



中国CAX联盟技术支持
www.ourcax.com



AutoCAD 2009

中文版

机械设计

陈燕良 编著

基础入门与范例精通

专家力作：本书由资深CAD机械设计师根据多年研发、教学与设计经验精心编著，集软件技术、设计经验与工程标准于一身。

易学易用：站在初学者的角度，知识点和操作范例完美结合，图解教学与多媒体教学并重，边学边练，快速上手。

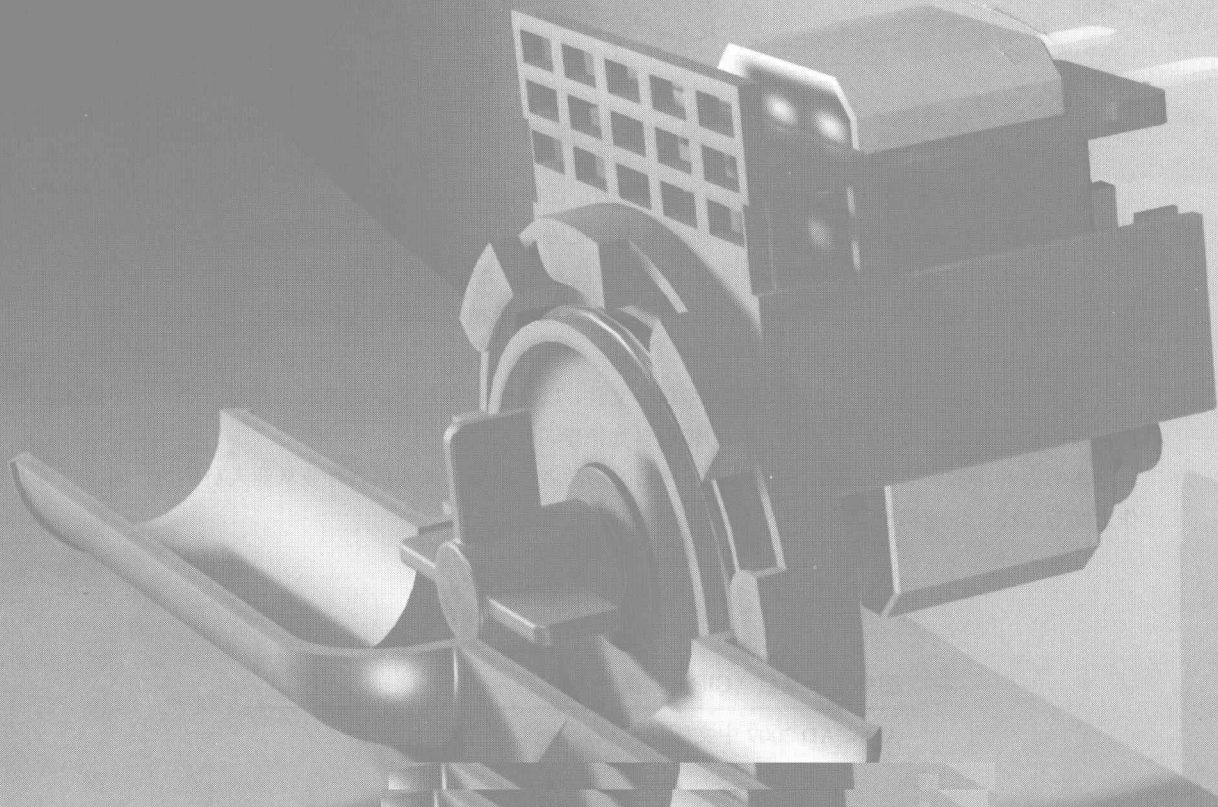
结合实践：包括22个实例的多媒体教学，涵盖AutoCAD 2009 中文版基础功能与最新功能，并结合行业应用实践，让读者在掌握软件基本操作的同时，提升实用技能，熟悉职业应用。

5个多小时多媒体视频教程
全程语音讲解+视频操作演示

近180个范例素材文件

作者亲自授课

科学出版社
北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

A detailed 3D rendering of a mechanical assembly, possibly a pump or a valve, featuring a large circular component with a grid-like structure on top, and various pipes and fittings. The assembly is shown in a perspective view, highlighting its complex geometry and mechanical details.

AutoCAD 2009

中文版

机械识图

基础入门与范例精通

陈燕良 编著

科学出版社
北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

内 容 提 要

AutoCAD 软件现已成为全球领先的、使用最为广泛的计算机绘图软件,在机械设计领域的应用尤为突出。AutoCAD 2009 不但具有其他版本易学易用、使用广泛的特点,设计与绘图操作也更加便捷。

本书分 4 篇共 22 章,内容讲解从基础入手,由浅入深,逐步介绍 AutoCAD 2009 中文版和机械设计的基础知识、机械设计二维制图、机械设计三维制图,以及机械设计零件图、装配图、轴测图、三维实体建模等内容。

