

MULTIFUNCTIONAL FORESTRY

多功能林业发展模式

樊宝敏 吴水荣 王彦辉◎主编 ■

Development Models of Multifunctional Forestry

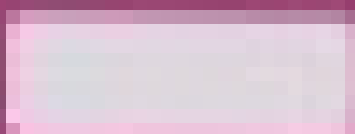


科学出版社

多功能林业发展模式

王 健 王 健 王 健 王 健 王 健

（中国林业科学研究院林业研究所，北京 100091）



MULTIFUNCTIONAL FORESTRY

Development Models of Multifunctional Forestry

多功能林业发展模式

樊宝敏 吴水荣 王彦辉◎主编 ■

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书重点阐述多功能林业丰富多彩的发展模式。根据自然经济社会条件和林业发展特点的差异,可以按社会需求、资源类型、制度权属、区域特点等关键因素优化多功能林业发展国家主导模式和区域典型模式。包括按生态、经济、社会等需求优化的发展模式;按森林、湿地、荒漠、野生动植物等林业资源类型优化的发展模式;按国家、集体、个人等产权类型优化的发展模式;按华北、东北、华东、华中、华南、西北、西南等区域类型优化的典型发展模式。

本书可供林业、生态环境保护、农业等方面的教学、科研和行政管理人員阅读,也可供关心国家林业发展和生态文明建设的读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

多功能林业发展模式/樊宝敏,吴水荣,王彦辉主编. —北京:科学出版社,2013

ISBN 978-7-03-037400-4

I. 多… II. ①樊… ②吴… ③王… III. 林业经济—经济发展—研究—中国 IV. F326.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 092997 号

责任编辑:李 敏 张 菊 / 责任校对:张小霞

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:无极书装

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>

骏杰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 5 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 5 月第一次印刷 印张:18 插页:2

字数:430 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

林业本身就有多种功能，通常说林业有生态功能、经济功能和社会功能，或者称有三大效益。然而在现实生产中，不同时期国家对林业功能的要求是不一样的。我国林业自中华人民共和国成立 60 多年来就经历了木材生产为主、木材生产与生态建设并重、生态建设为主三个发展阶段。随着经济社会的发展，对林业功能的需求日益多样化。所以在国内林学界就提出了“多功能林业”这样一个概念，并开展了相应的研究。

2009 年 2 月，作为本书主编之一的中国林业科学研究院（以下简称中国林科院）王彦辉研究员与曾经得到我国政府“友谊奖”的奥地利专家 Alfred Pitterte 博士一起，给当时的国家林业局贾治邦局长提出发展多功能林业的建议，得到贾局长的高度重视和重要批示。此后，作为编写组组长，2009 年，王彦辉研究员组织中国林科院的专家们研究编写了《中国多功能林业发展道路探索》一书。此后，国家对于发展多功能林业给予了更多的重视。正是在这种背景下，中国林科院林业科技信息研究所李智勇研究员、王登举研究员共同主持申请了国家林业公益性行业科研专项“多功能林业发展模式与监测评价体系研究”项目（项目编号：200904005）。本书即是此项目研究成果的一部分。

“多功能林业”概念，最早是谁提出的？其实很难确证。比如，我国春秋时期的《管子》就提出“一树十获者，木也”。清代的俞森曾提出“种树之效，其利有八”。1947 年，郝景盛出版《森林万能论》。再比如，1898 年，德国的盖耶提出“近自然林业”思想，强调发挥林业多种功能。1943 年，Dana 提出森林多目标经营问题。1960 年，美国针对国有林经营提出《综合利用永续作业法案》。1989 年，福兰克林提出“新林业”思想，强调生态系统经营。所有这些都属于多功能林业思想和理论发展的里程碑。

