



全国中等林业学校试用教材

森 林 学

吉林林业学校
四川林业学校 编
陕西农林学校

林 业 专 业 用



中国林业出版社

全国中等林业学校试用教材

森 林 学

吉林林业学校
四川林业学校 编
陕西农林学校

林 业 专 业 用

中 国 林 业 出 版 社

全国中等林业学校试用教材

森 林 学

吉林林业学校

四川林业学校 编

陕西农林学校

中国林业出版社出版 新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 10.5 印张 224 千字

1981 年 7 月新 1 版 1983 年 5 月北京第 3 次印刷

印数 20,801—35,800 册

统一书号 16046·1064 定价 0.98 元

前 言

本试用教材是在湖南省、四川省林业局指导下，根据1977年12月在长沙召开的“全国中等林业学校教材编写会议”制定的《森林学》编写大纲编写的，由吉林林业学校李果甘（主编），四川林业学校林鸿荣（副主编）和陕西农林学校刘毅等同志编写。

本试用教材，以努力提高森林生产力为目的和以森林生态、森林经营为主要内容。生态部分以森林和环境的相互关系，森林发生、发展的规律和森林生态系统的基本知识为重点；经营部分以森林间伐和林分改造为重点。全书除绪论外，分两篇共十三章。

在编写过程中，我们力求用辩证唯物主义的观点来阐述森林发生发展规律，力求反映国内先进水平，适当介绍国外发展趋势，贯彻理论联系实际的原则。在具体内容中，对基础理论和技术措施除力求运用确凿数据进行定量阐述外，还介绍了环境保护、森林生态系统、定量间伐和计划用火等内容。

初稿完成之后，在吉林省林业局和吉林林业学校具体领导下，进行了审稿工作。参加审稿的有东北林学院、陕西省农林学校、吉林省林业科学研究所、辽宁省林业学校、牡丹江林业学校、吉林旺起林场和吉林林业学校等七个单位。

吉林旺起林场李谷景同志参加了教材修改工作。

本教材引用了有关高等院校和中等林业学校的教材（讲义），以及不少科研和生产单位的资料，谨表谢意。

由于编者的思想和业务水平所限，错误和不当之处，在所难免，敬希读者批评指正。

编 者

一九七八年十一月

目 录

前言

绪论	1
一、森林在我国社会主义建设中的作用	1
二、我国森林资源的概况	3
三、森林学及其与其他学科的关系	6

上篇 森林生态

第一章 森林概述	8
第一节 森林的概念	8
第二节 森林植物成分	10
第三节 林分的基本特征	11
第四节 林型	16
一、林型的概念	16
二、林型的划分和命名	17
第五节 树种的生物学特性和生态学特性	18
第六节 环境因子分类	20
第二章 森林与气候	22
第一节 森林和光	22
一、光的生态意义	22
二、树种的耐阴性	24
三、林内光的特点	26

四、光在林业上的应用	28
第二节 森林和温度	29
一、温度的生态意义	30
二、积温	34
三、极限温度对林木危害及其防治	35
四、森林对温度的影响	38
第三节 森林和水分	39
一、水的生态意义	39
二、树种对水分的需要和适应	42
三、森林对水分循环和降水量的影响	44
四、森林的水源涵养及保持水土的作用	47
五、森林对水体污染的净化作用	48
第四节 森林和大气	48
一、大气主要成分的生态意义	49
二、大气污染与森林植物	51
三、森林与风	55
第三章 森林与土壤	57
第一节 土壤对森林的作用	57
一、母岩对森林的影响	58
二、土壤物理性状对森林的影响	58
三、土层厚度对森林的影响	60
四、土壤酸碱度对森林的影响	61
第二节 枯枝落叶对土壤的影响	62
一、枯枝落叶的意义	62
二、枯枝落叶的分解	63
第三节 森林土壤中营养元素及其循环	64
一、森林对土壤肥力的要求	65
二、森林中营养元素的循环	66

