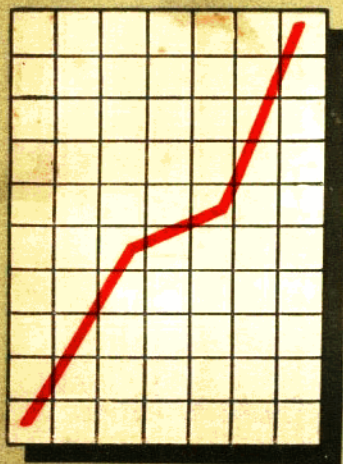




贸易统计实用制图

顧启民 編繪

江苏人民出版社

目 录

第一节	緒言	1
第二节	制图工具和制图材料	4
第三节	制图一般程序	9
第四节	長条图的繪制	15
第五节	平面图的繪制	30
第六节	圓形图的繪制	40
第七节	曲綫图的繪制	57
第八节	立体图的繪制	68
第九节	象形图与活动統計图的繪制	75
第十节	統計地图的繪制	83
第十一节	多式混合图的繪制	90
第十二节	制图的設綫、着色及用字	103

第一节 緒言

一、什么是統計图

統計，是用数字来反映社会中各种經濟現象，借以認識这些社会現象的一种有力工具。通过統計，可以观察社会現象的发展过程，发展水平及其構成和質量内容的变化等等。統計图是用点的多少、綫条的長短和升降，面积或体积的大小、色彩的濃淡和曲綫的傾斜、角度等繪成图形，借以將統計数字明确、具体而生动地表示出来，使人們容易理解和接受。

我們知道，統計資料多半是由数字構成的。这些数字有的簡單，有的复杂，有的非常复杂。对于簡單的数字，用文字叙述一般就可說明，对于复杂的数字，文字叙述往往难以胜任，于是我們常用統計表來說明問題。这都属于一般性的統計。遇到极其繁杂的数字时，如果仍用文字或表式，不仅麻煩得很，并且效果也不十分好，許多人往往看不懂。这时，势必由統計图来担负起这一繁重的任务了。統計数字一經用图形表現出来，不但会吸引大家愿意去看，并且把极其繁杂的数字，有条不紊地显現在图上，使人看上去一目了然。因此，統計图是使統計数字通俗化最有成效的一种方法。

二、統計图的功用

一般人对統計数字往往感到枯燥无味，对排列在統計表上或安插在文字里的許多重要数字，看上去感到眼花潦乱，看不下去，看不出头緒。統計图可以弥补統計数字的这种缺陷，运用到我們商业統計工作上，还有如下几点功效：

一、对許多复杂数字，具有高度的分析能力，不仅能分別出大、小，快、慢等差別，而且可以查察某項工作的性質、趨勢、变动、因果及其他詳細情况。

二、具有高度的集体能力和概括性。它能把許多看上去杂乱的、无头緒的数字資料，分門別类集中在一起，非常生动而具体地表示出来，使人一看就明白是怎么回事。

三、能把許多使人难懂的数字，通俗地显示出来，使人愿意看，容易懂。如果在展覽会里或一般宣傳場合使用，能把許多統計事項及意义，明白地告訴給广大群众。

四、容易得到近似值。

近年来，随着社会主义建設事业的发展，統計图的应用范围越来越广泛了，不但科学研究、經濟计划、报刊杂志每每都要用到，就是通常的展覽会，宣傳会以及会堂、办公室等处，都用图示方法来表示各种工作发展情况，事实上，統計制图已經成为一切經濟部門中不可缺少的一项重要工作。

三、商业統計图示的目的和意义

統計图示的目的，是在于研究怎样把制图技术与統計理論結合起来，以使用簡化的方法显示出統計总体的特征。但是，統計总体的特征是随着各个总体的自然形成而出現的，（如“各类商品分配比重”，自然引成了百分数率比較；又如“某商品某年季节性銷售变化統計”，引成了作为分月实数比較的特点等），所以，具体說来，統計資料图示的目的是多种多样的。在商业統計图示方面，一般应明晰地指明如下各点中的一点或是几点：

