

博彦电脑交互式培训教程

 博彦科技®
BEYONDSOFT

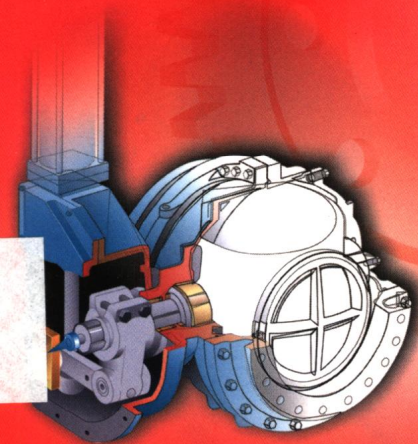
内含
超值交互式
教学光盘

AutoCAD

数码工程师

机械设计

- ◆ 甩掉图板
轻松成为数码设计师
- ◆ 特别适合
AutoCAD的初学者



北京博彦科技发展有限公司 编著
北京工业大学出版社 出版

机械工业出版社

◆ 机械工业出版社



AutoCAD

机械工业出版社

机械设计

- ◆ 机械工业出版社
- ◆ 机械工业出版社
- ◆ 机械工业出版社



机械工业出版社

TP311.92
B44a

AutoCAD 机械设计

北京博彦科技发展有限公司 著

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载,
也可到视听部复制

北京大学出版社

内 容 简 介

AutoCAD 2000 是完整的计算机绘图及设计解决方案,本书通过一系列的示例,采用循序渐进的方式介绍使用 AutoCAD 2000 进行专业的机械制图的方法和技巧。具体内容包括:AutoCAD 2000 的基本功能,基本的绘图操作和编辑操作,使用绘图辅助工具,使用图块和外部参照,控制绘图的显示和创建文本,建立和设定标注环境并进行机械图纸的标注,使用 OLE 技术在不同的编辑环境中调用 AutoCAD 图形,通过二维的操作完成三维的效果,完成实体造型,使用三维空间的坐标系统,观测三维模型,为三维模型进行渲染和着色。

本光盘及配套手册版权由北京博彦科技发展有限公司所有。未经北京博彦科技发展有限公司书面许可,不得以任何形式、任何手段复制或传播其中的任何部分。

手 册 名: AutoCAD 机械设计

手册责任编辑: 杨锡林

光盘责任编辑: 王妍 王原

出 版 者: 北京大学出版社

印 刷 者: 中国科学院印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

开 本: 787×1092 16 开本 印张: 25.25 字数: 477 千字

版 次: 2001 年 8 月第 1 版 2001 年 10 月第 2 次印刷

本 版 号: ISBN 7-900636-07-2/TP·02

印 数: 8001 ~ 13000

定 价: 69.00 元

前 言

自从 AutoDesk 公司在 1982 年推出 AutoCAD 软件以来,已经过 10 多次升级,作为完整的计算机绘图及设计的解决方案,AutoCAD 已经广泛深入应用到几乎所有的图形设计领域,越来越多的图形设计人员选择它作为自己的设计工具。

AutoCAD 2000 是 AutoDesk 公司推出的跨世纪计算机绘图及设计软件。与以前的版本相比,AutoCAD 2000 在增强和改进以前版本的许多优秀功能的同时,还提供了许多新功能。掌握 AutoCAD 2000 的基本功能和新增功能并不困难,重要的是如何使用这些功能进行专业的绘图工作。

