

中等專業學校教學用書



制 圖 教 程

第 三 卷

H. C. 得魯仁宁, И. И. 崔勒波夫著

陈 勛 張 雁 朱方寿 譯
郭 奇 麟 李 海

高 等 教 育 出 版 社



本書系根据苏联国立机器制造書籍出版社(Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы)出版的得魯仁宁(Н. С. Дружинин)、崔勒波夫(П. П. Цыбов)合著的“制圖教程”第三卷(Курс черчения, часть III) 1955年版譯出。原書經苏联高等教育部审定作为中等技术学校教科書,并可作为其他中等專業学校教学用書。

本書內容介紹机械制圖的基础,書中包括 ГОСТ 和 ОСТ 的摘要和練習材料。

本書为陈勛、張雅、朱方寿、郭奇麟、李鴻台譯。

0641/13

制 圖 教 程

第 三 卷

Н. С. 得魯仁宁, П. П. 崔勒波夫著

陈勛等譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号
(北京市书刊出版业营业許可証出字第054号)

商务印书館上海厂印刷 新华书店发行

統一書号 15010·644 开本 787×1092 1/16 印張 18 5/8
字數 401,000 印數 1—3,500 定价(10) 洋 2.30

1958年9月第1版 1958年9月上海第1次印刷

引 言

机械制图教程在于：

(1) 研究 ГОСТ 规定的为绘制机器个别零件、部件、组件和产品图及构成工作图所用的一系列的规定画法；

(2) 掌握绘制零件、部件、组件和产品的草图、工作图以及示意图的知识和熟练技巧；

(3) 使学生认识零件形状的某些结构特点；

(4) 获得在绘制机器制造图时所需的“金属工艺学”和“机器零件”教程中的简略知识；

(5) 掌握详细研究图(读图)的熟练技巧。

此外,本书还示出了某些关于建筑图的特点和规定代号的知識。

第三卷 目录

引言

第一章 机器制造圖的种类及其規格	1
§1. 产品、它們的組成部分和类别	1
§2. 圖的分类	2
§3. 各視圖的位置	4
§4. 比例	8
§5. 圖紙的幅面	8
§6. 圖樣及其画法	10
第二章 机器制造圖的規定画法	16
§1. 剖視和剖面	16
§2. 螺紋	36
§3. 螺紋在圖上的画法和注法	55
§4. 連接件	60
§5. 連接零件的画法	74
§6. 連接的种类及其画法	82
§7. 齒輪傳动裝置	110
§8. 彈簧的画法	150
第三章 机器制造圖	154
§1. 草圖	154
§2. 量具和量法	155
§3. 在零件圖和草圖上标注尺寸	168
§4. 零件草圖繪制法	174
§5. 在繪制草圖和工作圖时常犯的某些結構的錯誤	183
§6. 工作圖	192
§7. 基本生产产品圖上的代号	201
§8. 圖上的标题欄	209
§9. 产品部件的工作圖(裝配圖)	214
§10. 設計机器和機構的順序	225
§11. 基本生产产品的技术文件	225
§12. 基本生产产品圖的修改	226
§13. 用描圖紙描圖(繪制底圖)	229
§14. 圖的晒印	230
§15. 圖样和其它技术文件的保管和統計規則	231
第四章 工艺要求在圖上的表示;材料的代号	238
§1. 表面光潔度代号和規定精加工与热处理說明的注法	238
§2. 公差与配合	239
§3. 制造零件所用的材料和它們在圖上的代号	247
第五章 裝配圖的零件圖	258
§1. 概述	258
§2. 繪制裝配圖的零件圖的例子	258
§3. 作等軸測投影的实际方法	260
第六章 示意圖	277
§1. 机动示意圖的規定代号	277
§2. 电工示意圖的規定代号	281
第七章 建筑制圖的要素	284
§1. 建筑圖的种类及其特点	284
§2. 建筑圖的規定代号	284
§3. 建筑圖的讀圖	289
§4. 总平面圖	294

第一章 机器制造圖的种类及其規格

§ 1. 产品、它們的組成部分和类别

机器制造工業和仪器制造工業生产的一切产品可分为基本生产产品和輔助生产产品两种(ГОСТ 5290-50)。

所謂基本生产产品就是包括在企業、部或局的产品項目中的产品。它們可能是复杂的机器或部分,也可能是單純的零件,例如:机車、車床、分度头、螺栓、木螺钉等。

所謂輔助生产产品就是用来制造基本产品的各种生产产品,例如:特殊工具、冲模、夾具等。

1. 产品的組成部分

沒有經過装配工序制成的产品的一个基本部分叫做零件,例如:螺栓、螺母、外盖、杠杆等。

具有一定用途的零件部分,例如:螺紋、鍵槽、倒角等叫做零件的單元(圖 1)。两个或两个以上的零件結合体不論連接的种类(能拆开的或不能拆开的),叫做部件或装配單位(圖 2)。

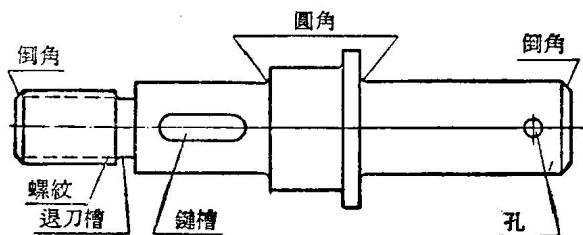
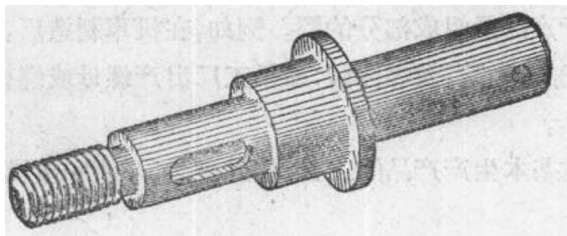


圖 1.

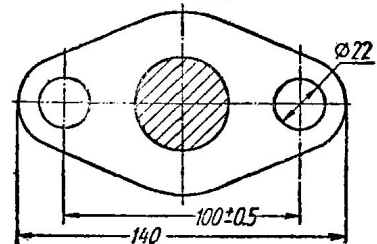
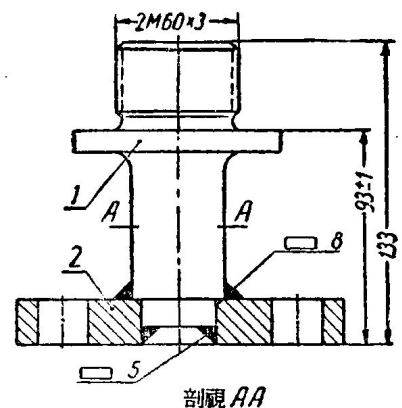


圖 2.

