

森林采运工艺的 理论与实践

石明章 等 编著

中国林业出版社

ISBN 7-5038-1936-7



9 787503 819360 >

ISBN 7-5038-1936-7/TB • 0291

定价：32.00 元

林业部图书出版基金资助出版

森林采运工艺的理论与实践

石明章 等 编著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

森林采运工艺的理论与实践/石明章等编著. —北京: 中国林业出版社,
1997.12

ISBN 7-5038-1936-7

I. 林… II. 石… III. 木材采运-概论 N.S782

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 22874 号

中国林业出版社出版

(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

北京林业大学印刷厂印刷 中国林业出版社发行

1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 12.25

字数: 453 千字 印数: 1~1050 册

定价: 32.00 元

献 给

内蒙古林学院建校四十年校庆
编著者在此任教二十年 (1958~1978)

献 给

中南林学院建校四十年校庆
编著者在此任教及退休后生活 (1978 至今)

.

前 言

1987年退休后,部分同事和同学劝我编写一本书,有的同学还慨允给予实质性的援助。过去在东北林学院(现东北林业大学)、内蒙古林学院和中南林学院任教时,在指导森林采运专业的各种实习中,从东北和内蒙古林区,西南、中南和东南林区,到海南、云南热带林区,都曾到过一些林业局和独立经营的林场,累积了一些实际资料。中南林学院机械工程系采运工艺研究室又给予机会,参加了多次全国性的森林采运方面的专业会议,接触到这方面的研究动向和已获得的丰硕成果。基于上述种种原因也产生了编写此书的愿望。

1988年开始草拟了“森林采运工艺的理论与实践”编写提纲(征求意见稿),寄出和亲自送出了百余份,征求意见并征集资料。收到了不少宝贵的意见和资料。在此一并致谢。

1991年为了收集改革开放十多年来的最新材料,再到内蒙古和东北林区,去了20多个林业局。1992年再去西南林区,并修改了编写提纲。变动最大处是增加了第五篇,即林业局(场)采运工艺系统各论;并邀请了一些林业局各写自己具有特点的采运工艺系统。但随着改革开放的深入,森林采运工艺的变化,在某些范围内是既迅速又深广。编写时赶不上形势发展处只有待书成后写入“编后”来补救了。

编写本书的目的,在于总结我国近数十年来森林采运工艺发展的成果;探讨其理论与实践的关系,为进一步发展提供参考资料。并为各级林业工作者,大、中林业院校各专业师生,其他和林业有关的以及热心林业的同志们提供学习或参考材料。对于国外

森林采运工艺的材料，仅摘取其少数可资对照的及有可能引用的。但限于水平，能否达到上述目的，尚请指正。

在编写过程中常遇到的问题之一，是名词的取舍。我国各林区中，对于同一事物，常有不同的名称；即使同一林区，不同历史时期也常有不同叫法。编者对此，往往是根据已出版的图书、辞书，以及有关会议讨论的结果，选取比较合理的名词，作为书中通用的名词，其他不同的叫法，则在该名词第一次出现时，一并列入。如上口（也叫上楂），下口（也叫下楂）等。另一个考虑的问题是学术上的国际接轨。早期（如 1950 年前后）国外森林采运方面的著作，往往把运材分为两种：短距离运搬，亦称小运搬（Minor Transportation），我国通称集材；长距离运输，称大运输（Major Transportation），即我国通常叫的运材。近年来国外对此又有不同的叫法，即地形运搬（Terrain Transportation）和远距离运输（Further Transportation）。地形运搬指在林内没有修筑公路的条件下，依原有地形选择运搬的方法和相应的运搬机械设备。本书则依地形运搬的内涵，视为林内运输；集材本身的含义仍照旧不变。对于集运材、山场集运、接力式集材、二次集材、山运、山陆运、转运等不同的叫法则统称为林内外联运。经过这一改变，编者认为在学术上便可与国际上接轨了。当然，这仅是个人的意见。很可能还有更恰当的名称。编者更希望能起到抛砖引玉的作用。

