

木工简易算法

李 瑞 环

天津科学技术出版社

木工简易算法

李 瑞 环

天津科学技术出版社

责任编辑：王定一

木工简易算法

李 瑞 环

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷二厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 7.875 字数 161,000

一九八五年十月新一版

一九八五年十月第一次印刷

印数：（平）1—43,600
（精）1—15,960

书号：15212·174 定价：（平）1.20元
（精）2.10元

内 容 简 介

本书主要介绍用简单的计算方法代替木工活中传统的“放大样”的作法。

全书分为六章，分别介绍三角形、多边形、圆形的特点及在木工中的应用，木工常用几何作图法等。每一章中都以讲述实例为主，书末并附有木工常用数据资料。

本书可供广大木工及木工爱好者使用。

本书曾于1966年5月由原中国工业出版社出版，并由中国建筑工业出版社于1972年9月修订再版。

第二版序言

《木工简易计算法》第一版出版后，不少人给我来信，希望介绍一下这本书的创作体会。很惭愧，由于我也是第一次尝试，所以谈不出什么来。要谈也只能把这本书形成的过程谈一下。

我开始学作木工的时候，劲头挺足，但缺少办法，很想多学点本领，为革命多作点贡献。因此，经常向老师傅打听，怎样才能尽快地提高技术水平。有些老师傅讲：“要想学技术，必须掌握放大样。”为此，我也曾下过不少工夫，钻研有关放大样的技术。在我学习和运用放大样技术的过程中，一方面感到，放大样这门技术确实同木工很多复杂的活有直接联系；另一方面我又感到，放大样的方法有很多问题：一是费工，二是费料，三是不准，四是难学。正象有的同志所说：“这种方法，在过去，特别是解放前，在建筑少，构件小，质量要求低，快慢不着急的情况下，还可以凑合，但对当前大规模的社会主义建设就远远不能适应了。”如果用一种别的方法，算一算或者看一看图纸就能知道料下多长，该锯多少，往一起拼，严丝合缝，那该多好！不少同志鼓励我，应该想办法解决这个问题。

为了解决这个问题，我看了一些技术资料，同时还拜访了不少有经验的工人和技术人员。有的人对此表示怀疑，有的人提议：可以用计算方法试试。可是计算木工活的复杂尺

寸，需要一定的数学基础。而我当时只有小学文化程度，真是可望而不可即。因此，就寄希望于技术人员来帮助解决。但是，他们又不太懂木工的操作技术，无能为力，使我很失望。领导和老工人都不断地给我打气，要我自己解放自己。特别是学了毛主席的哲学著作，给我增添了力量和勇气，并且使我认识到：要攻克技术难关，首先得攻文化堡垒。当时我写下了“立下愚公移山志，攀登技术理论峰”的誓言，来鼓励自己学习。经过几年的艰苦奋斗，初步掌握了数学、力学等同放大样有关的理论知识。在学习中不断地联系放大样的实际，采取了“你白天放大样，我业余搞数字计算，你按照大样做样板，我按照大样检查计算”的方法和先易后难的原则，经过反复试验，终于掌握了用计算代替放大样的方法，并在人民大会堂工地的楼梯、屋檐、地板等项工程中正式应用，收到了显著的效果。这个在实践中提出来的问题，终于又通过实践解决了。

客观世界充满着矛盾。解决了这个矛盾，还有那个矛盾，由于这个矛盾的解决，相应地带来了另外的新的矛盾。这些矛盾确实给人们带来了不少麻烦和困难，但是也正是这些矛盾，才促使人们努力奋斗，不断前进，推动客观事物的不断发展。用计算代替放大样的方法一经使用，马上引起了不少同行的重视，迫切要求介绍推广。但当我向他们介绍这种方法时，出乎意外的是，他们感到很失望。有的老工人说：“你这个方法好是好，可我学不了”，“你想叫我们也掌握这么多的数学知识，切合实际吗？”当时我也反复考虑这个问题，从长远来看，我们工人普遍达到高中、甚至大学文化水平，也没问题。但在当前，要使多数木工都有这样高

的文化水平，的确不现实。有的老师傅说：“你讲的这个方法太复杂，我学徒时，师傅就教我几段歌，背熟了，弄懂了，就可以用。比如，方五斜七，周三径一，士字分五角，五九分六方等等。这些方法虽笨，可我能懂会用。”

