

附录 A 制图国家标准

中华人民共和国的国家标准《机械制图》是 1959 年首次颁布的，以后又作了多次修改。附录 A 将根据最新国家标准《技术制图与机械制图》摘要介绍其中有关图纸幅面、比例、字体、图线、尺寸标注等内容的基本规定，其他一些规定将在具体章节中予以介绍。

一、图纸幅面和格式（GB/T 14689—2008）^①

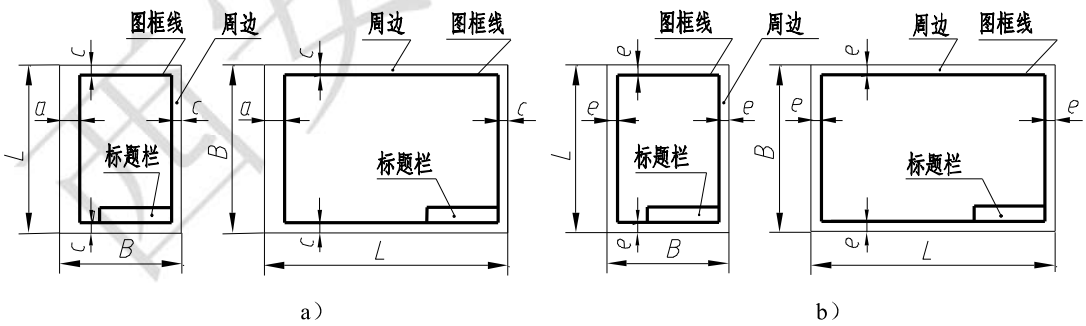
绘制技术图样时，应优先采用附表 1 中规定的基本幅面，必要时允许加长幅面，加长部分的尺寸，请查阅 GB/T 14689—2008。

附表 1 图纸幅面 (单位：mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
尺寸 $B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

1. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，如附图 1 所示，它们各自的周边尺寸见附表 1。但应注意：同一产品的图样只能采用一种格式。



