

识图

应华炎编

辽宁人民出版社

說 明

本书原为第一机械工业部厂属工人技术学校試用教材，为了配合各厂学习，我們特委托辽宁人民出版社把它公开出版。

由于本书系根据厂属工人技术学校識图課教学大綱編成，对于組織各厂人員学习，口徑可能不完全符合，加之編写時間仓促，在內容、取材、分量、系統性以及文字等方面定有不妥之处，各单位在使用过程中可以根据學員情况，适当增刪或修改，并請將使用意見寄交我司。

本书主要供培养三級技术工人之用。

第一机械工业部工业教育司

目 录

第一章 机械图的初步知识	1
1. 图样和读图的概念 (1) — 2. 物体的形状 (2) — 3. 机械图的概念 (6) — 4. 机械图表示物体形状的方法 (6) — 5. 图线 (12) — 6. 图样上的尺寸 (15) — 7. 比例 (20) — 8. 图样的标题栏 (21) — 9. 表面光洁度 (22) — 10. 三角螺纹的表示法 (25) — 11. 截面和剖面 (27) — 12. 怎样看简单的制造图 (29) — 复习题 (32) 练习题 (32)	
第二章 几何画	35
1. 点、线、平面图形的基本概念 (35) — 2. 简单几何画的作图法 (40) — 复习题 (50) — 练习题 (50)	
第三章 正投影	51
1. 正投影的基本知识 (51) — 2. 从实物画投影图 (63) — 3. 从投影图想象出实物的形状 (75) — 练习题 (84)	
第四章 截面和剖面	86
1. 截面 (86) — 2. 剖面 (90) — 3. 简单的全剖面 (92) — 4. 半剖面 (95) — 5. 部分剖面和复杂剖面 (97) — 6. 剖面的习惯画法和剖面、截面的符号 (102) — 复习题 (105) — 练习题 (107)	
第五章 机器制造图	109
1. 机器制造图的内容 (109) — 2. 视图在制造图上的配置 (116) — 3. 机器制造图的习惯画法 (116) — 4. 表面光洁度 (118) — 5. 斜度和锥度 (121) — 6. 螺纹的表示方法 (122) — 7. 弹簧 (128) — 8. 齿轮 (130) — 9. 公差和配合在图样上的代号 (133) — 10. 简单草图的画法 (140) — 复习题 (151) — 练习题 (152)	
第六章 装配图	154
1. 装配图的内容 (154) — 2. 螺纹零件和实心零件在装配图上的剖面表示法 (157) — 3. 铆接和焊接的表示方法 (159) — 4. 尺寸的极限偏差在装配图上的表示方法 (164) — 5. 怎样读装配图 (166) — 复习题 (168) — 练习题 (169)	
第七章 机构传动略图	172
1. 机构传动略图的用途和表示方法 (172) — 2. 机构传动略图的画法 (176) — 复习题 (177) — 练习题 (177)	

第一章 机械图的初步知識

1. 图样和識图的概念

要制造一个物体，必須知道它的形状、尺寸，以及有关制造这一物体所必需的其他資料。

关于物体的形状、尺寸等資料，可以用語言和文字來說明，也可以用这个物体的照片和图画来表明。当用語言和文字来描述的时候，很难明确而全部地說出它的形状和尺寸。把物体拍成照片或把物体描繪成图形，虽然看起来很逼真，但只能表示出我們从拍照时和写生时的那个方向看到的一部分形状，由此可見，照片和图画也都不能完整地表达出物体的形状和大小。

要在图上表示出物体的完整概念，只有图样才能达到这个目的，也就是說，只有图样才能符合制造上的要求。因此，工人們在机械工厂的車間里制造零件，以及把制好的零件装配成机器或別种制件，都是根据图样来进行的。

