

# 中国生态系统

(上册)

孙鸿烈 主编

科学出版社

# 中国生态系统

(上册)

孙鸿烈 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书以总结中国科学院生态系统研究主要成果为目的,以论述生态系统的结构和功能为主线,力求系统整理并分析长期生态系统研究站的科研资料,推进生态系统的综合研究,较全面地反映了广大科技人员长期以来在生态系统分类,生态系统结构,生态系统能量、水分和养分循环,生态系统管理与可持续利用等方面取得的成就。

全书分为上下册共八篇。分别是:总论;森林生态系统;草地生态系统;水体生态系统;农田生态系统;陆地生态系统养分循环;陆地生态系统水分循环;生态系统网络研究的理论与方法。

本书内容丰富,资料翔实。可供从事生态学、环境科学及相关学科研究的科研和管理人员,以及大专院校相关专业的师生阅读和参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国生态系统/孙鸿烈主编. —北京:科学出版社,2005

ISBN 7-03-013271-8

I. 中… II. 孙… III. 生态系统-研究-中国 IV. Q147

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 038902 号

责任编辑:李 锋 彭克里 李久进 王群力/责任校对:包志虹

责任印制:钱玉芬/封面设计:王 浩

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

科学出版社编务公司排版制作

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2005 年 1 月第 一 版 开本:889×1194 1/16

2005 年 1 月第一次印刷 印张:118 1/2

印数:1—2 000 字数:3 671 000

定价:350.00 元(上、下册)

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

# 《中国生态系统》编委会名单

主 编 孙鸿烈

编 委 沈善敏 陈灵芝 陈佐忠 谢贤群

陈伟民 欧阳华 王群力

# 前言

生态系统研究是现代生态学和许多相关学科的重要研究领域。生态系统的研究内容主要包括生态系统的组成、空间结构和营养结构、能量流动、物质循环和信息传递、发展演化和经营管理等。自 20 世纪 70 年代初期以来,由于研究手段和方法日益现代化,生态系统研究成果对促进环境科学、资源科学、地球科学、生命科学、社会科学等学科的发展,对认识以及解决我们所面临的许多社会、经济和环境问题,进而对改善我们的生存环境,促进社会经济的可持续发展具有极为重要的意义。因此,生态系统研究便成为许多大型国际研究计划的核心领域。

如果以 Lindeman 1942 年发表的著名论文《生态学的营养动力学》作为生态系统生态学诞生的标志,在此之后,20 世纪后半叶近 60 年间开展了一系列重要的生态系统研究。例如,20 世纪 50 年代开始的野外的生态系统中不同分室之间物质循环和能量流的研究;60 年代对生态系统结构和功能进行的长期综合研究;1964 年国际科学联合会(ICSU)组织的有 54 个国家参加的国际生物学计划(International Biological Program, IBP),这一计划通过对生态系统的物质循环和生物生产力进行观测和试验,用系统分析和数学建模的方法计算和预测了全球陆地、淡水、海洋等典型生态系统的生物生产力。

1972 年联合国教科文组织发起了人与生物圈计划(Man and the Biosphere Program, MAB),其主要目的就在于为资源管理提供所需要的各种信息,并填补对生态系统的结构和功能以及人类影响认识上的空白。该计划第一次把人与自然作为一个整体来研究,考虑自然生态系统对人类活动压力的响应和阈值,并运用系统工程原理实施人为干预下自然生态系统的调控与保护以及退化生态系统的恢复与重建。这一计划标志着生态系统生态学把人类活动作为一个重要的驱动力纳入其研究范畴。

20 世纪 80 年代以来,全球变化成为人们关注的焦点。研究生态系统在全球环境变化背景下的反馈与响应成为生态系统生态学研究的新

热点。国际科学联合会于 1986 年开始实施国际地圈-生物圈计划(International Geosphere-Biosphere Program, IGBP),其目的是了解整个地球系统的物理、化学和生物学作用过程以及人类活动对上述基本过程、变化的影响,特别是研究对全球环境变化最敏感的陆地生态系统的影响。为此,联合国粮农组织(FAO)和国际科学联合会等自 1992 年起又组织了有 80 多个国家参与的全球陆地观测系统(Global Terrestrial Observing System, GTOS),其目的是观测、辨识、分析和模拟陆地生态系统主要生态学过程,为实现陆地生态系统可持续发展提供管理及决策依据。

