

AutoCAD 2006

中文版机械设计

高级应用实例

胡仁喜 齐月静 秦志峰 等编著

内含多媒体教学光盘



全面完整的知识体系
深入浅出的理论阐述
循序渐进的分析讲解
实用典型的实例引导

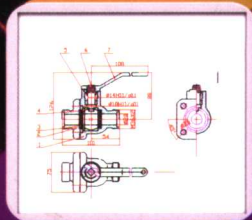


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

计算机辅助机械设计高级应用实例
COMPUTER AID DESIGN FOR MECHANISM

系列

AutoCAD 2006
COMPUTER AID DESIGN FOR MECHANISM



计算机辅助机械设计高级应用实例系列

AutoCAD2006 中文版机械设计 高级应用实例

胡仁喜 齐月静 秦志峰 等编著



机械工业出版社

本书介绍使用美国 Autodesk 公司新发布的计算机辅助设计软件 AutoCAD 2006 (中文版) 进行通用机械设计的原理和方法。根据通用机械零件的结构特点, 详细介绍了 AutoCAD 2006 基础, 二维零件设计, 三维零件设计等知识。通过全书的学习, 读者可以掌握零件图与装配图的设计理论与方法, 以及 AutoCAD 2006 二维绘图与三维绘图的方法与技巧。

已经是业内的读者, 也可以在本书中感受到不同的零件设计的思路、风格、技巧。书中每个零件实例都介绍了设计过程使用的命令和数据, 提供了真实的设计效果图。本书既可以作为 AutoCAD 机械设计培训教材, 也可以作为工业造型设计人员的参考书。

随书配送的多媒体光盘包含本书所有实例的源文件以及操作过程动画文件, 可以帮助读者直观形象地学习本书讲解内容。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2006 中文版机械设计高级应用实例/胡仁喜等编著. —北京: 机械工业出版社, 2005.11

(计算机辅助机械设计高级应用实例系列)

ISBN 7-111-17704-5

I. A. . . II. 胡. . . III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2006 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 124173 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 曲彩云 责任印制: 杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·18.25 印张·480 千字

0001—5000 册

定价: 36.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

出版说明

机械设计是一门古老而成熟的学科，自第一次工业革命以来，经过几百年的发展，现在已臻于完善。然而，传统的手工进行计算绘图的机械设计方法在日新月异的社会发展需求面前显得捉襟见肘，力不从心。以计算机为代表的信息技术推动整个社会各方面发展的同时也为机械设计这门古老的学科带来了新的生机，这就是计算机辅助设计（CAD）。

借助计算机提供的信息化平台，机械设计得以摆脱传统手工绘图和计算设计的烦琐和落后，变得高度自动化和精确化。可以说，CAD 技术在继承成熟的机械设计理论的同时已经彻底颠覆了传统机械设计几百年的人工模式。

目前，我国的机械设计学科也在进行这场深刻的计算机革命。世界和国产的各种优秀 CAD 软件正以前所未有的速度迅速进入机械设计和制造行业的各个领域。由于目前 CAD 技术在我国机械设计工程界正处于一个快速导入期，各种 CAD 软件由于其自身的性能优势拥有不同的应用人群。本“计算机辅助机械设计高级应用实例系列”丛书针对机械设计行业不同应用对象，精选了目前国内应用最广泛的 12 种 CAD 软件，结集成书，力图全景式地介绍目前主流 CAD 软件的功能和特点，为不同需求人群设计一套完整的学习和应用指导工具书。

这套丛书所属各书目具有以下特点：

◆ 版本前沿

本丛书所有讲解对象软件都是世界或国内对应软件的最新版本，编者力图将目前世界上最新的功能最强大的 CAD 软件介绍给读者，使读者能够学习到最前沿的知识。

◆ 内容精深

编者力图跳出目前市面低中端书籍的俗套，站在一个比较高的起点上，对每一个软件进行全貌式的讲解，从低端的基本功能介绍入手，循序渐进地逐步深入，直至对各种软件的高端分析与开发功能进行详细而具体的剖析。在此过程中，贯穿大量而又有机联系的实例，帮助读者在有限的篇幅内轻松而又深入地掌握本软件的知识精髓。

