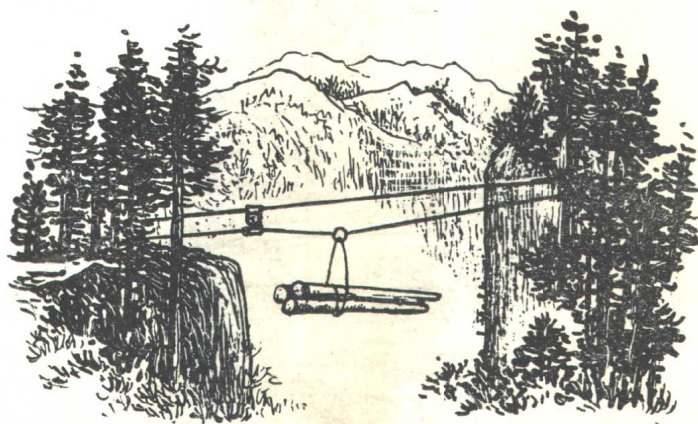


全国中等林业学校试用教材

伐区生产工艺与设备

巫儒俊 主编



中国林业出版社

全国中等林业学校试用教材

伐区生产工艺与设备

巫儒俊 主编

森林采伐与木材运输专业用

中国林业出版社

(京)新登字033号

S7821
7.16

全国中等林业学校试用教材

伐区生产工艺与设备

森林采伐与木材运输专业用

巫儒俊 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 河北遵化市人民印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 22.25 印张 541 千字

1993年2月第一版 1993年2月第一次印刷

印数1—1 600册 定价:5.30元

ISBN7-5038-0902-7/TB·0201

前 言

本书是根据林业部教育宣传司 1988 年颁发的全国中等林业学校森林采伐与木材运输专业的教学计划和 1990 年颁发的《伐区生产工艺及设备》教学大纲编写的。

本书内容包括采伐工艺及设备；集材、楞场工艺及设备；伐区调查设计与伐区管理共三篇。其中第一篇第一章、第二章的第一、二节和第五章由云南林业学校陈伯兴编写；第二篇第二章的三、四节和第四、六章由吉林林业学校于尧民编写；第二篇第三章由福建林业学校林威编写；绪论和第三篇由四川林业学校巫儒俊编写。全书由巫儒俊主编。

本书由东北林业大学王德来教授主审，参加审稿的还有西南林学院窦遂、吉林露水河林业局苏章学、福建永安市林委林嘉庆、四川川南林业局熊贻泽、四川林业学校邹俊福等同志。广西林业学校吴友荣同志寄来了书面意见。

本书在编写过程中得到教学、科研及生产单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！

由于编者水平有限，书中的缺点和错误，请同行批评指正。

编 者

1990 年 7 月

内 容 提 要

本书主要阐述伐区生产阶段的采伐、集材、装车等工序的作业技术、劳动组织和安全要求；对作业中使用的油锯、索道绞盘机和跑车等设备的基本结构和使用方法以及伐区管理的基本知识作了较系统的介绍，对集材索道的勘测设计、伐区调查设计的基本理论作了较为详尽的论述。全书分为采伐工艺及设备；集材、楞场工艺及设备；伐区调查设计与伐区管理共三篇。本书是中等林业学校森林采伐与木材运输专业用统编教材，也可供林业职业中学、林业技工学校以及从事采运技术的有关人员参考学习。

主 编 巫儒俊
编 者 于尧民 巫儒俊 陈伯兴 林 威
主 审 王德来

目 录

绪 论	1
一、《伐区生产工艺及设备》研究的对象	1
二、伐区木材生产的特点及工艺类型	1
三、采伐与更新的关系	3
四、伐区生产工艺及设备的发展概况	4
五、学习本课程的目的及本课程与其它学科的关系	6

第一篇 采伐工艺及设备

第一章 油锯及手工锯	7
第一节 油锯的组成	8
第二节 对油锯内燃机的基本要求及二冲程汽油内燃机的特点	10
一、对油锯内燃机的基本要求（10） 二、二冲程汽油内燃机的特点（11）	
第三节 油锯内燃机机体	12
一、气缸（12） 二、曲轴箱（12） 三、活塞组件（12） 四、连杆（13） 五、曲轴（13） 六、飞轮（13）	
第四节 油锯内燃机的燃料供给系统	13
一、概述（13） 二、油箱（14） 三、单向阀（14） 四、化油器（15）	
第五节 油锯内燃机的点火系统	22
一、概述（22） 二、有触点磁电机（24） 三、无触点硅整流磁电机（26）	
第六节 油锯的工作机构	30
一、油锯的传动装置（30） 二、锯木装置（34） 三、锯链（38）	
第七节 油锯的起动及操纵装置	42
一、油锯的起动装置（42） 二、油锯的操纵装置（43）	
第八节 油锯的运用与维护	44
一、油锯的运用（44） 二、油锯的维护（45）	
第九节 伐木手工工具	52
一、弯把锯的选择（53） 二、弯把锯的锉磨和整修（53） 三、弯把锯锉磨和整修质量检查（54） 四、弯把锯操作要领（54）	
第二章 采伐工艺	56
第一节 伐木作业	56
一、对伐木作业的基本要求（56） 二、伐木技术（58） 三、油锯伐木生产率的计算（68） 四、伐木作业的安全技术（69）	
第二节 打枝、造材与剥皮	70
一、打枝（70） 二、合理造材（72） 三、剥皮（80）	
第三节 伐区清理	80