进入 20 世纪 90 年代,可持续发展思想成为时代的主题。生态系统研究更加侧重以保护人类生存环境为目的的方向,研究重点集中于三个方面:全球变化、生物多样性和可持续生态系统。在继续执行上述 MAB 和 IGBP 全球计划的同时,又开展了两项新的研究计划。一是 1994 年的生态系统健康评价(Ecosystem Health)。这是从生态系统自身的角度评价在不同程度人类干扰下的状态变化(活力、组织和恢复力等),揭示健康生态系统的本质特征,为受损生态系统的恢复与重建等管理措施提供理论依据。另一项就是生态系统价值评估,世界资源研究所(WRI)和联合国粮农组织等于 1998 年开始组织全球生态系统示范分析(Pilot Analysis of Global Ecosystems, PAGE),旨在分析及评价全球尺度农田、森林、淡水、草地和海洋五类生态系统的态势,以提高对全球生态系统的可持续管理能力。在总结 PAGE 的基础上又于 2001 年开展了千年生态系统评估(Millennium Ecosystem Assessment, MA),分析和评价自然生态系统的服务价值在人类活动下的变化和对人类福利及生存的影响。

我国的生态系统研究起步较晚,当国际生物学计划(IBP)蓬勃开展之时(1964~1974 年),我国正处于“十年动乱”时期,到 20 世纪 70 年代末,生态系统生态学研究才重新启动并发展起来。我国是生态环境脆弱、环境污染严重、人口压力极大的发展中国家,全面开展生态环境保护,提高生物生产力,推进生态系统可持续管理迫在眉睫。因此,加强生态系统生态学研究成为当务之急。

20 世纪 50 年代中国科学院首先在西双版纳建立了热带生态系统研究站,在东北的小兴安岭地区建立了阔叶红松林生态系统研究站,在湖南的会同建立了人工杉木林生态系统研究站等,开展了有关生态系统结构与动态方面的初步研究。70 年代后期,中国科学院建立了青海门源高寒草甸生态系统研究站、内蒙古锡林郭勒盟温带草原生态系统研究站、山东禹城农田生态系统研究站。1978 年 8 月中国科学院在西宁召开了“全国陆地生态系统科研工作会议”,此后,80 年代后又陆续建立了一系列的农田、森林、湖泊和海洋生态系统研究站。这些研究站系统地积累了大量的生态系统结构、功能和动态方面的科学数据,并相继出版了许多专著和研究论文,培养了一支综合研究队伍。

为了发挥整体、综合和集成的优势,中国科学院于 20 世纪 80 年代后期,从全院 80 多个生态系统研究站中遴选了 29 个站建立了中国生态系统研究网络(Chinese Ecosystem Research Network, CERN)。其中,农田生态系统站 16 个、森林生态系统站 7 个、草地生态系统站 2 个、湖泊生态系统站 2 个、海湾生态系统站 2 个。同时,建立了水分、土壤、大气、生物和水域 5 个分中心及 1 个综合研究中心。该网络的建设和运行,大大增强了我国生态系统综合研究能力,为局地、区域和全国等不同尺度生态系统综合分析及尺度转换研究提供了大量的长期观测和试验研究数据。

我国生态系统生态学的研究机构同世界很多国家和大型国际组织与研究计划建立了密切的联系。20 世纪 70 年代开始参与人-生物圈计划;80 年代参加国际地圈-生物圈计划,

并与很多国家建立了国家级的生态系统领域的合作和研究;90年代加入全球陆地观测系统(GTOS);新的千年参与了千年生态系统评估(MA)等大型研究项目。广泛的国际合作大大提高了我国生态系统研究在国际学术界的地位。

虽然,我们在生态系统研究方面与国际上先进的国家相比还有差距,要在理论和方法上有所创新,任务仍很艰巨。但应该看到,我国在生态系统研究上有着得天独厚的优势,即多种生态系统类型、传统的整体哲学观念和丰富的人才资源等。因此,只要我们坚持努力、锲而不舍、科学组织,相信我国的生态系统研究水平一定可以步入世界生态学领域的前列。

本书以总结中国科学院生态系统研究主要成果为目的,以论述生态系统的结构和功能为主线,力求系统整理分析长期生态系统研究站的科研资料,推进生态系统的综合研究,希望能够较全面地反映广大科技人员长期以来在生态系统分类,生态系统结构,生态系统能量、水分和养分循环,生态系统管理与可持续利用等方面得出的成就和论点。

全书分为上下册共八篇。第一篇总论由孙鸿烈和欧阳华负责;第二篇森林生态系统由陈灵芝负责;第三篇草地生态系统由陈佐忠负责;第四篇水体生态系统由陈伟民负责;第五篇农田生态系统由沈善敏负责;第六篇陆地生态系统养分循环由陈灵芝负责;第七篇陆地生态系统水分循环由谢贤群负责;第八篇生态系统网络研究的理论与方法由孙鸿烈和欧阳华负责。中国生态系统研究网络的各研究站和相关研究所的许多研究人员参与了本书的写作。