数个部件和零件的結合体叫做組件,它是产品的主要組成部分之一。由于产品复杂性的不同,組件可以分成数个分組件,这时,分組件同組件一样应由独立的一套技术文件構成。

沒有分組件的組件叫做簡單組件。

其組成中包括有分組件的組件叫做复杂組件。

2. 产品的类别

由于組成部分的数量和結構复杂程度的不同,产品可分为以下三种类型:

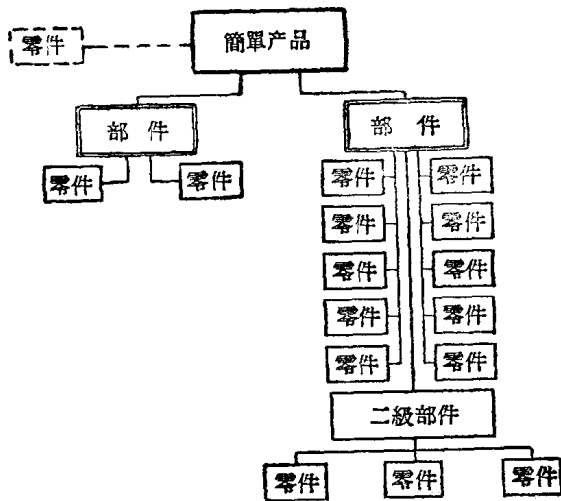


圖 3.

(1) 簡單产品 (圖 3)——由零件和部件組成的,在其組成中不包含組件的产品(有时簡單产品可能仅由零件組成);

(2) 复杂产品——在其組成中包含組件的产品;

(3) 完整装备——它是由机械、电机或其他联系連接起来的并負有共同生产任务的簡單产品和复杂产品的总体。

根据本身的复杂程度的不同,产品可能是另一个更为复杂的产品的一部分。

为达到一定使用目的可連接起来的、但没有經過装配过程將其結合在一起的零件、

部件、分組件、組件或产品的总合叫做一套(例如,一套备件)。

§ 2. 圖的分类

1. 圖的种类

一切机器制造圖按其本身功用的不同可以分为以下几种 (ГОСТ 5291-50):

基本生产产品圖——表示企業基本生产产品及組成部分的圖。例如,在机車制造厂,基本生产产品圖是机車装配圖,其組成部分和部件的圖,及零件圖;如果工厂出产螺母或螺栓,那么螺母或螺栓將是該工厂的基本生产产品。

輔助生产产品圖——表示用以制造企業基本生产产品的工具、特殊夾具、冲模和鑽模的圖。

工艺圖——表示鑄件、冲件、鍛件毛坯的圖,以及在制造零件时用于完成和檢驗各个工艺过程的圖(檢驗的工序圖)。

使用圖——对产品及其組成部分的使用、整備、調整和維護加以闡明和指导的圖。

注册和專利圖——表示有关合理化建議的产品或其部份的圖和有关創造發明的圖。

ГОСТ 沒有指明工艺圖、使用圖和專利圖的規格;在大部分情况下,这些圖都按局的标准的指示确定。

2. 按所表示的对象而区分的圖的种类

在制造机器或仪器时,必須具备一套圖,在这一套圖中包括零件的工作圖,也包括部件、分組件、組件和整个产品的圖。

在制造零件时需要使用零件的工作圖,而在装配产品及其組成部分时,則需要使用部

件、分組件、組件和整个产品的圖。

根据所表示的对象的不同,基本生产与輔助生产产品圖又可分为:

零件圖——表示个别零件和具有制造和檢驗产品的一切数据的圖。

裝配圖——表示裝配好的产品、組件、分組件或部件的圖,它包括它們的組合、裝配、加工和檢驗的一切数据。

总圖——表示产品、組件、分組件或部件外形的圖,它不包括組合和裝配的数据,也不包括它們的基本特性;必要时可以在这些圖上标注外形的、安裝的和組合的尺寸。

外形圖——表示产品或其部分的外形的圖,它包括外形的、安裝的和組合的尺寸。

安裝圖——表示产品或其部分的外形的圖,它包括將产品安裝在其裝配位置上的一切必要的数据(尺寸、安裝的零件和材料)和說明。利用产品及其組成部分的規定画法完成的安裝圖,叫做**安裝示意圖**。

表格圖——包括制造或应用一系列同类型的零件、部件、分組件、組件和产品的一切数据的圖。每一張表格圖都包括:零件、部件、分組件、組件或产品的圖形;以字母表示的不定尺寸;以数字表示的固定尺寸;表明以字母表示的尺寸的数值表和零件、部件、分組件、組件或产品的每一种尺寸类型的号数。

3. 基本生产产品圖的分类

基本生产产品圖分为兩类:設計圖和工作圖(圖 4)。

設 計 圖

設計圖分为:

設計草圖——即說明和拟定設計意圖的最初阶段的圖,也是提出关于所設計的机器或機構的結構、工作原理和关于它們尺寸的总的概念的圖;設計草圖一被确定,便成为制定技术設計圖的基础。

技术設計圖——即总圖和裝配圖,它必須这样固定下来以便能够根据它們繪制工作圖。

工 作 圖

工作圖就是据以制造零件、部件等和包括制造、修理及檢驗产品的技术要求与一切必要数据的圖。

工作圖按其功用,可分为:

(a) 用于成批或大量生产的圖;

(б) 用于單件生产的圖;

(B) 修配圖。

用于成批或大量生产的圖,由于产品的結構和技术加工的程度,以及掌握生产的阶段的

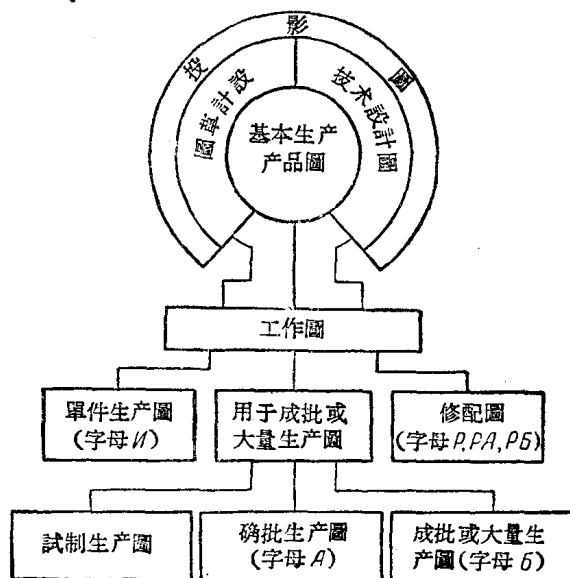


圖 4.

