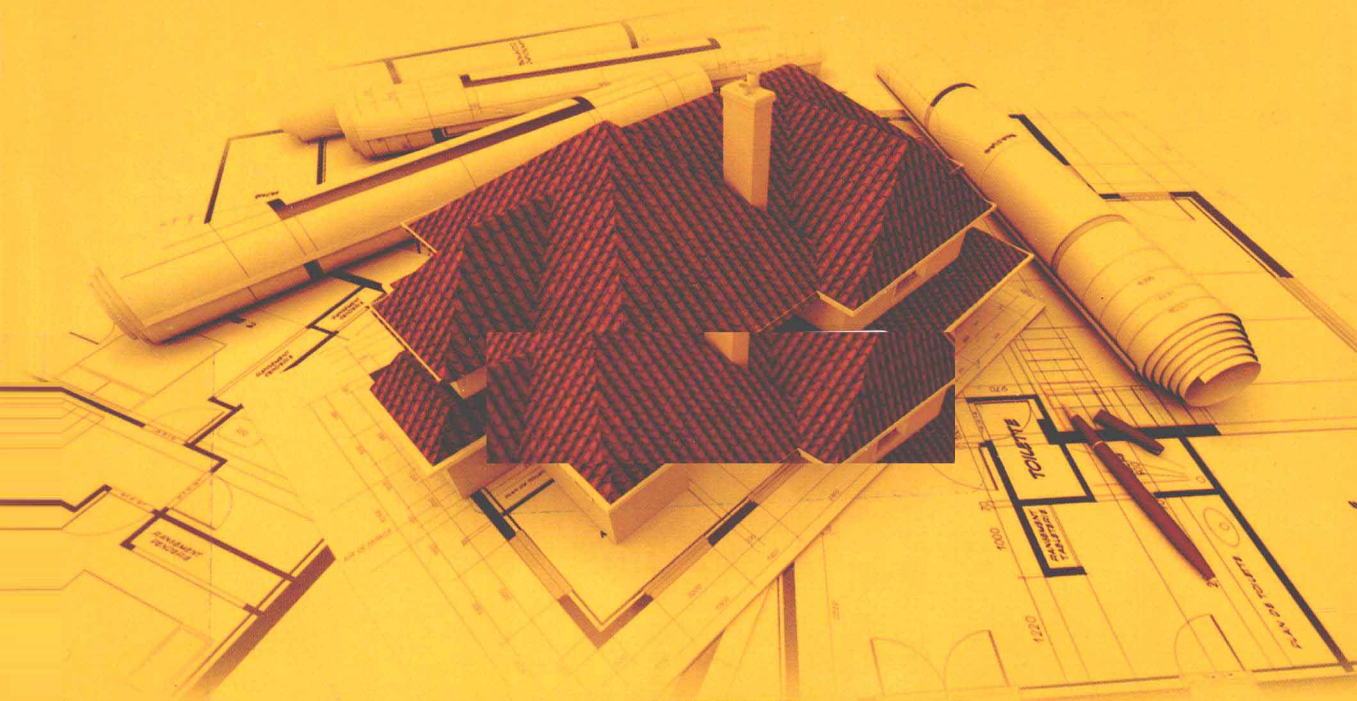


面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

— 建筑CAD —

主编 胡岳芳 冷超群



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

建筑 CAD

主 编 胡岳芳 冷超群
副主编 项忠金 杨国喜 刘 涛 许 玮
参 编 赵新胜 周清华 查茹玲 侯昌猛

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑 CAD / 胡岳芳, 冷超群主编. —北京: 北京理工大学出版社,
2011. 4

ISBN 978 - 7 - 5640 - 4386 - 5

I. ①建… II. ①胡… ②冷… III. ①建筑制图 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 054825 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 18.75

字 数 / 434 千字

版 次 / 2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 3000 册

定 价 / 34.80 元



责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 王美丽

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

前 言

近年来,随着计算机的推广运用和普及,计算机绘图和计算机辅助设计已广泛应用于建筑、机械、汽车、电子、航空、造船、化工、服装、土木工程和道路与桥梁等领域,计算机绘图已成为各行各业的工程技术人员必须掌握的重要工具。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包,是当今工程技术设计领域广泛使用的现代化绘图工具。AutoCAD 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,深受广大工程技术人员的喜爱,并且被广泛应用于各个领域。

本书既可作为应用型本科院校、高职高专院校土建类专业的学习用书,也可作为成人教育学院土木工程类各专业计算机绘图教材。在选择软件方面,使用了 AutoCAD 2008 中文版和天正建筑设计 TArch 7.5。AutoCAD 2008 是目前较新、功能较多的 CAD 通用软件,TArch 7.5 是在 AutoCAD 平台上开发的针对建筑设计的建筑 CAD 软件。两者的有机结合,可满足建筑设计人员和工程技术人员对计算机辅助设计的需要。

本书依据我国现行的规程规范,结合院校学生实际能力和就业特点,根据教学大纲及培养技术应用型人才的总目标来编写,采用“命令启动+操作指南+操作实例+提示+上机练习与习题”的编排体系,简单、直观地讲解 AutoCAD 2008 中文版和天正建筑设计 TArch 7.5 软件的使用方法和应用技巧,内容表述深入浅出、图文并茂,结构合理,条理清晰。

本书主要内容包括:绪论、AutoCAD 2008 入门、绘制二维图形、修改与编辑二维图形、图层与视图控制、尺寸标注、文字和表格、图块和外部参考、面域与图案填充、使用辅助工具、三维图形绘制、编辑三维图形、图形打印与输出、综合实例等。总结了 AutoCAD 绘图技巧。本书各章后附有小结和上机练习与习题,使学生能够理论联系实际并能解决一些实际问题。

由于时间仓促,加之作者水平有限,不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

胡岳芳

于江西理工大学南昌校区

2011 年 2 月 18 日

目 录

绪论	1
第一章 AutoCAD 2008 入门	4
第一节 安装 AutoCAD 2008	5
第二节 启动和退出 AutoCAD 2008	6
第三节 AutoCAD 2008 用户界面	7
第四节 辅助绘图工具的使用	12
第五节 使用坐标系	15
第六节 绘图环境的基本设置	18
第七节 管理 AutoCAD 图形文件	20
第八节 如何执行 AutoCAD 命令	26
第二章 绘制二维图形	28
第一节 绘制点	29
第二节 绘制直线、射线、构造线	31
第三节 绘制和编辑多线及多段线	33
第四节 绘制矩形和正多边形	39
第五节 绘制曲线	41
第六节 绘制修订云线	47
第三章 修改与编辑二维图形	51
第一节 选择对象 (select)	52
第二节 退出、放弃和重做	56
第三节 删除对象	57
第四节 移动和复制	57
第五节 旋转和比例缩放	59
第六节 拉伸	62
第七节 镜像	64
第八节 偏移	65
第九节 阵列	67
第十节 修剪和延伸	73
第十一节 打断	76
第十二节 倒角和圆角	77
第十三节 合并	80
第十四节 分解	81

第四章 图层与视图控制	84
第一节 图层简介	84
第二节 图层管理	85
第三节 图层控制	91
第四节 保存与调用图层	93
第五节 使用命名视图	95
第六节 屏幕重画和重生成	98
第五章 尺寸标注	100
第一节 尺寸的基本概念	101
第二节 标注尺寸方法	112
第三节 编辑尺寸标注	122
第六章 文字和表格	126
第一节 设置文字样式	126
第二节 标注单行文本	129
第三节 标注多行文本	132
第四节 表格	135
第七章 图块和外部参考	141
第一节 图块概述	142
第二节 插入块	145
第三节 分解块	147
第四节 块属性	148
第五节 块属性管理器	153
第六节 外部参照	155
第八章 面域与图案填充	162
第一节 创建与编辑面域	162
第二节 图案填充	166
第九章 使用辅助工具	174
第一节 查询命令	174
第二节 辅助功能	181
第十章 三维图形绘制	184
第一节 了解三维图形	185
第二节 三维坐标	186
第三节 建立用户坐标系	188
第四节 观察三维模型的方法	193
第五节 绘制三维点和曲线	200
第六节 绘制网格	201
第七节 绘制基本三维实体	205
第八节 通过二维图形创建实体	209

第十一章 编辑三维图形	216
第一节 通过布尔运算建立复杂实体	217
第二节 三维对象操作	220
第三节 编辑三维实体	224
第四节 视觉样式和渲染对象	237
第十二章 图形打印与输出	245
第一节 布局的设置	246
第二节 图形的打印与输出	251
第十三章 综合实例	255
第一节 关于天正	255
第二节 建筑绘制基本知识	259
第三节 建筑平面图的绘制	263
参考文献	290

绪 论

一、计算机绘图概述

长期以来，人们都是使用诸如直尺、圆规、丁字尺等在图纸上进行手工绘图。这种手工绘图不仅速度慢、精度低、劳动强度大，而且更改时更是麻烦，出图效率低，这大大影响了产品的竞争力。计算机绘图正是为了克服了手工绘图的这些缺点，并随着电子工业的发展而产生的。

计算机绘图是应用计算机及图形的输入和输出设备，实现图形的绘制、显示、储存和输出。计算机绘图，首先要把待绘制的物体用数据加以描述，使它成为计算机可以接收的信息，也就是建立数学模型，然后把数学模型采用方便的数据结构或数据库输入计算机储存起来，最后经过计算机图形处理生成模型的图像，在屏幕上显示或由绘图机绘制。若图形的输出设备是显示器，图形显示在显示器的荧光屏上，则称为图形显示；若图形输出的设备是绘图机，图形在绘图机上输出，则称为绘图机绘图。

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）是以计算机为工具，以人为主体的设计方法和技术，它利用计算机的高速计算、大容量存储、快速图形和数据处理等功能，建立起某种模式和算法，使计算机按设计人员的意图，辅助进行产品或工程的设计和分析，作出判断和选择，最后输出满意的设计结果和生产图纸。

二、计算机绘图系统

1. 硬件系统

计算机绘图硬件系统是一个以计算机为核心设备的系统，由计算机、输入设备、输出设备三部分组成。

输入设备：键盘、鼠标、数字化仪等。

输出设备：显示器、打印机、绘图机等。

2. 软件系统

计算机绘图软件一般分为功能软件和应用软件两类。

功能软件：使用高级语言编写的使用频率较高的通用性强的基本绘图软件，如画椭圆、正多边形、矩形等功能子程序。

应用软件：专门性的软件，是在绘图软件包的基础上，根据专业和产品的特点而开发的专业性很强的软件，如画机械图、建筑图、电路图等所用软件。

三、AutoCAD 的简介

1. 什么是 CAD?

CAD 是“计算机辅助设计”（Computer Aided Design）的缩略语。它是计算机技术与工程设计相结合的产物，着重研究解决如何用计算机这一现代化的工具来辅助工程人员更好地作

设计。

CAD 的核心技术是关于工程图形的计算机处理技术。

CAD 的两个阶段：计算机辅助绘图和计算机辅助设计。

2. CAD 的产生

CAD (Computer Aided Drafting) 诞生于 20 世纪 60 年代, 是美国麻省理工学院提出了交互式图形学的研究计划, 但由于当时硬件设施昂贵, 只有美国通用汽车公司和美国波音航空公司使用自行开发的交互式绘图系统。

3. AutoCAD 的产生与发展

AutoCAD 是由美国 Autodesk 欧特克公司于 20 世纪 80 年代初为微机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断的完善, 现已成为国际上广为流行的绘图工具。

AutoCAD 的使用促进了设计文件的标准化进程, 促进了设计文件的相互交流, 促进了电子文档资料的建立。作为工程设计人员, 应熟练掌握 AutoCAD。

因 AutoCAD 2008 中文版相对较成熟, 应用也相对较广, 本教材以 2008 版本为例, 介绍 AutoCAD 的基本知识及在建筑施工图中的应用。

4. AutoCAD 的主要功能与特点

(1) 平面绘图。能以多种方式创建直线、圆、椭圆、多边形样条曲线等基本图形对象。AutoCAD 提供了正交、对象捕捉、极轴追踪、捕捉追踪等绘图辅助工具。正交功能使用户可以很方便地绘制水平、竖直直线, 对象捕捉可帮助拾取几何对象上的特殊点, 而追踪功能使画斜线及沿不同方向定位点变得更加容易。

(2) 编辑图形。AutoCAD 具有强大的编辑功能, 可以移动、复制、旋转、阵列、拉伸、延长、修剪、缩放对象等。

标注尺寸: 可以创建多种类型尺寸, 标注外观可以自行设定。

书写文字: 能轻易在图形的任何位置、沿任何方向书写文字, 可设定文字字体、倾斜角度及宽度缩放比例等属性。

图层管理功能: 图形对象都位于某一图层上, 可设定图层颜色、线型、线宽等特性。

(3) 三维绘图。可创建 3D 实体及表面模型, 能对实体本身进行编辑。

网络功能: 可将图形在网络上发布, 或是通过网络访问 AutoCAD 资源。

数据交换: AutoCAD 提供了多种图形图像数据交换格式及相应命令。

二次开发: AutoCAD 允许用户定制菜单和工具栏, 并能利用内嵌语言 Autolisp、Visual Lisp、VBA、ADS、ARX 等进行二次开发。

5. AutoCAD 应用领域

广泛应用于土木建筑、装饰装潢、城市规划、园林设计、水电工程、电子电路、机械设计、服装鞋帽、航空航天、轻工化工等诸多领域。

6. 各种鼠标光标形状及含义 (表 0-1)

表 0-1 各种鼠标光标形状及含义

形状	含 义	形状	含 义
	正常选择		调整垂直大小

续表

形状	含 义	形状	含 义
	正常绘图状态		调整水平大小
	输入状态		调整左上-右下符号
	选择目标		调整右上-左下符号
	等待符号		任意移动
	应用程序启动符号		帮助跳转符号
	视图动态缩放符号		插入文本符号
	视图窗口缩放		帮助符号
	调整命令窗口大小		视图平移符号

7. AutoCAD 常用快捷键 (表 0-2)

表 0-2 快捷键的功能及其操作

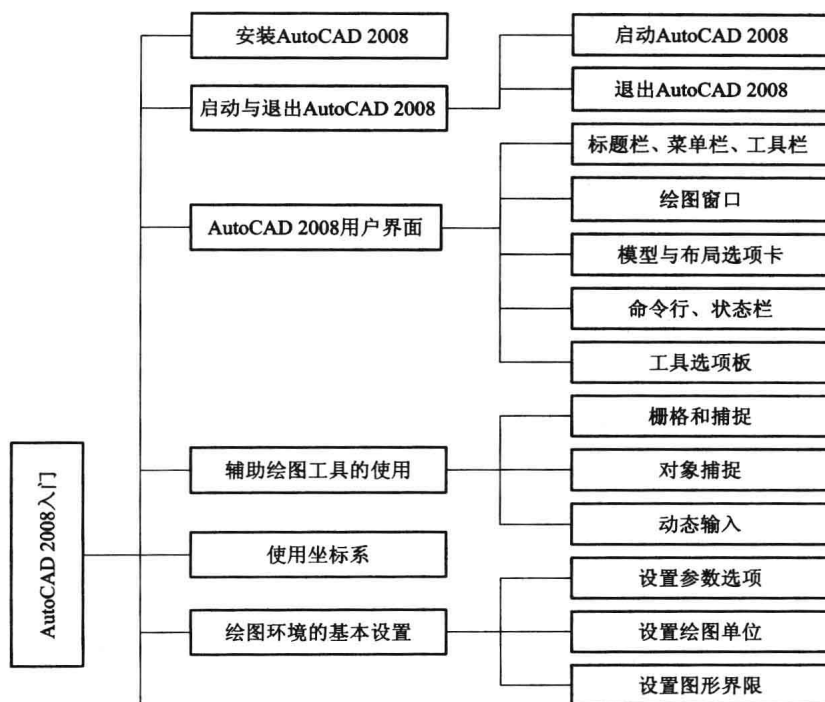
快捷键	功 能	快捷键	功 能
F1	AutoCAD 帮助	Ctrl+N	新建文件
F2	打开文本窗口	Ctrl+O	打开文件
F3	对象捕捉开关	Ctrl+S	保存文件
F4	数字化仪开关	Ctrl+P	打印文件
F5	等轴侧平面转换	Ctrl+Z	撤销上一步操作
F6	坐标转换开关	Ctrl+Y	重做撤销操作
F7	栅格开关	Ctrl+C	复制
F8	正交开关	Ctrl+V	粘贴
F9	捕捉开关	Ctrl+1	对象特性管理器
F10	极轴开关	Ctrl+2	AutoCAD 设计中心
F11	对象跟踪开关	DEL	删除对象

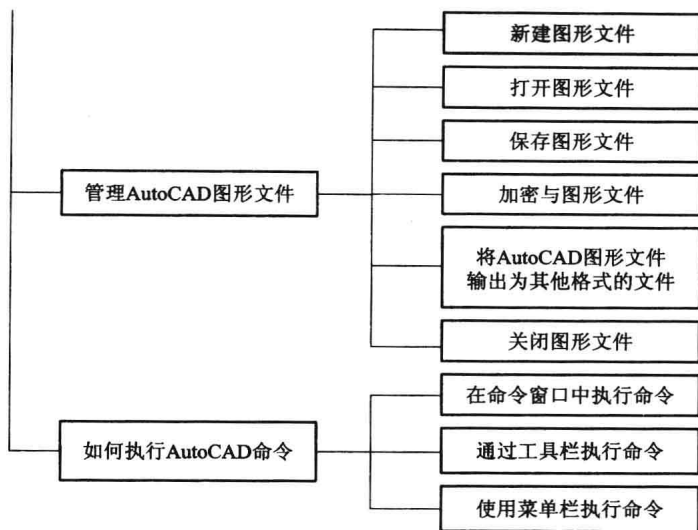
第一章 AutoCAD 2008 入门

学习目标

- 熟悉AutoCAD的发展和功能
- 掌握 AutoCAD 启动与退出方法
- 掌握设置绘图单位、绘图区颜色和鼠标右键功能等相关知识
- 掌握新建、保存、打开和加密图形文件操作方法
- 掌握使用命令绘制图形的方法
- 掌握辅助绘图工具的使用方法
- 掌握使用状态栏辅助绘图和输入数据的方法
- 了解AutoCAD坐标系与坐标点

学习路线





第一节 安装 AutoCAD 2008

安装 AutoCAD 2008 的步骤如下。

- ① 打开 AutoCAD 2008 软件包，执行 Setup.exe 文件，弹出安装向导界面，如图 1-1 所示。
- ② 从中单击【安装产品】选项，AutoCAD 进入安装向导界面。
- ③ 通过安装向导完成各安装设置后，开始安装软件，直至软件安装完成，如图 1-2 所示。
- ④ 单击图 1-2 中右下角【完成】按钮，完成 AutoCAD 2008 的安装。

