

全国高等林业院校教材

造林学

(第2版)

孙时轩 主编



中国林业出版社



数据加载失败，请稍后重试！

全国高等林业院校教材

造 林 学

(第 2 版)

孙时轩 主编

中国林业出版社

7808
2

(京)新登字 033 号

全国高等林业院校教材

造林学

(第 2 版)

孙时轩 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 昌黎印刷厂印刷


787×1092 毫米 16 开本 29.25 印张 770 千字

1981 年 11 月第 1 版(共印 8 次,总印数 1—66200 册)

1992 年 8 月第 2 版 1993 年 8 月第 2 次印刷

印数 8001—15800 册 定价:13.35 元

ISBN 7—5038—0903-5/S·0476



前 言

全国高等林业院校试用教材《造林学》(孙时轩主编,1981年版),是中华人民共和国林业部于1978年组织全国高等林业院校21位教师编写的。全国高等林业院校试用教材,经过6年的使用后,林业部广泛地征求了全国高等林业院校的意见,各学校对教材给予了充分肯定,反映良好,评价较高。于1987年获得中华人民共和国林业部优秀教材一等奖,同年又获国家教育委员会“全国高等学校优秀教材奖”。

该试用教材于1979年定稿,内容主要反映当时的科技水平,加之参加编写人员较多,大家的思路不太一致,笔法也不统一,从林业建设事业的发展现状来看,它已经显得不能完全满足当前的教学需要。因此,林业部教材领导小组决定修订该教材,限由3—4人重编,并以正式教材出版发行。

这次《造林学》的重编虽以原书为基础,但体系、内容的变动还是较大的。变动情况大体如下:首先是调整全书的体系,删去了第六篇次生林经营部分,将其重要部分移入低价值林分改造中。压缩了种子催芽、化学除草,删去主要造林地区造林特点、我国主要用材林的抚育采伐以及主伐方式的选择与应用等5章。另外,增写了苗木年生长规律、苗圃施肥和林地抚育等3章。这样使全书由原来的6篇38章压缩为5篇35章。有些章节的体系和内容也有不小改动,增加新的,删去过时的内容,各章都不同程度地增加了80年代国内、外的新资料,还介绍了近年中国政府颁布的国家标准和林业部技术规程中的有关规定。

为了提高教材质量,我们在撰写过程中虽然做了很大努力,但由于水平所限,还可能存在某些不足之处,热切希望广大读者提出宝贵意见,以便改正。

最后,在此谨向关心本书的修改和积极提供各种建议的同志表示衷心的感谢。

编写分工:

主编 孙时轩(教授)写绪论及1—14章。

编者 沈国舫(教授)写15—18章和23章。

王九龄(教授)写19—22章。

罗菊春(教授)写24—35章。

编者

1990年11月于北京

目 录

前 言	
绪 论	(1)

第一篇 林木种子

第一章 林木结实	(5)
第一节 林木发育期与结实年龄	(5)
一、林木发育期	(5)
二、林木开始结实年龄	(6)
三、花芽分化与种子形成	(7)
四、林木结实周期性	(8)
第二节 影响种子产量与质量的因子	(10)
一、母树的条件	(10)
二、土壤条件	(11)
三、环境条件的其它因子	(12)
第二章 采种母树林的建立与经营	(15)
第一节 种源的选择	(15)
一、种源的重要性	(15)
二、选择种源(产地)的原则	(16)
三、中国林木种子区	(18)
第二节 采种母树林的选择与区划	(18)
一、采种母树林应具备的条件	(18)
二、母树林的区划要点	(19)
第三节 采种母树林的经营	(19)
一、疏伐	(19)
二、施肥	(21)
三、灌溉	(22)
四、土壤耕作	(22)
五、母树林的保护	(23)
六、其它促进结实方法	(23)
第四节 种子产量的估测与测定	(23)
一、可见半面树冠球果估测法	(23)
二、球果切开估测法	(24)
三、标准枝法	(25)
四、平均标准木法	(25)
五、径级代表木法	(26)
第三章 采种及种实的调制	(27)
第一节 采种	(27)

