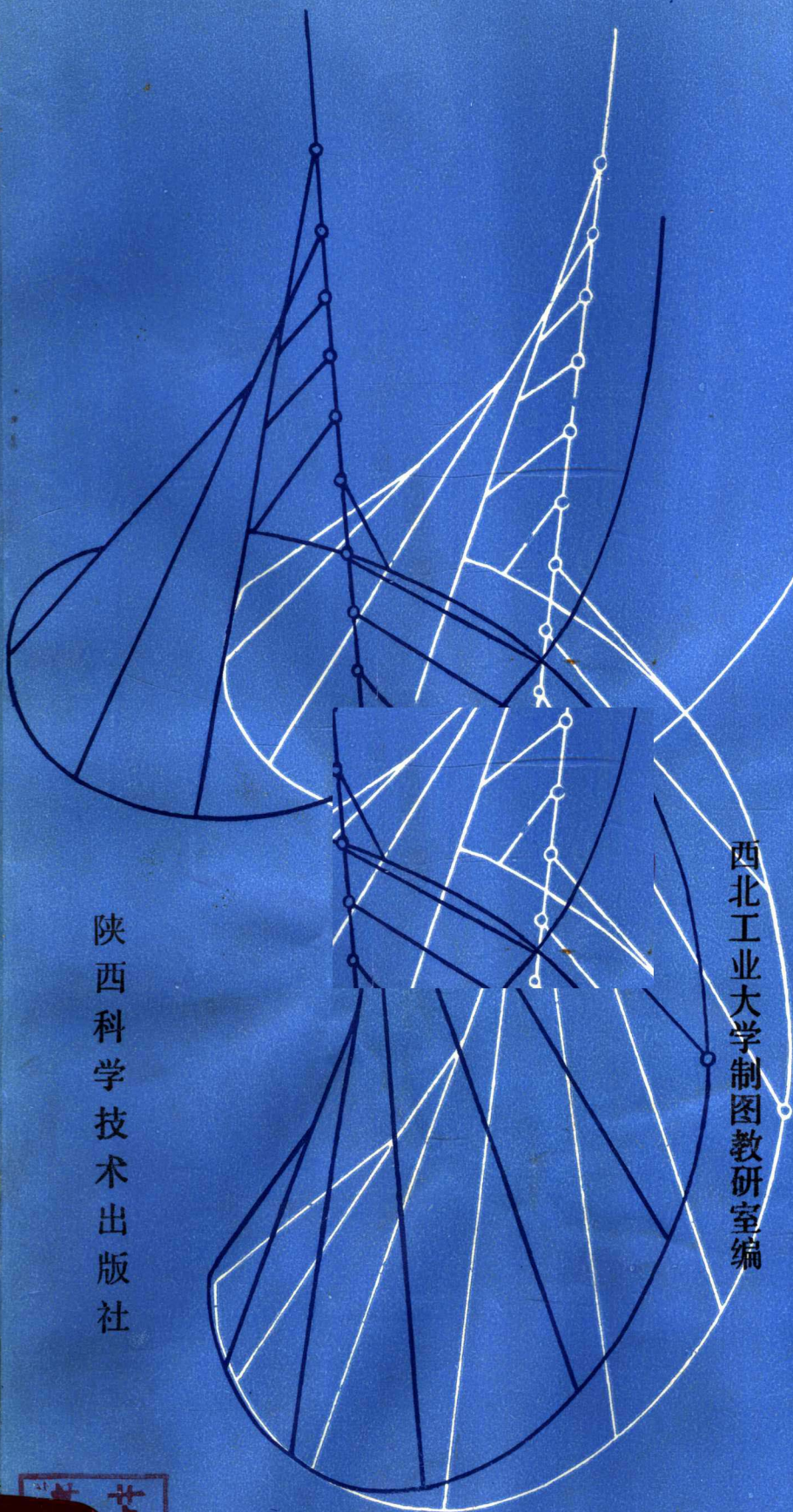


画法几何及机械制图

(下
册)

西北工业大学制图教研室编

陕西科学技术出版社



第 11 章

画法几何及机械制图

(下 册)

西北工业大学制图教研室编

陕西科学技术出版社

画法几何及机械制图

(下 册)

西北工业大学制图教研室编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕西省新华书店发行 西安市第二印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张14.75 字数334,000

1981年2月第1版 1981年2月第1次印刷

印数1—30,000

统一书号: 15202·29 定价: 1.55元

目 录

(下 册)

第十四章 零件的视图表达

- § 14—1 零件图概述.....(1)
- § 14—2 零件图的视图选择.....(4)
- § 14—3 简化画法.....(10)
- § 14—4 典型零件的视图选择举例.....(14)
- § 14—5 机器零件的结构工艺性.....(18)
- § 14—6 徒手绘制零件草图的方法.....(21)

第十五章 零件图中的尺寸注法

- § 15—1 零件图中的尺寸要求.....(29)
- § 15—2 尺寸基准和尺寸分类.....(31)
- § 15—3 标注尺寸的形式.....(35)
- § 15—4 合理标注尺寸应考虑的一些问题.....(36)
- § 15—5 零件图的尺寸标注举例.....(40)

第十六章 零件图中的技术要求

- § 16—1 圆柱体的公差与配合.....(44)
- § 16—2 ISO制《公差与配合》简介.....(53)
- § 16—3 表面形状及位置公差.....(59)
- § 16—4 表面光洁度.....(66)
- § 16—5 其它技术要求.....(70)

第十七章 连接件的表示法

- § 17—1 螺纹连接.....(73)
- § 17—2 螺纹连接件.....(78)
- § 17—3 键联结.....(85)
- § 17—4 销连接.....(88)
- § 17—5 焊接.....(89)

第十八章 齿轮、弹簧、滚动轴承的规定画法

- § 18—1 齿轮.....(92)
- § 18—2 弹簧.....(102)
- § 18—3 滚动轴承.....(106)

