

木工简易算法

李瑞环著



中国工业出版社

木工简易算法

李瑞环 著

中国工业出版社

木工簡易計算法

李瑞环 著

*

建筑工程部图书編輯部編輯(北京西郊百万庄)

中国工业出版社出版(北京修睦园路丙10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $7^{11/16}$ ·字数139,000

1966年5月北京第一版·1966年5月北京第一次印刷

印数0001—95,416·定价(科二)0.60元

*

統一书号: 15165·4349(建工-489)

本书内容主要是介绍用简易的计算方法，来代替木工活中复杂的放大样。

本书共分五章，分别叙述了三角形边长计算的基本公式和特点，三角形、正多边形的边长计算和实际应用，以及圆弧的弦长（边）计算等。每一章中都以讲述实例为主，并留有习题。最后，还附有木工常用的几何形体作图方法、材积换算和有关木材的规定等。

本书可供相当于高小文化程度的建筑木工阅读，也可作为建筑企业业余学校和半工半读学校的教材使用。

序

电影“青年魯班”放映后，全国各地紛紛来信，要求我們提供关于木工活不用“放大样”的資料。为了滿足同行們的需要，在党的領導和支持下，“木工簡易計算法”一书，终于同广大讀者見面了。

“木工簡易計算法”，代替了木工活中历来的放大样，是一項重大的技术革命。它的主要特点是，節約木材，减少用工，少出差誤，不用場地。更突出的是，把过去完全凭經驗放大样的活，总结提高到科学理論上来，并且使文化程度比較低的木工，也能够很快地掌握和应用，对多快好省地建設社会主义社会，作出了一定的貢獻。

李瑞环同志是1952年来我公司工作的青年木工，当时只念过小学。但是，由于他坚持学习毛主席著作，按照毛主席的指示办事，所以在劳动中，总是遇到困难設法克服，遇到问题善于思考，遇到矛盾决心解决。永不滿足，永远前进。

有一次，他看了建筑新技术影片以后，对照自己放大样时费劲的情况，就想：如果不放大样，用一种方法，看看图紙就能知道料下多长，該鋸多少，往起一拼，严絲合縫，那該多好！他找党支部書記說出了自己的想法，党支部書記鼓励他：工具机械化，方法也得科学化，革放大样的命，要靠咱們工人自己干，要敢于做前人沒有做过的事情。同时，又亲切地嘱咐他，要虛心听取群众的意見，要向老师傅請教。于是，他下定更大的决心，要革放大样的命。

IV

文化程度低，他不怕。在党的关怀和培养下，他努力学习文化基础知识。在日常生产实践中，他常把实际经验提高到科学理论上认识；在文化学习中，也常把科学原理与生产实践紧密地联系在一起。例如，当他学到“相似三角形”时，他就联想到，只要知道屋架的跨度和高度，就可以求出屋架的坡度。根据坡度，也就可以逐步求出屋架每个杆件的下料尺寸。这样，不就可以解决了不放大样也能下料的问题吗？

毛主席教导我们，实践是检验真理的标准。在某工程的人字地板活中，他大胆地采用了一种简单的画线方法，没有放大样，并且改进了操作方法，结果只用8天的时间，完成了45天的活。这是他们青年突击队采用新方法后，第一次取得的优异成绩。

“木工简易算法”的成功，鼓舞了李瑞环同志，也教育了我们。

李瑞环同志的创造过程，清楚地告诉我们：劳动是智慧的源泉，劳动人民是最伟大、最聪明的。只有生长在毛泽东时代的年青人，才能充分发挥才能和智慧；只有用毛泽东思想武装起来的人，才能敢于斗争，敢于胜利，才能有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。我们深信，在不太长的时间内，将会出现更多、更好的技术革新和技术革命成果，也将会出现越来越多的工人写作的科学技术书籍，为进一步繁荣我国的科学技术事业，作出更大的贡献。

北京市第三建筑工程公司

1966.3.