所謂图样，是指制件(或制件的一部分)的图，它准确而全面地表达出制件的形状和尺寸，并且包含了为制造和檢驗制件所必需的全部資料。

工人得到为完成工作所需要的图样以后，必須把图上有关制件的形状、大小、材料和加工方法等資料全部讀懂。

閱讀圖樣的能力是工人技術水平的重要標志之一，也是工人在技術上進一步發展的必要條件。

所謂識圖，就是從圖樣上仔細觀察零件的各個視圖，並由此認清零件的形狀和尺寸，最後想象出視圖所表示的實物。

一個工人若沒有讀圖的本領，就很難在生產部門獨立工作。如果工人學會了讀圖，也就決不會因為看不懂圖樣而把零件造成廢品，並且能夠很快地提高生產的技術水平。如果工人能夠很快地分析圖樣，就可以留出比較多的時間來製造零件，從而提高勞動生產率。

圖樣不僅是表達物體的工具，同時也是全世界的技術語言。識圖不論對那一種專業的工人來說，都是很重要的。因此，要做一個優秀的工人，就必須善於讀圖樣。

識圖課的任務是要教會學生能看懂中等複雜程度的零件圖、簡單的裝配圖，以及具備按照簡單實物畫成草圖的能力。

本書是根據第一機械工業部工業教育司編印的廠屬工人技術學校統一試用的識圖教學大綱進行編寫的，用來培養各工種工人達到三級技術水平所需要的識圖能力。

2. 物體的形狀

我們周圍的一切東西，都是由圓柱、圓錐、角柱、球(圖1)等幾何體組成的。要精確地定出整個零件的形狀，就得把零件同這些幾何體進行比較。用這種比較的方法，我們就可以說：圖2甲中所示的銷子是一個圓柱形的零件；軸承滾子(圖2乙)具有截頭圓錐的形狀；墊圈(圖2丙)可以看做是帶圓孔的圓柱形零件；擋鐵(圖2丁)是三角柱形的零件。

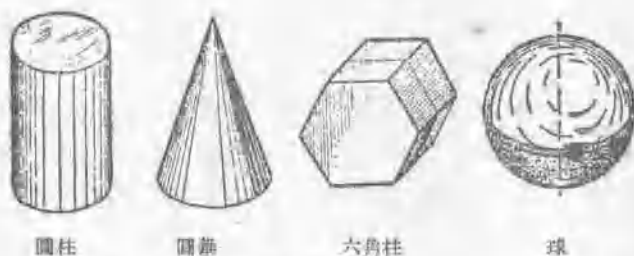


图1 几何体

简单零件的形状,就是这样来认识的。

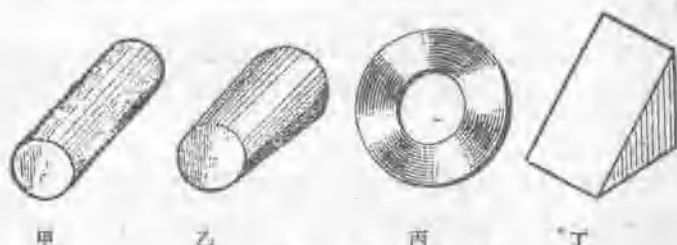


图3 同几何体比较的简单零件:

甲—销子; 乙—轴承滚子; 丙—垫圈; 丁—挡铁。

对于形状复杂的零件,可以按照它的各个组成部分来认清它的形状。例如:图3甲所示的螺钉(毛坯)是由这样两部分组成的:前一部分是圆柱形的杆1;后一部分是六角柱形的头2。滚轮(图3乙)可以分成圆柱形的套筒1和环2。图3丙所示的沉头螺钉是由圆柱形的杆1和截头圆锥形的头2组合成的;图3丁所示的手柄可以分成圆柱1、截头圆锥2和截头球3。

零件每一部分的形状在一定程度上都是同加工方法有关系的,例如:圆柱形、圆锥形和球形的零件多半在车床上加工;角柱形的零件通常在铣床上加工等等。因此,工人必须善于分析零

