

木材利用与节约

C. A. 列尼别尔格 著

中国林业出版社

木材利用与节约

〔日〕 阿部隆雄 著

中国林业出版社

森林工業新書介紹

制材工業中的木材節約問題 0.20元

列尼別爾格著 郭垣譯

建築業中的木材節約問題 0.22元

列尼別爾格著 賀曼文譯

采伐工業中的木材節約問題 0.23元

列尼別爾格著 郭垣譯

木材學實驗指南 0.77元

別列雷金著 彭海源譯

木材構造 1.10元

別列雷金著 林風儀等譯

木材生產中技術定額的制定和工資的計算 0.62元

舍烈霍夫著 張博清譯

版權所有 不准翻印

C. A. 列尼別爾格著

木材利用與節約

賀曼文譯

*

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第

工人日報印刷廠印刷 新華書

*

31"×43"/32·1 $\frac{1}{2}$ 印張·30,

1957年5月第1版

1957年5月第1次印刷

印數:0001—2,500冊 定價(1000)

統一書號: 15046·(森)4

674
1001

目 录

木材是万能的原料.....	1
現代木材加工与再加工工業的几个主要部門.....	7
木材是建筑材料.....	28
在国民經济中節約木材的主要途徑.....	34

木材是万能的原料

木材同金屬、石油、橡膠、無機燃料和其他最重要原料一样，是目前世界經濟中的主要原料。木材的使用范围在不断地扩大着，其作用亦愈来愈大。第二次世界大战时木材被列为四种最重要原料之一。

苏联拥有世界上最丰富的森林資源，它們对工業和国民經济都具有莫大的意义。因此，如何合理利用木材乃是一个極其重大的問題。

木材在我国国民經济中的利用量不断地在增長着，而且毫無疑問就是在以后亦只会有增無減。这不仅是因为我国拥有丰富的、远未开发尽的森林資源，而且还因为可以在扩大社会主义再生产的基础上不断地进行森林更新；此外，随着科学技术的發展，木材的使用范围也将愈来愈扩大了。

現時使用木材的工業部門很多，有的对木材进行机械加工，而有的則对木材进行化学加工和再加工。

主要木材工業产品种类繁多，而且在不断地增加新的产品。

由于木材具有許多可貴的質量，因而木材在国民經济中的意义愈来愈大，需用范围愈来愈广，需要量亦愈来愈大。

木材是多方面的原料：

1. 机械加工的原料；

2. 纖維原料；

3. 化学原料。

木材若用作机械加工的原料，它的物理力学性質是很要紧的；若用来生产木纖維，木材的纖維結構是最重要的；而用作化学原料，則木材的化学成分又是最主要的了。

根据多次研究，証明所有树种的木材的化学成分大致相同。而各树种木材的纖維結構則是多种多样的。各树种的最大区别还是物理力学性質方面的差异，因此有些树种的木材适合作建筑材，有些树种的木材易于进行机械加工，而有些树种的木材却不适合或不太适合作这些用途。

木材的化学成份决定了它能广泛用作化学加工的原料。利用木材的纖維結構，可以生产木纖維材料，諸如紙漿、纖維素、紙、紙板、木纖維板和其他等等。木材的結構是最重要的了，它决定木材的物理力学性質；木材的結構决定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用作化学加工的原料，但不是所有树种的木材都能用作生产纖維品的原料，更不要說用作机械加工的原料了。由此可見，木材可特別广泛地用在各个化学加工部門，其次是木纖維制品的生产。由于各种原因，要保証供应木材机械加工部門的木材是最困难的事情。这些原因我們在以后再講。

对森林和木材的研究工作的發展，促使木材在各个方面都得到广泛的应用。

在研究工作方面，首先必須指出有关森林資源的研究。由于祖国和外国的研究者們長期的辛勤工作的結果，在这一部門已經获得了宝贵的成果。現在我們已經掌握了相当准确而且几

乎是全面的有关各个国家的森林面积、各树种的比重、木材蓄积量、年生長量、森林利用和造林性質与条件等等的材料。这些材料对了解森林利用的發展远景和今后各个国家的木材需要能否得到滿足，具有很大价值。

近几十年来，大規模地进行着森林生态的研究和实验工作。科学家們成功地研究着森林增产和培育速生树种的問題。

营林工業化的計劃破天荒地第一次产生了，并且真正地在实现着。

在苏联正在以世界林業史上空前未有的規模进行着造林工作。树种的选种和引种工作也正在大規模地进行。

研究木質及其細胞的形成过程和構造，無論在过去或現在都是建立木材学科学的基本条件之一。木材解析与木材生理学的發展曾經給以后的許多重要發現打下了基础，而这些發現对于改善木材本質和扩大木材用途，都是有很大帮助的。

