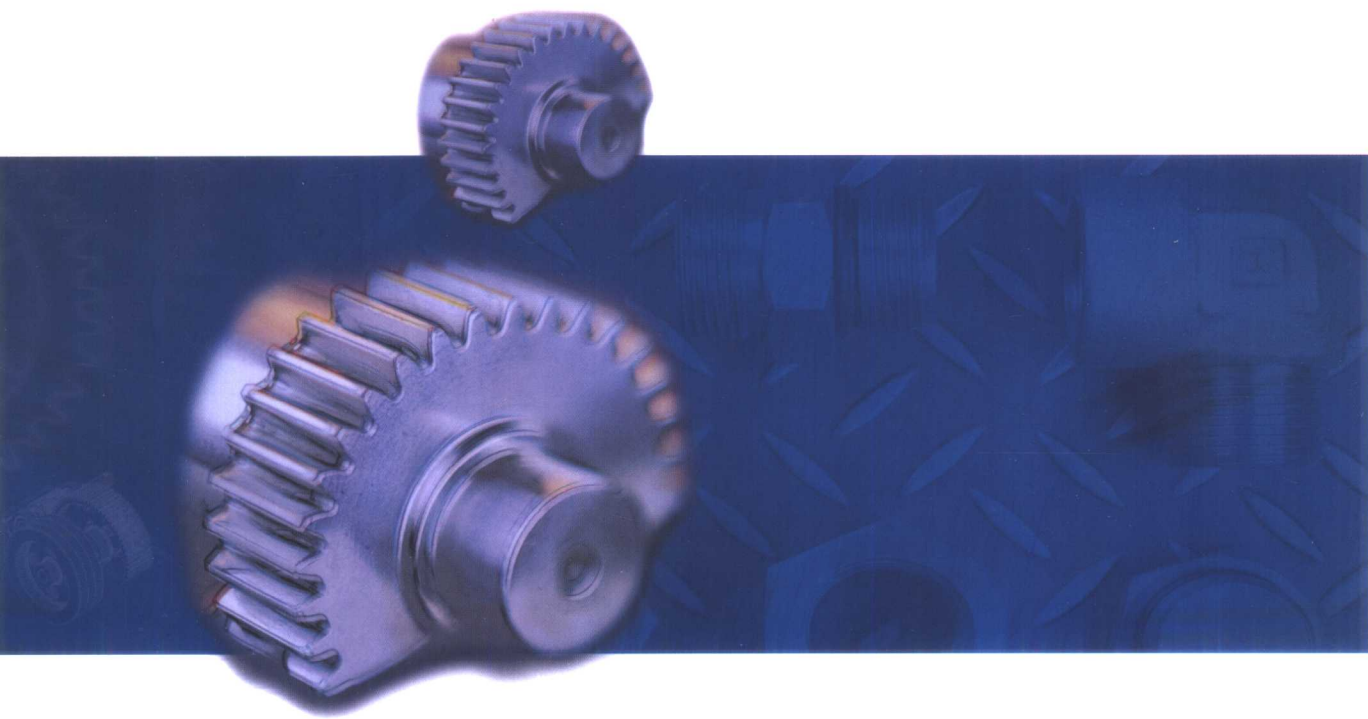


AutoCAD 2005应用与开发系列丛书



中文版 AutoCAD 2005 机械零部件设计

吴 清 曹永刚 辛文彤 编著



清华大学出版社

AutoCAD 2005 应用与开发系列丛书

中文版AutoCAD 2005

机械零部件设计

吴清 曹永刚 辛文彤 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书详细介绍了 Autodesk 公司最新版本的计算机辅助设计软件 AutoCAD 2005 在机械图形设计领域的使用方法和操作技巧。

全书共分三篇 14 章: 第一篇为 AutoCAD 2005 功能介绍篇, 介绍了 AutoCAD 2005 的绘图环境设置, 二维绘图与编辑命令, 以及三维绘图与编辑命令; 第二篇为二维零部件篇, 通过具体的实例由浅入深、循序渐进地讲述了 AutoCAD 在机械二维绘图中的功能和应用; 第三篇为三维零部件篇, 同样通过具体的实例讲述了 AutoCAD 在机械三维绘图中的功能和应用。本书能够帮助读者尽快掌握 AutoCAD 2005 的主要功能, 提高计算机辅助设计能力。

