

高等学校计算机辅助设计系列教材

# AutoCAD 辅助机械制图

孙夏明 王 侃 曹 默 编著  
韩文涛 审

人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 辅助机械制图 / 孙夏明, 王侃, 曹默编著. —北京: 人民邮电出版社, 2002.10  
高等学校计算机辅助设计系列教材. 机械设计专业  
ISBN 7-115-10451-4

I. A... II. ①孙...②王...③曹... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—高等学校—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 071529 号

高等学校计算机辅助设计系列教材

### AutoCAD 辅助机械制图

- 
- ◆ 编 著 孙夏明 王侃 曹默  
审 韩文涛  
责任编辑 赵鹏飞
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn  
网址 <http://www.pptph.com.cn>  
读者热线: 010-67180876  
北京汉魂图文设计有限公司制作  
北京 印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 21.5  
字数: 518 千字 2002 年 10 月第 1 版  
印数: 1-000 册 2002 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10451-8/TP · 2625

---

定价: 32.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话:(010) 67129223

## 内 容 提 要

本书主要介绍 AutoCAD 2002 的基本功能、新增功能、各种操作技巧以及机械制图的应用实例。全书共分 10 章，分别介绍了 AutoCAD 2002 特点，机械制图中绘图环境设置、绘制模板图形、绘制机械零件图、机械图的标注、轴测图绘制、三维线框模型和的方法，以及表面模型、绘制三维实体模型及 AutoCAD 2002 的二次开发技术等内容。各章之间相对独立又相互关联，读者可以从头到尾循序渐进地学习，也可以重点学习某些章节。

本书内容充实、通俗易懂，对希望了解和掌握 AutoCAD 的初学者有很好的指导作用。另外，为了方便读者学习，书中配了很多专业性强、并经过教学实践检验的实例。通过实例，读者可以由浅入深，循序渐进地掌握 AutoCAD 的强大绘图功能和机械制图的方法与技巧。

本书可作为大专院校机械设计、工程制造专业的教材，也可作为相关行业技术人员的基础学习用书与实用指南。

# 前 言

AutoCAD 已广泛应用于工程设计领域,它能有效地帮助技术人员提高设计水平及工作效率,能输出清晰、整洁的图纸,这些都是手工绘图所无法比拟的。谁掌握了 AutoCAD,就等于掌握了更先进、更标准的语言工具。

AutoCAD 2002 是全球第四大软件商 Autodesk 公司推出的最新版本的 CAD 设计软件。目前 AutoCAD 是流行最广泛,影响力最大的设计软件之一。AutoCAD 最早的版本 AutoCAD 1.0 诞生于 1982 年 12 月。从 1983 到 1987 年,AutoCAD 陆续推出了 1.3、1.4、2.0、2.1、2.5、2.6 和 9.0 版,1988 年 10 月推出了 10.0 版,1990 年推出了 11.0 版,1992 年 6 月又推出了 12.0 版。从 12.0 版开始,AutoCAD 支持 Windows 系统并采用图形用户界面,从而加快了绘图速度,使 AutoCAD 在当前 CAD 类软件中处于领先地位。

从 1994 年到 1999 年,Autodesk 公司连续推出了 AutoCAD 的 R13 版、R14 版和 2000 版,并且相应推出了中文版。到 2000 年,又推出了 2000i 及其中文版。为了适应网络技术的迅猛发展和普及,在 2001 年 Autodesk 公司又推出了最新版本的 AutoCAD 2002 及其中文版。

AutoCAD 2002 在以前的版本基础上进行了调整和简化,并增加了许多新的功能。如新增了设计中心集成化工具和标准开发管理功能,利用这些功能可以与远程设计人员共享信息资源。另外 AutoCAD 2002 还增加了如下新的功能。