机械设计是 AutoCAD 应用最广泛的领域之一,本书将采用循序渐进的方式,通过一系列的示例向您介绍如何使用 AutoCAD 2000 进行专业的机械制图的方法和技巧。其中第 1 章主要介绍 AutoCAD 2000 的新增功能,及其操作界面。第 2 章通过绘制一个简单零件介绍基本的绘图操作和编辑操作。第 3 章通过完成一个基本的机械零件,介绍强大的绘图辅助工具。第 4 章通过完成一幅简单机械装配图介绍如何使用图块和外部参照。第 5 章介绍如何控制绘图的显示和创建文本。第 6 章通过完成一幅机械图的尺寸标注工作介绍如何建立和设定标注环境,并介绍一些所有机械图纸的标注问题。第 7 章介绍如何使用 OLE 技术在不同的编辑环境中调用 AutoCAD 的图形。第 8 章通过绘制一个机械支架介绍如何通过二维的操作完成三维的效果。第 9 章介绍曲线曲面模型。第 10 章通过绘制一个齿轮介绍如何完成实体造型。第 11 章通过绘制一个底座介绍如何使用三维空间的坐标系统。第 12 章介绍如何观测三维模型,如何改变视角。第 13 章通过给底座着色介绍三维模型的渲染和着色技术。

在本书配套光盘的 Sample 文件夹中,按章提供了书中所用到的示例文件。

北京博彦科技发展有限公司

2001 年 3 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 简介	1
1.1 AutoCAD 的基本功能	2
1.2 AutoCAD 2000 的操作界面	3
1.2.1 绘图窗口	4
1.2.2 菜单栏	4
1.2.3 工具栏	6
1.2.4 状态栏	8
1.2.5 屏幕菜单	8
1.2.6 【命令行】窗口	9
1.2.7 坐标系图标	10
1.3 设定 AutoCAD 的基本绘图环境	10
1.3.1 设定图纸大小	11
1.3.2 设置字体样式	12
1.3.3 设置层、线型和颜色	13
1.4 AutoCAD 的基本操作	16
1.4.1 AutoCAD 的数据输入	16
1.4.2 保存和打开文件	20
1.5 小结	21
第 2 章 绘制简单机械零件	23
2.1 创建新图形	24
2.2 开始绘图	27
2.2.1 画直线	28
2.2.2 画圆	30
2.2.3 绘制平行线	33
2.2.4 绘制多边形	36
2.2.5 绘制参照线	39
2.2.6 绘制圆弧	41
2.2.7 绘制椭圆	53
2.2.8 绘制多段线	57

2.3	编辑操作	59
2.3.1	分解操作	60
2.3.2	删除操作	61
2.3.3	镜像操作	63
2.3.4	修剪操作	64
2.3.5	圆角操作	66
2.3.6	绘制剖面线	67
2.3.7	移动操作	71
2.3.8	复制操作	72
2.3.9	旋转操作	73
2.3.10	比例放大缩小	73
2.3.11	延伸操作	74
2.3.12	阵列操作	76
2.3.13	倒角操作	78
2.4	小结	80
第3章	完成基本的机械零件	81
3.1	设定栅格和捕捉栅格	82
3.1.1	设定栅格	82
3.1.2	捕捉栅格	84
3.1.3	设定极轴捕捉	85
3.2	极轴追踪	86
3.3	正交模式	90
3.4	对象捕捉	90
3.4.1	【端点】捕捉	91
3.4.2	【中点】捕捉	92
3.4.3	【圆心】捕捉	92
3.4.4	【节点】捕捉	93
3.4.5	【象限点】捕捉	93
3.4.6	【交点】捕捉	94
3.4.7	【延伸】捕捉	94
3.4.8	【插入点】捕捉	95
3.4.9	【垂足】捕捉	95
3.4.10	【切点】捕捉	96
3.4.11	【最近点】捕捉	97