◆ 作者权威

本丛书各书目的作者都是相应软件使用方面的专家和技术权威，都有过相关软件的多年使用或教学经验，也是利用该软件进行 CAD 设计的高手，他们集中自己多年的心血，融化于字里行间，有很多地方都是他们经过反复研究得出的经验总结。

借这套丛书的出版，希望能够对广大读者的能力提高有所裨益。

前 言

AutoCAD 是世界范围内最早开发也是用户群体庞大的 CAD 软件。经过多年的发展,其功能不断完善,现已覆盖机械、建筑、服装、电子、气象、地理等各个学科。目前,在中国范围内,虽然各种 CAD 软件不断从世界各国引进,这些后起之秀虽然在不同的方面有很多优秀而卓越的功能,但是 AutoCAD 毕竟历经市场风雨考验,老而弥坚,以其开放性的平台和简单易行的操作方法早已成为工程设计人员心目中的一座永恒的丰碑。

机械设计作为一门古老而成熟的学科,在其发展长河中走过了很多具有里程碑意义的转折点,今天的机械设计从理论到应用都发展得非常完善。但是,随着以计算机为代表的信息技术以迅雷不及掩耳之势飞速发展,机械设计这门古老的学科又焕发了青春。这就是计算机辅助设计(CAD)技术在机械设计中的应用。最早进行系统开发,目前在世界范围内应用最广泛的 CAD 软件就是 AutoCAD。本书系统介绍了利用 AutoCAD2006 进行机械设计的思路与具体方法。全书以实例讲解为核心。围绕机械设计零件类型和球阀两条主线展开讲解。全书按从易到难的顺序,按机械设计的零件分类标准讲述了各种零件的设计方法,在讲述不同类型零件时,主要以球阀的各个零件设计为具体实例。在讲解零件装配时,又以前面讲述的球阀零件进行装配讲解。这样的实例安排方法可以使读者在学习时作到有的放矢,既避免了空洞的机械设计理论说教,又不至于盲目地学习 AutoCAD2006 的各项功能。

本书分三部分:第 1 篇为绘图基础知识,介绍利用在 AutoCAD2006 进行机械设计所必须具备的基本 AutoCAD2006 操作知识。包括 AutoCAD2006 入门,二维绘图与编辑命令,图表和尺寸标注有关知识等。第 2 篇为二维零件设计。主要讲述叉架类零件设计,盘盖类零件设计,齿轮与轴类零件设计,箱体类零件设计,球阀装配平面图设计。第 3 篇为三维零件设计,主要讲述三维绘图相关知识,连接件立体图绘制,叉架类零件立体图绘制,缸套类零件立体图绘制,球阀装配立体图绘制等三维设计实例。

本书由北京理工大学的胡仁喜、齐月静、秦志峰老师主编,他们根据多年的教学经验和一线设计与加工经验,编写了本书,全书实例具有很好的实践操作可行性。考虑到机械设计理论的复杂性,对书中的理论讲解和实例引导都作了一些适当的简化处理,尽量做到深入浅出,抛砖引玉。同时为了帮助读者更加直观地学习本书,作者随书配制了精美的动画教学光盘,使本书具有很好的可读性,既适合作中高等院校的 CAD 或机械设计课程设计教材,也适合于读者自学或作为机械设计专业人员的参考工具书。随书配送的多媒体光盘包含本书所有实例的源文件以及操作过程动画文件,可以帮助读者直观形象地学习本书内容。

除了三位主编外,参与本书编写的老师还有辛文彤、阳平华、史青录、贾红丽、许艳君、张俊生、周广芬、李鹏、周冰、董伟、李瑞、李世强、陈丽芹、王玮、袁涛、王敏、王佩楷、冶元龙、王渊峰、王兵学、许洪、杨立辉,他们或直接参与部分章节的编写,或提供大量详实的资料,在此,对他们的工作一并表示感谢。由于时间仓促、作者水平有限,书中错误、纰漏之处难免,欢迎广大读者、同仁批评斧正。有任何问题,请与作者直接联系: hurenxi2000@163.com。

