

建筑安装工程制图

莫章金 黄声武 马克忠 编



重庆大学出版社

建筑安装工程制图

莫章金 黄声武 马克忠 编

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书主要内容包括制图基本知识与基本技能、正投影基础、立体及其交线、展开图、轴测图、组合体视图、机件形状的表达方法、零件图与装配图、建筑施工图、结构施工图、给水排水工程图、采暖与通风空调工程图、建筑电气工程图、焊接图等。

本书采用现行国家制图新标准,在编写上体现专科教育培养应用性人才这一特点,针对建筑安装类专业精选内容,例图典型,因此具有较强的针对性和实用性。

为配合教学需要,另编有《建筑安装工程制图习题集》同时出版,与本书配套使用。

本书既可作为高等工程专科学校建筑安装类各专业的教科书,亦可供其他类型学校相关专业选用及有关工程技术人员参考。

建筑安装工程制图

莫章金 黄声武 马克忠 编

责任编辑 韩 洁

*

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆建筑大学印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:16.75 字数:418 千

1997年6月第1版 1997年6月第1次印刷

印数:1—4000

ISBN 7-5624-1457-2/TU·40 定价:17.00元

目 录

第一章 制图基本知识与基本技能	1
§ 1-1 有关制图的国家标准简介	1
§ 1-2 绘图工具和仪器的使用方法	12
§ 1-3 几何作图	15
§ 1-4 平面图形的尺寸注法及线段分析	20
§ 1-5 绘图的方法和步骤	22
第二章 正投影基础	24
§ 2-1 投影法的基本知识	24
§ 2-2 三视图的形成及投影规律	25
§ 2-3 点的投影	27
§ 2-4 直线的投影	30
§ 2-5 平面的投影	38
第三章 立体及其交线	45
§ 3-1 平面立体及其截交线	45
§ 3-2 曲面立体及其表面上的点	49
§ 3-3 回转体的截交线	53
§ 3-4 两回转体表面的相贯线	59
第四章 展开图	64
§ 4-1 平面立体的表面展开图	64
§ 4-2 可展曲面体的表面展开图	66
§ 4-3 弯管、三通管、变形接头的展开图	69
第五章 轴测图	72
§ 5-1 轴测图的基本知识	72
§ 5-2 正等轴测图	73
§ 5-3 斜二等轴测图	78
第六章 组合体视图	81
§ 6-1 组合体的形体分析和线面分析	81
§ 6-2 组合体三视图的画法	82
§ 6-3 组合体的尺寸标注	83
§ 6-4 看组合体的视图	86
第七章 机件形状的表达方法	93
§ 7-1 视图	93
§ 7-2 剖视	96
§ 7-3 剖面	104

§ 7-4 其它表达方法	107
§ 7-5 标准件与常用件	109
第八章 零件图与装配图	124
§ 8-1 零件图的内容	124
§ 8-2 零件图的阅读	129
§ 8-3 零件图的绘制	131
§ 8-4 装配图的内容	133
§ 8-5 看装配图的方法步骤	137
§ 8-6 由装配图拆画零件图	142
第九章 建筑施工图	145
§ 9-1 概述	145
§ 9-2 总平面图	150
§ 9-3 建筑平面图	152
§ 9-4 建筑立面图	158
§ 9-5 建筑剖面图	161
§ 9-6 建筑详图	164
第十章 结构施工图	167
§ 10-1 概述	167
§ 10-2 基础平面图和基础详图	170
§ 10-3 楼层和屋顶结构布置平面图	172
§ 10-4 钢筋混凝土构件详图	176
第十一章 给水排水工程图	179
§ 11-1 概述	179
§ 11-2 建筑内部给水排水工程图	180
§ 11-3 建筑小区给水排水工程图	191
第十二章 采暖工程图	200
§ 12-1 概述	200
§ 12-2 采暖工程图	202
§ 12-3 建筑小区供热管网工程图	214
第十三章 通风空调工程图	219
§ 13-1 概述	219
§ 13-2 通风空调工程图	220
第十四章 电气工程图	231
§ 14-1 电气制图基础	231
§ 14-2 建筑电气工程图	239
第十五章 焊接图	252
§ 15-1 常用焊缝及其符号	252
§ 15-2 焊接图举例	256
主要参考书目	259