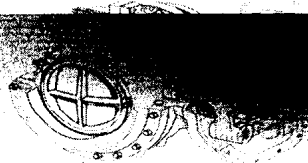
3.4.12	【外观交点】捕捉	97
3.4.13	【平行】捕捉	98
3.4.14	【组合】捕捉	99
3.5	手动捕捉	100
3.6	【对象特性管理器】	106
3.7	小结	108
第 4 章	完成简单机械装配图	111
4.1	定义块	112
4.1.1	修改对象特性	112
4.1.2	将螺栓定义成块	113
4.1.3	插入块	114
4.1.4	多重插入块	116
4.2	块的属性	118
4.2.1	定义属性	118
4.2.2	显示和编辑属性	120
4.2.3	提取属性信息	120
4.3	外部参照	122
4.3.1	附着外部参照	122
4.3.2	覆盖外部参照	125
4.3.3	更新外部参照	126
4.3.4	管理外部参照	127
4.3.5	拆离外部参照	129
4.3.6	绑定外部参照	130
4.3.7	对参照的在位编辑	131
4.4	小结	134
第 5 章	显示视图和创建文本	135
5.1	显示图形	136
5.1.1	重绘图形	136
5.1.2	刷新图形	137
5.1.3	缩放	137
5.1.4	鸟瞰视图	144
5.2	插入和编辑文本	146
5.2.1	TEXT 命令	147

5.2.2	MTEXT 命令	148
5.2.3	编辑文本	149
5.2.4	查找和替换文本	150
5.3	小结	153
第 6 章	标注一个机械图纸	155
6.1	尺寸的组成	156
6.2	设定尺寸标注公共环境	157
6.2.1	新建标注环境	158
6.2.2	设定直线和箭头	159
6.2.3	设定文本	160
6.2.4	调整	161
6.2.5	设定主单位	162
6.2.6	设定换算单位	163
6.2.7	设定公差	164
6.3	标注尺寸实例	166
6.3.1	线性标注	167
6.3.2	对齐标注	168
6.3.3	坐标标注	168
6.3.4	半径/直径标注	170
6.3.5	角度标注	171
6.3.6	基线标注	172
6.3.7	连续标注	173
6.3.8	快速标注	174
6.3.9	快速引线标注	174
6.3.10	圆心标记	175
6.3.11	标注形位公差	176
6.4	设定子环境	178
6.5	编辑尺寸标注	180
6.5.1	用【特性管理器】修改尺寸	180
6.5.2	编辑标注	182
6.5.3	编辑标注文字	183
6.6	小结	184



第 7 章 OLE 和自动数据交换	185
7.1 对象链接和嵌入	186
7.1.1 嵌入和链接	187
7.1.2 编辑 OLE 对象	187
7.2 在 AutoCAD 中使用 OLE	188
7.2.1 在 AutoCAD 图形中嵌入 OLE 对象	189
7.2.2 在 AutoCAD 图形中链接 OLE 对象	193
7.2.3 修改链接对象	195
7.2.4 链接管理	196
7.3 在其他应用程序中应用 AutoCAD 对象	197
7.4 输入/输出数据	202
7.4.1 输入/输出选项简介	202
7.4.2 输入 Windows 图元文件	204
7.4.3 用 PostScript 输入数据	204
7.5 小结	205
第 8 章 等轴测投影图——绘制机械支架	207
8.1 理解等轴测图	208
8.2 激活等轴测模式	209
8.3 在等轴测模式下操作	210
8.3.1 指定点	210
8.3.2 正交模式	211
8.4 在等轴测模式下画图	211
8.4.1 画直线	211
8.4.2 画圆和圆弧	211
8.5 实例	212
8.6 画文本	220
8.7 小结	222
第 9 章 三维曲线、曲面模型	225
9.1 三维模型的基本概念	226
9.1.1 三维模型的分类	226
9.1.2 三维空间的基本概念	227
9.1.3 三维空间的基本设置	228
9.2 三维曲线	231