第十九章 装配图

§ 19—1	概述	(109)
§ 19—2	装配图的视图选择	(111)
§ 19—3	装配图的特殊表达方法	(115)
§ 19—4	装配图的尺寸注法	(118)
§ 19—5	装配图中的技术要求	(119)
§ 19—6	序号、代号和明细表	(120)
§ 19—7	装配结构简介	(121)
§ 19—8	装配图的绘制	(123)
§ 19—9	读装配图的方法	(137)

第二十章 计算机制图

§ 20—1	自动绘图机的组成	(148)
§ 20—2	绘图原理和逐点比较法	(154)
§ 20—3	绘图程序的编制	(158)

附 录

一、通用标准及规范	(169)
二、螺纹连接件与常用件	(186)
三、公差配合与表面光洁度	(205)
四、常用材料	(222)

第十四章 零件的视图表达

§ 14—1 零件图概述

一、零件与部件（或机器）的关系

机械工业产品的种类很多，如轮船、飞机、火车、机床、仪表等。这些机器或其中的各个部件，均有其特定的用途。例如，图14—1所示的汽油通路开关，为航空发动机中的一个部件。它通过摇柄的往复摆动开启活门把油路接通，或者关闭活门把油路断开。

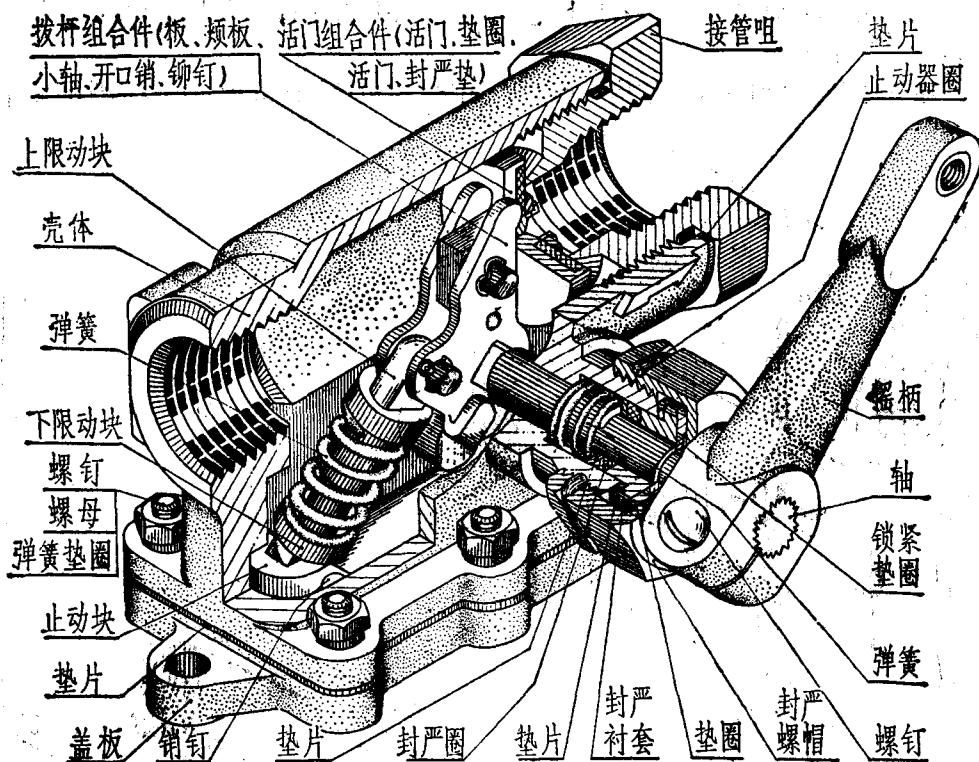


图14—1 汽油通路开关轴测图

从图14—1可以看出，该部件是由若干个零件互相配合、连接而成的。其中每个零件都起着它应有的作用。在制图中，通常把表示部件（或机器）的图样称为装配图（见第十九章），而把表示单个零件的图样称为零件工作图（简称零件图）。

绘制零件图时，直接涉及到对零件结构形状的正确表达，以及合理标注尺寸等问题。为此，有必要先对零件结构形状的确定加以讨论。

决定零件结构形状的主要依据是根据零件在部件中所起的作用，以及各零件之间的相互关系，同时还应考虑使零件加工方便，易于装配，减轻重量和节约材料等因素。在上述的汽油通路开关中，当操纵摇柄摆动时，通过花键连接使轴往复转动。由于轴上的四方头插入拨杆（组合件）的四方孔内，则轴的往复转动就迫使拨杆绕轴摆动，从而使活门（组合件）与接管嘴分开或闭合（接通或关闭油路）。弹簧、销子、限动块、止动块等零件的作用是使活门能停留在任一极端位置。以上这些零件均装于壳体内，现着重对壳体的结构形状加以讨论：

