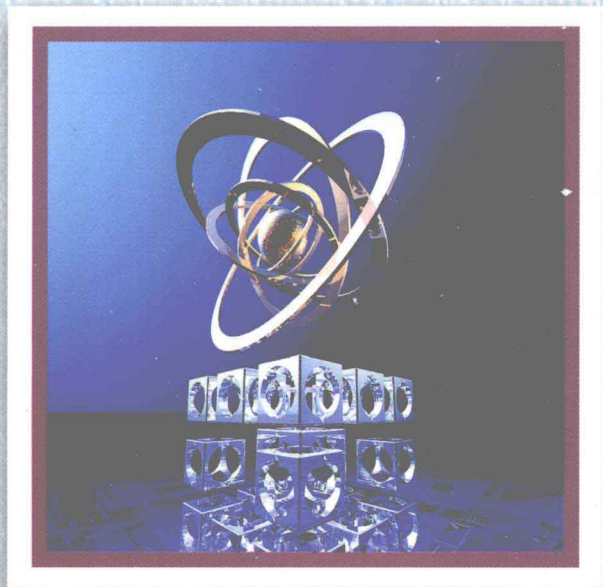




职业院校课程改革实验教材

ZHIYE YUANXIAO KECHENG GAIGE SHIYAN JIAOCAI



AutoCAD 项目化教程

◆ 苏州大学出版社

朱立义 主编

职业院校课程改革实验教材

AutoCAD 项目化教程

主 编 朱立义

副主编 舒希勇 吴晶华

主 审 盛定高

苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 项目化教程/朱立义主编. —苏州: 苏州
大学出版社, 2010. 1
职业院校课程改革实验教材
ISBN 978-7-81137-436-0

I. ①A… II. ①朱… III. ①机械制图: 计算机制图
—应用软件, AutoCAD—技工学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 019181 号

内容简介

《AutoCAD 项目化教程》是编者以多年教学中使用的 AutoCAD 教学讲义为蓝本进行编写的一本项目化教材,介绍了当前最流行的绘图工具 AutoCAD 2009 的基本理论与基本操作。全书分为三章:第一章为 AutoCAD 应用基础,介绍 AutoCAD 用户必备的一些知识,内容编写以够用为主;第二章介绍常用的 AutoCAD 基本图形绘制与编辑命令,以项目式内容开展为导向,每个项目都有知识要求及详细的练习过程,力求做到讲、练、学三位一体,激发学生的学习兴趣,培养学生的动手能力;第三章为 AutoCAD 综合应用,内容设计以企业实际生产中设计的齿轮泵工程图参考,介绍了不同类型零件的画法。全书项目内容是按照由简单到复杂,由单一到综合,由非标准化到标准化作图的过程进行编排的。本书每章都附有一定的理论习题和上机训练题,以便教师组织学生练习。

AutoCAD 项目化教程

朱立义 主编

责任编辑 陈兴昌

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)

常州市武进第三印刷有限公司印装

(地址:常州市武进区湓里镇村前街 邮编:213154)

开本 787mm×1 092mm 1/16 印张 11 字数 270 千

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81137-436-0 定价:26.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话:0512-67258835

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

前 言

AutoCAD 软件是当前最为流行的绘图软件之一,它被广泛地应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织等领域。目前,尽管一些优秀的三维设计软件不断推陈出新,其功能也日益加强,但 AutoCAD 所具备的二维平面绘图的优势,是其他三维设计软件所无法比拟的,该软件仍深受广大工程技术人员的青睐。

书中没有大篇幅地介绍 AutoCAD 的所有命令,而是以够用为主,着重介绍 AutoCAD 2009 常用的一些命令功能及使用方法。全书以项目为导向,在编写形式上与传统的 AutoCAD 教程有很大的区别。基本模块的案例设计由简单到复杂,案例内容完整,结构合理;综合模块的案例设计真实可用,自成体系。全书内容循序渐进,避免了单纯地概念讲解和抽象的描述,忽略枝节,抓住重点,能使读者快速达到融会贯通、灵活运用之目的。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校以及成人高校相关专业的教材,也可以作为培训班的辅导资料或参考用书。

本书由淮安信息职业技术学院朱立义主编,舒希勇、吴晶华副主编,盛定高主审。参加本书编写工作的还有张锦萍、黄银花等。苏州旭日精密机械有限公司房华总经理为本书综合项目部分提供了图形素材;淮安信息职业技术学院教务处处长盛定高副教授为本书的编写工作提出了很多建议,并对教材进行了认真的审阅,在此一并表示感谢。

由于我们的水平有限,书中难免有错漏之处,欢迎广大读者特别是任课教师提出批评意见和建议,并及时反馈给我们(hcitjdx@163.com)。

编 者

目 录

第一章 AutoCAD 应用基础

1.1 AutoCAD 2009 的工作空间	(1)
1.2 工作空间界面组成	(4)
1.3 命令的输入方法	(6)
1.4 数据的输入方法	(8)
1.5 AutoCAD 2009 图形文件管理	(10)
1.6 图形的显示控制	(13)
思考与练习题	(16)