在本书的编写过程中，使我始终得到鼓励并能坚持下来的是首先得到郭福祥同志的实质性的帮助。当时他是黑龙江省大兴安岭新林林业局（全国面积最大的林业局）碧州林场场长。当他 1990 年调往新林区镇政府（新林区和新林林业局是政企合一单位）工作的赴任途中因车祸去世。此书出版不能使他看到，深引为憾！

在收集资料和编写出版的过程中，曾先后得到以下单位和同志们的帮助：广东省雷州林业局赞助出版费，及王尚明副局长对本书第九、第二十二章提供资料和建议。广东省肇庆林业局办公室副主任刘勇同志除代表中南林学院采运专业 83 级毕业同学们集体赞助出版费外，还分担编写了本书第十五章第一节。湖北省林业厅

前 言

为神农架林区（第二十五章第三部分）提供了比较全面的参考资料。谨此一并致谢。

本书的出版，中国林业出版社给予多方援助，有关同志付出了辛勤的劳动，这是值得特别感谢的。

本书的插图多数引自有关参考文献，其中有些在描绘时作了若干修改。图名右上角为参考文献的号码^①。其余插图为编者自行设计或根据实物绘制的。绘图工作除 17~19 章由石华同志担任外，其余均由石介平工程师担任。

本书的出版，首先得到黑龙江省大兴安岭松岭林业局的鼎力资助，谨此致谢。

编著者

1996 年 1 月

^① 图名及表题右上角方括号内之数字，系指其所在章的参考文献号数。

目 录

前 言

第1章 概 论	(1)
第一节 森林采运工艺的意义	(1)
第二节 森林采运工艺的历史回顾	(2)
第三节 森林采运工艺与采运技术	(4)
第四节 森林采运工艺与林业经营	(5)
第五节 森林采运工艺与社会环境	(6)

第一篇 局(场)级森林采运工艺系统

第2章 局(场)级森林采运工艺系统的意义	(9)
第一节 局(场)级采运工艺系统的概念	(9)
第二节 局(场)级采运工艺系统的重要性	(9)
第三节 局(场)在天然林开发中的作用	(10)
第四节 局(场)在人工林经营中的作用	(11)
第3章 局(场)级森林采运工艺系统的种类	(13)

第二篇 林内采运工艺

第4章 林内采运工艺概论	(17)
第一节 林内采运工艺的意义	(17)
第二节 林内采运工艺的发展	(19)
第5章 采伐工艺	(21)
第一节 采伐的林学考虑	(21)
第二节 采伐机具	(23)
第三节 伐木技术	(27)
第四节 打枝和剥皮	(36)
第五节 造 材	(39)

第六节 竹林采伐	(47)
第七节 采伐迹地的清理	(50)
第 6 章 集材工艺	(53)
第一节 拖拉机集材工艺	(54)
第二节 索道集材工艺	(63)
第三节 畜力集材工艺	(69)
第四节 人力及简易工具集材工艺	(71)
第 7 章 林内外联运工艺	(77)
第一节 林内外联运的分类	(77)
第二节 索道联运	(78)
第三节 渠道联运	(82)
第四节 拖拉机联运	(86)
第五节 缆车道联运	(88)
第六节 小车小道联运	(89)
第 8 章 林内采运工艺的主要类型	(92)
第一节 拖拉机集材的林内采运工艺	(92)
第二节 索道集材的林内采运工艺	(99)
第三节 人工杉木林的林内采运工艺	(107)
第四节 枝丫材的收集削片与人工木片林的林内采运工艺	(110)
附：木片生产的重要意义及其发展前景	(114)
第五节 热带林的林内采运工艺	(116)
第六节 竹林的林内采运工艺	(122)
第 9 章 林内采运联合机的使用与发展	(125)
第一节 林内采运联合机的种类	(126)
第二节 联合机的适用条件	(129)
第三节 我国使用联合机的经验	(130)
第四节 林内采运联合机的发展	(131)
第 10 章 装车场与装车工艺	(133)
第一节 场地位置及修建	(133)
第二节 人力装车	(135)
第三节 机械装车	(137)
第四节 装车技术与安全	(145)
第 11 章 林内采运工艺与更新设计	(148)
第一节 林班是设计的基本单位	(148)

