



教育部高职高专规划教材

AutoCAD 2004 基础及应用

叶丽明 吴伟涛 李江华 编

72



化学工业出版社
教材出版中心

教育部高职高专规划教材

AutoCAD 2004 基础及应用

叶丽明 吴伟涛 李江华 编



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 基础及应用/叶丽明, 吴伟涛, 李江华编. —北京:
化学工业出版社, 2005. 4
教育部高职高专规划教材
ISBN 7-5025-6843-3

I. A… II. ①叶… ②吴… ③李… III. 计算机辅助设计-应用
软件, AutoCAD 2004-高等学校: 技术学院-教材 IV. TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 023469 号

教育部高职高专规划教材
AutoCAD 2004 基础及应用

叶丽明 吴伟涛 李江华 编

责任编辑: 高 钰

文字编辑: 彭喜英

责任校对: 顾淑云 战河红

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社
教材出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京永鑫印刷有限责任公司印刷
三河市东柳装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 20 $\frac{1}{4}$ 字数 502 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6843-3/G · 1749

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版说明

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下,各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育专门课课程基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。这500种教材中,专门课(专业基础课、专业理论与专业能力课)教材将占很高的比例。专门课教材建设在很大程度上影响着高职高专教学质量。专门课教材是按照《培养规格》的要求,在对有关专业的人才培养模式和教学内容体系改革进行充分调查研究和论证的基础上,充分吸取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用型专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的。这套教材充分体现了高等职业教育的应用特色和能力本位,调整了新世纪人才必须具备的文化基础和技术基础,突出了人才的创新素质和创新能力的培养。在有关课程开发委员会组织下,专门课教材建设得到了举办高职高专教育的广大院校的积极支持。我们计划先用2~3年的时间,在继承原有高职高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《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》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专规划教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

本套教材适用于各级各类举办高职高专教育的院校使用。希望各用书学校积极选用这批经过系统论证、严格审查、正式出版的规划教材,并组织本校教师以对事业的责任感对教材教学开展研究工作,不断推动规划教材建设工作的发展与提高。

教育部高等教育司

2001年4月3日

前 言

在当今计算机绘图已相当普及的时代,对工科类大专院校的学生而言,计算机绘图软件的应用已成为必修的技能课程。AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的一个功能强大的绘图软件,它广泛应用于建筑、机械、化工、电子等领域。AutoCAD 2004 版本为用户提供了更强大、更完善的绘图工具。本书以该版本为蓝本,结合新增功能详尽介绍了二维图形与三维图形的绘制,尤其适合作为学生掌握计算机绘图技能的课程学习。

本书根据编者多年来的教学实践,阅读参考了大量有关书籍,遵循《技术制图》和《机械工程 CAD 制图规则》国家标准,结合机械、建筑与化工类等专业的图样特点编写而成。

全书共分为十一章,内容包括 AutoCAD 的基础知识、数据输入方式及常用的显示功能、绘图辅助设置、图层与线型、基本绘图功能与编辑功能、尺寸标注、块与属性、AutoCAD 设计中心、三维图形的绘制、综合举例以及图形输出。

本书在顺序编排上,打破了通常介绍 AutoCAD 功能的编写顺序,结合实际教学的需要,将绘图命令和编辑命令穿插介绍。从最简单的绘图命令入手,将绘制图形与编辑修改图形两种功能有机地结合起来,注重突出常用与多用命令,由浅入深,循序渐进。

本书内容详尽,实用性、针对性强。书中附有大量例题,内容通俗易懂,侧重介绍机械图样、建筑图样和化工图样的绘制,部分例题在讲解中同时引入几种解法,让学习者在领略到解题方法异曲同工之妙的同时,还能通过比较,掌握一种较为快捷的操作方法。每一章节后面均配有相应的习题,题量之多堪称同类书籍之最,为学习者提供了很好的练习机会,练习题并已制作成为*.dwg 图形文件,可供学习者直接上机操作练习,需要本书配套练习题(CAD 文件)的用户,可与作者(my12xt12@hotmail.com)联系获取。书后附有综合性大型练习,可以帮助读者融会贯通,举一反三。对读者获取劳动部门颁发的计算机中级绘图员证书有较大帮助。

本书由叶丽明、吴伟涛、李江华共同编写。其中第一、三、四、九(一~三节)章由李江华编写,第二、五、七、八、九(七~十节)、十一章由叶丽明编写,第六、九(四~六节)、十章由吴伟涛编写。全书由叶丽明担任主编并统稿。

本书由高级讲师韩玉秀担任主审。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免有错漏之处,恳请广大师生和读者批评指正。

编者

2005. 2

内 容 提 要

本书以 AutoCAD 2004 中文版为蓝本, 结合机械图样、建筑图样与化工图样的特点, 主要介绍该绘图软件包的基础应用与实际操作技巧。内容包括 AutoCAD 的基础知识、数据输入方式及常用的显示功能、绘图辅助设置、图层与线型、基本绘图功能与编辑功能、尺寸标注、块与属性、AutoCAD 设计中心、三维图形的绘制、综合举例以及图形输出。