本书的出版得到了中国科学院科学出版基金的支持,在此表示衷心的感谢。对书中可能出现的问题与不足,敬请读者批评指正。

编 者

2004年1月8日

# 目 录

## 前言

## 第一篇 总 论

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一章 生态系统研究的历史、发展与展望 ..... | 3  |
| 第一节 生态系统概念的产生 .....       | 3  |
| 第二节 生态系统生态学的发展简史 .....    | 4  |
| 第三节 生态系统研究的发展趋势 .....     | 5  |
| 第四节 中国生态系统研究 .....        | 6  |
| 第二章 中国生态系统形成的自然条件 .....   | 8  |
| 第一节 气候特征 .....            | 8  |
| 一、辐射分布 .....              | 9  |
| 二、温度分布 .....              | 9  |
| 三、水分平衡 .....              | 10 |
| 四、中国的气候区划 .....           | 12 |
| 第二节 地貌特征 .....            | 13 |
| 一、水平分布的三大阶梯 .....         | 13 |
| 二、地质构造线走向 .....           | 14 |
| 第三节 土壤特征 .....            | 15 |
| 一、中国土壤的主要类型 .....         | 15 |
| 二、中国土壤的地带性及非地带性分布 .....   | 16 |
| 三、中国土壤区划 .....            | 17 |
| 第三章 中国生态系统的历史演化 .....     | 19 |
| 第一节 现代自然环境的形成 .....       | 19 |
| 一、新构造运动和现代地形轮廓的形成 .....   | 19 |
| 二、气候变化过程 .....            | 20 |
| 第二节 自然地带和生态系统的演变 .....    | 21 |
| 第三节 现代环境的演变 .....         | 24 |
| 第四章 人类活动对生态系统的影响 .....    | 25 |
| 第一节 人类社会生产方式的历史变迁 .....   | 25 |
| 一、从采集狩猎社会到原始农业社会 .....    | 25 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 二、从原始农业社会到传统农业社会 .....    | 26 |
| 三、从传统农业社会到工业社会 .....      | 27 |
| 第二节 社会发展对生态系统的影响 .....    | 28 |
| 一、上古时期社会发展对生态系统的影响 .....  | 28 |
| 二、中古时期生态系统遭到一定程度的破坏 ..... | 28 |
| 三、现代中国自然生态系统遭到严重破坏 .....  | 30 |
| 第三节 生态系统遭到破坏的根源 .....     | 31 |
| 第五章 中国生态系统的地带性特征 .....    | 33 |
| 第一节 水平纬向地带性 .....         | 33 |
| 第二节 水平经向地带性 .....         | 34 |
| 第三节 青藏高原上的地带性 .....       | 35 |
| 第六章 中国生态系统分类的原则与系统 .....  | 37 |
| 第一节 生态系统的分类原则 .....       | 38 |
| 一、等级性原则 .....             | 38 |
| 二、气候植被的一致性原则 .....        | 38 |
| 三、现实性原则 .....             | 39 |
| 四、习惯性原则 .....             | 39 |
| 第二节 中国生态系统分类系统 .....      | 39 |
| 主要参考文献 .....              | 41 |
| 植物中名-拉丁名对照表 .....         | 44 |
| 植物拉丁名-中名对照表 .....         | 47 |
| 动物中名-拉丁名对照表 .....         | 50 |
| 动物拉丁名-中名对照表 .....         | 51 |

