



普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
面向21世纪课程教材

# 森林培育学

(第2版)

沈国舫 翟明普 主编



中国林业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
面向 21 世纪课程教材

# 森林培育学

(第 2 版)

沈国舫 翟明普 主编

主任：尹伟伦

副主任：杨传平

组长：陈俊生

副组长：李海英

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

委员：王军、张立秋、曹文敏

中国林业出版社

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0

ISBN 978-7-3038-0447-0



## 内容简介

《森林培育学》(第2版)是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是在面向21世纪课程教材《森林培育学》(第1版)的基础上,根据林业发展现状和学科发展修订而成的。全书共5篇17章。其主要内容包括:第1篇森林培育理论,包括森林的生长发育及其调控、森林立地、造林树种选择、林分的结构及其培育;第2篇林木种苗培育,包括林木种子、苗木培育;第3篇森林营造,包括造林技术、幼林抚育管理、林农复合经营、封山育林、造林规划设计;第4篇森林抚育更新与主伐更新,包括森林抚育采伐、林分改造、森林收获与更新;第5篇区域森林培育与林业生态工程,包括区域森林培育、林业生态工程与森林培育。

本书不仅是高等农林院校林学、环境、生态专业本科生、研究生、函授生的必修课教材,还可供农、林、牧、水利等方面的科技工作者参考使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

森林培育学/沈国舫,翟明普主编. -2版. -北京:中国林业出版社,2011.6(2012.6重印)  
普通高等教育“十一五”国家级规划教材 面向21世纪课程教材  
ISBN 978-7-5038-6447-6

I. ①森… II. ①沈… ②翟… III. ①森林抚育-高等学校-教材 IV. ①S753

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第274966号

## 中国林业出版社·教材出版中心

策划编辑:牛玉莲 肖基洪

责任编辑:牛玉莲 丰帆

电话:83282720 83220109

传真:83220109

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话:(010) 83224477

http://lycb.forestry.gov.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京地质印刷厂

版 次 2001年10月第1版(共印13次)

2011年6月第2版

印 次 2012年6月第15次印刷

开 本 850mm×1168mm 1/16

印 张 27

字 数 640千字

定 价 44.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

《高等农林院校森林资源类教材》版前卷

## 编写指导委员会

**主任：**尹伟伦

**副主任：**杨传平 曹福亮 陈晓阳

### 林学组

**组长：**陈晓阳

**副组长：**薛建辉 赵雨森 洪伟

**委员：**(以姓氏笔画为序)

亢新刚 冯志坚 孙向阳 刘桂丰 刘建军

张志翔 张健 邢世岩 汤庚国 李凤日

李志辉 余光辉 胥辉 周志翔 项文化

胡海清 高捍东 徐立安 郭晋平 戚继忠

童再康 翟明普

**秘书：**韩海荣

### 森保组

**组长：**骆有庆

**副组长：**叶建仁 王志英

**委员：**(以姓氏笔画为序)

王军 孙绪良 朱道弘 闫伟 迟德富

张立钦 陈顺立 欧晓红 贺伟 黄大庄

曹支敏 嵇保中 韩崇选 温俊宝

**秘书：**田呈明



# 《森林培育学》(第2版) 编委会

主 编：沈国舫 翟明普

副 主 编：马履一 曹福亮 赵 忠

各篇分主编：

第1篇	翟明普		
第2篇	刘 勇	郑郁善	
第3篇	方升佐		
第4篇	马履一	刘 震	
第5篇	赵 忠	方 伟	李世东

出版发行：中国林业出版社 (100045 北京阜成门内大街25号) 电话：83282729

E-mail: jianzhong@163.com  
 Http: //jyb.chinafore.com

定 价：44.00元

印 次：2011年6月第2版

印 数：540千

开 本：230mm×190mm

印 张：37

字 数：110千字

ISBN 978-7-5038-6100-0

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。版权所有，侵权必究。

森林培育学科是林学的主干学科，森林培育学教材建设历来是林学界的一件大事。新中国成立以来，我国森林培育事业的发展促进了森林培育学科的发展和森林培育教材的编撰，从20世纪50年代末和60年代初开始编写，其后，于80年代初和90年代初先后修订2次，除受历时10年的“文化大革命”影响外，平均每10年修订一次。由于原造林学科更改为森林培育学科，同时学科范畴和内涵发生了变化，教材建设也要适应这一变化，于是，在以往《造林学》的基础上，通过教材体系的调整和教材内容的补充，于2001年编写出版了面向21世纪教材《森林培育学》。

