



高等职业教育土建类专业规划教材

建筑设备CAD

邓美荣 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

CAD图

高等职业教育土建类专业规划教材

建筑设备 CAD

主 编 邓美荣
副主编 郭 欢
参 编 韩 荣 陕晋军
主 审 喻建华

机械工业出版社

本书共分三篇,内容包括 Auto CAD 基础知识、建筑设备标准图例实训和用天正设备软件绘制设备施工图三部分,使学生在掌握了 AutoCAD 的基本命令后能够有效针对建筑设备专业的内容进行练习,与此同时学会使用专业的绘图软件绘图。

本书根据高职高专的教学方针和教学大纲,按照由浅入深、先基础再提高、图文并茂的方式进行编写。书中列举的实例有较强的代表性,与相关专业结合紧密,是一本实践性较强的教材。在专业软件的介绍中采用实例教学法,对设备施工图的绘制过程列出了比较详尽的步骤,以便提高学生的综合绘图能力。

本书可作为高职高专院校建筑设备工程技术专业、供热通风与空调工程技术专业以及给排水工程技术专业的教材,也可作为从事工程建设人员的自学教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设备 CAD/邓美荣主编. —北京:机械工业出版社,2010.10

高等职业教育土建类专业规划教材

ISBN 978-7-111-32018-0

I. ①建… II. ①邓… III. ①房屋建筑设备-工程制图-应用软件, AutoCAD-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TU8-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 187652 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:李俊玲 覃密道 责任编辑:覃密道 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文

封面设计:张 静 责任印制:杨 曦

北京四季青印刷厂印刷 (三河市杨庄镇环伟装订厂装订)

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·14 印张·340 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-32018-0

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

AutoCAD 目前已成为我国工科院校学生的一门必修课程之一,虽然市面上专门介绍 AutoCAD 的教材比较多,但是专门针对建筑设备专业学生开发的教材依然较少。本书针对建筑设备专业、暖通专业及给排水专业的学生编写,使其在掌握了 AutoCAD 的基本命令后能够有效针对本专业的内容进行练习,与此同时学会使用专业的绘图软件绘图。

本书根据高职高专的教学方针和教学大纲,按照由浅入深、先基础再提高、图文并茂的方式进行编写。本书共分为三篇。第 1 篇“基础篇”分为 2 章,主要讲述 AutoCAD 基本知识以及基本绘图和编辑命令。第 2 篇“建筑设备标准图例实训”分为 3 章,包括第 3 章“给排水常用图例实训”,第 4 章“采暖与空调常用图例实训”,第 5 章“建筑电气常用图例实训”,该篇为识读和绘制水、暖、电专业施工图作了必要的准备,同时通过标准图例绘制使学生进一步巩固和熟练 AutoCAD 命令的用法。第 3 篇“用天正设备软件绘制设备施工图”也分为 3 章,包括第 6 章“给排水施工图”,第 7 章“暖通施工图”,第 8 章“电气施工图”,该篇介绍了天正给排水、天正暖通及天正电气软件,以一套建筑设备施工图为例,采用实例教学法,对设备施工图的绘制过程列出了比较详尽的步骤,学生只要耐心按照书中的步骤,一步一步操作就可以掌握所学内容,学会使用专业的绘图软件绘图,从而提高综合绘图能力。

天正给排水、暖通及电气软件提供了本专业的图标图库,提供了扩充自定义图库接口,有与其他各类建筑软件的接口,提供了建筑图的绘制功能,并具有卫生洁具、管道、设备布置定位的功能。同时可依据用户输入的信息(如自动检测给排水管道与其他设备管道、构件的碰撞问题等)进行施工处理。

事实上,人们在实际绘图中往往使用专业绘图软件,很少用 AutoCAD 命令直接绘图,但由于目前各类建筑绘图软件基本上都是基于 AutoCAD 平台二次开发的产品,在实际绘图的过程中经常是离不开 AutoCAD 命令的。所以,虽然专业绘图软件有许多现有的图标图库,用起来非常方便快捷,但还是建议大家不要急于求成,可以先从第 2 篇开始练习,当对 AutoCAD 常用基本命令绘制建筑设备常用图例非常熟练之后,再开始学习第 3 篇,这样才能左右逢源,得心应手地快速完成高质量的设备施工图。

本书由山西建筑职业技术学院邓美荣任主编,郭欢任副主编,韩荣、陕晋军参与编写。邓美荣编写第 2 章,陕晋军编写第 1 章,郭欢编写第 3 章、第 4 章、第 5 章及第 6 章,韩荣编写第 7 章、第 8 章及附录。全书由邓美荣、郭欢最后统稿。山西建筑职业技术学院喻建华任本书主审。

