

木材材积计算手册

MUCAI CAIJI JISUAN SHOUC



金盾出版社

木材材积计算手册

华网坤 丛大伟 编著

金盾出版社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书由中国林业科学研究院资源信息所副所长华网坤等同志编著。全书分两部分;第一部分为木材材积常识,全面阐述了木材材积计算的概念、方法和步骤;简要介绍了国家和专业标准中主要材种的尺寸、检量、材积计算等内容;同时还介绍了国外一些不同类型的材积计算资料。第二部分是木材材积计算表,系统地汇编了我国目前除锯材外的所有现行材积表以及印尼等国材积表。本书内容丰富,通俗易懂,实用性强,可供林场、木材公司有关人员及林业专业户、农户等阅读参考。

木材材积计算手册

华网坤 丛大伟 编著

金盾出版社出版、总发行

北京复兴路 22 号南门(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100842 电话:8214039 8218137

三二〇九厂印刷

各地新华书店经销

开本:32 印张:6 字数:134 千字

1991 年 11 月第 1 版 1991 年 11 月第 1 次印刷

印数:1-50000 册 定价:2.20 元

ISBN 7-80022-406-6/TB·1

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着植树造林活动的深入开展和木材的广泛应用,人们迫切需要了解有关木材材积方面的知识。为了满足读者的愿望而编写了这本手册。

全书分两部分:第一部分为木材材积常识,全面阐述了木材材积计算的概念、方法和步骤,重点叙述了木材材积的实际含义、实际材积、表查材积、检尺材积的辨析等问题,简要介绍了国家和专业标准中主要材种的尺寸检量、材积计算等内容。鉴于近年来进口木材较多,侧重介绍了日本、美国等一些国家不同类型的材积计算资料。第二部分是木材材积计算表,系统地汇编了我国目前除锯材外的所有现行材积表,其中短原木和长原木材积表在国内同类书中还没有编印过。同时,还介绍了印尼、菲律宾、巴沙(马来西亚)的材积表。为便于读者阅读,文字力求深入浅出,通俗易懂。书中有错误不当之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

1991年10月

目 录

一、木材材积常识.....	(1)
(一)木材尺寸、尺寸检量、材积计算概要	(1)
1. 木材的尺寸范围、进级、公差	(1)
2. 木材尺寸检量	(3)
3. 木材材积	(6)
4. 木材材积表	(7)
(二)我国原木尺寸检量和材积计算	(8)
1. 原木材种划分	(8)
2. 原木尺寸、进级、公差的规定	(9)
3. 原木尺寸检量	(10)
4. 原木材积定义	(14)
5. 我国原木材积计量发展概况	(15)
6. 《原木材积表》的编制	(16)
7. 《原木材积表》的使用说明	(18)
(三)我国原条尺寸检量和材积计算	(19)
1. 杉原条材积计量发展概况	(19)
2. 杉原条尺寸检量	(22)
3. 杉原条尺寸规定及尺寸分级	(23)
4. 《杉原条材积表》的编制	(23)
5. 杉原条尺寸检量和材积计算举例	(24)

6. 其它树种原条尺寸检量和材积计算	(25)
(四)我国锯材尺寸检量和材积计算	(26)
1. 有关锯材的某些名称、定义	(27)
2. 锯材尺寸、进级、公差	(28)
3. 锯材尺寸检量	(29)
4. 锯材材积计算	(31)
(五)国外原木材积计算简介	(32)
1. 日本原木材积计算	(32)
2. 美国原木材积计算	(34)
3. 英国原木材积计算	(38)
4. 马来西亚、印度尼西亚、菲律宾原木材积计算 ...	(40)
二、木材材积表	(43)
(一)原木材积表	(43)
(二)短圆材(短原木)材积表	(77)
(三)长圆材(长原木)材积表	(86)
(四)杉原条材积表	(111)
(五)中央径原条材积表	(123)
(六)菲律宾、印度尼西亚、巴沙(马来西亚)、 新西兰原木材积表	(136)

一、木材材积常识

(一)木材尺寸、尺寸检量、材积计算概要

木材占有一定空间,它的体积是其占据空间的大小。在几何学中,体积是根据物体的某些尺寸指标计算出来的。如长方体体积等于长、宽、高的乘积。木材不是规整的几何体,其体积计算相当困难。因此,木材的材积有它特定的含义,一般不同于木材的体积。但木材的材积仍是由木材的某些尺寸指标决定的,如决定圆材材积的尺寸指标是圆材的长度和直径,决定锯材材积的尺寸指标是锯材的长、宽、厚。

