

教育部全国职业教育与成人教育行业规划教材
“十二五”全国高校机械设计专业教材



中文版 AutoCAD 2012 机械绘图基础与实例

田 蕴 刘永田 臧艳红 编著

■ 专家编写

本书由多位一线教师结合多年教学和实际应用经验精心编写而成

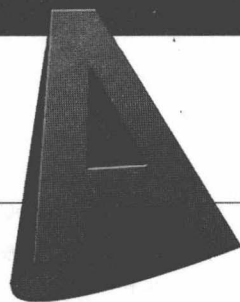
■ 实用性强

本书各类零件图的绘制均结合了机械绘图国家标准的要求，实用性极强

■ 全面掌握

真正做到从零开始，内容涵盖制图基础、AutoCAD绘图技巧以及各类零件图的绘制方法

教育部全国职业教育与成人教育行业规划教材
“十二五”全国高校机械设计专业课教材



中文版 AutoCAD 2012 机械绘图基础与实例

田 蕴 刘永田 臧艳红 编著

■ 专家编写

本书由多位一线教师结合多年教学和实际应用经验精心编写而成

■ 实用性强

本书各类零件图的绘制均结合了机械绘图国家标准的要求，实用性极强

■ 全面掌握

真正做到从零开始，内容涵盖制图基础、AutoCAD绘图技巧以及各类零件图的绘制方法

海洋出版社

2012年·北京

内 容 简 介

本书基于 AutoCAD 2012 的基础与应用,对机械设计图样的绘制方法做了详尽的讲解,并对绘制机械图样的国家标准及机械图样的投影基础进行了说明。

全书共分为 3 篇 16 章。主要介绍了机械绘图基础知识,包括国家制图标准、AutoCAD 2012 的基础制图环境、制图的相关设置和图层创建及管理;AutoCAD 2012 绘图基础与技巧,包括机械图样的制图基础、投影法及三视图的形成、AutoCAD 2012 的常用绘图命令、常用编辑命令、文字及尺寸的标注、图块的使用及设计中心和选项板的使用等。最后介绍了使用 AutoCAD 2012 绘制各类零件图的方法,包括国家标准对零件图和装配图的规定及相关的表达方法,各类零件图及装配图的绘制过程以及图样的输出和打印等。

适用范围:本书可作为全国高校机械设计、工业设计、机械制造等专业的机械绘图课教材。也可作为暖通、装饰设计等相关专业人员及学生的参考用书。

说明:如需索取教学课件,请联系 hyjccb@sina.com。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 2012 机械绘图基础与实例/田蕴,刘永田,臧艳红编著. —北京:海洋出版社,2012.9

ISBN 978-7-5027-8325-9

I. ①中… II. ①田…②刘…③臧… III. ①机械绘图—AutoCAD 软件 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 183738 号

总策划:刘 斌

责任编辑:刘 斌

责任校对:肖新民

责任印制:赵麟苏

排 版:海洋计算机图书输出中心 晓阳

出版发行:海洋出版社

地 址:北京市海淀区大慧寺路 8 号(716 房间) 印
100081

经 销:新华书店

技术支持:(010) 62100055

发 行 部:(010) 62174379(传真)(010) 62132549
(010) 68038093(邮购)(010) 62100077

网 址:www.oceanpress.com.cn

承 印:北京旺都印务有限公司印刷

版 次:2012 年 9 月第 1 版

2012 年 9 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:14.5

字 数:348 千字

印 数:1~4000 册

定 价:32.00 元

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

前 言

在改革开放的今天,我国机械制造工业迅速发展。AutoCAD 软件作为机械设计必不可少的工具,其版本也是不断更新。本书在 AutoCAD 现今最新版本 2012 版的基础上,对机械设计图样的绘制做了详尽的讲解,并对绘制机械图样中的国家标准及机械图样的投影基础也进行了说明。

在了解机械制图相关规定和方法的基础上,熟练运用 AutoCAD 2012 的命令绘制符合国家标准的机械图样是此书重点解决的问题所在。纵观全书,本书有以下特点:

(1) 内容丰富,结构合理。全书内容分为 3 篇,共 16 章。第 1 篇主要介绍基础知识,包含国家制图标准;AutoCAD 2012 的基础制图环境;制图的相关设置和图层创建及管理等内容。第 2 篇绘图是此书的重点内容。包含机械图样的制图基础——投影法及三视图的形成。AutoCAD 2012 的常用绘图命令;常用编辑命令;文字及尺寸的标注;图块的使用及设计中心和选项板的使用。第 3 篇是技能提高篇,首先介绍国家标准对零件图和装配图的规定及其相关表达方法的内容;然后紧密结合机械设计图样,运用 AutoCAD 2012 所设置的模板,对各类零件图及装配图的绘制过程进行了详细的说明;最后是图样的输出和打印的内容。