作 者 的 話

本书主要讲的是，用简单的计算方法，去代替木工活中复杂的“放大样”。所谓“放大样”，简单的讲，就是画大图。这种方法，有很多缺点：第一是费工，拿屋架作比喻吧！制作前的平整场地、摆方木楞、铺板子、画大图、做样板等，有时所花费的时间，比做一个屋架的用工还多好几倍。第二是费料，一般情况下，铺平板用的料，几乎比做一个屋架的料还多一些，同时做样板的料，一次就报废了。第三是不准，用画图的方法去找下料长度的尺寸，在尺寸小的构件中，误差还比较小些，但在大构件中，仅凭眼看、尺量、铅笔画，就很难做到准确无误，况且这种放样的方法，本身就不太科学。第四是难学，一般放大样都是凭经验，操作起来五花八门，形式多样，一般工人掌握起来非常困难。如找方线吧！按原来的说法是：“方五斜七不斜七，向外让个大概其，虽说大概其，上下差不离”。但“大概其”究竟是多少？那就完全凭实际经验来琢磨了。有人说，放大样的技术是：“学不好学，用不好用；工不少费，料不少扔。”这样的方法，确实不能适应当前生产的需要，因此，我们就需要用计算的方法来代替它。

一提“计算”，有些同志可能要问，“计算”不是更难掌握了吗？可是，本书讲的计算，是一种比较简单的计算方

VI

法，不用三角，也不用几何，只用普通的加、减、乘、除算一算和查一些简单的图表就可以完成。这对大多数文化程度比较低的木工来说，经过一段时间的努力学习，是完全可以掌握应用的。

本书共分六个部分。在编写时，注意了按照生产需要的程度，进行了合理的安排。根据亲身体会和了解的情况，木工最需要和最多的活，是三角形部分。有人说：“掌握了三角形的计算，差不多就革掉了放大样的命。”因此，本书就用比较多的篇幅，重点地讲述了三角形的计算。在第一章中，比较详细地介绍了三角形计算的基本公式，因为它是计算的基础，弄不懂它，其它就无从谈起。然而事实证明，比较难学的，还不是这些基本公式，因为最基本的公式，只有五个，一个公式一句话就可以记住。如：小边等于大边乘坡度；斜边等于大边乘坡度系数……等等。而具体画线下料，反而比较困难，尤其是有一定文化程度的青年工人，“算起来头头是道，做起来摸不着头脑。”所以在第二章中，着重地介绍了画线的基本原理和具体方法。为了帮助大家实际应用，在第三章中又讲了一些实例，把三角形中最复杂、最有代表性的，如模板中的楼梯、屋架中的人字屋架和马尾屋架，以及装修中的拼花地板等，都作了具体的介绍；同时，还增加了一些简单的表格和注意事项。作者的本意是，把三个章节中的例题加在一起，就将三角形中最常用、最有代表性的活全部讲到，在一般实际应用中，查一下本书中的例题，就可以基本上解决问题。

木工放大样这门技术，已有较长的历史，集中了许多人的智慧。在推行计算法中，有时放大样也还可以应用。如尺

寸較小，而图形过于复杂的活，用放大样的方法就比较方便。但是应该指出，过去放大样的方法，有许多地方是不太科学的。如“方五斜七”、“圆三进一”、“土字分五角”、“五九分六方”等。因此，在后面也介绍了一部分“木工常用几何作图法”，供同志们参考。此外，还附录了一些同木工有关的复杂形体的面积、体积计算和体积、面积、长度、重量换算等表格，也附录了一些国家对木材质量的规定，以弥补本书没有包括的计算部分，并达到使用方便的目的。

本书在编写时，特别注意了木工工种的特点，除了在语言上尽量采用了木工的习惯用语外，还作了两点新的尝试：一是采用口诀化，在每个公式或要点的后面，都编有口诀，其目的是加深印象，便于记忆；二是符号采用中文字，用外文表示图形的符号，虽然对于有一定文化的人觉得方便，但是对于多数木工老师傅来说，都感到“看起来不习惯，念起来不方便，用起来挺别扭，记起来容易乱。”尽管中文字写起来稍费点事，可是他们觉得有劲使得上，不会因为字码子古怪，分散精力，影响学习。至于对广大读者来说，是否有同感，还有待于通过实践考验。

怎样才能尽快的掌握“木工简易算法”呢？根据过去的一些经验，主要是：

一、要常看、多想、勤复习。接受新的事物，开始总是难免有些困难的。所以，一定要有克服困难的毅力，只要坚持不懈地常看、多想、勤复习，就能够很快地熟悉、掌握和应用它的。

二、要不断实践。也就是理论联系实际。我们学习算法，归根结底也是为了实践。毛主席说：“读书是学习，使

VIII

用也是学习，而且是更重要的学习。”●这是千真万确的真理，一切知識都是从实践中来的，书本上的知識，是別人实践經驗的总结，要真正把书本上的知識变成自己的，也只有通过自己亲身去实践。否則，就是把书背的滚瓜烂熟，也只是“讲起来条条是理，用起来心中沒底”。“看一遍不如算一遍，算一遍不如干一遍”，这是不少人实践中得出的一条宝贵經驗。