本书配套光盘提供了大量实例源文件和最终文件,以及作者亲自录制的多媒体教学视频,详细描述各个命令的用法和编程技巧,可以帮助读者轻松自如地学习。

本书内容翔实、实例丰富,既适合从零开始的初学者、产品设计人员、行业从业人员学习,同时也可作为高等院校、职业学校及培训机构的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2009 中文版机械设计基础入门与范例精通/

陈燕良编著. —北京:科学出版社, 2009

ISBN 978-7-03-024287-7

I. A… II. 陈… III. 机械设计: 计算机辅助设计—

应用软件, AutoCAD 2009 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第041570号

责任编辑: 郑奎国 / 责任校对: 科 海

责任印制: 科 海 / 封面设计: 林 陶

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市鑫山源印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年5月 第 一 版

开本: 16 开

2009年5月第一次印刷

印张: 25.5

印数: 0 001~3 000

字数: 620 000

定价: 49.00 元(含 1CD 价格)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

CAD 技术结合了计算机的优越性与人类的创造性,其应用在社会生产的各个方面都取得了卓越的成就。它极大地提高了产品质量和生产效率,并在最大限度内发挥了使用者的主观能动性,使整个工业技术的发展更加迅速而稳定。AutoCAD 软件现已成为全球领先的、使用最为广泛的计算机绘图软件,在机械设计领域的应用尤为突出。AutoCAD 2009 不但具有其他版本易学易用、使用广泛的特点,设计与绘图操作也更加便捷。

本书针对机械设计领域的设计师、立志于从事机械设计工作的人员进行编写。全书融入了笔者多年的实践经验,使内容更加符合实际工作的需要。希望通过本书的学习,读者能尽快掌握 AutoCAD 这一当前机械设计人员所“必需”的工具,并力求实现更加精准的设计和人性化的造型。



本书的特点

本书从实际应用的角度出发,循序渐进地讲解 AutoCAD 在机械设计领域中的应用,并穿插很多 AutoCAD 软件的应用技巧。在关键知识点,笔者还结合自己多年的实践经验,指出了在实际应用中需要注意的问题。本书还穿插各种机械设计实例,使读者的学习变得更高效。

本书内容从软件安装到二维应用,从三维基础应用到渲染表达,从零件练习到装配实战,基本涵盖 AutoCAD 各个方面的知识。不但讲述 AutoCAD 在机械设计领域中各种常用设计方法,讲解 AutoCAD 各种命令的使用方法,还介绍了 AutoCAD 的各种常用功能,如文字表格、图案填充、外部参照、等轴测图,以及各种自定义功能在机械设计中的使用。

本书的特点主要体现在以下几个方面。

- 本书按照循序渐进的方式对内容进行编排,适合读者逐步掌握使用 AutoCAD 进行机械设计的基本方法。
- 笔者结合多年的设计实践经验,在关键的知识节点,有针对性地进行解析。
- 本书采用浅显易懂的例子介绍各种命令和使用技巧,并且使用了大量的机械设计实例,方便读者自己进行实践和演练,做到一举两得。
- 本书不但讲解软件知识,还适当加入了目前机械设计领域的基础知识、规范和表达要求等内容,让读者能够更加清楚地了解各种操作的用途本质。
- 本书所有的内容都符合最新的国家标准,让读者在学习实例的同时,可以制作出更加符合规范的图形,也能满足以后实际工作的需要。
- 本书配套光盘中提供了书中所有实例的源文件,提升了图书的使用价值。此外,结合内容讲解和初学者学习的需要,还在光盘中配置了大量的视频讲解内容,对本书中的各个重要实例进行了针对性讲解,便于读者掌握实例操作的流程和技巧。



本书内容导读

本书共 22 章, 分为 4 篇, 从机械制图必备知识开始介绍, 讲解 AutoCAD 各种命令的使用方法, 然后结合机械设计的规范要求, 讲解 AutoCAD 在机械设计中的应用过程; 结合实际绘图的需要, 以机械设计中必画的图纸作为实例来讲解 AutoCAD 的制图过程。

第 1 篇 (第 1 章~第 3 章) 介绍机械设计基础知识。讲述 AutoCAD 机械设计基础知识、各种命令使用的方法以及机械制图的基础知识。

第 2 篇 (第 4 章~第 15 章) 介绍机械设计二维制图。具体包括绘制简单的二维机械图形, 机械图形的编辑, 等轴测图, 机械图的文字和标注, 面域造型与图案填充, 常用件的绘制与表示法, 典型零件的绘制, 零件图的表达, 重要辅助工具, 装配图的表达, 定位器的装配图实例, 图形的后处理等内容。

第 3 篇 (第 16 章~第 18 章) 介绍机械设计三维制图。讲述三维坐标系, 三维对象的绘制与编辑, 三维零件的渲染等内容。

第 4 篇 (第 19 章~第 22 章) 为机械设计实战篇。在每章的开头部分, 先对机械制图的相关规范进行大致的讲解, 以便读者在绘图前对需要表达的知识要点有所了解。在实例部分中, 分别列举了法兰盘、齿轮油泵的装配、支架的绘制以及减速机建模实例等, 对在 AutoCAD 中如何绘制零件和装配图进行详细的讲解, 进一步加深了读者对 AutoCAD 绘图知识的理解。



