

木材采运工人技术理论教材

伐区木材生产工艺

张青令 编写



中国林业出版社

ISBN 7-5038-0432-7/TB · 0105

定 价：2.80 元



木材采运工人技术理论教材

伐区木材生产工艺

张青令 编写

中国林业出版社

木材采运工人技术理论教材

伐区木材生产工艺

张青令 编写

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同七号）
新华书店北京发行所发行 河北遵化人民印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 6.5印张 130千字

1989年8月第一版 1989年8月第一次印刷

印数 1—2,000册 定价：2.80元

ISBN 7-5038-0432-7/TB·0105

前 言

《伐区木材生产工艺》是根据1986年11月林业部教育司在柳州组织编写的采运工人中级技术理论教学计划、教学大纲内容和要求，按采运工人4~6级工“应知”、“应会”，为伐区工人达到中级技术理论水平而编写的。

全书内容分六章：第一章林业基本知识；第六章概述林业建设方针和法规；中间用四章的篇幅介绍采、集、归、装工艺和安全技术及伐区剩余物的利用。

本教材力求系统性和连贯性，简单明了。本教材授课时数建议在60~80学时，每章后留有思考题。

本教材在编写过程中得到四川林业厅职教处修改并得到中国林业出版社教材编审室指导，由原广东林校讲师黄德财同志审阅，在此表示感谢。

由于编写水平和实际经验有限，加之时间仓促，缺点和错误之处在所难免，望读者提出批评指正。

编者

目 录

前 言

第一章 林业基本知识	1
第一节 森林的结构和特征	1
一、森林的概念.....	1
二、森林的结构.....	1
三、森林的主要特征和常用的名词术语.....	4
第二节 森林在国民经济中的作用	7
一、直接作用.....	7
二、间接作用.....	9
第三节 采伐与更新	12
一、森林采伐的意义和要求.....	12
二、森林更新的意义和要求.....	13
三、森林更新的种类.....	13
四、采伐与更新的关系.....	14
第四节 伐区的拨交与验收	15
一、伐区的拨交.....	15
二、伐区的验收.....	16
思考题	17
第二章 森林采伐	18
第一节 伐区生产调查设计	18
一、伐区调查.....	18
二、伐区工艺设计.....	19

三、编制伐区调查设计文件·····	20
四、伐区调查设计文件的审批手续·····	20
第二节 伐区木材生产特点及准备作业·····	21
一、伐区木材生产特点·····	21
二、伐区生产准备作业·····	22
三、伐区木材生产工艺流程·····	28
第三节 伐木的意义和要求·····	30
一、伐木·····	30
二、采伐方式的分类·····	31
三、树倒方向的判断方法·····	34
四、伐木的分类·····	38
五、伐木技术要求·····	38
六、伐木安全技术·····	40
七、机械伐木操作技术·····	42
八、伐木的工艺组织与作业要求·····	55
第四节 打枝·····	58
一、打枝的意义和要求·····	58
二、打枝的技术操作·····	59
三、打枝的安全技术·····	60
第五节 造材·····	60
一、合理造材是木材生产部门一项重要内容·····	61
二、造材的技术要求·····	62
三、简单介绍直接用原木和特级用原木标准·····	63
四、造材安全技术·····	69
思考题·····	71
第三章 集材·····	72
第一节 集材的特点和类型·····	72

一、集材的概念	72
二、集材的特点	74
三、集材类型及选择	75
第二节 拖拉机集材	79
一、拖拉机集材的分类	79
二、拖拉机集材的辅助索具	80
三、拖拉机集材的技术要求	82
四、拖拉机集材安全技术	85
五、拖拉机集材的工艺组织	87
六、拖拉机集材最大载量的确定	92
第三节 索道集材	98
一、索道集材概述	98
二、索道集材的操作	100
三、索道集材的安全技术	103
第四节 索道的准备作业及其架设	105
一、索道的准备作业	105
二、索道的架设	107
三、绞盘机的安装	107
四、滑轮的绑结和钢索的敷设	108
五、支架及鞍座的安装	109
六、张紧钢索	110
七、牵引索的架设	115
八、钢索许可荷重的确定	116
九、钢索的固结	118
十、无动力索道装卸台站的选设	120
十一、集材架杆的安装	121
第五节 绞盘机集材	121

