

中等林业学校試用教科书

森林采伐学



东北林学院主編

65.12.

森林采伐运输专业用

农业出版社

中等林业学校試用教科書

森 林 采 伐 学

东北林学院主編

森林采伐运输专业用

中等林业学校试用教科书

森 林 采 伐 学

东北林学院主编

农 业 出 版 社 出 版

北京老钱局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 156 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 K 15144 232

1961 年 7 月沈阳制型

1961 年 7 月初版

1961 年 7 月沈阳第一次印刷

1965 年 12 月北京第四次印刷

印数 3,501—4,500 册

开本 787×1092 毫米
三十二分之一

字数 277 千字
印张 十一又二分之一
插页一

定价 (科四)一元

前 言

本书的編写工作，是在东北林学院党委的直接领导下进行的。

参与这次編写工作的有景化清、閻增藩、張鈞銓、罗質成、范世俊等同志，由于我們的政治理論和业务水平不高，編写時間仓促，加以森林采伐学在我国又是一个新的課程，缺乏比較系統完整的資料，因此，錯誤缺点在所难免。我們誠懇的希望讀者提出批評和指正。

編 者

1961年5月

目 录

第一篇 采 伐

第一章 采伐机具.....	1
第一节 木材切削的基本概念.....	1
第二节 人力工具.....	3
第三节 动力锯.....	16
第四节 打枝机.....	54
第五节 銼锯机.....	60
第二章 采伐前的准备工作.....	66
第一节 伐区资源的复查.....	66
第二节 伐区生产工艺设计.....	67
第三章 采伐作业.....	85
第一节 伐木.....	85
第二节 打枝、剥皮.....	115
第三节 伐区选材.....	123
第四节 伐区清理.....	124
第五节 伐区木材验收.....	127
第六节 采伐的技术保安.....	127

第二編 集 材

第四章 滑道集材.....	133
第一节 滑道类型及适用范围.....	133

第二节 路线的选择	135
第三节 滑道计算原理	140
第四节 滑道结构	150
第五节 滑道起点与终点	156
第六节 滑道滑速控制设施	158
第七节 滑道施工与管理	163
第五章 軌道集材	171
第一节 滑动式集材	171
第二节 滚动式集材	177
第六章 索道集材	192
第一节 架空索道的主要设备	192
第二节 架空索道的設計	195
第三节 架空索道的架设与安装	202
第四节 架空索道集材的工艺过程	210
第五节 架空索道集材的劳动組織	212
第六节 架空索道的保养、檢查	214
第七节 生产率的計算	214
第八节 安全技术	215
第七章 拖拉机集材	217
第一节 集材拖拉机	217
第二节 集材作业	232
第八章 絞盘机集材	257
第一节 集材絞盘机	257
第二节 集材作业	279

第三篇 伐 区 装 車

第九章 伐区楞場与装車場	297
第一节 場址的选择与修建	297
第二节 楞場与装車場的类型	304
第三节 无路磕岔綫与装車綫的設計及施工	316

第四节 装車場内設備的設計与安裝.....	320
第十章 原木装車.....	348
第一节 高站台予装裝車法.....	349
第二节 高站台装車法.....	351
第三节 汽車起重机装車法.....	353
第十一章 原条装車	355
第一节 原条装車的基本要求.....	355
第二节 原条装車工艺过程.....	356
第三节 放車作业.....	359

第一篇 采 伐

第一章 采伐机具

第一节 木材切削的基本概念

在伐区生产过程所进行的横向锯木工作，主要是用简单或复杂的切刀来进行。这一工作与木材的纖維构造及切刀形状等均有密切关系。因此本节仅就简单切刀的构成因子及切削种类简述于下。