## 第二篇 森林生态系统

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 第一章 绪论 .....                   | 55 |
| 一、中国森林生态系统分类 .....             | 55 |
| 二、中国森林植被分区 .....               | 57 |
| 三、中国动物地理区划 .....               | 58 |
| 第二章 寒温带北方针叶林生态系统 .....         | 60 |
| 第一节 寒温带北方针叶林生态系统的分类与分布 .....   | 60 |
| 一、寒温带北方针叶林生态系统的分类 .....        | 60 |
| 二、寒温带北方针叶林生态系统的地理分布和生境特征 ..... | 61 |
| 第二节 寒温带北方针叶林生态系统结构与组成 .....    | 65 |
| 一、寒温带北方针叶林生态系统的区系特征 .....      | 65 |
| 二、寒温带北方针叶林生态系统的群落学特征 .....     | 67 |
| 第三节 寒温带北方针叶林生态系统的更新和演替 .....   | 86 |
| 一、落叶松林的更新和演替 .....             | 86 |
| 二、云杉林和冷杉林的更新和演替 .....          | 88 |
| 三、松林的更新和演替 .....               | 90 |
| 第四节 寒温带北方针叶林的次生阔叶林类型 .....     | 91 |
| 一、白桦林 .....                    | 91 |
| 二、疣枝桦林 .....                   | 92 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 三、天山桦林 .....                    | 92  |
| 四、欧洲山杨林 .....                   | 92  |
| 五、山杨林 .....                     | 93  |
| 第五节 寒温带北方针叶林生态系统的管理及其持续发展 ..... | 93  |
| 一、存在问题 .....                    | 93  |
| 二、保护、管理和恢复途径 .....              | 95  |
| 第三章 中温带针阔混交林生态系统 .....          | 98  |
| 第一节 中温带针阔混交林生态系统的分类及分布 .....    | 98  |
| 第二节 红松阔叶混交林生态系统的区系组成 .....      | 99  |
| 一、红松阔叶混交林生态系统的植物区系 .....        | 99  |
| 二、红松阔叶混交林生态系统的动物区系 .....        | 100 |
| 三、红松阔叶混交林生态系统的微生物区系 .....       | 101 |
| 第三节 红松阔叶混交林生态系统的群落学特征 .....     | 102 |
| 一、植物群落的基本特征 .....               | 102 |
| 二、动物群落的基本特征 .....               | 104 |
| 第四节 红松阔叶混交林生态系统的更新与演替 .....     | 105 |
| 一、红松阔叶混交林生态系统的更新 .....          | 105 |
| 二、红松阔叶混交林生态系统的演替 .....          | 107 |
| 第五节 红松阔叶混交林的次生林类型 .....         | 107 |
| 一、蒙古栎林 .....                    | 107 |
| 二、色木、紫椴林 .....                  | 108 |
| 三、胡桃楸、水曲柳林 .....                | 108 |
| 四、山杨林 .....                     | 109 |
| 五、白桦林 .....                     | 110 |
| 六、黄花落叶松林 .....                  | 111 |
| 七、长白松林 .....                    | 111 |
| 第六节 红松阔叶林区域的特殊森林类型 .....        | 112 |
| 第七节 针阔混交林生态系统的管理及其持续发展 .....    | 113 |
| 一、自然保护区管理 .....                 | 113 |
| 二、次生林的保护和恢复 .....               | 113 |
| 三、人工林营造 .....                   | 114 |
| 第四章 暖温带落叶阔叶林生态系统 .....          | 115 |
| 第一节 暖温带落叶阔叶林生态系统的分类与分布 .....    | 115 |
| 一、暖温带落叶阔叶林生态系统的分类 .....         | 116 |
| 二、暖温带落叶阔叶林生态系统的地理分布及其生境特征 ..... | 116 |
| 第二节 暖温带落叶阔叶林生态系统的结构与组成 .....    | 118 |
| 一、暖温带落叶阔叶林生态系统的植物区系组成 .....     | 118 |
| 二、暖温带落叶阔叶林生态系统的动物群 .....        | 119 |
| 三、暖温带落叶阔叶林生态系统的微生物组成 .....      | 123 |
| 第三节 暖温带落叶阔叶林生态系统的植物群落学特征 .....  | 124 |
| 一、栎林生态系统 .....                  | 124 |
| 二、鹅耳枥林生态系统 .....                | 132 |
| 三、椴树林生态系统 .....                 | 133 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 四、胡桃林生态系统 .....                      | 135 |
| 五、阔叶混交林生态系统 .....                    | 135 |
| 第四节 暖温带落叶阔叶林生态系统的更新与演替 .....         | 137 |
| 一、暖温带落叶阔叶林生态系统的更新与演替 .....           | 137 |
| 二、暖温带其他落叶阔叶林生态系统的更新与演替 .....         | 141 |
| 第五节 暖温带落叶阔叶林区次生林生态系统类型 .....         | 141 |
| 一、暖温带松柏林生态系统 .....                   | 142 |
| 二、暖温带次生落叶阔叶林生态系统 .....               | 148 |
| 第六节 暖温带落叶阔叶林的管理及其持续发展 .....          | 151 |
| 一、存在的问题 .....                        | 151 |
| 二、保护、恢复与持续利用对策 .....                 | 153 |
| 第五章 亚热带常绿、落叶阔叶混交林生态系统 .....          | 158 |
| 第一节 亚热带常绿、落叶阔叶混交林生态系统的分类与分布 .....    | 158 |
| 一、亚热带常绿、落叶阔叶混交林生态系统的分类 .....         | 158 |
| 二、亚热带常绿、落叶阔叶混交林生态系统的地理分布及其生境特征 ..... | 160 |
| 第二节 亚热带常绿、落叶阔叶混交林生态系统的结构与组成 .....    | 162 |
| 一、亚热带常绿、落叶阔叶混交林的区系组成 .....           | 162 |
| 二、亚热带常绿、落叶阔叶混交林的结构特征 .....           | 169 |
| 三、亚热带典型落叶阔叶混交林的群落学特征 .....           | 169 |
| 第三节 亚热带常绿、落叶阔叶混交林生态系统的更新和演替 .....    | 189 |
| 一、落叶栎类与常绿阔叶树混交林生态系统的更新与演替 .....      | 189 |
| 二、水青冈与常绿阔叶树混交林生态系统的更新与演替 .....       | 190 |
| 三、珙桐与常绿阔叶树的混交林生态系统的更新与演替 .....       | 192 |
