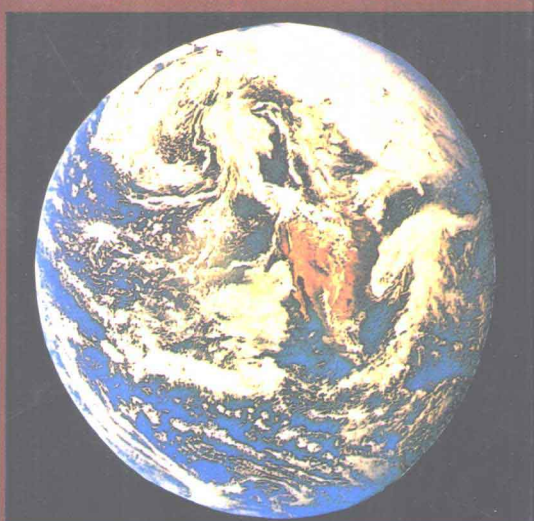
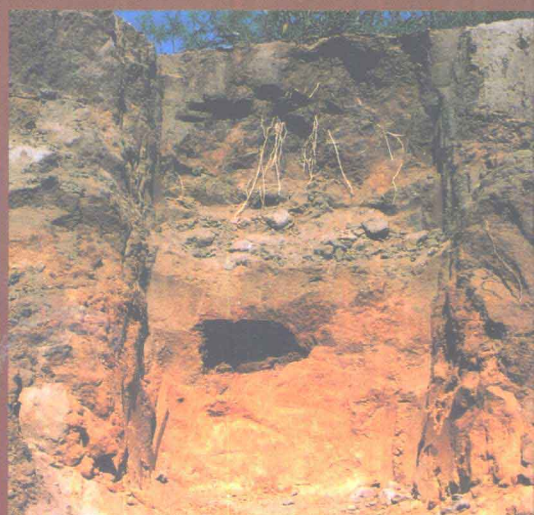
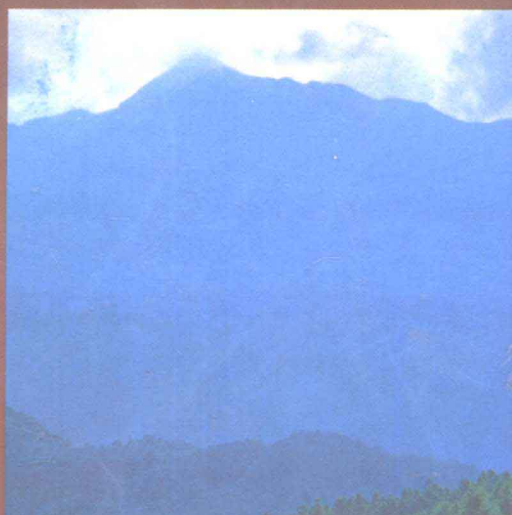


中国生态系统研究网络观测与分析标准方法

陆地生物群落 调查观测与分析

中国标准出版社



58.184
613

陆地生物群落调查观测与分析

Survey, Observation and Analysis of
Terrestrial Biocommunities

主 编 董 鸣
副主编 王义凤 孔繁志
蒋高明 张知彬

中国标准出版社

1996.11

00001

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》的生物分册,由数十位经验丰富的专家根据编写国家标准方法的要求编写而成,并经同行知名专家的审定。书中编选的方法成熟可靠,可操作性强,能与国际接轨,有很高的实用价值。

全书分为八篇 30 章,主要内容包括:植物群落调查与观测;植物及其群落生长发育的观测;植物及其群落生理生态学特征的测定;植物群落生物量与第一性生产力的测定;动物群落学特征的调查与测定;动物种群、群落的生物量、生产量与动物代谢能的测定;微生物群落调查及其生物活性测定;生物群落样品主要成分与元素含量测定。

本书读者主要是资源、环境、生态及其相关学科的研究人员、大专院校师生和从事农业、林业、草原和水体开发、应用的科技和管理人员。

图书在版编目(CIP)数据

陆地生物群落调查观测与分析=SURVEY, OBSERVATION AND ANALYSIS OF TERRESTRIAL BIOCOMMUNITIES/董鸣著.-北京:中国标准出版社,1996

(中国生态系统研究网络观测与分析标准方法)

