

統計图的绘制
与应用

張振欧編著

統計出版社

統計圖的繪制与应用

張振欧編著

統計出版社

1953年•北京

統計圖的繪制与应用

張 振 欧 編著

*

統計出版社出版

(北京復興門外三里河)

北京市書刊出版業營業許可証出字第075号

國家統計局印刷厂印刷

新 華 書 店 發 行

書号: 3006 • 113 • 787 × 1092 $\frac{1}{25}$ 1/25 • 7 $\frac{1}{25}$ 印張 • 插頁5 • 150,000字

1958年5月第1版

1958年11月第4次印刷

印数: 11,601—16,600

定价: (9) 0.90元

目 录

第一章 导 论	1
第一节 统计图示的作用和意义.....	1
第二节 统计图的种类.....	2
第三节 制图的规则、步骤及技法.....	3
第四节 绘图工具的选择、运用及保养.....	10
第二章 统计图的线、字、形及色的运用	34
第一节 图示用线.....	34
第二节 图示用字.....	36
第三节 图示用形.....	40
第四节 图示用色.....	42
第三章 条形图	45
第一节 对条形图应有的基本认识.....	45
第二节 单式条形图.....	48
第三节 复式条形图.....	52
第四节 结构条形图.....	54
第五节 条形图的其他表现形式.....	60
第四章 平面图	66
第一节 对平面图应有的基本认识.....	66
第二节 圆形图.....	67
第三节 方形图.....	77
第四节 扇形图.....	84
第五节 三角形图.....	85
第六节 多角形图.....	88
第五章 立体图	91
第一节 对立体图应有的基本认识.....	91

第二节	正方立体圖·····	92
第三节	長方立体圖·····	94
第四节	柱形立体圖·····	96
第五节	球形立体圖·····	102
第六章	曲綫圖 ·····	104
第一节	对曲綫圖应有的基本認識·····	104
第二节	动态曲綫圖·····	105
第三节	次数曲綫圖·····	124
第四节	相关曲綫圖·····	130
第五节	等比尺度的运用·····	132
第七章	統計地圖 ·····	135
第一节	对統計地圖应有的基本認識·····	135
第二节	点地圖·····	137
第三节	面地圖·····	141
第四节	綫紋地圖和彩色地圖·····	146
第五节	象形地圖·····	148
第六节	标針地圖·····	150
第八章	象形圖 ·····	152
第一节	对象形圖应有的基本認識·····	152
第二节	長度象形圖·····	153
第三节	單位象形圖·····	155
第四节	平面象形圖·····	156
第五节	立体象形圖·····	158
第六节	形象化的其他圖示形式·····	159
第九章	統計圖示的特种形式——活动統計圖 ·····	169
第一节	活动統計圖的意义及作用·····	167
第二节	活动統計圖的样式及制作方法·····	167

第一章 导 論

第一节 統計圖示的作用和意义

統計学是一門社会科学。作为科学的統計的特征，就是通过統計观察及統計資料的整理和分析，在質与量的密切联系中研究大量社会現象的数量方面。

表現統計資料的形式，一般有这样三种：文字、表式和圖形。这是三种不同的表现形式，它們在說明統計資料的效用，也是各有不同的。有些極其簡單的統計資料，我們只要用文字来加以說明就可以了；但是，对于比較复杂的統計資料，如果只用文字來說明，就会显得長篇累牘，使人厭倦。这时，就需要把資料分类、归組，列成表式，使便于查閱。不过，表式虽比文字更能說明問題，然而也有缺点。就是：查閱費时，并且一定要經過数字的相互比較、核对，才能使人得到比較明确的概念。統計圖則不然，它把統計資料广泛化和通俗化了，广大群众面对着統計圖，就可以不必經過比較和計算，一目了然地了解統計資料的內容。此外，統計圖还能利用来分析統計資料，因为它能表示出統計指标之間的相互关系。統計圖的繪制与应用，是統計工作中最重要的技术手段之一。

把統計資料通过美化加工，运用点、綫、形等来显示它的性質和意义，这就是統計圖示，这样繪制而成的圖，就叫做統計圖。統計圖示法是表明統計資料的一种重要方法，也是使統計工作通俗化、群众化的一种最好方法。