一、伐区清理的意义 (80)	二、伐区清理的方法 (81)	
第四节 竹林采伐		82
一、竹林采伐方式 (82)	二、竹林采伐年龄 (83)	三、竹林采伐季节 (83)
四、竹林采伐量 (84)	五、竹林采伐方法 (84)	

第二篇 集材、楞场工艺及设备

第三章 索道集材		87
第一节 索道集材的特点与集材索道的分类		87
一、索道集材的特点 (87)	二、集材索道的分类 (88)	
第二节 钢索、鞍座、跑车和附属设备		89
一、钢索和索具 (89)	二、支架和鞍座 (99)	三、跑车 (104)
四、附属设备 (116)		
第三节 索道绞盘机		121
一、绞盘机的参数和索道对绞盘机的要求 (121)	二、绞盘机的传动机构 (123)	三、绞盘机的工作机构 (126)
四、绞盘机的制动机构 (130)	五、绞盘机的操纵机构 (132)	
六、JSX3-15 架杆集材机 (135)		
第四节 索道设计		136
一、承载索计算 (136)	二、工作索计算 (149)	三、侧型设计 (153)
四、索道设计步骤 (157)		
第五节 索道的安装与架设		159
一、安装前的准备工作 (159)	二、绞盘机的转移和固定 (160)	三、铺索作业 (162)
四、承载索的张紧 (165)	五、支座和鞍座的安装 (166)	六、张紧度检验 (170)
第六节 索道集材作业		173
一、索道集材的工艺过程和主要性能 (173)	二、索道集材生产率计算 (184)	
第七节 索道设备的维护		185
一、索道使用过程中的主要维护措施 (185)	二、索道主要设备的维护 (186)	
第八节 索道集材的劳动组织及安全技术		191
一、索道集材的劳动组织 (192)	二、索道集材的安全技术 (193)	三、索道的拆卸 (194)
第四章 拖拉机集材		196
第一节 拖拉机集材的类型及适宜条件		196
一、拖拉机集材的类型 (196)	二、拖拉机集材的适宜条件 (196)	
第二节 集材拖拉机及索具		197
一、拖拉机集材的特点 (197)	二、集材拖拉机 (197)	三、拖拉机的集材索具 (198)
第三节 拖拉机集材作业		201
一、拖拉机集材顺序的安排 (201)	二、拖拉机集材的技术要求 (201)	三、专用拖拉机原条集材的工艺过程 (202)
四、农用拖拉机原木集材 (204)	五、拖拉机集运小规格材 (205)	
第四节 拖拉机集材的劳动工艺组织与安全技术		207
一、拖拉机集材的工艺组织与劳动组织 (207)	二、拖拉机集材的安全技术 (209)	
第五节 拖拉机最大装载量的确定及生产率的计算		209
一、拖拉机集材最大装载量的确定 (209)	二、拖拉机集材生产率的计算及提高劳动生产率的措施 (212)	

第五章 其它方式集材	214
第一节 滑道集材	214
一、滑道集材的特点及类型 (214) 二、滑道起终点设计 (215) 三、滑速调整 (216)	
四、滑道集材劳动组织 (217) 五、滑道集材的安全技术 (218)	
第二节 畜力集材	218
一、畜力集材概述 (218) 二、畜力集材的准备工作 (218) 三、组织畜力集材的原则 (219) 四、畜力集材的安全技术 (219)	
第三节 气球集材	219
第四节 接力式集材	221
第六章 伐区楞场作业	222
第一节 伐区楞场和装车场的功能及类型	222
一、伐区楞场和装车场的概念及功能 (222) 二、伐区楞场和装车场的分类 (222)	
第二节 伐区楞场的布局	222
一、原木装车的楞场布局 (222) 二、原条装车的楞场布局 (223)	
第三节 伐区楞场归装设备	227
一、架杆 (227) 二、装车索具 (230) 三、归装机械 (231)	
第四节 伐区楞场归装设备的安装	232
一、装车场地的修建 (232) 二、装车架杆的制作与安装 (232) 三、滑车的拴挂方法 (233) 四、装车立柱与爬杠的安装 (234) 五、回空架杆的安装 (235) 六、装车机械的固定与装车索具的安装 (235)	
第五节 伐区楞场装车作业	236
一、归楞 (236) 二、装车要求 (236) 三、原条装车 (236) 四、原木装车 (237)	
五、预装装车 (238) 六、放车作业 (240)	
第六节 伐区推河作业	241
一、河边楞场与归楞 (241) 二、推河作业的基本要求 (241) 三、推河作业 (242)	
第七节 伐区楞场作业的劳动组织和安全技术	243
一、伐区楞场的劳动组织 (243) 二、伐区楞场作业的安全技术 (244)	

