

— JIXIEZHITU

机械制图

● 河北省劳动人事厅



河北科学技术出版社

机械制图

河北省劳动人事厅

刘连富 主编

河北科学技术出版社

118M78/01

机 械 制 图

河北省劳动人事厅 刘连富 主编

河北科学技术出版社出版 (石家庄市北马路45号)

河北新华印刷三厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米 1/16 11.25 印张 250,000 字 1989年12月 第1版

1989年12月 第1次印刷 印数: 000001—20,000 定价: 4.50元

ISBN 7-5375-0321-4/TH·4

前 言

本套《机械制图》教材，是根据劳动人事部颁发的《机械制图》教学大纲的要求、积编者多年从事机械制图课教学的经验编写的。该书包括图样的初步知识、几何作图、投影与作图、表达机件的常用方法、零件图、常用零件画法、装配图和附录等内容。其内容力求简单明了，通俗易懂，是一本技工学校非机类专业、就业前培训和中级工人岗位培训机械制图课的教材。同时，也是一本适合青年的自学用书。

本书由唐山钢铁公司技工学校刘连富、高杰、王淑兰编写，刘连富主编。参加编写的还有潘鸿智、张中衍、陈小平。参加描图工作的有王朝曲、王加松、孙彦珍、王淑兰等。唐山工程技术学院教授、河北省工程图学会理事长马基琳同志主审，马群同志参加了审校。

在本书的编写过程中，得到了河北省冶金企业集团公司教育培训部、唐山钢铁公司教育委员会的大力支持和帮助，在此表示感谢。

由于编者水平所限，书中难免有缺点和错误，恳请同志们批评指正。

河北省劳动人事厅
职业技术培训教研室
1989年4月

目 录

第一章 图样的初步知识	(1)
第一节 常用图样.....	(1)
第二节 国家标准《机械制图》摘录.....	(1)
第二章 几何作图	(13)
第一节 绘图工具的使用.....	(13)
第二节 几何作图.....	(16)
第三节 平面图形的尺寸、线段分析及作图.....	(22)
第三章 投影与作图	(26)
第一节 投影的概念.....	(26)
第二节 三视图的形成及对应关系.....	(27)
第三节 点的三面投影.....	(30)
第四节 直线的投影.....	(32)
第五节 平面的投影.....	(37)
第六节 基本几何体的投影和尺寸标注.....	(40)
第七节 截交线和相贯线.....	(46)
第八节 组合体的画图方法及尺寸标注.....	(56)
第四章 表达机件的常用方法	(69)
第一节 基本视图和其它视图.....	(69)
第二节 剖视图.....	(73)
第三节 剖面图.....	(81)
第四节 其它表达方法.....	(85)
第五章 零件图	(90)
第一节 零件图概述.....	(90)
第二节 零件图的视图选择.....	(90)
第三节 零件图的尺寸标注.....	(96)
第四节 零件图上的技术要求及其注写.....	(99)
第五节 读零件图.....	(116)
第六章 常用零件的画法	(124)
第一节 螺纹.....	(124)

第二节	螺纹连接.....	(130)
第三节	键、销及其联结.....	(133)
第四节	齿轮.....	(137)
第七章	装配图.....	(145)
第一节	装配图概述.....	(145)
第二节	装配图的表达方法.....	(147)
第三节	装配图的尺寸标注及明细表.....	(148)
第四节	装配图的绘制.....	(151)
第五节	读装配图.....	(153)
附录		(155)

第一章 图样的初步知识

第一节 常用图样

在生产中，为了制造机器，需要准确地表达物体的形状和大小。如果仅用文字语言来说明，是很难表达清楚的，因此，在生产中采用绘制图样的方法来表达。常用的图样有立体图和视图两种。

