

Б.Н.阿尼金 著

森林採伐及楞場機械化



中國林業出版社

K·1

森林採伐及撈場机械化

Б.Н. 阿尼金 著

第Ⅰ冊

中國林業出版社

1956·北京

森林採伐及撈場機械化

〔蘇〕B. H. 阿尼金著

石明章 張仲德 萬子鑾

李光大 方肇清譯

中國林業出版社出版

（北京安定門外和平里）

北京市書刊出版營業許可証出字007號

稅總印刷廠印刷 新華書店發行

33.5 × 46/32 • 9.66印張3插頁 • 300,000字

1956年1月第一版

1956年1月第一次印刷

印數 1—1,200 冊 定價（8）1.80元

本書係根据苏联森林与造纸工业出版社（Гослесбумиздат）出版的技術科学候補博士阿尼金（Б.П.Аникин）副教授著的森林採伐和楞場机械化第一部（Механизация Лесоразработок, часть I）1950年第二版譯出。原書經苏联高等教育部審定為森林技術与經濟学院的教科書。

本書第一部包括集材以前的伐區採伐工作，第二部包括楞場机械化。至於根据我國及苏联現在的“森林採伐及楞場机械化”這門課的教学大綱中的集材部分，則包括在布未尔特（В.В.Буверт），依昂諾夫（Б.Д.ионов），基新斯基（М.И.кишинский）及塞羅馬特尼可夫（С.А.сыромятников）合著的木材陸运学（Сухопутный транспорт Леса）一書中。該書譯本亦將由中國林業出版社出版。

參加本書翻譯的有下列同志：石明章（第一章第一節及第二節，第二章第一節），万于夔（第二章第二節，第三章及第四章），張仲德（前言，目錄，緒論，第一章第三節，第六章第二節後半、第五節及第六節，第七章，第十一章，第十九章，第二十章，第二十一章，第二十四章，第二十五章，第二十六章，第二十七章，第二十八章，第二十九章及第三十章），李光大（第六章第二節前半，第二十二章及第二十三章）及方肇清（第五章，第六章第一節第三節及第四節，第八章，第九章，第十章，第十二章，第十三章，第十四章，第十五章及第四篇全部）。

參加校对的有張仲德、李光大及石明章等同志。最後的校訂為石明章同志。

目 錄

第二版前言	1
-------------	---

緒 論	2
-----------	---

第一篇 木材切削

第 一 章 簡單切削	8
------------------	---

一、切削的基本原理	8
二、捷舍沃依教授的切削理論	15
三、切削時加工表面的光度	21

第 二 章 鋸 木	22
-----------------	----

一、鋸及鋸木的過程	22
二、鋸木時的運動關係	35

第 三 章 刨 材	57
-----------------	----

剝皮机床中的運動關係	59
------------------	----

第 四 章 用切刀進行木材加工時的切削阻力及功率	82
--------------------------------	----

一、鋸木時的切削力及功率	82
二、刨材時的切削力及功率	83
三、切削時決定於各種作用因素的切削係數、切削力及功率	85

第二篇 森林採伐的工具及機械

第 五 章 手工業式採伐用的工具	93
------------------------	----

一、手鋸	93
二、斧頭	102
三、輔助工具	105

四、森林採伐企業的工具和鋸的修理廠	106
第 六 章 電 動 鏈 鋸	107
一、瓦可普電鋸	109
二、電鋸的組成部份	113
三、電鋸的類型	134
四、最新式電鋸的構造	136
五、電鋸的使用	149
第 七 章 發 電 站 和 伐 區 的 電 力 供 應	156
一、森林採伐中的移動發電站	156
二、森林採伐的中心供電	176
第 八 章 汽 油 動 力 鏈 鋸	181
一、汽油鋸的組成部份	181
二、“烏拉爾”汽油鋸	184

第三篇 森林採伐技術

第 九 章 採 伐 前 的 準 備 工 作	193
第 十 章 伐 木 及 造 材	197
第 十 一 章 電 氣 化 採 伐	205
一、伐區採伐作業圖的組成要素	206
二、流水作業的原條採伐和原木採伐	216
三、電氣化森林採伐中的勞動生產率	232
第 十 二 章 汽 油 動 力 鋸 伐 木	239
一、伐區的採伐法	239
二、汽油動力鋸的生產率	240
第 十 三 章 手 工 業 式 的 採 伐	241
第 十 四 章 伐 根 拔 除 法	245
第 十 五 章 森 林 採 伐 的 安 全 技 術	249

