



面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材

汽车机械制图

QICHE JIXIE ZHITU

主 编 李忠利 廖祥兵

主 审 汪国梁

Q I C H E J I X I E
Q I C H E J I X I E
Q I C H E J I X I E



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



凤凰职业教育

QICHE JIXIE ZHITU



配多媒体课件

汽车电工电子技术

汽车机械制图

汽车机械基础

汽车电子控制基础

汽车电路分析

汽车发动机构造与维修

发动机电控系统构造与检修

汽车底盘构造与维修

汽车电气设备构造与维修

汽车车身及附属电气设备

汽车维修基础

汽车检测技术

汽车故障诊断与检测技术

汽车运用基础

汽车市场营销

汽车保险与理赔

二手车鉴定与评估

汽车车身修复

汽车车身涂装

ISBN 978-7-5345-7337-8



9 787534 573378 >

定价：39.00元（共2册）

面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材

汽车机械制图

李忠利	主编
廖祥兵	
汪国梁	主审

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车机械制图 / 李忠利 廖祥兵主编. —南京:
江苏科学技术出版社, 2010. 7

面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材
ISBN 978 - 7 - 5345 - 7337 - 8

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车—机械制图—高等
学校: 技术学校—教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 129886 号

汽车机械制图

主 编 李忠利 廖祥兵
主 审 汪国梁
责任编辑 汪立亮
特约编辑 皮治国
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路1号A楼,邮编:210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号A楼,邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 江苏凤凰盐城印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 17.25(含《汽车机械制图》习题集)
字 数 400 000
版 次 2010年7月第1版
印 次 2010年7月第1次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 7337 - 8
定 价 39.00 元(共2册)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

前言

本书参照了教育部制订的“高职高专工程制图课程教学基本要求”,以必需、够用为原则,精简了一些难以理解的理论知识,加强了重点概念的阐述。

计算机绘图采用了汽车类最常用的二维设计软件 AutoCAD 2006 和三维设计软件 CATIA V5 编写,浓缩了 CAD 制图和 CATIA 制图的实用知识点,使学生基本掌握计算机绘图的基本技能。

本书内容贴近汽车类专业,力求文字精炼、图文并茂、通俗易懂。主要包括制图的基本知识与技能、投影基础、组合体视图、机件的表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图和计算机绘图。

本书由李忠利、廖祥兵担任主编,并对全书统稿;由琚爱云、杨俊燕担任副主编。全书共分八章,其中第 1 章由苏州工业园区职业技术学院廖祥兵编写,第 2 章由河南科技大学李忠利编写,第 3 章由潍坊职业学院杨俊燕编写,第 4 章由河南机电高等专科学校安林超编写,第 5 章由郑州交通职业学院琚爱云编写,第 6 章由太原南方重型汽车有限公司薛军亮编写,第 7 章由包头北奔重型汽车有限公司邢满禧编写,第 8 章由郑州交通职业学院王忠利编写。本书最后由金肯职业技术学院汪国梁副教授主审。

在编写本书的过程中,引用了许多文献资料,在此,全体编者向所有原作者们表示衷心的感谢!

由于作者的水平和经验有限,对于书中的不当之处恳请读者批评指正,更欢迎广大读者对我们的工作提出宝贵意见。

编者

2010 年 6 月

目 录

第 1 章 制图基本知识与技能	001
1.1 国家标准关于制图的一般规定	001
1.2 制图工具及其使用方法	010
1.3 基本几何作图	012
1.4 平面图形的尺寸分析和线段分析	017
1.5 徒手绘图的方法	019
第 2 章 投影基础	021
2.1 投影法概述	021
2.2 三面投影及其投影规律	023
2.3 点、直线、平面的投影	026
2.4 基本体的投影	036
2.5 立体表面的交线	043
2.6 轴测图	050
第 3 章 组合体的三视图	056
3.1 组合体	056