第一章 制图基本知识与基本技能

§ 1-1 有关制图的国家标准简介

图样是现代工业生产中重要技术文件之一。为了便于生产和技术交流,国家对图样的内容如表达方法、尺寸标注以及图纸幅面、格式等作出了统一的规定。

我国于 1959 年颁布了国家标准《机械制图》,对图样作了统一的技术规定。为了适应科学技术的发展和国际技术交流的需要,于 1970 年、1974 年、1984 年作了修改,近几年国家又颁布了《技术制图》等有关标准。

国家标准简称国标,其代号为“GB”。本节仅介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》中部分内容如图幅、比例、字体、图线、尺寸注法等,其余有关内容将在以后各章中分别叙述。

一、图纸幅面及格式(GB/T 14689—93)

1. 图纸幅面

绘制技术图样时,应优先采用表 1-1 所规定的五种基本幅面,必要时可以沿长边加长。具体加长量见 GB/T 14689—93 中的规定。

表 1-1 图纸幅面尺寸

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

各号基本图纸幅面的尺寸关系如图 1-1 所示,沿某一号幅面的长边对裁,即为某号的下一号幅面大小。例如沿 A1 幅面长边对裁,即为 A2 的幅面,以此类推。

2. 图框格式

无论图样是否装订,均应用粗实线画出图框线,其图框格式如图 1-2 所示,周边尺寸按表 1-1 中规定。装订时,一般采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装。不需要装订的图样,其格式如图 1-3 所示。