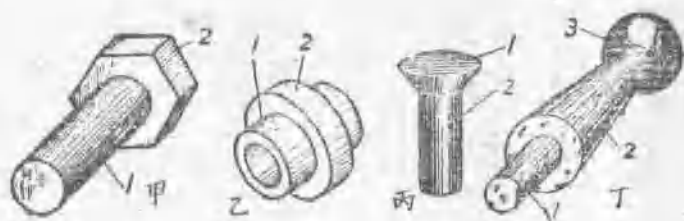


图3 由两个以上几何体组成的零件：

甲—螺钉（毛坯）；乙—滚轮；丙—沉头钻头；丁—手柄。

件的形状。

象图2或图3上所表示的零件都是斜对着物体看时所画出的图，这种图叫做立体图。立体图能在同一个图上表现出物体的长、宽和高。

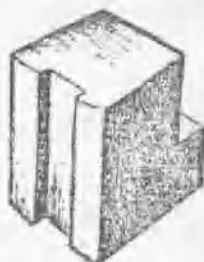
前面已经讲过机械图的意义和用途，为了进一步理解机械图比另外两种表示物体形状的方法——照片和立体图的好处，让我们举出一个实例来研究一下，看看它们之间有着什么区别。

图4表示同一零件的照片、立体图和机械图。

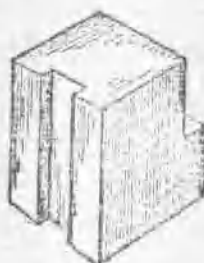
在照片(图4甲)和立体图(图4乙)上，表示不出零件各方面的真实形状和准确的尺寸，例如：零件有凹槽的一面看得清楚，但是它背面的凸起部分却只能看到很少的一部分。因此，照片和立体图只能用来辅助说明物体的形状，却不能根据它们来制造零件。

在图4丙所示的机械图上看到，中间一个视图表明着零件前部平面的形状。右面一个视图表明着零件有凹槽一面的形状。左面一个视图表明着零件有凸起部分一面的形状。在下方表明着另一个视图，它是从零件顶上往下看时所看到的形状。

甲 照片



乙 立体图



丙 机械图

视图

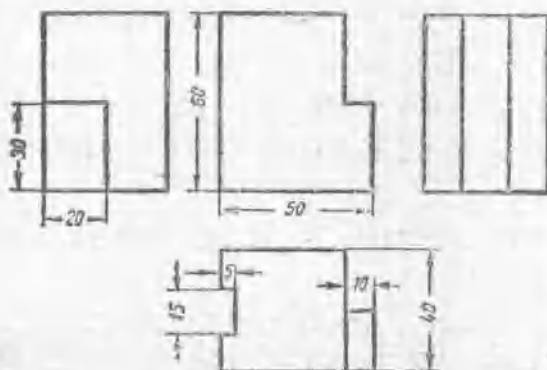
(从有凸出部分的一面看)

视图

(从前面看)

视图

(从有凹进部分一面看)



视图 (从顶上看)

图 4 表示物体形状的三种方法:

