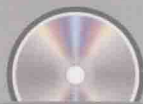


1DVD 836分钟超大容量语音教学视频

书中实例的DWG文件

500分钟讲解实例制作过程+技术拓展的语音教学视频文件

赠送336分钟讲解AutoCAD基础+实例的语音教学视频文件



中文版AutoCAD

2016 机械设计 从入门到精通

温培利◎编著

◎ 实例丰富 边学边练

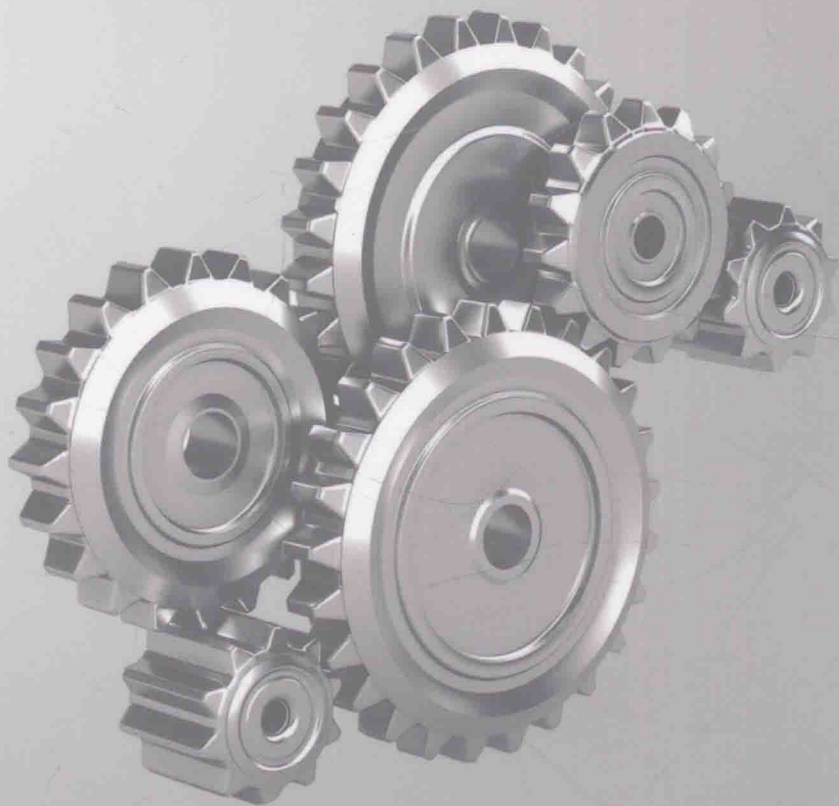
引领读者在实例制作中掌握AutoCAD的常用命令和工具的使用方法 with 操作技巧

◎ 技术实用 贴近实战

深入讲解各种常见机械零件的设计，更贴近行业实战应用

◎ 海量视频 学习高效

超大容量高清语音教学视频，演示实例制作全过程并展技术



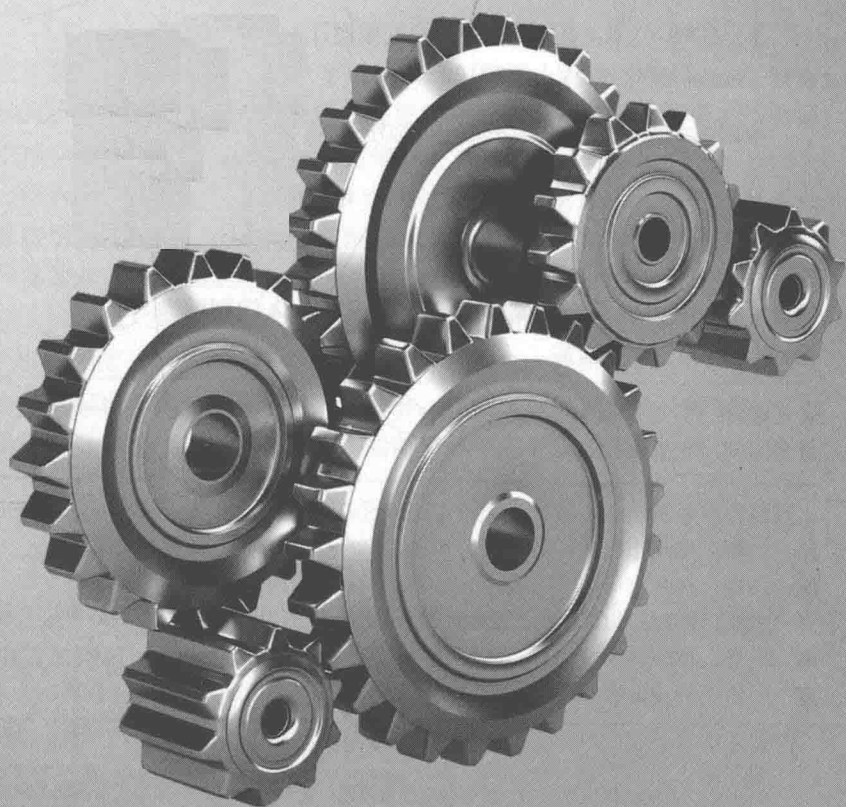
中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