第四篇 森林採伐上的合理造材

第十六章 森林採伐上的木材損失及其防止法	252
第十七章 針葉樹的合理造材	255
一、按照規定材種對年伐區全部樹木進行合理造材的方法	256
二、按照成品計劃表對長材進行合理造材的方法	260
三、病腐木的合理造材	264
第十八章 硬雜木樹種的合理造材	266
一、櫟樹	266
二、柞樹	269
三、槭樹	270

第五篇 操作過程中的某些問題

第十九章 原木在伐區上的保存	272
第二十章 伐區清理	275
第二十一章 森林採伐中的木材驗收	276
第二十二章 採伐作業定額的結構	280
第二十三章 採伐同木材生產的其他階段的相互聯系	282
第二十四章 採伐工作的日曆計劃	284
第二十五章 工長作業區的採伐作業	285
第二十六章 森林採伐的設計	287
參攷書	301

第二版前言

“森林採伐和楞場機械化”教科書第一部的第二版是在第一版以後十年才出版的。在這個時期內木材生產的面貌顯著的改變了。森林採伐企業已經從技術落後的状态變為高度發展的機械化的企業。因此必須完全改寫教科書中的某些主要的篇章——如森林採伐企業的作業機械化和工藝過程等章。教科書中的其餘部分也需要大大地加以改寫。

在採伐作業中大量應用的機械以及採伐企業組織勞動的方法都在不斷地改善中，特別是在目前這個徹底改革木材生產的時期，這種改善進行得更快。所以在这本教科書裏敘述森林採伐企業中的現代新式機械和作業法時，貫徹着進一步改善這些機械和作業法的精神。

在編寫這本教科書時，引用並概括地介紹了那些不斷提高自己生產水平的先進採伐企業的經驗。

“森林採伐及楞場機械化”教程所闡述的問題包括有機械的結構和計算、機械在森林採伐中的使用方法、採伐作業的組織及設計的方法。

這個教程包括伐區採伐及楞場作業兩方面的問題，因此將其分成兩部出版。

在這個教程的第一部（即本教科書）中所包含的問題是：木材切削，森林採伐中的工具及機械、森林採伐的工藝過程、森林採伐中的合理化造材、組織技術各方面的問題。

在 K. M. 阿斯克納茲教授所寫的這個教程的第二部中所涉及的有楞場機械及操作過程：原木的橫向和縱向鋸割機、車床，劈材機及原木剝皮機，木材起重運輸機——轉運機、昇運機、絞盤機、起重機及其他等；楞場的修建及楞場作業的組織。

這本教科書是高等森工技術學校的森林工程系學生用的。

副教授 Б. П. 阿尼金

緒 論

苏联有着非常丰富的森林资源，它佔全世界森林资源的 $\frac{1}{3}$ 以上。

苏联的國民經濟需要巨大數量的木材用於恢復和發展許多的工業部門和農業，並滿足居民对木材的需要。

森林採伐工業要供給城市及鄉村战後巨大建設所需的木材，供給木材加工工業、製材工業、膠合板工業、傢具工業、火柴工業等所需的木材，供給造紙和水解工業所需的木材，供給林產化學工業和幾乎所有其餘的國民經濟部門所需的木材，以及滿足工業企業和居民对木材燃料的需要。森林採伐工業是國民經濟中最重要部門之一。我國需要木材就像需要煤、麵包和金屬一樣。

森林工業主要以圓材供給國民經濟。

森林採伐生產是複雜的機械化生產之一，而森林採伐企業則是大型的工業企業。每個森林採伐企業都利用一定的林區，於一定的時期（10—20—30年）內在該林區中採伐木材。

圖1是現代化採伐企業的工藝過程圖。

圖上的林區已劃成林班（1—24）。在林區的中心是帶有很多支線的運材道25。支線中有一些（用單虛線表示的）已經不用了，有一些（用雙虛線表示的）預定將來修建，其餘支線現在正在利用。貫穿林區的運材主道25，從林區中伸出與公用的寬軌鐵路26（或與水路——流送河川）相接。