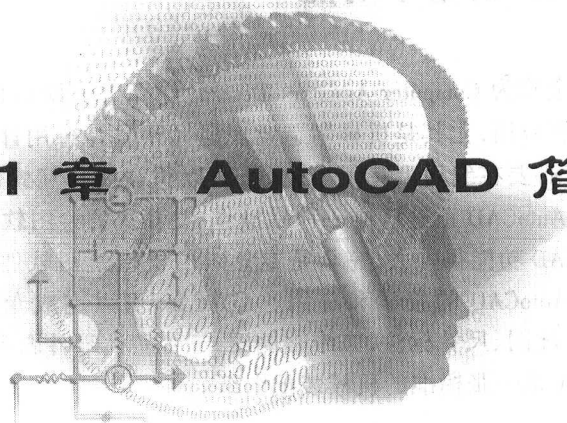
9.2.1	画三维直线和样条曲线	231
9.2.2	画三维多段线	232
9.3	生成三维曲面图形	233
9.3.1	长方体	233
9.3.2	圆锥	234
9.3.3	圆盘	235
9.3.4	圆穹	236
9.3.5	棱锥面	237
9.3.6	球面	238
9.3.7	圆环	239
9.3.8	楔体表面	240
9.4	其他生成曲面的方法	240
9.4.1	旋转曲面	240
9.4.2	平移曲面	243
9.4.3	直纹曲面	244
9.4.4	边界曲面	247
9.4.5	三维网格	247
9.4.6	三维面	250
9.5	小结	251
第 10 章	实体造型——绘制齿轮	253
10.1	建立基本实体	254
10.1.1	建立长方体	254
10.1.2	建立圆锥体	255
10.1.3	建立圆柱体	256
10.1.4	建立球体	256
10.1.5	建立圆环	257
10.1.6	建立楔体	259
10.2	通过二维图形生成三维实体	259
10.2.1	使用拉伸命令生成三维实体	260
10.2.2	使用旋转命令生成三维实体	266
10.2.3	切割实体	268
10.2.4	干涉操作	272
10.3	实体编辑	274
10.3.1	利用布尔函数建立复杂实体	274



10.3.2	对三维实体平面的编辑	277
10.3.3	三维实体的边界和体编辑	283
10.4	三维实体的 3D 操作	287
10.5	质量特性	297
10.6	小结	298
第 11 章	三维空间的坐标系统——完成复杂零件	301
11.1	世界坐标系	302
11.2	使用 UCS	302
11.2.1	建立新的用户坐标系	302
11.2.2	其他 UCS 操作	309
11.3	UCS 的具体应用实例	311
11.4	小结	321
第 12 章	打印布局和三维视图	323
12.1	模型空间和图纸空间	324
12.1.1	模型空间	324
12.1.2	图纸空间	326
12.2	打印布局	327
12.2.1	激活或创建布局	328
12.2.2	指定布局的页面设置	328
12.2.3	插入标题栏	332
12.2.4	创建浮动视口并将其置于布局	335
12.3	三维视图	336
12.3.1	标准视图	336
12.3.2	其他视图命令	338
12.4	三维动态观察器	340
12.4.1	三维动态观察器	340
12.4.2	使用连续观察	342
12.5	小结	342
第 13 章	三维模型的渲染	343
13.1	三维实体着色	344
13.2	渲染效果图	348
13.2.1	设置光线	349
13.2.2	设置场景	358

13.2.3	贴材质	359
13.2.4	材质库	369
13.2.5	贴图方式和贴图坐标	371
13.2.6	设置背景	373
13.2.7	设置渲染配景	375
13.2.8	雾化效果	376
13.3	渲染处理	377
13.4	渲染机械零件	381
13.5	渲染的一些问题	386
13.6	小结	387

第1章 AutoCAD 简介

- 
- ◆ AutoCAD 的基本功能
 - ◆ AutoCAD 的工作界面
 - ◆ AutoCAD 绘图环境的基本设置
 - ◆ AutoCAD 的基本操作

AutoCAD 具有功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点,被广泛应用于机械、建筑、电子、航空航天的设计领域。本书将介绍 AutoCAD 在机械方面的应用。AutoCAD 在机械方面的功能已经相当强大,通过它可以快捷、方便地完成任何标准的机械图纸。

本章我们将介绍 AutoCAD 一些基本的知识,并熟悉 AutoCAD 的操作界面,为以后的学习奠定基础。

1.1 AutoCAD 的基本功能

CAD 全称为 Computer Assistant Design(计算机辅助设计)。作为一门学科在很多领域都有应用,尤其是机械制造业。但对于只是想用计算机绘制一般机械图的用户,没有必要在编程上花很多时间,所以很需要交互式的绘图软件,AutoDesk 公司推出的 AutoCAD 正是这样一种易操作、交互式的绘图软件。