**关联尺寸标注:** AutoCAD 2002 新增了关联尺寸标注。利用该功能,在关联图形被修改时,相应的尺寸标注也随之更新。因此可以大大提高设计效率。

**属性管理工具:**在 AutoCAD 2002 中,利用“块属性管理器”,可以非常方便地修改块内的属性。

**层管理工具:** AutoCAD 2002 新增的“层转换器”可以将图形从一个层标准转换到另一个层标准。

**DesignXML:**可以定义快捷菜单。通过快捷菜单可以使几何模型信息通过互联网高效传递。

本书重点介绍了 AutoCAD 2002 的基本功能和新增功能,并通过实例讲解了各种操作技巧。实践表明,通过实例教学,有利于提高学生动手制作能力,是帮助初学者精通 AutoCAD 的最好办法。本书将 AutoCAD 2002 的数百条命令分类组合,融入教学实例,初学者只要经过数十小时的上机训练,就可变为较为熟练的使用者。本书采用最新的 AutoCAD 版本,相信对初学者有很好的指导作用。

限于能力与水平,加上时间仓促,书中难免会出现错误和不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见和建议。

编者  
2002.10

# 目 录

第 1 章 AutoCAD 2002 简介 .....	1
1.1 AutoCAD 简介 .....	2
1.2 AutoCAD 2002 能为我们做什么 .....	3
1.3 AutoCAD 2002 对系统的要求 .....	4
1.3.1 硬件配置 .....	4
1.3.2 软件环境 .....	5
1.4 AutoCAD 2002 的启动与退出 .....	5
1.4.1 AutoCAD 2002 的启动 .....	5
1.4.2 AutoCAD 2002 的退出 .....	5
1.5 AutoCAD 2002 的显示界面 .....	6
1.6 鼠标操作 .....	15
1.7 菜单操作 .....	16
1.7.1 菜单结构 .....	16
1.7.2 菜单简介 .....	17
1.8 对话框操作 .....	17
1.8.1 对话框的组成 .....	18
1.8.2 对话框的操作 .....	19
1.9 AutoCAD 2002 今日和实时助手 .....	19
1.9.1 AutoCAD 2002 今日 .....	19
1.9.2 实时助手 .....	20
1.10 新建图形文件 .....	20
1.11 打开已有的图形文件 .....	25
1.12 保存图形文件 .....	26

1.13	使用帮助	26
1.13.1	帮助目录和帮助索引	27
1.13.2	其他帮助功能	27
1.13.3	练习与作业	28
<b>第 2 章</b>	<b>绘图环境设置</b>	<b>29</b>
2.1	绘图环境设置时常用的命令	30
2.1.1	设置绘图区域	30
2.1.2	设置图形单位和显示精度	31
2.1.3	设置绘图辅助功能	33
2.2	创建样板图	46
2.3	练习与作业	59
<b>第 3 章</b>	<b>绘制模板图形</b>	<b>61</b>
3.1	基本绘图方法	62
3.1.1	绘制直线	62
3.1.2	绘制圆	62
3.1.3	绘制弧线	63
3.1.4	绘制正多边形	64
3.1.5	绘制矩形	64
3.1.6	绘制多段线	65
3.1.7	图案填充	66
3.1.8	使用图块	70
3.2	基本编辑方法	74
3.2.1	目标选择	74
3.2.2	取消和重复	74

3.2.3	删除图形	75
3.2.4	复制图形	75
3.2.5	图形镜像	76
3.2.6	阵列图形	77
3.2.7	移动图形	80
3.2.8	旋转图形	80
3.2.9	剪切图形	80
3.2.10	倒角	82
3.2.11	圆角	83
3.2.12	夹持功能	83
3.2.13	拉伸图形	85
3.2.14	偏移图形	86
3.2.15	炸开图形	87
3.2.16	清理命令	87
3.2.17	多段线编辑	89
3.3	应用实例	90
3.4	练习与作业	101
第4章	画机械图	103
4.1	提高制图的精度	104
4.1.1	栅格、捕捉和正交	104
4.1.2	对象捕捉	106
4.1.3	极轴	107
4.1.4	XYZ点过滤器	109
4.2	零件图的绘制	110
4.2.1	轴类零件的画法	111

