



高等院校机电类精品教材

AutoCAD绘图实用教程

AutoCAD HUITU SHIYONG JIAOCHENG



佟以丹 甘树坤 主编



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

◇ 高等院校机电类精品教材

AutoCAD 绘图实用教程

佟以丹 甘树坤 主编

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书作者多年来一直从事工程制图和 AutoCAD 的教学和科研工作, 积累了大量的实际工作经验和丰富的教学经验, 对软件技能的掌握娴熟、深入, 并使用软件绘制了大量的工程图样, 在实践和教学中不断探索该软件的教学方法和教学内容, 使学生在尽量少的时间掌握软件的操作。因此, 本书力图用最简练的语言, 将软件中最实用、最精髓的内容介绍给读者。

本书共分 14 章, 包括 AutoCAD 2006 概述、平面绘图基础、基本绘图命令、图形编辑命令、图层操作 and 辅助绘图、面域与图案填充、文字与表格、图形尺寸标注、块与属性、外部参照、设计中心及其他、三维图形绘制、三维实体造型及编辑、图形的输出与打印、机械图样绘制综合实例等内容。

本书结构严谨, 文笔流畅, 内容由浅入深, 讲解循序渐进, 绘图方法简捷实用。本书主要作为高等院校机械类本科学生的教材, 也可作为非机械类专业、工程技术人员、相关领域培训班和 AutoCAD 初、中级学习者的教材和参考书。

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。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 绘图实用教程/佟以丹, 甘树坤主编. —北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2008. 11

(高等院校机电类精品教材)

ISBN 978-7-81123-432-9

I. A… II. ①佟… ②甘… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD-高等学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 165477 号

责任编辑: 解 坤

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京交大印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 15.25 字数: 381 千字

版 次: 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81123-432-9/TP·446

印 数: 1~4 000 册 定价: 25.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn.

前言

AutoCAD 软件是美国 Autodesk 公司 1982 年推出的绘图软件,它以强大的二维和三维绘图功能、便捷直观的使用方法、稳定迅速的性能赢得了高等院校师生、工程设计人员的喜爱,广泛应用在机械、电子、造船、轻工和建筑领域。

本书作者十年来一直从事工程制图和 AutoCAD 的教学和科研工作,积累了大量的实际工作经验和丰富的教学经验,对软件操作技能的掌握娴熟、深入,并使用软件绘制了大量工程图样,在实践和教学中不断探索该软件的教学方法和教学内容,使学生在尽量少的时间内掌握软件的操作。因此,本书力求用最简练的语言,将软件中最实用、最精髓的内容介绍给读者,其主要特色如下。

(1) 本书将《CAD 国家标准》与工程制图内容有机地结合在一起,并融入本书的写作中,保证机械图样的标准与 AutoCAD 内容的一致性和连续性。

(2) 本书在内容上没有刻意做大、做全,而是用精练的语言、易懂的图表,将初、中级学习者应掌握的内容加以介绍,做到易学易懂,使读者能够轻松、愉快地上手。

(3) 本书在实例的选择上颇具匠心,列举典型工程图样或教学中经常遇到的实例,如在第 14 章列举了虎钳零件图和由零件图拼画装配图的画法,使读者在绘制图形的过程中能够充分体会到计算机绘图与徒手绘图、尺规绘图的不同,更深刻地体会到软件的魅力,以及使用软件绘图的乐趣。

(4) 本书既有命令的讲解又有大量的实例,特别是第 14 章通过一个完整的装配图绘制过程,能够帮助读者释解许多在 AutoCAD 软件的绘制、编辑、输出、打印等过程中遇到的问题。

(5) 本书前后连续,一气呵成,大部分以虎钳装配图的内容为实例,如标注尺寸、块的制作、零件图的绘制、装配图的拼画、三维立体图的绘制等,使本书具有很强的可操作性和实用性。