(2) 思路清晰,深入浅出。本书以实例为主线,贯穿始终。在第 1 篇基础篇和第 2 篇绘图篇中的案例,主要结合命令的运用及操作方法的讲解。在第 3 篇提高篇中,主要是各类零件及装配件的实际绘制,注重思路方法的讲解,具有代表性和实用性。

(3) 标准最新,图文并茂。本书所选用的零件图使用机械制图国家最新标准进行标注,比如零件表面结构符号的标注。书中采用大量 AutoCAD 截图及机械零件样图配合文字说明的方式,可以使读者在较短时间内把握其内容。

(4) 分析详尽,重点突出。绘制图样有两个关键点:一个是命令的熟练使用,另一个是绘制图样时的思路顺序。本书在对案例的讲解中特别注意这两个方面的叙述和说明。

本书可作为高等院校和职业院校的计算机机械绘图教材,适用于机械设计、工业设计、机械制造等专业。也可作为暖通、装饰设计等相近专业人员及高等院校学生的参考用书。

本书由山东建筑大学的田蕴、刘永田和烟台大学机电汽车工程学院的臧艳红共同完成。其中田蕴编写第 4、6、7、8、9、10、11、14、16 章。刘永田编写第 1、5、12、13、15 章;臧艳红编写第 2、3 章。全书由田蕴统稿。另山东建筑大学工业设计专业的孔晓、吴圣强、刘猛、骆红、刘小菲等同学参与了部分工作,在此感谢。