甲—照片 乙—立体图 丙—机械图。

从这里可以知道,物体在机械图上不是象立体图或照片那样只用一个视图,而是用好几个视图来表示的。

机械图比起照片和立体图来,有下面这些优点:图样上各个视图准确地表明了零件各部分的形状、大小以及各部分位置。

相互关系，同时画法简便。因此，不管物体的形状怎样复杂，都能按照机械图表示物体的方法，把所要制造的物体形状和尺寸全面而准确地表达出来。

3. 机械图的概念

工程上专门用来制造机器的图样，叫做机械图。这种图是用画图仪器按照投影方法和制图标准画出来的。它的定义如下：

机械图是一种在机器生产中制造零件和装配制件，以及修理制件时所根据的图样。

常用的机械图有两种：一种叫做**零件制造图**，简称为零件图；另一种叫做**装配图**。

零件制造图用来制造零件，每组图上只画着一个零件，注明所有为制造和检验所必要的一切尺寸，说明关于材料、表面光洁度等资料。

车工、铣工、钳工和其他工人制造零件时所用的图样，就是这种零件制造图。

装配图是装配钳工装配制件时所依据的图样。在装配图上，除注明制件的总尺寸和各基本零件在安装时所必要的尺寸以外，还包括制件在组合、装配、加工和检验时所必要的资料。

4. 机械图表示物体形状的方法

要学会读懂图样，首先必须研究机械图表示物体形状的方法。

当我们看物体的时候，由于站的位置和观察方向不同，可以

把一个物体看成各种不同的形状。这里需要指出很重要的一点,就是观察者視線的方向是同所观察的物体垂直的,并且視線正对着物体的中心,如图 5 所示。

在 2 节里已經講过,零件在机械图上的每一个图都是它一定的某一面的视图。从物体前面向后看画出来的图,叫做前视图,

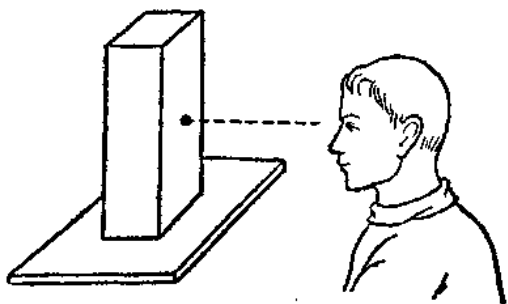


图 5 观察物体时的視線方向

或叫正视图。从物体上面向下看画出来的图,叫做俯视图,又叫頂视图。从物体右边向左看画出来的视图,叫做左视图。根据观察者的观察方向(图 6),还可以得出背视图、右视图和仰视图。

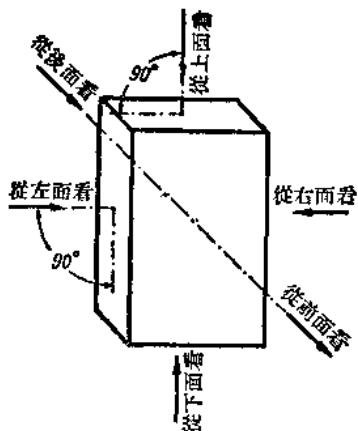


图 6 在图样上画物体的视图时应当观察的六个方向

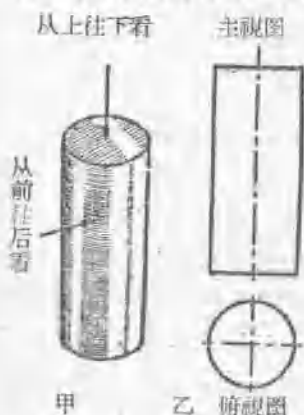
用六个视图来表示物体的情况是很少的,除非所画零件的形状非常复杂。象图 4 中所示的零件,只要有四个视图——主视图、俯视图、左视图和右视图就足够了。一般不十分复杂的零件,通常用两个或三个视图来表示。

