

全国高等职业院校通用教材

AutoCAD

工程制图教程

GONGCHENG ZHITU JIAOCHENG

主编 孙向东 刘援朝



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

AutoCAD

工程制图教程

主编 孙向东 刘援朝
主审 马文采

山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 工程制图教程/孙向东等主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2009

ISBN 978-7-5331-5166-9

I. A... II. 孙... III. 工程制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD—高等学校—教材 IV. TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 192576 号

AutoCAD 工程制图教程

主编 孙向东 刘援朝

主审 马文采

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 济南华东彩印有限公司

地址: 济南市商河县城

邮编: 251600 电话: (0531)84802979

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 16

版次: 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-5166-9

定价: 28.00 元

TB237-43

前言

Preface



AutoCAD 工程制图教程是根据教育部对高职高专教育教学基本要求,适应广大高等职业技术学院学生获得现代化技能的需求而编写的实用性教材。

教材内容分为八章。第一章至第六章主要介绍了二维绘图的各种命令,介绍了 AutoCAD2008 绘图中的环境设置,创建载有图层、文字样式等信息模板的方法;以千斤顶为例,讲解了精确绘图、分析图形、拟定绘图方案的方法;设计了从零件图绘制到组成装配图的全过程训练,使学生在未来的技术工作岗位中具备基本的素质要求。第七章绘制三维图形,主要介绍了基本几何体三维图形的绘制,组合体三维绘图的方法和技巧。第八章 AutoCAD 知识点练习为考取“AUTODESK 工程师国际证书”提供复习参考。

本教材在编写过程中,以实用为目的,尽量以图示的方法来解释 AutoCAD 各种命令的使用,每个命令都有必要的应用例题及分析,以利于掌握基本命令、强化操作、熟练应用,易于自学,反映了 CAD 教育的特点。

本教材是在按照教学大纲整体要求的前提下,为适应广大同学和社会技术人员考取“AUTODESK 工程师国际证书”的需要,总结多年“AUTODESK 工程师国际证书”培训和教学实践经验,在 AutoCAD 知识点章节中选取了历年“AUTODESK 工程师国际证书”题库出现几率较高的试题,并给出了正确的答案,可以帮助读者更好更快地掌握 AutoCAD 知识和技巧。

在教材编写过程中,得到了山东大学刘立志、王蕴珊教授的指导和帮助,并由山东大学马文采教授负责主审,在此一并表示感谢。

由于本着“突出常用和实用”的宗旨,教材未能将 AutoCAD 全部命令纳入教学内容,如果对教材没有涉及到的命令工作中有所需要,读者在掌握本教材内容的基础上,参阅相关的教材和文献书籍即可得到解决。对于教材中存在的缺点与不足,衷心地欢迎批评指正,以便今后对教材进一步提高与完善。

编者
2008 年 11 月

目 录

Contents

第一章 AutoCAD 基础知识	(1)
1.1 启动 AutoCAD 2008	(1)
1.2 退出 AutoCAD 2008	(2)
1.3 AutoCAD 2008 工作界面	(4)
1.3.1 标题栏	(5)
1.3.2 菜单栏	(5)
1.3.3 右键快捷菜单	(6)
1.3.4 工具栏	(6)
1.3.5 绘图窗口	(6)
1.3.6 光标	(6)
1.3.7 选项卡控制栏	(7)
1.3.8 命令行窗口	(7)
1.3.9 状态栏	(8)
1.3.10 坐标系图标	(8)
1.3.11 滚动条	(8)
1.3.12 “面板”选项板(“二维草图与注释”工作界面)	(8)
1.4 启动 AutoCAD 命令和基本管理知识	(9)
1.4.1 图形文件管理	(9)
1.4.1.1 新建文件 New	(9)
1.4.1.2 打开文件 Open	(9)
1.4.1.3 保存文件 Save	(10)
1.4.1.4 另保存文件 Saveas	(11)
1.4.1.5 关闭文件 Close	(11)
1.4.2 图形文件的命名与管理	(11)
1.4.2.1 文件夹的建立与命名	(12)
1.4.2.2 图形文件的命名	(12)
1.5 观察图形	(12)
1.5.1 视图平移 Pan	(12)
1.5.2 视图缩放 Zoom	(13)
1.5.3 重画 Redraw	(15)