本书从实际教学需要出发, 根据《技术制图》国家标准介绍绘图环境设置, 并将绘图功能与编辑功能穿插介绍, 侧重介绍机械图样的绘制。对软件的三维功能着重介绍了实体模型的构造, 结合软件的基本功能列举了大量例题, 图文并茂, 通俗易懂。本书注重实际操作训练, 每一章、节均配有相应的练习题, 题量多且内容全面, 并已制作成为*.dwg 图形文件, 可供学习者直接上机操作练习。

需要本书配套练习题 (CAD 文件) 的用户, 可直接与作者联系, 通过电子邮件的方式 (myl2xt12@hotmail.com) 获取。

本书可作为全日制大专院校机械、建筑、化工等专业的教材, 也可供广大自学者作学习参考。

目 录

第一章 AutoCAD 的基础知识	1
第一节 AutoCAD 简介.....	1
第二节 AutoCAD 的启动与退出.....	2
第三节 AutoCAD 2004 用户界面.....	7
第四节 图形文件的操作管理.....	9
第五节 本书的有关约定.....	12
第二章 数据输入方式及常用的显示功能	15
第一节 数据输入方式.....	15
第二节 常用的显示功能.....	24
第三章 绘图辅助设置	29
第一节 图形界限设置.....	29
第二节 图形单位设置.....	30
第三节 绘图辅助工具.....	31
第四节 常用的功能键与组合键.....	34
第四章 图层与线型	35
第一节 图层及其性质.....	35
第二节 图层设置.....	36
第三节 图层管理.....	41
第五章 基本绘图功能与编辑功能	44
第一节 直线与点的绘制及实体的删除、修剪与延伸.....	44
第二节 圆与圆弧的绘制及实体的复制.....	57
第三节 图形实体的打断与拉长.....	64
第四节 矩形与正多边形的绘制及实体的移动与旋转.....	68
第五节 圆环与椭圆的绘制及实体的阵列与镜像.....	73
第六节 文字及其编辑.....	81
第七节 实体的对齐与关联实体的分解.....	94
第八节 实体的特性修改与特性匹配.....	98
第九节 实体的倒角与圆角.....	101
第十节 多段线与样条曲线的绘制及多段线编辑.....	107
第十一节 图案填充及其编辑.....	113
第十二节 实体的等分、拉伸与缩放.....	118
第十三节 利用夹点进行快速编辑.....	124
第六章 尺寸标注	132
第一节 尺寸变量与标注样式.....	132
第二节 建立尺寸标注样式.....	132

第三节	尺寸标注类型及尺寸标注方法	147
第四节	尺寸编辑	161
第七章	块与属性	166
第一节	块的概念	166
第二节	块定义与块插入	167
第三节	块的存盘与更新	172
第四节	块的属性定义与属性编辑	175
第八章	AutoCAD 设计中心	184
第一节	AutoCAD 设计中心的启动	184
第二节	AutoCAD 设计中心的主要功能	185
第三节	利用 AutoCAD 设计中心打开图形和获取对象	189
第九章	三维图形的绘制	192
第一节	三维图形的绘图环境	192
第二节	视口配置	204
第三节	三维基本形体的制作	211
第四节	采用拉伸和旋转创建实心体	223
第五节	三维实体的编辑	229
第六节	三维实体的剖切、截面与干涉	241
第七节	三维实体的倒角与圆角	248
第八节	布尔运算	252
第九节	三维图像处理简介	257
第十节	由三维模型生成二维视图	266
第十章	综合举例	276
实例一		276
实例二		281
实例三		287
实例四		292
第十一章	图形输出	304
第一节	打印设备的配置	304
第二节	图形输出	310

第一章 AutoCAD 的基础知识

第一节 AutoCAD 简介

一、AutoCAD 的发展简史

“CAD”是“Computer Aided Design”的缩写，含义为“计算机辅助设计”。AutoCAD 是国际上广为流行的计算机绘图工具，该软件包由美国 Autodesk 公司开发研制，1982 年 11 月首次推出 1.0 版本。经过二十多年的发展，其版本不断推陈出新，功能日趋完善。目前，在中国建筑、机械、电子、化工等多个领域得到广泛应用。相对以前的版本，AutoCAD2004 版在其界面、速度、数据共享和软件管理方面又有了显著的改进与提高。

二、AutoCAD 的基本功能

（一）二维绘图功能

系统提供了一组实体来构造图形。实体即构成图形的图形元素，其类型有：点、直线、圆、弧、椭圆、多边形、文字、图案填充、尺寸标注等。当用户需要调用这些图形元素时，可通过键盘或鼠标向系统发出相应的绘图命令。常用的绘图命令有：点、直线、圆、圆弧、圆环、椭圆、矩形、多边形、文字、多段线、样条曲线、块、图案填充、尺寸标注等。

（二）编辑功能

系统提供了多种方法对实体进行修改、编辑。主要的编辑命令有：删除、修剪、偏移、打断、移动、旋转、延伸、加长、拉伸、对象特性、特性匹配、比例、复制、镜像、阵列、倒角、圆角、分解、图案填充编辑、多段线编辑、尺寸编辑等。