第二节 采伐与更新设计的主要内容·····	(151)
第三节 采伐更新调查设计书的编制·····	(159)
附录 1 大面积低强度择伐经营森林的研究总结报告·····	(162)
附录 2 东北、内蒙古国有林区立木林价表(试行)·····	(166)

第三篇 木材运输工艺

第 12 章 木材运输概论·····	(167)
第一节 运输及木材运输·····	(167)
第二节 我国木材运输的发展·····	(168)
第三节 木材运输的特点·····	(173)
第四节 木材运输的种类·····	(174)
第 13 章 木材水运·····	(176)
第一节 木材水运的自然条件·····	(176)
第二节 单漂流送·····	(185)
第三节 河道整治·····	(192)
第四节 河道整治建筑物·····	(196)
第五节 收漂工程·····	(204)
第 14 章 森林铁路运材·····	(212)
第一节 我国森铁运材的发展·····	(212)
第二节 林区窄轨铁路·····	(213)
第三节 机车和车辆·····	(228)
第四节 森铁车站·····	(232)
第五节 林产品的森铁运输与运输管理·····	(235)
第 15 章 汽车运材·····	(243)
第一节 林区公路·····	(244)
第二节 运材车辆·····	(259)
第三节 运材工艺·····	(265)
第四节 汽车运材管理·····	(267)
第五节 林区道路网及林道密度·····	(272)
第 16 章 木材运输途中的改装、暂贮、再运·····	(277)

第四篇 木材贮存工艺

第 17 章 木材贮存前的准备·····	(281)
第一节 原条卸车·····	(281)

第二节 造材·····	(294)
第 18 章 木材的场内输送分类、堆垛（导入运区）与贮存 ·····	(298)
第一节 木材贮存·····	(298)
第二节 木材的场内输送与分类·····	(299)
第三节 木材堆垛·····	(311)
第四节 楠竹材的贮存·····	(314)
第五节 木材的贮存与保管·····	(314)
第六节 贮木场的机械化与全盘机械化·····	(316)
第 19 章 木材销售与装运 ·····	(319)
第一节 贮木场的库存量·····	(319)
第二节 木材的对外销售与装运·····	(320)
 第五篇 林业局（场）采运工艺系统各论	
第 20 章 金沙江木材水运局单漂流送工艺概况 ·····	(325)
一、概述·····	(325)
二、第一套工艺及其缺点·····	(325)
三、第二套工艺·····	(327)
四、第三套工艺·····	(329)
五、总结与分析·····	(329)
第 21 章 松岭林业局采运工艺系统 ·····	(333)
一、概况·····	(333)
二、采运系统及其变迁·····	(335)
第 22 章 阿尔泰山林区森林采运现状及其改进意见 ·····	(344)
一、阿尔泰山地理条件及森林概况·····	(344)
二、森林采运现状·····	(345)
三、关于今后改善阿尔泰山森林采运经营的建议·····	(346)
第 23 章 雷州林业局在经营热带林方面的成就 ·····	(349)
一、改善了雷州半岛的气候·····	(349)
二、在森林经营方面的主要成就·····	(350)
三、雷州林业局的榜样作用·····	(352)
第 24 章 四川西部高原林区 ·····	(353)
一、地形地貌·····	(353)
二、气候·····	(354)
三、森林在本地区的特殊作用·····	(355)