(6) 为了方便读者学习,本书附录总结了常用的 AutoCAD 系统变量、AutoCAD 常用快捷键、机械工程 CAD 制图规则(GB)。

为便于阅读和写作,本书作如下约定。

- ① AutoCAD 2006 的命令行输入使用大、小写均可,本书一律采用大写。
- ② 本书采用“J”符号作为 Enter 键。
- ③ 本书中凡是需要读者操作的内容,均在文字、数字和符号等下方加下划线。
- ④ 鼠标操作包括:单击、右击、双击和拖动。
 - 单击:按一下鼠标左键,全书统一为“选择”。
 - 右击:按一下鼠标右键。

- 双击：连续快按两下鼠标左键。

- 拖动：按下鼠标左键同时移动鼠标，将屏幕界面中的对象移动到指定位置。

本书做到结构严谨，文笔流畅，内容由浅入深，讲解循序渐进，绘图方法简捷实用。本书可作为高等院校、工程技术人员、相关领域培训班和 AutoCAD 初、中级学习者的教材和参考书。

本书绪论、第 1 章至第 5 章、第 9 章、第 14 章由佟以丹编写，第 6 章、第 10 章至第 13 章、附录由甘树坤编写，第 7 章由王晓玲编写，第 8 章由吕雪飞编写。其中的疏漏与不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 12 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2006 概述	1
1.1 AutoCAD 2006 软件介绍	1
1.2 AutoCAD 2006 的工作界面	1
1.3 AutoCAD 2006 图形文件管理	3
1.3.1 新建图形文件	3
1.3.2 打开已有文件	3
1.3.3 保存图形	4
1.3.4 退出 AutoCAD 2006	5
第 2 章 平面绘图基础	6
2.1 绘图设置	6
2.2 绘图单位	9
2.3 绘图范围	9
2.4 常用命令输入方法	10
2.5 坐标输入	10
2.5.1 直角坐标系	10
2.5.2 极坐标系	11
2.5.3 坐标系的切换	11
第 3 章 基本绘图命令	12
3.1 绘制直线	12
3.2 绘制多段线	12
3.3 绘制样条曲线	14
3.4 绘制圆	14
3.5 绘制圆弧	16
3.6 绘制椭圆	17
3.7 绘制矩形	18
3.8 绘制正多边形	19
第 4 章 图形编辑命令	22
4.1 选择对象	22
4.2 图形显示功能	23
4.2.1 窗口缩放	23
4.2.2 平移操作	23

4.2.3 鸟瞰视图	24
4.3 基本编辑命令	24
4.3.1 删除	24
4.3.2 恢复	25
4.3.3 移动	25
4.3.4 旋转	26
4.3.5 复制	26
4.3.6 镜像	27
4.3.7 缩放	28
4.3.8 偏移	28
4.3.9 阵列	28
4.3.10 修剪	30
4.3.11 延伸	30
4.3.12 圆角	31
4.3.13 倒角	31
4.3.14 分解	32
4.4 常用高级编辑命令	32
4.4.1 夹点编辑	32
4.4.2 特性编辑	34
第5章 图层操作与辅助绘图	38
5.1 图层的概念与特性	38
5.2 图层设置	38
5.2.1 图层特性管理器	38
5.2.2 新建图层	39
5.2.3 线型设置	40
5.2.4 颜色设置	41
5.2.5 线宽设置	42
5.3 绘图辅助工具	43
5.3.1 对象捕捉	43
5.3.2 正交模式	45
5.3.3 自动追踪模式	45
第6章 面域与图案填充	53
6.1 面域的创建	53
6.2 面域的操作	54
6.3 图案填充	55
6.4 图案填充的编辑	58
6.5 绘图实例	59
第7章 文字与表格	63
7.1 文字样式的建立	63

