

技术学校教学用书

金 米 尔 曼 著

木模工工藝学

2



机械工业出版社

1 • 287 •

技工學校教學用書



木 模 工 工 藝 學

金 米 爾 曼 著

章 澄 思 譯



機械工業出版社

出版者的話

在本書中選用了現場的資料和作者幾年來在教學工作上積累的資料。

本書分成三個部分：木工作業、鑄造-造型作業和模子作業。

第一部分敘述木工和模工的工具、木材機械加工的工作方法以及最常碰到的木材接合部分的類型；第二部分敘述鑄造-造型作業的基本概念，這些知識是模工所必須知道的；第三部分敘述模坯的類型以及基本類型模子的製造方法。本書描述了製造模子時候的廢品、它的修理方法以及保藏方法；並且還介紹了工作地組織和模工勞動組織的概念。

本書第二版的內容比第一版多得多。在蘇聯，本書是作為提高工人技術熟練程度的訓練班以及工藝學校和鐵路學校的教材的。我國有關木模方面的書籍還很少，所以把它翻譯出來，供各技工學校作教材用。

蘇聯 Н. Р. Гиммельман 著 ‘Модельное дело’ (Машгиз
1953 年第二版)

* * *

No. 0681

1955 年 7 月第一版 1956 年 5 月第一版第二次印刷

850×1168 1/32 字數 235 千字 印張 9 3/16 4,001—11,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷27號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號 定價(9) 1.30 元

目 次

序.....	5
第一部分 木工學.....	7
一 木工的工作地.....	7
二 劃線、度量和檢驗用的工具	11
三 輔助工具和夾具.....	19
四 木材的鋸割.....	29
五 木材的鉋削.....	40
六 木材的鑽孔.....	53
七 木材的鑿削和剗削.....	61
八 表面的修飾加工.....	66
九 木材的膠合.....	70
十 木材接合部分的主要種類.....	77
十一 木材機械加工.....	79
第二部分 鑄工工作	134
十二 鑄造-造型工作基礎.....	134
第三部分 模工工作	168
十三 關於模子製造的基本概念, 模子毛坯的材料和種類.....	168
十四 簡單木模製造法	208
十五 較複雜的木模製造法	223
十六 齒輪木模製造法	246
十七 刮板模和骨架模製造法	261
十八 拔模裝置	267
十九 木模的油漆	269
二十 製木模時的廢品	272

二十一	木模修理	274
二十二	金屬模和製模用的模型	277
二十三	凝硬體模型	280
二十四	勞動組織和工作地組織	283
附錄 1		285
附錄 2		290
附錄 3		291
參考文獻		294

序

恢復和發展蘇聯國民經濟的幾個五年計劃，給發展我國的國民經濟，增強國家的實力和提高蘇聯人民的福利開闢了最廣闊的前途。

蘇聯人民正以巨大的熱情在完成斯大林改造自然的計劃，偉大的共產主義建設的計劃。

我們的斯大哈諾夫工作者——生產革新者們——表現了無數勞動英勇的奇蹟。

約·維·斯大林說過：斯大哈諾夫運動〔為我們開闢了唯一的途徑，去達到更高的勞動生產率指標，即從社會主義社會過渡到共產主義社會所必需的指標〕[●]。

斯大哈諾夫式的模工在這方面也沒有例外，他們的數量每天都在增加。烏拉爾機器製造廠的模工，機械製造書籍出版社出版的小冊子——〔爭取模型製造的高生產率〕——的作者雷日金（Г.Т. Рыжкин）已經貢獻出自己寶貴的經驗。

我們工業的蓬勃增長，對製造鑄型所必需的模型，對模型車間的擴大，以及對熟練模工的新人材方面，都提出了很高的要求。

模型製造學就是研究用木材、金屬以及凝硬體（石膏、水泥、鋼筋混凝土）製造模型的過程。

在我們工業上所製造的模型總數有60%左右是木質模型，它們非常廣泛地被用在單件生產上，特別是大件生產上。

金屬模型廣泛地用在成批生產和大量生產上。這種模型的製造是一種特殊的專門技術，所以本書只談到金屬模型的一般概念。此外，用得比較少的凝硬體模型也同樣只談到它的一般概念。