本书内容丰富, 结构清晰, 讲解深入细致、范例典型, 具有很强的实用性、指导性和操作性, 可以作为机械工程技术人员和 AutoCAD 技术人员的参考书, 也可以作为高等院校相关专业的教材以及 AutoCAD 培训班的配套教材。

本书涉及到的实例效果图可以到 <http://www.tupwk.com.cn> 网站下载。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 2005 机械零部件设计/吴清, 曹永刚, 辛文彤编著. —北京: 清华大学出版社, 2005.1
(AutoCAD 2005 应用与开发系列丛书)

ISBN 7-302-09703-8

I. 中… II. ①吴…②曹…③辛… III. 零部件—机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2005 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 104426 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦
<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084
社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 胡辰浩

文稿编辑: 袁建华

封面设计: 王 岚

版式设计: 康 博

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 23.75 字 数: 548 千字

版 次: 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-09703-8/TP·6718

印 数: 1~5000

定 价: 35.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或 (010)62795704

前 言

AutoCAD 是由 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为在微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断的完善, 现在已经成为国际上广为流行的绘图工具。AutoCAD 可以绘制任意二维和三维图形, 与传统的手工绘图相比, 使用 AutoCAD 绘图速度更快、精度更高, 而且更具个性, 它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用, 并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

AutoCAD 2005 是 Autodesk 公司推出的最新版本的计算机辅助设计软件, 本书则是针对 AutoCAD 2005 在机械设计领域的应用而编写的。全书重点讲解了 AutoCAD 在机械设计领域中的二维和三维绘图、编辑命令, 从简单零件图的绘制开始, 到最后完成减速器的装配图结束。为避免有限的实例对读者思维的局限, 笔者在讲解实例之前, 首先简明扼要地介绍了 AutoCAD 2005 的基本功能, 有助于读者快速学习后面的具体实例。

本书共分三篇。第一篇为 AutoCAD 2005 功能介绍篇, 包括第 1~3 章; 第二篇为二维零部件篇, 包括第 4~9 章; 第三篇为三维零部件篇, 包括第 10~14 章。在第 1 章中讲解了 AutoCAD 的绘图环境设置, 包括文件管理、系统设置、图层设置、文字与标注样式设置等。第 2 章和第 3 章分别讲解了 AutoCAD 的二维和三维绘图与编辑命令。之后在第二篇的 6 章中, 以一级圆柱齿轮减速器为例, 分别绘制了多种典型机械零部件的二维图形: 包括第 4 章的定距环、键和销零件; 第 5 章的螺母和螺栓零件; 第 6 章的轴、轴承和轴承支座零件; 第 7 章的圆柱齿轮和蜗轮零件; 第 8 章的减速器箱体、油标尺和通气器零件; 第 9 章的减速器装配图。这部分内容由浅入深、循序渐进地讲述了 AutoCAD 在机械二维绘图中的功能和应用。在第三篇的 5 章中, 仍以一级圆柱齿轮减速器为例, 分别绘制了多种典型机械零部件的三维图形: 包括第 10 章的键、螺母和螺栓立体图; 第 11 章的轴、轴承和轴承支座立体图; 第 12 章的圆柱齿轮和蜗轮立体图; 第 13 章的减速器箱体、箱盖和油标尺立体图; 第 14 章的减速器装配立体图。这部分内容由浅入深、循序渐进地讲述了 AutoCAD 在机械三维绘图中的功能和应用。本书包含 30 余个典型的机械实例, 每一个实例都首先介绍了知识重点和详细的制作思路, 有助于读者快速理解每一个实例的特点, 从而帮助读者通过这些实例的学习, 尽快地掌握 AutoCAD 2005 的主要功能, 举一反三, 为其他机械零件的绘制打下良好的基础, 提高读者的计算机辅助设计能力。

本书由吴清、曹永刚、辛文彤主编, 此外参与本书编写和制作的还有贾红丽、邓晖、王晟、张步超、王豫、路纯红、韩金全、刘威、王佩楷、袁涛、史青录、李鹏、周广芬、周冰、李瑞、董伟、王兵学、王渊峰、赵黎、王玮、王敏、杨立辉、王涛、孟清华、郑长松、王文平、许洪、阳平华等。本书的编写和出版得到了很多朋友的大力支持, 值此图书

出版发行之际，向他们表示衷心的感谢。同时，也深深感谢支持和关心本书出版的所有朋友。

本书是笔者的一点心得。在编写过程中，笔者已经尽量努力，惟恐疏漏，但是由于水平有限，疏漏之处在所难免，希望广大读者提出中肯的批评意见。我们的信箱是 huchenhao@263.net。