| 四、栎、栲、柯常绿、落叶阔叶混交林生态系统的更新与演替 .....    | 192 |
| 第四节 亚热带常绿、落叶阔叶混交林生态系统的管理及其持续发展 ..... | 193 |
| 一、存在的问题 .....                        | 194 |
| 二、保护、恢复和持续利用途径 .....                 | 196 |
| 第六章 亚热带常绿阔叶林生态系统 .....               | 200 |
| 第一节 亚热带常绿阔叶林生态系统的分类与分布 .....         | 200 |
| 一、亚热带常绿阔叶林生态系统的地理分布及其生境特征 .....      | 200 |
| 二、亚热带常绿阔叶林生态系统的分类 .....              | 201 |
| 三、亚热带常绿阔叶林的地理分布 .....                | 205 |
| 第二节 亚热带常绿阔叶林的结构与组成 .....             | 216 |
| 一、亚热带常绿阔叶林的物种组成与区系特征 .....           | 216 |
| 二、亚热带常绿阔叶林的结构特征 .....                | 218 |
| 第三节 典型常绿阔叶林的群落学特征 .....              | 222 |
| 一、青冈栎林 .....                         | 222 |
| 二、滇青冈栎林 .....                        | 224 |
| 三、苦槠林 .....                          | 226 |
| 四、高山栲林 .....                         | 228 |
| 五、栲树林 .....                          | 231 |
| 六、元江栲林 .....                         | 235 |
| 七、刺栲林 .....                          | 238 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 八、黄果厚壳桂林 .....                     | 240 |
| 九、华南石栎林 .....                      | 244 |
| 十、木果石栎林 .....                      | 247 |
| 十一、木荷林 .....                       | 250 |
| 十二、银荷木林 .....                      | 253 |
| 第四节 常绿阔叶林的更新与演替 .....              | 256 |
| 一、栲树林 .....                        | 257 |
| 二、甜槠林 .....                        | 258 |
| 三、苦槠林 .....                        | 258 |
| 四、刺栲林 .....                        | 258 |
| 五、楠木林 .....                        | 258 |
| 第五节 常绿阔叶林次生林类型 .....               | 258 |
| 一、松林 .....                         | 258 |
| 二、栎林 .....                         | 267 |
| 三、枫香林 .....                        | 270 |
| 四、赤杨林 .....                        | 271 |
| 第六节 常绿阔叶林区域的特有、古老森林类型 .....        | 272 |
| 一、银杉林 .....                        | 272 |
| 二、水杉林 .....                        | 272 |
| 三、柳杉林 .....                        | 273 |
| 四、台湾杉林 .....                       | 274 |
| 五、福建柏林 .....                       | 274 |
| 六、铁坚杉林 .....                       | 275 |
| 七、华东黄杉林 .....                      | 276 |
| 八、杉木林 .....                        | 276 |
| 九、柏木林 .....                        | 278 |
| 十、岷江柏林 .....                       | 279 |
| 十一、冲天柏林 .....                      | 279 |
| 第七节 常绿阔叶林的管理及其持续发展 .....           | 279 |
| 一、存在问题 .....                       | 279 |
| 二、保护、恢复和持续利用途径 .....               | 280 |
| 第七章 亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林生态系统 .....       | 282 |
| 第一节 亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林的分类与分布 .....     | 282 |
| 一、亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林的地理分布和生境特征 .....   | 282 |
| 二、亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林的分类 .....          | 283 |
| 第二节 亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林的结构与组成 .....     | 285 |
| 一、亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林的物种组成 .....        | 285 |
| 二、亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林的结构特征 .....        | 286 |
| 三、典型硬叶常绿阔叶林的群落学特征 .....            | 287 |
| 第三节 亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林生态系统的更新与演替 ..... | 299 |
| 一、亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林生态系统的更新 .....      | 299 |
| 二、亚热带西部山地硬叶常绿阔叶林生态系统的次生演替 .....    | 299 |
| 第四节 硬叶常绿阔叶林生态系统的管理及其持续发展 .....     | 299 |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| 一、存在问题 .....                            | 299        |
| 二、保护、恢复和持续利用途径 .....                    | 300        |
| <b>第八章 亚热带亚高山针叶林和山地针阔混交林生态系统 .....</b>  | <b>301</b> |
| 第一节 亚热带亚高山针叶林、山地针阔混交林生态系统的分类与分布 .....   | 301        |
| 一、亚热带亚高山针叶林和山地针阔混交林生态系统分类 .....         | 301        |
| 二、亚热带山地针阔混交林生态系统的地理分布及其生境特征 .....       | 303        |
| 第二节 亚热带亚高山针叶林生态系统的地理分布及其生境特征 .....      | 304        |
