

绪 论

0.1 认识 AutoCAD

计算机辅助设计(computer aided design,CAD)是指人利用计算机为一个问题求解,二者紧密配合,发挥各自所长,从而使其工作优于单独的每一方,并为应用多学科方法的综合性协作提供了可能。CAD 是工程技术人员以计算机为工具,对产品和工程进行设计、绘图、分析和编写技术文档等设计活动的总称。

计算机绘图是 20 世纪 60 年代发展起来的新型学科,是随着计算机图形学理论及其技术的发展而产生的。实际上,图与数在客观上存在着相互对应关系。把数字化了的图形信息通过计算机存储、处理,并通过输出设备将图形显示或者打印出来,这个过程称为“计算机绘图”;而研究计算机绘图领域中各种理论与实际问题的学科称为“计算机图形学”。随着计算机硬件功能的不断提高、系统软件的不断完善,计算机绘图已广泛应用于众多领域。

CAD 技术在建筑设计等行业中应用广泛,已成为人们熟悉并能推动社会发展的新技术。而作为已经确定的工业标准,Autodesk 系列软件在 CAD 技术领域毫无疑问是可拔头筹的。而 AutoCAD 绘图软件则是其中的旗舰,诞生 30 多年来,其市场占有率随着微型计算机的迅猛发展在同类软件中独领风骚。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计软件,它使用简单、操作方便,自 1982 年推出以来,其版本不断升级。经过不断地发展和完善,AutoCAD 从最初的几千字节的小程序发展为如今有近千兆的软件包,已成为当今设计领域广泛使用的现代绘图工具之一。使用 AutoCAD 可绘制任意二维和三维图形,与传统的手工绘图相比,AutoCAD 的绘图速度更快、精度更高,而且便于修改及个性的发挥,它已经在航空航天、建筑、机械、电子、化工、轻纺等很多领域得到了广泛应用。

AutoCAD 的主要功能概括如下。

- (1)完善的绘图功能。在 AutoCAD 中,用户可以方便地绘制出各种二维、三维图形。
- (2)强大的图形编辑功能。将绘图命令与编辑功能结合使用,可以快速、准确地绘制出各种复杂图形。
- (3)图形的精确显示,输入、输出方便快捷。
- (4)扩展功能强大,可以采用多种方式进行二次开发或用户定制。
- (5)可以进行多种图形格式的转换,具有较强的数据交换能力。



(6)支持多种操作平台。

(7)具有通用性、易用性,适用于各类用户。

此外,从 AutoCAD 2000 开始,AutoCAD 增添了许多强大的功能。例如,AutoCAD 设计中心(ADC)、多档设计环境、Internet 驱动、新的对象捕捉功能、增强的标注功能及局部打开和局部加载的功能等,从而使 AutoCAD 系统更加完善。AutoCAD 2010 功能更加强大,通过使用自由曲面设计工具,用户可以设计任何可以想象到的形状;许多重要功能的自动化,使用户的工作更有效,并且可以更顺畅地转移到三维设计;PDF 性能的多项升级和惊人的三维打印,使共享和共同工作更加简单。

0.2 AutoCAD 在建筑设计中的突出特点

AutoCAD 软件经过不断地更新,在建筑设计等领域的应用也更为广泛,主要有以下突出特点。

(1)缩短了设计周期,提高了图纸质量和设计效益。AutoCAD 软硬件系统不仅提高了图纸质量和出图效率,同时也降低了设计费用,这样能较好地适应市场瞬息多变的需求。

(2)能产生直观生动的建筑空间效果。AutoCAD 在建筑设计上“最出风头”的功能是三维模型、建筑渲染图、建筑动画和虚拟现实等视觉模拟工具。

(3)促进了新型设计模式的产生。虽然在设计工作中,人依然是最主要的因素,但 AutoCAD 技术的出现和发展势必会影响人的设计理念和方法。这方面的工作虽然还不是很成熟,但许多建筑师已开始运用 AutoCAD 技术进行这方面的尝试。

0.3 AutoCAD 在建筑设计中的应用

AutoCAD 绘图软件虽不是建筑设计专业软件,但其强大的图形功能和日益趋向标准化发展的进程,已逐步影响着建筑设计人员的工作方法和设计理念。作为学习建筑 CAD 应用技术软件的基础,AutoCAD 在建筑设计中的应用主要体现在以下几个方面。

(1)运用 AutoCAD 强大的绘图、编辑、自动标注等功能可以完成各阶段图纸的绘制、管理、打印输出、存档和信息共享等工作。

(2)运用 AutoCAD 强大的三维模型创建和编辑功能,以真正的空间概念进行设计,从而能够全面真实地反映建筑物的立体形象。

(3)二次开发适用于建筑设计的专业程序和专业软件。运用 AutoCAD 的外部扩展接口技术,与外部程序和数据库相连接,可以解决诸如建筑物理、经济等方面的数据处理和研究,为建筑设计的合理性、经济性提供可优化参照的有效数据。

项目 1 AutoCAD 2010 基础

学习目标

- 掌握 AutoCAD 2010 的启动与退出方法。
- 熟悉 AutoCAD 2010 的界面及工作环境。
- 掌握图形文件的创建、打开和保存方式。

本项目将具体讲解 AutoCAD 2010 的启动与退出方法、AutoCAD 的工作空间、图形文件的基本操作方法等。绘图前的准备工作是非常重要的,只有做好了相关的准备工作,才能提高操作效率。

1.1 AutoCAD 2010 的启动与退出

在使用 AutoCAD 2010 软件之前,应该了解软件的正确启动和退出方法,这样才能更好地使用软件。

1.1.1 启动 AutoCAD 2010

AutoCAD 2010 安装完毕之后,系统将在“开始”→“程序”菜单中创建一个程序组,该程序组默认为 Autodesk,同时在桌面上创建快捷方式。用户只需执行“开始”→“程序”→AutoCAD 2010-Simplified Chinese 命令,或双击桌面上的快捷图标,即可启动 AutoCAD 2010。

1.1.2 退出 AutoCAD 2010

可以通过下列方式退出 AutoCAD 2010。

- (1) 直接单击标题栏右侧的“关闭”按钮.
- (2) 在菜单栏中选择“文件”→“退出”命令。
- (3) 在命令行中输入 Exit 命令或 Quit 命令。



1.2 AutoCAD 2010 的工作空间

AutoCAD 2010 有“AutoCAD 经典”“三维建模”和“二维草图与注释”3 种工作空间模式。“AutoCAD 经典”工作空间延续以往版本的风格,由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令行窗口、文本窗口和状态栏等组成,如图 1-1 所示。

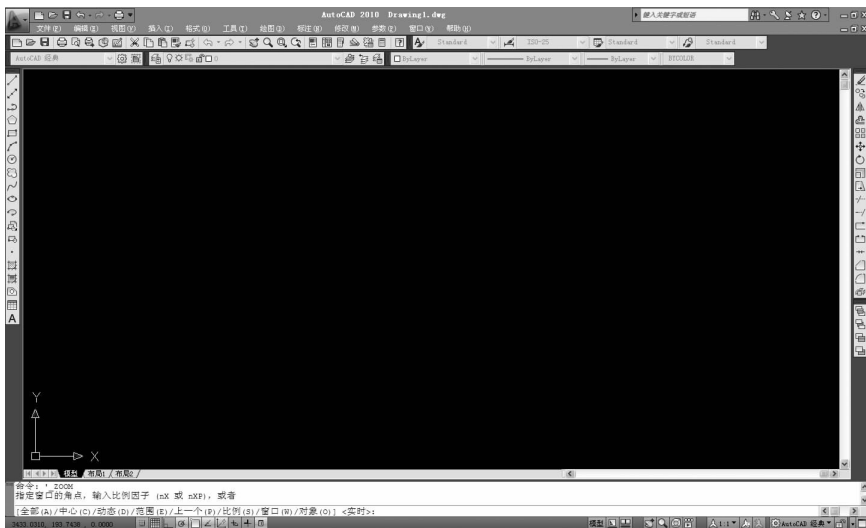


图 1-1 AutoCAD 2010 主窗口

提示:切换 AutoCAD 2010 工作空间的方法为:选择菜单栏中“工具”→“工作空间”对应的子菜单命令,如图 1-2 所示,即可切换到对应的工作空间。

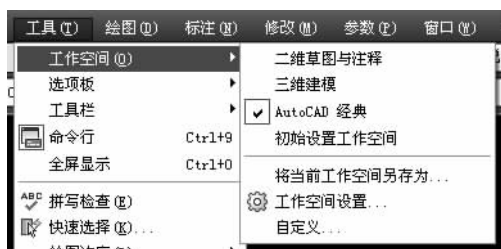


图 1-2 切换工作空间菜单

1. 标题栏

标题栏位于主窗口的最上方,标题栏中间显示的是软件的名称(AutoCAD 2010),其后是当前打开的图形文件名称(Drawing1. dwg),最右侧为 Windows 标准窗口按钮。标题栏的操作与其他的 Windows 应用程序相同,用于实现 AutoCAD 窗口的最小化、还原(或最大化)及关闭 AutoCAD 等操作。

2. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方,是 AutoCAD 2010 的主菜单。由“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“绘图”“标注”“修改”“参数”“窗口”和“帮助”菜单组成。如图 1-3 所示为“视图”菜单。

菜单栏中汇集了 AutoCAD 2010 的大部分命令,并且在下拉菜单中可以查看命令的快捷键。使用快捷键,可以在不打开菜单的情况下,执行相应的菜单命令。例如,按 Ctrl+O 组合键就表示执行“视图”→“全屏显示”命令。熟悉并使用这些快捷键,可以大大提高工作效率。

除了菜单栏中的各个菜单之外,还可以通过右击,然后在弹出的快捷菜单中选择相应的命令来完成某些操作。如图 1-4 所示即为右击 AutoCAD 绘图窗口空白处弹出的快捷菜单。

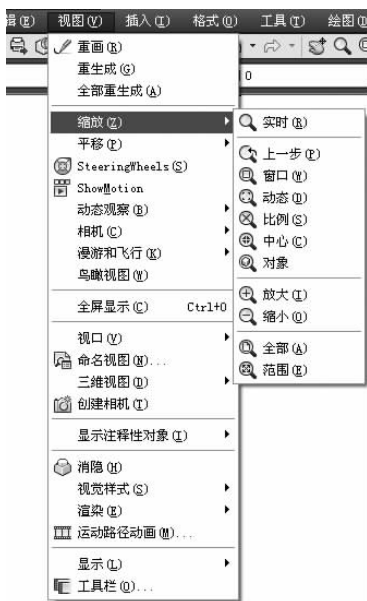


图 1-3 “视图”菜单



图 1-4 快捷菜单

3. 工具栏

工具栏是 AutoCAD 2010 中最重要的部件之一,位于菜单栏的下方。常用的工具栏有“标准”工具栏(见图 1-5)、“特性”工具栏(见图 1-6)、“绘图”工具栏(见图 1-7)、“修改”工具栏等。



图 1-5 “标准”工具栏

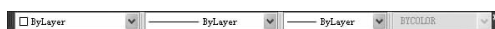


图 1-6 “特性”工具栏



图 1-7 “绘图”工具栏



执行“工具”→“工具栏”→AutoCAD 命令,在弹出的子菜单(见图 1-8)中选择命令即可打开相应的工具栏。

单击工具栏中的某一个按钮,即可启动相应的命令。如果把鼠标指针移动到按钮的上面,就会出现该命令的名称提示,通过这些提示可以快速了解这些按钮的功能。

工具栏可以浮动,也可以固定。浮动工具栏可以定位在绘图区的任意位置,可以将浮动的工具栏拖到新位置,调整其大小或将其固定。固定工具栏可以附着在绘图区域的任意边上,固定工具栏的移动可以通过拖动它到新的固定位置来实现。

通过下面的方法可以固定工具栏:将光标定位在工具栏的名称上或任意空白区,然后按下定点设备上的按钮,再将工具栏拖到绘图区域的顶部、底部或两侧的固定位置,当固定区域中显示工具栏的轮廓时,释放按钮。在拖动时按住 Ctrl 键,可以将工具栏放置到固定区域中而不固定它。

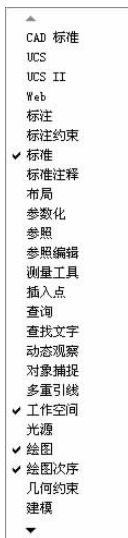


图 1-8 工具栏子菜单

4. 状态栏

状态栏位于屏幕最下方,用于显示 AutoCAD 当前的状态,如图 1-9 所示。状态栏的左端为光标定位点的坐标值,中间为辅助绘图工具按钮,用于打开捕捉、栅格、正文、极轴、对象捕捉、动态 UCS 及动态输入等功能以及是否显示线宽和模型状态等信息。本书在后续章节中将陆续介绍各按钮的功能与使用。将光标放置在某一菜单命令上时,AutoCAD 会在状态栏上显示与该菜单相对应的功能说明及其命令。



图 1-9 状态栏

5. 命令行窗口

命令行窗口在图形窗口的下方,由命令行与历史信息区组成,如图 1-10 所示。在默认情况下,命令行的文本窗口位于绘图区下方,也可以根据需要将其拖动到其他位置,并且可以改变其大小。



图 1-10 命令行窗口

命令行窗口是用户利用键盘输入命令和数据的区域,也用来显示各种提示信息。在绘图过程中,用户一定要注意命令行中出现的提示,以便准确、快速地绘制图形。

6. 十字光标

十字光标用于进行拾取点、选择对象等操作,在不同的操作状态下,十字光标的显示状态也不相同。可根据绘图需要或读者喜好来设定十字光标的大小,具体方法是通过执行“工具”→“选项”命令,在弹出的“选项”对话框中,单击“显示”选项卡进行设置。

7. 绘图窗口

启动 AutoCAD 2010 之后,屏幕上最大的区域就是绘图窗口,又称为图形窗口,它是绘制、修改图形的场所。在绘图窗口中有十字光标、坐标系、模型、布局等。从 AutoCAD 2000 版本起 AutoCAD 开始支持多文档,因此,AutoCAD 2010 中可以显示多个图形窗口。