中文版AutoCAD

2016 机械设计

从入门到精通

温培利◎编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以最新版的 AutoCAD 2016 为平台,根据机械设计的实际需求,结合作者多年的实战经验,详细介绍了机械工程图和 AutoCAD 2016 的基础知识、机械绘图辅助工具、常用的机械绘图工具、常用的机械绘图编辑工具、常用的机械绘图三维工具、图层、图块和图案填充、文本和表格、尺寸标注、AutoCAD 的设计中心和 CAD 标准、图形的打印和输出、绘制典型机械零件、绘制轴类零件、绘制轮类零件、绘制盘盖类零件、绘制叉架类零件、绘制箱体类零件、绘制装配图、三维实体建模、三维建模绘制装配图等内容。

附赠光盘中提供了书中实例的 DWG 文件和演示实例制作过程的语音教学视频文件。

本书结构清晰、语言简洁、图文并茂,是初学者和技术人员学习 AutoCAD 机械设计的理想参考书,也可作为大中专院校和社会培训机构机械设计及其相关专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 2016 机械设计从入门到精通 / 温培利编著. —北京:中国铁道出版社, 2016. 1

ISBN 978-7-113-20986-5

I. ①中… II. ①温… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 228361 号

书 名: 中文版 AutoCAD 2016 机械设计从入门到精通

作 者: 温培利 编著

责任编辑: 于先军

读者热线电话: 010-63560056

责任印制: 赵星辰

封面设计: **MX** DESIGN
STUDIO

出版发行: 中国铁道出版社(北京市西城区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市兴达印务有限公司

版 次: 2016 年 1 月第 1 版

2016 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 27.5

字数: 600 千

书 号: ISBN 978-7-113-20986-5

定 价: 69.80 元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010) 51873174

打击盗版举报电话:(010) 51873659



AutoCAD (Auto Computer Aided Design) 是 Autodesk (欧特克) 公司于 1982 年开发的通用计算机辅助设计软件, 用于二维绘图、详细绘制、设计文档和基本三维设计, 现已经成为国际上广为流行的绘图工具。AutoCAD 具有良好的用户界面, 通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境, 让非计算机专业人员也能很快地学会使用。在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧, 从而不断提高工作效率。AutoCAD 具有广泛的适应性, 它可以在各种操作系统支持的微型计算机和工作站上运行。

目前, AutoCAD 不仅在机械、电子和建筑等工程设计领域得到了大规模的应用, 而且在地理、气象、航海等特殊领域图形的绘制, 甚至在乐谱、灯光、幻灯和广告等其他领域也得到了广泛的应用。AutoCAD 已成为 CAD 系统中应用最为广泛和普及的图形软件。

内容介绍

本书内容是针对机械设计领域的设计师和有志从事机械设计工作的人员进行编写的。在编写的过程中, 笔者将多年积累的经验融入其中, 使书中的内容更加贴近实际。多年的教学工作和设计工作使作者能够准确地把握学生的学习心理与实际岗位需求。

本书从应用角度出发, 深入浅出地讲解了 AutoCAD 在机械设计领域的应用。书中内容从机械设计的规范和要求到二维应用, 从三维基础应用到装配实战, 从 AutoCAD 的常用绘图命令到各类典型机械图纸的绘制, 基本涵盖了 AutoCAD 在机械设计领域的所有常见知识, 具体内容包括: 认识机械工程图, 初识 AutoCAD 2016, 机械绘图辅助工具, 常用的机械绘图工具, 常用的机械绘图编辑工具, 常用的机械绘图三维工具, 图层、图块和图案填充, 文本和表格, 尺寸标注, 认识 AutoCAD 的设计中心和 CAD 标准, 图形的打印和输出, 绘制典型机械零件, 绘制轴类零件, 绘制轮类零件, 绘制盘盖类零件, 绘制叉架类零件, 绘制箱体类零件, 绘制装配图, 三维实体建模, 三维建模绘制装配图。

本书特色

在本书中, 处处凝结着作者的经验与体会, 贯彻着作者的教学思想和设计理念, 希望能够给广大读者的学习起到抛砖引玉的作用, 并提供有效的捷径。

本书主要有以下特点。

- **内容全面, 讲解细致:** 书中几乎覆盖了 AutoCAD 2016 在机械设计领域的所有常见应用, 并对每类应用都进行了详细介绍, 读者可从零开始深入学习。
- **重点突出, 有的放矢:** 书中把篇幅放在重点和难点知识的讲解上, 对于使用频率不高的内容略讲, 甚至不讲, 让读者利用有限的时间掌握最核心的技能。