一、立体图

立体图具有立体感，直观性强，容易看懂（见图1—1a），但这种图不利于表达物体真实形状和大小，度量性差。所以立体图一般不直接用于机械生产。

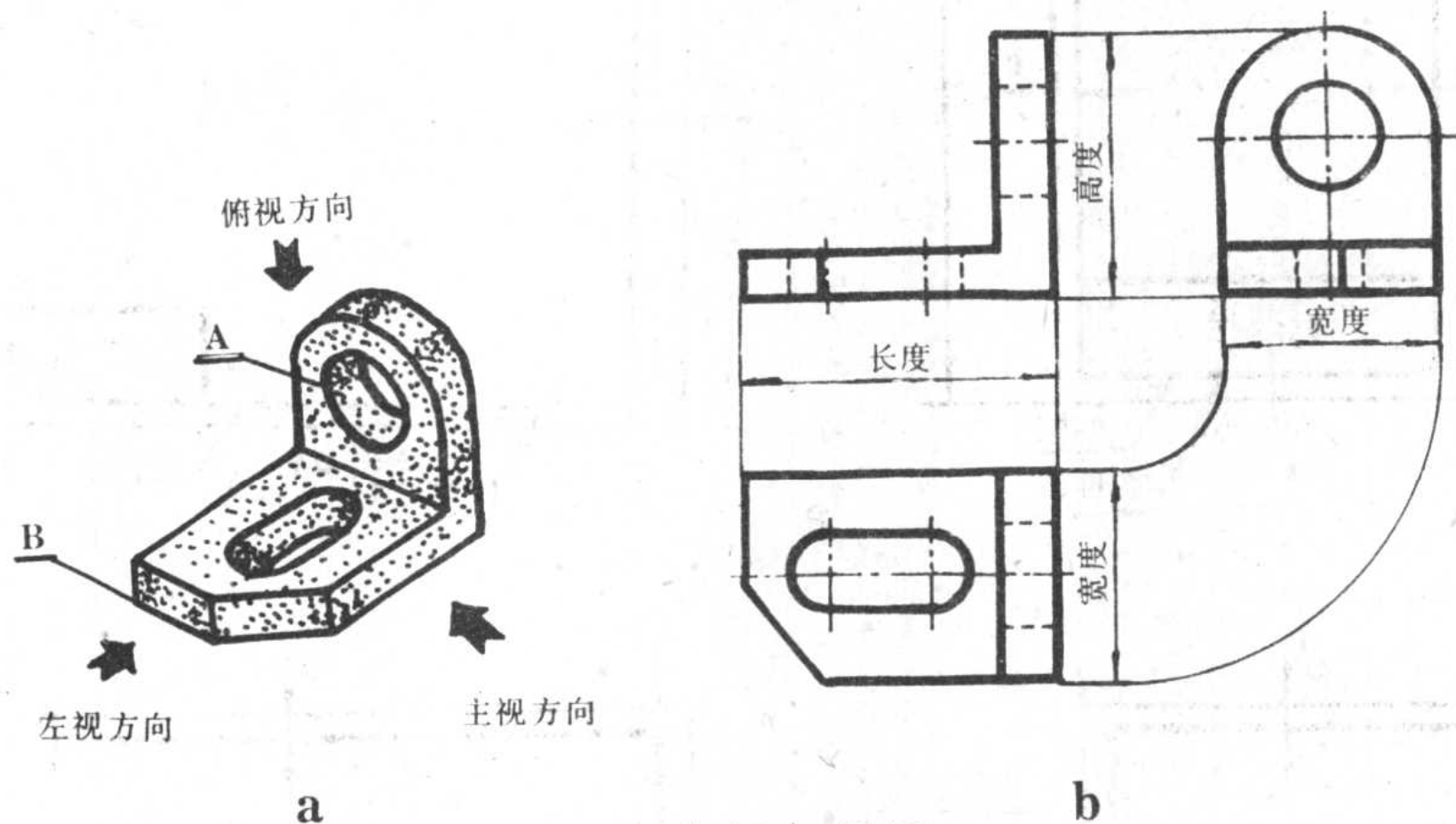


图1—1 立体图与视图

a. 立体图 b. 视图

二、视图

“正对着”物体的某一方面去看所画出来的图形称为视图（见图1—1b）。它是经过人们长期地实践研究出来的，而且最能反映物体的真实形状。为此，得到广泛的应用。

第二节 国家标准《机械制图》摘录

《机械制图》国家标准是一项重要技术标准，画图时必须遵循标准中的有关规定。

国家标准简称“国标”，代号“GB”。GB后边数字“4457.1”表示该标准的编号，横线后边的数字“84”是制定标准的年份。

一、图纸幅面及格式 (GB4457.1—84)

1. 图纸幅面及格式

为了使图纸幅面规整、统一，便于装订和保管，国家标准规定了六种基本幅面。并且规定了留有装订边和不留装订边两种格式，具体尺寸见表1—1的规定。

绘图时，可根据需要将图纸横放或竖放（见图1—2）。各种幅面的图框线均用粗实线画出。

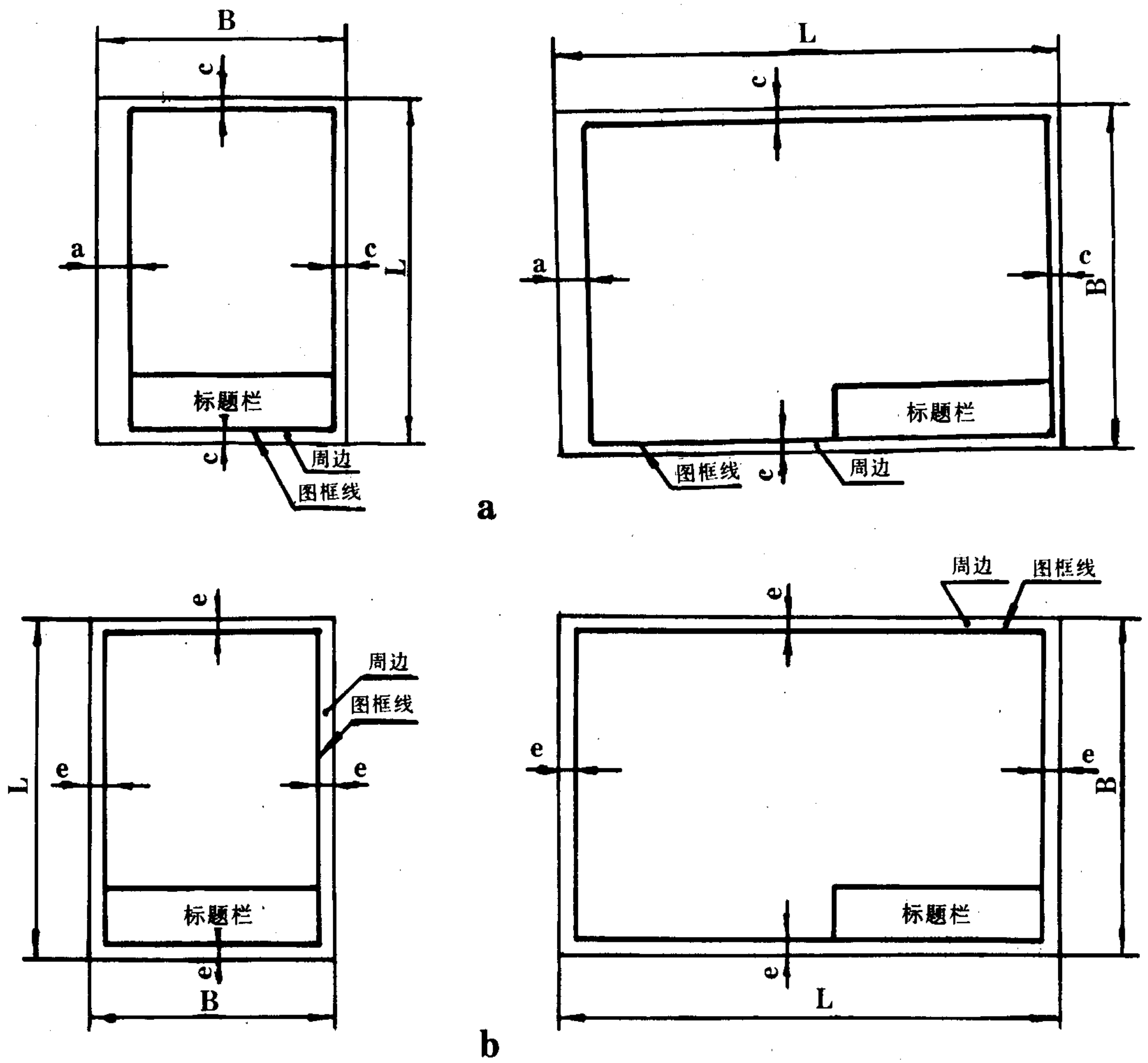


图1—2 图幅尺寸和格式
a. 留装订边 b. 不留装订边

表 1—1 图 纸 幅 面

mm						
幅面代号	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5
B × L	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