作 者

2004 年 10 月

目 录

第一篇 AutoCAD 2005 功能介绍篇

第 1 章 绘图环境设置	3
1.1 AutoCAD 操作基础	3
1.1.1 初识用户界面	3
1.1.2 管理 CAD 文件	7
1.2 绘图系统设置	9
1.2.1 设置系统参数	9
1.2.2 设置绘图参数	11
1.3 图层设置	13
1.3.1 建立新图层	13
1.3.2 控制图层	17
1.3.3 保存与恢复图层设置	18
1.4 文字样式与尺寸样式	19
1.4.1 文字样式与标注	19
1.4.2 尺寸样式与标注	25
1.5 绘图辅助工具	33
1.5.1 辅助定位工具	33
1.5.2 图形显示工具	38
1.6 绘制样板图	44
1.6.1 使用样板	44
1.6.2 设置新样板规范	45
1.6.3 绘制图幅和标题栏	45
1.6.4 保存自定义样板	48
1.7 本章小结	49
第 2 章 二维绘图与编辑命令	50
2.1 二维绘图命令	50
2.1.1 基本二维绘图命令	51
2.1.2 复杂二维绘图命令	54

2.2	二维编辑命令	59
2.2.1	选择编辑对象	60
2.2.2	基本二维编辑命令	61
2.2.3	复杂二维编辑命令	67
2.3	本章小结	72
第3章	三维绘图与编辑命令	73
3.1	三维造型技术	73
3.1.1	三维曲面造型	73
3.1.2	三维实体造型	80
3.2	三维实体的显示控制	85
3.2.1	使用三维动态观察器	85
3.2.2	设置观察视点	87
3.2.3	建立用户坐标系	88
3.2.4	设置平铺视口	90
3.3	三维实体编辑	91
3.3.1	三维阵列	91
3.3.2	三维镜像	93
3.3.3	三维旋转	94
3.3.4	布尔运算	96
3.3.5	剖切与切割	97
3.3.6	实体倒角	99
3.4	三维实体的着色和渲染	101
3.4.1	图形消隐和着色	101
3.4.2	图形材质	103
3.4.3	创建光源	107
3.4.4	图形渲染	110
3.5	本章小结	112

第二篇 二维零部件篇

第4章	通用标准件设计	115
4.1	定距环设计	115
4.1.1	配置绘图环境	115
4.1.2	绘制定距环	119
4.1.3	标注定距环	122

4.1.4	填写标题栏	123
4.2	键的设计	124
4.2.1	配置绘图环境	125
4.2.2	绘制平键	125
4.2.3	标注平键	129
4.2.4	填写标题栏	130
4.3	销的设计	130
4.3.1	配置绘图环境	130
4.3.2	绘制销	131
4.3.3	标注销	134
4.3.4	填写标题栏	135
4.4	本章小结	135
第 5 章	螺母与螺栓设计	136
5.1	螺母设计	136
5.1.1	配置绘图环境	136
5.1.2	绘制螺母	137
5.1.3	标注螺母	143
5.1.4	填写标题栏	143
5.2	螺栓设计	144
5.2.1	配置绘图环境	145
5.2.2	绘制螺栓	145
5.2.3	标注螺栓	150
5.2.4	填写标题栏	151
5.3	本章小结	151
第 6 章	传动轴及其附件设计	152
6.1	传动轴设计	152
6.1.1	配置绘图环境	153
6.1.2	绘制传动轴	154
6.1.3	标注传动轴	160
6.1.4	填写标题栏	164
6.2	轴承设计	164
6.2.1	配置绘图环境	165
6.2.2	绘制轴承	165
6.2.3	标注轴承	169
6.2.4	填写标题栏	170