第四节 提高森林土壤肥力的途径	68
一、正确运用经营措施提高土壤肥力	68
二、利用新试剂提高土壤肥力	69
三、生物措施提高土壤肥力	69
四、防止土壤污染也是提高土壤肥力的途径	69
第四章 森林与生物	70
第一节 森林植物的相互作用	70
一、森林植物相互作用方式	70
二、林木与其他森林植物的相互关系	76
第二节 森林和动物的相互关系	80
一、森林对动物的影响	80
二、动物对森林的影响	81
三、调节森林动物的措施	83
第三节 森林中的食物链(生物链)	84
第五章 森林与环境的相互作用	85
第一节 森林与环境相互作用的规律性	86
一、生态环境对森林作用的基本规律	86
二、森林对环境作用的基本规律	90
第二节 生态环境对森林分布的影响	93
一、空间变化与森林植被地带性	93
二、地形对森林分布的影响	106
第六章 森林更新	111
第一节 森林有性更新	112
一、林木结实和种子传播	112
二、种子发芽的条件	115
三、幼苗、幼树的生长环境	115
第二节 森林无性更新	116
一、萌芽更新	116

二、根蘖更新	118
三、竹林萌芽更新	119
四、森林有性更新与无性更新比较	120
第三节 森林更新与环境的关系	121
第四节 森林更新调查及评定	122
一、有性更新调查方法	122
二、有性更新等级评价	123
三、萌芽更新调查	124
第七章 森林的生长和发育	124
第一节 森林的生长	125
一、林木根生长	125
二、林木高生长	128
三、林木直径生长	129
四、林木材积生长	130
五、影响林木生长的因素	131
第二节 林木分化与自然稀疏	135
一、林木分化与自然稀疏的概念	135
二、影响自然稀疏的因素	137
第三节 森林的发育	138
一、林木的个体发育	139
二、森林的发育过程	140
第四节 竹类生长发育的特点	142
第八章 森林演替	144
第一节 森林植物群落演替过程	144
第二节 我国森林演替(树种更替)实例	148
第三节 森林演替在林业生产上的意义	153
第九章 森林生态系统	154
第一节 生态系统的成分结构	155

一、森林生态系统的生物成分	155
二、森林生态系统的非生物成分	156
三、食物链·营养级	156
第二节 生态系统的能量转换	157
一、热力学定律	157
二、百分之十定律	158
三、生态金字塔	159
第三节 生态系统物质循环	160
一、森林生态系统物质循环概况	160
二、森林中的营养成分	161
三、森林生态系统的有机循环	163
第四节 生态系统的生产力	164
一、森林生态系统生产力的概念	164
二、森林生态系统的生产量	166
三、制约森林生产力的条件	167
第五节 生态模拟与系统分析	171
一、森林生态学的研究方向	172
二、生态模拟	174
三、系统分析的一般过程	177

下篇 森林经营

第十章 森林抚育	179
第一节 间伐的概念和间伐的任务	179
一、间伐的概念	179
二、间伐的任务	181
第二节 间伐作业的理论基础	183
一、林木物质生产与间伐	183
二、林分密度与间伐	185

三、经营目的与间伐	192
第三节 间伐木选择的依据和原则	194
一、林木分级——间伐选木的主要依据	194
二、“三砍三留”——间伐选木的基本原则	198
第四节 间伐的种类和体系	200
一、间伐的种类	200
二、间伐的体系	203
第五节 定性疏伐	204
一、疏伐的方法	204
二、疏伐的时间	210
三、疏伐的强度	215
第六节 定量疏伐	219
一、依据胸高直径定量疏伐	220
二、依据树高定量疏伐	224
三、依据胸高断面面积定量疏伐	227
四、依据最適株数定量疏伐	229
第七节 人工整枝与森林施肥	235
一、人工整枝	235
二、森林施肥	238
第八节 间伐的作业设计与施工	241
一、间伐的作业设计	241
二、内业设计	244
三、间伐的施工	245
第十一章 林分改造	246
第一节 林分改造的概念及经营次生林的意义	246
一、林分改造的概念	246
二、天然次生林的概念	247
三、经营次生林的重大意义	247

第二节 天然次生林的基本特点及天然次生林类型的划分	248
一、天然次生林的基本特点	248
二、天然次生林类型的划分	251
第三节 天然次生林经营	254
一、天然次生林经营方针	254
二、天然次生林抚育、改造措施	255
第四节 低劣人工林改造	264
一、“小老树”的形成原因	264
二、“小老树”林改造措施	265
第十二章 森林主伐	266
第一节 森林主伐的概念	266
第二节 皆伐	267
一、皆伐的伐区区划技术指标	267
二、小面积皆伐	270
三、皆伐与更新	270
第三节 择伐	277
一、择伐的特点	277
二、择伐的主要技术指标	278
三、择伐的种类	281
第四节 渐伐	284
一、渐伐的特点及主要技术指标	284
二、渐伐的优缺点和应用条件	288
第五节 采伐迹地清理和采伐剩余物的利用	289
一、采伐迹地清理	289
二、采伐迹地清理方法	290
三、采伐剩余物的利用	292
第六节 矮林经营	295
一、矮林采伐	295