第二章 AutoCAD 基本图形绘制与编辑

项目一 五角星的绘制	(18)
项目二 棘轮的绘制	(28)
项目三 六角螺栓的绘制	(37)
项目四 轴的绘制	(45)
项目五 轴的尺寸标注	(58)
项目六 样板文件制作及文字标注	(83)
项目七 休闲亭的绘制	(101)
思考与练习题	(120)

第三章 AutoCAD 综合应用

项目一 从动齿轮轴的绘制	(130)
项目二 主动齿轮轴的绘制	(134)
项目三 壳体的绘制	(138)
项目四 轴套的绘制	(141)
项目五 前盖的绘制	(145)
项目六 后盖的绘制	(148)
思考与练习题	(152)

附录1 AutoCAD 常用命令及快捷键	(155)
----------------------------	-------

附录2 CAD 制图标准	(157)
--------------------	-------

第一章

AutoCAD 应用基础

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初开发的计算机绘图程序软件包,经过不断地完善,现已经成为国际上广为流行的绘图工具。

AutoCAD 可以绘制任意的二维和三维图形,绘图速度快、精度高,它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等很多领域得到了广泛应用,并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

AutoCAD 自 1982 年 11 月正式发布以来,经过 20 多年的发展,其版本不断地推陈出新,功能也不断地日趋完善。迄今为止,AutoCAD 2009 版是 AutoCAD 系列软件中的最新版本,本书介绍 AutoCAD 2009 的使用方法。

【学习要点】

- 了解 AutoCAD 2009 的工作空间种类。
- 了解“二维草图与注释”工作空间的界面组成。
- 掌握命令的几种常见输入方式。
- 掌握 AutoCAD 数据的几种输入形式。
- 掌握图形文件的创建、打开与保存方法。
- 掌握几种常见的图形显示控制方法。

1.1 AutoCAD 2009 的工作空间

工作空间是经过分组和组织的菜单、工具栏和选项板的集合,使用户可以在自定义的、面向任务的绘图环境中工作。AutoCAD 2009 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。

► 1.1.1 二维草图与注释空间

在默认情况下,启动 AutoCAD 2009 后,打开的是“二维草图与注释”工作空间,其界面主要由“菜单浏览器”按钮、“功能区”选项板、快速访问工具栏、文本窗口与命令行、状态栏等元素组成,如图 1-1 所示。

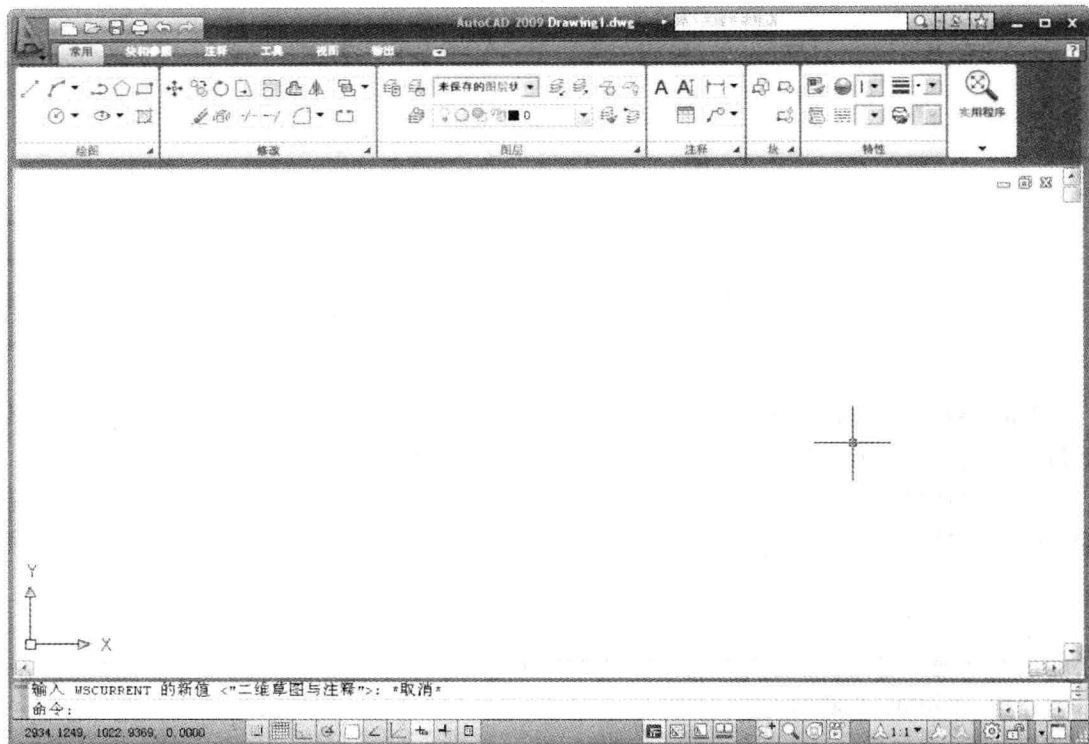


图 1-1 “二维草图与注释”工作空间

如果用户需要在三种工作空间模式中进行切换,只需要单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的菜单中选择“工具”→“工作空间”菜单中的子命令,如图 1-2 所示,或者在状态栏中单击“切换工作空间”按钮,在弹出的如图 1-3 所示的菜单中选择相应的命令即可。