由于在绘图窗口中往往只能看到图形的局部内容,因此,绘图窗口中都包括有垂直滚动条和水平滚动条,用来改变观察位置。

绘图窗口的左下角为默认的二维坐标,即 X 轴和 Y 轴,用来进行精确定位。在绘图区域内,光标显示为十字形,由定点设备控制。用户通过单击“模型”和“布局”选项卡,可以在模型空间和图纸空间之间切换绘图。

8. 文本窗口

文本窗口用于记录 AutoCAD 的各种提示及用户操作过的历史信息,通常在后台运行。执行“视图”→“显示”→“文本窗口”命令即可打开该窗口,如图 1-11 所示。按 F2 键,可在文本窗口和绘图窗口之间切换。



图 1-11 文本窗口

9. 菜单浏览器

AutoCAD 2010 中增加了“菜单浏览器”,如图 1-12 所示,单击“菜单浏览器”按钮,打开 AutoCAD 菜单浏览器,如图 1-13 所示。用户可以通过“菜单浏览器”执行相应的操作。



菜单浏览器



图 1-12 菜单浏览器



图 1-13 “菜单浏览器”窗口

1.3 图形文件的基本操作

在 AutoCAD 2010 中,图形文件的基本操作有新建、打开和保存等。

1.3.1 创建新图形文件

可以通过“启动”对话框或“选择样板”对话框创建新图形文件,还可以通过不使用任何对话框的默认图形样板文件创建图形文件。

1. 使用“启动”对话框创建新图形文件

在 AutoCAD 2010 中,若用户设置了显示“启动”对话框,则下次启动后将出现如图 1-14 所示的“启动”对话框。

注意:如果需要显示“启动”对话框,要在命令提示下输入 STARTUP 和 1,然后输入 FILEDIA 和 1,等下次启动后即可显示。

在该对话框中,用户可以使用“从草图开始”“使用样板”和“使用向导”3 种方法新建图形文件。

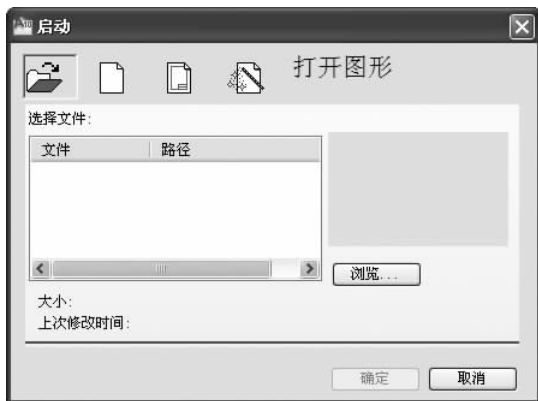


图 1-14 “启动”对话框

(1)当用户使用“从草图开始”新建图形文件时,默认情况下是以“公制”方式新建一个图形文件。

(2)若单击“使用样板”按钮,则出现使用样板创建图形文件的设置界面,如图 1-15 所示。该界面包含了标准设置,用户可以从中选择,然后单击“确定”按钮。样板图形文件的扩展名为“.dwt”。

(3)若单击“使用向导”按钮,则出现使用向导创建图形文件的设置界面,如图 1-16 所示。

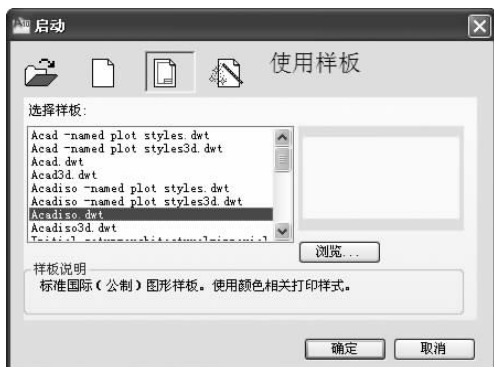


图 1-15 使用样板创建图形文件



图 1-16 使用向导创建图形文件

在图 1-16 中选择一个向导设置类型后,单击“确定”按钮,然后按照系统提示一步一步操作,即可新建一个图形文件。

2. 使用“选择样板”对话框创建新图形文件

如果用户设置不显示“创建新图形”对话框,则启动 AutoCAD 2010 后系统会自动创建一个新的图形文件,其文件名默认为“Drawing1.dwg”。在打开 AutoCAD 以后,用户也可以随时新建文件,操作方法如下。

(1)执行“文件”→“新建”命令或单击“标准”工具栏中的“新建”按钮,打开“选择样板”对话框,如图 1-17 所示。

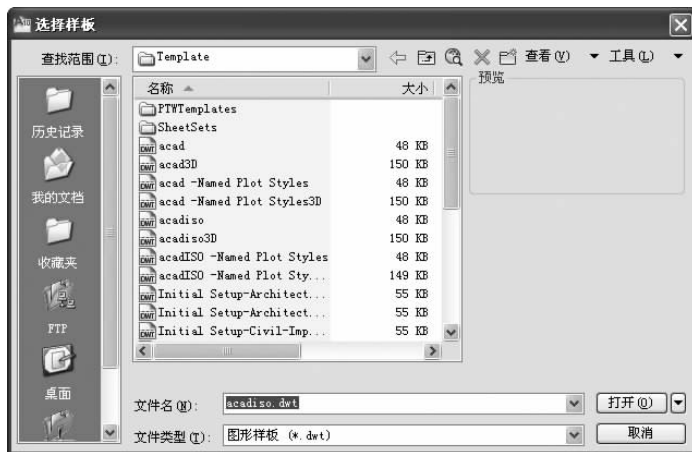


图 1-17 “选择样板”对话框



(2) AutoCAD 中常用的样板有 acad 与 acadiso 两种,这两种样板的区别在于:前一种为英制单位,后一种为公制单位。选择一种样板后,单击“打开”按钮,即可创建基于指定样板文件的新文件。

需要注意的是,若不希望基于任何样板创建新文件,可以单击“打开”按钮右边的下三角按钮,在弹出的下拉菜单中选择一种方式即可,如图 1-18 所示。



图 1-18 “打开”按钮的下拉菜单

1.3.2 打开图形文件

1. 打开完整图形

在 AutoCAD 2010 中,用户可以打开一个完整的图形文件,操作方法如下。

(1) 执行“文件”→“打开”命令或单击“标准”工具栏中的“打开”按钮,系统将打开如图 1-19 所示的“选择文件”对话框。

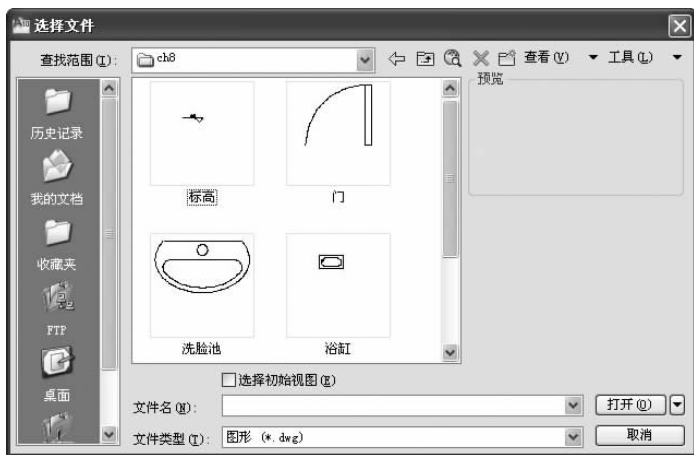


图 1-19 “选择文件”对话框

(2) 在对话框中选择一个文件,然后单击“打开”按钮即可打开选中文件。

2. 打开局部图形

如果用户绘制的是一个非常复杂的图形,AutoCAD 2010 允许用户打开图形文件的一部分,操作方法如下。

(1) 执行“文件”→“打开”命令,打开如图 1-19 所示的对话框。

(2) 在对话框中选择一个文件,然后单击“打开”按钮右边的下三角按钮,如图 1-20 所示,在弹出的下拉菜单中选择“局部打开”选项,系统弹出如图 1-21 所示的“局部打开”对话框。

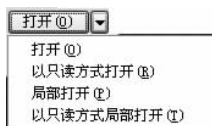


图 1-20 局部打开



图 1-21 “局部打开”对话框

(3) 在对话框中选择相应的图层, 单击“打开”按钮即可。

1.3.3 保存图形文件

与使用其他 Microsoft Windows 应用程序一样, 在 AutoCAD 中, 可以设置自动保存、备份文件以及仅保存选定的对象来保存图形文件以便日后使用。保存图形文件有两种方法: 一种是手动保存文件, 另一种是系统自动保存文件。

1. 手动保存文件

手动保存文件的方法是: 执行“文件”→“保存”命令或单击“标准”工具栏中的“保存”按钮, 打开如图 1-22 所示的“图形另存为”对话框。

在对话框中输入文件名并选择文件所要保存的路径, 单击“保存”按钮即可保存文件。



图 1-22 “图形另存为”对话框

2. 设置自动保存

由于 AutoCAD 在运行过程中可能会出现死机、停机等意外情况, 但有的用户又没有随



时保存的习惯,因此,AutoCAD 2010 提供了自动保存的功能。设置自动保存的操作方法如下。

(1)执行“工具”→“选项”命令(或在绘图区域内右击,在弹出的快捷菜单中选择“选项”命令),打开“选项”对话框。选择“打开和保存”选项卡,如图 1-23 所示。

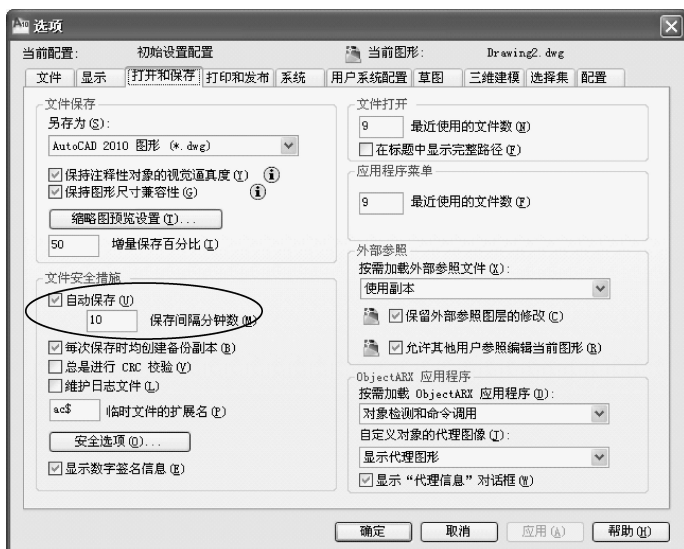


图 1-23 “打开和保存”选项卡

(2)选中“自动保存”复选框,并在其下的文本框中输入保存间隔的分钟数。



思考与练习

一、填空题

1. AutoCAD 2010 有_____、_____和_____ 3 种工作界面模式。
2. “AutoCAD 经典”工作空间主要由_____、_____、_____、绘图窗口、命令行窗口、文本窗口和状态栏等组成。

二、简答题

1. 简述启动和退出 AutoCAD 2010 的方法。
2. 简述 AutoCAD 2010 经典工作空间各组成部分的功能。

三、上机操作题

1. 熟悉 AutoCAD 2010 经典工作空间,尝试打开或关闭某些工具栏,并调整这些工具栏在工作界面中的位置。
2. 在 AutoCAD 2010 绘图环境中熟练掌握调整十字光标的方法。
3. 练习新建、打开和保存文件的方法。

项目 2 绘图基础

学习目标

- 了解坐标与坐标系的概念并掌握用户坐标系的使用方法。
- 掌握基本绘图环境的设置。
- 掌握辅助绘图工具的使用方法。
- 熟悉模型空间与图纸空间。

在 AutoCAD 中,以输入命令为主要手段来完成图形的绘制,但有时为了规范绘图,提高绘图效率,还应掌握坐标系的使用方法、绘图环境的设置等。

2.1 坐标与坐标系

在 AutoCAD 中,有两种坐标系:世界坐标系和用户坐标系。

世界坐标系(world coordinate system,WCS)是 AutoCAD 的默认坐标系,由 3 个相互垂直并相交的坐标轴 X、Y、Z 组成,其坐标系原点在绘图区左下角,X 轴向右,Y 轴向上,Z 轴指向用户。在绘制图形的过程中,WCS 的坐标原点和坐标轴方向都不会改变,如图 2-1 所示。

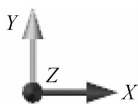


图 2-1 世界坐标系图标

用户坐标系(user coordinate system,UCS)是 AutoCAD 提供的可变的用户坐标系,由用户根据需要自己建立。UCS 中的原点、X 轴、Y 轴、Z 轴方向都可以移动和旋转,甚至依赖于图形中的某个对象,以方便图形的绘制。在默认的情况下,WCS 与 UCS 重合。

图形文件中的所有对象均由 WCS 坐标定义。但是,使用可移动的 UCS 创建和编辑对象通常更方便。



2.1.1 坐标的输入方式

用 AutoCAD 2010 绘图时,经常需要指定点的位置。用户可以直接通过键盘输入点的坐标。输入时既可采用绝对坐标,也可采用相对坐标。

1. 绝对坐标

点的绝对坐标是指以坐标原点(0,0,0)为基点来定位其他所有的点,分为直角坐标、极坐标、球面坐标和柱坐标 4 种形式。用户可以输入 (x,y,z) 坐标来确定一个点在坐标系中的位置。

1) 直角坐标

直角坐标用点的 x 、 y 、 z 坐标值表示,坐标值之间用逗号隔开。当绘制二维图时,点的 Z 坐标为 0,故不需要输入该坐标值。例如,利用直线命令输入坐标“0,100”以确定 A 点,然后输入坐标“100,100”以确定 B 点,即可得到如图 2-2 所示的直线。

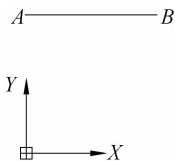


图 2-2 绘制直线

2) 极坐标

极坐标用来表示二维点,用相对于坐标原点的距离和与 X 轴正方向的夹角来表示点的位置,其表示方法为:距离<角度。例如,某二维坐标点距坐标原点距离为 100,与 X 轴正方向的夹角为 30° ,那么该点的表示方法为:100<30。