● 約·斯大林：〔列寧主義問題〕，第十一版第496頁。

譯文見莫斯科外國文書出版局中文版第657頁。——譯者

要想成爲一個熟練的模工，首先必須具備豐富而廣泛的知識，以便理解有時是極複雜的模型的外形和輪廓，並且必須懂得製造模型和從造型開始而製造鑄件的每個步驟。模工還負有描繪預製工作圖的責任，這種圖又叫做模型草圖，在它上面應該標明模型或者它的單獨部件的結構。模工應當掌握木材的加工工藝，木材各個部分的接合方法，模型和它的可拆部分的分割位置；應當知道鑄造學，金屬的收縮，鑄件的加工餘量，從砂型中比較容易拔出模型的造型斜度；應當知道冒口，鑄件中縮孔的消除法，以及其他多方面的知識。

此外，模工還應該是很有經驗的、能够按照圖紙完成細緻而精確的工作的木工。

本書可以作爲訓練工人和工長的教材。本書目的在於幫助模工，特別是徒工掌握必要的、豐富的知識。書的內容分成三個部分：1)木工學，2)鑄造學，3)模型製造法。

本書的這一版經過了改編並作了相當大的補充，其中已經接受了使用第一版的工人們和工長們以及斯大哈諾夫式模工——烏拉爾機器製造廠的生產革新者們——的寶貴的批評和意見。

作者在這裏對所有這一切幫助表示誠摯的謝意。

作者

第一部分 木工學

一 木工的工作地

1 木工工作台

用木料來製造模型的模工, 首先應該是個好木工。

木工和木模工的基本工作地是木工工作台。木工工作台是一種用來夾持工件和進行大多數木工工作的專門台子。好工作台的主要條件是應該具有穩固性和很好地夾持工件的可能性。

木工工作台由兩個主要部分——台面 1 和台底 2 (圖 1)——

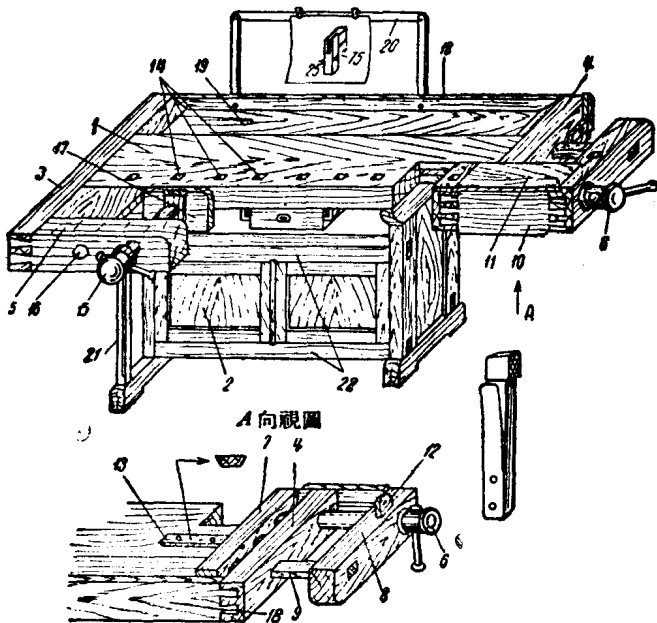


圖 1 木工工作台。

組成。工作台的台面在大多數情況下由厚 75~80 公厘的硬木(柞木、山毛櫸、樺木)做成,用 3、4、5 三根方木接合成構架。用來做夾緊跟台面長邊平行安裝的,帶有螺旋的縱裝置和垂直於它的橫裝置。

縱夾緊裝置是一個用木質螺桿或金屬螺桿 6 左右推動的框子。

框子由自由穿過方木 4 的孔眼的木條 9 連接起來的 7 和 8 兩根方木,以及固定在台面板內的垂直板 10 和水平板 11 構成。

框子應當按下列方法移動:把有頸螺桿 6 擰入方木 4 的螺母內,當把螺桿從這個螺母中擰入或旋出的時候,螺桿只可以在方木 8 內轉動。要想做到這一點,只要把嵌在方木 8 的孔中的、本身具有半圓形切口的楔口插到螺桿 6 的頸中去就可以了。

當螺桿往左轉動的時候,也就是當它從螺母內旋出來的時候,整個框子也就隨着它一塊兒往右推進;當螺桿往相反的方向轉動的時候,框子就往左推進。

為了使框子穩定而且容易移動(不傾斜),應該裝上一些導軌。這些導軌是:連接着方木 7 和 8 並穿過方木 4 上的對應孔的長方形斷面木條 9;從下面用木螺絲擰在台面上的梯形斷面方木 13,框子的方木 7 就沿着它移動;方木 7 的背脊,它沿着適當的榫槽和台板切口邊移動;方木 4 的背脊 11,框內前板後面的榫槽就沿着它移動。