我国在新形势下重新提出多功能林业发展问题，主要是针对我国林业发展中所存在的突出问题。从总体上说，我国的森林质量与德国、瑞典、芬兰、日本、俄罗斯等林业发达国家比还有不小差距，林业的功能和效益远没有得到充分发挥。因为林业功能的高低，归根结底，依赖于森林资源的数量和质量，以及对森林资源的经营和利用水平，所以，发展多功能林业，应该向林业发达国家学习、向我国历史上好的森林经营传统学习，把森林质量首先搞上去。我国森林厚度只有 1.58mm，而德国有 8.25mm。人们应该想办法用不太久的时间使我国的森林厚度翻一番，达到 3mm；又经过一个时期努力，再翻一番，达到 6mm 以上；到那个时候，才有可能在国家尺度上很好地实现多功能林业。现在谈全国规模的多功能林业，好像还不够资格。不过，作为一种发展理念、发展方向和经营途径提出来了，总是个好的开始。以后我国林业发展的路还很长，可谓任重道远。

本书取名为《多功能林业发展模式》，主要是想从林业生产实践的角度进行一些经验总结。项目组人员曾先后到北京延庆、黑龙江哈尔滨丹清河林场、广西凭祥中国林科院热带林业实验中心（简称热林中心）、浙江杭州、四川巴中、宁夏六盘山等地区的林场和实

验基地进行调研,本书即在此基础上,充分借鉴国内外林业发展经验和成果,进行归纳整理而成。虽然我国的林地面积很大,但很难找到一片理想的、高质量多功能经营的林子。本书选取的案例,作为发展模式的典范,显然带有很大的相对性。对此笔者的理解是清醒的。

本书分六章,分别是:多功能林业发展理论与模式概述,多功能林业利用模式,多功能林业经营技术模式,多功能林业权属管理模式,多功能林业区域发展模式,多功能林业发展模式应用与保障。由于多功能林业正处于探索阶段,此研究成果是初步性的,更多带有讨论和启发性质。

本书的主编和参编人员多数都是项目组成员。下面对本书执笔专家的分工情况作一说明(除主编外,按所写章节的先后排序)。

樊宝敏(中国林科院):第1章1.2节;第2章2.2、2.3、2.4节;第3章第3.6节;第5章5.1、5.3、5.6节;第6章6.1、6.2节。

吴水荣(中国林科院):第1章1.3节;第4章4.1节;第5章5.2节部分、5.4节部分。

王彦辉(中国林科院):第1章1.1节;第2章2.1节;第3章3.1节;第5章5.7节。

张艳丽(中国林科院):第3章3.2、3.4、3.5节。

徐丽宏(中国林科院):第3章3.3节。

谢和生(中国林科院):第4章4.2、4.3节。

蒋宏飞(中国林科院):第5章5.2节部分。

刘攸凉(中国林科院):第5章5.4节部分。

何友均(中国林科院):第5章5.5节。

毛其正、马克明、张育新(中国科学院生态环境研究中心):第6章6.3节。

李小勇(北京林业大学):第6章6.4节。

本书参考了许多林业界同行、专家、朋友们的著作、成果,在此谨向大家表示感谢。另外,由于本书写作人员较多、统稿难度大,不同章节的风格不尽一致,又受水平所限,加之时间紧迫,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

樊宝敏

2013年1月

目 录

前言

第 1 章 多功能林业发展理论与模式概述	1
1.1 多功能林业的理论基础与思考	1
1.1.1 生态系统的结构与功能	1
1.1.2 生态系统多种功能之间的关系	5
1.1.3 多功能林业的概念	6
1.2 多功能林业的实践需求	7
1.2.1 世界林业发展演变	7
1.2.2 中国林业功能需求变化	9
1.2.3 面向未来的多功能林业利用	13
1.3 多功能林业发展模式概述	16
1.3.1 多功能林业发展模式的概念	16
1.3.2 国外多功能林业发展模式借鉴	16
1.3.3 中国多功能林业发展的特点	19
1.3.4 多功能林业发展模式划分依据	20
第 2 章 多功能林业利用模式	21
2.1 生态效益主导型	21
2.1.1 林业生态效益的内涵	21
2.1.2 森林生态功能类型	21
2.1.3 生态功能与其他功能的关系	26
2.1.4 林业多功能利用原则	27
2.1.5 森林的多种功能利用技术	28
2.1.6 几种主要生态效益主导利用模式	29
2.2 经济效益主导型	35
2.2.1 林业经济效益的内涵	35
2.2.2 基本类型	36
2.2.3 模式确定的具体条件	38
2.2.4 多功能关系	39
2.2.5 利用原则	41
2.2.6 典型案例	42
2.3 社会效益主导型	44