（三）显示控制功能

系统提供了多种途径来观看生成图形的过程或观察已生成的图形。主要的显示控制命令有：缩放、平移、重生成、鸟瞰视图等。

（四）辅助绘图功能

为了提高绘图速度与精确度，系统为用户提供了多种辅助绘图功能。主要的辅助绘图功能有：捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、线宽等。

（五）AutoCAD 设计中心

AutoCAD 设计中心便于用户更有效地利用和共享设计对象，其主要功能有：浏览不同的图形内容；直接打开图形文件；查看图形文件中已定义的对象（如块、图层、尺寸样式等）并将它们插入，附着或复制粘贴到另一张图形中；拖动块和填充图案到工具选项板上产生新的共享对象；预览图像和显示对选中对象的说明等。

（六）三维造型功能

系统提供了多种方法构造三维模型，主要有线框建模法、表面建模法和实体建模法。

三、AutoCAD 的运行环境（单机安装）

（一）软件环境

- ① 操作系统：Windows XP Professional, Windows 2000, Windows NT 4.0 SP 6a 或更高版本。
- ② 网络浏览器：Microsoft Internet Explorer 6.0。

（二）硬件环境

AutoCAD 要求基本的计算机硬件包括：中央处理器（CPU）、足够的内存、硬盘、视频显示器、键盘、鼠标等，如果需要将图形输出到图纸上，还必须配置打印机或绘图仪。

- ① 中央处理器：奔腾（Pentium）III 或更高，不低于 500MHz，建议 800 MHz。
- ② 内存：最低 128MB 内存。
- ③ 硬盘：安装 300MB。
- ④ 视频显示器：最低要求具有真彩色的 1024×768 VGA。
- ⑤ 键盘：用于输入操作命令。
- ⑥ 鼠标：通过鼠标带动光标在屏幕上移动，方便选择菜单或图标输入命令和绘制图形。
- ⑦ 光驱（CD-ROM）：用于安装。
- ⑧ 打印机或绘图仪：用于图形输出。A3 图幅以下可采用打印机输出图形，目前出图质量较好的打印机有喷墨打印机和激光打印机，A2~A0 图幅通常采用绘图机输出图形。
- ⑨ 调制解调器或其他访问 Internet 的连接设备网络接口卡。

第二节 AutoCAD 的启动与退出

一、AutoCAD 系统的启动

当用户完成 AutoCAD 2004 中文版本的安装与设置后，操作系统的桌面上会自动生成 AutoCAD 2004 的快捷图标。通过鼠标箭头双击快捷图标，即可启动程序进入 AutoCAD 2004 的主窗口（图 1-1）。

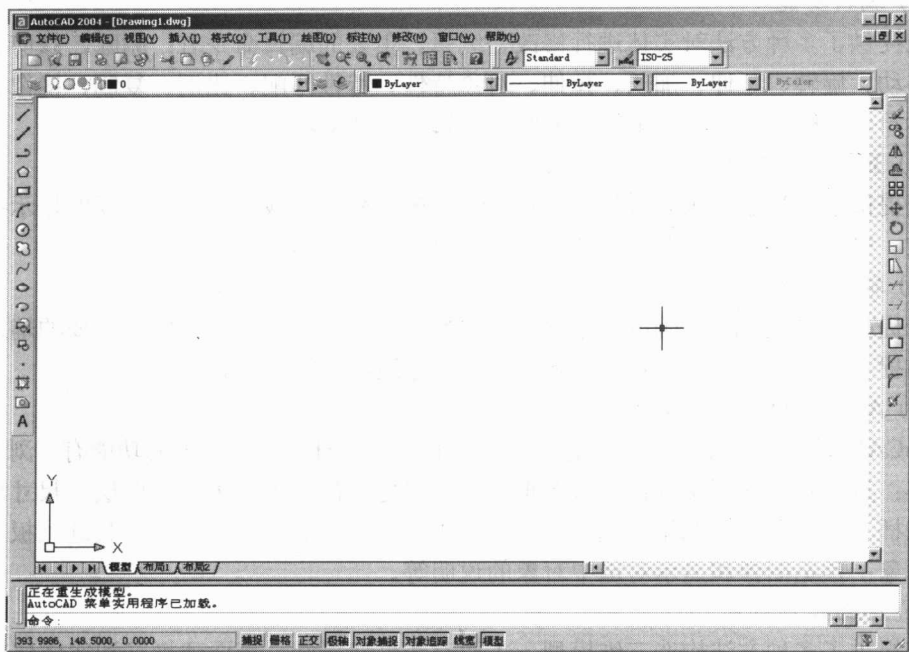


图 1-1 AutoCAD 2004 的主窗口

与以往版本不同，首次进入 AutoCAD 2004 版的主窗口，系统的默认启动方式为“不显示启动对话框”，用户也可以通过“选项”对话框中的“系统”选项卡（图 1-2）改变启动方式为“显示启动对话框”。