1.5.4	重生成 Regen	(15)
1.6	辅助 AutoCAD 精确绘图的工具	(15)
1.6.1	坐标系	(15)
1.6.1.1	笛卡尔坐标系与极坐标系	(16)
1.6.1.2	世界坐标系 (WCS)	(16)
1.6.1.3	用户坐标系 (UCS)	(16)
1.6.1.4	调整与定义用户坐标系	(17)
1.6.2	绝对坐标与相对坐标	(18)
1.6.2.1	绝对坐标	(18)
1.6.2.2	相对坐标	(18)
1.6.2.3	坐标值的显示	(18)
1.6.3	正交模式	(19)
1.6.4	对象捕捉	(19)
1.6.4.1	指定对象捕捉	(19)
1.6.4.2	执行对象捕捉	(20)
1.6.5	极轴追踪	(21)
1.6.6	捕捉与栅格	(22)
第二章	绘图命令与编辑命令	(24)
2.1	绘制图形	(25)
2.1.1	直线 Line	(25)
2.1.2	圆弧 Arc	(29)
2.1.3	圆 Circle	(32)
2.1.4	构造线 Xline	(34)
2.1.5	矩形 Rectang	(34)
2.1.6	正多边形 Polygon	(38)
2.1.7	点命令 Point	(40)
2.1.7.1	定数等分 Divide	(41)
2.1.7.2	定距等分 Measure	(43)
2.1.8	多段线(多义线)Pline	(43)
2.1.9	椭圆 Ellipse	(50)
2.1.10	样条曲线 Spline	(50)
2.1.11	修订云线 Revcloud	(51)
2.1.12	多线 Mline	(52)
2.2	编辑与修改图形	(52)
2.2.1	图元的选择方式	(53)
2.2.2	删除 Erase	(54)
2.2.3	复制 Copy	(54)
2.2.4	镜像 Mirror	(56)

2.2.5	缩放 Scale	(57)
2.2.6	偏移 Offset	(60)
2.2.7	阵列 Array	(63)
2.2.8	移动 Move	(69)
2.2.9	旋转 Rotate	(69)
2.2.10	圆角 Fillet	(71)
2.2.11	倒角 Chamfer	(75)
2.2.12	修剪 Trim	(76)
2.2.13	延伸 Extend	(80)
2.2.14	拉伸 Stretch	(81)
2.2.15	拉长 Lengthen	(82)
2.2.16	打断 Break	(82)
2.2.17	合并 Join	(83)
2.2.18	分解 Explode	(83)
2.2.19	编辑多段线 Pedit	(84)
2.2.20	Align 对齐	(85)
2.3	夹点编辑图形	(86)
2.4	“特性”窗口	(91)
2.4.1	认识“特性”选项板窗口	(91)
2.4.2	“特性”窗口的功能	(91)
2.5	获取绘图数据	(94)
第三章	绘制图形的准备	(96)
3.1	基本设置	(96)
3.2	图纸信息的创建	(97)
第四章	精确绘制图形	(105)
4.1	千斤顶工作原理	(105)
4.2	千斤顶零件图	(106)
第五章	尺寸标注	(118)
5.1	尺寸标注样式的设置	(118)
5.2	各类尺寸的标注	(125)
5.3	图形尺寸标注及尺寸编辑	(130)
第六章	块与装配图	(132)
6.1	块的概念及特点	(132)
6.2	块的生成	(133)
6.3	块的插入	(134)
6.4	块的储存	(136)
6.5	装配图中块的利用	(137)

第七章 绘制三维图形	(142)
7.1 三维绘图基础	(142)
7.2 基本几何体绘制三维组合体	(149)
7.3 三维轴承架的绘制	(152)
7.4 三维轴的绘制	(159)
7.5 其他建模方法	(162)
第八章 AutoCAD 知识点练习	(169)
参考文献	(247)

第一章 AutoCAD 基础知识

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件,具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点。能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸等功能,被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

要想学好 AutoCAD,需要做到以下几点:

1. 必需重视“命令行窗口”(图 1-5 中的“文本窗口与命令提示行”),这是人机对话的窗口,是输入命令名和显示命令提示的区域。认真对待计算机的提示,是学好 AutoCAD 的关键。从 AutoCAD 2006 开始,增加了“动态输入”功能(DYN),即在光标附近出现与“命令行窗口”提示一样的提示。