前视图是机械图的基本视图。因为前视图最能

代表零件的形状,所以把它叫做主视图。

用两个视图来表示物体形状的时候,在大多数情况下,这两个视图是主视图和俯视图,或主视图和右视图。这种图,工人一般叫它做两面图。

图7甲是一个圆柱形的零件。从零件顶上往下看,看到的是一个圆,它的直径等于零件顶面和底面的直径。从前面往后



看,看到的是一个长方形,它的高等于零件的长度,它的宽等于零件的直径。表示这个零件的图样有两个,上面的一个视图就是主视图,下面的一个视图就是俯视图(图7乙)。

图8甲是一个圆锥台形的零件。这个零件的两个视图如图8

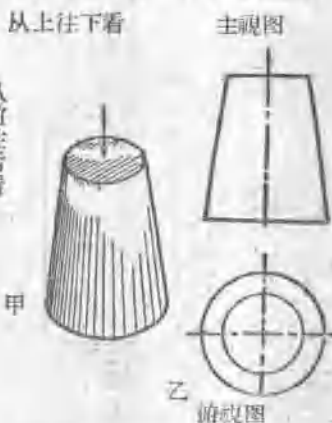


图8 圆锥台形零件的两个视图

图7 圆柱形零件的两个视图

乙所示。主视图上的高等于圆锥台的高;俯视图上两个圆的意义是:小圆表示顶面,大圆表示底面。

以上所举的例子都是具有两个视图的简单图样。图样上不表示左视图的原因,是因为它同前视图一样。

必須記住，圖樣上的視圖是按照一定的位置排列的。在兩面圖中，主視圖的下方畫着俯視圖，它的左右同主視圖對正。

特別是要很好地記住，畫每個視圖時物體的轉動規則。請看圖9。從圖上可以很清楚地看到，畫出主視圖後的轉動是這樣，把物體的頂面朝着自己的臉轉動90度，一直到看到全部頂面的形狀時為止。

用三個視圖來表示物體形狀的時候，在大多數情況下，用主視圖、左視圖和俯視圖來表示。這種圖，工人一般叫做三面圖。

現在拿一個長方塊(圖10甲)來作為例子。所示長方塊的三個視圖如圖10乙所示，箭頭表示觀察物體

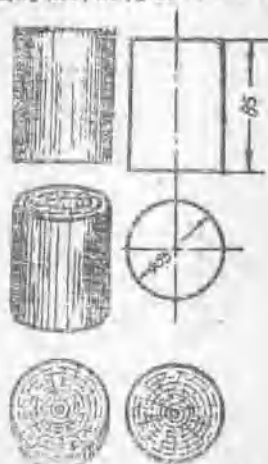


圖9 畫主視圖和俯視圖時物體的轉動規則

主視圖 左視圖

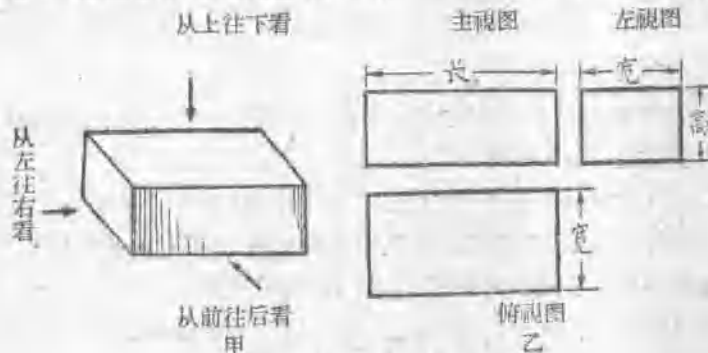


圖10 長方塊的三個視圖

時的方向。主視圖上表明着長方塊的長和高。俯視圖上所表明

的是物体的寬和同主視圖等長的長度。左視圖上表明着物体的高和寬，它的高同主視圖的高度一樣，至于寬則同俯視圖的寬度相等。

圖11甲是一塊墊鐵，圖11乙是它的三個視圖。從墊鐵的頂上看，可以看到成台階的兩個平面，而從前面往後看，也可以看

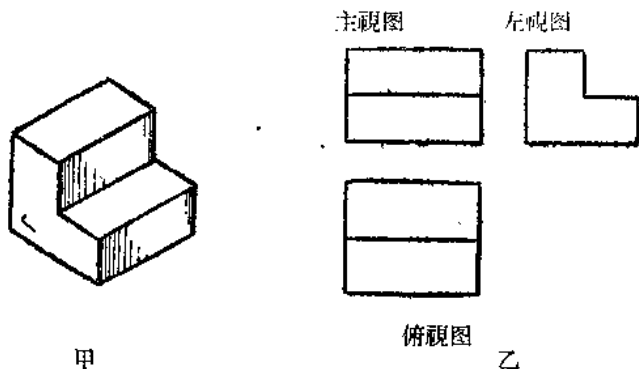


圖11 墊鐵的三個視圖

到成台階的另外兩個平面，所以在主視圖和俯視圖上都畫着兩個長方框。主視圖上的每個框表示前面看到的兩個平面的長和高，而俯視圖上的每個框則表示頂上看到的兩個平面的長和寬。從左向右看是一個平面，所以左視圖上畫着一個角尺形的框，它表明着物体的高和寬。