作 者

2005 年 10 月

目 录

出版说明

前言

第 1 篇 绘图基础知识

第 1 章 AutoCAD 2006 入门	2
1.1 设置绘图环境	2
1.1.1 打开图形	2
1.1.2 默认设置	2
1.1.3 使用样板	3
1.1.4 使用向导	3
1.1.5 绘图单位设置	4
1.1.6 图形边界设置	5
1.2 操作界面	6
1.2.1 标题栏	6
1.2.2 绘图区	6
1.2.3 坐标系	8
1.2.4 菜单栏	8
1.2.5 工具栏	9
1.2.6 命令行	10
1.2.7 布局标签	11
1.2.8 状态栏	11
1.2.9 滚动条	12
1.3 配置绘图系统	12
1.3.1 显示配置	13
1.3.2 系统配置	13
1.3.3 草图配置	14
1.3.4 选择配置	14
1.4 文件管理	15
1.4.1 新建文件	15
1.4.2 打开文件	17
1.4.3 保存文件	18
1.4.4 另存为	18
1.4.5 密码与数字签名	18
1.4.6 退出	20
1.4.7 图形修复	20
1.5 基本输入操作	20
1.5.1 命令输入方式	20
1.5.2 命令的重复、撤消、重做	21

1.5.3 透明命令	22
1.5.4 按键定义	22
1.5.5 命令执行方式	22
1.5.6 坐标系统与数据的输入方法	22
第2章 二维绘图与编辑命令	25
2.1 二维绘图命令	25
2.1.1 基本二维绘图命令	26
2.1.2 复杂二维绘图命令	28
2.2 二维编辑命令	32
2.2.1 选择编辑对象	32
2.2.2 基本二维编辑命令	33
2.2.3 复杂二维编辑命令	39
第3章 文字、图表与尺寸标注	43
3.1 文字标注	43
3.1.1 设置文字样式	43
3.1.2 单行文字标注	44
3.1.3 多行文字标注	45
3.1.4 多行文字标注	48
3.2 表格	48
3.2.1 设置表格样式	49
3.2.2 创建表格	50
3.2.3 编辑表格文字	51
3.3 尺寸标注	51
3.3.1 设置尺寸样式	51
3.3.2 尺寸标注	55
3.3.3 尺寸编辑	59
第2篇 二维零件设计	
第4章 叉架类零件设计	62
4.1 快速绘图基本知识	62
4.1.1 设计中心	62
4.1.2 工具选项板	63
4.1.3 图案填充	64
4.2 挂轮架设计	65
4.2.1 配置绘图环境	65
4.2.2 绘制挂轮架	66
4.3 曲柄设计	75
4.3.1 配置绘图环境	76
4.3.2 绘制曲柄	77
第5章 盘盖类零件设计	83

5.1 图块与外部参照	83
5.1.1 定义图块	83
5.1.2 保存与插入图块	83
5.1.3 外部参照	84
5.1.4 光栅图像	85
5.2 连接盘设计	85
5.2.1 配置绘图环境	85
5.2.2 绘制主视图	86
5.2.3 绘制左视图	93
5.2.4 标注连接盘	97
5.2.5 填写标题栏	100
5.3 阀盖设计	100
5.3.1 配置绘图环境	101
5.3.2 绘制视图	101
5.3.3 标注阀盖	109
5.3.4 标注文字注释	116
5.3.5 填写标题栏	117
第6章 齿轮与轴承类零件设计	118
6.1 绘制样板图	118
6.1.1 设置图幅尺寸	118
6.1.2 设置字体	118
6.1.3 设置图层	119
6.1.4 设置尺寸标注样式	119
6.1.5 绘制图框和标题栏	120
6.1.6 样板图的保存与使用	121
6.2 圆柱齿轮设计	121
6.2.1 配置绘图环境	122
6.2.2 绘制主视图	123
6.2.3 绘制左视图	126
6.2.4 标注圆柱齿轮	128
6.2.5 填写标题栏	131
6.3 锥齿轮轴设计	132
6.3.1 配置绘图环境	132
6.3.2 绘制主视图	133
6.3.3 绘制左视图及局部视图	139
6.3.4 标注锥齿轮轴	145
6.3.5 填写标题栏	148
第7章 箱体类零件设计	149
7.1 完整零件图绘制方法	149