第三篇 伐区调查设计与伐区管理

第七章 伐区调查设计	245
第一节 概述	245
一、伐区调查设计的概念 (245) 二、伐区调查设计的作用和要求 (245) 三、伐区调查设计的内容 (246) 四、伐区调查设计的原则和依据 (246) 五、伐区调查设计的程序 (247)	
第二节 伐区区划	247
一、区划原则 (247) 二、区划的分级 (248) 三、区划的方法 (248) 四、区划的要求 (248) 五、区划程序及实施概要 (250) 六、伐区标志的设置 (251)	
第三节 伐区调查	251
一、蓄积量、采伐量、出材量的调查 (252) 二、伐前更新调查 (254) 三、郁闭度调查 (255) 四、下木覆盖度调查 (255) 五、地形、地势、土壤及地被物调查 (256)	
六、采伐剩余物调查 (256) 七、工程设施调查 (258)	
第四节 伐区生产工艺类型及作业方式的选择	258

一、伐区生产工艺类型的选择 (258)	二、主伐方式的选择 (259)	三、集材方式的选择 (261)	四、归楞、装车与推河方式的选择 (264)	五、清林、更新方式的选择 (265)	六、采伐剩余物收集方式的选择 (266)
第五节	伐区工程设计	267			
一、运材岔线的选设 (267)	二、集材道的选设 (272)	三、伐区楞场的选设 (278)	四、其它工程设施的选设 (279)		
第六节	生产设计	280			
一、生产工艺流程设计 (280)	二、伐区等级评定及劳动生产定额的确定 (282)	三、作业制度、作业日、作业量、用工量及工人数量的确定 (285)	四、劳动组织的确定 (287)	五、机械类型选择和配备 (287)	六、油脂、燃料、工具、材料需要数量的统计 (290)
七、伐区生产的组织与安排 (290)	八、采伐剩余物利用的措施 (296)				
第七节	伐区生产成本概(预)算及设计文件的编制	296			
一、伐区生产成本概(预)算 (296)	二、伐区调查设计文件的编制 (299)				
第八章	伐区管理	303			
第一节	概述	303			
一、伐区管理的意义 (303)	二、伐区管理的任务 (303)				
第二节	伐区拨交、质量检查、验收和伐区作业档案的建立	304			
一、伐区拨交 (304)	二、伐区作业质量检查与评比 (305)	三、伐区验收 (307)	四、伐区作业档案的建立 (308)		
附录 I	油锯常见故障的排除方法	310			
附录 II	林用索道索系(摘录)ZB B 90001—86	314			
附录 III	绞盘机性能参数和常用钢索标准	324			
附录 IV	跑车和绞盘机常见故障及排除方法	329			
附录 V	伐区调查设计表格式	333			
主要参考文献		347			

绪 论

一、《伐区生产工艺及设备》研究的对象

木材是国民经济建设中的重要材料之一，国家每年要生产大量木材来满足工业、农业和国防等部门生产建设的需要。木材也是人民生活中不可缺少的物资之一。因此，我们必须努力发展林业，积极为我国社会主义四个现代化建设生产量多质好的木材。

木材产品的生产和其它产品生产一样，要采用多种机械和设备，经过一系列工序，有节奏地进行。木材生产的全过程，根据其加工地点和加工方法的不同，大体上可划分为伐区生产、木材运输和贮木场生产三个阶段。

伐区生产是木材生产的第一阶段，它包括采伐、集材和装车等作业。这个生产阶段的作业条件较差，劳动强度较大，生产成本较高。据统计伐区生产所用劳动力占木材生产总劳动力的60%左右，生产成本占木材生产总成本的50%以上。因此，合理地组织伐区木材生产，正确地选用机械设备，是值得认真研究的问题。