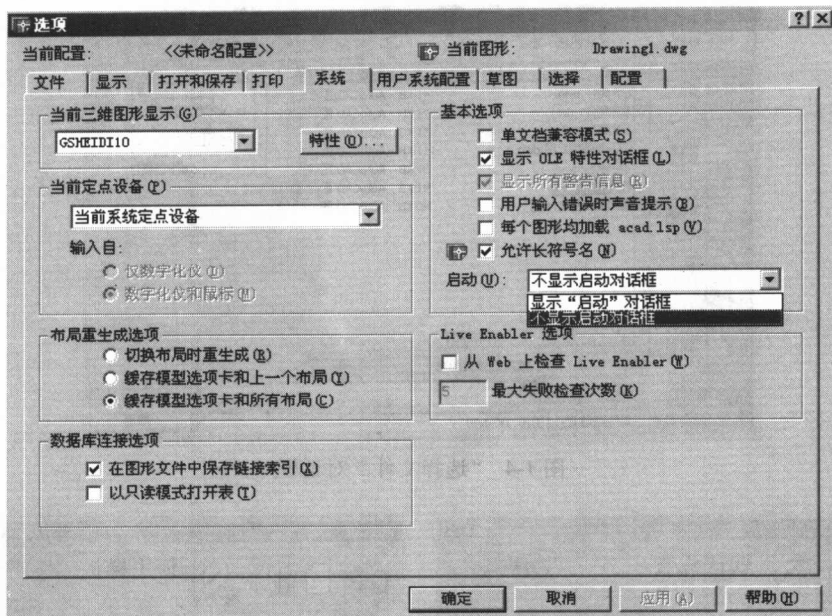


图 1-2 “选项”对话框中的“系统”选项卡

二、“启动”对话框

“启动”对话框包含 4 个按钮：打开图形（图标）、默认设置（图标）、使用样板（图标）和使用向导（图标）（图 1-3）。除了“打开图形”一项外，其余三项均用于建立新图形。

1. “打开图形”按钮

单击该按钮，“启动”对话框显示内容如图 1-3。单击“浏览”，进入“选择文件”对话框（图 1-4），通过“搜索”栏指定要打开的图形文件所在路径，双击该文件名即可打开图形。单击该文件，在对话框右侧的“预览”区可预览图形。

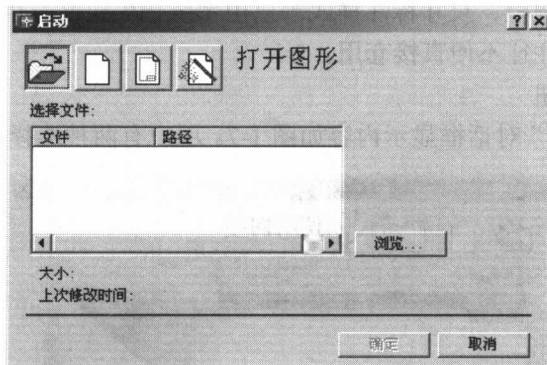


图 1-3 “启动”对话框中显示的“打开图形”选项内容

2. “默认设置”按钮

单击该按钮，“启动”对话框显示内容如图 1-5。系统有两种默认设置，分别是“英制”和“公制”。以“英制”创建新图形，图形界限为 12×9 个单位；以“公制”创建新图形，图形界限为 420×297 个单位，相当于一张横式 A3 图幅（规格为 420×297）。

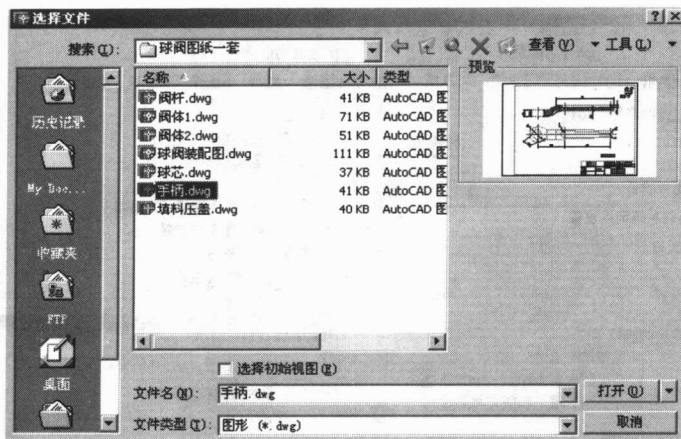


图 1-4 “选择文件”对话框

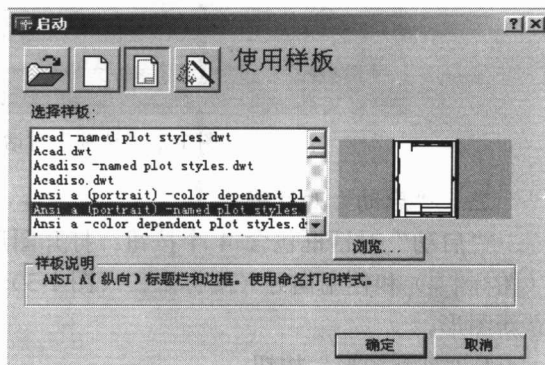
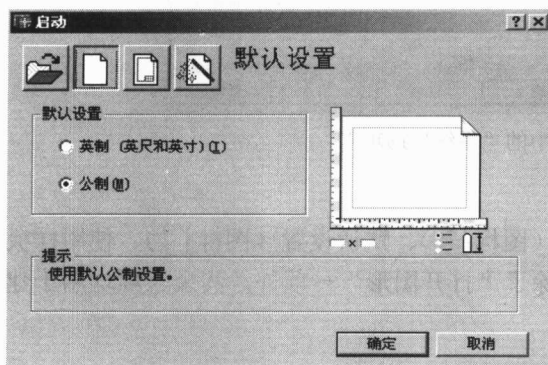