面向21世纪教材《森林培育学》使用10年来，我国林业又发生了很大变化，基础科学又有了很大进步，《森林培育学》教材必须适应新形势进行修订。第2版的主要特点是：第一，充实了学科本身的理论，使之与基础学科特别是生态学科相衔接；第二，尽量反映森林培育实践的进展和成就，但避免陈述具体的操作细节，特别是在设计部分；第三，尽量把森林培育的实践与当前实施的林业重点工程联系起来，特别是反映了能源林、碳汇林、城市森林、风景游憩林等新兴的林业工程；第四，增加了区域森林培育部分，以适应森林培育的地域性特点。

本教材体系编排遵循了理论联系实际，森林培育工作的阶段性及在工程中综合应用的原则。鉴于当代科学技术的迅猛发展，课程设置适应了专业面宽的需求，每门课程的教学都要少而精的情况，我们希望森林培育学的教学工作能按照这样的体系贯通下去。但在客观上需要分段教学的时候，各章节的使用顺序可自行作必要的调整。

本教材从酝酿到完稿历时3年，由来自10多所有关高等院校森林培育学科的20多位骨干教师组成的学术团队完成，这个团队既是老中青相结合的，也是具有地域代表性的，对于提高森林培育学教材编写质量和教师队伍建设大有裨益。各参编人员的名字都在相关章节末尾注明。由于参编人数多，在写作风格方面可能不够统一，而且受编写时间仓促和作者水平所限，教材在体系构建和内容编写方面尚存在需完善之处，企盼读者批评指正。

沈国舫 翟明普

2011年1月



# 第 1 版前言

森林培育学是林学的一门主干学科，森林培育学的教材建设历来是林学教育中的一件大事。这本教材第一次以《森林培育学》的名称出现，它是在以往《造林学》教材的基础上发展而成的。建国以来造林学——森林培育学教材的编撰，从 20 世纪 50 年代末 60 年代初开始，平均每 10 年修订一次。这次编写因为使用了新的学科名称，而且适逢世纪之交生态环境建设（森林培育是其重要组成部分）面临快速发展的大好形势，我们在教材体系上和内容上做了较大的修改和补充，其主要特点：一是尽量充实学科本身的理论，使之与基础学科特别是与生态学科相衔接；二是尽量反映近年来森林培育实践的进展和成就，但避免陈述具体的操作技术细节；三是尽量把森林培育的内容与当前我国林业建设的重要工程联系起来，明确了重点林业工程需求的导向作用。为此，我们在这本教材中单设了以理论阐述为主的“森林培育学原理”作为第一篇，新建了“森林培育工程国家项目”一篇作为总结性的第五篇，充实了“农林复合经营”、“森林立地”、“封山育林”、“规划设计”等方面的内容以适应实际工作的需要。

这本教材体系编排遵循了理论联系实际，森林培育工作的阶段性及在工程中综合应用的原则。鉴于当代科学技术的迅猛发展，课程设置适应了专业面宽的要求，每门课的教学都要少而精的情况，我们希望森林培育学的教学工作能按这样的体系贯通下来。但在客观上需要分段教学的时候，各章节的使用顺序可自行做必要的调整。

这本教材的编写工作先后花了两年时间，是一个由老、中、青相结合的学术团队共同完成的。我本人除了进行教材体系的总体策划外，只写了绪论和少数几章（第四章后半部，第二十章，第二十一章）。其余各章的编写分工如下：罗菊春（第八章，第十章第二节，第十一章至十九章），翟明普（第二章，第七章，第九章第二节，第十章第一节），马履一（第一章），刘勇（第五章，第六章，第九章第一节），贾黎明（第三章），李吉跃（第四章前半部），王礼先（第二十二章）。由于我近来担任各方面的工作任务繁重，精力不足，对一些章节的内容推敲不够，教材体系的改变也有待时间的考验，还望读者多加批评指教。