6.3	轴承支座设计	171
6.3.1	配置绘图环境	171
6.3.2	绘制轴承支座	172
6.3.3	绘制注油孔与安装孔	175
6.4	本章小结	177
第 7 章	圆柱齿轮与蜗轮设计	178
7.1	圆柱齿轮设计	178
7.1.1	配置绘图环境	179
7.1.2	绘制传动轴	179
7.1.3	标注圆柱齿轮	183
7.1.4	填写标题栏	188
7.2	蜗轮设计	188
7.2.1	配置绘图环境	189
7.2.2	绘制蜗轮	190
7.2.3	标注尺寸和技术要求	194
7.2.4	填写标题栏	195
7.3	本章小结	196
第 8 章	减速器箱体与附件设计	197
8.1	减速器箱体设计	197
8.1.1	配置绘图环境	198
8.1.2	绘制减速器箱	200
8.1.3	标注减速器箱	211
8.1.4	填写标题栏	213
8.2	油标尺设计	214
8.2.1	配置绘图环境	214
8.2.2	绘制油标尺	215
8.2.3	标注油标尺	218
8.2.4	填写标题栏	218
8.3	通气器设计	219
8.3.1	配置绘图环境	219
8.3.2	绘制通气器	219
8.3.3	标注通气器	222
8.3.4	填写标题栏	223
8.4	本章小结	223

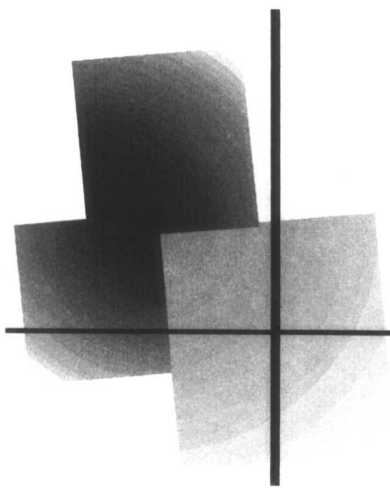
第 9 章 减速器装配图设计	224
9.1 减速器零件图设计	224
9.1.1 配置绘图环境	225
9.1.2 绘制小齿轮及其轴	225
9.1.3 绘制箱体端盖	231
9.1.4 绘制明细表	235
9.1.5 创建零件图块	239
9.2 减速器装配图设计	240
9.2.1 配置绘图环境	241
9.2.2 拼装装配图	243
9.2.3 修剪装配图	247
9.2.4 标注装配图	247
9.2.5 填写标题栏和明细表	248
9.3 本章小结	250

第三篇 三维零部件篇

第 10 章 通用标准件立体图设计	253
10.1 平键与花键立体图	253
10.1.1 配置绘图环境	253
10.1.2 绘制平键	254
10.1.3 绘制花键	257
10.1.4 消隐与着色	260
10.2 螺母立体图	261
10.2.1 绘制外轮廓	261
10.2.2 编辑实体	264
10.2.3 生成内螺纹	265
10.2.4 螺母着色	267
10.3 螺栓立体图	267
10.3.1 绘制螺栓柱头	268
10.3.2 绘制螺栓柱体	269
10.3.3 绘制螺纹实体	270
10.3.4 螺栓着色	272
10.4 本章小结	273

第 11 章 传动轴及其附件立体图设计	274
11.1 传动轴立体图.....	274
11.1.1 绘制传动轴(一).....	274
11.1.2 绘制传动轴(二).....	278
11.1.3 绘制键槽.....	279
11.1.4 传动轴着色.....	281
11.2 轴承立体图.....	281
11.2.1 绘制轴承(一).....	281
11.2.2 绘制轴承(二).....	283
11.2.3 绘制滚珠.....	286
11.2.4 轴承着色.....	287
11.3 轴承支座立体图.....	287
11.3.1 绘制支座轮廓.....	288
11.3.2 细化轴承支座.....	289
11.3.3 绘制注油孔与安装孔.....	290
11.3.4 轴承支座着色.....	291
11.4 本章小结.....	291
第 12 章 圆柱齿轮与蜗轮立体图	292
12.1 大齿轮立体图.....	292
12.1.1 绘制齿轮基体.....	293
12.1.2 绘制齿轮轮齿.....	295
12.1.3 绘制键槽和减轻孔.....	298
12.1.4 渲染齿轮.....	300
12.2 小齿轮立体图.....	303
12.2.1 绘制齿轮轴.....	304
12.2.2 绘制齿轮轮齿.....	307
12.2.3 绘制键槽.....	310
12.2.4 渲染齿轮.....	312
12.3 蜗轮立体图.....	313
12.3.1 绘制蜗轮轮芯.....	314
12.3.2 绘制蜗轮轮缘.....	316
12.3.3 绘制蜗轮轮齿.....	317
12.3.4 绘制键槽.....	320
12.3.5 渲染蜗轮.....	321
12.4 本章小结.....	322