由于编者水平有限,书中错误、疏漏在所难免,恳请广大读者和同行批评指正,并提出宝贵意见。

编 者

目 录

前言

第1篇 基础篇

第1章 AutoCAD 基础知识	1
1.1 AutoCAD 简介	1
1.1.1 安装 AutoCAD 2008 的硬件配置	1
1.1.2 AutoCAD 2008 的启动	1
1.2 AutoCAD 2008 的用户界面	2
1.2.1 AutoCAD 2008 经典用户界面	2
1.2.2 用户界面的修改	7
1.3 AutoCAD 2008 的文件管理	9
1.3.1 新建图形文件	9
1.3.2 打开已有图形文件	10
1.3.3 保存图形文件	10
1.3.4 同时打开多个图形文件	11
1.3.5 图形文件的密码保护	12
1.4 坐标知识	13
1.4.1 坐标系统	13
1.4.2 坐标输入方法	13
1.5 AutoCAD 2008 的绘图辅助知识	14
1.5.1 设置图形界限	14
1.5.2 捕捉和栅格	14
1.5.3 自动追踪	16
1.5.4 正交模式	16
1.5.5 对象捕捉	16
1.5.6 动态输入	18
1.6 目标选择	18
1.7 视窗的显示控制	20
1.7.1 视窗缩放命令	20
1.7.2 视窗平移	22
第2章 基本绘图命令和编辑方法	23
2.1 命令的执行方式	23

2.2 绘制直线几何图形	23
2.2.1 绘制点 (Point)	23
2.2.2 绘制直线 (Line)	24
2.2.3 绘制多段线 (Pline)	25
2.2.4 绘制多线 (MultiLine)	26
2.2.5 绘制正多边形 (Polygon)	26
2.2.6 绘制矩形 (Rectangle)	26
2.3 绘制曲线对象	27
2.3.1 绘制圆 (Circle)	27
2.3.2 绘制圆弧 (Arc)	28
2.3.3 绘制圆环 (Donut)	28
2.3.4 绘制样条曲线 (Spline)	29
2.4 查询图形属性	29
2.4.1 查询距离 (Dist)	29
2.4.2 查询面积 (Area)	30
2.5 图案填充	30
2.6 块的操作	33
2.6.1 定义图块 (Block)	33
2.6.2 保存图块 (Wblock)	34
2.6.3 插入图块	35
2.7 基本编辑方法	37
2.7.1 放弃 (Undo)	37
2.7.2 删除图形 (Erase)	38
2.7.3 复制图形 (Copy)	38
2.7.4 图形镜像 (Mirror)	38
2.7.5 图形阵列 (Array)	39
2.7.6 移动图形 (Move)	40
2.7.7 旋转图形 (Rotate)	40
2.7.8 缩放图形 (Scale)	41
2.7.9 打断图形 (Break)	41
2.7.10 修剪图形 (Trim)	42
2.7.11 延伸实体 (Extend)	42
2.7.12 倒角和圆角 (Chamfer and Fillet)	43
2.7.13 拉伸图形 (Stretch)	44
2.7.14 偏移复制图形 (Offset)	45
2.7.15 分解图形 (Explode)	46
2.8 高级编辑技巧	46
2.8.1 图层控制 (Layer)	46
2.8.2 多段线编辑 (Pedit)	50

2.8.3 特性管理器 (Properties)	51
2.8.4 特性匹配 (Match Properties)	52
2.9 文本标注与编辑	52
2.9.1 定义字体样式 (Style)	53
2.9.2 单行文本标注 (Dtext)	54
2.9.3 多行文本标注 (Mtext)	54
2.9.4 特殊字符的输入	55
2.9.5 文本编辑	55
2.10 尺寸标注	56
2.10.1 尺寸标注的基础知识	56
2.10.2 创建尺寸标注样式	57
2.10.3 线性型尺寸标注	63
2.10.4 编辑尺寸标注	65

第2篇 建筑设备标准图例实训

第3章 给排水常用图例实训	67
3.1 压力废水管	67
3.2 管道固定支架	68
3.3 立管检查口	68
3.4 圆形地漏	69
3.5 闸阀	70
3.6 角阀	71
3.7 蝶阀	72
3.8 自动排气阀	73
3.9 放水龙头	74
3.10 室内消火栓 (单口)	74
3.11 水泵接合器	75
3.12 自动喷洒头 (闭式)	76
3.13 湿式报警阀	77
3.14 台式洗脸盆	78
3.15 污水池	79
3.16 蹲式大便器	79
3.17 淋浴喷头	80
3.18 水表井	81
3.19 水泵	82
3.20 温度计	83