图 1-2 “工作空间”菜单



图 1-3 “切换工作空间”按钮菜单

► 1.1.2 三维建模空间

在 AutoCAD 2009 中,使用三维建模,可以创建用户设计的实体、线框和网格模型。“三维建模”工作界面(图 1-4),对于用户在三维空间中绘制图形来说更加方便。

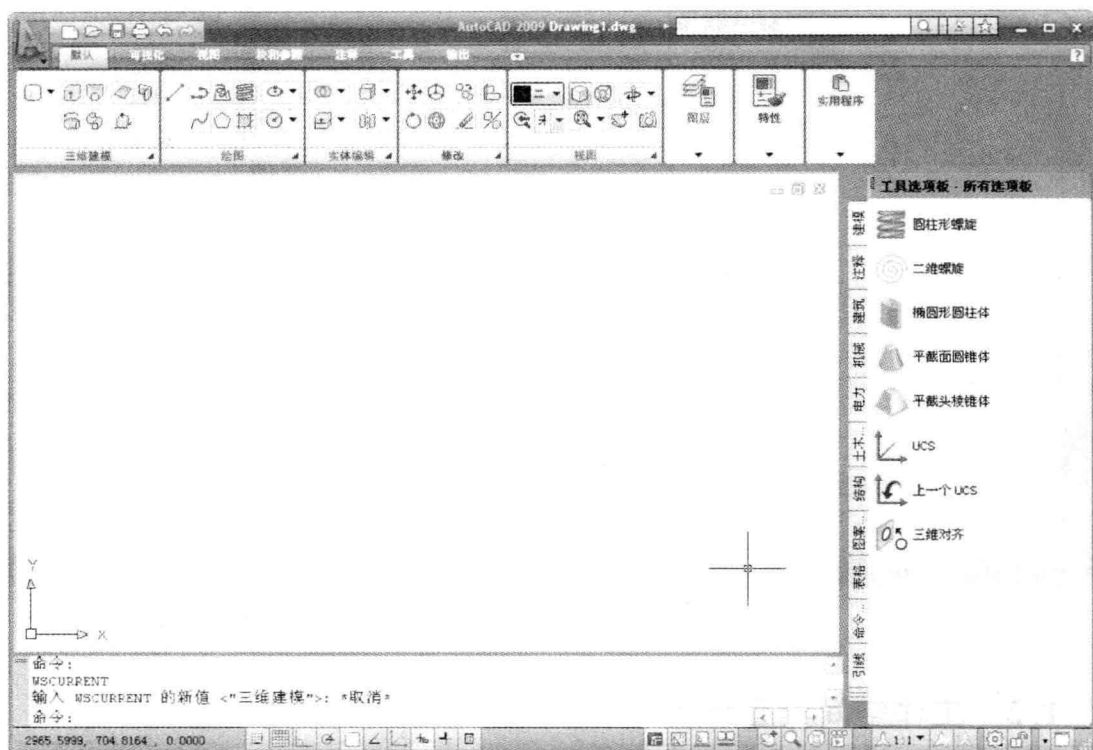


图 1-4 “三维建模”工作空间

► 1.1.3 AutoCAD 经典空间

对于习惯于 AutoCAD 传统界面的用户来说,可以使用“AutoCAD 经典”工作空间,如图 1-5 所示。

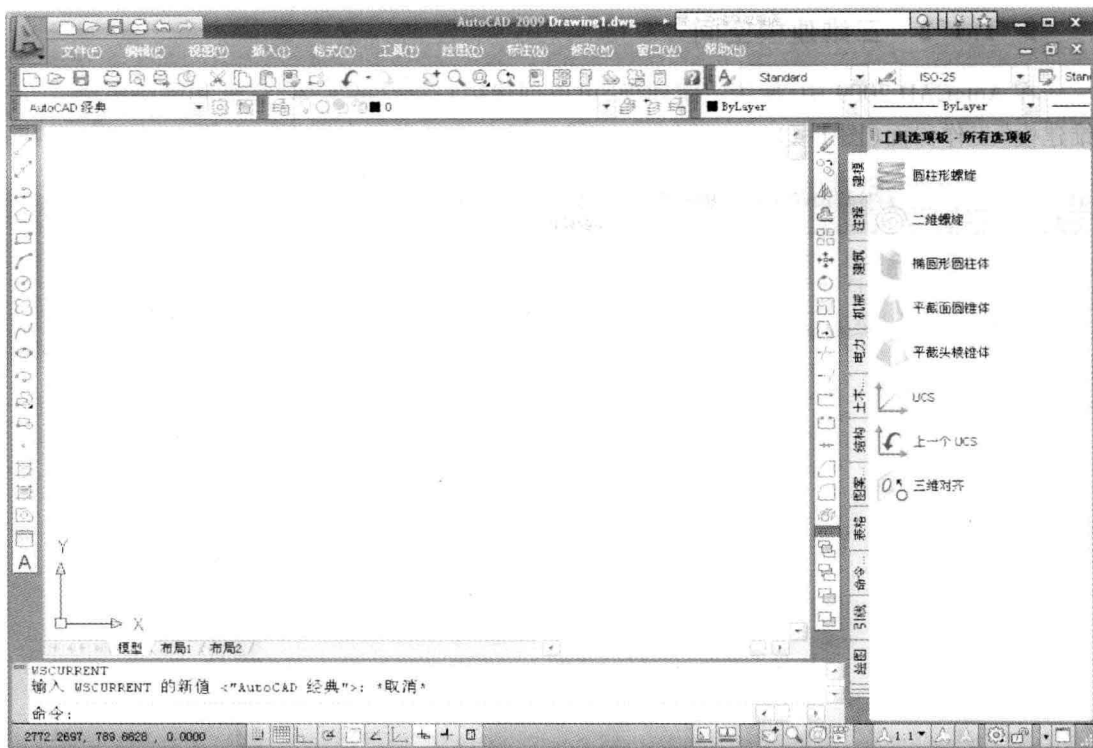


图 1-5 “AutoCAD 经典”工作空间

1.2 工作空间界面组成

AutoCAD 2009 的各个工作空间都包含有“菜单浏览器”按钮、快速访问工具栏、标题栏、绘图窗口、文本窗口、状态栏和选项板等元素,图 1-6 所示为“二维草图与注释”工作空间的界面组成。

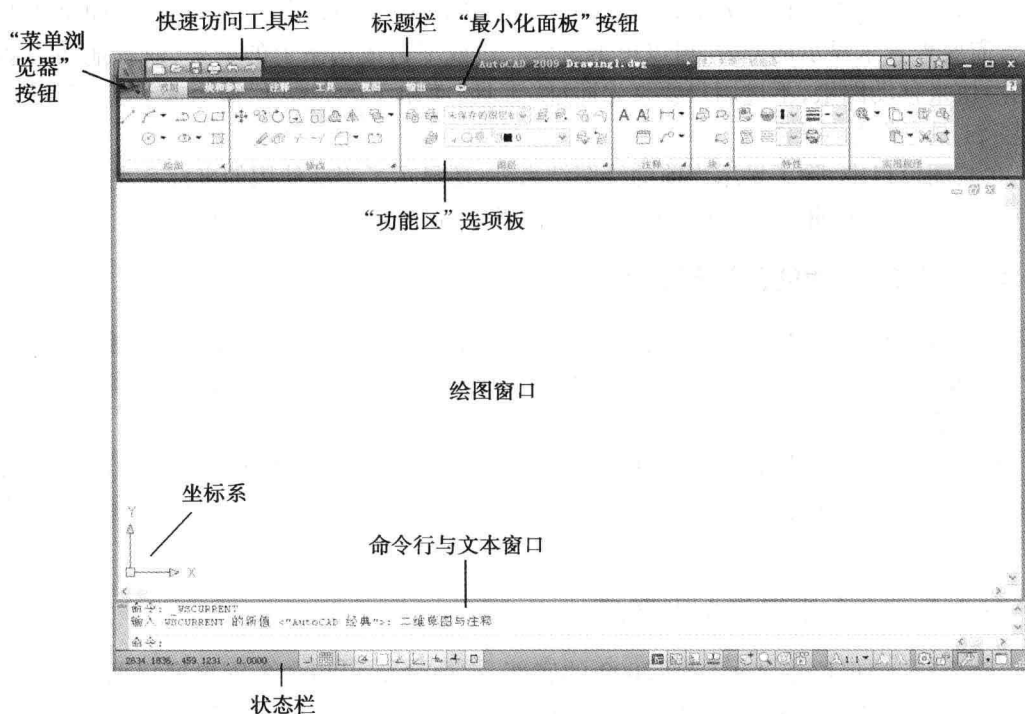


图 1-6 “二维草图与注释”工作空间的界面组成

► 1.2.1 “菜单浏览器”按钮

“菜单浏览器”按钮是 AutoCAD 2009 新增加的功能按钮。单击该按钮,弹出 AutoCAD 菜单,该菜单包含了 AutoCAD 的全部功能和命令。

► 1.2.2 快速访问工具栏

快速访问工具栏包含最常用的快捷按钮,在默认状态下包含“新建”、“打开”、“保存”、“打印”、“放弃”、“重做”等六个快捷按钮。

如果用户需要在快速访问工具栏中添加、删除或重新定位命令按钮,可以单击鼠标右键快速访问工具栏,在弹出的快捷菜单中选择“自定义快速访问工具栏”命令。

► 1.2.3 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上面,用于显示当前正在运行的程序名及文件名等信息。标题栏的信息中心提供了多种信息来源,在文本框中输入需要帮助的问题,然后单击“搜索”按钮,即可以获取相关的帮助;单击“通讯中心”按钮,可以获取最新的软件更新和其他服务的连接等;单击“收藏夹”按钮,可以快速查阅保存的一些重要信息。