3.2	组合体的三视图画法	059
3.3	组合体的尺寸标注	063
3.4	识读组合体的视图	066
第4章	机件的常用表达方法	072
4.1	视图	072
4.2	剖视图	075
4.3	断面图	085
4.4	局部放大图	087
4.5	简化画法	088
4.6	表达方法的综合应用	091
第5章	标准件与常用件	093
5.1	螺纹	093
5.2	螺纹连接件	101
5.3	键连接和销连接	106
5.4	齿轮	109
5.5	滚动轴承	115
5.6	弹簧	118
第6章	零件图	121
6.1	零件图概述	121
6.2	零件图的尺寸标注	128
6.3	零件图的技术要求	136
6.4	零件的测绘	148
6.5	识读零件图	151
第7章	装配图	154
7.1	装配图概述	154
7.2	装配图的尺寸标注和技术要求	157
7.3	识读装配图	162
第8章	计算机绘图介绍	167
8.1	Auto CAD 简介	167
8.2	CATIA 简介	172

第1章 制图基本知识与技能

知识要点

1. 绘图工具的正确使用。
2. 国家标准《机械制图》的基本规定。
3. 尺寸注法。
4. 几何作图。
5. 平面图形的分析与画法。
6. 徒手画图的方法。

知识目标

1. 掌握国家标准《机械制图》中关于图幅、图框格式、常用比例、字体、图线等的基本规定。
2. 理解平面图形的尺寸标注,完整、正确地标注定形及定位尺寸。
3. 掌握平面图形的线段分析及圆弧连接。

1.1 国家标准关于制图的一般规定

本章重点介绍中华人民共和国国家标准《技术制图》和《机械制图》中的基本规定,它是绘制图样的重要依据。同时,还要介绍对绘图工具的使用、绘图基本技能、几何作图方法、平面图形的绘图步骤和徒手绘图方法等。机械制图国家标准是一项基础性的技术文件,每一位工程技术人员在绘制图样时都必须严格遵守,认真贯彻执行。

1.1.1 图纸幅面及格式(GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。为了便于图样管理,绘制图样时,应优先选用表1-1中规定的图纸基本幅面尺寸,尺寸单位为mm。基本幅面代号有A0、A1、A2、A3、A4五种。

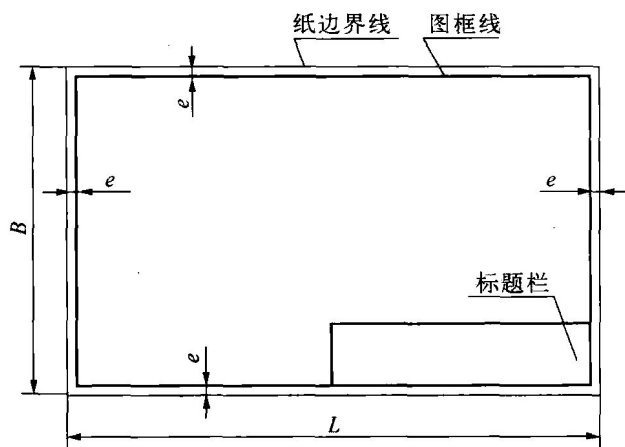
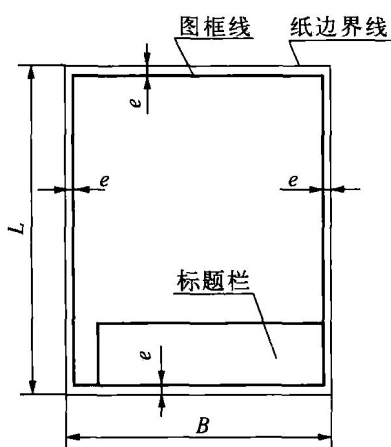
2. 图框格式

无论图纸是否装订,都必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留装订边,如图1-1所示。其尺寸均按表1-1中的规定。但应注意,同一产品的图样只能采用一种格式。

