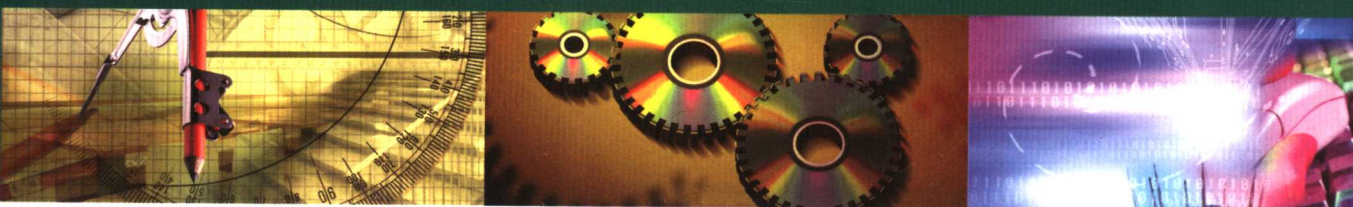




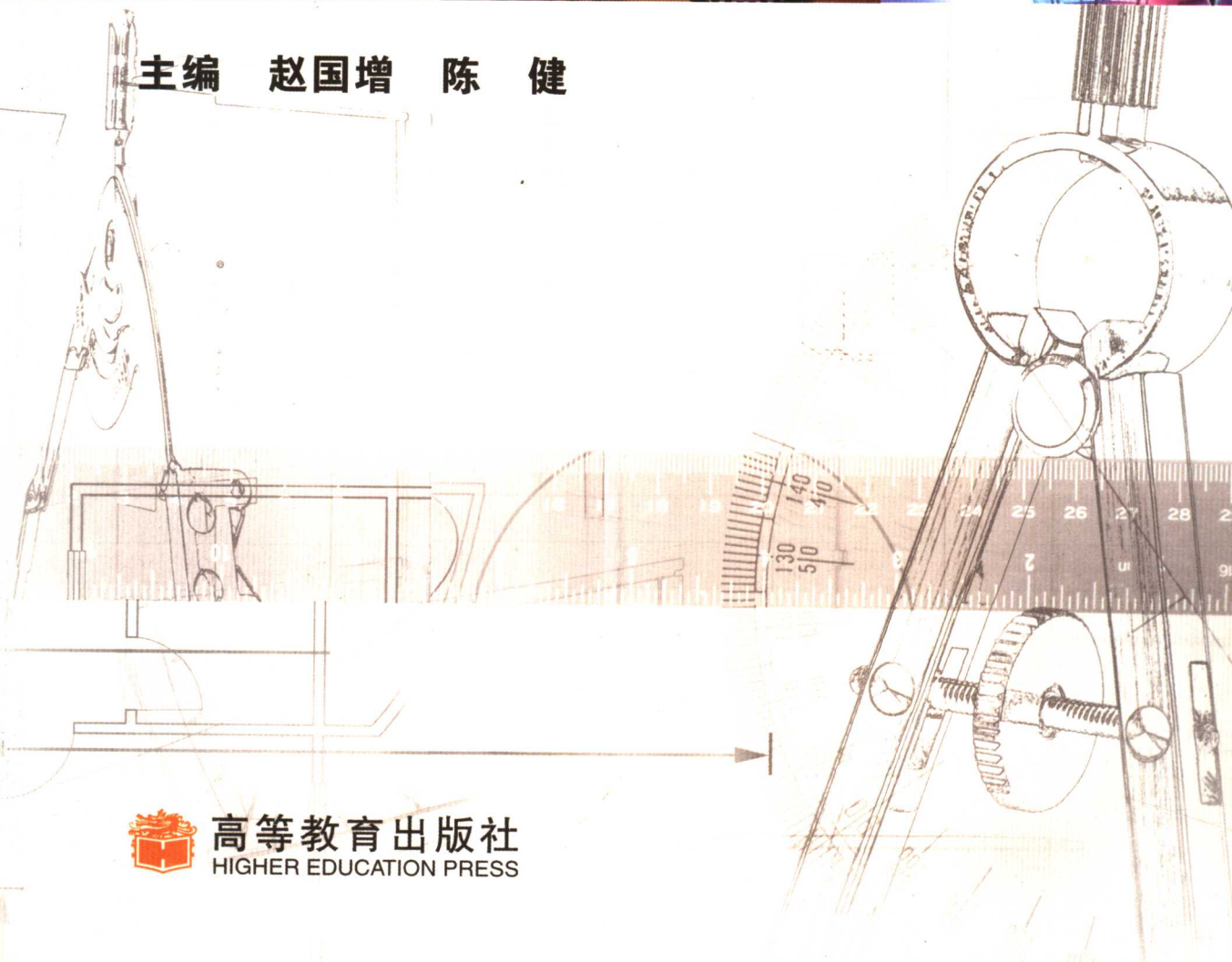
新世纪高等职业教育制图类课程教材

计算机绘图及实训

——AutoCAD 2006



主编 赵国增 陈 健



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

新世纪高等职业教育制图类课程教材

计算机绘图及实训 ——AutoCAD 2006

赵国增 陈 健 主 编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书全面介绍了目前在计算机辅助绘图与设计领域广泛应用的 AutoCAD 软件,并以 AutoCAD 2006 中文版为基础编写而成。全书分为三篇:第一篇,基础部分,介绍了 AutoCAD 基本知识和图形文件管理,实体绘图,图形编辑,绘图工具与绘图环境设置,图形显示控制、图形参数查询和数值计算,文本、字段及表格;第二篇,提高部分,介绍了图层的使用、管理、特性修改及属性匹配,图案填充,尺寸标注,块、块属性、外部引用及光栅图像,AutoCAD 设计中心、工具选项板、多文档界面、AutoCAD 标准文件及帮助系统,动态块,三维图形环境设置及显示,三维实体绘图及实体造型,三维图形的编辑、尺寸标注和文字注写,图形的输入、输出与打印,AutoCAD 与网络;第三篇,实训部分,介绍了具有典型代表性的 12 个上机训练课题。

本书可作为高等职业技术教育院校工程技术类专业及相关专业的教材,也可供从事 AutoCAD 应用与开发的技术人员和自学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图及实训:AutoCAD 2006/赵国增主编. —北京:高等教育出版社, 2006.7

ISBN 7-04-018798-1

I. 计… II. 赵… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2006-高等学校;技术学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 079661 号