2. AutoCAD 只有练才能会。上机 500 小时,保你是专家。具体到本课程,一个小时的课堂内容,约对应课外 4 至 10 小时的上机练习(上机课不包括在内)。

3. 工科学生上机练习时一定要按尺寸画图,漫无目的的乱点乱画,上机 1 000 小时也练不出来。

4. 多临摹专业图纸;每张图纸要画多遍,练到像走路一样,不想先迈左腿还是先迈右腿,才能在将来的工作中,把思路集中在专业问题上,而不是在画图上。

5. 同一图形,可有多种画图和编辑的方法,很难确定孰优孰劣。初学者应试着用各种方法,可以开阔思路、锻炼能力。

注意

几何学和制图知识有助于学习 AutoCAD;反之,掌握 AutoCAD 有助于学习数学和制图等课程。早一点学习 AutoCAD 会促进学生的智力开发,美国有些高中开设 CAD 课程,反映良好。

1.1 启动 AutoCAD 2008

启动方法如下:

1. 通过 AutoCAD 2008 的快捷方式图标启动。

在 Windows 工作桌面上,双击“AutoCAD 2008-Simplified Chinese”快捷方式图标,即可启动 AutoCAD 2008。

2. 通过“开始”菜单中的(程序)子菜单启动。

在 Windows 的工作桌面上,单击“开始”按钮,然后在弹出的“开始”菜单中逐步指向“程序/Autodesk/AutoCAD 2008-Simplified Chinese/AutoCAD 2008”并单击,如图 1-1 所示。

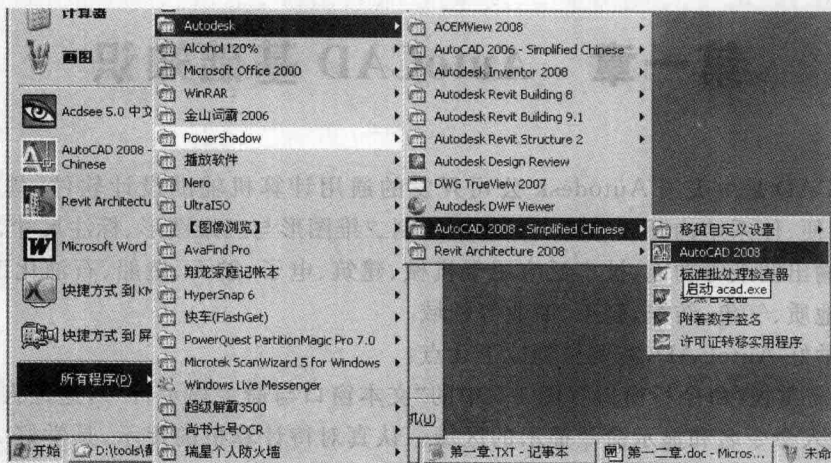


图 1-1

3. 通过双击 DWG 格式文件(即 AutoCAD 绘图格式文件)直接启动 AutoCAD 2008。

注 意

如果本机上装有多个版本的 AutoCAD,计算机将使用默认的 AutoCAD 版本软件打开该 DWG 格式文件。如决定用某一版本 AutoCAD 软件,最好用第一种方法打开它;通过菜单栏“文件”下拉菜单中的“打开”命令(或用“打开”工具按钮),查找需要打开的文件并打开它。

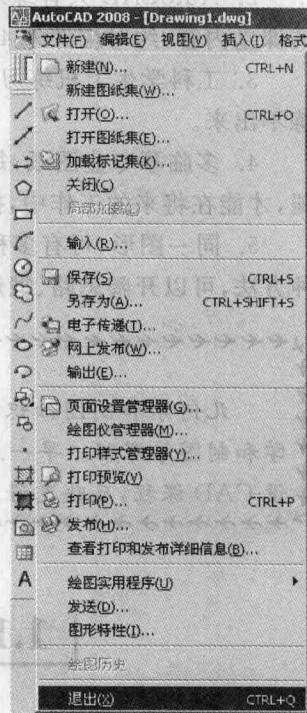


图 1-2

1.2 退出 AutoCAD 2008

在使用 AutoCAD 完成绘图工作之后,就可以退出 AutoCAD 2008 了,其方式如下:

1. 通过选择“文件”下拉菜单中的“退出”命令退出 AutoCAD。

在 AutoCAD 2008 的应用窗口中,单击菜单栏中的“文件”,选择“退出”命令即可退出。如图 1-2 所示。

注 意

该图中，“文件”下拉菜单中第六个“关闭(C)”命令是关闭文件而不退出 AutoCAD 程序。

如果用户在退出 AutoCAD 之前没有保存过当前所绘制的图形，则系统将弹出一个提示框，询问用户是否保存所绘制或修改过的图形文件。如图 1-3 所示。如果不需要保存所绘图形，则单击“否”按钮，即可简单退出。如果需要保存所绘图形，则单击“是”按钮。此时屏幕上将弹出图形保存对话框，如图 1-4 所示。在此对话框中，找到或创建文件夹、输入文件名称，单击“保存”按钮，即可保存当前图形并退出。

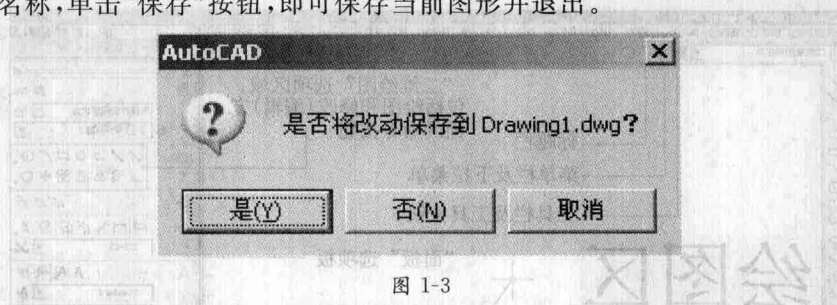


图 1-3

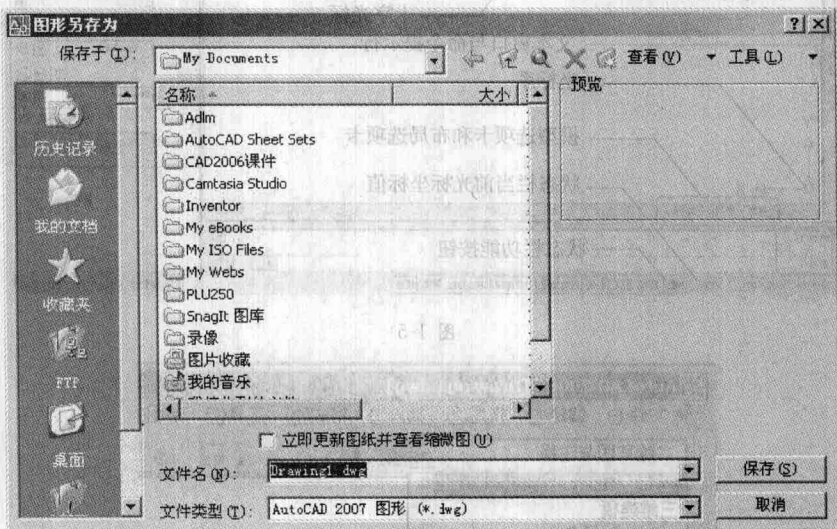



图 1-4

- 按 Alt+F4 快捷键，用户也可以退出 AutoCAD 2008。
- 通过单击 AutoCAD 2008 应用程序窗口右上角的“关闭”按钮  退出 AutoCAD 2008。

1.3 AutoCAD 2008 工作界面

启动 AutoCAD 2008 后,即可进入 AutoCAD 的绘图环境,屏幕上将出现 AutoCAD 2008 的工作界面(“二维草图与注释”工作界面)。如图 1-5 所示。

在 AutoCAD 2008 工作界面左上方,用鼠标单击“工作空间”工具栏左侧的下拉列表框按钮(▼),从中选择并单击“AutoCAD 经典界面”(如图 1-6 所示),AutoCAD 的工作界面转换为类似 AutoCAD 2006 的工作界面(如图 1-7 所示)。

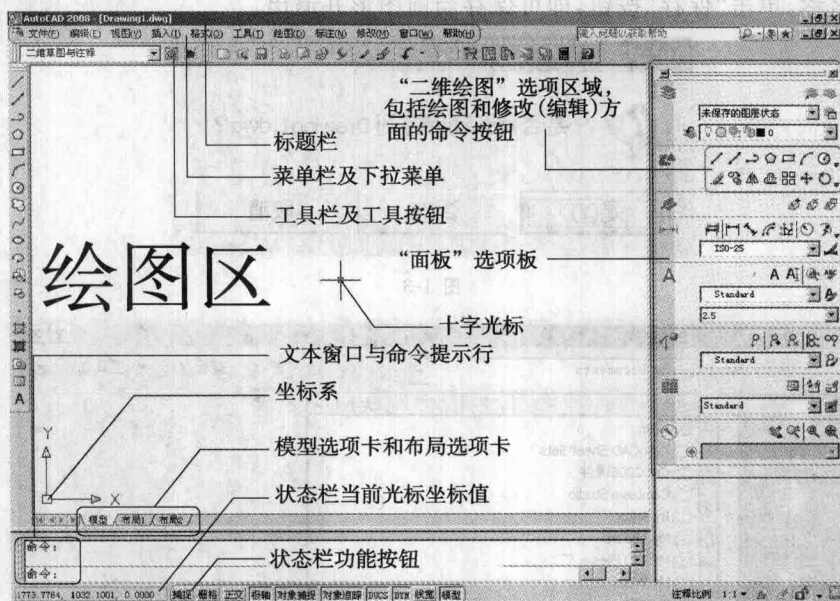


图 1-5

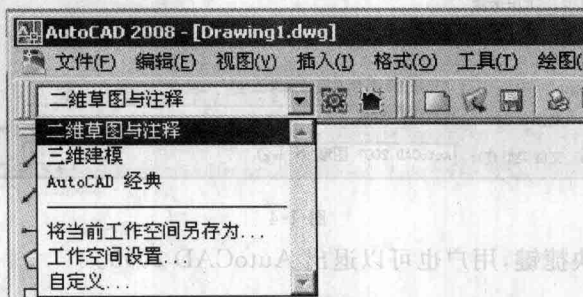


图 1-6

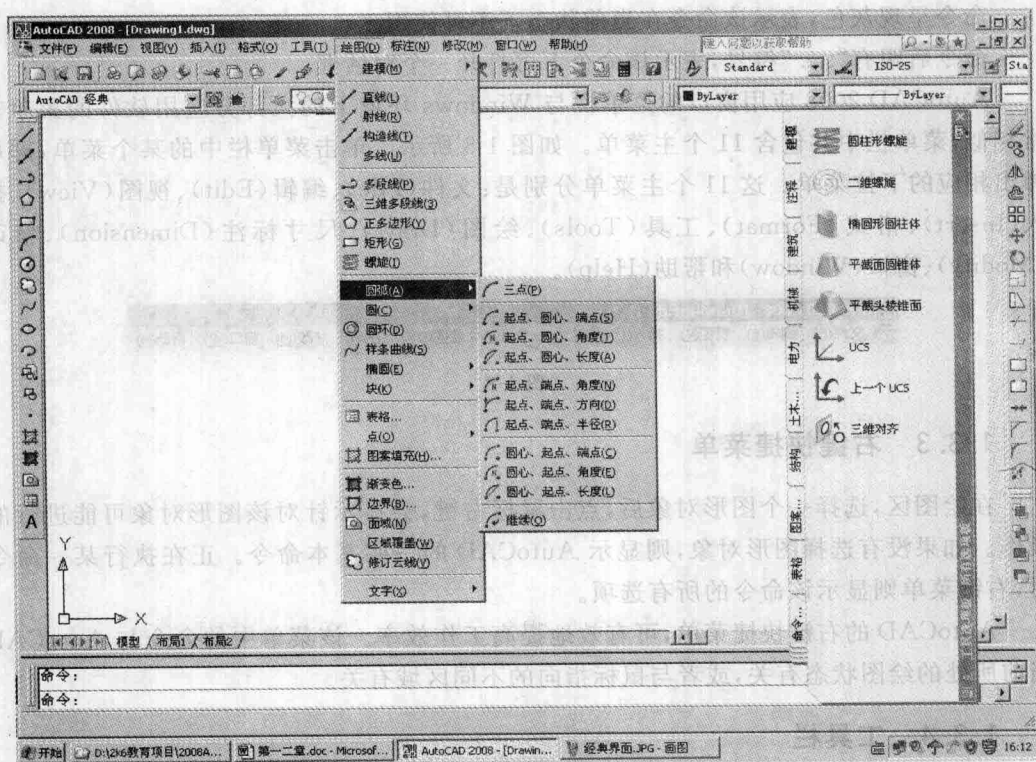


图 1-7

AutoCAD 2008 工作界面包括标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口(绘图区)、“面板”选项板(“二维草图与注释”工作界面)、工具选项板(“AutoCAD 经典界面”工作界面)、选项卡控制栏、状态栏、命令行、功能键、坐标图标、滚动条等。为了兼顾低版本的 AutoCAD, 以“AutoCAD 经典界面”工作界面为主介绍如下。

1.3.1 标题栏

AutoCAD 标题栏位于应用程序窗口最上面,其左上角依次显示软件小图标、软件名称、当前打开的图形文件名(此时图形文件窗口为最大化,缺省文件名为 Drawing1.dwg)。标题栏的右上角是该应用程序窗口的控制按钮,分别为:窗口最小化(或还原)、最大化(或还原)及关闭应用程序按钮(此时图形文件窗口对应的三个按钮在菜单栏的最右侧)。

1.3.2 菜单栏

菜单栏几乎包括了 AutoCAD 中所有的功能和命令(个别的命令需要从命令提示符中键入)。

在使用 AutoCAD 菜单中的命令时,应注意以下几点:

命令后跟有“▶”符号,表示该命令下还有子命令。

命令后跟有快捷键,表示按下快捷键就可执行该命令。

命令后跟有组合键,表示直接按组合键即可执行该命令。

命令呈现灰色,表示该命令在当前状态下不可使用。

命令后跟有“...”符号,表示该命令下可打开一个对话框。