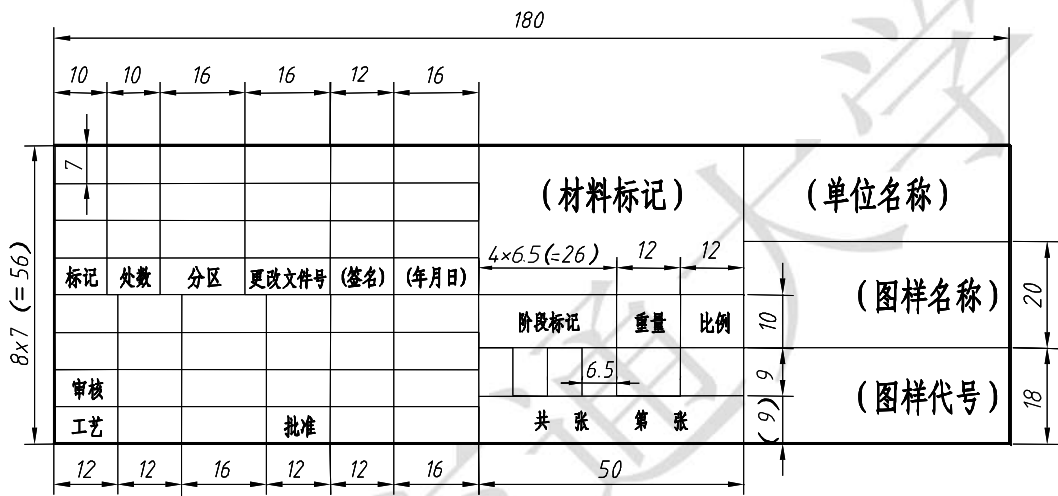
附图 1 图框格式

a) 留有装订边图纸的图框格式 b) 不留装订边图纸的图框格式

^① “GB” 是国家标准的缩写，“T” 是推荐的缩写，“14698” 是该标准的编号，“2008” 表示该标准是 2008 年发布的。

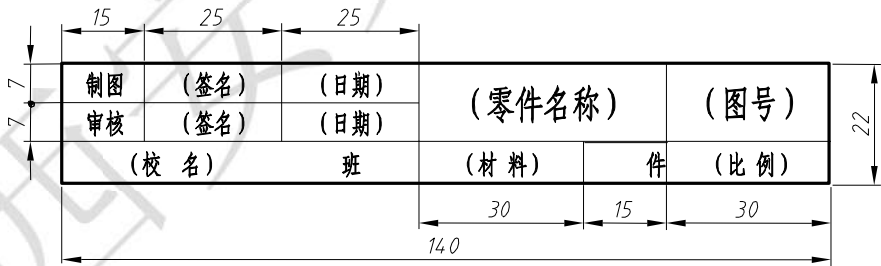
2. 标题栏

每张图纸上都必须画出标题栏。标题栏的格式和尺寸按 GB 10609.1—2008 的规定绘制，一般由更改区、签字区、其他区、名称及代号区组成，标题栏的位置一般应位于图纸的右下角，其看图的方向与看标题栏的方向一致，如附图 1 所示。为了利用预先印制好的图纸，也允许将标题栏置于图纸的右上角。在此情况下，看图的方向与看标题栏的方向不一致，应采用方向符号，如附图 4c 所示。



附图 2 标题栏的尺寸与格式

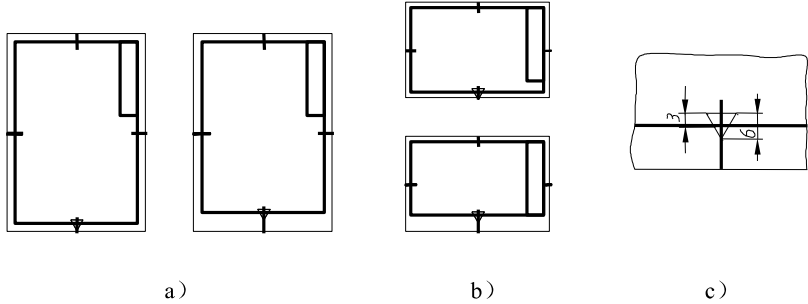
在学习本课程期间，制图作业建议采用附图 3 所示的标题栏格式。



附图 3 学习期间采用的标题栏格式

3. 附加符号

(1) 对中符号 为了使图样复制和微缩摄影时定位方便，应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号。对中符号用短粗实线绘制，线宽不小于 0.5mm，长度从纸边界开始至伸入图框内约 5mm。当对中符号处在标题栏范围内时，伸入标题栏部分省略不画，如附图 4 所示。



附图 4 对中符号的画法与应用

(2) 方向符号 当标题栏位于图纸右上角时，为了明确绘图与看图的方向，应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号，其所处位置如附图 4a、附图 4b 所示。方向符号是用细实线绘制的等边三角形，其大小如附图 4c 所示。

图样中绘制出方向符号时，其方向符号的尖角对着读图者时，即为看图的方向，但标题栏中的内容及书写方向仍按常规处理。

二、比例（GB/T 14690—1993）

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

绘制图样时，应尽可能按物体的实际大小采用 1:1 的原值比例画出，但由于物体的大小及结构的复杂程度不同，有时还需要放大或缩小。

当需要按比例绘制图样时，应选择附表 2 中规定的比例。

附表 2 国家标准规定的比例系列

种 类	比 例					
原值比例	1:1					
放大比例	5:1	2:1	$5\times10^n:1$	$2\times10^n:1$	$1\times10^n:1$	
	必要时，也允许选用：4:1		2.5:1	$4\times10^n:1$	$2.5\times10^n:1$	
缩小比例	1:2	1:5	1:10	$1:2\times10^n$	1.5×10^n	$1:1\times10^n$
	必要时，也允许选用：1:1.5		1:2.5	1:3	1:4	1:6
	$1:1.5\times10^n$	$1:2.5\times10^n$	$1:3\times10^n$	$1:4\times10^n$	$1:6\times10^n$	

注：n 为正整数。

比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。必要时，可在视图名称的下方或右侧标注比例，如： $\frac{I}{2:1}$ 、 $\frac{A}{1:100}$ 、 $\frac{B-B}{2.5:1}$ 、平面图 1:100。

附图 5 表示同一物体采用不同比例后画出的图形。

三、字体 (GB/T 14691—1993)

字体是图样中的一个重要部分。标准规定图样中书写的字体必须做到字体工整, 笔画清楚, 间隔均匀, 排列整齐。

1. 字高

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, 20mm。如需要书写更大的字时, 其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数, 例如 10 号字即表示字高为 10mm。

2. 汉字

汉字应写成长仿宋体字, 并应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5mm, 其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。例如, 10 号字的字宽约为 7.1mm。

