



全国中等林业学校教材

造林学

上册

湖南省林业学校主编

林业专业用



中国林业出版社



全国中等林业学校教材

造 林 学

上 册

中 国 林 业 出 版 社

(京)新登字033号

主 编 田颖锐

副主编 唐广盛

编 委 王克馨 石炳文 陈 晓

审 稿 孙时轩 陈乃全 陈 瑁 郭永远

廖霍邦 胡知定 雷开寿

责任编辑 李金田

全国中等林业学校教材

造 林 学

上 册

湖南省林业学校 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 河北省遵化市印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 12.5印张 255千字
1983年11月第1版 1992年7月遵化第10次印刷
印数 127101—147200 定价 3.00 元

ISBN 7-5038-0179-4/S·0104



前 言

《造林学》是按照1982年林业部教育司制定的“造林学教学大纲”编写的。

本教材参考了1979年出版的全国中等林业学校试用教材《造林学》，并在广泛征求了参加“全国林业中专造林学教学研讨班”教师意见的基础上，重新编写而成的。

该教材加强了基本理论，充实了操作技术，突出了生产管理，增加了城镇绿化内容；删减了与林业专业关系不太密切和重复繁琐的内容；考虑到造林调查设计可通过生产实习解决，未予编入。

教材内容虽然尽可能地照顾全国各地的特点，并反映国内外林业生产的先进成果。但我国地域辽阔，树种繁多，反映还不够充分。各校在教学时，可结合本地情况酌情增减。

在教材的编审过程中，得到了牡丹江林校和四川林校的大力支持，北京林学院、东北林学院和各兄弟林校，在百忙中派出了具有丰富教学经验的教师参加审稿，在此一并致谢。

由于我们水平不高，时间短促，缺点错误在所难免，欢迎批评指正。

编 者

1982年12月

绪 论

林业是国民经济的重要组成部分。发达的林业既是国民经济发展，国家繁荣富强的象征；也是社会文明的一个标志。积极发展造林事业，扩大森林面积，增加森林资源，不仅可以为社会主义现代化建设和人民生活提供大量木材、能源和林副产品；而且也是维持生态平衡，改造自然，防治污染，保护和美化环境，有利于农、牧、副业生产，造福于人类的一种伟大事业。

近年来，随着世界各地对森林资源的不合理开发和利用，导致自然环境遭到严重破坏，威胁着人类安全。因此，许多国家对人工林的有形产量给予很大注意，以解决木材短缺和能源危机等矛盾；同时对它的无形产量，即间接效益也越来越给予更大的重视。如日本、美国、英国等国的各种防护林和自然保护区占森林总面积的比重不断迅速增大。据一些国家对森林社会效益的计量调查表明，森林社会效益的价值远远超过其直接经济效益——木材的价值。芬兰现有森林3.4亿亩，每年提供木材价值17亿马克，而在涵养水源，保持水土，环境保护等方面提供的价值为53亿马克，两者比值为1:3；日本1978年测算的森林社会效益总额为23兆日元，相当于国家预算34.3兆日元的67%。以上事实表

明，发展造林事业，扩大森林覆盖率，通过其间接作用所显示的社会效益，在解决与人类生存攸关的问题上，其意义是重大而深远的。

我国原有林业基础十分薄弱。新中国成立后，在党和政府领导下，经过各族人民的艰苦努力，造林事业取得了很大成绩。全国森林覆盖率为12.7%，现有森林面积 18 亿亩，总蓄积量达 95 亿立方米。不少地区建立了速生丰产用材林基地；对农、林、牧进行了统一规划，对山、水、田、林、路进行综合治理；四旁绿化和农田林网化取得了很大进展。出现了很多林业先进典型，为我国林业事业的发展提供了有益的经验。但是，我国林业的发展，和世界林业先进国家相比，差距还很大，就森林覆盖率而言，日本为64%；美国为32%；芬兰为 74%；我国比世界平均水平的 22% 还低很多，而且森林分布也不够均匀。同时，我国还有 12 亿亩的宜林荒山荒地和大量四旁没有绿化。加之，在造林工作中还存在：良种基地不足；苗木产量和质量不能满足造林需要；适地适树原则贯彻不够以及防护林的作用未能充分发挥等等。以至不少地区仍然木材供应紧张，水土流失严重，风沙水旱灾害不断发生，给工农业生产和人民生活带来了不良影响。