四、森林采运的发展	(355)
五、可供考虑的经营方针	(357)
第 25 章 我国热带林的采运	(359)
一、我国热带林的分布	(359)
二、我国热带及热带林的特点	(359)
三、我国热带林的采运工艺	(361)
四、多径级择伐的采集技术	(363)
五、我国热带林的保护与利用	(364)
第 26 章 我国中部天然林区的森林采运	(368)
一、秦岭林区	(368)
二、白龙江林区	(370)
三、神农架林区	(372)
编 后	(375)

CONTENTS

Preface	(1)
Chapter 1 Introduction	(1)

Part I

Logging Technology Systems of the Bureau (Tree Farm) Level

Chapter 2 The Meaning of Logging Systems in the Bureau (Tree Farm) Level	(9)
Chapter 3 The Kinds of Logging Systems in the Bureau (Tree Farm) Level	(13)

Part II

Logging Technology in the Forests

Chapter 4 General Considerations of Logging Technology in the Forests	(17)
Chapter 5 Cutting Technology	(21)
Chapter 6 Timber Assembling Technology	(53)
Chapter 7 Transfer Technology Between Inner and Outer Forest ...	(77)
Chapter 8 Main Types of Logging Technology in the Forest	(92)
Chapter 9 The Usage and Development of Harvester	(125)
Chapter 10 Loading Site and Loading Technology	(133)
Chapter 11 Design of Logging Technology and Reforestation in the Forest	(148)
App. 1 Final Report of the Research of Dispersed Selective Cutting	(162)
App. 2 Table of Standing Tree Price of the National Forests in the Northeast and Inner Mongolia	(166)

Part III

Technology of Timber Transportation

Chapter 12	General Considerations of Timber Transportation	(167)
Chapter 13	Timber Transportation by Water	(176)
Chapter 14	Timber Transportation by Railway	(212)
Chapter 15	Timber Transportation by Truck	(243)
Chapter 16	Unloading and Reloading, Temporary Storage and Retransport in the way of Timber Transportation	(277)

Part IV

Technology of Timber Storage

Chapter 17	Preparation before Timber Storage	(281)
Chapter 18	Transportation inside the Timber Yard, Classification, Piling (Leading into the Boom) and Storage	(298)
Chapter 19	Saling, Loading and Transporting of Timber	(319)

Part V

Logging Technology of Some Regional Forests in China

Chapter 20	Timber Floating Technology of the Water Transport Bureau of Upper Yangtze River	(325)
Chapter 21	Logging Technology of Songling Forestry Bureau	(333)
Chapter 22	A Brief Account of Logging of the Aertai Forest Region and the Measure of Improvement	(344)
Chapter 23	The Accomplishments of Leizhou Forestry Bureau in Managing Tropical Forest	(349)
Chapter 24	Plateau Forests of Western Sechuan Province	(353)
Chapter 25	Logging in Tropical Forest of China	(359)
Chapter 26	Logging in the Natural Forests in Central China	(368)

Postscript	(375)
-------------------------	-------

第1章 概 论

第一节 森林采运工艺的意义

森林采运这一工业生产部门，涉及的范围非常广泛。就整个林业来说，它处在中间位置。人工林生长过程中，首先遇到的是间伐，最后遇到的是主伐。自然在主伐前还可能进行其他一些不同目的因而也有不同名称的采伐。就整个采运过程来说，它涉及的范围也很广泛。它涉及到运材道路的勘测设计、道路修筑；涉及到采运机具的设计制造、选型、购置、使用及管理维修；涉及到职工的录用、培训和管理；它还涉及到工资、奖惩、销售、利润。总之森林采运这一工业生产部门、这一生产活动不仅与森林和林业本身有关，并且与土木建筑和机器制造等应用科学有关，同时又与地质、气象等纯自然科学有关；同样，又与社会科学有关。