人们购买木材都有某种具体用途。檩条不能是短、粗原木;用来加工锯材的原木不能太细。如果购得木材的尺寸过大、过小,会造成木材浪费,或制造不出合格的产品。木材尺寸不仅是计算材积的依据,而且对节约木材、降低成本、保证使用要求都有重要意义。

现以圆材(原木及原条)为例,从木材尺寸开始,逐一说明木材尺寸检量、木材材积定义、材积表使用等问题。这里所涉及的基本原则也完全适用于锯材。

1. 木材的尺寸范围、进级、公差

为了合理生产和使用木材,各部门都要求对各种用途的圆材尺寸限定一个范围。这个范围应当根据每类圆材的使用要求加以确定。例如,胶合板主要长度规格为 2440 毫米、2135

毫米和 1830 毫米,如果提供的胶合板材长度是 4.5 米,则有 30~60 厘米长度剩余的木材不能使用。从有效利用木材资源角度出发,胶合板材要有足够长度和合理的长度进级单位。我国规定胶合板材的长度为 4 米、5 米、6 米三种规格,即其尺寸范围为 4~6 米,长度进级单位为 1 米。按这种长度规格生产的胶合板材,既符合生产需要,也不会造成木材浪费。同样,对圆材直径也有尺寸范围和进级规定。如根据我国房屋建筑的实际需要,规定檩条直径的尺寸范围为 10~16 厘米。所有原木和原条的直径进级单位都是 2 厘米。

在实际生产过程中,由于加工技术和设备条件的限制,木材产品的实际尺寸与规定尺寸之间往往存在若干误差。只要产品的尺寸误差不超过使用上要求的允许范围,就不会影响使用,其尺寸仍被认为符合规定。根据使用上的技术要求确定的实际尺寸误差允许范围,称为木材尺寸公差。如我国规定:加工用原木的长度允许公差为负 2 厘米至正 6 厘米。而圆材的直径允许公差,不分用途都为负 1 厘米。

以上例子说明,圆材(锯材)的长度和直径计量,不是连续计算的,而是一种跳跃的尺寸系列。系列中相邻两级尺寸相差一个进级单位,并允许一定的公差。不同用途的圆材,其尺寸范围、进级、公差都可能不同。当圆材实际尺寸介于尺寸系列的两个级别之间,又超过负公差允许范围,圆材尺寸只能算作较小一级的系列数字。如一根直径 29 厘米、实际长度 4.78 米的原木,若为胶合板材,其实际直径介于 28 与 30 厘米尺寸级之间,不超过负 1 厘米公差,直径尺寸应定为 30 厘米;实际长度介于 4 与 5 米之间,超过允许的负公差,长度尺寸应定为 4 米。但如果这根原木是加工用原木,其实际长度介于 4.6 与 4.8 米两个级别之间,又不超过负 2 厘米的公差允许范围,则

该加工用的原木尺寸应定为直径 30 厘米、长度 4.8 米。

综上所述,关于确定木材的尺寸,要注意以下两点:

第一,木材生产和交易过程中所说的木材尺寸,不是木材的实际大小,而是按有关的尺寸范围、进级、公差规定进舍后的尺寸。

第二,尺寸范围、进级、公差规定与木材的用途有关。木材按用途分类产生的类别叫材种,材种又可按具体用途或树种区分为材种项目。加工用原木、直接使用原木等都是材种名称;胶合板材、房建用料等是用途具体的材种项目。一根原木是否能作某一材种,要看其是否符合该材种所要求的尺寸和质量规定。同一根原木指定为不同材种,可能有不同尺寸。因此,必须先确定材种,然后根据材种标准中有关规定,确定木材尺寸。

2. 木材尺寸检量

木材,无论是圆材还是锯材,其形状都不很规整。怎样量测尺寸指标,要有明确、统一规定,才能避免木材流通中出现度量混乱。从尺寸指标量测到确定木材尺寸数值的过程称为木材尺寸检量。

(1) 圆材检尺径

人们往往直观地选择圆材上某个位置的横截面直径大小来衡量圆材粗度。这是不准确的,因为圆材横截面不是正圆形,各个位置上的直径大小也不一样,故直径量测涉及量测位置、量测内容、最小量测单位、检尺径确定等一系列问题。