沈国舫

2001 年 7 月 25 日

## PREFACE (2<sup>nd</sup> EDITION)

Silviculture, as an academic subject, is the main stem of forest science. The publication of a new edition of the silvicultural textbook is always an announced event in the system of forestry education. Since 1949, the development of silvicultural practices has promoted the growth of silviculture discipline and the writing of the textbook. The first textbook was compiled in 1961 and it was revised twice at the beginning of 1980s and 1990s, respectively. Except for the period of Cultural Revolution, a new edition came out in every ten years. Because the Chinese name of silviculture discipline has been changed from Afforestation to Silviculture, the concepts and scopes of the discipline have been modified, the textbook should adapt to these changes. Therefore, based on the previous versions of Afforestation, the first textbook with the title of Silviculture was published in 2001 after adjusting the structure and enriching the contents.

Forestry in China has gone through dramatic changes since the publication of the 2001 edition ten years ago. Significant advancements have been achieved in basic sciences. To reflect these latest developments, the textbook needs to be revised again. The main features of this revision are: (1) more extended theoretical part for better connection with fundamental sciences, especially those of ecological sciences; (2) more contents reflecting the latest achievements in silvicultural practices but avoiding detailed descriptions in practical operations, especially in the design section; (3) to link the silvicultural practices with key forestry engineering programs such as energy forests, carbon sink forests, urban forests, landscape and recreation forests; and (4) to add a chapter on regional silviculture as adaptation to local features.

The structure of current edition follows the principles of combining the theory with practice, sequencing of silvicultural operations and integral implementation in silvicultural projects. The science and technology are developing very fast for recent decades and the curricula in high education is expanding also quite rapidly to meet the demand of wider specialties. In this context, every academic course should be submitted in more compact form within shortened period. We wish the teaching process of silviculture may advance in accordance with such sequence as it is in this textbook. But for those accustomed to other types of arrangement the sequence of chapters may easily be readjusted by each own preference.



It took three years to compile this textbook with a team of more than 20 scholars from silviculture programs in about 10 universities. This team is consisted of experienced instructors as wells promising young scholars with a wide geographic representation. This arrangement is beneficial for improving the quality of the textbook and the capability of instructors. Names of editors are indicated at the end of chapters that they are in charge to edit. Because of the limited time, different writing styles and levels, the structure and contents of the textbook is still far from perfect. Any constructive comments and suggestions from readers are highly welcomed by us.

Shen Guofang and Zhai Mingpu

January, 2011

# 目 录

第2版前言

第1版前言

0 森林培育学概论(代绪论)	(1)
0.1 森林培育学的概念和范畴	(1)
0.2 森林培育学的发展历史	(3)
0.3 森林培育的目的与对象	(5)
0.3.1 森林培育的目的与林种	(5)
0.3.2 森林培育的对象和森林起源	(6)
0.4 森林培育学的基本内容——理论基础和技术体系	(7)
0.5 当前中国森林培育的问题和展望	(10)
0.5.1 问题	(10)
0.5.2 展望	(12)

## 第1篇 森林培育基本原理

1 森林的生长发育及其调控	(16)
1.1 林木个体的生长发育	(16)
1.1.1 林木个体生长发育的概念	(17)
1.1.2 林木个体生长的周期性	(17)
1.1.3 林木个体生长的相关性	(18)
1.1.4 林木个体发育与结实	(20)
1.2 林木群体的生长发育	(21)
1.2.1 幼苗阶段(seedling stage)	(21)
1.2.2 幼树阶段(sapling stage)	(21)
1.2.3 幼林阶段(young stand stage)	(22)
1.2.4 中龄林阶段(half-mature or middleaged stand stage)	(22)
1.2.5 成熟林阶段(mature stand stage)	(23)