一、种子的成熟	(27)
二、种子脱落	(30)
三、采种期与种子质量	(31)
四、采种母树的选择	(32)
五、采种技术	(33)
第二节 林木种实的调制	(36)
一、林木种实的类型	(36)
二、球果的脱粒	(36)
三、干果类的调制	(39)
四、肉质果类的调制	(40)
五、净种及种粒分级	(41)
第四章 林木种子质量检验	(42)
第一节 种批和样品	(42)
一、种批	(42)
二、种子样品	(42)
三、样品的抽取与包装保管	(43)
第二节 种子的物理性状	(44)
一、种子净度	(44)
二、种子重量	(45)
三、种子含水量	(47)
第三节 种子发芽检验	(48)
一、种子发芽能力的指标	(48)
二、发芽检验方法	(49)
第四节 种子生活力的测定	(52)
一、靛蓝染色法	(53)
二、四唑染色法	(53)
三、硒盐染色法	(54)
四、碘—碘化钾染色法	(55)
第五节 x 射线摄影与感官检验法	(55)
一、x 射线摄影	(55)
二、感官检验法	(55)
第五章 种子的贮藏	(56)
第一节 影响种子寿命的因素	(56)
一、影响种子寿命的内在因素	(56)
二、影响种子寿命的环境条件	(58)
第二节 种子的贮藏方法与运输	(60)
一、干藏法	(60)
二、湿藏法	(63)
三、种子的包装和运输	(64)
第一篇主要参考文献	(64)

第二篇 苗木培育

第六章 苗木年生长规律	(65)
-------------------	--------

第一节 苗木种类	(65)
一、实生苗	(65)
二、营养繁殖苗	(65)
三、留床苗	(65)
四、移植苗	(66)
第二节 苗木的茎、根生长	(66)
一、苗木高生长	(66)
二、苗木直径生长	(68)
三、苗木根系生长	(68)
第三节 1年生播种苗的年生长	(69)
一、出苗期	(69)
二、幼苗期	(70)
三、速生期	(72)
四、苗木硬化期	(73)
第四节 留床苗的年生长	(73)
一、生长初期	(73)
二、速生期	(74)
三、苗木硬化期	(74)
第五节 插条苗的年生长	(75)
一、成活期	(75)
二、幼苗期与生长初期	(75)
三、速生期	(76)
四、苗木硬化期	(76)
第六节 移植苗的年生长	(76)
一、成活期	(76)
二、生长初期	(77)
三、速生期	(77)
四、苗木硬化期	(77)
第七章 苗圃的建立	(78)
第一节 苗圃的种类	(78)
一、以育苗用途分	(78)
二、以使用年限分	(78)
第二节 选择苗圃地的条件	(79)
一、苗圃位置	(79)
二、土壤条件	(79)
三、水源	(81)
四、病虫害及鸟兽害	(81)
五、地形	(81)
六、特殊地区选地要点	(81)
第三节 圃地区划及设施	(82)
一、苗圃生产区的区划	(82)
二、苗圃辅助用地的设置原则	(83)

第四节 苗圃面积的计算与技术档案	(85)
一、苗圃面积的计算	(85)
二、苗圃技术档案的主要内容	(86)
第八章 土壤耕作、除草与作业方式	(87)
第一节 土壤耕作	(87)
一、土壤耕作的作用	(87)
二、土壤耕作环节	(88)
三、几种类型土地耕作要点	(90)
第二节 除草与化学除草剂的应用	(90)
一、除草的必要性	(90)
二、化学除草剂的应用	(91)
第三节 作业方式	(93)
一、苗床育苗	(93)
二、大田育苗	(94)
第九章 苗圃施肥与轮作	(97)
第一节 苗圃施肥的意义	(97)
一、苗圃施肥的作用	(97)
二、苗圃施肥的必要性	(97)
三、苗木所需的营养元素	(98)
第二节 氮磷钾对苗木生长的影响	(99)
一、肥料三要素的施肥效果	(99)
二、氮磷钾的作用	(101)
第三节 苗木的营养诊断	(101)
一、鉴定苗木失绿症的方法	(101)
二、缺营养元素的症状	(102)
第四节 苗圃常用的肥料	(103)
一、有机肥料	(103)
二、矿物质肥料	(103)
三、微生物肥料	(105)
第五节 施肥的原则	(107)
一、多种肥料配合施肥	(107)
二、科学地确定施肥量与氮磷钾比例	(108)
三、合理选用肥料	(109)
四、其它	(109)
第六节 肥料三要素的配比及施肥量	(110)
一、氮磷钾的配比	(110)
二、施肥量	(111)
第七节 苗木需肥时期与施肥方法	(114)
一、苗木营养元素的季节性变化	(114)
二、苗木需肥时期	(114)
三、施肥时期与方法	(115)
第八节 轮作	(117)