2.3.1	林业社会效益的内涵	44
2.3.2	基本类型	45
2.3.3	模式确定的具体条件	51
2.3.4	林业多功能之间的关系	52
2.3.5	林业多功能利用原则	53
2.3.6	典型案例	54
2.4	多重效益均衡型	56
2.4.1	林业多重效益均衡发展的内涵	56
2.4.2	基本类型	57
2.4.3	模式确定的具体条件	58
2.4.4	多功能关系	58
2.4.5	多功能经营的原则	59
2.4.6	典型案例	61
第3章	多功能林业经营技术模式	63
3.1	森林生态系统	63
3.1.1	多功能防护林	63
3.1.2	多功能用材林	67
3.1.3	多功能经济林	73
3.1.4	多功能游憩林	76
3.2	湿地生态系统	80
3.2.1	基本类型	81
3.2.2	经营原则	82
3.2.3	经营技术	83
3.2.4	典型案例	89
3.3	草地-荒漠生态系统	92
3.3.1	基本类型	92
3.3.2	经营原则	93
3.3.3	经营技术	94
3.3.4	典型案例	96
3.4	自然保护区	99
3.4.1	基本类型	99
3.4.2	经营原则	100
3.4.3	经营技术	101
3.4.4	典型案例	104
3.5	城乡绿地生态系统	112
3.5.1	基本类型	112
3.5.2	经营原则	113

3.5.3	经营技术	114
3.5.4	典型案例	116
3.6	农林复合生态系统	118
3.6.1	基本类型	119
3.6.2	经营原则	121
3.6.3	经营技术	122
3.6.4	典型案例	124
第4章	多功能林业权属管理模式	127
4.1	国有林业	127
4.1.1	国有林现状	127
4.1.2	国有林管理特点	128
4.1.3	国有林的投入	130
4.1.4	国有林经营技术	132
4.1.5	国有林多功能发展的政策需求	133
4.2	集体林业	135
4.2.1	集体林业的变迁与森林资源特征	135
4.2.2	集体林业的管理特征	136
4.2.3	多功能集体林业的管理模式	138
4.2.4	讨论与建议	143
4.3	个体林业	144
4.3.1	集体林权制度改革与个体林业现状	144
4.3.2	多功能个体林业发展的政策问题	146
4.3.3	多功能个体林业发展政策创新	147
4.3.4	结论与讨论	149
第5章	多功能林业区域发展模式	150
5.1	华北地区	150
5.1.1	自然经济社会条件	150
5.1.2	区域发展对多功能林业的需求	152
5.1.3	多功能林业发展原则	154
5.1.4	典型案例	155
5.2	东北地区	167
5.2.1	自然经济社会条件	167
5.2.2	区域发展对林业的需求	170
5.2.3	多功能林业发展原则	176
5.2.4	典型案例: 哈尔滨市林业局	177
5.3	华东地区	179
5.3.1	自然经济社会条件	179

