



SENLIN JINGYING GUANLIXUE DAOLUN

森林经营管理学导论

■ 郎奎建 王长文 编著



东北林业大学出版社

森林经营管理学导论

郎奎建 王长文 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

森林经营管理学导论/郎奎建, 王长文编著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2005.8

ISBN 7-81076-782-8

I. 森… II. ①郎… ②王… III. 森林经营 IV. S75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 096423 号

内 容 简 介

本书是根据多年森林经营管理的生产、教学和科研工作, 在原有的《森林经理》和《森林资源经营管理》基础上改编而成的, 主要包括森林可持续发展理论、空间数据的调查采集、森林资源的空间数据的建立、森林资源与环境的空间分析技术四个方面的内容。全书共分八章和三个附录。

本书可供高等林业院校林学本科教学使用。带 * 号的内容可供森林经理研究生使用, 并可供广大林业工作者参考使用。

责任编辑: 倪乃华

封面设计: 彭 宇



NEFUP

森林经营管理学导论

Senlin Jingying Guanlixue Daolun

郎奎建 王长文 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印刷

开本 960 × 787 1/16 印张 12.5 字数 224 千字

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—2 000 册

ISBN 7-81076-782-8

S·429 定价: 22.00 元

前言

森林经营管理学 (Forest management) 是林学专业课程应有坚实的理论基础和技术体系。这里专业数学概念和定量专业模型起着至关重要的作用。有一句名言“一个学科只有当它能用数学语言去描述时,才是真正意义上的学科”。清晰的专业概念、科学的理论模型、严格的逻辑推理和实用的技术方法(或路线)是一门课程(教材)的生命线。因为只有这样才能防止课程的空洞化。

由于生物类的课程描述的对象是森林、动物等生物,许多生物现象不太好数学模型去描述、推导,因此广泛地采用统计模型,特别是线性模型数学理论的推出,为其科学地发展创造了良好的条件。森林经营管理学应逐渐完成它的数学化、逻辑化的改造,这就是本书编撰的出发点。

森林经营管理学作为我国高等林业院校的骨干课程已有 50 多年的历史,发展到 21 世纪又面临两个机遇。

1. 第一个机遇是 1992 年世界环境与发展大会提出的可持续发展

森林经营管理学必须完成由传统的森林永续利用向森林资源与环境的可持续发展的过渡。本书提出一条由古典的法正林永续特征模型→天然林可持续特征模型→森林生态效益的广义线性模型→森林资源与环境的可持续模型的技术路线。本书处处可看到这个过渡的痕迹。真正完成这个过渡还有相当长的一段路需要走。这就是森林经营管理学的理论基础。

2. 第二个机遇是 1998 年数字地球、数字林业的提出

由于森林经理 I、II 类调查资料是数字林业的主要(80%以上)数据源,从全球的角度研究和控制森林资源是森林经营管理必须完成的技术过渡。在这个过渡中,地理信息系统(GIS)是整个过渡的技术核心。从这个角度,森林经营管理的观念将发生下述变化:

①森林经理 I、II 类调查资料是森林资源的空间数据源。

②森林区划和森林调查是 GIS 数据采集的手段。

③森林采伐设计、森林经营方案编制、森林资源动态分析、森林景观动态等都是 GIS 的空间分析,即所谓的森林经营管理可描述为森林资源的空间数据的函数 $U=f(S, A, T)$ 。这就是森林经营管理学的实质。