限于水平和时间关系,书中不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一篇 基础篇

第1章 机械制图基本知识2

1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)2

1.1.1 图纸幅面2

1.1.2 图框格式2

1.1.3 标题栏3

1.2 比例与字体4

1.2.1 比例 (GB/T 14690—1993)4

1.2.2 字体 (GB/T 14691—1993)5

1.3 图线5

1.3.1 图线型式5

1.3.2 图线的画法6

1.4 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003)7

1.4.1 基本规则7

1.4.2 尺寸的组成7

1.4.3 尺寸的标注8

1.5 平面图形的画法10

1.5.1 平面图形的尺寸分析10

1.5.2 平面图形的线段分析10

1.6 本章小结11

1.7 本章习题11

第2章 AutoCAD 2012 概述12

2.1 中文版 AutoCAD 2012 新功能简介12

2.2 AutoCAD 2012 工作空间13

2.2.1 选择工作空间14

2.2.2 AutoCAD 经典空间15

2.2.3 二维草图与注释空间15

2.2.4 三维空间16

2.3 AutoCAD 2012 经典空间的界面17

2.4 自定义绘图环境20

2.4.1 工具栏的调用20

2.4.2 工具栏中命令按钮的调用21

2.4.3 界面背景颜色的改变22

2.4.4 保存文件的选项设置22

2.5 图形文件管理23

2.5.1 创建新图形文件23

2.5.2 打开图形文件24

2.5.3 保存文件25

2.5.4 关闭图形文件26

2.6 本章小结26

2.7 本章习题27

第3章 AutoCAD 2012 绘图基础28

3.1 绘图单位和图形界限的设置28

3.1.1 设置绘图界限28

3.1.2 设置图形单位29

3.2 点的精确输入30

3.2.1 直角坐标30

3.2.2 极坐标31

3.3 辅助绘图工具设置31

3.3.1 对象捕捉的设置32

3.3.2 极轴追踪的设置33

3.3.3 动态输入的设置33

3.3.4 其他常用绘图状态的控制34

3.4 视图的控制34

3.4.1 平移和实时缩放35

3.4.2 窗口缩放和动态缩放35

3.4.3 比例缩放和中心缩放36

3.4.4 全部缩放和范围缩放36

3.5 本章小结37

3.6 本章习题38

第4章 图层的创建与管理39

4.1 创建图层39

4.2 删除图层40

4.3 设置当前图层41

4.4 设置图线颜色42

4.5 设置图层线型43

4.6 设置图层线宽44

4.7 控制图层显示状态44

4.8 设置图层特性过滤器45

4.9 本章小结48

4.10 本章习题48

第二篇 绘图篇

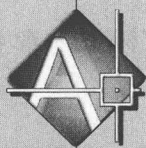
第 5 章 投影法与三视图50	
5.1 投影法的基本知识.....50	
5.1.1 投影法 (GB/T 14692—2008)50	
5.1.2 正投影的基本特性.....51	
5.2 物体三视图的形成及其投影规律.....51	
5.2.1 三面投影体系的建立.....51	
5.2.2 空间三视图的形成.....52	
5.2.3 物体的三面投影视图.....52	
5.2.4 三视图之间的投影规律.....53	
5.3 基本体的三视图.....53	
5.3.1 平面立体的三视图.....54	
5.3.2 曲面立体的三视图.....54	
5.4 组合体的三视图.....55	
5.4.1 组合体的形体分析.....55	
5.4.2 组合体的组合方式及表面连接.....56	
5.4.3 组合体三视图的画法.....57	
5.4.4 组合体的尺寸标注.....57	
5.5 本章小结.....60	
5.6 本章习题.....61	
第 6 章 绘图命令62	
6.1 绘图方法.....62	
6.2 绘制点对象.....63	
6.3 绘制直线.....64	
6.4 绘制多段线.....65	
6.5 绘制矩形.....66	
6.6 绘制正多边形.....67	
6.7 绘制圆、圆弧.....68	
6.7.1 绘制圆.....68	
6.7.2 绘制圆弧.....70	
6.8 绘制椭圆与椭圆弧.....71	
6.9 绘制样条线.....73	
6.10 填充图案.....73	
6.11 本章小结.....77	
6.12 本章习题.....78	
第 7 章 编辑命令79	
7.1 对象的选择.....79	
7.2 修改图形对象.....81	
7.2.1 对象的删除与恢复.....81	
7.2.2 对象的倒圆.....82	
7.2.3 对象的倒角.....83	
7.2.4 对象的偏移.....84	
7.2.5 对象的剪切.....85	
7.2.6 对象的延伸.....86	
7.2.7 对象的打断.....87	
7.3 制作多个图形.....87	
7.3.1 镜像对象.....87	
7.3.2 对象的复制.....88	
7.3.3 对象的阵列.....89	
7.4 改变图形对象位置.....90	
7.4.1 移动图形对象.....91	
7.4.2 图形的旋转.....91	
7.5 改变图形对象大小.....92	
7.5.1 对象的缩放.....92	
7.5.2 对象的拉伸.....94	
7.5.3 夹点编辑.....95	
7.6 改变图形属性.....97	
7.6.1 图形的分解.....97	
7.6.2 图形的合并.....98	
7.6.3 对象特性编辑.....99	
7.6.4 对象的特性匹配.....100	
7.7 本章小结.....100	
7.8 本章习题.....100	
第 8 章 文字标注102	
8.1 创建文字样式.....102	
8.2 文字样式的设置.....102	
8.2.1 设置样式名.....102	
8.2.2 设置字体.....103	
8.2.3 设置字体大小.....103	
8.2.4 设置文字效果.....103	
8.3 单行文字的创建与编辑.....104	
8.3.1 单行文字的创建.....104	
8.3.2 单行文字的编辑.....106	
8.4 多行文字的创建与编辑.....106	
8.4.1 多行文字的创建.....106	
8.4.2 多行文字的编辑.....108	
8.5 本章小结.....108	
8.6 本章习题.....108	

第 9 章 尺寸标注109	
9.1 尺寸标注样式的设置.....109	
9.1.1 一般线性标注样式的设置.....109	
9.1.2 角度标注样式分项的设置.....111	
9.1.3 线性直径标注样式的设置.....112	
9.1.4 尺寸公差标注样式的设置.....112	
9.2 创建尺寸标注.....113	
9.2.1 线性标注.....113	
9.2.2 对齐标注.....114	
9.2.3 圆弧标注与直径标注.....114	
9.2.4 角度标注.....115	
9.2.5 基线标注与连续标注.....115	
9.2.6 引线标注.....116	
9.3 尺寸标注的编辑.....117	
9.3.1 尺寸对象的修改.....117	
9.3.2 尺寸位置的调整.....118	
9.3.3 尺寸样式的更改.....118	
9.4 本章小结.....119	
9.5 本章习题.....119	
第 10 章 图块120	
10.1 图块的创建与插入.....120	
10.1.1 块的特点.....120	
10.1.2 块的定义.....121	
10.1.3 块的插入.....122	
10.2 带属性的图块.....123	
10.2.1 图块的属性.....123	
10.2.2 带属性的块.....124	
10.2.3 编辑单个块的属性.....125	
10.2.4 块属性管理器.....125	
10.3 本章小结.....126	
10.4 本章习题.....126	
第 11 章 设计中心与选项板127	
11.1 设计中心的概述.....127	
11.2 设计中心的使用.....128	
11.2.1 使用设计中心插入图形文 件.....129	
11.2.2 将设计中心的项目添加 到工具选项板中.....130	
11.2.3 设计中心的其他功能.....131	
11.3 工具选项板的使用.....132	
11.3.1 工具选项板的组成.....132	
11.3.2 使用工具选项板插入图形 文件.....132	
11.3.3 工具选项板的显示控制.....133	
11.4 定制工具选项板.....133	
11.4.1 新建工具选项板.....133	
11.4.2 向工具选项板中添加内容.....134	
11.4.3 自定义选项板.....134	
11.4.4 工具选项板中图形文件的 特性修改.....135	
11.5 本章小结.....135	
11.6 本章习题.....135	
第三篇 应用篇	
第 12 章 机件的表示法138	
12.1 视图.....138	
12.1.1 基本视图.....138	
12.1.2 向视图.....140	
12.1.3 局部视图.....140	
12.1.4 斜视图.....140	
12.2 剖视图.....141	
12.2.1 剖视的基本概念.....141	
12.2.2 剖视图的种类及画法.....143	
12.2.3 剖切面的种类及方法.....144	
12.3 断面图 (GB/T 17452—1998、GB/T 4458.6—2002).....145	
12.3.1 断面图的概念.....145	
12.3.2 断面图的种类.....146	
12.3.3 断面图的标注.....147	
12.4 机件的其他表示法.....147	
12.4.1 局部放大图.....147	
12.4.2 简化画法.....147	
12.5 本章小结.....149	
12.6 本章习题.....149	
第 13 章 标准件与零件图的基本知识150	
13.1 螺纹紧固件的基础知识.....150	
13.1.1 螺纹紧固件.....150	
13.1.2 螺纹紧固件的绘制方法.....151	
13.2 零件图的基础知识.....153	
13.2.1 零件图的内容.....153	