伐区生产工艺及设备就是研究主伐林分在伐区生产阶段生产技术的一门科学。其研究对象是该生产阶段各工序的作业内容、技术要求、劳动组织、安全技术及作业过程中应用的主要机械设备的结构性能和适用条件*；还要研究在组织伐区生产中不可缺少的伐区调查设计和伐区管理等问题。

二、伐区木材生产的特点及工艺类型

（一）伐区木材生产的特点

木材采运工业是属于原材料生产的工业，这种工业与其它原材料生产工业相比，具有一些不同的特点，归纳起来主要表现在以下几个方面：

1. 生产任务的双重性 所谓生产任务的双重性，是指一方面对森林进行合理采伐利用，以获得大量的木材；另一方面对采伐后的迹地要及时造林更新，为今后森林资源扩大再生产和充分发挥森林的多种效益创造条件。

由于生产任务有这样的双重性，要求森林经营和采伐利用部门，充分予以重视，严格遵守《森林法》及《森林采伐更新管理办法》中的各项规定，在进行森林采伐的同时，采用恰当的更新措施，使两个任务能协调地完成。

2. 工作区域大，作业地点要经常转移 林木生长在广阔的林地上，单位面积上生产出来的木材产品数量较少，如一个中等生产水平的林业企业，经营的区域达二、三十万 ha。在这样大的林地范围内组织木材生产，尽管建立了若干个林场，但作业地点仍然相当分散，每年都要转移伐区和作业区，要延伸运材线路，要选择新的衔接位置，修建装车场和工段房舍，以及其它工程设施等等。因此，要求林业企业必须进行统一的规划，周密的安排，合理的组织与管理生产。

* 机械设备中的“拖拉机”在《汽车拖拉机》课程中讲授。

3. 露天作业,受自然条件的影响较大 伐区木材生产是在露天条件下进行,受到气候、地形等自然因素的影响较大,作业条件差,生产不稳定。如采伐作业,是一项危险性较大的工作,为了生产的安全,在大风、大雪、大雨、大雾等恶劣气候条件下是不能进行作业的。

在我国北方林区,冬季寒冷,林地被冰雪覆盖,给工人作业带来一定困难。但由于林地土壤结冻,增大了承载能力,减少了摩擦阻力,又给集材和运材带来了方便。特别是那些泥沔沼泽的林区,土壤结冻到一定程度后,拖拉机通行无阻,能提高装载量和运行速度,降低集材成本。因此,在北方林区冬季被称为伐区生产的“黄金季节”。

在我国南方林区则不然,伐区生产的大好时节多在夏秋两季。但南方有些林区,夏季的酷热及沿海的台风,也给伐区生产带来不利条件。

地形条件对伐区生产的影响也很大。如地势平坦的东北林区与地势险峻的西南林区,由于树种和立地条件不同,伐区生产方式、技术要求及选用的机械类型也存在着较大的差异。

因此,要求林业企业在组织伐区生产时,应充分掌握这一特点,尽量利用有利条件为生产服务,要最大限度地缩小不利因素给生产造成的影响。

4. 木材粗大、沉重,作业比较困难 伐区木材生产是一项劳动强度大的工作。在作业中,虽然应用油锯、拖拉机及架空索道等机械设备,但由于木材粗大、沉重,形状又不规则,使采、集、装作业仍然存在很多困难。同时,由于机械工作时的振动、噪音及驾驶室内的闷热等因素,增加了机手体力的消耗。因此,要求林业企业在组织伐区生产时,应加强技术保安;要求林业机械设计和制造部门,根据伐区生产的特殊条件,不断地设计和制造出适合于各种条件下使用的林业机械,以满足生产发展的需要。

5. 生产技术的多样性 伐区生产是一项综合性的生产技术,它涉及到林学、土木工程、机械及经济管理等多方面的知识,除要求林业企业配备一定数量的采运技术人员外,还要求技术人员本身具有较宽的知识面和较强的实际操作技能,以适应技术多样性的特点。

(二) 伐区木材生产的工艺类型

伐区木材生产可采用多种方法进行。不同的生产方法,其工艺流程及工序的组成是不相同的,因而就形成了不同的工艺类型。

目前,我国林区伐区木材生产的工艺类型是根据森林采伐产品的形态来划分的。森林采伐产品的形态有伐倒木、原条和原木三种。立木伐倒后的形态称为伐倒木;伐倒木经过打枝、截梢后的形态称为原条;将原条按国家的木材标准造材后的形态,称为原木。因此,伐区木材生产可分为伐倒木、原条和原木等三种生产工艺类型。