- **实例丰富，学练结合：**书中以“学中练，练中学”的思想来组织安排内容，让读者在实践中掌握所学知识。
- **视频教学，答疑解惑：**附赠光盘中提供的全程语音教学视频，犹如专业老师亲自在身边指导，可帮助读者解决学习中遇到的问题，并拓展知识。

关于光盘

本书附赠光盘中提供了所有实例的 DWG 文件和演示实例设计过程的语音教学视频文件。

读者对象

- 希望进入机械设计行业的新手。
- 机械设计及相关行业的从业人员。
- 大中专院校、职校和培训学校机械设计及其相关专业的师生。

本书主要由山东省潍坊工商职业学院的温培利老师编写，在编写过程中得到了朋友和家人的大力支持与帮助，在此一并表示感谢。书中的错误和不足之处敬请广大读者批评指正。

编 者

2015 年 11 月



第 1 章 认识机械工程图	1
1.1 国家标准《机械制图》的若干规定	1
1.1.1 图纸幅面及格式	1
1.1.2 比例	2
1.1.3 图线线型及其应用	3
1.1.4 尺寸标注	4
1.2 组合体	5
1.2.1 组合体的三视图	6
1.2.2 组合体的尺寸标注	7
1.3 机件的表达方法	9
1.3.1 视图	9
1.3.2 剖视图	11
1.3.3 断面图	13
1.3.4 其他表达方法	14
第 2 章 初识 AutoCAD 2016	16
2.1 AutoCAD 2016 在机械工程中的应用	16
2.1.1 绘制与编辑图形	16
2.1.2 标注图形尺寸	17
2.1.3 渲染三维图形	18
2.1.4 控制图形显示	18
2.1.5 绘图实用工具	18
2.1.6 数据库管理功能	18
2.1.7 Internet 功能	18
2.1.8 输出与打印图形	19
2.2 AutoCAD 2016 工作界面	19
2.2.1 标题栏	19
2.2.2 菜单栏	19
2.2.3 状态栏	20
2.2.4 绘图区域	21
2.2.5 应用程序按钮	23
2.2.6 快速访问工具栏	23
2.2.7 【功能区】选项板	23
2.2.8 命令行与文本窗口	25
2.2.9 快捷菜单	25
2.3 AutoCAD 2016 工作空间	25
2.3.1 切换空间	26
2.3.2 三维基础工作空间	26
2.3.3 三维建模空间	27
2.3.4 实战——切换不同空间进行查看	27
2.4 AutoCAD 2016 的基本操作	28
2.4.1 设置绘图环境	28
2.4.2 输入命令的方式	30
2.4.3 使用透明命令	31
2.4.4 使用系统变量	32
2.4.5 重复命令	32
2.4.6 取消操作	32
2.4.7 重做命令	32
2.4.8 坐标系	33
2.4.9 管理图形文件	35
第 3 章 机械绘图辅助工具	40
3.1 辅助定位命令	40
3.1.1 栅格命令	40
3.1.2 捕捉命令	41
3.1.3 正交命令	42
3.1.4 推断约束	43
3.2 草图设置	43
3.2.1 捕捉和栅格	44
3.2.2 极轴追踪	45
3.2.3 对象捕捉	45
3.2.4 三维对象捕捉	47



3.2.5 动态输入	48	4.2.6 多线	69
3.2.6 快捷特性	49	4.2.7 实战——创建多线样式	69
3.2.7 选择循环	49	4.2.8 绘制多段线	71
3.3 捕捉设置	50	4.2.9 实战——绘制箭头符号	71
3.3.1 自动捕捉和临时捕捉	50	4.2.10 样条曲线	72
3.3.2 自动捕捉设置	51	4.2.11 实战——绘制样条曲线	74
3.3.3 自动追踪	52	4.3 图形工具的应用	74
3.4 观察图形视图	53	4.3.1 矩形	74
3.4.1 缩放视图	53	4.3.2 实战——运用矩形绘制 机械零件	75
3.4.2 平移视图	54	4.3.3 正多边形	76
3.4.3 重画和重生成	55	4.3.4 实战——绘制正八边形	76
3.5 平铺视口	55	4.3.5 圆	77
3.5.1 平铺视口的特点	55	4.3.6 实战——运用圆工具绘制 零件	78
3.5.2 创建平铺视口	56	4.3.7 圆弧	78
3.6 辅助绘图查询工具	56	4.3.8 椭圆	80
3.6.1 查询距离	57	4.3.9 实战——绘制椭圆	80
3.6.2 实战——运用查询命令 查询距离	57	4.3.10 椭圆弧	81
3.6.3 查询面积	58	4.4 综合应用	81
3.6.4 查询坐标值	58	4.4.1 绘制三角板	81
3.7 计算机工具	58	4.4.2 绘制棘轮	82
3.8 综合应用	59		
3.8.1 绘制平垫圈	59		
3.8.2 绘制挡圈	62		
第4章 常用的机械绘图工具	63	第5章 常用的机械绘图编辑工具	85
4.1 点工具的应用	63	5.1 图形选择对象	85
4.1.1 点样式的设置	63	5.1.1 对象选择模式和方法	85
4.1.2 绘制单点和多点	63	5.1.2 其他选择方法	87
4.1.3 定数等分对象	64	5.1.3 实战——快速选择对象	89
4.1.4 实战——定数等分圆	64	5.1.4 实战——运用过滤选择方法	90
4.1.5 定距等分对象	65	5.2 图形编辑工具	90
4.1.6 实战——定距等分矩形	65	5.2.1 移动工具	91
4.2 线工具的应用	66	5.2.2 旋转工具	91
4.2.1 直线	66	5.2.3 实战——旋转对象	92
4.2.2 实战——运用直线工具 绘制零件	66	5.2.4 对齐工具	92
4.2.3 射线	67	5.2.5 删除与恢复工具	92
4.2.4 构造线	67	5.2.6 复制工具	93
4.2.5 实战——运用构造线绘制 直角三角形	68	5.2.7 实战——复制对象	93
		5.2.8 阵列工具	93
		5.2.9 实战——矩形阵列对象	94
		5.2.10 实战——环形阵列	95
		5.2.11 偏移工具	96



