

中等职业学校专业基础课通用教材

机械制图

(机械类)

主编 赵跃平

国防科技大学出版社

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

表 1-2 绘图的比例(n 为正整数)

种类	比例		
原值比例	1:1		
放大比例	5:1	2:1	
	$5 \times 10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10 ⁿ
	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

一般情况下,比例应填写在标题栏中的比例栏内,当某个视图采用不同于标题栏内的比例时,可在视图名称的下方以分数形式标注出比例。选取比例尽量采用原值比例绘画,不论采用缩小或放大的比例绘画,图样中所标注的尺寸,均为机件的基本尺寸标注,如图 1-6 所示。

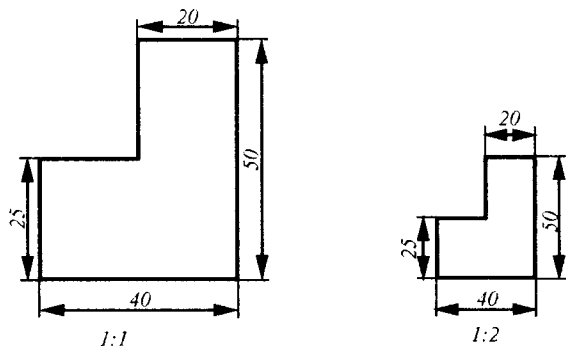


图 1-6 比例的表示方式

§ 1-3 字体

在机械图样中,除了有用图形表示机件形状外,还要具有用汉字、字母、数字来标注尺寸和说明机件在设计、制造、装配时的技术要求等内容。

一、字体要求

图样中的字体要求:字体端正,笔画清楚,排列整齐,间隔均匀。

字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20(单位:mm)等 8 种。字体高度称为字体的号数。若要书写大于 20 号的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比例递增。

二、汉字

图样上的汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度不应小于

3.5mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体汉字示例:

字体端正 笔划清楚 排列清楚 间隔均匀

三、字母和数字

字母和数字可写成斜体或直体(常用斜体)。斜体字的字头向右倾斜,与水平基准线约成 75° 。

字母和数字分为 A 型和 B 型两种。A、B 型字体的笔画(d)分别为字高(h)的 $1/14$ 和 $1/10$,建议采用 B 型。

字母和数字示例如图 1-7 所示。

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
A B C D E F G H I J	A B C D E F G H I J

图 1-7 字母和数字示例(一)

用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母,一般应采用小一号的字体,如图 1-8 所示。

10^3 s^{-1} D_1 T_d $\Phi 20_{-0.023}^{+0.010}$ $7^\circ_{-2^\circ}^{+1^\circ}$ $\frac{3}{5}$

图 1-8 字母和数字示例(二)

图样中的数字符号、物理量符号、计量单位符号以及其他符号、代号,应分别符合国家有关标准规定。一般,量的符号是斜体,单位的符号是直体,如 m/kg。

§ 1-4 图线

一、图线的型式

国家标准中规定了技术制图的 15 种基本线型,以及多种基本线型的变形和图线的组合。在表 1-3 中仅列出了机械制图中常用的 4 种基本线型、1 种基本线型的变形(波浪线)和 1 种图线的组合(双折线)。

第一章 制图的基本规定

表 1-3 图线及其应用

序号	代码	线型	一般应用举例
1	01.1	细实线	尺寸线及尺寸界线、过渡线、剖面线、指引线和基准线、剖面线、弯折线、牙底线、齿根线、辅助线等
2		波浪线	断裂处的边界线；剖视与视图的分界线
3		双折线	断裂处的边界线；剖视与视图的分界线等
4	01.2	粗实线	可见轮廓线、剖切符号、模样分型线等
5	02.1	粗虚线	允许表面处理的表示线
6	02.2	细虚线	不可见轮廓线
7	04.1	细点画线	轴线、对称线、分度圆(线)、剖切线等
8	04.2	粗点画线	限定范围表示线
9	05.1	细双点画线	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置的轮廓线、成形前轮廓线、剖切面前的结构轮廓线、轨迹线、中断线等

