

机械制图

一本通

张春凤 朱丽军 主编



YZLI 0890089095



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械制图一本通

主 编 张春风 朱丽军
副主编 张莉娟 王 建 王继文
参 编 何丽丽 袁业伟 王振江
主 审 卢明清



YZLI 0890089095



机械工业出版社

本书的主要内容分为机械制图、AutoCAD 入门知识和 CAXA 绘图入门三个单元。其中机械制图单元包括绘制简单形体的三视图、绘制轴测图、绘制与识读组合体的三视图、绘制与识读零件图和装配图；AutoCAD 入门知识单元包括绘图环境设置、绘制基本图形、编辑命令、标注尺寸、绘制剖面线与使用图块和精确绘图；CAXA 绘图入门单元包括图形的绘制与编辑和工程标注与绘制工程图样。

本书为技术工人自学用书，也可作为中等职业技术学校、技工学校教学用书。

朱丽军 张春风 主编
文雅王 宋亚东 副主编
马斌王 宋亚东 参编
郭阳马 审主

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图一本通/张春风, 朱丽军主编. —北京:
机械工业出版社, 2010
ISBN 978 - 7 - 111 - 31403 - 5

I. ①机… II. ①张…②朱… III. ①机械制图 - 基
本知识 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 143990 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 朱 华 责任编辑: 宋亚东 版式设计: 霍永明
责任校对: 吴美英 责任印制: 杨 曦
北京京丰印刷厂印刷
2010 年 10 月第 1 版 · 第 1 次印刷
140mm × 203mm · 6.75 印张 · 179 千字
0 001—3 000 册
标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 31403 - 5
定价: 15.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心: (010) 88361066 门户网: <http://www.cmpbook.com>
销售一部: (010) 68326294 教材网: <http://www.cmpedu.com>
销售二部: (010) 88379649
读者服务部: (010) 68993821 封面无防伪标均为盗版

前 言

《机械制图一本通》是依据工科计算机绘图课程应达到的要求编写的，是一本讲述如何使用 AutoCAD 和 CAXA 绘制图样的基础教材。本书是作者多年使用 AutoCAD 软件、CAXA 软件和从事计算机绘图、机械制图等课程教学经验的结晶。

本书贯彻最新颁布的技术制图和机械制图的国家标准。

本书的主要特点是：

1. 实用性强

本书按教学顺序编写，即便于教师教学，又便于学生自学。

本书每章内容都是按一个教学单元设计的，即 2 个学时。

2. 专业性强

本书按照各专业制图标准和工程绘图的思路，由浅入深、循序渐进地讲述了机械制图、AutoCAD、CAXA 关于绘制工程图的基本功能及相关技术，目的是使读者掌握精确、快速绘制工程图的方法。上机练习与指导的内容包括基本命令上机练习的操作步骤和注意事项以及实例练习的作业与要求。完成作业的具体步骤及相关技术要求包括以下几方面：

(1) 如何依据现行的国家标准和行业标准，设置绘图环境中各项内容。

(2) 如何对不同的视图形状，采用恰当的绘图和编辑命令快速绘图。

(3) 如何对不同的尺寸数值，不经计算而快速精确地绘制工程图。

(4) 如何按制图标准正确注写工程图中的各类文字。

(5) 如何按制图标准快速标注工程图中的各类尺寸。

(6) 如何按制图标准正确绘制剖面线（剖面符号）。

(7) 如何按形体的真实大小快速绘制专业图。

3. 示范性强

本书练习内容中的例题都是工程制图实例，所有插图的图线粗细、虚线、各点画线的长短间隔、字体、剖面线、尺寸标注及表达方法等各项内容均符合最新国家标准。

4. 适用性强

在 AutoCAD、CAXA 中无论绘制什么样的工程图，其基本方法和技巧都是相通的，主要区别在于某些行业制图标准的不同。使用本书可以对 AutoCAD、CAXA 这类通用绘图软件的内涵有更深层次的了解，使学生触类旁通，能绘制各类工程图样或其他图形。

