

成材利用部门中的木材节约问题

C. A. 列尼别尔格著

中国林业出版社

苏联經濟學博士С·А·列尼別爾格教授著

成材利用部門中的木材節約問題

陸含章譯

中國林業出版社

一九五七年·北京

版權所有 不准翻印

C·A·列尼別爾格著

木材利用部門中的木材節約問題

陸含章譯

*

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007號

崇文印刷廠印刷 新華書店發行

31"×43"/32· 2印張·43,000字

1957年6月第1版

1957年6月第1次印刷

印數: 0001—2,150冊 定價: (10)0.30元

目 錄

飽光材的生產.....	5
建築業.....	7
箱桶生產和使用中的木材節約問題.....	14
家具生產.....	28
車輛製造和車輛修理.....	34
木材在各個機械製造部門中的應用.....	38
船舶製造和船舶修理中的成材利用.....	44
成材利用的各個部門.....	47
成材在石油工業中的利用.....	52
采煤工業和開礦工業中礦坑板的利用.....	53
利用成材作防雪柵.....	54

除了制材厂在制割成材时所產生的第一次廢材以外，在利用成材时还会產生第二次廢材。这种廢材的材積往往超过第一次廢材。產生第二次廢材的主要原因，是由于各需材部門所領到的成材，在質量、尺寸和特点上不符合要求。而这些要求是决定產品或構件（它們必須用所供应的成材來制作）特点的前提。

在各种木材加工工業部門所屬企業中，或在其它工業部門所屬木材加工車間中，当利用所供应的成材作第二次木材加工时，割制毛坯所產生的廢材，平均占成材材積的30—50%。而將毛坯最后加工成構件时又產生一批廢材，其数量平均占毛坯材積的30—40%。但在个别生產部門中，由于成材、毛坯和構件尺寸的不同，由于構件种类、木材品質以及成材加工方法的不同，生產毛坯或構件所產生的廢材率和上述平均指标比起來，往往会有很大的出入。

用原木割成材所產生的廢材数量，平均約占所鋸原木的35%；而在制構件时所產生的廢材数量，約占所鋸原木的30—40%。換句話說，大約有70—80%的珍貴木材变成了廢材。

因此，本文的目的，与其說是从数量方面，还不如說是从質量方面对利用成材的主要部門進行研究，从而闡明各需材單位需要什么樣品質及加工特点的成材。下面我們就根据这一原則列举出主要用材部門（建筑部門和進行第二次木材加工的各个部門）所用成材的特点。

直接使用（不需截斷）的長成材，其數量逐年在減少着。在絕大多數情況下，成材不但應當具有一定的厚、寬度，而且還應當具有一定的長度。用於建築的成材是如此，用於各個第二次木材加工部門的原料或半製品的成材亦是如此。因此利用成材時，在某些情況下只要截頭（使成材具有所需的準確長度）即可，而在大多數情況下還需要進行鋸解。

成材的鋸解就是按縱向或橫向鋸分成材，以制得一定尺寸的毛坯。毛坯再經進一步加工，就制得適當尺寸的構件。有時構件還要制成一定形狀的剖面。

這樣，成材經過第二次加工後，就具備了一定的長、寬、厚度，並具備了一定的剖面 and 形狀。

因此，成材在經第二次加工時所產生的廢材，可以分為三類：

第一類廢材是在成材被割制為毛料（或即所謂毛坯）時產生的。第二類廢材是在用毛料制成所需尺寸和所需形狀的構件時產生的。第三類廢材是在構件的最後加工（這一加工是為了使構件具有某製品所必需的最後形狀）時產生的。

在每一加工階段中所產生的廢材，有鋸末、刨花、邊皮和截頭等等。在各工業部門中，每類廢材的數量出入極大。

在這種情況下，我們將只探討直接與成材利用條件有關的第一類廢材。至於第二類和第三類廢材，在使構件具備最後尺寸和形狀的過程中，通常是難於避免的。研究這些廢材的多少，完全是有關工業部門的工藝學所應涉及的問題。

上述三類廢材的總量在制作建築構件的毛坯時，約占成材材積的40—50%；在制作家具的油漆材以及車廂材時，約占成材材積的75%；而在航空材的生產中則占78—82%，等等（根據米哈伊洛夫教授的資料）。

第一类廢材的数量通常都超过其余兩类廢材的数量。各类廢材的比例，可引用表 1 中的数字來說明（根据米哈伊洛夫教授的資料）：

表 1 生产構件时的廢材数量

加 工 階 段	廢材类别	廢材占成材的百分比 (%)	
		范 圍	平 均
鋸解.....	I	15—70	35
修整（使構件具有規正形状）...	II	15—30	22
構件的最后加工.....	III	2—5	3