不同,又可分为以下几种:

試制生产圖——制造試驗样品或試驗配置用的零件、部件、分組件、組件和产品的圖。它們的功用是:通过制造在使用条件下經過特殊試驗的試驗样品或試驗配置,来驗證設計者的意圖。試驗以后,再在圖上做适当的修改和补充。

确批生产圖(以字母 *A* 表示)——考虑到成批或大量生产的工艺方案而修正的、并且在确批生产中經過驗證的圖。

确批系指成批或大量生产所依据的那一批产品。在根据此种圖制造产品的过程中,要对生产的全部工艺准备工作进行全面的檢查。

成批或大量生产圖(以字母 *B* 表示)——在根据规定的和完全装备好了的工艺过程制造产品的过程中最后作出的和驗證的圖。

單件生产圖(以字母 *H* 表示)——据以單件地(不是成批地)制造零件、部件、分組件、組件和产品的圖。

修配圖(以字母 *P* 表示)——标出需要修正或更換部分的零件、部件等的圖,也是用来制造具有个别部分的修理尺寸的个别零件的圖。

圖的种类

根据功用和使用的性質,以及繪制和修整方法的不同,机器制造圖可分为以下几种(圖 5):

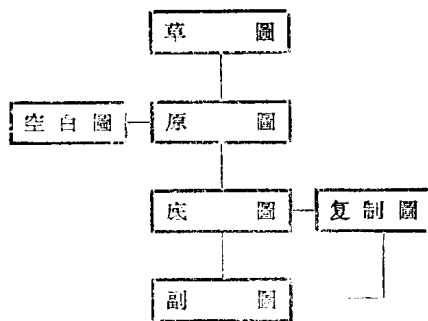


圖 5.

草圖——徒手繪制的圖,一般作为繪制工作圖的材料或根据,并包括制造所画物体所需的一切数据。

原圖——用鉛笔或墨在任何材料上(紙、厚紙、三合板等)所繪的圖,并用它来描繪底圖。

底圖——在能够用晒圖、照像等方法复制的材料上(描圖紙、軟片、底板等)繪制的圖,它是由一定簽署所保證的基本文件。

副圖——画在透明材料上的圖,它是沒有任何更改或补充的底圖的复本(底圖的另一个样本);在这种圖上盖印有:“副圖 №……”。

复制圖——用晒圖、照像等方法得出的、与底圖完全一样的圖。

“空白圖”——基本生产和輔助生产的标准圖的表格,以后在其上要填写尺寸和其他数据,这种圖用来加速工作圖的生产。

§ 3. 各視圖的位置

在机械制圖中,物体在圖上的各个投影叫做視圖 (ГОСТ 3453-52)。

1. 产品、部件或零件在投影时的位置

在投射产品、部件或个别零件时,須假定被投射的物体永远位于观察者的眼睛和投影面的中間。

如果展开立方体的棱面(投影面)成一平面,如图6, a 中所示,则得六个投影面的展开图。图6, 6 中示出了空间物体投射在这些平面上的情形,而在图7中则表示出该物体在六个视图上的图形(投影图)。我们通常是取纵面平面(直立平面) V 作为主要平面。

纵面平面上的投影叫做主视图。图上的其他视图都与主视图成一定的顺序排列,即:俯视图(横面投影)在主视图的下面;左视图(侧面投影)在主视图的右边;右视图在主视图的左边;仰视图在主视图的上面;后视图在左视图的右边。

按俯视图、后视图等类推,主视图还可以叫做前视图。除后视图以外,所有五个视图都发生着投影关系(图7),因此,除后视图以外的这些视图的名称在图上均不用注写。而后视图在任何情况下都必须注写“后视图”。

在画图时,如果在一张纸上不可能配置全部视图,那么这些视图应在数张纸上画出。这时主视图画在第一张纸上,其他视图画在其余的纸上。在这种情况下,在各视图上面均须注明它们的名称:“左视图”、“右视图”等等。

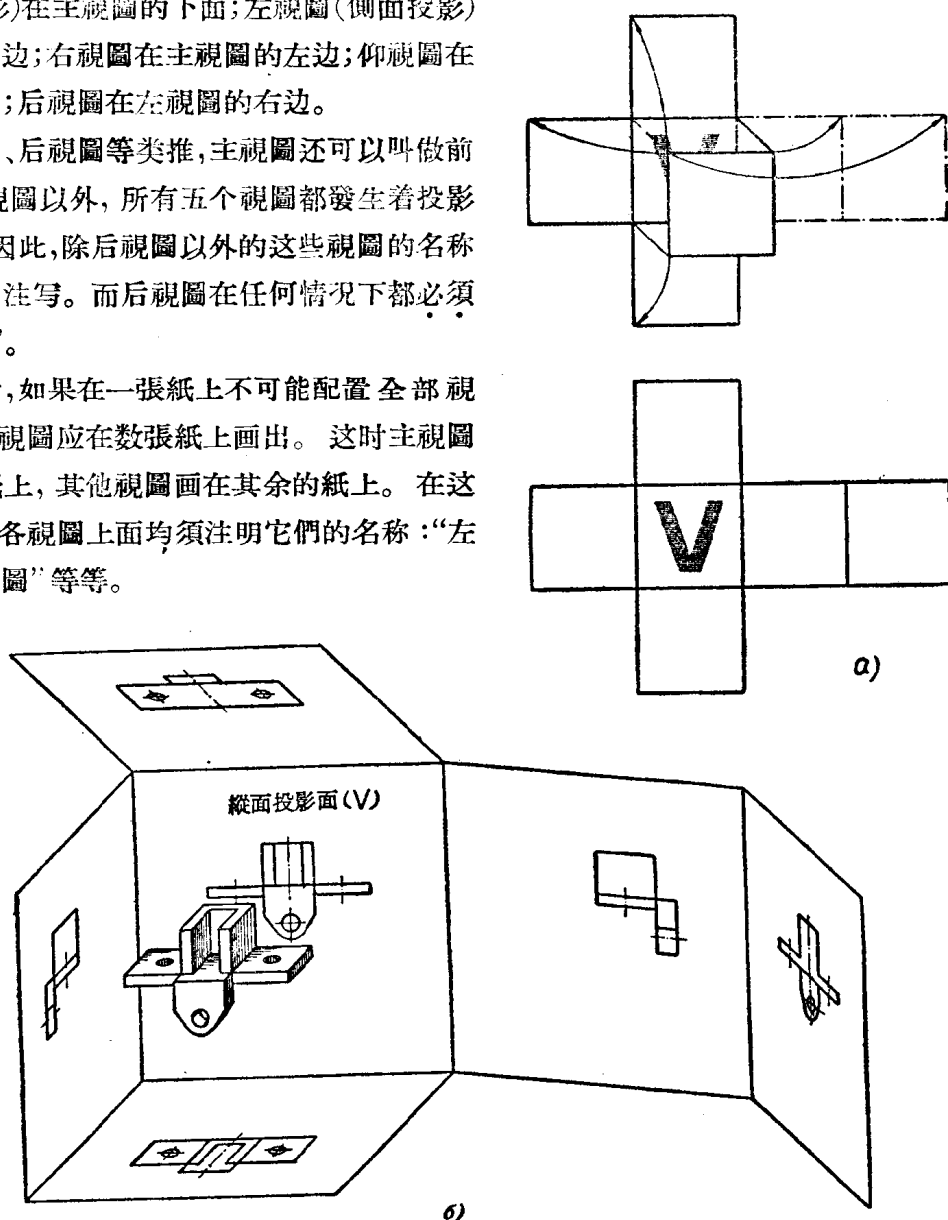


圖 6.