AutoCAD 功能很强大,完全是专业级的机械绘图软件,国内大部分高校、工厂都普及了 AutoCAD 的教学和应用。AutoCAD 可以完成专业机械图的绘制,包括:零件图、装配图、尺寸标注、二维轴侧图、三维实体零件图等。

图 1.1 是一张标准的机械装配图纸。

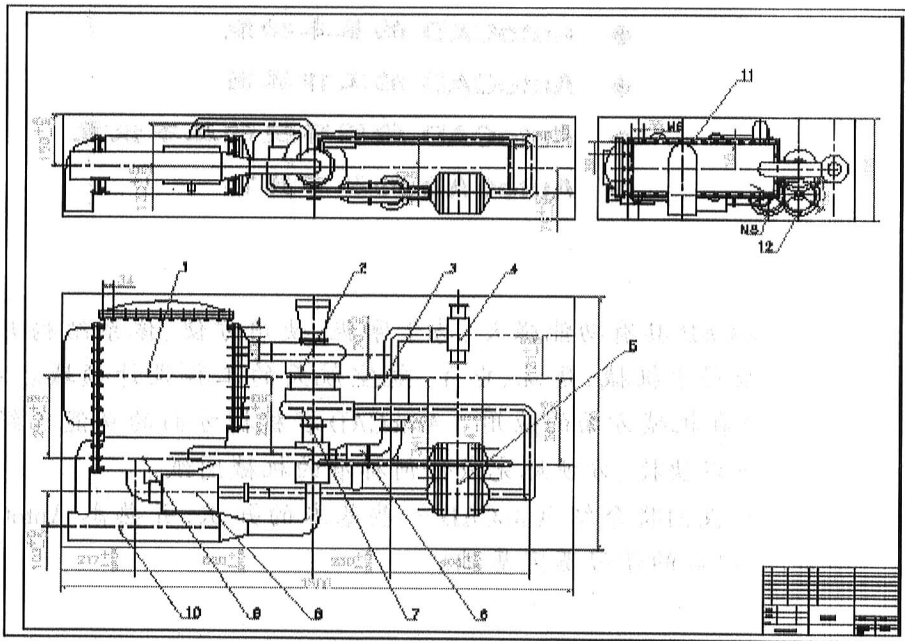
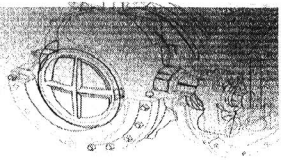


图 1.1 AutoCAD 图纸

AutoCAD 可以完成空间存在的任意图形。AutoCAD 有强大的绘图编辑工具,使我们能灵活地设计图纸,自由地增、改、删和比例缩放等。



1.2 AutoCAD 2000 的操作界面

1

安装 AutoCAD 2000 可以按照安装向导一步一步地操作,完成安装。关于软硬件的要求和配置,可以参照 AutoCAD 的用户手册。

安装完成,启动 AutoCAD 可以单击选择【程序】中的【AutoCAD 2000 中文版】,或者是双击桌面的【AutoCAD 2000 中文版】快捷方式。



注意 本书所完成的所有范例都是在 Windows 2000 的操作系统中 AutoCAD 2000 中文版下完成的。读者所用的如果是 AutoCAD R14 或者是更低版本,本书提到的大部分操作都能完成。如果有 AutoCAD 2000 的新增命令,将会指出。