第4章 采暖与空调常用图例实训	84
4.1 阀门	84
4.2 坡度及坡向	85
4.3 消声器	86
4.4 蝶阀	86
4.5 防火阀	87
4.6 矩形散热器	89
4.7 散热器及手动放气阀 (平面)	90
4.8 轴流风机	91
4.9 离心风机 (左旋)	92
4.10 空气加热器	92
4.11 空气过滤器 (粗效)	93
4.12 加湿器	94
第5章 建筑电气常用图例实训	95
5.1 自带电源的事故照明	95
5.2 应急疏散指示标志灯	95
5.3 应急疏散指示标志灯 (向左)	96
5.4 单管荧光灯	97
5.5 70℃动作的常开防火阀	97
5.6 访客对讲电控防盗门主机	98
5.7 向上配线	99
5.8 保护接地线	99
5.9 光纤或光缆	100

第3篇 用天正设备软件绘制设备施工图

第6章 给排水施工图	101
6.1 概述	101
6.1.1 主要功能	101
6.1.2 用户界面	102
6.2 给排水平面图	103
6.2.1 初始设置	103
6.2.2 绘制建筑平面图	105
6.2.3 转条件图	105
6.2.4 绘制管线	106
6.2.5 专业标注	112
6.3 给排水系统图	115

6.3.1 给水系统图	115
6.3.2 排水系统图	117
6.4 专业计算	120
6.4.1 给水计算	120
6.4.2 排水计算	122
6.5 平面消防	127
6.5.1 布置消火栓	127
6.5.2 连接消火栓	127
6.5.3 布置喷头	128
6.5.4 喷头尺寸	130
6.5.5 喷淋管径	130
6.5.6 喷淋计算	130
6.6 标注	132
6.6.1 尺寸标注	132
6.6.2 符号标注	133
6.6.3 专业标注	134
第7章 暖通施工图	136
7.1 概述	136
7.1.1 主要功能	136
7.1.2 用户界面	137
7.2 上供下回单管跨越采暖施工图绘制	139
7.2.1 初始设置	139
7.2.2 绘制建筑平面图	141
7.2.3 转条件图	141
7.2.4 采暖平面图	142
7.2.5 采暖系统图	145
7.3 分户采暖系统施工图绘制	148
7.3.1 采暖平面图	148
7.3.2 户型采暖系统图	149
7.3.3 采暖立管、干管系统图	150
7.3.4 采暖管井详图	151
7.4 中央空调（全空气系统）施工图绘制	151
7.4.1 空调设备	151
7.4.2 布置风口	152
7.4.3 风管绘制	152
7.5 中央空调（风机盘管加新风）施工图绘制	153
7.5.1 空调设备	153
7.5.2 风管绘制	154

7.5.3 水管绘制	154
7.6 中央空调制冷机房施工图绘制	156
7.6.1 制冷机房流程图	156
7.6.2 基础平面图	156
7.6.3 管道平面图	156
7.7 暖通专业计算	159
7.7.1 热负荷计算	159
7.7.2 计算暖气片数	159
7.7.3 材料统计	161
第8章 电气施工图	163
8.1 照明及插座平面图	163
8.1.1 初始设置	163
8.1.2 绘制建筑平面图	164
8.1.3 转条件图	164
8.1.4 平面图绘制	165
8.2 配电系统图绘制	178
8.2.1 编辑导线	178
8.2.2 系统生成	178
8.2.3 照明系统 (绘制底层照明系统图)	184
8.2.4 元件插入	185
8.2.5 元件标注	186
8.2.6 负荷计算	186
8.3 防雷接地平面图绘制	188
8.3.1 屋顶避雷平面图绘制	188
8.3.2 接地平面图绘制	189
附录	192
附录 A 某学生宿舍建筑平面图	192
附录 B 某学生宿舍给排水系统设计图	194
附录 C 某学生宿舍采暖系统设计图	197
附录 D 某学生宿舍配电系统设计图	201
附录 E AutoCAD 常用命令表	208
参考文献	211

第1篇 基础篇

第1章 AutoCAD 基础知识

【学习目标】

本章简单介绍了 AutoCAD 的发展和应用，主要讲述了 AutoCAD 2008 中文版的用户界面、基本操作和文件管理，详细讲解了 AutoCAD 2008 中文版的一些辅助作图知识。通过本章的学习要了解用户界面的组成元素，理解坐标和辅助知识的基本概念，掌握目标选择和视窗缩放与移动的基本方法，学会新建、保存和打开图形文件的基本操作。

1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是由 Autodesk 公司开发的、应用最为广泛的专业制图软件。自 1982 年推出以来，从初期的 1.0 版本，经 2.6、R10、R12、R14、2000、2002、2004、2006、2007、2008 等多次典型版本更新和性能完善，目前在很多领域已替代了图板、直尺、绘图笔等传统的绘图工具，成为设计人员所依赖的重要工具。尤其是建筑专业领域，已从过去的图板绘图时代进入到今天的计算机绘图时代，极大地提高了建筑工程的设计质量和工作效率。作为建筑设计工作者，要想使 AutoCAD 成为得力的设计工具，必须熟练地掌握 AutoCAD 的基本知识和使用方法。