4.2.2	盘盖类零件的画法 .....	122
4.3	装配图的绘制 .....	127
4.4	小结 .....	132
4.5	练习与作业 .....	133
<b>第 5 章</b>	<b>机械图的标注 .....</b>	<b>135</b>
5.1	文本的输入与编辑 .....	136
5.1.1	文字样式的设置 .....	136
5.1.2	文字的输入与编辑 .....	137
5.2	尺寸标注 .....	143
5.2.1	尺寸标注的步骤 .....	144
5.2.2	标注样式的设置 .....	144
5.2.3	各种尺寸的标注和编辑 .....	149
5.2.4	设置标注比例 .....	154
5.3	机械图的标注 .....	155
5.3.1	零件轴的尺寸标注 .....	155
5.3.2	装配图的标注 .....	164
5.4	小结 .....	170
5.5	练习与作业 .....	170
<b>第 6 章</b>	<b>轴测图 .....</b>	<b>171</b>
6.1	轴测投影的特点 .....	172
6.2	激活轴测投影模式 .....	173
6.3	在轴测投影模式下绘图 .....	175
6.4	绘制零件轴测图 .....	181
6.5	小结 .....	183

6.6	练习与作业	184
<b>第 7 章</b>	<b>三维线框模型和表面模型</b>	<b>185</b>
7.1	用户坐标系 UCS	186
7.1.1	创建用户坐标系 UCS	186
7.1.2	控制 UCS 图标	189
7.2	三维显示控制	191
7.3	三维曲线和表面的绘制及编辑	194
7.3.1	三维曲线和表面的绘制	195
7.3.2	编辑三维图形	200
7.4	创建皮带轮表面模型	205
7.5	小结	211
7.6	练习与作业	212
<b>第 8 章</b>	<b>三维实体模型</b>	<b>213</b>
8.1	基本三维实体	214
8.2	创建复杂三维实体	218
8.3	编辑三维实体	223
8.4	编辑三维实体的面和边	226
8.5	由实体模型生成二维视图	232
8.6	着色与渲染	238
8.6.1	着色	238
8.6.2	渲染	239
8.7	构造三维轴承座模型	245
8.8	小结	259
8.9	练习与作业	259

第 9 章	AutoCAD 2002 二次开发技术	261
9.1	概述	262
9.1.1	脚本功能	262
9.1.2	ActiveX Automation	262
9.1.3	AutoLISP 和 Visual LISP	262
9.1.4	AutoCAD VBA	263
9.1.5	ObjectARX	264
9.2	脚本功能	264
9.3	AutoLISP 开发技术	269
9.3.1	Visual LISP 简介	270
9.3.2	AutoLISP 基础知识	275
9.3.3	应用实例	294
9.4	练习与作业	299
附录 A	命令速查	301
附录 B	AutoLISP 函数摘要	313
1.	基本函数	314
2.	工具函数	319
3.	选择集、对象和符号表函数	322
4.	内存管理函数	325
5.	Visual LISP 的 AutoLISP 扩展函数	325
6.	反应器函数	328
7.	VLX 名称空间函数	330
8.	名称空间通讯函数	330
9.	Windows 注册表函数	331

高等学校计算机辅助设计系列教材

高等学校计算机辅助设计系列教材

## 第 1 章 AutoCAD 2002 简介

## 1.1 AutoCAD 简介

自从 20 世纪 50 年代世界上第一台自动绘图机诞生以来，计算机图形学和计算机辅助设计（CAD）已经成为一门新兴的边缘科学。特别是近十几年，由于计算机软、硬件的迅速发展，交互式图形软件包已由过去的大中型计算机转向微机工作站，使得 CAD 和计算机绘图已经开始进入实用化与普及化阶段。AutoCAD 交互式绘图软件就是其中有代表性的一个计算机辅助绘图和设计软件包。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 1982 年 12 月推出的，十几年来已被广泛应用在航天航空、机械、土木建筑、电子、汽车、造船、冶金、地质、轻工等各领域，在同类软件中使用范围最广。AutoCAD 2002 是目前最新版本，在功能上已集 CAD、数据库管理和真实感显示于一体，在使用上有更丰富、更易于操作的菜单、工具条、对话框和编辑功能，为用户提供了非常好的设计环境。