ISBN 7-5066-1326-3

I. 陆… II. 董… III. 陆地-生物群落-研究-方法 N. Q145

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 19670 号

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电 话:22112

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 19¼ 字数 608 千字

1997 年 5 月第一版 1997 年 5 月第一次印刷

*

印数 1—1 200

定价 46.00 元

*

标 目 303—02

《陆地生物群落调查观测与分析》

编 审 人 员

主 编	董 鸣					
副 主 编	王义凤	孔繁志	蒋高明	张知彬		
编写人员	(以姓氏笔画为序)					
	马克平	王义凤	王其兵	王祖望	孔繁志	邢雪荣
	李永宏	李海涛	杜占池	邵国凡	张知彬	张新时
	张健旭	张鸿芳	林舜华	胡春胜	胡肄慧	姚依群
	钱 宏	康 乐	黄建辉	黄德华	游长芬	韩兴国
	韩荣庄	谢宗强	蒋高明	董 鸣		
主 审	姜 恕					
副 主 审	陈灵芝	王祖望	陈文新			

评审专家委员会

主 任	陈灵芝				
委 员	(以姓氏笔画为序)				
	王祖望	冯宗炜	刘光崧	江 洪	张新时
	陈文新	陈灵芝	陈伟烈	陈佐忠	陈昌笃
	姜 恕	欧润生	赵士洞	高 琼	彭少麟

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

现代生态学的不断发展要求在一定时间和空间内获得的实验和观测数据能够在自然系统的不同层次上实现新的综合。实现不同层次上综合的基础是实验和观测数据的可比性、可交流性和可溯源性。这就为生态学科的调查、观测与分析方法提出了标准化的要求。为了适应现代生态学的发展,并结合中国生态系统研究网络(CERN)的实际需要,CERN生物分中心特地组织了相关学科的专家编写此书。本书从陆地生物群落的主要成分植物、动物和微生物入手,力求较系统、较全面地介绍成熟的调查、观测和分析陆生植物、陆生动物和土壤微生物在群落、种群、个体层次的特征的方法以及分析生物体化学成分与元素含量的方法。本书旨在为我国生态学研究,尤其是生态系统生态学研究,提供标准方法。本书的另一特色是通过全面使用法定计量单位来规范全书的量与单位的使用,从而为数据的可比性提供了有力的保证。全书包括:一、植物群落调查与观测;二、植物及其群落生长发育观测;三、植物及其群落生理生态学特征的测定;四、植物群落生物量和第一性生产力的测定;五、动物群落学特征的调查与测定;六、动物种群和群落的生物量、生产量与动物代谢能的测定;七、微生物群落调查及其生物活性测定;八、生物群落样品主要成分与元素含量的测定。

本书的编写工作始于1989年,几度春秋曾四易其稿。来自中国科学院植物研究所、中国科学院动物研究所、中国科学院南京土壤研究所、中国科学院石家庄农业现代化研究所和中国科学院沈阳应用生态学研究所以的编写人员本着集科学性、实用性和权威性于一体的原则,对入编的调查、观测与分析方法进行了仔细的比较和挑选。编写工作一直在CERN科学委员会的指导 and CERN生物分中心的领导之下进行,并始终得到CERN其他兄弟台站的鼎力相助。来自全国各地的生态学不同分支学科的十多位知名专家、教授对该书进行了反复的评审,提出了许多宝贵的意见和建议,使本书在内容上得以丰富,在质量上得到保证。

陆地生物群落无论在组成、结构和功能上都非常复杂、多样和具地域性。这一方面为生态学研究提供了丰富的材料,另一方面也给它的调查、观测与分析方法的标准化增加了困难。与其他基础学科相比,生态学从理论、方法和实践上都较年轻,正处于蓬勃发展之中。除生物群落样品的化学分析方法外,本书所用的其他调查、观测与分析方法几乎全无国家标准可依,这大大地增加了我们比较、挑选方法和编写的难度。本书是为实现生态学科调查、观测与分析方法标准化,从而为实现生态学科实验与观测数据的可比性、可交流性和可溯源性所作的一次尝试,还有许多有待改进之处。尤其是所选方法的合理性和标准化程度,以及针对每一观测与分析方法提供允许偏差等方面都还需要更深入的工作。我们诚恳地希望广大读者不吝提出意见并指出任何问题和错误,以便改进。

本书各篇主要编写人员如下:

第一篇:王义凤、张新时、谢宗强、蒋高明、胡肄慧、董鸣、马克平、钱宏;第二篇:胡春胜、韩兴国、王其兵、黄建辉、王义凤、邵国凡、邢雪荣;第三篇:林舜华、杜占池、李海涛、李永宏、蒋高明;第四篇:杜占池、胡春胜、黄建辉、胡肄慧、邵国凡、李永宏、张鸿芳、董鸣;第五篇:张知彬、康乐、王祖望、张健旭;第六篇:张健旭、王祖望、张知彬;第七篇:游长芬;第八篇:孔繁志、黄德华、韩荣庄、姚依群、王其兵、张健旭、张知彬、蒋高明。

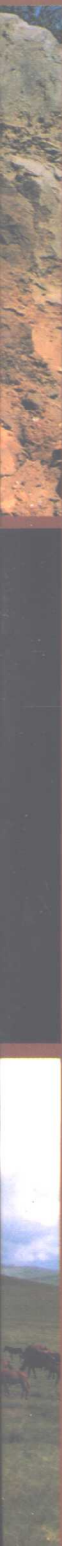
白克智、王德华、杨宗贵、郭柯、李凌浩、董学军、张淑敏等专家、学者在该书的编写过程中,尤其是在最后的定稿阶段应邀审阅或校阅了部分书稿。田新智清绘了本书所有插图。特此致谢!

编 者

1996年4月

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
- 水环境要素观测与分析
- 气象与大气环境要素观测与分析
- 陆地生物群落调查观测与分析
- 湖泊生态调查观测与分析
- 海湾生态调查观测与分析



Standard Methods for Observation and
Analysis in Chinese Ecosystem Research
Network

● Soil Physical and Chemical Analysis

8. Description of Soil Profiles

● Observation and Analysis of Water
Environment

● Observation and Analysis of Meteoro-
logical and Atmospheric Environment

● Survey, Observation and Analysis of
Terrestrial Biocommunities

● Survey, Observation and Analysis of
Lake Ecology

● Survey, Observation and Analysis of
Marine Bay Ecology

目次

第一篇 植物群落调查与观测

1 样地描述	1
1.1 仪器与工具	1
1.2 群落的地理位置, 自然地理环境和人类影响状况	1
1.3 群落的土壤类型和特征	2
1.4 群落所属的植被型	3
2 植物群落学调查方法	3
2.1 样方法	3
2.2 相邻样方格子(样带)法	6
2.3 0.1-公顷样地法	6
2.4 无样方取样法	10
3 植物群落特征观测	13
3.1 种类组成和生活型谱	13
3.2 植物群落结构	14
3.3 植物群落组分种群的重要性评价	15
3.4 植物群落物种多样性评价	17
4 植物群落组分种群特征观测	19
4.1 种群结构特征	19
4.2 种群数量特征	21
4.3 种群繁殖力	22
4.4 土壤种子库	23
参考文献	23

第二篇 植物及其群落生长发育观测

5 农作物生长发育观测	24
5.1 田间抽样技术	24
5.2 田间试验调查记载	25
5.3 作物生长发育主要性状指标调查与测定	25
5.4 主要作物的生育动态观测与考种	28
6 森林群落生长发育指标的观测	33
6.1 森林固定标准样地的设置	33
6.2 林木主要性状指标的测定	34
6.3 森林植物物候和群落季相变化观测	37

