



孟 春 杨学春 主编

胡万义 主审

MUCAI WULIU GUANLI

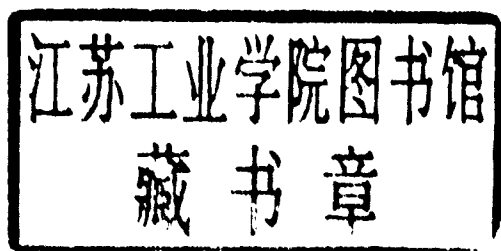
木材物流管理



东北林业大学出版社

木材物流管理

孟 春 杨学春 主编
胡万义 主审



东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

木材物流管理/孟春, 杨学春主编. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2007.12

ISBN 978-7-81076-982-2

I. 木… II. ①孟…②杨… III. 木材—物流—物资管理
IV. F407.885

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 180231 号

责任编辑: 李学忠

封面设计: 彭 宇



NEFUP

木材物流管理

Mucai Wuliu Guanli

孟 春 杨学春 主编

胡万义 主审

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印装

开本 787×960 1/16 印张 13.75 字数 230 千字

2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81076-982-2

F·223 定价: 23.00 元

前 言

本书是根据东北林业大学森林工程专业培养方案，结合教学与生产实践编写的。本书可作为森林工程专业及相关专业的教材或参考书。

根据木材物流各阶段的特点和规律，本书对木材物流管理理论与技术进行了详尽的叙述。包括木材物流管理的内容和木材物流的特点、木材生产管理、木材运输管理、木材仓储管理、木材商品管理、现代信息技术应用六部分内容。

本书第一、二、四、五章由孟春编写，第三、六章由杨学春编写，由胡万义主审。

游祥飞、唐聪等同学对本书的编写给予了大力支持，在此表示感谢。

由于我们的水平有限，本书难免会有不妥及错误之处，希望读者批评指正。

编 者
2007 年 1 月

目 录

1 绪论	(1)
1.1 木材物流管理的内容	(1)
1.2 木材物流的特点	(3)
2 木材生产管理	(5)
2.1 伐木	(5)
2.2 打枝	(14)
2.3 合理造材	(16)
2.4 集材	(17)
2.5 装卸	(27)
2.6 木材生产过程的组织形式	(28)
2.7 伐区机械设备的选择	(30)
3 木材运输管理	(34)
3.1 木材运输概述	(34)
3.2 汽车运材的组织管理	(41)
3.3 林区窄轨铁路运材管理	(53)
3.4 木材水运	(64)
4 木材仓储管理	(68)
4.1 木材仓储概述	(68)
4.2 木材仓储技术	(74)
4.3 木材仓储生产工艺流程和工艺布局	(98)
4.4 木材仓储规划设计	(111)
4.5 木材保管	(126)
4.6 木材仓储劳动组织	(137)
5 木材商品管理	(140)
5.1 木材商品缺陷	(140)
5.2 木材标准和基本内容	(143)
5.3 木材产品检验	(147)
5.4 木材市场营销	(157)
5.5 木材市场营销的价格	(171)

6 现代信息技术应用	(183)
6.1 信息技术	(183)
6.2 物流信息系统的构成	(186)
6.3 自动识别技术及应用	(188)
6.4 地理信息系统技术在木材运输中的应用	(205)
参考文献	(212)