2. 图纸标题栏

图纸右下角应画出标题栏，标题栏中的文字方向表示看图的方向。其内容与格式根据_需要确定，国家标准未作规定。标题栏可参照图 1—3。

8 × 4 = 32	∞							
	∞							
	∞	序号	零件名称	数量	材料		备注	
		(图名)			比例	重量	第 张	(图号)
							共 张	
	∞	制图	(姓名)	(日期)	(单位)			
	∞	校核	(姓名)	(日期)				
		15	25	20	15	15		30
140								

a

(零件名称)			比例	数量	材料	(图号)
制图	(姓名)	(日期)	(单位)			
校核	(姓名)	(日期)				

(尺寸同上)

b

图 1—3 标题栏格式

a. 装配图 b. 零件图

二、比例 (GB4457.2—84)

比例是指图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比。

①绘制图样时，一般应采用表 1—2 中规定的比例。

字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀

装配时作斜度深沉最大小球厚直网纹均布水平镀抛光研视图

向旋转前后表面展开两端中心孔锥销键

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

I II III IV V VI

VII VIII IX X

R3 2×45° M24-6H

$\Phi 20^{+0.010}_{-0.023}$ $\Phi 15^0_{-0.011}$

78±0.1 10Js5(±0.003)

$\Phi 65H7$ 10f6 3P6 3p6

$90^{\frac{H7}{f6}}$ $\Phi 9H7/e6$

6.3
1.6/▽
6.3/▽⊥
3.2/▽^铣

$\frac{II}{5:1}$ $\frac{A \text{ 向旋转}}{2:1}$

图 1—4 汉字，字母，数字示例

表 1—2 比 例

与实物相同	1 : 1					
缩小的比例	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3	1 : 4	1 : 5
	1 : 1.5×10 ⁿ		1 : 2×10 ⁿ		1 : 2.5×10 ⁿ	1 : 5×10 ⁿ
放大的比例	2 : 1	2.5 : 1	4 : 1	5 : 1	(10×n) : 1	

注：n 为正整数

②绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例，并在标题栏的比例一栏中填写。当某个视图需要采用不同的比例时，必须另行标注。

三、字体（GB4457.3—84）

在图样和技术文件上书写的汉字、数字和字母都必须做到：字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。汉字应写成长仿宋体，并采用国家正式公布的简化字。各种字体及符号示例如图1—4所示。

字体的号数即字体的高度（单位mm）分别为20、14、10、7、5、3.5、2.5七种。字体的宽度约为字体高度的2/3，字体的笔划粗度约为字体高度的1/10。

四、图线及其画法（GB4457.4—84）

1. 图线的型式

图样是由各种图线构成的。国家标准规定了各种图线的名称、型式、代号、宽度以及在图样中的一般应用，如表1—3。

表1—3 各种图线的名称、型式、代号、宽度以及在图上的一般应用

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一 般 应 用
粗实线	 A	b	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
细实线	 B	约b/3	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同一表面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连线
波浪线	 C	约b/3	C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
双折线	 D	约b/3	D1 断裂处的边界线

续表

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
虚线	----- F	约b/3	F1 不可见轮廓线 F2 不可见过渡线
细点划线	—— · —— G	约b/3	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线 G4 节圆及节线
粗点划线	—— · —— J	b	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线	—— · · —— K	约b/3	K1 相邻辅助另件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线 K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K4 假想投影轮廓线 K5 试验或工艺用结构（成品上不存在）的轮廓线 K6 中断线