AutoCAD 的功能包括：绘制及修改二维和三维图形、标注尺寸；用绘图机和打印机输出图形；嵌有 AutoLISP 语言和 ObjectARX 环境，可编程实现分析计算和参数化绘图；它还提供了多种定制工具，方便用户按自己的需要开发新的菜单、工具条、应用程序和文件，使软件用户化；它还可以通过各种标准的图形和图像格式文件，与其他软件交换图形数据信息；此外还可以与外部数据库连接，实现对外部数据库的操作。例如，从数据库中取得有关图形信息，或者进行报表统计、成本预算和方案评估等工程管理；或者输出数据给数控加工设备，以实现计算机辅助制造（CAM）。因此 AutoCAD 是属于 CAD 功能范畴的软件。

与以前的 AutoCAD 2000 版本比较，AutoCAD 2002 具有一些新特性并增加了许多新功能。

### （1）新特性

AutoCAD 2002 提供以设计为中心的合作工具和标准展开管理功能，因此用户可以与设计组密切而高效地共享信息。

AutoCAD 2002 通过保持 DWG 和应用程序及 AutoCAD 2000 与 AutoCAD 2000i 的兼容性，来保护用户现有的 CAD 投资。

## (2) 新功能

### 关联标注

AutoCAD 2002 包括真关联标注,当修改关联几何图形后会自动更新标注。该功能通过消除对定义点 (defpoints) 的依赖性提高了效率并增强了可用性。

AutoCAD 2002 还支持两种强大的新标注功能:几何图形驱动关联标注和转换空间标注。使用几何图形驱动关联性,可以将标注附着于对象或对象上的特征。在定位几何图形或执行简单的编辑操作时可自动更新关联标注。引线也是关联的;使用贯穿空间标注,可以直接在布局上标注模型空间几何图形。

这些图纸空间标注只维护其关联性而不负责对模型空间几何图形、布局视口位置的修改及布局视口中的平移和缩放操作。

总之,这两种功能提供强大的新标注方式,而不用计算标注比例和创建特殊的注释图层。

在模型空间中绘图,需在布局选项卡上设置一个或多个视口,还要设置每个视口的显示比例 (zoom xp),然后直接在布局上标注模型空间对象。

### 属性管理工具

“块属性管理器”提供了改变块属性的简易方法,可以快捷更新新存在的块参照。通过该工具对块的值和属性的修改可快速反映到绘图区中。

### 图层管理工具

使用现有图形或标准文件作为参照,新的“图层转换器”使用户可以将图形从一个图层标准转换到另一个图层标准。“上一图层 (LAYERP)”恢复上一个图层状态而不放弃几何图形编辑,其操作方式与“缩放到上次”类似。

### DesignXML

DesignXML 定义通过 World Wide Web 可有效传递几何模型信息的结构。DesignXML 是 XML 中用来表示几何图形导向模型的模式,并可定义三维几何图形和图形表示的常用词汇表。

## 1.2 AutoCAD 2002 能为我们做什么

AutoCAD 2002 是通用型计算机绘图软件,可以用于绘制各行业、各领域中使用各种图形。

- 在机械制造业中,AutoCAD 2002 主要用于绘制二维工程图纸和三维几

何模型。

- 在建筑工程方面，它主要用于绘制总体布局图（平面布置图）、房屋的外形结构及设备布置图等。
- 在电子行业中，它主要用于绘制印刷电路图、集成电路图和电子产品（或设备）中的机械结构图等。
- 在轻纺行业中，它主要用于绘制花布和地毯的花纹图案与色彩图。
- 在服装行业中，它用于绘制服装款式、排料、放样及衣服裁减图等。
- 在其他行业中，AutoCAD 2002 还被广泛使用于绘制统计管理图、测量图、模拟图及美术设计图等等图形。

## 1.3 AutoCAD 2002 对系统的要求

安装 AutoCAD 2002 之前，应该先了解有关的系统要求，以便更合理的配置机器，使 AutoCAD 2002 的优越性得到更好的发挥。在此分别对运行 AutoCAD 2002 所需的硬件配置和软件环境进行介绍。