森林採伐企業每年都要得到幾個伐區（採伐的地點），這些伐區中的木材數量是和該企業年生產計劃中的數量相符的。在這些伐區（27、28和29）整年進行採伐。採伐下來的木材通過初步運材（集材）運送到楞場（在圖上——伐區中心的地方）中，這個楞場叫做起點楞場或山上楞場。從伐區運送到這裏的木材或者直接轉裝上車輛繼續進行運材，或者預先進行造材（把原條鋸成各

种原木)，而後進行裝車。

經由运材幹線而將木材从山上楞場运到与运材道相銜接的楞場30，这个楞場叫做終點楞場或最終楞場。在这个楞場上木材从車輛上卸下、鋸成原木，進行选材、歸楞、加工（橫向鋸木和縱向鋸木、剝皮、劈材等），而後裝載在鉄路的車輛上或經由水路运送到需要木材的地方。

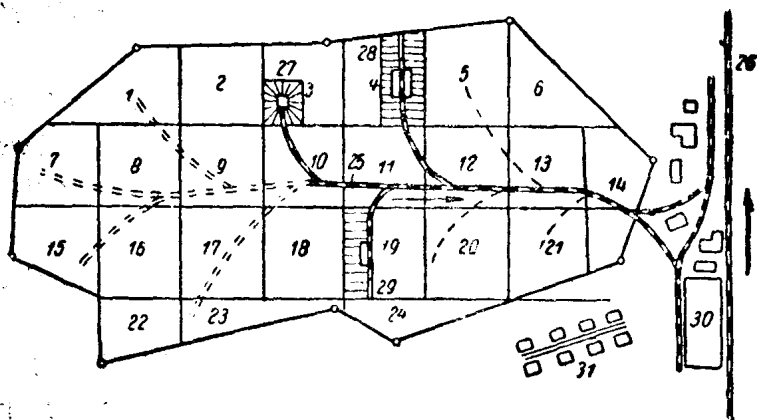


圖1 森林採伐企業略圖

在运材道与公用运输線路相銜接的地方（最終楞場），通常都設有整个企業的管理機構，还建立有机械管理機構——修理廠、汽車庫等。工人的住宅區(31)也往往設在這裏。

由此可見，森林採伐企業通常有五个主要的生產階段：伐木、集材、山上楞場作業、运输（运材）、最終楞場作業。

森林採伐作業是一个特別繁重的作業，其中大多數都是沉重的工作。虽然这样，但在沙皇俄國，在採伐中还都是人力勞動。很少見到个别工序机械化的現象。

伐木是用手鋸和斧子，而在某些地區甚至僅用斧子。最困难的裝車和卸車工作也是用人力進行。除了極少數的情况之外，都是用畜力运材，从伐區直接运到最終楞場。造材的各工序也都用人力進行——人力鋸木、人力砍製枕木、人力剝皮等等。

採伐工作只是在冬季由季節性工人來進行，这些季節性工人來自受殘酷剝

削的貧苦農民。那時在森林採伐的地區就是最基本的生活條件也得不到保證。沒有給工人修建的住宅，這些一般是遠離自己家鄉的季節性工人——農民，整個冬天都是在沒有爐灶的密洞中和足以引致嚴重疾病的極不衛生的條件下居住，也沒有醫藥的救護。隨同伐木和其他作業中的繁重體力勞動常常引起嚴重的外傷，這些外傷最後的結果常常是死亡。

蘇維埃國家徹底地改變了森林採伐的工作條件。黨和政府再三指示，必須首先使繁重的困難的工作機械化，尤其是使森林採伐機械化。

和工廠的生產來比較，木材生產具有某些獨有的特點。森林採伐工業的企業通常具有好幾十平方公里的地區，並且正如以前所談過那樣，這個地區的利用期限較短（這個期限是根據被開採林區的限定大小來確定的）。一個林區採伐完了之後，採伐企業就轉移到新的地方。在企業內，各個生產點（例如：伐區或山上楞場）在一個地點只能工作一兩個月，過後，該生產點的作業就轉移到另外的地點。