- 1.2.6 过熟林(衰老)阶段(overmature stand stage)..... (23)
- 1.3 森林的生产功能及其调控 ..... (24)
  - 1.3.1 森林生产力形成的生理生态学基础 ..... (25)
  - 1.3.2 森林的经济产量和收获量 ..... (27)
  - 1.3.3 森林的生产力水平和潜力 ..... (28)
  - 1.3.4 提高和维持森林生产力的途径 ..... (32)
- 2 森林立地..... (34)
  - 2.1 森林立地的基本概念和构成 ..... (34)
    - 2.1.1 森林立地的基本概念 ..... (34)
    - 2.1.2 森林立地的基本构成 ..... (35)
  - 2.2 森林立地分类和评价的理论基础 ..... (37)
    - 2.2.1 森林立地分类的理论基础 ..... (37)
    - 2.2.2 森林立地评价的理论基础 ..... (39)
  - 2.3 森林立地分类和评价方法 ..... (40)
    - 2.3.1 我国森林立地分类和评价的历史回顾 ..... (40)
    - 2.3.2 森林立地质量评价的方法 ..... (41)
    - 2.3.3 森林立地类型的划分 ..... (42)
    - 2.3.4 森林立地类型的应用 ..... (44)
- 3 造林树种选择 ..... (45)
  - 3.1 树种选择的意义 ..... (45)
  - 3.2 树种选择的基础 ..... (46)
    - 3.2.1 生物学特性 ..... (46)
    - 3.2.2 生态学特性 ..... (46)
    - 3.2.3 林学特性 ..... (48)
  - 3.3 树种选择的原则 ..... (48)
    - 3.3.1 经济学原则 ..... (48)
    - 3.3.2 林学原则 ..... (49)
    - 3.3.3 生态学原则、生物多样性与遗传改良 ..... (49)
  - 3.4 各林种对造林树种的要求 ..... (49)
    - 3.4.1 用材林的树种选择 ..... (49)
    - 3.4.2 经济林的树种选择 ..... (51)
    - 3.4.3 防护林树种的选择 ..... (51)
    - 3.4.4 薪炭林及能源林的树种选择 ..... (53)
    - 3.4.5 环境保护林和风景林的树种选择 ..... (54)
    - 3.4.6 “四旁”植树的树种选择 ..... (55)
  - 3.5 适地适树 ..... (56)

3.5.1	适地适树的意义	(56)
3.5.2	适地适树的标准	(56)
3.5.3	适地适树的途径和方法	(58)
3.5.4	适地适树方案的确定	(59)
<b>4</b>	<b>林分的结构及其培育</b>	<b>(60)</b>
4.1	林分密度	(60)
4.1.1	密度的作用	(61)
4.1.2	确定林分密度的原则	(65)
4.1.3	确定林分密度的方法	(69)
4.2	种植点的配置	(71)
4.2.1	行状配置	(71)
4.2.2	群状配置	(72)
4.3	森林树种组成	(73)
4.3.1	培育混交林的意义	(73)
4.3.2	成功培育混交林的理论基础	(75)
4.3.3	混交林的培育技术	(80)
4.4	林分空间结构描述	(87)
4.4.1	空间分布格局指数	(87)
4.4.2	树种空间隔离指数	(88)
4.4.3	林木竞争指数	(89)
	第1篇参考文献	(91)

## 第2篇 林木种苗培育

<b>5</b>	<b>林木种子</b>	<b>(94)</b>
5.1	良种来源与生产	(94)
5.1.1	种源在造林中的意义	(94)
5.1.2	林木种子区划	(95)
5.1.3	无种子区划的树种如何确定种源	(96)
5.1.4	林木良种生产基地	(97)
5.2	种实采集和调制	(99)
5.2.1	种实采集	(99)
5.2.2	种实调制	(105)
5.3	种子贮藏与催芽	(108)
5.3.1	种子贮藏(seed storage)	(108)
5.3.2	种子休眠及处理	(115)