一、轮作的必要性	(117)
二、轮作的方法及周期	(118)
三、连作	(120)
第十章 播种苗的培育	(121)
第一节 播种期	(121)
一、春播	(121)
二、夏播	(122)
三、秋播	(122)
四、冬播	(122)
第二节 播种前的准备工作	(122)
一、播种前的整地	(122)
二、土壤处理	(122)
三、种子消毒	(123)
四、接种、防鸟兽害	(124)
第三节 种子催芽	(124)
一、种子催芽的意义	(124)
二、林木种子休眠的类型与原因	(124)
三、催芽方法	(126)
第四节 苗木密度及播种量的计算	(130)
一、苗木密度的作用	(130)
二、合理密度与确定密度的原则	(132)
三、播种量的计算	(133)
第五节 播种方法及其技术要点	(134)
一、播种方法	(134)
二、播种技术要点	(135)
第六节 育苗地的管理	(137)
一、播种地的管理	(137)
二、苗期的灌溉、中耕、除草与追肥	(138)
三、降温措施	(140)
四、间苗和幼苗移植	(141)
五、切根及病虫害防治	(142)
六、苗木的越冬及防霜冻	(143)
第十一章 营养繁殖苗的培育	(145)
第一节 插条育苗	(145)
一、插穗成活原理	(145)
二、影响插穗成活的因素	(148)
三、采条与制穗	(152)
四、促进插穗生根技术	(153)
五、插条育苗技术	(155)
六、嫩枝插条育苗	(157)
第二节 埋条、插根、根蘖与压条育苗	(158)
一、埋条育苗	(158)

二、插根育苗	(160)
三、根蘖育苗	(160)
四、压条育苗	(161)
第三节 嫁接育苗	(162)
一、嫁接成活的愈合过程	(162)
二、接穗的选择、采集与贮存	(163)
三、砧木的选择	(163)
四、嫁接方法	(163)
五、嫁接苗的管理	(169)
第四节 采穗圃	(170)
一、采穗圃的建立	(170)
二、采穗母树的树形管理	(171)
三、采穗圃的管理	(172)
第十二章 移植苗的培育及苗木调查方法	(173)
第一节 移植的效果和苗龄	(173)
一、移植的意义与效果	(173)
二、开始移植的苗龄	(173)
三、培育年限与移植次数	(174)
四、移植季节	(174)
第二节 移植技术与苗期管理	(175)
一、密度与育苗图式	(175)
二、作业方式	(176)
三、苗木分级与修剪	(176)
四、栽植技术	(177)
五、苗期管理	(177)
第三节 苗木产量质量的调查方法	(177)
一、苗木调查的目的与要求	(177)
二、抽样、调查方法与精度计算	(177)
第十三章 苗木的质量指标、出圃、贮藏与包装运输	(189)
第一节 优良苗木及苗龄的表示方法	(189)
一、优良苗木应具备的条件	(189)
二、苗木年龄及其表示方法	(189)
第二节 苗木出圃	(190)
一、起苗	(190)
二、苗木分级与统计	(192)
第三节 苗木的贮藏与包装运输	(193)
一、苗木的贮藏	(193)
二、裸根苗的包装和运输	(194)
第十四章 容器和塑料棚育苗	(196)
第一节 容器育苗	(196)
一、容器育苗的优缺点及其应用	(196)
二、常用的容器种类	(197)

三、营养土的配制与施肥	(199)
四、选地、容器装土与排列	(202)
五、播种和移植	(202)
第二节 塑料棚内育苗	(204)
一、塑料大棚育苗的优缺点及应用	(204)
二、培育容器苗	(205)
三、塑料小拱棚育苗	(207)
第二篇主要参考文献	(207)

第三篇 森林营造

第十五章 造林概说	(209)
第一节 造林的目的和人工林的种类	(209)
一、用材林	(209)
二、经济林	(210)
三、防护林	(210)
四、薪炭林	(210)
五、特种用途林	(211)
六、四旁植树	(211)
第二节 人工林的产量构成	(211)
一、产量形成的生理基础	(212)
二、从光合产物到经济产量	(213)
三、人工林在产量构成方面的特点	(215)
第三节 人工林的速生丰产水平和潜力	(215)
第四节 造林基本技术措施	(219)
第十六章 造林地	(221)
第一节 造林区划	(221)
一、造林区划的意义	(221)
二、造林区划的原则和方法	(222)
三、造林区划的历史和现状	(222)
第二节 造林地的立地条件	(224)
一、造林地立地条件的分析和评价	(224)
二、立地条件的分类	(229)
第三节 造林地种类	(234)
一、荒山荒地	(234)
二、农耕地、四旁地及撩荒地	(234)
三、采伐迹地和火烧迹地	(235)
四、已局部更新的迹地、次生林地及林冠下造林地	(235)
第十七章 造林树种的选择	(237)
第一节 造林树种选择的意义和原则	(237)
第二节 各林种对造林树种的要求	(238)
一、用材林树种的选择	(238)