为了保护森林，发展林业，十一届三中全会以后，在 4 年多的时间里，中共中央、人大常委会、国务院发布了一系列的重要决定、指示、决议和法律，进一步推动了我国造林事业的发展。

根据中央有关发展林业的规划，我国今后造林工作的主

要任务是：要集中力量建设“三北”防护林体系；积极开展华北、中原、东北等地的农田林网化和“四旁”绿化；建立长江以南十省（区）的速生用材林基地和南、北方的经济林基地等重点建设。对一切可能绿化的荒山荒地，各地都要从实际出发，订出切实可行的规划，如期绿化。

我国地域辽阔，地形复杂，气候多样，树种繁多，造林任务艰巨。但在党和政府正确的林业方针、政策的指引下，有劳动人民丰富的造林经验，有林业工作者的积极努力，针对我国实际情况，运用国内外的先进林业科学技术，我们的任务是一定能够胜利完成的。

造林学是研究人工林栽培的理论与技术的科学。它的任务是，研究如何根据我国社会主义建设不断发展的需要和造林地的环境条件与树种的生物学特性，因地制宜地解决从采种、育苗、造林到抚育成林的全部生产过程中的理论和技术的。以达到迅速绿化祖国，改变自然面貌，扩大森林资源的目的。

造林学是林业专业的一门主要专业课程。它以树木学、植物学、植物生理学、气象学、土壤学、森林生态学、测量学、测树学和数理统计等课程为基础，并与林木育种学、森林经营学、森林经理学、森林病虫害防治、营林机械和林业经济及林场管理有着密切联系。在学习过程中，必须努力运用辩证唯物主义观点，掌握规律性的东西，要理论联系实际，全面地掌握造林理论与技术，达到学以致用目的。

目 录

前 言

绪 论	(1)
-----------	-----

第一篇 林木种子经营

第一章 林木的结实	(2)
-----------------	-----

第一节 林木的结实年龄	(2)
-------------------	-----

第二节 林木结实的间隔期	(6)
--------------------	-----

第三节 影响林木结实的因子	(7)
---------------------	-----

第二章 种实的采集	(13)
-----------------	------

第一节 母树林的建立与管理	(13)
---------------------	------

第二节 种实的成熟与采种期	(25)
---------------------	------

第三节 采种前的准备工作	(30)
--------------------	------

第四节 采种方法	(35)
----------------	------

第三章 种实的调制	(41)
-----------------	------

第一节 球果类的脱粒	(41)
------------------	------

第二节 干果类的脱粒	(45)
------------------	------

第三节 肉质果类的取种	(47)
-------------------	------

第四节 净种、种子干燥和种粒分级	(48)
------------------------	------

第四章	种子的贮藏与调运	(54)
第一节	种子的休眠	(54)
第二节	种子的贮藏原理	(57)
第三节	种子的贮藏方法	(66)
第四节	种子的调运	(72)
第五章	种子品质检验	(76)
第一节	样品的选取	(76)
第二节	种子物理性状指标的测定	(82)
第三节	种子发芽能力的测定	(92)
第四节	种子生活力的测定	(104)
第五节	种子优良度的测定	(109)
第六节	种子病虫害感染度的测定	(113)

第二篇 苗木培育

第六章	苗圃的建立	(118)
第一节	苗圃地的选择	(118)
第二节	苗圃面积的计算和区划	(122)
第七章	苗圃的整地、施肥与轮作	(129)
第一节	整地、作床与作垄	(129)
第二节	土壤处理与施肥	(133)
第三节	轮作	(140)
第八章	播种苗的培育	(142)
第一节	播种苗的年生长规律	(142)
第二节	播种期	(148)
第三节	播种前的种子处理	(150)
第四节	苗木密度与播种量	(160)