图 1-5 “启动”对话框中显示的“默认设置”选项内容 图 1-6 “启动”对话框中显示的“使用样板”选项内容

3. “使用样板”按钮

单击该按钮，“启动”对话框显示内容如图 1-6。“选择样板”区列出系统提供的样板文件。样板文件中的图幅、标题栏、尺寸标注样式等已由系统预先定义，由于这些设置与中国工程制图的标准有所不同，往往不便直接套用。

4. “使用向导”按钮

单击该按钮，“启动”对话框显示内容如图 1-7。用户有两种选择：高级设置和快速设置。

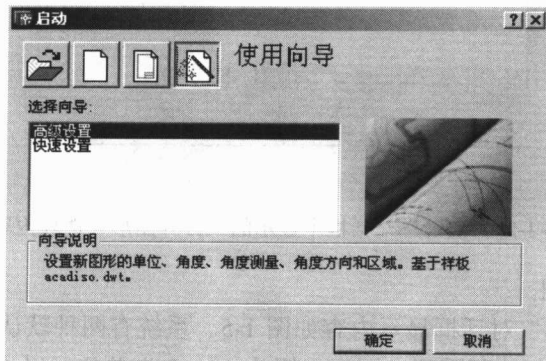


图 1-7 “启动”对话框中显示的“使用向导”选项内容

(1) “高级设置”选项

选择该选项,依次进入“高级设置”对话框中的“单位”、“角度”、“角度测量”、“角度方向”和“区域”设置,如图 1-8~图 1-12 所示,按需要设置长度和角度的测量单位、角度测量的起始方位、角度旋转正向以及绘图区域的大小。