7.2	单行文字的标注	65
7.3	多行文字的标注	67
7.4	编辑文字	69
7.4.1	编辑文字内容	70
7.4.2	编辑文字特性	70
7.5	表格	70
7.5.1	表格样式	71
7.5.2	创建表格	73
7.5.3	表格编辑	74
第8章	图形尺寸标注	79
8.1	尺寸标注概述	79
8.2	尺寸标注样式的创建与设置	80
8.2.1	新建尺寸标注样式	81
8.2.2	新建标注样式对话框	82
8.3	尺寸标注的基本操作	93
8.3.1	线性标注	93
8.3.2	对齐标注	94
8.3.3	弧长标注	94
8.3.4	基线标注	95
8.3.5	连续标注	96
8.3.6	半径标注	97
8.3.7	折弯标注	97
8.3.8	直径标注	98
8.3.9	圆心标注	99
8.3.10	角度标注	99
8.3.11	坐标标注	100
8.3.12	快速标注	100
8.3.13	引线标注	102
8.3.14	形位公差标注	104
8.4	尺寸标注的编辑	104
8.4.1	编辑尺寸标注	105
8.4.2	编辑标注文字的位置	105
8.4.3	替代标注	106
8.4.4	更新标注	107
8.4.5	尺寸关联	107
8.5	绘图实例	107
第9章	块的操作	114
9.1	块的基本概念及特点	114
9.2	定义块	114

9.2.1 定义内部块	114
9.2.2 定义外部块	115
9.3 块的插入	117
9.4 设置当前图形的插入基点	118
9.5 图块的属性	119
9.5.1 定义属性	119
9.5.2 编辑单个属性	121
9.5.3 编辑全局属性	123
第 10 章 外部参照、设计中心及其他	129
10.1 外部参照	129
10.2 AutoCAD 设计中心	131
10.2.1 AutoCAD 设计中心的功能	131
10.2.2 打开和关闭设计中心	132
10.2.3 设计中心的界面	132
10.2.4 设计中心的组成	134
10.2.5 使用设计中心	134
10.2.6 设计中心应用	135
10.3 其他辅助工具	136
10.3.1 查询距离	136
10.3.2 查询面积 (周长)	137
10.3.3 查询点的坐标	137
10.3.4 查询实体数据库信息	138
10.3.5 查询图形文件特性信息	138
第 11 章 三维图形绘制基础	140
11.1 三维绘图基础知识	140
11.1.1 坐标与坐标值	140
11.1.2 右手定则	141
11.1.3 用户坐标系	142
11.1.4 建立用户坐标系	143
11.1.5 新坐标系与实体的关系	144
11.1.6 使用 UCS 工具栏	145
11.1.7 用户坐标系的管理	146
11.2 三维显示功能	149
11.2.1 视点的概念	149
11.2.2 视点设置	149
11.2.3 三维图形的显示与观察	151
11.3 绘制三维表面图形	151
11.3.1 三维面绘制	152
11.3.2 三维基本曲面绘制	153

11.3.3	三维网格绘制	157
11.3.4	旋转曲面绘制	157
11.3.5	平移曲面绘制	158
11.3.6	直纹曲面绘制	158
11.3.7	边界曲面绘制	159
第 12 章	三维实体造型及编辑	160
12.1	三维基本实体绘制	161
12.1.1	绘制长方体与楔体	161
12.1.2	绘制球体与圆环体	162
12.1.3	绘制圆柱体与圆锥体	162
12.2	由二维图形创建三维实体	163
12.2.1	拉伸二维对象创建实体	163
12.2.2	旋转二维对象创建实体	164
12.3	三维实体的布尔运算	165
12.3.1	并集运算	165
12.3.2	差集运算	165
12.3.3	交集运算	166
12.4	编辑三维实体对象	167
12.4.1	制作三维实体的截面	167
12.4.2	三维实体的剖切	168
12.4.3	三维实体的倒角	168
12.4.4	三维阵列	169
12.4.5	三维镜像	170
12.4.6	三维旋转	171
12.4.7	三维图形对齐	172
12.5	三维实体的高级编辑	173
12.5.1	三维图形表面的编辑操作	173
12.5.2	三维图形边缘的编辑操作	176
12.5.3	三维图形的特殊处理	177
12.5.4	三维图形消隐与着色	178
12.6	绘图实例	179
第 13 章	图形的输出与打印	185
13.1	模型空间与图纸空间	185
13.2	配置绘图仪设备	187
13.3	打印样式	190
13.3.1	打印样式类型	190
13.3.2	创建和编辑打印样式	191
13.3.3	打印样式的应用	196
13.4	页面设置	198