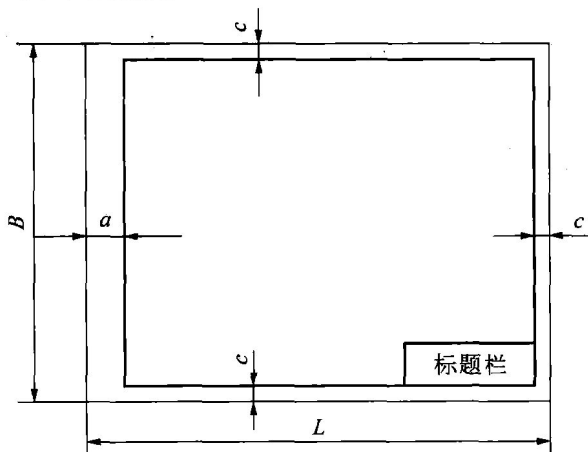
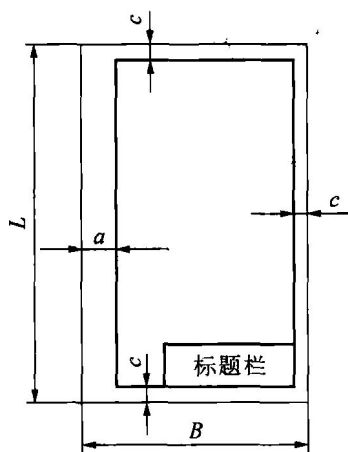
表 1-1 图纸幅面尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
a			25		
c		10		5	
e	20		10		



(a) 不留装订边



(b) 留装订边

图 1-1 图纸格式

3. 标题栏(GB/T10609.1—2008)

每张图样上都应有标题栏,用来填写图样上的综合信息,标题栏位于图纸的右下角,其格式如图 1-2 所示。标题栏中文字方向必须与看图方向一致。

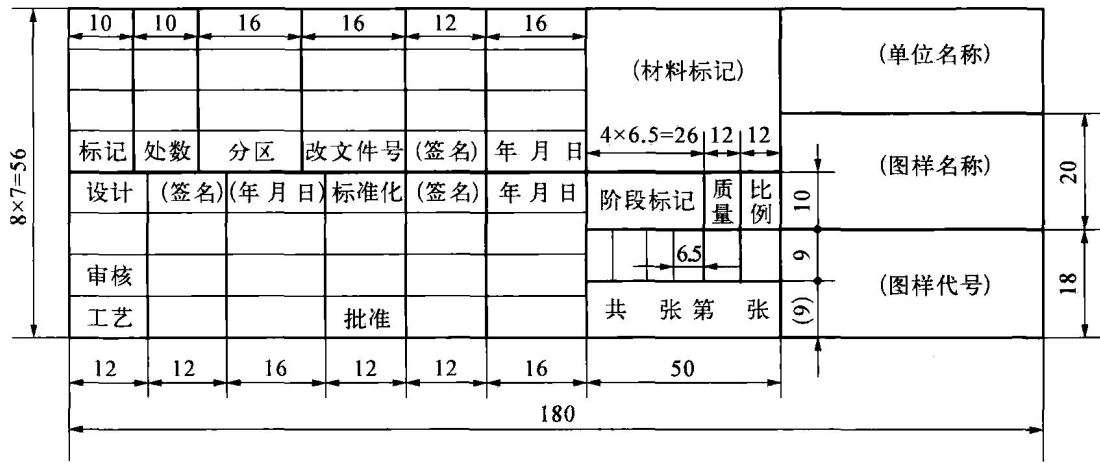


图 1-2 标题栏的格式

1.1.2 比例(GB/T 14690—1993)

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。比值为 1 的比例称为原值比例,即 1 : 1;比值大于 1 的比例称为放大比例,如 2 : 1;比值小于 1 的比例称为缩小比例,如 1 : 2。

绘制图样时,尽可能采用原值比例,以便从图中看出实物的大小。根据需要也可采用放大或缩小的比例,但不论采用何种比例,图中所注尺寸数字仍为机件的实际尺寸,且图样按比例放大或缩小(图 1-3),仅限于图样上各线性尺寸而与角度无关。绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,并在标题栏中统一填写。常用的比例见表 1-2。