图线应用举例见图 1—5。

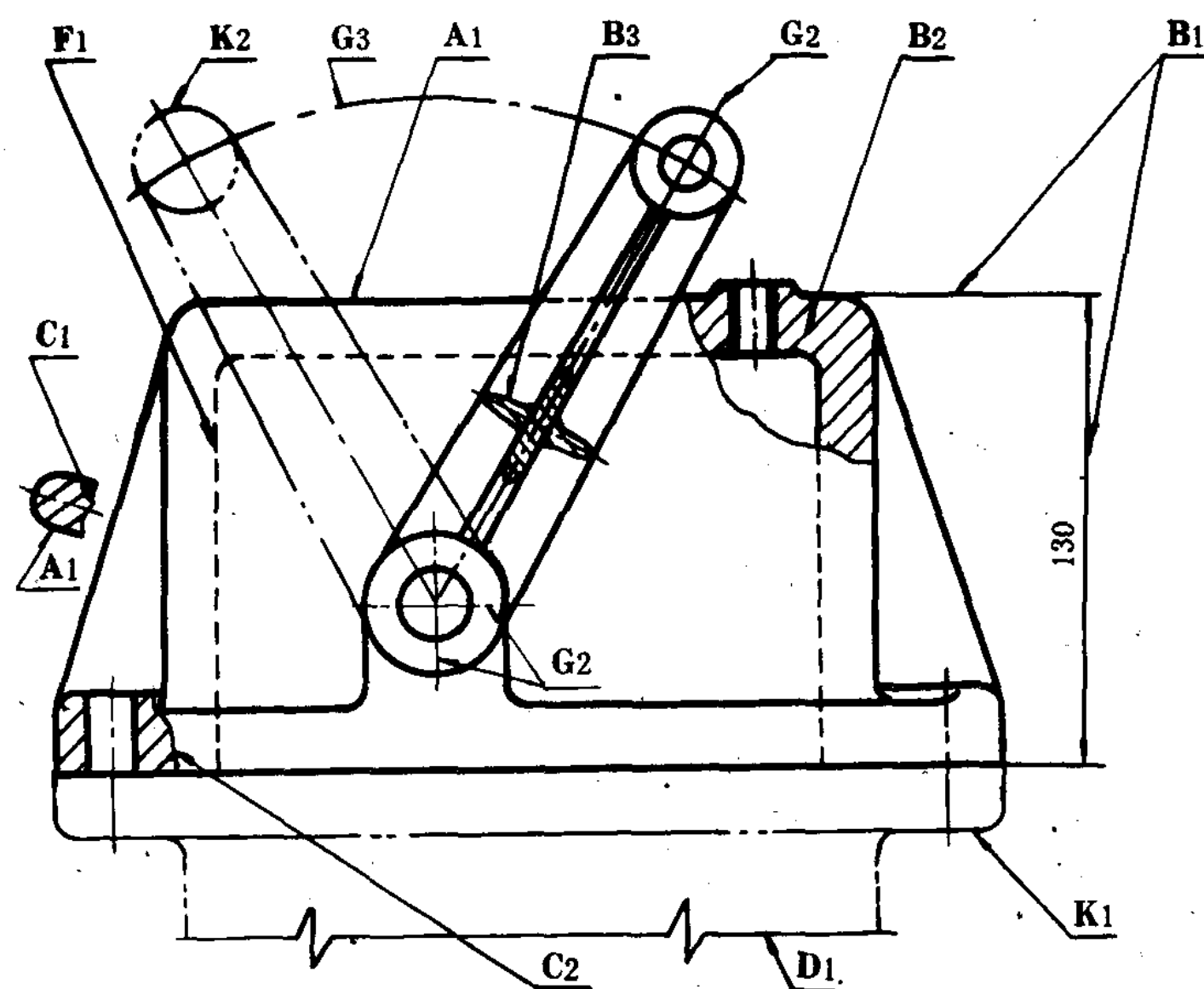


图 1—5 各种图线应用举例

2. 图线的画法

①同一图样中同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线及双点划线长度和间隔应各自大致相等。

②绘制圆的对称中心线时，圆心应为线段的交点。点划线和双点划线的首末两端应是线段而不是短划。

③当图形比较小，绘制细点划线或双点划线有困难时，可用细实线代替（见图1—6）。

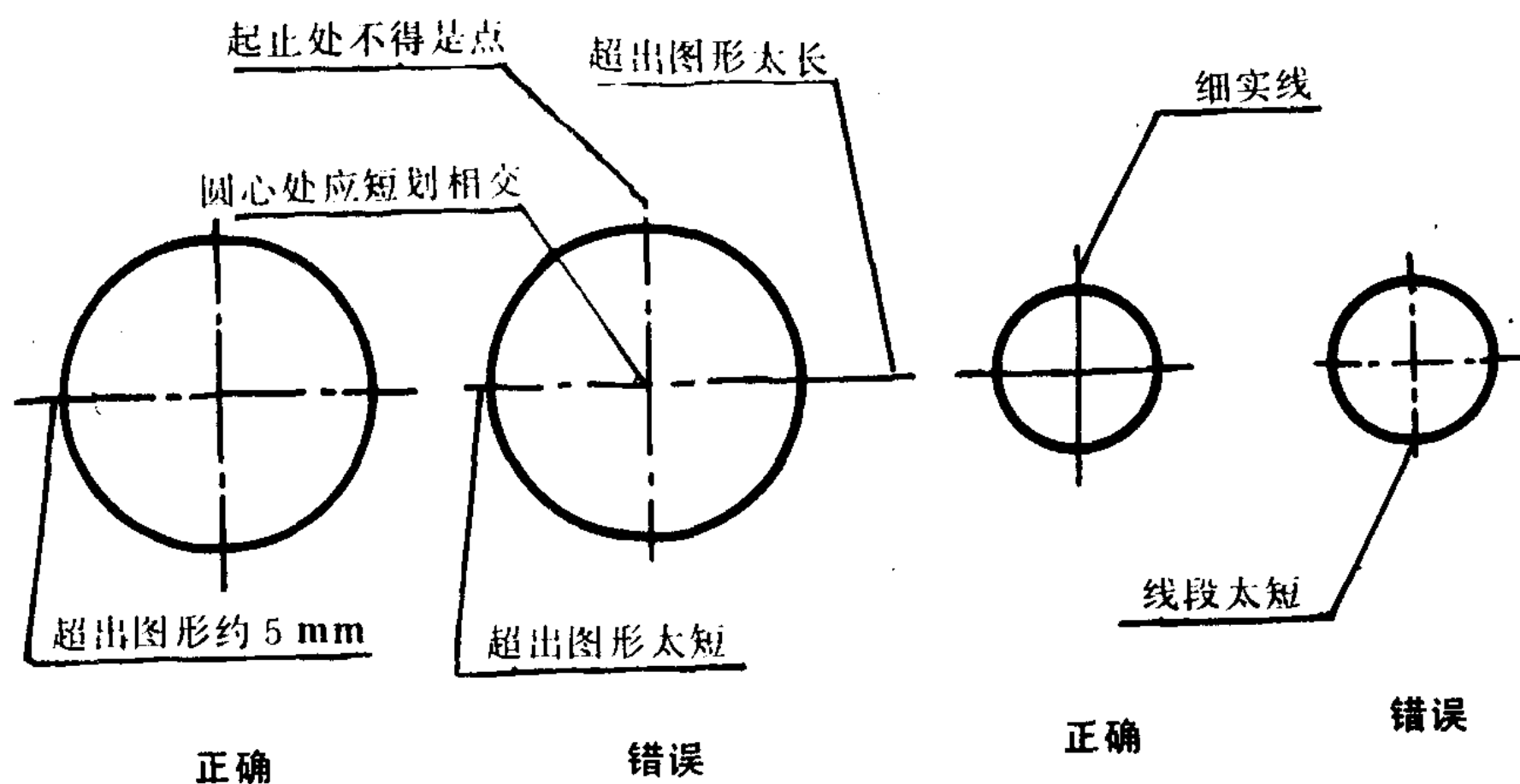


图1—6 中心线的画法

五、尺寸注法 (GB4458.4—84)

1. 基本规则

①机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据，与图形的大小及准确度无关。

②图样中（包括技术要求和其它说明）的尺寸，以毫米为单位时，不需标注计量单位的代号或名称，如采用其它单位，则必须注明相应的计量单位的代号或名称。

③图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

④机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

2. 标注尺寸的四要素

一个完整的尺寸包括尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端和尺寸数字四个基本要素。

(1) 尺寸界线：尺寸界线用细实线来绘制，并应从图形轮廓线、轴线或对称中心线处引出，也可利用轮廓线、轴心线或对称中心线作尺寸界线（见图1—7）。

尺寸界线一般应与尺寸线垂直，必要时才允许倾斜（见图1—8）。

(2) 尺寸线：尺寸线用细实线绘制，箭头应指到尺寸界线。标注线性尺寸时，尺寸线必须与所注的线段平行。尺寸线不能借用其它图线，一般也不得与其它图线重合或

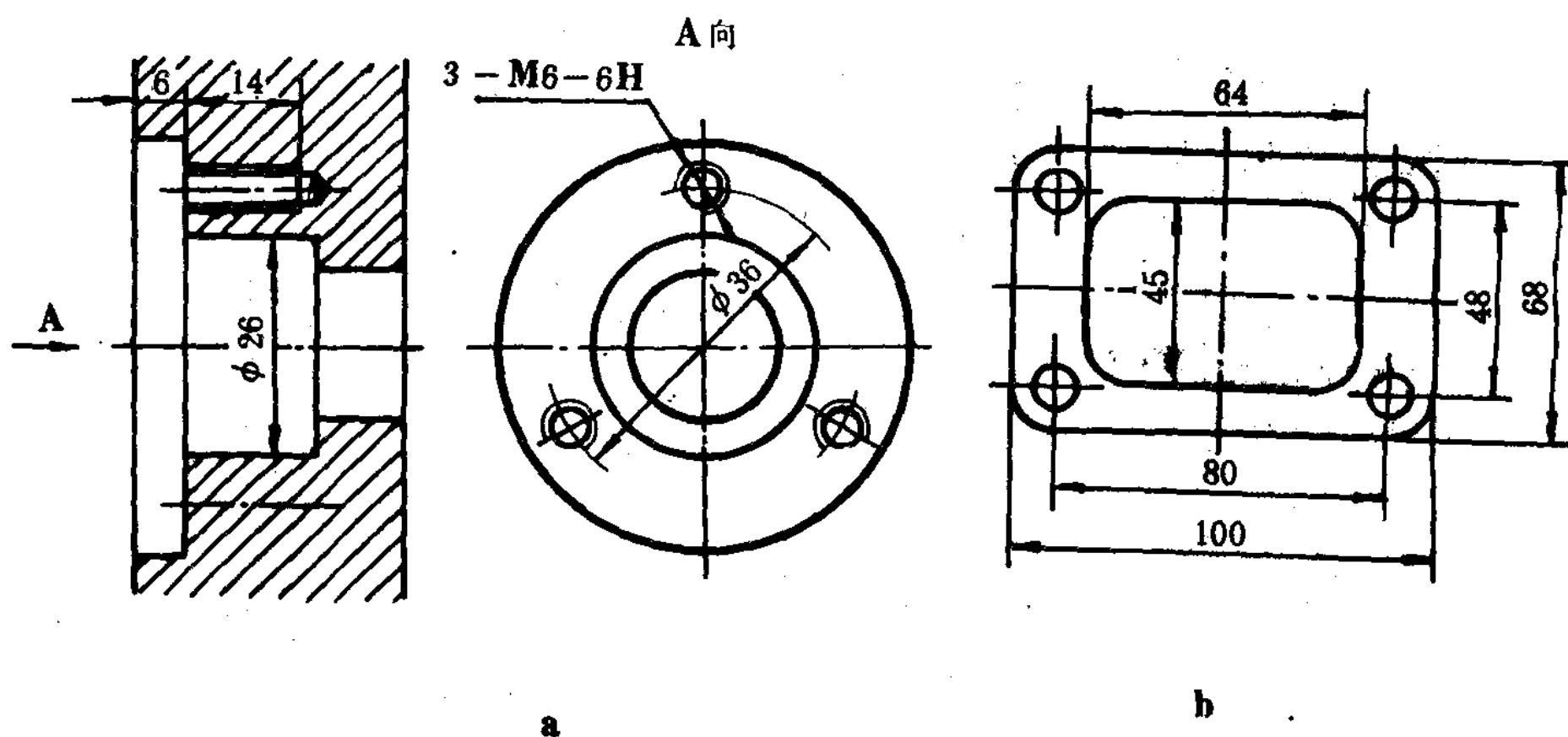


图1—7 尺寸界线的画法

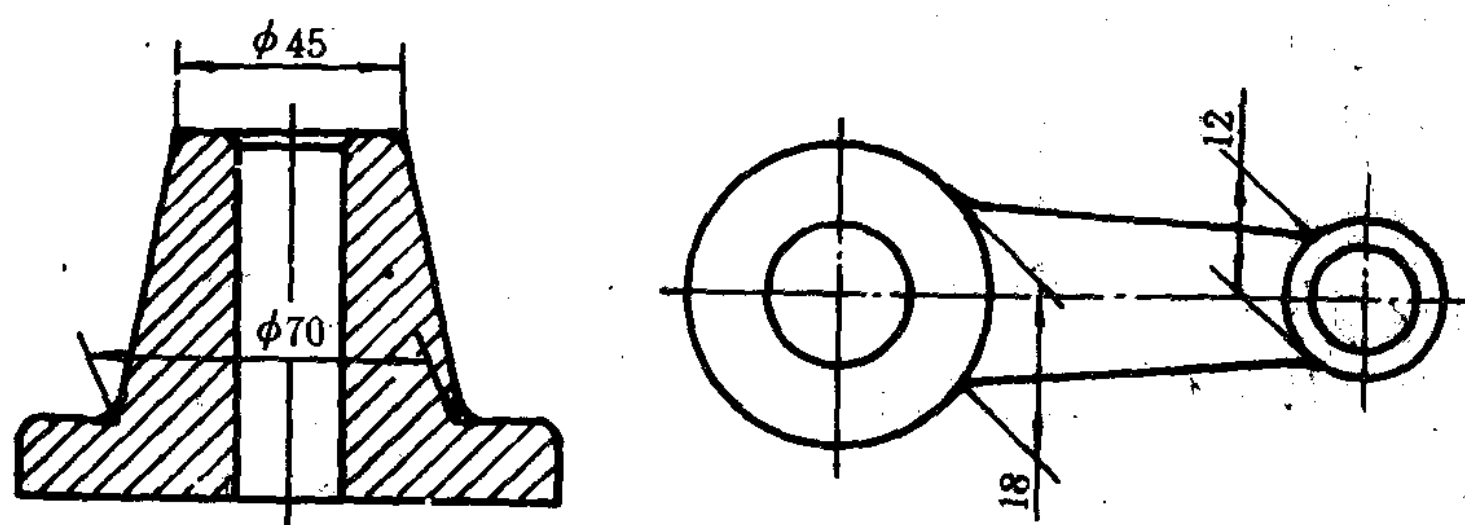


图1—8 特殊情况下尺寸界线的画法

画在其延长线上（见图1—9）。

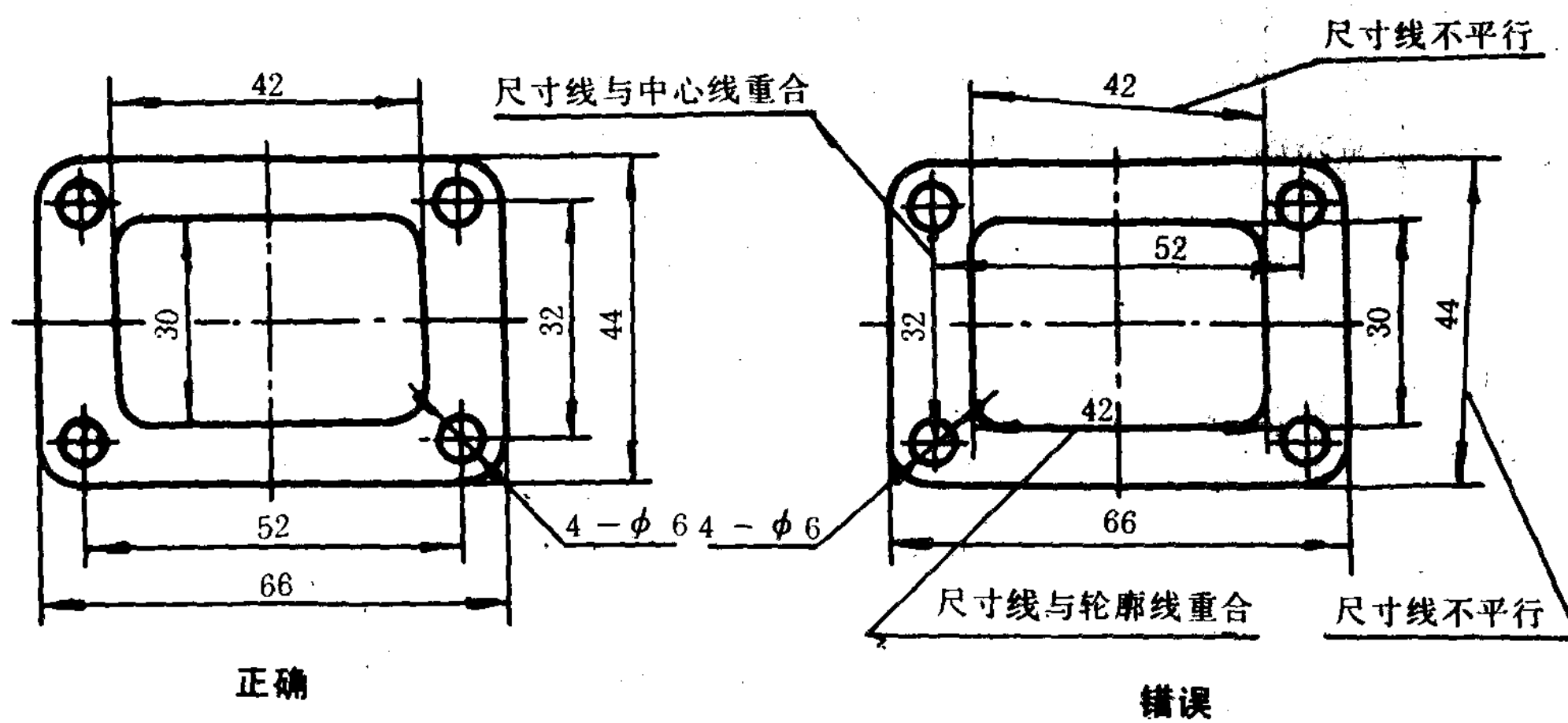


图1—9 尺寸线的画法

(3) 尺寸线终端：尺寸线终端有两种形式，即箭头和45°斜线。
箭头画法如图1—10a所示，它适用于各种类型的图样。

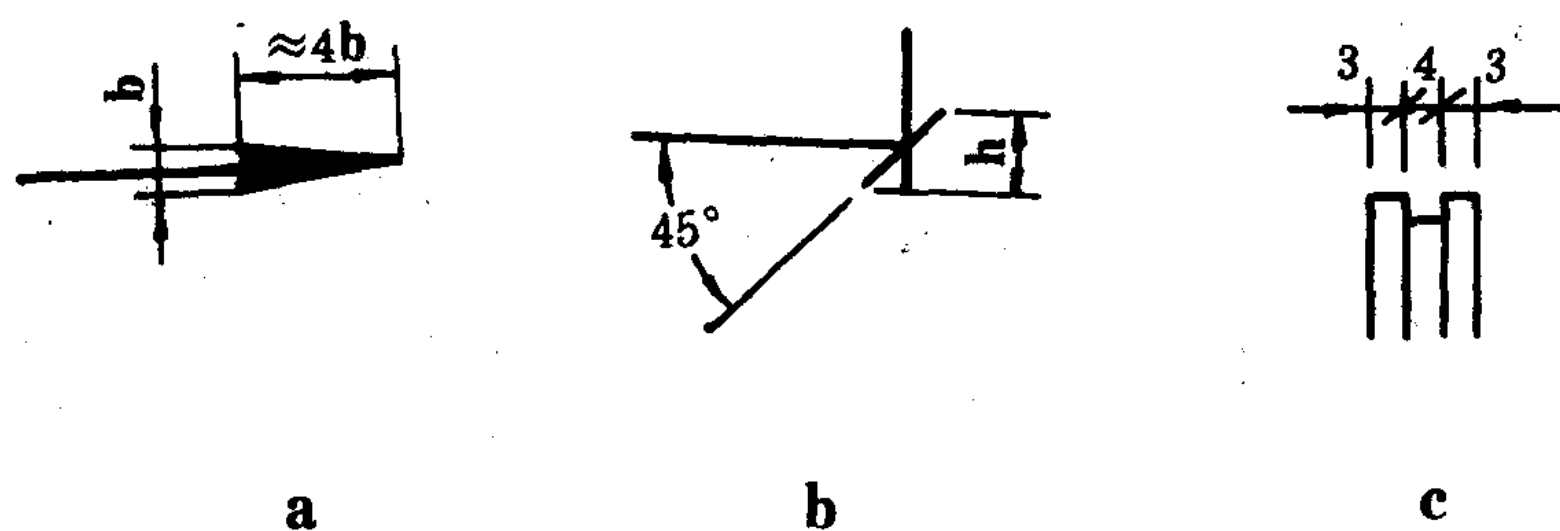


图1—10 尺寸线终端画法

45°斜线的画法如图1—10b所示。

使用45°斜线终端时应注意以下几个问题：

- ①斜线不能画反。应该是以尺寸线为基准，逆时针旋转45°，见图1—10b；其高度等于字体的高度。
- ②仅当尺寸线和尺寸界线垂直的场合才能用45°斜线终端，否则仍需用箭头终端。例如，圆弧尺寸线及角度尺寸线终端只能用箭头，不能用45°斜线。
- ③在同一张图样中，若采用斜线终端时，则要求所有能采用斜线终端的尺寸线，均用斜线，不能混用。