13.5 图形预览.....	198
13.6 图形打印.....	199
第14章 机械图样绘制实例	201
14.1 绘图方法.....	201
14.2 机械图样绘制实例.....	204
14.3 由零件图拼画装配图.....	218
附录A 常用系统变量.....	222
附录B 常用快捷键、功能键.....	225
附录C 机械工程 CAD 制图规则 (GB/T 14665—1998)	226
参考文献.....	234

第 1 章

AutoCAD 2006 概述

本章主要内容:

- AutoCAD 2006 的工作界面
- AutoCAD 2006 的文件管理

1.1 AutoCAD 2006 软件介绍

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的、交互式的绘图软件,具有强大的二维和三维绘图、编辑功能。可以根据使用者的操作迅速而准确地形成图形;还能够很容易地对画好的图形进行编辑;同时具备很多辅助绘图功能使图形的绘制和修改变得异常灵活和方便。AutoCAD 2006 的主要功能如下。

1. 绘图功能

- ① 二维图形的绘制和编辑,如线、圆、弧、多段线等。
- ② 标注尺寸、书写文本、绘制剖面线等。
- ③ 三维实体的绘制和编辑,如圆柱、圆锥、布尔运算等。

2. 编辑功能

AutoCAD 2006 具有强大的图形编辑能力,可以通过删除、复制、旋转等编辑命令,提高绘图的准确性和效率。

3. 辅助功能

辅助功能包括对象捕捉、图层操作、实体捕捉等。

4. 打印输出功能

图形绘制好以后,AutoCAD 2006 可以方便的通过绘图仪、显示器、打印机等输出设备显示出来。

AutoCAD 2006 还有二次开发、网络传输等功能,由于篇幅有限,在此不一一列举。

1.2 AutoCAD 2006 的工作界面

启动 AutoCAD 2006 后便进入用户界面。用户界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘

图区、命令行、状态栏、坐标系图标等组成,如图 1-1 所示。

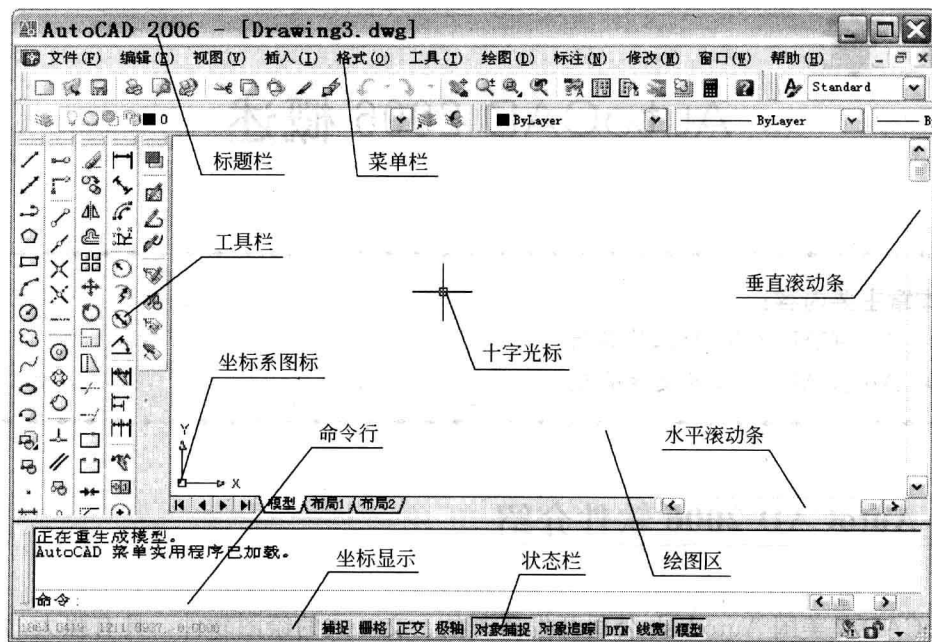


图 1-1 AutoCAD 工作界面

1. 标题栏

AutoCAD 2006 标题栏在工作界面的最上面,其左端用于显示 AutoCAD 2006 图标、名称、版本级别及文件名称。右端的各按钮,可用来实现窗口的最小化、最大化、还原和关闭,操作方法与 Windows 界面相同。

2. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方,单击主菜单的某一项,会显示出相应的下拉菜单。下拉菜单有如下特点:

- ① 菜单项后面有【...】省略号时,表示单击该选项后,会打开一个对话框;
- ② 菜单项后面有黑色的小三角时,表示该选项还有子菜单;
- ③ 有时菜单项为浅灰色时,表示在当前条件下这些命令不能使用。

3. 绘图区

绘图区是绘制图形的区域。把鼠标移动到绘图区时,鼠标变成了十字形状,可用鼠标直接在绘图区中定位,在绘图区的左下角有一个用户坐标系的图标,它表明当前坐标系的类型,图标左下角为坐标的原点(0, 0, 0)。

4. 工具栏

AutoCAD 2006 一共提供了 30 个工具栏,通过这些工具栏可以实现大部分操作。其中,常用的默认工具为【标准】工具栏、【绘图】工具栏、【修改】工具栏、【图层】工具栏、【对象特性】工具栏、【样式】工具栏等。如果把光标指向某个工具按钮并停顿一下,屏幕上就会显示出该工具按钮的名称,并在状态栏中给出该按钮的简要说明。

调用工具栏方法：在任意工具栏上右击鼠标，屏幕上将弹出如图 1-2 所示的工具栏选项板，单击鼠标左键，可以弹出或关闭相应的工具栏。

5. 命令行

命令行位于绘图窗口的下方，主要用来接受用户输入的命令和显示系统的提示信息。AutoCAD 2006 将命令行设计成了浮动窗口，可以将其拖动到工作界面的任意位置。

6. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 2006 工作界面的最下边，主要反映当前的绘图状态，包括当前光标的坐标、栅格与捕捉显示、正交打开状态、极坐标状态、自动捕捉状态、线宽显示状态及当前的绘图空间状态等。