初期的 AutoCAD 主要用于绘图，随着计算机软、硬件及其他相关技术的发展，它不仅能做二维的平面绘图，而且可应用于三维造型、曲面设计、机构分析仿真等。近年来出现的计算机集成制造系统，对 CAD 系统的数据库及其管理系统、网络通信等方面提出了更高要求。要使 CAD 真正实现辅助设计，就应将人工智能技术与传统的 CAD 技术结合起来，形成智能化 CAD，这将是 CAD 发展的必然趋势。

1.1.1 安装 AutoCAD 2008 的硬件配置

为了使 AutoCAD 2008 的优越性能得到充分发挥，建议用户采用高档次的处理器，至少配置 256M 以上内存，1.6G 剩余磁盘空间，支持 1024 × 768 或更高分辨率的显示适配器，并且配置光驱和鼠标。有条件的用户还可增加打印机或绘图仪等硬件。

1.1.2 AutoCAD 2008 的启动

AutoCAD 2008 可以在 Windows 2000、Windows XP 和 Windows Vista 等操作环境下运

行。软件安装后，系统自动在桌面上产生 AutoCAD 2008 快捷图标。同时，“开始”菜单中的“程序”子菜单也自动添加了 AutoCAD 2008 命令，如图 1-1 所示。

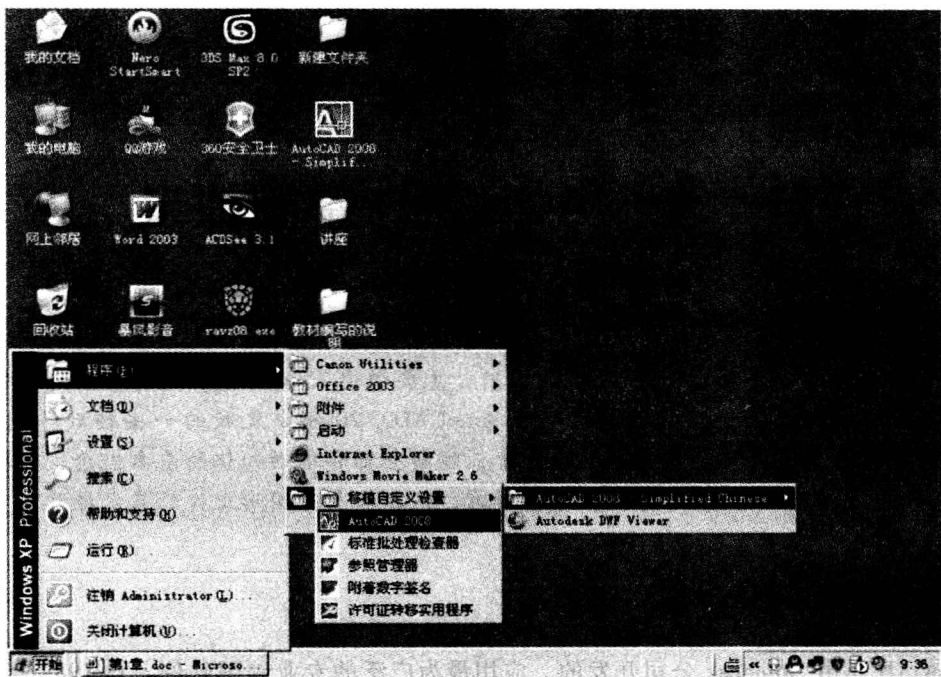


图 1-1 “程序”子菜单中的 AutoCAD 2008 程序

双击桌面上的 AutoCAD 2008 快捷图标，即可启动 AutoCAD 2008。

1.2 AutoCAD 2008 的用户界面

AutoCAD 2008 中文版为用户提供了“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD 经典”三种工作空间模式。图 1-2 所示为“AutoCAD 经典”工作空间界面，“二维草图与注释”和“三维建模”工作空间界面如图 1-3 和图 1-4 所示。三种工作空间的主要区别在于所打开的工具栏和工具选项板有所不同。

1.2.1 AutoCAD 2008 经典用户界面

下面就以 AutoCAD 2008 “AutoCAD 经典”为例来介绍它的用户界面，如图 1-2 所示，包括标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令窗口、状态栏及工具选项板等内容。

1. 标题栏

与大多数的 Windows 应用程序相同，AutoCAD 2008 的标题栏在工作界面的最上方。左边显示了 AutoCAD 2008 的程序图标以及当前打开的图形文件名称，右边为最小化、还原和关闭按钮。