（1）壳体底部用六个螺栓与盖板连接，其形状与盖板大体相似，如图14—2，c所示；

（2）壳体中部设计成空心长方体，其作用是使运动件（拨杆、限动块、弹簧等）有一定的活动空间，内部半圆形台阶用于安装止动块，如图14—2，b所示；

（3）壳体上部设计成阶梯形空心圆柱体，大端安装接管嘴，并保证活门有足够的运动空间，小端与外接管道相连，如图14—2，a所示；

（4）壳体侧面的阶梯形空心圆柱部分D是为了安装轴及密封装置，如图14—2，d所示。

壳体的总体结构形状可参看图14—3。其它零件的结构形状比较简单，请读者参照图14—1自行分析。

通过对汽油通路开关的结构特点以及壳体的结构形状的分析，对该部件和零件的整

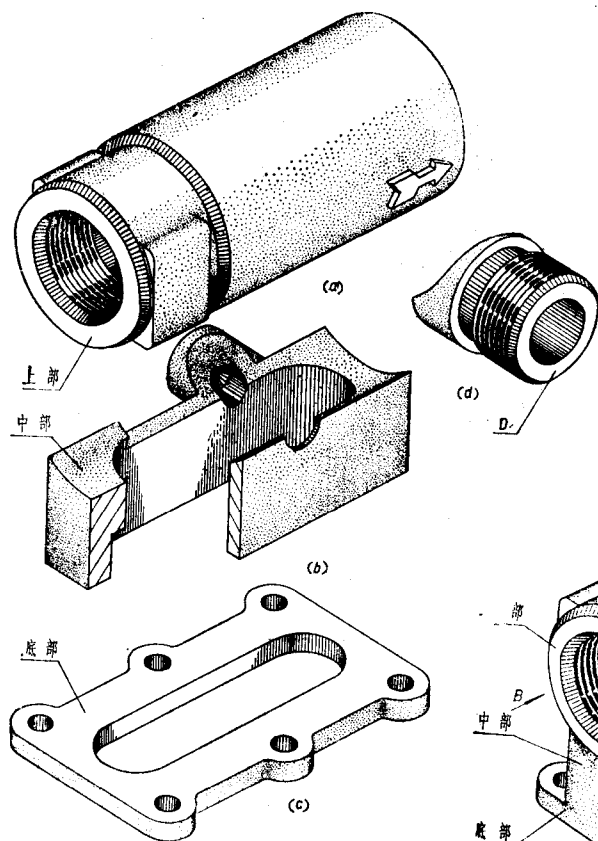


图14—2 壳体结构分析

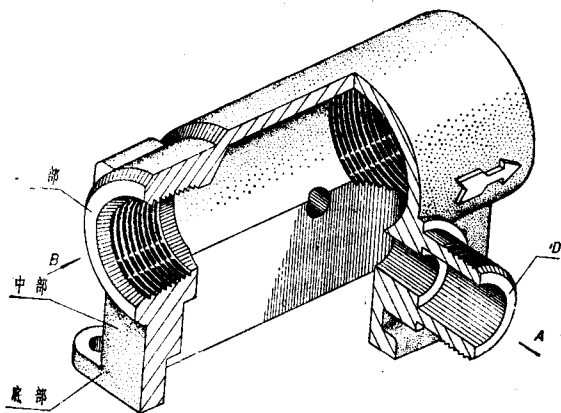


图14—3 壳体轴测图

个情况有了比较清楚的认识和了解，这就为讨论和正确绘制零件图提供了必要的条件。

二、零件图的内容

在生产中，零件图是制造和检验零件的主要依据，它是一种重要的技术文件。在一般情况下，产品中每个（种）零件都应绘制出零件图。为此，学习绘制和阅读零件图是本课程的主要内容之一。

现在我们通过两张零件图具体了解它应包含的主要内容。图14—4所示为汽油通路开关中摇柄的零件图。图14—5所示为齿轮泵（见图19—26，b）中泵盖的零件图。

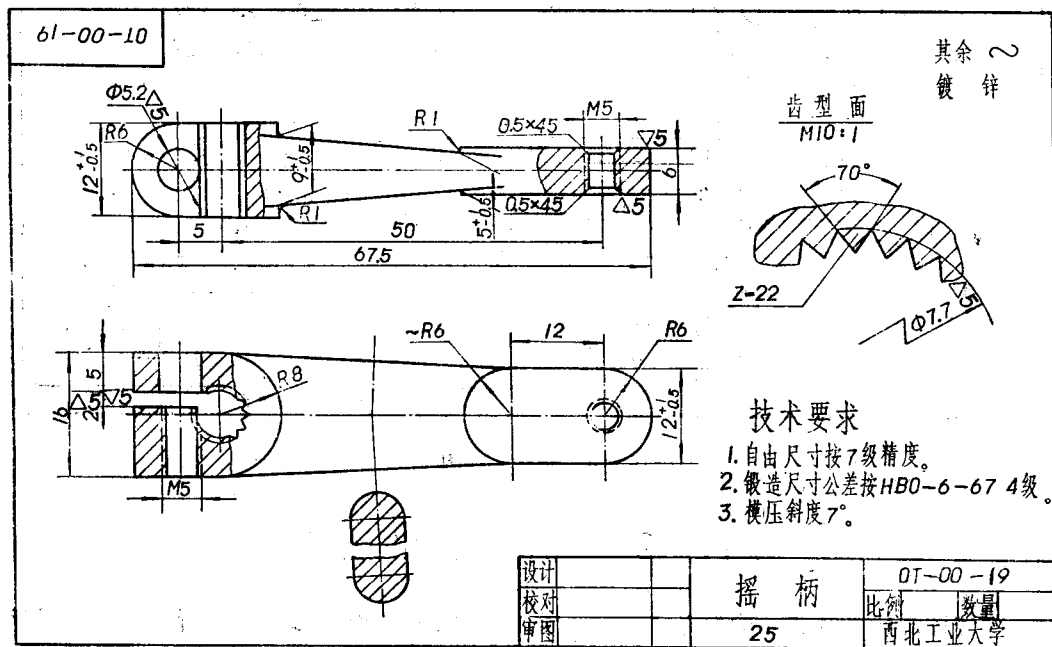


图14—4 摇柄零件图

由上面两例可以看出，一张完整的零件图一般应包括下列各项内容：

1 应有一组足够的视图（包括剖视、剖面等），用以完整、清晰地表达零件的结构形状；

2 应有满足制造与检验零件所必需的全部尺寸（包括尺寸公差等），以及表面形状和位置公差等项要求；

3 应有表示零件各表面的光洁度、表面处理及热处理要求等代（符）号；

4 用文字或其它符号说明视图上尚未表达清楚的各种技术要求，如加工和检验的方法及注意事项等；

5 在图纸的右下角应有标题栏，其中填写有关生产管理及制造方面应记载的项目，如图纸编号、零件名称、材料、数量、比例等；图纸左上角有号签，倒写出图纸编号，便于查阅图纸。