5.3.2	区域发展对林业的需求	180
5.3.3	多功能林业发展原则	182
5.3.4	典型案例	183
5.4	华中地区	188
5.4.1	自然经济社会条件	188
5.4.2	区域发展对林业的需求	191
5.4.3	多功能林业发展原则	193
5.4.4	典型案例	193
5.5	华南地区	198
5.5.1	自然经济社会条件	198
5.5.2	区域发展对林业的需求	200
5.5.3	多功能林业发展原则	202
5.5.4	典型案例：中国林业科学研究院热带林业实验中心	203
5.6	西南地区	207
5.6.1	自然经济社会条件	207
5.6.2	区域发展对林业的需求	210
5.6.3	多功能林业发展原则	211
5.6.4	典型案例：四川省南江县	212
5.7	西北地区	215
5.7.1	自然经济社会条件	215
5.7.2	区域发展对林业的多功能需求	219
5.7.3	多功能林业发展原则	220
5.7.4	典型案例：宁夏六盘山地区	222
第6章	多功能林业发展模式应用与保障	233
6.1	多功能林业发展模式选择	233
6.1.1	调查现实和潜力	233
6.1.2	探明问题与需求	234
6.1.3	广泛借鉴与比较	235
6.1.4	着力创新与应用	237
6.2	多功能林业发展模式应用探索	238
6.2.1	从理论到实践跨越	238
6.2.2	从单功能向多功能转变	240
6.2.3	从试点到大范围应用	242
6.3	多功能林业发展模式应用效果的评价	244
6.3.1	发展模式效果评价概念内涵	244
6.3.2	效果评价原则	246
6.3.3	效果评价指标体系	247

- 6.3.4 效果评价方法 251
 - 6.3.5 效果评价结果的反馈 255
- 6.4 多功能林业发展的保障措施 259
 - 6.4.1 政策完善 259
 - 6.4.2 服务支撑 262
 - 6.4.3 机制保障 264
 - 6.4.4 强化管理 266
 - 6.4.5 示范区建设 268
- 参考文献 270

第 1 章 多功能林业发展理论与模式概述

发展多功能林业是中国林业发展到目前阶段的内在要求和必然选择。经过新中国 60 多年的发展,中国林业经历了以木材生产为主、木材生产与生态建设并重、以生态建设为主三个发展阶段,林业建设取得重大成就,积累了宝贵经验。森林覆盖率由第一次清查时期(1973~1976 年)的 12.7%,发展到第七次清查时期(2004~2008 年)的 20.36%;林木蓄积量由 95.32 亿 m^3 提高到 145.54 亿 m^3 。然而,与世界林业发达国家相比,与国家生态文明建设对森林资源的需求相比,我国森林资源和林业水平仍有很大差距。在坚持以生态建设为主发展战略的前提下,为了更好地满足国家对林业发展提出的新要求,必须进一步增加森林资源,加快发展以生态服务为主导的多功能林业。这要求不断总结和借鉴国内外林业发展实践经验,不断探索适合国情、林情的多功能林业发展模式,切实走出一条行之有效的中国特色的多功能林业发展道路。

1.1 多功能林业的理论基础与思考

1.1.1 生态系统的结构与功能

1.1.1.1 生态系统

在自然界,任何生物群落都不是孤立存在的,它们总是通过能量和物质的交换与其生存的环境不可分割地相互联系相互作用着,共同形成一种统一的整体,这就是生态系统。换句话说,生态系统就是在一定区域内,生物和它们的非生物环境(物理环境)之间进行着连续的能量和物质交换所形成的一个生态学功能单位。

按照生态系统的上述定义,既可以从类型上去理解生态系统,例如,森林、草原、荒漠、冻原、沼泽、河流、海洋、湖泊、农田和城市等;也可以从区域上理解生态系统,例如,分布有森林、灌丛、草地和溪流的一个山地地区,或是包含着农田、人工林、草地、河流、池塘和村落与城镇的一片平原地区。整个生物圈是个最大的生态系统,它是由大大小小各种不同的生态系统镶嵌而成的。

任何一个能够维持其机能正常运转的生态系统必须依赖外界输入(太阳辐射能和营养物质)和接受输出(热、排泄物等),其行为经常受到外部环境影响,所以是开放系统。但生态系统并不完全被动地接受环境影响,在正常情况下本身有反馈机能,在一定限度内能自动调节,逐渐修复与调整因外界干扰而受到的损伤,维持正常的结构与功能,保持相对平衡状态,因此它又是一个控制系统或反馈系统。