第一,直径量测位置和量测内容:针对原木及原条的不同树种,规定了不同的量测位置和量测内容。

原木直径在原木小头断面上量测,当断面截锯偏斜时,要设法恢复成正断面后量测。原木直径量测内容是小头断面上

的最短径以及与短径垂直的长径。当长、短径相差不大时,用短径作原木直径指标;当长、短径差值超过规定标准时,用长、短径的平均值作原木直径指标。规定在原木小头断面上量测直径,是因为原木大多用以加工锯材或直接使用,小头直径是制约使用的主要因素。

杉原条直径在距大头 2.5 米处量测,用该处的平均直径作杉原条直径指标。量测点选在距大头 2.5 米处,可减轻检尺工作量,并有利于鼓励降低伐根。

其它树种的原条直径在原条中央部位量测,用该处的平均直径作原条直径指标。中央处的直径大小反映了整根原条直径的平均水平,有明显的合理成分,但中央直径量测困难,检量工作量大。

第二,最小量测单位和检尺径:无论在那个位置量测直径指标,量测读数的最小单位都是厘米,厘米以下的尾数舍去。直径的进级单位为 2 厘米,公差允许范围为负 1 厘米,直径尺寸系列按偶数值排列。当用长、短径平均值作为直径指标时,平均值的算法是将长、短径读数相加后平均,舍去厘米以下的尾数。

根据直径量测结果,按进级单位和公差规定进舍后的数值称为圆材检尺径,或简称圆材直径。人们通常说某根圆材直径多少厘米,都是指它的检尺径。例如,某原木小头断面的短径、长径实际值是 23.9 厘米、24.8 厘米,量测读数为 23 厘米和 24 厘米,它们的差数没有超过规定标准,因此,用短径量测结果 23 厘米作为该原木小头直径指标量测结果,又按公差允许负 1 厘米,此原木检尺径为 24 厘米。

圆材检尺径只与检量处的直径有关。两根原木,如小头直径相同,不论大头直径或其它位置的直径是否相同(因原木尖

削程度不同,其它位置直径可以不同),其检尺径都有相同的数值。

(2)圆材检尺长

圆材长度是沿着圆材中轴线,量测圆材两端面间的最短距离。这里要强调两点:

第一,不是贴在圆材表面,而是沿圆材中轴线量测。圆材尖削程度不同不影响圆材长度。

第二,量测两端面间的最短距离。两端锯面偏斜部分不应计算在内,如果将偏斜部分锯掉,圆材长度量测结果不变。同样,对有弯曲缺陷的圆材,量测的长度是两端面间的直线距离。

木材长度量测也有最小读数单位和进舍问题。原木长度量测最小读数单位为厘米,原条最小读数单位为米,最小单位以下尾数舍去。长度进级单位和公差由材种标准规定。

按长度检量规则进行量测,根据进级单位、允许公差规定对量测结果实行进舍后的圆材长度值称为圆材检尺长,或简称材长。

(3)让尺(扣尺)

圆材是天然产品,在圆材上不可避免地存在着各种缺陷,如节子、腐朽、劈裂、水口等。这些缺陷降低了圆材的可用材积或使用价值,其影响应当在圆材材积和尺寸上得到反映。让尺(或称扣尺)就是在圆材尺寸检量时,根据圆材上某些缺陷的严重程度,相应地减少检尺径和检尺长的数值,以弥补这些缺陷给圆材使用带来的损失。让尺必然会影响圆材材积,但直接扣除缺陷材积不能准确提供尺寸损失的信息。将让尺与直接扣除材积分开考虑,是很必要的。

我国规定,需要让尺的是劈裂、磨损、水口等影响圆材外

形完整的缺陷,对于腐朽、节子、虫眼、弯曲等缺陷,是通过降低圆材质量等级以补偿损失。

3. 木材材积

将圆材体积作为圆材材积,不无道理。但圆材形状并不规整,想用一个简便方法测算出它的体积,几乎是不可能的。一种可选用的方法是在圆材表面涂上一薄层石蜡,放入水池,这时圆材排开水的体积就是圆材体积。用测树学中的区分段求积法可测算出圆材体积近似值。习惯上称这种圆材体积近似值为圆材实际材积。以上两种测算体积的方法都很费工费时。圆材是大宗商品,全世界年产 30 亿立方米以上。它又是低价值产品,花费很大功夫精确地测定每根圆材的体积或实际材积是得不偿失的。由于这些原因,迫使人们考虑采用不同于体积的圆材材积定义,但它应有以下特点:一是同一检尺径、检尺长的圆材有相同的材积;二是能为圆材进一步加工利用提供有用信息。这种特定意义下的圆材材积,一般不等于圆材体积。由于材积数字都是通过材积表的形式提供的,因此,也称作表查材积。