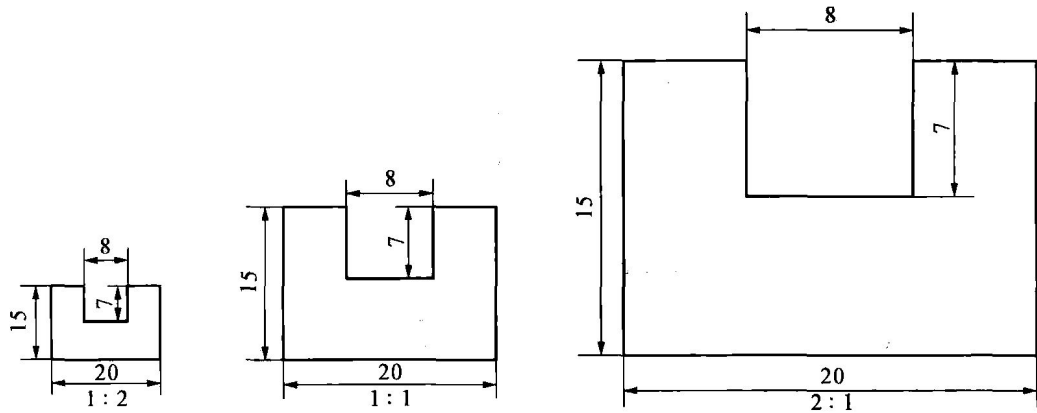


图 1-3 不同比例的图形及其尺寸标注

表 1-2 比例系列

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

注: n 为正整数。

1.1.3 字体(GB/T 14691—1993)

图样中除图形外,还需用汉字、数字和字母等字体进行标注或说明,它是图样的重要组成部分。

- ① 图样中书写的字体必须做到:字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。
- ② 字体的号数即字体的高度(单位为 mm),分别为 20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8 等八种。
- ③ 汉字应写成长仿宋字体,并应采用国家正式公布的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5 mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$,图 1-4 为长仿宋体字示例。

字体端正 笔画清楚
排列整齐 间隔均匀

图 1-4 长仿宋字体示例

- ④ 数字及字母可写成直体和斜体。斜体字字头向右倾斜,与水平线成 75° 角。国家标准规定的数字和字母的书写形式如图 1-5 所示。

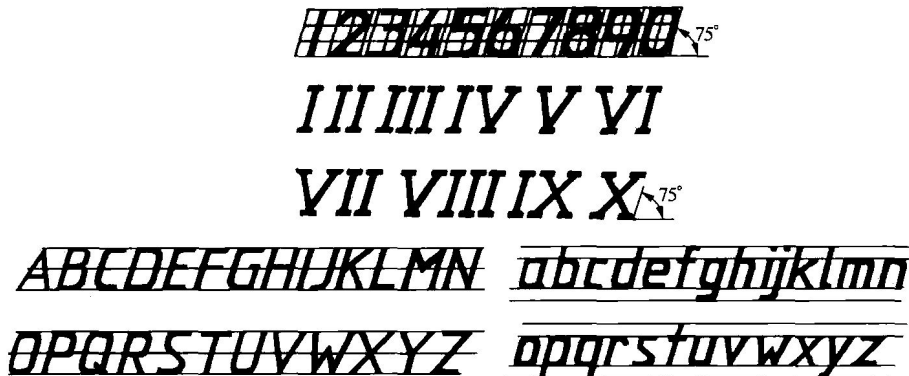


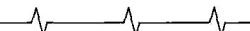
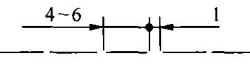
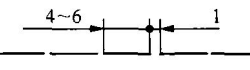
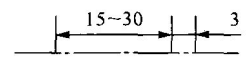
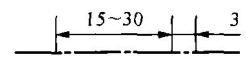
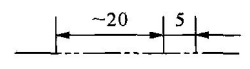
图 1-5 数字和字母示例