13.2.2 零件的视图选择.....	153	15.1.4 装配图中的零、部件序号 及明细栏和标题栏.....	199
13.2.3 零件图上的尺寸标注	154	15.2 AutoCAD 装配图的绘制方法及步 骤.....	201
13.2.4 零件图上技术要求的标注	157	15.3 本章小结.....	207
13.3 本章小结.....	161	15.4 本章习题.....	207
13.4 本章习题.....	161	第 16 章 CAD 的输出与打印	208
第 14 章 零件图的绘制.....	162	16.1 打印样式管理器	208
14.1 创建图形样板	162	16.2 模型空间与布局空间.....	210
14.2 轴套类零件的绘制.....	164	16.2.1 模型空间和布局空间及二者 之间的切换	210
14.3 轮盘类零件的绘制.....	173	16.2.2 模型空间中打印图形	211
14.4 叉架类零件的绘制.....	183	16.3 布局与打印.....	212
14.5 壳体类零件的绘制.....	189	16.3.1 创建布局	213
14.6 本章小结.....	195	16.3.2 创建布局中的视口	213
14.7 本章习题.....	195	16.3.3 在布局空间中打印图形.....	214
第 15 章 装配图的绘制.....	196	16.4 本章小结.....	217
15.1 装配图的基础知识.....	196	16.5 本章习题.....	217
15.1.1 装配图的内容.....	196		
15.1.2 装配图的表示法.....	197		
15.1.3 装配图的尺寸标注和技术 要求的标注	199		
习题参考答案.....	218		
参考文献	222		

第一篇 基础篇



- 第 1 章 机械制图基本知识
- 第 2 章 AutoCAD 2012 概述
- 第 3 章 AutoCAD 2012 绘图基础
- 第 4 章 图层的创建与管理

第 1 章 机械制图基本知识



本章要点

- ☑ 图纸幅面、图框及标题栏的国家标准
- ☑ 比例与字体的国家标准
- ☑ 有关图线的国家标准
- ☑ 有关尺寸标注的国家标准
- ☑ 平面图线的绘制顺序

机械图样必须严格执行技术制图和机械制图的国家标准。本章主要介绍制图标准的基础部分,包括图纸、比例、字体、尺寸标注等方面的内容。

1.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—1993)

1.1.1 图纸幅面

为了合理地利用图纸幅面和便于图样的管理,绘制工程图样时,应选用表 1-1 中规定的图纸幅面尺寸。必要时可以沿长边加长幅面,但加长幅面的尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表 1-1 图纸幅面尺寸 (mm)

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

1.1.2 图框格式

图幅边框用粗实线绘制,其图框格式分为不留装订边和留装订边两种,如图 1-1 和图 1-2 所示。但同一产品的图样只能采用一种格式,其尺寸按表 1-1 的规定。一般 A4 图幅采用竖放,其他图幅采用横放;在特殊情况下也可采用 A4 图幅横放,其他图幅竖放。