在作零件的投影以前,在选择主视图时,首先要确定是否能将零件配置在其工作位置上(即配置在该零件在装配好的机器或机构上所占据的位置上);如果不便于作到这一点,那么零件应配置于在机床上进行加工时该零件被安置的位置上。如果前两个方案都不适用,则应这样配置零件,即使从主视图上能得出关于零件形状和它的尺寸的最清晰的概念,同时还

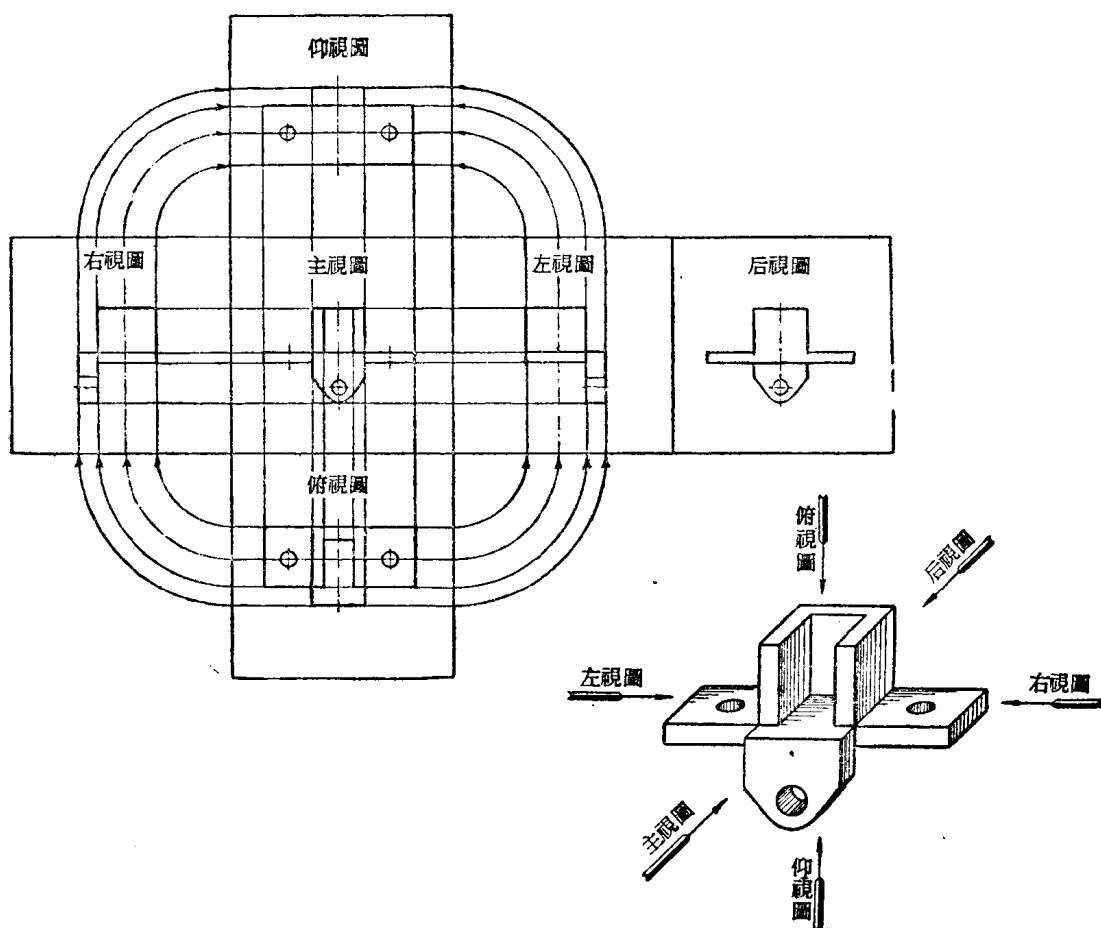


圖 7.

能最合理地利用圖面。因此,在确定各个零件的主視圖时不能只按一个原則。

在确定主視圖的个别情况下,还要选择零件的相应位置。

投影的数量应尽量地少,但同时要能足够用来确定被投影零件的形狀。

2 局部視圖

有一些零件的結構是这样的,即在作它的个别部分投影时得到的是变相的畸形。在这样的情况下,为了得出該部分的真实形狀和尺寸,須將該部分投射在与其相平行的、附加的橫面、縱面或側面投射平面上。

这样的圖形就叫做局部視圖。

根据标准,局部視圖可以按与其他視圖的投影关系配置,也可以不按投影关系配置。

按投影关系配置局部視圖的举例 圖 8 中表示了支架的一个投影。支架的底面傾斜于橫面投影面,

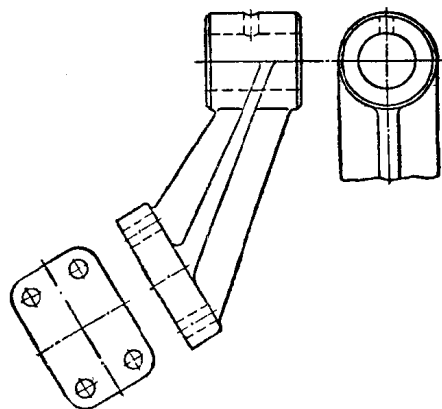


圖 8.