二、经济林树种的选择	(240)
三、防护林树种的选择	(240)
四、薪炭林及能源林的树种选择	(241)
五、环境保护林和风景林树种的选择	(242)
六、四旁绿化树种的选择	(242)
第三节 适地适树	(243)
一、适地适树的意义	(243)
二、适地适树的标准	(244)
三、适地适树的途径和方法	(245)
第四节 造林树种选择方案的确定	(247)
第十八章 造林密度和种植点的配置	(248)
第一节 造林密度的意义	(248)
第二节 造林密度的作用	(248)
一、造林密度在苗木成活过程中的作用	(248)
二、造林密度在郁闭成林过程中的作用	(248)
三、造林密度对林木生长的作用	(249)
四、密度对根系生长及林分稳定性的作用	(252)
五、密度对干形材质的作用	(252)
第三节 确定造林密度的原则和方法	(253)
一、造林密度与经营目的的关系	(253)
二、造林密度与造林树种的关系	(253)
三、造林密度与立地条件的关系	(254)
四、造林密度与栽培技术的关系	(255)
五、造林密度与经济因素的关系	(255)
六、确定造林密度的方法	(255)
第四节 种植点的配置	(256)
一、行状配置	(256)
二、群状配置	(257)
第十九章 人工林的组成	(259)
第一节 人工林组成的意义	(259)
一、营养空间的利用	(259)
二、立地条件的改善	(259)
三、木材及其它林产品的产量质量	(260)
四、防护效益的发挥	(260)
五、抗御灾害的能力	(260)
六、社会效益的发挥	(261)
七、造林成功的可能性	(261)
八、造林营林的难易	(261)
第二节 树种混交的基本理论	(261)
一、树种种间关系的实质	(261)
二、树种种间关系的表现形式	(262)
三、树种种间关系的作用方式	(263)

四、树种种间关系的主要类型	(264)
五、树种种间关系的发展和变化	(265)
第三节 混交林的营造技术	(266)
一、混交林和纯林的应用条件	(266)
二、混交树种的选择	(267)
三、混交方法	(268)
四、混交比例	(270)
五、混交林的培育	(271)
第四节 人工林的轮作	(272)
第二十章 造林地的整地	(273)
第一节 造林地整地的作用	(273)
一、改善立地条件	(273)
二、保持水土	(274)
三、便于造林施工, 提高造林质量	(275)
四、提高造林成活率, 促进幼林生长	(275)
第二节 造林地的清理	(276)
一、全面清理	(276)
二、带状清理	(277)
三、块状清理	(277)
第三节 造林地的整地	(278)
一、造林整地的方式方法	(278)
二、造林整地技术规格的确定	(283)
第四节 造林地整地的机械	(285)
第五节 造林地整地的季节	(286)
第二十一章 造林方法	(288)
第一节 播种造林	(288)
一、播种造林的特点和应用条件	(288)
二、人工播种造林	(289)
三、飞机播种造林	(290)
四、播种造林的季节和时间	(292)
第二节 植苗造林	(293)
一、植苗造林的特点和应用条件	(293)
二、苗木成活原理	(293)
三、植苗造林的技术要点	(295)
四、植苗造林的季节和时间	(298)
第三节 分殖造林	(299)
一、分殖造林的特点和应用条件	(299)
二、分殖造林方法和技术要点	(300)
三、分殖造林的季节和时间	(301)
第二十二章 人工幼林的抚育管理	(303)
第一节 人工幼林抚育管理的意义	(303)
第二节 人工幼林的土壤管理措施	(304)

一、松土除草	(304)
二、灌溉	(307)
三、施肥	(309)
四、林农间作	(311)
第三节 人工幼林的林木抚育措施	(312)
一、平茬	(312)
二、除蘖	(313)
三、间苗	(313)
四、整形修剪	(314)
五、接干	(314)
第四节 人工幼林的保护	(315)
第二十三章 造林规划设计和造林检查验收	(316)
第一节 工程造林的概念和内容	(316)
第二节 造林规划设计	(317)
一、造林规划设计的类别	(317)
二、造林调查设计	(318)
三、造林施工作业设计	(323)
第三节 造林检查验收	(323)
一、施工作业检查	(324)
二、幼林检查验收	(324)
三、造林工程的竣工验收	(325)
第三篇主要参考文献	(326)