启动 AutoCAD 时,会显示如图 1.2 所示的【启动】对话框。在该对话框中进行以下 4 种操作。

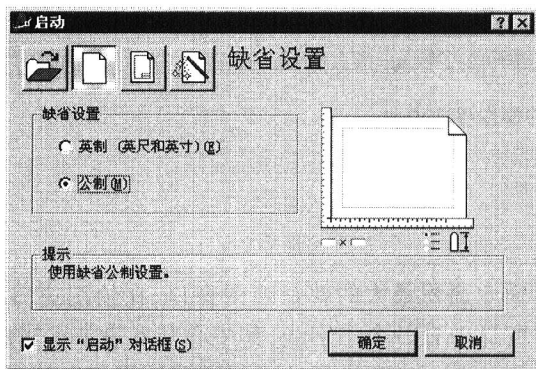


图 1.2 【启动】对话框

- ◆ 【打开图形】。打开一个已经存在的图形文件。
- ◆ 【缺省设置】。开始一个草稿。
- ◆ 【使用样板】。利用模板建立图形。
- ◆ 【使用向导】。利用向导建立图形。

其中除了第 1 个操作外,其他 3 个都可以建立一幅新图形。我们利用【缺省设置】开始一张新图形。其他操作将在以后的各章中介绍。

进入 AutoCAD 后,将会显示如图 1.3 所示的界面。下面我们将逐一介绍每个部分的功能和操作。

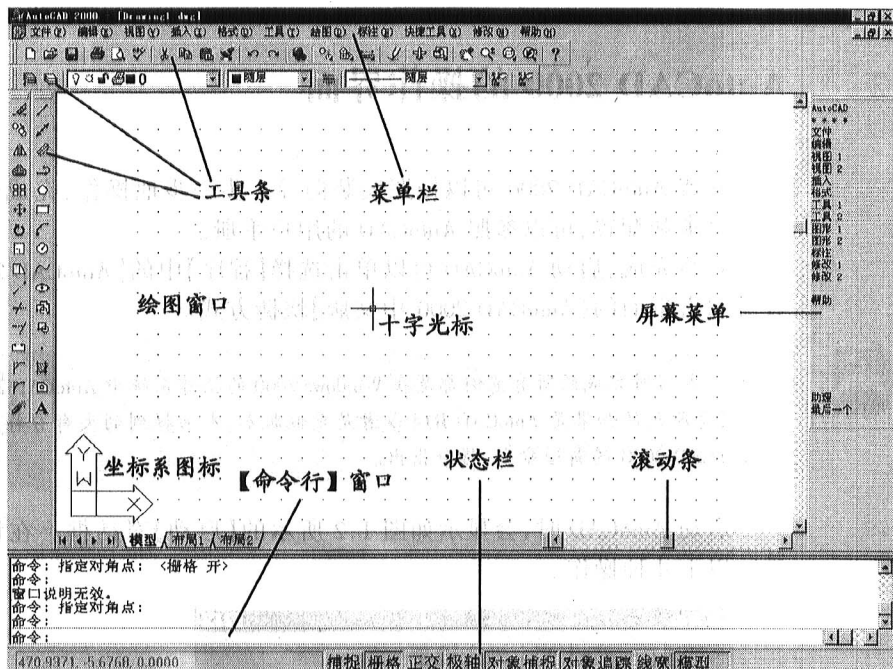


图 1.3 AutoCAD 的操作界面说明

1.2.1 绘图窗口

AutoCAD 2000 界面中面积最大的就是绘图窗口,在绘图窗口中可以进行图形的编辑工作。在绘图窗口中有一个十字线,其中心交点表示了当前光标的位置,其坐标值在状态栏的左侧显示。十字光标的形状随着编辑状态的不同而变化。

在绘图窗口有很多栅格,这是 AutoCAD 为了方便定位而设定的。我们可以设定十字光标只在栅格节点上移动,也可以设定栅格的间距。如果我们不愿意显示栅格,可以取消显示。AutoCAD 是一种开放式的绘图软件,可以按照自己的习惯设定绘图环境。

1.2.2 菜单栏

和大多数基于 Windows 的软件一样,AutoCAD 也具有标准的菜单栏。利用菜单命令可以完成 AutoCAD 大部分操作。AutoCAD 的菜单内容有如下特点:

- ◆ 菜单命令中,右边有三角图标的菜单项表示还有子菜单,如图 1.4 所示。