通过对本书的学习，可使初学者在短时间内能较顺利地掌握绘制工程图的基本方法和基本技巧，能独立绘制各种工程图；同时也可以使有经验者更深入地了解绘制工程图的主要内容和技巧，从而能快速绘制出符合制图标准的工程图样。

书中的疏漏和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一单元 机械制图 1

第一章 绘制简单形体的三视图 1

第一节 绘制平面图形并标注尺寸 1

一、绘制平面图形 1

二、标注平面图形的尺寸 4

三、用不同的比例绘制图形 10

第二节 绘制三视图 12

一、绘制物体的正投影图 12

二、绘制物体的三视图 14

第三节 绘制简单形体的三视图 17

一、绘制六棱柱的三视图 18

二、绘制圆柱的三视图 20

三、绘制球的三视图 21

四、绘制四棱锥的三视图 23

五、绘制圆锥的三视图 25

第二章 绘制轴测图 28

第一节 绘制正等轴测图 28

一、绘制长方体的正等轴测图 28

二、绘制正六棱柱的正等轴测图 31

三、绘制圆柱体的正等轴测图 33

第二节 绘制斜二等轴测图 33

第三章 绘制与识读组合体的三视图 37

第一节 绘制截交线与相贯线 37

一、绘制圆柱的截交线 37

二、绘制平面斜割圆柱体的三视图 37

三、求切口圆柱的水平投影	39
四、绘制圆柱的相贯线	42
第二节 绘制与识读组合体的三视图	45
一、绘制叠加类组合体的三视图	45
二、绘制切割类组合体的三视图	47
第三节 组合体三视图的尺寸标注	48
一、识读组合体的尺寸	48
二、标注组合体的尺寸	49
第四节 识读组合体的视图	52
一、识读叠加类组合体的视图	52
二、识读切割类组合体的视图	55
第四章 绘制与识读零件图和装配图	60
第一节 绘制零件图	60
一、认识零件图	60
二、零件图的画法	62
第二节 识读零件图	68
第三节 识读装配图	70
一、认识装配图	70
二、装配图的画法	74
第二单元 AutoCAD 入门知识	77
第五章 绘图环境设置	77
第一节 启动 AutoCAD	77
一、确定绘图单位	77
二、创建新图	78
三、保存图形	79
四、打开图形	79
五、选图幅	80
六、坐标系和点的基本输入方式	81
第二节 设置辅助绘图工具模式	82
一、“栅格”、“捕捉”辅助绘图工具模式	82
二、“正交”辅助绘图工具模式	83
三、“线宽”辅助绘图工具模式	84

四、“模型”辅助绘图工具模式	85
第三节 设置线型	85
第四节 创建和管理图层	88
一、图层功能	88
二、用“图层”命令创建与管理图层	88
三、用“图层”工具栏管理图层	89
第五节 创建文字样式	91
一、画图框标题栏、注写文字	91
二、注写复杂的方字	93
第六章 绘制基本图形	95
第一节 直线、圆和矩形的画法	95
一、画直线	95
二、画圆	96
三、画矩形	97
第二节 正多边形、圆弧和椭圆的画法	98
一、画正多边形	98
二、画圆弧	99
三、画椭圆	101
第三节 样条曲线、点和等分线段的画法	102
一、画样条曲线	102
二、画点和等分线段	103
第七章 编辑命令	107
第一节 复制图形中的实体	107
一、复制图形中任意分布的实体	107
二、复制图形中的对称实体	109
三、复制图形中规律分布的实体	109
四、复制形成的实体	111
第二节 移动、改变大小和打断	112
一、移动	112
二、旋转	112
三、改变大小	113
四、打断	114
第三节 延伸、修剪到边界与倒角	115