从表 1 中的数字可以見到，鋸解时所產生的廢材数量，平均約为成材材積的35%。而其他兩階段中所產生的廢材，平均約为成材材積的25%。

不过，我們不但要注意到廢材的材積，而且还要注意到廢材的种类。在米哈伊洛夫教授的研究工作中，亦得到了这一問題的答案。他指出，廢材的数量以鋸解时所產生的边皮和截头为主。这可从表 2 中所列的数字見到：

表 2 各种廢材的比例

加 工 階 段	廢材总量占原料的百分比 (%)		
	边皮、截头	鉋花	鋸末、碎木片
鋸解.....	26	—	8.75
修整.....	4.5	15.5	2.2
最后加工.....	0.3	2.5	0.3
总计.....	30.8	18	11.25

因為要將一定的毛坯制成一定的產品勢必要產生廢材，所以第二類和第三類廢材在第二次利用木材的各個部門中是難以避免的。

將毛坯鉋成光潔的構件時，所產生的廢材量為原料（成材）材積的20—50%。

在後一加工階段，即在打眼、開榫、作剖面等時，廢材量平均占光潔構件材積的10—15%，或占第一次鋸制用成材材積的2—5%。但對個別構件來說，這些廢材可占光潔構件材積的50%左右（根據米哈伊洛夫的資料）。

因此，為了要在第二次加工部門和建築等部門中使用成材時節約木材，首先必須使制材車間的產品具有符合用途的形狀和尺寸，其次木材利用部門必須做到合理鋸解。

各木材使用部門往往是剃了錢再鋸解，也往往是不划錢就鋸解。不能否認，為要更好地和更充分地利用成材，應該在預先划錢後才能進行鋸解。

關於板材鋸解及鉋光的順序問題，亦很重要。

不論是科學工作者或是生產部門的工作人員，都要考慮到正確鋸解成材的巨大意義。

В·Н·米哈伊洛夫教授在“細木工的機械化生產”一書中，用了整章的篇幅來敘述鋸解問題。他在該章中對如何正確鋸解成材，作了很好的介紹。

用預先划錢的辦法來鋸割板材，約可提高毛坯的出材率9—10%。而在划錢前已鉋光板材時，毛坯的出材率大約還可提高2—3%。也就是說，總計可提高11—12%。而構件的淨出材率也可相應提高。當正確地組織生產并仔細地檢查時，由於廢品和廢材的減少，毛坯或構件的出材率還可以提高（根據米哈伊洛夫的資料）。

如進行合理鋸解（鋸解前預先划綫并預先鉋光）并正確規定后备量，廢材量就可以大大減少。如不預先划綫和鉋光而鋸解時，則毛坯的出材率顯著減少。

但還必須指出：在家具生產中，預先划綫會使毛坯的成本增高約12—15%。這種成本的提高，是由于進行這一操作時要增加划綫工和運搬工，并需增加輔助生產場地和輔助裝備，如划綫台和照明設備等等（米哈伊洛夫）。

本文的任務，即在于通過一系列例子來說明進行第二次木材加工的各主要部門需要什麼樣的成材，并闡明在使用成材時減少廢材應通過什麼樣的主要途徑。

鉋光材的生產

大量成材需要鉋光使用。為此須將符合標準的成材放在鉋床上進行第二次加工。鉋制成材時，常產生大量鉋花。其數量依生產條件和工作組織的情況而定，一般可達30%以上。

廢材主要是在成材鉋光的過程中產生的。進行鉋光時，在每塊板材的板面和板边上，均會鉋下鉋花。板材的厚度、寬度愈小，加工的表面積愈大，則廢材量與每塊加工板材材積的比值也愈大。

例如，鉋光25公厘厚、150公厘寬的板材時，廢材約為板材原材積的15%。而鉋光15公厘厚、100公厘寬的板材時則為26%。

成材經鉋光后，最初尺寸（即所謂規定尺寸）減小。所以，使用須加鉋光的成材時，須考慮到經過鉋光后的產品的實際尺寸。實際尺寸與規定尺寸的公差有一定標準。

須加鉋光的板材必須為干材。其含水率不應超過20—22%。此時應考慮到板材因干燥而發生的翹曲，因此在鉋板時，每一

材面应鉋去厚約1.5公厘的鉋花，以消除翹曲痕跡。現行标准，就是根据这些因素而規定了每一材面和每一材边上所必須鉋去的木質厚度。

实际廢材量比起規定廢材量要大些。原因有二：第一，成材的实际尺寸常常由于干燥后备量留的过多而超过标准；第二，鉋出比較复雜的剖面(如具有榫槽和榫头一类的剖面)时，就多增加一部分鉋花。