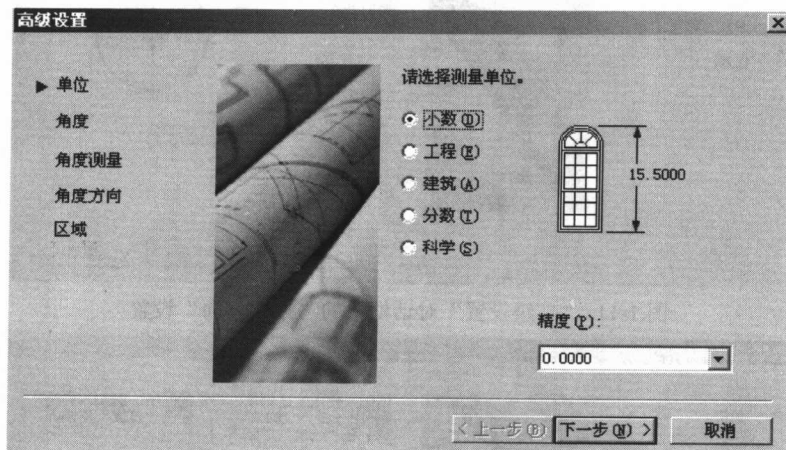


图 1-8 “高级设置”对话框中的“单位”设置

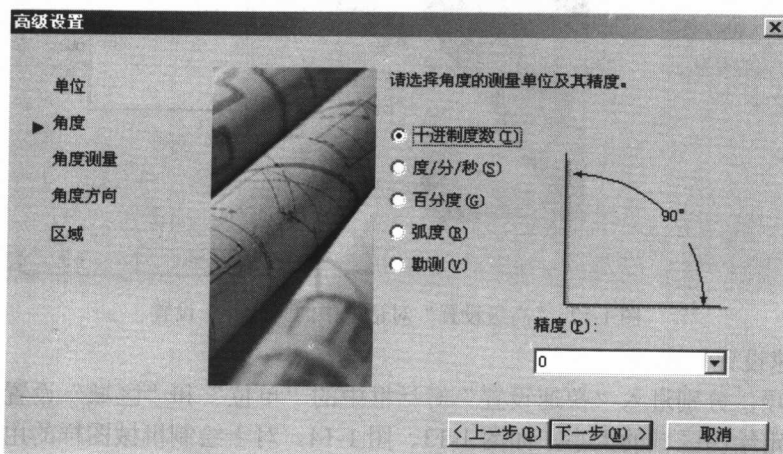


图 1-9 “高级设置”对话框中的“角度”设置

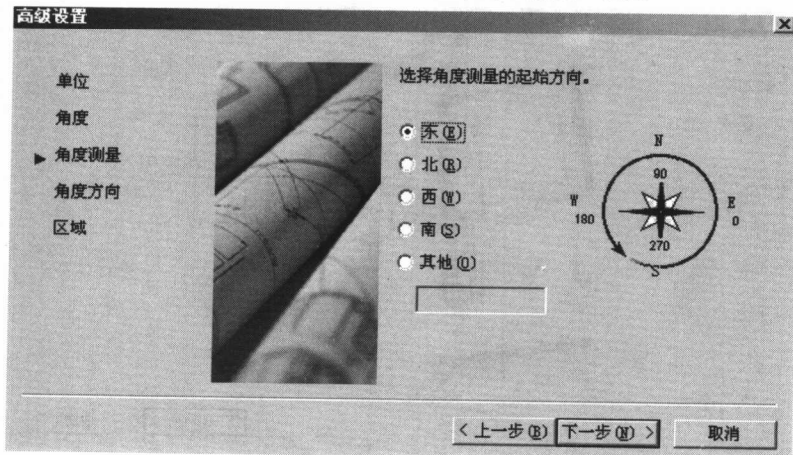


图 1-10 “高级设置”对话框中的“角度测量”设置

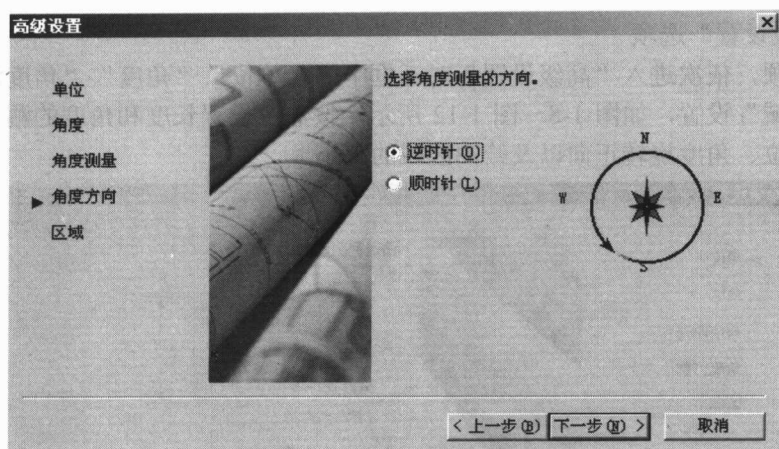


图 1-11 “高级设置”对话框中的“角度方向”设置

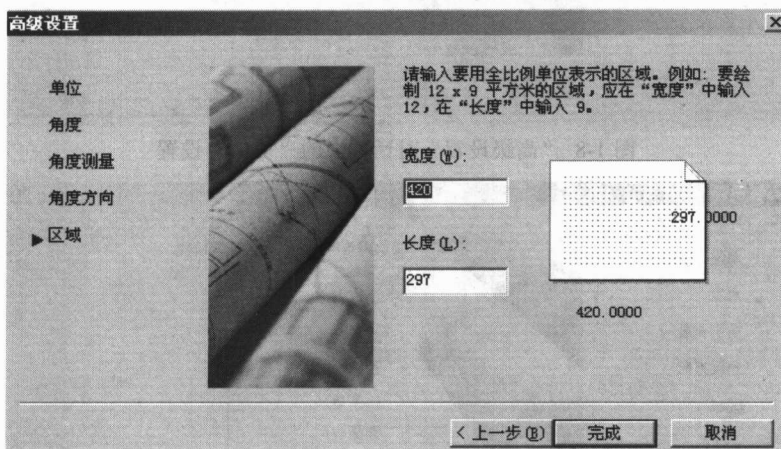


图 1-12 “高级设置”对话框中的“区域”设置

(2) “快速设置”选项

选择该选项，分别进入“快速设置”对话框中的“单位”和“区域”设置，选择采用的测量单位并设定绘图区域的大小，如图 1-13、图 1-14。对于绘制机械图样的用户，通常采用“快速设置”建立新图形。