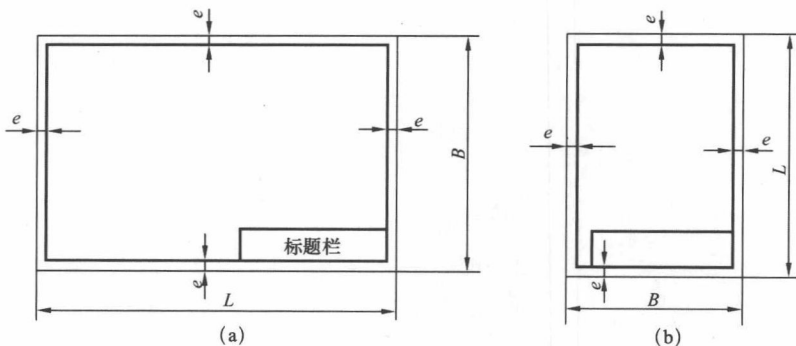


图 1-1 不留装订边的图框格式

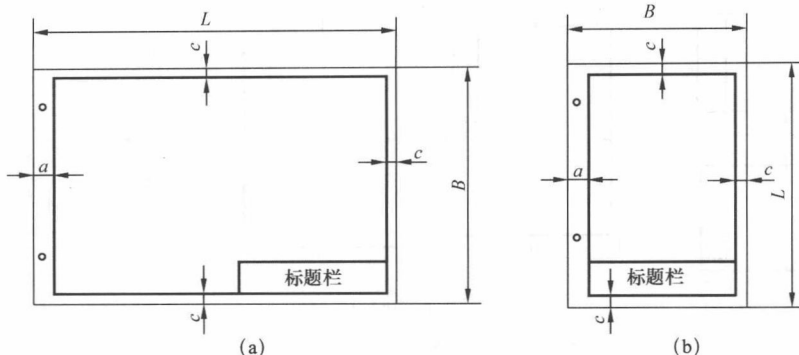


图 1-2 留有装订边的图框格式

1.1.3 标题栏

标题栏的格式和尺寸在国家标准 GB/T 10609.1—2008 中进行了规定,如图 1-3 所示。标题栏的外框为粗实线,框内为细实线绘制,其底边和右边与图幅的边框重合。

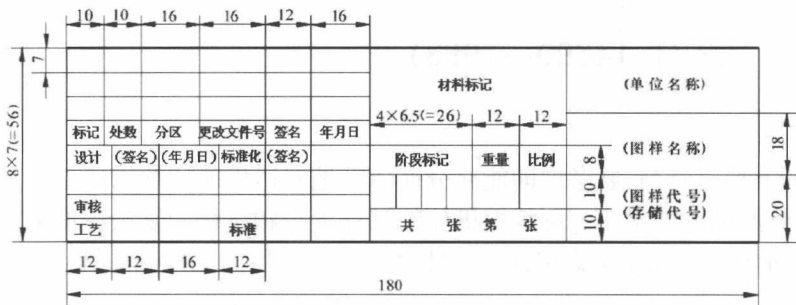


图 1-3 标准标题栏格式

标题栏的位置不仅关系到图样装订后是否便于翻阅查找,还关系到如何确定图样是横摆和竖放来看图。国家标准中有如下规定:

1. 按标题栏的方向看图

当 A4 图幅竖放,或其他图幅横放,标题栏位于图幅右下角时,以标题栏中文字方向为看图方向。此时标题栏的长边位于水平方向,装订边位于图幅左边,如图 1-1 和图 1-2 所示。

2. 按方向符号指示的方向看图

当 A4 图幅横放,或其他图幅竖放,且标题栏位于图幅右上角时,以对中符号的等边三角形位于图幅的下边时作为看图方向。如图 1-4 (a)、(b) 所示。

(1) 对中符号的画法。为了使图样复制和缩放摄影时定位方便,在基本幅面(含部分加长幅面)的各号图纸上各边的中点处分别画出粗短线,该线称为对中符号。对中符号用粗实线绘制,长度从图纸的边界中点开始画入图框内 5mm,如图 1-4 (c) 所示。当对中符号处在标题栏范围内时,则伸入标题栏内的部分省略不画,如图 1-4 (a) 所示。

(2) 方向符号的画法。为了明确绘图和看图时图纸的方向,在图纸的下边对中符号处画一个方向符号。该符号是用细实线绘制的等边三角形,其大小和所处的位置如图 1-4 (c) 所示。