► 1.2.4 绘图窗口

绘图窗口是用户进行绘图工作的主要工作区域,用户所有的工作结果都将随时显示在

这个窗口中,用户可以根据需要,关闭一些不常用的工具栏,以增大工作空间。如果图纸比较大,需要查看未显示部分时,可以单击窗口右边或下边滚动条上的箭头,或者拖动滚动条上的滑块来移动图纸,不过用户要事先通过“工具”菜单下的“选项”命令来设置“图形窗口中显示工具条”这一操作。

在绘图窗口中,除了显示当前的绘图结果外,还显示了当前使用的坐标系类型以及坐标原点、X 轴、Y 轴、Z 轴的方向等。默认情况下,坐标系为世界坐标系(WCS)。

► 1.2.5 “功能区”选项板

“功能区”位于绘图窗口的上方,用于显示与基本任务的工作空间关联的控件和按钮。在“二维草图与注释”工作空间中,“功能区”选项板有六个选项卡:常用、块和参照、注释、工具、视图、输出等。

单击“最小化面板”按钮,选项板区域将只显示面板标题,如果某个选项板面板中没有足够的空间显示所有的工具按钮,单击右下角的三角形按钮,即可展开折叠区域,显示其他相关的命令按钮。

► 1.2.6 命令行与文本窗口

“命令行”窗口位于 AutoCAD 2009 的底部,它由命令行和命令历史窗口两部分组成。主要用来接收用户输入的命令,同时显示 AutoCAD 2009 系统的提示信息。

如果用户需要查看以前输入的所有命令的记录,可以按【F2】功能键,则 AutoCAD 2009 自动弹出文本窗口,该窗口会显示所有输入命令的记录。

► 1.2.7 状态栏

状态栏位于程序窗口的最底部,如图 1-7 所示,主要用来显示 AutoCAD 2009 当前的状态,如当前光标位置的坐标,绘图时是否打开了正交、捕捉、对象捕捉、栅格、自动追踪等功能;当前的绘图空间以及菜单和工具按钮的帮助说明等。

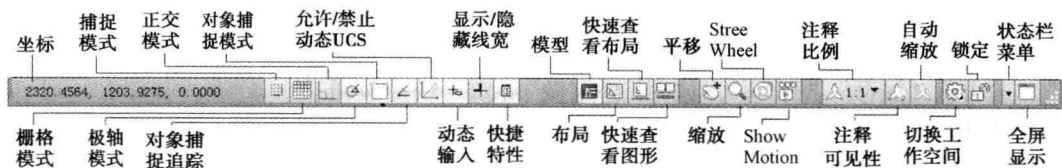


图 1-7 AutoCAD 2009 状态栏

1.3 命令的输入方法

为了满足不同用户的需要,使操作更加灵活方便,提高绘图效率,AutoCAD 2009 提供了多种方法来实现相同的功能。可以使用工具栏、菜单、命令行键盘输入命令等方式来绘制与编辑图形对象。

► 1.3.1 使用工具栏执行命令

工具栏中的每个工具按钮都与菜单中的绘图命令相对应,是图形化的绘图命令。使用工具条可减少单击鼠标的次数,提高绘图效率,是初学者首选的执行命令方式。如图 1-8 所示为“绘图”工具条,用户直接单击工具栏上的图标按钮就可以调用相应的命令。