适合阅读本书的读者

- 希望进入机械设计行业的新手。
- 迫切希望提高个人制图技能和水平的初级制图人员。
- 具备一定的机械制图理论知识但缺乏实践的机械设计工程师。
- 作为高等院校、职业院校和培训学校机械设计专业的教材。



本书作者

本书由陈燕良主编, 其他参与编写的人有于咏泽、冯浩楠、刘军、刘晶晶、刘辉、刘长江、吴荣、孙海民、孙爱荣、张亚丹、张军华、李家玉、李爱芝、李静、王全、王嘉、王晓天、王永刚、石光成、纪超、胡永、贾凯、赵美青、陆壮飞和马忠超等。在此一并表示感谢。

因编者水平有限, 加之时间仓促, 书中难免会有不妥之处, 敬请广大读者批评指正。

编者

2009年3月

目 录

第 1 篇 机械设计基础知识

Chapter 1 机械制图必备知识 3

1.1 机械制图的概念	3
1.2 图纸幅面及标题栏	4
1.3 图线、字体和比例	5
1.3.1 图线	5
1.3.2 字体	6
1.3.3 比例	7
1.4 机械制图尺寸标注	8
1.4.1 尺寸标注基本要求与规则	8
1.4.2 尺寸的组成	8
1.5 机械制图中特有的标注符号	9
1.5.1 表面粗糙度	9
1.5.2 形位公差	11
1.6 小结	12

Chapter 2 AutoCAD 2009 基本知识 13

2.1 AutoCAD简介	13
2.1.1 什么是AutoCAD	13
2.1.2 AutoCAD的发展历程	14
2.2 AutoCAD 2009新增功能	15
2.2.1 快速属性	15
2.2.2 动作录制器	16
2.2.3 3D导航立方体	17
2.2.4 菜单浏览器	18
2.2.5 快速查看布局与图形	19
2.2.6 快速访问工具栏	20
2.3 AutoCAD 2009的用户界面	20
2.3.1 标题栏	21
2.3.2 菜单栏与快捷菜单	21
2.3.3 工具栏	22
2.3.4 命令行与文本窗口	22

2.3.5 状态行	23
-----------------	----

2.3.6 AutoCAD 2009 的三维建模 界面组成	23
--	----

2.4 创建和管理图形 24 |

2.4.1 新建图形文件	24
--------------------	----

2.4.2 打开图形文件	24
--------------------	----

2.4.3 保存图形文件	25
--------------------	----

2.5 命令的操作 26 |

2.5.1 使用鼠标操作执行命令	26
------------------------	----

2.5.2 使用命令行	27
-------------------	----

2.5.3 使用透明命令	28
--------------------	----

2.5.4 使用系统变量	28
--------------------	----

2.5.5 命令的重复、撤销与重做	28
-------------------------	----

2.6 退出AutoCAD 2009 29 |

2.7 实例操作——体会AutoCAD的零件 绘制	29
------------------------------------	----

2.8 练习题 30 |

Chapter 3 机械设计环境的设置 31

3.1 系统选项设置 31 |

3.1.1 设置文件路径	32
--------------------	----

3.1.2 “显示”选项卡	33
---------------------	----

3.1.3 文件打开和保存选项	36
-----------------------	----

3.1.4 图形打印和发布设置	37
-----------------------	----

3.1.5 系统	40
----------------	----

3.1.6 用户系统配置	41
--------------------	----

3.1.7 草图	43
----------------	----

3.1.8 三维建模	44
------------------	----

3.1.9 选择集	46
-----------------	----

3.1.10 配置	47
-----------------	----

3.2 自定义工具栏 47 |



3.2.1 恢复到AutoCAD经典样式	48
3.2.2 创建个性化的工具栏	48
3.2.3 工具选项板	50
3.3 设置绘图单位和图形界限	50
3.4 图形工具按钮使用与设置	51
3.4.1 捕捉栅格功能	51
3.4.2 极轴追踪功能	52
3.4.3 对象捕捉功能	53
3.4.4 动态输入功能	55
3.4.5 正交绘图	56
3.5 图形的显示控制	57
3.5.1 平移图形	57
3.5.2 缩放图形	59
3.5.3 鸟瞰视图	60
3.5.4 对象的显示特性	60
3.6 图层	61
3.6.1 图层的概念与特点	61
3.6.2 创建新图层	62
3.6.3 设置线型	62
3.6.4 线型的定制	64
3.6.5 设置线宽和线宽显示	65
3.6.6 设置颜色	66
3.6.7 “图层”工具栏	68
3.6.8 图形特性	68
3.6.9 切换图层与转换图层	69
3.7 实例操作——设置绘图环境	71
3.8 练习题	72