一、延伸与修剪到边界	115
二、修剪图形中实体到边界	115
三、倒角	116
四、倒圆角	119
五、分解	120
第八章 标注尺寸	121
第一节 创建标注样式方法	121
一、“新建标注样式”对话框	122
二、创建新标注样式实例	122
第二节 标注尺寸的方式	125
一、标注水平或铅垂方向的线性尺寸	125
二、标注倾斜方向的线性尺寸	126
三、标注弧长尺寸	126
四、标注半径尺寸	127
五、标注折弯半径尺寸	128
六、标注直径尺寸	128
七、标注角度尺寸	129
八、标注具有同一基准的平行尺寸	130
九、标注同一线条的连续尺寸	131
十、注写形位公差	131
十一、快速标注引线尺寸	133
十二、尺寸标注的修改	134
十三、用“编辑标注”命令修改尺寸	135
第九章 绘制剖面线与使用图块	136
第一节 绘制剖面线	136
第二节 创建与使用图块	138
一、认识图块	138
二、使用图块	140
第十章 精确绘图	142
第一节 直接给距离方式和给坐标方式	142
一、直接给距离方式	142
二、给坐标方式	142
第二节 对象捕捉方式	143

一、单一对象捕捉方式	143
二、固定对象捕捉	146
第三节 追踪方式与测量距离	148
一、极轴追踪方式	148
二、对象追踪	152
三、测量距离	153
四、按尺寸绘图	154
第三单元 CAXA 绘图入门	160
第十一章 图形的绘制与编辑	160
第一节 曲线的绘制与编辑	160
一、基本曲线的绘制	160
二、高级曲线的绘制	166
第二节 二维图形的编辑	169
一、曲线编辑	169
二、图形编辑	174
第十二章 工程标注与绘制工程图样	176
第一节 尺寸标注	176
一、尺寸标注简单介绍	176
二、几种常用的尺寸标注	179
第二节 文字标注	181
一、功能介绍	181
二、引出说明	184
第三节 标注编辑	186
一、尺寸编辑	186
二、文字编辑	187
三、工程符号编辑	188
四、块操作	188
第四节 绘制图形	188
一、直线的创建与修整	188
二、圆弧的创建与修整	190
三、椭圆多边形的创建与修整	193
四、几种常用零件的绘制	195
参考文献	206

第一单元 机械制图

第一章 绘制简单形体的三视图

第一节 绘制平面图形并标注尺寸

一、绘制平面图形

1. 绘制要求

如图 1-1 所示为一简单平面图形，绘制该图使用了粗实线、细点画线、细虚线等图线，下面学习如何绘制该图。

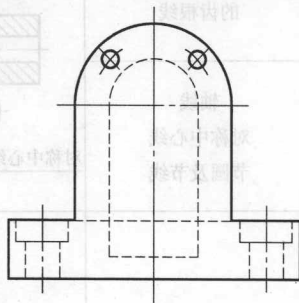


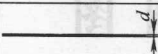
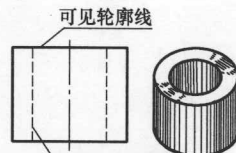
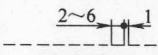
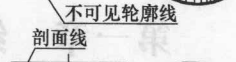
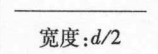
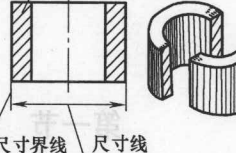
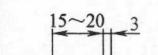
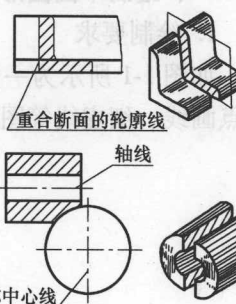
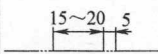
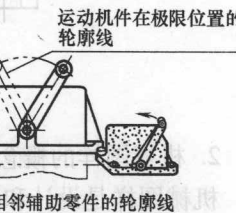
图 1-1 平面图形