其实,到 2003 年,全国主要省(区)林业规划院已基本完成“3S”技术的改造。手工林相图已被 GIS 制图所代替,调查簿早已被数据库所代替。

目 录

1 绪 论	(1)
1.1 森林经营管理学的概念	(1)
1.1.1 森林经营管理学的概念	(1)
1.1.2 森林经营管理学的空间数据基础	(1)
1.1.3 森林经营管理学的实质	(2)
1.2 森林经营管理学的内容	(4)
1.2.1 森林可持续发展的理论基础	(4)
1.2.2 森林资源空间数据的调查采集	(5)
1.2.3 森林资源空间数据库的建立	(5)
1.2.4 森林资源与环境的空间分析技术	(5)
1.3 世界和中国的森林资源概况	(6)
1.3.1 世界的森林资源概况	(6)
1.3.2 中国的森林资源概况	(6)
1.4 森林经营管理的发展	(8)
2 森林资源可持续发展特征方程	(11)
2.1 森林可持续发展的概念	(11)
2.1.1 可持续发展 (Sustainable development) 的定义	(11)
2.1.2 森林可持续发展 (Forest sustainable development) 的内涵	(11)
2.1.3 绿色“帕累托最适度”	(12)
2.1.4 森林可持续发展的指标体系	(14)
2.2 古典法正林的概念	(14)
2.2.1 古典法正林的概念	(14)
2.2.2 古典法正林的四个必要条件	(15)
2.2.3 完全调整林的概念	(17)
2.3 林龄空间与转移方程	(17)
2.3.1 林龄空间的定义	(17)
2.3.2 林龄向量的转移	(18)
2.3.3 林龄转移方程	(19)
2.3.4 广林龄向量	(20)
2.4 法正林永续特征方程	(21)

2.4.1	古典法正林林学假设	(21)
2.4.2	法正林的转移矩阵和它的永续状态转移方程	(22)
2.4.3	古典法正林的永续特征模型	(23)
2.4.4	古典法正林的局限性	(25)
2.5	天然林可持续特征方程	(26)
2.5.1	林龄状态转移滞留问题的提出	(26)
2.5.2	“固定小班”的林龄转移资料	(26)
2.5.3	林龄转移中的龄级与转移期的归一化	(27)
2.5.4	东北林区主要林分的林龄转移观测矩阵	(28)
2.5.5	林龄转移滞留的林学背景	(28)
2.5.6	资源可持续特征模型	(28)
2.6	广义可持续林	(30)
2.6.1	马尔柯夫链	(30)
2.6.2	各态历经定理	(32)
2.6.3	广义可持续林	(36)
3	森林环境可持续模型	(40)
3.1	广义森林生态效益的定义	(40)
3.1.1	森林生态资源的总价值	(40)
3.1.2	广义森林生态效益的定义	(40)
3.1.3	各种森林生态效益的定义	(41)
3.1.4	广义森林生态效益的性质	(42)
3.2	森林生态效益空间	(43)
3.2.1	森林生态效益空间定义	(43)
3.2.2	森林生态环境空间的性质	(44)
3.3	似乎不相关广义线性模型	(44)
3.3.1	一元线性模型	(44)
3.3.2	似乎不相关方程模型	(47)
3.3.3	似乎不相关模型的广义最小二乘估计	(49)
3.4	联立方程组模型*	(50)
3.4.1	森林生态效益线性联立方程组模型的构造	(50)
3.4.2	联立方程组的标准型	(52)
3.4.3	联立方程组简化为多元线性模型	(53)
3.4.4	联立线性方程组模型的可识别性	(54)
3.4.5	森林生态效益联立方程组模型中的三步最小二乘法	(55)