5.2.12 实战——运用偏移工具 绘制机械零件	96
5.2.13 镜像工具	97
5.2.14 修剪工具	97
5.2.15 实战——运用修剪工具 绘制零件	97
5.2.16 延伸工具	98
5.2.17 实战——运用延伸工具 绘制零件	98
5.2.18 缩放工具	99
5.2.19 实战——运用缩放工具 绘制零件	99
5.2.20 拉伸工具	99
5.2.21 实战——运用拉伸工具 拉伸零件	100
5.2.22 拉长工具	100
5.2.23 实战——运用拉长工具 拉长对象	100
5.2.24 倒角工具	101
5.2.25 实战——运用倒角工具 倒角零件	101
5.2.26 圆角工具	102
5.2.27 实战——运用圆角工具 绘制零件	103
5.2.28 分解工具	103
5.2.29 打断工具	103
5.2.30 合并工具	104
5.3 使用夹点编辑图形	105
5.4 特性与特性匹配	108
5.5 综合应用	110
5.5.1 绘制大链轮	110
5.5.2 绘制底座	112

第6章 常用的机械绘图三维工具 114

6.1 认识三维图形	114
6.1.1 三维模型分类	114
6.1.2 三维坐标系	115
6.1.3 观察三维模型	116
6.2 创建三维图形	118
6.2.1 创建简单三维图形	118
6.2.2 由二维图形生成三维图形	122

6.2.3 实战——运用多段线 绘制三维机械零件	124
6.2.4 实战——拉伸对象	124
6.2.5 实战——运用扫掠工具 创建对象	125
6.2.6 实战——运用放样工具 创建对象	125
6.3 编辑三维模型	126
6.3.1 布尔运算	126
6.3.2 实战——并集运算对象	127
6.3.3 实战——交集运算对象	127
6.3.4 实战——差集运算对象	128
6.3.5 圆角和倒角	128
6.3.6 三维阵列	128
6.3.7 实战——三维矩形阵列球体	129
6.3.8 三维镜像	130
6.3.9 实战——运用三维镜像 工具镜像对象	130
6.3.10 抽壳实体	130
6.3.11 实战——抽壳圆柱体	131
6.3.12 分解实体	131
6.4 综合应用	131
6.4.1 绘制六角螺母	132
6.4.2 机床主轴	134

第7章 图层 136

7.1 认识图层	136
7.1.1 图层的概念	136
7.1.2 创建新图层	137
7.1.3 设置图层的颜色	137
7.1.4 设置图层线型	138
7.1.5 设置图层线宽	140
7.2 管理图层	141
7.2.1 控制图层	141
7.2.2 切换当前层	142
7.2.3 重命名当前图层	143
7.2.4 删除当前图层	143
7.2.5 改变图形所在图层	143
7.3 使用图层绘图	144
7.4 综合应用	147
7.4.1 绘制拨叉样件	147
7.4.2 绘制插座	149