3) 球面坐标

球面坐标用来确定三维空间的点。球面坐标用空间坐标点距坐标原点的距离,空间坐标点与原点连线在 XY 面内的投影与 X 轴正方向的夹角以及与 XY 面的夹角 3 个参数表示,各参数之间用符号“<”隔开。例如,“100<45<87”表示一个点的球坐标。

4) 柱坐标

柱坐标也是用 3 个参数描述一个点,即该点在 XY 面上的投影与前坐标系原点的距离,坐标系原点与该点的连线在 XY 面上的投影与 X 轴正方向的夹角以及该点的 z 坐标值。距离与角度之间用符号“<”隔开,角度与 z 坐标值之间用逗号隔开。例如,“100<45,85”表示一个点的柱坐标。

2. 相对坐标

相对坐标是指相对于前一坐标点的坐标。相对坐标也有直角坐标、极坐标、球坐标和柱坐标 4 种形式,其输入格式与绝对坐标相同,但是在输入的坐标前加相对符号“@”。例如,已知前一点的直角坐标为(10,100),在指定点的提示后输入“@100,-45”相当于该点的绝对坐标为(110,55)。

2.1.2 用户坐标系

为了便于使用坐标输入和其他图形工具,通常需要重新定位和旋转用户坐标系,特别在绘制和编辑三维图形对象时,移动或旋转 UCS 可以更容易地处理图形的特定区域。

下面介绍用户坐标系的几种常见的使用命令。

1. 定义新的 UCS 原点

可以通过执行“工具”→“新建 UCS”→“原点”命令来指定新的原点。

执行“新建 UCS”命令后,命令行提示信息如下。

命令: UCS

当前 UCS 名称: * 世界 *

指定 UCS 的原点或[面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/Z轴(ZA)]

指定新原点<0,0,0>:

指定新原点即可。

2. 恢复 UCS

执行“工具”→“命名 UCS”命令,弹出 UCS 对话框,如图 2-3 所示。在“命名 UCS”选项卡中,选择列表框中的“世界”选项,单击“置为当前”按钮,再单击“确定”按钮即可恢复 UCS 为 WCS。

3. 保存 UCS

执行“工具”→“命名 UCS”命令,弹出 UCS 对话框,此时新建的 UCS 在“命名 UCS”选项卡中显示为“未命名”,如图 2-4 所示,单击“未命名”并输入一个新的名称,也可以右击,在弹出的快捷菜单中选择“重命名”选项,输入新名称后单击“确定”按钮。



图 2-3 UCS 对话框



图 2-4 新建 UCS 的未命名显示状态

注意:在重命名 UCS 时,最多可以输入 255 个字符,包括字母、数字和特殊字符,如美元符号(\$)、下划线(_)等。

4. 删除命名 UCS

用户可以通过执行“工具”→“命名 UCS”命令,打开 UCS 对话框,在“命名 UCS”选项卡



中右击要删除的 UCS,然后在弹出的快捷菜单中选择“删除”选项或直接按 Delete 键。

注意:不能删除当前 UCS 或具有默认名称为“未命名”的 UCS。

5. 更改 UCS 的旋转角度

用户可以通过执行“工具”→“新建 UCS”→Z 命令,在命令行的提示下指定旋转角度,如图 2-5 所示,将坐标系旋转 30°。

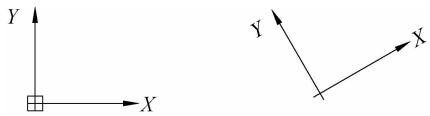


图 2-5 旋转 UCS

执行“新建 UCS”命令后,命令行提示信息如下。

命令: UCS

当前 UCS 名称: * 没有名称 *

指定 UCS 的原点或 [面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/轴(ZA)] <世界>: Z

指定绕 Z 轴的旋转角度 <90>: 30

本书将在项目 9 中详细介绍用户坐标系的使用方法。

2.2 绘图命令的使用

AutoCAD 2010 的功能大多是通过执行相应的命令来完成的。

2.2.1 命令的调用方式

1. 通过菜单栏执行命令

选择某一个菜单命令,即可执行相应的 AutoCAD 命令。

2. 通过工具栏执行命令

单击工具栏上的某一个按钮,即可执行相应的 AutoCAD 命令。

3. 通过命令行执行命令

当命令窗口中给出的提示为“命令:”时,可以通过键盘输入命令,然后按 Enter 键或 Space 键执行该命令。这种方式需要用户牢记 AutoCAD 命令,通过命令行执行命令是最快捷的方法,可以大大提高绘图速度。

2.2.2 使用命令系统变量

通过 AutoCAD 的系统变量可以控制 AutoCAD 的某些功能和工作环境。AutoCAD 将操作环境和某些命令的值存储在系统变量中。通过直接在命令提示下输入系统变量名可以

检查任意系统变量和修改任意可写的系统变量,也可以通过使用 SETVAR 命令或 AutoLISP getvar 和 setvar 函数来实现。许多系统变量还可以通过对话框选项访问。

AutoCAD 的每个系统变量都有相应的数据类型,例如,表示开关类型的变量有 ON (开)和 OFF(关闭)两个值,或分别用 1 和 0 表示。控制 UCS 图标可见性和位置的系统变量 UCSICON(在 AutoCAD 2010 中系统变量不区分大小写,本书中所有系统变量将用大写字母表示),其默认情况下 UCS 图标为可见即打开状态,可以使用该系统变量将 UCS 坐标修改为不显示状态。

执行 UCSICON 命令后,命令行提示信息如下。

命令: UCSICON

输入选项[开(ON)/关(OFF)/全部(A)/非原点(N)/原点(OR)/特性(P)]<开>: OFF

如图 2-6 所示,UCS 坐标为显示状态,执行上述操作后,图 2-7 中 UCS 坐标为不显示状态。

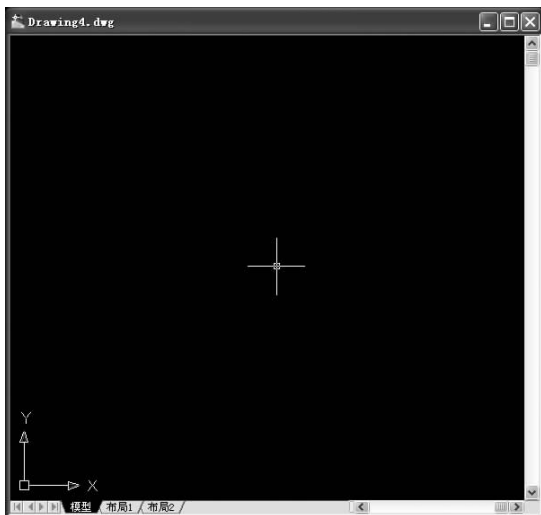


图 2-6 显示 UCS 坐标

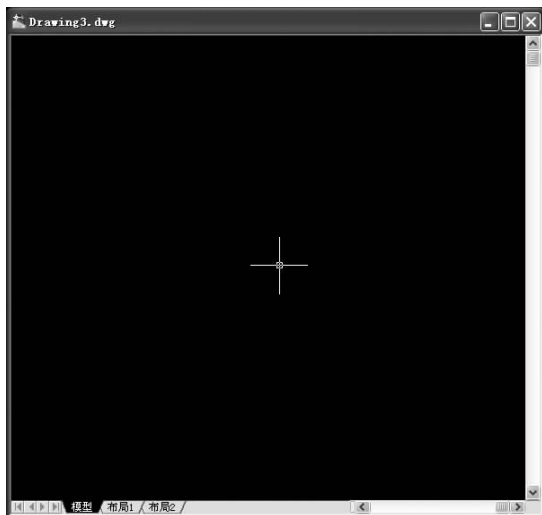


图 2-7 不显示 UCS 坐标

用户可以利用 AutoCAD 2010 提供的帮助功能浏览全部系统变量及其功能与使用方法。

2.2.3 命令的重复、终止与撤销

1. 重复执行命令

当完成某一命令的执行后,如果需要重复执行该命令,除了使用菜单栏、工具栏与命令行 3 种执行命令的方法外,还可以用以下方式重复命令的执行。

(1)直接按键盘上的 Space 键或 Enter 键,即可重复执行相同的命令。

(2)将光标置于绘图区,右击,在弹出的快捷菜单中选择菜单中第一行显示重复执行上一次执行的命令即可。如图 2-8 所示,单击“重复 LINE”命令,即可重复执行画直线命令。



图 2-8 “重复执行命令”快捷菜单

2. 终止命令执行

在命令的执行过程中,可以通过按 Esc 键(或通过右击,从弹出的快捷菜单中选择“取消”命令)的方式终止 AutoCAD 命令的执行。

3. 撤销命令

撤销命令的方法有以下几种。

- (1)在命令行中输入 Undo 命令,该命令可撤销前面的一个或多个操作。
- (2)单击工具栏中的放弃按钮,此方法和 Undo 命令功能相同。
- (3)使用 Ctrl+Z 组合键可以连续多次撤销命令。

2.3 基本绘图设置

2.3.1 设置图形界限

绘制图形的过程中需要设置图面的大小,设置栅格覆盖边界就是设置图形的界限。图形界限是指绘图区域的边界,它是 AutoCAD 绘图空间中的一个假想的矩形区域,可根据绘图需要设定其大小。

1. 图形界限命令的调用

- (1)命令行:LIMITS。
- (2)菜单栏:“格式”→“图形界限”命令。

2. 图形界限的功能

设置图形界限,以控制绘图的范围。类似于手工绘图时选择图纸的大小,但更加灵活。

3. 图形界限命令的格式

命令:LIMITS

重新设置模型空间界限:

指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)]<0.0000,0.0000>:

指定右上角点<420.0000,297.0000>:

注意:(1)默认的图形界限为 420×297 ,即 A3 纸张的大小。

(2)左下角点:指定栅格界限的左下角点。开(ON)指打开界限检查。当界限检查打开时,将无法输入栅格界限以外的点。因为界限检查只测试输入点,所以对象的某些部分可能会延伸出栅格界限。关(OFF)指关闭界限检查,但是可以保持当前的图形界限的值用于下一次打开界限检查。当设置完图形界限后,屏幕上不会出现任何变化,也看不到该图形界限范围,需要打开栅格才能显示图形界限,如图 2-9 所示。

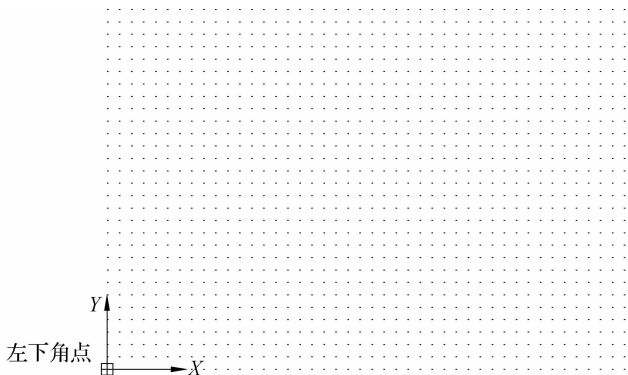


图 2-9 打开栅格时显示图形界限

2.3.2 设置图形单位

手工绘图时,图纸上的长度都是以一定的物理单位度量,如以 cm 为单位。在 AutoCAD 中,图形对象的长度用“图形单位”度量,这就需要在绘图之前,设置图形单位所对应的物理长度单位。在建筑平面图设计中,除标高以 m 为度量单位外,通常用 mm 作为度量单位。

1. 设置图形单位的方法

(1)命令行:UNITS。

(2)菜单栏:“格式”→“单位”命令。

2. 图形单位的功能

设置图形文件的长度、角度类型和精度等内容。

3. 设置图形单位命令的格式

命令:UNITS

执行该命令后,弹出如图 2-10 所示的“图形单位”对话框。



(1)“长度”选项组用来指定测量的当前单位及当前单位的精度。

①“类型”下拉列表框用来设置测量单位的当前格式。该值包括“建筑”“小数”“工程”“分数”和“科学”等选项。其中,“工程”和“建筑”格式提供英尺和英寸显示,并假定每个图形单位表示 1 英寸。其他格式可表示任何真实世界单位。

②“精度”下拉列表框用来设置线性测量值显示的小数位数或分数大小。

(2)“角度”选项组用来指定当前角度格式和当前角度显示的精度。

①“类型”下拉列表框用来设置当前角度格式。

②“精度”下拉列表框用来设置当前角度显示的精度。

③“顺时针”复选框表示以顺时针方向计算正的角度值。默认的正角度方向是逆时针方向。当提示用户输入角度时,可以单击所需方向或输入角度,而不必考虑顺时针设置。

(3)“插入时的缩放单位”选项组用来控制插入当前图形中的块和图形的测量单位。如果块或图形创建时使用的单位与该选项指定的单位不同,那么在插入这些块或图形时,将对其按比例缩放。插入比例是源块或图形使用的单位与目标图形使用的单位之比。如果插入块时不按指定单位缩放,则选择“无单位”。



图 2-10 “图形单位”对话框

2.3.3 设置图层

图层是 AutoCAD 的重要功能之一,也是区别于手工绘图的重要特点。传统的手工绘图是将所有图形内容绘制在同一张图纸上。而 AutoCAD 则允许将图形内容分门别类地绘制在不同的图层上,每个图层如同一层透明的图纸,各层相互重叠,这样显示的便是整个图形。借助图层的管理功能,还可以实现图形实体的分类存放与分类控制。

图形对象具有很多图形特性,如颜色、线型、线宽等,对象可以直接使用图层定义的特性,也可以专门给各个对象指定特性,颜色有助于区分图形中相似的元素,线宽则可以区分不同的绘图元素。线宽可以表示对象的大小和类型,提高了图形的表达能力和可读性。合理组织图层和图层上的对象能使图形中的信息处理更加容易。

1. 创建新图层

默认情况下,AutoCAD 只能自动创建一个图层,即图层 0。如果用户要使用图层来组织图形,就需要先创建新图层。

执行“创建新图层”命令的方法如下。

(1)命令行:LAYER。

(2)菜单栏:“格式”→“图层”命令。

(3)工具栏:工具栏中的按钮

执行 LAYER 命令后,将打开如图 2-11 所示的“图层特性管理器”对话框,通过对该对话框内参数进行设置即可创建新图层。



图 2-11 “图层特性管理器”对话框

该对话框由树状图窗格、列表框窗格及按钮等组成。创建图层的具体步骤如下。

(1) 单击“新建图层”按钮即可新建一个图层,并显示在对话框左侧的图层列表框中。新建图层将自动以“图层 1”“图层 2”……“图层 n”进行命名。

(2) 新建图层后,可在“名称”列为图层重新命名。图层名最多可包括 255 个字符,其中包括字母、数字、特殊字符和空格,但不能包含<(小于)、>(大于)、“”(双引号)、*(星号)等。