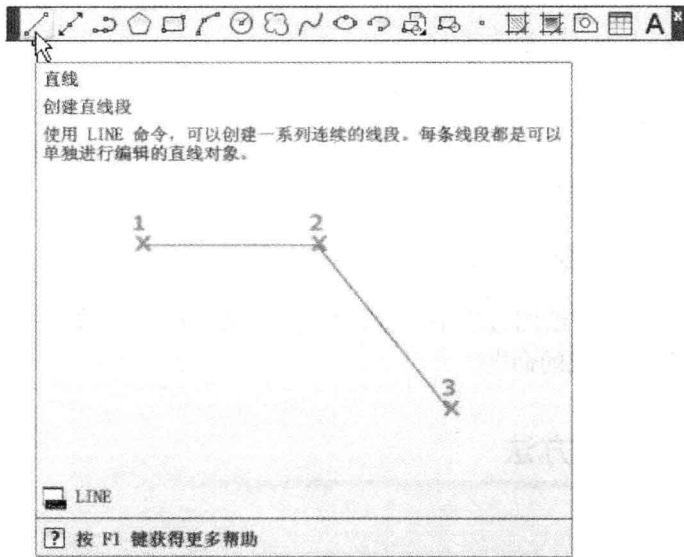


图 1-8 “绘图”工具条

AutoCAD 具有“工具提示”功能,即当用户将鼠标箭头移动到工具栏中的某一按钮上并停留片刻时,注意不要单击,会出现文本框显示有关该命令功能的详细说明。

► 1.3.2 使用菜单执行命令

利用菜单执行命令也是绘制与编辑图形的最基本、最常用的方法,菜单中包含了 AutoCAD 2009 的大部分绘图与编辑命令。

另外,用户单击鼠标右键后,用户可以通过在光标处弹出的快捷菜单来执行命令。快捷菜单内容将取决于光标的位置或系统状态。

► 1.3.3 通过“命令行”执行命令

命令窗口是一个可固定且可调整大小的窗口,其中显示命令、系统变量、选项、信息和提示等内容,命令窗口的底部行称为命令行。

在“命令行”窗口中单击鼠标右键,AutoCAD 将显示一个快捷菜单。通过它可以选择最近使用过的六个命令、复制选定的文字或全部命令历史记录、粘贴文字以及打开“选项”对话框等。

如图 1-9 所示,如在命令提示行下输入绘制圆命令“CIRCLE”,将显示以下提示:

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:

用户这时根据已知绘图条件,可以选择不同的选项,输入括号内的某个选项中的字母,然后

按空格键或【Enter】键执行命令。字母可以输入大写,也可以输入小写。

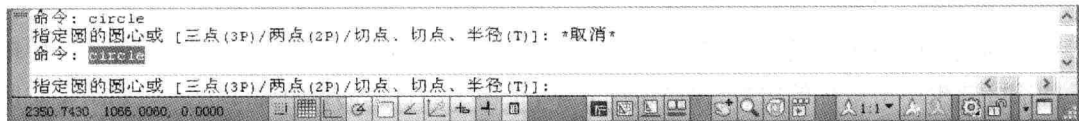


图 1-9 “命令行”选项

► 1.3.4 命令的快速重复使用

在 AutoCAD 中,用户可以方便地重复执行同一条命令,或撤消前面执行的一条或多条命令。撤消前面执行的命令后,还可通过快速访问工具栏中的“重做”按钮来恢复前面执行的命令。如果要重复刚使用过的命令,可以按【Enter】键或空格键。

► 1.3.5 取消命令

在利用 AutoCAD 2009 绘图过程中,当用户在执行某个命令时,如果需要终止命令,可以通过按【Esc】键取消未完成的命令。

1.4 数据的输入方法

► 1.4.1 世界坐标系与用户坐标系

1. 世界坐标系

在 AutoCAD 系统中,要精确绘制一个对象,必须以某个坐标系作为参照才能准确定位。AutoCAD 提供了一个三维的空间,通常我们的建模工作都是在这样一个空间中进行的。AutoCAD 系统为这个三维空间提供了一个绝对的坐标系,并称之为世界坐标系(WCS, World Coordinate System),这个坐标系存在于任何一个图形之中,并且不可更改。AutoCAD 的缺省坐标系是世界坐标系。AutoCAD 的世界坐标系包括 X 轴、 Y 轴和 Z 轴。 X 轴为屏幕的水平方向,向右为正方向; Y 轴为屏幕的竖直方向,向上为正方向; Z 轴垂直于 XY 平面,且符合右手法则。

2. 用户坐标系

相对于世界坐标系 WCS,用户可根据需要创建无限多的坐标系,这些坐标系称为用户坐标系(UCS, User Coordinate System)。用户使用“UCS”命令来对用户坐标系进行定义、保存、恢复和移动等一系列操作。如可以通过改变原点位置,绕 X (或 Y 、 Z) 轴等来创建坐标系, X 轴、 Y 轴和 Z 轴三根轴之间仍然相互垂直。

► 1.4.2 坐标的表示方法

在 AutoCAD 2009 中,点的坐标可以使用绝对直角坐标、相对直角坐标、绝对极坐标和相对极坐标四种方法表示。

1. 绝对直角坐标

绝对直角坐标系由一个坐标为(0,0)的原点和两个通过原点的、相互垂直的坐标轴构成,如图1-10所示。其中,水平方向的坐标轴为 X 轴,以向右为其正方向;竖直方向的坐标轴为 Y 轴,以向上为其正方向。平面上任何一点 P 都可以由 X 轴和 Y 轴的坐标所定义,表示为: x,y 。坐标值间用逗号隔开。

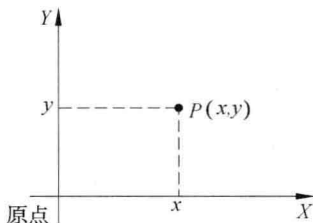


图 1-10 绝对直角坐标系

2. 相对直角坐标

相对直角坐标是指新的一点相对于前一点的 X 轴和 Y 轴的位移。它的表示方法是在绝对坐标表达方式前加上“@”号,表示为:@ X,Y 。

3. 绝对极坐标

绝对极坐标系是由一个极点和一个极轴构成的,如图1-11所示。极轴的正方向为系统设置方向,通常为水平向右,即正东方,极点位置相当于直角坐标系中的坐标原点位置。平面上任何一点 P 都可以由该点到极点的连线长度 L (即极径, $L>0$)和连线与极轴的交角 α (极角,常设定逆时针方向为正)所定义,表示为: $L<\alpha$ 。其中“ $<$ ”后的数值 α 表示角度。