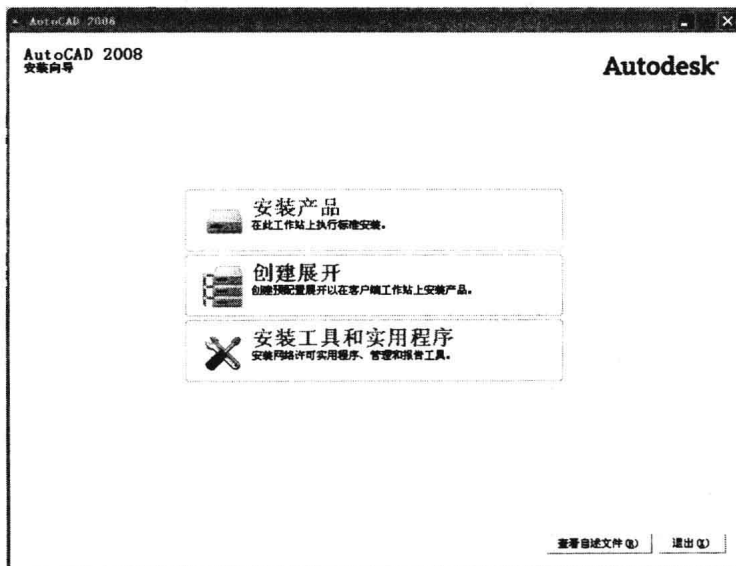


图 1-1 AutoCAD 2008 安装向导界面

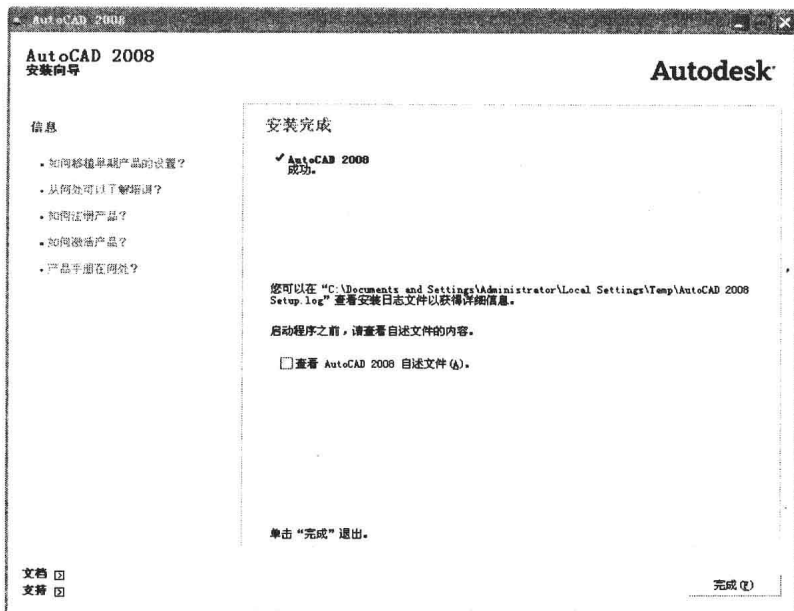


图 1-2 软件安装完成提示框

提示:成功安装 AutoCAD 2008 后,还应进行产品注册。如果是第一次启动 AutoCAD 2008 中文版,首先弹出【新功能专题研习】窗口。若选中【是】单选按钮,单击【确认】按钮,用户则可以查看 AutoCAD 2008 的新功能介绍;若选中【以后再说】单选按钮,则直接进入 AutoCAD 2008 绘图工作界面,下次启动时,还将打开该窗口;若选中【不,不再显示此消息】单选按钮,则直接进入 AutoCAD 2008 绘图工作界面,且以后再启动时,将不再打开该窗口。

第二节 启动和退出 AutoCAD 2008

一、启动 AutoCAD 2008

AutoCAD 的启动有如下几种方式。

(1) 双击桌面快捷图标可启动 AutoCAD 2008。AutoCAD 2008 安装完成以后,系统自动在 Windows 桌面上产生 AutoCAD 2008 的快捷图标.

(2) 执行【开始】|【程序】|【Autodesk】|【AutoCAD 2008-Simplified Chinese】|【AutoCAD 2008】命令,即可启动 AutoCAD 2008。

(3) 通过打开已有图形文件启动 AutoCAD 2008。如果电脑中已经保存了 AutoCAD 图形文件,可双击打开该图形文件,启动 AutoCAD;或在该图形文件上单击右键,在弹出的快捷菜单中选择【打开】命令打开图形文件。

二、退出 AutoCAD 2008

在将图形绘制完成之后,若想退出 AutoCAD 程序,可以使用下面的几种方法。

(1) 单击 AutoCAD 2008 用户界面标题栏右边的关闭按钮, 弹出 AutoCAD 提示框, 如图 1-3 所示。该对话框提供三个按钮, 分别表示关闭前保存对图形所做修改、放弃保存修改和取消命令并返回到 AutoCAD 2008 继续操作。根据实际情况选择相应的按钮, 退出 AutoCAD 2008。

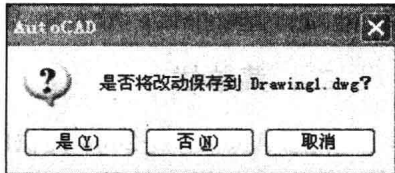


图 1-3 AutoCAD 提示框

(2) 执行【文件】|【退出】命令, 弹出 AutoCAD 提示框。根据实际情况选择相应的按钮, 退出 AutoCAD 2008。

(3) 直接按【Alt+F4】组合键或【Ctrl+Q】组合键, 弹出 AutoCAD 提示框。根据实际情况选择相应的按钮, 退出 AutoCAD 2008。

(4) 双击标题栏左边的程序图标, 弹出 AutoCAD 提示框。根据实际情况选择相应的按钮, 退出 AutoCAD 2008。

(5) 在命令行输入 Quit 或 Exit, 并按下【Enter】键, 弹出 AutoCAD 提示框。根据实际情况选择相应的按钮, 退出 AutoCAD 2008。

第三节 AutoCAD 2008 用户界面

AutoCAD 2008 提供了【二维草图与注释】、【三维建模】和【AutoCAD 经典】3 种工作空间模式。默认状态下, 用户界面如图 1-4 所示, 主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、模型布局选项卡、命令提示窗口和状态栏等部分组成。