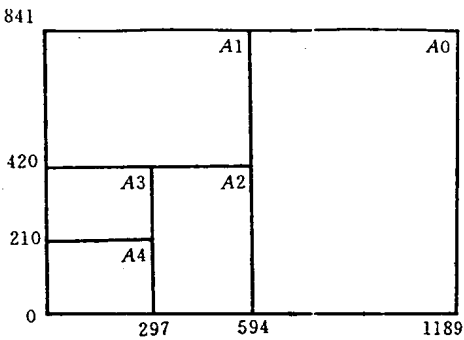


图 1-1 图纸幅面尺寸关系

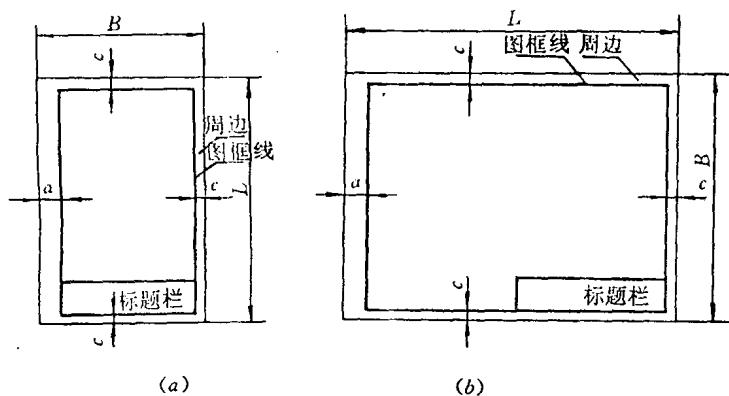


图 1-2 图框格式

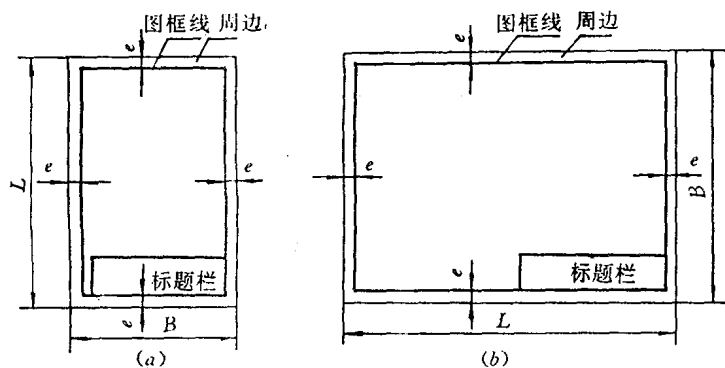


图 1-3 图框格式

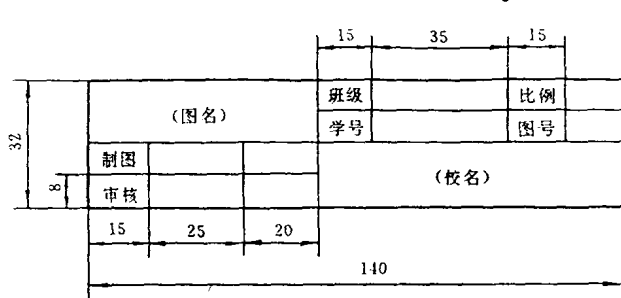


图 1-4 标题栏的格式和尺寸

3. 标题栏

每张图纸在其图框的右下角必须画出标题栏,其位置一般如图 1-2 所示。标题栏中的文字方向为看图方向。

国家标准《技术制图》对标题栏的格式作了统一规定(见图 8-3)。学校的制图作业建议采用图 1-4 所示格式。标题栏外是粗实线,内格是细实线。文字除图名,校名用 10 号字,其余皆用

5 号字。

二、比例(GB/T 14690—93)

图样上的比例是指图样中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。
绘图时图样一般应采用表 1-2 中规定的比例。

表 1-2 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	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 1 \times 10^n$

注： n 为正整数

绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例，并在标题栏中填写，当某一个视图需采用不同的比例时，必须另行标注。

为了能从图样上得到实物大小的真实概念，应尽量采用 1 : 1 的比例画图。当机件不宜用 1 : 1 画图时，可用放大或缩小的比例画出，不论缩小或放大，图样中标注的尺寸必须是机件的实际尺寸，与图样的准确程度、比例大小无关。图 1-5 表示同一机件采用不同比例时画出的图形。

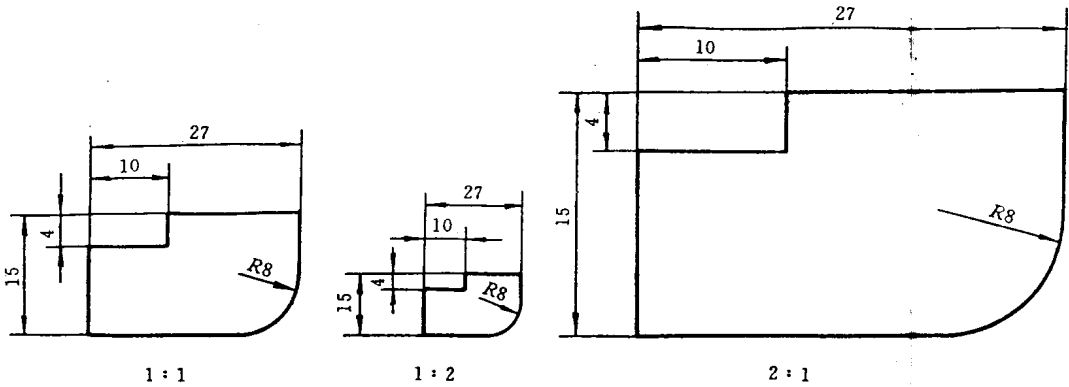


图 1-5 机件用不同比例画出的图形

三、字体(GB/T 14691—93)

1. 一般规定

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。汉字应写成长仿宋字体，并应采用国家正式公布推行的简化字。

字体的高度(用 h 表示)代表字体的号数，其公称尺寸系列为 1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm 八种。如需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

汉字的高度不应小于 3.5mm，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。字母和数字分为 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 1/14，B 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 1/10，在同一图样上，只允许选用一种型式的字体。字母和数字可写成斜体和直体。斜体字向右倾斜，与水平基准线成 75°。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。

2. 字体示例

(1) 汉字——长仿宋体示例

10 号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7 号字

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5 号字

技术制图 机械电子 汽车航空 船舶土木 建筑矿山 井坑港口 纺织服装

(2) 拉丁字母示例

大写斜体

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

小写斜体

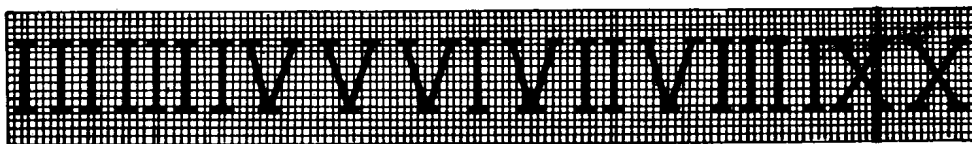
a b c d e f g h i j k l m n o p q
r s t u v w x y z