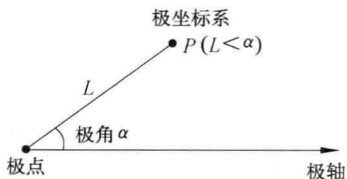


图 1-11 绝对极坐标系

4. 相对极坐标

相对极坐标是指相对于前一点的连线长度值和连线与极轴的夹角大小,表示为:@ $L<\alpha$ 。 L 表示新的一点和前一点的连线长度, α 表示新的点和前一点连线与极轴的夹角。

► 1.4.3 坐标输入方式

在 AutoCAD 2009 中,点的坐标可以使用绝对直角坐标、绝对极坐标、相对直角坐标和相对极坐标来表示。因此,在绘图过程中直接在命令行中按规定的表示方法输入即可。也可按下状态栏上的“动态输入”按钮,打开动态输入功能,可在屏幕上动态地输入参数,如图1-12所示。

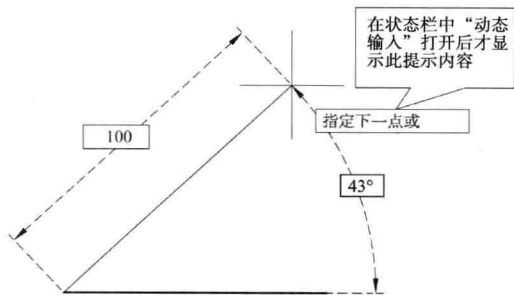


图 1-12 距离输入方式

► 1.4.4 直接距离输入方式

想要不输入坐标值而快速指定直线长度,可以通过移动光标以指示方向,然后输入自第一点的距离来指定点。

例如,使用直接距离输入绘制直线的步骤如下:

步骤一 启动 LINE 命令并指定第一点。

步骤二 移动定点设备,直到拖引线达到与要绘制直线相同的角度。

步骤三 在命令行中输入距离。

此时直线就以指定的长度和角度绘制出来。

► 1.4.5 角度输入方式

在绘图过程中绘制一些有角度要求的图线,若始终采用极坐标方式输入,有时显得比较费时。若恰当用极轴追踪,对草图设置选择合适的参数,用距离输入方式输入会使得绘图更加方便、快捷。将光标放在状态栏的“极轴追踪”按钮上,单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“设置”命令,弹出“草图设置”对话框。单击“增量角”下拉列表,选择合适的角度增量,如图 1-13 所示。

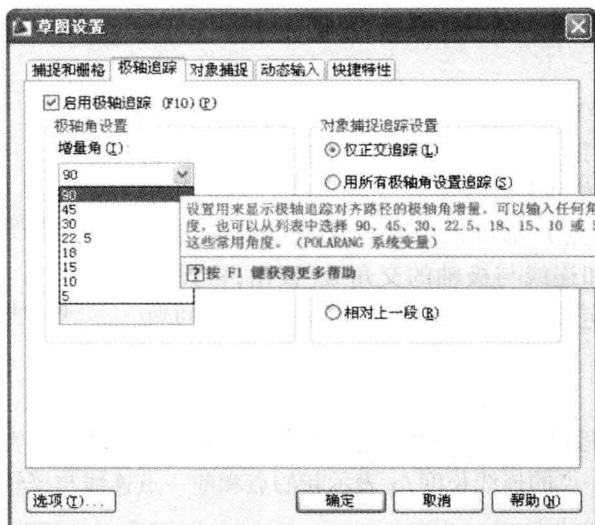


图 1-13 角度输入方式设置

1.5 AutoCAD 2009 图形文件管理

在 AutoCAD 2009 中,图形文件管理包括创建新的图形文件、打开已有的图形文件、关闭图形文件以及保存图形文件等操作。

► 1.5.1 创建新图形文件

建立图形文件采用“新建”命令,通常有以下三种方式:

- (1) 执行“快捷访问工具栏”中的“新建”按钮.
- (2) 单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的菜单中选择“文件”→“新建”命令。
- (3) 在命令行中输入命令: NEW,按回车键。

当用户发出“新建”命令后,屏幕即弹出“选择样板”对话框,如图 1-14 所示。在“选择样板”对话框中,可以在“名称”列表框中选中某一样板文件,这时在其右边的“预览”框中将显示出该样板的预览图像。单击对话框右下方的“打开”按钮,可以以选中的样板文件为样板创建新图形,此时会显示图形文件的布局(选择样板文件 acad. dwt 或 acadiso. dwt 除外)。

AutoCAD 所提供的图形样板文件中包含标准设置,用户可直接选择任意一种样板文件,也可以创建自定义的样板文件。样板文件的扩展名为 .dwt,这与图形文件的扩展名 .dwg 有区别。

在 AutoCAD 提供的样板文件中,以 Gb_ax(x 为 0~4 的数字)开头的样板文件为基本符合我国制图标准(其中包括图幅、标题栏、文字样式、尺寸标注样式的设置等)的样板文件,其中以 Gb_a0、Gb_a1、Gb_a2、Gb_a3、Gb_a4 开头的样板文件的图幅尺寸分别与 0 号、1 号、2 号、3 号和 4 号图纸尺寸相对应。