1.1.1.2 生态系统的结构

生态系统是由其生物组分与非生物要素相互结合而构成的一个结构有序的系统。其中森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。

生态系统的结构主要指构成生态系统的各要素及其量比关系，各组分的时空分布特征，以及各组分间能量、物质、信息流的途径与传递关系。生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

生态系统的组分结构是指构成生态系统的不同生物类型及它们间的量比关系。生物种群是构成生态系统的基本单元，不同物种（或类群）及它们之间的不同量比关系，构成了生态系统的基本特征。例如，一般天然林的树种组成要比人工林丰富和复杂得多。由于物种结构的不同，会形成功能及特征各不相同的生态系统；即使物种类型相同，若各物种的比重不同，也会产生不同的结构和功能。此外，环境构成要素及状况也属于组分结构。

生态系统的时空结构也称形态结构，是指各种生物成分或群落在空间上和时间上的不同配置和形态变化特征，包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平分布、层次结构和时间动态。①生态系统的水平分布指在一定生态区域内生物类群在水平空间上的组合与分布。在不同地理环境条件下，受地形、水文、土壤、气候等环境因子的综合影响，植物的地面分布不是均匀的。如自然条件优越的地方一般生态系统结构复杂、植被种类多、盖度大、生物量高，反之则相反。这种生物成分的区域分布差异性形成了所谓的带状分布、同心圆式分布或块状镶嵌分布等景观格局。例如，我国森林具有非常明显的水平地带性分布规律，由北到南分布有寒温带针叶林、温带针叶与落叶阔叶混交林、暖温带落叶阔叶林、亚热带常绿阔叶林、热带季雨林和雨林；再如森林的分布还有垂直地带性，即由于山地自然条件随海拔增高出现变化而导致森林植被分布的垂直变化。②生态系统的层次结构指群落在空间中的垂直分化或成层现象。由于群落中的植物各有其生长型，其生态幅度和适应性又各有不同，它们各自占据着一定空间，它们的同化器官和吸收器官处于地上不同高度和地下（或水面下）不同深度，这就形成了群落的层次结构，这能保证生物群落在单位空间中更充分地利用自然条件。例如，森林群落一般在地上具有林冠层、下木层、灌木层、草本层、枯落物层等层次，在地下还可分出不同的土壤发生层或根系分布层。一般环境条件越好时系统的垂直层次越多，反之越简单。③生态系统的时间动态是指生态系统的结构特征是随时间而变化的。例如，灌木或草地造林后随着时间增加，林木个体逐渐增大、个体分化逐渐加大，植物种类和其生物量比例也逐渐变化，则系统结构特征都会变化。

生态系统的营养结构是指在生态系统中的生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间，以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网，它是构成物质循环和能量转化的主要途径。食物链是指植物所固定的能量通过一系列的取食和被取食的关系在生态系统中传递的关系，例如，在我国蛇岛曾出现过7个环节的食物链，即花蜜—飞虫—蜻蜓—蜘蛛—小鸟—蝮蛇—老鹰。食物网指在生态系统中的取食与被取食关系往往更复杂，通常是一种生物被多种生物食用，同时也食用多种其他生物。一般来说，食物网越复杂，生态系统抵抗

外力干扰的能力就越强,反之越弱。生态系统中的各生物成分间,正是通过食物网发生直接和间接的联系,保持着生态系统结构和功能的稳定性。生态系统内部营养结构不是固定不变的,而是不断发生变化的。深入理解食物链和食物网的组成及数量的调节十分重要,这可带来很大经济价值,而且可指导合理利用,从而维持生态系统的稳定与平衡。

1.1.1.3 生态系统的功能

生态系统的功能主要表现为生物生产、能量流动和物质循环。

(1) 生物生产

生态系统的生物生产是指生物有机体在能量和物质代谢过程中,将能量、物质重新组合,形成新的产物(碳水化合物、脂肪、蛋白质等)的过程。绿色植物通过光合作用,吸收和固定太阳能,将无机物转化成有机物的生产过程称为植物性生产或初级生产;消费者利用初级生产的产品进行新陈代谢,经过同化作用形成异养生物自身物质的生产过程称为动物性生产或次级生产。