(1) 我国的圆材材积定义

世界各国从不同的角度出发,规定了不同的圆材材积定义,但大致可分成两类:一类以圆材的锯材出材量作为圆材材积;一类以同一检尺长、检尺径圆材的实际材积平均值作为该尺寸圆材的材积。

我国的圆材材积定义采用后一种方法。这种用平均值定义的圆材材积的实际意义是,如果你购买的是一大批圆材,那么这批圆材的表查材积平均值将接近于它们的体积平均值。换句话说,当圆材形状比较正常,其尖削程度不过大也不过小,它的表查材积大致与体积相同。反之,当圆材的尖削度较

大,或尖削度很小时,它的表查材积与体积的差异将会较大。

(2) 材质分级——补偿缺陷对材积影响的又一途径

如何补偿缺陷对木材使用的影响,目前采用的有三种途径:

一是让尺:前面已有叙述。

二是降等级:根据圆材上缺陷的严重程度,将圆材归入相应的质量等级。这一工作称为木材分等,乃是木材检量的重要内容。分等虽与材积计算无直接关系,但按质论价,质高价贵,也就间接地补偿了缺陷带来的损失。

三是扣除因缺陷而损失的材积。圆材属原材料,能制出多少产品,至关重要。有些缺陷,如弯曲,一般不影响圆材尺寸,却降低了锯材出材率。降等也不能提供这种定量信息。为此,产生了净材积或检尺材积的概念,它等于圆材表查材积减去因缺陷而损失的材积,需要考虑扣除材积的缺陷有内腐、外腐和弯曲等。

净材积的概念主要用于原木。开展这项工作要具备一定条件,如加工用原木占全部原木的绝大部分,有较高水平的检尺员队伍等。目前,根据我国现有条件是采用让尺和降等来处理缺陷影响的。比如,两根相同检尺径、检尺长的原木,一根没有什么缺陷,另一根因内部腐朽形成了空洞,这两根原木的材积是一样的,但等级不同,价格也就不同了。

木材材积(表查材积)只与检量尺寸有关。两根胶合板材,一根实际长度4米,一根实际长度4.97米,由于检尺长都是4米,只要检尺径相同,它们的材积也相同。

4. 木材材积表

木材材积表是以木材检量尺寸为表头列出的木材材积值一览表,供查定木材材积使用。我国目前公布的木材材积表有

GB4814—84(原木材积表)、GB4815—84(杉原条材积表)和GB449—84(锯材材积表),下表是我国原木材积表的部分节录。例如,当检量得原木检尺径为22厘米,检尺长为4.2米,查表得该原木材积为0.203立方米。

原木材积表(节录)

检尺径 (cm)	检 尺 长 (m)				
	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8
	材 积 (m ³)				
⋮					
20	0.160	0.170	0.180	0.190	0.200
22	0.191	0.203	0.214	0.226	0.238
24	0.225	0.239	0.252	0.266	0.279
⋮					
⋮					