第 13 章 减速器箱体与附件立体图设计	323
13.1 减速器箱体立体图	323
13.1.1 绘制箱体主体	324
13.1.2 绘制箱体孔系	328
13.1.3 绘制箱体其他部件	332
13.1.4 细化箱体	337
13.1.5 渲染箱体	338
13.2 箱体端盖立体图	338
13.2.1 绘制箱体端盖	339
13.2.2 绘制端盖轴孔	341
13.2.3 渲染箱体端盖	343
13.3 油标尺立体图	344
13.3.1 绘制油标尺	344
13.3.2 渲染油标尺	346
13.4 本章小结	346
第 14 章 减速器装配立体图设计	347
14.1 组件装配立体图	347
14.1.1 创建装配零件图块	348
14.1.2 装配小齿轮组件	350
14.1.3 装配大齿轮组件	352
14.1.4 绘制爆炸图	356
14.1.5 渲染组件装配图	357
14.2 总体装配立体图	359
14.2.1 创建装配零件图块	360
14.2.2 总装减速器	362
14.2.3 渲染减速器	364
14.3 本章小结	365



第一篇

AutoCAD 2005 功能

介绍篇



学 习 要 点

- AutoCAD 绘图环境设置
- AutoCAD 二维绘图与编辑命令
- AutoCAD 三维绘图与编辑命令

第1章 绘图环境设置

本章将简要介绍 AutoCAD 的主要功能、AutoCAD 2005 的用户界面、绘图环境设置以及如何创建自己的样板图纸等内容。

通过本章的学习，应了解并掌握以下内容：

- AutoCAD2005 用户界面的使用
- AutoCAD2005 绘图系统的设置
- 新建图层并设置图层属性
- 标注文字和尺寸样式
- 绘图辅助工具的使用
- 创建自己的样板图纸

1.1 AutoCAD 操作基础

1.1.1 初识用户界面

启动 AutoCAD 2005 后，用户界面被分割成几个不同的区域，如图 1-1 所示。

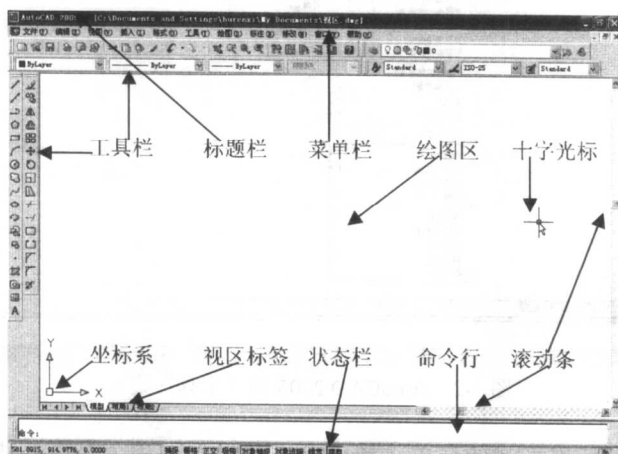


图 1-1 典型的 AutoCAD 2005 用户界面

1. 标题栏

同其他标准的 Windows 应用程序界面一样, 标题栏包括控制图标以及窗口的最大化、最小化和关闭按钮, 并显示应用程序的名称和当前图形文件的名称。

2. 菜单栏与快捷菜单

菜单是调用命令的一种方式。菜单栏以级联的层次结构来组织各个菜单项, 并以下拉的形式逐级显示, 用户可以在主菜单项上单击鼠标左键弹出相应的菜单项。

菜单项具有不同的形式和作用, 以“工具”菜单为例分别介绍如下, 如图 1-2 所示。

- 第一类菜单项: 可以直接执行某一命令, 如“拼写检查”命令。
- 第二类菜单项: 菜单项后面带有省略号“...”, 如“快速选择...”、“属性提取...”等, 表示选择该菜单项后将弹出一个相关的对话框, 为用户的进一步操作提供了更为详尽的功能界面。
- 第三类菜单项: 菜单项的最右侧有一个向右的三角形箭头, 如“CAD 标准”、“查询”等, 表示该菜单项包含级联的子菜单。
- 第四类菜单项: 菜单项后面紧跟有快捷键“(A)”或组合键“Ctrl+1”, 如“Autodesk 网站(A)”、“设计中心(G) Ctrl+2”等, 表示可以直接按快捷键或组合键执行该命令。
- 第五类菜单项: 菜单项呈灰色, 表示该命令在当前状态下不可使用。