只有在狭小尺寸部位才允许混用，如图1—10c所示。

(4) 尺寸数字：标注线性尺寸的数字，一般应注写在尺寸线的上方或中断处。

- ①线性尺寸数字的方向，一般应采用第一种方法注写。在不致引起误解时，也允许采用第二种方法。但在一张图样中应尽可能采用一种方法。

方法一：数字应按图1—11a所示的方向注写，并尽可能避免在图示30°范围内标注尺寸，当无法避免时可按图1—11b的形式标注。

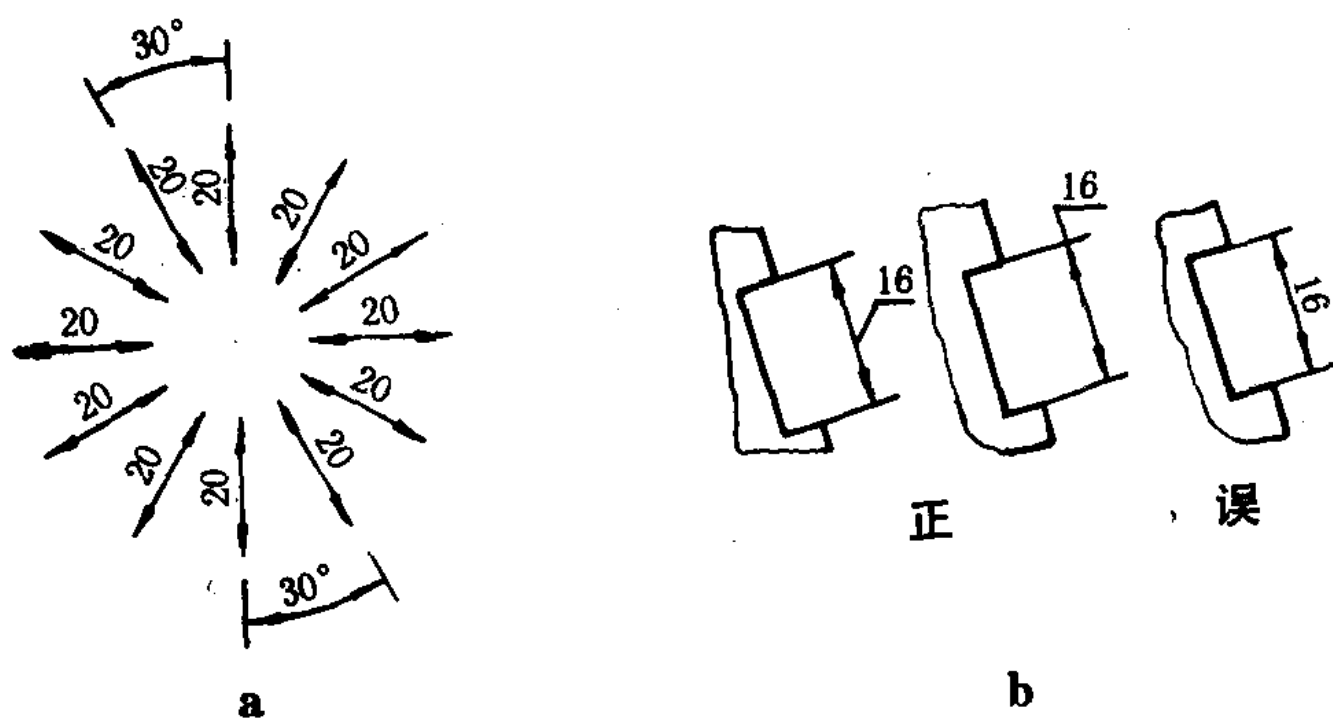


图1—11 线性尺寸的数字方向

方法二：对于非水平方向的尺寸，其数字均可水平地注写在尺寸线的中断处，如图1—12所示。