3.5	两个重要的森林生态效益理论模型	(57)
3.5.1	森林生态效益理论模型的概念	(57)
3.5.2	森林吸收二氧化碳效益的理论模型	(57)
3.5.3	森林减轻水灾效益的理论模型	(58)
3.6	森林生态效益的货币模型	(60)
3.6.1	森林生态效益的替代市场方法	(60)
3.6.2	森林生态效益的“市场逼近”理论	(61)
3.6.3	森林生态效益的货币量构造模型	(63)
3.7	森林资源与环境可持续发展模型	(65)
3.7.1	森林资源与环境可持续发展的概念	(65)
3.7.2	森林资源与环境可持续发展测度	(66)
4	森林成熟与经营周期	(68)
4.1	森林成熟的概念	(68)
4.2	森林数量成熟	(68)
4.2.1	森林数量成熟的概念	(68)
4.2.2	影响森林数量成熟的因子	(70)
4.2.3	数量成熟龄的确定	(70)
4.3	森林工艺成熟	(71)
4.3.1	森林工艺成熟的概念	(71)
4.3.2	确定工艺成熟龄的方法	(72)
4.4	森林经济成熟	(73)
4.4.1	森林经济成熟的概念	(73)
4.4.2	森林经济成熟龄的计算方法	(74)
4.5	森林生态(防护)成熟	(78)
4.6	森林自然成熟、更新成熟等	(79)
4.6.1	森林自然成熟	(79)
4.6.2	森林更新成熟	(80)
4.6.3	竹林成熟	(81)
4.6.4	经济林及特用经济林成熟	(82)
4.7	轮伐期	(83)
4.7.1	轮伐期的概念	(83)
4.7.2	确定轮伐期的依据	(83)
4.7.3	综合轮伐期的计算	(84)
4.8	择伐周期(回归年)	(85)

4.8.1 择伐周期的概念	(85)
4.8.2 确定择伐周期的方法	(85)
4.8.3 影响择伐周期的因素	(86)
5 森林资源与环境空间数据的区划与调查	(87)
5.1 森林资源 GIS 空间数据库的概念	(87)
5.1.1 地理空间的概念	(87)
5.1.2 地图投影和地理坐标系	(88)
5.1.3 森林资源 GIS 空间数据库	(89)
5.2 森林资源空间数据的区划	(89)
5.2.1 森林区划的概念	(89)
5.2.2 林业局、林场、林班区划	(90)
5.2.3 小班的区划	(91)
5.3 森林资源与环境调查	(95)
5.3.1 森林资源与环境调查的概念	(95)
5.3.2 国家森林资源连续清查概述	(95)
5.3.3 森林资源规划设计调查概述	(96)
5.4 森林资源统计系统的生成原理	(101)
5.4.1 森林资源统计系统的实质	(101)
5.4.2 森林资源统计表矩阵的概念	(102)
5.4.3 森林资源统计表的扩充	(103)
5.4.4 各森林资源统计表矩阵的参数文件设计	(103)
5.4.5 森林资源管理生成系统设计	(105)
6 森林资源空间数据库的建立	(107)
6.1 森林资源空间数据的采集	(107)
6.1.1 地理信息系统与数字制图	(107)
6.1.2 森林资源的空间数据源	(107)
6.2 设置 Tic 控制点	(109)
6.2.1 Tic 控制点的概念	(109)
6.2.2 用 Tic 控制点配准遥感图像	(110)
6.2.3 用 Tic 控制点定向矢量图形	(110)
6.2.4 GIS 空间数据的投影	(110)
6.3 森林空间图像的矢量化	(111)
6.3.1 工程与图层的概念	(111)
6.3.2 森林线状图元的矢量化	(111)

6.3.3 小班多边形图元矢量化和它的拓扑关系的形成	(112)
6.3.3 多边形的拓扑关系自动生成	(113)
6.4 森林资源小班属性数据库的加载	(113)
6.4.1 初始属性库与图元的关系	(113)
6.4.2 追加小班图元的标识属性	(114)
6.4.3 森林资源小班属性数据库的加载	(114)
6.5 森林(地形)林相图的生成	(114)
6.5.1 森林 GIS(地形)林相图的概念	(114)
6.5.2 林相图的线型、符号和颜色库等	(115)
6.6 森林资源连续清查 GIS 空间数据库的建立	(117)
6.6.1 国家森林资源连续清查空间数据的构成	(117)
6.6.2 固定样地的 GIS 空间图层文件的生成	(117)
6.6.3 各省级界线等图形文件的形成	(118)
6.6.4 固定样地的数字地图产品的扩展应用	(118)
7 森林资源经营管理空间分析	(120)
7.1 森林资源的空间分析	(120)
7.1.1 空间分析的概念	(120)
7.1.2 森林资源空间分析的概念	(120)
7.2 森林年采伐量的空间决策分析	(121)
7.2.1 森林年采伐量与森林的采伐限额	(121)
7.2.2 年采伐量面积控制法	(122)
7.2.3 年采伐量材积控制法	(126)
7.3 线性规划的收获调整模型	(132)
7.3.1 线性规划的概念	(132)
7.3.2 森林收获调整的典范模式	(136)
7.3.3 森林收获调整典范模式的扩充	(140)
7.4 森林的补充主伐量	(144)
7.5 森林的间伐量	(145)
7.5.1 抚育伐的采伐量	(145)
7.5.2 卫生伐的采伐量	(147)
7.6 伐区配置专题图	(147)
7.6.1 伐区配置的概念	(147)
7.6.2 伐区配置 GIS 专题图	(147)
7.6.3 伐区配置的优先级	(147)

