

高等职业教育『十二五』精品规划教材

国家示范性高职院校重点建设专业精品规划教材（土建大类）

建筑工程

CAD

主 编 / 包杰军 张植莉

JIANZHU
GONGCHENG
CAD



高等职业教育[十二五]精品规划教材

国家示范性高职院校重点建设专业精品规划教材(土建大类)

建筑工程 CAD

主 编 包杰军 张植莉

副主编 张 琨 李 楠 陈 宏

主 审 李北芳

内 容 提 要

本书深入浅出,以实际操作为重点,介绍了建筑工程中计算机辅助设计与计算机绘图操作,并运用 AutoCAD 2008 的基本绘图命令来绘制建筑工程施工图。

全书共有十二章,主要内容包括 AutoCAD 2008 的绘图方法、建筑平面图绘制、建筑剖面图绘制、建筑立面图绘制、建筑电气施工图绘制、给水排水施工图绘制、供暖施工图的绘制等。

本书可作为高等职业教育建筑工程技术、造价工程、市政等专业的教学用书,还可作为建筑类相关专业的教学用书和建筑工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程 CAD/包杰军,张植莉主编。—天津:天津大学出版社,2011.8

高等职业教育“十二五”精品规划教材

ISBN 978-7-5618-4013-9

I. ①建… II. ①包…②张… III. ①建筑设计:计算机辅助设计—AutoCAD 软件—高等职业教育—教材
IV. ①TH201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 159003 号

出版发行 天津大学出版社

出 版 人 杨欢

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)

电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742

网 址 www.tjup.com

印 刷 廊坊市长虹印刷有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm×260mm

印 张 15.75

字 数 393 千

版 次 2011 年 8 月第 1 版

印 次 2011 年 8 月第 1 次

印 数 1—3000

定 价 30.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)在我国已广泛地应用于各个领域,使用 CAD 进行设计成为工程技术人员必须具备的一项基本技能。实现计算机辅助设计不仅要求技术人员掌握 CAD 命令的使用技巧,还需要遵循一定的操作步骤,以养成良好的操作习惯,这样才会达到快速、精确设计的目的,才能提高工作效率。

本书以培养与提高人才素质为目的,同时适应高等职业技术学院 CAD 教学的要求,结合建筑行业设计的特点,侧重于实际应用。本书重点培养读者的操作技能和技巧,循序渐进地引导读者快速、全面地掌握 CAD 绘图技术。

计算机辅助设计培养的是实际操作能力,因此,使用计算机进行设计的基础是对软件常用命令的熟悉,其重点在于掌握 CAD 命令的使用方法和技巧,读者只有在实际操作过程中不断积累经验,才能提高自身的能力和水平。

本书由第一批国家级示范性高等职业院校——黑龙江建筑职业技术学院的包杰军、张植莉担任主编,由张琨、李楠、陈宏担任副主编,各编者的具体分工如下:包杰军负责编写第 1、3、4、7 章及附录;张植莉负责编写第 2 章和第 10 章;张琨负责编写第 5 章和第 6 章;李楠负责编写第 8 章;陈宏负责编写第 9 章;本书的其他章节由张恬、李玉琳、马铁滨、张晓峰编写,全书由李北芳担任主审。

本书在编写过程中参考了国内一些相关的书籍,在此向相关的作者表示衷心的感谢!由于编者水平有限,时间匆忙,书中肯定有不少疏漏和不妥之处,敬请读者批评指正,并欢迎来信,邮箱地址:jzybjj0451@163.com,编者深表感谢!

编者

2011 年 3 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 的基础知识	1
1.1 AutoCAD 软件概述	1
1.2 AutoCAD 2008 的绘图界面	3
1.3 AutoCAD 的命令使用	7
1.4 AutoCAD 的坐标系统	9
1.5 AutoCAD 的绘图过程	11
1.6 图形文件管理	17
1.7 观察图形的方法	20
1.8 重生成	23
第 2 章 基本图形绘制	25
2.1 绘制直线	25
2.2 绘制点	27
2.3 绘制圆	29
2.4 绘制圆弧、椭圆、圆环	30
2.5 绘制多边形	33
2.6 绘制其他直线	37
2.7 绘图环境的设置	40
2.8 绘图辅助工具	42
2.9 图层管理	47
2.10 对象特性工具栏	49
2.11 草图设置	52
2.12 查询工具	53
第 3 章 二维图形编辑	58
3.1 选择对象的方法	58
3.2 删除图形对象	62
3.3 复制图形对象	63
3.4 图形变换	68
3.5 修改图形对象	72
3.6 夹点编辑	76
3.7 分解命令	80
第 4 章 高级绘图与编辑	83
4.1 多段线应用	83
4.2 多线的绘制与编辑	86
4.3 图案填充	91
4.4 图块与属性	96
4.5 使用外部参照	104