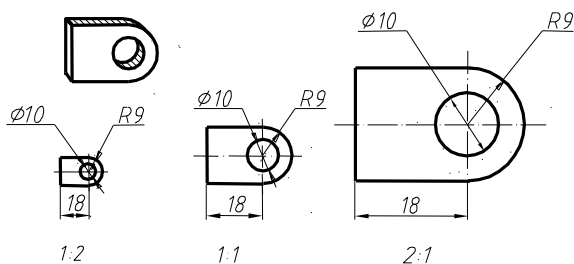
书写长仿宋体汉字的要领是: 横平竖直, 起落分明, 结构均匀, 粗细一致, 呈长方形。长仿宋体汉字的示例如附图 6 所示。

3. 字母和数字

字母和数字分 A 型和 B 型两类, 其中 A 型字体的笔画宽度 (d) 为字高的 $1/14$, B 型字体的笔画宽度 (d) 为字高的 $1/10$, 在同一张图样上, 只允许选用一种类型的字体。

字母和数字可写成斜体或直体, 一般采用斜体。斜体字的字头向右倾斜, 与水平基准线成 75° 角。

技术图样中常用的字母有拉丁字母和希腊字母两种, 常用的数字有阿拉伯数字和罗马数字两种, 字母和数字的示例如附图 7 所示。



附图 5 用不同比例画出的图形

10号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀

7号字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

5号字

技术要求机械制图电子汽车航空船舶土建建筑矿山井坑港口纺织服装

附图 6 长仿宋体汉字的示例



附图 7 字母和数字的示例

四、图线（GB/T 17450—1998）

图线是指起点和终点间以任何方式联接的一种几何图形，形状可以是直线或曲线、连续线或不连续线。图线的起点和终点可以重合，例如一条图线形成圆时的情况。

当图线长度小于或等于图线宽度的一半时，称为点。

1. 线型

GB/T 17450—1998 中规定了 15 种基本线型的代号、型式及其名称，见附表 3。

附表 3 15 种基本线型的代号、型式及其名称

代号 No.	基 本 线 型	名 称
01		实 线
02		虚 线
03		间隔画线
04		点 画 线
05		双点画线
06		三点画线

(续)

代号 No.	基本线型	名称
07	点 线
08	—— — — — —	长画短画线
09	—— — — — —	长画双短画线
10	—— · —— · —— · —— ·	画点线
11	—— — — — — ·	双画单点线
12	—— .. —— .. —— ..	画双点线
13	—— .. — — — — .. — — — — ..	双画双点线
14	—— ... —— ... ——	画三点线
15	—— ... — — — — ... — — — —	双画三点线