策划编辑 孙鸣雷 责任编辑 李瑞芳 封面设计 吴 昊 责任印制 蔡敏燕

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		021-56964871
邮政编码	100011	免费咨询	800-810-0598
总 机	010-58581000	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	021-56965341		http://www.hep.com.cn
			http://www.hepsh.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
排 版	南京理工出版信息技术有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	上海华文印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2006 年 8 月第 1 版
印 张	32	印 次	2006 年 8 月第 1 次
字 数	750 000	定 价	36.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18798-00

前 言

随着计算机技术的飞速发展,计算机辅助绘图与设计技术也日新月异,并已广泛应用于工程界的各个领域,是技术人员必备的技能之一。目前,在各职业技术教育院校普遍开设这类课程。在众多的计算机辅助绘图与设计应用软件中,由美国 AutoDesk 公司研制的 AutoCAD 软件应用最为广泛,它是一种开放型人机对话交互式软件包。随着软件版本的不断升级,它不仅具有很强的二维绘图编辑功能,而且具备了较强的三维绘图及实体造型功能,并可在 Internet 上进行交流与传输,不仅广泛地应用于机械、电子、建筑、地理、服装、广告、交通、电力、工业造型设计、图案设计等各个行业,而且还可以进行有关专业 CAD 系统的二次开发。它占领了在 PC 上的基本图形处理软件的大部分市场。