我們在木材構造解析方面的知識已經是相当丰富的了。我們对木材及其細胞的構造已經很清楚了。对生長的树木所發生的生理过程也經過了詳細的研究。我們祖國的学者們在这一科学研究領域的功績是值得大書而特書的。

在木材自然干燥和人工干燥方面也已取得了很大的成績。特别是应用了在高頻率电場干燥木材的方法，这一方法是我国首先研究成功的。

防止木材膨脹和弯曲的許許多多的有效办法也被研究出来了，这些方法都具有很大的实用价值。

延長木材的使用期限和增加它的耐久性的各种方法已經得到推广。

对木材的物理和力学特性的研究并結合其他各方面的研究工作已經获得了显著的成就，而且帶來了很重要的实用效果。

对木材構造、木材的物理和化学特性的研究，使我們能够改变木材的某些特性，这是非常重要的。

特別重要的是前面說过的木材干燥方法的改善，木材膨胀能够防止，以及研究成功了用压缩浸注的方法来改善木材本质的一些办法。

新膠的出現在木材利用上也起了很显著的作用，使膠合板生产得以改善，創制了各种各样的新式層材，对各个建筑部門广泛采用尺寸大、断面复杂的膠合配件起了很大的促进作用。

木材膠合还可以大大防止木材的各向异性^①。

对于膠合板以及其他木質層材，各向异性已减小到最低限度，而且單板的層数愈多，各向异性亦愈小。用膠合板制成的配件，其各向异性也有所降低。

在木材的化学成分和特性的研究方面亦已取得了輝煌的成就。

已經确定，所有树种的絕干木材的元素構成几乎是相同的。絕干木材平均約含49.5%的碳、6.3%的氢和44.2%的氧（根据H·尼基廷的材料）。

各个不同树种木材的元素構成中的有机物質，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的成份是有很大大区别的。

各不同树种木材的化学成份平均可以列如下表（根据凡宁

① 木材是一种各向异性的材料，它与各向同性材料不同。各向同性材料，例如鋼，在彈性模数、波桑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，就没有这种固定不变的比例关系。

設木材断面具有三个平面，其特征用三个楊氏系数，各种不同强度的指标和六个橫向变形系数表示。

的材料)。

各不同树种木材的化学成份

表 1

树 种 别	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。

燒炭是最古老的化学加工方式，在苏联烏拉尔、瑞士和其他国家普遍用木炭来提煉優質黑色冶金工業产品。

焦油熬制是我国最古老的手工業生产。就是加工明子以制成木焦油。曾經有过几十年，木焦油一直是俄国对欧洲各国的大宗出口物资。

以后又开始在加工明子时制取松节油；松节油在工業上的用途很广。

木焦油广泛用来塗抹木船的船身和其他木制部分，同时亦广泛用来浸漬麻繩和其他繩索。

目前焦油松节油生产的主要产品是木焦油、松节油和木炭；潛水是生产中的廢液，只有一部分才用来制成木醋石。

与焦油熬制發展的同时，樺皮焦油的熬制亦得到發展。

木材热解的最新發展是使木材气化，制成煤气；同时还可以得到焦油、酸、酒精和其他木材热解产物。木材气化可以显著提高固定式或移动式动力設備的木材利用效果。

木材或松脂經化学加工而制成的松香，对造紙工業、制皂工業和其他工業具有極其巨大的作用。

各种种的木材和树皮都含有丹宁——鞣料，它在制革工業中具有極其重要的作用。因此，鞣料生产对我国国民經济具有很大意义。

木材水解的意义特別大。通过化学处理的方法，使木材糖化；糖化后获得的單糖可以發酵制成酒精和其他产品。其中以酒精最重要，它在合成橡膠和許多其他产品的生产上用处很大。

水解生产在我国已經成为一个規模宏大的林产化学工業部門，每年有数百万吨木材（其中主要是些制材和纖維素生产的廢材）用来进行水解。

水解和亞硫酸酒精的产量1960年应比1955年增加1.3倍。

从二十世紀中叶起，木材就已成为纖維素造紙工業的主要原料了。

各个国家光是生产纖維素和造紙工業的半成品——紙漿和纖維素，每年总共就要用去1亿5千万立方公尺以上的木材。

纖維素与造紙工業是最大的木材化学利用部門。它只利用脱素的木纖維，因此木素便成了这一工業部門的廢料。

在利用木材的化学組成部分方面，人們最先只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得到最后的解决。