在森林採伐中，工作的對象是笨重的東西——整根的原條、原木等，同時，部分作業（伐木和其他）還需要根據勞動對象——生長的和伐倒的樹木，在生產過程中經常地配置工人。

上面所列举的這些森林採伐企業的特點給採伐作業的機械化造成了困難；這些特點要求採用專門的、能自己移動的、轉移輕便的機器和車床以及特殊的勞動組織系統。

在蘇聯，存在於森林採伐中的這些困難基本上都已順利地克服了。

第一個斯大林五年計劃在森林採伐機械化方面打下了飛躍發展的基礎。在森林採伐企業開始施行機械化運材，最初是採用拖拉機冰道，而後是汽車和窄軌鐵道。與此同時產生了兩個新的生產階段：第一是把木材運送到機械化運材道的工序——集材，其次是當兩種性質不同的運輸形式相交時所不可缺少的生產階段——楞場（山上楞場）作業。

最終楞場各工序（橫向鋸木、製枕木、剝皮、劈木、裝卸車作業等）逐漸地走上了機械化，最後，伐木作業也開始機械化了。在偉大的衛國戰爭開始之前，森林採伐生產的各工序中機械化比重最大的是運材。一部份楞場作業也機械化了，而伐木、集材和裝車等作業機械化的程度還很小。

政府關於使採伐作業機械化，開採新林區並為固定蘇聯森林工業部的工人及工程技術幹部創造必要條件的決議是根本改造森林採伐工業事業中的一個轉折點。

政府這個決議公佈之後，在廣大地區展開了以技術徹底武裝森林採伐作業的工作。森林採伐企業得到了大批各種各樣的機械：電鋸、移動發電站、拖拉機、蒸汽機車、內燃機車、汽車、裝車起重機、集材和裝車用的絞盤機等。

這樣一來，目前森林採伐工業就擁有為了主要作業機械化——森林採伐綜合機械化所必需的一切機械。由於順利的貫徹了在採伐作業中普遍採用的流水作業法，因而就給顯著提高勞動生產率創造了條件。勞動生產率的提高是提高整個生產水平和完成企業的生產計劃的基本因素。

任何技術部門（其中包括森林採伐）只有在先進科學發展的基礎上才能得到應有的發展。

蘇聯森林採伐技術發展的整個道路也就是它和科學緊密合作的道路。與森林工業有關的科學機關在過去創造了，並且現在也正在創造着新型的和特有的採伐機械，這些機械較之資本主義國家這方面的機械要優越得多。

森林工業和造紙工業部的中央設計局，中央森林工業機械化與動力科學研究所，列寧格勒 C. M. 基洛夫森工技術學院、阿爾漢格爾斯克森工技術學院和其他高等森工技術學校及研究所在近幾年創造了許多頭等的機械：輕便的高頻率電鋸、不同功率的移動發電站、集材拖拉機、集材和裝車用絞盤機、裝車起重機、燒濕木材的運輸用煤氣發生爐和其他等等。

集材拖拉機是最好的牽引機，它也解決原條集材的問題。高頻率的采尼美一克 5 電鋸重 9.5 公斤（與其類似的美國電鋸重 20 公斤或更多），這個電鋸是為伐區伐木和楞場造材用的，它出色地解決了採伐機械化的問題。

森林採伐技術今後發展的方向就是改進現有的設備和創造新型的機械，如：伐倒木打枝用的、在伐區收集枝極用的、往運材車輛裝原條用的、往台車裝載短材用的、最終楞場各種作業用的及其他等等的機械。

同時，森林採伐企業面前巨大的工作就是掌握新的設備和改用新的先進的勞動組織方法。當在森林採伐企業中實行綜合機械化時，流水作業法能保證順利地完成黨和政府所交給的任務——在短期內把森林採伐工業變為高度機械化

的工業。

直到目前为止，森林採伐企業的產品幾乎都是原木。將來採伐企業將逐漸变为在最終楞場設有木材加工車間的聯合企業，這樣的企業就能充分利用木材和所有的廢材。

第一篇 木材切削



在森林採伐生產過程中我們要涉及到木材機械加工的工作，切削和鋸木機的工作。

木材加工很早就用切削。俄國從十七世紀末開始用切削進行木材機械加工，那時鋸木首先應用的是帶風力發動機的鋸木機，而後（十八世紀）是用帶水力發動機的鋸木機和畜力傳動的鋸木機。十九世紀初出現了帶蒸氣機的機械圓盤鋸。十九世紀末俄國就已經有了大量的木材加工的企業——製材廠、傢俱廠和其他等。