第四篇 森林抚育

第二十四章 林地抚育	(328)
第一节 林地施肥	(328)
一、林地施肥的意义	(328)
二、肥料的种类与效果	(328)
第二节 栽种绿肥作物及改良土壤树种	(329)
第三节 林地灌溉与排水	(330)
一、林地灌溉	(330)
二、林地排水	(330)
第四节 保护林内凋落物	(331)
第五节 深翻土壤	(332)
第二十五章 森林抚育采伐的基础	(333)
第一节 抚育采伐的目的	(333)
一、按经营目的调整林分组成	(333)
二、降低林分密度, 改善林木生长条件	(333)
三、促进林木生长, 缩短林木培育期	(334)
四、清除劣质林木, 提高林分质量	(334)
五、实现早期利用, 提高木材总利用量	(334)

六、改善林分卫生状况, 增强林分抗性	(334)
七、建立适宜的林分结构, 发挥森林多种效能	(334)
第二节 抚育采伐的理论基础	(335)
一、森林的生长发育时期	(335)
二、林木分化与自然稀疏	(337)
三、林木分级	(338)
四、林木株数按径级分布的规律	(343)
五、密度与林分生长的关系	(344)
第三节 抚育采伐的经济前提	(346)
第二十六章 抚育采伐的种类和方法	(348)
第一节 透光抚育	(349)
一、透光抚育的对象	(350)
二、透光抚育的方法	(350)
三、化学除草剂的应用及施用方法	(351)
四、透光抚育的时间、次数与强度	(352)
第二节 生长抚育	(353)
一、下层抚育法	(353)
二、上层抚育法	(355)
三、综合抚育法	(357)
四、机械抚育法	(359)
第三节 卫生伐与拯救伐	(360)
第二十七章 抚育采伐的技术要素	(362)
第一节 抚育采伐的开始期	(362)
一、按林分生长量分析确定	(362)
二、按林木分化的程度确定	(363)
三、按林分的外貌特征确定	(363)
四、按标准表和密度管理图表确定	(364)
第二节 抚育采伐的强度	(364)
一、抚育采伐强度的表示方法	(364)
二、确定强度的方法	(365)
第三节 采伐木的选择	(371)
一、淘汰低价值的树种	(371)
二、砍去品质低劣和生长落后的林木	(371)
三、伐除对森林环境卫生有碍的林木	(371)
四、维护森林生态系统的平衡	(372)
五、满足特种林分的经营要求	(372)
第四节 抚育采伐的间隔期	(372)
一、间隔期的概念和确定原则	(372)
二、间隔期内林分的动态分析	(374)
三、生长抚育结束期及季节	(375)
第二十八章 抚育采伐的效果和影响	(376)
第一节 抚育采伐对林分生长的影响	(376)

一、对树高生长的影响	(376)
二、对直径与材积生长的影响	(376)
三、对叶量变化与根系的影响	(377)
第二节 抚育采伐与总生产量	(378)
第三节 抚育采伐对环境的影响	(380)
一、光照强度	(380)
二、温度和湿度	(381)
三、土壤肥力	(382)
第四节 抚育采伐与林分的稳定性	(383)
第五节 抚育采伐对木材质量的影响	(384)
第六节 抚育采伐的经济效益	(386)
第二十九章 人工整枝	(387)
第一节 人工整枝的意义	(387)
第二节 人工整枝的理论基础	(389)
一、林木下部枝条枯死的原因	(389)
二、林木自然整枝的过程和节的形成	(390)
第三节 人工整枝技术	(391)
一、人工整枝林分 and 林木的选择	(391)
二、人工整枝的开始年龄、间隔期和整枝高度	(392)
三、人工整枝的季节	(392)
四、人工整枝的强度	(392)
五、人工整枝切口的愈合	(393)
第四节 摘芽	(395)
一、摘芽的经济价值	(395)
二、摘芽的方法、时间和间隔期	(395)
三、摘芽应注意的几个问题	(396)
第三十章 林分改造	(397)
第一节 林分改造的意义和对象	(397)
一、林分改造的意义	(397)
二、林分改造的对象与要求	(398)
第二节 低价值人工林的改造	(399)
一、造林树种选择不当	(399)
二、整地粗放, 栽植技术不当	(399)
三、造林密度偏大或保存率太低	(400)
四、缺少抚育或管理不当	(400)
第三节 次生林的发生及其重要性	(401)
第四节 次生林的特点与类型	(404)
一、次生林的特点	(404)
二、次生林的分类	(407)
第五节 低价值次生林改造	(408)
一、全部伐除, 全面造林	(409)
二、清理活地被物, 林冠下造林	(409)