木材可以用作生产人造纖維——人造絲和人造毛的原料，这也是木材的一个新的用途。在1960年，苏联將要生产380,000吨人造纖維。

用木材生产各种塑料也有着广闊的發展前途。

木材的用途显然还不止这些。然而即使从上面說的就足以做出这样的結論：現時木材是用途既多且广的材料。而現代木材采伐、木材加工和再加工工業的生产更是五花八門。

要解决这些生产中的木材节约问题，必须考虑这些生产的特点及其相互关系，因此有必要将森林工业和木材加工工业各个部门的情况简单地介绍一下。

现代木材加工与再加工工业 的几个主要部门

大家都知道的森林采伐工业、木材加工和再加工工业，向来都分为下列三大门类：

- 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) 木材和其他森林产品的化学加工工业（纤维素和造纸工业、水解工业、林业化学工业等）。

现在这种由于历史条件而形成的对森林工业的分门别类，在许多方面已经不能反映这一工业的各个生产部门的实际发展条件和工艺特点了。现时有不少这样的、以木材做原料的生产部门，除了主要的机械加工以外，还广泛应用热处理和化学处理（胶合板、细木工和木纤维素板等的生产就是这样）；或是相反，以化学加工过程为主，其他工艺过程为辅。

但是，即使撇开这些不管，在现代条件下这些部门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。要想调整这些关系使它有利于节约木材，必须改变现在沿用的森林采伐工业与木材加工工业的分门别类。

因此，在承认一般条件下有必要沿用上述由来已久的对森林工业的分门别类的同时，为了便于分析起见，我们将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業部門或木材第二步加工和再加工工業部門。

森林采伐工業乃是所有木材初步加工和再加工工業部門的基础，它的任务是生产各种圓木材。因此，这个工業部門是以树木作原料的。树木伐下以后，截成所謂圓木材种；各个材种的树种、質量、長度和粗度都不一样。此外，有的材种不剥皮，有的材种部分剥皮或完全剥皮。有的树木先經過一段时期的采脂，之后才采伐、造成材种。由此可見，森林采伐工業按其实际質來說只是一个开采部門，而不是一个加工部門。

森林采伐工業的产品可分为下列三大类：

1) 不經過进一步加工，即不再改变其形狀和大小而直接用在国民經济中的各种規格的圓木材种；这种木材都是成品，可以称之为建筑材；

2) 用作机械或化学加工和再加工的各种規格的圓木材种；这种木材是各个木材初步加工和再加工部門的原料，可以称之为工業原料或原料材；

3) 薪炭材。

凡树干的、从而也就是树木的規格、形狀和質量不能生产上述材种的部分，就算是生产中的廢材；这些廢材大部分都很少加以利用，甚至完全不加利用。

第一类材种具有極其重大的国民經济意义，它包括：建筑圓材、樁木、电柱木和矿柱木等。

木材初步加工和再加工的主要产品有下列几种：成材、紙漿、纖維素以及許多各种各样的木材化学加工产品。

凡是用森林工業部門开采的未經加工、即天然状态和最初状态的木材作原料的工業部門，都叫做木材初步加工工業部門。这些工業部門的产品有一部分是直接用在国民經济中，还

有一部分則成為第二步加工和再加工的原料。

屬於第二類材種的為鋸材原木；它包括枕資、箱板材、膠合板材、火柴材、造紙材，以及燒炭、干餾和其他化學生產的原料材，也就是各個木材初步加工和再加工工業部門的原料。

木材初步加工的產品通過下列加工方式制得：

1) 對木材進行加工，但不破壞它的天然結構及其各個組成部分的相互聯繫；

2) 利用木材的纖維並施以化學或機械加工，在這種情況下木材結構的完整要受到破壞；

3) 利用木材進行各種不同的化學加工，使木材發生化學分解和形成複雜程度不同的化學化合。

所有木材初步加工工業部門按其主要原料是木材本身、抑或是木材纖維或是木材的化學組成部分，可以分為下列三大類：

1) 木材初步加工部門，木材在這些部門加工後仍然保持着固有的結構；

2) 木纖維初步加工部門；

3) 木材化學加工部門。

其中每一類都包括一系列有關的生產。

不使木質構造受到破壞的木材初步加工有下列幾種：機械加工、熱處理或化學處理、綜合處理。屬於這一類的一切生產的特徵是木材結構的完整性得以保持，而且木材的壓縮和搗碎的程度可以達到任何限度。這一類包括一切木材機械加工生產（用斧、刀、鋸和其他工具）以及木材干燥、防腐和壓縮等等。同時，為了制成一定種類的初步加工產品，在同一生產中可能採用兩種或更多的加工方式。這些工業部門的特點是產品的多樣性。