### 1.3.1 硬件配置

- 高性能的处理器。建议采用 Pentium 233 或更高档次的 CPU。
  - 至少 32MB 内存，建议 64MB 以上。
  - 支持 Windows 的 800 × 600 像素或更高分辨率的显示器，建议使用 1024 × 768 像素的显示器。
    - 大容量硬盘，至少要有 400MB 或者更大的可用空间。
    - 定点设备，如鼠标。
    - 光驱，用于安装 AutoCAD。
- 有条件的用户，可增选一些硬件设备。建议用户根据条件选装以下设备：
- 打印机或绘图仪。
  - 数字化仪。
  - 调制解调器或其他访问 Internet 的连接设备。
  - AutoCAD 网络版用户还需网卡。

### 1.3.2 软件环境

AutoCAD 2002 必须在 Windows 95/98 或 Windows NT 4.0 以上版本的系统下使用。

## 1.4 AutoCAD 2002 的启动与退出

### 1.4.1 AutoCAD 2002 的启动

安装完成后，桌面上将出现 AutoCAD 2002 的快捷方式图标，同时，在“开始”菜单的“程序”子菜单中也将自动添加 AutoCAD 2002 的快捷方式。双击桌面上的 AutoCAD 2002 快捷方式图标或单击“开始”菜单“程序”子菜单中的 AutoCAD 2002 快捷方式，均可启动 AutoCAD 2002。AutoCAD 2002 的界面在下一节中介绍。

### 1.4.2 AutoCAD 2002 的退出

完成绘图工作后，应退出 AutoCAD 2002 系统，方法如下：

- 单击标题栏最右边的关闭按钮，双击标题栏最左边的控制菜单盒，或选择下拉菜单项中的“文件>退出”命令，都可退出 AutoCAD 2002。如果当前图形未保存，系统会提示是否保存图形，如图 1-1 所示，单击“是”按钮将保存对图形所做的修改并退出；单击“否”按钮将不保存所做的修改并退出；单击“取消”按钮将返回 AutoCAD 2002 绘图环境。



图 1-1 AutoCAD 提示信息

- 在命令行输入“ Quit ”或“ Exit ”后按“ Enter ”键 ,同样可以退出 AutoCAD 2002。

## 1.5 AutoCAD 2002 的显示界面

启动 AutoCAD 2002 之后 ,计算机将显示如图 1-2 所示的界面 ,即 AutoCAD 2002 主程序窗口 ,也是用户所需的绘图环境。

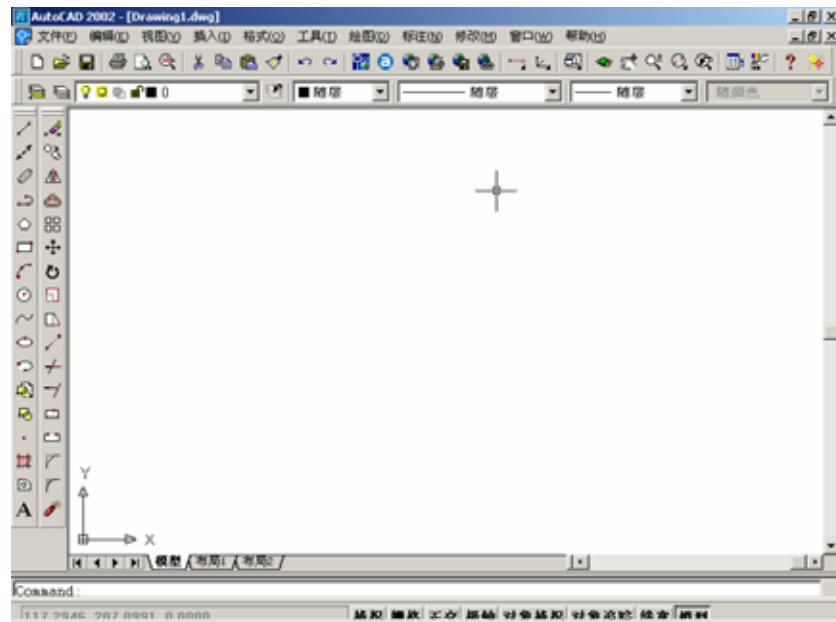


图 1-2 AutoCAD 2002 界面

图 1-2 所示的界面是 AutoCAD 2002 的缺省界面，AutoCAD 2002 的显示界面形式和 Windows 的其他应用软件相似，这使初学者相当容易上手。AutoCAD 2002 的操作界面也能根据用户的需求与习惯方便地定制。

