

林业职业技术教育教材

(林业类)

森林采伐

牡丹江林业学校 主编

中国林业出版社

林业职业技术教育教材
(林业类)

森 林 采 伐

牡丹江林业学校 主编

林业职业技术教育教材

(林业类)

森林采伐

牡丹江林业学校 主编

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同7号)

新华书店北京发行所发行 高能物理研究所印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 4.5印张 67千字

1987年9月第1版 1987年9月第1次印刷

印数 1—3,500册

统一书号15046·1225 定价 0.90元

出版说明

为了适应我国林区、农村的林业中学（包括林业职业高中）对教材的迫切需要，进一步推动林业职业技术教育的发展，林业部与教育部于1984年共同组成了林业职业技术教育教材编审委员会。根据林区中等教育结构改革及林业职业技术教育的现状和前景预测，制订了林业类和土木建筑类两个专业的教学计划。同时，根据教学计划对各课程的具体要求，组织有关单位编写了两个专业共20门专业课（两套，每套各10门，包括选修课）的教材。

两个专业的教学计划，充分考虑了林业生产和职业技术教育的特点，在内容上不完全同于普通中等专业学校的林业专业和土建专业。为了体现专业教学计划要求的综合性强、实践性强和适应性强这一总体上的特色，教材编写上，在注意科学性、系统性的同时，强调实用性，注重理论联系实际，突出重点，说理清楚，简明通俗。为了增强对各地的适应性，在注意按照教学计划对各门课程的具体要求的前提下，遵照“少而精”的原则，给各地根据当地情况补充乡土教材留有一定的余地。为了便于教学，教材各章后编有复习思考题，书末附有必要的实验实习指导。

林业专业的10门课（包括5门选修课）教材内容，包括

了林业生产的基本技术基础理论知识以及造林育林等有关的专业技术知识和基本的实际操作方法。土木建筑专业的10门课（包括3门选修课）的教材内容，包括房屋建筑、木工制作和简易公路建设方面的基础知识及相应的基本专业技能和实际操作方法。这些教材除作林业中学（包括林业职业高中）的教学用书外，同时可供各地农业中学，各类农村职业学校的林业专修班（科）以及有关土建木工类职业班的教学参考使用，全国各地林区、农村中迅速发展的对青壮年农民、知识青年的单项技术培训也可选用参考。

加快发展林业职业技术教育是贯彻《中共中央关于教育体制改革的决定》，改革林业教育体制的重要内容，也是目前我国农业由自给半自给经济向较大规模的商品生产转化，由传统农业向着现代化农业转化这一深刻变革的历史时期对林业教育提出的一个十分紧迫的任务，而尽快编出适应林业职业技术教育的教材则是一个相应的重要步骤。编写出版这两套教材是一次尝试，是否适应林业职业技术教育的实际需要，尚有待验证。

由于缺乏经验，加之时间仓促，教材中缺点错误定然不少，在使用中会有不少问题，因此，请读者多提批评建议，以便修订，使之更加完善。

林业职业技术教育教材编审委员会

1986.3

前 言

本书是根据林业部和原教育部共同组织和拟订的林业职业技术教育(林业类)专业教学计划和《森林采伐》教学大纲编写的。编写过程中认真考虑到职业技术教育特点,结合学生的文化水平和可能获得的感性知识,力求做到通俗易懂,简单实用。因此,通过本课的学习可使学生初步了解伐区生产过程及木材采伐、集材、装车等技术基础理论与基础知识,进而初步掌握木材采伐、集材、装车等作业方法,为从事木材生产打下基础。

为贯彻执行教育做到“三个面向”的原则,使学生开阔眼界,本书在着重介绍国内伐区生产技术和方法的同时,适当的介绍了国外先进的伐区生产技术和方法。

本书除做为林业职业技术教育(职业中学)林业类专业选修课教材外,对各地林业技工学校有关专业也适用,同时,适用于具有初中文化水平的采伐工人的技术培训。本书由牡丹江林业学校副教授傅宝昌编写。

编 者

1986.4

绪 言

森林采伐学是研究伐区生产工艺过程和木材采伐技术与方法的一门科学。它的任务是研究如何更好的贯彻以营林为基础，实现采育结合，“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”的经营方针和组织伐区生产。

木材生产是国民经济中的一个重要部门。木材产品的生产同其他产品一样，要经过一系列的工序，有节奏地进行生产来完成。林地上的成、过熟立木，要经过伐木、打枝、集材、装车、运材、卸车、造材、选材、归楞等作业工序才能加工成商品原木。这一系列的生产工序，包括参与木材生产的工人，采用的设备与生产手段等有机结合，称为木材生产工艺过程。