7.1.1 零件图内容	149
7.1.2 零件图绘制过程	149
7.2 球阀阀体设计	150
7.2.1 绘制样板图	150
7.2.2 绘制球阀阀体	154
7.2.3 标注球阀阀体	163
7.3 减速器箱体设计	167
7.3.1 配置绘图环境	167
7.3.2 绘制减速器箱	169
7.3.3 标注减速器箱	177
7.3.4 填写标题栏	179
第8章 球阀装配平面图设计	180
8.1 完整装配图绘制方法	180
8.1.1 装配图内容	180
8.1.2 装配图绘制过程	180
8.2 球面装配平面图	181
8.2.1 配置绘图环境	182
8.2.2 组装装配图	182
8.2.3 标注球阀装配平面图	191
8.2.4 填写标题栏	193
第3篇 三维零件设计	
第9章 三维绘图基础	196
9.1 三维绘图环境设置	196
9.1.1 三维坐标系统	196
9.1.2 设置视图的显示	196
9.1.3 动态观察	197
9.2 绘制和编辑三维视图	197
9.2.1 三维绘图	198
9.2.2 绘制基本三维曲面	198
9.2.3 绘制三维网格曲面	200
9.2.4 编辑三维曲面	200
9.3 实体造型	201
9.3.1 绘制基本三维实体	201
9.3.2 三维编辑	203
9.3.3 建立特殊视图	204
9.3.4 编辑实体	205
9.4 着色与渲染	212
9.4.1 着色	212
9.4.2 渲染	212

第 10 章 连接件立体图绘制	217
10.1 双头螺柱立体图	217
10.1.1 配置绘图环境	217
10.1.2 绘制双头螺柱	218
10.2 螺母立体图	221
10.2.1 配置绘图环境	221
10.2.2 绘制螺母	222
10.3 密封圈立体图	226
10.3.1 配置绘图环境	226
10.3.2 绘制密封圈	226
第 11 章 叉架类零件立体图绘制	229
11.1 扳手立体图	229
11.1.1 配置绘图环境	229
11.1.2 绘制扳手	230
11.2 阀杆立体图	236
11.2.1 配置绘图环境	237
11.2.2 绘制阀杆	237
11.3 阀芯立体图	240
11.3.1 配置绘图环境	240
11.3.2 绘制阀芯	241
第 12 章 缸套类零件立体图绘制	244
12.1 压紧套立体图	244
12.1.1 配置绘图环境	244
12.1.2 绘制压紧套	245
12.2 阀体立体图	248
12.2.1 配置绘图环境	249
12.2.2 绘制阀体	249
12.3 阀盖立体图	259
12.3.1 配置绘图环境	259
12.3.2 绘制阀盖	259
第 13 章 球阀装配立体图绘制	266

第1篇

绘图基础知识

计算机辅助设计高级应用系列丛书
COMPUTER AID DESIGN

本篇介绍以下主要知识点：



AutoCAD 2006 入门



二维绘图与编辑命令



文字、图表与尺寸标注

第 1 章 AutoCAD 2006 入门

本章导读

在本章中，我们开始循序渐进地学习 AutoCAD 2006 绘图的有关基本知识。了解如何设置图形的系统参数、样板图，熟悉建立新的图形文件、打开已有文件的方法等。为后面进入系统学习准备必要的知识。

内容要点

- 绘图环境设置
- 工作界面
- 绘图系统配置
- 文件管理
- 基本输入操作

1.1 设置绘图环境

启动 AutoCAD 2006 之后，出现如图 1-1 所示“启动”对话框。“启动”对话框是每次启动 AutoCAD 时，第一个呈现的屏幕画面，可以从这里开始，单击相应的按钮来以不同的方式设置初始绘图环境。