| 一、冷杉林的地理分布及其生境特征 .....                  | 304        |
| 二、云杉林的地理分布及其生境特征 .....                  | 307        |
| 三、落叶松林的地理分布及其生境特征 .....                 | 308        |
| 四、圆柏林的地理分布 .....                        | 310        |
| 五、松林的地理分布 .....                         | 310        |
| 第三节 亚热带山地针阔混交林的区系和群落学特征 .....           | 311        |
| 一、植物区系特征 .....                          | 311        |
| 二、铁杉阔叶混交林的群落学特征 .....                   | 311        |
| 第四节 亚热带亚高山针叶林的区系和群落学特征 .....            | 312        |
| 一、亚热带亚高山针叶林的区系特征 .....                  | 312        |
| 二、亚热带亚高山针叶林的群落学特征 .....                 | 313        |
| 第五节 亚热带亚高山针叶林的更新和演替 .....               | 322        |
| 一、亚热带亚高山针叶林的更新 .....                    | 322        |
| 二、亚热带亚高山针叶林的演替 .....                    | 323        |
| 第六节 亚热带亚高山针叶林和山地针阔混交林生态系统的管理和持续发展 ..... | 325        |
| <b>第九章 热带季节性雨林生态系统 .....</b>            | <b>327</b> |
| 第一节 季节性雨林生态系统的分类与分布 .....               | 327        |
| 一、季节性雨林生态系统的生境特征 .....                  | 327        |
| 二、季节性雨林生态系统的分类 .....                    | 327        |
| 三、季节性雨林生态系统的地理分布 .....                  | 330        |
| 第二节 季节性雨林生态系统的结构与组成 .....               | 337        |
| 一、季节性雨林生态系统的物种组成 .....                  | 337        |
| 二、季节性雨林的結構特征 .....                      | 344        |
| 第三节 典型季节性雨林的群落学特征 .....                 | 350        |
| 一、以青梅、蝴蝶树为主的季节性雨林 .....                 | 350        |
| 二、狭叶坡垒为标志的季节性雨林 .....                   | 353        |
| 三、蚬木、肥牛树林 .....                         | 356        |
| 四、望天树林 .....                            | 358        |
| 五、番龙眼、油朴林 .....                         | 363        |
| 第四节 季节性雨林的更新与演替 .....                   | 364        |
| 一、季节性雨林的更新 .....                        | 364        |
| 二、季节性雨林的次生演替 .....                      | 365        |
| 第五节 季节性雨林的管理和持续发展 .....                 | 365        |
| 一、存在问题 .....                            | 365        |
| 二、保护、恢复和持续利用途径 .....                    | 365        |
| <b>第十章 热带季雨林生态系统 .....</b>              | <b>366</b> |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 第一节 热带季雨林生态系统的分类与分布 .....     | 366        |
| 一、热带季雨林生态系统的生境特征 .....        | 366        |
| 二、热带季雨林生态系统的分类 .....          | 367        |
| 三、热带季雨林生态系统的地理分布 .....        | 367        |
| 第二节 热带季雨林生态系统的结构与组成 .....     | 372        |
| 一、热带季雨林生态系统的物种组成 .....        | 372        |
| 二、热带季雨林的结构特征 .....            | 372        |
| 第三节 典型季雨林生态系统的群落学特征 .....     | 373        |
| 一、鸡占、厚皮树林 .....               | 373        |
| 二、柚木林 .....                   | 374        |
| 三、高榕、毛麻楝林 .....               | 376        |
| 第四节 热带季雨林生态系统的更新与演替 .....     | 377        |
| 一、热带季雨林的更新 .....              | 377        |
| 二、热带季雨林的次生演替 .....            | 377        |
| 第五节 热带季雨林生态系统的管理及持续发展 .....   | 377        |
| 一、存在问题 .....                  | 377        |
| 二、保护、恢复和持续利用途径 .....          | 378        |
| <b>第十一章 森林生态系统的持续发展 .....</b> | <b>379</b> |
| 第一节 森林生态系统的恢复途径 .....         | 380        |
| 一、封山育林、育灌 .....               | 380        |
| 二、天然次生林保护和经营管理 .....          | 381        |
| 三、人工林的营造 .....                | 381        |
| 第二节 森林生态系统持续发展对策 .....        | 382        |
| 一、生态林的维持和发展 .....             | 382        |
| 二、森林生态系统的管理 .....             | 383        |
| 三、森林生态系统的木材生产 .....           | 383        |
| 四、野生动物保护 .....                | 384        |
| 五、社区林业 .....                  | 384        |
| <b>主要参考文献 .....</b>           | <b>386</b> |
| <b>植物中名-拉丁名对照表 .....</b>      | <b>391</b> |
| <b>植物拉丁名-中名对照表 .....</b>      | <b>427</b> |
| <b>动物中名-拉丁名对照表 .....</b>      | <b>463</b> |
| <b>动物拉丁名-中名对照表 .....</b>      | <b>473</b> |
| <b>微生物中名-拉丁名对照表 .....</b>     | <b>482</b> |
| <b>微生物拉丁名-中名对照表 .....</b>     | <b>484</b> |