二、头木林作业	296
第十三章 森林防火	297
第一节 森林火灾发生的原因和季节	298
一、森林火灾发生的原因	298
二、森林火灾发生的季节	299
第二节 森林火灾的种类	300
一、地表火(地面火)	300
二、树冠火	301
三、地下火	301
第三节 森林火灾发生发展的条件	302
一、森林火灾危险性同地被物的关系	302
二、森林火灾危险性同森林特征的关系	302
三、森林火灾危险性同气象因子的关系	303
四、森林火灾的危险性同地形土壤的关系	304
第四节 森林火灾预防措施	305
一、预防森林火灾的行政措施	305
二、预防森林火灾的技术措施	306
三、护林防火设施	309
四、划分森林火险等级和防火区	312
第五节 森林火灾的扑灭技术	313
一、灭火原理	313
二、消灭森林火灾计划	313
三、消灭森林火灾的方法	314
四、各种灭火方法的应用	316
五、灭火安全措施	317
第六节 森林经营计划用火	317
一、计划烧除的目的意义	318
二、计划烧除的技术	318
三、计划烧除的评价	320

绪 论

一、森林在我国社会主义建设中的作用 森林是社会主义建设的重要资源，又是农业生产发展的重要保障。积极保护和发展森林资源，对于促进我国工农业生产的发展以及调节气候，减免生态性灾难，美化居住环境，提高人民健康水平等，都具有重大意义。

在促进工业建设方面，森林承担着源源不断地供给优质木材和其它林副产品的任务。木材在各项工业建设中都是必不可少的原材料之一。据统计，建筑 1,000 平方米各种结构的房屋，约需 100—300 立方米木材作构件；每开采 1,000 吨煤，约需用 22 立方米的木材作矿柱；新建 1 公里铁路，约需 320 立方米木材作枕木。木材还直接是一些工业部门的基本原料。例如木材是造纸工业，人造丝工业以及有机合成化学工业的原料。据统计，造一吨高级纸，依据不同的制法，需用木材 2.9—6.2 立方米；用 1 立方米木材可制成 150 多公斤人造丝或人造毛，它相当于 7.5 亩棉田的棉花产量，或 30 多万个蚕茧的出丝量，或 20—30 头羊的年产毛量。木材经过化学加工，可为有机合成化学工业提供醋酸、丙酮、糠醛、酒精等多种原料；而木材经过机械加工或别的加工处理，则可制成常用的人造板（胶合板、刨花板、纤维板等）或层积塑料、压缩木等高级制品，一些高级产品是国防工业和尖端技

术部门的重要材料。

森林中的许多动、植物资源，也在社会主义建设中起着重要的作用。例如橡胶、栲胶、松脂、白腊、紫胶、软木、樟脑、樟油和生漆等是重要的工业原料；油茶、油桐、核桃、榛子、板栗、橡实、枣子和木豆等是重要的木本粮油植物；人参、贝母、党参、灵芝、黄连、虫草和天麻等是珍贵的野生药材。此外，从森林动物中还可以得到不少珍贵的皮毛，肉类和名贵药材，如貂皮、獭皮、狐皮、麂皮、鹿皮、熊掌、麝香、鹿茸、鹿胎等。它们是我国的重要外贸物资之一。

在促进农业发展方面，森林是农作物稳产、高产的一种重要保障。森林具有涵养水源、保持水土、防风固沙、调节气候等有益性能。所以，积极保护和发展森林资源，便能从根本上改善农业生产的基本条件，进而促进农业的发展。我国许多风、沙、旱、涝、水土流失等自然灾害严重地区的经验，都已经证明了森林的这些有益性能。例如河北省青龙县，过去有二百六十万亩宜林山地，林木稀少，洪、旱灾害多，农业产量一直很低。以后，遵照毛主席关于农林牧相结合的指示，它们实行山、水、田、林、路综合治理，大搞封山育林，植树造林，积极防治病虫害，防止乱砍滥伐。现在全县已有森林二百一十万亩，占宜林地80%，还栽种了“四旁”树、果树、桑树四千多万株。这个县从一九七〇年起粮食产量连年跨《纲要》，其中，一九七二年虽遇到严重灾害，但仍然夺得了好收成，群众生活得到改善。青龙县的巨大变化，正如当地贫下中农指出，其基本原因是：“山上没有树，水土保不住；山上多栽树，等于修水库，雨多它能吞，雨少它能吐”。