(3) 罗马数字示例

斜体

I II III IV V VI VII VIII IX X

直体

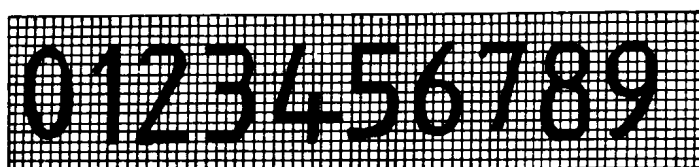


(4)阿拉伯数字示例

斜体



直体



(5)综合应用示例

L/mm m/kg $460\text{r}/\text{min}$

220V $5\text{M}\Omega$ 380kPa

10^3 s^{-1} D_1 T_d

$\phi 20^{+0.010}_{-0.023}$ $7^{\circ+1^{\circ}}_{-2^{\circ}}$ $\frac{3}{5}$

(6)其他应用示例

10Js5(± 0.003) M24-6h
 $\phi 25 \frac{H6}{m5}$ $\frac{II}{2:1}$ $\frac{A向旋转}{5:1}$
 $\frac{6.3}{\nabla}$ R8 5% $\nabla \frac{3.50}{}$

3. 几点说明

长仿宋字体的书写要领是:横平竖直,注意起落,结构匀称,填满方格。
为了保证字体大小一致和整齐,书写时可先打格子,然后书写。

表 1-3 长仿宋体字的基本笔划

名 称		点	横	竖	撇	捺	挑	折	勾
基 本 笔 划	运 笔 要 领	起笔有锋,形似尖三角	起笔有锋,向右上微斜运笔收笔呈棱角	起笔有锋,笔划垂直向下,收笔成三角形末端	起笔露锋,向下斜运笔,渐成尖端	起笔有锋,向右下渐粗运笔,斜捺脚要平,平捺脚略向右上	起笔有锋,微向右运笔,而渐细呈尖端	起笔有锋,平划与竖划相逢处有锋	竖勾向左上方画勾,可倒勾笔。竖弯勾,勾尖垂直向上
	书 法 示 例								
字 例		清 线	平 面	料 单	位 库	绘 连	结 地	习 弹	比 例

练习长仿宋字时,首先学习它的基本笔划。其基本笔划的运笔方法可参考表 1-3。

在掌握了基本笔划后,还应分析整个汉字的结构形式,使所写的汉字结构匀称,书写时应恰当地各配各成部分上下、左右的比例,如图 1-6 所示。

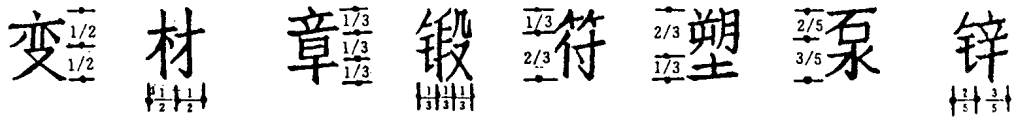


图 1-6 汉字的结构分析示例

四、图线(GB4457. 4—84)

1. 图线的型式及应用

表 1-4 图线的型式及应用

图线名称	图线型式	图线宽度	一般应用
粗实线		b	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
细实线		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 螺纹牙底线 B5 引出线
波浪线		约 $b/3$ (徒手绘制)	C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
双折线		约 $b/3$	D 断裂处的边界线
虚线		约 $b/3$	F1 不可见轮廓线 F2 不可见过渡线
细点划线		约 $b/3$	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线
粗点划线		b	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		约 $b/3$	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线

(1)图样中的图形是由多种图线组成,因此在绘制图样时应采用表 1-4 所规定的图线。图 1-7 所示为各种线型的一部分应用情况。图中的字母 A、B…表示线型种类,字母后面的数字 1、2……指线型的等几种用法。