(3) 新建图层后,选中某个图层,单击“图层特性管理器”对话框中的“置为当前”按钮即可将其置为当前图层,之后进行绘制与编辑即对该图层生效,而不影响其他图层中的对象。

(4) 设置完成后,单击“确定”按钮即可。图层创建完成后的对话框如图 2-12 所示。

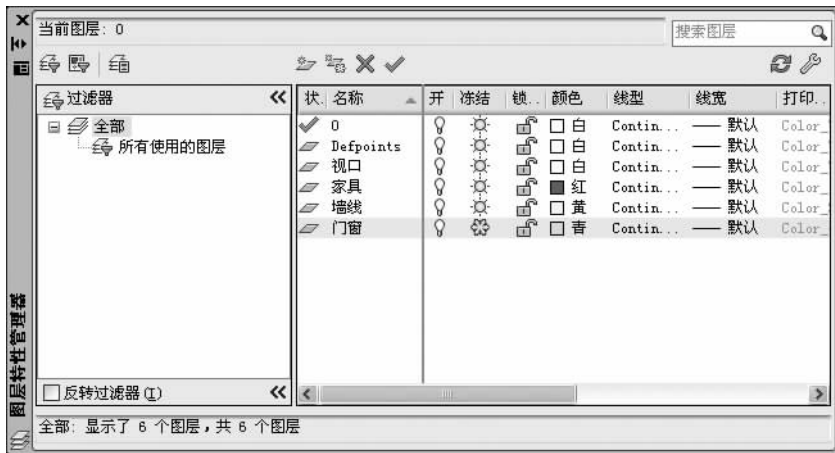


图 2-12 创建完成后的“图层特性管理器”对话框

2. 设置图层状态

图层状态用于通过列表显示图层的当前状态。图层状态包括打开/关闭、冻结/解冻、锁定/解锁和打印/不打印图层及图层的颜色、线型、线宽、打印样式等。在控制操作时,可以直



接单击相应的状态图标来完成。几种控制图层状态的功能和操作方法分别介绍如下。

1) 打开/关闭图层

在“图层特性管理器”对话框中选择一个图层,单击该图层上的“开”状态图标,使其变为状态,此时图层被关闭,再次单击该图标,则可打开该图层。关闭该图层后,该图层上的图形将不显示,不能被编辑,也不能被打印。可以根据需要打开或关闭图层。关闭当前图层后,所绘制的图形均不显示。此按钮便于更好地观察和编辑其他图层上的实体,编辑较为复杂的图形。

2) 冻结/解冻图层

在“图层特性管理器”对话框中选择一个图层,单击该图层上的“冻结”列的状态图标,使其变为状态,该图层即被冻结,再次单击该图标,则可解冻该图层。需注意的是,当前图层不能被冻结。图层冻结后,不但会隐藏该层上的所有图形,而且不能对该图层进行任何操作,以防止意外选定和修改该图层上的对象。在复杂的图形中,冻结不需要的图层可以加快系统重新生成图形的速度。用户不能冻结当前图层,也不能将冻结图层设为当前层。

3) 锁定/解锁图层

在“图层特性管理器”对话框中选择一个图层,单击该图层上的“锁定”列的状态图标,使其变为状态,该图层即被锁定,再次单击该图标,则可解锁该图层。锁定图层后,该图层上的图形仍显示在屏幕上,但不能对其进行任何编辑,利于对其他图层中较复杂的图形进行编辑。

4) 打印/不打印图层

在“图层特性管理器”对话框中选择一个图层,单击该图层上的“打印”列的状态图标,使其变为状态,该图层上的图形文件将不被打印,再次单击该图标,则可打印该图层上的图形。

对图层的打开/关闭、冻结/解冻、锁定/解锁和打印/不打印等状态的控制,也可以直接通过如图 2-13 所示的“图层”工具栏进行操作。例如,在“图层”工具栏下拉列表中选择某个图层后进行的操作即是对该图层进行的编辑;单击某个图层中的状态控制图标即可实现相应的控制。

5) 图层的颜色、线型、线宽、打印样式

(1) 设置颜色。在“图层特性管理器”对话框中选择一个图层,单击该图层上的“颜色”列的特性图标,打开如图 2-14 所示的“选择颜色”对话框。



图 2-13 “图层”工具栏



图 2-14 “选择颜色”对话框

可以在该对话框中选择图层所需颜色。也可以直接单击“特性”工具栏(如图 2-15 所示)中的  (颜色控制) 下拉选项, 选择系统指定的几种颜色或自定义颜色。



图 2-15 “特性”工具栏

图层颜色是为选定图层指定颜色或修改颜色。颜色在图形中具有非常重要的作用, 用来表示不同的组建、功能和区域。图层的颜色实际上就是图层中图形对象的颜色, 在绘制复杂图形时, 可以通过对不同的图层设置不同的颜色达到区分各个部分的目的。

(2) 设置线型。在“图层特性管理器”对话框中选择一个图层, 单击该图层上的“线型”列的特性图标 , 将打开如图 2-16 所示的“选择线型”对话框, 在该对话框中选择一种线型, 也可以单击“加载”按钮, 打开如图 2-17 所示的“加载或重载线型”对话框, 在该对话框中选择要加载的线型, 单击“确定”按钮返回“选择线型”对话框。



图 2-16 “选择线型”对话框



图 2-17 “加载或重载线型”对话框

也可以直接单击“特性”工具栏中的  (线型控制) 下拉选项, 选择所需线型。

(3) 设置线宽。在“图层特性管理器”对话框中选择一个图层, 单击该图层上的“线宽”特性图标 , 将打开如图 2-18 所示的“线宽”对话框, 在该对话框中选择所需线的宽度。

也可以直接单击“特性”工具栏中的  (线宽控制) 下拉选项, 选择所需线宽打印样式。

注意: 如果需要精确地表示对象的宽度, 应使用指定宽度的多段线, 而不要使用线宽; 如果对象的线宽值为 0, 则在模型空间显示为 1 像素宽, 并将以打印设备允许的最细宽度打印。如果对象的线宽值为 0.25 或更小, 则将在模型空间中以 1 像素显示; 具有线宽的对象以超过 1 像素的宽度显示时, 可能会增加图形的重生成时间。



图 2-18 “线宽”对话框

(4) 设置打印样式。通过“打印样式”列确定各图层的打印样式, 如果使用的是彩色绘图仪, 则不能改变这些打印样式。



3. 管理图层

通过“图层特性管理器”管理图层的特性,包括图层的创建、保存、删除、恢复、图层过滤器的命名等。

1) 保存和调用图层状态设置

为避免每次建立新的图形文件均需设置图层状态,可以将图层状态的设置保存下来,在以后创建图形文件时,再调用该图层设置,然后根据需要改变部分图层的设置,以提高工作效率。

单击“图层特性管理器”对话框中的“图层状态管理器”按钮,将打开“图层状态管理器”对话框,通过该对话框的设置可以保存、恢复和管理图层状态。

2) 删除图层

可以在“图层特性管理器”中删除某个不再需要或多创建的图层,以减少图形文件所占的字节数。但不能删除 0 图层、当前图层、依赖外部参照的图层和包含对象的图层。

在如图 2-12 所示的“图层特性管理器”中选择某一个图层,单击“删除图层”按钮,再单击“应用”按钮保存修改,或直接单击“确定”按钮保存修改并关闭“图层特性管理器”对话框。选定的图层即被删除。

3) 设置当前绘图图层

当创建了新图层时,若要在该图层上绘制图形,则首先应将该图层置为当前图层。AutoCAD 中默认当前图层是 0 图层。

将图层设为当前绘图图层的步骤如下。

(1)在“图层特性管理器”对话框的图层列表中选择要置为当前的图层后,单击“置为当前”按钮。

(2)退出“图层特性管理器”对话框,在“图层”工具栏的图层下拉列表中直接选择要置为当前图层的图层。

2.4 辅助绘图工具

2.4.1 捕捉和栅格

捕捉与对象捕捉不相同,对象捕捉主要是针对对象的,而捕捉主要是针对栅格的,用于控制栅格的间隔捕捉。如果捕捉功能打开,则光标将锁定在捕捉网格点上,进行步进式移动。用户可以根据自己的需要对栅格与捕捉的间距进行设置。

栅格就是在图形窗口中显示可见的网格点,当栅格打开时,图形界限的范围就显示出来。栅格不会输出,它不是图形的一部分,但在绘图过程中起很大的作用,就如同坐标轴一样。捕捉与栅格的调用方法如下。

(1)状态栏:单击“捕捉”按钮或“栅格”按钮。

(2)执行“工具”→“草图设置”命令或在命令行输入草图设置命令 DSETTINGS,在弹出的“草图设置”对话框中选择“捕捉和栅格”选项卡进行设置,如图 2-19 所示。

(3)快捷键:捕捉按 F9 键,栅格按 F7 键。



图 2-19 “捕捉和栅格”选项卡

2.4.2 正交与极轴追踪

“正交”按钮与“极轴追踪”按钮在 AutoCAD 2010 中属于绘图辅助命令,用户可以利用它们快速、方便地绘制各种图形。正交与极轴追踪不能同时打开,即打开正交则极轴追踪自动关闭,反之打开极轴追踪则正交自动关闭。

利用正交命令只能绘制水平或垂直的直线。利用极轴追踪既可绘制水平或垂直的直线,又可绘制带有角度的直线。

2.4.3 对象捕捉与对象捕捉追踪

使用对象捕捉可指定对象上的精确位置。例如,使用对象捕捉可以绘制到圆心或多段线中点的直线。

不论何时提示输入点,都可以指定对象捕捉。默认情况下,当光标移到对象的对象捕捉位置时,将显示标记和工具提示。AutoCAD 2010 提供的对象捕捉类型有端点、中点、圆心、节点、象限点、交点、延伸点、插入点、垂足、切点等。

使用对象捕捉追踪,可以沿着基于对象捕捉点的对齐路径进行追踪。已获取的点将显示一个小加号(+),一次最多可以获取 7 个追踪点。获取点之后,当在绘图路径上移动光标时,将显示相对于获取点的水平、垂直或极轴对齐路径。例如,可以基于对象的端点、中点或交点,沿着某个路径选择一点。

用户可以在“草图设置”对话框中对对象捕捉进行设置。执行“工具”→“草图设置”命令或在命令行中输入 DSETTINGS 命令后,在弹出的“草图设置”对话框中选择“对象捕捉”选项卡,如图 2-20 所示。

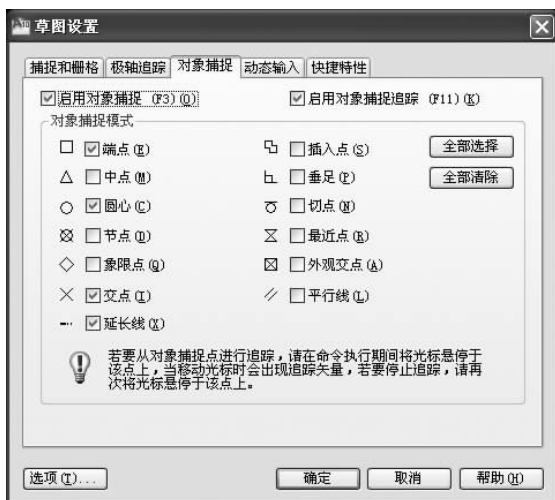


图 2-20 “对象捕捉”选项卡

2.4.4 动态输入

动态输入功能可以在工具栏提示中输入坐标值,而不必在命令行中进行输入。光标旁边显示的工具栏提示信息将随光标的移动而动态更新。在 AutoCAD 2010 中用户可以在“草图设置”对话框中对动态输入进行设置。执行“工具”→“草图设置”命令或在命令行中输入 DSETTINGS 命令,在弹出的“草图设置”对话框中选择“动态输入”选项卡,如图 2-21 所示。



图 2-21 “动态输入”选项卡

在该选项卡中,用户可以对指针输入、标注输入方式和草图工具栏提示外观进行设置。

2.5 模型空间和图纸空间

1. 模型空间

在 AutoCAD 中有两种不同的工作环境,分别用“模型”和“布局”选项卡表示,即模型空间与图纸空间。这些选项卡位于绘图区域底部附近的位置,如图 2-22 所示。



图 2-22 “模型”与“布局”选项卡

在模型空间中创建和打印图形文件的过程与手动绘制草图时采用的过程大不相同。

如果要创建具有一个视图的二维图形,则可在模型空间中完整创建图形及其注释,而不使用布局选项卡,这是使用 AutoCAD 创建图形的传统方法。此方法虽然简单,但是却有很多局限,具体表现为以下几点。

- (1)它仅适用于二维图形。
- (2)它不支持多视图和依赖视图的图层设置。
- (3)缩放注释和标题栏需要计算,除非用户使用注释性对象。

使用此方法,通常以实际比例(1:1)绘制图形几何对象,并用适当的比例创建文字、标注和其他注释,以确保在打印图形时正确显示大小。

2. 图纸空间

布局选项卡提供了一个称为图纸空间的区域。在图纸空间中,可以放置标题栏、创建用于显示视图的布局视口、标注图形以及添加注释。在图纸空间中,一个单位表示打印图纸上的图纸距离。根据绘图仪的打印设置,单位可以是 mm 或 in。

在布局选项卡上,可以查看和编辑图纸空间对象,例如,布局视口和标题栏。也可以将对象(如引线或标题栏)从模型空间移到图纸空间(反之亦然)。十字光标在整个布局区域内都处于活动状态。