1 绪 论

我国是一个少林的国家。一方面,森林资源总量少,且人均占有量极低。目前,我国现有森林资源15 894万 m^3 ,活立木蓄积量为125亿 m^3 ,世界排名第五位,但是,我国人均占有量仅占世界平均水平的1/5和1/8。另一方面,森林资源质量不高、分布不均,且增长速度缓慢。我国的林分平均蓄积量为78.06 m^3/hm^2 ,林分平均年生长量3.3 m^3/hm^2 ,仅为林业发达国家的50%。人工林林分面积0.29亿 hm^2 ,中幼龄林占84.44%,中幼人工林“太密、太疏、太纯”,平均蓄积35 m^3/hm^2 ,幼龄林中亟待抚育的面积达997.23万 hm^2 。森林资源分布不均,大部分分布在400 mm等降雨量线以东,且各省差异比较大。江西、浙江的森林覆盖率在50%以上,而青海的森林覆盖率只有0.43%。森林资源增长缓慢,建国后50年中,我国森林覆盖率增加约8个百分点,年均增加了0.16个百分点。但成过熟林可采伐资源趋于枯竭,中龄林和近熟林资源已成为主要采伐对象。采伐幼中龄林面积占林分总采伐面积的75.8%,采伐蓄积占总采伐蓄积的57.7%。

由于森林资源的短缺,长期以来,木材产品一直是短线产品,且其需求量仍将继续增长。据有关研究统计和预测,2005年中国木材需求总量为3.4亿~3.5亿 m^3 ,其中,生产建设用材2.3亿~2.4亿 m^3 ,薪材1.1亿 m^3 。到2015年中国木材需求总量为4.3亿~4.4亿 m^3 ,其中生产建设用材3.3亿~3.4亿 m^3 ,薪材1亿 m^3 。在不考虑薪材需求的前提下,中国生产建设用材供求缺口到2015年达1.4亿~1.5亿 m^3 。

但是,在满足木材需求的同时,森林又是生态环境保护的重要资源。过去几十年,由于忽视了森林的生态功能,目前我国的生态环境形势相当严峻。因此,在有限的森林资源既要满足木材产品的需要,又要保证生态环境的情况下,对木材物流的管理显得尤为重要。

1.1 木材物流管理的内容

木材物流管理主要包括商品林原木产品生产过程中的采伐、集材、造材、仓储和原木销售与配送的全部管理内容。根据我国林业企业的生产实际和作业方式,可以把木材物流管理分为三个阶段:采伐、运输物流阶段,造

2 木材物流管理

材、贮木物流阶段和销售物流阶段。

1.1.1 采伐运输物流管理阶段

包括山场伐木作业、集材作业和木材运输到中楞或贮木场。木材生产主要采用油锯伐木、机械或畜力集材，木材产品的形态多以原条为初始产品。木材运输多采用汽运，汽运的车辆也已承包给个人，所以当采伐把立木变成原条后，采伐运输阶段的物流运动就已经开始，物流成本也开始累计。现在木材生产的组织形式和管理体制与计划经济条件下的组织体制是完全不同的。过去的大型集运材设备，已被畜力集材代替，组织形式采取承包责任制，木材在山场存放的时间较短，使该阶段的木材物流成本很低，几乎与采伐生产成本相同，物流速度比较快，如果此时出现制约木材生产流转时间的因素，涉及的将是季节性生产和管理方面的因素。

1.1.2 造材贮木物流阶段

这一阶段包含了选材、量材、造材、分楞贮存等环节，每个环节中的技术管理和组织管理都体现为物流管理的决策。决策合理与否，直接关系到木材生产全过程的成本，当然，也直接影响木材产品的质量和产量。在这一阶段，人们追求的是通过变换木材的不同位置和形态，实现加快实物流转速度、缩短造材、归楞等生产周期，以实现加速资金周转、降低成本的目的。例如，在林区内实行的“三清一化”的管理措施，即做到材长清、材种清、树种清，归楞断面一头齐，贮木场区整齐如一，同时要求在归楞过程中，不许混楞，不许坏材带好材，以避免贮存中出现树种的混乱和材长径级的混乱。这些措施有力保证了贮木场木材贮存成本的降低，使木材流转速度的提高有了可靠保证。

1.1.3 木材销售物流管理阶段

各林业局木材产品的销售物流管理，包括木材产品的存货控制（在贮木场或产品仓库）、木材产品的搬运、销售订单处理三个方面，涉及林业局的贮木场、销售公司（科）等部门。林业局之外还涉及木材产品中介商市场批发，最后才能到达消费者手中。