一、社会商业方面的具体发展过程或指标，如商业网設置，人員配备，劳动組織，业务經營情况的变化等等；

二、表示商业计划的执行情况，即实績数字与計劃数字的对比；

三、不同企业，不同地点或不同時間但是同一类型指标的比較；

四、一个現象在時間上的发展，例如某商品的历年銷售量增長；

五、显示某一現象对另一現象的依存关系，如商品儲存量与銷售量的关系；

六、某一現象的結構情况，例如某企业經營总值中的批发与另售量比較；某商品分經濟类型的公私經營比重或一类商品在各个地区的

供应量分配；

七、商业资金及商品周转次数；

八、商品流转费用与上缴利润等情况的揭示。

因为有的图形，可以显示多种统计指标，所以上述的各种图示目的，有时可以在一张图上共同表示。例如，当统计总体既有时间性比较数值比较又有分类性比较时就可并示于一图。以圆形图来看，我们可以在圆周内作区分，以表示统计总体中各种的不同比重；以曲线图来看，曲线的升降起伏能显示一种或多种统计事项在不同地点，不同时间的变化动向；以长条图来看，条的长短，可以比较数值大小、高低等等。有此种种，我们就可以选择一种图形或多种图形的相互配合而绘制出多种多样的统计图，从而达到预期的各种图示的目的。

四、商业统计图的分类

商业统计图的分类，跟其他统计图的分类一样，是由图的形式、制图目的以及应用范围等决定的。

一、从图的形式上看，一般分为下列数种：

1. 长条图：纵长条图；横长条图。其中包括：简单长条图，分段长条图。

2. 平面图：三角形；多角形；方形（正方形，长方形）。

3. 圆形图：单圆形图；多圆形图；扇形图。

4. 曲线图：次数曲线图，累积次数曲线图，比率曲线图，直方图，角曲线，圆滑次数曲线图；动态数列曲线图。等差曲线图，等比曲线图。

5. 立体图：简单立体图；体积图。

6. 象形图：简式象形图；繁式象形图。

7. 活动性统计图。

8. 统计地图：实数统计地图；方圆点地图；标志地图；四分点地图；色别地图；象形地图。

9. 多式混合图。

10. 特种图：照片图；剪贴图；实物图。

二、从图示目的上看，一般分为三种：

1. 說明圖。

2. 分析圖。

3. 計算圖。

三、从图的应用范围上看,一般分为三种:

1. 桌圖。

2. 壁圖。

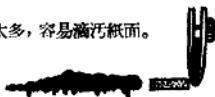
3. 書報圖。

第二节 制图工具和制图材料

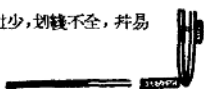
一、制图工具

古語謂“工欲善其事,必先利其器。”这是說明做一件工作,工具是非常重要的。繪制統計圖,同样离不了工具。不会使用或使用不当,便不能画出好的統計圖来。

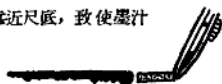
笔間墨汁太多,容易滴汚紙面。



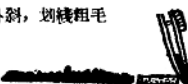
笔間墨汁过少,划綫不全,并易刮破圖紙。



笔头过于靠近尺底,致使墨汁入尺下。



笔头过于外斜,划綫粗毛不齐。



常用的制图工具,不外是“仪器”,如三角尺、丁字尺、直綫笔、圓規等等,还有各种笔、尺、图板等一般工具。現將一般必备的工具使用方法,分述于后:

一、三角板,又叫三角尺,面上刻有尺度,划短綫时,經常用到它。

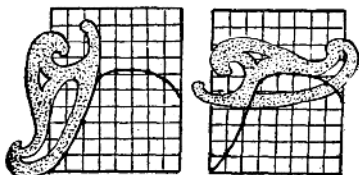
二、丁字尺,尺形同“丁”字,划長綫时用它画。

三、直綫笔,也叫鴨嘴笔,笔头上有螺旋关节,可調节笔划的粗細。划綫时,笔杆須向左方傾斜,笔尖不宜离尺过远或逼近尺底。笔內墨汁或顏色,須用毛笔蘸了加入。(參見左图)。

四、毛笔在制图上用途较广，大、小都要备几支。用时，当先用温水泡浸三、五分钟，使笔毛柔软。毛笔有两种：狼毫富有弹性，适合画细致图案；羊毫笔毛柔软，适合画粗线或写大字。