一、简单切刀的构成因子

简单的鋼質切刀(供实验用)通常是楔形的。其寬度大于被加工木材的寬度。用简单切刀进行的切削叫基本切削。

简单切刀是所有切削工具的最基本組成部分，任何复杂的切削工具(如：鋸的鋸齒和鋸鏈等)都是由数个简单切刀組成的。

简单切刀的构成(如图 1—1)：

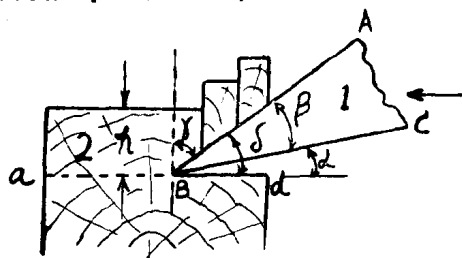


图 1—1 简单切刀的构成因子

当切刀 1 顺箭头方向沿被加工木样 2 运动时，则图中各部名称如下：

AB ——切刀前面； BC ——切刀后面；

aBd ——切削平面； α ——后角；

β ——锐利角； γ ——前角；

δ ——切削角； h ——刨片厚度。

其中： $\alpha + \beta = \delta$ ； $\delta + \gamma = 90^\circ$ 。

二、切削种类

基本上可分为三种(如图 1—2)：

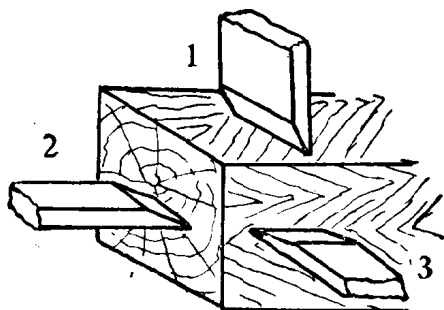


图 1—2 基本切削示意图

1. 截断切削； 2. 纵向切削； 3. 横向切削。

1. 截断切削：切刀是在与纤维方向成垂直的平面上进行切削(如图 1—2.1)。

2. 纵向切削：切刀是在纤维面上与纤维平行的方向进行切削(如图 1—2.2)。

3. 横向切削：切刀是在纤维面上与纤维垂直的方向进行切削(如图 1—2.3)。

第二节 人力工具

随着采伐机械化程度的迅速发展,人力工具将慢慢减少。但目前在我国林区,人力工具还被广泛的使用着。

一、手工 鋸

手工鋸主要用于伐木、造材和其他輔助作业(修建造材台、清理装车場、鋸截倒木等)。

(一)鋸的构成因子及其意义:鋸是具有一定形状的鋼片,在它的两个楞面上,有一面刻有鋸齿。鋸的构成因子(如图 1—3)有:

A ——鋸身;平面 dx_1ye 及 $d_1x_1y_1e_1$ ——鋸的二侧面;

B ——鋸身寬; S ——鋸身厚; $x_1y_1y_1$ ——鋸背;

Z ——鋸齿;鋸齿間隔 V ——齿仓(或齿室)。

当鋸沿箭头所指的方向运动时,鋸齿的 oaa_1o_1 面叫做齿前面(或齿胸); obb_1o_1 面叫做齿后面(或齿背);通过齿尖的直綫 oo' 叫做齿端綫;通过齿仓端的直綫 de 叫做齿仓綫(或齿基綫);齿仓綫与齿端綫二者之間的距离 a 叫做齿高;相邻 2 齿尖間的距离 t 叫做齿距;鋸齿合在一起叫做鋸的齿圈。

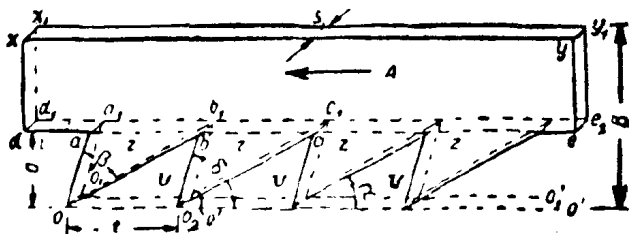


图 1—3 鋸的构成因子

鋸在木材上工作的結果就产生一个裂口,此裂口就叫做鋸口(如图 1—4)。

ab ——鋸口之底;

ac 及 bd ——鋸口側臂(或鋸口面)。

为使鋸木时既省力而效率又高，必須使鋸在切削时遇到的阻力最小。但对这一問題起重大作用的因子是：鋸的齿圈构造及鋸齿形状；鋸条的厚薄及其横断面的形状；鋸条的长度；鋸条的寬度及制造鋸时所用材料的質量。

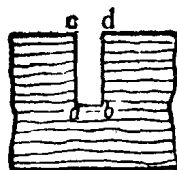


图 1—4 鋸口的組成部分

(二)鋸的齿圈构造及鋸齿形状：鋸木的基本方向是橫向和縱向。当鋸口側面垂直于木纖維方向鋸木时叫做橫向鋸木。而当鋸口側面平行于木纖維方向鋸木时叫做縱向鋸木。

由于鋸木时鋸齿的切削刃与纖維成不同方向鋸截，因此所用的力也不相同。同时所形成的具有三个平面的鋸口，其中每一个平面都是專門供切削刻平面用的切刀工作的結果。因此，每个鋸齿應該具有几个切削刃，以便在不同的鋸口面上工作。但是因为和纖維走向成不同角度的不同平面上的工作，都具有独特的性質，于是不同的切削刃以及和切削刃有关的鋸齿构成因子都需要有特殊的形状。