第2篇 机械设计二维制图

Chapter 4 绘制简单的二维机械图形

4.1 AutoCAD 2009的命令调用方式	75
4.1.1 键盘输入	75
4.1.2 工具栏调用命令	76
4.1.3 使用下拉菜单	76
4.1.4 使用鼠标右键	76
4.1.5 坐标输入	77
4.2 点的绘制	78
4.2.1 绘制单点、多点及设置点的 样式	78
4.2.2 定距点的绘制	79
4.2.3 定数点的绘制	79
4.3 直线和射线的绘制	80
4.4 构造线的绘制	81
4.4.1 两点画线	81
4.4.2 水平和垂直画线	82
4.4.3 角度画线	82
4.4.4 用构造线绘制角平分线	82
4.4.5 构造平行线的绘制	82
4.5 多段线的绘制	83
4.5.1 多段线的绘制和编辑	83
4.5.2 编辑多段线	84
4.6 圆的绘制	85
4.6.1 圆心半径(直径)画圆	85
4.6.2 3点画圆	86
4.6.3 2点画圆	86
4.6.4 切切半径和切切切画圆	86
4.7 正多边形的绘制	87
4.7.1 边长方法	88
4.7.2 内接圆方法	88
4.7.3 外切圆方法	89
4.8 矩形的绘制	89
4.9 圆弧的绘制	90
4.10 椭圆和椭圆弧的绘制	91
4.11 多线的绘制	93
4.12 样条线的绘制与定义	94
4.13 徒手绘制图形	95
4.13.1 绘制徒手线	95
4.13.2 绘制云线对象	96
4.14 区域覆盖的绘制	96
4.15 实例操作——绘制零件垫片	97



4.16 练习题	98	Chapter 7 机械图的文字和标注	133
Chapter 5 机械图形的编辑	99	7.1 文字	133
5.1 图形的选择	99	7.1.1 文字的创建	133
5.1.1 单选	100	7.1.2 特殊文字字符	137
5.1.2 框选	100	7.2 文字样式	138
5.1.3 交叉选择	101	7.3 文字编辑命令	140
5.1.4 快速选择的利用	101	7.3.1 文字编辑命令	140
5.1.5 过滤选择	102	7.3.2 拼写检查命令	140
5.2 图形的删除	104	7.3.3 查找命令	142
5.3 图形的复制	104	7.4 表格	143
5.3.1 复制生成一个拷贝	104	7.4.1 创建和使用表格样式	143
5.3.2 多重复制	105	7.4.2 编辑表格和表格单元	144
5.4 图形的镜像	105	7.5 尺寸标注简介	145
5.5 图形的偏移	106	7.5.1 基本概念	145
5.6 图形的阵列	108	7.5.2 标注种类	146
5.6.1 矩形阵列	108	7.6 尺寸标注样式	146
5.6.2 环形阵列	109	7.7 尺寸标注的创建	153
5.7 图形的移动	110	7.7.1 线性标注和对齐标注	153
5.8 图形的旋转	111	7.7.2 半径及直径的标注	155
5.9 图形的缩放	111	7.7.3 角度和弧长的标注	156
5.10 图形的拉伸	112	7.7.4 坐标标注	158
5.11 图形的修剪	113	7.7.5 基线和连续标注	158
5.12 图形的延伸	115	7.7.6 快速引线 and 快速标注	160
5.13 图形的打断和合并	116	7.8 尺寸标注的编辑	161
5.14 倒角	117	7.9 形位公差表达	163
5.15 圆角	118	7.10 实例操作——尺寸的标注	164
5.16 图形的分解	119	7.11 练习题	168
5.17 练习题	119	Chapter 8 面域造型与图案填充	169
Chapter 6 等轴测图	121	8.1 面域造型	169
6.1 轴测图简介	121	8.1.1 建立面域	169
6.1.1 轴测图的形成	122	8.1.2 面域间的布尔运算	170
6.1.2 轴间角和轴向伸缩系数	122	8.1.3 获得面域质量特性	171
6.1.3 轴测图的投影特性	122	8.2 图案填充的创建	173
6.2 使用正轴测模式	123	8.3 图案填充的编辑	177
6.3 轴测图中的尺寸标注及文字标注	125	8.3.1 使用图案填充编辑	178
6.4 实例操作——绘制等轴测图	126	8.3.2 使用对象特性编辑	179
6.5 练习题	132	8.4 填充图案的定制	179