在“启动”对话框中有“打开图形”、“默认设置”、“使用样板”和“使用向导”4 个选项按钮，下面分别进行说明。

1.1.1 打开图形

选择“启动”对话框中的“打开图形”按钮，系统打开某个已经保存的图形，如图 1-1 所示。这样绘图环境就和所打开的图形的绘图环境相同。

1.1.2 默认设置

选择“启动”对话框中的“默认设置”按钮，系统提示用户选择绘图单位（英制或公

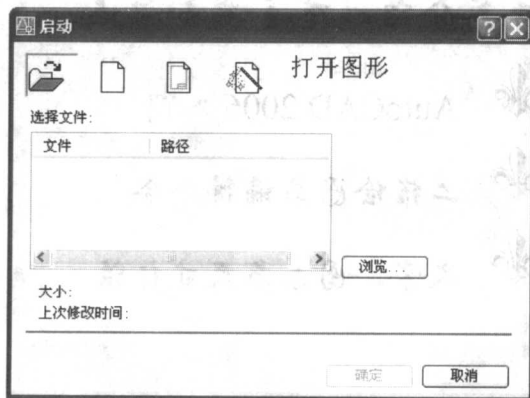


图 1-1 “启动”对话框的“打开图形”按钮

制),如图1-2所示。选择后就可以进入AutoCAD 2006的绘图窗口。而其他的一些绘图环境参数,则按系统默认的设置进行设置。

1.1.3 使用样板

选择“启动”对话框中的“使用样板”按钮,可使用预定义的样板文件来方便地完成特定的绘图环境设定,如图1-3所示。

“选择样板”列表框中显示可供用户使用的dwt格式的样板文件名称。也可以单击“浏览”按钮选择更多样板文件,如图1-4所示。

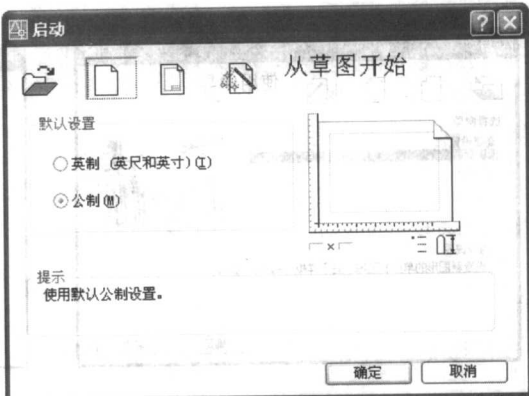


图1-2 “默认设置”按钮

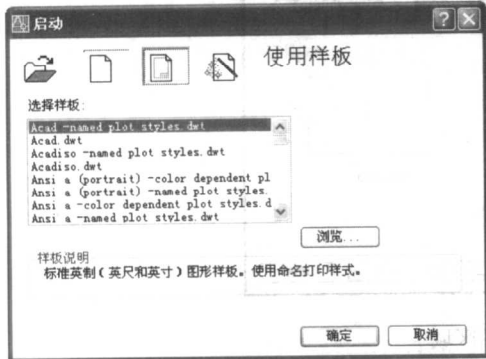


图1-3 “使用样板”按钮



图1-4 “选择样板文件”对话框

1.1.4 使用向导

选择“启动”对话框中的“使用向导”按钮,可使用系统提供的向导来设置绘图环境,如图1-5所示。

该设置方式具有两个选项:快速设置和高级设置。下面分别作一介绍:

1. 快速设置

在“使用向导”列表框中选择“快速设置”选项,弹出“快速设置”对话框。快速设置分两大步骤:

(1) 指定绘图单位(如图1-6所示)。系统提供了5种可供选择的绘图单位:小数、工程、建筑、分数、科学。用户可以根据需要单选其中的一种。默认选择小数。选择后单击“下一步”。

(2) 指定绘图区域(如图1-7所示),在编辑框“宽度”和“长度”中分别键入绘图区域的宽度和高度值。默认值分别是420和297,即工程制图国标中的A3图纸幅面。单击“完成”按钮关闭该窗口,结束绘图参数设置。

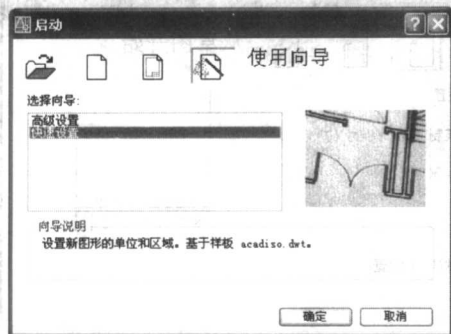


图 1-5 “使用向导”按钮

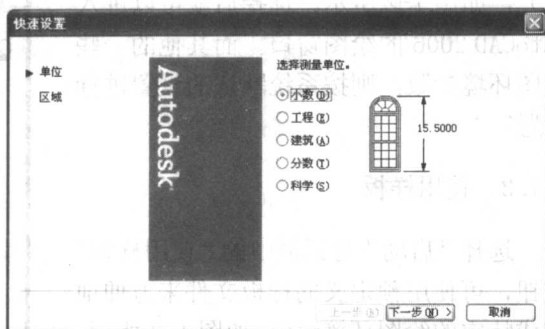


图 1-6 设置绘图单位图

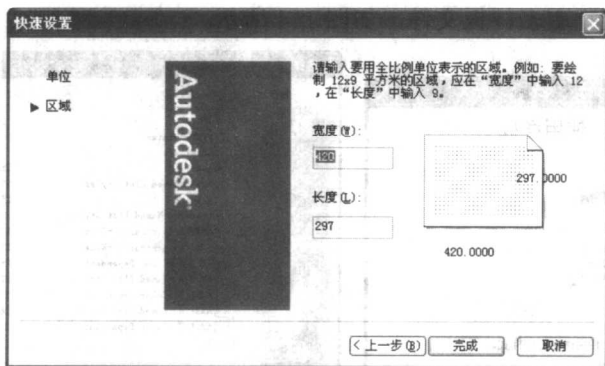


图 1-7 设置绘图区域

2. 高级设置

在“使用向导”列表框中选择“高级设置”选项后弹出“高级设置”对话框，高级设置过程共有 5 步操作。各步的功能如下所述：

(1) 单位及精度。选择绘图单位，并在“精度”下拉列表框中选择绘图精度，即小数点后的位数。

(2) 角度单位及其精度：系统提供了 5 种可供选择的角单位：十进制度数、度/分/秒、百分度、弧度、勘测。用户可以根据需要单选其中的一种。默认选择十进制度数。

(3) 角度测量起始方向：选择角度测量的起始方向，即零度角方向。如果单选其他按钮，则要求在下方的文本框中输入零角度方向。

(4) 角度方向：选择角度旋转的正方向为逆时针或顺时针。

(5) 绘图区域：设定绘图区域的大小。

1.1.5 绘图单位设置

【执行方式】

命令行：DDUNITS (或 UNITS)

菜单：格式→单位

【操作格式】：执行上述命令后，系统打开“图形单位”对话框，如图 1-8 所示。该

对话框用于定义单位和角度格式。

【选项说明】

- (1) “长度”与“角度”选项组 指定测量的长度与角度当前单位及当前单位的精度。
- (2) “拖放比例”下拉列表框 控制使用工具选项板(例如 DesignCenter 或 i-drop)拖入当前图形的块的测量单位。如果块或图形创建时使用的单位与该选项指定的单位不同,则在插入这些块或图形时,将对其按比例缩放。插入比例是源块或图形使用的单位与目标图形使用的单位之比。如果插入块时不按指定单位缩放,请选择“无单位”。
- (3) “方向”按钮 单击该按钮,系统显示“方向控制”对话框,如图 1-9 所示。可以在该对话框中进行方向控制设置。



图 1-8 “图形单位”对话框

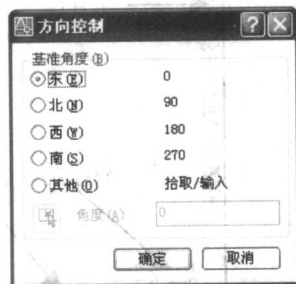


图 1-9 “方向控制”对话框

1.1.6 图形边界设置

【执行方式】

命令行: LIMITS

菜单: 格式→图形范围

【操作格式】

命令: LIMITS ✓

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000, 0.0000>: (输入图形边界左下角的坐标后回车)

指定右上角点 <12.0000, 9.0000>: (输入图形边界右上角的坐标后回车)

【选项说明】

- (1) 开(ON) 使绘图边界有效。系统将在绘图边界以外拾取的点视为无效。
- (2) 关(OFF) 使绘图边界无效。用户可以在绘图边界以外拾取点或实体。
- (3) 动态输入角点坐标 AutoCAD 2006 新增了动态输入功能,可以直接在屏幕上输入角点坐标,输入了横坐标值后,按下“,”键,接着输入纵坐标值,如图 1-10 所示。也