此外,用户可以通过改变系统变量 Startup 的值的方式启动使用文档向导来创建图形文件,在命令行键入 Startup 命令,改变 Startup 的新值为 1,按回车键即可。这种方法目前用户很少使用,但通过尝试使用,可以让用户对“系统变量”概念有个初步的认识。



图 1-14 “选择样板”对话框

► 1.5.2 打开图形文件

当用户使用 AutoCAD 2009 进行绘图时,除新建文件时打开程序附带的样本文件外,还可以打开以前保存过的文档。

用户可以执行下列任意一种操作,以启动“打开”命令:

- (1) 执行“快捷访问工具栏”中的“打开”按钮。
- (2) 单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的菜单中选择“文件”→“打开”命令。
- (3) 在命令行中输入命令: OPEN,然后按回车键。
- (4) 按快捷键【Ctrl】+【O】。

执行“打开”命令后,弹出“选择文件”对话框,如图 1-15 所示。当用户选定所需要的文件后,单击“打开”按钮,即可打开选定的文档,之前可通过“预览”窗口来查看图形的效果。

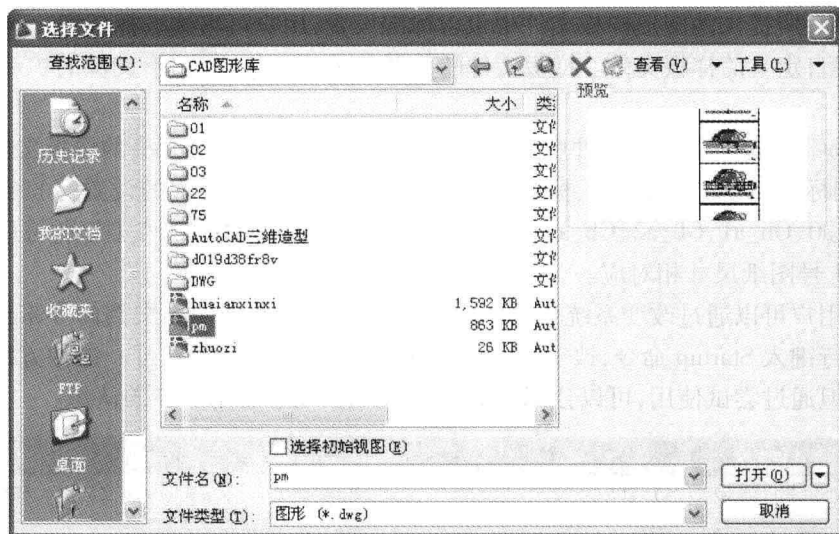


图 1-15 “选择文件”对话框

► 1.5.3 保存图形文件

在使用 AutoCAD 2009 进行绘图时,可随时保存当前图形文件,以方便日后使用或编辑。

当创建新文件后,第一次执行“快捷访问工具栏”中的“保存”按钮,或者直接在命令行输入“SAVE”或“QSAVE”,或者按下【Ctrl】+【S】组合键,AutoCAD 2009 均会自动弹出如图 1-16 所示的“图形另存为”对话框。

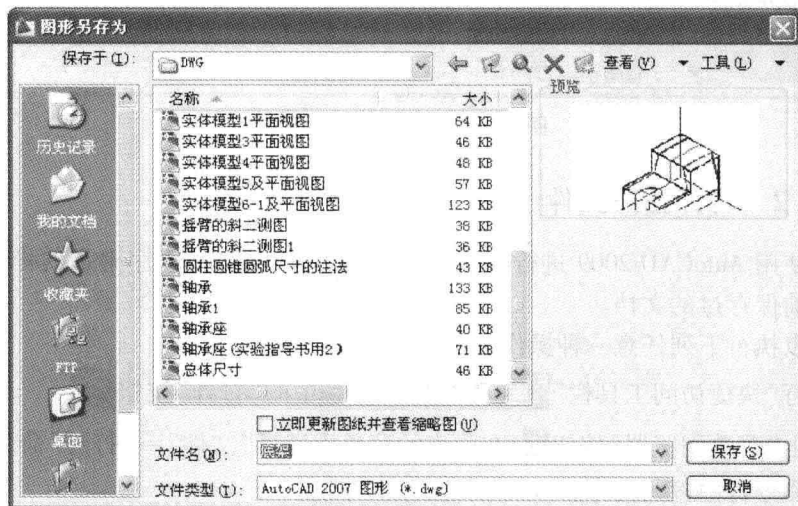


图 1-16 “图形另存为”对话框

在“图形另存为”对话框中,可通过“保存于”下拉列表框指定图形文件存放的位置,然后可在“文件名”文本框中输入文件名称。当完成选项的设置后,单击“保存”按钮关闭该对话框。如果图形文件处于最大化状态,这时在程序窗口的标题栏上将会显示文档名称以及保存的路径。