本书在编写中,按照学生的学习规律,经过精心组织、归纳、总结,由浅入深,突出了学生实际应用能力的培养,加强了实践性教学环节,充分体现了新知识、新技术、新工艺和新方法,强调以学生能力培养为本位,注重学生的创新能力培养,力求做到目的明确、条理清楚、循序渐进、通俗易懂,系统全面。本书既可作为教材,也可作为工作参考手册。

本书以 AutoCAD 2006 为基础,全书分为三篇:第一篇,基础部分,介绍了 AutoCAD 基本知识和图形文件管理,实体绘图,图形编辑、绘图工具与绘图环境设置,图形显示控制、图形参数查询和数值计算,文本、字段及表格;第二篇,提高部分,介绍了图层的使用、管理、特性修改及属性匹配,图案填充,尺寸标注、块、块属性、外部引用及光栅图像,AutoCAD 设计中心、工具选项板、多文档界面、AutoCAD 标准文件及帮助系统,动态块,三维图形环境设置及显示,三维实体绘图及实体造型,三维图形的编辑、尺寸标注和文字注写,图形的输入、输出与打印,AutoCAD 与网络;第三篇,实训部分,介绍了具有典型代表性的 12 个上机训练课题,以求解决学生理论和应用脱节,通过实训把 AutoCAD 理论与应用紧密地结合起来,可操作性强,理论联系实际,使学生上机操作目的明确,对教学起到良好的保障作用。

参加本书编写的有赵国增(第一、二、十二、十四、实训)、陈健(第三、十五章)、王玉(第四、五章)、吕书通(第六、八章)、牛海云(第七、十一章)、米书田(第十章)、张振山(第九章)、朱洪涛(第十三章)、王现荣(第十六、十七章),赵国增、陈健任主编,王玉、吕书通任副主编。

王明耀认真审阅了本书,提出了许多建设性的意见。在此表示衷心感谢。

尽管作者在本书的编写过程中倾注了大量心血,力求完美,但书中一定存在错误及不妥之处,恳请读者不吝指教。

编者

2006 年 4 月

目 录

第一篇 AutoCAD 基础部分

第一章 AutoCAD 基本知识和图形文件管理	3
第一节 AutoCAD 2006 系统配置需求和系统的启动	3
第二节 AutoCAD 2006 工作界面简介	5
第三节 AutoCAD 坐标系统	10
第四节 命令的输入方法	11
第五节 数据的输入方法	13
第六节 图形文件管理	16
思考题	23
第二章 实体绘图	24
第一节 几个常用的基本命令	25
第二节 点实体的绘制	27
第三节 直线实体的绘制	29
第四节 单向构造线和双向构造线的绘制	31
第五节 矩形的绘制	32
第六节 正多边形的绘制	33
第七节 圆的绘制	35
第八节 圆弧的绘制	38
第九节 椭圆及椭圆弧的绘制	41
第十节 圆环的绘制	43
第十一节 二维多义线(多段线)的绘制	44
第十二节 样条曲线的绘制	46
第十三节 多重平行线(多线)绘制和多重平行线定义	47
第十四节 徒手绘制图形	53
第十五节 擦除实体	55
第十六节 等宽线的绘制	55
第十七节 区域填充	56
思考题	56
第三章 图形编辑	58
第一节 编辑目标的选择	59
第二节 实体擦除和擦除恢复	68