我国的木材生产过程，大体上分为三个生产阶段：伐区生产、木材运输和贮木场生产。而伐区生产阶段，又是整个木材生产过程中的关键。它直接关系到林业生产经营方针能否正确贯彻执行和木材生产的成效，对此，必须有足够的认识。

由于伐区生产阶段作业条件较差，加上林木资源分散，立木体积大，重量大，工作区域较大，作业地点经常变动，给木材采伐、集运材和装卸作业带来很多困难。因此，组织

伐区生产时，必须充分考虑森林资源的特点，伐区的自然条件，尽量简化工序。合理的选择机械设备和配备劳力，确保均衡生产，最大限度的实现机械化作业和提高劳动生产率，并为后续生产提供有利条件。

本课的主要内容是：采伐与更新、木材采伐、打枝与造材、集材、木材装车、伐区清理与验收、伐区调查与伐区生产工艺设计等。

学习本课时，应采用理论与实际相结合的方法。有条件时应广泛采用现场教学和电化教学（利用幻灯和录像），还应进行必要的实习，以提高教学质量。

目 录

绪 言

第一章	森林的采伐与更新	(1)
第一节	森林的永续利用	(1)
第二节	森林的成熟	(5)
第三节	森林主伐的方式	(8)
第四节	森林的主伐年龄	(11)
第五节	森林采伐量的计算	(13)
第六节	森林的更新	(17)
第二章	人力采伐	(21)
第一节	人力采伐的特点	(21)
第二节	伐木机具	(22)
第三节	伐木技术	(27)
第三章	机械采伐	(36)
第一节	机械采伐的特点	(36)
第二节	自行式伐木机械	(36)
第三节	机械化采伐的优缺点	(41)
第四章	打枝与造材	(43)
第一节	打枝	(43)
第二节	造材	(47)
第三节	各种原条的造材法	(48)
第五章	拖拉机集材	(51)
第一节	拖拉机集材特点	(52)
第二节	集材拖拉机的类型	(53)

第三节	拖拉机集材的索具·····	(59)
第四节	拖拉机集材生产工艺·····	(62)
第六章	绞盘机集材·····	(65)
第一节	绞盘机集材的特点·····	(65)
第二节	绞盘机集材的生产工艺·····	(69)
第七章	架空索道集材·····	(74)
第一节	架空索道集材的特点·····	(74)
第二节	架空索道的类型·····	(75)
第三节	架空索道集材设备·····	(79)
第四节	架空索道集材生产工艺·····	(97)
第八章	伐区楞场作业·····	(99)
第一节	装车场与装车设备·····	(99)
第二节	装车作业·····	(104)
第九章	伐区清理与伐区质量检查·····	(107)
第一节	伐区清理的意义·····	(107)
第二节	伐区清理方法·····	(108)
第三节	采伐剩余物的收集·····	(110)
第四节	伐区质量检查与验收·····	(111)
第十章	伐区调查设计与准备作业·····	(114)
第一节	伐区调查设计的内容·····	(114)
第二节	调查设计的原则和依据·····	(116)
第三节	调查设计的程序和步骤·····	(116)
第四节	伐区区划·····	(118)
第五节	伐区调查·····	(119)
第六节	伐区生产工艺设计·····	(123)
第七节	工程设计·····	(128)
第八节	调查设计资料的编制·····	(132)
第九节	伐区生产准备作业·····	(133)

第一章 森林的采伐与更新

第一节 森林的永续利用

一、森林的效用

森林是国家的重要自然资源，是发展农牧业生产的重要保障。发展林业是社会主义建设的重要组成部分。为了实现社会主义的四个现代化，加速发展林业事业也势在必行。发展林业事业，就要正确了解森林资源的特点，不断扩大森林资源，充分发挥其各种效用。这些效用是：提供大量的木材，各种各样的林副产品，保护环境和维护生态平衡等。

近年来，由于大工业的发展及各种战争，世界各地出现了对森林资源的不合理利用和破坏，导致了自然环境的破坏，严重的威胁着人类的安全和生存。因此，世界许多国家对森林资源的效用有了充分的认识，并给予了重大的估价。通过一些国家对森林社会效益的计量调查，证明了森林的间接效用（主要是环境保护）远远超过了直接效用（主要指提供木材）。如芬兰现有森林3.4亿亩，每年提供木材价值为17亿马克，而在涵养水源、保持水土、净化空气等环境保护方面提供的价值却为53亿马克，其比值为1：3；日本1978年测算森林的间接效益总额为23兆日元，相当于国家预算34.3兆