某些工業部門，例如車廂制造部門和車廂修理部門，需要大量鉋光材。但这些部門領到的通常是一般尺寸的标准成材，須由自己鉋光，因而部分木材变为廢材。在鉋光成材时，减少廢材的可能性有兩種（在鉋床上進行成材加工的一些企業应当利用这些可能性），即：1. 制备厚度（有时为寬度）成倍数的板子，送到鉋床上加工；2. 为了節約木材，不但要利用整边成材，而且还要利用帶鈍稜的成材。

制备厚度成倍数的成材來鉋光时，節約的木材可达到板材原材積的15—20%，甚至超过此数。

厚度成倍数的板子須用帶鋸按厚向鋸开。这样可使木材在鋸口上所出的廢材(鋸耗)比用排鋸鋸解时少些。此外，用排鋸鋸制厚度成倍数的板子时，所留的干縮后备量比起直接鋸解成数塊薄板时所留的后备量总数要少些。还应当注意的是，厚板比薄板翹曲得少些。因此，按厚度將厚板鋸解成薄板时，所發生的翹曲度比用排鋸鋸解时要小些。因而鉋光后备量（即規定尺寸与实际尺寸之間的差数）也可以留得小些。

上述情况可用下例說明。用排鋸生產15公厘厚的薄板时，留出的干縮和鋸口的后备量是4.5公厘，而生產75公厘厚的板子时，所留干縮和鋸口的后备量总共才6.5公厘。如在干燥后再按厚向將这塊厚板鋸成五塊薄板，則在鉋板过程中处理得当

的情況下，就可得到五塊合乎標準尺碼的板子。* 在這種情況下節約的木材為16%。

當原來的厚板帶有鈍稜時，如按厚向將它鋸解成五塊薄板，則其中有三塊或四塊板子便是四稜見綫的整邊板。只有一塊或兩塊帶有鈍稜。如能善于利用，這一兩塊帶鈍稜的板子還是可以制成高級鉋光板。

生產鉋光材應當集中於制材廠的專門車間中進行。須加鉋制的板子必須具有一定倍數的厚度。車間必須裝備新式構造的帶鋸機和干燥設備。板材在鉋光前必須烘干。應當用鉋光的成品撥給需用鉋光材的單位，而不是用半制品（即指一般的鋸制成材）來撥給他們。

建 筑 業

在我國需用成材的最大單位是建築部門。每年在住宅、工業、交通運輸、水工等建築以及標準房屋的建造和建築構件的生產方面，要消耗大量成材。

因此，針對不同的用途，需要不同尺寸和材質的成材。

數十年來森林工業的落后，也表現在以成材供應建築部門的工作沒有作好。由於成材不足，便不得不用原木來供應建築業，由建築工地自行加工。

建築部門所屬的機構和企業簡直已習慣於領用原木。而這些原木是要在該系統內部進行鋸解和加工的。於是，重工業企業建築部居然還出版了“建築部門中木材加工企業組織參考”一書^①。

不言而喻，在建築業中使用的成材，只要具有符合於設計要求的一定長、寬、厚度和等級即可。

①建築工程出版社，1950年莫斯科版，264頁

为了在建筑系统中节约木材，在建筑机构方面必须提出可靠而精确的成材申请书，并须领用符合于设计要求的成材。此外，还必须对成材妥为保管、善于精打细算和利用。

目前在预先提出申请书方面和对建筑部门供应成材的情况又是如何呢？

目前设计人员及建筑工作人员在设计中，即便可以利用较低等级成材，但他们也往往毫无必要地一律要求用一、二等成材。因此，浪费木材的原因之一，就是高等级木材的消耗量比中等级和低等级木材超过太多。

在这方面，重工业企业建筑部在那本书中关于生产成材的建议，很可以说明问题。该书建议：在为建筑业服务的制材厂中，用毛方下锯法锯解的原木至少应为总量的80%。其理由是，建筑业需要大量的整边成材。