5.4	林木种子品质检验 .....	(120)
5.4.1	抽样 .....	(120)
5.4.2	种子品质指标测定 .....	(121)
6	苗木培育 .....	(124)
6.1	苗圃建立 .....	(124)
6.1.1	苗圃的概念与类型 .....	(124)
6.1.2	苗圃地的选择 .....	(125)
6.1.3	苗圃规划设计 .....	(126)
6.2	苗木类型与苗木生长规律 .....	(130)
6.2.1	苗木类型与苗木年龄表示方法 .....	(131)
6.2.2	苗木的茎根生长 .....	(131)
6.2.3	苗木的年生长节律 .....	(133)
6.2.4	苗木生长观测与生长时期划分方法 .....	(135)
6.3	露地育苗 .....	(135)
6.3.1	圃地准备工作 .....	(135)
6.3.2	苗圃除草 .....	(138)
6.3.3	苗圃水分和温度管理 .....	(140)
6.3.4	苗圃施肥 .....	(142)
6.3.5	育苗密度 .....	(145)
6.3.6	播种育苗 .....	(146)
6.3.7	营养繁殖育苗 .....	(151)
6.3.8	移植育苗 .....	(153)
6.4	工厂化育苗 .....	(155)
6.4.1	工厂化育苗的概念和特点 .....	(155)
6.4.2	工厂化育苗的理论基础 .....	(156)
6.4.3	工厂化育苗生产设施设备 .....	(158)
6.4.4	工厂化育苗方式 .....	(161)
6.4.5	工厂化育苗质量控制 .....	(163)
6.5	苗木出圃与质量检验 .....	(170)
6.5.1	苗木质量评价 .....	(170)
6.5.2	苗木出圃 .....	(174)
第2篇参考文献 .....		(180)
<b>第3篇 森林营造</b>		
7	造林技术 .....	(182)
7.1	造林地种类 .....	(182)



7.1.1	荒山荒地	(182)
7.1.2	四旁地、农耕地及撩荒地	(183)
7.1.3	采伐迹地和火烧迹地	(184)
7.1.4	已局部更新的迹地、次生林地及林冠下造林地	(184)
7.2	造林整地	(185)
7.2.1	造林整地的概念和特点	(185)
7.2.2	造林地整地的作用	(185)
7.2.3	造林地清理	(187)
7.2.4	造林地整地	(190)
7.3	造林方法	(197)
7.3.1	播种造林	(197)
7.3.2	植苗造林	(200)
7.3.3	分殖造林	(204)
7.3.4	爆破造林方法	(207)
7.4	造林季节	(208)
7.4.1	春季造林	(208)
7.4.2	夏季(雨季)造林	(208)
7.4.3	秋季造林	(209)
7.4.4	冬季造林	(209)
7.4.5	分殖造林的季节与时间	(209)
8	幼林抚育	(211)
8.1	幼林地抚育	(211)
8.1.1	松土除草	(212)
8.1.2	灌溉与排水	(213)
8.1.3	施肥与林地肥力的维持	(214)
8.2	幼林林木抚育	(218)
8.2.1	抹芽接干	(219)
8.2.2	修枝抚育	(220)
9	林农复合经营	(227)
9.1	林农复合经营的意义与特征	(227)
9.1.1	林农复合经营的发展历史与现状	(227)
9.1.2	林农复合经营的意义	(228)
9.1.3	林农复合经营的特征	(229)
9.2	林农复合经营的理论基础	(230)
9.2.1	林农复合经营的生态学原理	(230)
9.2.2	林农复合经营的经济学原理	(234)

9.3	林农复合经营的分类、结构及模式	(235)
9.3.1	林农复合经营的分类	(235)
9.3.2	林农复合经营系统的结构	(237)
9.3.3	中国林农复合经营优化模式	(241)
10	封山育林	(245)
10.1	封山育林历史	(245)
10.2	封山育林的概念	(246)
10.3	封山育林的特点	(247)
10.4	封山育林的作用	(248)
10.5	封山育林的措施	(249)
10.5.1	封山育林的原则	(249)
10.5.2	封山育林的条件与对象	(249)
10.5.3	封山育林的类型	(249)
10.5.4	封山育林的方式	(250)
10.5.5	封山育林的时限	(251)
10.6	封山育林调查规划设计	(251)
10.7	封山育林的组织实施及档案的建立	(252)
10.7.1	封山育林的组织实施	(252)
10.7.2	封山育林档案的建立	(252)
11	造林规划设计	(254)
11.1	造林规划设计概述	(254)
11.1.1	造林规划设计的意义	(254)
11.1.2	造林规划设计的任务和内容	(254)
11.2	造林调查设计	(256)
11.2.1	准备工作	(256)
11.2.2	野外调查	(256)
11.2.3	内业	(260)
第3篇参考文献		(262)

