

工业技术丛书

木工计算与划线



GONGFUYE
JISHU CONGSHU

贵州人民出版社

木工计算与划线

陈大志 编写

贵州人民出版社

[illegible]

前 言

随着人民生活水平的不断提高，如何美化自己的生活环境，已逐渐被人们所重视。住房、家具成了大家普遍关心的问题。而建造住房与制作家具都离不开木工，因此，木工在现代化建设中仍然显得十分重要。木工，离不开划线与计算，而传统的计算、划线方法，复杂而量大，难于适应当前建设对木工的要求。为了跨过传统的操作工艺，加速培养青年技工，以适应社会发展的需要，我根据多年来从事木工工作所积累的经验，编写了这本《木工计算与划线》。书中着重论述三角形、平行四边形、梯形及正多边形木结构的计算与划线；介绍用三角函数计算的方法来代替木工活计中复杂的放样工作；总结和整理了一套适用的数学计算公式，扼要地论述家具结构的力学计算问题及家具造型设计的原理，并推荐一种革新的木工角度量具“分度角尺”。这种角尺能直接测出或画出 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 之间的任意斜线，角度精确，使用方便，可以解决木工划角度线的困难。

全书共分五章，每章都以讲述实例为主，由浅入深，从简到繁，力求作到通俗易懂。书中所介绍的计算公式，浅显易懂，只要会做加减乘除法的读者，都能运用这些公式来解决实际工作中常常遇到的种种复杂的计算问题。对于典型产品的计算与划线，本书也作了详尽的介绍。

本书可帮助初学者从理论上掌握木结构的计算、划线与制

作，为专业木工提供一些较为实用的手册性的参考资料；同时也可作为技工学校家具班、木工班的教学参考用书。

本书编写过程中，曾得到有关领导和同志们的支持帮助，并蒙新华印制公司照相制版厂陈本尧同志为本书绘制插图，在此表示衷心的感谢。

作 者

1985年8月

目 录

第一章 度量和划线	1
第一节 量具与划线工具.....	1
第二节 分度角尺.....	10
第二章 三角形结构	16
第一节 三角常识与计算公式.....	16
第二节 木工简易计算法.....	36
第三节 三角计算实例.....	45
第四节 三角结构中典型产品的计算与划线.....	52
第三章 平行四边形结构	90
第一节 平行四边形结构的计算与划线.....	90
第二节 家具结构的力学分析和计算	102
第四章 梯形结构	130
第一节 梯形结构的计算	130
第二节 梯形结构的划线	144
第三节 梯形结构中典型产品的计算与划线	149
第五章 正多边形结构	163
第一节 正多边形的计算	163
第二节 正多边形中典型产品的计算与划线	182
附录	
1.平方根表	189
2.三角函数及坡度系数表	198

第一章 度量和划线

木工无论是制作家具或其他木制产品，都须要先在木料上划出准确的加工界线，来确定构件的长度、角度和节点位置，并作为开槽、凿眼、制榫、取线等的依据。在木料上划加工指导线的工作，叫做划线。划线包括计算和测量，是木工工艺中最关键和最复杂的一道工序，也是最重要的一个环节。要作好这项工作，首先必须掌握度量和划线操作的基本知识。

第一节 量具与划线工具

量具与划线工具，是木工在划线操作中用来测量构件的长度、角度及划垂线和平行线等的工具。因此，每个木工都必须学会正确地使用各种量具和划线工具。

一、测量长度的量具 木工用来测量长度的量具是各种尺，常用的有（见图1-1）：

1. 木折尺。木折尺是一种木工专用尺。它具有重量轻、可折叠、携带方便、价格低等优点。刻度以公制毫米为最小单位。尺身长度按折数不同可分为四折、六折及八折数种。四折尺，长500毫米，折叠处采用金属铰链，测量精度较高，使用起来很顺手，是木工必备的量具。六折尺或八折尺，长1000毫米。这类折尺构造简单，主要用来测量精度要求不高的工件或选配料时使用。

2.钢卷尺。亦称卷尺，它的体积很小，携带和使用都非常方便，刻度以毫米为最小单位。规格按尺带的长度而定，常用的卷尺长度有1米和2米两种。卷尺是一种怕潮湿、易生锈的量具，尺带拉出后容易扭转而留下折痕，所以，使用时要注意保养。

3.钢尺。又叫钢直尺或钢皮尺，优质碳素钢或不锈钢制成。刻度数字清晰，测量精度高，但不能折叠。其刻度以毫米为单位，规格依尺身长度而定，木工常用的为300毫米和500毫米两种。