(2) 能量流动

植物能够通过光合作用将太阳能转变为生物化学能,成为生态系统中可利用的基本能源。生态系统各成分之间能量流动的一个重要特点是单向流,表现为能量的很大部分被各营养级的生物所利用,通过呼吸作用以热的形式散失,而这些散失到环境中的热能不能再回到生态系统中参与能量的流动,因为尚未发现以热能作为能源合成有机物的生物体,而用于形成较高营养级生产量的能量所占比例却很小。生态系统内的能量传递和转化遵循热力学定律。根据热力学第一定律,输入生态系统的能量总是与生物有机体储存、转换的能量和释放的热量相等,从而保持生态系统内及其环境中的总能量值不变。根据热力学第二定律,生态系统的能量随时都在进行转化和传递,当一种形式的能量转化成另一种形式的能量时,总有一部分能量以热能的形式消耗掉,这样,系统的熵便呈增加趋势。对于一个热力学非平衡的孤立系统来说,它的熵总是自发地趋于增大,从而使系统的有序程度越来越低,最后达到无序的混乱状态,即热力学平衡态。然而,地球生态系统所经历的却是一个与热力学第二定律相反的发展过程,即从简单到复杂,从无序到有序的进化过程。根据非平衡态热力学的观点,一个远离平衡态的开放系统,可以通过从环境中引入负熵流,以抵消系统内部所产生的熵增加,使系统从无序向有序转化。生态系统是一个生物群落与其环境之间既进行能量交换,又进行物质交换的开放系统,通过能量和物质的输入,生态系统不断“吃进”负熵流,维持着一种高度有序的状态。

(3) 物质循环

生态系统除了需要能量外,还需要水和各种矿物元素。这首先是由于生态系统所需要的能量必须固定和保存在由这些无机物构成的有机物中,才能够沿着食物链从一个营养级传递到另一个营养级,供各类生物需要。否则,能量就会自由地散失掉。其次,水和各种矿质营养元素也是构成生物有机体的基本物质。生物有机体在生活过程中,大约需要30~40种元素,包括C、O、H、N、P、K、Na、Ca、Mg、S等大量元素,以及对生命不可缺少的B、Cl、Co、Cu、I、Fe、Mn、Mo、Se、Si、Zn等微量元素。这些基本元素首先被植

物从空气、水、土壤中吸收利用，然后以有机物的形式从一个营养级传递到下一个营养级。当动植物有机体死亡后被分解者分解时，它们又以无机形式的矿质元素归还到环境中，再次被植物重新吸收利用。这样，矿质养分不同于能量的单向流动，而是在生态系统内一次又一次地利用、再利用，即发生循环，这就是生态系统的物质循环或生物地球化学循环。

1.1.1.4 生态系统的服务功能

生态系统服务功能（欧阳志云和王如松，2000）是指生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。它不仅为人类提供了食品、医药及其他生产生活原料，还创造与维持了地球生态支持系统，形成了人类生存必需的环境条件。生态系统服务功能包括：合成与生产有机质、产生与维持生物多样性、调节气候、涵养水源、维持土壤肥力与功能、净化环境、传粉播种、控制有害生物、减轻自然灾害、提供精神文化的源泉等许多方面。自然生态系统的某些功能虽然可人工替代（如污水净化、土壤修复等），但在规模尺度上的自然生态系统功能至少到目前为止仍无人工替代的可能。从这个角度上讲，自然生态系统对人类的生存发展具有不可替代性。自然生态系统服务的质量和数量是决定人类生存发展质量和前景的自然条件。