7.7 森林经营方案的编制	(148)
7.7.1 规划设计的概念	(148)
7.7.2 林业局(林场)森林经营方案的要点	(149)
7.8 林价理论与实施	(151)
7.8.1 林价的概念	(151)
7.8.2 林价的内涵(狭义林价)	(151)
7.8.3 林价计算公式(狭义林价)	(153)
7.8.4 林价水平与林价区	(154)
7.8.5 林价计算	(154)
7.8.6 实施林价需要解决的几个问题	(157)
8 森林资源与环境的空间分析	(159)
8.1 森林资源变化的叠置分析	(159)
8.1.1 叠置(Overlay)分析的概念	(159)
8.1.2 叠置分析的方法	(159)
8.1.3 森林资源动态的叠置分析	(159)
8.2 森林资源与环境的景观分析	(160)
8.2.1 森林景观指数的概念	(160)
8.2.2 景观格局的计算	(160)
8.2.3 新疆阜康市森林景观动态分析	(161)
8.3 森林资源与环境的地统计学分析	(163)
8.3.1 地统计学的概念	(163)
8.3.2 森林资源与环境的地统计学分析方法	(163)
8.3.3 表面拟合的主要步骤	(163)
8.4 数字地面高程分析	(164)
8.4.1 数字地面高程的概念	(164)
8.4.2 数字高程模型数据结构	(164)
8.4.3 DEM的特征因子提取	(164)
8.4.4 DEM的三维输出方式	(164)
8.4.5 数字地面高程(DEM)分析	(165)
附录1 二次型的数学基础	(168)
附录1.1 二次型的矩阵表示	(168)
附录1.2 矩阵的特征值和特征向量	(169)
附录1.3 二次型的标准化	(172)
附录1.4 正定二次型和非负定二次型	(173)

附录 1.5 等幂矩阵	(174)
附录 1.6 矩阵的拉直与叉积	(174)
附录 2 森林经营管理课程设计	(176)
实习 1 Arcview 的概念和扫描图像的导入	(176)
实习 2 建立森林空间数据的线主题	(178)
实习 3 建立森林空间数据的小班多边形	(179)
实习 4 直接扩充 Arcview 的属性库	(179)
实习 5 森林资源外部数据库与属性库链接	(181)
实习 6 用图例编辑器生成森林分布专题图	(181)
实习 7 小班图元注记标注	(183)
实习 8 TEXT 写字	(184)
实习 9 打印森林空间数据文档	(184)
实习 10 森林资源统计和经营方案	(185)
附录 3 附表	(186)
编后话	(188)

1 绪 论

1.1 森林经营管理学的概念

1.1.1 森林经营管理学的概念

森林经营管理学又称为森林经理学 (Forest Management), 200 年前出自德国, 以日文引入我国也已有近百年历史^[1]。森林经营管理学发展到今天, 已由最初的森林资源永续的经营管理发展成森林资源与环境可持续的、全方位的计算机信息管理。