4.6 表格	105
第5章 文字与尺寸标注	110
5.1 创建文字样式	110
5.2 单行文字标注	111
5.3 多行文字标注	113
5.4 特殊字符的输入	115
5.5 尺寸标注的基本知识	116
5.6 标注样式的设置	117
5.7 长度尺寸标注	123
5.8 径向尺寸标注	126
5.9 尺寸标注修改	129
第6章 图形打印与输出	133
6.1 模型空间与图纸空间	133
6.2 布局的创建	133
6.3 创建视口	138
6.4 打印图形	139
6.5 创建光栅文件	141
第7章 建筑平面图的绘制	144
7.1 建筑制图标准	144
7.2 绘制建筑平面图	152
第8章 绘制建筑立面图和剖面图	177
8.1 示例	177
8.2 绘制立面框架	177
8.3 绘制立面窗洞口	180
8.4 绘制立面窗	181
8.5 绘制墙体	183
8.6 标注尺寸及其他	186
8.7 绘制剖面图	186
8.8 图形输出	193
第9章 结构施工图的绘制	197
9.1 绘制基础平面图	197
9.2 绘制标准层结构布置平面图	202
9.3 绘制钢筋混凝土构件详图	205
第10章 建筑电气施工图的绘制	211
10.1 建筑电气设计说明图绘制	211
10.2 绘制建筑照明平面图	215
10.3 接地与等电位平面图的绘制	220
10.4 绘制屋面防雷平面图	222
第11章 给水排水施工图的绘制	226

11.1	建筑给水排水系统的组成	226
11.2	建筑给水排水图例	227
11.3	建筑给排水平面图的特点	228
11.4	建筑给水排水平面图的绘制	229
11.5	建筑给水排水系统图的绘制	230
第 12 章	供暖施工图的绘制	233
12.1	供暖施工图的组成及绘制内容	233
12.2	供暖施工图图例	234
12.3	供暖平面图的绘制	235
12.4	供暖系统图的绘制	238
12.5	室内供暖详图的绘制	239
附录	AutoCAD 常用命令快捷输入法	241
参考文献		243

第 1 章 AutoCAD 的基础知识

内容提要

本章主要介绍 AutoCAD 2008 的工作界面,工具栏打开和关闭的方法,图形文件的创建、保存、打开以及 AutoCAD 2008 命令的执行方式,为以后更快捷地进行 AutoCAD 绘图打下坚实的基础。

学习目标

通过本章的学习,了解 AutoCAD 2008 的工作界面,掌握绘图命令的启动方法,掌握坐标的输入技巧以及图形的显示控制。

1.1 AutoCAD 软件概述

计算机辅助设计又称 CAD(Computer Aided Design),是指以计算机系统作为主要手段在工程设计中协助完成大量的科学计算、分析、优化、数据查询等工作,并协助工程技术人员高效绘制工程图纸和进行统计工作。

CAD 的优势主要表现在以下几方面。

(1)可以缩短设计周期。由于计算机数据处理有着快速、准确、连续工作的特点,因而可以提高设计效率。

(2)可以提高设计质量。使用 CAD 进行设计时,设计者只需输入一些相关的数据,由计算机自动进行分析、计算,就可得到设计结果,保证了计算结果的精准度。

(3)可以降低设计成本。应用 CAD 技术可以进行模拟仿真,在设计产品确保无误的情况下再进行实际生产,有效地降低了实验费用。

1.1.1 CAD 在建筑工程中的应用

在建筑工程行业中,CAD 技术是发展最快的技术之一。在建筑、结构、桥梁、管线、水渠、大坝、小区规划、室内装潢等方面都应用了 CAD 技术。

(1)建筑设计:包括方案设计、三维造型、建筑渲染图设计、平面布景、建筑构造设计、小区规划等。

(2)结构设计:包括有限元分析、结构平面设计、框架结构计算和分析、高层结构分析、地基及基础设计、钢结构设计等。

(3)设备设计:包括水、电、暖等各种设备及管道设计。

(4)城市规划、城市交通设计:包括城市道路、高架、轻轨、地铁等市政工程设计。

(5)市政管线设计:包括自来水、污水排放、煤气、电力、暖气、通信等各类市政管道线路设计。

随着 CAD 技术、多媒体技术、虚拟显示技术的发展,建筑工程行业中计算机的应用也必然会得到进一步的发展。

1.1.2 AutoCAD 2008 的基本功能

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,具有功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,能够绘制平面图形与三维图形、标注图形尺寸、渲染图形以及打印输出图纸,深受广大工程技术人员的欢迎。自 1982 年问世以来,AutoCAD 已经进行了多次升级,功能日趋完善,已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。

