

机械工人速成画本

趙學田 著

科学普及出版社

目

次

序 言.....	2	第三部分 零件草圖的画法.....	34
自 序.....	3	一 对零件草圖的要求.....	34
第一部分 基本画法.....	5	二 零件圖的表达方法.....	34
一 为什么要學画圖.....	5	三 零件圖画法举例.....	39
二 怎样画草圖.....	5	四 标注尺寸的一些規定.....	43
三 基本几何形体的投影.....	7	五 由实物測繪草圖的一些簡便方法.....	45
四 几个基本几何形体相交的投影.....	9	六 有孔零件的画法.....	47
五 三面圖的投影关系.....	12	第四部分 裝配草圖的画法.....	54
六 画圖步驟.....	13	一 裝配圖的作用和要求.....	54
七 画法举例.....	14	二 裝配圖的表达方法.....	54
第二部分 剖視圖和剖面圖的画法.....	17	三 裝配圖举例.....	60
一 为什么要画剖視圖.....	17	四 画裝配圖的步驟.....	64
二 怎样确定切平面和它的位置.....	17	五 裝配体測繪.....	65
三 画剖視圖的步驟和方法.....	19	六 怎样画花牙裝配圖.....	67
四 各种剖視圖的选择和应用.....	19		
五 剖面圖的画法.....			
六 剖視圖和剖面圖画法举例.....			

附 录

加 世

科协协会会员、华中工学院赵学田教授，在创造“机械工人速成看图”之后，接到许多学过看图的三、四级以上的机械工人的来信，要求他创造速成画图法，使他们很快地掌握画草图的技术，在仿造实物、提合理化建议或创造发明时，能够用草图表达自己的意图。为了速成画草图，赵学田教授又编写了这本教材。

圖，以便在工程技術人員協助下畫出正視的機械圖；為了滿足這個要求，給予出教員八編。作者還在編寫過程中，曾經將寫作計劃分寄給許多院、校的教師和有關機關、工廠技術人員，征求意见；湖北省科學技術普及協會還邀請了在武漢教過“機械工人速成看圖”的講員，舉行了兩次座談會，對教材提供了意見。1956年4月間初稿寫好以後，作者還在武昌車輛廠自試教，並曾根據工人的反映和各方面的意見，作了三次全面的修訂。最後試教的結果：學員只需要十二小時听课，三十小時

輔導練習，就能够基本上掌握画圖的步骤，根据自己的思想画出装配草圖。

这本教材在1956年10月間已在武汉地区开始推广，作者目前正在总结教学法。至于輔助講解的挂圖和模型，作者也在設計中，并将由上海科普形象資料厂制作供应。在尚未制作出来以前，各地講員可以根据學員的实际情况，自行制作必要的模型和挂圖，配合教學使用。

并不要求能够画正规的工程图，在講解完以后能够看懂工程图，并不要求能够画正规的工程图。

學使用。

使用這本教材時，有幾個問題是必須注意的：首先，明確教育目的。只要求工人在學習後能够徒手畫草圖，並不要求能够畫正規的工作圖。第二，在學習過程中着重實物測繪，以感性認識入手。第三，參加學習的工人，必須是已經學過速成看圖和具有識圖能力的工人。第四，在開始學習前，講員還要指導工人反覆速成看圖，主要是複習第二講。第五、四級以上的工人，技術水平和工种可能求得一致。在開始學習時，每個學員還要求有一個技朮人員作輔導。當學員在練習看圖時有了疑難，輔導人員要自行更正，盡量避免帶回去批發。要他自行更正，盡量避免帶回去批發。主要注意啟發指點，不要包辦代替。輔導員的主要責任是隨時指出學員画法上的錯誤。要他自行更正，盡量避免帶回去批發。以便在再版時參

中华全国科学技术普及协会 1957年4月

照改进。

自序

为了使广大技术工人能够在较短时期内学习到一定的看图知识、提高生产技术水平，1954年我曾编写了“机械工人速成看图”一书，受到了工人同志们的欢迎。后来工人同志们又要求我继续编写一本帮助他们学习画图的教材，以便将创造发明和合理化建议能即时用图样表达出来。今年2月起，在我院党委、行政的领导，科学技术普及协会的支持和各方面同志们的帮助下，我们结合教学编写了“机械工人速成画图”初稿。经在武昌車輛制造厂试教后，根据教学中的经验和工人同志们的意见，又和我院教研室同志共同讨论研究，并由左宗仰、曹玉璋、郑鸣銓、蔣繼賢等同志修訂，才編成这本教材。由于時間短促，和个人思想業務水平的限制，以致在教材組織、內容和提法等方面还存在一些缺点，希望各地的講授同志和讀者同志多加指正。

这本教材是为已经学过机械工人速成看图的三、四级以上的机械工人进行学习而编写的，目的在使他們經過短期學習以后，能够用圖样表示理想中的机構，画出裝配草圖；使技術人員能够以制出正規的工作圖来——这个要求是相当高的。由于工人同志們生产任务很忙，學習時間又不能太長，所以教材內容必須精簡：凡是对于达到上述教學目的沒有直接关系的，如画圖儀器的使用，几何作圖的方法和立体圖的画法等内容，能省就省；对没有什么影响的，如图幅和綫条的整齐美观，以及标题欄的画法等，就不作要求。試教証明：由于工人同志們在生产中有丰富的經驗，而又迫切地要求提高技術，通过短期學習，可以达到上述教學的目的。

工人同志們普遍地要求教材中应多附圖样以供参考，因此本書对于零件圖和裝配圖的举例特別增加一些，有的还比較深了一点，教學時可以作适当选择，不必全用。另外，有些部分是提供參考的，如第

三部分中的“由实物測繪草圖的一些簡便方法”和“标准零件圖的圖法”等，如果時間不够，可以不講或少講；其余部分可以留待自學。

根据試教經驗：这本教材的主要內容用十二小時可以講完。每講課二小時后，須用兩倍多的時間作練習。教材按科學系統分为四个部分，每一部分多少不等，各厂試用時，可根据不同情况适当地支配講授時間。

画圖是一种實習性的課程，除应用模型、挂圖配合教學外，还要当堂表演画法步驟。教材中有些圖例可作示范教學。为了照顧工人同志沒有多余的時間复习，而一些基本原則又必須記住，每个部分之后都編了总结性的歌訣，这些歌訣也都不够成熟，希望講員和學員同志們提出意見。

練習画圖是主要的學習方法。因此，選擇适当的練習題材及实物測繪用的機型或机件，是非常重要的工作。由于各厂性質不同，这本教材的練習难于滿足普遍的需要，希望各厂教員根据具体情况适当地增加或更換一些習題，并請隨時見告，以便再版時采用，使这本教材能够进一步适应广大工人同志的需要。

因为限于人力、時間和印刷条件，不能多附一些用方格紙画出的草圖和工人同志提合理化建議的圖紙，以供观摩，深感缺憾，希望讀者多多提供材料，以便再版時补充进去。

我国的机械制圖标准已由第一机械工業部頒布試行，本書除前視圖、頂視圖、旋轉剖視等几个名詞外，其他已遵照采用，因此書中有一些名詞和現有的机械制圖和“机械工人速成看圖”等書所用的不同，特刊对照表于后，以便查考。