五、油画笔，共计有大小二十四号，一般只备1、3、5、8、12号各一枝，用来写标题字

曲线板用法



或美术字。使用时，须先用温水泡三、五分钟，用后洗清、擦净加以保管。

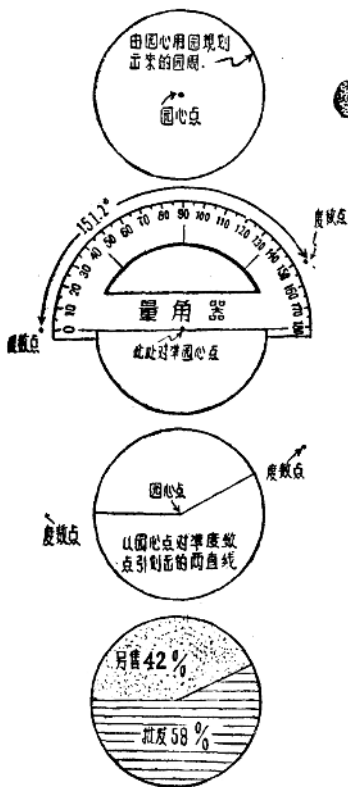
六、曲线板，也叫云形规，这是专门用来画曲线的。画法参见上图：

七、量角器，也叫分度器，是专门用来分角度的。用法如下：假设在一圆形内取一相当于42%的扇形，首先要把该扇形的夹角求出。我们知道，一个圆的度数是360度，那末圆内42%所占的角度便是：

$$360^\circ \times \frac{42}{100} = 151.2^\circ$$

这样，就可把量角器的中心点对准圆心，在量角量上找出由0°到151.2°的两点，这叫度数点，然后从圆心连接度数点，就成为所求的扇形了。见左图。

八、菱尺，如下图。共有三



面，每面都刻有不同的尺度。繪圖時用來量度綫段，較方便，可免計算麻煩。



圖4

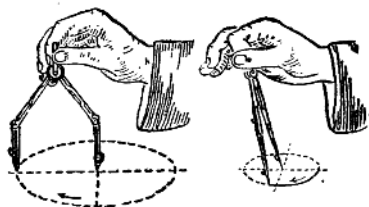
九、鉛筆，制圖用的鉛筆常要軟硬適中的，過軟易使稿綫模糊，過硬易利破紙面，不易擦掉。一般用“HB”“H”“HH”比較適宜。

十、鋼筆，一般要備粗嘴、細嘴各一支，粗嘴用來划粗綫或寫大字，細嘴用來划細綫或寫小字。用鋼筆划綫，不宜用三角板靠着划，要用米達尺，因為三角板邊緣緊靠紙面，會浸污紙面，米達尺一邊有鋼邊，離開紙面，所以划綫時，墨水不能滲入。

十一、圓規，是專門用來畫圓周的工具。使用時，兩規腳與紙面垂直，以一脚為中心固定不動，用母指及食指捻頂端，自左向右輕捷順勢一捻，即成圓周，如左圖：

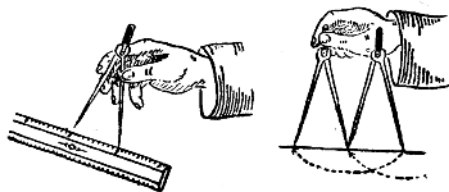
大圓規画法

小圓規画法



1. 先按尺度將兩腳分開

2. 再往基綫上逐步推進



十二、分規，也叫兩腳規，形狀與圓規相仿，只是兩腳都是尖的。這是專門用來分綫段的工具。用法如左下圖：

十三、米達尺，一般備 20 寸長的即適用。尺面上刻用英制和公制尺度。在量度或划綫時，經常要用到它。尺的邊緣切忌碰撞，特別是鑲有金屬條的一邊，要當心保護。

十四、圖板，畫圖用的木板，一般以銀杏木制的為最好，長 32 寸，

寬24寸，厚3—8分，使用時，板面最好一端高起，成15度的斜坡，便于工作。板面上要保持光滑平整，不可用力，釘在上面制作。

十五、其他雜件，制圖用的工具相當多，一般都不能缺少，如調色碟子、洗筆杯、刀片、圖釘、軟布、橡皮、剪刀等等都要製備齊全。有時為繪制複雜而精細的圖式，還需製備比例儀、求積儀、計算尺、放大器、寫繪模等工具，不過一般是用不着這些工具的。