統計圖的最大特点是：淺近生动，簡明易懂，使人讀了印象深刻而又便于記憶，具有很強的說服力和宣傳教育的作用。对于执行列宁同志的指示“我們却應該把它（指統計——作者）灌輸到群众中去，把它通俗化，使劳动群众逐漸地学会亲自了解并看到應該如何工作，

工作多少，怎样休息，休息多少”，①統計圖示是具有特殊的作用和意义的。

建設社会主义社会，这是我国全体劳动人民，在党的领导下正在进行的一项偉大的、神聖的、具有历史意义的任务。要胜利地完成这个任务，把統計工作普及到广大的劳动群众中去，使統計这一强有力的武器紧紧地掌握在劳动人民的手里，从而發揮它的巨大作用，是一个很重要的方面。而要使得广大的劳动人民都能“学会亲自了解并看到”，把統計圖示进一步地充实和更广泛地运用，应该是統計工作中很重要的一环。

在我国大規模地、有計劃地經濟建設时期，統計圖示已經引起了各方面的注意和重視，运用这一方法来反映、揭示我国經濟建設各方面成就的是愈来愈普遍了，也受到了广大的劳动群众的欢迎。这是非常可喜的現象，也是对我们統計工作者的鼓励和鞭策，那末，讓我們更努力地工作吧！

第二节 統計圖的种类

关于統計圖的分类，由于研究者的出發点不同，还没有统一的意見。現在这方面的不同的意見，归納起来大致有这样三种：第一种認為应该按照圖示資料的性質分类；第二种認為应该按照圖示的应用目的分类；第三种認為应该按照圖示的表現形式分类。这三种分类的方法，各有所長，也各有所短。

我們知道，統計圖是运用多种多样的几何圖形和綫以及地理略圖来明显地表示統計資料，从而达到揭示社会現象的發展过程和趋势的目的。很明显，要达到这样的目的，最主要的一点就是要掌握各种統計圖形的特点，掌握繪制圖形的技术和运用这些圖形的方法。这一点，对于一般統計繪圖人員和初学統計制圖的人來說，尤其重要。因为只有这样，我們才能掌握圖示的規律，根据系統的圖形，进行工作，和由簡到繁，由淺及深地进行學習。为了使統計圖示得到更广泛

① “列宁文选兩卷集”，1948年莫斯科中文版，第2卷，第391頁。

和更正确的运用，就必须帮助一般统计绘图人员和有志于这一工作的同志进行系统的学习，从而掌握它。我们说，第三种分类，也就是按照统计图的表现形式分类，是符合实际工作的要求的。本书也就选择了第三种分类的方法来讨论统计图的绘制与应用。

根据图示的表现形式分类，统计图共有以下几种类别：

一、条形图。又分：（1）单式条形图，（2）复式条形图，（3）结构条形图，（4）条形图的其他形式。

二、平面图。又分：（1）圆形图，（2）方形图，（3）扇形图，（4）三角形图，（5）多角形图。

三、立体图。又分：（1）正方立体图，（2）长方立体图，（3）柱形立体图，（4）球形立体图。

四、曲线图。又分：（1）等差曲线图，（2）等比曲线图。在等差曲线图中又有动态曲线图、次数曲线图、相关曲线图等区别。

五、统计地图。又分：（1）点地图，（2）面地图，（3）线纹地图，（4）颜色地图，（5）象形地图，（6）标针地图。

六、象形图。又分：（1）长度象形图，（2）单位象形图，（3）平面象形图，（4）立体象形图，（5）形象化的其他图式。

第三节 制图的规则、步骤及技法

绘制统计图有一定的规则，总括起来有这样几点：（1）统计图是使统计资料通俗化、群众化的一种形式，因此首先要注意图形的简要、明显，使读者一看就能明了图示的内容。（2）为了使图示能引起群众的注意，进而引起他们阅读统计图的浓厚兴趣，必须把图形绘得美观、生动。（3）在绘制统计图时，要注意图形的绝对正确，不使图示资料的真实性受到任何歪曲。