本書在編写中，承湖北省科學技術普及协会及清華大学、哈爾濱工業大学、北京石油学院、北京鋼鐵学院、北京工業学院等校圖教研究室的同志們熱情帮助，对教學計劃和教材內容提供了許多宝贵意

見；我院實習修造工廠、出版科印刷廠以及我室助理員同志們，分別擔任製造模型、印刷初稿和繪制圖樣等工作；試教時武昌車輛製造工廠及武昌438廠都曾大力支持，輔導人員熱情協助，工人同志積極提出意見；排印期間承科學普及出版社整理圖稿；使本書編寫工作得以順利完成，謹致謝意。又本書中所用圖例大都采自近年蘇聯的機械制圖教本和挂圖，對於這些作者在這里一併致謝。

趙學田

1956年12月于武昌華中工學院制圖教研室

几个主要的不同名詞对照表

第一机械工業部頒布机械制图試行标准	科学普及出版社机械工人速成看图	其他出版社各种制圖教材
主視圖	前視圖	前視圖，正視圖，主視圖
俯視圖	頂視圖	頂視圖，俯視圖，上視圖
仰視圖	底視圖	底視圖，仰視圖，下視圖
左視圖	左視圖	左視圖，左側視圖
右視圖	右視圖	右視圖，右側視圖
剖視	剖視	剖面，截面
剖面	断面	断面，剖面，截面
傾斜剖視	旋轉剖面	傾斜剖面，斜剖面
階梯剖視	阶梯剖面	阶梯剖面，阶段截面
局部剖視	局部剖視	局部剖視，破碎剖面
重合剖面	折倒断面	折倒断面，叠置截面
移出剖面	旋轉断面	旋轉断面，独立截面

第一部分 基本画法

目的：学习画草图的方法和画投影图的原则，为画零件草图打下必要的基础。

要求：1. 熟悉对基本几何形体的分析和它的画法。

2. 学会画草图的方法。

3. 掌握画投影图的原则，能按模型画出三面图。

一 为什么要学画图

我們都知道机器是根据图紙来制造的。沒有图紙便制造不出新机器。沒有图紙，就是仿造一部新机器，也不能滿足制造工艺的要求；沒有图紙，合理化建議就难于表达；至于發明創造，更非图紙不可。总之，要把自己所想象的机器的形状、大小和做法很清楚地很正确地表达出来，就一定要把它的圖形画出来。这就是要学画圖的道理。

我們在車間里所看到的机械圖（如藍圖、銀熏圖等），是用画圖儀器在画圖紙上画好了再印出来的。用儀器画圖，很費時間，对于生产任任务的工人同志是难于办到的。要想在短時間內学会画圖，就得另找簡便的办法。画草圖就是一种比較簡單而节省時間的办法。草圖是一种重要的机械圖，不仅在現場很需要，就是在設計时也有重大的作用，工程師設計机器时，就是先从画草圖开始的。通过草圖就能够把想象中的机器的形状、大小和做法都表达出来。如果我們能够在短期学会了画草圖，这次学习的目的和要求就算达到了。

二 怎样画草圖

草圖和工作圖一样，也是按正投影的方法画出来的，不同的地方就是：草圖是憑眼力估計出零件形状的大小和比例用鉛筆徒手画出来

的，而工作圖則是按照尺寸的比例用儀器画出来的。

画草圖只要預备一張白紙和一支鉛筆就可以了。但为了徒手画圖的便利，草圖通常画在方格紙上。这种方格紙上印有5公厘（毫米）見方的格子，可以作画綫的依据。画圖时应尽量把綫框、中心綫和尺寸綫画在格子上，如图1。

1. 水平綫应順着格子由左向右画，如图2。垂直綫应順着格子从上往下画，如图3。画綫时眼睛应望着离鉛笔尖稍远的前方，这样綫条才能画得直。画角度时应先从90°画起，分它一半画45°，三分之一画30°，三分之二画60°，如图4。

画圖时可以先画兩条互相垂直的中心綫（即十字綫）

如图5甲，在这兩条綫上記出四个等長的半徑，

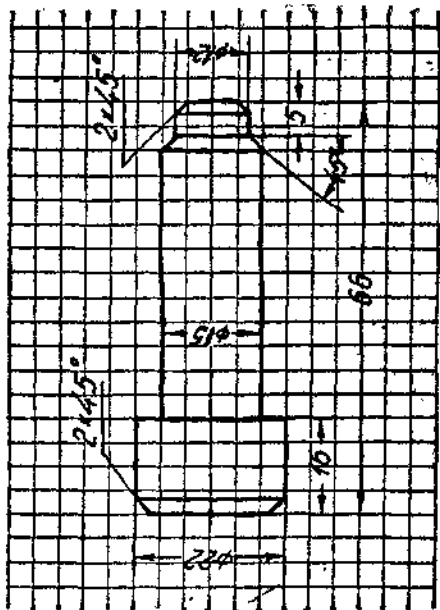


圖 1

直綫、角度和圓的畫法是最基本的，應該多畫幾次，經過一定時間的練習，能够掌握手腕的活動，就可以畫得直，畫得圓和畫得准了。



圖 2

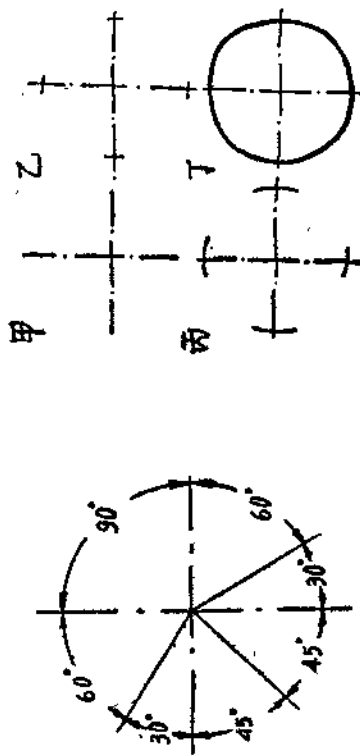


圖 4

如圖 5 乙和丙，然後徒手畫出整個圓來，如圖 5 丁。大一點的圓可以再加畫一對十字綫，記出半徑，然後連起來，就成了一個大致不差的圓，如圖 6。

圖 5

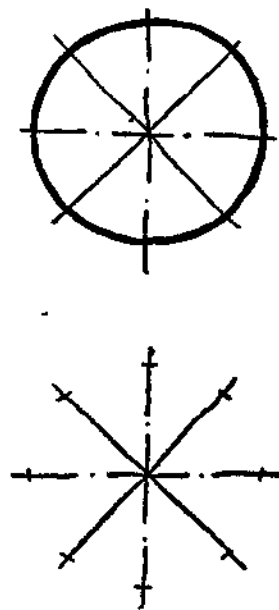


圖 6

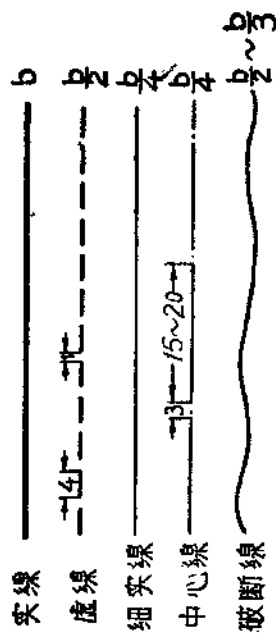


圖 7

草圖應該畫得完整無誤，使任何一個現場技術人員能根據它來工作。如果要求得嚴格些，草圖應當畫得和正規的工作圖差不多一樣的好。為了分出圖上各種不同粗細的綫型（就是綫條的標準），畫草圖時最好先用稍微硬一點的鉛筆（如 H 或 2 H），輕輕畫一細綫底稿，等各部圖形畫完后再用比較軟的鉛筆（如 B 或 2 B）加深和加粗。軟鉛筆最好能準備兩支，磨成不同的粗細，以便描粗、細綫時分別使用。