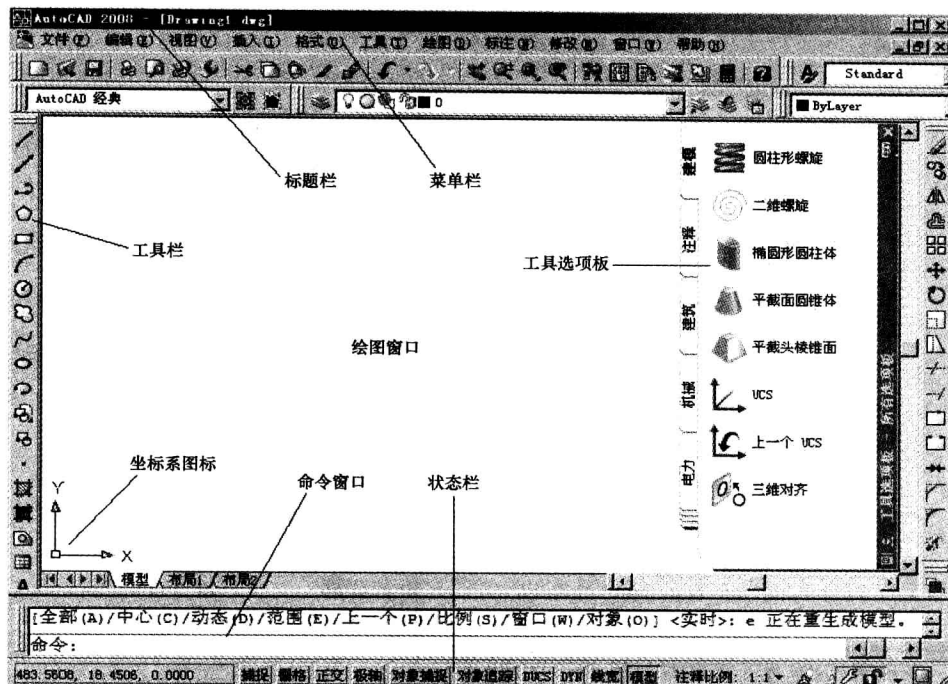


图 1-2 AutoCAD 2008 “AutoCAD 经典”用户界面

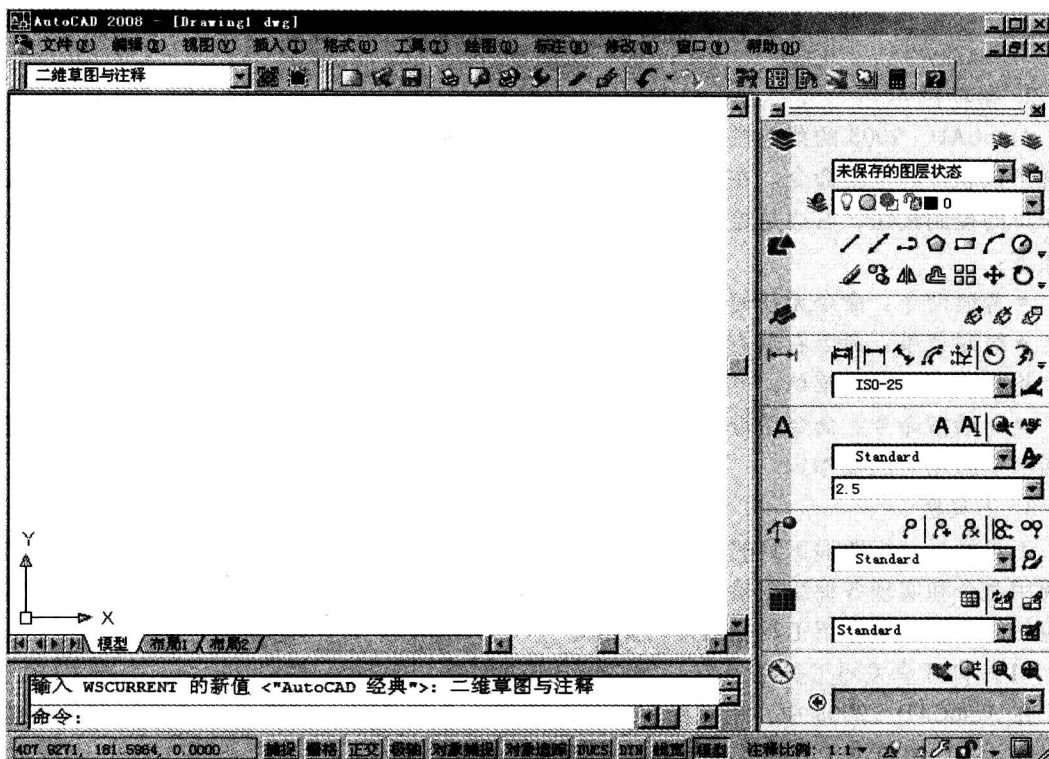


图 1-3 AutoCAD 2008 “二维草图与注释”用户界面

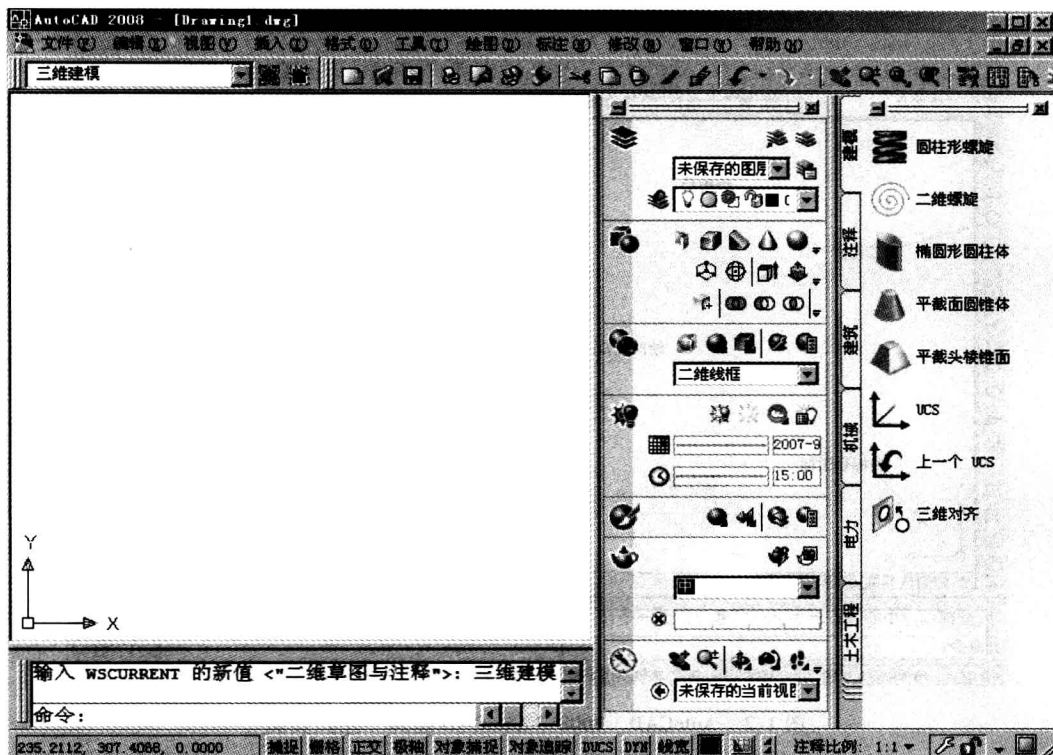


图 1-4 AutoCAD 2008 “三维建模”用户界面

2. 菜单栏

AutoCAD 2008 的菜单栏位于窗口的顶部、标题栏的下部。菜单栏包括 11 个菜单项，包含了该软件的主要命令。在某一个菜单上单击，便可打开其下拉菜单。菜单栏的左边是绘图窗口的控制按钮，右边是绘图窗口的最小化、还原和关闭按钮。现将下拉菜单中的命令说明如下：

- 普通命令：命令无任何标记，选择该命令即可执行相应功能。
- 级联菜单：命令右端有一黑色小三角，表示该子菜单中还包含多个命令。单击该菜单，将弹出下一级子菜单，可进一步在下级子菜单中选取命令。
- 对话框命令：命令后带有“…”，表示选择该命令将弹出一个对话框，用户可以通过对话框实施相应的操作。

3. 工具栏

工具栏是一组图形工具的组合，它包含了最常用的 AutoCAD 命令，为用户提供了另一种调用命令和实现各种绘图操作的快捷执行方式。单击工具栏上的某一按钮图标，即可执行相应的命令。下面介绍工具栏的常用操作。

(1) 打开或关闭工具栏

在 AutoCAD 2008 中，用鼠标右键单击任意一个工具栏，在弹出的工具栏名称快捷菜单（图 1-5）中单击工具栏，将打开或关闭选中的工具栏。

(2) 浮动或固定工具栏

在用户界面中,工具栏的显示方式有两种:浮动方式和固定方式。

- 当工具栏显示为浮动方式时,如图 1-6 所示的“修改”工具栏,将显示该工具栏的标题,单击关闭按钮可以关闭该工具栏。如果将鼠标指针移动到工具栏,按住鼠标左键,则可在屏幕上自由移动该工具栏;当拖动到图形区边界时,工具栏的显示将变为固定方式。