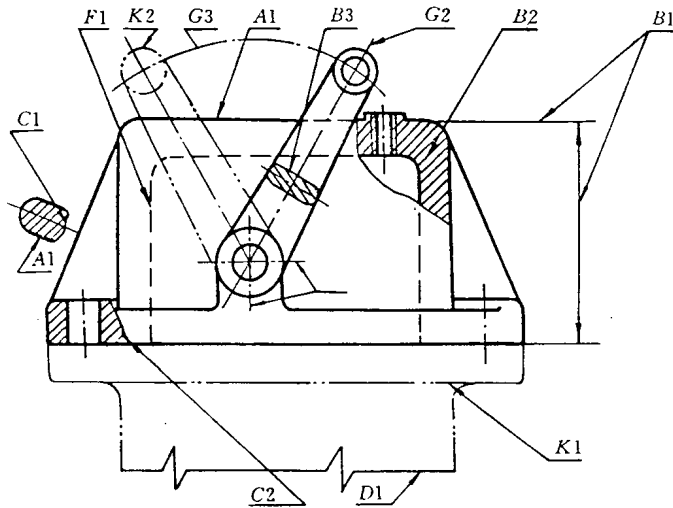


图 1-7 图线应用示例

(2)图线分为粗、细两种,粗线的宽度 b 应按图样的大小和复杂程度在 0.5mm~2mm 之间选择,细线宽度约为 $b/3$ 。图线宽度的推荐系列为:0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1mm、1.4mm、2mm。制图中一般选用的 b 为 0.7 左右。

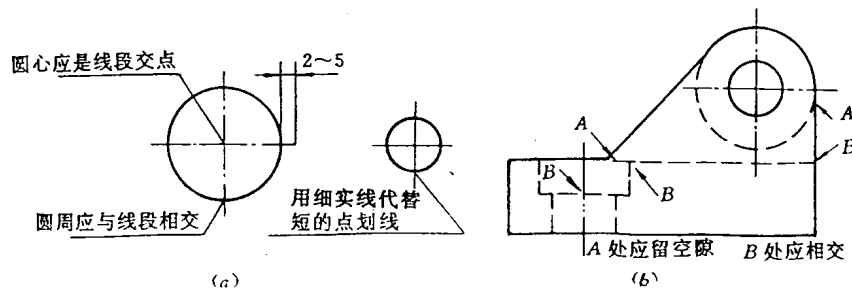


图 1-8 图线画法举例

(a)圆的对称中心线画法 (b)虚线连接处的画法

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、细点划线及双点划线的线段长度和间隔应各自大致相等。具体长短间隔建议按表 1-4 的规定画出。
- (2)两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度,其最小距离不得小于 0.7mm。
- (3)绘制圆时,应画出对称中心线,其圆心应为线段的交点,且对称中心线的两端应超出圆弧 2mm~5mm,不应大于 5mm。
- (4)在较小的图形上绘制点划线或双点划线有困难时,可用细实线代替。

(5)当图线相交时(虚线与实线相交,虚线与虚线相交等),必须是线段相交。当虚线成为粗实线的延长线时,在虚、实线的连接处,虚线应留出空隙。

图 1-8 所示为图线正确画法的图例。

五、尺寸注法(GB4458. 4—84)

图样只能表达机件的形状,而机件的大小还必须通过标注尺寸才能确定。图样上的尺寸标注必须符合 GB4458. 4—84 的基本规则和有关规定。

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,与图形的大小及绘图的准确程度无关。

(2)图样中的尺寸以毫米为单位时,不需要标注计量单位的代号或名称,如采用其它单位时,则必须注明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明显的视图上。

2. 尺寸的组成

如图 1-9 所示,一个完整的尺寸,一般应由尺寸界线、尺寸线及终端、尺寸数字三部分组成。

(1)尺寸界线

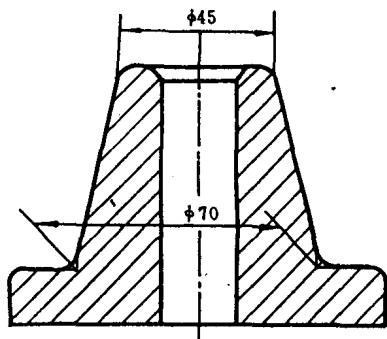


图 1-10 倾斜尺寸界线

尺寸界线表示尺寸的度量范围,用细实线绘制,由图形的轮廓线、轴线或对称中心线引出。也可以利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线,如图 1-9 所示。

尺寸界线一般应与尺寸线垂直,并超出尺寸线约 2mm~3mm,必要时才允许倾斜,如图 1-10 所示。

(2)尺寸线及尺寸终端

尺寸线表示所注尺寸的度量方向和长度。它不能用其它图线代替,也不得与其它图线重合或画在其延长线上。标注线性尺寸时,尺寸线必须与所标注的线段平行,当有数条尺寸线相互平行时,大尺寸要放在小尺寸外面,两尺寸线之间的距离一般为 6mm~8mm,如图 1-11 所示。