森林经营管理是在森林资源空间数据 (包括森林资源的特征类型数量和分布) 的基础上, 以森林资源与生态环境的可持续发展为森林经营目标, 以 3S (遥感 RS、地理信息系统 GIS、全球定位系统 GPS) 技术为手段, 对森林资源与生态环境进行森林调查、空间查询、资源监控、收获调整、信息管理 (包括资源管理) 和森林经营规划决策等空间分析技术的总称。

森林是地球陆地生物圈的重要支持系统之一, 它除了为人类提供木材及其林副产品外, 还提供多种生态功能。单从森林具有净化大气的功能, 有人就把森林看成地球的肺。森林经营管理学在监控全球森林资源与环境的可持续发展中起着重要的作用, 这种经营管理必然要建立在森林数字地球的框架上^[2], 海量的森林资源数据是数字林业的主要信息源^[3], 所以森林经营管理学可看成森林资源与环境地理信息系统的空间分析技术。

1.1.2 森林经营管理学的空间数据基础

森林经营管理学的空间数据基础是包括国家、省市 (区)、县 (旗), 乃至林业企业的森林资源空间分布及其森林特征属性的时间序列集合, 显然是海量数据, 因此具有下述三个特性^[4]。

(1) 数据的空间性

数据的空间性是指森林资源的空间分布位置及各图元的关联关系 (称拓扑关系)。通常以坐标的形式表示森林的空间位置, 这些坐标数据必需建立

在地球的参考大地水准面上,是按高斯—克吕格投影建立的笛卡尔平面坐标系的空间位置,这就是森林资源分布的图形数据,这些数据是森林资源空间数据的一类重要数据,它们是林业数字地球的地理基础和数字基础。一般GIS都可进行上述地理数据的坐标系统转换。

(2) 数据的特征属性

数据的特征属性在Ⅰ类森林资源清查和森林经理Ⅱ类调查中就是调查因子集,它是森林资源空间数据的另一类重要数据。在GIS中,它们可存储在一个项目(或工程)文件(夹)中,图形数据和属性数据是一致的。无论是Ⅰ类森林资源清查,还是森林经理Ⅱ类调查,甚至森林Ⅲ类作业设计调查,都有一个森林资源的空间分布图形和与它相对应的森林调查因子属性序列的集合。它们共同构成各类森林资源调查数据的完备集。

(3) 数据时间性

森林经营管理学的图形数据和属性数据是随着时间的变化而变化的。例如,森林的采伐和造林会不断地改变森林资源的结构,显然这种空间数据的时间序列(包括遥感图象)对于监控国家的森林资源与环境具有重要意义。

上述森林地理数据的特征见图1-1。

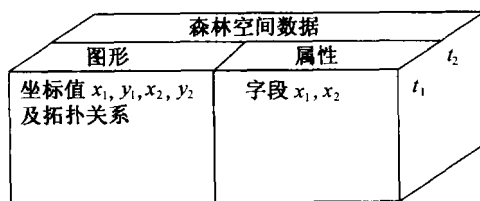


图 1-1 森林地理数据的特征

具有上述三种特征的森林资源数据称为森林经理的空间数据,这就是森林经营管理学的数据基础,也是其他林学二级学科与之相区别之处。

1.1.3 森林经营管理学的实质

1.1.3.1 森林经营管理的特点

(1) 森林经营管理的双向性

森林经营管理包括具有直接使用价值的木材生产性任务和非生产性森林生态效益的保护任务,二者不可偏废。

(2) 林业生产经营周期的长期性

森林生态系统经营主要靠林木的自然生长,但是林木的成长期很长,少

则几十年,多则要超过 100 年,这就导致林业生产具有较长的生产周期。森林资源一旦遭到破坏,恢复则需相当长的时间,特别是森林生态环境的恢复则需更长的时间。所以必须从长远的角度管理它,切不可急功近利^[5]。

(3) 森林经营管理面积的辽阔性

一个林业经营单位,如林业局(场),其经营面积少则几千公顷,多则几十万,甚至上百万公顷。在这辽阔的地域范围内,森林的自然类型和其他客观条件往往具有很大差异,特别森林经营管理在我国南北方均存在差异。

