

C. A. 列尼别尔格著

木材节约途径

农业出版社

木材節約途徑

C. A. 列尼別爾格著

賀曼文 郭 垣 陸含章等原譯

陸仁書校訂

農 業 出 版 社

С. А. Рейнберг
ВОПРОСЫ ЭКОНОМИИ ДРЕВЕСИНЫ
Гослесбумиздат
Москва 1956 Ленинград
根据苏联森林工业与造纸工业出版社
1956年莫斯科、列宁格勒俄文版本译出

木材节约途径
[苏] С. А. 列尼别尔格著
贺曼文 郭垣 陆含章等原译
陆仁书校订

农业出版社出版
北京老铁局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第108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 15441.406

1964年7月北京制型

1964年10月初版

1964年10月北京第一次印刷

印数 1-2,400 册

开本 850×1168 毫米 三十二分之一

字数 157 千字

印张 六又十六分之十一

定价 (科六) 一元

前 言

木材是社会主义建設极为重要的物資，它关系到国民經济建設、国防建設和人民生活的各个方面。但是我国森林資源很少，木材供应不足。为解决木材供需之間的矛盾，除积极增产木材和普遍开展植树造林外，还必須在木材生产、加工、分配和使用等方面开展木材节约和代用工作。节约木材不仅是解决当前木材不足最有效的措施，而且也是一个长远的方針。

本书比較全面地論述了节约木材的意义和途徑。书中介绍了森林工业和木材加工工业各种生产的特点和相互关系，分类說明各种生产中产生的木材損耗和廢材，以及产生的原因，从而能清楚看出那些是不可避免的，那些是可以而且应该避免的，并提出克服的办法。

本书着重从技术方面提供了降低各个环节中的木材損耗和减少廢材的途徑。作者认为木材节约問題要全面地来解决，而且主要的注意力应该集中在如何更好地利用森林采伐工业和木材加工工业部門的产品，因为在产品利用过程中的木材浪費現象，往往比采伐过程的木材浪費現象要严重得多。书中用許多事例充分說明了这一点。节约木材不但要从生产木材的部門着眼，同时要十分注意檢查和分析木材利用部門木材用得是否合理。

书中对建筑材和建筑零件、枕木、包装箱、矿柱和矿坑板等的生产和利用，提出了节约木材的方向。能启发我們从更多的方面寻找节约木材的途徑。书中还用很多篇幅叙述各种标准对产生木

材損耗和廢材的關係。給制訂和修改標準提供許多值得注意的意見。

本書原名《木材節約問題》，原書系蘇聯森林工業與造紙工業出版社於1956年出版。中譯本是1957年由中國林業出版社分以下七個分冊出版的：

木材利用與節約——賀曼文譯；

采伐工業中的木材節約問題——郭垣譯；

建築業中的木材節約問題——賀曼文譯；

制材工業中的木材節約問題——郭垣譯；

旋切材、造紙材、林化產品用材和薪材的節約問題——孫新等譯；

成材利用部門中的木材節約問題——陸含章譯；

森林工業中的專業化和協作對節約木材的作用——宗子剛，楊和鼎等譯。

這次整理合併成一冊出版。統一和改正了原譯本中的某些名詞和單位。修飾了詞句，刪去了一些不必要的和重複的部分。

由於水平所限，刪改不當之處在所難免，敬請譯者和讀者指正。

陸仁書

1963年12月

目 录

第一章 木材利用的主要方向和节约的途径	1
一、木材是重要的原料	1
二、现代木材加工与再加工工业的几个主要部门	5
三、木材是建筑材料	20
四、节约木材的主要途径	23
第二章 采伐工业中的木材节约问题	29
一、采伐工业中的废材和损耗	29
二、采伐工业产品的标准化	39
三、在运输采伐工业产品中防止木材损耗的问题	55
四、在贮木场保管采伐工业产品中防止木材损耗的问题	59
第三章 建筑业中的木材节约问题	61
一、现代建筑中的木材使用概况	61
二、几种主要建筑用材的节约途径	72
第四章 木材初加工和再加工工业中的木材节约问题	85
一、制材工业中的木材节约	85
二、旋切木段和利用旋切木制品中的木材节约	116
三、木纤维加工工业中的木材节约	123
四、初步化学加工工业中的木材节约	131
第五章 薪材的节约问题	139
第六章 成材利用部门中的木材节约问题	145
一、建筑业中的成材节约问题	148
二、箱桶生产和使用中的成材节约问题	154
三、家具生产中的成材节约问题	166