為了使圖樣清楚，畫草圖時，綫型的粗細應根據圖形的大小作如下的規定，即：實綫的粗細為 0.5—0.8 公厘，虛綫粗細約為實綫的二分之一；中心

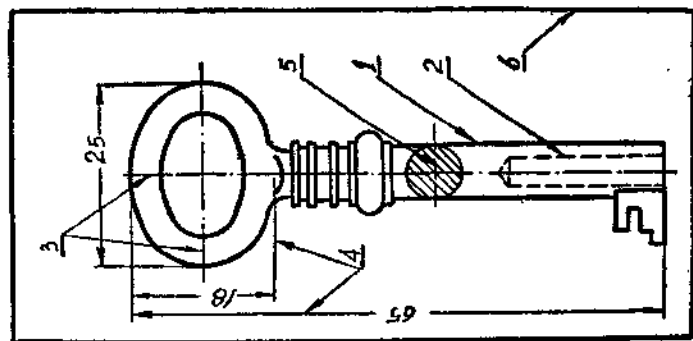


圖 8

线、尺寸线、剖面线的粗细都是一样的，只有实线的四分之一；折断线和虚断线是实线的二分之一到三分之一粗。假定实线的粗为b，它们的比例如图7。

图8，是按照线型的标准画出来的工作图，图中1是实线，2是虚线，3是中心线，4是尺寸线，5是剖面线，6是框线。

三 基本几何形体的投影

任何机件都是由一些基本几何形体组合起来的，弄懂这些基本几何形体的投影，画零件草图时就有了把握。基本几何形体一般是指：长方体、三角锥、六棱柱、圆柱、圆锥和圆球等各种简单的和常见的立体形状。在“速成看图”一书中已经讲过了一些，现在再把它们的画法介绍如下：

1. 六棱柱：一个正六棱柱（例如六角螺母胚）是由顶、底两个正

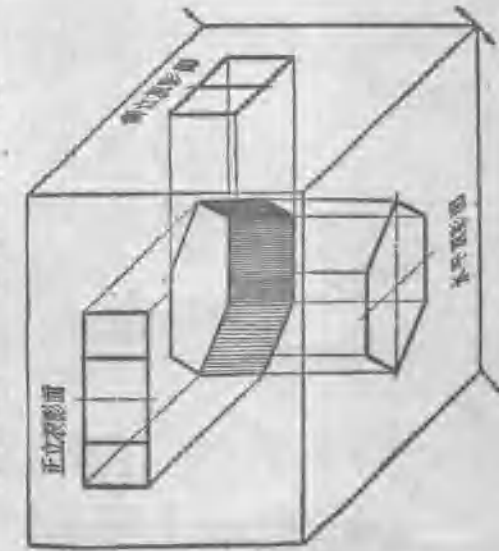


图 9

六边形的平面和六个垂直于顶、底两个面的平面所组成的立体。画投影图时，假定将它悬在互相垂直的三个投影面内，让顶、底两面和水平投影面平行，则这六个垂直于顶、底两面的平面必然都同水平投影面垂直。以其

中三个垂直平面为前面，并使中间的一个平面和正立投影面平行，这样由前向后投影，在正立投影面上用三个线框画出来的三个平面，就是前视图。由顶上向下投影，在水平投影面上用一个线框画出顶面的正六边形，就是顶视图。再由左向右投影，在侧立投影面上用两个线框画出来的两个平面，就是左视图，如图9，然后让正立投影面不动，顺着箭头的方向将水平投影面向下展开，将侧立投影面向后展开，使这两个投影面和正立投影面展在同一个平面上，就成了三面投影图，如图10（图中省去了三个投影面的交线）。有了前视图和顶视图已经能够明确的表示出六棱柱的形状，所以左视图是可以省略的。

图 10

当我们画线时必须弄清图上每一条线表示物体的哪一部分，和每一个线框表示物体的哪一个面的形状。比如投影图10内就视图中间的一个线框表示六棱柱前面中间的一个垂直平面，而这个平面是平行于正立投影面的，根据“平行投影显形”的原理，这个线框就表示了中间这个平面的原形。前视图两边的线框表示六棱柱前面左右两边的平面，而这两个平面是斜对着正立投影面的，根据“斜着投影面改变”的道理，左视图上的两个线框，就不能表示左边的两个平面的原形。这些斜对着投影面的平面的真实形状在哪里表现呢？由于六棱柱的每个平面都垂直于水平投影面，根据“平面垂直投影面，投影只是一条线”的道理，六个平面的投影就成了六条直线。这种垂直于投影面的平面投影得到的线条，叫做平面的迹线。这六条线合成的线框同时也是顶面的真实形状，每一条直线代表一个垂直平面的实际宽度。用对线条的方法，就可以找到这些斜面的真实大小。同样的道理，顶、底两面平行于水平投影面，也就是同时垂直于正立投影面和

側立投影面，因此前視圖和左視圖內上下兩條水平綫就是頂、底兩面的迹綫。

前視圖上的四條垂直綫，是六棱柱的六個角邊，也就是六個平面的交綫的投影。左視圖中兩邊的兩條垂直綫，既是交綫的投影，也是前後兩個垂直平面的迹綫。在畫圖時如果能夠分清各個綫條的性質和作用，可以使投影觀念更加清楚，作圖迅速，不致画起圖來感到沒有把握，無法下手了。

2. 長方體：長方體如同一塊方磚。如果把它的各個面分別平行于三個投影面，用正投影画出来的前視、頂視和左視圖都是一個四方形綫框，如圖11。前視圖表示長方體的長和高，頂視圖表示它的長和寬，左視圖表示它的高和寬。事實上用前視和頂視或前視和左視兩個圖，就能够表示出長方體的長、寬、高三個尺寸，因此就不需要画三個視圖。

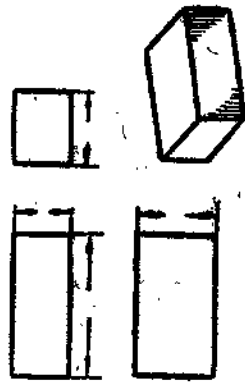


圖 11

3. 三角墩：三角墩如同同机件上的一个斜筋。把三角形的一面作为前面并和正立投影面平行，把它的底面和水平投影面平行，画出投影圖后如圖12。前視圖上是一个和实物同样的三角形的綫框，表示三角墩的高和底边的長。頂視和左視圖上都是比原来斜面小些的長方形綫框，分别表示它的長、寬和高。这个形体很簡單，前視和頂視，或者画前視