木材产品的存货控制，主要指木材产品存放的地点，产品的贮存结构和合理贮存量，顾客需要的发货期和发货批量。木材产品的贮存会发生各种费用，如防火、防虫、防腐以及各种管理费用。降低这些费用，将使木材产品的成本下降，企业利润增加。

木材产品的销售合同的订立,就是指订单的处理。它包括销售合同的订立过程和履行过程。在这个过程中,销售合同签订、履行速度直接制约物流的速度。在履行各种手续和传递各种凭证中,提高相应的工作效率是非常重要的。某些林业局已采用了计算机管理,但是,计算机化的程度还不高,在贮木场的库存上还没完全实现计算机化。各林业企业已经认识到这一发展方向,认识到管理工作高效率,必然导致木材产品物流速度增加,导致销售利润的最大化。

1.2 木材物流的特点

1.2.1 生态与利用的双重性

森林具有调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙、净化空气、美化环境的生态,同时向社会提供其产品——木材,实现其社会效益。木材物流管理要协调好这两方面的关系,实现森林资源的可持续发展。

1.2.2 产品的多样性及差异性

从国际通用的口径来看,木材产品包括以森林资源为基础而生产的木材和以木材为原料的各种产品,主要包括原木、锯材、木质人造板、以木材为原料的各种纸制品、林化产品等。可见,木材产品是千差万别的,这种差异性往往使得木材的运输、配送、贮存工作量增大。

1.2.3 供给地的地域性和集中性

我国是一个面积大国,幅员辽阔,但森林资源分布却极不均匀,主要分布在东北林区及西南林区,且大多数比较边远,这样也就形成了木材的生产重点集中在上述偏远地区。据统计,黑龙江、吉林、内蒙古三省区的有林地占全国有林地的 28%,南方集体林十省区的有林地占全国的 36%。我国林业用地及森林资源在各省区分布的不均匀性,造成了木材产品供给的地域性和集中性。这种木材产品供给的地域性和集中性与需求的大量分散性显然是矛盾的,使木材产品的运输成本大幅度提高。

1.2.4 需求的多样性和广泛性

从用户需求的角度分析,林产品的需求来自于社会的多个部门、多个行业,而且这些需求是多样的、广泛的。同时,随着社会经济的不断发展,这

种需求的多样性和广泛性还会继续扩大。而单个林产企业生产经营上的单一性,以及生产与消费信息的不对称性却加大了供需之间的矛盾,这就注定了林业企业的生产经营、物资配送活动必须具有更大的弹性,必须面向全社会,在经营管理上进行革新,实现供给创新,高度重视物流管理。

1.2.5 木材物流的结点多

物流结点又称物流接点,是物流网络中连接物流线路的结节之处,所以又称物流结节点。全部物流活动都是在线路和结点间进行的。其中在线路上进行的活动主要是运输,包括集货运输、干线运输、配送运输等。物流功能要素中的其他所有功能要素,如造材、装卸、保管、分货、配货、流通、加工等,都是在结点上完成的。木材产品生产所需的木料一般要经过林地堆放地、林场堆放地、厂商仓库、车站仓库、目的地车站仓库、批发商仓库、深加工厂商仓库等多个结点才能完成生产过程。在生产过程中还要有多次停顿,储备量较大。

1.2.6 物流线路长

首先林地多是按照树种划分,普遍远离城镇和交通干线。要实现物料的移动,往往要经过多种运输方式、多种运输工具进行长距离运输。其次是作业场所变动频繁,林业企业常受到采伐作业场所林龄、树种、径级及采伐方式等条件的制约,经常变化采伐地点。在采伐、集运材、造材、贮运、销售、生产等物流过程中,木材流通环节多,难度大。