1. 伐倒木生产工艺类型 伐倒木生产工艺类型是指森林采伐产品的形态在集材过程中是伐倒木。因此,也称为伐倒木集材工艺类型。

这种工艺若与木材运输工艺结合起来一并研究,有以下三种:一是伐倒木集材伐倒木运材工艺,其工艺过程一般由伐木、集材、装车、运输和卸车等工序组成;二是伐倒木集材原条运材工艺,其工艺过程一般由伐木、集材、打枝、装车、运输和卸车等工序组成;三是伐倒木集材原木运材工艺,其工艺过程一般由伐木、集材、打枝、造材、归楞、装车、运输和卸车等工序组成。

从以上分析可以看出,这种工艺把打枝和造材工作集中到条件较好的装车场或贮木场进行,能提高打枝和造材的质量,同时,集中起来的枝桠和梢头便于运输和利用,提高了木材的利用率。

伐倒木生产工艺是一种比较理想的工艺类型，但由于伐倒木粗大、沉重，若没有相应的集材、装车、运材机械及良好的道路及其它设备，要实现这种工艺是比较困难的。

在我国南方有些林区，由于平均单株材积不很大，采用架空索道伐倒木集材原木运材工艺，效果良好。

2. 原条生产工艺类型 原条生产工艺是指森林采伐产品的形态在集材过程中是原条。因此，也称为原条集材工艺类型。

这种工艺若与木材运输工艺结合起来一并研究，有以下两种：一是原条集材原条运材工艺，其工艺过程一般由伐木、打枝、集材、装车、运输和卸车等工序组成；二是原条集材原木运材工艺，其工艺过程一般由伐木、打枝、集材、造材、归楞、装车、运输和卸车等工序组成。

根据以上分析可知，这种工艺是将造材集中到条件较好的贮木场或装车场进行，可力求做到合理造材，能提高造材质量。但大量的枝桠和梢头遗留在采伐迹地上，增加了清理伐区的工作量。如果枝桠梢头要进行利用，还需增加收集、运输的机械设备和劳动工日。

原条生产工艺是我国北方林区主要的工艺类型。

3. 原木生产工艺类型 原木生产工艺是指森林采伐产品的形态在集材过程中是原木。因此，也称为原木生产工艺类型。

这种工艺若与木材运输工艺结合起来一并研究，其工艺过程一般由伐木、打枝、造材、剥皮、集材、装车、运输和卸车等工序组成。

这种工艺需要在每一根立木的伐倒地点打枝和造材，由于作业条件较差，打枝和造材的质量受到一定影响。这种工艺的工序多，工作量大，因而劳动生产效率不高。

我国西南、西北及南方林区，由于山高坡陡，地形复杂，木材集运困难。因此，伐区木材生产大都采用这种工艺类型。

三、采伐与更新的关系

采伐与更新，是林业生产过程中紧密相关的两项最基本的工作。森林生长发育到成熟状态时，应该采伐利用，以满足国家建设对木材的需要；森林采伐以后，必须及时更新，为林业再生产创造条件。森林更新是森林永续利用的基础，是实现以场轮伐的保证。采伐必须更新，更新需要采伐。因此，采伐与更新在林业生产过程中存在着不可分割的关系。

森林是一种可以更新培育再生的生物资源，它的生长发育是有其自然规律的。只有按生物特性的规律经营利用森林，才能保证森林成为永续利用的资源，使森林在国民经济中发挥多方面的效益和作用。

采伐是经营利用森林的重要措施之一，它不单纯是为了取得木材。合理的采伐可以保持和改善森林的生态环境；调整森林的林木组成，提高森林质量；维护和发挥森林的多种效益；为森林更新创造良好的条件，提高森林的生产力，保证森林“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”。

更新是森林永采不竭的基础，没有森林的更新，就没有森林的永续利用，就不可能有连续不断的采伐利用。

正确处理采伐与更新的关系，一方面要根据林分的生物特性，考虑更新条件和更新的要求，严格控制采伐量，选择适宜的采伐方式，进行合理采伐，并保证作业质量，为更新创造

良好条件。另一方面要根据更新的客观规律,选择合适的更新方式、适宜的更新树种,进行有质、有量、有速度要求(速生丰产)的更新工作,保证达到国家规定的更新标准,使更新跟上采伐。只有这样,才能实现采伐与更新的真正结合,即“采育结合”。这是我们林业生产必须遵循的一项重要原则。作为一个采运技术人员,明确这个关系,对正确贯彻《森林采伐更新管理办法》,合理组织伐区木材生产是极其重要的。

四、伐区生产工艺及设备的发展概况

(一) 伐区生产工艺及设备的发展过程

解放前,我国林业生产基础薄弱,木材生产采用掠夺式的采伐方式,砍好材留次材,使森林遭受到严重的破坏;木材生产手段也十分落后,处于用手工锯或斧子伐木,用牛马套子或滑道集材,用人抬肩扛装卸木材的状况,木材生产完全靠笨重的体力劳动。