老工人的这些话对我启发很大。当时我反复想，如果把同木工活有关的计算公式也总结成口诀或易懂的公式，用老的传统形式，换上新的科学内容，不行吗？我就把有关的计算理论进行推导验算、试验、测量，把能简化的公式简化，不能简化的搞成常数表格。经过一万多次的数字运算，终于把这套简易的计算方法搞出来了。由于这套方法来自群众，适合群众的胃口，所以受到了群众的欢迎。有的老工人说：“这比你原来的算法简单多了，方便多了。”于是，因为文化水平不高，不能掌握木工计算的问题，又在群众的帮助下，在实践中解决了。

用计算的方法代替放大样，对木工活来说，是一个带有普遍性的问题。所以，当报纸一发表这个消息，很快就引起了全国广大同行的重视，要求向他们介绍。有的同志来信说：“用计算代替了多年的放大样，为我们工人争了气，你应当把它写成书，为我们工人争点大气。”出版社也要求我把它写成书出版。一提起写书，当时我真没有勇气，总觉得这不是我们工人干的事。但我又想，任何人的知识，都不是先天就有的，实践出真知。我们工人既然可以通过实践搞出个计算法来，为什么不可以把自己的实践经验用文字表达出来呢？这样我才下决心“抱起笔来”，写这本“争气书”。

在写书的过程中，除了参考一些科学技术书籍的写法

外，主要地还是向有经验的工人和技术人员请教，听取他们的意见，特别是一些木工老师傅给我出了不少好主意。如本书所采用的口诀化方法，就是一些老工人建议的。再如本书开始写时，在图、表和公式中采用的是外文字母，有的老工人就说：“这对有文化的人来说当然方便，但对我们文化不高的人，看起来就不方便。”因此就改用中文代号。就这样，我边写，边讲，边听取意见，边修改，终于把这本书写了出来，并于一九六六年正式出版，与广大读者见面了。

通过《木工简易计算法》的写作过程，使我体会到：实践确实是一切智慧的源泉，实践不断地给我们提出问题，实践又不断地给我们解决问题，实践不断地纠正我们的错误认识，实践又不断地迫使我们从感性认识提高到理性认识。它不但是我们认识的来源，同时也是我们认识发展的动力；不但是我们检验认识的标准，同时也是我们认识的目的。坚持实践第一的观点，不但对于从事领导工作的干部有着极其重要的意义，同样，对于我们从事生产劳动的广大工农群众，也有着极其重大和深远的意义。我们应该运用实践第一的观点，及时地总结我们工作中的经验和教训，不断地提高我们认识世界和改造世界的能力，在社会主义革命和社会主义建设中发挥更大的作用。

本书第一次出版后，广大读者给了我很大的支持和鼓励，同时也提出了不少问题和建议，借此向这些同志表示感谢。这次再版前，对广大读者提出的问题都作了适当处理。因为这次是集中了更多人的意见，可能比第一版有些进步，但是，问题和错误恐怕在所难免。我相信通过这次再版，通过更多的群众的实践检验，还会发现不少问题，提供新的经

验，希望把这些问题或经验及时告诉我，以便进一步研究，互相促进，共同提高。

李 瑞 环

一九七二年六月于北京

我的一点心愿

——新一版序言

《木工简易计算法》从第一次出版到现在，将近二十年了。和二十年前相比，祖国的各个方面都发生了巨大变化，特别是人们对文化、科学的认识，学习文化、科学的劲头，以及人们的文化、科学水平都有了很大的提高。今再次重新出版二十年前的旧作，不知是否尽合读者的需要。

讲到变化，最大的还是农村。党的十一届三中全会以后，农村贯彻执行党的一系列正确的政策，人变、山变、水变、地变，田野更美，村舍生辉，农民明显地富裕了。“吃的讲营养，住的讲豁亮”，这已不是个别现象。建新房、盖好房之风正在广大农村兴起。制做新式家具、方便和美化生活的要求也日益强烈。因此，学习与从事木工的人越来越多，其中多数是青年，有专业的，也有兼业的。他们学习、钻研木工技能技巧的心气很高，急迫寻求便于入门和提高手艺的参考书。有些人为此来信、寄钱，托我代为找这本书。因为拙作已无觅处，我无法忠人之事。出版社再次出版这本小册子，帮助我解决了难题。

老实说，我对此书并不满意，本打算付印前再做一次修改。可是，由于目前担当的工作过于繁杂，实在挤不出时间来集中精神伏案加工。对此，我深感遗憾！

我很信仰实践的观点。事实证明，在实践中学习，在实

目 录

第二版序言

我的一点心愿——新一版序言

第一章 三角形三边长度的计算方法.....(1)