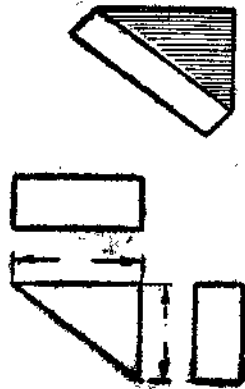


圖 12

和左視兩個圖也就够了。

4. 圓柱體：車制的圓棒（如：軸）就是圓柱體。画車制的圓柱體時，一般是按它的加工位置橫放着的。讓圓柱體的中心綫和側立投影面垂直，从前面和頂上投影，画出来的前視圖和頂視圖都是一個長方形的綫框，這樣的綫框表示出了半個圓柱面的直徑和圓柱體的長，其中水平綫是圓柱體的輪廓，兩條垂直綫是它兩頭平面的迹綫。从左向右投影，画出来的左視圖是一個圓，它表現了圓柱體左頭的平面，同時也是它們投影出來的迹綫，如圖13。

前視圖和左視圖完全一樣，可以省去頂視圖。如果在前視圖上用 ϕ 表示出圓的直徑，左視圖也可以省去，如圖14。

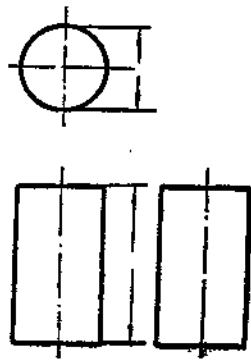


圖 13

5. 圓錐：常見的圓錐形物体很多，例如車床上的頂尖就是兩個圓錐組合成的，如圖15，其中左邊是有錐頂的圓錐，右邊是切去了錐頂的圓錐。

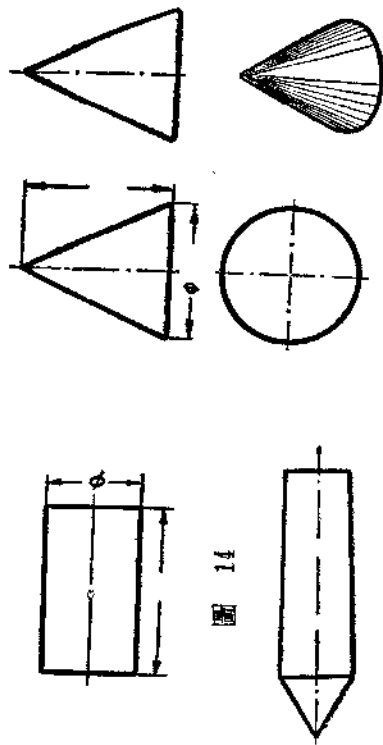


圖 14

圖 15

圖 16

圓錐體的畫法和圓柱相似。圖16是一個有錐頂圓錐體的立體圖和三面圖。在三面圖中前視圖和左視圖都是三角形的線框，兩邊的綫表示圓錐的輪廓，底邊的綫表示圓錐底面的迹綫。左視圖和前視圖相同，可以省去。在前視圖上注出底面的直徑 ϕ 后，底視圖也可以不要了。圖17是一個切去了錐頂的圓錐，如同退拔錐子似的，画出圖來是一個梯形的綫框，記上它的長和兩頭直徑的尺寸，只要一個視圖就足够了。

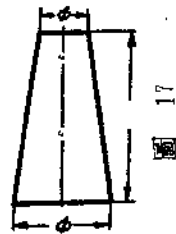


圖 17

6. 球: 从任何一个方向看去，球的輪廓总是圓的，因此把它分別投影到三个投影面上就是同样大小的三个圓，圓的直徑就是球的直徑，如圖18。因为三个視圖都是一样的，所以只画一个視圖，記上直徑符号 ϕ ，并注上“球”字就够了，如圖19。

球

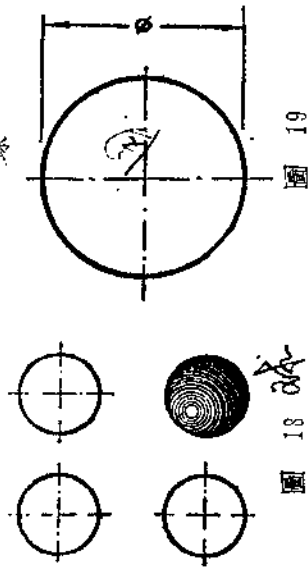


圖 19

四 几个基本几何形体相交的投影

前面講过，零件是由一些基本几何形体組合起来的，因此画零件圖时就要分析它們，并研究这些几何形体的表面是怎样相交的，应当用什么样的綫条来表示。

例如六角螺釘胚，就是由六棱柱和圓柱組合起来的，如圖20。圓头鉚釘就是由半圓球和圓柱組合成的，如圖21。埋头鉚釘就是由圓錐和

圓柱組合成的，如圖22。画圖时把零件分析为若干基本几何形体，应用前面所講的画法分別去画，合并起来，就成了零件圖。

下面就来說明几种簡單几何形体相交时交綫的画法。

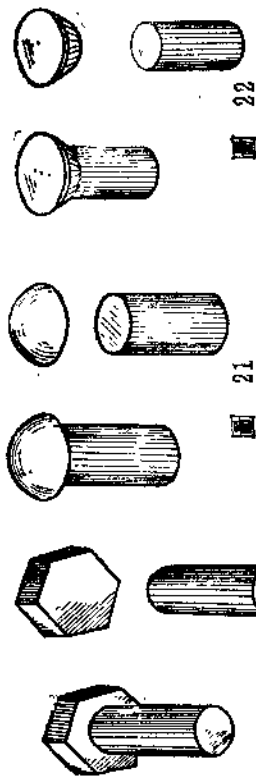
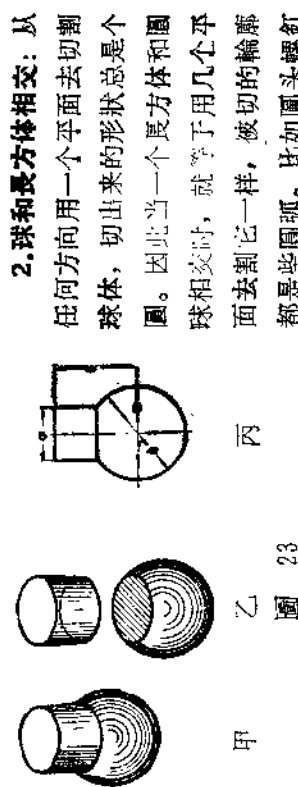


圖 21

圖 22

1. 球和圓柱相交: 圖23甲所画的手柄头，如果从相交处切开，对球來說，切口一定是一个圓，这个圓的直徑就是圓柱的直徑，如圖23乙。沿圓柱的中心綫平行于投影面，則視圖上交綫的投影就是一条直綫，如圖23丙。