箭头:多用于机械图样,也可用于其它各种类型的图样。其形式如图 1-12(a)所示。箭头的尖端应指到尺寸界线。同一张图样中的所有箭头的大小应基本相同。

斜线:主要用于房屋建筑图和金属结构图等,其形式如图 1-12(b)所示,但标注圆的直径、圆弧半径和角度的尺寸线时,其终端应该用箭头。

同一张图样中,除圆、圆弧、角度外,应采用一种尺寸终端形式。

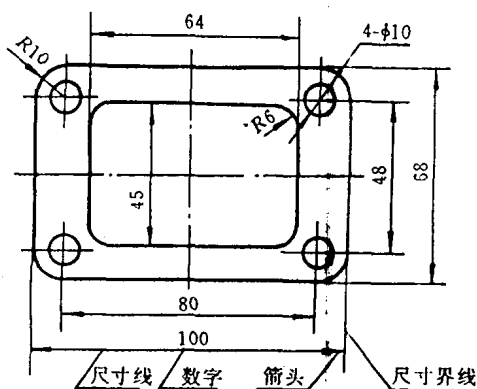


图 1-9 尺寸的组成及标注示例

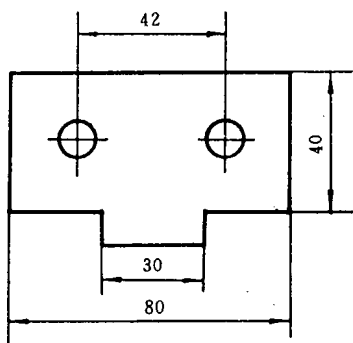


图 1-11 尺寸线

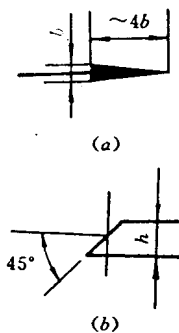


图 1-12 尺寸终端形式

(3) 尺寸数字

尺寸数字表示尺寸的大小。

线性尺寸的数字的填写方向应与尺寸线平行，一般应填写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处，如图 1-13(a)所示。但尺寸数字不允许被任何图线穿过，当无法避免时，必须将图线断开，如图 1-13(b)所示。

尺寸数字的书写方向应以标题栏内的文字书写方向为准，水平方向的尺寸数字，字头朝上；垂直方向的尺寸数字，字头朝左，如图 1-13(c)所示；倾斜方向的尺寸数字，应使字头有朝上的趋势，如图 1-13(d)所示的方向注写，并应尽量避免在图示 30° 范围内标注尺寸，当无法避免时，可按图 1-13(e)标注。

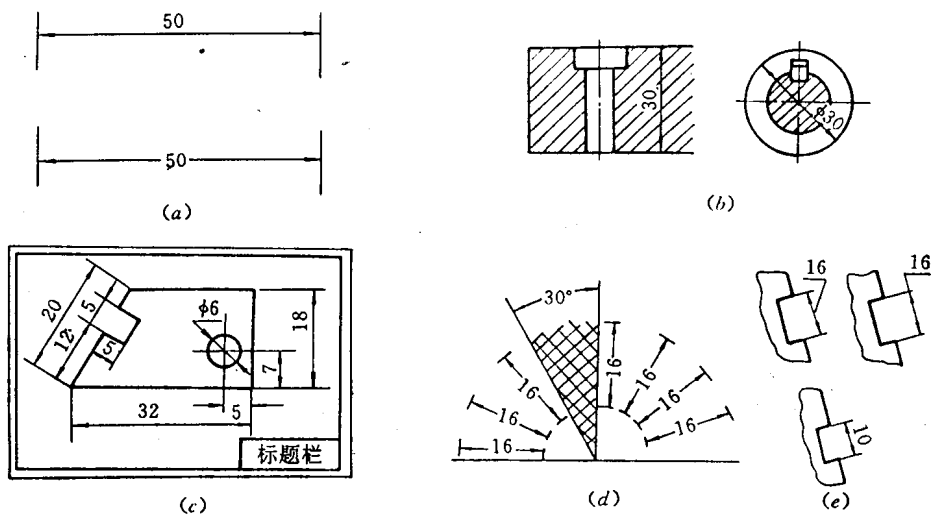


图 1-13 注写尺寸数字的方向及规定

一般应按上述方法标注尺寸数字，在不引起误解时，也允许采用“尺寸数字水平注写法”标注。对于非水平方向的尺寸，其数字可以水平地注写在尺寸线的中断处，如图 1-14 所示。