默认情况下,新图形最开始有两个布局选项卡,即“布局 1”和“布局 2”。如果使用图形样板或打开现有图形,图形中布局选项卡可能以不同名称命名。

可以使用以下方法之一创建新的布局选项卡。

- (1)添加一个未进行设置的新布局选项卡,然后在页面设置管理器中指定各个设置。
- (2)使用“创建布局”向导创建布局选项卡并指定设置。
- (3)从当前图形文件复制布局选项卡及其设置。
- (4)从现有图形样板(DWT)文件或图形(DWG)文件输入布局选项卡。

提示:可以在图形中创建多个布局,每个布局都可以包含不同的打印设置和图纸尺寸。但是,为了避免在转换和发布图形时出现混淆,通常建议每个图形只创建一个布局。



3. 模型空间和图纸空间的切换

从模型空间切换到图纸空间,可以单击绘图区左下角的“布局”选项卡。若需要从图纸空间切换到模型空间,可以单击绘图区左下角的“模型”选项卡或在命令行输入 MODEL 命令切换回模型空间。



思考与练习

一、填空题

1. 在 AutoCAD 2010 中,命令的调用方式有_____、_____和_____ 3 种方式。
2. (100,100)表示_____。
3. 设置图形界限的命令是_____。
4. 在 AutoCAD 2010 中,可以通过_____对话框来创建和管理图层。
5. 要设置线型,应使用_____命令。
6. 创建新图层的命令是_____。
7. 利用对象捕捉,用户可捕捉_____、_____、_____和_____等特殊点。
8. 在状态栏上,有_____、_____、_____等辅助命令。

二、简答题

1. 在 AutoCAD 2010 中如何输入坐标值为(100,50)的点?
2. 图层的特性包括哪些?
3. 如何设置图层的状态及特性?
4. 简述模型空间与图纸空间的概念及其切换方法。

三、上机操作题

1. 练习绝对坐标中直角坐标和极坐标的输入方式。
2. 练习相对坐标的输入方式。
3. 熟练掌握命令行的使用方法。
4. 创建新图层并进行颜色、线宽、线型等设置。

项目 3 绘制二维图形

学习目标

- 了解二维绘图命令的基本知识。
- 掌握常用绘图命令的使用方法并能熟练运用。

绘图是 AutoCAD 的主要功能,也是最基本的功能。在 AutoCAD 中,使用“绘图”菜单中的命令,可以绘制点、直线、多线、圆、圆弧和多边形等简单的二维图形。二维图形的绘制是整个 AutoCAD 的基础,因此,要熟练掌握图形绘制的方法及操作技巧。

3.1 了解绘图命令

二维图形由一个或多个对象组成。通常情况下,对象是通过使用鼠标指定点的位置或通过在命令行提示下输入坐标值来绘制的。AutoCAD 2010 提供了十余种绘图命令,如图 3-1 所示。



图 3-1 “绘图”工具栏

另外,用户还可以选择菜单栏中“绘图”下拉菜单中的绘图命令或在命令行中输入相应的绘图命令来进行二维图形的绘制。

3.2 绘 制 点

点是组成图形的最基本的对象之一。在 AutoCAD 2010 中,点可以分为单点和多点两种,单点用来绘制单个点对象,多点用来绘制多个点对象。



3.2.1 创建点

1. 绘制单点

执行“单点”命令的方法如下。

- (1) 命令行: POINT(PO)。
- (2) 菜单栏: “绘图”→“点”→“单点”命令。
- (3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

2. 绘制多点

执行“多点”命令的方法如下。

- (1) 菜单栏: “绘图”→“点”→“多点”命令。
- (2) 执行 POINT 命令, 命令行提示信息如下。

命令: POINT

当前点模式: PDMODE=0 PDSIZE=0.0000

指定点: (在屏幕上单击创建点)

3.2.2 设置点样式

在绘制点之前, 首先应对点的样式和点的大小进行设置。默认情况下, 点样式的命令为 PDMODE=0, 点大小按“相对于屏幕设置大小”设置, 即 PDSIZE=0.0000。

执行“点样式”命令的方法如下。

- (1) 命令行: DDPTYPE。
- (2) 菜单栏: “格式”→“点样式”命令。

执行“点样式”命令后, 打开如图 3-2 所示的“点样式”对话框。

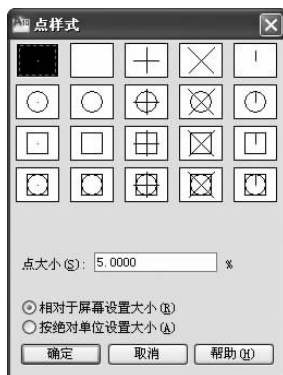


图 3-2 “点样式”对话框

在该对话框中, 用户可在 20 个点样式中选择所需的点样式图标。点的大小可在“点大小”文本框中进行设置, 根据需要选择“相对于屏幕设置大小”或“按绝对单位设置大小”。

3.2.3 定数等分

定数等分是用点对象或块将所选图形对象等分为指定数目的相等长度。

执行“定数等分”命令的方法如下。

(1) 命令行: DIVIDE(DIV)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“点”→“定数等分”命令。

执行“定数等分”命令后, 命令行提示信息如下。

命令: DIVIDE

选择要定数等分的对象: (直线、圆、圆弧、椭圆、样条曲线等)

输入线段数目或[块(B)]: (输入等分的段数, 或在等分点处插入图块)

注意: 等分数范围为 2~32 767, 在等分点处按当前样式给出等分点, 在等分点处可以插入指定的块。

【例 3-1】 将图 3-3 所示的圆定数等分为 5 份。

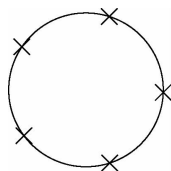


图 3-3 定数等分圆对象

具体操作步骤如下。

(1) 绘制一个半径大小为 30 mm 的圆。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (在绘图区单击指定圆心位置)

指定圆的半径或[直径(D)]: 30

(2) 设置点样式及大小。

(3) 以当前点样式在圆上进行等分设置。

命令: DIVIDE

选择要定数等分的对象: (选择圆对象)

输入线段数目或[块(B)]: 5

3.2.4 定距等分

定距等分是把点对象或块放置在图形对象上指定间隔处。

执行“定距等分”命令的方法如下。

(1) 命令行: MEASURE(ME)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“点”→“定距等分”命令。

执行“定距等分”命令后, 命令行提示信息如下。



命令:MEASURE

选择要定距等分的对象:

指定线段长度或[块(B)]:

注意:可以直接输入长度,或在指定长度的节点处插入图块。默认以单击点与端点距离最近的点开始计算。

【例 3-2】 将图 3-4 所示的直线定距等分。



图 3-4 定距等分直线对象

具体操作步骤如下。

(1)绘制一条长度为 100 mm 的直线。

命令:LINE

指定第一点:(指定直线的起点)

指定下一点或[放弃(U)]:100

指定下一点或[放弃(U)]:(按 Enter 键结束直线绘制)

(2)设置点样式及大小。

(3)以当前点样式在直线上进行等分设置。

命令:MEASURE

选择要定距等分的对象:(选择直线对象)

指定线段长度或[块(B)]:20

3.3 绘制直线

在建筑设计中,直线是构成各种图形对象的最主要的元素之一,是 AutoCAD 最常用的命令。绘制直线的命令主要包括绘制直线段、射线和构造线等。

3.3.1 绘制直线段

根据指定的端点绘制直线段。

执行“直线”命令的方法如下。

(1)命令行:LINE(L)。

(2)菜单栏:“绘图”→“直线”命令。

(3)工具栏:“绘图”工具栏中的按钮。

执行“直线”命令后,命令行提示信息如下。

命令:LINE

指定第一点:(指定直线的起点)

指定下一点或[放弃(U)]:(继续绘制直线)

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:

命令中一些选项的含义如下。

(1)放弃(U):表示放弃刚绘制的一段直线,退回到上一点,继续绘制。

(2)闭合(C):表示在当前位置与起点之间绘制一条直线,形成闭合多边形,结束命令。

【例 3-3】 绘制如图 3-5 所示的图形。

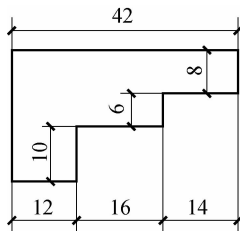


图 3-5 绘制直线图形

具体操作步骤如下。

命令:LINE

指定第一点:(指定直线的起点)

指定下一点或[放弃(U)]:42

指定下一点或[放弃(U)]:8

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:14

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:6

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:16

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:10

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:12

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:C

3.3.2 绘制射线

绘制沿单方向无限延长的直线,即射线,射线一般用作辅助线。

执行“射线”命令的方法如下。

(1)命令行:RAY。

(2)菜单栏:“绘图”→“射线”命令。

执行“射线”命令后,命令行提示信息如下。

命令:RAY

指定起点:(指定射线起点)

指定通过点:(指定射线通过点)

指定通过点:(右击或按 Enter 键)

注意:在 AutoCAD 中,射线被用作创建其他对象的参照,因此,在绘制射线时一般都需开启对象捕捉功能。



3.3.3 绘制构造线

构造线即沿两个方向无限延长的直线。构造线可作为创建其他对象的参照,通常又被称为参照线。构造线经常作为辅助作图线使用。

执行“构造线”命令的方法如下。

(1) 命令行: XLINE(XL)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“构造线”命令。

(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的按钮。

执行“构造线”命令后,命令行提示信息如下。

命令: XLINE

指定点或[水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]:

指定通过点:(指定构造线通过的点)

命令中的各个选项的含义如下。

(1) 水平(H): 创建一条通过指定点的水平构造线。

(2) 垂直(V): 创建一条通过指定点的垂直构造线。

(3) 角度(A): 以指定的角度或参照某条已有的直线以一定的角度创建一条构造线。

(4) 二等分(B): 创建角的平分线。使用该选项创建的构造线平分指定的两条相交线之间的夹角,且通过该夹角的顶点。在绘制角平分线过程中,AutoCAD 系统将要求依次指定角的顶点、起点及端点。如图 3-6 所示,用构造线中二等分命令平分直线 AC 和直线 AB 组成的角。

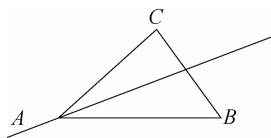


图 3-6 使用构造线二等分角

具体操作步骤如下。

命令: XLINE

指定点或[水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: B

指定角的顶点:(拾取 A 点)

指定角的起点:(拾取 C 点)

指定角的端点:(拾取 B 点)

指定角的端点:(右击或按 Enter 键)

(5) 偏移(O): 创建平行于另一个直线对象的平行构造线,创建的平行构造线可以偏移指定的距离,也可以通过指定的点。

3.4 绘制矩形

在 AutoCAD 2010 中,利用矩形命令可以方便、快捷地绘制矩形,同时可以在创建矩形时指定其面积和旋转角度。

执行“矩形”命令的方法如下。

(1) 命令行: RECTANGLE(REC)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“矩形”命令。

(3)工具栏:“绘图”工具栏中的按钮。

执行“矩形”命令后,命令行提示信息如下。

命令:RECTANGLE

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

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:

命令中的各个选项的含义如下。

(1)倒角(C):用于绘制一个带有倒角的矩形。例如,绘制如图 3-7 所示的矩形。

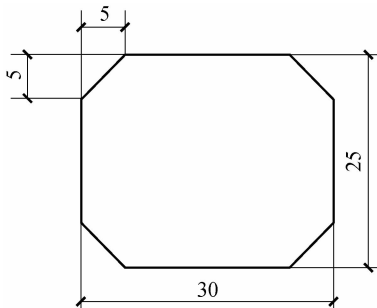


图 3-7 倒角矩形

具体操作步骤如下。

命令:RECTANGLE

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

指定矩形的第一个倒角距离 <0.0000>:5

指定矩形的第二个倒角距离 <5.0000>:5

指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:(指定矩形的一个角点)

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:D

指定矩形的长度<10.0000>:30(指定矩形的长度)

指定矩形的宽度<10.0000>:25(指定矩形的宽度)

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:指定矩形的另一个角点

(2)标高(E):一般用于三维绘图,用来设置矩形所在的平面高度。默认情况下,矩形在 XY 平面。

(3)圆角(F):用于绘制一个带有圆角的矩形。例如,绘制如图 3-8 所示的矩形。

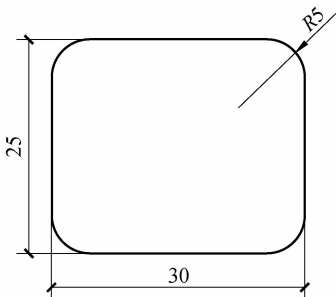


图 3-8 圆角矩形



具体操作步骤如下。

命令: RECTANGLE

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

指定矩形的圆角半径<5.0000>: 5

指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: (指定矩形的一个角点)

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: D

指定矩形的长度<30.0000>: 30

指定矩形的宽度<25.0000>: 25

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: (指定矩形的另一个角点)

(4) 厚度(T): 用来设置矩形的厚度, 一般用于三维绘图。

(5) 宽度(W): 用来设置绘制矩形的线宽。

(6) 面积(A): 用户可以按指定的面积确定矩形的长与宽。

(7) 尺寸(D): 用户可以通过指定矩形的长度、宽度来绘制矩形。例如, 绘制如图 3-9 所示的矩形。

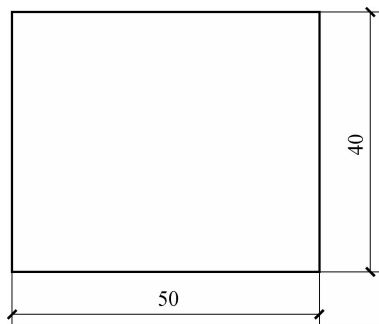


图 3-9 指定长度、宽度绘制矩形

具体操作步骤如下。

命令: RECTANGLE

指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: (指定矩形的一个角点)

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: D

指定矩形的长度<30.0000>: 50

指定矩形的宽度<25.0000>: 40

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: (指定矩形的另一个角点)

注意:在 AutoCAD 中, 矩形的长度指 X 轴方向的单位长度, 矩形的宽度指 Y 轴方向的单位长度。

(8) 旋转(R): 表示用户可以按指定的旋转角度绘制矩形。例如, 绘制如图 3-10 所示的矩形。

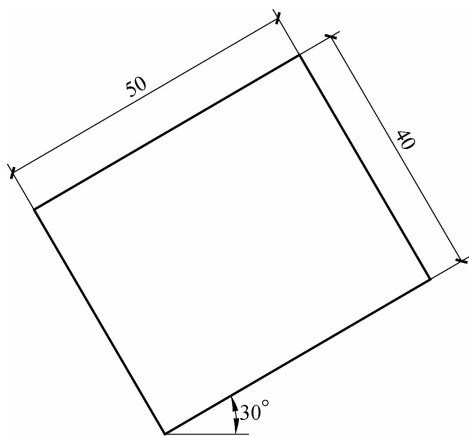


图 3-10 指定旋转角度绘制矩形

具体操作步骤如下。

命令: RECTANGLE

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

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: R

指定旋转角度或[拾取点(P)] <0.00>: 30

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: D

指定矩形的长度<30.0000>: 50

指定矩形的宽度<25.0000>: 40

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: (指定矩形另一个角点)

3.5 绘制正多边形

正多边形即等边多边形,在 AutoCAD 2010 中,用户可利用正多边形命令绘制边数不等的正多边形。

执行“正多边形”命令的方法如下。

(1) 命令行: POLYGON(POL)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“正多边形”命令。

(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

执行“正多边形”命令后,命令行提示信息如下。

命令: POLYGON

输入边的数目<4>:

指定正多边形的中心点或[边(E)]: (在绘图区指定正多边形的中心点)

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>:

命令中的各个选项的含义如下。



(1)边(E):表示以边长的方式来确定正多边形。例如,绘制如图 3-11 所示的正六边形。

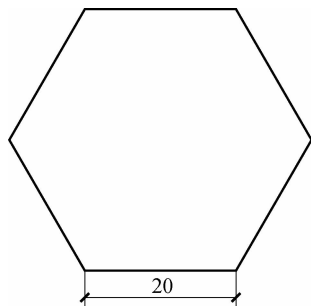


图 3-11 绘制正六边形

具体操作步骤如下。

命令:POLYGON

输入边的数目<6>:6

指定正多边形的中心点或[边(E)]:E

指定边的第一个端点:(指定六边形的第一个端点)

指定边的第二个端点:20(指定六边形的边长)

注意:在 AutoCAD 2010 中,可以创建 3~1 024 条边的正多边形。

(2)内接于圆(I):表示绘制的正多边形在圆里。例如,绘制如图 3-12 所示内接于圆的正六边形。

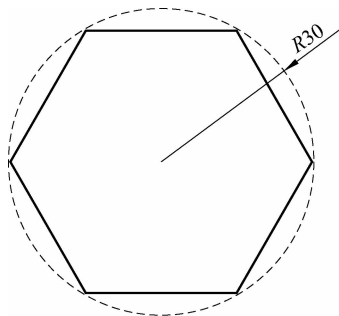


图 3-12 内接于圆的正六边形

具体操作步骤如下。

命令:POLYGON

输入边的数目<4>:6

指定正多边形的中心点或[边(E)]:(指定正多边形的中心点)

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:I

指定圆的半径:30

(3)外切于圆(C):表示正多边形在圆的外面。例如,绘制如图 3-13 所示的外切于圆的正六边形。

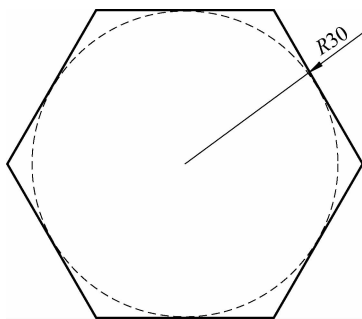


图 3-13 外切于圆的正六边形

具体操作步骤如下。

命令: POLYGON

输入边的数目<6>: 6

指定正多边形的中心点或[边(E)]: (指定正多边形的中心点)

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>: C

指定圆的半径: 30

3.6 绘 制 圆

在 AutoCAD 2010 中,一般是根据圆心、半径/直径或相切等方法绘制圆。

执行“圆”命令的方法如下。

(1)命令行: CIRCLE(C)。

(2)菜单栏: “绘图”→“圆”命令。

(3)工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

执行“圆”命令后,命令行提示信息如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

AutoCAD 2010 系统中提供了 6 种绘制圆的菜单命令,如图 3-14 所示。



图 3-14 绘制圆的菜单命令

命令中各个选项的含义如下。

(1)圆心、半径:通过指定圆的圆心和半径来绘制圆。

(2)圆心、直径:通过指定圆的圆心和直径来绘制圆。



(3)两点:指定两点,以两点之间的距离为直径绘制圆。

【例 3-4】 绘制如图 3-15 所示的圆。

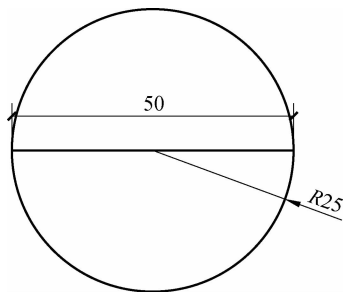


图 3-15 两点绘制圆

具体操作步骤如下。

①绘制长度为 50 mm 的直线。

命令:LINE

指定第一点:(指定直线第一点)

指定下一点或[放弃(U)]:50

指定下一点或[放弃(U)]:(右击或按 Enter 键确认)

②使用两点画圆方法绘制圆。

命令:CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:2P

指定圆直径的第一个端点:(拾取直线左端点)

指定圆直径的第二个端点:(拾取直线右端点)

(4)三点:通过指定的三点来绘制圆。

【例 3-5】 绘制如图 3-16 所示的圆。

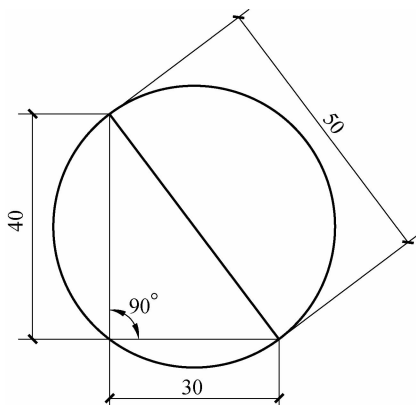


图 3-16 三点绘制圆

具体操作步骤如下。

绘制长度为 30 mm、40 mm、50 mm 的直线。

命令:LINE

指定第一点:

指定下一点或[放弃(U)]:40

指定下一点或[放弃(U)]:

命令:LINE

指定第一点:

指定下一点或[放弃(U)]:30

指定下一点或[放弃(U)]:

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:C

使用三点画圆方法绘制圆。

命令:CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:3P

指定圆上的第一个点:(拾取三角形上第一个点)

指定圆上的第二个点:(拾取三角形上第二个点)

指定圆上的第三个点:(拾取三角形上第三个点)

(5)相切、相切、半径:以指定的值为半径,绘制一个与两个对象相切的圆。在绘制过程中要先指定与圆相切的两个对象,然后指定圆的半径。

【例 3-6】 绘制如图 3-17 所示的圆。

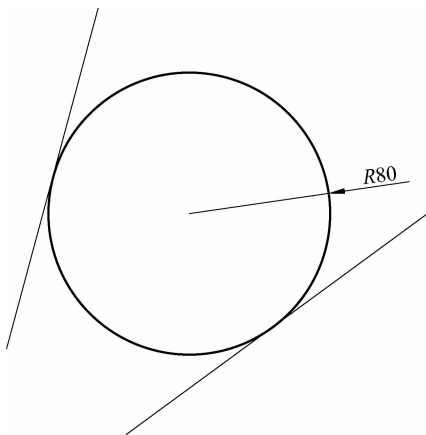


图 3-17 “相切、相切、半径”绘制圆

具体操作步骤如下。

命令:CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:T

指定对象与圆的第一个切点:(选择第一条直线)

指定对象与圆的第二个切点:(选择第二条直线)

指定圆的半径<100.0000>:80

(6)相切、相切、相切:绘制一个与指定的三个对象相切的圆。

【例 3-7】 绘制如图 3-18 所示的与 3 个已知圆相切的圆。

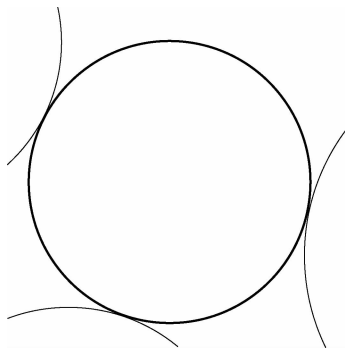


图 3-18 “相切、相切、相切”绘制圆

具体操作步骤如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: 3P

指定圆上的第一个点: <捕捉与第一个圆的切点, 按住 shift 键同时单击鼠标右键, 在弹出的临时对话框中选择“切点”>

指定圆上的第二个点: <捕捉与第二个圆的切点, 按住 shift 键同时单击鼠标右键, 在弹出的临时对话框中选择“切点”>

指定圆上的第三个点: <捕捉与第三个圆的切点, 按住 shift 键同时单击鼠标右键, 在弹出的临时对话框中选择“切点”>

3.7 绘制圆弧

根据已知条件可以绘制指定尺寸的圆弧。

执行“圆弧”命令的方法如下。

(1) 命令行: ARC(A)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“圆弧”命令。

(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

执行“圆弧”命令后, 命令行提示信息如下。

命令: ARC

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:

AutoCAD 提供了多种绘制圆弧的方法, 执行“绘图”→“圆弧”命令, 弹出如图 3-19 所示的菜单, 用户可以根据要求选择绘制圆弧的方式。

下面具体介绍各种绘制圆弧的方法。

(1) 三点: 通过指定三点绘制圆弧, 第一个点为起点, 第二个点是圆弧上的一个点, 第三个点为终点。

【例 3-8】 绘制如图 3-20 所示的圆弧。



图 3-19 绘制圆弧子菜单

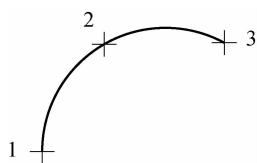


图 3-20 指定三点绘制圆弧

具体操作步骤如下。

命令: ARC

指定圆弧的起点或[圆心(C)]: (指定圆弧的第一个点)

指定圆弧的第二个点或[圆心(C)/端点(E)]: (指定圆弧的第二个点)

指定圆弧的端点: (指定圆弧的第三个点)

(2) 起点、圆心、端点: 通过指定圆弧的起点、圆心和端点绘制圆弧。根据圆心, 从起点向终点逆时针绘制圆弧。终点将落在第三点到圆心的一条假想的射线上, 圆弧并不一定经过第三点。

【例 3-9】 绘制如图 3-21 所示的圆弧。

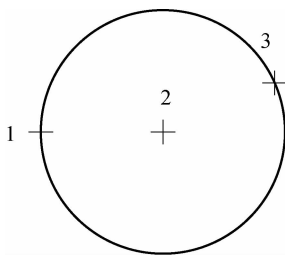


图 3-21 指定起点、圆心和端点绘制圆弧

具体操作步骤如下。

命令: ARC

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:

指定圆弧的第二个点或[圆心(C)/端点(E)]: C

指定圆弧的圆心:

指定圆弧的端点或[角度(A)/弦长(L)]:

(3) 起点、圆心、角度: 如果存在可以捕捉到的起点和圆心点, 并且已知包含角度, 则可使用“圆心、起点、角度”或“起点、圆心、角度”方法绘制。

(4) 起点、圆心、长度: 如果存在可以捕捉到的起点和圆心点, 并且已知弧长, 则可使用“起点、圆心、长度”或“圆心、起点、长度”方法绘制。

【例 3-10】 绘制如图 3-22 所示的圆弧。

具体操作步骤如下。

命令: ARC

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:

指定圆弧的第二个点或[圆心(C)/端点(E)]: C

指定圆弧的圆心:

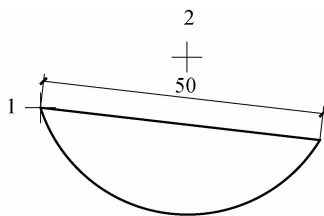


图 3-22 指定两点 and 长度绘制圆弧



指定圆弧的端点或[角度(A)/弦长(L)]:L

指定弦长:50

(5)起点、端点、角度:通过指定圆弧的起点、端点和角度来绘制圆弧。

【例 3-11】 绘制如图 3-23 所示的圆弧。

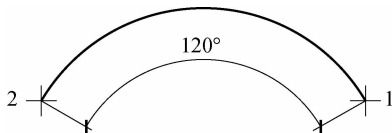


图 3-23 指定起点、端点和角度绘制圆弧

具体操作步骤如下。

命令:ARC

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:

指定圆弧的第二个点或[圆心(C)/端点(E)]:E

指定圆弧的端点:

指定圆弧的圆心或[角度(A)/方向(D)/半径(R)]:A

指定包含角:120

(6)其他绘制圆弧的方法。

①选择“绘图”→“圆弧”→“起点、端点、方向”命令,可以根据圆弧的起始点、终止点和圆弧在起始点处的切线方向绘制圆弧。

②选择“绘图”→“圆弧”→“起点、端点、半径”命令,可以根据圆弧的起始点、终止点和圆弧的半径绘制圆弧。

③选择“绘图”→“圆弧”→“圆心、起点、端点”命令,可以根据圆弧的圆心、起始点和终止点位置绘制圆弧。

④选择“绘图”→“圆弧”→“圆心、起点、角度”命令,可以根据圆弧的圆心、起始点和圆弧的包含角绘制圆弧。

⑤选择“绘图”→“圆弧”→“圆心、起点、长度”命令,可以根据圆弧的圆心、起始点和圆弧的弦长绘制圆弧。

⑥选择“绘图”→“圆弧”→“继续”命令,可以绘制连续圆弧,执行绘制圆弧命令时,在命令行提示下直接按 Enter 键,系统将以最后一次绘制的线段或圆弧的最后一点作为新圆弧的起点,以最后所绘制线段方向或圆弧终止点处的切线方向为新圆弧在起始点处的切线方向,然后再指定一点,就可以绘制一个圆弧。

3.8 绘制圆环

执行“圆环”命令的方法如下。

(1)命令行:DONUT(DO)。

(2)菜单栏:“绘图”→“圆环”命令。

执行“圆环”命令后,命令行提示信息如下。

命令: DONUT

指定圆环的内径<0.5000>:

指定圆环的外径<1.0000>:

指定圆环的中心点或<退出>:

绘制圆环时如果将内径设为 0 mm, 外径设为大于 0 mm 的任意数值, 则可绘制出实心圆, 在此外径不可为 0 mm 或负数。

【例 3-12】 绘制如图 3-24 所示的圆环。

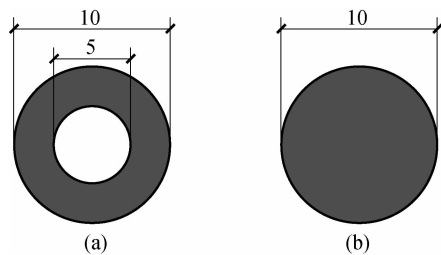


图 3-24 绘制圆环

具体操作步骤如下。

绘制如图 3-24(a)所示的圆环。

命令: DONUT

指定圆环的内径<0.5000>: 5

指定圆环的外径<1.0000>: 10

指定圆环的中心点或<退出>:

绘制如图 3-24(b)所示的圆环。

命令: DONUT

指定圆环的内径<0.5000>: 0

指定圆环的外径<1.0000>: 10

指定圆环的中心点或<退出>:

注意: AutoCAD 中可通过 Fill 命令和 Fillmod 系统变量设置是否填充圆环, 如图 3-25 所示圆环的填充模式为未填充。

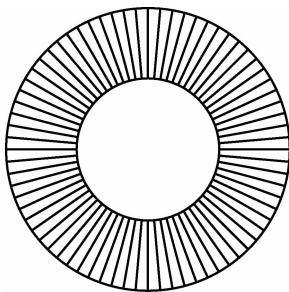


图 3-25 未填充的圆环



3.9 绘制椭圆和椭圆弧

在 AutoCAD 中可根据已知条件绘制指定尺寸的椭圆或椭圆弧。

执行“椭圆”命令的方法如下。

(1) 命令行: ELLIPSE(EL)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“椭圆 / 椭圆弧”命令。

(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮和  按钮。

执行“椭圆”命令后, 命令行提示信息如下。

命令: ELLIPSE

指定椭圆的轴端点或[圆弧(A)/中心点(C)]:

执行菜单栏中的“绘图”→“椭圆”命令, 将出现如图 3-26 所示的子菜单, 用户可根据要求选取画椭圆的方式。

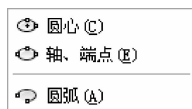


图 3-26 绘制椭圆子菜单命令

下面具体介绍绘制椭圆和椭圆弧各个选项的含义及操作。

(1) 指定椭圆的轴端点: 根据椭圆某一条轴上的两个端点的位置及其他条件绘制椭圆。

【例 3-13】 绘制如图 3-27 所示的椭圆。

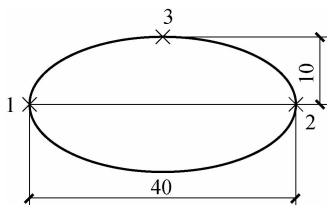


图 3-27 绘制椭圆(一)

具体操作步骤如下。

命令: ELLIPSE

指定椭圆的轴端点或[圆弧(A)/中心点(C)]: (指定第一点)

指定轴的另一个端点: 40 (指定第二点)

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]: 10

(2) 圆弧(A): 用来绘制椭圆弧, 第一条轴的角度确定椭圆弧的角度。

【例 3-14】 绘制如图 3-28 所示的椭圆弧。

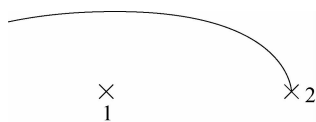


图 3-28 绘制椭圆弧

具体操作步骤如下。

命令: ELLIPSE

指定椭圆的轴端点或[圆弧(A)/中心点(C)]: A

指定椭圆弧的轴端点或[中心点(C)]:

指定轴的另一个端点:

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]:

指定起始角度或[参数(P)]: 0

指定终止角度或[参数(P)/包含角度(I)]: 145

(3)中心点(C): 先确定椭圆的中心点, 然后确定一条轴的半轴长度与另一条轴的半轴长度即可。

【例 3-15】 绘制如图 3-29 所示的椭圆。

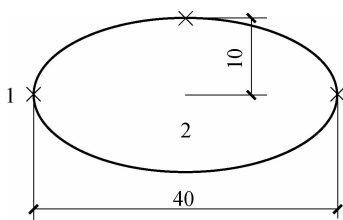


图 3-29 绘制椭圆(二)

具体操作步骤如下。

命令: ELLIPSE

指定椭圆的轴端点或[圆弧(A)/中心点(C)]: C

指定椭圆的中心点:

指定轴的端点: 20

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]: 10

项目实训

实训一

一、实训内容

根据点的定数等分方法绘制如图 3-30 所示的图形。

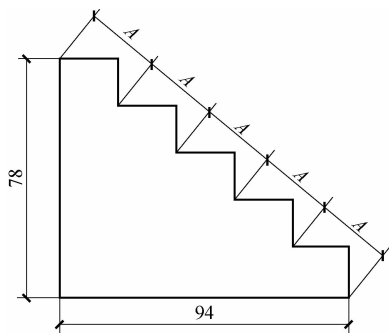


图 3-30 定数等分法绘图

二、实训步骤

具体操作步骤如下。

(1) 绘制长度为 78 mm、94 mm 的直线, 连接后形成一个三角形, 如图 3-31 所示。

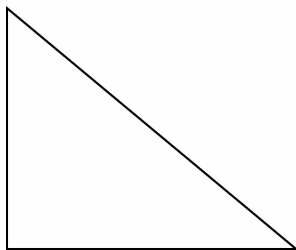


图 3-31 绘制直线对象

命令行提示信息如下。

命令: LINE

指定第一点:

指定下一点或[放弃(U)]: 78

指定下一点或[放弃(U)]: 94

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]: C

(2) 将三角形的斜边定数等分为 5 份, 如图 3-32 所示。

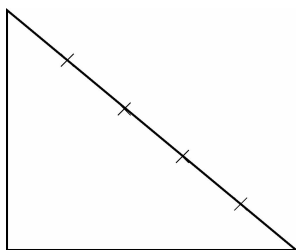


图 3-32 定数等分对象

命令行提示信息如下。

命令: DDPTYPE(选择点样式)

命令:DIVIDE

选择要定数等分的对象:(选择斜线)

输入线段数目或[块(B)]:5

(3)连接直线,如图 3-33 所示。

命令行提示信息如下。

命令:LINE

指定第一点:(拾取斜线的端点)

指定下一点或[放弃(U)]:(捕捉水平线和垂直线的交点)

指定下一点或[放弃(U)]:(拾取点和直线的交点)

(4)连接剩余的直线如图 3-34 所示。

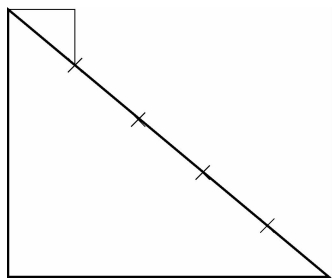


图 3-33 连接直线

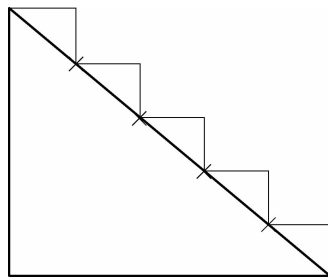


图 3-34 连接剩余的直线

(5)删除斜线及点。

实训二

一、实训内容

绘制如图 3-35 所示的图形。

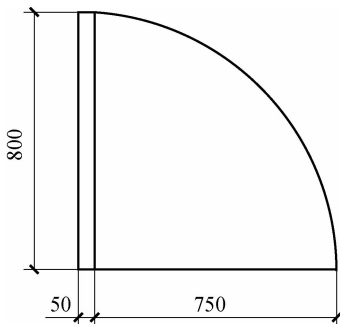


图 3-35 绘制图例“门”

二、实训步骤

具体操作步骤如下。

(1)绘制长度为 50,宽度为 800 的矩形,如图 3-36 所示。



图 3-36 绘制矩形

命令行提示信息如下。

命令: RECTANGLE

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: (在绘图区指定矩形第一个角点的位置)

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: D

指定矩形的长度 <50.0000>: 50

指定矩形的宽度 <800.0000>: 800

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: (在绘图区指定矩形另一个角点的位置)

(2) 绘制长度为 750 的直线, 如图 3-37 所示。

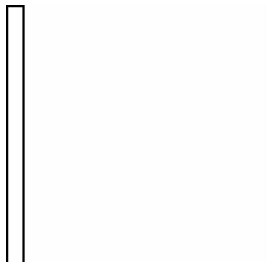


图 3-37 绘制直线

命令行提示信息如下。

命令: LINE

指定第一点: (在绘图区指定直线起点位置)

指定下一点或 [放弃(U)]: 750

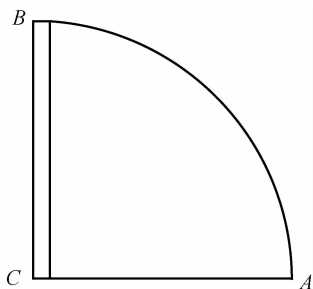


图 3-38 绘制圆弧

指定下一点或 [放弃(U)]: (按 Enter 键确认)

(3) 使用“圆心”方法绘制圆弧, 如图 3-38 所示。

命令行提示信息如下。

命令: ARC

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: C

指定圆弧的圆心: (拾取图中 C 点为圆弧的圆心)

指定圆弧的起点: (拾取图中 A 点为圆弧的起点)

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]: (拾取图中 B 点为圆弧的终点)

实训三

一、实训内容

绘制如图 3-39 所示的图形。

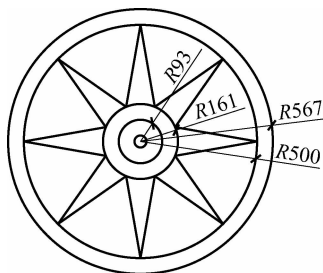


图 3-39 绘制拼花图案

二、实训步骤

具体操作步骤如下。

(1) 绘制半径为 26 mm 的圆。

命令行提示信息如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (指定圆心)

指定圆的半径或 [直径(D)]: 26(指定半径)

(2) 绘制半径为 93 mm 的圆, 如图 3-40 所示。

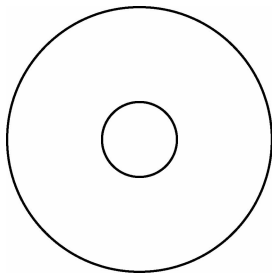


图 3-40 绘制圆(一)

命令行提示信息如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (拾取半径 26 mm 圆的圆心)

指定圆的半径或 [直径(D)]: <26.0000>: 93(指定半径)

(3) 绘制半径为 161 mm 的圆, 如图 3-41 所示。

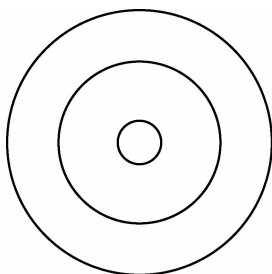


图 3-41 绘制圆(二)

命令行提示信息如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (拾取半径 26 mm 圆的圆心)

指定圆的半径或 [直径(D)] <26.0000>: 161(指定半径)

(4)绘制半径为 500 mm 的圆,如图 3-42 所示。

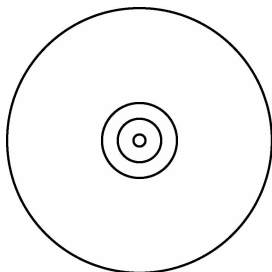


图 3-42 绘制圆(三)

命令行提示信息如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (拾取半径 26 mm 圆的圆心)

指定圆的半径或 [直径(D)] <26.0000>: 500(指定半径)

(5)绘制半径为 567 mm 的圆,如图 3-43 所示。

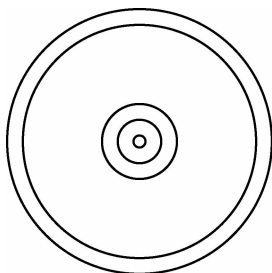


图 3-43 绘制圆(四)

命令行提示信息如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (拾取半径 26 mm 圆的圆心)

指定圆的半径或 [直径(D)] <26.0000>: 567(指定半径)

(6)将半径为 500 mm 的圆等分成 8 份,如图 3-44 所示。

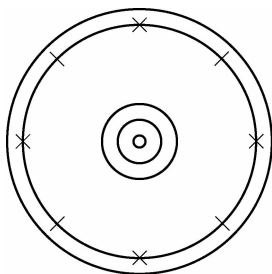


图 3-44 等分圆(一)

命令行提示信息如下。

命令: DIVIDE

选择要定数等分的对象:(选择半径为 500 的圆)

输入线段数目或 [块(B)]: 8

(7)将半径为 161 mm 的圆等分成 16 份,如图 3-45 所示。

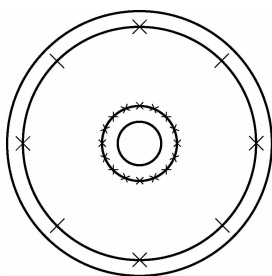


图 3-45 等分圆(二)

命令行提示信息如下。

命令: DIVIDE

选择要定数等分的对象:(选择半径为 161 mm 的圆)

输入线段数目或 [块(B)]: 16

(8)使用直线命令连接端点,如图 3-46 所示。

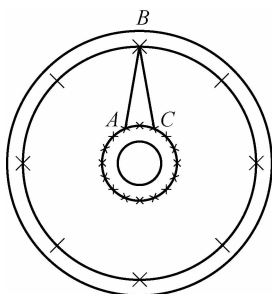


图 3-46 连接端点



命令行提示信息如下。

命令: LINE

指定第一点: (选择 A 点为第一点)

指定下一点或 [放弃(U)]: (选择 B 点为第二点)

指定下一点或 [放弃(U)]: (选择 C 点为第三点)

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: (按 Enter 键确认)

(9)使用直线命令连接其他端点,得到图 3-39 所示图案。



思考与练习

一、填空题

1. LINE 命令与 XLINE 命令分别为_____、_____命令。
2. 绘制圆的方法有_____、_____和_____。
3. 绘制椭圆的方法有_____和_____两种类型。
4. 定数等分的作用是_____。
5. 构造线主要用于_____。
6. 定数等分和定距等分的命令分别是_____和_____。

二、简答题

1. 绘制圆弧的方法有哪些?
2. 点的定数等分与定距等分的作用分别是什么?