2 木材生产管理

木材生产过程包括伐木、打枝、造材和集材、装卸等搬移作业。

2.1 伐 木

2.1.1 采伐方式

采伐方式分主伐、抚育采伐、更新采伐和低产林改造采伐等。主伐方式又分择伐、皆伐和渐伐三种。各种采伐方式的性质、特点、适用条件有较大差异。

2.1.1.1 择伐

择伐是每隔一定年限在伐区伐去部分成熟和应采林木的森林主伐方式。把部分成熟、不成熟和不适合采伐的林木，继续保留在林地上，使采伐后的林地上仍然保持有各龄级的林木。伐后的林中空隙，逐渐被天然更新或人工促进天然更新的苗木所补充。因此，实行择伐的森林必须是复层异龄林，有良好的天然更新条件和所期望的目的种源。

为了使择伐后林分中的保留木和幼苗幼树有良好的生长条件，必须严格控制采伐强度。采伐强度是指每次采伐的林木蓄积量与伐前林分总蓄积量之比，以百分数表示。一般用材林的择伐，采伐强度不得大于 40%，伐后林分郁闭度应当保留在 0.5 以上。回归年或择伐周期不应少于 1 个龄级期，下一次的采伐量不应超过这期间的生长量。

为了进行合理择伐，在控制采伐强度的情况下，采伐对象也很重要，必须按各层林木的组成和生长状况进行选择：

在上层林内，尽量先采伐径级较大的和有病害、弯曲、枯腐等老龄过熟木，妨碍幼壮苗生长的成过熟木；

在中层林内，采伐濒死、枯立和干形不好或冠形不良的林木；

在下层林内，采伐不能成材的受害木、弯曲木和非目的树种。

总的要求是：“采坏留好，采老留壮，采大留小，采密留均。”把采伐和育林有机地结合起来。

2.1.1.2 皆伐

皆伐是在一个采伐季节内将伐区上的林木全部伐除或基本伐除的一种森林主伐方式，适于天然林的成过熟单层林、中小径木少的异龄林和遭受自然危害的林分。采伐迹地一般采用人工更新，在目的树种天然更新有保障时，也可采用天然更新或人工促进天然更新。更新后形成的森林为同龄林，也是单层林。利用皆伐对低产林分改造时可引进目的树种，改造成为生长较快的人工林。皆伐后对森林环境改变比较剧烈，必须及时更新造林。

在一般条件下，皆伐面积不宜过大，当坡度平缓（坡度小于 5° ）时，在土壤肥沃、容易更新的林地，可以达到 30 hm^2 。需要天然更新或人工促进天然更新的伐区，采伐时保留一定数量的母树、伐前更新的幼苗、幼树以及目的树种的中小径林木；伐区周围应保留相当于采伐面积的保留林地（带）。应保留伐区内的国家和地方保护树种的幼树幼苗；伐后实施人工更新，或人工更新与天然更新相结合，但要达到更新要求。

2.1.1.3 渐伐

渐伐是在较长时期内（一般不超过一个龄级）分 $2\sim 4$ 次伐掉伐区内全部成熟林木的主伐方式。渐伐的更新过程和采伐过程同时并举。通过逐次采伐，为林木的结果及下种创造了有利条件，留存的林木则对幼苗起保护作用。成熟林木全部采完后，林地也就全部得到更新。新林基本上是相对同龄林。

2.1.2 主伐年龄

一棵树或一片林子是否达到采伐的年龄，这显然是一个理论性问题。采伐年龄与树种、地区、利用要求以及林分组成等有关。

2.1.2.1 树种的采伐年龄

采伐年龄应以数量成熟龄来确定。数量成熟是指林木的材积年生长量达到最大数值时的年龄。当采伐年龄低于数量成熟年龄时，树木的生长量尚未达到最高峰，此时的采伐就不能充分利用林木的生产力。但采伐年龄的确定除了要考虑到树木的成熟外，还应考虑国民经济要求和森林永续利用的要求。