一、绞盘机集材的特点·····	121
二、绞盘机集材的主要设备与设施·····	123
三、绞盘机集材的准备作业·····	125
四、绞盘机集材的方法与钢索换号·····	126
五、绞盘机集材作业要求和安全技术·····	129
六、绞盘机集材的工艺过程和劳动组织·····	130
七、绞盘机集材生产率的计算·····	132
第六节 畜力集材·····	134
第七节 滑道集材·····	135
第八节 气球集材·····	137
思考题·····	140
第四章 归楞与装车·····	141
第一节 楞场和装车场的概述·····	141
第二节 楞场、装车场的种类及要求·····	142
一、楞场、装车场选设·····	143
二、装车场的分类与架设·····	144
第三节 楞场和装车场修建及施工·····	156
一、楞场和装车场修建前的准备工作·····	156
二、修建楞场和推河场·····	157
三、修建装车场·····	158
第四节 装车架杆的计算与选择·····	159
一、架杆的类型·····	159
二、装车架杆的计算·····	160
三、架杆张索长度的选择·····	164
四、装车荷重索长度的选择·····	165
第五节 原木归楞要求及安全技术·····	165
一、归楞的要求·····	165

二、归楞技术和安全事项·····	166
第六节 装车的要求及安全技术·····	168
一、装车的要求·····	168
二、装车工艺·····	169
三、装车安全技术·····	170
思考题·····	172
第五章 伐区清理和伐区剩余物的利用 ·····	173
第一节 伐区清理的意义和检查验收·····	173
一、伐区清理的意义·····	173
二、伐区清理的检查验收·····	174
第二节 伐区迹地清理方法及注意事项·····	177
一、伐区迹地清理几种方法及其特点·····	177
二、伐区清理的注意事项·····	180
第三节 伐区剩余物的利用·····	181
一、伐区剩余物利用的意义·····	181
二、伐区剩余物的利用方法·····	182
三、伐区剩余物的收集·····	184
四、地面预装架工艺过程·····	188
五、预装架的优点·····	189
六、伐区清理后的更新造林·····	190
思考题·····	192
第六章 林业建设的方针和法规 ·····	193
第一节 林业建设“以营林为基础”方针·····	193
第二节 贯彻执行《中华人民共和国森林法》·····	194
第三节 贯彻执行《森林采伐更新管理办法》·····	196
思考题·····	197
主要参考书·····	197

第一章

林业基本知识

第一节 森林的结构和特征

一、森林的概念

林业活动的主要对象是森林。什么是森林？森林不是单独的树木，也不是树木的总和，如公园里的各种树木、行道树、庭院树等，它们只是一些单株或多株的树木，而构不成森林。森林是以乔木为主体的森林植物与环境的统一体，天然的或人工的植物群落。也就是说，只有在单位面积的土地上，有一定数量的林木，彼此间又形成一个整体，它一方面受环境的影响，另一方面又能使环境发生显著的变化，同时彼此间也相互影响，这些树木和它生长的林地的整体才能称为森林。

二、森林的结构

我们对森林的结构有个大体的了解，目的是更好地认识森林、掌握森林和改造森林。

在不同的自然环境下生长着各种森林，而每种森林中又生长着各式各样的植物，这些植物在这种特定的环境中相互作用而且相互影响，相互依存生长发育。在形态特征与生活

习性方面又各有差异，彼此占有不同的空间位置，各自按自己的生活习性和规律生长发育。

在一个林分（这块林子内部结构特征大体相同而与周围森林有显著差异的一块林子）里包含有各种不同成分和层次的植物，最上层的通常是喜光的高大乔木，这种林木数量最多称为优势树种，它的经济意义最大，为营林的主要对象，也称为目的树种（相反的称为非目的树种）。营林工作就是要创造条件保证目的树种生长发育得更好，达到绝对优势。在下层则分布着幼苗、幼树及比较耐阴的树种或灌木，它们始终未达到主层林的小乔木。比灌木更低一层的最矮的也就是杂草及低等植物。这种现象称为森林的层次结构。这种层次结构是森林植物为其生长发育，逐渐适应不同的自然条件而形成了各自的习性，充分利用空间和适应环境条件的一种形式。根据森林中一个林分中的地位、作用和经济价值并按其特征可分为以下几种层次结构。

1. 林木：是指生长在林分内乔木树种的总和。是森林经营的主要对象。而林木又分为纯林和混交林。纯林是该林分中都是由同一种树木构成。混交林是两种或两种以上的林木混合在一起生长的。在混交林中，我们把经济价值高、主要经营对象的树种称为目的树种。而把数量最多、比重大的称为优势树种。在林分中由于自然条件和环境的变化及感染上病虫害而枯死的林木称为枯立木或病死木。营林工作就是要设法减少枯立木或病死木，扩大目的树种和优势树种，更好的为祖国建设提供优质木材。