1.1.4 图线(GB/T 4457.4—2002)

1. 基本线型

在机械制图中常用的线型有实线、虚线、点划线、双点划线、波浪线、双折线等,它们的使用在国标中都有严格的规定见表 1-3,使用时应严格遵守。

表 1-3 基本线型及应用

图线名称	线型	线宽	一般应用
细实线		$d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线、螺纹牙底线、重合断面轮廓线、可见过渡线
波浪线			断裂处边界线、局部剖分界线
双折线			断裂处边界线、视图与局部剖视图的分界线
粗实线		d	可见轮廓线、螺纹牙顶线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线、不可见过渡线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线
细点划线		$d/2$	轴线、对称中心线、分度圆(线)
粗点划线		d	限定范围表示线(特殊要求)
细双点划线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置的轮廓线

2. 图线的画法(图 1-6)

- ① 虚线、点划线及双点划线的线段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点,且应超出图形外 2~5 mm。
- ③ 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。
- ④ 虚线、点划线、双点划线相交时,应该是线段相交。当虚线是粗实线的延长线时,在连接处应断开。
- ⑤ 当各种线型重合时,应按粗实线、虚线、点划线的优先顺序画出。

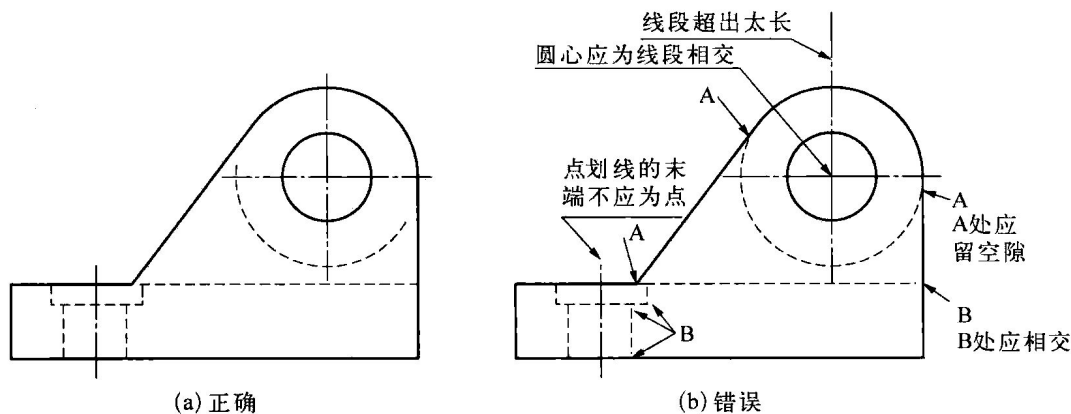


图 1-6 图线交接处的画法

3. 图线的应用(图 1-7)