2. 机械图样的概念

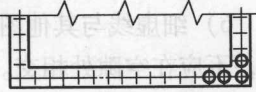
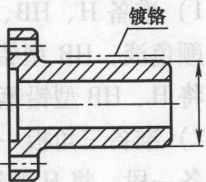
机械图样是设计和制造机器的重要文件，绘制机械图样时必须严格按照制图国家标准的有关规定。

(1) 常用图线的种类、画法及应用见表 1-1。

表 1-1 常用图线的种类、画法及应用

图线名称	图线型式、 图线宽度	一般应用	图 例
粗实线	 宽度: $d \approx 0.5$ 或 0.7mm	可见轮廓线	
细虚线	 宽度: $d/2$	不可见轮廓线	
细实线	 宽度: $d/2$	过渡线 尺寸线 尺寸界线 剖面线 重合断面的轮廓线 辅助线 指引线 螺纹牙底线及齿轮的齿根线	
细点画线	 宽度: $d/2$	轴线 对称中心线 节圆及节线	
细双点画线	 宽度: $d/2$	极限位置的轮廓线 中断线 相邻辅助零件的轮廓线	

(续)

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用	图 例
波浪线	 宽度: $d/2$	断裂处的边界线 视图与剖视图的分界线	
双折线	 宽度: $d/2$	断裂处的边界线	
粗点画线	 宽度: d	限定范围的表示线	

(2) 图线的画法规定, 如图 1-2 所示。

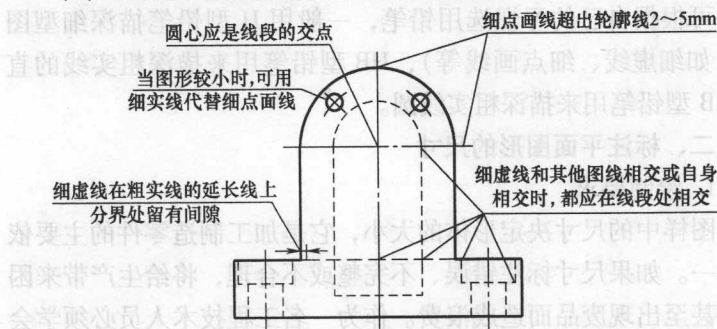


图 1-2 图线的画法规定

1) 同一图样中同类图线的宽度应保持基本一致。细虚线、细点画线的线段长度和间隔长度也应大致相同。

2) 细点画线与图线（包括细点画线）相交时，应交于线段处。

3) 细点画线的起止两端一般为线段而不是点，习惯上，细点画线超出轮廓线 2 ~ 5mm。

4) 当图形较小时，可用细实线代替细点画线。

5) 细虚线与粗实线相连，且在粗实线的延长线的方向上画出时，习惯上在两种图线的分界处留有间隙。

6) 细虚线与其他图线相交或自身相交时，都应在线段处相交，不应在空隙处相交。

3. 操作步骤

(1) 准备绘图工具

1) 准备 H、HB、B 型铅笔各一支，其中 H 型铅笔的铅芯较硬且颜色淡，HB 型铅笔软硬适中，B 型铅笔较软且颜色较浓；分别将 H、HB 型铅笔修磨。

2) 准备三角板一块，橡皮一块，圆规一把。准备 H、B 型铅芯各一段，将 H 型铅芯装入圆规，B 型铅芯备用。

(2) 绘制图形 机械图样的绘制分为两大步骤，第一步用 H 型铅笔绘制底稿，绘图时注意不要画得太浓；第二步描深，描深时可根据自己的习惯选用铅笔，一般用 H 型铅笔描深细型图线（如细虚线、细点画线等），HB 型铅笔用来描深粗实线的直线，B 型铅笔用来描深粗实线圆。