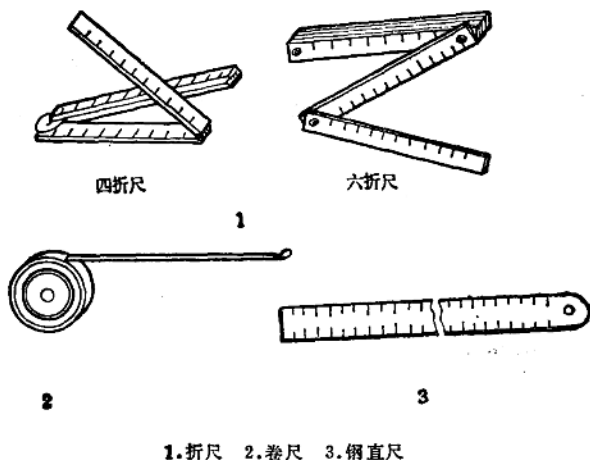


图1-1

二、角度量具 木工使用的角度量具是各种固定角度的角尺，常用的有如下几种，见图1-2(a)。

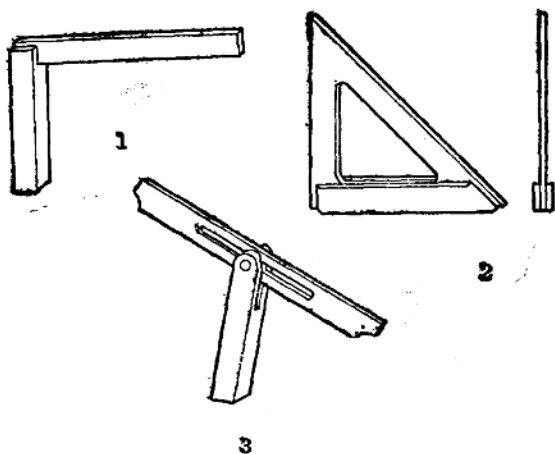
1.直角尺。亦称弯尺或方尺，简称角尺。由互相垂直的尺座和尺翼组成，多用不变形的硬木制作，也可用金属、塑料、夹布胶木等材料来制作。大小规格可根据需要而定。制作好的

角尺，各相邻的面都应构成直角，各相对的边都应互相平行。角尺是木工用来检验构件和产品的垂直度的重要量具，又是划垂线的重要工具。所以划线前必须对其精确度进行校核，以免因角尺不准而影响产品质量。

角尺的检验方法如图1-2(b)所示：将尺座紧贴在一块平直的板边，沿尺翼在板面上作一垂线，然后把尺座调换相对的方向，在同一点上再划一垂线。如果两线重叠，就说明角度准确；两线不能重叠，则说明角度有误差，需要校正后才能使用。这种检验的方法，叫做垂线重叠法。

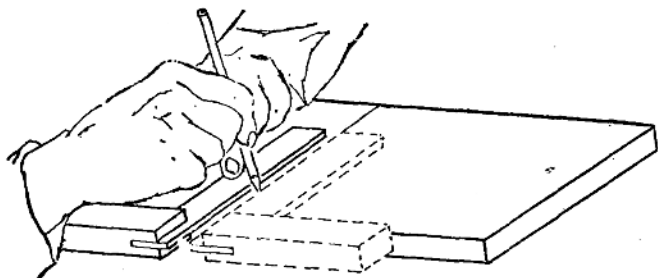
2. 45° 角尺，亦称半角尺或三角尺。主要用来测量和划 45° 的斜角线。

3. 活络尺，亦称斜尺或活尺。由尺座、尺翼、螺栓等组成。尺座与尺翼可作相对角位移，转动尺翼即可构成任意角



1. 直角尺 2. 45° 角尺 3. 活络尺

图1-2(a)



校正直角尺

图1-2(b)

度。斜尺主要用来划任意角度的斜角线，但斜尺不能测量角度。所以，使用斜尺划线，必须首先放出斜度样板。

三、划线工具 划线工具是木工划线时所使用的工具，常用的有如下几种，见图1-3。

1. 墨斗。一般用硬木制成，由墨筒、线轮、定针等部件组成。墨斗的主要用途是在木料上弹较长的直线。弹线时，用定针固定墨线的一端；左手握墨斗将墨线拉紧并用食指压在预定点上，使墨线两端固定；然后用右手的食指和拇指把墨线的中部提起来，而后突然放手，利用线绳的弹力，将吸附在墨线上的墨汁弹印在木料上。提线时要保持平直，否则易将墨线弹弯。