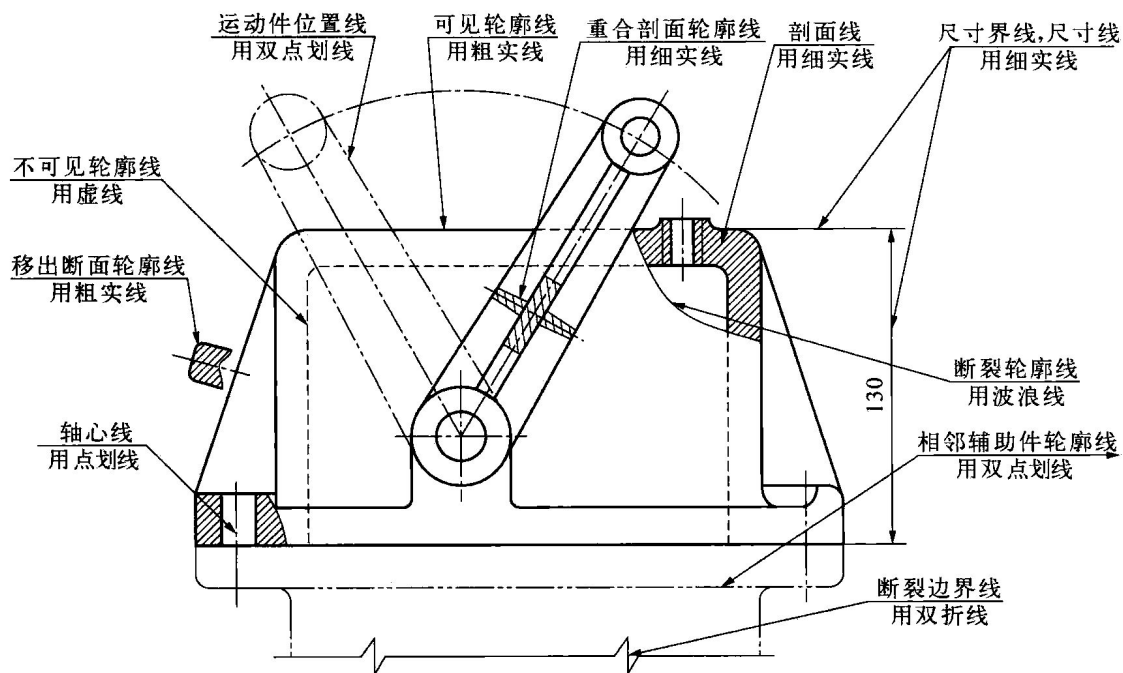


图 1-7 图线应用示例

1.1.5 尺寸注法(GB/T 4458.4—2003)

国家标准中规定了标注尺寸的规则和方法,绘图时必须严格遵守。

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度无关。

② 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以毫米为单位时,不需标注计量单位符号或名称,如采用其他单位,则应注明相应的单位符号。

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. 尺寸标注的组成

完整的尺寸标注应包含:尺寸界线、尺寸线、尺寸数字三个要素。

(1) 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制,并应由图形的轮廓线、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。尺寸界线一般应与尺寸线垂直,必要时允许倾斜,如图1-8(b)所示。

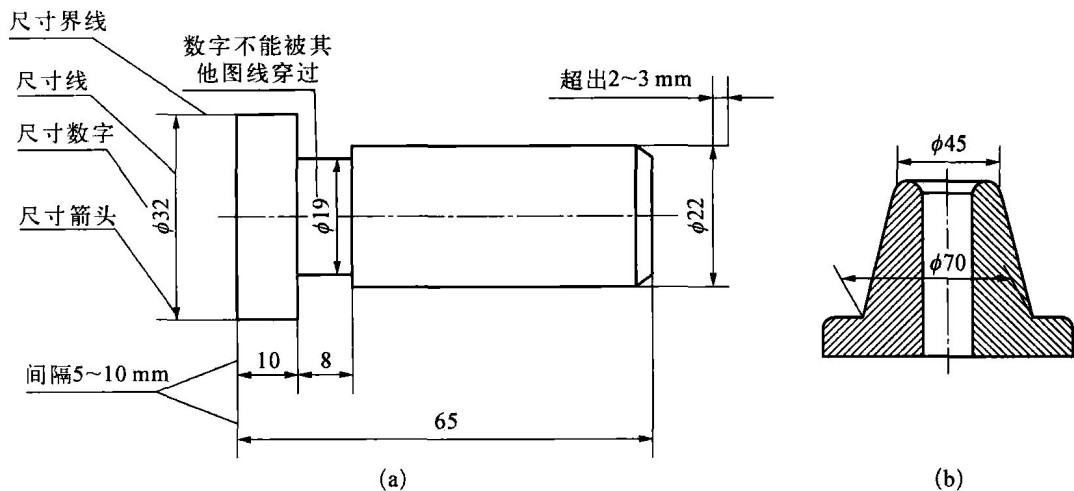


图1-8 尺寸的组成

(2) 尺寸线

尺寸线必须单独用细实线绘制,不能用其他图线代替,也不得与其他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,相互平行的尺寸线中,小尺寸在内,大尺寸在外,并且各尺寸线的间距要均匀,间隔一般以不小于5 mm为宜,如图1-8(a)所示。尺寸线的终端形式如图1-9所示,机械图一般用箭头,其尖端应与尺寸界线接触,箭头长度约为粗实线宽度的6倍。