（1）合成与生产有机质

生态系统通过第一性生产与次级生产、合成与生产了人类生存所必需的有机质及其产品。据统计每年各类生态系统为人类提供粮食 18 亿 t、肉类约 6 亿 t，同时海洋还提供鱼约 1 亿 t。生态系统还为人类提供了木材、纤维、橡胶、医药资源及其他工业原料。生态系统还是重要的能源来源，据估计，全世界每年约有 15% 的能源取自生态系统，在发展中国家更是高达 40%。

（2）产生与维持生物多样性

生态系统不仅为各类生物物种提供繁衍生息的场所，而且还为生物进化及生物多样性的产生与形成提供了条件。同时，生态系统通过生物群落的整体创造了适宜生物生存的环境。同物种的不同种群对气候扰动与环境变化具有不同抵抗力，多种多样的生态系统能为不同种群生存提供场所，避免某一环境因子变动而导致物种绝灭，从而保存了丰富的遗传基因信息。生态系统能为农林植物品种改良提供基因库，人类历史上已利用植物种类仅是所有植物种类中的很小一部分，而那些尚未驯化的物种都可能是未来人类的潜在食物来源。生态系统还是现代医药的最初来源，其实很多常用药品都来自自然；全球约有 80% 的人口依赖于传统医药，而传统医药的 85% 与野生动植物有关。

（3）调节气候

地球气候一直处在变化当中，包括自然变化和人类引起的变化，这会极大地影响人类的生存和活动。但生态系统对气候变化具有一定的调节作用，如森林和草地等生态系统通过固定 CO_2 而减缓温室效应；植物根系吸收水分后蒸腾返回大气可以增加空气湿度和区域降水，据说亚马逊流域 50% 的年降水来自于森林蒸腾；林木覆盖还能降低气温；农田防护林能减轻害风危害和保障农作物产量。

(4) 涵养水源

如果没有植被覆盖,降雨会造成大量地表径流,在导致土壤与营养流失的同时,还造成或加重洪水灾害,例如,喜马拉雅山大范围的森林砍伐就加剧了孟加拉国的洪涝灾害;我国1998年长江全流域的洪涝灾害形成也与中上游森林植被及湖泊减少导致的水源涵养能力下降和水土流失加剧有着密切关系。水土流失还造成可利用水量减少、水质下降、水体淤积等灾害。

(5) 维持土壤肥力与功能

土壤是重要的自然财富,具有为植物生长发育提供场所、保存水分和养分、储存土壤有机质、净化污染、参与和维持许多元素循环等功能。

(6) 传播花粉和种子

大多数显花植物需要动物传粉才得以繁衍,在全世界24万种显花植物中,有22万种需动物传粉。如果没有动物传粉会导致农作物大幅度减产和一些物种绝灭。动物还是植物种子扩散的主要载体之一。

(7) 控制有害生物

与人类争夺食物、木材、棉花及其他农林产品的生物称为有害生物,估计每年有25%以上的农产品被有害生物消耗,杂草还直接与农作物争夺光能和水肥。农作物99%的潜在有害生物能得自然天敌的有效控制,从而产生巨大经济效益,相反大量使用化学农药导致害虫抗药性增加和土壤退化及环境污染,并加剧次要病虫害爆发。

(8) 净化环境

陆地生态系统能够净化大气、水、土壤等环境污染,如植物吸收空气中的硫化物、氮化物、卤素等有害物质;植物特别是树木对烟灰、粉尘有明显的阻挡、过滤和吸附作用,使得空气在某种程度上得到净化。

1.1.2 生态系统多种功能之间的关系

生态系统首先分为陆地和水域生态系统。其中陆地生态系统包括森林、草原、农田、荒漠、冻原和极地这五种基本类型。在陆地生态系统中,森林生态系统的结构最为复杂、平均生产力最高,其结构与功能间的相互关系与变化的影响也更为复杂。

森林生态系统具有十分复杂的结构,以多种方式和机制影响着气象、水文、土壤、化学、生物等过程,并由此生成对人类有益的多种功能,如调节气候、固碳释氧、涵养水源、减免洪水、净化水质、防止侵蚀、提供木材和多种非木质林产品、保护生物多样性等。