零件图的各项内容，将在后面章节中依次介绍，本章重点讨论第一项内容，即零件的视图表达问题。

其相对位置，因此选A所指的方向画主视图比较恰当。

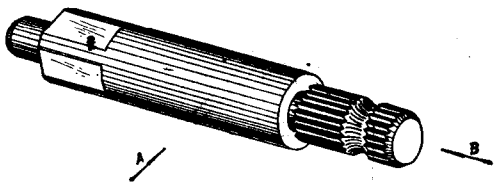


图14—6 轴

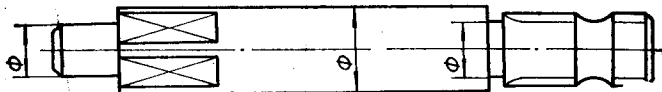


图14—7 轴的主视图

图14—3所示为汽油通路开关的壳体。在选主视图时，如沿B所指方向画主视图，并取全剖视（图14—8），这样对安装摇柄轴的孔道及其与壳体内腔的高低位置表达得比较清晰，但对壳体的基本结构特点，如壳体上部阶梯形空心圆柱、壳体内部的半圆台以及为安装摇柄轴用的空心圆柱D在壳体上的左右位置均表示不清。如果沿A所指方向画出主视图（图14—9），则可清楚地表达出壳体上、中、下三部分的基本形状及其相对位置。在取局部剖视并加注尺寸后，内腔的孔道表示得也比较醒目，而且确定了空心圆柱D的上下及左右位置。其不足之处是空心圆柱D的内部孔道未表示清楚。然而，从总体看，沿A向投影画的主视图，比沿B向投影画的主视图要优越得多，它能较全面地反映壳体主要的结构特点和内、外部形体，所以选取图14—9为主视图是较好的方案。

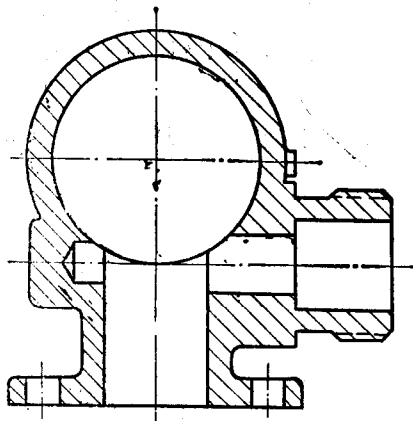


图14—8 壳体主视图方案（一）

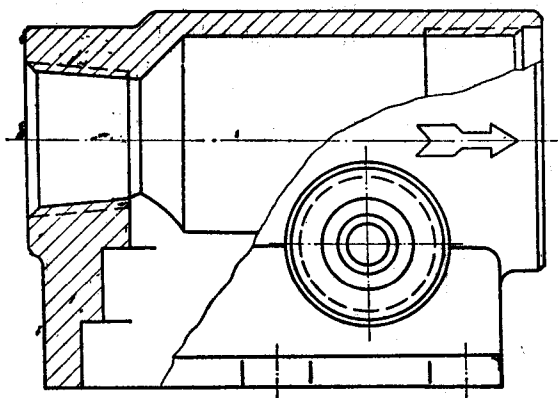


图14—9 壳体主视图方案（二）

又如图14—10所示的支架，若沿B所指方向画主视图（图14—11），其上部倾斜表面的投影既不反映真形，而且画图复杂，读图困难。如果沿A所指方向画主视图（图14—12），虽未反映出上部倾斜表面的真形，但是比较清楚地表示了零件各组成部分的相对位置，突出了零件的结构特点。加之，取局部剖视后内孔也较清晰。两者相比，图14—12更能反映该零件的形状特征，故应选A向作为主视图的投影方向。

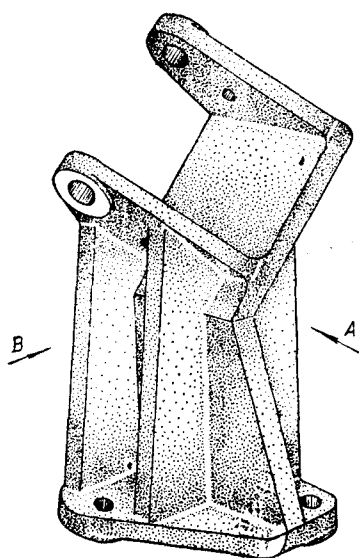


图14—10 支架

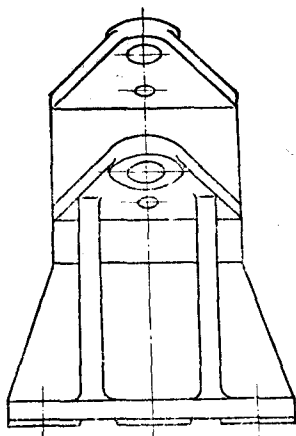


图14—11 支架主视图方案(一)

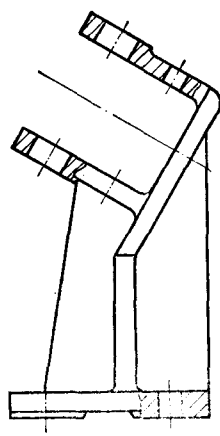


图14—12 支架主视图方案(二)

上述三个实例的共同点是它在某一方向的投影能突出地表现该零件的形状特征，因而，主视图的投影方向易于确定。而图14—13所示轴承挂架的主视图，其投影方向的选择就有所不同。该零件是固定在机器上用来支撑轴的，其基本结构可分析为三个主要组成部分，即轴承体（圆柱体），安装板（两长方形底板）和支撑板（连接轴承体和安装板）。在画图时，若沿A所指方向画主视图（图14—14），并取适当剖视（图中取阶梯剖视），就能够清楚地表示出该零件基本组成部分的内、外部形状及其相对位置。但是，如果沿B所指方向画主视图（图14—15）时，也能表示出零件上三个部分的形状及相对位置，那末，究竟选择哪一个投影方向更好呢？这时就需要从实际出发，进行认真的分析。我们不难看出，要把轴承挂架的结构形状表示清楚，图14—14及图14—15所示的两个视图都是需要的，而且有这两个视图也就足以把零件形状表达清楚了。所以，象这类零件任选哪一个作主视图都可以。由此可见选主视图时，应根据零件的具体情况灵活处理。