关于制图的步骤，一般分这样三个阶段进行：

一、准备阶段

（一）图示资料的选择：在制图之前，对于据以图示的统计资料，必须作详细的分析，选择其中最能运用图形来显示其政治经济意

义而又符合簡明、正确的要求的那部分資料。我們知道，統計資料的內容是極為复杂而性質又是各个不同的，如果不加选择就用来制圖，就难以收到应有的效果。

选择資料有兩個原則：第一，要根据圖示的目的，在复杂的統計資料中，选取那些具有綜合性和總結意义的。第二，对已經选定的資料，要認真研究它的时间性和正确性。

(二) 决定圖式：任何一种形式的統計圖，都有它不同的应用特点。例如曲綫圖最宜用来圖示統計指标在時間上的变动及其發展趨勢；統計地圖最宜用来圖示被研究現象在各个地区的分布狀況；等等。又如，在一般的情況下，可采用簡單的几何圖；而在群众性广泛的場合就更宜采用象形圖。因此，决定圖式，除了必須根据統計資料的性質以外，还必须根据圖示的目的和应用的具体条件。圖式决定得是否适当，对圖示的效果有很大的影响。

(三) 計算：当圖式决定以后，就需要把統計資料中的有关数字加以計算，使之符合制圖的要求。例如繪制百分数比較圖，就要把絕對数計算为百分数；繪制結構圓形圖，就要根据各个有关数字計算每个扇形所占的比例度数；繪制面积圖，就要計算圓形或方形的面积；等等。

二、圖形的設計、構成阶段

(一) 确定圖的比例和幅面：圖的比例也就是圖的長度和闊度的比例。一般來說，太長或太闊都不好看，長和闊比較适宜的比例是 3 : 2。当然，确定圖的比例主要应根据圖示的具体要求，例如可以确定为 1 : 1 等。

圖的幅面是指圖形的范围。圖的幅面主要根据圖形內容的繁簡来确定。例如簡單的圖，幅面可以小些；复杂的圖，就应繪得大些。同时，也要注意圖形与圖紙之間的協調，圖紙的四周要留出一定的空白邊緣。

(二) 定基綫：基綫也就是零点綫（見圖 1），这是構成圖形的最主要的一点。因为只有划定了基綫，我們才能进而定尺度、定座

标；否則，就会使圖形的構成失去依据。沒有基綫，是既无法显示指标数值的特征，也难以作指标之間的正确比較的。虽然有时由于特殊原因可以不在圖上繪示基綫，但在設計草圖时，是不能沒有基綫的。严格地說，一張完美的統計圖是應該繪示基綫的。

基綫，一般应略粗于圖上的其他各綫，以示区别。基綫必須成水平，也就是要和圖紙的底边平行，它在圖上的位置以及長短，要根据整个圖形来确定。

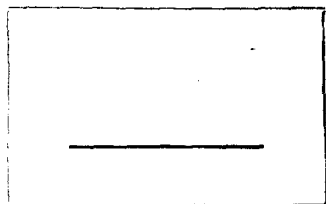
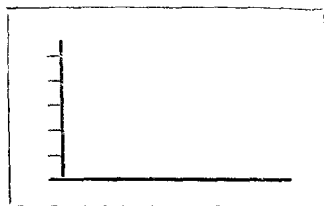


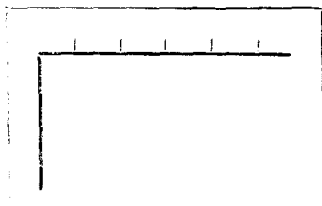
图 1 基 綫

(三)定尺度：尺度是据以測定数字資料大小的标尺。我們从排列在尺度綫上的任何一个短划上，就能讀出它所表示的一定的实际数量。

尺度通常定在圖的縱軸（就是Y軸）上，有时也定在圖的橫軸（就是X軸）上，这要看繪制什么形式的圖而定。例如繪制縱条圖，就应该把尺度定在縱軸上（見圖 2 甲）；而繪制橫条圖，就应该把尺度定在橫軸上了（見圖 2 乙）。