新中国成立后,林业生产受到重视,伐区生产工艺及设备得到了迅速的发展。

为了正确地选定采伐方式,经过多年的实践摸索,既考虑技术经济条件的可能,又考虑自然条件的影响,确定出了基本适应我国森林资源经营利用的择伐、皆伐、渐伐等几种采伐方式。并得出了应因林因地制宜地确定采伐方式的正确结论。

动力锯伐木,是50年代初期从国外引进电锯开始起步的,由于移动电站转移不便,电锯未能在伐区推广应用。1956年黑龙江省带岭林业局引入“友谊”牌油锯进行伐木试验获得成功,从此,油锯伐木在我国林区得到了广泛应用。1957年国产CG 22(051)型油锯的诞生,开创了我国自产油锯的历史。随后研制部门根据我国林区不同的特点,研制出了BH 37(CY 5)、BH 29(YJ 4)、BG 37(GJ 85)、CH 18(CH 25)等多种型号的油锯,基本满足了生产的需要。

拖拉机集材最初是引进试验,取得经验后批量进口应用。1964年国产J-50履带式集材拖拉机试制成功,取代了进口拖拉机。从此国产集材拖拉机在我国北方林区得到了广泛的应用。1973年又试制成功了J-80轮式折腰转向集材拖拉机,改变了由单一履带式拖拉机集材的局面。最近由林业部批准研制73.6—88.32 kW(100—120 HP)的轮式集材拖拉机,以满足林业生产发展的需要。

索道集材也是从50年代开始的,1956年首先从苏联引入一套BTY-1.5型集材索道进行试验,通过在不同地形条件下的应用,初步肯定了索道集材是解决高山林区木材集运的一种较好的方式。1958年首次全国索道现场会后,各省林区先后创造出一些简易的索道,促进了生产的发展。1963年国产KJ-3索道试制成功后,拉开了集材索道大发展的序幕。随着第二次全国索道现场会的召开,索道集材在我国西南和南方林区迅速发展。此后,增力式、松紧式、半自动跑车类型的多种索道相继在各地出现,把我国林区的索道集材提高到了一个新的阶段。近年来又研制成功了带钢架杆的自行式索道。对遥控跑车、遥控集材绞盘机的试验也取得了一些经验。

由于集材机械的发展,也促进了集材工艺的改革。随着森林的开发,伐区所具有的高(坡度大)、散(立木材积小、分散)、远(集材距离增长)的特点更为突出,因而出现了履带式拖拉机和轮式拖拉机相结合、拖拉机与索道相结合、集材索道与运材索道相结合等多种形式的接力式集材工艺,扩大了集材机械的吸引范围。

此外,对采集运联合机及气球集材,也进行了初步的试验,由于技术及经济的原因,目前尚未推广应用。

50年代伐区的装车作业是以人力为主。随着集运机械的大量应用,促进了装车机械的发展。东北林区,60年代推广原条运材后,伐区装车场上出现了绞盘机架杆和单杆缆索起重机的装车设备。70年代初,在伐区推广应用预装架装车,使固定装车机械设备的性能日趋完善。在西南和南方国有林区,随着各种类型索道的应用,索道装车随之出现。有的林区用一条索道完成集归装的全部作业。在南方集体林区,由于林木分散,生产规模小,装车作业机械化水平很低,仍采用人力装车。

此外,移动式液压起重臂装车技术,从70年代开始在少数林区应用,取得了较好的效果。

(二) 伐区生产工艺及设备的现状

目前,我国共有17个省(区)生产木材,其中以国有林为主的8个,以集体林为主的9个。国有林中,现有林业局130多个,拥有机械设备11.8万多台,经营有林地面积2430多万ha,总蓄积量33亿多 m^3 。全国年产计划商品材5000多万 m^3 。

在北方林区,地势平坦,生产方式以原条常年流水作业为主,采伐普遍用油锯,集材大都用履带式拖拉机,装车以绞盘机架杆和单杆缆索起重机为主,运材用汽车或森铁机车,采集运综合机械化比重达90%;在西南林区,山高坡陡,地形复杂,河流密布,交通不便,生产方式为原木作业,采伐用弯把锯或油锯,集材用人力或索道,部分地区用拖拉机,装车用人力或索道,运材用水运或汽车,采集运综合机械化比重为40%;在南方林区,气温高,雨量充沛,河流多,地形复杂,交通不便,且国有林少(约占20—30%),集体林多(约占80—70%),生产方式为原木作业,采伐以弯把锯为主,油锯采伐仅占20—30%,集材大部分采用手板车和手扶拖拉机,部分地区用索道,装车以人力为主,运材用水运或汽车,采集运综合机械化比重为20%。