- 以固定方式显示的工具栏被锁定在 AutoCAD 2008 窗口顶部、底部或两边,并隐藏工具栏的标题。同样也可以把固定工具栏拖出,使其成为浮动工具栏。

(3) 弹出工具栏

如图 1-7 所示,在某些工具栏上,右下角会带有一个黑三角标记的图标。将鼠标指针移动到该图标上,按住鼠标左键,将弹出相应的工具栏;此时按住鼠标左键不放,移动鼠标指针到某一图标上松开,则该图标成为当前图标;单击当前图标,将执行相应的命令。

4. 绘图窗口

AutoCAD 2008 界面上,一个最大的空白窗口便是“绘图窗口”,绘图窗口是 AutoCAD 显示、编辑图形的区域,就像手工绘图时的图纸,用户只能在绘图窗口内绘制图形。

5. 坐标系图标

坐标系图标显示了当前坐标系的形式与坐标方向等。

6. 命令窗口

命令窗口是用户和 AutoCAD 进行对话的窗口,是用户输入命令名和显示命令提示信息的区域。使用键盘在命令行中输入命令是一种常用的方式。当命令行为空时,就表明 AutoCAD 处于命令的接收状态。键盘输入命令最基本的方法就是在键盘输入命令后按 <Enter> 键或 <空格> 键。要取消一条命令的输入,可以在命令执行过程中按 <Esc> 键。用户通过该窗口发出绘图命令,与菜单和工具栏按钮操作等效。命令窗口也可以拖动为浮动窗口,如图 1-8 所示。

当命令窗口处于浮动状态时,在其标题上单击鼠标右键,从弹出的快捷菜单中选择“透明”命令,打开“透明”对话框,如图 1-9 所示。

在“透明”对话框中,用户可以拖动“透明级别”滑块来设置命令的透明度。当“透明级别”设置为最大值时,可以清楚地看到位于命令行下面的图形,这样就不必再将命令行拖到别的位置来观察位于它下面的图形了。

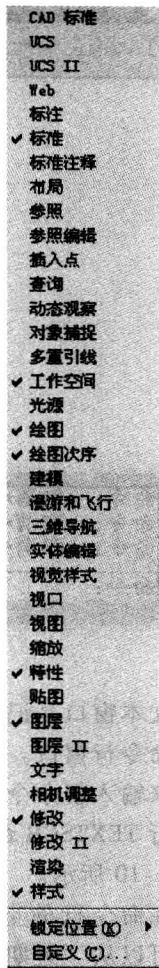


图 1-5 工具栏名称
快捷菜单

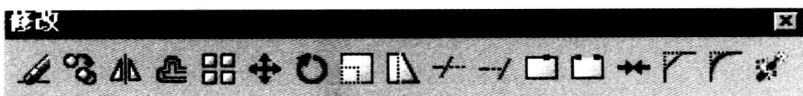


图 1-6 浮动显示的“修改”工具栏



图 1-7 弹出式工具栏

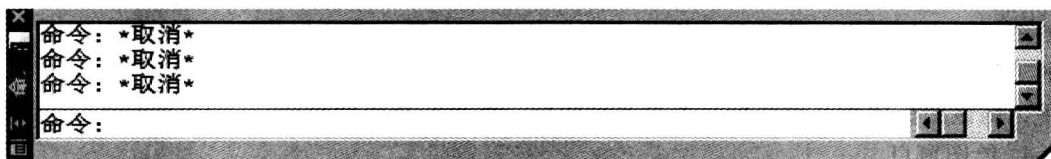


图 1-8 命令行浮动窗口

文本窗口是记录 AutoCAD 命令的窗口，它是放大的命令行窗口。它记录了用户执行过的命令，也可以用来输入新命令。文本窗口默认是隐藏的，用户可以执行 TEXTSCR 命令或者按 <F2> 键来显示该窗口，如图 1-10 所示。