甲



乙

图 2 尺 度

尺度上所标注的数字，應該小的数在下，大的数在上；或小的数在左，大的数在右。数字应标注在尺度点的正确位置上（見圖 3 甲），像圖 3 乙那样的标注法是錯誤的。尺度上的短划和所标注的数字不能太紧密（見圖 4），这会影影响視觉，效果一定不好。同时，尺度上所标注的数字应力求簡化，例如圖 5 甲和圖 5 乙相比，后者就比前者清晰得多。此外，尺度上的数字还必须从“0”起，像圖 6 那样不从

“0”起是錯誤的。

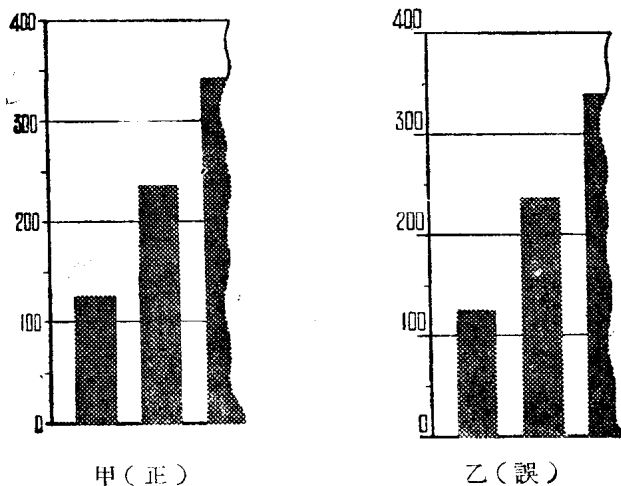


图 3 尺度上数字的标注

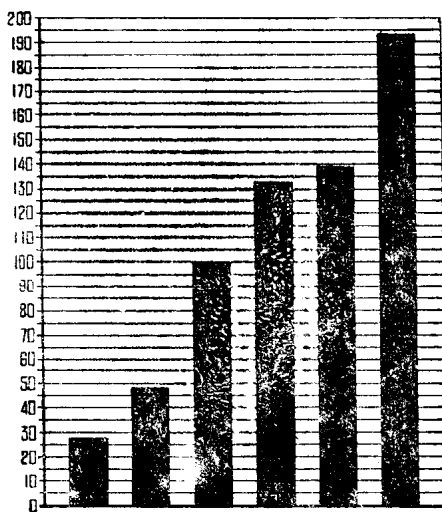
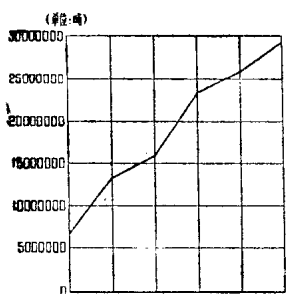
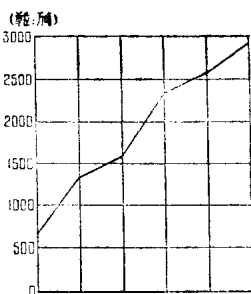


图 4 尺度上的短划和数字太密



甲 (誤)



乙 (正)

图 5

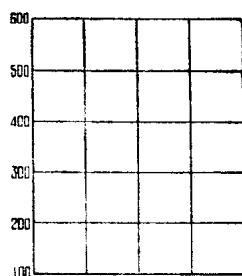
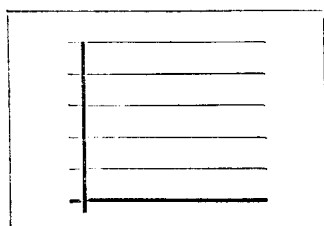
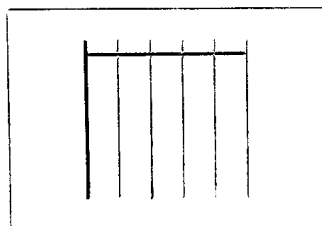


图 6 尺度上錯誤的起点

(四) 作指導綫: 指導綫是依据尺度点导引而来, 由縱軸尺度所引出的是橫指導綫 (見圖 7 甲), 由橫軸尺度所引出的是縱指導綫 (見圖 7 乙)。



甲



乙

图 7 指導綫

指導綫有下列兩点作用: (1) 便于圖形的構成及描繪; (2) 帮助讀者对圖示指标进行观察和比較。

指導綫在圖形的構成上是不可缺少的, 但是, 以圖示的效果來說, 却是以少用甚至不用指導綫比較好。因为指導綫虽然能够帮助讀者对圖示的理解, 然而过多的指導綫是会混乱讀者的视觉的 (見圖 4), 因此, 某些圖上即使必須繪示指導綫, 也应该运用适当。同时, 繪示指導綫时, 应该把它放在条形的后面 (見圖 8 甲), 而不应该放在条形的前面 (見圖 8 乙), 这是必須注意的。