查定杉原条材积则用《杉原条材积表》,查定锯材材积则用《锯材材积表》。

(二)我国原木尺寸检量和材积计算

在我国,原木是指由树干和粗枝材截成的木段。如果这些木段的检尺长、检尺径符合国家或专业标准规定的尺寸,称为规格材,否则称为非规格材。

1. 原木材种划分

根据我国的生产和生活需要,原木主要划分为以下材种:
直接用原木:适用于直接作支柱、支架、坑木、橦、梁、电柱、桩木。

加工用原木:为进一步加工成锯材产品的原木,供建筑、

包装、轻工、纺织、船舶、车辆和铁道等部门使用。加工用原木又进一步分成针叶树加工用原木和阔叶树加工用原木两类。

特级原木:指适用于高级建筑装修、装饰及各种特殊需要的优质原木。特级原木的树种有:红松、杉木、云杉、樟子松、水曲柳、核桃楸、樟木、楠木等。

旋刨用原木:指尺寸和材质都适用于生产旋切或刨切单板的原木,其中主要的是胶合板材。

小径原木:指材质低于直接用原木限度,适用于造纸及其它各种用途的小径材。

次加工原木:指材质低于针、阔叶树加工用原木三等材标准,而有一定利用价值的原木。这种原木,目前只适用于东北、内蒙古地区以外的省区。

另外,还有短原木、制浆原木等。

2. 原木尺寸、进级、公差的规定

各类原木的尺寸、进级、公差,分别由中华人民共和国国家标准和专业标准规定。有 GB142—84《直接用原木》, GB4812—84《特级原木》, GB143.2—84《针叶树加工用原木

尺寸、公差》, ZB B68002—86《小径原木》, ZB B68003—86《次加工原木》等。这些标准对各种产品的尺寸、进级、公差所作的规定归纳如下:

(1) 尺寸规定

材种	用途或树种	检尺长(m)	检尺径(cm)
直接用原木	坑木用料	直接用: 2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 3.2(南方允许 3m 长级); 连二用: 4, 5, 6	12~24
	房建檩条用料	3.6~5; 0.2m 进级	10~16

续

材种	用途或树种	检尺长(m)	检尺径(cm)
加工用原木	针叶树	2~8; 0.2m 进级, 但有 2.5m 长级	东北、内蒙古地区 自 18 以上, 其它 地区自 14 以上
	阔叶树	2~6; 0.2m 进级, 但 有 2.5m 及 7m 长级	
	作胶合板使用的 针阔叶树原木	4, 5, 6 1m 进级	自 26 以上
特级原木	红松、云杉、樟子松	5, 6, 8 1m 进级	自 26 以上
	水曲柳、核桃楸、 樟木、楠木	4, 5, 6 1m 进级	
	杉木	4, 5, 6, 8 1m 进级	自 20 以上
小径原木	造纸用	2~6 0.2m 进级	东北、内蒙古地区: 8~16 其他地区: 6~12
	其它用	2~6 0.2m 进级	东北、内蒙古地区: 6~16 其它地区: 6~12
(东北、内蒙古除外) 次加工原木	造纸及人造纤维 用料 木制品	2~6 0.2m 进级	自 14 以上

(2)长级公差

直接用原木和加工用原木、小径原木、次加工用原木的长级公差允许 $\begin{smallmatrix} +6 \\ -2 \end{smallmatrix}$ 厘米;特级原木的长级公差允许 $\begin{smallmatrix} +6 \\ -0 \end{smallmatrix}$ 厘米。

3. 原木尺寸检量

原木尺寸检量是指原木的长度检量和原木的直径检量。
中华人民共和国国家标准 GB144.2—84《原木检验 尺寸检

量》对原木尺寸检量方法作了详细规定。其主要内容概要介绍如下：

(1) 检量原木的长度和直径均量至厘米，不足厘米的舍去。检尺长及检尺径是指按原木材种标准的规定，对检量得的长度和直径数实行进舍后的结果。

(2) 长度检量

——原木的长度是在大小头两端断面之间相距最短处取直检量。因此当断面偏斜时，要让去偏斜部分；弯曲原木只计大小头两端断面之间的直线长度。

——原木根节大头的伐木斧口砍痕，如该端断面的短径经进舍后不小于检尺径的，材长自大头端部量起，小于检尺径的，应让去小于检尺径的长度。兜部砍成尖削的，材长应自斧口上缘量起。

——靠近端头打有扎排水眼的原木，应让去水眼内侧至该端头部分，再检量材长。

——如量得的实际长度小于原木标准规定的检尺长，但不超过允许的负公差，仍按标准规定的检尺长计算，如超过允许的负公差，则按次一级检尺长计算。

例如，一根长度 5.786 米的加工用原木，检量得的长度为 5.78 米，由于不超过负公差（-2 厘米），此原木检尺长 5.8 米。如该原木长度为 5.776 米，则检量得的长度为 5.77 米，超过允许的负公差，检尺长只能是 5.6 米。但假如此段原木为特级原木，则无论上述哪种情况，其检尺长均为 5.0 米。

(3) 直径检量

——原木直径的检量（包括各种不整形的断面），是通过小头断面的中心，先量短径，再通过短径的中心垂直量取长径（长、短径均量至厘米，带皮者去皮厚）。如短径不足 26 厘米，