## 第4篇 森林抚育与主伐更新

12	森林抚育采伐	(264)
12.1	抚育采伐的概念和目的	(264)
12.1.1	抚育采伐的概念	(264)

12.1.2	抚育采伐的目的	(265)
12.2	森林抚育的历史回顾	(266)
12.2.1	森林抚育发展简史	(266)
12.2.2	世界各国的森林抚育	(267)
12.2.3	我国森林抚育的基本情况	(268)
12.3	抚育采伐的理论基础	(269)
12.3.1	生态学基础	(269)
12.3.2	生物学基础	(270)
12.3.3	经济学基础	(274)
12.4	抚育采伐的种类和方法	(274)
12.4.1	透光伐	(274)
12.4.2	疏伐	(275)
12.4.3	生长伐	(278)
12.4.4	卫生伐	(278)
12.5	抚育采伐的技术要素	(278)
12.5.1	抚育采伐起始期	(278)
12.5.2	抚育采伐强度	(280)
12.5.3	抚育采伐的间隔期	(282)
12.5.4	抚育采伐的选木原则	(283)
13	林分改造	(284)
13.1	林分改造的意义	(284)
13.2	低效林及其分类	(285)
13.3	低效林的形成与改造	(286)
13.3.1	低效林的形成因素	(286)
13.3.2	低效人工林的形成与改造	(287)
13.3.3	低效次生林的形成与改造	(289)
13.3.4	低效林改造的模式和作业方法	(292)
14	森林收获与更新	(295)
14.1	森林收获与更新的意义和分类	(295)
14.1.1	森林收获作业法的目的与要求	(295)
14.1.2	森林采伐类型和主伐方式	(296)
14.2	森林更新方式	(297)
14.2.1	人工更新	(297)
14.2.2	人工促进天然更新	(297)
14.2.3	天然更新	(298)
14.2.4	更新要求	(299)



**14.3 择伐与更新** ..... (300)

14.3.1 择伐作业的含义 ..... (300)

14.3.2 择伐作业的分类 ..... (301)

14.3.3 择伐作业的根据 ..... (302)

14.3.4 择伐与更新 ..... (304)

14.3.5 择伐作业的应用条件与评价 ..... (304)

**14.4 渐伐与更新** ..... (307)

14.4.1 概述 ..... (307)

14.4.2 典型的渐伐作业 ..... (307)

14.4.3 几种渐伐类型 ..... (309)

14.4.4 渐伐的选用条件与评价 ..... (310)

**14.5 皆伐** ..... (311)

14.5.1 概述 ..... (311)

14.5.2 不同更新方式的皆伐作业 ..... (313)

14.5.3 皆伐迹地更新 ..... (314)

14.5.4 皆伐作业技术要求 ..... (316)

14.5.5 皆伐作业的应用评价 ..... (316)

14.5.6 皆伐的应用限制 ..... (317)

**第4篇参考文献** ..... (319)

## 第5篇 区域森林培育与林业生态工程

**15 区域森林培育** ..... (324)

**15.1 东北地区森林培育特点及主要培育模式** ..... (324)

15.1.1 区域立地条件特点 ..... (324)

15.1.2 区域造林技术特点 ..... (326)

15.1.3 主要造林树种与培育模式 ..... (328)

**15.2 华北地区森林培育特点及主要培育模式** ..... (331)

15.2.1 区域立地条件特点 ..... (331)

15.2.2 区域造林技术特点 ..... (332)

15.2.3 主要造林树种与培育模式 ..... (336)

**15.3 西北地区森林培育特点及主要培育模式** ..... (338)

15.3.1 区域自然社会特点 ..... (338)

15.3.2 区域造林技术特点 ..... (339)

15.3.3 主要造林树种与培育模式 ..... (341)

**15.4 华东地区森林培育特点及主要培育模式** ..... (344)

15.4.1 区域自然社会特点 ..... (344)

15.4.2 区域造林技术特点 ..... (346)