7. 十字光标、坐标系图标和滚动条

绘图区的左下角是坐标系图标，它主要用来显示当前使用的坐标系和坐标方向。

滚动条包括水平滚动条和垂直滚动条，单击并拖动滚动条可以使图形沿水平或垂直方向移动。

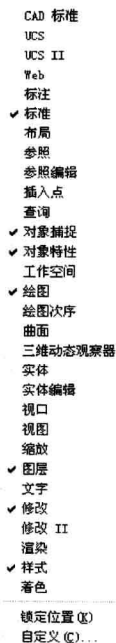


图 1-2 工具栏选项板

1.3 AutoCAD 2006 图形文件管理

文件的管理包括新建图形文件，打开、保存已有的图形文件，以及退出打开的文件。在如图 1-1 所示的工作界面中可进行以下操作。

1.3.1 新建图形文件

1. 输入命令（选用下列方法之一）

- 菜单栏：选择【文件】菜单→【新建】命令。
- 工具栏：在【标准】工具栏中单击  按钮。
- 命令行：键盘输入 NEW 命令。

2. 操作格式

执行上面命令之一，系统弹出【选择样板】对话框，如图 1-3 所示。

此时，若打开公制，则选择绘图单位“毫米”；若打开英制，则选择绘图单位“英寸”。

1.3.2 打开已有文件

1. 输入命令（选用下列方法之一）

- 菜单栏：选择【文件】菜单→【打开】命令。
- 工具栏：在【标准】工具栏中单击  按钮。
- 命令行：键盘输入 OPEN 命令。

2. 操作格式

执行上面命令之一，系统弹出【选择文件】对话框，如图 1-4 所示。

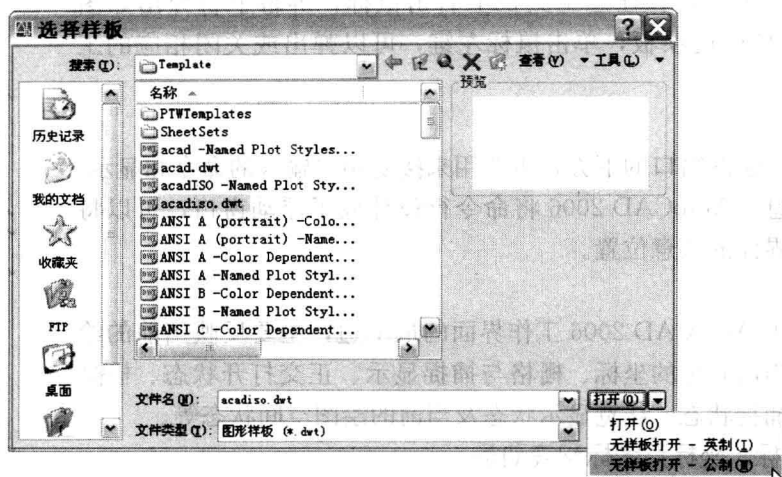


图 1-3 【选择样板】对话框



图 1-4 【选择文件】对话框

通过对话框的【搜索 (I)】下拉菜单选择需要打开的文件。AutoCAD 的图形文件格式为 .dwg 格式，在【文件类型】下拉列表框中显示。可以在对话框的右侧预览图像后，单击【打开】按钮，文件即被打开。

1.3.3 保存图形

1. 输入命令 (选用下列方法之一)

- 菜单栏：选择【文件】菜单→【保存】命令。
- 工具栏：在【标准】工具栏中单击  按钮。
- 命令行：键盘输入 SAVE 命令。

2. 操作格式

执行上面命令之一，系统弹出【图形另存为】对话框，如图 1-5 所示。

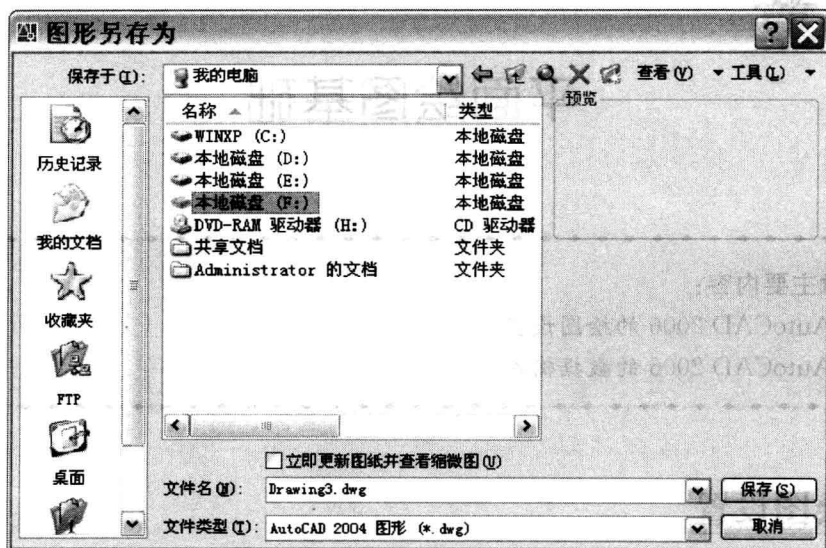


图 1-5 【图形另存为】对话框

在【保存于】下拉列表框中指定图形文件保存的路径，在【文件名】文本框中输入图形文件的名称，在【文件类型】下拉列表框中选择图形文件要保存的类型。设置完成后，单击【保存】按钮，文件即被保存。

1.3.4 退出 AutoCAD 2006

退出 AutoCAD 2006 的方法：

- ① 单击工作界面右上角的关闭图标；
- ② 使用快捷键 Ctrl+Q；
- ③ 选择【文件】菜单→【退出】命令；
- ④ 在命令行中输入 QUIT，然后按 Enter 键。

第 2 章

平面绘图基础

本章主要内容：

- AutoCAD 2006 的绘图设置
- AutoCAD 2006 的数据输入

2.1 绘图设置

在 AutoCAD 2006 工作界面上进行系统设置。

1. 输入命令（选用下列方法之一）

- 菜单栏：选择【工具】菜单→【选项】命令。
- 命令行：键盘输入 OPTIONS 命令。

2. 操作格式

执行上面命令之一，系统弹出【选项】对话框，如图 2-1 所示。下面将绘图中常用的选项卡设置介绍一下。



图 2-1 【选项】对话框