因此它在投影面上的投影是变形的。这时最好是在平行于支架底面的縱面投射面上表示出底面的局部視圖。底面在此平面上的投影是不变形的,而且求得的投影將是端部倒角、且在各角配置有四个螺栓孔的底面的矩形。

在此圖上还表示出了,支架頂部在垂直于圆柱形孔旋轉軸的平面上的局部視圖。

不按投影关系配置局部視圖的举例 在圖 9 中示出了一肘形管。在肘管兩端各有帶四个螺栓孔的正方形法蘭盤,而在肘管的中部有一圓法蘭盤,此法蘭盤具有一个穿孔和四个双头螺栓孔。这时为了减少投影的数量,可使用兩個局部視圖(正方形法蘭盤和圓形法蘭盤的視圖),這兩個視圖完全足够用来形成关于所表示肘管的結構的完整概念。示出的局部視圖不与肘管的某一个投影發生投影关系。这是由于缺少按投影关系表示視圖的位置或是为了更合理地利用圖面,而單純从实际着眼时所不可避免的情况。在这种情况下,必須画出箭头并加說明。箭头在圖上的位置应符合于投射方向。箭头应标以字母,而局部視圖則須在其上方加以注写,例如:“A 向視圖(法蘭盤)”或“B 向視圖”。箭头最好按照圖 10 画出。标写字母时应使用俄文的大写字母。

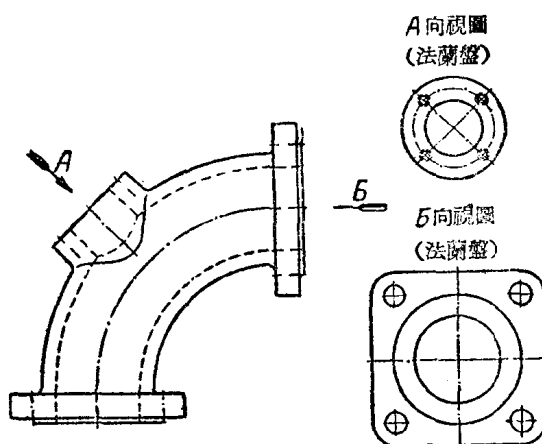


圖 9.

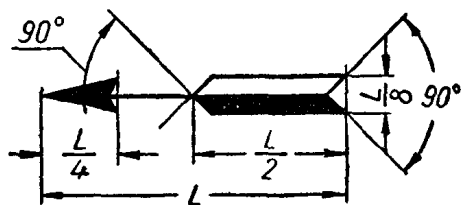


圖 10.

視圖(法蘭盤)”或“B 向視圖”。箭头最好按照圖 10 画出。标写字母时应使用俄文的大写字母。

3. 对称零件的局部視圖

如果部件或个别零件的投影是对称圖形,为了縮短繪圖時間和节省表示部件或个别零

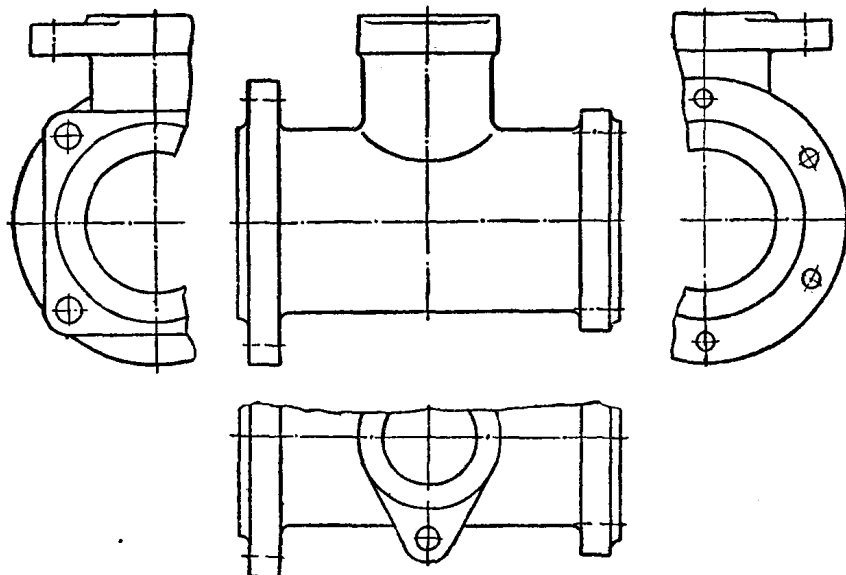


圖 11.

件的位置,允許画出比一半稍多的視圖來代替完整的視圖。圖 11 示出了这种圖的例子。这时画出的不完整的半个視圖在俯視圖上位于水平对称軸的下边;在左視圖上位于垂直对称軸的右边;在右視圖上位于垂直对称軸的左边。

§ 4. 比例

所謂比例 (ГОСТ 3451-52) 就是物体在圖上的圖形的各直綫尺寸与其真实大小的比例关系。

最好的圖形是以比例 1:1, 即以真实大小画出的物体的圖形, 因为这样的圖形能使我们判明物体的实际大小, 但由于圖上表示的产品的大小和复杂性各有不同, 故不能永远采用 1:1。ГОСТ 3451-52 規定有下列縮小和放大的比例:

縮 小 比 例	1:2; (1:2.5); (1:4); 1:5; 1:10; (1:15); 1:20; 1:25; 1:50; 1:75
放 大 比 例	2:1; (2.5:1); (4:1); 5:1; 10:1

注: 括号内表示的比例, 允許使用, 但最好不采用。

如果需要画出比上面指出的比例更加縮小或放大的圖形时, 应采用:

縮小比例 $1:10^n$ (例如, 1:100; 1:1000); $1:(2 \times 10^n)$ (例如, 1:200; 1:2000); $1:(5 \times 10^n)$ (例如, 1:500; 1:5000);

放大比例 $(10 \times n):1$ (例如, 20:1; 30:1 等), 其中 n 是整数。

用放大比例画零件的圖形时, 最好在同一个圖上 (在左上角) 画出該零件真实大小的簡化圖形。在圖形上面必須写明 “M1:1”。在这个圖形上不标出尺寸。

圖上的比例应按以下的形式标写 M1:1; M1:2; M2:1 等。如果在标题欄内写有标题 “比例”, 则表示比例的字母 M 可以省略。

在使用标准表格圖时, 其上可以不标注比例, 因为零件圖具有相同的形狀, 而仅是标注在相应地位的必須尺寸不同。

对于在規格、目录、手册和其他印刷品中所載的圖, 以及在用鋅版和照像方法复制圖时, 不必采用規定的比例。

应当指出, 無論采用什么比例画圖, 在圖上必須注出真实的 (实际的) 尺寸。我們根据圖上注出的数字判定被表示的零件的尺寸。

千万不要在圖上注出由于采用縮小或放大的比例而求得的尺寸。

在选择比例时, 必須考虑到产品、部件或零件的尺寸和复杂性, 以及所选用的圖紙幅面的尺寸。

§ 5. 圖紙的幅面

按 ГОСТ 5292-50 規定, 基本生产零件圖根据 “單件制” 画出, 就是說, 每个零件的圖应在單張圖紙上画出, 而輔助生产的零件圖 (如夾具、冲模、工具的圖) 則按多件制画出, 即数个

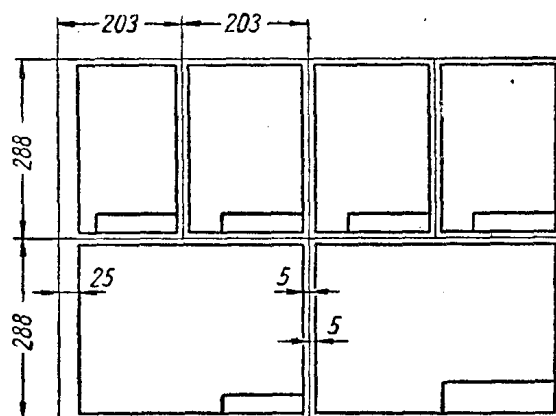


圖 12.

零件画在一張圖紙上,而且为每一个零件圖都規定有画出边框的圖紙幅面(圖 12)。不論根据何種制繪制零件圖,ГОСТ 3450-52 規定有以下主要的圖紙幅面:

幅面代号	0	1	2	3	4	5
裁切后的大小	814×1152	576×814	407×576	288×407	203×288	144×203

注: 对于基本产品圖來說,最好不采用 5 号幅面圖紙。

除了主要的圖紙幅面以外,还允許構成增添的、單純用来画零件圖的圖紙幅面。为了求

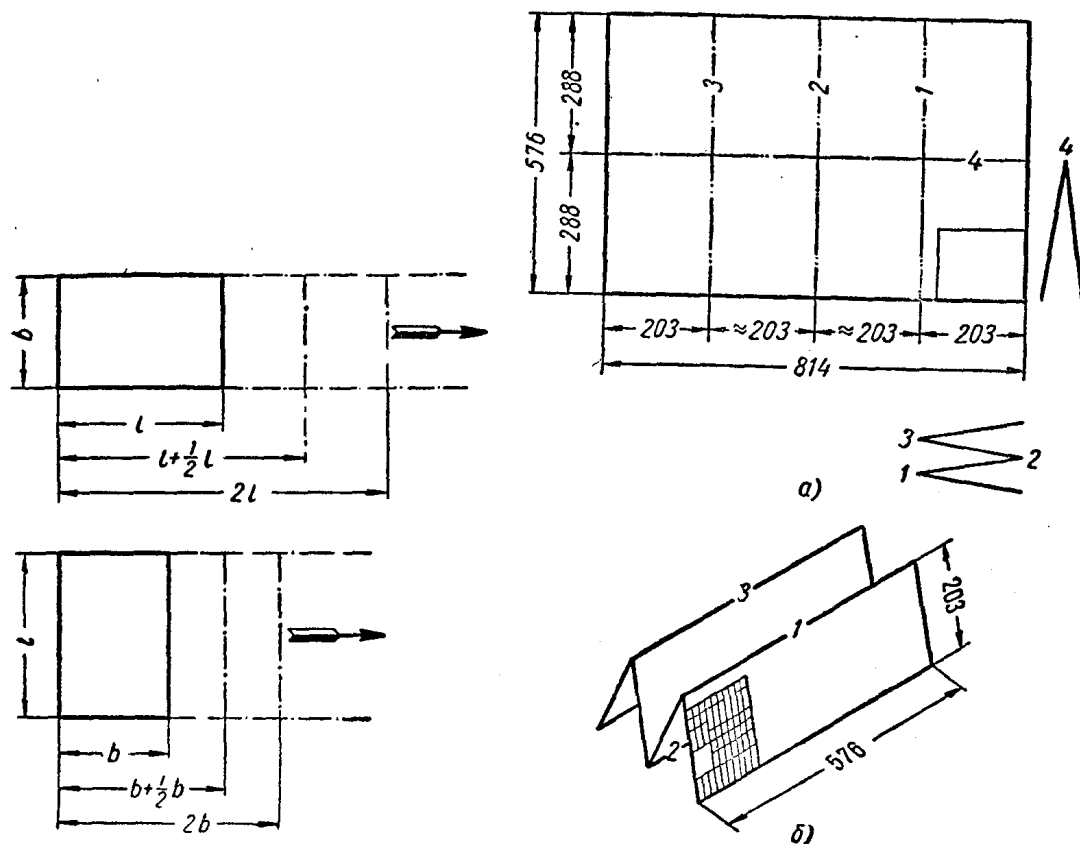


圖 13.

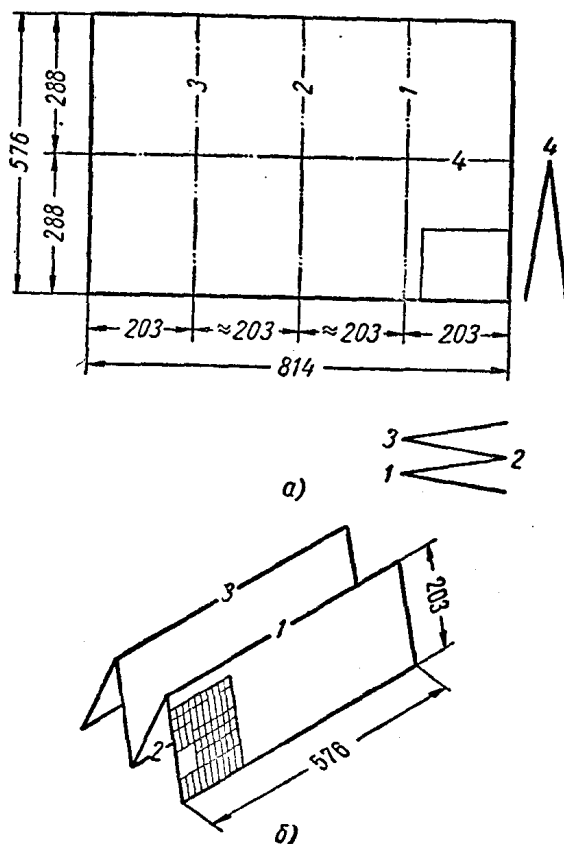


圖 14.

得增添的圖紙幅面，可增長主要圖紙幅面的長邊或短邊，其增長數值為 $\frac{1}{2}$ 被延長邊的倍數（圖 13）。0 號幅面及 1 號幅面允許一邊或兩邊增長，其增長數值為 $\frac{1}{8}$ 被延長邊的倍數。例如，在增長 0 號幅面圖紙的長邊時，可將長邊延長到 144 公厘倍數的尺寸，而在沿短邊增長時，可將短邊增長到 101 公厘倍數的尺寸。

用鉛筆或墨畫出的原圖，以及底圖（描圖紙）應鋪展開來保存，而复制圖（晒制圖等）應折疊起來保存。在折疊复制圖時，應使圖形向外，並使在右角的標題欄位於被折疊圖紙的表面。

為便于保存，折疊起來的圖紙應折成主要幅面的一種（最好是 4 號幅面—— 203×288 公厘）。圖 14, a 是折疊 1 號幅面圖紙的示意圖。首先應將圖紙沿垂直于主要標題欄的綫 1、2 和 3 折成“手風琴”形（圖 14, b），然后再沿平行于標題欄的綫 4 折疊，但務須在最後折疊好的圖紙上，使標題欄露在外面（圖 15）。用來裝訂成冊的圖紙，應根據圖 16 中表示折疊綫的數字 1—6 的順序折疊成 4 號幅面圖紙。在圖紙的左邊應留出 25 公厘的邊框，以便穿孔裝訂。

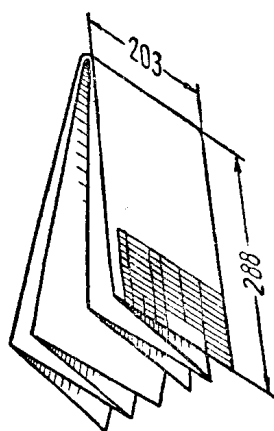


圖 15.