8.4.1 绘制圆环、宽线与二维填充图形.....	180
8.4.2 自定义填充图形.....	181
8.5 实例操作——绘制剖视图.....	182
8.6 练习题.....	183
Chapter 9 常用件的绘制与表示法.....	185
9.1 螺纹紧固件的绘制.....	185
9.1.1 设置绘图环境.....	186
9.1.2 绘制螺栓主视图.....	186
9.1.3 绘制螺栓右视图.....	188
9.1.4 标注图形.....	189
9.2 齿轮的绘制.....	189
9.2.1 设置绘图环境.....	190
9.2.2 绘制齿轮主视图.....	190
9.2.3 绘制齿孔.....	191
9.2.4 标注图形.....	193
9.3 弹簧的绘制.....	193
9.3.1 设置绘图环境.....	194
9.3.2 绘制弹簧.....	194
9.3.3 弹簧的标注.....	196
9.4 滚动轴承的绘制.....	196
9.4.1 设置绘图环境.....	197
9.4.2 绘制轴承剖视图.....	197
9.4.3 绘制左视图.....	199
9.5 练习题.....	200
Chapter 10 典型零件的绘制.....	201
10.1 零件图的作用、内容及视图选择.....	201
10.2 轴类零件绘制.....	204
10.2.1 轴的概述.....	204
10.2.2 绘图环境的设置.....	205
10.2.3 轴的绘制.....	206
10.3 盘盖类零件的绘制.....	215
10.4 叉架类零件的绘制.....	220
10.5 箱体类零件的绘制.....	223
10.6 练习题.....	228
Chapter 11 零件图的表达.....	229
11.1 剖面和局部放大的表达.....	229
11.1.1 剖面图的表达.....	229
11.1.2 局部放大图.....	234
11.2 零件图的标注.....	234
11.3 技术要求以及图框的绘制.....	238
11.4 练习题.....	240
Chapter 12 重要辅助工具.....	241
12.1 创建和使用块.....	241
12.1.1 块的概述.....	241
12.1.2 块的定义和使用.....	242
12.1.3 编辑和管理块属性.....	245
12.2 AutoCAD 设计中心的应用.....	246
12.2.1 设计中心的组成.....	247
12.2.2 启动设计中心.....	247
12.2.3 使用设计中心.....	247
12.3 外部参照.....	249
12.3.1 外部参照简介.....	250
12.3.2 外部参照管理器.....	250
12.4 光栅图像和光栅图像管理器.....	251
12.5 练习题.....	252
Chapter 13 装配图的表达.....	253
13.1 装配图的相关知识.....	253
13.1.1 装配图的视图表达方法.....	254
13.1.2 装配图的尺寸标注.....	258
13.2 视口与注释图形的应用.....	258
13.2.1 平铺视口的特点.....	259
13.2.2 创建平铺视口.....	259
13.2.3 分割与合并视口.....	260
13.2.4 使用浮动视口.....	262
13.2.5 注释图形.....	262
13.3 装配图中的序号和明细栏.....	264
13.3.1 装配图中的序号.....	264
13.3.2 自定义样式.....	265
13.3.3 编辑明细栏.....	266
13.4 练习题.....	266



Chapter 14 定位器的装配图实例..... 267

- 14.1 绘制零件并做块..... 267
- 14.2 利用设计中心插入块..... 269
- 14.3 读装配图..... 272
 - 14.3.1 读装配图的方法和步骤..... 272
 - 14.3.2 根据装配图拆画零件图..... 273
- 14.4 练习题..... 274

Chapter 15 图形的后处理..... 275

- 15.1 布局简介..... 275

- 15.1.1 布局空间和模型空间..... 275
- 15.1.2 使用布局打印文件..... 277
- 15.2 创建和管理布局..... 279
 - 15.2.1 使用布局向导创建布局..... 279
 - 15.2.2 管理布局..... 282
- 15.3 打印样式..... 283
- 15.4 批处理打印..... 286
- 15.5 练习题..... 288

第 3 篇 机械设计三维制图

Chapter 16 三维坐标系..... 291

- 16.1 三维笛卡儿坐标系..... 291
- 16.2 UCS的定义..... 293
- 16.3 设置三维视图..... 295
- 16.4 三维动态观察器..... 298
- 16.5 透视投影简介..... 299
- 16.6 练习题..... 300

Chapter 17 三维对象的绘制与编辑..... 301

- 17.1 三维建模概述..... 301
- 17.2 创建网格..... 302
 - 17.2.1 创建三维面..... 302
 - 17.2.2 创建直纹网格..... 303
 - 17.2.3 创建平移网格..... 303
 - 17.2.4 创建旋转网格..... 304
 - 17.2.5 创建边界定义网格..... 304
 - 17.2.6 创建预定义的三维网格..... 305
- 17.3 创建基本三维实体图元..... 305
 - 17.3.1 创建实体长方体..... 306
 - 17.3.2 创建实体楔体..... 307
 - 17.3.3 创建实体圆锥体..... 307
 - 17.3.4 创建实体圆柱体..... 308
 - 17.3.5 创建实体球体..... 308

- 17.3.6 创建实体棱锥体..... 309
- 17.3.7 创建实体圆环体..... 310
- 17.3.8 创建多实体..... 310
- 17.4 从直线和曲线创建实体..... 310
 - 17.4.1 通过拉伸创建实体..... 310
 - 17.4.2 通过扫掠创建实体..... 311
 - 17.4.3 创建放样实体..... 311
 - 17.4.4 创建旋转实体..... 312
- 17.5 创建复合实体..... 312
 - 17.5.1 布尔运算..... 312
 - 17.5.2 操作复合实体..... 314
- 17.6 三维模型的修改..... 315
 - 17.6.1 选择和修改三维对象..... 315
 - 17.6.2 修改三维实体上的面..... 320
- 17.7 绘制立体五角星..... 323
- 17.8 绘制三维弹簧..... 326
- 17.9 练习题..... 328