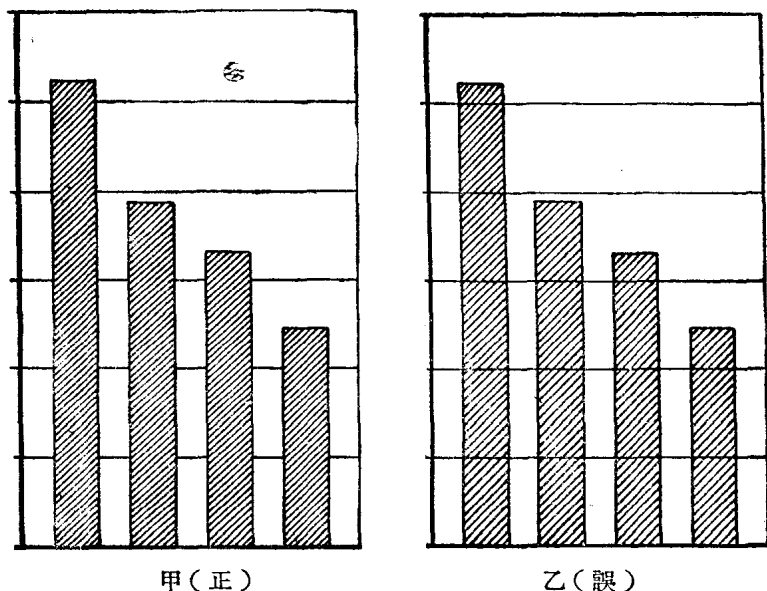


图 8 指导綫的放置

(五)定座标: 座标在統計圖的構成上是很重要的, 如果在繪圖时不首先确定座标, 那就无法構成圖形, 不能正确显示圖示指标的特征并据以作比較的。

統計圖中常用的座标为直角座标, 它是由在平面上所取的正交兩直綫組成的。这两条綫, 一条是水平的, 我們叫它橫座标軸 (通常簡称为橫軸), 另一条是垂直的, 我們叫它縱座标軸 (通常簡称为縱軸)。水平綫与垂直綫相交的点, 叫做座标的原点, 須作“0”的記号。座标共分作四个象限, 在水平綫以上, 垂直綫的右面是第一象限, 左面是第二象限; 在水平綫以下, 垂直綫的左面是第三象限, 右面是第四象限。在第一象限內, 从座标原点向上或向右, 都是正数 (見圖 9), 繪制統計圖通常就是用的这一个象限。它的两个軸也就分別利用来作为圖的尺度綫和基綫。

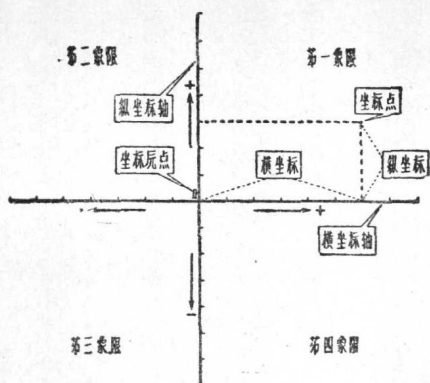


图9 座标

在平面上的任何一点，根据縱軸尺度由座标原点向上所测定的数量，就是这个点的縱座标；而根据橫軸尺度由座标原点向右所测定的数量，就是这个点的橫座标。

根据上述原理，凡适于繪成座标圖的資料，我們都可以按照統計数量的大小，依縱軸或橫軸上的尺度，在座标圖上將圖形点測定出来。用直線連

接各点也就構成了圖形的基础。

(六)設計圖例：圖例是用来对照圖形的，也就是圖形的簡單說明。我們采用多种綫紋或顏色所繪成的統計圖（如用兩種以上綫紋或顏色繪成的复式条形圖或結構圖等），必須在圖的适当地位加繪圖例，以說明各种綫紋或顏色所表示的統計項目（見圖10）。有了圖例可資对照，就能給讀者不少方便，也更使圖形簡要、明确了。