被加工的零件夾持在嵌到長方形孔 14 中的兩塊刻紋擋桿的中間,這些孔平行地排列在台面邊緣,彼此的距離大約是 100 公厘;它也可以夾持在縱框的方木內。刻紋擋桿是一個兩邊稍厚而頭部傾斜的長方形斷面的桿子,被夾持的東西撐在它的前面,它上面具有防止滑動的刻紋。刻紋擋桿的側面凹部上有頂端稍微彎曲的彈簧,彈簧的作用在於使刻紋擋桿在孔內能保持着需要的高度。

橫夾緊裝置相當簡單,好像是帶有螺桿 15 的水平放着的弓形卡。為了使夾緊裝置能够很結實,用深入到台板下面的帶螺母的鐵

螺栓 16 把它緊固。

被夾持的東西安放在台板邊和壓緊板 17 的中間，螺旋（木質的或金屬的）直接壓住板的橫樑。樑可以防止壓緊板裂開，並比較均勻地把螺旋的壓力傳送到被夾持的東西上面。

鉋木板或拼合板邊的時候，主要利用橫夾緊裝置來夾持。

台面方木 3 和 4 用木板 18 來連接。在形成的長方形空間中用樺子嵌入一塊木板，這樣形成的框匣 19 可以用來存放工具。

沿着框匣端邊釘上一塊傾斜板，以便排出工作時候落下來鉋花和鋸末。

在工作台面的右端有個簡單的附具——擋板；橫截板料或方料的時候將要利用它。擋板由兩塊硬質木條組成，其中一塊（下面的）緊緊地固定着，而另一塊可以在木螺絲上翻轉，並升到垂直的（工作的）位置，在工作完結後可以覆轉到第一塊的面上，恢復到水平的位置。擋板回到這樣的位置以後，就不影響往下的工作，因為它不會突出在工作台面的上面。

在工作台板後面具有第二個簡單而適用的附具。這附具是個由三根薄木條組成的框架，薄木條之間用鉚釘連接，然後把框架固定在木板 18 上。鉚釘使框架容易摺合並放在木板的後面。

利用木質或金屬的夾子可以把工作圖或其他文件夾在框架 20 的上面。

台底部用松木製成，它由跟帶有樺槽接合的拼合板框架連接在一起的兩行台腿構成。前腿上下兩個方木要做得長一些，用來支承台板左端延伸部分的支柱 21 支撐在它們的中間。

台底部的兩腿用四根水平方木條 22 來連接。台底後面用樺槽接合的拼合板隔離，形成小櫃，通常把木工及模工所用工具放在裏面。小櫃前面裝上兩扇門，可以用嵌鎖或掛鎖鎖閉。

在工作台板下面的固定橫條上裝有抽屜，用來存放細小的輔助材料，如木螺釘、鐵釘子、砂紙以及製成木模的小零件。

2 工作地的維護

1. 工作台台面應當保持潔淨，不許有乾膠；如果有，就要及時地把它用溫水洗掉，或者用一種叫做齒鉋的特殊刮削器刮掉。

2. 台面必須避免遭受切削工具的破壞。

3. 鉋花、鋸末和木塊應當及時從工作台上除去；也不許堆積在工作台的四周，因為這樣會妨礙工人的行動。

4. 經常使用的工具應該隨時準備好，就是要經過檢驗，修整好，磨快，並有次序地存放在台底部的小櫃或者專門為存放工具而做成的工具櫃中。在這個櫃子中，每件工具都應該擺放在一定的地方。必須牢牢地記住，只有使用完全修整好的工具，才可能很好地完成工作，而勞動生產率才可以提高。

5. 在工作的時間內，工作台的框匣中存放的工具，只應該是進行這項工作所經常要用的並且隨時保持一定的次序。

複習題

1. 什麼叫做木工及模工的工作地？
2. 維護工作地有哪些要求？
3. 工作地的狀況會不會影響工作的成效？為什麼？

二 劃線、度量和檢驗用的工具

在開始進行工作以前，即使是一件非常簡單的工作，也必須進行劃線。

劃線依照本身的性質可以分成平面的和立體的兩種。平面劃線就是在一個平面內劃線，立體劃線就是同時在幾個平面內劃線。當進行比較複雜的產品，特別是模型劃線的時候，常常會碰到立體劃線。