AutoCAD 2008 有如下几项基本功能。

1. 绘制与编辑图形

AutoCAD 2008 提供了丰富的绘图命令,使用这些命令可以绘制直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本图形,也可以将绘制的图形转换为面域,对其进行填充,还可以借助编辑命令绘制各种复杂的二维图形。对于一些二维图形,通过拉伸、设置标高和厚度等操作就可以轻松地转换为三维图形。AutoCAD 2008 提供了三维绘图命令,用户可以很方便地绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体以及三维网格、旋转网格等网格模型。同样,再结合编辑命令,还可以绘制出各种各样的复杂三维图形。

2. 标注图形尺寸

尺寸标注是向图形中添加测量注释的过程,是整个绘图过程中不可缺少的一步。单击“标注”菜单按钮,在弹出的菜单中选择“标注”菜单中的子命令,可以在图形的各个方向上创建各种类型的标注,也可以方便、快速地以一定格式创建符合行业或项目标准的标注。

3. 渲染三维图形

在 AutoCAD 2008 中,可以运用雾化、光源和材质,将模型渲染为具有真实感的图像。如果是为了演示,可以渲染全部对象;如果时间有限,或显示设备和图形设备不能提供足够的灰度等级和颜色,就不必精细渲染;如果只需快速查看设计的整体效果,则可以简单消隐或设置视觉样式。

4. 输出与打印图形

AutoCAD 2008 不仅允许将所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出,还能够将不同格式的图形导入 AutoCAD 2008 或将 AutoCAD 2008 图形以其他格式输出。因此,当图形绘制完成之后可以使用多种方法将其输出。例如,可以将图形打印在图纸上,或创建成文件以供其他应用程序使用。

AutoCAD 2008 是在对以前版本的继承和创新的基础上开发出来的,由于具有强大的图形组织、绘制和编辑功能,深受广大工程技术人员的欢迎。本书主要讲述 AutoCAD 2008 在建筑工程设计中的应用。

1.1.3 AutoCAD 2008 运行环境与安装要求

1. 硬件要求

CPU: Intel Pentium III 或更高主频的处理器(或兼容处理器)。

内存: 128 MB(最低配置 64 MB 内存)。

硬盘: 300 MB 空余硬盘空间。

显示设备: 1 024×768 VGA 显示器及相应的显卡。

定点设备: 鼠标或数字化仪。

读入设备: 光盘驱动器。

输出设备: 打印机或绘图仪。

2. 软件要求

操作系统为 Microsoft 的 Windows XP 或 Windows 2000。AutoCAD 2008 中文版必须安装在中文版的操作系统上。

3. 安装 AutoCAD 软件

在系统正常启动 Windows 之后,关闭所有应用程序。启动 AutoCAD 2008 软件包的安装程序(程序名为 Setup. exe),随着屏幕提示的引导,首先将 AutoCAD 2008 所需程序复制到计算机系统中,并自动识别和利用操作系统所配置的有关设备,最后,在桌面上建立起启动 AutoCAD 2008 的程序组和图标。

在安装过程中,AutoCAD 2008 提示用户输入用户名、工作单位等信息,还需要输入该软件的产品序列号(S/N 号),安装前用户应首先阅读盘上提供的安装说明文件,以减少安装过程中的错误。

安装时屏幕上出现的信息是安装程序的安装向导,用户应按提示正确操作每一步,特别是在遇到选择项时,一定要正确选择,否则会丧失 AutoCAD 2008 的某些功能。

1.1.4 AutoCAD 2008 的启动

启动 AutoCAD 2008 中文版,有以下几种方法。

1. 使用桌面快捷菜单启动

用鼠标双击桌面上建立的 AutoCAD 2008 快捷图标,如图 1.1 所示。

2. 使用“开始”菜单程序项

点击“开始”菜单中的 AutoCAD 2008 程序项,如图 1.2 所示。



图 1.1 快捷图标

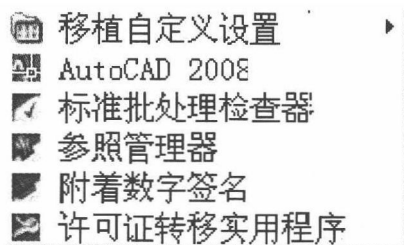


图 1.2 菜单程序项

3. 通过打开 AutoCAD 文件进行启动

双击 AutoCAD 图形文件,启动 AutoCAD。

1.2 AutoCAD 2008 的绘图界面

进入 AutoCAD 2008(以后简称 AutoCAD)程序后,即进入了 AutoCAD 绘图环境下的显示界面,如图 1.3 所示。其主要分为“标题栏”、“菜单栏”、“绘图区”、“工具栏”、“命令行”、“滚动条”和“状态栏”等。