第五节	播种技术	(163)
第六节	抚育管理	(167)
第九章	营养繁殖苗的培育	(193)
第一节	插条育苗	(193)
第二节	嫁接育苗	(206)
第三节	其他营养繁殖苗的培育	(215)
第十章	移植苗的培育	(223)
第一节	培育移植苗的意义	(223)
第二节	移植苗的培育技术	(224)
第三节	移植苗的抚育管理	(226)
第十一章	容器育苗和塑料薄膜棚、罩育苗	(229)
第一节	容器育苗	(229)
第二节	塑料薄膜棚、罩育苗	(234)
第十二章	苗木出圃和技术档案的建立	(239)
第一节	苗木品质	(239)
第二节	苗木调查	(240)
第三节	苗木出圃	(242)
第四节	苗圃技术档案的建立	(247)

第三篇 人工林栽培

第十三章	人工林概述	(254)
第一节	人工林的种类	(254)
第二节	人工林的特点	(257)
第三节	人工林的生长发育规律	(260)
第四节	造林基本技术措施	(262)

第十四章 造林区划和造林地	(264)
第一节 造林区划	(264)
第二节 造林地	(266)
第十五章 造林树种的选择	(279)
第一节 造林树种选择的意义和原则	(279)
第二节 各林种对造林树种的要求	(279)
第三节 适地适树	(285)
第十六章 人工林的组成	(294)
第一节 人工林组成的意义	(294)
第二节 树种混交的基本理论	(297)
第三节 混交林的基本知识	(301)
第十七章 造林密度	(314)
第一节 造林密度的意义	(314)
第二节 确定造林密度的依据	(316)
第三节 种植点的配置和计算	(318)
第十八章 造林地的整理	(322)
第一节 造林地的清理	(322)
第二节 造林地的整地	(325)
第十九章 造林季节和方法	(341)
第一节 造林季节	(341)
第二节 造林方法	(344)
第二十章 幼林抚育和保护	(360)
第一节 土壤管理	(360)
第二节 幼林管理	(367)

第三节 幼林保护	(371)
第二十一章 造林生产管理	(374)
第一节 造林前的准备工作	(374)
第二节 各造林工序的验收	(377)
第三节 幼林调查	(379)
第四节 幼林补植	(382)
第五节 造林技术档案的建立	(384)
参考文献	(388)

第一篇 林木种子经营

林木种子是育苗、造林的物质基础。而选用良种是培育壮苗和林木速生、丰产、优质的保证。

所谓良种应具备两个基本条件：一是遗传品质好，即品种优良，培育出的林木高产、稳产、抗性强，这主要决定于采种母树的遗传性；二是播种品质好，即发育健全、纯净、饱满、种粒大而重、发芽率高、生命力强、无病虫害，这除遗传性的影响外，与母树生长的立地条件、种子生产技术和经营管理水平有关。

建国以来，林木种子经营工作有一定的发展，但还满足不了造林事业发展的需要。1978年国家林业总局颁发了《林木种子经营管理试行办法》，1981年林业部种苗局又颁发了《林木选择育种技术要领》，指出实现种子生产专业化、种子质量标准化、造林良种化，是今后种子工作的主要任务。为此必须建立固定的采种基地；应用先进的生产技术进行种子生产；用科学的方法管理生产；严格实行种子品质检验制度，按照国家规定的种子等级标准进行种子调拨工作。

第一章 林木的结实

木本植物属于种子植物，利用种子繁殖后代。在自然界，通过遗传、变异和自然选择的结果，各种树木的开花结实都有其各自的规律。如有的结实早，有的结实晚；有的年年结实，有的隔几年大量结实一次。这是长期历史发展过程中形成的特性。种子生产过程中，必须掌握林木结实的这些特性，才能合理的、科学的经营采种林分。达到种子质量标准化，年年丰产、丰收。

第一节 林木的结实年龄

一般实生树木从种子发芽，到植株死亡为止，要经过幼年期、青年期、成年期和衰老期几个性质不同的发育龄期。林木必须达到一定年龄及其相应的发育时期，才能开花结实。

幼年期是从种子发芽开始，到植株第一次开花结实为止。这时期树木有较大的可塑性，对外界环境条件适应能力强，迅速的进行营养器官的生长，这是个体生长发育的重要时期。

幼年期的长短因树种的生物学特性和环境条件而异。许

多灌木树种2年生就能开花结实，如胡枝子、紫穗槐；但乔木树种一般结实较晚，如云杉、冷杉等的天然林需40年以上才能结实。在松属中，我国南方种一般是5—8年开始结实，而北方种为8—30年。速生喜光的树种幼年期较短，如马尾松5—6年生开花结实，而慢生耐荫的树种幼年期较长，如银杏需20年左右。实践证明改善环境条件，可以缩短幼年期，如红松在天然林中需80—140年才开始结实，而人工林20年左右就能正常开花结实。有时由于林地土壤瘠薄干旱或林木遭受病虫、火灾后时常过早结实，这是一种不正常现象。