四、車輛制造和車輛修理中的成材節約問題·····	169
五、木材在各个机械制造部門中的应用·····	172
六、船舶制造和船舶修理中的成材利用·····	177
七、利用成材的其它部門·····	179
八、石油工业中的成材利用·····	182
九、采煤和开矿工业中矿坑板的利用·····	183
第七章 森林工业中的专业化和协作对節約木材的作用·····	188
結束語·····	205

第一章

木材利用的主要方向和节约的途径

一、木材是重要的原料

木材同金属、石油、橡胶、无机燃料等主要原料一样，是目前世界经济中的重要原料。木材的应用范围不断扩大，其作用也越来越大。第二次世界大战时，木材被列为四种最重要原料之一。

木材对工农业和国民经济都有巨大的意义，因此，如何合理利用木材是一个极其重大的问题。

木材的利用量不断增长，而且毫无疑问，今后仍然是有增无减。随着科学技术发展，木材应用范围更将扩大。

现在使用木材的工业部门很多，有的对木材进行机械加工，有的对木材进行化学加工和再加工。

主要的木材工业产品种类繁多，而且新产品不断增加。

由于木材有许多宝贵的品质，因此用得广、用得多。

木材是多方面加工的原料：

1. 机械加工的原料；
2. 纤维原料；
3. 化学原料。

木材作为机械加工的原料，重要的是它的物理机械性质；生产木纤维时，木材的纤维结构是最重要的；作为化学原料，木材的化

学成分又成了最主要的了。

研究证明,所有树种的木材,化学成分大致相同。而各种树种的纖維結構是各式各样的。差別最大的还是各种树种的物理机械性质,因此有些树种的木材适宜做建筑材,有些树种的木材易于机械加工,而有些树种的木材却不适宜或不太适宜做这些用途。

木材的化学成分,决定了它能广泛地用做化学加工的原料。用木材的纖維結構,可以生产纖維材料,諸如紙浆、纖維素、紙、紙板、纖維板等等。木材的結構,决定了木材的物理机械性质;木材的結構决定了木材在机械加工和建筑中的用途。

可以毫不誇張地說,現在几乎任何树种的木材都能作为化学加工的原料,但不是所有树种的木材都能做生产纖維制品的原料,更不能說用作机械加工的原料。由此可見,木材可以广泛地用于各个化学加工部門,其次是纖維产品的生产。由于各种原因,要保证木材机械加工部門的木材是最困难的事情。

在研究工作方面,有关森林資源的研究,已取得很大成果,現在我們已經相当准确地掌握了有关各个国家的森林面积、各树种的比重、木材蓄积量、年生长量、森林利用和造林性质与条件等等的材料。这些材料对了解森林利用的发展远景和今后各个国家的木材需要能否得到滿足,有很大价值。

近几十年来,大規模进行着森林生态的研究和試驗工作。研究着森林增产和培育速生树种的問題。营林工作实现着机械化。大規模地造林,以及进行着树种的选种和引种工作。

研究木质及其細胞的形成过程和构造,無論在过去或現在都是建立木材学科学的基本条件之一。木材解剖和木材生理学的发展曾給以后許多重要发现打下了基础,这些发展对改善木材的品质、扩大木材的用途,都有很大帮助。