1.2.1 标题栏

标题栏在窗口的顶部,它显示 AutoCAD 软件当前打开的图形文件名称和 AutoCAD 的版本,若刚启动则显示为 Drawing1. dwg 文件名。“dwg”是 AutoCAD 图形文件的扩展名。

1.2.2 菜单栏

菜单栏位于标题栏下方,它提供了 AutoCAD 的下拉菜单。在某一菜单上单击,便可打开一个下拉菜单。菜单栏命令名称有文件(F)、编辑(E)、视图(V)、插入(I)、格式(O)、工具(T)、绘图(D)、标注(N)、修改(M)、窗口(W)、帮助(H)。

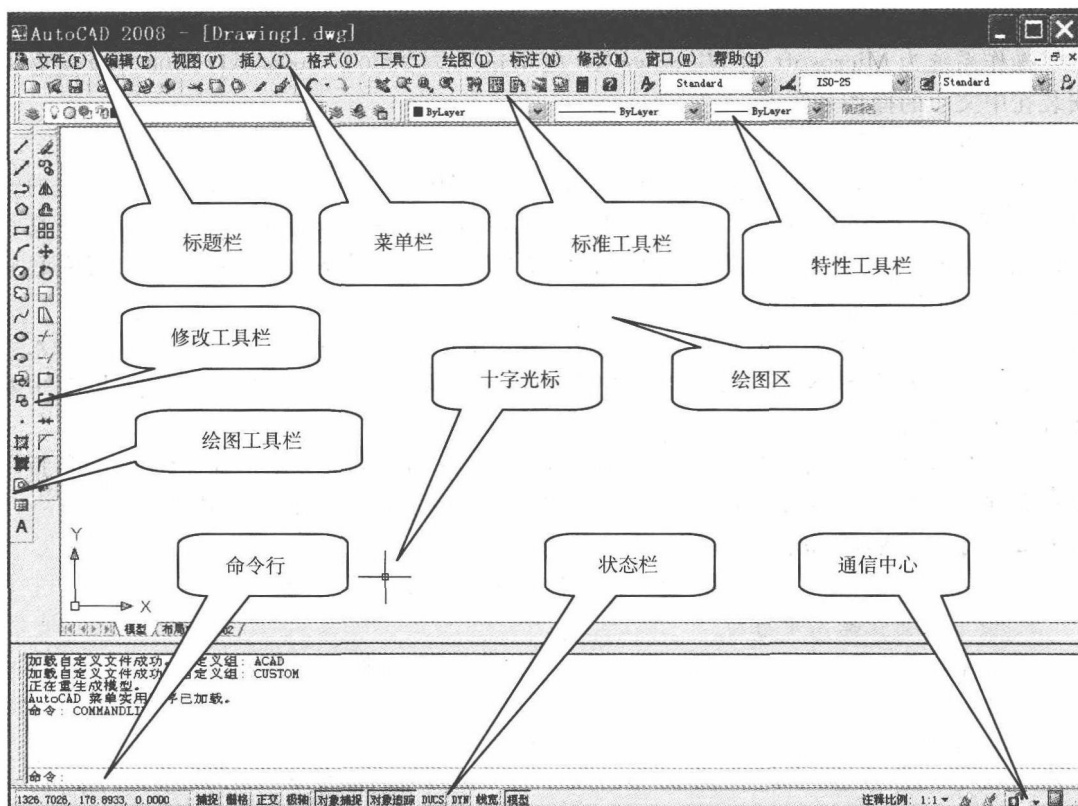


图 1.3 AutoCAD 2008 界面

1. 热键

AutoCAD 为下拉菜单设置了相应的热键,这些热键用下划线表示。如菜单栏的“文件(F)”和“编辑(E)”命令,其热键分别是[F]键和[E]键。使用热键选取菜单命令的操作方法是:按下[Alt]+热键组合,弹出相应的子菜单,然后再按下相应命令在子菜单上显示的热键。