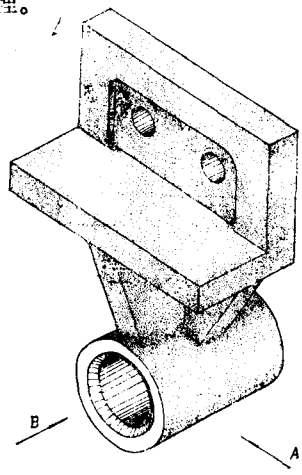


图14—13 轴承挂架

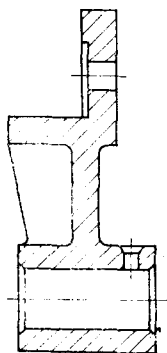


图14—14 挂架主视图(一)

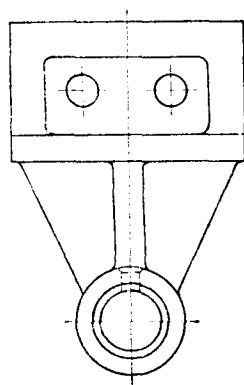


图14—15 挂架主视图(二)

2.主视图的安放位置 主视图的投影方向选定以后,还要确定主视图的安放位置,一般可按下列原则考虑:

1) 工作位置原则 即按零件在部件(或机器)中工作时所处的位置画主视图。例如,图14—16所示为车床尾座的工作位置,若按图14—17来确定尾座体主视图的安放位置,既显示了它的形状特征,又符合工作位置原则,这样对画图和读图均有利。

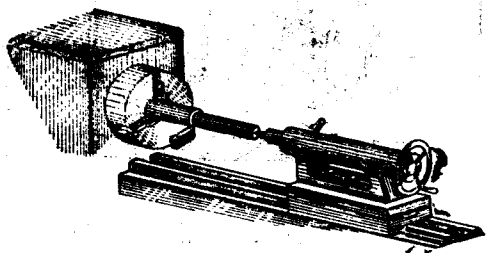


图14—16 车床尾座工作位置

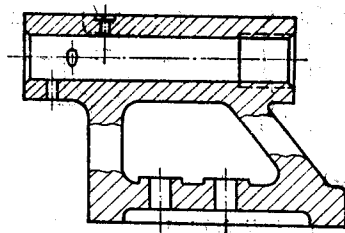
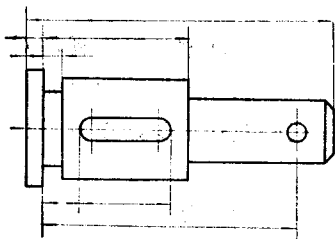


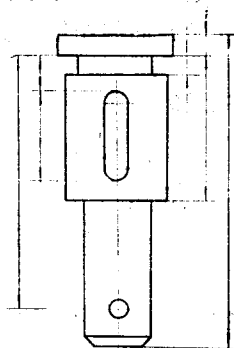
图14—17 按尾座体工作位置选主视图

2) 加工位置原则 即按零件在机床上进行加工时主要加工工序的位置或加工前在毛坯上划线时的位置来画主视图,这样便于工人对照图样进行生产。

图14—18, a、b所示为轴的两种不同位置。从不同的轴在机器中的工作情况来看,它的轴线可能处于水平、垂直甚至倾斜的位置。然而从轴的加工角度来看,它主要是在车床或磨床上加工,其回转轴线一般处于水平位置,所以将图14—18、a选为主视图的安放位置比较合适。



(a) 好



(b) 不好

图14—18 轴的主视图安放位置比较

又如图14—19, a、b所示为一机体主视图的两种不同安放位置,其中图14—19, a既显示了该零件的形状特征,又符合加工前在毛坯上画线的位置(参看图14—20),所以选取图14—19, a为主视图的安放位置就比较恰当。

必须指出,按上述原则选择主视图的安放位置,只能作为画图时的主要参考,一般还需注意以下几点:

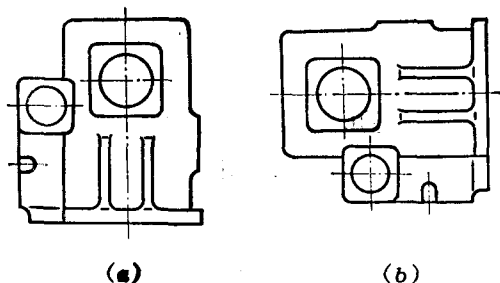


图14—19 机体主视图安放位置比较

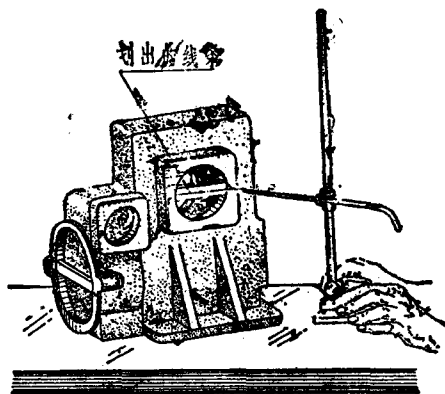


图14—20 机体画线位置

a. 在满足“形状特征原则”的前提下，对部分零件来说，其主视图的安放位置既能符合“工作位置原则”，又能符合“加工位置原则”，而对有的零件二者不能兼顾或某一原则无法运用时，就应根据具体情况决定。

例如，机器中的一些运动零件（如连杆等），没有固定的工作位置，其主视图通常按加工位置绘制。

又如阀体、手轮、螺栓等零件，它们在机器中的安装部位不同，其工作位置也不尽相同。绘制主视图时，阀体通常按习惯位置（使进出口的轴线或主要加工平面处于水平位置）安放，手轮、螺栓等一般按加工位置安放。

b. 选择主视图时，还应考虑图纸幅面的合理利用。例如，对于长、宽相差悬殊的零件，应使零件的长方向与图纸的长方向一致。

二、视图数量的确定

主视图选定之后，还应进一步讨论其它视图的选择问题。其它视图对主视图来说，主要起配合与补充表达的作用。确定视图数量时，一般应遵循的原则是，在保证清楚地表示出零件内、外结构形状的前提下，尽可能使视图数目最少，以及各视图表达的重点明确，简明易懂。

例如，图14—21所示为汽油通路开关壳体的视图表达方案。其主视图的选择已在前节作过讨论，左视图表示零件的侧面外形；右视图上采用阶梯剖视，表示侧面空心圆柱的内部通道；俯视图上采用全剖视，表示壳体中部空心长方体的形状及壳体底部的形状，另外还采用E向和F向两个局部视图，分别表示工艺凸台及壳体底部半圆柱形台阶的形状。

又如图14—22所示为支架的视图表达方案。其主视图已在前节讨论选定。其俯视图采用全剖视，既表示了底板形状及各条筋板的构造，又避免画出上部倾斜部分的投影；右视图只画出下部形状，而将上部断掉，避免了非真形投影的烦琐作图，为表示倾斜部分的实形，采用了A向视图，这样就使得整个图形清晰易懂，画图简便。

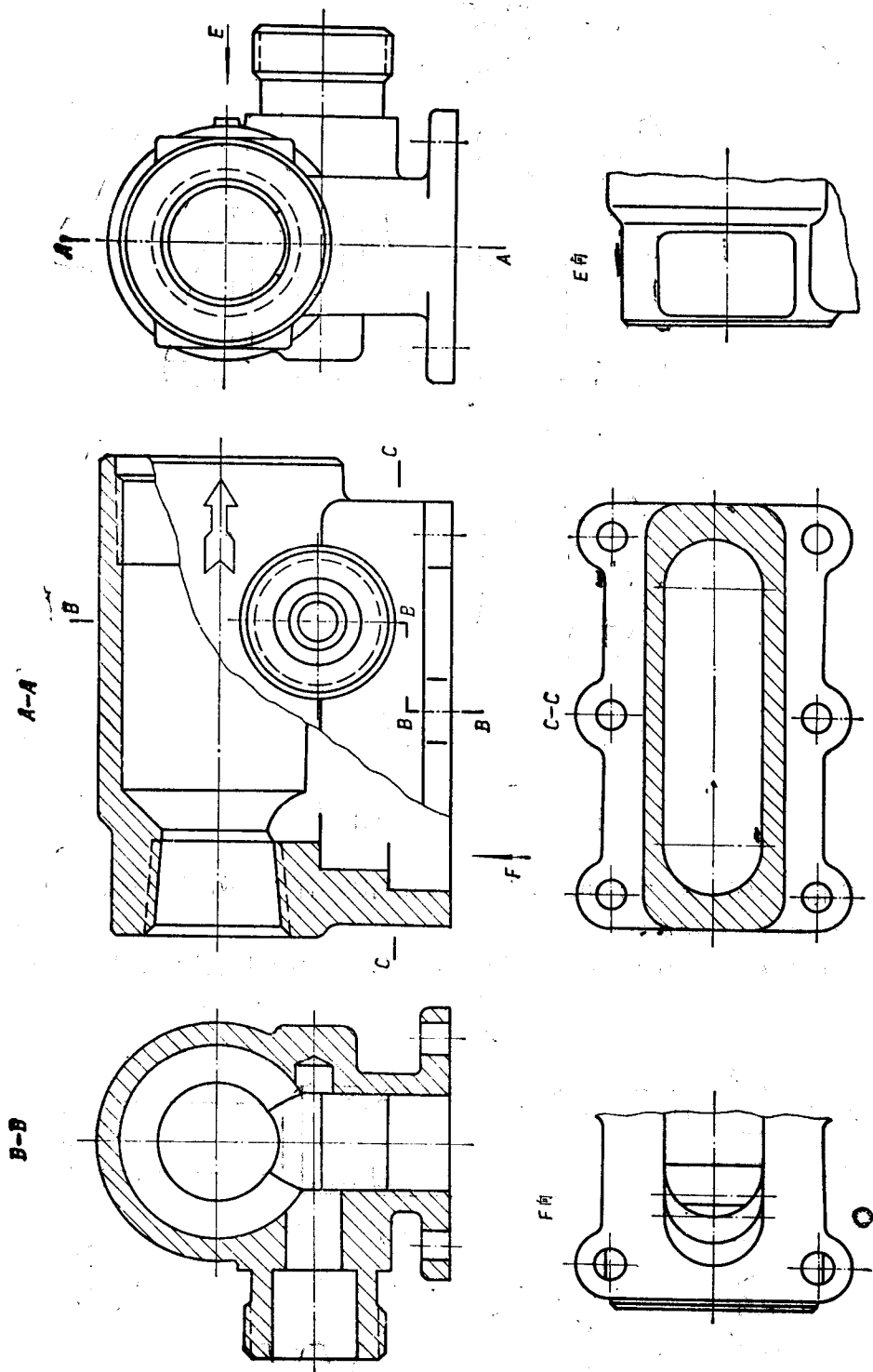


图14-21 壳体的视图表达方案

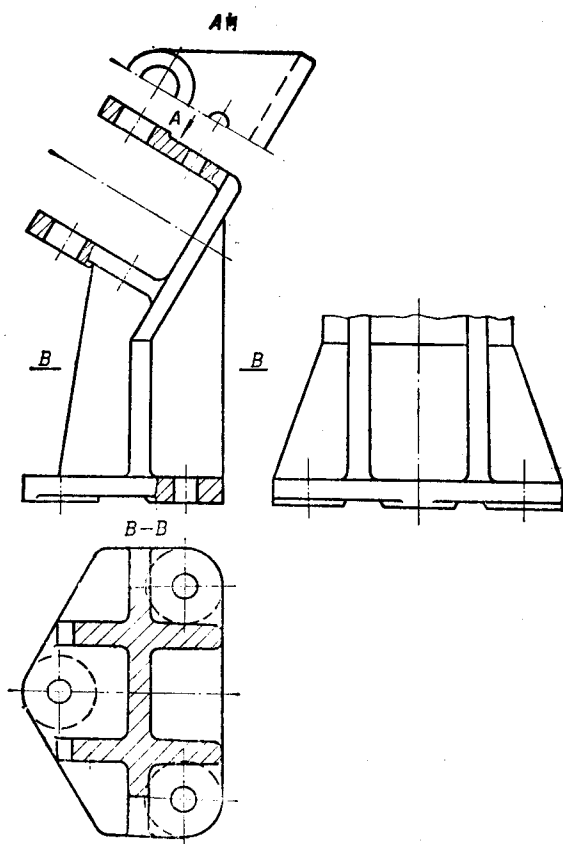


图14—22支架的视图表达方案

§ 14—3 简化画法

在国家标准 (GB 28—74) 中, 规定了一些在制图中行之有效的简化画法, 现将几种常用的简化画法, 介绍如下:

1. 局部放大图 当零件上某些局部结构的图形过小或不便于标注尺寸时, 可将其局

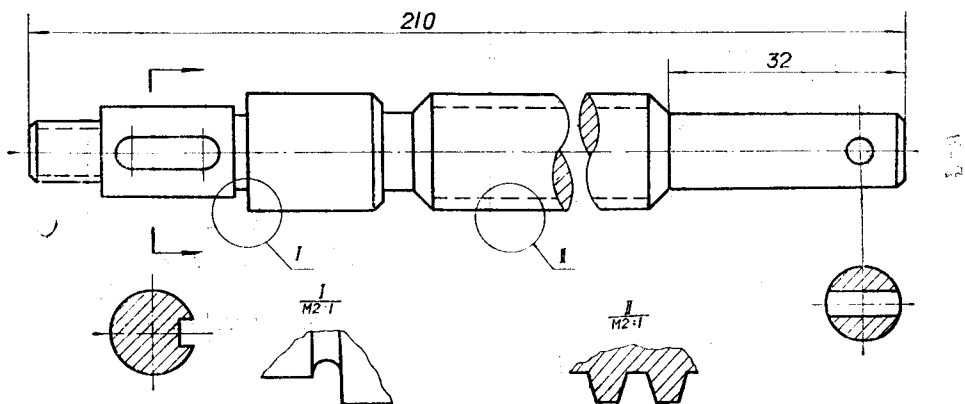


图14—23 局部放大图(一)

部结构用大于原图的比例放大画出,这种图形称为局部放大图。局部放大图应尽量画在放大部位附近,它可以画成视图或剖视、剖面。在画局部放大图时,应当用细实线圈定被放大的部位。同一零件上若有几个放大部位时,必须用罗马数字编号,以示区别,并在放大图的上方标注相应的罗马数字和采用的比例(图14—23);当零件上仅有一处放大部位时,在局部放大图的上方只需注明比例,罗马数字可以省略,如图14—24所示。

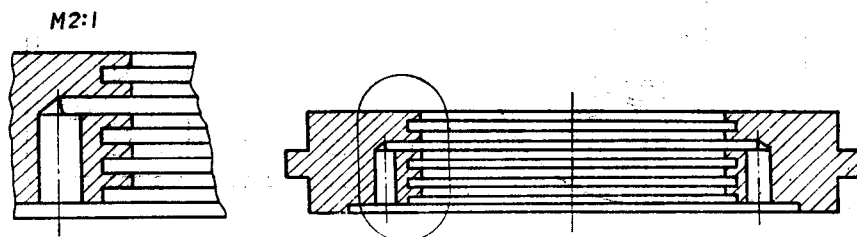


图14—24 局部放大图(二)

2. 折断画法 对于较长的零件,如沿长度方向的形状不变或按一定规律变化时,为了图面紧凑,可假想将中间部分断掉,同时将两端移拢画出。但图中尺寸仍标注实际长度,如图14—25所示。

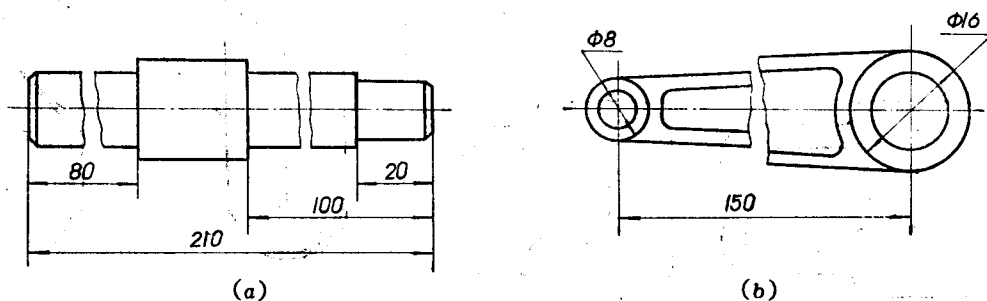


图14—25 折断画法

3. 当零件具有若干相同结构要素(如齿、槽等),并按一定规律分布时,可以只画出几个完整要素,其余用细实线连接,或画出它们的中心位置,如图14—26, a、b所示。同时在零件图中,必须注明该要素的总数。