劃線工作差不多總是跟必要的度量工作一起進行，而有時候也跟檢驗工作相聯系。進行劃線，度量和檢驗的時候採用下列的工具：

劃線針（圖 2）是用鋼絲做成的針，一頭扭成圓環形，另一頭是針尖。針尖要經過淬火。劃線針是用來按照角尺、直尺和單獨的零件進行劃線的。劃線針往往可以用嵌上木柄的木工錐針（圖 3）來代替。

木工角尺是用來劃出直角（ 90° ）和在工作完成時候用來檢驗的。木工角尺做成好幾種型式（圖 4 甲和乙），其中用得最普遍的是木質角尺（圖 4 甲）。這種角尺用硬木（鵝耳櫪、柞木、槭木）製成，由兩個成直交的堅固接合部分



圖 2 圖 3

劃線針。木工錐針。 甲—木質角尺；乙—金屬角尺。

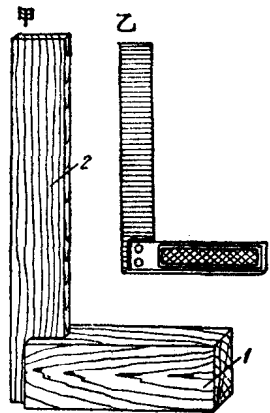


圖 4 木工角尺：

——尺柄 1 和尺子 2 ——組成。尺子伸出在尺柄頭端外面一些，以

防止在校正角尺的時候因鉋削尺邊而損傷尺柄頭部。

金屬角尺(圖4乙)全部由金屬做成。爲了減輕它的重量,這種角尺尺柄的兩面應當凹進去一些。

金屬角尺比較適用,因爲它的直角準確度保持得久些。木質角尺必須隨時加以校驗。爲了校驗角尺,預備有一塊邊上鉋平直了的鉋光木板1(圖5)。

把角尺2緊貼板邊(位置I),用劃線針沿尺邊上劃線;然後翻轉角尺到位置II,把尺邊移近這條線,劃第二條線。如果兩條線重合,就表示角尺準確。用同樣的方法可以校驗角尺裏面的角度。在角尺下劃線的方法如圖6所示。用角尺校驗木板或方條頭端鉋平準確度的例子如圖7所示。

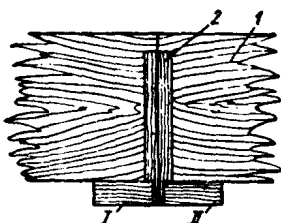


圖5 木工角尺的校驗。

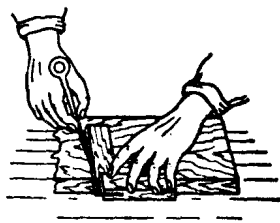


圖6 在角尺下劃線。

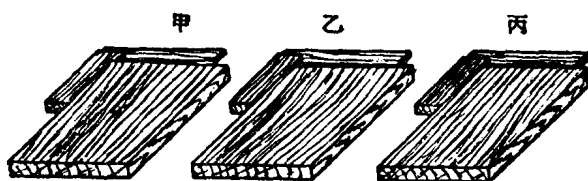


圖7 用角尺校驗木板頭端的鉋平度:

甲—角度小於 90° ; 乙—角度大於 90° ; 丙—角度等於 90° 。

定角斜角尺是用來劃線和檢驗角度(等於 45° 的)的。斜角尺跟角尺一樣,有金屬製成的和木料製成的兩種,它由尺子和尺柄組成。

木質定角斜角尺(圖8)由尺柄1和尺子2組成,尺柄和尺子牢固地結合在一起,中間成 45° 的角度。當劃框架方木的斜接線(即成 45° 角)和修配的時候,都要使用定角斜角尺。

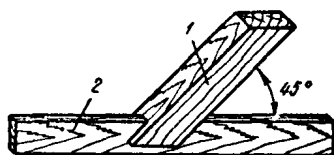


圖8 木質定角斜角尺。

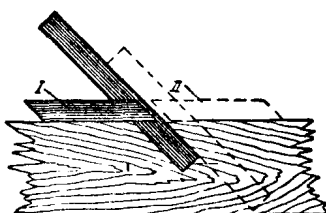


圖9 斜角尺的校驗

定角斜角尺同樣要作定期的校驗。把定角斜角的尺柄緊貼在準確鉋平了的木板邊上(圖9),沿尺邊用劃線針劃線(位置I);然後翻轉定角斜角尺到位置II,把尺邊移近線條,作第二次劃線。如果兩條線重合,就表示這把尺是準確的。