二、制圖材料

商業統計制圖，大都是掛在壁上或放在桌面上供閱覽、分析和研究用的，所以，制圖材料主要是以用紙，和顏料兩種。其它如彩色絲綢，花邊，大頭針，彩色紙，馬糞紙等等，是用作活動性統計圖用的。各材料種類、性能及採用方法分述如下：

(一)圖紙：有透明的與不透明兩種，不透明的叫繪圖紙（即常用的鉛畫紙，彩色卡紙和彩色書面紙等），應以堅韌厚滑的為宜，其中白色鉛畫紙的性能最好，厚薄適中，而且光滑柔硬，容易吸收水份，能始終保持平整，份量輕，攜帶也很便利，對歷史性統計圖示的分析等都可採用它。展覽會等宣傳用制圖，為了配合環境，調劑花色與吸引觀眾，則可以酌量採用一些卡紙或書面紙，這二種紙的性能，亦各不相同，卡紙質地較硬，表面過於光滑，吸水性能不強，繪圖着色後容易跳，高低不平，圖就不好看。用彩色書面紙制圖，同樣沒有鉛畫紙好，它的缺點與彩色卡紙相仿，不必要時應少採用。繪圖紙不論白色或是彩色，購買時均須選潔淨的，繪圖的時候把它放平在圖板或桌面上，四角用圖釘擱牢，以免走動並要注意不使折皺或破損，圖繪好後不要放到強烈陽光下去曬，否則更會高低不平。在牆壁或木板上用圖釘掛圖時，應先剪二分正方形硬紙片若干（與圖紙色彩相同者最宜）填在擱釘下面，這樣會使圖紙緊貼牆壁而不致鬆動，圖角也就不易損破。

(二)圖用顏料：圖用色彩的材料，以圖案顏料（亦稱廣告顏料）為最宜。國畫顏料或水彩顏料太稀薄，油畫顏色又只能在布質上塗繪，所以都不適于制統計圖。圖案顏料是粉、水、膠質的混合物，既不透明，表面又能均勻，所以圖案裝飾或廣告畫等都採用它。圖案顏料在統計制

图的应用范围上說，除白色需要量較多外，其余諸色如硃，鮮藍，桔黃，深綠，赭色和淺黃色等只要經常有一瓶也就可以了。在購買廣告顏料時，必須注意瓶內色彩程度，一般以膠水在上，顏料在下，膠水占全瓶總容量的三分之一，沒有膠水及干裂的顏料則不宜採用。用廣告顏料寫字或着色前，應將瓶身倒過來，上下搖動一、二分鐘，以便勻淨。用過以後需隨即蓋妥放陰暗處，防其干燥或脫膠。

圖用顏料的第二種是廣告畫粉，盒子裝的，價格低于瓶裝一倍以上，份量也比瓶裝的多一些，但沒有膠水，色彩容易脫落，不能長久保存，但如果是用于臨時展覽會繪圖者，就可酌情採購，使用時，先加少許清水調和，（成漿糊狀），然後再適當加水淘勻。

（三）墨與墨汁：也是繪圖的主要材料之一，着色與划綫都用到它們。現成瓶裝的墨汁使用方便，色澤光顯奪目，且內含膠汁，畫在圖上不容易脫落，目前以“金字”和“科學”兩種牌子的最好，使用前同樣必須把瓶子倒過來搖勻，用過後及時蓋好。如買不到墨汁時，可購買墨錠，并加酒于硯上磨勻後使用。用畢後應放干燥處，不使受濕腐爛。

（四）馬糞紙：以硬質平正者為宜，在繪制立體圖形及寫立體美術字和圖案花邊時都用到它。例如，我們在展覽會等處，為了使圖形或天然立體狀，或加上圖案花邊作裝飾美化時，則可以按照既定尺寸把馬糞紙剪成圖形（如長條、圓形等）用膠水貼另一紙板上，然後着上顏色來代表統計指標。用馬糞紙搞圖案花邊的另一種方法，先在紙上畫花邊若干段，再用刀將花邊挖空，然後用牙刷蘸顏料放玻璃片邊沿順勢向下彈刷，當花紋挖空處全部彈滿色彩時，再把瓦粉紙細心取下，花邊就顯現在圖上了。