7 草地植物群落生长发育指标的观测 39

7.1 草地固定样地的设置 39

7.2 草地植物群落生态外貌特征的调查与测定 39

7.3 草地植物物候和群落季相变化的观测 40

参考文献 42

第三篇 植物及其群落生理生态学特征的测定

8 植物及其群落水分生理指标的测定 43

8.1 植物叶片水分饱和亏测定 43

8.2 植物水势的测定 44

8.3 叶片、植株、群体蒸腾速率的测定 46

8.4 植物气孔阻力和蒸腾速率的测定 48

8.5 植物群落蒸腾耗水量的测定 49

9 植物及其群落光合速率和呼吸速率的测定;红外线气体分析仪与
同化室联用法 51

9.1 枝条或叶片等器官的测定 51

9.2 草地和农田群落的测定 53

9.3 森林群落的测定 56

参考文献 58

第四篇 植物群落生物量与第一性生产力的测定

10 植物群落生物量和第一性生产力测定的一般方法 59

10.1 引言 59

10.2 植物群落生物量和第一性生产力测定方法简介 59

11 作物群落生物量和第一性生产力的测定 59

11.1 作物群落生物量的测定 59

11.2 作物群落第一性生产力的测定 60

12 森林群落生物量和第一性生产力的测定 61

12.1 森林群落生物量的测定 62

12.2 森林群落凋落物量的测定 64

12.3 森林凋落物分解速率的测定 65

12.4 森林群落第一性生产力的估算 66

13 灌木群落生物量与第一性生产力的测定 69

13.1 荒漠或草原灌木、半灌木生物量的测定 69

13.2 湿润地区灌木生物量的测定 70

13.3 灌木群落第一性生产力的测定 71

14	草地群落生物量和第一性生产力的测定	73
14.1	草地群落现存量的测定	73
14.2	草地群落第一性生产力的测定	75
15	植物样品热值的测定	77
15.1	引言	77
15.2	植物样品热值的测定	78
	参考文献	80

第五篇 动物群落学特征的调查与测定

16	动物观测样地的设置及环境调查	82
16.1	动物观测样地的设置	82
16.2	环境要素调查	84
17	重要动物类群数量统计方法	86
17.1	鸟类的数量调查方法	86
17.2	大型兽类数量调查方法	88
17.3	小型兽类数量调查方法	88
17.4	蛇类数量调查方法	92
17.5	两栖类数量调查方法	92
17.6	土壤动物的采集与数量统计方法	93
17.7	昆虫群落的取样和调查方法	97
18	动物绝对数量估计方法	104
18.1	总体计数法	104
18.2	样方法	104
18.3	去除取样法	105
18.4	截线取样法	106
18.5	标志重捕法	109
	参考文献	112

第六篇 动物种群、群落的生物量、生产量与动物代谢能的测定

19	动物生物量和生产量的测定	113
19.1	动物生物量的测定	113
19.2	动物生产量的测定	113
20	动物的能值和代谢的测定	118
20.1	动物样品能值的测定	118
20.2	动物代谢率的测定	121
	参考文献	128

第七篇 微生物群落调查及其生物活性测定

21	样品的采集与实验条件	129
21.1	土壤微生物样品的采集	129
21.2	实验室设置	129
22	主要微生物数量的测定	130

22.1	细菌数量的测定	130
22.2	真菌数量的测定	131
22.3	放线菌数量的测定	132
22.4	固氮菌(Azotobacter) 数量的测定	132
22.5	硝化菌数量的测定	133
22.6	反硝化菌数量的测定	134
22.7	氨化菌数量的测定	134
22.8	纤维分解菌数量的测定	135
23	土壤微生物生化活性的测定	135
23.1	呼吸强度的测定	135
23.2	氨化强度的测定	136
23.3	硝化强度的测定	138
23.4	反硝化强度的测定	139
23.5	固氮强度的测定	140
23.6	土壤纤维分解强度的测定	141
	参考文献	142

第八篇 生物群落样品主要成分与元素含量的分析

24	植物样品的采集与制备	143
24.1	常规植物样品的采集与制备	143
24.2	背景区植物样品的采集与制备	146
24.3	污染区植物样品的采集与制备	147
25	植物样品主要成分的测定	148
25.1	植物水分的测定	148
25.2	植物粗灰分的测定	148
25.3	植物粗蛋白的测定	148
25.4	植物粗脂肪的测定	150
25.5	植物粗纤维的测定	150
25.6	植物无氮浸出物的测定	150
25.7	植物叶绿素含量的测定	150
26	植物样品元素含量的测定	152
26.1	植物全碳的测定	152
26.2	植物全氮的测定	153
26.3	植物全磷的测定	154
26.4	植物全钾、全钠的测定	155
26.5	植物全硫的测定	157
26.6	植物全钙、全镁的测定	159
26.7	植物全铁的测定	160
26.8	植物全锰的测定	160
26.9	植物全铜、全锌的测定	161
26.10	植物全钼的测定	161
26.11	植物全硼的测定	163
26.12	植物全硅的测定	163