AutoCAD 2008 应用窗口的菜单栏与 Windows 环境下的大部分应用软件的菜单非常相似,菜单栏中共包含 11 个主菜单。如图 1-8 所示。单击菜单栏中的某个菜单,即可弹出相应的下拉菜单。这 11 个主菜单分别是:文件(File)、编辑(Edit)、视图(View)、插入(Insert)、格式(Format)、工具(Tools)、绘图(Draw)、尺寸标注(Dimension)、修改(Modify)、窗口(Window)和帮助(Help)。



图 1-8

1.3.3 右键快捷菜单

在绘图区,选择一个图形对象后,点击鼠标右键,会显示针对该图形对象可能进行的操作。如果没有选择图形对象,则显示 AutoCAD 的一些基本命令。正在执行某一命令时,右键菜单则显示该命令的所有选项。

AutoCAD 的右键快捷菜单,可有效地提高工作效率。该菜单中的命令与 AutoCAD 当前所处的绘图状态有关,或者与鼠标指向的不同区域有关。

1.3.4 工具栏

工具栏包含一组启动命令的按钮的组合。单击这些图标按钮就可以调用相应的 AutoCAD 命令,这是 AutoCAD 方便用户调用命令的另一种方式。

通过“AutoCAD 经典界面”工作界面默认有 8 个工具栏,依次是“标准”工具栏、“样式”工具栏、“工作空间”工具栏、“图层”工具栏、“特性”工具栏、“绘图”工具栏、“修改”工具栏和“绘图次序”工具栏。

用户可以根据自己的需要进行工具栏的定制。在任一工具栏的任一工具按钮上单击鼠标右键,在弹出的“工具栏快捷菜单”中增加或删除绘图环境中工具栏条目。工具栏可以拖动到绘图区的任意地方。

1.3.5 绘图窗口

AutoCAD 界面上最大的空白窗口便是绘图窗口(此时应保证在“模型”选项卡激活状态),绘图窗口是用户的工作平台。它相当于真实的三维空间,图形的绘制、编辑、显示等都反映在该窗口中。

1.3.6 光标

光标会根据其所在区域不同而改变形状,当光标位于 AutoCAD 绘图窗口中时,为十字形状(中心有一方形拾取框),又称十字光标;而在绘图区以外呈白色箭头形状。十字光标十字线的交点为光标的当前位置,十字光标主要用于在绘图区域标识拾取点、绘图点和选择对象等操作。