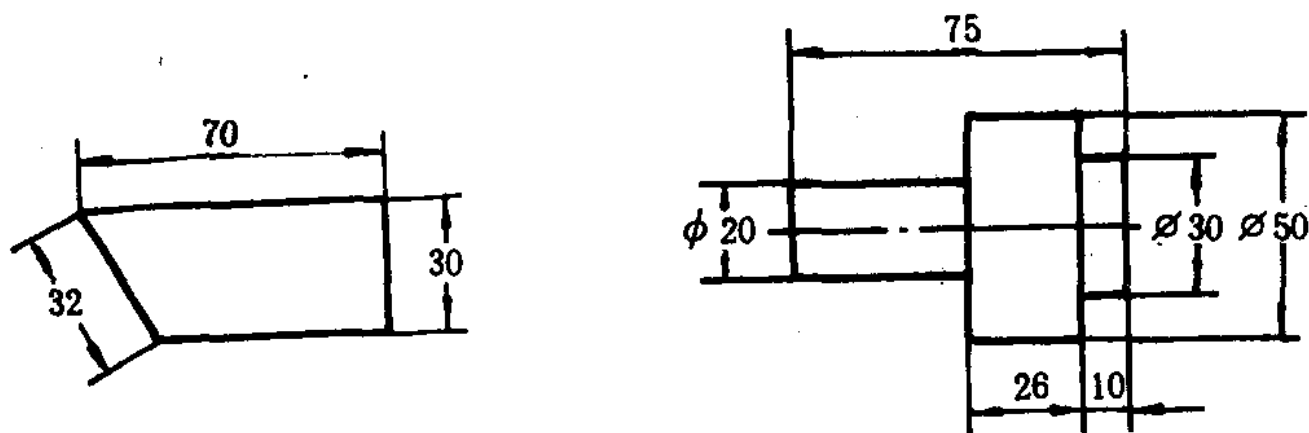


图1—12 非水平方向尺寸注法

②角度的数字一律写成水平方向，一般注写在尺寸线的中断处（见图1—13a）。必要时也可按图1—13b所示的形式标注。

标注角度时，尺寸界线应沿径向引出，尺寸线应画成圆弧，其圆心是该角的顶点。

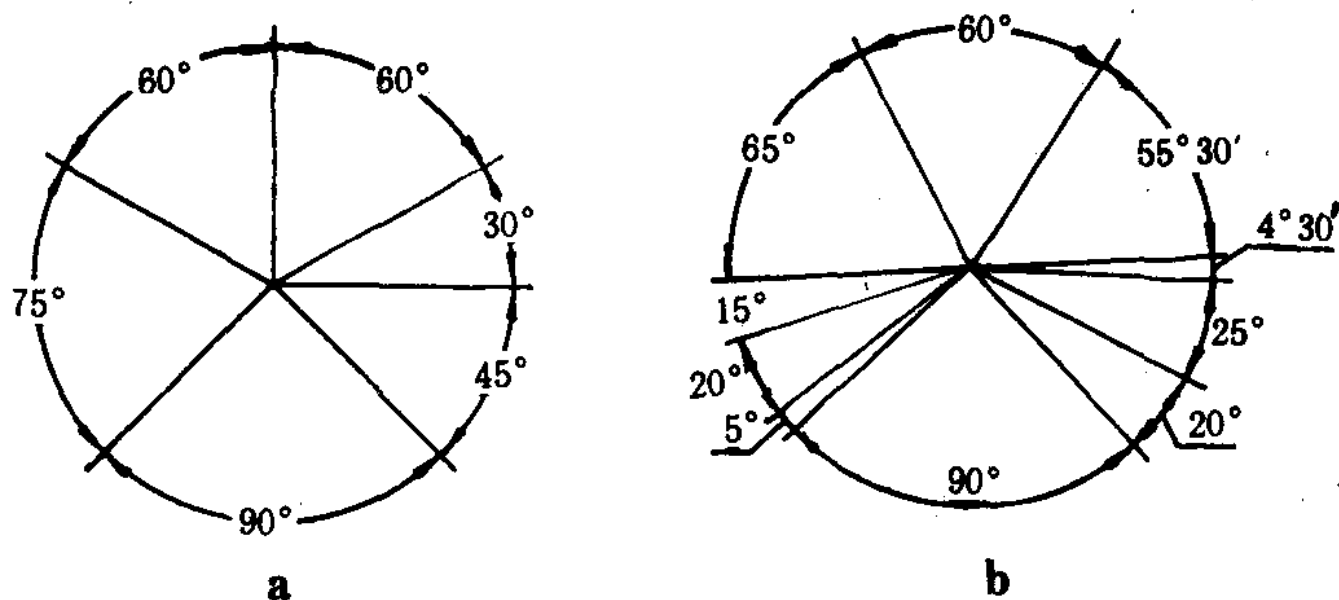


图1—13 角度注法

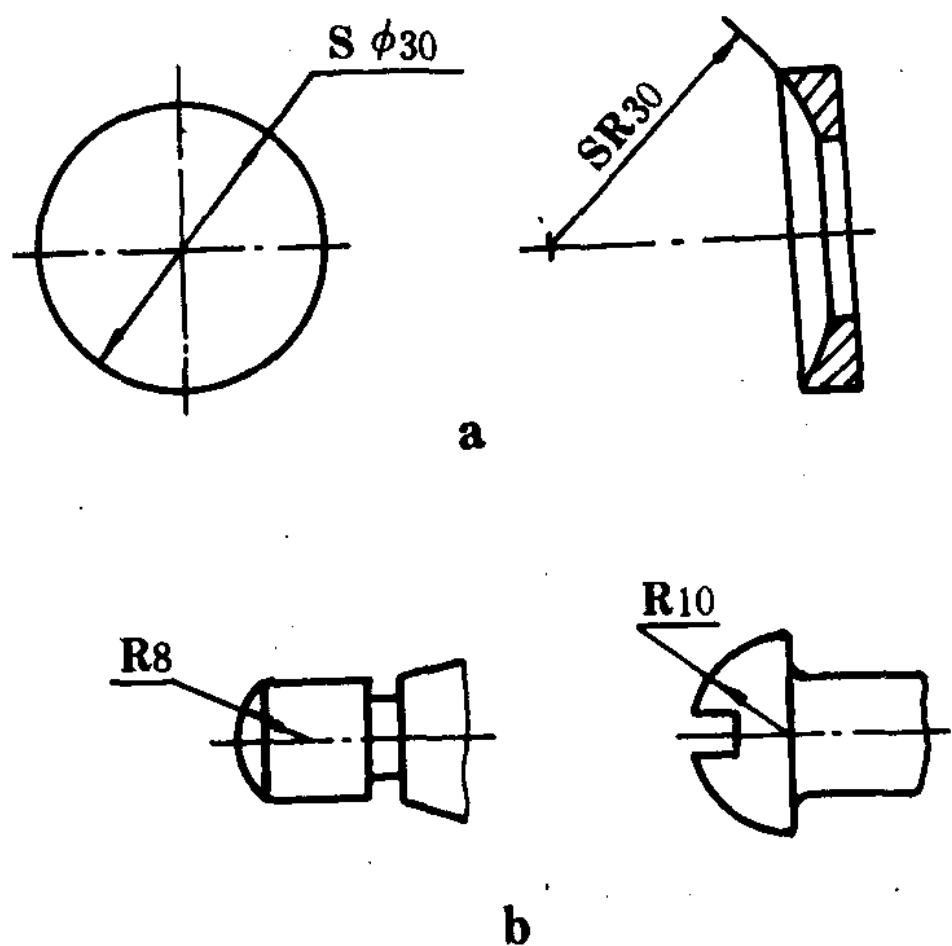


图1—14 球面尺寸的注法

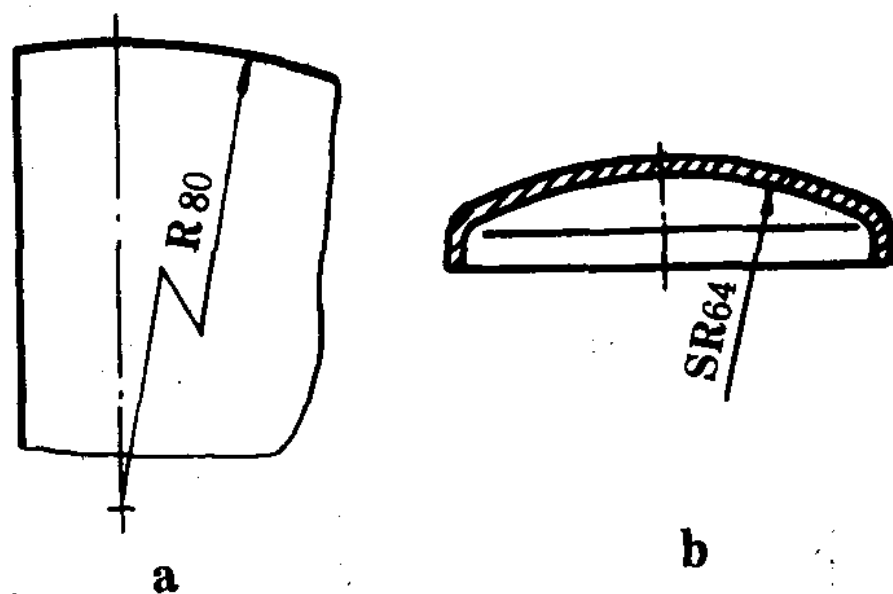


图1—15 大圆弧的标注