Chapter 18 三维零件的渲染..... 329

- 18.1 AutoCAD渲染器简介..... 329
- 18.2 创建消隐和着色模型..... 330
- 18.3 给图形附着材质..... 332
- 18.4 给场景添加光源..... 334
- 18.5 添加相机及定义场景..... 336



18.6 高级渲染设置	337
18.7 保存和查看渲染图像	338

18.8 练习题	338
----------------	-----

第4篇 机械设计实战篇

第19章 机械设计实战——零件图 341

19.1 法兰盘的绘制	341
19.1.1 实例分析	341
19.1.2 知识点分析	342
19.2 图形绘制	343
19.2.1 设置绘图环境	343
19.2.2 绘制圆柱面的剖面轮廓线	343
19.2.3 绘制螺孔和定位销孔	345
19.2.4 绘制砂轮越程槽和剖面线	346
19.2.5 绘制左视图	348
19.2.6 绘制砂轮越程槽的局部 放大图	350
19.2.7 标注尺寸、粗糙度和公差	351
19.3 实例总结	353

Chapter 20 机械设计实战——装配图 ... 355

20.1 齿轮油泵的装配	355
20.1.1 实例分析	355
20.1.2 知识点分析	356
20.2 图形绘制	357
20.3 实例总结	362

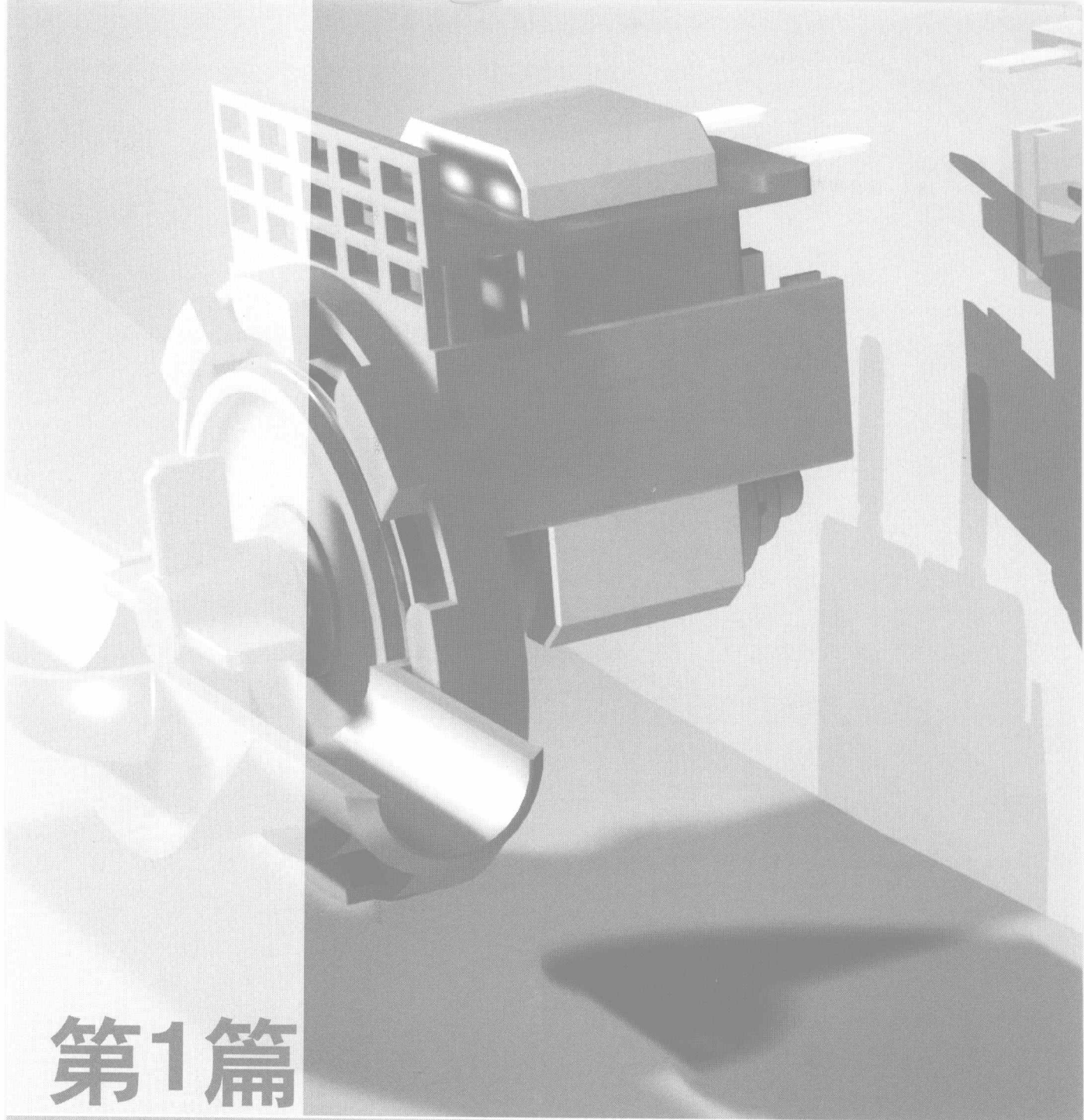
Chapter 21 机械设计实战——轴测图 ... 363

21.1 支架的绘制	363
21.1.1 实例分析	363
21.1.2 知识点分析	364

21.2 图形绘制	364
21.2.1 设置绘图环境	364
21.2.2 绘制底座	365
21.2.3 绘制等轴测圆	367
21.2.4 绘制底座轴测圆和圆角	369
21.2.5 尺寸标注与编辑	370
21.3 实例总结	371

Chapter 22 机械设计实战——三维实体 建模 373

22.1 减速机箱体建模	373
22.1.1 实例分析	373
22.1.2 知识点分析	374
22.2 图形绘制	374
22.2.1 设置绘图环境	374
22.2.2 绘制斜凸台	375
22.2.3 绘制放油孔和油针孔	377
22.2.4 组合油孔和斜凸台	379
22.2.5 绘制连接板	380
22.2.6 绘制轴承定位孔	382
22.2.7 绘制支撑凸缘	383
22.2.8 绘制加强筋板	386
22.2.9 绘制底板	388
22.2.10 绘制吊耳	390
22.2.11 绘制盖槽	392
22.3 实例总结	394



第1篇

机械设计基础知识

Chapter

机械制图必备知识

1