日元的67%。

我国目前森林覆盖率只有12%。现有森林面积18亿亩，总蓄积量95亿立方米，和世界先进国家相比还有较大差距。因此，我们应重视森林的合理经营及保护，合理采伐利用森林，加快林业建设步伐。

二、森林永续利用

1. 森林永续利用的概念 森林资源是一种再生能源。是森林永续利用的基础。森林永续利用，是在一定范围内，通过育林、护林和合理利用森林资源等一系列的经营活动，使木材、各种林副产品及森林的其他有益性能，在数量和质量上保证不间断地满足人类日益增长的需要。

森林永续利用，应包括以下五个方面内容：

(1) 以营林为基础，有计划按比例地不断扩大森林资源再生产；

(2) 山、水、林、田、路全面规划，综合治理，农林牧副渔全面发展，永续不断地合理利用自然资源，最大限度发挥生产力的作用；

(3) 永续不断发挥森林的各种有利特性，调节环境，保持生态平衡；

(4) 永续不断地供应木材、竹材及林副产品，以满足国民经济建设对林产品日益增长的需要；

(5) 永续不断增加林业收益，增加国民经济积累。

2. 实现森林永续利用的途径

(1) 以营林为基础，不断扩大森林资源，是实现森林

永续利用的基础。扩大森林资源，最基本的就是扩大森林面积和森林蓄积量。世界上林业发达的国家，林业用地中有林地的比重一般为70—80%以上，联邦德国、芬兰等国几乎无荒山。我国有林地面积仅占林业用地的47%。因此，我们应使森林更新跟上采伐，迅速绿化祖国提高林业用地比重；加强森林抚育管理，提高森林产量，防止森林火灾和病虫害，加强森林保护工作，增加森林蓄积。

(2) 坚持合理采伐，全面经营利用森林资源。合理采伐就是要把采伐与更新、抚育当成一个完整的生产过程，彻底纠正“重采轻造轻育”的错误做法。不论何种森林，何种采伐方式，都要有利于森林更新，保留幼树；有利于改善森林卫生状况，提高林分生长率；有利于保护森林环境，维护和发挥森林的防护性能。

(3) 加强林区道路建设，提高营林机械化水平。林区道路网的密度，是反映森林经营水平及林业生产管理水平的标志。一般认为较为适宜的道路网密度应为12—14米/公顷。我国1984年统计林道网密度仅为1.30米/公顷，黑龙江省为1.83米/公顷，吉林1975年为2.19米/公顷，均不适应林业发展的需要，因而应尽快加强林区道路网的建设。

提高营林生产的劳动生产率和经营效果的关键，是大力提高其机械化水平。我国大部林区的木材生产早已实现机械化，但营林生产的机械化水平却是很低的。许多作业仍是手工操作，其质量、数量和速度都跟不上森林采伐。因而，必须加强营林机械的引进、研究、设计、生产，迅速提高营林机械化水平，加快森林培育。

(4) 节约木材,发展综合利用和代用木材制品的生产。我国是缺林少林国家,而木材利用率又不高,损失浪费严重,据统计每年烧柴竟达6518万立方米,约占计划外资源消耗量的二分之一。

近20年来,随科学技术水平的提高,工业发达国家为了解决木材不足的矛盾,已经从单纯扩大采伐量,转向发展木材综合利用,大力提高木材利用率。据统计,枝丫、梢头、板皮、截头和锯末等剩余物约占原木材积的50—60%。这些剩余物的利用,有些国家高达85%,而我国仅为10%。因此,大力发展木材综合利用,是弥补森林资源不足和增产节约的重要途径。

(5) 全面规划,实行“以场定居、以场轮伐”。以场定居、以场轮伐是贯彻以营林为基础的林业建设方针,实现永续利用的重要条件。

以场定居可以使林场广大职工:树立以场为家的思想,调动生产积极性;树立以营林为基础的思想,合理安排森林采伐与营林生产;积极保护森林,不断扩大森林资源,维护森林生态平衡,发挥森林的有益性能。