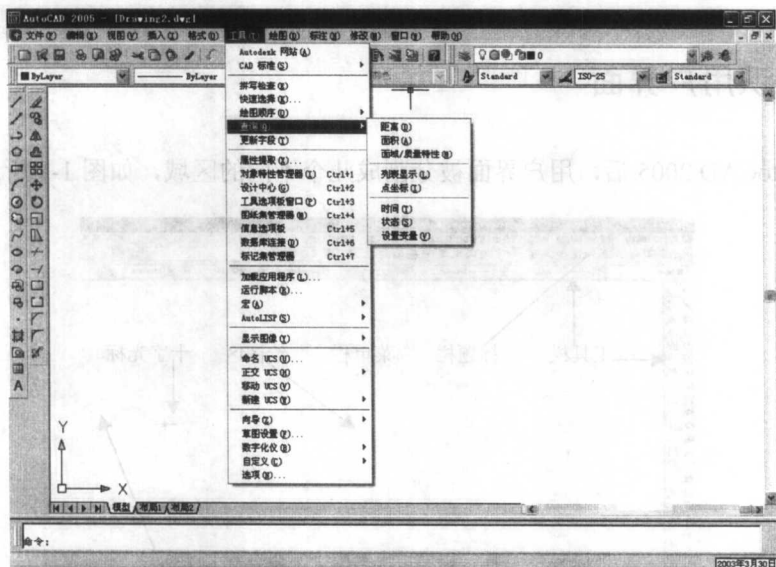


图 1-2 AutoCAD 2005 的“工具”菜单

快捷菜单是一种特殊形式的菜单, 提供对当前操作的相关命令的快速访问。这些快捷菜单在功能上的变化, 取决于单击鼠标右键时光标所处的位置以及是否正在执行 AutoCAD 命令。在屏幕的不同区域单击右键时, 可以显示不同的快捷菜单, 包括:

- 绘图窗口 在绘图窗口内单击右键显示的快捷菜单,可以用来执行重复执行输入的上一个命令、取消当前命令等近十个常用操作。
- 工具栏 在任何一个工具栏的任意位置单击右键显示的快捷菜单,可以用于显示、隐藏或自定义任何可用的工具栏。
- 命令行 在命令行或文本窗口中单击右键显示的快捷菜单,由6个最近使用过的命令以及复制、粘贴命令组成。
- 对话框或窗口 在任意一个对话框或窗口中单击右键显示的快捷菜单,由用于特殊功能的命令选项组成。



注意

在 AutoCAD 早先的版本中,单击鼠标右键并不显示快捷菜单,它等同于按 Enter 键。有些用户希望保留这个习惯,因此,AutoCAD 提供了一些设置,可以控制快捷菜单的使用。在“选项”对话框的“用户系统配置”选项卡中,单击“自定义右键单击”按钮,可以分别控制是否显示默认、编辑、命令和超级链接快捷菜单或是保留以前版本的习惯。

3. 工具栏

工具栏是调用命令的另一种方式,它包含许多由图标表示的命令按钮。通过工具栏可以直观、快捷地访问一些常用的命令。每一个工具栏都由一组相关的命令组成。工作不同,可能用到不同的工具栏。在命令行输入 TOOLBAR 并按 Enter 键,弹出“自定义”对话框,如图 1-3 所示,在其中选取需要的工具栏选项,即可在屏幕上显示选中的工具栏。

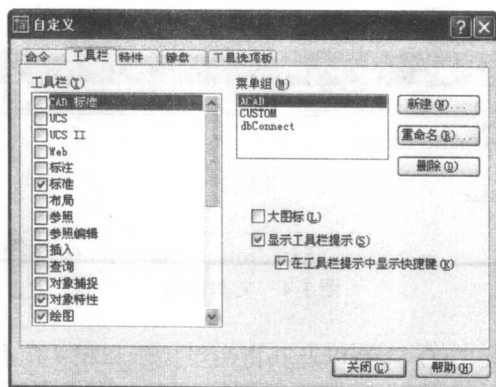


图 1-3 工具栏“自定义”对话框

4. 绘图窗口

绘图窗口是 AutoCAD 中显示和绘制图形的主要场所。在 AutoCAD 中创建新图形文件或打开已有的图形文件时,都会产生相应的绘图窗口来显示和编辑其内容。AutoCAD 2005 支持多文档,可以同时打开多个图形窗口。由于在绘图窗口中只能看到图形的局部内容,