十九世紀的後半葉俄國就開始在木材機械加工方面奠定了科學的基礎。1870年俄國學者И. А. 季梅在“金屬耐力與木材切削”一書中曾發表過自己關於木材切削方面的科學試驗研究的結果並給以理論性的概括。在世界上這是第一次試圖科學地來解決木材切削問題，這對以後切削方面的許多工作都有一定的影響。

上一世紀末葉，俄國的科學思想越來越深地浸入了並發展了這方面。出現了有關木材切削和木材機械加工問題的一些重要的著作：如П. А. 阿發納希耶夫教授的，П. В. 金菲爾工程師的，等等。

偉大的俄國學者 М. А. 捷舍沃依教授是蘇維埃國家木材機械加工科學發展的創始人。1933年М. А. 捷舍沃依教授創造了自己的木材切削理論，而在1930年他又完成了自己的巨作“木材機械加工”，這樣的著作目前在其他各國的技術書中還找不出第二本來。這個著作詳盡無遺地包括了木材切削的理論、木材加工的工具、車床的基本組成部分及其計算。雖然，М. А. 捷舍沃依教授創造的切削理論中的某些原理後來會有些修改，但必須指出，該著作中關於木材機械加工各個理論問題的全面和深刻地敘述，是對木材加工科學技術文獻的一個巨大的貢獻。

M.A. 捷舍沃依教授的很多的学生, 科学研究所(中央木材机械加工科学研究所, 中央森林工业机械化和动力科学研究所等等), 以及高等森工技术学校(列寧格勒C.M. 基洛夫森工技术学院, 莫斯科、烏拉尔、阿尔汗哥利和西伯利亞森工技术学校)的有關教研室过去進行, 現在也正在進行進一步地發展 M.A. 捷舍沃依教授的著作, 並研究一些有關木材切削的理論和实际問題的工作。

第一章 簡單切削

一. 切削的基本原理

前面已經談到, 在伐區和楞場*上, 木材要進行机械加工。在这种場合下加工的主要種類是: 橫向鋸木、縱向鋸木和剝皮。这些工作都用簡單的或複雜的切刀來進行。木材切削条件与金屬切削的条件不同, 因为木材的纖維構造是不同的。對於木纖維的不同方向進行切削時, 木質顯示不同的力, 並且由於切削条件不同, 加工表面的光度也不同。在切削过程中得到的刨片的形狀決定於切削的条件及切刀的構造, 也決定於刨片本身对切刀的影响。

在本章內將研究:

- (1) 切削時所產生的力;
- (2) 保証切削加工表面的必要光度的条件。

簡單切刀的構成因子 簡單的鋼質切刀通常是楔形的(圖2)。切刀1順箭头方向沿被加工木样2運動。平面 npq 叫切削面, $defg$ 叫做切刀前面, 而 $detl$ 叫做切刀後面。前後二切削面相交的直線 de 叫做切刀之切削刃。木層 $vray-wmqpjx$ 叫做刨片, 其大小通常用兩個尺寸表明: $AB=b$ =刨片之寬, $CD=h$ =刨片之厚。

用垂直平面通过切刀和被加工之木样, 此平面与切削刃垂直並通过 o 點。当垂直平面与切刀的前面相交則得 oc 線, 与切刀後面相交則得 os 線, 而与切削面相交則得 oa 線。