第一节 坡度.....(1)

第二节 求小边长度.....(5)

第三节 求大边长度.....(7)

第四节 求斜边长度.....(9)

第五节 已知斜边长度和坡度求大边长度和小边长度 ... (16)

第二章 三角形的几个特点和实际应用.....(18)

第一节 大边搭方尺.....(18)

第二节 小边搭方尺.....(23)

第三节 斜边搭方尺.....(27)

第四节 角度画线尺.....(37)

第三章 三角形边长计算和实际应用.....(47)

第一节 楼梯支模.....(47)

第二节 人字地板平面布置与放线.....(65)

第三节 木屋架的构造、杆件长度计算、下料和画线.....(73)

第四节 马尾屋架角梁下料计算和画线.....(125)

第四章 正多边形计算.....(143)

第一节 正多边形分块方法..... (143)

第二节 正四边形变正八边形.....(154)

第三节	三至十边形角度交接画线	(156)
第四节	多边形百页窗(鱼鳞窗)	(160)
第五章	圆弧计算	(166)
第一节	圆弧半径的计算方法	(166)
第二节	圆弧坐标算法	(169)
第三节	圆弧等分法	(179)
第四节	精确坐标法	(181)
第五节	求弧线上任意点的坐标	(182)
第六节	正多边形分块计算与圆弧坐标算法 相互配合进行圆弧分块的方法	(184)
第六章	木工常用几何作图法	(189)
第一节	直线和各种多边形作图法	(189)
第二节	圆弧、圆和拱作图法	(203)
附 录		(217)
一、	木工常用几何形体的面积计算表	(217)
二、	木工常用几何形体的体积计算表	(220)
三、	木制板材、方材延长米折合立方米和立方米 折合延长米换算表	(223)
四、	木制板材面积、体积换算表	(228)
五、	常用度量衡单位表	(228)
六、	长度换算表	(229)
七、	面积换算表	(230)
八、	体积换算表	(231)
九、	重量换算表	(231)
十、	木制板材规格、面积、体积、重量换算表	(232)
十一、	普通胶合板规格、面积、体积换算表	(233)

十二、木制板条、瓦条规格、体积、重量换算表	(234)
十三、圆钉及小螺丝规格、重量表	(234)
十四、圆平头木螺丝钉规格、重量表	(236)
十五、各类木材的容重	(237)

第 一 章

三角形三边长度的计算方法

在木工活里，涉及到三角形边长计算的活很多，大的如屋顶、屋架、楼梯、漏斗，小的如桌、椅、板凳等，据初步统计不下六、七十种。其中尤其是斜边长度，过去只有通过放足尺大样后，才能知道实际尺寸和下料角度，所以，求三角形的边长是过去放大样的重要内容。因此，这也就成了我们现在要讲的代替放大样的计算法的主要方面。

三角形的三边长度，本来在数学上，可以用三角学中的三角函数关系，或几何学中的商高定理等方法运算求出。但是，因为这些方法都需要有一定的数学基础，当前对大多数工人来说，要完全掌握是有困难的。况且这些方法运算起来层次繁复，数字过多，容易出差错，使用起来也不大方便。我们这里所介绍的，是一种比较简单的计算方法，只要会加减乘除，就可以掌握应用。因为计算层次少，数字少，容易避免差错，精确程度也能达到要求。下面就分别讲一讲。

第一节 坡 度

为什么要讲坡度？我们讲的这种计算方法，所以比原来的计算方法简单，其中主要的原因，是找到了一个“桥梁”，这个“桥梁”就是我们进行计算的基本原理——坡度。什么

叫做坡度？如果按照一般的习惯来说，坡度就是斜坡的倾斜程度。拿骑自行车作比方吧，坡度越大，骑上去就越费劲，当坡度大到一定程度时，就骑不上去了。可是我们所说的坡度概念，有时并不是这样。我们知道，直角三角形（也就是一个角搭方尺的）有两条边是互相交成直角的（即成 90° ），也就是直角边。我们管长边叫它大边，短边叫它小边，另外倾斜的一条边叫它斜边，见图1-1（一）。