### 第三篇 草地生态系统

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>第一章 草地生态系统的形成与分类 .....</b> | <b>489</b> |
| 第一节 概述 .....                  | 489        |
| 第二节 生态环境和人类活动与草地生态系统 .....    | 491        |
| 一、气候特点与草地生态系统 .....           | 491        |
| 二、地形条件与草地生态系统 .....           | 492        |
| 三、土壤特点与草地生态系统 .....           | 492        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 四、历史地理条件与草地生态系统 .....         | 493 |
| 五、人类活动与草地生态系统 .....           | 493 |
| 第三节 草地生态系统分类 .....            | 494 |
| 一、分类原则 .....                  | 494 |
| 二、分类依据 .....                  | 494 |
| 三、草地生态系统分类简表 .....            | 495 |
| 第二章 温性草原生态系统 .....            | 500 |
| 第一节 温性草原生态系统概况与区域生态特征 .....   | 500 |
| 一、地形特征 .....                  | 500 |
| 二、气候特征 .....                  | 501 |
| 三、土壤特征 .....                  | 501 |
| 四、人类活动与温性草原生态系统 .....         | 501 |
| 五、地理分布 .....                  | 502 |
| 第二节 草甸草原生态系统 .....            | 502 |
| 一、贝加尔针茅草甸草原生态系统 .....         | 503 |
| 二、白羊草草甸草原生态系统 .....           | 508 |
| 三、快隐子草草甸草原生态系统 .....          | 508 |
| 四、羊草草甸草原生态系统 .....            | 509 |
| 五、窄颖赖草草甸草原生态系统 .....          | 511 |
| 六、线叶菊草甸草原生态系统 .....           | 511 |
| 七、草甸草原生态系统的保护、利用与管理 .....     | 515 |
| 第三节 典型草原生态系统 .....            | 516 |
| 一、大针茅典型草原生态系统 .....           | 519 |
| 二、克氏针茅典型草原生态系统 .....          | 524 |
| 三、长芒草典型草原生态系统 .....           | 527 |
| 四、针茅典型草原生态系统 .....            | 527 |
| 五、沟叶羊茅典型草原生态系统 .....          | 528 |
| 六、羊茅典型草原生态系统 .....            | 528 |
| 七、糙隐子草典型草原生态系统 .....          | 529 |
| 八、冰草典型草原生态系统 .....            | 530 |
| 九、羊草小禾草典型草原生态系统 .....         | 530 |
| 十、冷蒿典型草原生态系统 .....            | 536 |
| 十一、沙蒿典型草原生态系统 .....           | 537 |
| 十二、百里香典型草原生态系统 .....          | 539 |
| 十三、铁杆蒿典型草原生态系统 .....          | 539 |
| 十四、典型草原生态系统的演替 .....          | 540 |
| 十五、典型草原生态系统的保护、利用、问题与对策 ..... | 541 |
| 第四节 荒漠草原生态系统 .....            | 550 |
| 一、戈壁针茅荒漠草原生态系统 .....          | 550 |
| 二、克列门茨针茅荒漠草原生态系统 .....        | 551 |
| 三、短花针茅荒漠草原生态系统 .....          | 551 |
| 四、沙生针茅荒漠草原生态系统 .....          | 558 |
| 五、无芒隐子草荒漠草原生态系统 .....         | 559 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 六、多根葱荒漠草原生态系统 .....            | 559        |
| 七、女蒿荒漠草原生态系统 .....             | 560        |
| 八、灌木亚菊荒漠草原生态系统 .....           | 560        |
| 九、荒漠草原生态系统的利用与保护 .....         | 561        |
| <b>第三章 高寒草地生态系统 .....</b>      | <b>562</b> |
| 第一节 高寒草地生态系统的概念与分布 .....       | 562        |
| 一、概念 .....                     | 562        |
| 二、分布 .....                     | 563        |
| 第二节 高山垫状植被生态系统 .....           | 564        |
| 一、垫状蚤缀垫状植被生态系统 .....           | 565        |
| 二、苔状蚤缀垫状植被生态系统 .....           | 565        |
| 三、囊种草垫状植被生态系统 .....            | 565        |
| 四、垫状点地梅垫状植被生态系统 .....          | 566        |
| 五、糙点地梅垫状植被生态系统 .....           | 566        |
| 六、帕米尔委陵菜垫状植被生态系统 .....         | 566        |
| 七、双花委陵菜垫状植被生态系统 .....          | 567        |
| 八、四蕊高山莓垫状植被生态系统 .....          | 567        |
| 九、藏刺矶松垫状植被生态系统 .....           | 567        |
| 第三节 高山流石滩稀疏植被生态系统 .....        | 567        |