在列举毛方下锯法的优点时，该书还指出：如果完全采用毛方下锯法来锯解原木，则修边锯的需要量便可减少。

于是，在没有修边锯的情况下，可以锯制出来的主要是整边成材或毛边成材。从合理利用木材的观点看，这样的“建议”未必能使人同意。

建筑机构对成材尺寸的要求往往没有充分根据，这也是造成在建筑业中使用木材不合理和浪费木材的原因之一。

建筑上所使用的成材，在长、宽、厚三方面都要求有精确的尺寸。建筑机构在签订成材供应合同时，应在这些文件中定出精确的明细规格。因此，应特别注意成材的长、宽、厚度，其中尤以长度为最重要。如成材的长度规格不符，无论在建筑业中或是在其他生产中，都是造成嚴重浪费和产生大量废材的根源。

同时，在申请书中不许请领长度为倍数的整边成材，

也縮小了合理利用木材的可能性。因为这对制材厂的原料的有效出材率起不良影响。

为了更好和更充分地利用鋸材原木，应当大規模地利用膠合構件和金屬聯結物所聯結的構件。这也是由于必需利用品質較次和尺寸（包括長、寬、厚）較小的成材所促成的。

利用膠合梁或用釘聯結的木梁來代替整根方梁時，節約的木材可達30—50%。

聯結木材最完善的方法是膠合。在膠合的情況下，受力是沿着構件的整個接觸面而傳布的。如用木栓和螺釘聯結時，只在少數點中才產生力的傳遞。在這些點中由于有壓縮力和剪切力而產生很大的應力。膠合木中力的傳遞和金屬銲接構件中力的傳遞相同，而用木栓或木螺杆聯結則和鉚接和螺釘聯結類似。

膠合結構生產方法的發展和改進以及膠合板的生產，促使建築部門更多地利用木材。在這種情況下，用單板及成材所制得的各式結構是極為經濟的。

必須普遍審查建築單位提出木材產品尺寸和等級的根據。對通常很難製備或生產的大尺寸原木及成材的尺寸和等級，更應從技術上、經濟上仔細弄清其理由。

必須把整邊成材的供應量縮減到最小限度，並且在一切可能的情況下，容許成材帶有鈍稜。

這樣作，不僅可以大量節約成材，而且還能提高制材廠的原料的有效出材率。例如，樓板梁材和房蓋梁材，滿可以利用鈍稜不超過一定尺寸的成材。

盡量擴大鈍稜成材的使用範圍，這對節約木材來說蘊藏有巨大的潛力。作間壁板和房屋建築中可以應用毛邊成材的部分，應該完全不用整邊成材。還必須強調指出，作間壁板以及

房屋建筑的其他部件，可以使用3—3.5米長或再短一些 的成材。

为了節約木材，除了建筑部門預先提出準確而切实的申請書以外，正確組織成材的供应亦具有巨大意义。

用鋸材原木供应建筑部門的現象必須完全中止，以后应供应成材。因为供应原木將造成木材利用上的不經濟，并引起極大浪費。

給建筑單位供应成材时，往往由于成材实际尺寸与設計尺寸、申請尺寸之間有極大出入，所以在建筑工地上必然產生大量廢材，其数量（材積）平均都在所領成材的25%以上，在某些情況下，甚至达到所領成材的40~50%。

產生廢材的主要原因，在于成材長度不符合使用要求，而且其厚度也与設計要求不符。

按照針叶樹成材的現行标准，成材橫断面尺寸的種類過多，而成材的長度規定为1至6.5米，以0.25米進級。但根据現行价目表的規定，長4至6.5米的成材，当其他条件相同时，都按同一价格調撥。

由于建筑部門領用的成材都沒有預定的長度，于是在每个使用場合都須截头，以使成材具有所需長度。絕大部分廢材就是这样產生的。

由于把厚于設計要求的成材撥給建筑工地，也促使大量廢材產生，并造成木材的巨大浪費。例如，为了避免耽誤建筑工程，就只好利用現有的較厚的板材济急，因而木材用量大大超过規定的消耗定額。

建筑工地通常缺少厚度为13、16、19及22公厘的成材。它們往往由25公厘厚的成材代替。而使用这类成材就造成極大浪費。然而作間壁板、屋蓋桁条、柵欄以及其他建筑構件必需用