附表 4 中列出了绘制工程图样时常用的图线名称、图线型式、宽度及其主要用途。附图 8 所示为图线的应用举例。

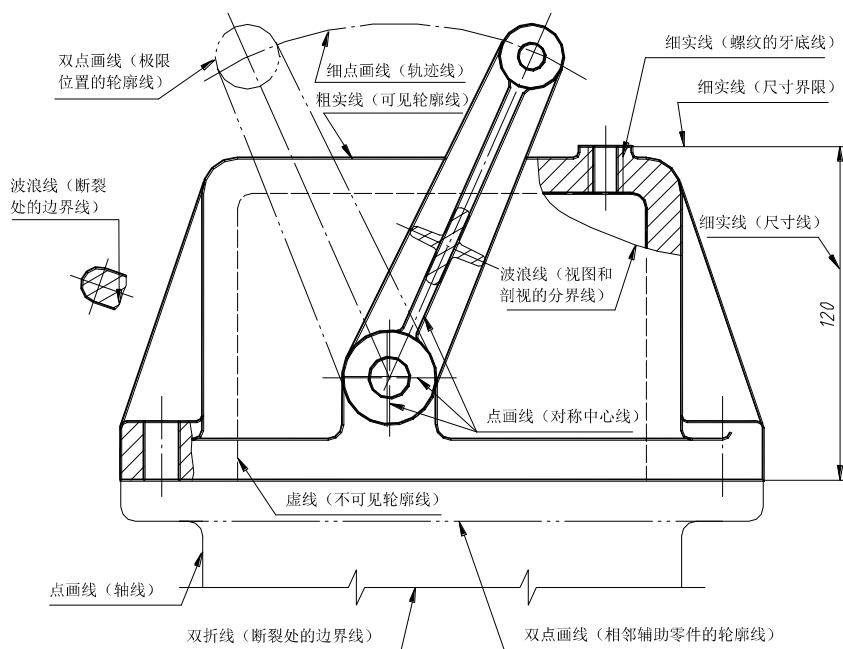
附表 4 常用的工程图线名称及主要用途

图线名称	图线型式	代 号	图线宽度	主要用途
粗实线	————	A	d	可见轮廓线，可见过渡线
细实线	————	B	约 $d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、辅助线 重合断面的轮廓线、引出线 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线
波浪线	~~~~~	C	约 $d/2$	断裂处的边界线 视图和剖视的分界线
双折线	↗↘↗↘↗↘	D	约 $d/2$	断裂处的边界线
虚 线	—— · —— · —— $2 \sim 6$ ≈ 1	F	约 $d/2$	不可见的轮廓线 不可见的过渡线
细点画线	—— · —— ≈ 20 ≈ 3	G	$d/2$	轴线、对称中心线、轨迹线 齿轮的分度圆及分度线
粗点画线	—— · —— ≈ 15 ≈ 3	J	d	有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线	—— · —— ≈ 20 ≈ 5	K	约 $d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、中断线 极限位置的轮廓线、假想轮廓线

2. 线宽

所有线型的图线宽度应按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选择。该数系的公比为 $1:\sqrt{2}$ ($\approx 1:1.4$):

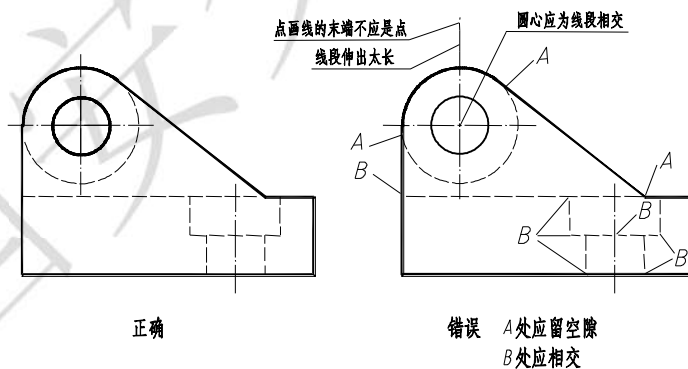
0.3mm, 0.18mm, 0.25mm, 0.35mm, 0.5mm, 0.7mm, 1mm, 1.4mm, 2mm



附图 8 图线的应用举例

机械图样中的图线分粗线型和细线型两种。粗线型宽度 (d) 应根据图形大小和复杂程度在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 之间选取, 细线型的宽度约为 $d/2$ 。

3. 图线的画法和注意事项 (附图 9)



附图 9 图线画法示例

1) 同一张图样中, 同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线和双点画线的线段长短和间隔应各自大致相等。

2) 虚线、点画线或双点画线和粗实线或它们自己相交时应线段相交, 而不应空隙相交。

3) 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点, 首尾两端应是线段而

不是短画或点, 且应超出图形轮廓线的 3~5mm。

- 4) 当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。
- 5) 当虚线、点画线或双点画线是粗实线的延长线时, 连接处应空开。
- 6) 当各种线条重合时, 应按粗实线、虚线、点画线的优先顺序画出。

五、尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003 及 GB/T 16675.2—1996)

1. 尺寸标注的基本规则

1) 物体的真实大小应以图样上所标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 (包括技术要求和其他说明) 的尺寸以 mm 为单位时, 不需标注计量单位的代号或名称; 如采用其他单位时, 则必须注明相应计量单位的代号或名称。

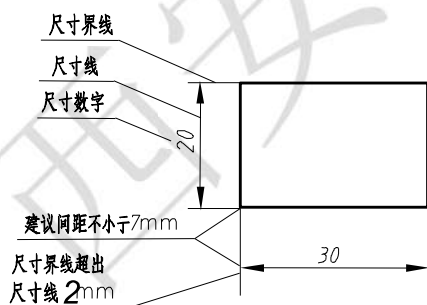
3) 图样中所标注的尺寸, 为该图样所示物体的最后完工尺寸, 否则应另加说明。

4) 物体上各结构的每一尺寸, 一般只标注一次, 并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

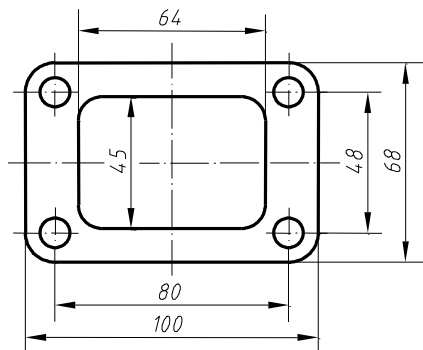
2. 尺寸的组成形式

图样上标注的每一个尺寸, 一般都由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字三部分组成, 其相互关系如附图 10 所示。