（五）大头針：大头針在制標針地圖與活動性曲綫圖時必需用到它。要選擇頭子尖的，使用時切忌含入口內，以免生鏽，或因不慎吸進肚中，以致生命危險。

（六）彩色絲綫與花邊：除制活動曲綫與活動長條圖外，一般很少用到它，購買時彩色絲綫要粗的，因為細的放在圖板上看不清。但花邊不宜過闊，應與圖紙相稱，同時宜以一色者為最好，如果花邊色彩繽紛，使人目眩神迷，就不易辨認了。

第三节 制图一般程序

繪制貿易統計制图与繪制其他种类的图式一样，应当按照一定的程序逐次进行。事先要作慎重的考虑与精密的设计，然后才好着手繪制。繪制程序，一般分作三个阶段：准备工作；拟草图；正式繪制。

一、准备工作

一、选择資料。資料的选择是件重要的事情，沒有适当的資料，画图就沒有目标。商业統計图的資料，大都来自定期报表，内容多而杂。繪图时是不需要全都用到的，应根据图示目的和要求决定取舍。例如繪制“主要商品經營比重图”，只需要銷售表中的几项主要商品的銷售实結，其他数字，可并入其他类处理了。当然有时往往也要把所有統計数字一一繪在图上，这也是根据图示目的和要求来决定的。因此，資料的选择或取舍，是不能馬虎了事的。

二、选定图式：繪制任何一种統計图，事先都須对图式做一番选择。因为一項資料通常可以用各种不同的图形表示，但其中却有一个最适合用来表示这项資料的图式，所以，选定图式是繪制統計图的一个先决条件。图式的选定，应根据資料的内容、性質和图示的用途来决定，例如曲綫图，适合表示時間数列的資料。次数分配的資料，用分配曲綫与直方图表示最恰当，例如想表示事实經過的增减比例，用对称曲綫很合适。工作进度及銷售计划执行情况的分析，适用長条图表示。百分数比較适用圓形图表示。此外，作宣傳、广告式展覽用的图，多半是簡化条形、象形图（并着上鮮明的色彩），或是簡單曲綫及單圓形图式。其他象面积、体积等图形，一般理解能力差的人不易看得懂，不大众化，所以很少采用。

三、进行計算：在选择資料、决定图式以后，还須有一个計算的过程，例如决定采用百分数比較图，就应將統計資料一一計算出百分比，采用圓形成份图，就应計算代表各成份的角度。計算工作不仅在統計数

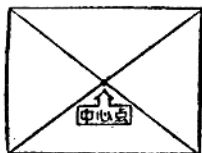
字資料上根据图示的目的用到它,在設計制图过程中也要用到它。图示的数字必須正确可靠,否则会失掉图示的作用。

二、拟草图

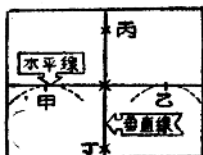
一、預留边沿天地。图紙的上下左右都应该空一定的边沿,这是掌握图式位置的先行步骤。图紙上沿叫“天”,下沿叫“地”。一般說来,“天”边較寬,“地”边較狹,左右兩边与“地”边相当。但也不能这样一律看待,有时也上寬下窄,或左寬右狹,这是看图示需要决定的。留法不要机械。

二、定中心点。所謂中心点,是指一幅图形的中心而言。在一張方形的图紙上,画四只角的对角綫,其交叉点就是这幅图的中心点。有了中心点,可以正确地掌握图形的位置,見下图:

定中心点



定标准綫



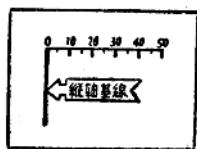
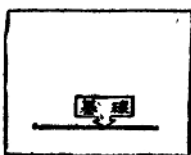
三、定标准綫。标准綫是根据中心点而定的,起校正图形位置的作用。縱綫叫垂綫,橫綫叫水平綫。見左图:

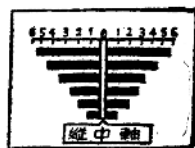
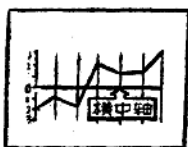
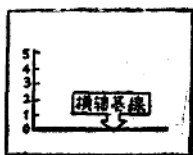
四、定基点。基点是基綫的起点,这是确

定图位的唯一基本点。基綫有时可省略不用,而基点却不可缺少。沒有基点,便无法开始繪图。

五、定基綫,也叫零度綫。基綫在图形上往往是不可缺少的,种类繁多,一般常用的有:橫軸基綫;縱軸基綫;中軸基綫等三种。此外还有圓边基綫;三角基綫;半圓基綫等多种,不常用到。參見下图:

定基点与定基綫





六、定單位。就是確定图示的計量單位，如斤、兩、打、匹、吨、人、元等等。單位的名称一般是写在比度的上端。

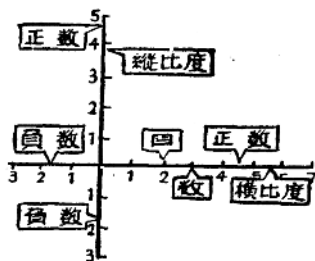
七、定比度。比度是衡量數值的标准。比度的大小是根据統計數字的大小而定。一般是自零点起向上依次推定。有时也采用破断法处理。

比度的排列次序是：以零为分界限，在縱軸上，数量大于零，由零点向上移，小于零，由零点向下推；正数在零以上，負数在零以下。在橫軸上，数量大于零，由零点起自左而右，数量小于零，由零点自右而左。零点右方为正，左方为負。（如下图）

图式上用一個比度称“單比度”，用兩個比度的，称“双比度”。

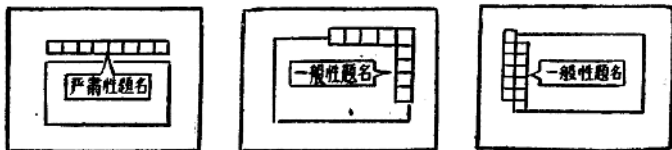
八、画指导綫。指导綫是由比度点伸引出来的，橫比度点上的延長綫为縱指导綫，縱比度点上的延長綫为橫指导綫。有了指导綫，便于观察图示与比度的关系。

九、設图例。图式中要或不要图例，以及图例位置的高、低、大、小、長、短怎样配合得好，要根据图示需要决定。图例具有显示突出和补空、平衡作用。



十、写題目。图上的标题，一般有严肃性与一般性之分。严肃性的标题，宜标在上沿正中。其他上下左右都可选择适当标题位置。题目的用字大小、形式，要看图的構成、面积而定，尽量做到美观、大方、相称。

参見下图。



三、正式繪制

开始时,应对所拟定的草图作一次全面校对、检查,以免发生差错。然后依下列程序着手繪制:

一、着色填盖。对草图的各个部分,逐一用墨色或其他顏色勾画出来,有的还要画上各种图案綫紋。

二、上墨綫。顏色或图案綫填盖完了后,用直綫笔在图上引繪墨綫(分界綫)。

三、注数字或文字。图上常常要用数字或文字加以注释,如單位比度、名詞等等。这时要选择适当的形式填在图上。

編 号	
資料来源	
制圖日期	
制圖人	
覆核人	
附 注	

四、注明資料来源。資料来源很要紧,这是証明图示真实性和正确性的根据,不可忽略。有时当图式完成后,將图式的编号、制图者、檢查者、日期等,列出一表,分別注明,表示負責。如左图:

五、复核校驗。这是制图完成后必不可少的工作。对于每一件一張繪就的图,必須要有复核过程。复核重点一般是数字、比度、比目或形体的代表数等等。复核确实无誤后,才可將图发出展覽。

四、原則和常識

繪制統計圖，這是既涉及統計理論，又牽連幾何學的一項細緻工作，一幅好的統計圖，稱得起是一項藝術作品。所以繪制的圖式，應當符合原則和規定，違背了原則和規定，便不能達到圖示目的，而且往往容易引起誤會。