甲

乙

丙

圖 23

2. 球和長方体相交: 从任何方向用一个平面去切割球体，切出来的形状总是个圓。因此当一个長方体和圓球相交时，就等于用几个平面去割它一样，被切的輪廓都是些圓弧。比如圓头螺釘上开了个起子槽，这个起子槽可以看作是一个透明長方体切入半圓球而成的，如圖24甲。画成三面投影圖如圖24乙。在前視圖和頂視圖上，交綫的投影仍是圓弧，它們的半徑可以用对綫条的方法找到，圖上的投影綫已經表示出来了。在左視圖上画出長方体中的左、右、下三个平面的迹綫，就把槽子的形状和尺寸都表示清楚了，画圖

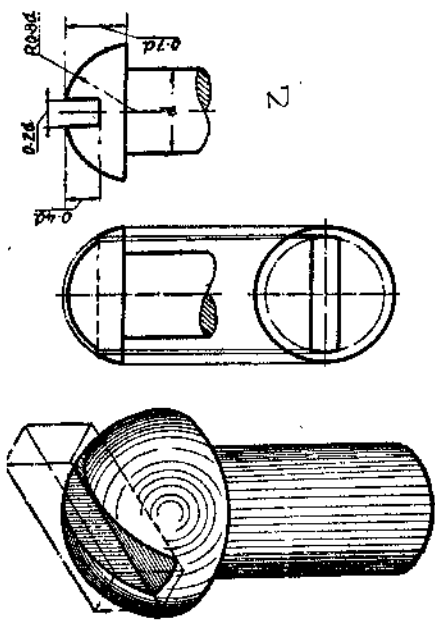


圖 24

时就把这个视图当作主要视图，省去另外两个视图，以免画曲线麻烦。

3. 圆锥和长方体相交

交：当圆锥被垂直于它的中心线的平面切割时，切口的形状是一个圆图，如图25。当圆锥被不垂直于中心线的平面切割时，切口上的曲线一般是比较难画的。

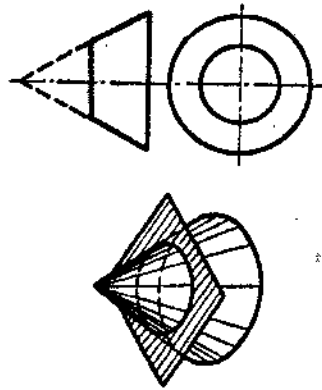


圖 25

一个长方体和圆锥相交时，可以看作是几个平面和圆锥相切割。例如平头螺钉，头上开了个起子槽，就可以看作是一个透明的长方体和圆锥相交而成的，如图26甲。和前面所说的一样，也可以看作是用三个平面切割圆锥，画成三面投影图时，如图26乙。顶视图上的交线是一段小圆弧，它的半径可以从槽底平面和圆锥面相交处的交点投影得来。在前视图上交线的投影则是近似于圆锥轮廓线的平行线，它的投影也可以用对线条的方法找到。同前面一样，左视图上的交线就是三条直线，

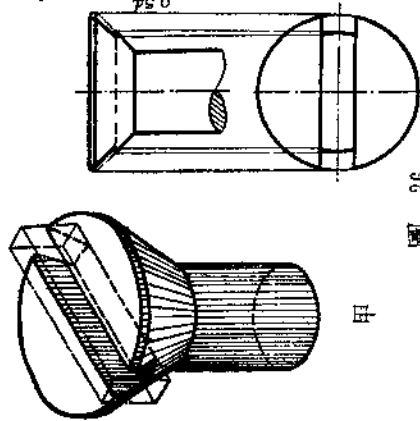


圖 26

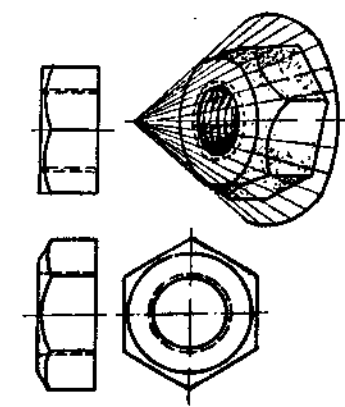


圖 27

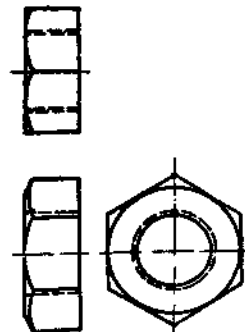


圖 28

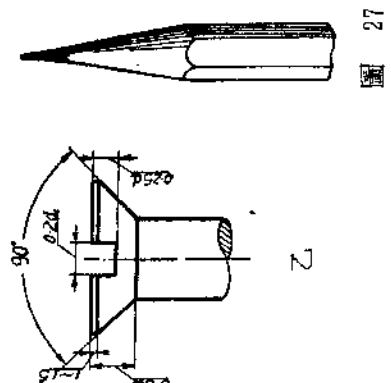


圖 29

已能表示槽子的形状和大小，画图时只画这个视图就够了。

4. 圆锥和六棱柱相交：同一中心线的圆锥和六棱柱相交，好象六棱铅笔用卷笔刀削尖过似的，交线是一种曲线，如图27。圆锥的角度越大，曲线就越扁平。圆了角的六角螺母的外形就相当于圆锥和六棱柱相交，如图28，六个面上的曲线，就是圆锥同六棱柱的交线。螺母顶上的圆，就是圆锥尖顶被垂直于中心线的平面切割的交线。如果这切平面恰过曲线的顶点，在前、左两视图上，曲线的顶点就同

螺母的頂點相接，如圖29。在用儀器畫圖時，這種曲線可照比例作圖；畫草圖時只要畫得同它大致相似就行了。

5. 兩圓柱垂直相交：兩圓柱成直角相交，最常見的情形就是三通管或四通管。由於兩圓柱直徑的大小不同，有下列兩種不同情況：

(1) 直徑相等的兩圓柱相交：兩個直徑相同的圓柱垂直相交，讓它們的中心綫都平行於正立投影面時，在前視圖上，交綫投影成為兩條直綫，如圖30。

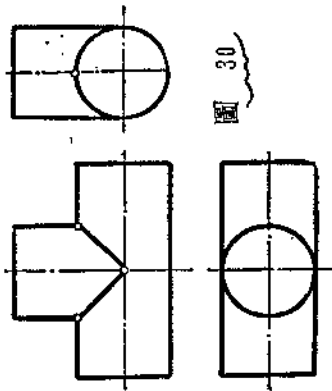


圖 30

(2) 直徑不等的兩圓柱相交：兩個直徑不相同的圓柱垂直相交，表面的交綫比較複雜，要精確地畫出它們的投影圖應根據投影關係系一點一點地去找。在畫草圖時，為了簡便起見，通常只找兩三點連