我們在木材构造解剖方面有了相当丰富的知識,对木材及其

細胞已經很清楚。对生长着的树木所发生的生理过程也作了詳細研究。

在木材自然干燥和人工干燥方面也取得很大成績。

防止木材膨脹和弯曲的許多有效办法，有很大的实用价值。

对木材的物理机械性质的研究，带来了重要的实用效果。

对木材結構、木材的化学和物理性质的研究，使我們能够改变木材的某些特性。

特別重要的是，木材干燥方法的改善，木材膨脹能够防止，以及用压缩和浸注法来改善木材品质。

新型胶的出現，在木材利用上也起了显著的作用，改善了胶合板生产，創制了各式各样的层积材，对建筑部門广泛采用的尺寸大、断面复杂的胶合配件起了很大的促进作用。木材胶合还可以防止各向异性^①。

胶合板和其它层积材的各向异性已减小到最低限度，单板的层数越多，各向异性越小。用胶合板做成的配件，其各向异性也有所降低。

在化学成分上，所有树种絕干木材的元素构成几乎是相同的。絕干木材平均約含碳 49.5%，氢 6.3%，氧 44.2%（根据 H. 尼基金的材料）。

不同树种木材的元素构成中的有机物，最重要的是纖維素、半纖維素（多縮己糖、多縮戊糖）和木素。針叶树种和闊叶树种木材的有机物成分区别很大。

① 木材是一种各向异性的材料，它与各向同性的材料不同。各向同性材料，例如鋼，在彈性模数、波柔系数和抗剪彈性模数之間存在一定的比例关系。而木材由于各向异性，就沒有这种固定不变的比例关系。

設木材有三个平面，其特征用三个楊氏系数、各种不同的强度指标和六个橫向变形系数表示。

不同树种木材的化学成分平均如表 1 (根据瓦宁的材料)。

表 1 不同树种木材的化学成分

树 种	纖維素	半纖維素		木 素
		多縮己糖	多縮戊糖	
針叶树种	53—54	10—12	13	26—29
闊叶树种	43—45	21—26	3—6	19—26