图 1-4 AutoCAD 用户界面

一、标题栏

标题栏位于工作界面的最上方, 用于显示 AutoCAD 2008 的程序图标以及当前所操作图

形文件的名称。位于标题栏右上角的按钮  用于实现 AutoCAD 2008 窗口的最小化、最大化（还原）、关闭 AutoCAD 2008 等操作。

二、菜单栏

利用 AutoCAD 2008 提供的菜单可以执行 AutoCAD 的大部分命令。单击菜单栏中的某一项可打开对应的下拉菜单。图 1-5 所示为 AutoCAD 2008 【修改】下拉菜单，该菜单用于编辑所绘图形等操作。

下拉菜单具有以下特点：

(1) 下拉菜单中，右侧有 ▾ 的菜单项，表示其还有子菜单，用户可进一步选择子菜单，如图 1-6 所示。

(2) 下拉菜单中，右侧有 ... 的菜单项，表示单击该菜单项后将弹出一个对话框，如图 1-7 所示。在打开的对话框中进行相应的参数设置后，即可执行此命令的相应操作。



图 1-5 【修改】下拉菜单

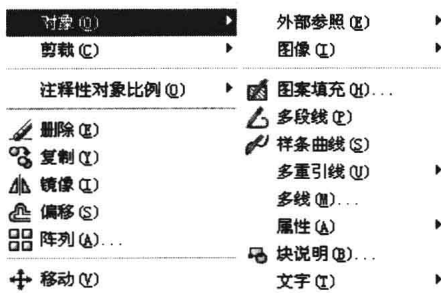


图 1-6 【修改】下拉菜单



图 1-7 【修改】下拉菜单

单击【修改】菜单中的【阵列】项，会弹出如图 1-8 所示的【阵列】对话框，该对话框用于进行阵列设置。

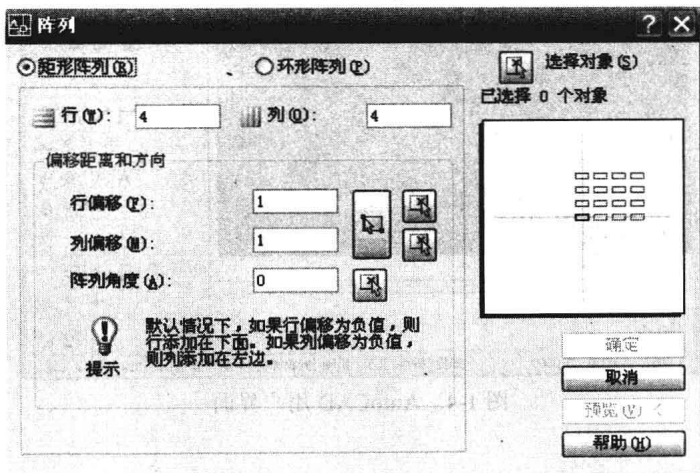


图 1-8 【阵列】对话框

(3) 单击右侧没有任何标识的菜单项, 将执行对应的 AutoCAD 命令。

(4) AutoCAD 2008 还提供有快捷菜单, 用于快速执行 AutoCAD 的常用操作。右击可打开快捷菜单。当前的操作不同或光标所处的位置不同; 右击后打开的快捷菜单也不同。

菜单栏中其余功能如下。

文件: 用于管理图形文件, 如新建、打开和保存等。

编辑: 用于文件常规编辑, 如复制、剪切和粘贴等。

视图: 用于管理 AutoCAD 操作界面, 如图形缩放、图形平移和视图设置等。

插入: 用于在当前 AutoCAD 绘图状态下, 插入所需的图块或其他格式文件。

格式: 用于设置与绘图环境有关的参数, 包括图层、颜色、线型和文字样式等。

工具: 为用户设置了一些辅助绘图工具, 如拼写检查、快速选择和查询等。

绘图: 用于提供绘制二维或三维图形时所需的命令。

标注: 用于提供对所绘制的图形进行尺寸标注时所需的命令。

窗口: 用于在多文档状态时, 进行各文档的屏幕布置。

帮助: 用于提供用户在使用 AutoCAD 2008 时所需的帮助信息。

三、工具栏

工具栏是应用程序调用程序命令的另一种方式, 它包含许多由图标表示的命令按钮。在 AutoCAD 2008 中, 系统共提供了 20 多个已命名的工具栏, 每个工具栏上有一些按钮, 将鼠标指针放到工具栏按钮上停留一段时间, AutoCAD 会弹出一个文字提示标签, 说明按钮的功能, 如图 1-9 所示。