(1) 尺寸界线 尺寸界线用细实线绘制, 并应从图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线, 如附图 11 所示。

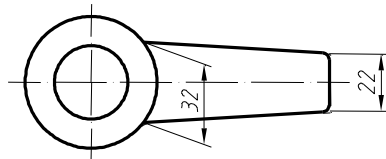


附图 10 尺寸的组成形式



附图 11 尺寸界线的正确使用

尺寸界线一般应与尺寸线垂直, 当尺寸界线贴近轮廓线时, 允许尺寸界线与尺寸线倾斜。在光滑过渡处标注尺寸时, 必须用细实线将轮廓线延长, 从它们的交点



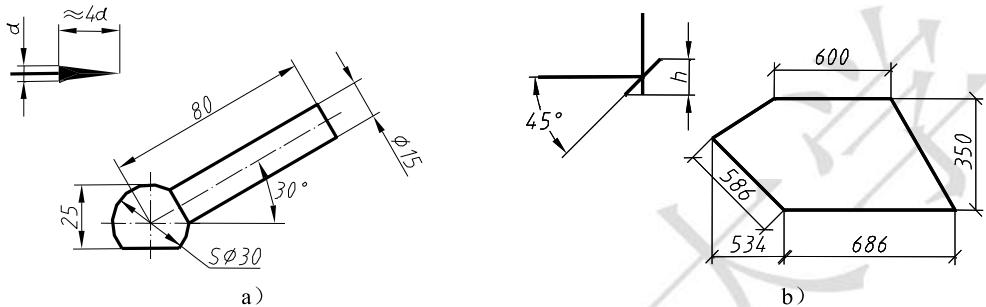
附图 12 尺寸界线的正确使用

处引出尺寸界线，如附图 12 所示。

(2) 尺寸线

1) 尺寸线用细实线绘制，其终端可以有箭头和斜线两种形式。

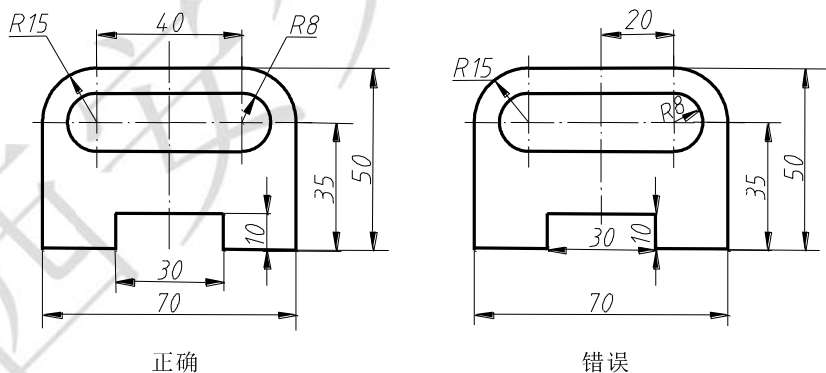
一般机械图样的尺寸线终端采用箭头的形式（小尺寸标注除外），土建图样的尺寸线终端采用斜线的形式，如附图 13 所示。当尺寸线与尺寸界线相互垂直时，同一张图样中只能采用一种尺寸终端的形式。