活動斜角尺用來把一個零件上的角度大小轉移到另外一個零件上去,也就是說用來劃一個跟已知角相等但角的度數還沒確定的角度。

活動斜角尺可以做成各種型式和各種結構。木製活動斜角尺(圖10甲)由尺柄1和裝在槽內的尺子2組成,尺子2圍繞着軸3轉動。軸的後端有鎖緊墊圈,軸的前端有切斜度。用這個墊圈可以把尺子夾緊在尺柄板條之間成所需要的位置。

木模作業中除了採用標準活動斜角尺外,還採用大尺寸的活動斜角尺。

活動斜角尺(圖10乙)可以按另一些式樣構成。尺柄4用硬木製成,兩端用金屬包邊,用木螺絲緊固。金屬尺5有槽和相當長的

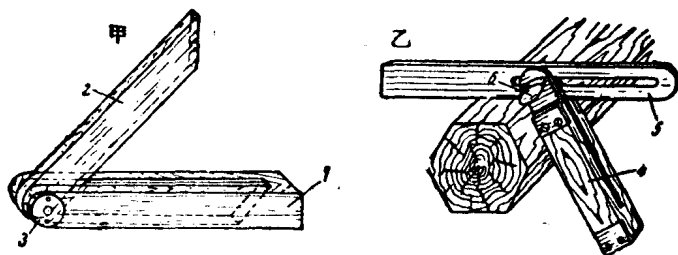


圖10 活動斜角尺：

甲—木質的活動斜角尺；乙—帶有金屬尺子的活動斜角尺。

柄。尺子利用蝶形螺帽 6 固定成需要的角度。

如果要量出用斜角尺所取得的角度，應當使用一種特殊的儀器——量角器(圖11)。量角器是分刻成 180 等分(或度)的金屬半圓形片。量角器的讀數表明斜角尺所取得的角的度數。

測量任何角度的時候都可以使用萬能測角規(圖12)。萬能測角規有一個尺柄，帶有刻度的圓形，量角器即在尺柄裏面旋轉。在尺柄槽內嵌有直尺 3，並用螺母 4 來固定。直尺和尺柄可以調成任意的角度，並用帶螺母的螺釘固定；螺母在柄的反面。

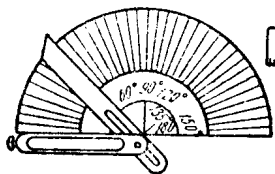


圖11 量角器。

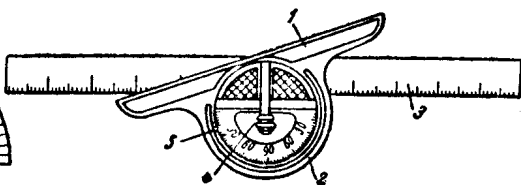


圖12 萬能測角規。

測量用的直尺是一種簡單的度量工具，用薄鋼片製成。公厘的分度，或者是腐蝕成的，或者是在刻度機上刻劃成的。用後一種方法可以得到比較清楚而精確的分度。每第五根分度綫比前面四根稍微長一些，每第十根分度綫更長一些，這樣可以容易讀出分度。每十公厘有表示整公分數的數字。此外，有時在第一個十公厘內刻劃有半公厘的分度。

任意量度用的測量尺的長度製成 100 公厘到 3 公尺。應用測量用的直尺在毛坯上劃尺寸綫的例子，如圖 13 所示。

劃綫規用來在板料和方料的鉋光面上平行地劃綫。普通雙頭



圖13 毛坯上必須要尺寸的劃綫：
1—直尺；2—毛坯。

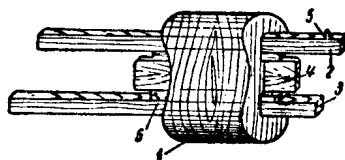


圖14 木工劃綫規。

劃線規(圖14)由套塊1和穿過它的兩根方木條2和3組成,木條可以移動,並且可以用楔4把它固定在需要的位置上。方木條頂面末端釘入用來劃線的尖銳的金屬劃線針5。楔4在卡緊的時候不直接壓在方木條2和3的上面,而是壓在它們中間的墊板6上。因此調整成一定尺寸的方木條2和3,用楔卡緊的時候不會移動。