例如,使用热键选择“插入(I)”菜单中的“块”命令,方法如下。

- (1) 按下[Alt]+[I]组合键,弹出“插入(I)”下拉菜单。
- (2) 按下[B]键,选择“块(B)”命令。

2. 快捷菜单

为了方便用户操作,AutoCAD 提供了快捷菜单。在绘图窗口中单击鼠标右键,系统会根据 AutoCAD 的当前状态,弹出相应的快捷菜单,如图 1.4 所示。

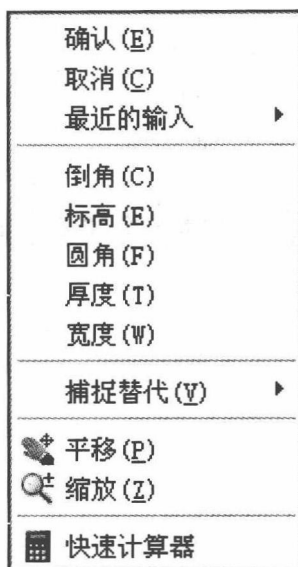
提示:当用户没有选择任何命令时,快捷菜单显示的是 AutoCAD 的编辑命令,如“剪切”、“复制”和“粘贴”等,当用户选择了某个命令,则快捷菜单显示该命令的所有相关命令。

显示矩形命令的快捷菜单如下。

- (1) 单击“矩形”按钮,启用“矩形”命令。
- (2) 在绘图窗口中单击右键,弹出“矩形”命令的快捷菜单,如图 1.5 所示。



图 1.4 快捷菜单



1.5 “矩形”命令快捷菜单

1.2.3 工具栏

工具栏是由形象化的图标按钮组成,它提供了选择 AutoCAD 命令的快捷方式。单击工具栏中的图标按钮,AutoCAD 即可启用相应的命令。默认的工作空间下会显示标准、特性、样式、图层、绘图、修改等工具栏。

1. 标准工具栏

标准工具栏位于菜单栏之下,它包含了最常用的命令,从左向右列出了标准工具栏上的多个图标按钮所对应的功能和命令。有些按钮是单一型的;有些是嵌套的,它提供的是一组相关的命令。在这些按钮上按住鼠标左键,将弹出嵌套图标。

2. 特性工具栏

特性工具栏位于标准工具栏之下,显示有关图层、颜色、线型等的控制命令。

3. 绘图工具栏

绘图工具栏位于绘图区左侧,提供了绘图的常用命令,从上至下列出了其功能,今后绘图都要从这里开始点击各个图标按钮,进行绘图。

4. 修改工具栏

修改工具栏位于绘图工具栏的右侧,提供了对图形进行修改的常用命令,也可将其移动到任意位置。

提示:如果在绘图过程中不小心将工具栏关闭,可用鼠标在任意工具栏上右击,在弹出的工具栏选项中勾选需要的工具栏。也可单击菜单栏“工具”→“选项”→“配置”选项卡→“重置”按钮来重新显示工具栏。

1.2.4 绘图区

绘图区是绘制图形显示的地方,绘图区没有边界,利用视窗功能,可使绘图区无限增大或缩小。因此,无论多大的图形,都可置于其中,视窗的右边和下边分别有一个滚动条,可使视窗上下或左右移动,便于观察。

当鼠标移至绘图区内时,便出现十字光标,用来在图形中确定点的位置或选择对象。

绘图区的左下角有两个互相垂直的箭头组成的图形,这是 AutoCAD 的坐标。

绘图区的背景默认为黑色,可以自定义绘图区的背景颜色和十字光标的状态。其操作步骤是单击菜单栏“工具”→“选项”,或者在绘图区窗口中单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“选项”命令,弹出“选项”对话框,如图 1.6 所示,再单击“显示”选项卡,单击“颜色”按钮可进行颜色选择。