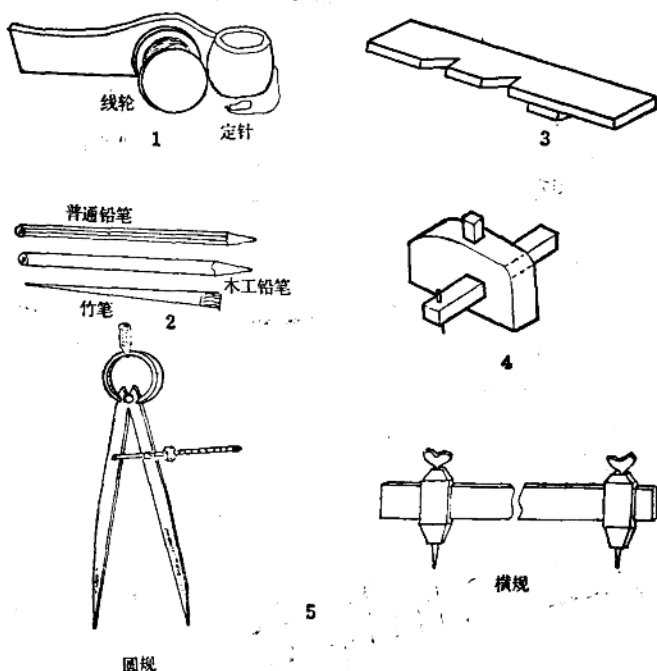
2. 铅笔、竹笔。划线铅笔以木工铅笔较为适用，如用普通铅笔，硬度选用HB~2B的较好。竹笔亦称墨签，用竹片制成，笔端削成扁平丝帚，以便吸存墨汁。丝帚愈薄，划线愈细。使用竹笔时与墨斗配合，用竹笔蘸墨划线。竹笔划出的线，细而清晰，不易抹掉，故木工多用竹笔划线。

3. 墨株。墨株用木板或竹片制成，按需要的尺寸在木板或

竹片上刻三角槽，槽内放铅笔或墨签沿直边划平行线。这是一种简易的划线工具，使用方法将在下一小节中介绍。

4.木勒子。木勒子是木工划平行线的工具，由勒子档、导杆、刀刃或铅笔等组成，一般用硬木制作。其划线方法将在下一小节中介绍。

5.圆规。圆规的种类很多，木工常用的有硬脚圆规和横规两种：



1. 墨斗 2.竹笔、铅笔 3.墨株 4.木勒子 5.圆规

图1-3

硬脚规用工具钢制成，规尖部分要求作淬火处理，以提高规尖的硬度和保持其尖锐锋利。硬脚规可用来划直径不大的圆弧线，等分圆周或等分线段等。

横规由固定规脚、活动规脚、规梁、固定螺栓等部件组成。规梁的长度根据需要而定，用横规划大圆弧、小圆弧都很方便，使用起来较为顺手，故木工多用横规。

四、 划线工具是为了提高划线的质量和工效而设计的，在一般情况下，木构件多是矩形，它的每一条边都是直边，每一个面都是平面，因此木工所划的加工线条是以直线为主。如垂线、平行线等。故划好直线是划线工作的基础，下面谈谈怎样运用划线工具来划好加工线条。

1. 垂线的划法。垂线必须用直角尺来划。划垂线时，左手拿着角尺的尺座紧贴在木料基准边上，右手握铅笔或竹笔靠着尺翼外缘由左向右划，或从上往下划，即可划出与基准边相垂直的直线。

当用铅笔划线时，由于铅笔的笔头有一个角度，所以在划

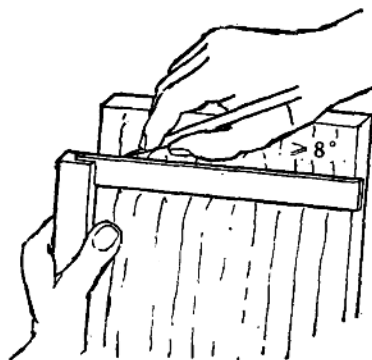


图1-4 垂线的画法

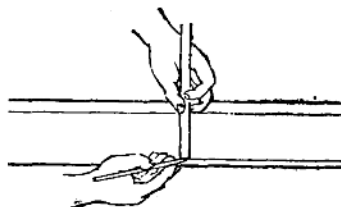


图1-5 手指定位划线法

线时，铅笔应以相等的角度向外倾斜，倾斜度约等于或大于 8° 。垂线的划法见图1-4。

2. 平行线的划法。平行线的划法主要有如下几种：

(1) 手指定位法。按照需要的尺寸，用左手的食指或中指与拇指卡住折尺，沿木料基准面的边缘移动，右手握竹笔或铅笔紧贴着尺的顶端，跟着移动，即可划出与基准边平行的直线，见图1-5。