第 8 章 图块和图案填充	151
8.1 图块概述	151
8.2 图块操作	152
8.2.1 创建图块	152
8.2.2 实战——创建内部块	153
8.2.3 插入图块	154
8.2.4 实战——插入机械块对象	155
8.2.5 外部图块	155
8.2.6 插入外部块	156
8.2.7 多重插入块	156
8.2.8 多重插入块对象	156
8.2.9 删除图块	157
8.2.10 重命名图块	158
8.2.11 分解图块	158
8.3 定义属性块	158
8.3.1 实战——创建带属性的图块	160
8.3.2 实战——创建带属性 标题栏图块	161
8.4 编辑块管理	163
8.4.1 编辑图块	163
8.4.2 图块在 0 层上的特性	163
8.4.3 图块的重新定义	164
8.4.4 编辑块属性	164
8.4.5 块属性管理器	164
8.4.6 块编辑器	165
8.4.7 实战——创建动态块	167
8.4.8 提取块属性	168
8.5 外部参照	169
8.5.1 附着外部参照	169
8.5.2 实战——附着外部参照对象	169
8.5.3 剪裁外部参照	170
8.5.4 实战——裁剪外部参照对象	170
8.5.5 绑定外部参照	171
8.6 面域	171
8.6.1 创建面域	171
8.6.2 对面域进行布尔运算	172
8.7 图案填充	172
8.7.1 图案填充	173
8.7.2 设置孤岛	175
8.7.3 渐变色填充	176
8.7.4 分解图案填充	177
8.7.5 实战——对零件填充图案	177
8.8 插入字段	177
8.9 综合应用	178
8.9.1 绘制斜齿轮	178
8.9.2 绘制轴套	180
第 9 章 文本与表格	184
9.1 文本样式	184
9.1.1 新建文字样式	184
9.1.2 应用文字样式	186
9.1.3 重命名文字样式	186
9.1.4 删除文字样式	187
9.1.5 实战——创建文字样式	188
9.2 输入文本	188
9.2.1 输入单行文本	189
9.2.2 实战——利用单行文字工具 输入文字	189
9.2.3 编辑单行文本	190
9.2.4 输入多行文字	192
9.2.5 编辑多行文本	194
9.2.6 输入特殊符号	195
9.2.7 实战——利用多行文字工具 输入特殊符号	195
9.3 表格	195
9.3.1 新建表格样式	195
9.3.2 设置表格的数据、标题和 表头样式	196
9.3.3 创建表格	197
9.3.4 实战——创建机械表格	198
9.3.5 编辑表格和表格单元	199
9.3.6 实战——创建铍模铸合金 特性表	201
9.4 综合应用	202
9.4.1 绘制机械标题栏 1	203
9.4.2 绘制机械标题栏 2	204
第 10 章 尺寸标注	207
10.1 机械尺寸标注概述	207
10.1.1 尺寸标注的基本规则	207
10.1.2 尺寸标注的组成	208
10.1.3 尺寸标注的类型与操作	208
10.2 编辑标注样式	209



10.2.1	设置尺寸标注样式	210
10.2.2	设置线样式	211
10.2.3	设置箭头样式	212
10.2.4	设置文字样式	213
10.2.5	设置调整	215
10.2.6	主单位设置	216
10.2.7	换算单位设置	218
10.2.8	公差设置	218
10.2.9	实战——标注机械图尺寸	219
10.3	尺寸标注方法	220
10.3.1	线性尺寸标注	220
10.3.2	实战——利用线性标注对象	220
10.3.3	对齐尺寸标注	221
10.3.4	实战——利用对齐标注对象	221
10.3.5	基线和连续尺寸标注	221
10.3.6	实战——基线标注对象	222
10.3.7	实战——连续标注对象	223
10.3.8	直径尺寸标注	223
10.3.9	半径尺寸标注	223
10.3.10	弧长标注	224
10.3.11	折弯标注	224
10.3.12	圆心标记	224
10.3.13	角度尺寸标注	225
10.3.14	坐标尺寸标注	225
10.3.15	快速尺寸标注	226
10.3.16	实战——快速标注对象尺寸	226
10.3.17	实战——快速标注图形半径	227
10.3.18	标注间距和标注打断	227
10.3.19	多重引线标注	228
10.3.20	实战——引线标注对象	230
10.4	公差标注	230
10.4.1	尺寸公差标注	230
10.4.2	实战——标注尺寸公差	230
10.4.3	形位公差标注	231
10.4.4	实战——形位公差标注	232
10.5	编辑尺寸标注	232
10.5.1	编辑标注	233

10.5.2	拉伸标注	233
10.5.3	倾斜尺寸界线	234
10.5.4	调整标注的位置	234
10.5.5	标注样式替代	234
10.5.6	实战——使用替代命令	235
10.6	综合应用	235
10.6.1	标注圆锥齿轮轴	235
10.6.2	标注法兰盘	236

第 11 章 认识 AutoCAD 设计中心和 CAD 标准 240

11.1	AutoCAD 设计中心的功能	240
11.2	启动 AutoCAD 设计中心	240
11.3	插入图形	242
11.3.1	插入块	242
11.3.2	引用光栅图像	243
11.3.3	引用外部参照	243
11.3.4	在图形之间复制块	244
11.3.5	在图形中复制图层	244
11.4	CAD 标准	244
11.4.1	CAD 标准的概念	244
11.4.2	创建 CAD 标准文件	244
11.4.3	关联标准文件	245
11.4.4	使用 CAD 标准检查图形	245
11.4.5	转换图层	246
11.4.6	CAD 图线标准	247
11.5	工具选项板	248
11.5.1	【工具选项板】的组成	248
11.5.2	控制【工具选项板】窗口显示	248
11.5.3	使用工具选项板中的内容	249
11.6	创建与管理图纸集	250
11.6.1	图纸集管理器	250
11.6.2	组织图纸	250
11.6.3	锁定图纸集	250