怎样才能不断实践？根据过去一些同志的經驗，主要有以下四点：

第一、要敢于实践。能不能不断实践，首先看敢不敢实践。有人說：“因为我不會实践，所以才不敢实践”。其实所有的人，开始都是不会实践，只有經過不断实践，才能由不会到会，才能由实践的不好到实践的好。

第二、先易后难。学习計算法，也应该本着先易后难的原则。例如在三角形的活中，模板就比屋架容易一些；在模板活里，外簷斜撑就比楼梯容易一些。先找简单活干，計劃容易实现；脑子受些訓練，逐步克服困难。否則，简单的看不起，复杂的搞不成；越搞越沒有劲，最后只有吹灯。

第三、善于找机会。有人說：“实践我倒敢实践，就是沒有机会”。有人摸索出一条好經驗：“你正式干，我业余干；你白天放你的大样，我晚上搞我的計算；你按照大样做样板，我按照大样檢驗計算。”这样也是鍛炼，本組內的活你可以試驗，別組的活你也可以試驗，何愁沒有机会？这样多算、

● 《中国革命战争的战略問題》。《毛泽东选集》第1卷，人民出版社1951年第1版，第179頁。

多驗，很快就会掌握了計算。

第四、要严肃認真。要使多次实践都有收获，必須严肃認真地实践。具体地讲，实践要有目的、有計劃、有記錄地进行。在实践过程中，边干边想，勤分析，多总结，这样才可能及时的克服缺点，发揚优点。如果没有計劃和記錄，事后发生了錯誤，就查不清是怎么錯的？所以說，要提高技术，不但要敢于实践，多找机会实践，同时还要細心，認真地进行实践。

我是一个貧苦家庭出身的青年工人，原来沒有念过多少书，文化程度低，在党的领导和关怀下，我才学到了一些文化知識，掌握和懂得了一点科学道理，并在老师傅的帮助下，实现了木工不放大样的理想。自从簡易計算法实验成功以后，在全国范围内引起了广大同行們的兴趣，渴望了解計算法的詳細內容。可是由于沒有系統的文字資料，未能滿足广大同行們的需要，心中感到很不安。当时也想到了，要滿足群众的要求，只有把它很快的整理出来，印成文字，但又觉得写书不是咱能干的事，下不了这个决心。后来，在领导的帮助和鼓舞下，学习了毛主席著作，才增强了我的信心。愚公能移山，鸡毛能上天，我为什么就不可以写书呢？毛主席教导我們，人的知識都是从实践中得来的。我相信我也可以在实践中学会写书。有些同志也来信鼓励我說：“这个計算法，取消了多少年来的放大样，为我們工人爭了气，你应该把它写成书，为我們工人再爭点大气。”这时我才下定决心，并在范景同志的具体帮助下，“抱起笔来”写这本“爭气书”。

本来，既是“爭气书”，就应该写的好一点，但是因为

X

基础太差，虽然尽了最大努力，也还是不够理想的。不过通过这个过程，使我认识到，如果我们工人都能把自己的具体经验，进行系统的总结，并写成书，对于我们广大工人提高理论、掌握技术、加速社会主义建设，将会起到很大的作用。因此，尽管这本书写的不好，但愿它能起到“抛砖引玉”的作用，并且希望广大读者和同行，不但能对本书提出批评和修改意见，同时也希望大家写出更多的总结经验的好书。

目 录

序

作者的话

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	8
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	128
第四章 正多边形计算	144
第一节 正多边形分块方法	144
第二节 三至十边形角度交接画线	156
第三节 多边形百页窗	162
第五章 圆弧计算	168

XII

第一节	圆弧半径的计算方法	168
第二节	圆弧坐标算法	171
第三节	圆弧等分法	181
第四节	精确座标法	183
第五节	求弧线上任意点的座标	185
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方法	187
附录		191
一、	木工常用几何作图法(一)	191
二、	木工常用几何作图法(二)	205
三、	木工常用几何形体的面积计算表	213
四、	木工常用几何形体的体积计算表	216
五、	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	219
六、	木制板材面积、体积换算表	224
七、	常用度量衡单位表	224
八、	长度换算表	225
九、	面积换算表	226
十、	体积换算表	227
十一、	重量换算表	227
十二、	木制板材规格、面积、体积、重量换算表	228
十三、	普通胶合板规格、面积、体积换算表	229
十四、	木制板条规格、体积、重量换算表	230
十五、	元钉及小螺丝规格、重量表	230
十六、	圆平头木螺丝钉规格、重量表	232
十七、	无疵鱼鳞云杉的标准强度	233
十八、	各种受力情况下的树种系数	233
十九、	各类木材的容重	234