为了保护、培育和合理利用森林资源,国家正式颁发了《森林法》,制订了《森林采伐更新管理办法》,“以营林为基础,普遍护林,大力造林,采育结合,永续利用”的林业建设方针得到了深入的贯彻,对森林实行“限额采伐”和“凭证采伐”的制度得到了认真的执行。我国的林业生产在正确的道路上不断前进。

(三) 伐区生产工艺及设备的发展方向

伐区生产工艺及设备的发展,应以取得最大的生态效益、经济效益和社会效益为原则;应因林因地制宜地实行原条、半原条、原木、伐倒木等多种生产工艺;应根据我国的实际情况,因地制宜地采用机械化、半机械化和手工作业等多种作业方式;要有计划、分期分批地更新落后的机械设备。

采伐作业及机械设备,应根据实际需要,发展多种规格的高把、短把和小型轻便的油锯。不断提高油锯的各项技术经济指标。要研制其它新型的伐木机械,以满足不同条件下伐木、打枝和造材作业的需要。

集材作业及机械设备,必须根据不同的林地条件、作业方式和生产工艺,因地制宜地充分利用和改进轮式拖拉机、履带式拖拉机和各种类型的架空索道。要推广应用拖拉机分段式集材,索道与拖拉机结合集材和单跨索道伐倒木集材工艺。考虑到今后中龄林间伐量大,主伐材径级减小等因素,应研制和发展多用途的农林兼用的小型集运材设备、移动式钢架杆集材机和集装运车。

伐区装车作业及机械设备,除进一步完善单杆缆索、绞盘机架杆及索道等固定装车设备

外，要重点发展液压起重臂等移动式装车设备。在装车工艺方面，要大力提倡预装。

五、学习本课程的目的及本课程与其它学科的关系

伐区生产是木材生产过程中的重要组成部分，是形成木材产品的重要生产阶段。通过对《伐区生产工艺及设备》的学习，能使学生了解工艺过程中各道工序的作用，明确哪些工序是必要的，哪些工序是重复的，不必要的或不合理的，以便在今后的生产实践中，能选择合理的工艺组织及工艺设备，确定出科学的生产工艺过程来组织生产和管理生产，达到合理利用和保护森林资源，提高木材产品质量，缩短生产周期，节约人力和物力，降低生产成本的目的。

《伐区生产工艺及设备》课程，是本专业一门重要的专业课程，要求学生掌握必要的基本理论、基本知识和基本技能，要理论联系实际，认真完成课程设计和大作业，认真参加实习。

《伐区生产工艺及设备》课程与《林学概论》、《测量学》、《林区公路》、《汽车拖拉机》等课程有密切的联系，应在学好上述课程的基础上学习本课程。

复 习 思 考 题

1. 《伐区生产工艺及设备》研究的对象是什么？
2. 伐区木材生产有哪些特点？
3. 目前我国林区的伐区木材生产有哪几种工艺类型？
4. 采伐与更新有什么关系？
5. 简述伐区生产工艺及设备发展的概况。
6. 学习《伐区生产工艺及设备》的目的是什么？

第一篇

采伐工艺及设备

森林采伐是伐区生产中的一个重要组成部分。它是把森林中的主要经营对象——乔木改变为各种形态的木材产品，并为森林更新创造条件的作业过程。

在森林采伐过程中，要应用各种机械及工具，要采用不同的生产工艺及劳动组织。一个采运技术人员，必须根据森林的生物特性及森林生长发育的不同阶段，从发挥森林多种效益的观点出发，因林、因地制宜地选择合理的作业方式、作业机具、先进的生产工艺和劳动组织。使森林资源越采越多、越采越好、青山常在、永续利用。能充分发挥人和机具的生产能力，获得最佳的社会效益、生态效益和经济效益。

本篇主要介绍森林采伐和竹林采伐以及常用采伐机具的基本理论和基本技能。

第一章 油锯及手工锯

随着国民经济和科学技术的不断发展，采伐机械、采伐技术也在不断地提高、发展和完善。在采伐机械的发展中，由于油锯具有结构简单、作业方便、适应性强、机动灵活及劳动效率高等优点，故在林区获得广泛的应用。

我国从使用进口油锯采伐到广泛使用国产油锯采伐，仅用了短短4年的时间。目前在全国广泛使用的BH 29型(YJ 4)、BG 37(GJ 85)型油锯和BH 18(CH 25)型油锯的一些主要技术性能指标已达到或接近世界先进水平(国产油锯及国外油锯主要技术经济性能见表1-1、表1-2)。