第 12 章 图形的打印和输出 251

12.1	打印出图	251
12.1.1	页面设置	252
12.1.2	视口调整	253
12.1.3	设置比例尺	254
12.1.4	打印预览	255



12.1.5 打印出图	255	14.3.1 设置绘图环境	291
12.2 图形的输入/输出	256	14.3.2 绘制图形对象	292
12.2.1 图形的输入	256	14.3.3 进行标注	297
12.2.2 图形的输出	256	第 15 章 绘制轮类零件	303
12.3 模型空间和图纸空间	257	15.1 绘制 V 带轮	303
12.3.1 模型空间	257	15.1.1 设置绘图环境	303
12.3.2 图纸空间	257	15.1.2 绘制主视图	304
12.3.3 模型窗口	258	15.1.3 绘制左视图	307
12.3.4 布局窗口	258	15.1.4 标注	308
12.4 浮动视口	259	15.2 绘制实心 V 带轮	313
12.4.1 特殊形状视口	259	15.2.1 设置绘图环境	313
12.4.2 实战——特殊形状视口 查看对象	259	15.2.2 绘制主视图	314
12.4.3 多视口布局	259	15.2.3 绘制侧视图	316
12.5 布局图设置	260	15.2.4 标注	318
12.6 综合应用	262	15.3 绘制实心链轮	319
第 13 章 绘制典型机械零件	265	15.3.1 绘制主视图	319
13.1 螺纹的规定画法和标注	265	15.3.2 绘制左视图	322
13.2 螺纹紧固件的规定标记及 其装配画法	266	15.3.3 绘制局部放大图	323
13.3 螺栓的绘制	267	15.3.4 标注	324
13.4 螺钉的设计	268	15.4 绘制孔板斜齿轮	324
13.5 向心球轴承的设计	270	15.4.1 绘制主视图	325
13.6 圆锥滚子轴承的设计	271	15.4.2 绘制侧视图	328
13.7 圆柱螺旋压缩弹簧的设计	272	15.4.3 标注	330
13.8 键、花键和销	274	15.5 绘制孔板 V 带轮	330
13.9 绘制深沟球轴承	274	15.6 绘制轮辐平带轮	331
第 14 章 绘制轴类零件	278	15.6.1 绘制主视图	331
14.1 阶梯轴设计	278	15.6.2 绘制侧视图	335
14.1.1 设置绘图环境	279	15.6.3 标注	337
14.1.2 绘制图框	279	第 16 章 绘制盘盖类零件	338
14.1.3 绘制主视图	279	16.1 轴承盖设计	338
14.1.4 绘制键槽及键槽剖面图	282	16.1.1 绘制主视图	338
14.1.5 绘制砂轮越程槽的局部 放大图	284	16.1.2 绘制侧视图	342
14.1.6 标注	284	16.1.3 绘制局部放大图	343
14.1.7 编写技术要求并填写 标题栏	289	16.1.4 完善图纸	343
14.2 齿轮轴	289	16.2 阀盖设计	344
14.3 锥齿轮轴	291	16.2.1 绘制左视图	345
		16.2.2 绘制主视图	346
		16.2.3 标注	350
		16.3 绘制调节盘	350
		16.3.1 绘制主视图	351



16.3.2 绘制侧视图	353	19.2.2 零件图及基点确定	387
16.3.3 图形标注	355	19.2.3 绘制装配图	392
第 17 章 绘制叉架类零件	356	19.2.4 绘制俯视图	394
17.1 绘制连杆	356	19.2.5 绘制左视图	395
17.1.1 创建图层	356	19.2.6 其他视图	395
17.1.2 绘制主视图	357	19.3 装配图的尺寸标注、零件序号	
17.1.3 绘制剖视图	359	和明细栏	396
17.1.4 完善图形	361	19.3.1 装配图的尺寸标注	396
17.2 绘制曲柄	362	19.3.2 标注零件序号	396
17.2.1 绘制主视图	362	19.3.3 填写明细栏	396
17.2.2 绘制俯视图	363	第 20 章 三维实体建模	398
17.2.3 完善图形	365	20.1 绘制连接盘	398
17.3 绘制支架	365	20.2 绘制支架	400
17.3.1 绘制主视图	366	20.3 绘制垫片	402
17.3.2 绘制向视图	369	20.4 绘制棘轮	405
17.3.3 标注	372	20.5 绘制联轴器	406
第 18 章 绘制箱体类零件	373	20.6 绘制深沟球轴承	409
18.1 绘制左视图	373	第 21 章 三维建模绘制装配图	411
18.2 绘制主视图	379	21.1 绘制箱体	411
18.3 绘制 A 向视图	383	21.2 绘制轴承	416
18.4 标注	384	21.3 绘制皮带轮	418
第 19 章 绘制装配图	385	21.4 绘制轴	420
19.1 绘制装配图的方法	385	21.5 绘制齿轮	423
19.2 绘制虎钳的装配图	385	21.6 绘制变速器装配图	425
19.2.1 读装配图	386		