我們知道，社會主義的統計工作，必須是從實際出發，要正確地反映客觀事物的真實情況，反對資本主義的那種拼湊、捏造、歪曲事實等作法。繪制統計圖，同樣要從實際出發，根據黨的方針、政策，用老老實實的态度進行工作。所以真實、正確是我們制圖工作的一個根本原則、

制圖應遵循的第二個原則是，簡要、明確，也就是說要做到大眾化、通俗化，要使人能看得懂，領會得了。

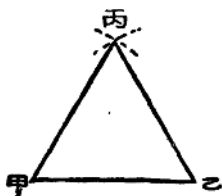
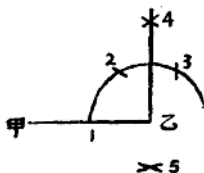
最後還要符合精簡節約的原則。工具材料方面要注意貫徹這一精神，圖式上也要貫徹。有的同志過分講求形式美觀，以致形成喧賓奪主的場面，既浪費了人力物力，又失去了圖示的目的，這是不應該的。圖式的美觀固然重要，但因此而造成浪費甚至看不出圖示的目的，這就不好了。

關於制圖的一般常識，具有幾何基礎知識的同志，可能没有什么問題，這裡只將幾個常用的方法，加以介紹：

一、邊角的定法：邊角綫是確定輪廓綫的依據，邊角如不正確，制圖也會不正確。邊角的定法如左圖：有甲乙綫段，要在乙端定角。定法是以乙為中心，以任意長為半徑畫弧成交點1；同半徑以1為中心，得

定邊角

等邊三角形

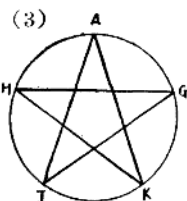
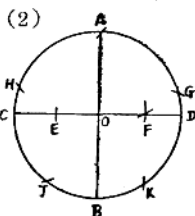
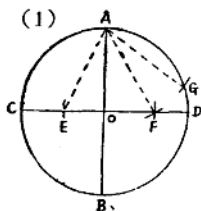


交点2;同半径以2为中心,得交点3;以2、3互为中心,任意长为半径画弧,得交点4、5,连接乙4或乙5,即成边角。

二、等边、二等边三角形画法:如上图:已知甲乙线段,以甲乙长为半径,以甲乙两点各为圆心分别画弧,得交点丙,连接甲丙乙,即成等边三角形。如果以任意长为半径,所得的交点,连接后所成的图式,即为二等边三角形。

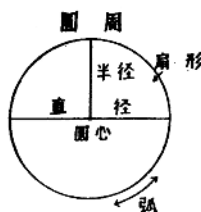
三、正五角星的画法:

(1)、作圆O, CO之中点E,以E为圆心, AE为半径作AF下弧;再以A为圆心, AF为半径作AG弧。(2)、以A为圆心, AG为半径作AH弧。同半径以H为圆心作HJ弧,以J为圆心作JK弧。(3)、连接AJ、AK、GJ、GH、HK即成五角星形,如下图:

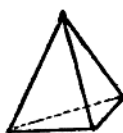


四、椭圆形的画法:如左图:分甲乙线段为三等分,得两个丙点,以丙甲长为半径,两个丙各为圆心,作两个圆周,得两圆周交点戊、丁;以丙甲2倍长(直径)为半径,以戊为圆心画弧,交圆周己、庚点,同长为半径,以丁为圆心画弧,交圆周1、辛点。连接甲1辛乙庚己即为椭圆形。

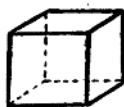
五、常用的几种几何图形:圆形、正四面体、立方体、圆柱体、圆锥体。见以下图式:



圓形



正四面体



立方体



圓柱体



圓錐体

第四节 長条图的繪制

長条图，是以若干平行長条的長短来表示統計指标大小或多少的一种图形。分簡單長条与分段長条两种：

簡單長条图

一、單式長条图：是用同一色彩的若干長条，代表兩個或多个統計指标的一种图形。如图1，是实数單式縱長条图的一种，用八根垂直長条代表八个統計指标，繪图时利用比度（縱軸）所引出的“指导綫”作为底色，閱者可借以得知图上所表示的各年銷售量。图中并設有附表，分比非常明显，适合于对時間数量的比較。

图2 是实数單式縱長条图的另一种形式，長条内部用墨色填盖以