從上面兩個例子中可以知道，三面圖上零件各視面的位置是這樣排列的：左視圖放在主視圖的右面，上下同主視圖平齊；俯視圖放在主視圖的下面，左右同主視圖對正。

圖12表示畫一個物体的三面圖時物体的轉動規則。圖中物体的位置1表示畫主視圖時的位置。當畫俯視圖時，要把物体（象圖9所示的情況一樣）的頂面從位置1轉到畫俯視圖的位置

4。当画左视图时，要把物体的左侧面从位置1朝向自己轉到

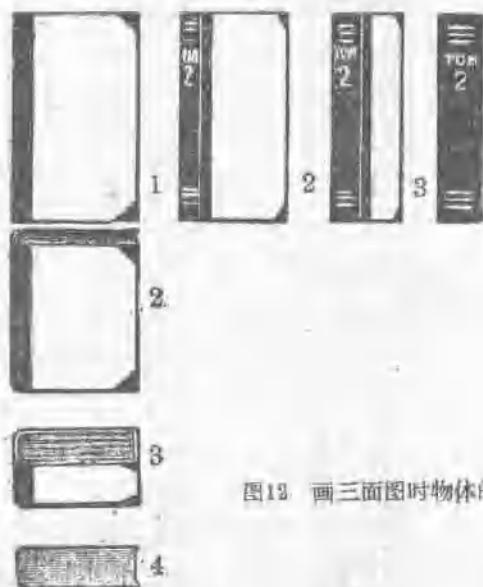


图12 画三面图时物体的轉动規則

能看到它的全部形状(位置4)为止。

表示一个简单的物体，至少需要两个视图。这一点已在前面講过。我們讀图样的时候，必須把这两个视图看成一个整体，不能把它們孤立起来，也就是說，一定要彼此对照起来看。讀图样的时候，要先从主视图上看起，因为主视图是最能代表物体主要輪廓的视图。

現在讓我們列举一些简单形状的零件，来作为确定零件形状的例子。

图13是两个用两个视图来表示零件形状的图样。它們的主视图都是一个正方形。就单以这个视图来看，它可能是一个正方

块、长方块、一边宽一边窄的方块，也可能是一个圆块、椭圆块。

把主视图同俯视图对照起来看就知道，图13甲是一块方块，图13乙是一个三角柱形的三角块；并且知道，图13甲的主视图表示平面，图13乙的主视图表示斜面。

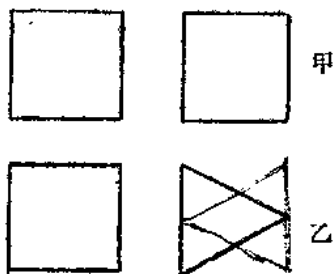


图14甲是三角柱形的零件的三面图，而图14乙是四分之一的

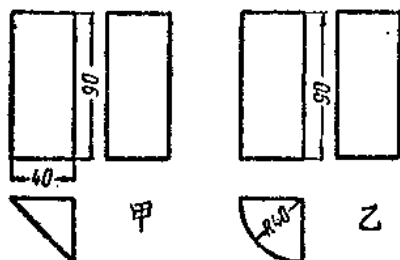


图13 用两个视图表示零件的图样
一圆柱形的零件的三面图。从这两个零件的图样上看到，它们的主视图和左视图都是一样的。由此可见，不同形状的零件在图样上有时会出现同样的两个视图。在这种情况下，要确定零件的真实形状，就必须观察了俯视图以后，才能最后确定零件的形状。因此，我们可得出这样一个结论，要确定零件的形状就必须很仔细地观察所有画在图样上的视图。