第 1 章

认识机械工程图

机械工程图样是机械设计和机械制造过程中的重要技术文件，是工程界的“技术语言”，是表达设计思想、指导生产和进行技术交流的重要工具。为了正确地绘制和阅读机械图样，必须熟悉和掌握相关的制图标准和规定。

1.1 国家标准《机械制图》的若干规定

国家标准《机械制图》是机械工程界的技术标准，它对图样的画法、尺寸标注法等制定了统一的国家标准，在绘制及阅读技术图样时必须严格遵守。

1.1.1 图纸幅面及格式

1. 图纸幅面

图纸宽度（B）和长度（L）组成的图面称为图纸幅面。绘制图样时应优先采用表 1-1 中国规定的 5 种图纸的尺寸，必要时可采用由基本幅面的短边成整数倍增后的幅面。基本幅面图纸的尺寸特点是：长边和短边的尺寸比为 $\sqrt{2} : 1$ ，大于 A4 图纸的每一号图纸，可以裁成两张比它小一号的图纸。

表 1-1 基本幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1198	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10				5
e	20			10	

2. 图框格式

图纸上必须用粗实线画出图框，其格式如图 1-1 和图 1-2 所示，分为留有装订边和不留装订边两种，但同一产品的图纸只能采用一种格式。

3. 标题栏的方位及格式

标题栏一般由名称及代号区、签字区、更改区及其他区组成。标题栏的格式和尺寸按 GB/T 10609.1—1989 的规定，如图 1-3 所示。标题栏应位于图纸的右下角，如图 1-1 和图 1-2 所示，标题栏中的文字方向为看图方向。



1. 汉字

汉字应写成长仿宋字, 并应采用国家正式公布的简化字。汉字的高度 h 应不小于 3.5mm , 其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。书写长仿宋体的要点是: 横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。长仿宋体的示例如下:

横平竖直 注意起落 结构匀称 填满方格

2. 字母及数字

字母和数字分为 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度为字高的 $1/4$, B 型字体的笔画宽度为字高的 $1/10$ 。在同一图样上, 只允许选用一种字形。一般采用 A 型斜体字, 斜体字字头与水平线向右倾斜 75° 。

1.1.3 图线线型及其应用

1. 图线的应用

机械图样中的图线分粗线和细线两种。图线宽度 (b) 应根据图形的大小和复杂程度在 $0.5\sim 2\text{mm}$ 之间选择。粗线与细线的宽度比率为 $2:1$ 。图线宽度的推荐系列为: $0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2$ (单位均为 mm)。在机械图样中, 常用的图线及用法见表 1-3。

表 1-3 常用图线及应用

图线名称	图线形式	图线宽度	主 要 用 处
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		约 $b/2$	尺寸线, 尺寸界线剖面线, 重合断面的轮廓线, 过渡线
波浪线		约 $b/2$	断裂处的边界线, 视图与剖视的分界线
双折线		约 $b/2$	断裂处的边界线
细虚线		约 $b/2$	不可见轮廓线
粗虚线		b	允许表面处理的表示线, 如热处理
细点画线		约 $b/2$	轴线, 对称中心线, 孔系分布的中心线
粗点画线		b	限定范围表示线
细双点画线		约 $b/2$	相邻辅助零件的轮廓线, 极限位置的轮廓线

2. 图线画法

绘图时一般应遵循以下各点。

- 同一图样中的同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应大致相等。
- 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 。
- 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点。点画线和双点画线的首末两端应是线段而不是短画线。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, 如图 1-4 所示。



- 轴线、对称中心线、双折线和作为中断线的双点画线，应超出轮廓线 2~5mm。
- 点画线、虚线和其他图线相交时，都应该在线段处相交，不应在空隙或短画线处相交。当虚线处于粗实线的延长线上时，粗实线应画到分界点，而虚线应留有空隙。当虚线圆弧和虚线直线相切时，虚线圆弧的线段应画到切点，而虚线直线需留有空隙，如图 1-5 所示。

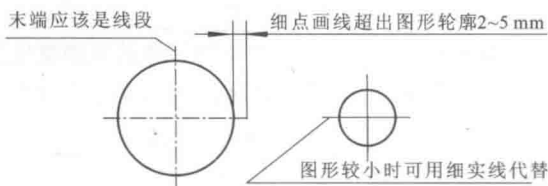


图 1-4

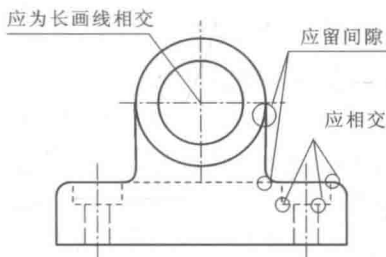


图 1-5

1.1.4 尺寸标注

图形只能表达机件的形状，而机件的大小则由标注的尺寸确定。标注尺寸是一项极其重要的工作，必须认真仔细、一丝不苟，要求做到正确、完整、清晰、合理。国家标准 GB/T 4458.1—2002 对尺寸标注的基本方法做了一系列规定，在绘制过程中必须严格遵守。