这种划线法的缺点是：误差大，工效低，而且由于视觉上的误差，往往容易弄错尺寸。

(2) 墨株划线法。墨株是一种简单的划线工具，划线时，墨株沿木料基准边移动，用竹笔或铅笔放在刻槽内随着移动，即可划出与基准边相平行的直线，见图1-6。

用墨株来划平行线，比手指定位划线的精确度要高一些。但墨株不能调整距离尺寸，须随加工产品的不同而随时刻制墨株，很费工时。

(3) 木勒子划线法。木勒子的种类很多，但使用方法基本相同。使用前先根据需要的尺寸调整导杆，使两刀刃和勒子档的尺寸达到需要的尺寸。然后固定导杆。勒线时，右手握住勒子档紧贴在木料的基准边上，稍加压力，由前向后拉勒，即可

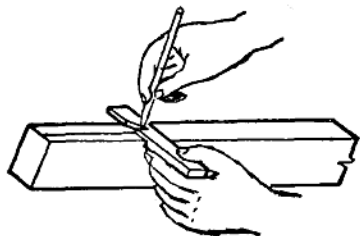


图1-6 墨株划线法

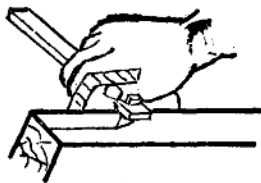


图1-7 木勒子划线法

在木料上刻下线痕，见图1-7。

用勒子勒出的线条，并不十分明显，如果工作地点的光线不好或视力欠佳，就最好别用这种划线工具。

木工所划的平行线，多用在榫结点部分。按常规，这些部位的加工线，都要求作立体划线。即将线条从木材的这一面引划到另一面或其他有关的面上去，这就使平行线的划线工作量比较大，用以上的划线工具来划线，满足不了实际划线工作的需要，为了解决这个矛盾，编者设制了一种划平行线的专用工

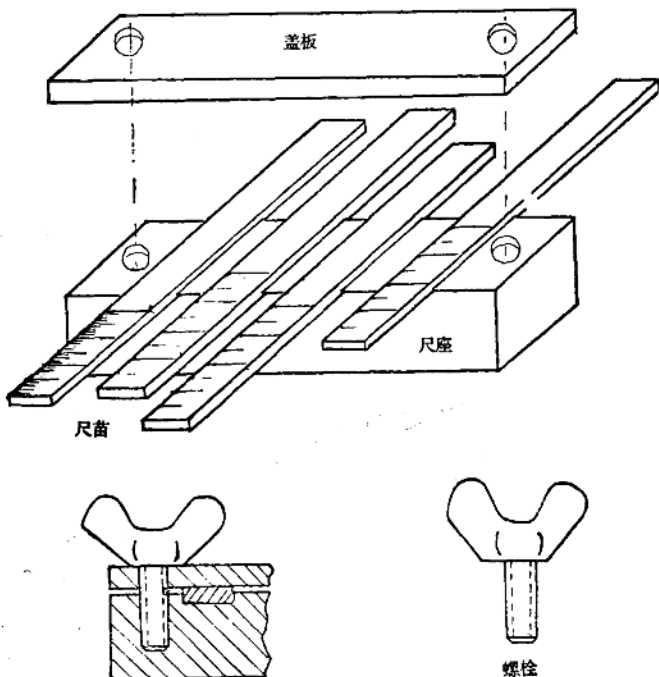


图1-8 划线规

具——划线规。用划线规来划平行线，使用起来方便灵活，精确度较高，可以提高划线的速度和质量。一般家具的划线，只需调整一次尺苗，即可划完全部的加工线。这样就能提高划线的工效和质量，避免误差，又不会弄错尺寸。下面介绍划线规的制作与使用方法。

划线规由尺座、活动尺苗、蝶形螺母、螺栓、压板等部件组成，见图1-8。

尺座可用胶木、塑料或硬质木材制成。要求各相邻面互相垂直，各相对的边互相平行。槽与活动尺苗成滑动配合，宽度一致，槽深以活动尺苗能高出尺座0.5~1mm为宜。这样压板才能压住尺苗，使之固定。

尺苗可用竹片或木片制作，最好能用旧折尺代替，因折尺刻度清晰，便于划线时调整规距。尺苗安装的根数，视实际划线的需要而定。一般设置五根活动尺苗，就可满足家具划线的需要。