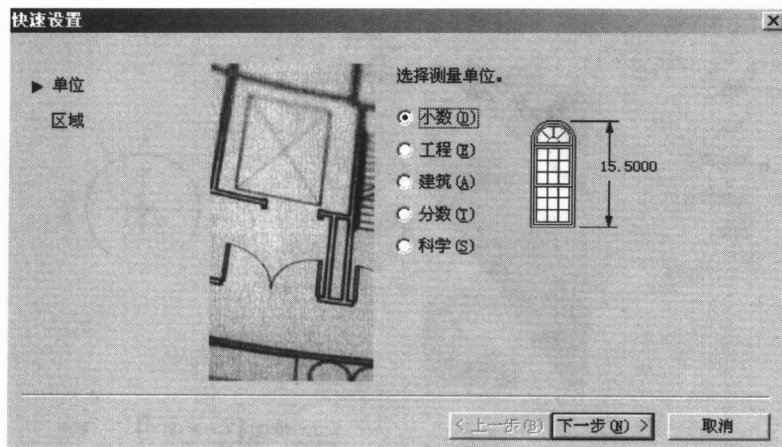


图 1-13 “快速设置”对话框中的“单位”设置

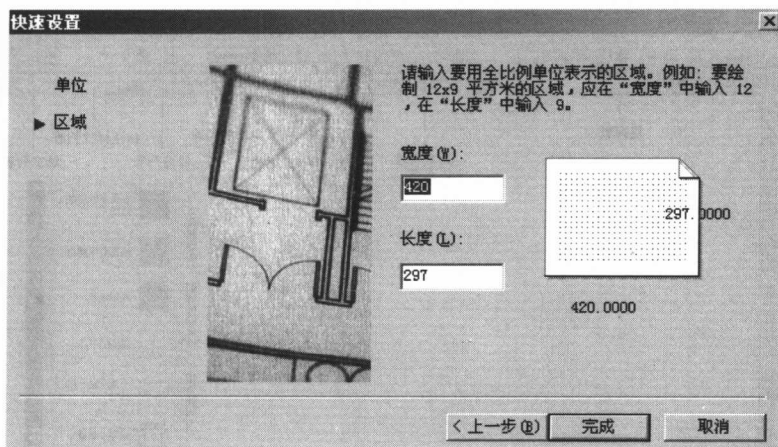


图 1-14 “快速设置”对话框中的“区域”设置

三、AutoCAD 系统的退出

1. 命令格式

① 菜单位置：“文件”⇒“退出”。

② 键入命令

Command: Exit (或 Quit) ↵ (“↵”表示回车，下同)

2. “警告”对话框

当用户发出“退出”命令，而当前图形经修改又尚未存盘时，屏幕即显示“警告”对话框（图 1-15），询问用户是否保存所作改动：“是（Y）”表示保存所作改动；“否（N）”表示放弃保存；“取消”则表示取消“退出”命令，继续使用当前画面。只有当用户作出明确选择后，才能退出系统。

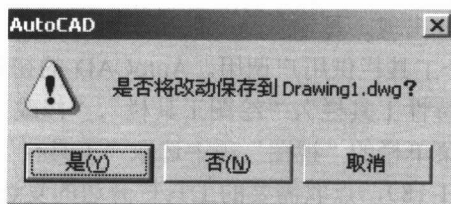


图 1-15 “警告”对话框

第三节 AutoCAD 2004 用户界面

一、AutoCAD 2004 用户界面

当用户完成新图形设置后，即进入 AutoCAD2004 用户界面（图 1-16）。它包含以下区域：标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、命令行、状态行等。

二、各区域的功用

1. 标题栏

大多数的 Windows 应用程序中都有标题栏，它出现于应用程序窗口的上部，显示当前正在运行的程序名及当前文件名。新建的第一个图形文件缺省名为“Drawing1.dwg”。

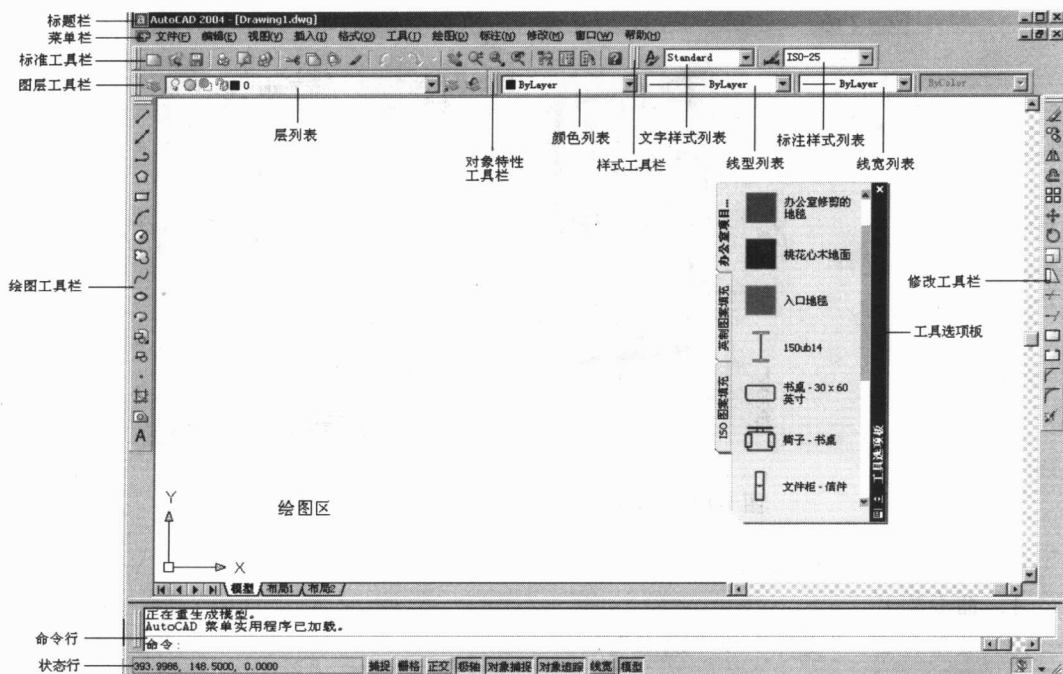


图 1-16 AutoCAD 2004 用户界面

2. 菜单栏

菜单栏位于标题栏下部, 主要包括“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“窗口”、“帮助”11 个主要的一级菜单项。单击某个一级菜单项, 即弹出相应的二级菜单, 其中某些二级菜单项中还含有子菜单 (后面带有三角符号的选项) (图 1-17)。