2005年颁发的《森林采伐作业规程》中规定了用材林主要树种的采伐年龄，见表2-1。

表 2-1 用材林主要树种的采伐年龄

树种	地区	起源	更新采伐年龄/年	树种	地区	起源	更新采伐年龄/年
红松、云杉、 铁杉	北方	天然	161	杨、桉、楝、泡 桐、木麻黄、枫 杨、槐、白桦、 山杨	北方	天然	61
		人工	121			人工	31
	南方	天然	121		南方	人工	26
		人工	101				
落叶松、冷杉、 樟子松	北方	天然	141	桦、榆、木荷、 枫香	北方	天然	81
		人工	61			人工	61
	南方	天然	121		南方	天然	71
		人工	61			人工	51
油松、马尾松、 云南松、思茅松、 华云松、高山松	北方	天然	81	栎(柞)、栲、 榎、水曲柳、胡 桃楸、黄菠萝	不分 南北	天然	121
		人工	61				
	南方	天然	61			人工	71
		人工	51				
杉木、柳杉、水杉	南方	人工	36	毛竹	南方	人工	7

2.1.2.2 林分的主伐年龄

林分的主伐年龄视采伐方式而定。

(1) 皆伐或渐伐。同一林分中往往由几个树种组成，采用皆伐或渐伐时，可以主要树种或优势树种为准来确定该林分的采伐年龄，或采用加权平均法确定之。

$$N = \sum_{i=1}^n M_i T_i \quad (2-1)$$

式中： M_i ——第 i 个树种（应是预期更新的树种）；

T_i ——第 i 个树种所占的比重；

n ——树种数；

N ——林分的采伐年龄。

(2) 择伐。在择伐作业中，采伐对象不是整个林分，而是采伐林分中具有一定尺寸，合乎某些材种规格要求的林木。小于这个要求的林木就予以采伐，等以后长大到合乎规格时再采。保留下来的、不合乎采伐规定尺寸的林木继续生长到合乎规格所需的时间，称采伐周期（也称择伐周期）或回归年。

这是从直径大小要求的，也可以蓄积量多少作为依据，即择伐作业中，

第一次采伐后保留的林木生长到不少于采前单位面积蓄积量时, 再进行采伐而需要的时间。

例如, 假设根据经济条件和立地条件, 规定择伐木的胸径为 32 ~ 44 cm, 而树木生长到 32 cm 时需 40 年 (称择伐作业的最低年龄), 生长到 44 cm 时需 60 年 (称最高年龄), 则采伐周期为 $60 - 40 = 20$ 年。这就是说, 经过第一次择伐后, 只剩下胸径 32 cm 以下的林木, 经过 20 年后, 林分中又会出现 32 ~ 44 cm 的林木, 等待第二次择伐了。

采伐周期不一定就是择伐作业的采伐间隔期。只有在一次全部择伐完规定的最小采伐直径以上的所有林木时, 采伐周期才等于采伐间隔期。但是在这种一次全部择伐完应伐的林木后, 往往不能保证择伐强度或郁闭度。这时就应分几次伐完, 每次只伐其中较大直径的林木。

2.1.3 采伐量

一个经营单位采伐量的确定是一件相当复杂的工作。目前分两步做, 一步是确定理论主伐量, 另一步是确定采伐限额。

2.1.3.1 森林主伐量

森林主伐量是指一个林业企业、一个林场或一个森林经营单位一年内所允许的理论主伐总量 (按蓄积量 (m^3) 计, 也可按面积 (m^2) 计)。

确定合理的采伐量是实现森林资源长期经营、永续利用的关键问题。实现森林永续利用的一条原则是在获得尽可能多的林产品的同时, 可供采伐的成熟林木的森林总蓄积量不减少。因此, 在确定采伐量时, 必须遵守用材林的采伐量不大于生长量这样的一个原则。

影响确定森林主伐量最基本的因子是采伐方式、蓄积量、生长量和轮伐期 (或采伐周期)。

采伐量的计算方法很多, 比如, 择伐可按择伐周期和平均每公顷择伐量计算、按小班法计算等; 皆伐或渐伐可按面积控制法、材积控制法计算等。对于林业企业, 可大略采取如下公式计算。