以场定居是以场轮伐的前提。以场轮伐为研究森林经营单位各树种的生长规律,结合国家木材生产材种计划,确定合理的综合轮伐期,合理利用森林资源,实现永续利用提供依据。

(6) 建立健全森林资源档案,加强对林业生产的科学管理。

第二节 森林的成熟

一、森林成熟的概念

林木在生长发育过程中，达到满足国民经济某一方面需要或达到预定的经营目的时的状态，就叫做森林成熟。这时期的年龄叫做森林成熟龄。

森林成熟龄不是指某一年，而是指林分能够最大限度地保持有利状况的一段较长时间。

因为森林具有各种有利特性，根据国民经济的需要，有不同的森林成熟概念及其特点，现分述如下：

二、森林成熟的种类

1. 自然成熟 当树木或森林发育到开始枯萎衰老阶段的状态，叫做自然成熟。这时的年龄就叫自然成熟龄。

自然成熟龄到来的早晚，因树种、森林的起源、立地条件而不同。一般软阔叶树的自然成熟龄比硬阔叶树和针叶树早；萌芽林比实生林早；立地条件差比立地条件好的早；森林中树木的自然成熟龄比单株树木到来较早。

判断和查定自然成熟龄的方法有两种：

(1) 从外部特征来判断。一般树木达到自然成熟时，高生长停止；直径生长缓慢；树冠扁平而枝叶稀疏；针叶变暗；不再分生嫩枝；梢头干枯；树干常附生有地衣苔藓等物；树皮呈宽大裂片；树心开始腐烂，根系停止生长。有时出现部分树木倾倒、折断。

(2) 根据林分的蓄积量变化来判断。林木达到自然成熟时, 单位面积上林分的枯损量超过林分的生长量时, 蓄积量增长的速度下降, 就进入了自然成熟龄。

为了取得优质木材, 应避免森林达到自然成熟再采伐利用。但特殊用途的森林, 如名胜古迹林、风景林、卫生疗养林、禁伐林、实验林等, 才允许保留到自然成熟龄。

2. 更新成熟 树木或林分生长到结实或萌芽能力最强时的状态, 叫做更新成熟。这时的年龄范围称为更新成熟龄。

根据森林起源, 更新成熟可分为种子更新成熟和萌芽更新成熟两种。前者指实生树或实生林, 其更新成熟龄应以树木或林分开始大量结实的最低年龄范围为准。后者指萌芽树或萌芽林的更新成熟, 其成熟林龄为萌芽能力最强时的年龄。

进行森林采伐并实行天然更新时, 必须考虑天然更新的最低年龄或最高年龄。如采伐后实行人工更新, 更新成熟就无意义了。

3. 数量成熟 树木或林分的材积平均生长量达到最大数值时的状态, 叫数量成熟又称绝对成熟。这时的年龄为数量成熟龄。数量成熟龄是林地单位面积上, 单位时间内木材生产量最大的时期。它是树木或林分生产力的数量指标, 这与木材的质量无关。

数量成熟, 是根据树木或林分连年生长量和平均生长量的规律来确定。

4. 工艺成熟 林分通过皆伐能够产生某一材种或某类

材种最多的时期，称为工艺成熟。目的材种平均生长量最大时的年龄，叫做工艺成熟龄。

工艺成熟龄的长短，决定于目的材种尺寸规格。而同一材种的工艺成熟龄，又决定于树木或林分的培育措施和立地条件。工艺成熟龄也是一种数量成熟，只是它不按林分的总材积，而是按林分的目的材种来确定。目的材种小头直径越大，工艺成熟龄越长；立地条件越好（地位级越高），林木生长越快，工艺成熟龄越短；加强抚育管理，也可加快林木生长，从而缩短工艺成熟龄。

5. 防护成熟 树木或林分在其生长发育过程中，能发挥国民经济的某一防护作用时，称为防护成熟。这时期年龄，称为防护成熟龄。超过这一年龄，防护性能就会逐渐降低。

6. 森林的经济成熟 是从森林的经济收入角度来分析计算森林成熟的方法。一般均根据森林价值规律，经济效果来分析研究森林成熟，确定轮伐期以实现永续利用。

森林成熟是林业生产上一个重要的技术经济指标，是确定采伐年龄的基础。一般自然成熟反映了林木的自然寿命；更新成熟说明林木繁殖能力的时机；数量成熟是森林生产力的最高标志；工艺成熟体现了获取木材数量多、质量好的经营目的。在这些成熟中，工艺成熟是用材林确定采伐年龄的主要依据；数量成熟是确定主伐年龄的起始年龄；自然成熟是确定主伐年龄的最高年龄。