圖例不仅有說明圖形的作用，还有“补空”及“平衡”的作用。就是說，有时我們繪制的圖，由于受圖示指标数值大小的影响，常會發生这样的情况：圖的一方空的位置很多，或者圖形的展示上下不夠平衡。这时，如果圖例所处的地位适当，就能弥补这种缺点，使圖形更为美观。圖10上的圖例，就有“补空”的作用。

这一点，我們在設計圖例时，也是應該注意的。

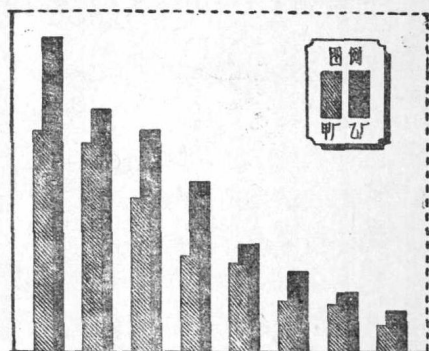


图10 图例

(七)拟定标题及設計标题在圖上的位置：統計圖上的标题是总

括說明圖示的內容的，因此必須符合這樣的要求：使讀者見了就能領會圖示的主要內容是什麼。好的標題應該是概括、簡明而又通俗的。

一條扼要而又意義完整的標題，可以增強圖示的效果。在擬定標題時，必須避免長篇累牘和詞不達意。一些內容比較複雜的圖，可在正題以外另加副題作為輔助說明。

標題在圖上的位置是否適當也很重要，一般來說，標題應該設計在圖的上方，這樣會顯得大方而又顯明。有些圖，也可把標題設計在圖中比較適當的地方，這要根據圖形的具體條件來確定，不能一概而論。我們在实际工作時可以靈活運用。

三、繪制階段

根據已經設計、構成的草圖，我們就可以正式繪制統計圖了。在正式繪圖之前，對於草圖應再進行一次檢查，免得上墨或着色以後修改困難。在上墨或着色時，必須十分細心和耐心，以免發生錯誤。

等整個圖形描繪完成后，還要做以下幾個工作：

（一）在尺度的上端，注明尺度所代表的單位量，例如公斤、噸、萬元、千人等（見圖11）。

（二）某些重要的數字，如果有必要，應在圖上注明，以突出它的重要性。

（三）在圖下注明統計資料的來源，便于讀者審核圖示內容的真實性和可靠性，也表示了制圖者的負責態度。

（四）如果是多幅連續的統計圖，應予編號，并注明號數。

（五）審核是最後一步工作，應該詳細、全面地核對圖示有無錯誤，包括技術方面的缺點在內。

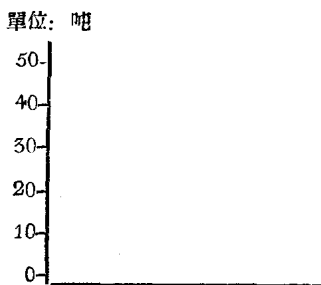


圖 11

第四節 繪圖工具的選擇、運用及保養

我們有句俗語：“工欲善其事，必先利其器”。這句話，同樣適用於統計制圖工作。

我們知道，任何一个技术熟練的技工如果缺少了应有的工具，就会无法进行技术操作；而对于統計制圖人員來說，如果不备有一定数量和質量的繪圖工具，也是难以繪制出統計圖來的。統計繪圖人員除了必須熟練繪圖技术以外，还必须备有一定数量而又切合实用的繪圖工具。同时，还必须熟悉每一样工具的性能，掌握它們的特点，进而达到精于运用的要求。这样，我們才能在繪制圖形时得心应手，不断提高工作效率并保證工作的質量。

繪圖工具的种类很多，根据实际工作的需要，一般备有以下几种也就足夠应用了：（1）繪圖板，（2）丁字規，（3）三角板，（4）繪圖尺，（5）曲綫板，（6）分度器，（7）圓規，（8）分規，（9）直綫筆，（10）鉛筆，（11）毛笔，（12）鋼筆杆及筆尖，（13）橡皮，（14）圖画釘，（15）繪圖墨水，（16）圖画顏料。