图 1-9 工具栏 (经典界面)

单击工具栏上的某一按钮, 可以启动对应的 AutoCAD 命令。用户可以根据需要打开或关闭任意工具栏, 其操作方法之一是在已有工具栏上右击鼠标, AutoCAD 将弹出列有工具栏的快捷菜单, 如图 1-10 所示。

通过在此快捷菜单中选择, 就可以打开或关闭任一工具栏。菜单中, 前面有“√”的菜单项表示已打开对应的工具栏。

提示: AutoCAD 的工具栏是浮动的, 用户可以将各工具栏拖到工作界面的任意位置。但在绘图过程中也可能由于误操作, 把工具栏拖离正常位置, 影响绘图。在 AutoCAD 2008 中, 使用锁定工具栏和选项板的功能很好地解决了这个问题。从菜单中选择【窗口】|【锁定位置】|【全部】|【锁定】命令或单击屏幕右下角的锁定图标, 可锁定工具栏和窗口。

CAD 标准
UCS
UCS II
Web
标注
✓ 标准
标准注释
布局
参照
参照编辑
插入点
查询
动态观察
对象捕捉
多重引线

图 1-10 工具栏的快捷菜单

四、绘图窗口

绘图窗口类似于手工绘图时的图纸, 用 AutoCAD 2008 绘图就是在此区域中完成的。值得注意的是, 在 AutoCAD 2008 中, 可以同时打开多个图形文件, 每个图形文件都有自己的图形窗口。

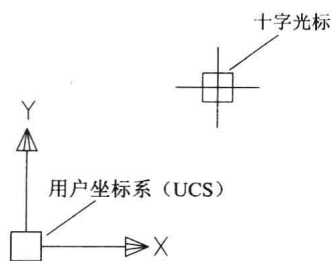


图 1-11 图形窗口中的 UCS 和十字光标

在图形窗口中有两个极其重要的界面元素,如图 1-11 所示。

UCS 图标可以帮助用户确定所要绘制图形的方向,该图标由两个箭头组成:一个指向绘图区右侧,一个指向绘图区的上方。注意,其中一个箭头标有 X,另一个箭头标有 Y。这些标记表示当前图形 X 轴和 Y 轴的方向。后面会系统地介绍有关坐标和坐标系的内容。

在绘图区域中可用光标选择点或对象,光标形状的变化取决于正在使用的 AutoCAD 命令,或者光标移向的位置。

默认状态下,光标是一个小方框并有一个类似加号的图案位于方框的中心。十字线的交点是光标的实际位置,其坐标值出现在状态栏中。小方框称为拾取框,用于选择图形中的对象。

五、【模型】与【布局】选项卡

【模型】选项卡和【布局】选项卡是两种绘图空间,【模型】选项卡被称为【模型空间】,它可以建立三维坐标系的绘图空间,用户的大多数设计工作均在此空间进行;而【布局】选项卡主要用于对图形最后输出的效果进行打印设置,只能进行二维操作,它被称为【图纸空间】。

模型/布局选项卡可实现模型空间与图纸空间的切换。在【模型空间】中绘制完图纸后,若需打印输出,可单击绘图区左下角的【布局】选项卡进入【图纸空间】,对图纸打印输出在纸上的布局效果进行设置,设置完毕后单击【模型】选项卡即可返回到【模型空间】。

六、命令行

命令行位于【模型】与【布局】选项卡下方,命令提示窗口由等待命令输入窗口和命令历史记录窗口两部分组成,如图 1-12 所示。



图 1-12 命令行

命令提示窗口是输入命令和提示信息的地方。默认设置下,AutoCAD 在命令提示窗口保留所执行的最后 3 行命令或提示信息。可通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小,使其显示多于 3 行或少于 3 行的信息。用户可以隐藏命令窗口,隐藏方法是选择【工具】|【命令行】菜单命令,AutoCAD 弹出【隐藏命令行窗口】对话框,如图 1-13 所示。

单击【是】按钮,即可隐藏命令窗口。隐藏命令窗口后,通过选择【工具】|【命令行】菜单命令,可再显示出命令窗口。

提示: 利用【Ctrl+9】组合键,可以快速实现隐藏或显示命令窗口的切换。

在绘制图形时,命令行一般有以下两种情况。