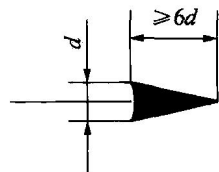


图1-9 尺寸线终端的形式

(3) 尺寸数字

线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方,或注写在尺寸线的中断处,尺寸数字不可被任何图线所穿过,如图1-8所示。

线性尺寸的数字方向,一般应按图1-10所示方向注写,即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;倾斜方向尺寸数字字头有朝上的趋势,如图1-10(a)所示。应避免在图示 30° 范围内标注尺寸,当无法避免时,可按图1-10(b)的

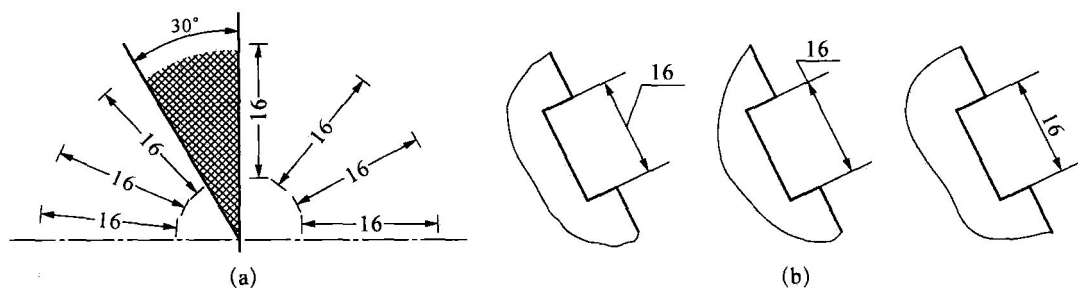


图 1-10 线性尺寸数字的方向

形式标注。

3. 常用尺寸注法

在实际绘图中,尺寸标注的形式很多,常用尺寸的标注方法见表 1-4。

表 1-4 常用尺寸的注法

尺寸种类	图 例	说 明
圆和圆弧		大于半圆的圆弧标直径,在尺寸数字前加注符号 ϕ,尺寸线应通过圆心 小于和等于半圆的圆弧标半径,在尺寸数字前加注符号 R,尺寸线应从圆心画出
大圆弧		需标明圆心位置,但圆弧半径过大,在图纸范围内无法标出其圆心位置时,用左图 不需标明圆心位置时,用右图
角 度		尺寸界线沿径向引出;尺寸线为以角度顶点为圆心的圆弧。尺寸数字一律水平书写,一般写在尺寸线的中断处,必要时也可写在尺寸线的上方或外侧或引出标注

(续表)

尺寸种类	图 例	说 明
小尺寸和小圆弧		如上排图所示,位置不够时,箭头可画在外边,允许用小圆点或斜线代替两个连续尺寸间的箭头 圆和圆弧的小尺寸,可按下排图例标注
对称尺寸		对称机件的图形如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线。此时只在靠尺寸界线的一端画出箭头
球 面		圆球在尺寸数字前加注符号 $S\phi$, 半球在尺寸数字前加注符号 SR
弧长和弦长		标注弦长时,尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线 表示弧长的尺寸线用圆弧,同时在尺寸数字上加注“$\wedge$”

4. 标注尺寸的符号及缩写词

标注尺寸的符号及缩写词应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 尺寸标注常用符号及缩写词

名 词	直径	半径	球直径	球半径	厚度	正方形	45°倒角	深度	沉孔或锪平	埋头孔	均布
符号或缩写词	ϕ	R	$S\phi$	SR	t	$\square$	C	∇	$\sqcup$	$\sphericalangle$	EQS