26.13	植物全铝的测定	163
26.14	植物全镍的测定	164
26.15	植物全钴的测定	164
26.16	植物全钒的测定	165
26.17	植物全硒的测定	166
26.18	植物全铅的测定	168
26.19	植物全镉的测定	169
26.20	植物全铬的测定	170
26.21	植物全汞的测定	171
26.22	植物全砷的测定	171
27	植物样品水浸出液的分析	173
27.1	植物样品水浸出液的制备	173
27.2	植物样品水浸出液干燥残余物的测定	173
27.3	碳酸根、重碳酸根的测定	174
27.4	氯离子的测定	175
27.5	硫酸根的测定	176
27.6	钾、钠、钙、镁离子的测定	176
27.7	植物总酸度的测定	177
28	动物样品实验室试样的制备与分析	177
28.1	试样的制备	177
28.2	主要分析方法	178
29	动物样品化学成分的测定	178
29.1	动物中粗灰分、粗蛋白、粗脂肪、无氮浸出物的测定	178
29.2	毛发灰分的发射光谱测定	178
30	动物样品元素含量的测定	179
30.1	动物中碳、氮、硫、磷、钾、钠、钙、镁全量测定	179
30.2	动物中铜、铁、锰、锌全量测定	179
30.3	动物中砷、硒全量测定	179
30.4	动物中汞全量测定	181
30.5	动物中铅、镉全量测定	181
	参考文献	182
附表 I	中国土壤分类系统表	184
附表 II	10 000 个随机数字表(及其用法)	191
附表 III	学生氏 t 值表(两尾)	196
附表 IV	稀释法测数统计表	197
附表 V	本书涉及的常用法定计量单位与废止计量单位转换表	198

引用标准

GB 2905—82	谷类、豆类作物种子粗蛋白质测定法(半微量凯氏法)	201
GB/T 5009.11—1996	食品中总砷的测定方法	205
GB/T 5009.12—1996	食品中铅的测定方法	213
GB/T 5009.17—1996	食品中总汞的测定方法	220
GB/T 6433—94	饲料粗脂肪测定方法	227

GB/T 6434—94 饲料中粗纤维测定方法 229

GB 7885—87 森林植物与森林枯枝落叶层粗灰分的测定 232

GB 7886—87 森林植物与森林枯枝落叶层全氮的测定(凯氏法) 234

GB 7887—87 森林植物与森林枯枝落叶层全硅、全铁、全铝、全钙、
全镁、全钾、全钠、全磷、全硫、全锰、全铜、全锌的
测定(硝酸-高氯酸消煮法) 239

GB 7888—87 森林植物与森林枯枝落叶层全氮、全磷、全钾、全钠、全钙、
全镁的测定(硫酸-高氯酸消煮法) 256

GB 7890—87 森林植物与森林枯枝落叶层全硼的测定 258

GB 7891—87 森林植物与森林枯枝落叶层全钼的测定 260

GB 8856—88 水果、蔬菜产品粗蛋白质的测定方法 262

GB 8858—88 水果、蔬菜产品中干物质和水分含量的测定方法 265

GB 10469—89 水果、蔬菜粗纤维的测定方法 268

GB 13082—91 饲料中镉的测定方法 271

GB 13088—91 饲料中铬的测定方法 274

GB/T 13883—92 饲料中硒的测定方法 2,3-二氨基萘荧光法 277

GB/T 13884—92 饲料中钴的测定方法 原子吸收光谱法 280

GB/T 14769—93 食品中水分的测定方法 283

GB/T 14772—93 食品中粗脂肪的测定方法 288

CONTENTS

Part 1 Observation and analysis of plant communities

1 Plot description	1
2 Phytocoenological Methods	3
3 Observation of plant communities	13
4 Observation of populations of plant communities	19
References	23

Part 2 Observation of growth and development of plant communities

5 Observation of growth and development of crop communities	24
6 Observation of growth and development of forest communities	33
7 Observation of growth and development of grassland communities	39
References	42

Part 3 Measurement of physiological characteristics in plants and their communities

8 Measurement of hydrophysiological characteristics in plants and their communities	43
9 Photosynthetic rate and respiration rate in plants and their communities	51
References	58

Part 4 Measurement of biomass and primary productivity of plant communities

10 Measuring methods of biomass and primary productivity of plant communities	59
11 Measurement of biomass and primary productivity of crop communities	59
12 Measurement of biomass and primary productivity of forest communities ...	61
13 Measurement of biomass and primary productivity of shrub communities ...	69
14 Measurement of biomass and primary productivity of grassland communities...	73
15 Measurement of calorific value in plant samples	77
References	80

Part 5 Survey and measurement of animal communities

16 Setting up plots and surveying environments	82
17 Statistical methods for important animal species	86
18 Estimation of absolute number of animals	104
References	112