在改善人民生活条件方面，森林是改造自然、保护环境

的有力武器。森林是最高大的植物群落。据研究，一公顷森林在24小时内可消耗二氧化碳1,000公斤，制造氧气730公斤，能为900多人提供一天的需氧量。所以，人们把森林看作是“氧气制造厂”或“二氧化碳的净化场”。一公顷森林，每年能吸附高达68吨的大气灰尘毒物，所以，人们把森林看作是“天然的吸尘器”；宽度为50米的绿化地带，交通噪音可下降20—30分贝，从而给附近以安静环境，所以人们把森林看作是“噪音的隔音板”；此外，在森林里，由于森林叶子的挥发气体以及根系的分泌物，可以杀灭空气和土壤中的一些病原菌，从而对大气和土壤进行消毒，所以森林又被看作是“天然防疫员”。总之，在环境污染日益严重的工业化时代，森林对人类环境的保护，有着极其重大的意义。

此外，森林在国防上也具有一定的意义。许多森林产品是国防工业原料，如胡桃楸、桦木是制造枪托的优良材料；有些木材（如云杉）加工后还是制造飞机的材料。一般森林都能起天然堡垒和屏障作用。故在反侵略战争中，森林环境是进行人民战争的良好场所。

二、我国森林资源的概况 我国土地辽阔，气候复杂，境内丘陵起伏，山河纵横，最适宜于各种树木的生长和森林的分布，是世界上树种最丰富的国家之一。但由于历代反动统治阶级的破坏和帝国主义的掠夺，全国解放时，森林资源几乎破坏殆尽，据不完全统计森林面积只有7,600万公顷，森林复被率不足8%，并且分布极不均匀。

建国以来，在党和政府的领导下，全国人民在恢复和发展国民经济的同时，积极保护原有森林资源并大力造林育林，截止目前，全国森林面积已达1.2亿公顷，森林蓄积量达到

95 亿立方米，森林复被率已达到 12.7%，森林分布状况也有所改善。

我国现有森林主要分布在以下地区。

东北林区。主要指大、小兴安岭和长白山林区。是我国森林面积最大、木材蓄积量最多的原始林区。在大兴安岭和小兴安岭北坡，主要分布兴安落叶松林。此外，在北部较为阴湿的坡地生长云、冷杉等的混交林或小片纯林；在较干燥的阳坡和土壤瘠薄的岭脊上分布樟子松林；在山麓以及河流两岸是杨、柳、榆的阔叶林。在小兴安岭南坡及长白山、老爷岭一带，分布着红松为主的针阔混交林。针叶林中红松分布最广，数量最多，其次是落叶松、冷杉、云杉。阔叶树种主要有白桦、黑桦、柞树、黄波罗、胡桃楸、水曲柳、五角枫、椴、杨、榆等树种。

西南林区。主要指岷江、大渡河、雅砻江、金沙江及雅鲁藏布江流域的林区。是我国森林资源仅次于东北林区的原始林区。在川西北，一般阴坡分布巴氏云杉为主的阴暗针叶林，阳坡是稀疏方枝柏林。金沙江以东有烂皮云杉纯林。在川西南及滇北，山体上部多是长苞冷杉，中部为丽江云杉，最下部是云南松或高山松及高山栎混交林。西藏波密、工布一带，气候温和湿润，植被类型以巴氏云杉林、喜马拉雅冷杉林、喀西松林为主。喀西松林是本地段主要森林，其树高可达 40 米，直径在 1 米左右，森林蓄积量一般在 1,000 立方米/公顷，有的竟达 2,000 立方米/公顷。波密林区是我国针叶林面积较大的林区。

长江流域松杉林区。本区东至浙、闽，包括皖、苏大部分，直接延伸到两广北部，西南到黔西北，西北至嘉陵江上