用斧加工木材可以制得砍制材種（砍成的方木）和劈材。

用刀加工木材可以制成刨光材、膠合板單板、刨花等等；

用旋切方法生产的产品，如膠合板和火柴工業所用的單板，也屬於这一类。

制材工業的产品是各种各样的成材，諸如方木、板材、枕木、板条、膠合板單板、桶板和其他等。

木材用压缩法可以制成木質压合石等这样一类产品。

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

木纖維素的初步加工生产也可以分为机械加工与化学加工两种。木材纖維經机械加工可以制成紙漿、紙板和木纖維板等，而化学加工則可制成各种纖維素。这些产品还可以用各种藥剂加以浸注和进行热处理。

木材初步化学加工生产也是五花八門的。木材热加工生产（热解）是其中最古老的。燒炭、木材干餾和氣化都屬於这一类生产。这些工業部門主要的初生产品有木炭、焦油、樺皮焦油、醋石、煤气，用闊叶树种和針叶树种木材作原料（有时也叫作工艺薪炭材）。

浸提生产也屬於木材初步化学加工生产。它用木材作原料。浸提生产的工艺过程就是用溶剂（浸提剂）来处理木材，使木材含的焦油物質溶解在溶剂中。主要的初生产品为松香、松节油和其他等。

木材水解工業是最年輕的林产化学工業部門。其主要产品有食用糖和酒精等；木材水解是用木材作原料并加酸处理。

木材經過初步加工和再加工而制得的产品种类是非常多的，这些产品許多又是第二步加工和再加工部門的原料。

第二步加工和再加工生产主要包括以成材、單板和上述几种主要林化产品为原料的生产。其他如刨制生产、各种細木工生产，膠合板、火柴杆、家具、箱板、桶板、建筑板塊、膠合

木和电木等生产也属于这一类。

造纸生产是木纤维第二步加工的主要部门，人造纤维生产也应列入这一门类。

木材化学加工产品的第二步加工生产包括各种所谓的加工精制生产，其主要产品为松节油、木精、香精油和其他等等。

各个木材加工与再加工部门以及加工所制得的各种产品可以根据生产工艺的不同，按照下列方式分门别类（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部门。

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) 木材压制生产；
- 2) 木材弯制生产；
- 3) 木材干燥：天然干燥，人工干燥（内分干燥室干燥和电场干燥）；

3. 木材化学处理：

- 1) 用防腐剂与安替比林浸注；
- 2) 用防胀防裂剂浸注；
- 3) 木材浸注与染色。

4. 木纤维初步加工工业部门：

- 1) 木纤维机械加工；
- 2) 木纤维化学加工。

5. 木材初步化学加工工业部门：

- 1) 燒炭;
- 2) 焦油与糠皮焦油熬制;
- 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業部門。

1. 初步机械加工所得产品的第二步加工生产:

- 1) 刨制生产;
- 2) 膠合板生产;
- 3) 建筑板塊生产;
- 4) 膠合木生产;
- 5) 火柴杆生产;
- 6) 綫轆轤和梭子生产;
- 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) 雪橇生产;
- 13) 鑲花地板生产;
- 14) 木輪輻生产。

2. 木纖維初步加工产品的第二步加工生产:

- 1) 紙和紙板生产;
- 2) 木纖維板生产;
- 3) 人造纖維生产。

3. 木材經初步化学加工所制得产品的第二步加工生产:

- 1) 各种加工生产;
- 2) 塑料生产。

主要生产門类如圖 1 所示。

森林采伐工業和許多木材加工与再加工工業部門的产品是極其多种多样的，因此亦需要科学地加以分类。現有的分类方式是有缺点的。

下面是根据木材加工与再加工生产的分类方式来进行木材产品的分类。

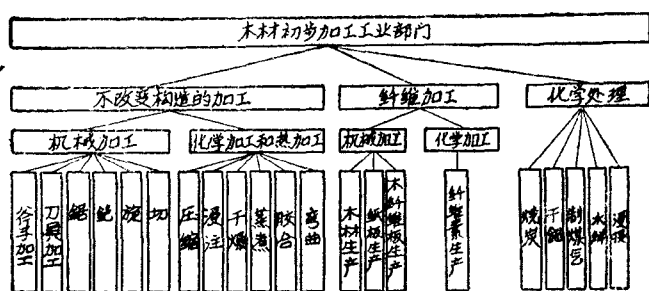


圖 1、木材加工与再加工工業部門产品分类圖式

木材产品的分类。

甲、森林采伐工業的产品：

1. 建筑用材：

- 1) 建筑圓木；
- 2) 樁木；
- 3) 电柱；
- 4) 矿柱与車立柱。

2. 原料用材：

- 1) 鋸材原木；

注：圖 1 中的“化学处理”即正文內的“化学加工”——譯者。