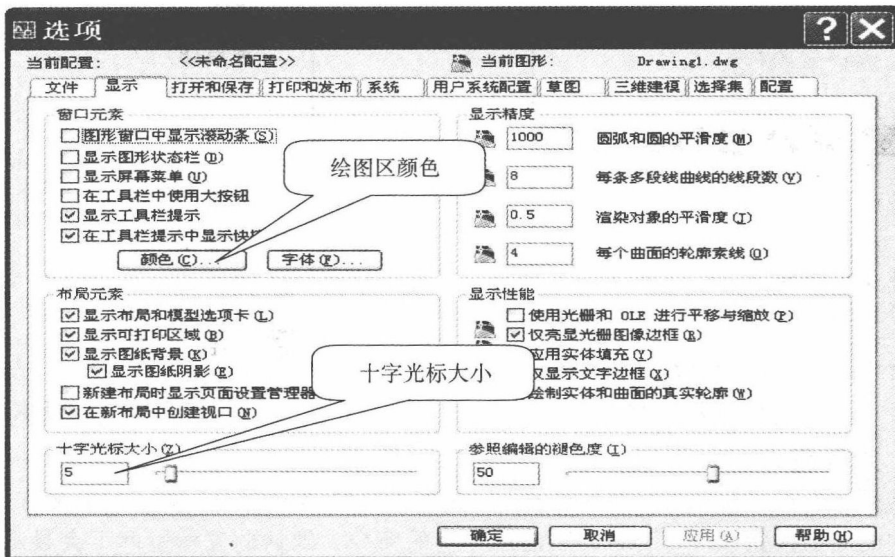


图 1.6 “选项”对话框

1.2.5 命令窗口

命令窗口位于绘图区下方,是用于输入命令的固定窗口。命令窗口由两部分组成,上边是命令历史窗口,含有 AutoCAD 启动后用过的全部命令及提示信息,该窗口有滚动条,可上下滚动。下边是命令行,用于显示用户从键盘输入的内容,用户通过该窗口发出绘图命令,与菜单和图标按钮操作等效。在绘图时,用户必须随时注意这个窗口,输入命令的提示信息,如错误信息、命令选项及其他提示信息都将在该窗口中显示出来。

按[F2]键可将命令文本窗口激活放大,帮助用户查找更多的信息,如图 1.7 所示。

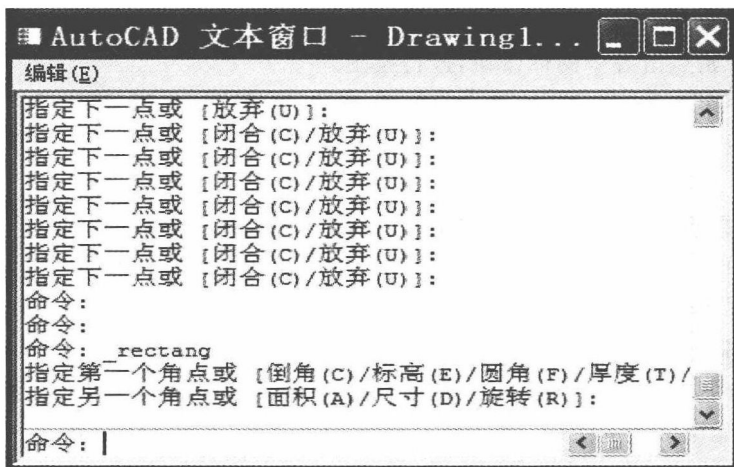


图 1.7 命令窗口

1.2.6 状态栏

状态栏位于窗口的最下方,显示光标的坐标和模式状态,如图 1.8 所示。左边数字为光标所在的坐标值。中右侧分别为绘图辅助工具,这些绘图辅助工具除了可以用鼠标操作外,也可通过快捷键进行操作。各快捷键的作用见表 1.1 所示。

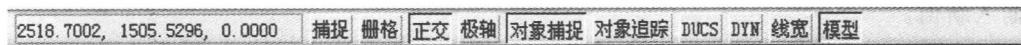


图 1.8 状态栏

表 1.1 [F1]~[F12]快捷键的作用

快捷键	作用	快捷键	作用
[F1]	打开 AutoCAD 的帮助功能	[F7]	栅格开关
[F2]	文本窗口开关	[F8]	正交开关
[F3]	对象捕捉开关	[F9]	捕捉开关
[F4]	数字化仪开关	[F10]	极轴开关
[F5]	等轴侧平面开关	[F11]	对象追踪开关
[F6]	坐标开关	[F12]	动态输入开关

关于绘图辅助工具的使用,在以后的章节中将做详细介绍。

1.3 AutoCAD 的命令使用

绘制图形时首先要启动 AutoCAD 命令,启动的方式有工具栏方式、下拉菜单方式、键盘输入方式等。选择合理的命令调用方式,可以提高绘图效率。

1.3.1 启动 AutoCAD 命令

1. 使用工具栏方式

工具栏以图标按钮的形式列出了用户最为常用的命令,当用户要启动这些命令时,只需用鼠标左键单击相应按钮即可。例如:用鼠标单击绘图工具栏上的“矩形”按钮,启动画矩形命令,根据显示在命令对话框的提示输入所需绘制矩形的参数即可。

提示:标准工具栏中的按钮有些是有嵌套的(即包含有下一级按钮选项,可提供更多的操作方法),这些按钮的右下方有一个小黑三角符号,如要使用下一级按钮,需在主按钮处按住鼠标左键不放,下一级按钮自动弹出,拖动鼠标左键将光标移到需要的按钮处,然后松开鼠标左键即可。

2. 使用下拉菜单方式

菜单操作方式是 Windows 操作的基本特点之一,它是将一组相关或相近的命令或命令分类归纳为一个列表,方便用户查询和调用。

例如:用鼠标单击下拉菜单的“绘图”→“矩形”,则启动画矩形命令。

3. 使用键盘输入方式

键盘是 AutoCAD 输入命令和命令选项的重要工具。当命令行出现“命令”时,通过键盘输入 AutoCAD 的命令或命令的缩写,即可运行该命令。

例如:在命令行输入“rectang”,按[Enter]键,命令行提示如下信息。

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:

提示:命令中出现的各种符号,均有相应的规定。

(1)“/”:分隔符号,将 AutoCAD 命令中的不同选项分隔开,每一个选项的大写字母表示其缩写方式,可直接键入此字母执行该选项。

(2)“< >”:此括号内为系统默认值或当前要执行的选项,如不符合用户的绘图要求,可输入新值。

在命令输入和执行期间,用户应当密切留意命令窗口中的内容。在命令行又回到“命令:”状态时,用户可输入新的命令。另外,输入命令时可输入其命令的缩写名,常用的命令快捷键见附录。

1.3.2 命令的确认、重复

在用键盘输入命令时,要对输入的命令进行确认。AutoCAD 提供了多种方法进行确认操作,具体如下。

(1)按键盘上的[Enter]键确认。

(2)按键盘上的空格键确定。

(3)单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中,选择“确认”命令来确认。

提示:若要单击鼠标右键时,不弹出快捷菜单,可自定义鼠标右键的功能。方法为:选择“工具”→“选项”,选择“用户系统配置”选项卡,单击“自定义鼠标右键”,弹出如图 1.9 所示对话框。

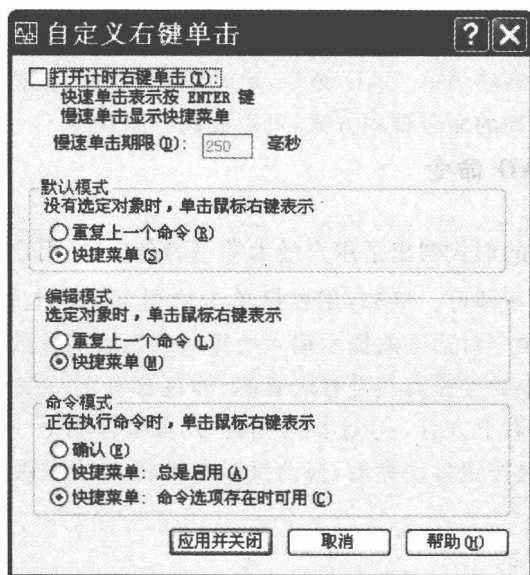


图 1.9 “自定义右键单击”对话框

重复调用刚执行完的命令,有以下两种方法。

(1)在命令行为空的状态下,按空格键或回车键会自动重复刚刚使用的命令。

(2)在绘图区单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择命令。

1.3.3 命令的退出和取消

在使用 AutoCAD 进行绘图的过程中,可以随时退出正在执行的命令。具体方法如下。

(1)在执行命令的过程中,按键盘上的[Esc]键,即可退出该命令。

(2)按键盘上的[Enter]键退出命令。

(3)使用鼠标的右键退出命令。

撤消已执行的命令,有以下几种方法。

(1)在图形编辑过程中,可以随时在命令提示区输入“U”命令或“UNDO”命令撤消一个或者若干个命令。

(2)使用“标准”工具栏中的“↩放弃”按钮撤消命令。

(3)按键盘上的[Ctrl]+[Z]组合键撤消命令。

提示:在命令行输入命令时应关闭中文输入法,输入的英文字体不区分大小写。

1.4 AutoCAD 的坐标系统

1.4.1 坐标系统

在绘图时,AutoCAD 通过坐标系确定点的位置。AutoCAD 系统提供了多种不同的坐标系统供用户在不同的情况下使用。

1. 笛卡尔坐标系(CCS)

任何一个物体都是由三维的点空间所构成,有了一点的三维坐标值,就可以确定该点的空间位置。

2. 世界坐标系(WCS)

世界坐标系(World Coordinate System,WCS)是 AutoCAD 的基本坐标系统,该坐标系统通过 3 个相互垂直的坐标轴 X、Y、Z 来确定空间中点的位置,如图 1.10 所示。在绘制和编辑图形的过程中,WCS 是默认坐标系统,世界坐标系统的 X 轴正方向向右,Y 轴正方向向上,Z

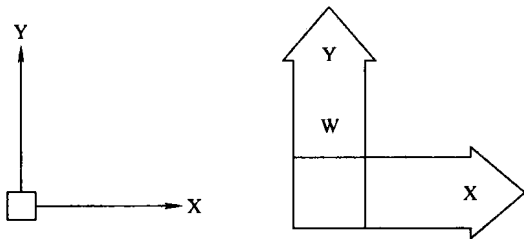


图 1.10 WCS 坐标系

轴正方向垂直屏幕向外,指向用户。坐标原点在绘图区左下角,在其图标上有一个 W,表明是世界坐标系。WCS 的坐标原点和坐标轴是固定的,不会随用户的操作而发生变化。

提示:在 XOY 平面上绘制、编辑工程图形时,只需输入 X 轴和 Y 轴坐标,Z 轴坐标由系统自动置为 0。

3. 用户坐标系统(UCS)