下面对 AutoCAD 2002 操作界面的组成部分做简要介绍。

### 1. 标题栏

标题栏出现在应用程序窗口的最上部，最左端是应用程序的图标，也是控制菜单盒。紧接着的是应用程序名及当前载入的文档名。标题栏最右端是“缩小窗口按钮”、“还原窗口按钮”和“关闭应用程序按钮”，这与其他 Windows 应用软件相同。

## 2. 菜单栏

AutoCAD 2002 的菜单栏完全继承了 Windows 系统的风格。AutoCAD 2002 几乎全部的命令都可以从菜单中调用。单击菜单栏中的某一项，会拉出相应的菜单项目。图 1-3 所示的是“绘图”菜单及其中的一个子菜单。

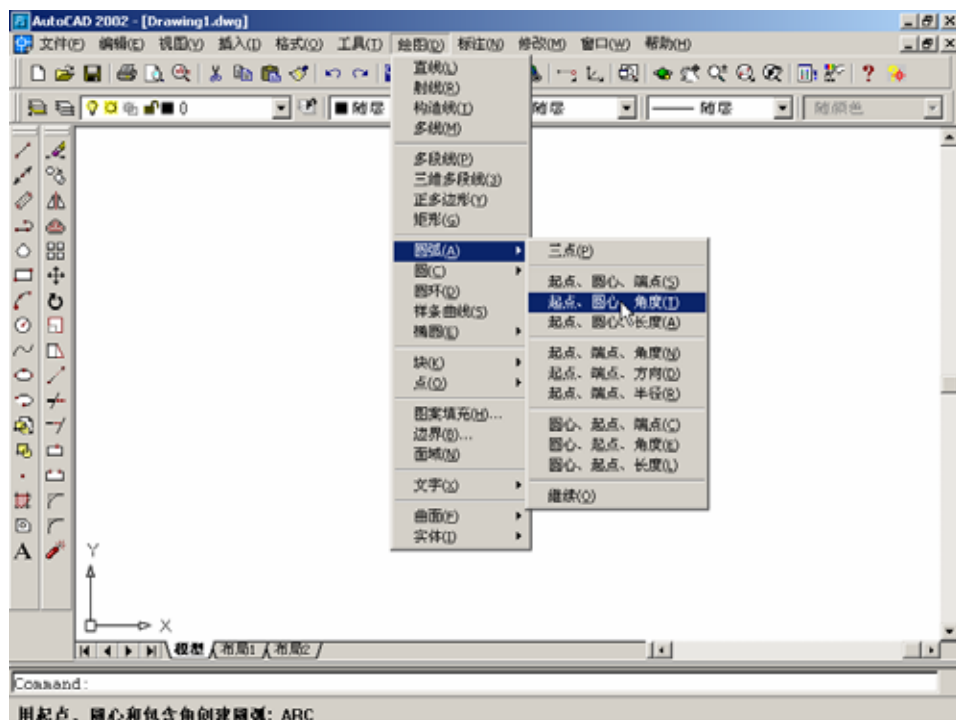


图 1-3 “绘图”菜单

## 3. 工具栏

工具栏是大多数 Windows 应用程序窗口的组成部分。AutoCAD 的大部分命令都可以从工具栏中调用。下面介绍 AutoCAD 2002 中的几个主要工具栏及其作用。

### (1) “标准”工具栏

“标准”工具栏如图 1-4 所示，各按钮所对应的命令及其作用如表 1-1 所示。



图 1-4 “标准”工具栏