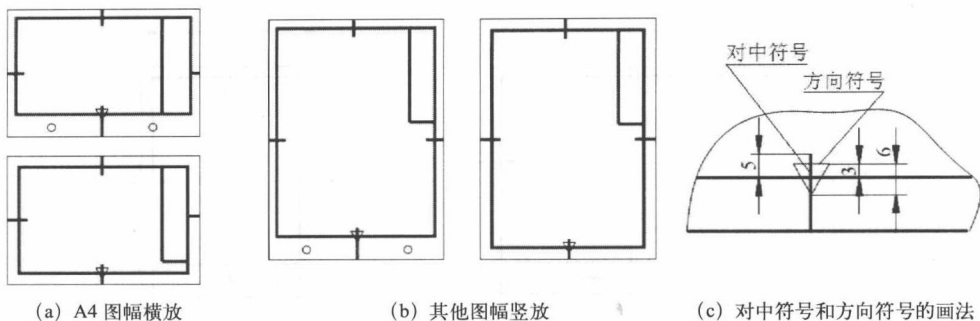


图 1-4 印制图幅标题栏与看图方向

1.2 比例与字体

比例是图样中机件图形与其实际机件相应要素的线性尺寸之比。例如 1:1，即所绘制图形与机件实际尺寸相同，是原值比例；2:1，即所绘制图形为机件实际尺寸的二倍，是放大比例；1:5，即所绘制图形为机件实际尺寸的五分之一，是缩小比例。

1.2.1 比例 (GB/T 14690—1993)

1. 比例的选择

选择比例的时候，首先要考虑即能充分而清晰地表达机件的结构形状，又能合理地利用图纸幅面。在此原则的前提下，再根据机件的尺寸大小和结构的复杂程度来选择比例。为了看图和绘图的方便，应优先考虑选择原值比例，尽量选用国家标准所规定的比例，如表 1-2 所示。

表 1-2 比例

种 类	比 例
原值比例	1:1
放大比例	5:1 2:1 5×10n:1 2×10n:1 1×10n:1
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:2×10 n 1:5×10 n 1:1×10 n

注：n 为正整数。

2. 比例的标注

每张图样上都要注出所画图形采用的比例。在图样中，比例写在标题栏内。在一张图样的某个视图中，若采用与标题栏内所写比例不同时，应在该视图的上方标注出比例。

★提示 无论采用什么样的比例画图，在标注尺寸时应标注机件的实际尺寸与图形的比例无关；还要注意角度图形不随比例的变化而变化。

1.2.2 字体 (GB/T 14691—1993)

字体是图样中不可缺少的组成部分，如填写标题栏、技术要求、标注机件的实际尺寸等。因此，国家标准 GB/T 14691—1993 规定了图样上和技术文件中所用的字体。字体的号数分为 8 种：1.8，2.5，3.5，5，7，10，14，20。字体的高度 h =字号，字体的宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ ，其

单位为 mm。

1. 汉字

汉字应写长仿宋体，采用国家正式公布的简化字，字高不小于 3.5 号字。

2. 数字和字母

数字和字母可写成斜体或直体。图样上多采用斜体，斜体字头向右倾斜，与水平基准线成 75°，如表 1-3 所示。综合应用示例如图 1-5 所示。

表 1-3 数字和字母示例

字 体	字 体 样 式																									
阿拉伯数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0																
大写字母	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																								
小写字母	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
罗马数字	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X																

10Js(±0.003) M24-6h R8 5% Ø25H6/m5

图 1-5 数字和字母的综合应用示例

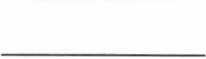
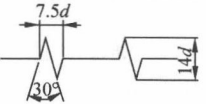
1.3 图线

1.3.1 图线型式

机件的图形是用各种不同粗细和型式的图线来绘制的。为了使图样统一、清晰及阅读方便，绘图时图线应采用国家标准 GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》中规定的线型。

国家标准 GB/T 4457.4—2002 中规定了机械制图图线宽度的比率为粗线：细线＝2：1。图线的宽度 d 的推荐系列尺寸为 0.13 mm、0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm、2 mm 九种线型，如表 1-4 所示。图线宽度代号用 d 表示，即当粗线的宽度为 d 时，细线的宽度为 d/2。线宽 0.13 mm、0.18 mm 太细不清晰，尽量不采用。各种图线的应用示例如图 1-6 所示。

表 1-4 GB/T 4457.4—2002 规定的图线

代 码	图线名称	图线型式	图线宽度	一般应用场合
No.01 (实线)	粗实线		d (0.18~2)	可见轮廓线等
	细实线		d/2	尺寸线、尺寸界线、剖面线、过渡线等
	波浪线		d/2	断裂处的边界线 视图与剖视图的分界线
	双折线		d/2	断裂处的边界线 视图与剖视图的分界线