使用时将蝶形螺母松开，根据需要的尺寸调节好尺苗，然后紧固螺栓，压紧压板，使尺苗固定，即可划线。划线方法见图1-9。

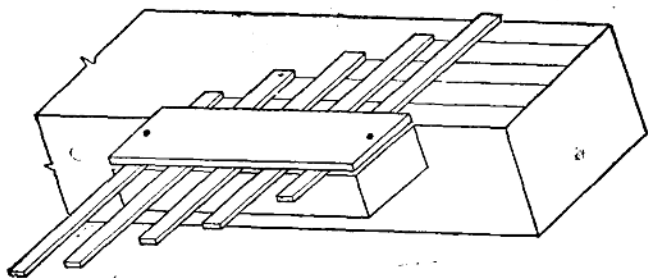


图1-9 划线规划线

第二节 分度角尺

从古至今，木工在加工制作几何形状比较复杂的结构时，都必须先放出足尺大样，再依照样板划线施工。放样施工，不但费工费料，工艺复杂，而且各师各教，难教难学。本书采用计算的方法来取代放大样的方法，必须首先解决划线工具的问题，即用什么样的角度量具来划线，以及怎样才能把计算出来的角度准确地划到构件上去的问题。实践证明，如果这个问题不能很好的解决，那么，计算方法就不能用于生产实践之中。过去木工之所以一直依靠放样来取斜度，其主要原因之一，就

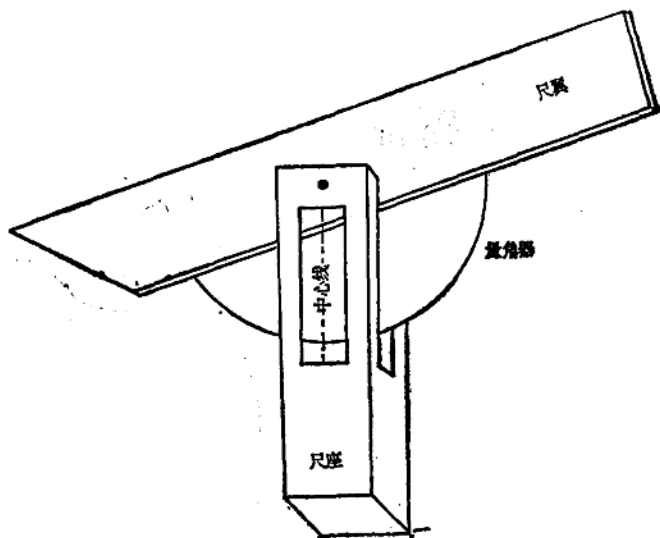


图1-10 分度角尺

是因为没有找到一种顺手而又实用、精确的角度量具，也就无法把计算出来的角度准确地划到构件上去。为了解决这个问题，在这一节中，我们特向读者推荐一种新设计的木工专用角度量具——分度角尺。经作者使用多年的实践证明，对于木工来讲，分度角尺是一种非常理想的角度量具。下面我们将把分度角尺的基本构造、设计原理及划斜角线的基本常识介绍给读者。

一、基本构造 分度角尺由尺座、尺翼、销钉、量角器、蝶形螺母、螺栓等组成。见图1-10。

分度角尺也可制成简易型，这种分度角尺构造比较简单，容易制作，见图1-11。

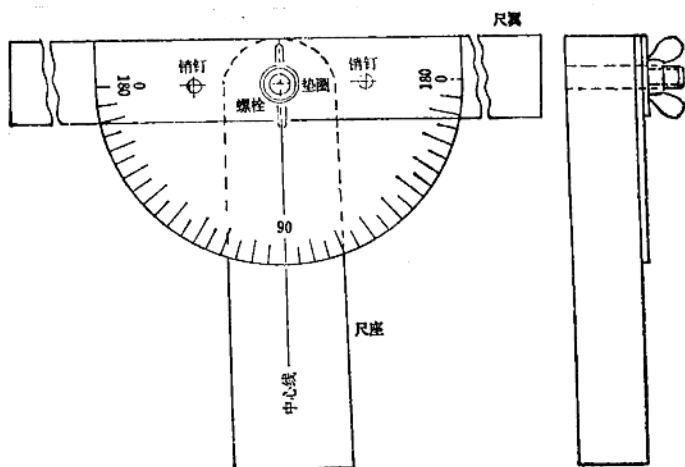


图1-11 简易型分度角尺

两种分度角尺的制作，原理及使用方法基本相同，读者可在两者中选择一种。现将其各部分的构造介绍如下：