本章仅就油锯的结构、原理及故障的检查、排除等内容作概括介绍。对在伐区生产中还有广泛应用市场的弯把锯也作简单介绍。

表 1-1 国产油锯主要技术性能表

技 术 规 格	型 号	CG22 (051)	BH29 (YJ4)	BG37 (GJ85)	CH 18 (CH 25)
质 量 (kg)		11.5	9.2	11.2	5.5
燃 油 箱 容 量 (L)		1.5	0.8	1.6	0.58
外形尺寸：长×高×宽 (mm)		830×480×553	860×295×400	885×445×470	735×245×232
内 燃 机 形 式		1E48F	1E50F	1E52F	1E40F
内 燃 机 排 量 (ml)		94	78.5	85	50
缸径×冲程 (mm)		48×52	50×40	52×40	40×40
实 际 压 缩 比		5.5	7.7	8	8
最大功率/转速 [kW/(r/min)]		2.2/5000	2.9/6000	3.7/7000	1.8/7500
耗油量 (g/kW·h)		<748	<612	<571	<544
燃 油 混 合 比		15:1	20:1	20:1	20:1

(续)

技术规格		型 号	CG22 (051)	BH29 (YJ4)	BG37 (GJ85)	CH18 (CH25)
润滑方式	内 燃 机 减 速 器 锯 链		混合油雾 2号钙钠基脂 手工润滑	混合油雾 — 手油泵	混合油雾 车用机油 自动泵	混合油雾 — 自动泵
化油器形式			K15	PB14	Q2	Q3
点火方式			有触点	无触点	无触点	无触点
点火提前角			30°—32°	28°—32°	28°—32°	28°—30°
起动方式			可拆式手拉绳	固定式手拉绳	固定式手拉绳	固定式手拉绳
锯链形式			直齿、万能	万 能	万 能	万能
导板形式			悬臂式	同CG22	同CG22	同CG22
导板长度 (mm)			>440	>470	>470	>400
减 速 比			3.13	1 (直接传动)	1.66	1 (直接传动)
离合器形式			自动离心式	同 CG22	同 CG22	同CG22
锯链速度 (m/s)			4.69	14.35	10.5	15.00
机油箱容积 (L)			—	0.3	0.3	0.3

表 1-2 国外部分油锯的技术性能表

国 家	牌 名	型 号	缸径 × 冲程 (mm)	排量 (mL)	最大功率/ 最高转速 [kW/(r/min)]	升功率 (kW/L)	质量 (kg)	实际 压缩 比	有无 减 速 器	混合比 (体积比)	锯链 节距 (mm)	链速 (m/s)
美 国	McCulloch	SP-80	52.3×38.1	81.9	3.35/8000	40.92	8.85	7	无	40:1	9	
	McCulloch	SP-895	55.3×41.5	103	4.13/7000	40.10	11.5	6.4	无	40:1	12.7	
	Homelite	AO	46×34.9	58.2	2.57/6000	44.20	6.24		无	16:1 (32:1)	9.52	
加 拿 大	Pioneer	3270 SO	50.8×38.1	77	4.02/7500	52.5	7.74	6.75	无	16:1	9.52	16.7
	Fiynt		37×32.4	34.8	1.25/8000	35.91	3.36	7.15	无	16:1	6.35	
德 国	Stihl	051 AV	52×42	90	4.26/	47.37	8.4	7.2	无	25:1	10.26	16
	Stihl	090 AV		106	9.56/	90.14	11.5	6.5	有	25:1	12.7	
	Dolma	CF	44.5×40	62.3	2.21/6000	35.39	10.5	5.36	有		14.2	6.8
瑞 典	Partner	R 30	52×40	85	2.87/6500	33.72	8.5	7	无	25:1		18
	Husqvama	280 S	52×36	77	3.31/7000	42.95	7.8		无		9.52	18
日 本	共 立	CS-80	52×38	80.6	2.94/5900	36.52	8.4	7.5	无	20:1	10.26	
苏 联	урап-2	МП-5	55×46	109	3.7/6000	33.94	11.6	7	有	20:1	10.26	15

注：1. 油锯质量不包括锯板和锯链的质量；
2. 混合比栏中带括号的数据指专用滑油。

第一节 油锯的组成

油锯是以汽油作燃料的内燃机为动力，通过传动装置带动锯木装置进行伐木、打枝、造材等木材切削作业的一种林业专用机械，也称为汽油动力锯或汽油动力链锯。

油锯虽有不同的型号，在性能上也各有差异，但其基本结构大体相同，一般都由内燃机、工作机构和操纵机构等主要部分组成。详见图 1-1、1-2、1-3。