第三节 实体移动	69
第四节 实体复制	69
第五节 实体镜像	70
第六节 实体阵列	71
第七节 实体断开和实体点打断	73
第八节 实体修剪和实体延伸	74
第九节 实体旋转	76
第十节 对齐对象	78
第十一节 实体等距线	79
第十二节 实体对象倒角	80
第十三节 实体缩放	81
第十四节 实体拉伸	82
第十五节 实体对象拉长	83
第十六节 合并线段	84
第十七节 复合线(多线)编辑	84
第十八节 实体对象分解	85
第十九节 多义(多段)线编辑	86
第二十节 样条曲线编辑	87
第二十一节 利用剪贴板功能实现图形编辑操作	89
第二十二节 使用夹点编辑图形	92
第二十三节 取消、多重取消及重作	95
思考题	96
第四章 绘图工具和绘图环境设置	98
第一节 用户坐标系	98
第二节 栅格显示、捕捉及正交	101
第三节 实体对象上的特殊点捕捉	103
第四节 绘图工具设置	107
第五节 点过滤捕捉	112
第六节 状态行设置绘图状态	113
第七节 设置图形单位及精度	116
第八节 设置绘图界限	117
第九节 设置系统环境	118
第十节 功能键和控制键	123
思考题	125
第五章 图形显示控制、图形参数查询和数值计算	126
第一节 图形显示控制	126

第二节 重画、重新生成及自动重新生成	131
第三节 可视实体的打开与关闭	132
第四节 图形参数查询	134
第五节 图形特性显示	138
第六节 快速计算	140
思考题	142
第六章 文本、字段及表格	143
第一节 创建文字样式	143
第二节 单行文本注写	146
第三节 段落文本注写	147
第四节 特殊字符的输入	153
第五节 文本编辑	154
第六节 文本替换	155
第七节 字段	157
第八节 表格插入	158
第九节 创建表格样式	161
第十节 编辑表格、表格单元和在表格中使用公式	164
思考题	167
第二篇 AutoCAD 提高部分	
第七章 图层的使用、管理、特性修改及属性匹配	171
第一节 图层的基本概念	171
第二节 图层的创建与管理	173
第三节 颜色设置	178
第四节 线型设置	180
第五节 线型比例设置	182
第六节 线宽设置	183
第七节 “图层”工具条和“对象特征”工具条	184
第八节 图层转换器	185
第九节 实体特性修改	187
第十节 属性匹配	189
思考题	190
第八章 图案填充	191
第一节 创建图案填充和渐变色	191
第二节 边界生成	198
第三节 图案填充(渐变色)编辑	198

第四节 图案填充可见性控制.....	201
思考题.....	202
第九章 尺寸标注.....	203
第一节 尺寸标注的基本概念.....	203
第二节 尺寸样式的设置及管理.....	205
第三节 长度型尺寸标注.....	216
第四节 半径型尺寸标注、直径型尺寸标注、折弯半径标注和圆心标记.....	220
第五节 坐标型尺寸标注.....	222
第六节 引线及快速引线标注.....	222
第七节 快速尺寸标注.....	226
第八节 尺寸关联.....	227
第九节 尺寸标注编辑.....	229
第十节 形位公差标注.....	233
思考题.....	235
第十章 块、块属性、外部引用及光栅图像.....	237
第一节 块的基本概念.....	237
第二节 创建块.....	239
第三节 插入块.....	241
第四节 块的插入基点设置及块存盘.....	246
第五节 属性的基本概念、特点及其定义	248
第六节 修改属性定义、属性显示控制	251
第七节 块属性编辑.....	252
第八节 属性同步及属性特性管理器.....	254
第九节 外部参照及光栅图像.....	257
思考题.....	268
第十一章 AutoCAD 设计中心、工具选项板、多文档界面、AutoCAD 标准文件及 帮助系统.....	269
第一节 AutoCAD 设计中心简介	269
第二节 AutoCAD 设计中心应用	274
第三节 工具选项板.....	278
第四节 多文档界面.....	283
第五节 AutoCAD 标准文件	285
第六节 帮助系统.....	288
思考题.....	290

第十二章 动态块	291
第一节 动态块的使用.....	291
第二节 动态块的创建.....	292
思考题.....	311
第十三章 三维图形环境设置及显示	312
第一节 用户坐标系定义.....	313
第二节 用户坐标系平面视图设置和基面设置.....	321
第三节 三维模型的显示观察.....	323
第四节 三维图形的消隐(HIDE)和着色(SHADE)	330
第五节 三维图形的渲染(RENDER)	332
第六节 轴测图的绘制.....	339
思考题.....	341
第十四章 三维实体绘图及实体造型	342
第一节 三维线框实体.....	343
第二节 三维表面网格实体.....	345
第三节 基本三维实体造型.....	350
第四节 通过二维图形创建实体造型.....	353
第五节 面域造型.....	356
第六节 三维实体造型查询.....	357
思考题.....	358
第十五章 三维图形的编辑、尺寸标注和文字注写	359
第一节 三维实体(或面域)布尔运算.....	360
第二节 三维图形编辑.....	363
第三节 三维实体造型面、边与体的编辑	369
第四节 三维图形的尺寸标注和文字注写.....	379
思考题.....	379
第十六章 图形的输入、输出与打印	381
第一节 图形的输入、输出	381
第二节 模型空间和图纸空间(布局).....	385
第三节 多视口管理.....	388
第四节 视口内图层控制.....	392
第五节 创建和管理布局.....	393
第六节 图纸集.....	401
第七节 出图设备的配置管理.....	409

目 录

第八节 图形输出(PLOT)	410
思考题	414
第十七章 AutoCAD 与网络	415
第一节 通过 Internet 打开、保存或插入图形文件	415
第二节 在 AutoCAD 中创建超级链接	417
第三节 在 Internet 上发布 DWG 文件	419
第四节 创建 Web 页	422
思考题	424
 第三篇 实 训	
课题一 初识 AutoCAD 2006 系统、文件基本操作及实体绘图命令	427
课题二 实体绘图命令操作	430
课题三 编辑命令操作	434
课题四 平面图形绘制综合练习操作	439
课题五 图层设置、管理、特性修改、特性匹配、图案填充操作	444
课题六 文字、表格及尺寸标注操作	451
课题七 块、属性、外部引用、AutoCAD 设计中心、工具选项板、多文档界面操作	458
课题八 零件图绘制综合练习操作	461
课题九 装配图的绘制操作	469
课题十 正等轴测图绘制操作	476
课题十一 三维图形和实体造型的绘制操作	482
课题十二 图形输出操作	496
参考文献	500

第一篇 AutoCAD 基础部分

计算机辅助设计(包括计算机辅助绘图)(Computer Aided design, CAD),是指利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力,对产品进行辅助设计分析、修改和优化。它综合了计算机知识和工程设计知识的成果,并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。目前在计算机辅助设计(绘图)领域,已涌现出数以千计的软件,而以美国 AutoDesk 公司开发研制的 AutoCAD 软件应用最为广泛,它是一种开放型人机对话动态交互软件包,具有易于掌握、使用方便、数据通用等优点,具有绘制平面图形和三维图形、标注尺寸、图形渲染及图形输出等功能,并且可以进行二次开发、连接高级语言编写的程序及与其他支持 IGES 文件的系统进行图形转换等。