在学习 AutoCAD 之前,有必要对机械制图的一些要求和规定有个初步的了解。在这一章重点介绍机械制图的一些基本规定,如图纸幅面和标题栏、图纸、字体和比例、机械制图尺寸标注的一些标准等。通过本章的学习,读者要充分掌握机械制图的基本知识。

1.1 机械制图的概念

图形是人们认识自然,表达、交流思想的主要形式之一。在工程技术界,工程图是一种语言,是每一个工程技术人员必须掌握的基础知识,自始至终贯穿在设计、制造、加工、维修等各个环节中。计算机的广泛应用使得人们能够更加得心应手地运用图形工具表达构思,充分展现自己的形象化思维。图形有 3 个作用:促进生产技术的发展;揭示事物的运动规律;认识未知,探索真理。

机械制图是研究图样的绘制和识图规律的一门既有理论又有实践的重要技术基础课,是工程技术人员表达设计意图,交流技术思想,指导生产实践等必须具备的基本功,其主要任务是培养学习者的画图能力、读图能力、空间想象能力,以及计算机绘图的实际技能。



科技的发展使原来的手工作图逐渐被计算机绘图所代替,计算机绘图相对于手工绘图而言是一种高效率、高质量的绘图技术。手工绘图使用三角板、丁字尺、圆规等简单工具,是一项细致、复杂和冗长的劳动,不但效率低、质量差,而且周期长,不易于修改。而越来越多的计算机优秀绘图软件的出现,得以让设计人员把更多的在绘图方面节省的时间投入到产品的造型设计、结构设计等方面。计算机绘图是把原来手工绘图的图纸转变成计算机屏幕,因此,在学习 AutoCAD 之前,首先必须对绘图的基本知识有初步的了解。

1.2 图纸幅面及标题栏

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。绘制图样时,应采用表中规定的图纸基本幅面尺寸。基本幅面代号有如表 1-1 所示的 A0、A1、A2、A3、A4 共 5 种。

表 1-1 图纸幅面及图框格式尺寸

幅面代号	幅面尺寸	周边尺寸		
	B×L	a	b	c
A0	841×1189	25	10	20
A1	594×841			
A2	420×594		5	10
A3	297×420			
A4	210×297			

在绘图所用的图纸及 AutoCAD 绘图过程中,用到表 1-1 中图纸幅面的同时,通常在图纸边框预留装订边,其分为两种装订方法,如图 1-1 所示为留装订边的图框格式,如图 1-2 所示为不留装订边的格式。

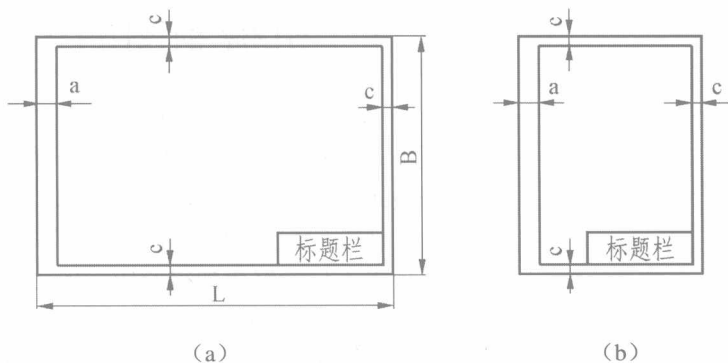


图 1-1 留装订边的图框格式

标题栏的内容主要是关于图纸的一些信息,如图的名称、绘图时间、工艺、比例等方面。其位置一般在绘图图纸的右下角,其中文字方向为看图方向,如图 1-1 及图 1-2 所示。在 AutoCAD 中,在标题栏绘制完成后,一般将其创建为块,然后启用块插入工具将其插入到图纸指定位置,如图 1-3 所示为简化的标题栏。