附图 13 尺寸线终端采用的两种形式

注意：在同一图样中箭头与短斜线不能混用，箭头尖端必须与尺寸界线接触，不得超出也不得分开。

2) 尺寸线必须单独画出，不能用其他图线代替，也不能与其他图线重合或画在其延长线上。尺寸引出标注时，不能直接从轮廓线上转折，如附图 14 所示。

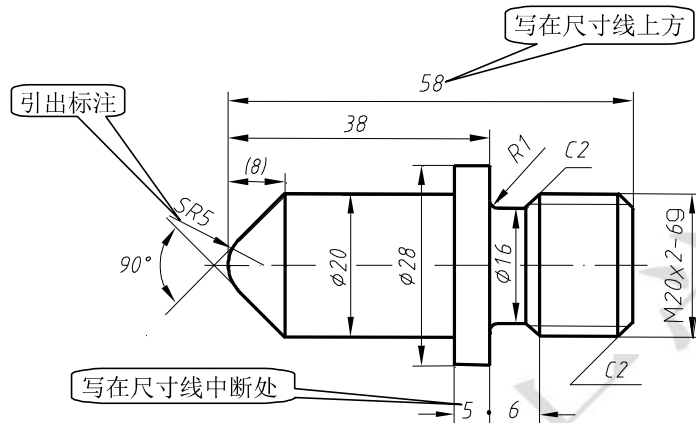


附图 14 尺寸界线的正确使用

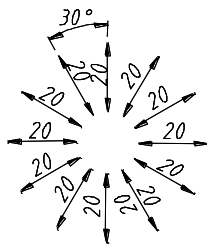
(3) 尺寸数字 线性尺寸的数字一般应注在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处。当位置不够时也可以引出标注，如附图 15 中的 $SR5mm$ 。尺寸数字不可被任何图线所通过，当无法避免时，必须将该图线断开，如附图 15 中的 $\phi 20mm$ 、 $\phi 28mm$ 和 $\phi 16mm$ 。

尺寸数字的方向，一般应采用附图 16 所示的第一种方法注写，尽可能避

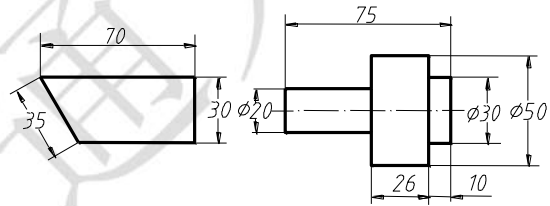
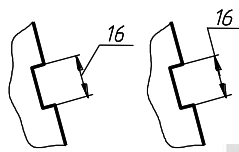
免在图示 30° 范围内标注尺寸，当无法避免时可按右图的形式标注。在不致引起误解时，也允许采用附图 17 所示的第二种方法注写。但在一张图样中，应尽可能采用一种方法。



附图 15 轴类零件尺寸标注示例



附图 16 线性尺寸数字注写方法一



附图 17 线性尺寸数字注写方法二

3. 各类尺寸注法

附表 5 列出了一些常用的尺寸注法。

附表 5 各类尺寸的基本注法

项目	说 明	图 例
线性尺寸	<div>1. 尺寸线必须与所标注的线段平行</div> <div>2. 两平行的尺寸线之间应留有充分的空隙，以便填写尺寸数字</div> <div>3. 标注两平行的尺寸应遵循“小尺寸在里，大尺寸在外”的原则</div>	<p>Diagram showing linear dimension numerical writing method 2. It features a technical drawing of a stepped shaft component with various dimensions and labels: <ul style="list-style-type: none"> Length: 20 Length: 40 Length: 15 Length: 25 </p>

直径与半径尺寸	<p>1. 标注整圆或大半圆的非整圆尺寸时, 尺寸线要通过圆心, 以圆周轮廓线为尺寸界线, 尺寸数字前加注直径符号“ϕ”</p> <p>2. 标注小于或等于半圆的尺寸时, 应在尺寸数字前加注半径符号“R”</p> <p>3. 当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标注其圆心位置时, 可采用折线形式; 若圆心位置不需注明, 则尺寸线可只画靠近箭头的一段</p>	
---------	---	--

(续)

项 目	说 明	图 例
球面尺寸	<p>1. 标注球面的直径尺寸或半径尺寸时, 应在符号“ϕ”或符号“R”前加注符号“S”如图 a 所示</p> <p>2. 对于螺钉、铆钉的头部、轴和手柄的端部等, 在不致引起误解的情况下, 可省略符号“S”, 如图 b 所示</p>	
角度尺寸	角度的数字一律写成水平方向, 并注写在尺寸线中断处, 必要时可注写在尺寸线上方或外侧, 也可以引出标注	
对称图形	当对称机件的图形只画出一半或略大于一半时, 尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线, 并在尺寸线一端画出箭头	
方头结构	表示断面为正方形结构尺寸时, 可在正方形尺寸数字前加注符号“ \square ”, 如 $\square 14$, 或 14×14 代替 $\square 14$	

小 尺 寸	<p>1. 在没有足够位置画箭头或注写尺寸数字时,可将箭头或数字布置在外面,也可将箭头和数字都布置在外面</p> <p>2. 几个小尺寸连续标注时,中间的箭头可用斜线或圆点代替</p>	
-------------	--	--