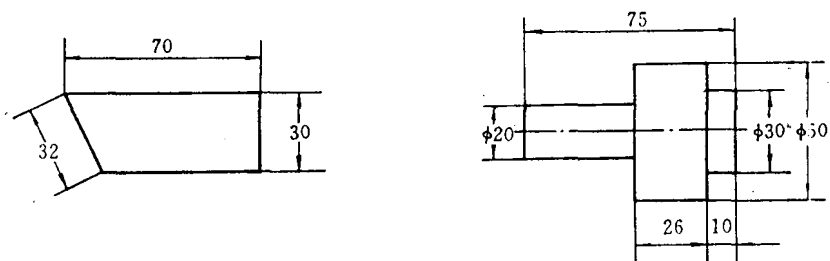


图 1-14 尺寸数字水平注法

3. 角度尺寸的注法

标注角度尺寸的尺寸线是以角顶为圆心的一段圆弧；角度数字应水平填写在尺寸线的中断处，必要时允许写在外面，或引出标注，如图 1-15 所示。

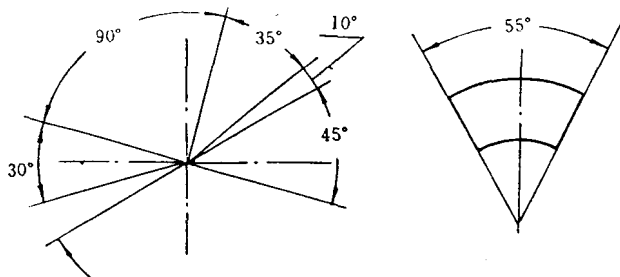


图 1-15 角度尺寸的注法

4. 常用尺寸的注法

常见的尺寸注法如表 1-5 所示。

表 1-5 常见尺寸的注法

项 目	图 例	说 明
圆的直径		1. 圆或大于半圆的弧应标注直径。 2. 标注直径尺寸时，在数字前加注符号“ϕ”。 3. 尺寸线应通过圆心，并在接触圆周的终端画箭头。 4. 标注小圆尺寸时，箭头和数字可分别或同时注在外面。

续

项 目	图 例	说 明
圆 弧 半 径		1. 小于半圆的圆弧应标注半径(图 a)。 2. 标注半径时,应在数字前加注符号“R”。 3. 尺寸线应通过圆心,带箭头的一端应与圆弧接触。 4. 半径过大或图纸范围内无法标其圆心位置时,可按图(b)标注,若不需标出其圆心位置时,可按图(c)形式标注。 5. 标注小半径时,可将箭头和数字注在外面(图 d)。
球的直径或半径		1. 标注球的直径或半径时,应在符号“φ”或“R”前再加符号“S”。 2. 在不致误解时,如螺钉的头部,可省略“S”,如图(c)。
小部位的直线尺寸		1. 小尺寸串联时,箭头画在尺寸界线的外侧,其中间可用小圆点或斜线代替箭头。 2. 数字标注在中间、尺寸线上方、外侧或引出标注。

§ 1-2 绘图工具和仪器的使用方法

正确掌握绘图工具和仪器的使用是保证绘图质量、提高绘图速度的一个重要方面,因此,必须养成良好的作图习惯。本节简要介绍一些常用的绘图工具及它们的使用方法。

一、铅笔

铅笔的铅芯是按它的软硬程度来区分的,“B”表示软铅,“H”表示硬铅,“HB”表示中软铅,其符号前的数字越大,则表示该铅芯越软或越硬。根据图线粗细不同,使用铅笔的软硬也不同。

粗实线用 B(或 2B)铅笔,铅芯削(磨)成圆锥形或扁形,如图 1-16 所示。

细实线、虚线、细点划线等和写字用 HB 铅笔,铅芯削成圆锥形,(图 1-16(a))。

画底稿用 H(或 2H),铅芯也削成圆锥形。