分線規用來刻劃圓弧以及等分尺寸。木工作業中所用的最簡單的弧形分線規(圖15)是由兩根鋼腳1和2組成的,兩腳中間用活動關節3連接。兩腳的尖端應當磨銳並淬火。為了使分線規兩腳在工作的時候不致分開起見,其中一個腳上應該有一個弧形槽鐵4,擰在另一個腳上的蝶形螺母螺釘5就在弧形槽鐵的槽中穿過,並壓在弧形槽鐵的上面。這種裝置使兩腳能夠彼此成一定的距離。

這種分線規的缺點在於它的腳是做成整體的。由於工作,它會變鈍

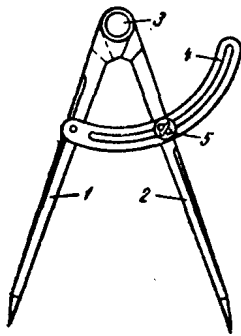


圖15 弧形分線規。

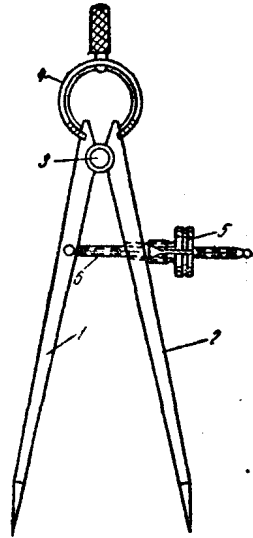


圖16 彈簧分線規。

而需定期地磨銳；但磨過幾次後，分線規變得太短，就必須更換。比較適用的是插入針的分線規；當針磨損了的時候，容易更換新的。

為了比較準確地劃線，可以採用能夠極快並且很準確地調整成所需要的尺寸的彈簧分線規(圖16)。它由兩根磨尖了的鋼腳1和2組成的。用活動關節3連接起來的腳尖經過淬火。腳上端用從

裏往外逐漸加粗的彈簧圈 4 扣緊。在這個彈簧圈作用下，脚尖朝着相反的方向張開。在沿着細紋拉緊螺母 6 移動的螺母 5 作用下，分線規的兩腳漸漸地合攏。螺母 5 由兩半部組成，中央隔着一個起着彈簧墊圈的作用的小鋼環。如果螺母壓緊在滾壓部分上，那末螺母就會從拉緊螺釘的絲扣中脫出，使腳在彈簧作用之下，很快地張開，並接近於需要的尺寸。最後精確調整腳的時候，通常只把螺母向某一方擰動，不必把螺母鬆開。當必須把兩腳很快地合攏的時候，在壓緊螺母以後，用左手手指把兩腳壓緊，大約達到需要的尺寸，再用右手手指把螺母移到擋條為止，並靠緊腳上。當停止壓緊螺母以後，把螺母的螺紋套到螺絲的螺紋上，然後按照通常的方法旋轉，使腳尖的距離達到需要尺寸。

需要劃大直徑圓弧的時候，應該使用橫木規。最簡單的橫木規（圖 17）由套在木質的或金屬的橫木桿（直尺）3 的雙腳 1 和 2 構

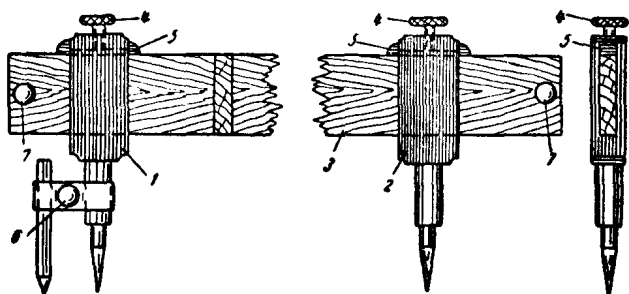


圖17 橫木規。

成。腳可以沿着橫木桿自由地移動，可以利用螺絲 4 彼此固定成需要的距離。螺絲不壓在橫木桿上，而是壓在嵌於腳孔中的墊片 5 上，以免損壞橫木桿，並使腳能容易地沿墊片移動。兩腳中的一個利用螺絲釘 6 固定着鉛筆夾持器，鉛筆是經常要用的，特別是在毛坯上畫圓弧的時候。第二個腳是尖銳的，用來定中心。橫木桿尺寸決定於所要畫的圓弧的直徑。為了使腳不至於因從橫木桿上滑落而損壞，要用鉚釘 7 堵住兩端。