在命令行的空白处单击鼠标右键，出现快捷菜单，可以从“近期使用的命令”选项中选择之前用过的命令，无需在命令行再度输入命令，如图 1-11 所示。

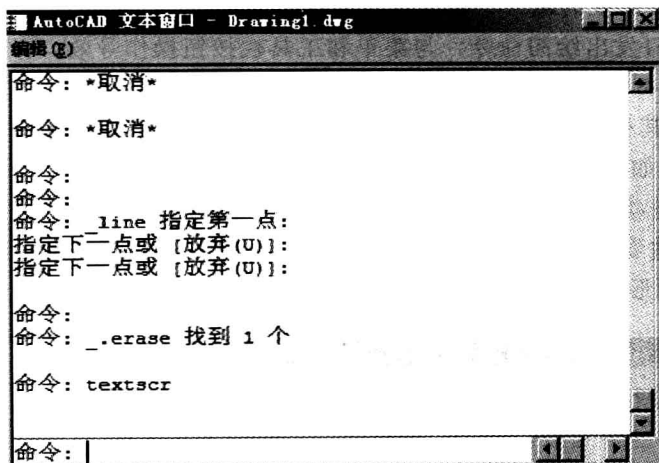


图 1-10 文本窗口

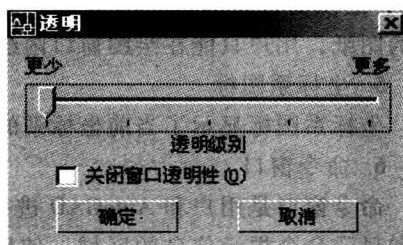


图 1-9 “透明”对话框

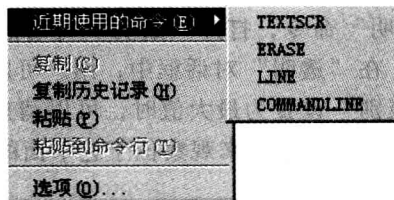


图 1-11 近期使用的命令

7. 状态栏

状态栏又称状态行，位于 AutoCAD 主窗口的底部，默认情况下左端显示出当前十字光标所处的位置，中间依次有“捕捉”、“栅格”、“正交”、“极轴”、“对象捕捉”、“对象追踪”、“DUCS（动态坐标系）”、“DYN（动态输入）”、“线宽”和“模型”10个绘图辅助工具按钮，单击任意一个按钮，即可打开相应的绘图辅助工具；单击右侧的状态行菜单按钮，即可弹出状态行菜单，如图1-12所示，在该菜单中可以设置和修改状态栏中显示的辅助绘图工具按钮。

8. 工具选项板

工具选项板是一个选项卡形式的区域，它提供了一种组织、共享和放置块及填充图案的有效方法。



图 1-12 状态栏中的状态行控制菜单

1.2.2 用户界面的修改

在 AutoCAD 2008 的菜单栏中，选择“工具”/“选项”命令，将弹出“选项”对话框，如图1-13所示。单击其中的“显示”选项，切换到“显示”选项卡，其中包括6个选项组：“窗口元素”、“显示精度”、“布局元素”、“显示性能”、“十字光标大小”和“参照编辑的褪色度”。

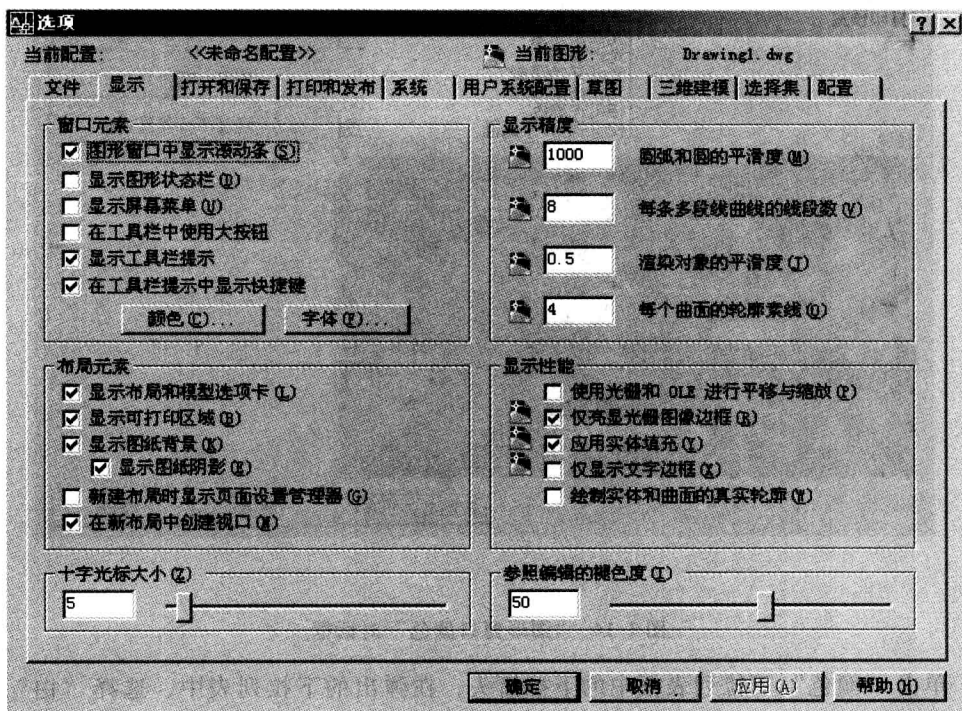


图 1-13 “选项”对话框