* 楞場: 指集材場而言, 在东北叫楞場——譯者註。

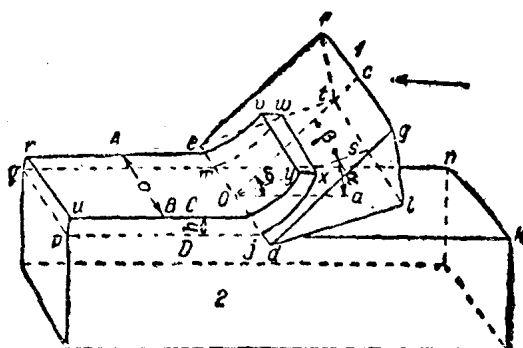


圖 2 簡單切刀的構成因子

由這些線所形成的諸角在切削上有一定的意義，各角之名稱如下：

$\angle coa = \beta$ ，由切刀的前面和切刀後面所形成的角，叫做銳利角或磨刀角。

$\angle roa = \alpha$ ，由切刀後面及切削面形成的角，叫做切削後角或切刀傾斜角。

$\angle coa = \delta$ ，在切刀前面與切削面之間的角，叫做切削角。切削角永遠等於前二角之和。

$$\delta = \beta + \alpha \dots\dots\dots (1)$$

切削的作用力及切削情況首先決定於切削朝着木材纖維的那一個方向進行。

切削的種類 切削的種類基本上可分為三種：

1. 截斷切削——切刀是在與纖維方向成垂直的平面上移動而進行切削，(圖3a)。

2. 縱向切削——切刀是在纖維面上與纖維走向平行着移動。

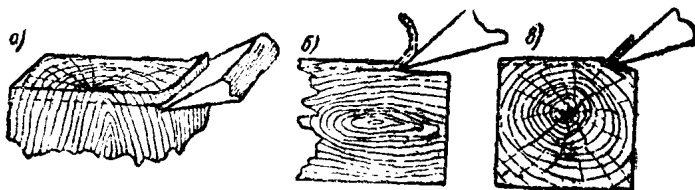


圖 3 切 削

a—截斷切削，b—縱向切削，c—橫向切削

3. 橫向切削——切刀是在纖維面上與纖維走向垂直着移動。

切削的力與功 讓我們先來研究一下截斷切削的情況。

木樣 1 (圖 4) 被銳利角為 β 的切刀 2 切削着，在圖上這種情況銳利角 β 等於切削角 δ ，因為切削後角 α 等於零。切刀朝箭頭方向移動，並沿 mf 線刨下高的木質層。切刀之切削刃為 aa_1 ，加工木樣的寬度為 b 。假定切刀向指定的方向運動，則其後面對木材沒有壓力。再假定切刀是由非彈性物質製造，並且切刀前面 ag 對木材的摩擦力等於零。俄國學者 H. A. 季梅教授作出了如下的

切削過程的分析。

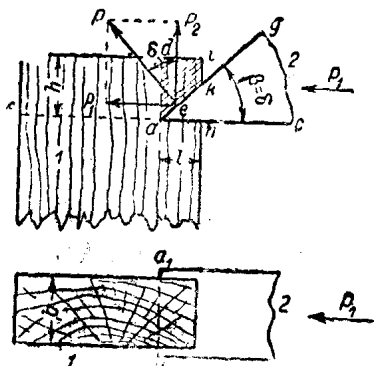


圖 4 截斷切削

切刀受 P_1 力的作用進入木質中，其前刃面以與其垂直的力 P 壓木質層，力量 P 可分為兩個分力： P_1 作用於 mf 的方向， P_2 垂直於 mf 而與木纖維方向平行。分力 P_1 等於加在切刀上的力量 P_1 ， P_2 垂直於切刀運動的方向。

分力 P_1 在垂直於木纖維的方向引起木質的壓縮，而分力 P_2 沿着木纖維的方向引起木質的劈裂。

力量 P 隨着切刀在木質中深度的增加而增加，同時分力 P_1 及 P_2 也增加。這個力量的增加可以一直繼續到木質在某個方向產生破裂的時候為止。因為沿纖維方向的劈裂阻力比垂直於纖維的壓縮阻力小，所以劈裂發生較早，由於受 P_2 力的作用，圖 4 中用影線劃的 $adib$ 部分之木塊將劈裂下來。

木塊劈裂以後全部力降為零，但切刀因受力 P_1 作用故繼續進入木質內，於是諸力又增加，當切刀再經過 l 的路程時，便劈裂了第二塊刨片。如此沿着切刀運動的道路劈裂着一塊又一塊的刨片。

在圖 5 上表示當截斷切削時刨片形成的圖形。

H. A. 季梅教授假定，力量 P_1 的增加是和 l 成正比，也就是和切刀進入木質中的深度成正比。因此，假使橫坐標表示切刀經過的道路，縱坐標表示力量 P_1 ，於是便可得到如圖 6 所表示的圖解。

圖解中小三角形的底邊等於 l ，也就是切刀每切下一塊刨片時所經過的路