在进入编辑命令时,光标在绘图区显示为方框形状,用来单选对象或用拉窗口的方法选择多个对象。

1.3.7 选项卡控制栏

选项卡控制栏位于 AutoCAD 绘图窗口的绘图区底部,它显示 3 个选项卡:[模型]、[布局 1]、[布局 2],利用它们可方便地在模型空间与布局之间切换;也可以在布局的视口中进入和退出模型空间。推荐在模型空间绘图(最好用 1:1 绘图);在布局中设置图纸空间,用于出图(一张图纸可有不同比例的视图)。因为模型空间是无限的三维空间,图纸空间是有限的(类似字处理软件中“页面设置”指定的纸张大小)二维空间。也可以在模型空间绘图+出图。

1.3.8 命令行窗口

命令行窗口位于绘图窗口下部。

命令行是 AutoCAD 与用户进行交互对话的地方,用于显示系统的信息以及用户输入的命令信息。在绘图时,用户要注意命令行的各种提示,以便准确、快捷地绘图。由于命令行窗口较小,查看大量的信息时,需要用鼠标拖动右侧的垂直滚动条(注意:不是绘图窗口的滚动条,而是命令窗口自身的滚动条)。因此 AutoCAD 又提供了“AutoCAD 文本窗口”,缺省时文本窗口是隐藏的,可以使用“F2”键来切换该窗口的显示与否(图 1-9)。

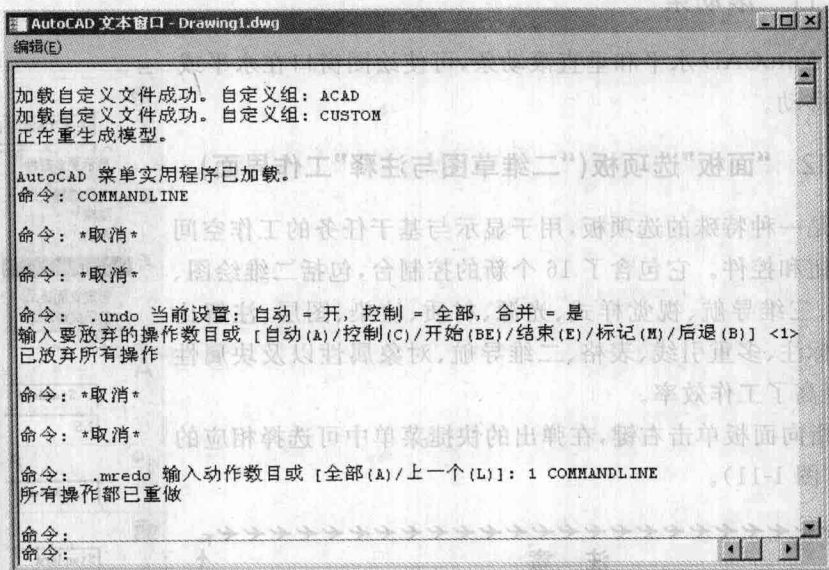


图 1-9

“AutoCAD 文本窗口”记录了操作者打开 AutoCAD 程序以后,计算机如何加载和每一个操作步骤。这些内容可以复制、粘贴到其他文件中。

通过查看“AutoCAD 文本窗口”可以检查作图的过程,是学习 AutoCAD 的好工具。

1.3.9 状态栏

状态栏位于绘图窗口的底部,包括坐标区、功能按钮等,用来反映当前的绘图状态。如当前光标的坐标,绘图时是否起用了正交模式、栅格捕捉、栅格显示等功能,以及当前的绘图空间等(图 1-10)。