图14 在图样上出现两个相同视图的例子

5. 图 线

我们在前几节中所看到的图样，都是各种不同的线条画成的。例如：零件视图的轮廓是用实线画的，圆柱的轴线和底面的中心线是用一点和短划连成的线画的，等等。底下我们还会碰

到其他的圖綫。

制圖上所用的圖綫主要有三種綫型，就是實綫、虛綫和點劃綫（圖15）。

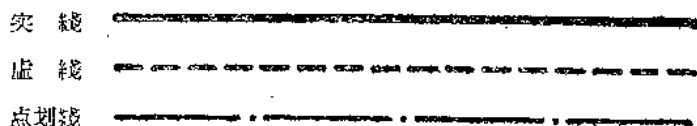


圖15 三種主要的綫型

圖綫按照它的用途，又可以分為好多種綫型。在圖樣上最常見的有：實綫；虛綫；軸綫和中心綫；尺寸綫和尺寸界綫。

實綫用來表示零件和它各部分看得見的輪廓綫（圖16）。這種綫在圖樣上是最粗的綫條。由於這種綫條比別種圖綫粗，使得零件的圖顯得很清楚。

虛綫是由等長的短劃綫組成的，在圖樣上用來表示零件上看不見的輪廓綫。例如：圖16所示的零件前后面的孔在俯視圖上是看不見的，因此，在圖樣上應當用虛綫來表示。在圖16的主視圖中，零件底部和左壁的厚度所以用虛綫表示，也是同樣的道理。

軸綫和中心綫是由短綫和點組成的，也就是用點劃綫來畫的。它們的用法如下：軸綫用來表示對稱零件的幾何軸的位置（如圖中主視圖上的點劃綫），當圓柱形的孔表示為長方形的时候，也用軸綫來表示，如圖16中俯視圖和左視圖上代表圓孔中心的那一條點劃綫。把對稱形狀的圖形分為相等兩半的那一條點劃綫，叫做對稱軸綫，例如：在圖16中我們可以看到兩條這樣的綫條，一條在同水平軸對稱的俯視圖上，另一條在同垂直軸對稱

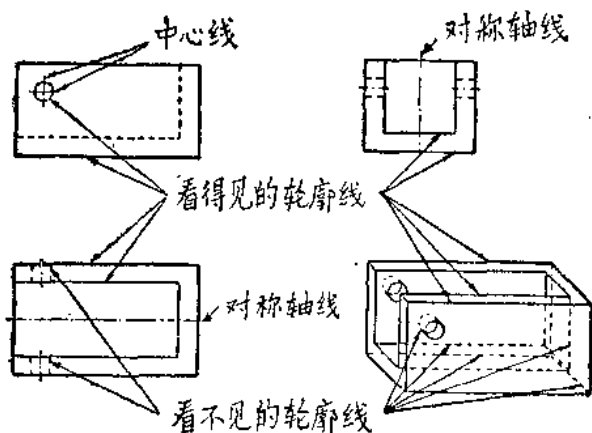


图16 实线、虚线、轴线和中心线在图样上的表示法

的左视图上。中心线用来表示圆孔的中心位置。

必须指出：轴线和中心线在图样中是很重要的。利用这种线条可以很容易地把零件的对称图形画出，并把这些图互相联系起来。同时，画在图样上的轴线和中心线，是零件毛坯加工前划线时必要的，也是检查制件的加工准确性时所必要的。

尺寸界线是两条从零件两端引出并同轮廓线相垂直的细实线，用来表示尺寸的界限(图17甲)。尺寸线是一条中间断开并同它所要表示的线段平行的细实线(图17乙)，用来表示尺寸数字属于零件的那一部分。

尺寸线一般都画在零件图形的轮廓以外，如图17丙中的尺寸50、92和136。但在某些情况下，也可以画在图形的里面如图17丙中的尺寸30、42和32。尺寸线中部所留出的空白地方，是为了记上尺寸数字用的。在尺寸线的两端画有箭头，箭头的尖端