对于一幅图形来说 WCS 是固定的,不能改变。AutoCAD 为了方便用户绘制图形,提供了可变的用户坐标系统(User Coordinate System,UCS)。为了区分世界坐标系和用户坐标系,AutoCAD 用不同的坐标系图标来代表当前的各种坐标系统,X 轴和 Y 轴之间有小方框图的是 WCS,否则是 UCS。

在一个图形中可以设置多个 UCS,还可以用命令保存 UCS,需要使用时调出即可。

1.4.2 坐标值的输入

用鼠标可以直接定位坐标点,但不是很精确,为了方便绘图,需要采用通用坐标来精确定位。通用坐标包括绝对坐标、相对坐标、绝对极坐标和相对极坐标 4 种。

(1)绝对坐标。绝对坐标是从原点(0,0)出发,定位所有的点。AutoCAD 推荐坐标原点应位于绘图区左下角。绘图区内的任何一点均可用(x,y)来表示。用户可以通过输入 x 和 y 坐标(中间用逗号隔开)来定义一个点的位置。例如:(10,10),如图 1.11(a)所示。

(2)相对坐标。相对坐标是某点相对某一特定点的相对位置。用户可以用($@x,y$)的方式输入相对坐标。在通常情况下,我们常常把上一操作点看做特定点,这样后续的绘图操作,实际上就是相对于上一个操作点而进行的。假如上一操作点的坐标为(10,10),通过键盘输入相对坐标($@8,5$),则等于确定了绝对坐标(10+8,10+5),即(18,15)这个点,如图 1.11(b)所示。

(3)绝对极坐标。它是通过相对极点的距离和角度来定义的。在系统默认情况下,AutoCAD以逆时针测量角度。水平向右为 0° (或 360°),那么 90° 则垂直向上,以此类推,用户可自行设置角度。绝对坐标的原点为极点,用户可以输入一个极长距离,后跟一个“<”符号,再加一个角度即可指明绝对极坐标。如:10<30,表示该点离原点的长度为10,而该点的连线与 0° 方向之间夹角为 30° ,如图 1.11(c)所示。

(4)相对极坐标。通过相对于某一特定点的极长距离和偏移角度来表示,它是以上一个操作点为极点相对极坐标。如用($@10<60$)的形式来表示相对极坐标,其中@表示相对,10表示极长,60表示角度,如图 1.11(d)所示。

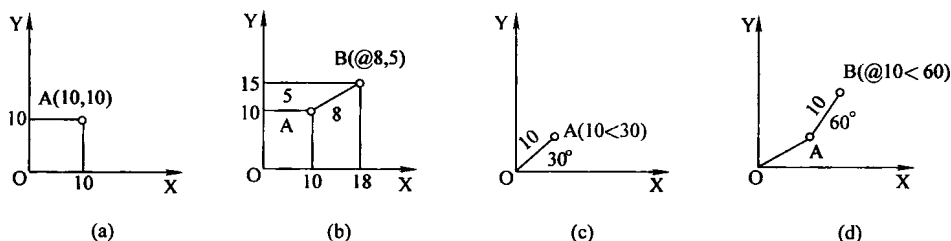


图 1.11 坐标间的相对关系

(a)绝对坐标;(b)相对坐标;(c)绝对极坐标;(d)相对极坐标

操作实例:用坐标值输入的方法,绘制如图 1.12 中的图形。

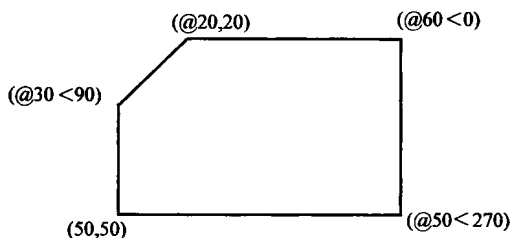


图 1.12 坐标值的输入

命令:line↵

line 指定第一点: 50,50↵

指定下一点: @30<90↵

指定下一点: @20,20↵

指定下一点: @60<0↵

指定下一点: @50<270↵

指定下一点: @-80,0↵

指定下一点: ↵

(注:“↵”代表按回车键)

在绘图过程中不是自始至终只使用一种坐标模式,而是可以将一种、两种或三种坐标模