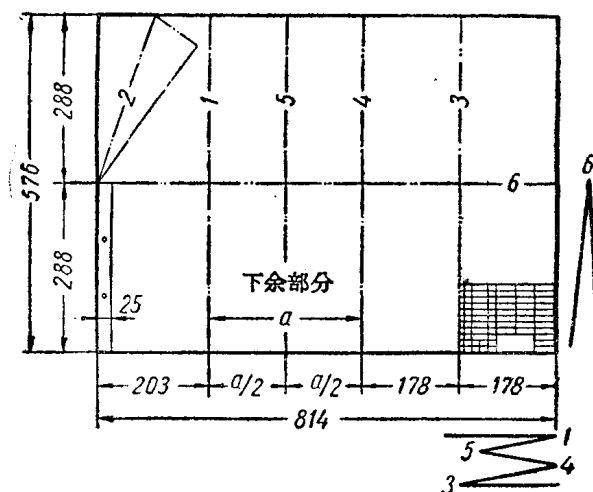


圖 16.

§ 6. 圖綫及其画法

任何一張圖樣都由各種類型和粗細的綫條組成。每一綫條都有本身的用途，這樣可使我們便于理解圖。綫條表示得不正確，不僅影響着圖的清晰性，而且在某種情況下還能造成在制造產品時的錯誤。在圖上有一些綫表示所畫物體的可見輪廓，它們像是圖上的主要綫，因此應該突出表示。另一些綫表示所畫物體的不可見輪廓、旋轉體的軸、圓中心綫、尺寸綫、剖視和剖面的剖面綫等，這些綫在圖上應不太顯著地表示，但是由於本身用途的不同，它們不論在描墨粗細上，或是在綫型上應有所區別。

ГОСТ 3456-52 規定了綫型及其描墨粗細的統一規格。

在描圖時可以採用下列綫型：

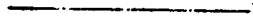
綫	型	名	稱
		實	綫
		虛	綫
		點	劃 綫

表 1. 圖綫的綫型

綫	型	粗細的大 致比例	圖	
			名	稱
		b	(a) 可見輪廓綫 (b) 可見過渡綫	表示產品及其組成部分的外部 和內部輪廓。用做表面相交時圓滑過渡 的輪廓 画螺紋產品和齒輪
		自 $\frac{b}{2}$ 到 $\frac{b}{3}$	(a) 不可見輪廓綫 (b) 不可見過渡綫 (B) 表示螺紋牙型的牙底和齒輪 根圓綫	
		$\frac{b}{4}$ 或更細	(a) 軸綫或中心綫 (b) 剖切綫，作為重合剖面 and 移 出剖面的對稱軸綫 (B) 構成圓柱齒輪、圓錐齒輪等 的節圓綫	表示幾何軸綫、對稱平面的迹綫 和中心綫 表示切平面的迹綫 画齒輪用
		$\frac{b}{4}$ 或更細	(a) 尺寸綫和尺寸界綫 (b) 剖面綫 (B) 投影軸綫、平面迹綫 (r) 特征點的作圖綫 (X) 重合剖面輪廓綫	表示量度的方向與界限 表示剖面用 特殊作圖用 表示輪幅、筋等的剖面
		$\frac{b}{2}$ 或更粗	不與軸綫或中心綫重合的剖面 and 剖視位置綫	表示切平面的迹綫
		自 $\frac{b}{2}$ 到 $\frac{b}{3}$	假想投影輪廓綫	表示剖開時切去的或位於所画零 件前面的部分；用作画零件的變移和 在零件圖上画坯料的輪廓
		自 $\frac{b}{2}$ 到 $\frac{b}{3}$	折斷綫和破斷綫	不画產品 (或其組成部分) 的全部 形狀時，在折斷部位用此綫表示邊界， 又用來表示破斷的邊界
		$\frac{b}{4}$ 或更細	(a) 機構在極端或中間位置時的 輪廓綫 (b) 範圍綫 (B) 具有輔助作用的相鄰零件的 輪廓綫	確定尺寸或說明位置的變移 確定範圍的大小 說明被表示零件的聯系和位置
		b 或更細	邊框綫和其他綫	画圖紙的邊框和表格的分欄等

照例，圖綫的顏色規定為黑色，但除了黑色以外，對下列綫條還允許採用其他的顏色：如軸綫、中心綫、尺寸綫、尺寸界綫、剖視和剖面的剖面綫、相鄰零件的輪廓綫、重合剖面輪廓綫、運動件在其極端或中間位置時的輪廓綫、範圍綫、投影軸綫平面迹綫和特征點的作圖綫。

圖綫的粗細應根據圖的用途、圖的大小和圖形的複雜程度分別地選擇。

對於以同一比例畫出的某一圖上的視圖、剖視和剖面來說，選定的圖綫粗細 b 應該是相同的。

在同一圖上的所有綫條的粗細應根據選定的主要實綫的粗細 b 來確定。 b 的粗細在從 0.4 到 1.5 公厘的範圍內選取。

在選擇圖綫粗細時，應參照表 1。

折斷綫除了可以用表 1 中示出的綫型以外，還可採用粗細為 $\frac{b}{2}$ 到 $\frac{b}{3}$ 的点划綫或粗細為 $\frac{b}{4}$ 或更細的帶有鋸齒形  的綫來表示。鋸齒形應徒手畫出。