第一章

三角形三边长度的计算方法

为什么要进行三角形的边长计算？因为在三角形的木工活中的三边长度，尤其是斜边长度，只有在放大样后，才能知道它的实际尺寸，然后进行下料施工。又加上三角形的木工活特别多，大的如屋顶、屋架、楼梯、漏斗等，小的如椅子、凳子等。经常碰到的，据初步统计不下六、七十种。这样，它就成了过去放大样的重要内容，也就成了我们现在要讲的代替放大样的计算方法的主要方面。

三角形的三边长度计算，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律进行运算。但是，因为这些方法都需要有一定的数学基础，对当前大多数工人来说，要完全掌握它是有困难的。况且这些方法运算起来层次复杂，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，只要会加减乘除的人，就可以掌握应用。因为计算层次少，可以避免差错，精确程度也很高。下面我们就分别的讲一讲。

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，是我们找到了一个桥梁，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

的大小。拿騎自行車作比方吧，見圖1-1、1-2，坡度越大，騎上去就越費勁，當坡度大到一定程度時，就騎不上去了。可是我們所說的坡度，有時並不是這樣。我們知道，直角三角形（也就是一個角搭方尺的）有兩條邊是互相交成直角的（即成 90° ），也就是直角邊。長邊我們叫它大邊，短邊我們叫它小邊，另外傾斜的一條邊叫它斜邊，見圖1-3（一）。

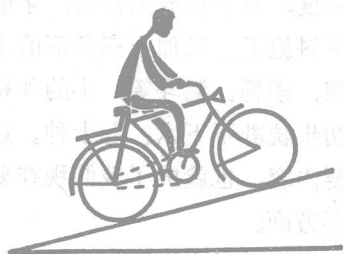


圖 1-1



圖 1-2

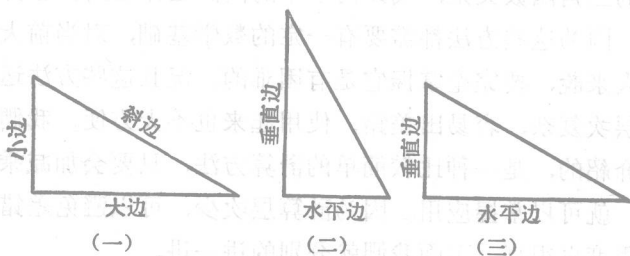


圖 1-3 直角三角形各邊名稱

“坡度”，就是指斜邊的傾斜程度。一般習慣的坡度計算，也就是垂直邊除以水平邊，如圖1-3（二）、（三），其商數就是坡度值。可是我們計算坡度時，不管它是水平邊還是垂直邊，永遠是小邊除以大邊。如果給它下個定義：三角形小邊被大邊除，其商數就是坡度。用公式來表示：

坡度 = 小边 ÷ 大边 写成草式即

$$\text{大边} \sqrt{\text{小边}}$$

【例题 1】 有甲、乙两个三角形，其边长尺寸见图 1-4、1-5 所示，试求其坡度？

【解】 由图 1-4 三角形所示，已知其大边长 600 厘米，小边长 300 厘米。

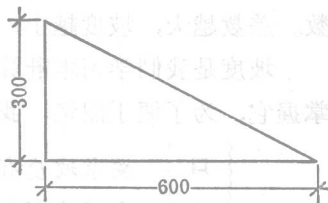


图 1-4 三角形

根据坡度公式：

坡度 = 小边 ÷ 大边，将数字代入

$$\text{则 坡度} = 300 \text{ 厘米} \div 600 \text{ 厘米} (= 600 \sqrt{300}) = 0.5$$

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。

习惯常把坡度化成百分数，也就是把小数增加一百倍，

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。

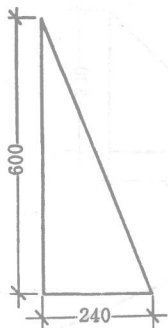


图 1-5 三角形

图 1-5 三角形：大边长度为 600 厘米，小边长度为 240 厘米，看起来好象要比图 1-4 三角形的坡度大得多，其实不然，我们也按照坡度公式把它计算一下：

坡度 = 小边 ÷ 大边，将数字代入

$$\text{则 坡度} = 240 \text{ 厘米} \div 600 \text{ 厘米} (= 600 \sqrt{240}) = 0.4$$

把 0.4 化成百分数，即把 0.4 增加一百倍，再加上一个