| 第四节 高寒草甸生态系统 .....             | 569        |
| 一、高山嵩草草原化草甸生态系统 .....          | 570        |
| 二、矮嵩草典型草甸生态系统 .....            | 572        |
| 三、线叶嵩草典型草甸生态系统 .....           | 573        |
| 四、禾叶嵩草典型草甸生态系统 .....           | 574        |
| 五、四川嵩草典型草甸生态系统 .....           | 575        |
| 六、短轴嵩草典型草甸生态系统 .....           | 575        |
| 七、喜马拉雅嵩草典型草甸生态系统 .....         | 575        |
| 八、塔城嵩草典型草甸生态系统 .....           | 575        |
| 九、北方嵩草典型草甸生态系统 .....           | 576        |
| 十、藏嵩草沼泽化草甸生态系统 .....           | 576        |
| 十一、大嵩草沼泽化草甸生态系统 .....          | 577        |
| 十二、帕米尔嵩草沼泽化草甸生态系统 .....        | 578        |
| 十三、甘肃嵩草沼泽化草甸生态系统 .....         | 578        |
| 十四、粗喙薹草草甸生态系统 .....            | 578        |
| 十五、以黑穗薹草、黑花薹草为主的薹草草甸生态系统 ..... | 579        |
| 十六、黄花茅草甸生态系统 .....             | 579        |
| 十七、垂穗披碱草草甸生态系统 .....           | 579        |
| 十八、以珠芽蓼为主的杂类草草甸生态系统 .....      | 579        |
| 十九、以圆穗蓼为主的草甸生态系统 .....         | 580        |
| 二十、虎耳草、高山龙胆草甸生态系统 .....        | 580        |
| 第五节 高寒草原生态系统 .....             | 581        |
| 一、紫花针茅高寒草原生态系统 .....           | 581        |
| 二、羽柱针茅高寒草原生态系统 .....           | 583        |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 三、座花针茅高寒草原生态系统 .....             | 584 |
| 四、克氏羊茅高寒草原生态系统 .....             | 584 |
| 五、假羊茅高寒草原生态系统 .....              | 584 |
| 六、银穗羊茅高寒草原生态系统 .....             | 585 |
| 七、硬叶蒿高寒草原生态系统 .....              | 585 |
| 八、藏籽蒿高寒草原生态系统 .....              | 586 |
| 九、藏南蒿高寒草原生态系统 .....              | 586 |
| 十、垫状蒿高寒草原生态系统 .....              | 587 |
| 第六节 高寒荒漠生态系统 .....               | 587 |
| 第七节 高寒草地生态系统的野生动物 .....          | 587 |
| 一、哺乳动物 .....                     | 587 |
| 二、昆虫 .....                       | 588 |
| 第八节 高寒草地生态系统可持续发展的战略对策 .....     | 588 |
| 一、流石滩稀疏植被和垫状植被生态系统的可持续发展对策 ..... | 588 |
| 二、高寒草甸生态系统的可持续发展对策 .....         | 589 |
| 三、高寒草原和高寒荒漠生态系统的可持续发展对策 .....    | 592 |
| <b>第四章 暖性草地生态系统</b> .....        | 593 |
| 第一节 暖性草丛生态系统 .....               | 593 |
| 一、白羊草草丛生态系统 .....                | 593 |
| 二、黄背草草丛生态系统 .....                | 594 |
| 三、中亚白草草丛生态系统 .....               | 594 |
| 第二节 暖性灌草丛生态系统 .....              | 595 |
| 一、白茅灌草丛生态系统 .....                | 595 |
| 二、野青茅灌草丛生态系统 .....               | 595 |
| 三、野古草胡枝子灌草丛生态系统 .....            | 596 |
| 第三节 暖性草地生态系统的利用与保护 .....         | 596 |
| <b>第五章 热性草地生态系统</b> .....        | 598 |
| 第一节 热性草地生态系统 .....               | 598 |
| 一、五节芒草地生态系统 .....                | 598 |
| 二、旱茅草地生态系统 .....                 | 599 |
| 三、扭黄茅草地生态系统 .....                | 599 |
| 第二节 热性灌草地生态系统 .....              | 600 |
| 一、野古草热性灌草地生态系统 .....             | 600 |
| 二、芒热性灌草地生态系统 .....               | 600 |
| 三、芒萁热性灌草地生态系统 .....              | 601 |
| 第三节 干热稀树草地生态系统 .....             | 601 |
| 一、黄茅-木棉稀树草地生态系统 .....            | 602 |
| 二、扭黄茅-锥连栎稀树草地生态系统 .....          | 603 |
| 第四节 热性草地生态系统的利用与保护 .....         | 605 |
| <b>第六章 草甸生态系统</b> .....          | 606 |
| 第一节 典型草甸生态系统 .....               | 606 |
| 一、羊草草甸生态系统 .....                 | 606 |
| 二、结缕草草甸生态系统 .....                | 609 |