如果底圖是用鉛筆在透明材料上畫出的，那麼為了保證复制圖的清晰性，表 1 中所列圖綫粗細的關係可以改變。

二零件可見輪廓在接觸部位的分界綫，不應是綫條 b 的加倍粗細。

表面的可見過渡綫(交綫)的粗細與可見輪廓綫的粗細相同。

畫鑄造的零件時，不應將過渡綫畫到輪廓綫處，因為鑄造的零件沒有明顯表現出來的過渡綫，而且這樣的零件在這些地方的輪廓都具有圓角。

圖 17, a 中示出這種零件的一個例子。過渡綫的端部應終結在表面的理論相交處(圖 17, b)。

在描不可見輪廓綫時，短划的長度為 4—6 公厘，而短划間的距离應小於短划長度的四分之一。所有短划的長度都應相等。

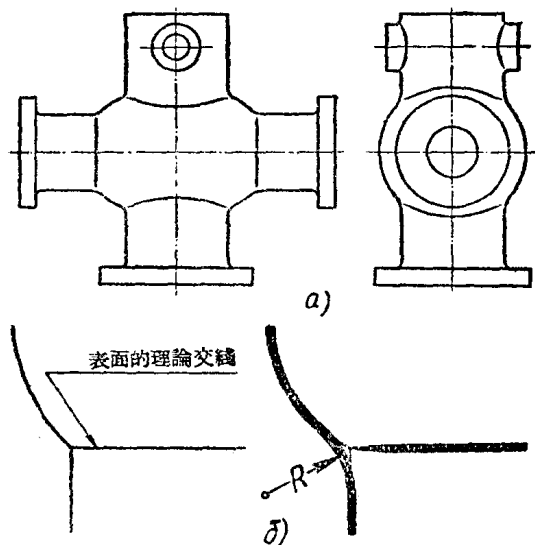


圖 17.

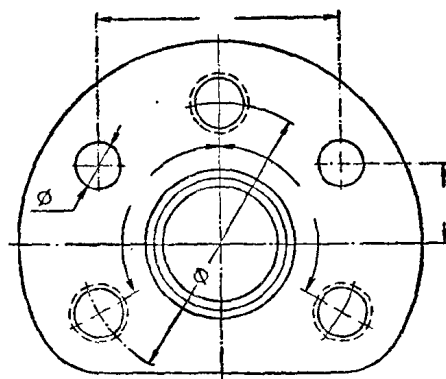


圖 18.

在描軸綫和中心綫時，点划綫短划的長度應在 15—20 公厘內選取。如果圖形較小，則短划的長度可以縮短，点划綫的終止處應該是短划而不是點；点划綫應以兩個短划相交，交

点应该尽量靠近短划的中間。圓心应以短划的交点表示(圖 18)。直徑小于 12 公厘的圓的中心綫可以用細实綫画出。

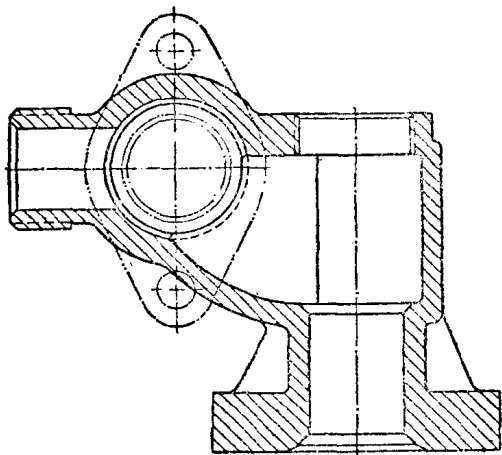


圖 19.

用点划綫画假想投影(圖 19)或坯料輪廓(圖 20)时,短划的長度应根据輪廓大小在 4—8 公厘內选取。

画范圍綫、运动機構的極限或中間位置(圖 21)和具有輔助作用的相鄰零件的輪廓(圖 22)时,点划綫短划長度应与該圖上軸綫和中心綫的短划長度相同。表示構成圓柱形和圓錐形齒輪节圓的点划綫的短划,其画法与該圖上軸綫和中心綫的画法相同,但短划的長度应縮短。

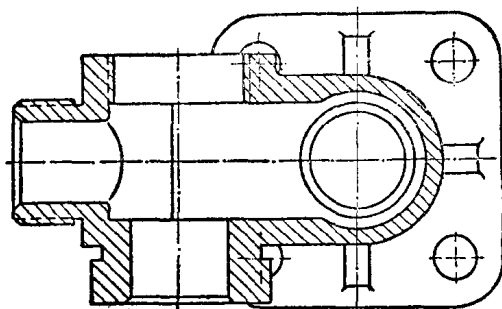
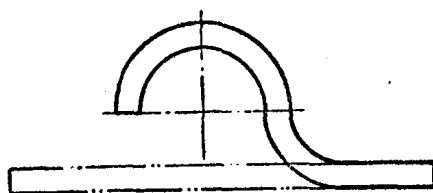


圖 20.



用虛綫画螺紋和齒輪齒根圓时,短划应与同一圖上选用的不可見輪廓綫的短划相同。在画小圖形时,短划的長度应縮短到 2 公厘。

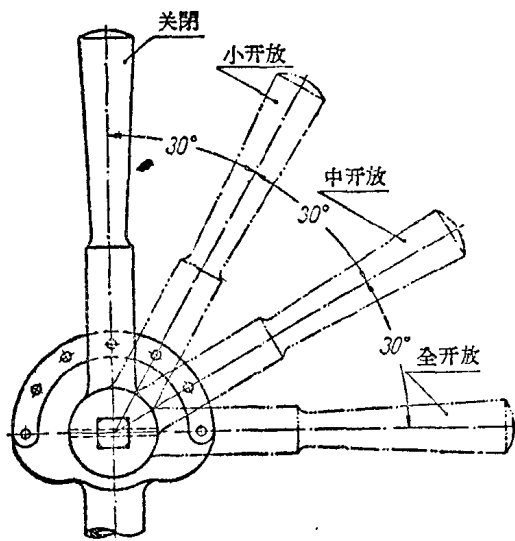


圖 21.

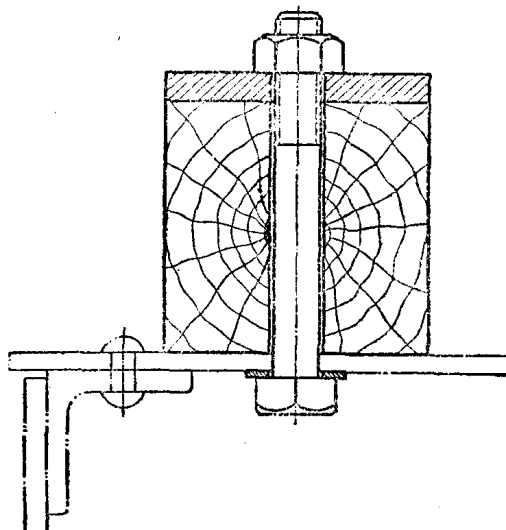


圖 22.

对角綫是一种規定表示法,它在圖上用来表示平面,对角綫一般用 $\frac{b}{4}$ 或更細的实綫画出。圖 23 中是表示外部平面的举例,而在圖 24 中是表示內部平面的举例。