2. 下木：即生长在林内的灌木和一些在当地始终不能达到主林层高度的小乔木。如东北、内蒙古林区的青楷槭、花楷槭、胡枝子、白丁香等。下木虽然不是我们经营的主要

对象，但下木在森林更新、水源涵养和经济价值等方面也都有很大意义。对于下木应根据具体情况和营林目的来作出安排和处理。

3. 幼苗幼树：是指在林内或采伐迹地上更新起来能长成大树的乔木树种。东北、内蒙古林区一般把阔叶树 2 年生以上、针叶树 2 ~ 5 年生以上，高 30 cm、胸径未超过 8 cm 为幼树。达到木质化的苗木为幼苗。但速生的人工林不在此限；原始林中被压的“小老头”树不是幼树。幼苗幼树是森林的下一代，是林业再生产的基础。所以，在林业生产中要精心培育和注意保护它们。

4. 地被物：可分活地被和死地被物两种。活地被物是生长在林内最下层、覆盖在地表上的草本植物，苔藓、地衣以及一些半灌木和匍匐状或丛状的小灌木的总称。活地被物的数量和种类影响着林下气候和土壤条件的变化，对森林的更新和发育影响很大。森林中有些活地被物具有一定经济价值。死地被物是指林地上的枯枝落叶层，它是森林土壤腐殖质和肥力的来源，对土壤性质有很大影响。我们要有效地利用它来改良土壤、增加林地的肥力，促使林木更快的生长和发育。

5. 层外植物：即在林内没有固定层次的植物。如藤本植物、寄生植物、附生植物等。如东北、内蒙古林区的山葡萄、五味子、葛藤、猕猴桃，树干上的苔藓、树挂等。层外植物的数量和种类可以反映出当地林分的湿度、温度和卫生状况，甚至可以反映林分的年龄阶段。层外植物由于寄生和附生在林木上，对森林的生长发育非常不利。但有些层外植物还有一定的经济价值。如山葡萄、五味子、猕猴桃等是很好的林副产品。除此以外，林内还有各种大小动物和肉眼看不见的微生物，它们都是森林的组成部分，对森林的生长发育

也有重要影响。

三、森林的主要特征和常用的名词术语

1. 林层：是指林木在林内垂直分布所构成的层次。因林木长势有高有低，所以形成单层的或多层的。单层林往往是同龄纯林单一林木构成的一个层次。复层林多数是由不同年龄的两层或两层以上分布的叫复层林或多层林。在复层林中蓄积量最大、经济价值最高的林层称为主林层，其它称为次林层。

划分林层的标准：第二林层与第一林层的树高相差20%，次林层的平均直径在8 cm以上，每公顷蓄积量不少于30 m³，主林层的疏密度不少于0.3，次林层的疏密度不小于0.2。一般说来，复层林能更充分地利用空间和光照。

2. 林木组成：是指森林中的林木是由哪些树种所组成。根据林分内树种组成情况可分为纯林和混交林。由同一树种组成的森林叫纯林；由两种或两种以上的树种组成的森林叫混交林。确定林木组成可用株数、胸高断面积和蓄积量三个指标。一般按十分法计算，组成式如4云3冷2白1落，表示该林分树种比重云杉占40%、冷杉占30%、白桦占20%、落叶松占10%，总计100%。

3. 密度：是指单位面积上林木的株数。通常以每公顷或每亩面积上的树木株数表示。在林业经营活动中，按经营期不同有所谓初植密度、最大密度和经营密度的说法。初植密度又叫栽植密度，是指造林和更新时单位面积上最初栽植株数；最大密度是指在不同生长条件下单位面积上可能容纳的最多株数；经营密度是指间伐中保留株数占最多株数的百分比。林分生长量最大时的林分密度即是适宜的经营密度。密

度大小在幼龄林期很重要，它直接影响到森林生长速度，林分的林木分化开始的早晚和分化的强度。

4. 疏密度：是指森林的疏密程度。是说明林木空间利用的程度。疏密度愈大说明生产力愈强。疏密度用每公顷蓄积或断面积与相同条件下的“标准”林分（当地同一优势树种最大蓄积量的林分）的蓄积或断面积之比来表示。例如某林分的优势树种为落叶松，其平均高为19m，每公顷蓄积量为177m³，查《断面积、蓄积标准表》内同样树高落叶松的蓄积量294m³，则疏密度 $= \frac{177}{294} = 0.6$ 。