一定厚度的成材。

根据预先提出的成材長、寬、厚度明細表來供应建筑工地所需的成材，可使廢材減少到最低限度。

現在往往有这样的情况，即各个建筑工地在数量（立方米）上似乎已經領够了它所需用的木材，但由于所領的木材与設計書上的要求不符，所以建筑工程还是不可能完工。

如果建筑工地需要鉋光成材而不供应它鉋光成材，廢材也会增多。因为在建筑工地中鉋光时，所產生的木材廢料，总是要比在工厂中進行鉋光要多得多。

必須使鋸解建筑用材的制材厂，按照预先商定和必須执行的規格明細表來制材。撥給建筑單位的成材，应当完全与建筑部門所提出的要求或訂貨單相符。

为了節約木材，必須与建筑工地中的損失浪费作斗争，同时应当按計劃規定的等級和尺寸向建筑部門供应木材。

木材加工厂应当以尽量多的構件供应建筑工地。

为了節約木材，根据國家标准來正確鑑定成材等級亦具有重大作用。

用作房屋的木制構件（特别是需經油漆的構件）的成材，其有关表皮和節子的規定必須加以徹底修改。節子的填补必須廣泛推行，尤其是在非承重構件上更应加以推廣。

根据这个原則，建筑部門对成材加工質量所提的要求，也必須予以修改。

为了節約木材和更好地利用木材，生產建筑構件具有越來越重要的意义。

由于消耗于門窗的木材数量很大，所以我們举出在制造这些構件时的木材消耗和節約的情况。

窗扇的标准尺寸如下：寬度——單扇为600公厘，双扇为

900、1100及1300公厘，三扇为1600和1800公厘；高度为1500、1700及1900公厘。

用来制作窗框的小方，其厚、宽度，根据窗扇的大小，相应为 44×65 、 54×65 和 64×74 公厘。最常用的尺寸是 54×65 公厘。小窗档宽度通常为30公厘。制作小方时考虑到刨耗，每面还须加3公厘。

因此，厚度为44或54公厘的小方材，须用厚度为50或60公厘（另加6公厘的刨耗）的板材制作。相应地，如窗框木方厚度为64或79公厘，则连刨耗计算在内，须用厚度为70或85公厘的板材锯制。

門扇由門扇框（門扇周圍的方框）、門扇檔（門扇中間的橫檔）和門心板（門框與門檔中間的門板）組成。門扇根據扇數，可分為單扇門、一扇半門和雙扇門三種。

單扇門的標準尺寸為 2000×900 、 2000×850 、 1950×750 、 1950×650 、 2200×900 和 2200×700 公厘；一扇半門則為 2000×1050 公厘；雙扇門為 2200×1290 和 2200×1390 公厘。

因此，門的高度通常為1950、2000和2200公厘，而寬度則為650、700、750、850、900、1050、1270和1390公厘。

現在制作門框所用的成材，已比數十年前使用的成材薄。而且，成材的技術條件已經修改，對成材的品質要求已經降低。

現在制作門扇，已不象數十年前那樣一定要用“細工木材”。在門板上容許有節子。節子可以去掉并用木塞填補。

現在幾乎完全可以用膠合板來代替成材作門心板。這不但使得門的重量減輕，而且可以節約木材和降低成本。

空心膠板門已得到了越來越廣泛的應用。作這種門不需要優質成材。

磚牆內門門框木方的断面尺寸为84×77公厘。

因此，制作門窗要使用長达2—2.5米的成材，而作門、窗構件的成材則稍短。

十分明顯，应当給建筑部門供应現成的門窗框以及窗扇和門扇。在專門車間或專門企業中制作門窗時，木材可以被充分地利用；因為制作門窗可以使用短成材，甚至可以利用廢材。

建筑部門自己制备門窗構件時，必須供应它大量厚成材。把厚成材用到制材廠中加工作上述構件時將產生很多廢材，而用到建筑工地上加工成上述構件時則產生的廢材更多。

生產標準房屋的工廠是大宗使用成材的部門。供這種部門使用的成材在逐年增長。制作標準房屋的大部分工廠是由制材車間和木材加工車間組成的。

為了節約木材，在推行標準房屋建筑的工作中，首先必須在林区盡少修建原木和方木牆的木結構房屋；而在非林区中則必須禁止修建。應當推廣木制骨架結構的和構件預制的木結構房屋的建築，並廣泛地採用新興的木質層板建筑材料（膠合板、木纖維板及紙板）。

在梁、頂蓋、叉梁、桁條及骨架其他主要構件的軸綫之間，應採用統一距離，亦就是採用所謂結構模數制。這對骨架建築的合理化來說是很重要的。

為了在樓蓋、間壁和屋頂的個別構件上節約木材，應在這些構件上推廣使用木質層板材料、人造木板以及木纖維板。

在1955年頒布的“建筑規範和建筑條例”，從節約木材的觀點看，是比舊的規範已前進了一步。但是新的規範對木材品質（等級）以及尺寸方面亦有不少偏高的地方。這可以用許多例子來說明。