二、标注平面图形的尺寸

1. 绘制要求

图样中的尺寸决定形体的大小，它是加工制造零件的主要依据之一。如果尺寸标注错误、不完整或不合理，将给生产带来困难，甚至出现废品而造成浪费。作为一名工程技术人员必须学会标注尺寸，识读尺寸。下面学习标注图形的尺寸。

2. 基础知识

(1) 尺寸的组成 如图 1-3 所示, 尺寸由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字等三个要素组成。

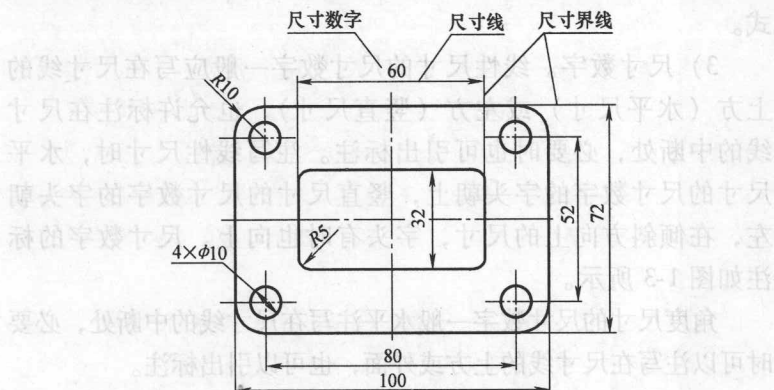


图 1-3 尺寸标注

1) 尺寸界线。尺寸界线用细实线绘制, 它由图形的轮廓线、对称中心线、轴线等处引出, 也可利用轮廓线、轴线、对称中心线作为尺寸界线。

2) 尺寸线。尺寸线也用细实线绘制, 但尺寸不能用其他的图线代替, 一般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, 尺寸线必须与所注线段平行。

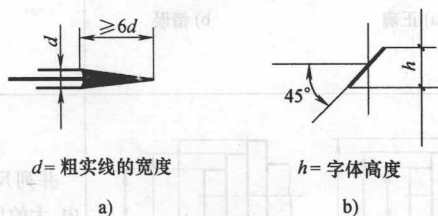


图 1-4 尺寸线的终端形式

a) 箭头 b) 斜线

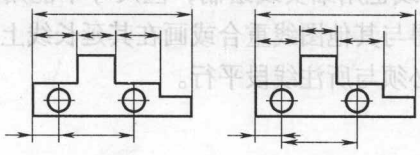
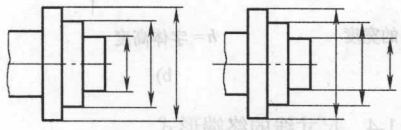
尺寸线的终端有两种形式。如图 1-4a 所示为箭头终端形式（图中 d 为粗实线宽度），如图 1-4b 所示为斜线终端形式（图中 h 为尺寸数字的高度）。一般情况下，多采用箭头终端形式。

3) 尺寸数字。线性尺寸的尺寸数字一般应写在尺寸线的上方（水平尺寸）或左方（竖直尺寸），也允许标注在尺寸线的中断处，必要时也可引出标注。注写线性尺寸时，水平尺寸的尺寸数字的字头朝上，竖直尺寸的尺寸数字的字头朝左，在倾斜方向上的尺寸，字头有时也向上。尺寸数字的标注如图 1-3 所示。

角度尺寸的尺寸数字一般水平注写在尺寸线的中断处，必要时可以注写在尺寸线的上方或外面，也可以引出标注。

(2) 常用尺寸注法 线性尺寸、角度尺寸、圆、圆弧、小尺寸等的注法见表 1-2。

表 1-2 常用尺寸注法示例

标注内容	示 例	说 明
直线尺寸的标注	 a) 正确 b) 错误	串列尺寸, 箭头对齐
	 a) 正确 b) 错误	并列尺寸, 小的尺寸在内、大的尺寸在外, 尺寸线间隔不小于 7~10mm