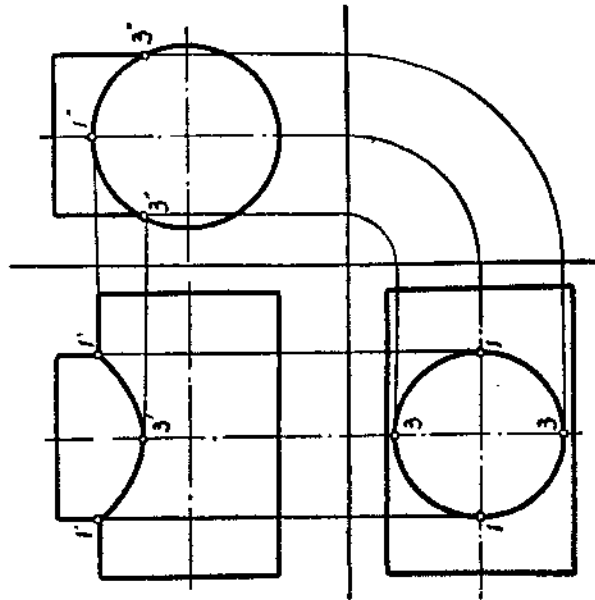


圖 31

成一個近似的曲綫。比如一個大小不同的三通管，畫出三面圖來如圖31。在前視圖上，大圓柱和小圓柱的輪廓綫的交點1'就是交綫上的兩點。從左視圖上小圓柱的輪廓和大圓柱面迹綫的交點3''，引平行綫（平行於大圓柱的中心）到前視圖上，和小圓柱的中心綫相交得出交點3'，3''就是圓柱交綫上的另外一點。用一個圓弧連接1'、3'、1''三點，就是兩個不同直徑圓柱交綫的近似投影。在頂視圖上，大圓柱和小圓柱交綫的投影就是標有1、3、1、3的圓。在左視圖中，交綫的投影就是標有3''、1''、3''的一段圓弧。

如果兩個圓柱相交處（交綫所在的部分）圓了角，交綫就不顯明了，但為了表示相交的情況，

就用“過渡綫”來表示，就是在這部分照常畫交綫，只是不把它的輪廓綫畫得和輪廓綫相接，要空出一點，並且將兩綫頭畫得尖一些，如圖32。

在草圖中，對這類交綫都不標注尺寸。

6. 綜合的例子：圖33所畫的

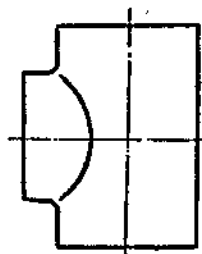


圖 32

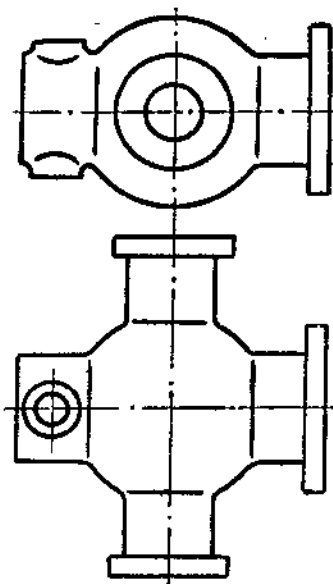


圖 33

零件是由几个圆柱和一个圆球组合起来的, 因为相交的部分圆了角, 所以都有用过渡线来表示的地方。三面图上 8 条直的过渡线都是圆柱和圆球的交线, 投影成了直线。左视图上面的两条弯曲的过渡线是大小不同的圆柱的交线

五 三面图的投影关系

在学习速成看图时, 已经知道三面图是将物体放在互相垂直的投影面中分别由前向后, 由上向下, 由左向右, 正对着物体投影画出,

然后按照一定的方向将投影面展开得来的, 如图 34 和 35, 并且用“前顶两图长对正, 前左两图高看齐”的歌诀, 说明三面图的相互关系。因此我们画图时, 必须将顶视图和前视图的左右对正, 将左视图和前视图的上下看齐。但在画图时, 前视图和顶视图之间, 或前视图和左视图之间该留多宽的空才好呢? 这要从图幅大小和有多

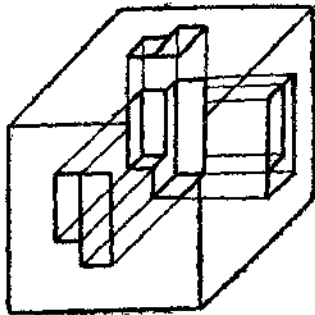


图 34

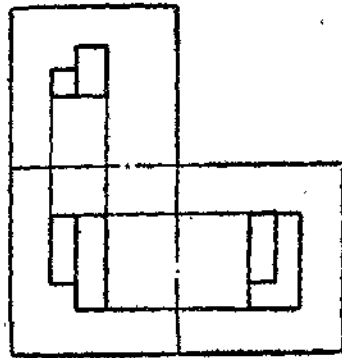


图 35

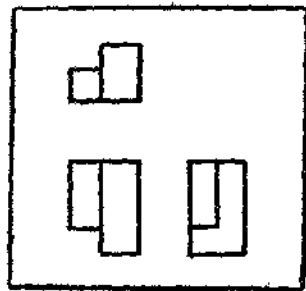


图 36

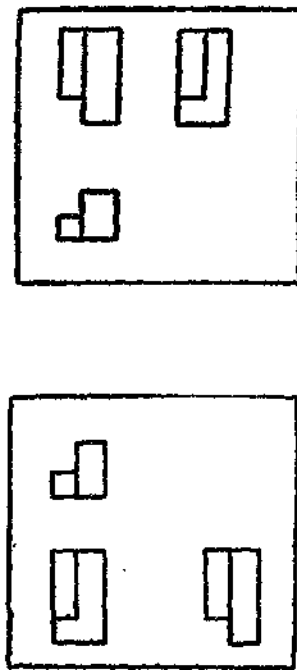


图 37

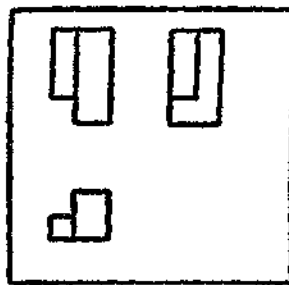


图 38

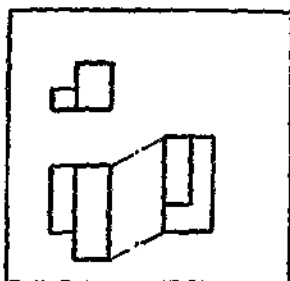


图 39

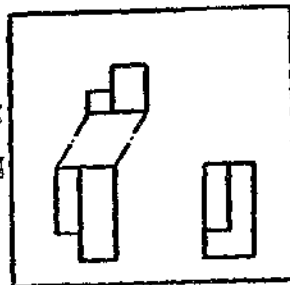


图 40

少尺寸线要安排来决定, 不一定同图 35 一样, 保持投影时的距离, 只要能记下尺寸就够了。三个投影面的界线, 也不必画出来, 如图 36。但必须注意三面图的位置, 不能乱摆。如图 37 把顶视图放在前视图的位置, 图 38 把左视图放在右视图的位置, 图 39 的顶视图没有同前视图对正, 图 40 的左视图没有同前视图看齐, 都是错误的。