森林生态系统同时具有多种功能,这是林木相对于农田、草地等矮小和短生长期植被的最突出特征,是一种自然禀赋,但能否充分发挥却与人类的正确认识和科学利用相关。如想充分利用林木的多种功能保障社会经济可持续发展,就需首先深入理解林木的多功能特征,掌握多种功能之间的关系,并从国家和区域发展的全局出发合理规划林业发展和科学经营森林植被,借此最大限度地发挥和利用林木的多种功能。

森林生态系统的多种功能之间的关系很复杂，这首先体现在林木功能的利用具有时代变化特征。从为人类服务的角度看，林木的多种功能的重要性是不同的，即总存在一种或多种主导功能，它们及其利用随时间而变，具有时代特征，这是因为林木的功能利用一直受到人类认识、社会发展、环境条件、科技水平等的综合影响。事实上，人们划分的原始林业、传统林业和现代林业（可持续林业）等林业发展阶段，其本质差别在很大程度上就是对森林主导功能的认识水平和利用程度的区别。在地广人稀的原始林业阶段，人类利用的林木主导功能就是直接满足衣食住行基本需求，由于利用程度远低于承载能力，从而未对森林造成很大破坏。在传统林业阶段，人类对林木主导功能的认识局限在木材生产层面，但随人口增加和工业化发展出现的大面积采伐导致了资源枯竭和木材危机，随后开始了人工造林并提出了以维持木材生产能力为主要目标的初始的可持续经营思想。进入20世纪以后，随着一系列严重环境问题的出现，人类日益认识到森林维持生态平衡的重大作用，开始强调把生态功能作为主导功能，不少国家开展了生态造林运动，标志着进入生态林业阶段，如我国1978年开始了“三北”防护林工程，2000年后启动了天然林保护、退耕还林、自然保护区建设等六大林业工程，标志着我国林业也从“生产性林业”全面过渡到“可持续林业”，对森林功能的认识也逐渐从资源环境角度扩展到社会科学角度，开始正视森林的消除贫困、增加就业及文化美学价值，产生了与传统林业的本质差别。

森林生态系统多种功能之间关系的复杂性也体现在不同功能之间的对立统一关系上。林木的多种功能之间常常相互矛盾，矛盾越突出，就越要注意通过科学经营而合理调控多种功能之间的对立统一关系。此外，森林自然提供的功能组成可能与人类需求的功能组成也不一致，在一些情况下需要通过人为经营和调整来满足社会经济发展的需求，特别是在我国人多、地少、林缺的国情与林情条件下。

1.1.3 多功能林业的概念

在系统研究和比较借鉴的基础上，本课题组研究提出，多功能林业是通过主导协同经营，生产和提供两种及以上的森林产品和服务，满足不同利益相关者的多样化需求和实现组合效益最优化的可持续林业发展方式。

多功能林业是在林业的发展规划、恢复和培育、经营和利用等过程中，从局域、区域、国家到全球的角度，在容许依据社会经济和自然条件正确选择一个或多个主导功能利用并且不危及其他生态系统的条件下，合理保护、不断提升和持续利用客观存在的林木和林地的生态、经济和社会等所有功能，以最大限度地持久满足不断增加的林业多种功能需求，使林业对社会经济发展的整体效益达到持续最优。

这里的多功能林业，与随着林业发展而先后出现的传统林业、生态林业（分类经营）、可持续林业、现代林业、近自然林业等其他多个林业发展概念既有联系，又有区别，理清这一点非常必要。第一，多功能林业与以生产木材为主的传统林业不同，不是只突出木材生产一个主导功能并忽视其他功能。第二，多功能林业与我国近年提倡的生态林业（分类经营）有明显区别，后者是在我国长期忽视林业生态效益的背景下提出的阶段性发展理念，目的是通过严格区分出“商品林”和“公益林”的“分类经营”来扭转传统林业的