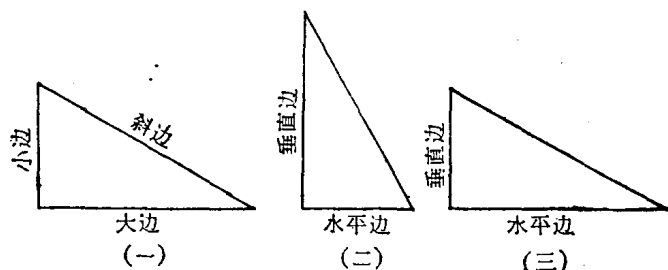


图 1-1 直角三角形各边名称

按照一般习惯，坡度等于垂直边除以水平边，如图1-1（二）、（三），其商数就是坡度值。可是我们这里计算坡度时，由于都是在平面上画线，所以可不管它是水平边还是垂直边，永远是小边除以大边。如果给它下个定义就是：三角形小边被大边除，其商数就是坡度。用公式来表示：

坡度 = 小边 ÷ 大边 写成草式，即：

$$\text{大边} \overline{) \text{小边}}$$

这是我们这本书的一个特殊规定。

【例题 1】有甲、乙两个三角形，其边长尺寸见图1-2、图1-3所示，试求其坡度。

【解】由图1-2三角形所示，已知其大边长600厘米，

小边长300厘米。

根据坡度公式：

坡度 = 小边 ÷ 大边，将数字代入，则

坡度 = 300厘米 ÷ 600厘米 (= $600 \overline{)300}$) = 0.5。

0.5就是一分之零点五，表示其坡度是0.5，也就是说小边是大边的0.5倍。

一般常把坡度化成百分数，也就是把小数扩大一百倍，在数字的后边另外加上一个“%”符号来表示，写成式子即是 $0.5 \times 100\% = 50\%$ ，读起来是百分之五十。50%和0.5是同样大小数值。

图1-3三角形：大边长度为600厘米，小边长度为240厘米，按照一般规律，它要比图1-2三角形的坡度大得多，但根据本书的特殊规定，恰恰相反，反而比图1-2要小。

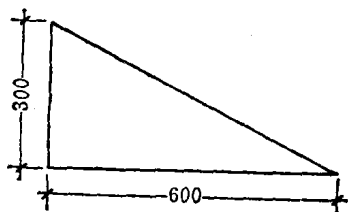


图1-2 例题1三角形尺寸图

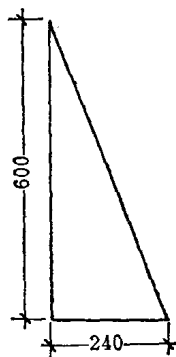


图1-3 三角形尺寸图

坡度 = 小边 ÷ 大边，将数字代入，则

坡度 = 240厘米 ÷ 600厘米 (= $600 \overline{)240}$) = 0.4。

把0.4化成百分数，即把0.4扩大一百倍，再加上一个

“%”的符号，则0.4即变成40%。该三角形坡度就是40%。

由以上两个例子可以看出，三角形坡度的大小，并不取决于垂直边或水平边的大小，而是决定于大边和小边的差数。差数越大，坡度越小；差数越小，坡度越大。

坡度是学习本算法的一个关键环节，应该熟练地掌握。为了便于记忆，我们把它编成口诀。

□ 要求坡度有多大 大边小边莫闹差
 诀 小边除以大边长 再把商数百分化

复 习 题

求图 1-4 各三角形的坡度：

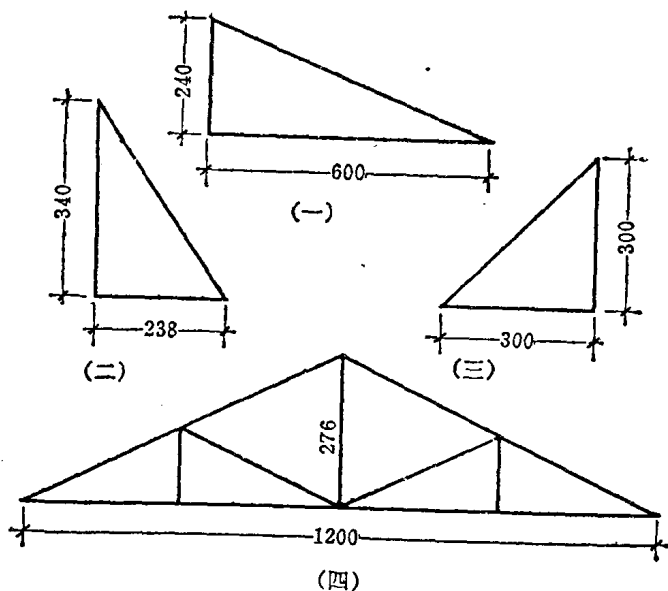


图1-4 各种三角形的尺寸图