木材干餾是最古老的木材化学利用部門，木材干餾的結果产生热解。

燒炭和焦油生产是最古老的化学加工方式。

以后又开始在加工明子时制取松节油；松节油在工业上用途很广。

焦油用来塗抹木船的船身和其它木制部分，同时也用来浸漬麻绳和其它绳索。

目前焦油松节油生产的主要产品是焦油、松节油和木炭；落水是生产中的廢液，只有一部分用来制造木醋石。

木材热解的最新发展是木材气化，制成煤气；同时还能得到焦油、酸、酒精和其它木材热解产品。木材气化可以显著提高作为固定式或移动式动力設備燃料的木材利用效果。

明子或松脂經化学加工制成的松香，对造纸工业、制皂工业和其它工业有很大作用。

各种树种的木材和树皮都含单宁——鞣质，这是制革工业的重要材料。

通过化学处理，木材水解，使木材糖化；糖化后得到的单糖，发酵后制成酒精和其它产品。其中最重要的是酒精，它在合成橡胶和其它許多产品的生产上用处很大。

从二十世紀中叶起，木材就已成为纖維素造纸工业的主要

原料。

各国单是生产纖維素和造纸工业的半成品——紙浆和纖維素，每年总共要用木材 15,000 万立方米。

纖維素与造纸工业是最大的化学利用部門。它只利用脫去木素的木纖維，因此木素就成了这一工业部門的廢料。

在木材化学組成部分的利用方面，人們最先学会了利用纖維素和半纖維素；至于木素的利用問題，至今还没有最后解决。

木材可以作为生产人造纖維——人造絲和人造毛的原料，这也是木材的一項新用途。

用木材生产各种塑料也有着广闊的前途。

木材的用途显然不止这些，然而即使从上面提到的这些材料，就足以做出結論：木材是用途多而广的材料。現代木材采伐、木材加工和再加工工业的生产更是五花八門。

要解决这些生产中的木材节约問題，必須考虑这些生产的特点及其相互关系，因此有必要概略介紹一下森林工业和木材加工工业各个部門的情况。

二、現代木材加工与再加工工业的几个主要部門

森林采伐工业、木材加工和再加工工业，向来都分为下列三大类：

1. 森林采伐工业；
2. 木材加工工业，即木材机械加工与再加工工业；
3. 木材和其它森林产品的化学加工工业（纖維素和造纸工业、水解工业、林产化学工业等）。

这种由于历史条件而形成的对森林工业的分类，現在在許多方面已經不能反映这一工业各个生产部門的实际发展条件和工艺特点了。現在有不少用木材做原料的生产部門，除了主要的机械

加工以外，还广泛地应用热处理和化学处理(胶合板、細木工板、刨花板和纖維板等生产就是如此)；或是相反，以化学加工过程为主，其它工艺过程为輔。

但是，即使撇开这些不管，在现代条件下，这些部門在木材利用方面的关系和相互依存的现象是大大地加强了。想要調整这些关系使它有利于节约木材，必須改变现在沿用的森林采伐工业与木材加工工业的分类方法。

因此，在承认一般条件下有必要沿用上述由来已久的森林工业分类的同时，为了便于分析起见，我們將采用下面的分类方法：

1. 森林采伐工业；
2. 木材初步加工与再加工工业；
3. 木材初步加工产品的繼續加工与再加工工业部門，或木材第二步加工和再加工工业部門。

森林采伐工业是所有木材初步加工和再加工工业部門的基础，它的任务是生产各种原木。这个工业部門以树木做原料。树木伐下后，截成不同材种的原木；各种材种的树种、质量、长度和直径都不一样。此外，有的材种不剥皮、有的材种部分剥皮或完全剥皮。有的树木先經過一个阶段的采脂，然后再采伐，按材种造材。由此可見，森林采伐工业按其实质來說，只是一个开采部門，而不是一个加工部門。

森林采伐工业的产品可以分为下列三大类：

1. 采伐后不作进一步加工，即不再改变原木的形状和大小，而直接利用的各种規格的原木；这种木材都是成品，可以称为建筑材；
2. 用于机械加工、化学加工或再加工的各种規格原木；这种木材是各个木材初步加工和再加工部門的原料，可以称为工业原料或原材料；

3. 薪炭材。

在整个树干上或在规格、形状和质量上不能生产上述材种的部分，就算作生产中的廢材；这些廢材大部分都很少利用，甚至完全不利用。

第一类材种有很大经济意义，它包括：建筑原木、桩木、电柱木和矿柱木等。

木材初步加工和再加工的主要产品有以下几种：成材、紙浆、纖維素以及各式各样木材化学加工产品。

凡是用森林工业部門开采的、未經加工的木材作原料的工业部門，都叫做木材初步加工工业部門。这些工业部門的产品有一部分能直接利用，还有一部分是第二步加工和再加工的原料。

第二类材种是锯割用原木（其中包括枕資、箱板材）、胶合板材、火柴、造紙材，以及燒炭、干餾和其它化学生产用的木材。

通过下列加工方式制得木材初步加工的产品：

1. 木材进行加工，但不破坏其天然結構和各組成部分的相互联系；

2. 利用木材的纖維，并进行化学或机械加工，在这种情况下，木材結構的完整性遭到破坏；

3. 木材进行各种不同的化学加工，使木材发生化学分解和形成复杂程度不同的化学化合。

所有木材初步加工工业部門，按其主要原料的不同——木材、木纖維或木材的化学組成部分，可以分为三大类：

1. 木材初步加工部門，木材在这些部門加工后仍然保持着原来的結構；

2. 木纖維初步加工部門；

3. 木材化学加工部門。

其中每一类都包括一系列有关的生产。

不使木材构造受到破坏的木材初步加工有下列几种：机械加工、热处理或化学处理、综合处理。这一类生产的特点是保持着木材结构的完整性，而木材的压缩和捣碎的程度可以达到任何限度。这一类包括一切木材机械加工生产（用斧、刀、锯和其它工具）以及木材干燥、防腐和压缩等等。同时，为了制造某种初步加工产品，在同一生产中可能用两种或更多的加工方式。产品的多样性是这些工业部门的特点。