橫截鋸的鋸齿：橫截鋸的每个鋸齿都具有三个切削刃（如图 1—5）。刃 1—2 及 1—3 叫做側切削刃。刃 1—4 叫做齿端刃。側刃在鋸口側面进行截断切削形成鋸口壁；齿端刃在鋸口底部进行橫向切削形成鋸口底。截断切削与橫向切削相比，它在切削时遇到的木質阻力較大，于是橫截鋸的鋸齿側刃工作时較齿端刃需要的力量要大，因此側刃需要更多的注意和保养。

每一个鋸齿刃都具有适当的切削角。側刃 1—2 的銳利角，是平面 1—2—3 及 1—2—5—4 二者的交叉角(如图 1—5)，此角通常叫做磨刃角。由于側刃从事截断切削，所以为了减少阻

力，它們的銳利角最好是小些。

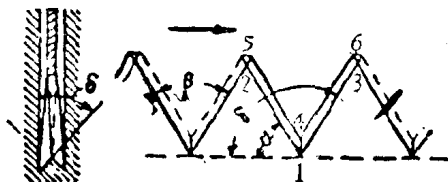


图 1—5 横截鋸的鋸齒

β —銳利角； α —切削后角； δ —切削角。

銳利角的大小随着木材的硬度不同而有变化，一般在 $45-60^\circ$ 之間。

鋸齒形状：横截鋸鋸齒的主要組成因子是鋸齒切削刃和切削角。这些鋸齒构成因子和鋸齒外形的总合便构成所謂鋸齒的形状概念。

横截鋸的鋸齒形状大多数是对称的等腰三角形，少数是对称的等边三角形。就其切削过程來說是两侧同样进行切削的。

图 1—6 表示横截手鋸的齒圈。

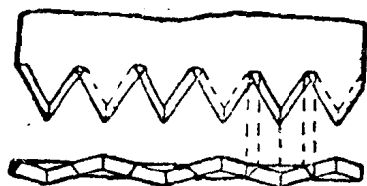


图 1—6 横截手鋸的齒圈

鋸条的厚度及其横断面的形状：鋸条的厚度具有很重要的意义，因为切削阻力随鋸口的寬度而变化，即鋸条愈厚，則鋸口愈寬，相应的切削阻力愈大。因此薄鋸比厚鋸显得优越。但是薄鋸必須具备足够的硬度和韌度才能保証正常的工作。

鋸条横断面的形状是影响鋸条在鋸截时与木質間所产生摩擦力的大小以及是否会产生夹鋸現象的重要因素。为了减小鋸面与鋸口側壁間的摩擦和消除夹鋸現象的产生，鋸条横断面应呈等腰梯形(如图 1—7)；或将鋸齿的尖端加寬(如图 1—8)；或者对鋸齿进行撥料，即使鋸的奇数鋸齿偏向一个方向，而偶数鋸齿偏向另一个方向(如图 1—9)。

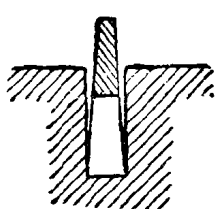


图 1—7

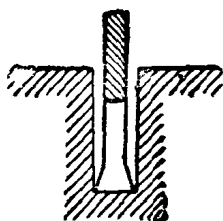


图 1—8

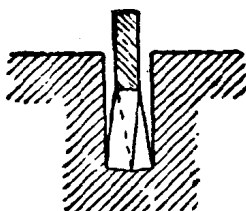


图 1—9

森林采伐上用的鋸子有横断面呈梯形和矩形的两种鋸条；其鋸条厚度为0.5—2.0毫米。

鋸条的长度：作直綫往复运动的鋸条的长度必須使鋸子在每拉动一次时，全部作功的鋸齿都能够出于鋸口之外，以便鋸屑从齿仓內落下。否則就会发生两种情况，一种情况需要消耗很大的体力；另一种情况是完全不能工作。鋸子的行程大約为700毫米。由此可见，鋸条的长度应该适应于所鋸截木头的直径。

鋸条的寬度：鋸条的寬度能影响鋸木阻力及工作的方便性。鋸条越寬，則它与鋸口壁上被截断和压紧的木纖維之間的接触面也愈大。这些纖維彈力压迫着鋸条，結果使鋸条与鋸口壁之間发生了很大的摩擦力。除此以外，寬鋸条在鋸口內很容易被夹住，而需要加楔。从这一点看来，如果其他各种条件都相同。則寬鋸条不如窄鋸条优越，因而鋸条寬度应当保証具有足够的稳定性。

制造鋸的材料：制造鋸的材料是具有相当的硬度、韌度、强度

和耐久性的鋼。

(三)手工鋸的分类: 森林采伐上用的手工鋸按其使用情况可分为单人鋸和双人鋸两种。

单人鋸: 即单人进行操作。如弯把鋸、弓形鋸(框鋸)等。

双人鋸: 即由两人进行操作。如快馬鋸(龙鋸)等。

快馬鋸有简单鋸齿(如图 1—10)和复杂鋸齿(如图 1—11)的两种: 目前我国林区伐木应用很少, 因此不加詳述。

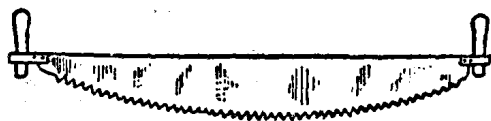


图 1—10 简单鋸齿快馬鋸



图 1—11 复杂鋸齿快馬鋸

弯把鋸:

在我国东北和南方林区进行手工伐木时, 普遍采用的为弯把鋸。因鋸柄装在鋸条弯曲的末端故名(如图 1—12)。鋸条长(齿尖綫长)約500—600毫米。弯把鋸在东北使用历史悠久, 技术熟練。如与快馬鋸比較, 生产率可提高36%左右, 特别是直径在40厘米以下的树木更为显著。同时弯把鋸由一人操作, 使用灵活, 携带方便, 作业安全。因此南方林区使用也較普遍。

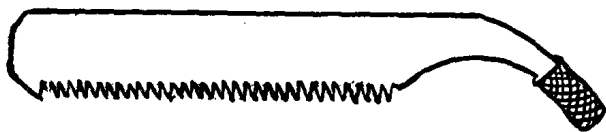


图 1—12 弯把鋸

1. 弯把锯的伐木操作姿式:按伐木时的姿式可分单跪式、立式及坐式。根据树根附近的地势特点,伐根高矮来确定伐木时的操作姿式,但坐式伐木既不得劲又不利于安全,故绝对禁止采用。不论采用单跪式或立式进行伐木,下锯时一定要用阳掌(两手心向上),待锯口深度相当于锯身宽度以后,可换为阴阳掌。工作时要用身子带锯,避免两腕用劲,以免费力不出活。

2. 弯把锯的銼锯法:

(1) 銼锯的目的:使锯齿刃达到最锐利的程度,以减少伐木时的工作阻力,减轻伐木工人劳动强度。

(2) 銼锯的工具:人力銼锯时的基本工具是手銼。手銼的横截面形状、銼纹种类和等级各有区别。根据横断面的形状,手銼可分为菱形銼、方銼(扁銼)、圆銼和三角銼(如图 1—13)。

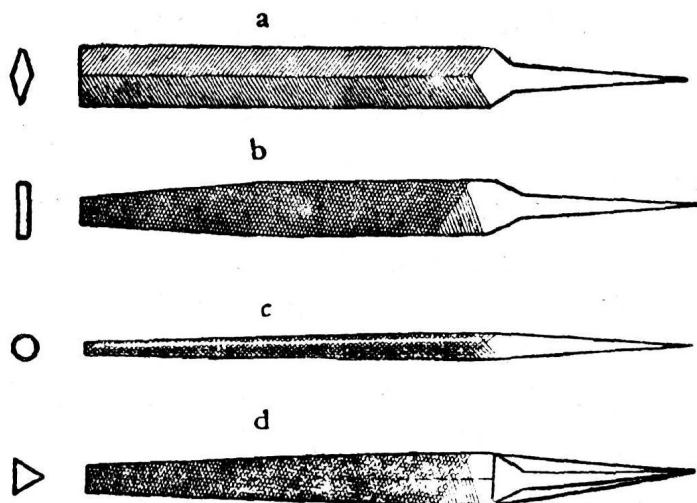


图 1—13.

a—菱形銼; b—方銼; c—圆銼; d—三角銼。

根据銼紋的种类,又可分单向紋銼和双紋(交叉紋)銼。从銼紋的等級上又可分为每长1厘米至多只有10条銼紋的第一級(最粗)銼;每长1厘米有16—22条銼紋的細銼和每长1厘米有24条銼紋以上的超精細銼。

銼鋸一般用的主要是細銼。同时单向紋銼的銼鋸质量較好。

手銼用后,要用干淨的紙包好,放在干燥的地方。以免受潮使銼生銹引起銼紋腐蝕、或銼紋被污物塞住。

(3) 銼鋸的姿式:

怀中抱鋸单手拿銼銼鋸式:銼鋸者坐在床上(或木头上)或地上,两腿伸直或左腿微曲,双脚交叉,夹住鋸把,鋸身斜靠在左腿上,或把鋸横在双腿上,左手拿住鋸尖或拿住要銼鋸的第二个鋸齿,以防顛鋸,右手拿銼銼鋸。这种銼鋸法很方便,但生手不易掌握。

鋸夹夹鋸双手拿銼銼鋸式:把鋸放在鋸夹里,或放在木板上用左腿压住,右手拿銼把,左手拿銼尖,双手銼鋸。这种銼鋸姿式,銼拿的稳,比单手銼鋸容易学习,但在山場銼鋸时,用此法不太方便。

拿銼的姿式和动作,不管单手或双手銼鋸,一定要把銼拿稳,手腕要拿硬。把銼放在鋸齿上,由下(齿仓)斜首向上推,决不能往后提銼,以免损伤銼刃。拿銼的坡度也要一致,不然就容易銼坏鋸齿。銼大面(后面)时,手拿銼柄,食指放在銼刃上。銼鋸时銼面可随时調換,不能老用一面。这样銼既可退火(减少热力),并可延长銼的使用寿命。一般在銼鋸时同时臥仓,即銼鋸时,由下(齿仓)往上銼,随时就把齿仓臥出来,不必另外单独臥仓。

(4) 鋸齿高低大小問題:鋸齿高低应成一条直綫,决不許有凹心(元宝式),凸心(月牙式)或魚脊梁骨式。但为了送鋸容易,前面的几个齿可稍微低些,这只要銼鋸或压尖时,前面的几个鋸齿稍微使点劲重些就可以了。但所压鋸齿不能太多太大,以3—5个鋸

齿为宜。中间和后面(靠近锯把)的锯齿仍然要成一条直线。锯齿高低大小,根据锯条软硬,季节冷热等条件来决定。一般前面的锯齿应当大些,齿仓也应深些,后面的锯齿应当小些,齿仓也应浅些。

銼齿时要以原齿为标准去銼,不要随便乱错或改锯齿,以免锯齿大小不齐,锯不好用。另外,前面三分之一的锯齿应差些(往里构),后面三分之一的锯齿要顺些(往外构),中间三分之一的锯齿应稍差或不差不顺(以上差顺都是逐渐的不是突然的)。

齿仓深浅与锯齿性质相同,春夏秋三季因树液流动有粘性,齿仓应深些,太浅不易吐籽。冬天因树上冻,齿仓可以浅些。

如锯齿高低不平,可用銼在锯齿尖上趟一遍,把锯齿尖都趟出白顶来。在銼锯齿刃时,应把白顶留一样大(越小越好),在压尖时,把白顶銼去锯齿就平了。

(5)锯齿刃的大小:锯齿刃的大小,应根据季节及木质来决定,一般夏季或软木要大些(因树起毛),冬季或硬木可小些。

(6)锯齿尖的各种形状及其特点:銼锯时要压锯齿尖,其目的是为了延长锯齿的使用寿命。一般的压尖形状有:小三科:锯条较好的不分春夏秋冬,木质软硬,皆可使用。在林区用此种形状的较多。就是从齿刃小面(前面)往大面(后面)銼成小三角形,但大面不动。大三科:比小三科楞尖稍大些,一般在锯条软时采用。小平头尖:一般在锯硬杂木或锯条软时采用。压锯齿尖时,锯要夹住,銼要掌正,劲要使匀,高齿多压,矮齿少压或不压,使两边锯齿尖一般大。

(7)锯齿的撥料:锯齿撥料的好坏,对提高切削效率和减少切削阻力的作用很大。撥料的大小,一般可根据锯板的厚薄,软硬,木质软硬和季节等条件来决定。如同一种锯在锯软木时应比锯硬木时的撥料稍大;同一种锯,且木质软硬一样,在春秋两季撥料应