(1) 择伐作业主伐量。

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2}{N} + \frac{Q_3}{Z} \quad (2-2)$$

式中: Q ——一个经营单位的年择伐量, m^3 ;

Q_1 ——成过熟林蓄积, m^3 ;

Q_2 ——采伐周期内进入成熟的蓄积, m^3 ;

Q_3 ——成过熟林的年净生长量, m^3 ;

B ——采伐强度。

(2) 皆伐或渐伐作业主伐量。

$$Q = \frac{F_1 + F_2}{N_l} q + \frac{Q_3}{Z} \quad (2-3)$$

式中： F_1 ——成过熟林的面积， hm^2 ；

F_2 ——在轮伐期内进入成熟的面积， hm^2 ；

N_l ——轮伐期，年；

q ——成过熟林平均蓄积量， m^3/hm^2 。

2.1.3.2 森林采伐限额

这是国家为严格控制森林资源消耗，对国有林、集体林和私有林的经营单位下达的采伐指标，是指各经营单位年度森林资源采伐消耗的最大限度量。全民所有的森林以国有林业企业、农场、厂矿为单位，集体所有的森林以及农民自留山的森林以县为单位来制定本单位的采伐限额。制定后，应通报上级，由省、自治区、直辖市林业主管部门汇总平衡，经同级人民政府审核批准。各省、自治区、直辖市的年度森林资源总消耗量不得超过批准的年森林采伐限额。

年森林采伐限额（以蓄积计）包括了所有经人为采伐活动而引起的资源消耗量，其中包括所有林种的主伐、抚育伐、卫生伐、林分改造等各种采伐的资源消耗，不包括因自然灾害以及森林自然枯损等所导致的消耗。确定采伐限额应以年主伐量为基础。合理的采伐限额可用下式计算：

$$Q_0 = Q + \sum m_1 + \sum m_2 - \sum m_3 \quad (2-4)$$

式中： Q_0 ——采伐限额， m^3 ；

Q ——年森林主伐量， m^3 ；

$\sum m_1$ ——抚育伐、卫生伐、林分改造伐等各种采伐量， m^3 ；

$\sum m_2$ ——用于薪材、林副产品材的资源消耗， m^3 ；

$\sum m_3$ ——用于森林火灾、病虫害，自然枯损等引起的资源消耗， m^3 。

2.1.4 采伐季节

采伐季节有两种不同的概念，一是指林木本身的适宜砍伐季节，一是指作为一个采运系统对这一片林分的适宜采伐季节。

2.1.4.1 林木适宜砍伐季节

这个问题很早就被人们所重视。例如中国古代就有“斧斤以时入山林”、

“斩伐养长，不失其时”等说法，基本已形成了秋冬采伐较宜的结论。

从伐木本身来说，一年四季均可采伐，但长期以来均不主张夏季采伐。建国前后，有些人曾发表文章讲述了这个观点，国外在这方面也有论述。他们的观点是：

(1) 冬季的材质较密，抗力较大，水分少，不瓢扭，而夏采相反。

(2) 冬季由于天寒，不为虫害；而夏季采伐时容易腐朽，害虫容易侵入。

(3) 夏季天气闷热，蚊子、草爬子多。另外枝叶繁茂，树木放倒时易伤及幼树，打枝也困难。

(4) 冬季的伐木效率高，例如人工冬伐日产平均 8 m^3 以上，而夏伐时最高为 $5\sim 6\text{ m}^3$ 。

(5) 木材搬运容易，省工省钱。

(6) 秋季落下的种子，早春就能发芽，种子下落后，如尽快进行采伐，预计松树的更新效果将会最佳。当种子下落后，春天发芽前进行采伐，低强度采伐的更新效果也是很好的。如是夏季采伐，早秋落下的种子失去发芽能力，或被动物吃掉，就不能促进松树的天然更新。这种情况也适应于阔叶林。