用斧加工木材制得劈制材种（劈成的方材）和劈材。

用刀加工木材制得刨光成材、薄木、刨花等等；用旋切方法的产品有胶合板和火柴工业所用的单板。

制材工业的产品是各式各样的成材，诸如方材、板材、枕木、板条、锯制薄木、桶板等等。

木材用压缩法可制成压缩木这一类的产品。

木材浸注包括用防腐剂防腐和用安替比林进行耐火处理，以及用各种化学药剂防止木材膨胀和开裂等等。

纤维素的初步加工生产分为机械加工和化学加工。木材纤维经机械加工制成纸浆、纸板和纤维板等；化学加工后制成各种纤维素。这些产品还可利用各种药剂浸注和热处理。

木材初步化学加工生产五花八门。其中最古老的是木材热加工生产（热解）。烧炭、木材干馏和气化都属于这一类生产。这些工业部门主要的最初产品有木炭、焦油、桦皮焦油、醋石和煤气，用阔叶树种和针叶树种木材做原料（有时也叫做工艺薪炭材）。

浸提生产也是木材初步化学加工生产。它以木材为原料。浸提生产的工艺过程是用溶剂（浸提剂）处理木材，使木材含的焦油物质溶解到溶剂中。主要的最初产品是松香和松节油等等。

木材水解工业是最年轻的林产化学工业部门。主要产品是食用糖和酒精等；木材水解是木材加酸进行处理。

木材經過初步加工和再加工制得的产品种类非常多，其中有許多又是第二步加工和再加工的原料。

第二步加工和再加工生产，主要是以成材、单板和上述几种主要林化产品为原料的生产。其它像刨制生产、各种細木工生产、胶合板、火柴杆、家具、箱板、桶板、細木工板、胶合木和塑料化胶合板等生产也属于这一类型。

造纸生产是木纖維第二步加工的主要部門，人造纖維生产和这是同一类的。

木材化学加工产品的第二步加工生产是各种精餾加工生产，主要产品是松节油、木精、香精油等等。

各个木材加工与再加工部門，以及制得的各种产品，根据不同的生产工艺，可按下列方式分类(每一类只列举了几种主要产品)。

甲、森林采伐工业。

乙、木材加工与再加工工业。

1. 木材机械加工生产:

1) 制材生产;

2) 单板生产;

3) 木粉生产;

2. 木材热处理生产:

1) 压缩木生产;

2) 弯曲木生产;

3) 木材干燥:天然干燥、人工干燥(分为干燥室干燥和电場干燥);

3. 木材化学处理:

1) 浸注防腐剂和安替比林;

2) 浸注防脹防裂剂;

3) 木材浸注与染色;

4. 木纖維初步加工工业:

- 1) 木纖維机械加工;
- 2) 木纖維化学加工;

5. 木材初步化学加工工业:

- 1) 燒炭;
- 2) 焦油和樺皮焦油熬制;
- 3) 干餾;
- 4) 气化;
- 5) 浸提生产;
- 6) 水解生产。

丙、产品的第二步加工与再加工工业。

1. 初步机械加工所得产品的第二步加工:

- 1) 刨制生产;
- 2) 胶合板生产;
- 3) 細木工板生产;
- 4) 胶合木生产;
- 5) 火柴杆生产;
- 6) 綫軸轆和梭子生产;
- 7) 木箱生产;
- 8) 木桶生产;
- 9) 細木工机械加工生产;
- 10) 家具生产;
- 11) 木制乐器生产;
- 12) 滑雪板生产;
- 13) 鑲木地板生产;
- 14) 木輪生产。

2. 木纖維初步加工产品的第二步加工: