

计算机绘图及实训

— AutoCAD 2002

新世纪高职高专教改项目成果教材

赵国增 主编



高等教育出版社

HIGHER EDUCATION PRESS

新世纪高职高专教改项目成果教材

计算机绘图及实训

——AutoCAD 2002

主编 赵国增

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应用最为广泛的 AutoCAD 系统,并以 AutoCAD 2002 为版本编写而成,较详细地介绍了命令的操作及功能。全书分为三篇。第一篇基础部分,介绍了 AutoCAD 2002 基本知识、图形文件的基本操作、实体绘图命令、图形编辑命令、文本注写及编辑、绘图工具、绘图界限和单位及精度、图形显示控制和图形参数显示命令;第二篇提高部分,介绍了图层、颜色、线型、特性修改及属性匹配、图案填充、尺寸标注、块、属性及外部引用及光栅图像、AutoCAD 设计中心、多文档界面及 AutoCAD 标准文件、三维图形环境设置及显示、三维实体绘图及编辑、三维实体造型、编辑和面域造型、图形输出、AutoCAD 与网络;第三篇实训部分,介绍了具有典型代表性的 10 个上机实训课题的功能内容。

本书在内容取材上突出了 AutoCAD 2002 的实际应用,并对新增功能进行了重点介绍;在编排上,经过精心组织,文字通俗易懂,内容由浅入深、系统性强、重点突出、举例典型,是较为理想的计算机绘图课程教材,还可作为教学和应用的参考手册。

本书可作为高职高专职业院校工程技术类及其相关专业的教材,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 2002/赵国增编著.-北京:高等教育出版社,2003.7

ISBN 7-04-012043-7

I. 计… II. 赵… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2002-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(2003)第 047630 号

责任编辑 席东梅 封面设计 吴 昊 责任印制 潘文瑞

书 名 计算机绘图及实训——AutoCAD 2002
编 著 赵国增

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
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	010-82028899	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	021-56965341		http://www.hep.com.cn
			http://www.hepsh.com
排 版	南京理工排版校对公司		
印 刷	宜兴市德胜印刷有限公司		
开 本	787×1092 1/16	版 次	2003 年 6 月第 1 版
印 张	26.25	印 次	2004 年 7 月第 3 次
字 数	644 000	定 价	35.00 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

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高[2000]3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高[2000]2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教学改革试点工作，目标是：在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一批较为成熟的成果，组织编写了一批“新世纪高职高专教改项目成果”教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2003 年 5 月

前 言

计算机辅助绘图技术已广泛应用于工程中的各个领域。该项技术是技术人员必备的技能之一。目前各类职业教育院校普遍开设这门课程。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及开发功能,并可在 Internet 上进行交流与传输。该软件被广泛地应用于机械、电子、建筑、地质、服装、广告、交通、电力等行业,并且,还可以进行有关专业 CAD 系统的二次开发。在我国,很多领域都采用该软件系统。在世界上,它在 PC 机上的基本图形处理软件方面占领了大部分市场。

本书主编多年来从事 AutoCAD 教学、应用及开发,从 AutoCAD 9.0 开始有多部适用教学的教材在全国发行。该书以 AutoCAD 2002 版本为基础,按学生学习规律编写而成。相信该书将成为计算机辅助绘图课程教学的理想教材。

本书在内容取材上突出了 AutoCAD 2002 的实际应用,并对新增的功能进行了重点介绍,在编排上,经过精心组织,由浅入深,力求做到循序渐进、通俗易懂、全面系统。它既可作为教科书,也可作为工作参考手册。

全书分为三篇。第一篇基础部分,介绍了 AutoCAD 2002 基本知识、图形文件的基本操作、实体绘图命令、图形编辑命令、文本注写及编辑、绘图工具、绘图界限和单位及精度、图形显示控制和图形参数显示命令;第二篇提高部分,介绍了图层、颜色、线型、特性修改及属性匹配、图案填充、尺寸标注、块、属性及外部引用及光栅图像、AutoCAD 设计中心、多文档界面及 AutoCAD 标准文件、三维图形环境设置及显示、三维实体绘图及编辑、三维实体造型、编辑和面域造型、图形输出、AutoCAD 与网络;第三篇实训部分,提供了具有典型代表性的 10 个上机实训课题,通过实训把 AutoCAD 理论与应用紧密地结合起来,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、十一、十五、十六、十七章及实训)、王振京(第三章)、杨进荣(第四章)、尚书明(第五、六章)、贾俊良(第七章、第十三章中第八、九、十节)、李祥林(第八、九章)、张世良(第十章)、朱洪涛(第十二、第十四章)、胡占稳(第十三章)。本书由赵国增任主编,尚书明、李祥林任副主编。

本书主审王明耀认真审阅了书稿并提出了许多建设性的意见,在此表示衷心感谢。本书在编写过程中得到了作者所在单位领导和同行的大力支持,在此一并表示感谢。

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

2003 年 5 月

目 录

第一篇 AutoCAD 基础部分

第一章 AutoCAD 基本知识	3
第一节 系统的启动和基本绘图环境的设置	3
第二节 AutoCAD 2002 工作界面简介	6
第三节 AutoCAD 坐标系统	8
第四节 命令的输入方法	10
第五节 数据的输入方法	12
思考题	15
第二章 图形文件的基本操作	16
第一节 图形文件的创建、打开和保存	16
第二节 图形文件的检查修复和清理无用符号表	18
第三节 退出命令	20
思考题	20
第三章 实体绘图命令	21
第一节 几个常用的基本命令	22
第二节 点实体的绘制命令(PPOINT)	24
第三节 直线实体的绘制命令(LINE)	25
第四节 单向构造线的绘制命令(RAY)和双向构造线的绘制命令 (XLINE)	27
第五节 圆的绘制命令(CIRCLE)	28
第六节 圆弧的绘制命令(ARC)	30
第七节 椭圆的绘制命令(ELLIPSE)和椭圆弧的绘制命令(ELLIPSE ARC)	33
第八节 圆环的绘制命令(DONUT)	35
第九节 矩形的绘制命令(RECTANGLE)	36
第十节 正多边形的绘制命令(POLYGON)	37
第十一节 二维多义线的绘制命令(PLINE)	39
第十二节 样条曲线的绘制命令(SPLINE)	41
第十三节 多重平行线的绘制命令(MLINE)和多重平行线的定义命令 (MLSTYLE)	42
第十四节 等宽线的绘制命令(TRACE)	45

第十五节 区域的充填命令(SOLID)	45
第十六节 不规则线的绘制命令(SKETCH)	46
思考题	47
第四章 图形编辑命令	48
第一节 编辑目标的选择	49
第二节 实体擦除命令(ERASE)和擦除恢复命令(OOPS)	56
第三节 实体移动命令(MOVE)	57
第四节 实体复制命令(COPY)	57
第五节 实体镜像命令(MIRROR)	58
第六节 实体阵列命令(ARRAY)	59
第七节 实体断开命令(BREAK)和实体点打断命令(BREAK AT POINT)	61
第八节 实体修剪命令(TRIM)和实体延伸命令(EXTEND)	62
第九节 实体旋转命令(ROTATE)	64
第十节 实体等距线命令(OFFSET)	64
第十一节 实体倒圆角命令(FILLET)	65
第十二节 实体倒角命令(CHAMFER)	66
第十三节 实体变比命令(SCALE)	67
第十四节 实体拉伸命令(STRETCH)	67
第十五节 实体等分命令(DIVIDE)	68
第十六节 给定长度等分命令(MEASURE)	68
第十七节 实体炸开命令(EXPLODE)	69
第十八节 改变实体长度命令(LENGTHEN)	69
第十九节 编辑复合线命令(MLEDIT)	70
第二十节 编辑多义线命令(PEDIT)	72
第二十一节 编辑样条曲线命令(SPLINEDIT)	73
第二十二节 取消命令(U)、多重取消命令(UNDO)及重作命令 (REDO)	76
第二十三节 利用剪贴板功能实现图形编辑操作	77
第二十四节 夹点编辑方式	80
第二十五节 改变实体绘图次序命令(DRAWORDER)	81
思考题	82
第五章 文本注写及编辑	84
第一节 字样设置命令(STYLE、DDSTYLE)	84
第二节 单行文本注写命令(TEXT或DTEXT)	85
第三节 段落文本注写及引用外部文本文件命令(MTEXT)	87

第四节 特殊字符输入	90
第五节 文本编辑	91
第六节 文本替换命令(FIND)及拼写检查命令(SPELL)	94
思考题	96
第六章 绘图工具、绘图界限和单位及精度	97
第一节 栅格显示命令(GRID)、栅格捕捉命令(SNAP)及正交命令 (ORTHO)	97
第二节 实体上特殊点目标捕捉	99
第三节 绘图工具设置命令(DSETTINGS)	102
第四节 点过滤捕捉和状态栏设置绘图状态	105
第五节 设置绘图界限命令(LIMITS)	106
第六节 设置单位及精度命令(UNITS 或 DDUNITS、UN)	107
第七节 功能键和控制键	109
第八节 用户坐标系	110
思考题	113
第七章 图形显示控制和图形参数显示命令	114
第一节 图形显示控制命令	114
第二节 重画、重新生成及自动重新生成命令	119
第三节 可视实体的打开与关闭	120
第四节 图形参数显示命令	122
第五节 图形特性显示命令(DWGPROPS)	126
思考题	127
第二篇 AutoCAD 提高部分	
第八章 图层、颜色、线型、特性修改及属性匹配	131
第一节 图层的基本概念	131
第二节 图层的设置操作	133
第三节 颜色设置	138
第四节 线型设置	139
第五节 线型比例设置	142
第六节 线宽设置	143
第七节 实体特性工具条	144
第八节 图层转换器	146
第九节 实体特性修改	147
第十节 属性匹配	149
思考题	150

第九章 图案填充	151
第一节 图案填充的概念.....	151
第二节 图案填充操作.....	153
第三节 图案填充边界设置命令(BOUNDARY)	158
第四节 填充图案的编辑.....	159
思考题.....	162
第十章 尺寸标注	163
第一节 尺寸标注的基本概念.....	163
第二节 长度型尺寸标注.....	165
第三节 角度型尺寸标注.....	167
第四节 半径型尺寸和直径型尺寸标注.....	169
第五节 坐标型尺寸标注.....	169
第六节 中心标记.....	170
第七节 引线及快速引线标注.....	171
第八节 快速尺寸标注.....	175
第九节 尺寸关联.....	176
第十节 尺寸式样的设置及管理.....	178
第十一节 尺寸标注编辑.....	187
第十二节 标注形位公差.....	190
思考题.....	193
第十一章 块、属性与外部引用及光栅图像	194
第一节 块的基本概念.....	194
第二节 块的定义命令(BLOCK、BMAKE、B)	196
第三节 块的插入.....	198
第四节 基点命令(BASE)	203
第五节 块存盘命令(WBLOCK)	204
第六节 属性的基本概念、特点及定义	206
第七节 修改属性定义及属性显示控制.....	209
第八节 属性编辑.....	210
第九节 属性同步及属性特性管理器.....	214
第十节 特性修改编辑.....	216
第十一节 属性数据提取.....	216
第十二节 外部引用及光栅图像.....	222
思考题.....	230
第十二章 AutoCAD 设计中心、多文档界面及 AutoCAD 标准文件	231

第一节 AutoCAD 设计中心简介	231
第二节 AutoCAD 设计中心应用	235
第三节 多文档界面	239
第四节 AutoCAD 标准文件	241
思考题	244
第十三章 三维图形环境设置及显示	245
第一节 概述	245
第二节 用户坐标系定义	246
第三节 用户坐标系平面视图设置命令(PPLAN)	254
第四节 基面设置命令(ELEV)	255
第五节 三维模型的显示观察	256
第六节 绘图空间和图纸布局	265
第七节 视窗内图层控制命令(VPLAYER)	271
第八节 三维图形的消隐和着色	272
第九节 三维图形的渲染	274
第十节 轴测图的绘制	280
思考题	283
第十四章 三维实体绘图及编辑	284
第一节 三维线框实体	285
第二节 三维表面网格实体	287
第三节 三维图形编辑	293
思考题	297
第十五章 三维实体造型、编辑和面域造型	298
第一节 三维实体造型简介	298
第二节 基本三维实体造型命令	299
第三节 将二维实体拉伸为三维实体造型	305
第四节 将二维实体旋转为三维实体造型	307
第五节 三维实体的编辑	308
第六节 三维实体布尔运算	324
第七节 三维实体造型查询	326
第八节 面域造型	327
思考题	328
第十六章 图形输出	329
第一节 出图设备的配置管理	329

目 录

第二节 出图式样设置管理.....	332
第三节 图形布局.....	334
第四节 出图式样编辑.....	338
第五节 图形输出.....	339
第六节 批输出.....	341
思考题.....	343
 第十七章 AutoCAD 与网络	344
第一节 通过 Internet 打开、保存或插入图形文件	344
第二节 在 AutoCAD 中创建超级链接及在 Internet 上发布 DWG 文件 ...	345
第三节 创建 Web 页和联机会议	349
思考题.....	351
 第三篇 实 训	
实训一 系统的启动、有关图形的绘制及关机操作	355
实训二 编辑命令操作.....	360
实训三 综合练习操作.....	365
实训四 图层、颜色、线型、特性修改、特性匹配和图案填充操作.....	368
实训五 尺寸标注操作.....	373
实训六 块及属性、外部引用操作及应用	376
实训七 零件图绘制操作.....	378
实训八 装配图绘制操作.....	385
实训九 绘制三维图形.....	389
实训十 图形输出操作.....	405
 参考文献.....	406

第一篇 AutoCAD 基础部分

第一章 AutoCAD 基本知识

第一节 系统的启动和基本绘图环境的设置

一、系统的启动

可以用不同的方法启动 AutoCAD 2002 系统,常用的方法是:

1. 单击快捷图标

双击 Windows 桌面上的 AutoCAD 2002 系统快捷图标,如图 1-1 所示。



图 1-1 AutoCAD 2002 系统快捷图标

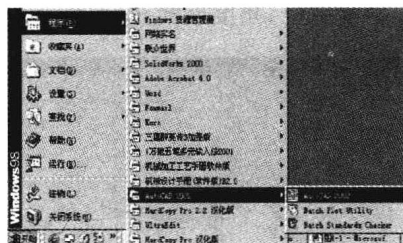


图 1-2 Windows“开始”按钮启动 AutoCAD 2002

2. 由 Windows“开始”按钮

通过 Windows“开始”按钮,即开始→程序→AutoCAD 2002→AutoCAD 2002,如图 1-2 所示。

二、基本绘图环境的设置

启动 AutoCAD 2002 系统后,屏幕上弹出“AutoCAD 2002 Today”窗口,如图 1-3 所示。

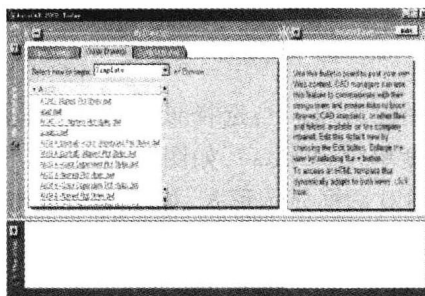


图 1-3 AutoCAD 2002 Today 窗口

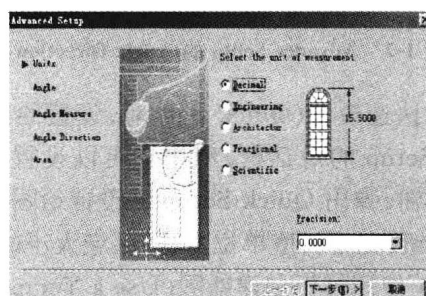


图 1-4 Advance Setup 对话框的 Units 形式

1. 创建新图(Create Drawings)

在 AutoCAD 2002 Today 窗口 My Drawings 栏中,选择 Create Drawings 选项卡,如图 1-3。创建一幅新图形文件。

(1) 使用向导创建新图(Use a Wizard) 在 Select how to begin 下拉列表框中,选择 Use a Wizard 选项,利用向导创建新图绘图环境。有两种方法创建新图,即“Advance Setup”和“Quick Setup”。

① 高级设置(Advance Setup),对图幅进行详细的设置。当选择该项后,屏幕上弹出 Advance Setup 对话框,可设置绘图的长度单位(Units),如图 1-4 所示;单击“下一步(N)”按钮,弹出 Advance Setup 设置绘图角度单位的对话框显示形式(Angle),如图 1-5 所示;单击“下一步(N)”按钮,弹出 Advance Setup 设置绘图的角度测量起始方向的对话框显示形式(Angle Measure),如图 1-6 所示;单击“下一步(N)”按钮,弹出 Advance Setup 设置绘图的角度正向旋转方向的对话框显示形式(Angle Direction),如图 1-7 所示;单击“下一步(N)”按钮,弹出 Advance Setup 设置绘图区域大小的对话框显示形式(Area),如图 1-8 所示;单击“完成(F)”按钮,完成长度单位、角度单位、角度旋转正向、绘图区域等绘图环境的设置。

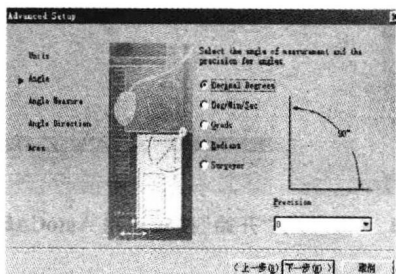


图 1-5 Advance Setup 的 Angle 形式

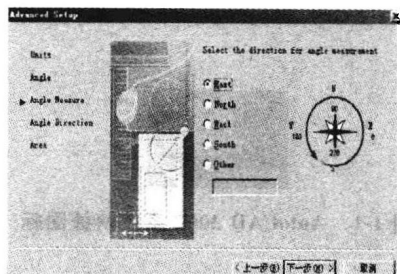


图 1-6 Advance Setup 的 Angle Measure 形式

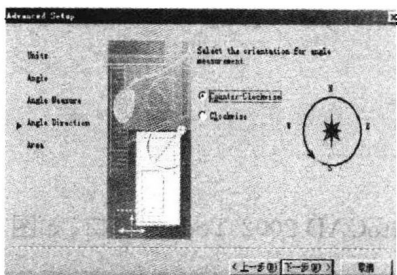


图 1-7 Advance Setup 的 Angle Direction 形式

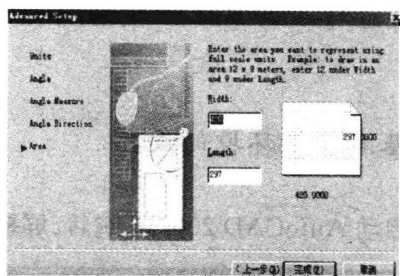


图 1-8 Advance Setup 的 Area 形式

② 快速设置(Quick Setup),设置绘图单位和图幅大小。当选择该项后,屏幕上弹出 Quick Setup 的对话框,利用它可以设置绘图的长度单位(Units),如图 1-4;单击“下一步(N)”按钮,弹出 Quick Setup 的设置绘图区域大小的对话框显示形式,如图 1-8;单击“完成(F)”按钮,完成长度单位、绘图区域大小的设置。

(2) 使用样板创建新图(Use a Template) 在 Select how to begin 下拉列表框中,选择 Template 选项,利用已有的样板图创建新图。样板图和普通图形没有区别,样板图文件的

后缀为“.DWT”,但作为样板图的图形具有更强的通用性。一般样板图包括:单位的类型和精度、图形界限、捕捉设置、栅格设置、正交设置、图层组织、线型、线宽、标题栏、边框、徽标、标注和文字式样。

(3) 以缺省设置创建新图(Start from Scratch) 在 Select how to begin 下拉列表框中,选择 Start from Scratch 选项,利用 AutoCAD 缺省方式创建新图绘图环境。有两种方法,即英制单位(English)或米制单位(Metric)。图形界限为(0, 0), (12, 9)。

2. 打开已存在的图形(Open a Drawing)

在 AutoCAD 2002 Today 窗口 My Drawings 栏中,选择 Open Drawings 选项卡,如图 1-9 所示。在文件列表框中,打开一个以前曾经操作并存在的图形文件。单击 Browse... 按钮,弹出 Select File 对话框,如图 1-10 所示。在该对话框中,选择文件并单击 Open 按钮,或双击选择的文件后,打开文件。

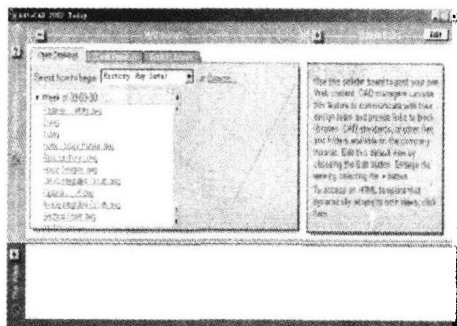


图 1-9 AutoCAD 2002 Today 窗口的
Open Drawings 选项卡形式

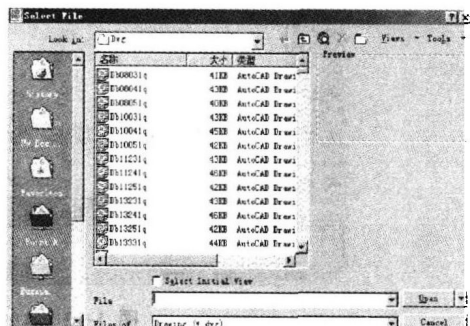


图 1-10 Select File 对话框

3. 打开图形库(Symbol Libraries)

在 AutoCAD 2002 Today 窗口 My Drawings 栏中,选择 Symbol Libraries 选项卡,如图 1-11 所示。可在符号库列表框中,打开一个符号图形,将其插入到图形中。当单击 Edit 按钮时,弹出 Edit DesignCenter Symbol libraries 对话框,如图 1-12 所示,可以对符号库进行编辑,如移动符号库在列表中的顺序、添加或删除符号库名与其图形文件的链接等。

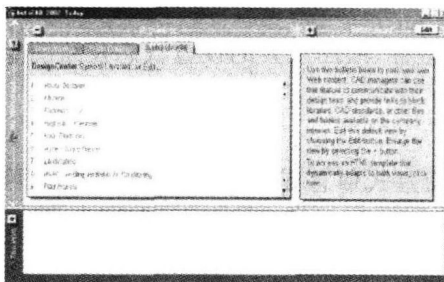


图 1-11 AutoCAD 2002 Today 窗口的
Symbol Libraries 选项卡形式

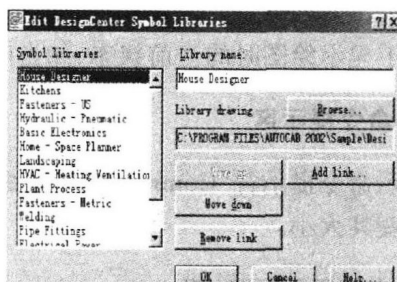


图 1-12 Edit DesignCenter
Symbol libraries 对话框

第二节 AutoCAD 2002 工作界面简介

当完成基本绘图环境设置后,AutoCAD 2002 系统进入工作界面,如图 1-13 所示。

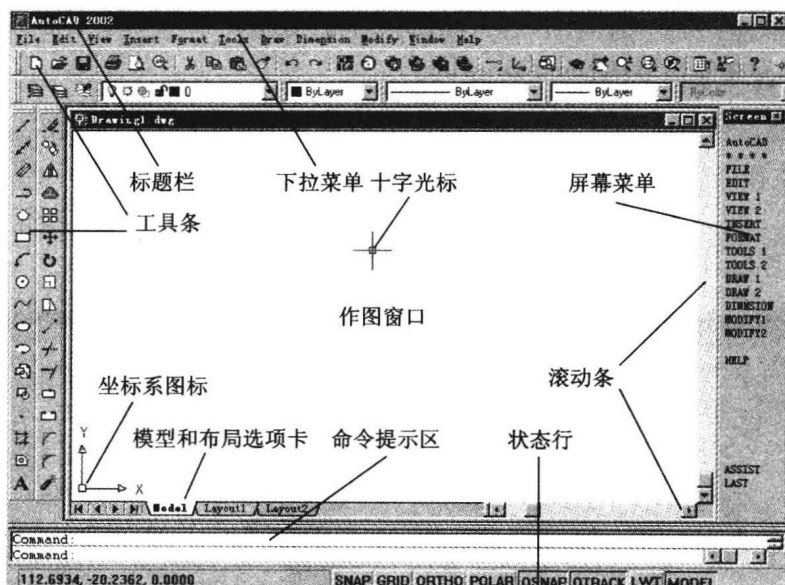


图 1-13 AutoCAD 2002 工作界面

AutoCAD 2002 系统工作界面主要包括:

1. 作图窗口

用于显示、绘制和编辑图形。

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. 状态行

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及绘图空间。

4. 命令提示区

显示命令提示符“Command”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。