夏季采伐也有一定的优点，例如：

(1) 容易剥皮，而且剥皮后木肌清洁美丽；

(2) 轻装作业，动作灵活，不易发生伤亡事故；

(3) 因无积雪，伐根可以降低；

(4) 夏季木质柔软，伐倒时，梢头木不易折断；

(5) 白日时间长，作业时间也可延长。

2.1.4.2 采伐系统的适宜采伐季节

这个问题比较复杂，基本上具有两种方式，一种是季节性作业，强调冬季采伐；另一种是常年作业，强调冬夏季均衡采伐。

建立常年作业的出发点是基于森林采伐是一种工业性生产，在大规模的机械化生产中，季节性生产使生产的经济效益低劣。为此，新中国成立后不久就开始组织了常年作业。实现常年作业时组织随采随集随运，从而建立了一条常年流水作业线。

要实现常年作业，夏季的采伐量常常要达到 40%。尽管夏季伐木不如冬季，但并不是说夏季伐木不行，实现夏季伐木的关键是必须解决夏季集材问题。东北以拖拉机集材为主，夏季集材道路泥泞，难于行走，往往要铺垫木杆道，大量浪费木材。据调查，在集材主道上铺设小杆，每米集材道消耗

0.712 m^3 ，木材损失占集材量的 20%；在集材支道上铺设枝丫材，也需要 $0.1 \text{ m}^3/\text{m}$ ，枝丫材损失占集材量的 10% ~ 12%。此外，夏季拖拉机集材时对集材道的破坏严重，往往形成一条深沟，引起严重的水土冲刷。因此，必须安排好伐区，使夏季作业的伐区位于比较干燥的地段。

综上所述，从木材生产整体看，常年流水作业是具较高经济效益的，但从采伐这一角度看，它不但是不经济的，而且对生态环境的影响也较大，这是不可取的。从生态经济来考虑，对采运系统来讲，选择一种对生态效益和经济效益都有利的作业方式就是必然的了。我国从季节性生产改为常年流水作业，后又改为季节性生产，走了一段曲折的道路，其本身就是在摸索一条反映林业生产特点和符合林业生产规律的作业方式。从历史经验与教训中，人们已逐渐认识到这么一条发展道路：在伐区实行季节生产，尽量满足森林生态的要求，而运输与贮木场则尽可能实行常年作业，满足经济发展的需要。解决的办法是在采伐与运输之间或运输与贮木场之间建立木材的贮备。

2.1.5 采伐工艺类型

在伐区生产阶段，采伐得到的产品形态有三种：伐倒木、原条和原木。

立木伐倒后即为伐倒木形态，经过打枝为原条形态，原条再经过造材加工，其产品是原木。

由此可见，采伐、打枝和造材三个工序是改变产品形态所必需的生产工序。而其他工序如小集中、集材、装车等，都不发生产品形态的改变，只是起到搬移地点的功用。

采伐工序必须在伐区内进行，而打枝与造材可在伐区以外的贮木场或伐区装车场地上进行。

小集中、集材和装车等工序是在伐区必需搬移的工序。

根据我国森林采伐现状，采伐工艺类型大致可分为伐倒木、原条和原木三种生产工艺类型。现在分别叙述如下。

2.1.5.1 伐倒木工艺类型

伐倒木工艺类型是以伐倒木产品形态进行集材的工艺过程，也可称为伐倒木集材工艺类型。

这种工艺类型的特点是，避免了在立木伐倒地点进行分散打枝和造材，能够提高打枝、造材质量。

在集材工作中，由于伐倒木体大、笨重且有枝丫，造成搬运相当困难。这样就需要有较大功率的机械来完成集材作业。换句话说，在没有实现大马力（如 100 马力以上）的拖拉机集材以前，要实现伐倒木集材工艺是比较困