建国后，随着生产的发展，我国林业高等教育和中等教育的专业划分与课程设置，也随之由简而繁。原来的一个专业，发展成几个专业；原来的一门课程，划分成几门课程。同时也不免出现同一名称的课程，在不同地区，不同时间，不同教材编者或不同课程讲授者之间都有不同的内容。譬如同是讨论或讲述森林采伐，有偏重机具原理和机具制造的，有偏重采伐技术的。同是木材陆运，有偏重运材道路的勘测设计的，有偏重运输组织管理的。这种不统一，虽然是事物发展中不可避免的必然现象，但是无助于对问题的集中研究，无助于对问题的分析比较，无助于对问题的认识，无助于新学科的建立和成长。

要弄清并界定森林采运工艺的含义，首先要弄清森林、采运和工艺三者的含义。

一般来说，森林是一种植物群落，是一种以树木为主体的生态系统；“是集生的乔木及与共同作用的植物、动物、微生物和土壤气候等的总体”。（参见辞海）

采运是森林采运的简称，指森林主产品（即木材）的采伐和运输。较详细的说，包括采伐设计（伐区设计），伐木，集材，装车或推河，木材陆运或水运，木材的贮存管理和销售等内容。随着生产的不断发展，森林采运的内容也有所增加。如有的林业企业专门或主要以生产木片为主，木片便是主产品。木片的生产、运输、贮存和销售便是森林采运的主要内容。有的林业局除了以生

产木材为主外，还生产木片。如果生产木片的原料是伐区剩余物（如枝梢、截头等），则又包括枝梢的收集、运输和加工成木片等内容。

至于工艺，就字面说，可以理解为加工的技艺。自从人类在生产中有分工以来，从事一种行业的人使用工具，运用技术或技巧，把原材料加工成成品，然后要与他人交换。不论以物易物的直接交换，还是出售成品先得到货币，再用货币换得所需其他成品的间接交换，都需要自己的产品首先具有实用性。除了实用性外，还要具有耐用性；人类文化生活提高后进一步要有欣赏性，要满足某一方面美的享受。为了突出美的享受或者显示生产者（加工者）技艺的高超，于是有工艺美术品的出现。从这方面讲，工艺和工艺美术二者之间既有区别又是相通的。

随着人类的进步，工业的发展，许多成品的加工方法都在不断的改变。新产品的出现，要求有相应的加工方法，相应的工具和设备，相应的原材料，和相应的生产环境等。进行加工的人也应有相应的素质：文化修养、专业知识和专门技能等。

根据上面的分析，可知工艺，或生产工艺，或加工工艺，是在不断变化的。但无论怎样变化，它离不开人、工具或设备、原材料、场所、劳动组织及其相应的制度。

于是生产工艺（或简称工艺）可定义为：具有一定条件的劳动者，使用适当的工具或设备，按照相应的劳动组织，遵循一定的制度，在特定的环境条件中，对原材料进行加工成成品的全过程。

森林采运工艺，便是从事森林采运的劳动者，按照一定的组织形式，使用相应的机具，在各种森林环境条件下，遵照一定的标准，将立木伐倒，加工成一定形状的产品并运输到销售（或待销）地点的全过程。

本书将根据此分篇章进行论述。

第二节 森林采运工艺的历史回顾

我国历史悠久。从历史文献和传说中虽然有许多有关森林采运的零星记载，从而可以推测当时的工艺概况，但直接对工艺的记载就不多见。

第一次记载架桥用车运材的可能要算《金史张中彦传》中如下的文字了：“正隆营汴京新宫，中彦采运关中林木。青峰山巨木最多，高深阻绝，唐宋以来所不能致。中彦使构崖架壑，起长桥数十里。以车运木，若行平地。”¹¹ 世纪中叶金朝在今开封营建新都时，派张中彦到陕西关中一带伐木。当时青峰山有巨大的林木。但是山高谷深，道路险阻不通，唐宋迄至当时都无法采运。中