说明:(1)代码中的前两位表示基本线型,最后一位表示线宽种类,其中“1”表示细,“2”表示粗。

(2)第2、第3种线型,分别为波浪线和双折线,在同一张图样中一般采用其中一种。

各种图线的应用举例如图 1-9 所示。

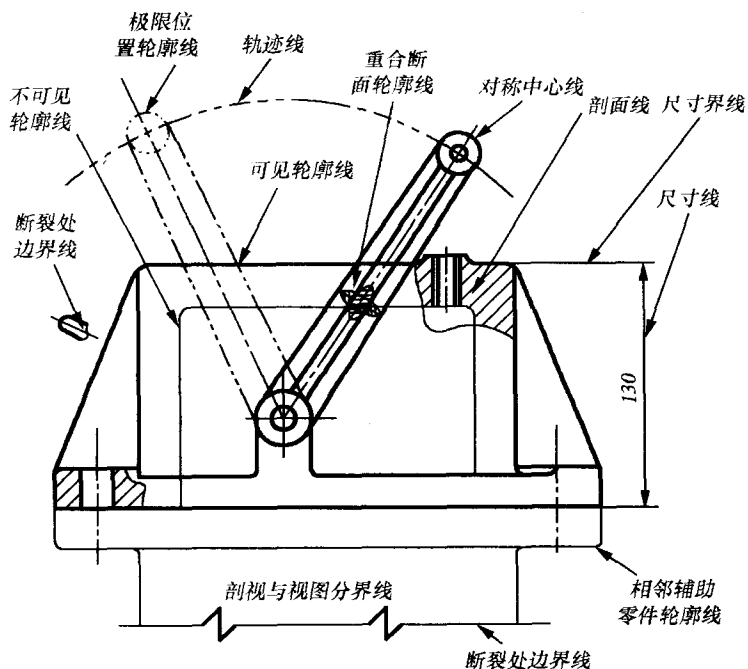


图 1-9 图线应用举例

二、图线的尺寸

国家标准规定,所有线型的图线宽度(d)应按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选取(数系公比为 $1:\sqrt{2}$,单位 mm):0.13,0.18,0.25,0.35,0.5,0.7,1.0,1.4,2.0。为了保证图样清晰、易读和便于微缩复制,应尽量避免在图样中出现宽度小于0.18mm的图线。

在机械制图中常用的图线,除粗实线和粗点画线以外均为细线,粗线与细线的线宽比例为2:1,图样中的粗实线线宽应优先采用0.7mm。

三、图线的画法

画图线时应注意以下几个问题:

- (1) 在同一图样中,同类图线的宽度应一致。
- (2) 虚线、点画线及双点画线的线段长短和间隔应各自大致相等。
- (3) 当不同图线互相重叠时,只需画出其中一种,优先顺序为可见轮廓线——不可见轮廓线——对称中心线——尺寸界线。
- (4) 除非另有规定,两条平行线间最小间隙不得小于0.7mm。
- (5) 当虚线与虚线(或其他图线)相交时,应以线段相交,当虚线是粗实线的延长线时,其连接处应留空隙。
- (6) 点画线间应以线段相交,点画线的首末两端应是线段而不是点,并应超出图形2~3mm。
- (7) 在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时,可用细实线代替。
- (8) 图线与图线相切,应以切点相切,相切处应保持相切两线中较宽的图线的宽度,不得相割或相离。

§1-5 尺寸注法

一、基本规则

尺寸注法的基本规则有以下几点:

- (1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确度无关。
- (2) 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。
- (3) 图样中的尺寸以mm为单位时,不需标注计量单位的代号或名称,如采用其他单位,则必须注明相应的计量单位的代号或名称。
- (4) 机件的每一尺寸,在图样上一般只标注一次,并标注在反映该结构最清晰的图形上。

二、标注尺寸的要素

一个完整的尺寸包括尺寸界线、尺寸线(含箭头或斜线)和尺寸数字三个基本要素。如图1-10所示。

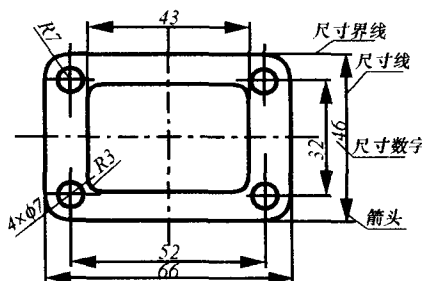


图 1-10 尺寸的组成

1. 尺寸界线

尺寸界线表示所注尺寸的范围,一般用细实线绘出,并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出;也可直接利用这些线作为尺寸界线。尺寸界线一般应与尺寸线垂直,且超出尺寸箭头约 2~3mm;当尺寸界线过于贴近轮廓线时,也允许倾斜画出;在光滑过渡处标注尺寸时,必须用细实线将轮廓线延长,并从它们的交点处引出尺寸界线。如图 1-11 所示。