续表

代 码	图线名称	图线型式	图线宽度	一般应用场合
No.02 (虚线)	细虚线	----	$d/2$	不可见轮廓线
	粗虚线	----	d	允许表面处理的表示线
No.04 (点划线)	细点划线	— · — · — · —	$d/2$	轴线、中心线、 对称中心线等
	粗点划线	— · — · — · —	d	限定范围的表示线
No.05	细双点划线	— · — · — · —	$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线 运动件极限位置的轮廓线 假想投影轮廓线 成形前的轮廓线

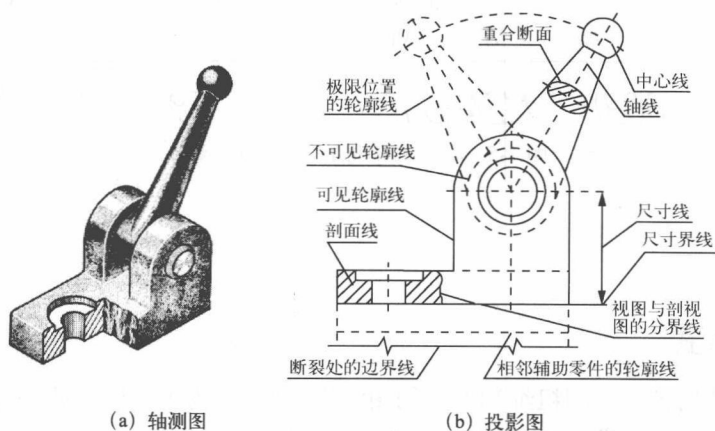


图 1-6 图线应用示例

1.3.2 图线的画法

- (1) 点划线的划应超出所表示图形轮廓线 3~5mm，较小图形（圆）的中心线可用细实线代替，如图 1-7 (a) 所示。
- (2) 点划线应以划相交，点不应超出所表示图形的轮廓线，如图 1-7 (b) 所示。
- (3) 图线相交应是线段相交，不得留有空隙，如图 1-8 所示。
- (4) 虚线为粗实线的延长线时，应留有空隙，以表示两种图线的分界处，如图 1-8 所示。
- (5) 多种图线重合，按粗实线、虚线、点划线的顺序绘制。

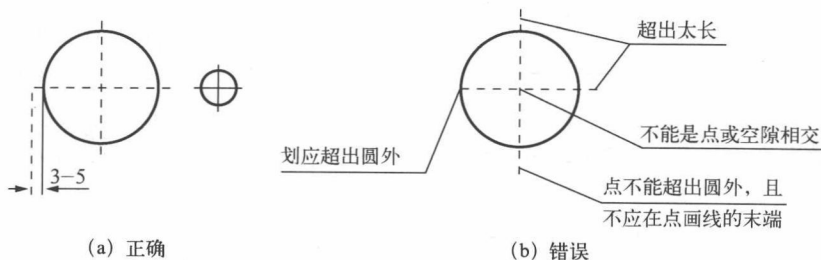


图 1-7 图线画法示例 (一)

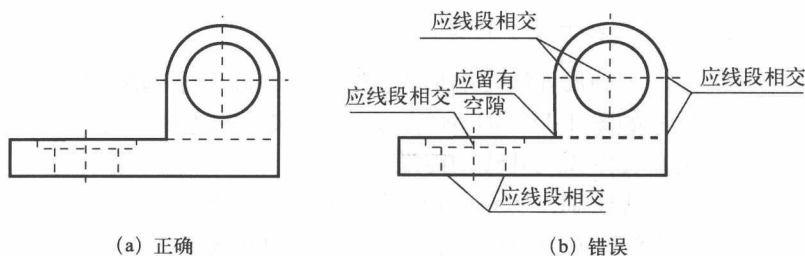


图 1-8 图线画法示例 (二)

1.4 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003)

在图样上标注尺寸时, 必须严格按照制图标准中有关尺寸注法的规定进行。

1.4.1 基本规则

尺寸标注的基本规则有 3 条:

- (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) 在机械图样中的尺寸以毫米为单位时, 不需要标注其计量单位的符号。
- (3) 机件的每一个尺寸, 在图样中一般只标注一次, 并应标注在反映该结构最清晰的图形中。

1.4.2 尺寸的组成

在图样上标注的尺寸, 一般由尺寸界线、尺寸线及其终端、尺寸数字所组成, 如图 1-9 所示。

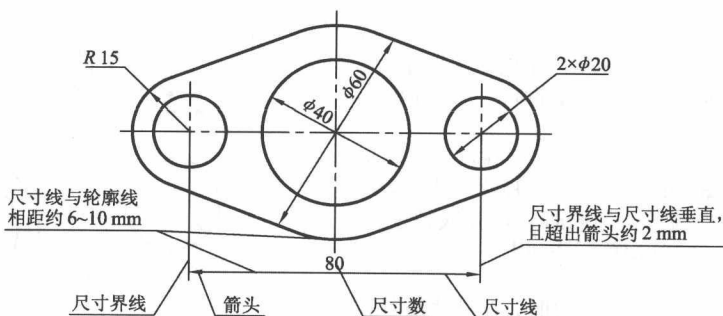


图 1-9 尺寸的组成及标注示例

1. 尺寸界线——用来表示所注尺寸的范围。

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, 尽量画在图形之外, 并超出尺寸线约 2~3 mm。尺寸界线与尺寸线垂直, 必要时允许倾斜, 如图 1-10 所示。