当然，假使条件許可，能够多备一些繪圖仪器和用具更好，但繪制統計圖究竟不同于机械、建筑等方面的制圖，某些器具（如虛綫規、放大仪等）是多余而不必要的。此外，对每一种工具也只要根据需要，准备夠用的数量就可以了，購置过多是違背節約的精神的。

关于上面所說的各种繪圖工具的选择、运用以及保养方法等，現分別說明如下：

一、繪圖板：繪圖板是一种專供繪圖用的木板，它与普通用的木板不同。这种繪圖板，必須选择質地良好、木紋細密而无节疤的木料制成，板面一般都是选用桂木或者桃木来做的，也有鑲嵌三夾板或五夾板的（見圖12）。不过，不論采用何种木料来制作，都必须符合这样的規格：（1）板面一定要極其平整。（2）圖板的木質要軟硬适度。因为太坚硬的木質圖釘不易釘入，在它上面使用繪圖器具亦不方便；太松軟的木質在繪圖时很容易划破圖紙。（3）圖板如果是用几塊木板鑲接起来的，其鑲接处不可有縫隙。（4）圖板的四周側边要光滑、平直，絕不能凹凸、弯曲，否則，很难保證繪圖正确。

圖板的大小，可視工作需要而定，至于它的長与闊的比例，一般以4：3为宜。

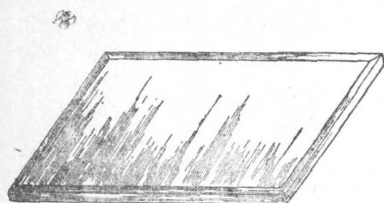


图 12 繪圖板

繪圖時，繪圖板最好放在光綫从左前方射來的地方，光綫既要充足，但又不宜过于強烈。此外，如果沒有特制的繪圖桌，可在繪圖板的下面襯填适当高低の木塊（見圖 13），使繪圖板保持一定的傾斜度（一般以傾斜 15° 左右为宜），这样安置，比平放在桌上既便利工作，又能減輕工作时的疲劳。

我們有时看到有的繪圖人員在繪圖板上塗上厚厚的油漆以增加其美觀，其实，这种只重表面美觀不

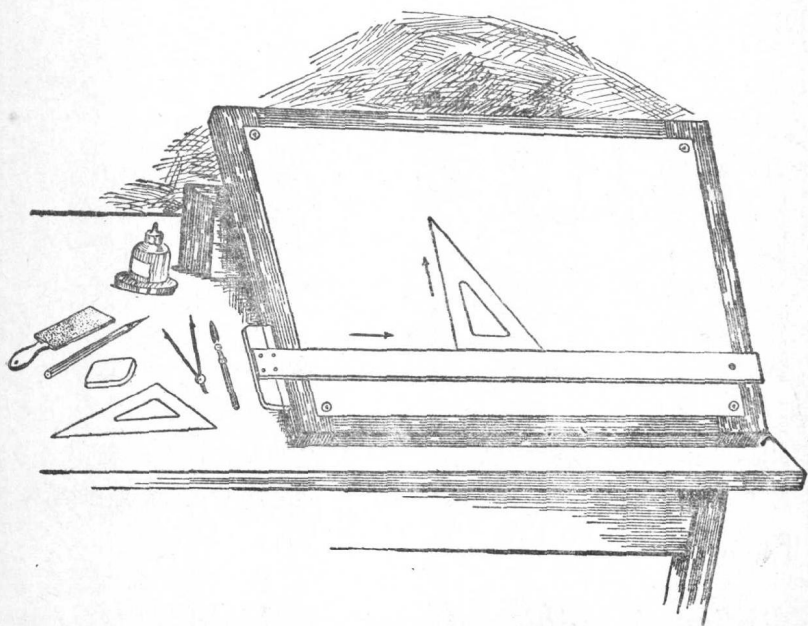


图 13 繪圖板適宜的放置

問实用效果的做法，是不妥当的。另外，我們也时常看到有人在繪圖