1. 基本规则

- 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。
- 图样中（包括技术要求和其他说明）的尺寸，以 mm 为单位时，不需标注单位符号（或名称），如采用其他单位，则注明相应的单位符号。
- 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。
- 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. 尺寸的组成要素

一个完整的尺寸一般应包括尺寸数字、尺寸线、尺寸界线和表示尺寸线终端的箭头或斜线，如图 1-6 所示。

- 尺寸界线：尺寸界线表示所注尺寸的起止范围，用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线作为尺寸界线。尺寸界线应超出尺寸线 2~3mm。尺寸界线一般应与尺寸线垂直，必要时才允许倾斜。
- 尺寸线：尺寸线用细实线绘制。标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行，相同方向的各尺寸线之间的距离要均匀，间隔应大于 5mm。尺寸线不能用图上的其他线代替，也不能与其他图线重合或在其延长线上，并应尽量避免与其他的尺寸线或尺寸界线相交叉。
- 尺寸线终端：尺寸线终端可以有箭头和斜线两种形式，如图 1-7 所示。箭头适用于各种类型的图样。机械图样尺寸线终端画箭头，箭头应画成细长形，箭头尖端与尺寸界线接触，不得超出或离开；斜线用细实线绘制，当尺寸线的终端采用斜线时，尺寸线与尺寸界线必须垂直。在同一张图样中只能采用一种尺寸线终端形式。

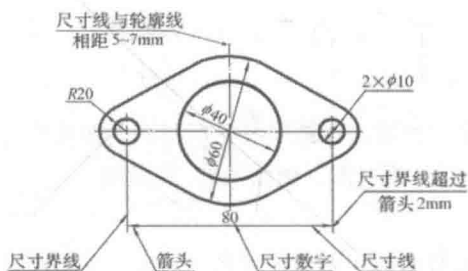
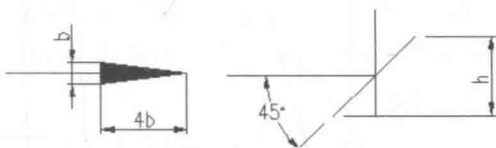


图 1-6



(a) 箭头

(b) 斜线

图 1-7

- 尺寸数字：线性尺寸的数字一般注写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处。当没有足够的位置注写尺寸数字时，可引出标注。

➤ 线性尺寸数字一般按图 1-8 (a) 所示的方法标注：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；倾斜方向的尺寸数字字头趋于朝上。当必须在图中 30° 范围内标注尺寸时，可按图 1-8 (b) 的形式标注。尺寸数字不允许被任何图线穿过，当不可避免时，必须将图线断开，如图 1-8 (c) 所示。

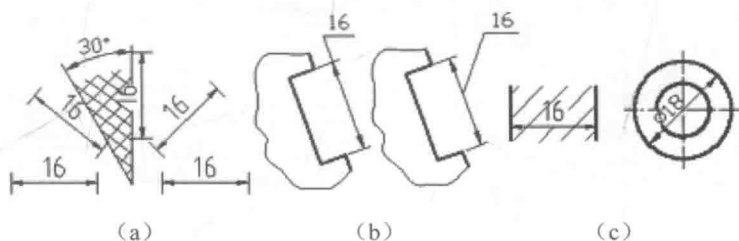


图 1-8

- 角度标注：尺寸界线应沿径向引出，尺寸线画成圆弧，圆心是角的顶点，尺寸数字应一律水平书写，如图 1-9 (a) 所示。角度标注一般注在尺寸线的中断处，必要时也可按图 1-9 (b) 的形式标注。

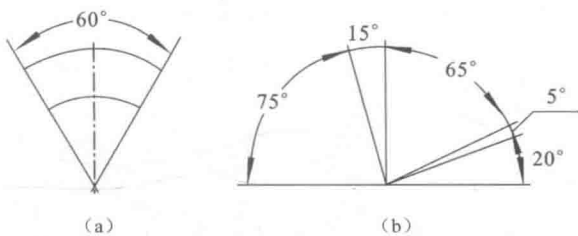


图 1-9

- 国标还规定了一些注写在尺寸数字周围的标注尺寸的符号，例如， ϕ 表示直径； t 表示板状零件厚度； R 表示半径； S 表示球面等。

1.2 组合体

工程上常见的形体，从几何形状来看，一般都可以看做由若干个基本体（棱柱、棱锥、圆柱、圆锥等）组合而成。这样由两个及两个以上的基本体经过叠加、切割等方式组合而成的物体，称为组合体。