3. 工具栏

工具栏以一组图标的形式出现, 是输入命令的另一种方式, 其功能等同于键入命令或菜单命令。系统共定义了 29 个工具栏供用户调用。AutoCAD 的初始界面主要显示“标准工具栏”、“图层工具栏”、“对象特性工具栏”、“绘图工具栏”、“修改工具栏”和“样式工具栏”。要调出其他工具栏, 可以从菜单栏的“视图”项中选取“工具栏”, 打开“自定义”对话框中的“工具栏”选项内容 (图 1-18), 点取需要的工具栏旁边的复选框, 屏幕即显示该工具栏。

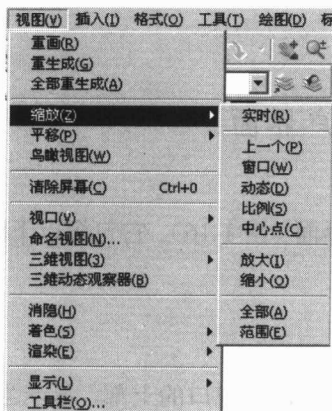


图 1-17 二级菜单和子菜单

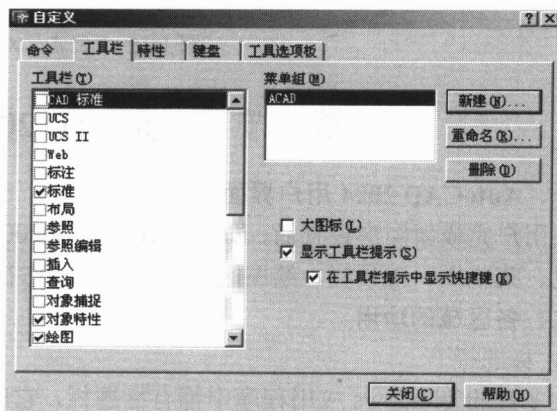


图 1-18 “自定义”对话框中的“工具栏”选项内容

通常,调用工具栏较快捷的方法是:使鼠标箭头进入任一已显示在屏幕上的工具栏边缘(如标准工具栏),单击鼠标右键,即弹出“工具栏”快捷菜单(图 1-19),选择要调用的工具栏(显示“√”)。工具栏在屏幕上的位置可随意调整,方法是:将鼠标箭头移至工具栏边缘并按住左键,将其拖动到屏幕上合适的位置再松手。

4. 工具选项板

工具选项板以窗口形式出现,便于用户存放和调用图块与填充图案。除了系统自带的三个选项卡“ISO 图案填充”、“英制图案填充”和“办公室项目”外,用户可利用“工具选项板”快捷菜单(图 1-20),根据需要随意建立新的选项卡并定义其中所包含的图块,也可随意删除其中的选项卡。弹出快捷菜单的方法是将鼠标移至工具选项窗口内并单击右键。调用选项卡中的块或填充图案,只要将鼠标箭头指向选定图案,按住鼠标左键并拖动图案至屏幕适当的位置就可以了。

5. 绘图区

允许用户在屏幕上绘制图形的区域。

6. 命令行

命令行位于绘图区的下部,是用于显示当前命令及相关提示信息,引导用户正确完成操作步骤的区域。

7. 状态行

状态行位于主窗口的底部,显示光标的当前坐标值及各种模式的状态。主要模式包括:捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、线宽、模型等。单击显示各模式的按钮或通过按键盘上相应的功能键,可以实现这些功能“打开”与“关闭”的切换;单击主窗口右下角的小箭头可弹出“状态行”快捷菜单(图 1-21),便于用户控制各模式的显示与隐藏。

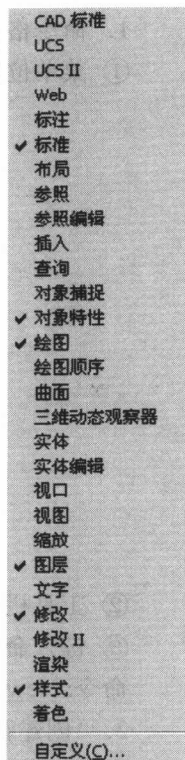


图 1-19 “工具栏”快捷菜单

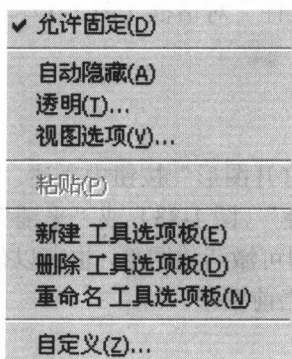


图 1-20 “工具选项板”快捷菜单



图 1-21 “状态行”快捷菜单

第四节 图形文件的操作管理

一、建立图形文件

建立图形文件采用“新建”命令(New)。输入命令的方式通常有三种:从菜单中选取菜单项、从工具栏中单击图标以及从键盘键入命令字符串。