(4) 森林经营管理的宏观决策性

由于森林经营周期相当长,因此决定了森林经营管理具有宏观的规划决策性,而不是具体地研究森林的经营技术。这是它有别于森林经营学之处。

(5) 森林生态资源的可持续性和再生性

森林资源是一种可再生资源,只要我们能够合理组织经营决策,在空间和时间上合理组织调整,最终可以达到可持续生产的目的。

(6) 密集的高技术性

为实现对地球森林资源与环境的宏观监控,必须采用包括地球资源卫星、全球定位系统、图象处理系统等多项技术。

1.1.3.2 森林经营管理学的实质

面对林业的种种特点,对森林进行科学经营,以便促使森林资源持续增长并发挥森林的多种效益,就必须进行一系列的森林经营管理工作。

首先必须利用强大的 3S 手段,包括利用实时的遥感图像作为森林资源的主要空间信息源,采用 GPS 作为地面控制点的手段,而地理信息系统作为森林资源的空间数据管理的核心,对某一区域的森林进行调查分析,即对该区域进行森林资源的空间分布数据的采集和动态分析。

然后在准确的森林资源空间分布数据的基础上,以森林生态资源的可持续发展为目标,进行森林生态资源的分析,确定合理的经营周期,对合理经营和生态采伐技术进行规划设计,编制森林经营利用方案。这一系列工作称为 GIS 森林空间数据的分析,简称空间分析。这就是森林经营管理(Forest management)的核心和实质。森林经营管理工作是紧密联系长期生产过程的数种多环节的完整体系。随着 3S 技术的发展,特别随着 GIS 技术的发展,为森林经营管理工作提供了更广阔的空间。

1.1.3.3 森林经营管理学的数学模型

所谓森林经营管理学的数学模型(Forest Management Model)可描述为

$$U = f(S, A, T) \quad (1-1)$$

式中 U ——森林经营变量;

S ——空间信息,通过大地坐标系统和位置坐标来确定,该坐标系统是一个欧氏平面,即用 X 、 Y 轴相互垂直的一个平面;

T ——时间信息, T 轴与 X 、 Y 轴垂直;

A ——属性信息。

在空间信息中,其中空间位置是核心,空间位置决定了空间尺寸、形状、分布、拓扑关系等方面。属性信息可以分为林业属性和环境属性。 $f(S, A, T)$ 就是建立在属性信息上的森林经营管理学的数学模型,可做出森林资源与环境空间分布的可视化表达,在林学中它们有广泛的应用前景,这就是数量森林经营管理。当然森林经营管理应该向这个方向发展、完善。

1.2 森林经营管理学的内容

森林经营管理学原称森林经理 (Forest management)。按照国家的学科分类,森林经营管理学学科属于林学一级学科中的二级学科,现已形成了具有坚实的理论基础和技术体系的森林经营管理学。它主要包括森林可持续发展理论、空间数据的调查采集、森林资源空间数据的建立、森林资源与环境的空间分析技术等四个方面的内容。

1.2.1 森林可持续发展的理论基础

1.2.1.1 森林资源可持续发展目标

森林资源可持续目标是森林经营管理学的理论基础之一,也是森林可持续发展的前题条件。以古典法正林的森林资源永续为基础,用数学方法(特征模型)对它加以概括,分析古典法正林永续的充分与必要条件,完成向一般天然林资源可持续特征模型的过渡。

1.2.1.2 森林生态环境可持续发展目标

森林生态环境可持续目标是森林经营管理学的理论基础之二,也是由森林永续向森林可持续发展所必须完成的过渡,否则就不是森林可持续发展。把森林的生态效益看成森林资源的一种拓宽的属性,研究它的计量数学模型,特别是生态效应的价值计量(森林资源的拓宽的经济属性之一)模型是森林生态环境可持续发展目标的核心。在森林资源空间分布的条件下,研究森林环境效益的空间分布是森林经营管理学与森林生态学有别之处。