第一章 AutoCAD 基本知识和图形文件管理

第一节 AutoCAD 2006 系统配置需求和系统的启动

一、AutoCAD 2006 系统配置需求

安装使用 AutoCAD 2006 时,单机版和网络版系统的软件和硬件配置建议,见表 1-1、表 1-2。

表 1-1 AutoCAD 2006 单机版安装系统软件和硬件配置需求

硬件和软件安装需求		
硬件/软件	需 求	说 明
操作系统	Windows® XP Professional Service Pack 1 或 2, Windows XP Home Service Pack 1 或 Windows XP Home Service Pack 2, Windows XP Tablet PC, Windows 2000 Service Pack 4	建议在用户界面语言与 AutoCAD 语言的代码页匹配的操作系统上安装非英文版本的 AutoCAD。代码页为不同语言的字符集提供支持。 必须有管理权限,才能安装 AutoCAD。
Web 浏览器	具有 Service Pack 1(或更高版本)的 Microsoft Internet Explorer 6.0	如果工作站上未安装具有 Service Pack 1(或更高版本)的 Microsoft Internet Explorer 6.0,则无法安装 AutoCAD。可以从以下 Microsoft 网站下载 Internet Explorer: http://www.microsoft.com/downloads/
处理器	Pentium III 800 MHz 或更高	
RAM	512 MB(推荐)	
视频	1 024×768 VGA 真彩色(最低要求)	需要支持 Windows 的显示适配器
硬盘	安装 500 MB	
定点设备	鼠标、轨迹球或其他设备	
CD-ROM	任意速度(仅用于安装软件)	
可选硬件	Open GL 兼容三维视频卡 打印机或绘图仪 数字化仪 调制解调器或其他访问 Internet 连接的设备 网络接口卡	随三维图形卡附带的 OpenGL 驱动程序必须满足以下要求: 完全支持 OpenGL 或更高版本。 OpenGL 可安装客户端驱动程序(ICD)。图形卡必须在其 OpenGL 驱动程序软件中具有 ICD。随某些卡提供的“miniGL”驱动程序无法与 AutoCAD 一起使用。

表 1-2 AutoCAD 2006 网络版安装系统软件和硬件配置要求

硬件和软件安装需要		
硬件/软件	需 求	说 明
管理映像位置的硬件和软件需求		
硬盘	500 MB(推荐)	创建管理映像的位置必须是一个共享位置,这样用户才能访问该管理映像。
网络许可服务器的硬件和软件需求		
操作系统	Windows 2003 Server Edition, Windows XP Professional Service Pack 1 或 Windows XP Professional Service Pack 2, Windows 2000 Server Edition, Windows 2000 Service Pack 4	网络许可管理器仅支持以太网网络配置。
处理器	Pentium III 450 MHz(最低要求)或更高	
网络接口卡	与现有的以太网网络基础构造兼容	网络许可管理器支持多个网络接口卡。
通信协议	TCP/IP	网络许可管理器使用 TCP 包类型。
客户端工作站的硬件和软件需求		
操作系统	Windows® XP Professional, Service Pack 1 或 2, Windows XP Home Service Pack 1 或 Windows XP Home Service Pack 2, Windows XP Tablet PC, Windows 2000 Service Pack 4	建议在用户界面语言与 AutoCAD 语言的代码页匹配的操作系统上安装非英文版本的 AutoCAD。代码页为不同语言的字符集提供支持。 必须有管理权限,才能安装 AutoCAD。
Web 浏览器	具有 Service Pack 1(或更高版本)的 Microsoft Internet Explorer 6.0	如果工作站上未安装具有 Service Pack 1(或更高版本)的 Microsoft Internet Explorer 6.0,则无法安装 AutoCAD。可以从以下 Microsoft 网站下载 Internet Explorer: http://www.microsoft.com/downloads/
处理器	Pentium III 800 MHz 或更高	
RAM	512 MB(推荐)	
视频	1 024×768 VGA 真彩色(最低要求)	需要支持 Windows 的显示适配器
硬盘	安装 500 MB	
定点设备	鼠标、轨迹球或其他设备	
网络接口卡	与现有的以太网网络基础构造兼容	网络接口卡是用户访问网络共享时所必需的,网络共享是展开所在的位置,也是安装本程序的位置。
可选硬件	Open GL 兼容三维视频卡 打印机或绘图仪 数字化仪 调制解调器或其他访问 Internet 连接的设备	三维图形卡附带的 OpenGL 驱动程序必须满足以下要求: 完全支持 OpenGL 或更高版本。 OpenGL 可安装客户端驱动程序(ICD)。图形卡必须在其 OpenGL 驱动程序软件中具有 ICD。某些卡附带的 miniGL 驱动程序无法与本程序一起使用。

二、系统的启动

可以用不同的方法启动 AutoCAD 2006 系统,常用的方法是:

1. 双击快捷图标

双击 Windows 桌面上的 AutoCAD 2006 系统快捷图标,如图 1-1 所示。



图 1-1 AutoCAD 2006 系统快捷图标

2. 由 WINDOWS“开始”按钮启动

通过 WINDOWS“开始”按钮,即:开始→程序→Autodesk→AutoCAD 2006-Simplified Chinese→AutoCAD 2006,如图 1-2 所示。

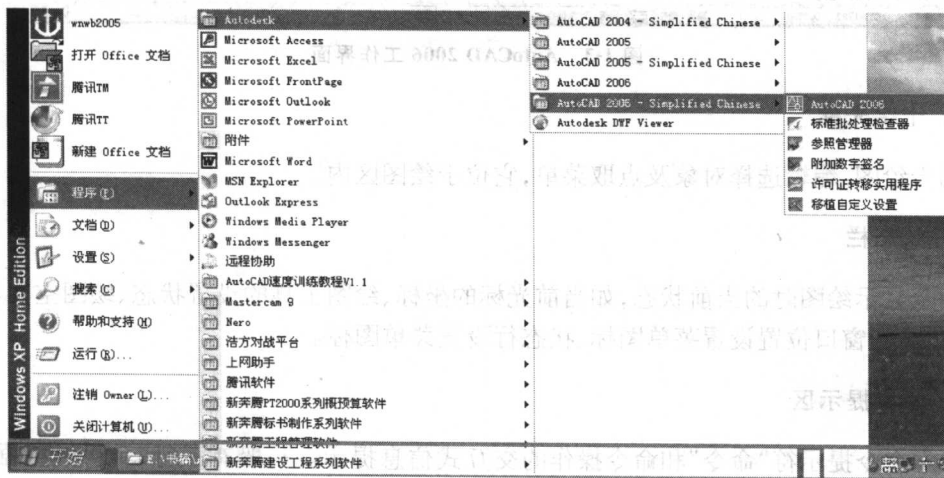


图 1-2 由 WINDOWS“开始”按钮启动 AutoCAD 2006

第二节 AutoCAD 2006 工作界面简介

当启动 AutoCAD 2006 系统后,进入其工作界面,如图 1-3 所示。

AutoCAD 2006 系统工作界面主要包括:

1. 绘图窗口

用于显示、绘制和编辑图形。

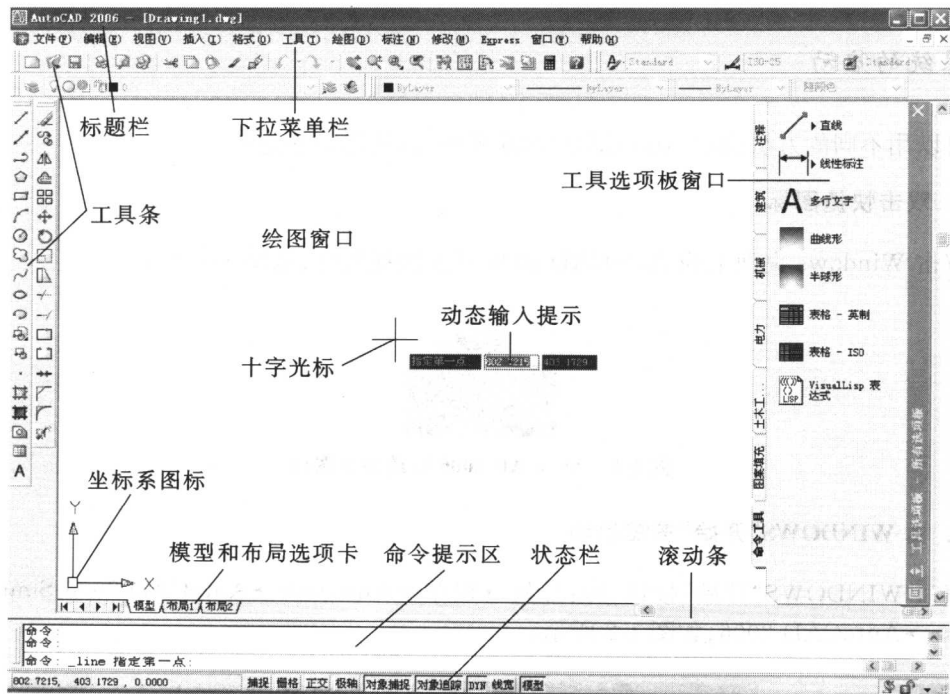


图 1-3 AutoCAD 2006 工作界面

2. 十字光标

用于绘图、编辑选择对象及点取菜单,它位于绘图区内。

3. 状态栏

用于显示绘图时的当前状态,如当前光标的坐标、绘图工具的设置状态、绘图空间、通信中心、工具栏窗口位置设置菜单图标、状态行设置菜单图标。

4. 命令提示区

显示命令提示符“命令”和命令操作的交互式信息提示。一般有三行,也可以根据需要改变其大小。

5. 坐标系图标(UCS)

显示当前绘图时所使用的坐标系形式。

6. 模型和布局选项卡

用于在模型(Model)空间与图纸布局(Layout)之间切换。

7. 标题栏

显示 AutoCAD 版本号及用于弹出窗口控制菜单。单击控制菜单图标,弹出窗口控制

菜单,如图 1-4 所示。用于完成窗口的还原、移动、关闭等操作。

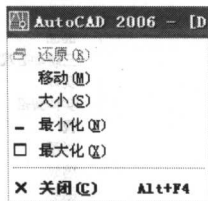


图 1-4 窗口控制菜单

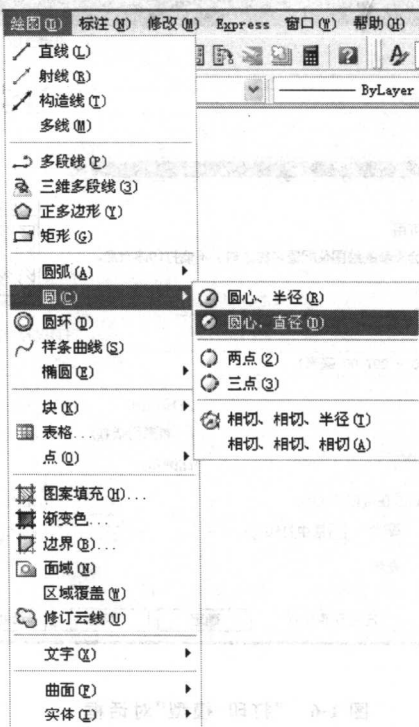


图 1-5 AutoCAD 2006 下拉菜单

8. 下拉菜单栏

在下拉菜单栏中,单击某一选项后,弹出下拉菜单,如图 1-5 所示。利用下拉菜单可执行 AutoCAD 2006 的大部分命令。

使用下拉菜单时应注意:

- 1) 若某个选项右面有“▶”标记,选择该选项将弹出下一级菜单,即级联菜单(图 1-5),继续进行选择,可以完成选取的择项操作。
- 2) 某个选项右面没有标记的选项后,即直接执行该选项操作。
- 3) 选项呈现灰色时,表示该选项在当前状态下不可使用。
- 4) 选项后跟有快捷键,表示按下快捷键即可执行该选项。
- 5) 选项后跟有组合键,表示按下组合键即可执行该选项。
- 6) 某个选项右面有“...”标记,选择该选项,屏幕上将弹出一个对话框,通过对弹出对话框的选择、输入等操作,完成该选项的选择操作。如图 1-6 所示是一个“打印-模型”对话框。

对话框是一个矩形框,一般包括:对话框标题、按钮、列表框、编辑框、滚动条及相应的一些提示等。对话框操作,非常直观,而且可包括多项操作,在绘图、编辑时,经常使用。