4. 展开画法

1) 零件上常带有齿、槽等结构,如果表示不清或标注尺寸困难时,可采用展开画法表示,如图14—26, a中A向展开。

2) 板件展开:对于一些用冲压方法制成的板金零件,当零件上某些部分需要画出真实形状,或需要给出下料尺寸时,可将其展开表示,如图14—27所示。图14—27, a是单独画展开图的实例。图14—27, b是在原零件图的一个视图上,用双点划线画出展开部分的形状。

5. 在剖视图中,对于零件上均匀分布的筋、轮辐、小孔等结构,不管剖切平面是否通过它们,一律按图14—28, a、b主视图所示的方式表示。小孔在俯视图中可只画一个,其余小孔省略,但应画出各孔的中心线,并注明孔的总数。

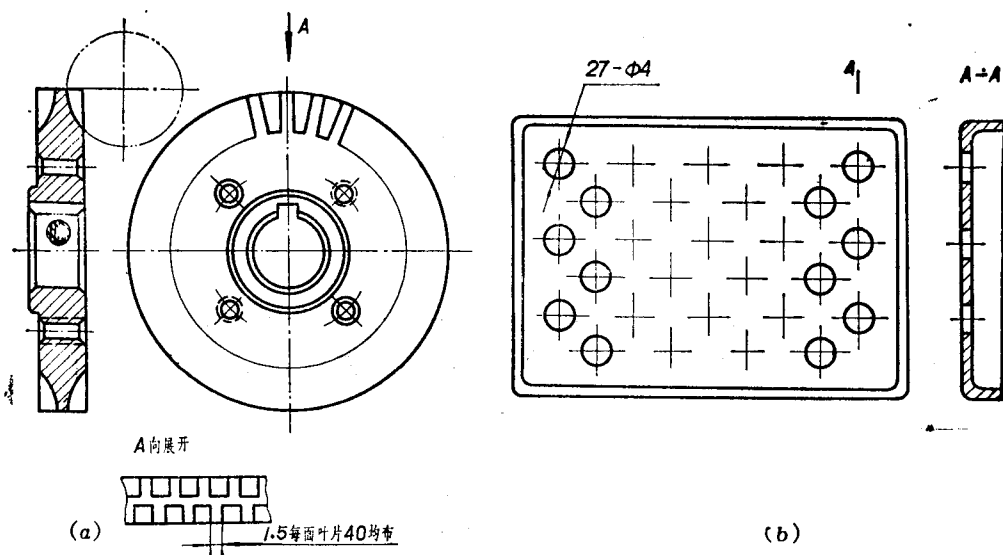


图14—26 零件上相同结构要素表示法

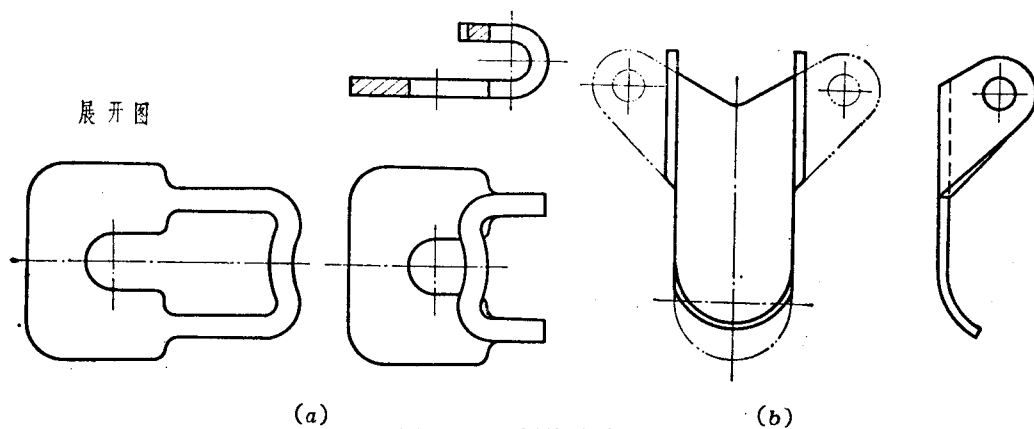


图14—27 板件展开画法

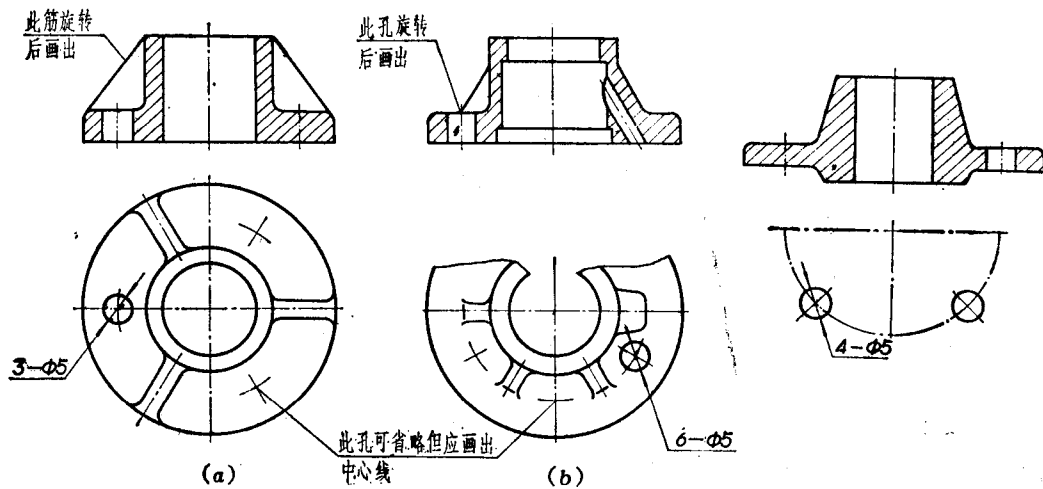


图14—28 均布筋等表示法

图14—29 均布孔表示法