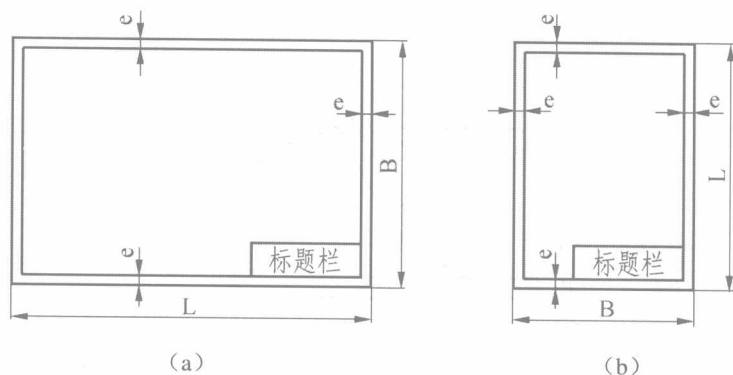


图 1-2 不留装订边的图框格式

(图名)		班级	学号
		比例	图号
制图	日期	(制图单位)	
审核			

图 1-3 简化的标题栏

1.3 图线、字体和比例

图线、字体和比例是图形的重要组成部分。各种图线、字体在图形中都有各自的规定和用法，正确使用图线和字体能使读者对所绘图形所要说明的问题一目了然。比例也是图形的一个重要组成部分，正确使用比例能够更好地表达图形。在使用图线、字体和比例的时候，应该按照有关国家标准正确使用合适的样式。

1.3.1 图线

绘制图样时，所采用的各种线型及其应用场合应符合国标（GB/T17450—1998 和 GB/T4457.4—2002）的规定。常用的图线名称、线型及其主要用途如表 1-2 所示。

表 1-2 图线名称、线型及其用途

图线名称	图线线型	图线宽度	主要用途
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		b/2	尺寸线、延伸线、剖面线、辅助线、重合剖面的轮廓线、引出线等
虚线		b/2	不可见轮廓线
细点画线		b/2	轴线、对称中心线
粗点画线		b/2	有特殊要求的线或表面的表示线
双点画线		b/2	假想轮廓线、极限位置的轮廓线
波浪线		b/2	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双折线		b/2	断裂处的边界线

各种线型的应用如图 1-4 所示。

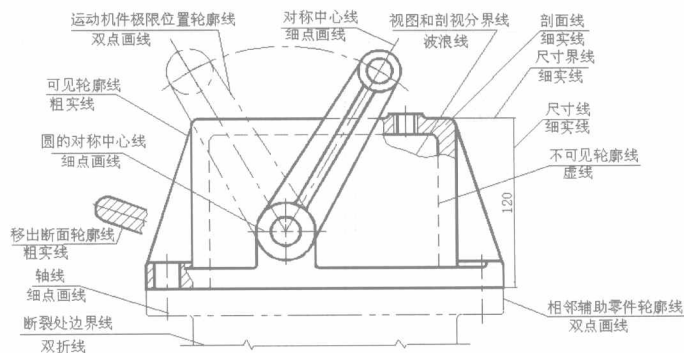


图 1-4 各种线型的应用

图线分粗、细两种。粗线的宽度 b 为 $0.5 \sim 2\text{mm}$, 细线约为 $b/2$ 。图线的宽度推荐为: 0.18mm , 0.25mm , 0.35mm , 0.5mm , 0.7mm , 1mm , 1.4mm , 2mm 。同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致。

图线的画法规定如下。

- 粗线的宽度 (b) 应根据图形的大小和复杂程度的不同, 在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 之间选择, 应尽量保证在图样中不出现宽度小于 0.18mm 的图线。
- 同一图样中, 同类图线的宽度应一致。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。
- 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 。
- 一般中心线应超出轮廓线 $3 \sim 5\text{mm}$ 为宜。
- 绘制较小图时, 允许用细实线代替点划线。

1.3.2 字体

图样中的字体书写必须做到: 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体高度 (用 h 表示, 单位为 mm) 的尺寸系列为 1.8 、 2.5 、 3.5 、 5 、 7 、 10 、 14 、 20 。

图样中的字体根据字体的不同还要注意如下几点。

- 汉字书写的要点在于横平竖直, 结构均匀, 注意起落, 填满方格, 如图 1-5 所示。

字体工整	笔画清楚	间隔均匀	排列整齐
横平竖直	结构均匀	注意起落	填满方格

图 1-5 汉字书写格式

- 字母和数字可写成斜体或正体, 注意全图统一。斜体字字头向右倾斜, 与水平基准线成 75° , 如图 1-6 所示。