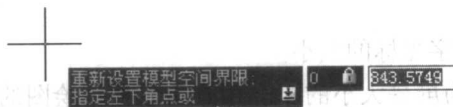


图 1-10 动态输入

可以按光标位置直接按下鼠标左键确定角点位置。

1.2 操作界面

AutoCAD 的操作界面如图 1-11 所示, 是 AutoCAD 显示、编辑图形的区域。

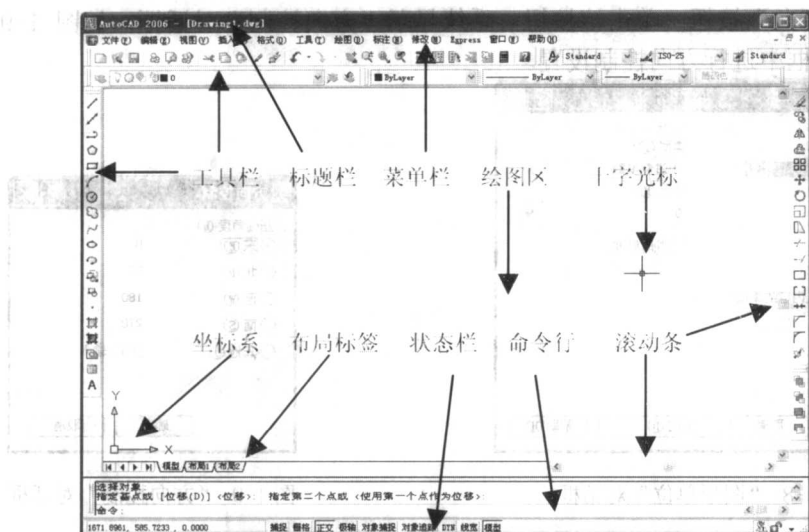


图 1-11 AutoCAD 2006 中文版的操作界面

1.2.1 标题栏

在 AutoCAD 2006 中文版绘图窗口的最上端是标题栏。在标题栏中, 显示了系统当前正在运行的应用程序(AutoCAD 2006)和用户正在使用的图形文件。在用户第一次启动 AutoCAD 时, 在 AutoCAD 2006 绘图窗口的标题栏中, 将显示 AutoCAD 2006 在启动时创建并打开的图形文件的名字 Drawing1.dwg, 如图 1-11 所示。

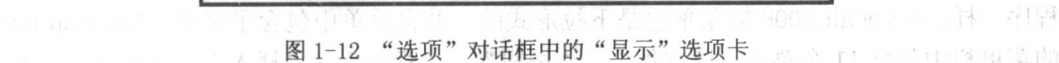
1.2.2 绘图区

绘图区是指在标题栏下方的大片空白区域, 绘图区域是用户使用 AutoCAD 2006 绘制图形的区域, 用户完成一幅图形设计的主要工作都是在绘图区域中完成的。

在绘图区域中, 还有一个作用类似光标的十字线, 其交点反映了光标在当前坐标系中的位置。在 AutoCAD 2006 中, 将该十字线称为光标, AutoCAD 通过光标显示当前点的位置。十字线的方向与当前用户坐标系的 X 轴、Y 轴方向平行, 十字线的长度系统预设为屏幕大小的 5%。如图 1-11 所示。

1. 修改图形窗口中十字光标的大小

光标的长度系统预设为屏幕大小的 5%, 用户可以根据绘图的实际需要更改其大小。改变光标大小的方法为:



输入 CURSORSIZE 的新值 <5>:

2. 修改绘图窗口的颜色

视图 (V) 插入 (I) 格式 (O) 工具 (T) 绘图 (D) 标注 (A) 修改 (E) Express

缩放 (Z) 平移 (P) 鼠标视图 (V) 清除屏幕 (C) CTRL+0 视图 (V) 命名视图 (N)... 三维视图 (3) 三维动态观察 (3) 隐藏 (H) 着色 (S) 渲染 (R) 显示 (I) 工具栏 (T)...

UCS: 图形 (U) 特性显示 (A) 开 (O) 原点 (N) 文本窗口 (T) F2 特性 (P)...

图 1-14 “视图”菜单