在学习速成看图时, 曾经找到了三面图和物体的一个重要的关系, 就是: “左视图顶两个图, 里边是后外是前”, 换句话说就是: “物体的前面一定要画在顶视图和左视图的外边”, 这对于画图是非常重要的。图 37 的顶视图和图 38 的左视图都不符合这一个关系, 所以都是错误的。画图时由于不便把图纸折成互相垂直的投影面, 将物体的各面分别来投影; 因此想象着将物体的各面分别转到眼前, 然后正对着图

紙投影。如先对着物体的前面向后投影,画出它的前视图,如图41。然后将物体向下翻转90°,将顶面向前,在前视图的下面对着图纸投影画出顶视图,如图42。最后把物体向前向右翻转90°,将左面向前,在前视图的右边对着图纸投影,画出左视图,如图43。这样画三面图时就可以不必从投影面如何折合和展开的情形着想,比较方便些。

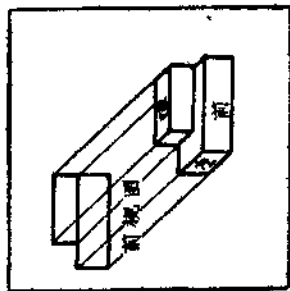


圖 41

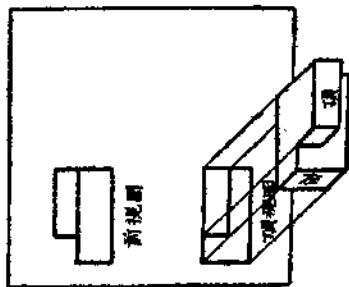


圖 42

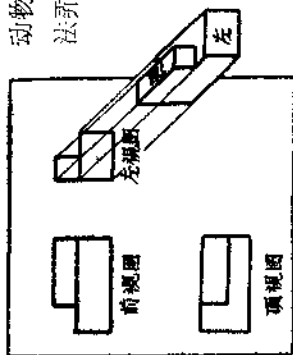


圖 43

練習画图,最好先从画实物的草图入手,比较容易弄清楚前面所讲的一些投影

六 画图步骤

道理和视图的关系。画草图的步骤如下:

1. 看清实物
2. 选择视图
3. 计划图幅
4. 逐步画线
5. 画剖面线
6. 記入尺寸
7. 加上注解
8. 自己校对

以上各項包括的問題很多,今后要繼續研究。第一次練習画簡單的实物,不記尺寸,不画剖面,所以就只研究前面四項。

1. 看清实物: 在画图之前,应研究物体是由哪些簡單几何形体組成的,从各方面看清实物的形状,搞清楚構造上的特点,为选择视图作好准备。

2. 选择视图: 前视图是所有视图內最主要的一个图,因此应該慎重考虑,然后决定物体的哪一面选作前视图最恰当。这个问题比較复杂,今后还要繼續研究,这里只就画几何形体的投影图时,提出下面的一些选择视图的原则:

第一,应把最能表現物体特点的一面当作前视图,如槽形鉄应把三角槽的一面作为前视图。如果把其他的面选作前视图就不恰当了,如图44。

第二,在安排物体的位置时,应該尽可能地使形状复杂的面和投影面平行,如图45(1),如果象图45(2)那样来安排就不十分恰当了。

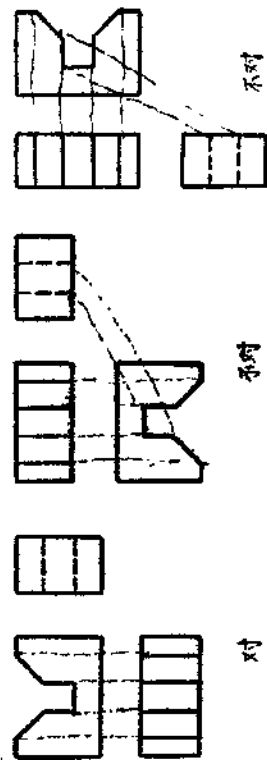


圖 44

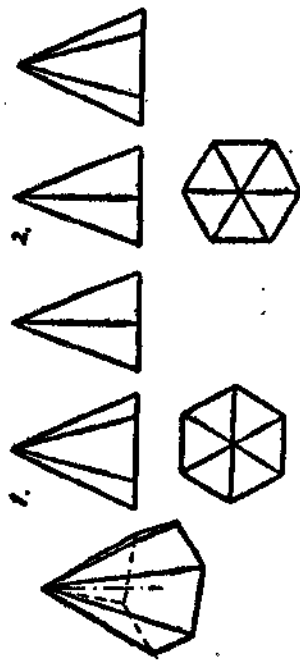


圖 45

最后, 本来还应该考虑一下这个物体需要多少个视图才能充分表达, 不要多画视图, 以免浪费时间, 不过为了使初学的人更加明确投影概念起见, 在这一部分不准备节省视图的问题, 也希望作练习时, 能将三个视图都画出来, 至于视图数目的问题留在画零件图时再来研究。

3. 计划篇幅: 草图应尽可能地画得和实物的尺寸一般大, 也就是说: 画图时最好保持1:1的关系。在大致估计出实物的长、宽、高后, 就可以选择图纸的大小了。图纸选好, 在四周以及图和图之间留出必要的空隙。如果一张图纸画不满时, 可用半幅或四分之一幅。如果零件较大, 一张图纸画不下时, 可用两张或四张接起来画。但不要三分之一或二分之一又四分之三幅等的图纸来画。

4. 逐步画线: 画线时最好按下列步骤进行:

第一, 先在各个视图上画出零件外部大概的轮廓和它们的中心线。

第二, 从基本几何体开始, 在各个视图上同时画出它们的投影图, 然后一步一步地补充完成。

第三, 把直接看不见的轮廓用虚线画出。

5. 画出剖面: 实物上若有看不见的部分需要表现时, 就得从适当

的地方采取剖面或剖视, 好把内部形状正确地表达出来。画剖面和剖面图的方法将在第二部分内介绍。

6. 記入尺寸: 画好视图虽然表示出了物体的形状, 但还需記上尺寸的数字才能表明它的大小。記尺寸的規則將在第三部分内介紹。

7. 加上注解: 一張完整的工作图还須記上加工符号, 写上簡明的注解和标题, 作补充的說明。这些, 在第三第四部分内部要講到。

8. 自己核对: 画图时难免没有画錯綫条, 忘掉記上尺寸, 遺漏注解……等錯誤, 如果不及早發現, 將使別人看不懂或發生錯誤, 因此要注意檢查。自己的錯誤自己常常看不出, 所以一張工作图必須另外有人校核。但是画图的人必須首先自己核对一遍, 尽可能地改正缺点和錯誤。

七 画法举例

1. 柱座的画法:

画草图的基本知識前面已經學習过了, 現在就讓我們运用这些知識, 用圖46的一个柱座为例, 一步一步地把它画出圖来。

(1) 看清实物: 按照画图的步骤, 首先要从各方面看清楚实物的形状, 分析它的几何形体。这个柱座

很简单, 所以一看就可以看出它是由

有孔的長

方底板 1

圓筒 2 和

两个三角

形的筋 3

和 4 組合

起来的, 如图47。但选择几个视图, 怎

样安排才能清楚地表示柱座呢, 就得作进一步的研究。

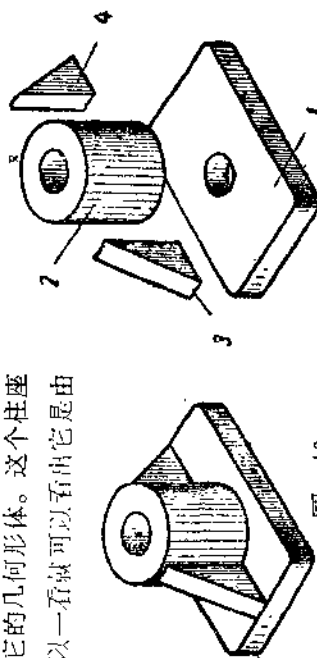


圖 46

圖 47

(2) 選擇視圖：明确了零件是由哪些几何形体組成以后，接着就要選擇視圖了。就这个柱座來講，当然应將筋的三角形那一面选作前視圖，并且要把底板的底面安排得和水平投影面平行，筋的三角形那一面安排得和正立投影面平行最好。

(3) 計劃圖幅：憑眼力估計零件各部分的比例，決定圖幅大小，适当地安排各視圖的位置。

(4) 逐步画綫：①先画零件总的長、寬、高，再画对称軸綫或中心綫，如圖48。特別注意“高看齐”和“長对正”。②在各視圖上大致估計

出各个几何形体的比例，如圖49。③画底板的三面投影，如圖50。④画圓柱的三面投影，先画頂視圖上的两个同心圓，然后在左、右兩視圖上画出来，得見的圓柱輪廓綫，这时要注意对准投影关系，如圖51。⑤在頂視圖上画出三角形筋的投

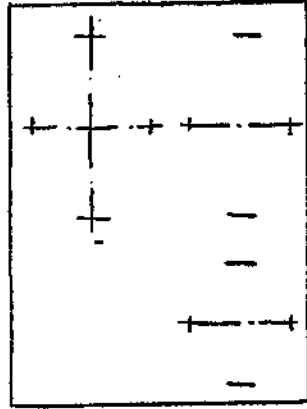


圖 48

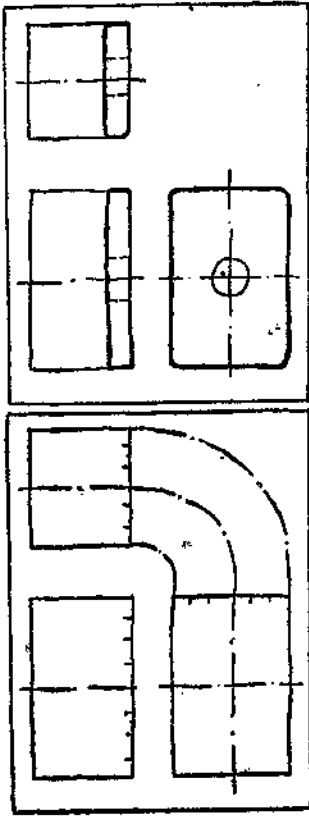


圖 49

圖 50

影，根据頂視圖的投影在前視圖上画出三角形筋与圓柱的交綫，把筋的前視圖画出，然后根据筋的前、頂兩圖，画出它的側面投影，如圖

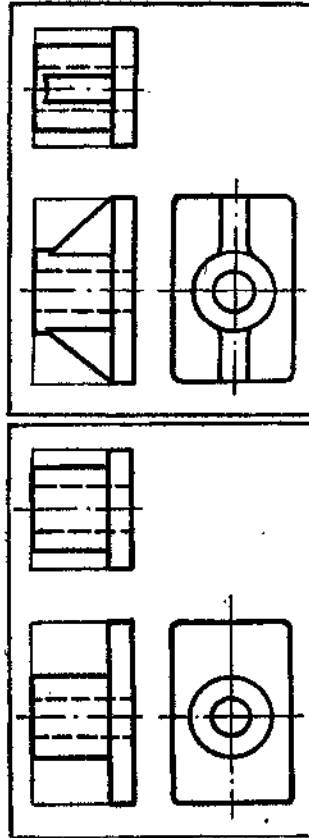


圖 51

圖 52

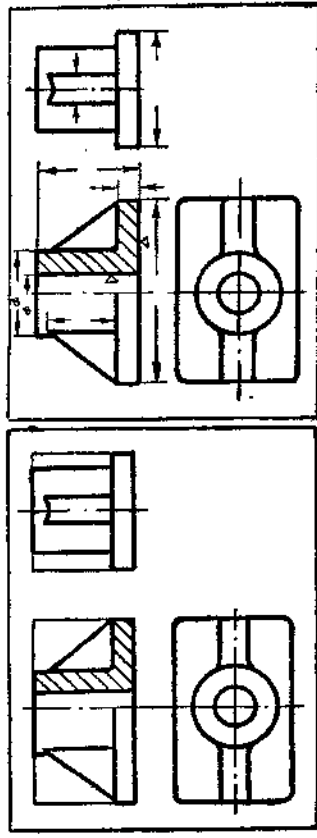


圖 53

圖 54

52。这两条交綫的投影可在53圖上用对綫条的方法找出来，但画圖时并不要这样画出来。这个零件应该用剖視圖来表示，如圖53。最后再加粗，擦去不必要的作圖綫，注上尺寸和加工符号，就成了一張完整的零件草圖了，如圖54。

2. 軸承草圖的画法：

为了表現在方格紙上画草圖的方法，再用一个軸承來举例，按照画圖步驟，順序画出，并加文字注解，以便对照。由于圖幅的限制，这些圖須縮小，特將綫型画得稍粗，因此圖上的方格和尺寸虽比实际为小，而綫型則相差不多，仿照画圖时，就不宜同样放大。

复習歌訣

1. 面圖應分几何形，正对各方面来投影；前頂对正左看齐，左前高低一样平。
2. 順着格子对投影，画出綫条表面形；既表輪廓和交綫，又表垂直面投影。
3. 分清物体上各面，每逢一面画一框；綫框表出不同面，凑合各面物体明。
4. 輕画綫縫打底稿，先尺輪廓和中綫；逐步画綫構图形，随后加粗草圖成。

第一次画圖練習

學習画圖，主要的是靠自己作練習，因此要尽可能多地画，画得越多就越熟，越熟就越快，这一次布置了两种練習，讓大家在兩次練習的時間內画，能画几个就画几个。目的是为了熟悉基本几何形体的画法，因此不管是否需要三个視圖，一律画三面圖。为了練習目測，节省時間，不量尺寸，憑眼力估計大小，只要大致不差就行。但是一个几何形体的大小，在各个視圖上画得同样多的格数，以便保持正了照圖的投影关系。初画时經驗不够，可以先用細鉛筆輕画，然后填黑。目的是为了培养想象的能力。大小要求照圖上的尺寸画，但不須記出。这次練習中，一律用虛綫表示内部的形状，暫不画剖視圖。因为在每張練習圖的右下角記上自己的姓名，和画这一張圖時所用的時間，以便了解教學效果。輔導員改正的錯誤，務必認真研究，一定要了解錯的原因和为什么要照改正的方法画，以免下次再犯同样的錯誤。