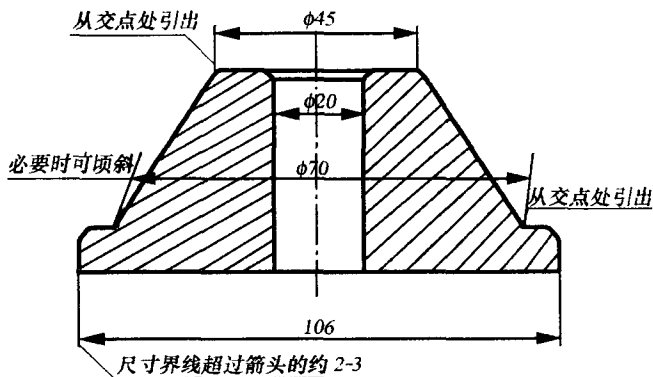


图 1-11 尺寸界线的画法

2. 尺寸线

尺寸线表示度量尺寸的方向,必须用细实线单独绘出,不得由其他任何图线代替,也不得画在其他图线的延长线上。

线性尺寸的尺寸线应与所标注的线段平行。其间隔(或平行的尺寸线之间)距离尽量保持一致。

尺寸线的终端有箭头或斜线(当尺寸线与尺寸界线互相垂直时才用)两种形式,用来表明度量尺寸的起讫,如图 1-10 所示,但在同一张图样上只能采用同一种尺寸终端形式。机械制图上多采用箭头;在同一张图样中,箭头的大小应一致,其尖端应指向并止于尺寸界线。

3. 尺寸数字

尺寸数字表示机件实际的大小,一律用标准字体书写,在同一张图样上尺寸数字的字高应

保持一致。水平方向的尺寸数字字头向上,垂直方向的尺寸数字字头向左,倾斜方向的尺寸数字字头偏向斜上方。

尺寸数字不允许被任何图线通过,尺寸数字与图线重叠时,需将图线断开,当图中没有足够地方标注尺寸时,可引出标注。直径或半径的尺寸数字应在数字前加“ ϕ ”或“ R ”。标注球面的直径或半径时,应在“ ϕ ”或“ R ”符号前加注球面符号“ S ”。角度尺寸的数字一律水平书写,一般注写在尺寸线的中断处。

三、尺寸注法示例

常见尺寸的标注方法见表 1-4。

表 1-4 常见尺寸标注方法

项目	图例	尺寸标注法
圆		标注整圆或大于半圆的圆弧直径尺寸时,应以圆周为尺寸界线,尺寸线通过圆心,并在尺寸数字前加注直径符号
圆弧		标注小于或等于半圆的圆弧半径尺寸时,尺寸线应从圆心引向圆弧,只画一个箭头,并在尺寸数字前加注半径符号
圆弧		当圆弧半径过大或在图纸范围内无法标出圆心位置时,可按如图(a)所示的折线形式标出。当无需标出圆心位置时,则尺寸线只画靠近箭头的一段,如图(b)所示
球面		标注球面直径或半径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“ $S\phi$ ”“ SR ”

(续表)

项目	图 例	尺寸标注法
小尺寸		在尺寸界线之间没有足够位置画箭头或注写尺寸数字的小尺寸,可按图示方式进行标注。标注连续尺寸时,可用小圆点代替箭头
角 度		标注角度的尺寸界线应沿径向引出,尺寸线画出圆弧,其圆心为该角的顶点,半径取适当大小,如图(a)所示;角度数字一律写成水平方向。一般注写在尺寸线的中断处上方或外边,也可引出标注,如图(b)所示
相同的组成要素		在同一图形中具有几种尺寸数值相近而又重要的要素(如孔等)时,可采用标记(如涂色等)的方法(如图所示),也可采用标注字母或列表的方法来区别

第二章 几何作图

本章概述:

本章主要介绍等分圆周和作正多边形的方法;斜度和锥度的概念、画法及标注;椭圆的画法;圆弧连接的作图原理和方法。

学习目标:

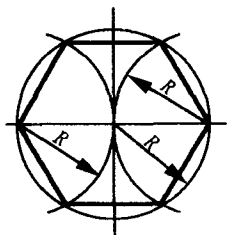
1. 掌握等分圆周的作图方法。
2. 掌握斜度和锥度的概念、画法及标注。
3. 掌握椭圆的四心圆画法。
4. 熟练掌握圆弧连接的作图方法。

§ 2-1 等分圆周

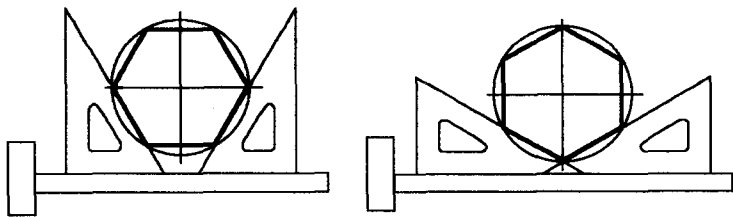
机件的形状虽然多种多样,但其投影轮廓却都是由一些直线、圆弧或其他曲线所组成的几何图形,绘制几何图形称为几何作图。下面介绍几种常用的等分圆周的方法。

一、圆的六等分及内接正六边形

用圆规将圆弧六等分,作圆的内接正六边形,如图 2-1(a)所示。还可用 $30^\circ/60^\circ$ 三角板来作图,三角板与丁字尺配合使用,可画垂直线及与水平线成 $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ 的倾斜线,六边形内角为 120° ,可用 $30^\circ/60^\circ$ 的三角板作图,如图 2-1(b)所示。



(a) 圆规作图



(b) 三角板作图

图 2-1 作圆内接正六边形