5. 郁闭度：是指树冠彼此相交遮蔽地面的程度。林分的郁闭度是以树冠的垂直投影所占面积与林地总面积之比，用十分法来表示。如树冠把林地全部遮蔽，没有透光部分郁闭度则为1.0；如林地被遮蔽十分之七，而透光部分尚有十分之三则郁闭度为0.7。一般郁闭度分级是：1.0~0.9为高郁闭度；0.8~0.7为中郁闭度；0.6~0.5为弱郁闭度；0.4~0.3为极弱郁闭度；0.2~0.1为疏林地。森林郁闭度状况直接影响到林内光、水、热等条件的变化。郁闭度与人工林的初植密度、天然林的树种密度混交，更新状况有着密切关系。密度、疏密度、郁闭度三者是反映单位面积上林木数量指标。

6. 树龄：是指某一林分平均树的年龄。它是森林生长发育的时间指标。按林分内林木的年龄有差异，但不超过一个龄级的林木叫同龄林。如果林木相差一个龄级以上的就叫异龄林。林木在一定年龄范围内如5年、10年、20年各体生长发育特点相似、经营方式相同，这个年龄范围称为龄级。一般天然林针叶树种一个龄级为20年、阔叶树种一个龄级为10年、南方有的阔叶树或人工林5年为一个龄级。龄级用罗

马数字 I、II、III、IV……表示。同龄林的经营方法大体相同，较为单一，异龄林则要求较高，经营方法也复杂得多。

7. 森林起源：是指繁衍形成森林的方法。它说明森林是怎样繁殖生长延续下来的。森林的起源可分为有性繁殖和无性繁殖两种。有性繁殖是由种子繁殖形成的森林，又叫实生林或乔林，一般主干通直、生长高大、根系良好、寿命较长、不易感染病虫害。无性繁殖的森林是由插条、压条或伐根萌芽、根蘖或地下茎的延伸等形成的森林称萌芽林、蘖林，又称矮林，它的特点是林分生长快、衰老早、易感染病虫害，幼林常呈丛生状，不宜培育大径材。在次生林中常兼有实生和萌芽两种林。上层为实生林，下层为萌芽生的林分，林业上称为中林。森林的起源关系到森林的寿命、健康状况、生产力、材种供应和经营方式。

森林的结构特征是识别森林的标志。不同的结构形成各异的森林。林木生长的好坏直接反映了森林结构是否合理，同时也反映了林分生产力水平。这种林分生产力的高低，可用地位级来标明。所谓地位级就是森林生产力的一种指标，以反映林地综合肥力及树种的适宜程度，它与土壤条件是有密切关系的。林分内的树高大小是林地条件好坏和树种适宜程度的明显标志。因此，根据主要林层优势树种的林龄与平均高即可从地位级表中查出地位级的级段。地位级共分五级，用罗马数字 I、II、III、IV、V 表示。I 级是好，II 级次之，以此类推。同一树种的年龄相同时，它的平均高越高，说明地位条件指数优越，地位级越高。通常在木材生产中我们用立地指数来反映林分地位级高低，可查地位级表。据研究，对同一林分按年龄、平均树高确定的地位级易受林分密度和渐伐强度的影响，变动幅度较大，而用立地指数确定

林分生产力的高低则比较稳定而且简便。因此，为目前广泛应用。

第二节 森林在国民经济中的作用

森林在国民经济中有着重要作用。森林是国家建设各部门和人民生活所需要的木材以及各种林产品的生产和供应基地。随着科学技术的不断发展，森林的作用与森林的效益越来越被人们所重视。森林的作用和效益简单归纳为直接作用和间接作用。

一、直接作用

1. 在工业方面：森林是各种木材的生产基地。木材是森林的主要产品，通过采伐生产出大量的木材，从而满足国民经济建设和人民生活的需要。据测算，每采1万t煤需要坑木220m³，修建1000m²厂房需要板方材60~100m³，生产1t纸需要木材3.5~5.5m³。工业建设的各个部门都离不开木材，例如车辆、桥梁、船舶、飞机制造等行业。

随着工、农业建设和科学技术的不断发展，木材的用途越来越广泛，木材利用率越来越高，木材加工的产品种类越来越多，需要木材量越来越多。除工业用材以外，农村由于经济体制的改革，广大农民走向健康富裕道路，随生产的发展和生活的提高也急需大量木材；城镇居民住房和木制家具也急需木材。由此可见，木材供需矛盾越显突出。为了解决木材供需矛盾，一是全民动员起来植树造林，增加森林面积，使林木优质高产，速生丰产。二是充分利用现有森林资源，精心培育、科学管理、节约木材，提高木材的利用率，