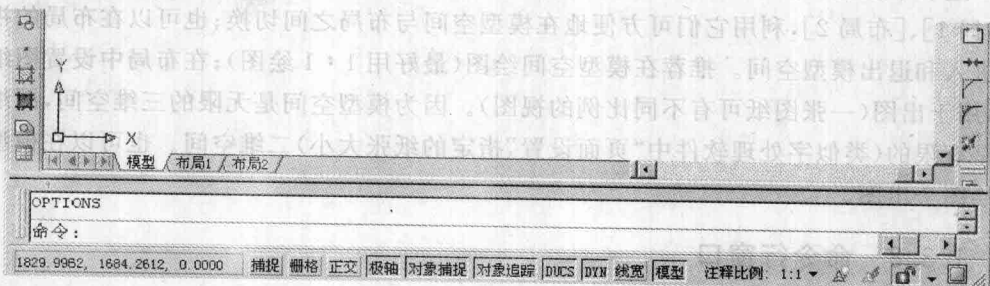


图 1-10

1.3.10 坐标系图标

坐标系图标位于绘图窗口内的左下角处,表示当前所使用坐标系的形式以及坐标方向等,默认(缺省)状态下,坐标系为世界坐标系(WCS)。

1.3.11 滚动条

利用 AutoCAD 水平和垂直滚动条,可使绘图窗口在水平或垂直方向移动。

1.3.12 “面板”选项板(“二维草图与注释”工作界面)

面板是一种特殊的选项板,用于显示与基于任务的工作空间关联的按钮和控件。它包含了 16 个新的控制台,包括二维绘图、三维制作、三维导航、视觉样式、光源、材质、渲染、图层、注解比例、文字、标注、多重引线、表格、二维导航、对象属性以及块属性等控制,提高了工作效率。

鼠标指向面板单击右键,在弹出的快捷菜单中可选择相应的面板控件(图 1-11)。

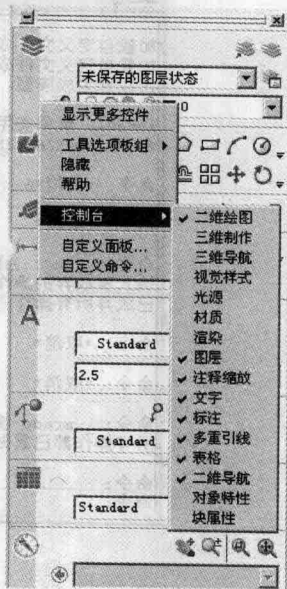


图 1-11

注意

控制台下的控件是将菜单命令或工具栏按类型和使用方便程度重新组合而成的。其目的是减少绘图区工具栏杂乱程度。

1.4 启动 AutoCAD 命令和基本管理知识

在 AutoCAD 绘图过程中,执行任何操作都需要启动相关的命令,通常可以通过以下几种方式启动命令:

- 从菜单栏上选择相对应内容启动命令;
- 通过点击对应工具栏上的工具按钮启动命令;
- 通过在命令行窗口中输入 AutoCAD 命令+按回车键启动命令;
- 通过在快捷菜单上选择相对应内容启动命令等。

1.4.1 图形文件管理

用户在使用 AutoCAD 软件时,要对图形文件进行有效地管理。图形文件管理包括新建图形文件、保存图形文件以及合理地设置文件夹,并对图形文件合理命名和重命名等。

1.4.1.1 新建文件 New

(1) 作用

启动“选择样板”对话框,新建 AutoCAD 文件。

(2) 启动命令方式

- 菜单:“文件”/“新建”
- 命令行:New(快捷方式 Ctrl+N)
- 工具栏:鼠标单击“标准”工具栏/“新建”工具按钮

(3) 操作

启动命令后,在“选择样板”对话框中选择某一图形样板文件,点击“打开”按钮后,即可新建一 AutoCAD 绘图文件。

(4) 提示

- ① 图形样板文件的后缀名为 dwt。
- ② AutoCAD 公司提供了大量的图形样板文件,系统一般默认选择 acadiso. dwt 文件。
- ③ 图形样板文件可以理解为一张带有某些特定信息的绘图文件,每个新建的图形文件都需要在这个绘图文件上绘制。特定信息是指在本文件中已经设置好的文字样式、标注样式、表格样式、图层设置(包括线型、颜色与线宽等)、块设置、布局中的图框与标题栏等等。
- ④ acadiso. dwt 为公制样板文件,acad. dwt 为英制样板文件。

1.4.1.2 打开文件 Open

(1) 作用

启动“选择文件”对话框,打开 AutoCAD 文件。

(2) 启动命令方式

- 菜单:“文件”/“打开”
- 命令行:Open(快捷方式 Ctrl+O)
- 工具栏:鼠标单击“标准”工具栏/“打开”工具按钮

(3) 操作

启动命令后,在“选择文件”对话框中选择某一图形文件,点击“打开”按钮。