在国家对森林可持续发展指标体系的指导下,才可能将森林的可持续发展推向实用的技术方向,才知道我们现在的森林结构离可持续目标究竟有多远。所以必须从长远的角度调整它。

1.2.1.3 森林的成熟龄与理想的调整期

森林的成熟龄是森林重要的经营和自然属性,它与森林生态环境可持续目标结构和理想的调整期是密切相关的。

1.2.2 森林资源空间数据的调查采集

利用实时的遥感图像、GPS 定位技术和地面调查技术采集森林资源的空间数据。从这个角度,森林区划、森林调查(I、II、III类调查)、资源信息管理是森林资源的空间数据采集的主要内容和手段。

1.2.3 森林资源空间数据库的建立

这是森林资源空间数据管理的核心技术之一。到2004年,全国大多数省级森林调查规划院均已基本建成3S信息管理系统。这里仅针对I、II类森林资源调查,介绍它们的概念、工艺流程和关键技术(有别于地理信息系统教程),并以Arcview作为森林经营管理学的课程设计。

1.2.4 森林资源与环境的空间分析技术

由式(1-1)可知,森林资源与环境的空间分析是在森林资源空间数据的支持下做出的森林经营管理专业的模型分析。它包括:

- ①以森林资源与环境可持续的森林采伐量决策;
- ②轮伐期的决策;
- ③以线性规划为模型的森林优化调整;
- ④森林经营规划设计(森林经营方案);
- ⑤森林资源变化的叠置分析;
- ⑥森林景观生态分析;
- ⑦森林地统计学分析;
- ⑧数字高程模型分析等。

其中①~④是传统森林经营管理学的内容。自从1992年世界环境发展大会后,传统森林经营管理学面临由木材经营管理向森林生态系统经营管理的过渡。本书处处可看到这个过渡的痕迹,但要完成这个过渡需要相当长的一段时间。

由于ArcGIS提供强大的空间分析的功能,在它的支持下,森林经营管理将有广阔的应用发展空间。

1.3 世界和中国的森林资源概况

1.3.1 世界的森林资源概况

世界部分国家的森林资源状况见表 1-1。

表 1-1 世界部分国家的森林资源概况

国 家	森林面积 /万 hm^2	蓄积量 /亿 m^3	森林覆被率 /%	公顷蓄积量 / (m^3/hm^2)	人均森林面积 / ($\text{hm}^2/\text{人}$)
中 国	15 894	112.7	16.55	78.1	0.13
美 国	20 957	247.3	23.00	118.0	0.84
日 本	2 416	28.5	66.00	118.00	0.20
德 国	1 049	27.9	30.00	266.0	0.13
加 拿 大	24 716	286.7	27.00	116.0	9.23
澳大利亚	3 983	33.1	5.00	83.0	2.33
法 国	1 311	17.8	24.00	136.0	0.23
俄 罗 斯	76 400	807.0	45.00	106.0	5.20
瑞 典	2 444	26.2	60.00	107.0	2.85
芬 兰	2.011	17.1	66.00	85.0	4.03
挪 威	870	6.2	28.00	71.0	2.05
巴 西	56 601	650.9	67.00	116.0	3.76
印 尼	11 567	196.1	64.00	179.0	0.64
印 度	64 946	24.3	22.00	47.0	0.08
新 西 兰	747	4.0	28.00	53.0	2.23
越 南	978	9.9	30.00	119.0	0.15

注：表内数字引自 1997 年联合国粮农组织的世界森林资源状况报告^[6]。

1.3.2 中国的森林资源概况

中国森林面积为 15 894.1 万 hm^2 ，占世界第 5 位；森林蓄积量为 112.665 9 亿 m^3 ，占世界第 7 位。我国人工林面积占世界第一位。森林覆被率 16.55%，相当于世界平均覆被率的一半。森林的分布主要是受水分和热