当林木生长到一定年龄，营养物质积累到一定水平以后，使细胞液的浓度达到相当高时，由于内含激素的诱导和外界条件的作用下，顶端分生组织就朝成花方向发展，开始形成花原基，再逐渐形成花。第一次开花后，林木年复一年地进行着：芽开放、营养生长、开花结实、新芽形成、休眠的年周期。在整个生命过程中有多次结实的能力。其中每年花芽分化的数量、质量和种子的产量都有密切的关系。

如花芽分化来临过晚，可利用赤霉素（GA）诱导花芽的分化与形成。一般可用赤霉素100—300ppm的水溶液，在花芽分化期向叶子上喷洒（或树干注射）1—3次。能促进雌花和雄花的形成，结实后，种子有生命力。如水杉、柳杉、落羽杉、日本扁柏效果较好，能较大幅度地提前开花结实和增加产量。但松类无效。近年研究认为林木生长初期不能开花的主要原因是体内的激素还没积累到导致开花的临界浓度。初期树体内的激素主要用于营养生长，经过若干年

后，激素的积累超过营养生长所需之浓度，则诱导了花芽的分化。

青年期是从第一次开花结实以后，经3—5年为止。青年期的林木已形成树冠，并继续进行营养生长。这时期采的种子可塑性大，对环境条件的适应能力强。但种子产量较少，空粒多，发芽率低，故一般不从青年期的母树上采种。

成年期是从青年期结束起到结实能力开始下降时止。林木在这时期生长较稳定，但逐渐丧失了可塑性，对不良环境的抗性加强。林木生长旺盛，对光的要求增多，结实量逐渐增加，以至达到结实的最高峰。这一时期较长，有的树种可达几十年以上。这是林木结实盛期，种子产量高，质量好，是采种的重要时期。

老年期从结实能力明显下降时起，到植株死亡为止。林木到了老年期，可塑性完全消失，生理活动减弱，生长极为缓慢，枝梢开始枯死，易遭病虫害。结实量大幅度减少，直到停止结实。在良种生产上已无价值。

以上4个时期变化是连续性的，各时期之间在形态、特点方面都有明显的区别。掌握树木发育时期的阶段性，对于开展良种选育、引种、杂交和林木种子经营工作等，都有很大的实践意义。

我国主要造林树种开始结实的年龄如表1—1。

表 1—1 我国主要树种开始结实的年龄

树 种	开始结实的年龄	地 区
红 松	80—140	小兴安岭 (天然林)
红 松	20年左右	小兴安岭 (人工林)
华北落叶松	14	山西关帝山
油 松	7—10	山西关帝山
樟 子 松	20—25	大兴安岭呼伦贝尔 (天然林)
杉 木	8—12	长江中下游 (林木)
杉 木	4—8	长江中下游 (孤立木)
马 尾 松	10—20	长江中下游 (林木)
马 尾 松	5—8	长江中下游 (孤立木)
侧 柏	6—10	北京
桉 树	8—15	福建、广东 (林木)
桉 树	3—6	福建、广东 (孤立木)
杨 树	4—6	江苏 (孤立木)
柳 树	3—5	江苏 (孤立木)
刺 槐	4—5	华北
麻 栎	20—30	浙江、江苏
栓 皮 栎	20—25	北京 (天然林)
枫 杨	5—6	河北
榆 树	5—8	河北散生树
板栗	5—8	华北
核 桃	6—8	华北
花 椒	3—4	山东
文 冠 果	3	内蒙古
沙 枣	4	西北
紫穗槐、胡 枝条、荆条	2—3	华北
柠 条	2—3	西北