2. 尺寸线——用来表示尺寸的度量方向。

尺寸线用细实线绘制在尺寸界线之间, 不得与其他图线重合或画在其延长线上。

3. 尺寸线的终端——用来表示尺寸的起止。

同一张图样中只能采用一种尺寸线终端形式。尺寸的终端有下列两种形式：

(1) 箭头。箭头的样式如图 1-11 (a) 所示， d 为粗实线的宽度，它适用于各种类型的图样，机械图样中一般采用箭头作为尺寸线的终端。

(2) 斜线。斜线用细实线绘制，其方向和画法如图 1-11 (b) 所示， h 为字体高度。这种斜线仅用于尺寸线与尺寸界线相互垂直的场合，实际工作中建筑工程图样多采用它。在建筑图样中圆或圆弧尺寸线终端仍采用箭头。

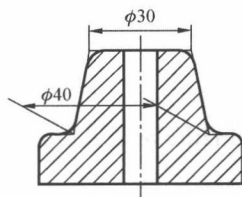
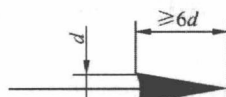
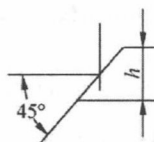


图 1-10 倾斜引出的尺寸界线



(a) 箭头



(b) 45° 斜线

图 1-11 尺寸终端的形式

4. 尺寸数字——用来表示所注机件尺寸的实际大小。

线性尺寸数字一般注写在尺寸线的上方，采用斜体阿拉伯数字，同一张图样上数字的字号应一致。尺寸数字不可被任何图线所通过，当不可避免时，必须把图线断开。

1.4.3 尺寸的标注

常见的尺寸注法示例如表 1-5 所示。

表 1-5 常用的尺寸注法示例

标注内容		说明	示例
线性尺寸		尺寸数字应按左图所示方向注写，在示例 30° 范围内不要标注尺寸，当不可避免时采用右图的标注方法注出	
圆及圆弧尺寸	圆弧 > 半圆或整圆	标注直径尺寸时，在尺寸数字前加注直径符号“ ϕ ”；整圆时，尺寸线完整；当圆弧 > 半圆时，尺寸线超过圆心一段，且用单箭头画出	
	圆弧 ≤ 半圆	标注半径尺寸时，在尺寸数字前加注半径符号“R”；尺寸线与圆心相连，单箭头画出	
圆及圆弧尺寸	大圆弧	大圆弧，圆心在图形之外时，可采用示例的方法注出尺寸	
角度尺寸		尺寸线为圆弧，半径任取，圆心在角的顶点 尺寸数字一律水平注写在尺寸线的中断处，也可写在其外侧或引出标注	

续表

标注内容		说 明	示 例
球面尺寸		应在“ ϕ ”或“R”前加注表示球的符号“S”，当不至于引起误解时，则可省略，如示例所示	
小尺寸	直线尺寸	窄小直线尺寸的标注，可将箭头画在尺寸界线之外，数值写在中间或右边箭头上方，或引出标注 当多个小尺寸串列时，中间加黑圆点或45°斜线来代替箭头	
	圆及圆弧	小圆弧尺寸可用引出标注	
弦长及弧长		弦长的标注：尺寸线//该弦 弧长的标注：尺寸线为圆弧，且//该弧，尺寸数字前方注写弧长符号“ $\frown$ ”	
对称机件仅画出一半或大于一半		尺寸线应超过对称中心线或断裂的边界线一段，且用单箭头绘制，如尺寸54 mm 和 76 mm 注意：尺寸数值仍为实际大小	
正方形结构		断面为正方形结构的尺寸标注：可在边长尺寸数字前加注表示正方形的符号“□”，或用14×14的注法	
图线穿过尺寸数字时的处理方法		尺寸数字不允许任何图线穿过，当尺寸数字不可避免被图线通过时，图线应断开	
倒角结构	45° 倒角	45° 倒角可按示例中的形式标注，其中，C 为 45° 倒角符号，其后面的数字“1”是倒角的宽度	
	非 45° 倒角	非 45° 的倒角应按右图所示的形式标注	