三、上机操作题

使用直线命令和构造线命令绘制如图 3-47 所示的图形。

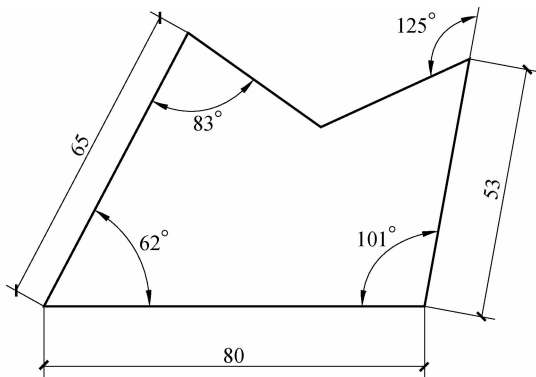


图 3-47 使用直线和构造线命令绘制的图形

项目 4 绘制与编辑复杂图形

学习目标

- 熟练掌握多线、多段线的绘制和编辑方法。
- 熟悉样条曲线、云线的绘制方法。
- 掌握面域及图案填充的创建与编辑方法。

在项目 3 中介绍了一些基本的二维图形的绘制方法,本项目将介绍几种较复杂图形的绘制与编辑方法。

4.1 绘制与编辑多线

在 AutoCAD 中,多线是由多条平行线组成的组合对象,可以设置平行线之间的距离,并且各平行直线可以分别具有不同的线型和颜色。多线一般用于绘制建筑图的墙体、电子线路图等对象。它与直线、多段线有所不同,绘制多线之前需要先设置好多线的样式。

4.1.1 设置多线样式

设置“多线样式”的方法如下。

- (1) 命令行:MLSTYLE。
- (2) 菜单栏:“格式”→“多线样式”命令。

执行“多线样式”命令后,打开如图 4-1 所示的“多线样式”对话框。在该对话框中可以新建、修改、加载和保存多线样式。

“多线样式”对话框中部分选项的含义如下。

(1) “置为当前”按钮:用于将在“样式”列表框中选中的样式置为当前样式。当需要以某一多线样式绘图时,可以将该样式置为当前样式。



图 4-1 “多线样式”对话框



(2)“新建”按钮:新建多线样式。单击“新建”按钮,打开如图 4-2 所示的“创建新的多线样式”对话框。



图 4-2 “创建新的多线样式”对话框

在该对话框的“新样式名”文本框中输入新样式的名称,并通过“基础样式”下拉列表框选择基础样式后,单击“继续”按钮,打开“新建多线样式:新建”对话框,如图 4-3 所示。



图 4-3 “新建多线样式:新建”对话框

该对话框用于设置多线的具体样式,其中,主要选项的含义如下。

①“说明”文本框:用于输入对所定义多线的说明。

②“封口”选项组:用于设置多线的封口方式,包括直线、外弧、内弧、角度 4 种方式,如图 4-4 所示。

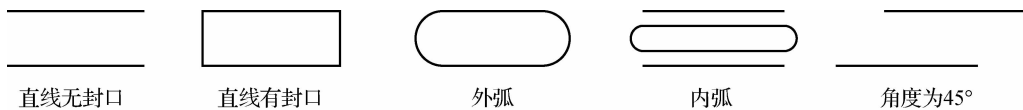


图 4-4 不同方式封口的多线

③“填充颜色”下拉列表框:用于确定多线是否填充及填充的颜色。

④“显示连接”复选框:用于设置在多线的转折处是否显示交叉线。

⑤“图元”选项组:用于显示及设置当前多线样式的元素。其选项的含义如下。

➤“添加”按钮:在多线原来的基础上添加新线。

➤“删除”按钮:从多线样式中删除线元素。

➤“偏移”文本框:为多线样式中的元素指定偏移值。

- “颜色”下拉列表框:显示并设置多线样式中元素的颜色。
- “线型”文本框:显示并设置多线样式中元素的线型。
- (3)“修改”按钮:用于修改已经设置好的多线样式。
- (4)“重命名”按钮:用于更改已设置好的多线样式的名称。
- (5)“删除”按钮:用于删除在“样式”列表框中选中的样式。
- (6)“加载”按钮:单击此按钮,显示“加载多线样式”对话框,可以从指定的文件加载多线样式。
- (7)“保存”按钮:将多线样式保存或复制到多线库文件。
- (8)“说明”框:用于显示在“样式”列表框中所选中多线样式的说明部分。
- (9)“预览”框:用于预览列表框中所选中多线样式的具体样式。

4.1.2 绘制多线

执行“多线”命令的方法如下。

- (1)命令行:MLINE(ML)。
- (2)菜单栏:“绘图”→“多线”命令。

执行 MLINE 命令后,命令行提示信息如下。

命令:MLINE

当前设置:对正=上,比例=20.00,样式=STANDARD

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:J

输入对正类型 [上(T)/无(Z)/下(B)] <上>:

命令行中各个选项的含义如下。

- (1)对正(J):用于确定如何在指定的点之间绘制多线。

①上(T):表示在光标下方绘制多线,因此,在指定点处将会出现具有最大正偏移值的直线,如图 4-5 所示。

- ②无(Z):将光标位置作为原点绘制多线,如图 4-6 所示。

③下(B):表示在光标上方绘制多线,因此,在指定点处将出现具有最大负偏移值的直线,如图 4-7 所示。

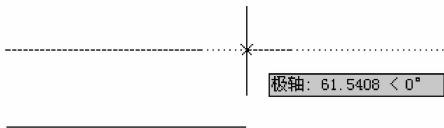


图 4-5 上对正

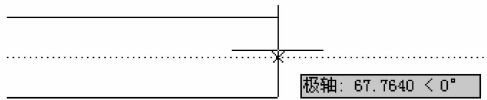


图 4-6 无对正

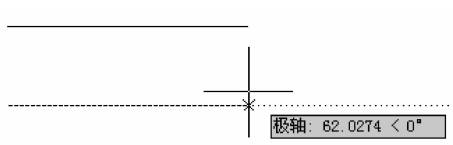


图 4-7 下对正



(2)比例(S):用于设置多线的宽度,该比例不影响线型比例。

(3)样式(ST):用于确定绘制多线时所选用的多线样式,默认样式为 STANDARD。

4.1.3 编辑多线

在使用“多线”命令之前,用户需通过定义多线样式来确定多线中平行线的条数和每条线的特性,再利用“多线”命令绘制多线,最后通过多线编辑工具进行交叉点处的编辑。“多线”编辑命令是一个专门用于对多线进行编辑的命令。

执行“多线”编辑命令的方法如下。

(1)命令行:MLEEDIT。

(2)菜单栏:“修改”→“对象”→“多线”命令。

执行“多线”编辑命令后,弹出“多线编辑工具”对话框,该对话框中的各个图像按钮形象地说明了编辑多线的方法,如图 4-8 所示。



图 4-8 “多线编辑工具”对话框

“多线编辑工具”中各个工具的用法如下。

(1)十字闭合:用于在两条多线之间创建闭合的十字交点。选择的第一条多线被修剪,选择的第二条多线保留原样,如图 4-9 所示。

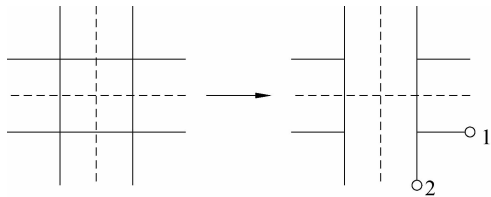


图 4-9 “十字闭合”工具

(2) 十字打开: 用于在两条多线之间创建打开的十字交点。可以打断第一条多线的所有元素和第二条多线的外部元素, 如图 4-10 所示。

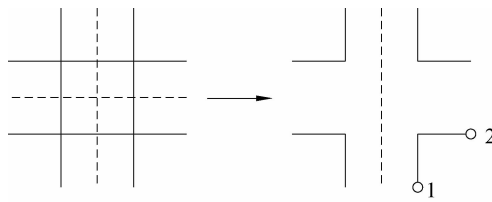


图 4-10 “十字打开”工具

(3) 十字合并: 用于在两条多线之间创建合并的十字交点, 选择多线的先后顺序无变化, 如图 4-11 所示。

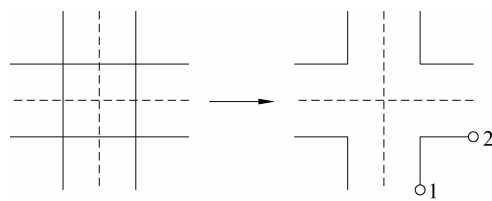


图 4-11 “十字合并”工具

(4) T 形闭合: 用于在两条多线之间创建闭合的 T 形交点。将第一条多线修剪或延伸到与第二条多线的交点处, 如图 4-12 所示。

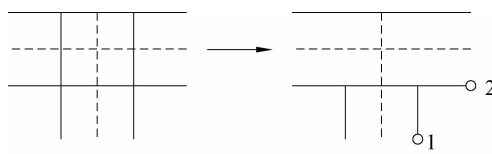


图 4-12 “T 形闭合”工具

(5) T 形打开: 用于在两条多线之间创建打开的 T 形交点。将第一条多线修剪或延伸到与第二条多线的交点处, 如图 4-13 所示。

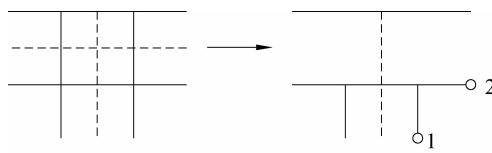


图 4-13 “T 形打开”工具

(6) T 形合并: 用于在两条多线之间创建合并的 T 形交点。将一条多线修剪或延伸到与另一条多线的交点处, 如图 4-14 所示。

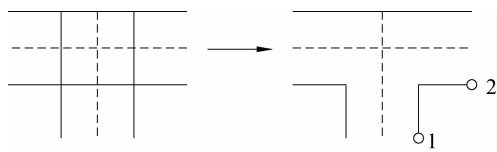


图 4-14 “T形合并”工具

(7)角点结合:用于在多线之间创建角点结合。将多线修剪或延伸到它们的交点处,如图 4-15 所示。

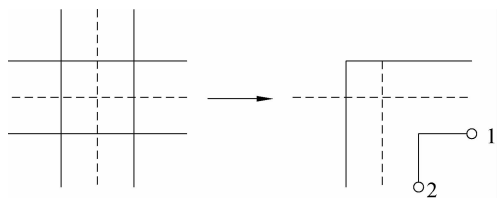


图 4-15 “角点结合”工具

(8)添加顶点:用于向多线上添加一个顶点。

(9)删除顶点:用于从多线上删除一个顶点。

(10)单个剪切:用于在选定多线元素中创建可见打断,如图 4-16 所示。



图 4-16 “单个剪切”工具

(11)全部剪切:用于创建穿过整条多线的可见打断,如图 4-17 所示。

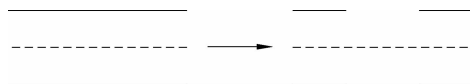


图 4-17 “全部剪切”工具

(12)全部接合:用于将已被剪切的多线接合起来,如图 4-18 所示。

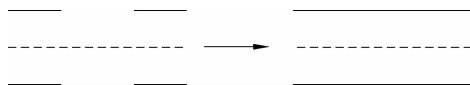


图 4-18 “全部接合”工具

4.2 绘制与编辑多段线

在 AutoCAD 中,多段线又称为多义线,是一个比较常用的图形,与直线段既有区别又有联系。多段线是作为单个对象创建的相互连接的线段序列。可以创建直线段、圆弧段或两者的组合线段。

4.2.1 绘制多段线

执行“多段线”命令的方法如下。

(1) 命令行: PLINE(PL)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“多段线”命令。

(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

执行“多段线”命令后, 命令行提示信息如下。

命令: PLINE

指定起点:

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:

命令中常用选项的含义如下。

(1) 圆弧(A): 用于从直线模式切换到圆弧模式。

选择 A 则会出现圆弧的提示:

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]:

此时, 可根据需要设置圆弧的绘制方法与特性。

(2) 半宽(H): 用于确定多段线起始半宽和终止半宽。

(3) 长度(L): 用于绘制指定长度的多段线。

(4) 宽度(W): 用于设置整条多段线的新的宽度。

【例 4-1】 绘制如图 4-19 所示的多段线。

具体操作步骤如下。

(1) 先使用 PLINE 命令绘制长度为 20 mm 和 5 mm 的直线段, 线宽设置为 0.3, 如图 4-20 所示。

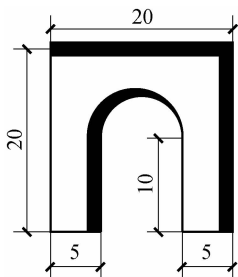


图 4-19 绘制“多段线”

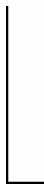


图 4-20 绘制直线段(一)

命令行提示信息如下。

命令: PLINE

指定起点:

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: W



指定起点宽度<0.0000>:0.3

指定端点宽度<0.3000>:0.3

指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:20

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:5

(2)绘制长度为 10 mm 的直线段,设置线宽为 1,如图 4-21 所示。



图 4-21 绘制直线段(二)

命令行提示信息如下。

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:W

指定起点宽度<0.3000>:1

指定端点宽度<1.0000>:1

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:10

(3)绘制半径为 5 mm 的圆弧,设置起点线宽为 1,终点线宽为 0,如图 4-22 所示。

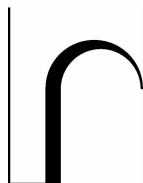


图 4-22 绘制圆弧

命令行提示信息如下。

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:W

指定起点宽度<1.0000>:1

指定端点宽度<1.0000>:0

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:A

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]:R

指定圆弧的半径:5

指定圆弧的端点或[角度(A)]:A

指定包含角:-180

指定圆弧的弦方向<90>:0

(4)绘制长度为 10 mm 和 5 mm 的直线段,设置线宽为 0.3,如图 4-23 所示。

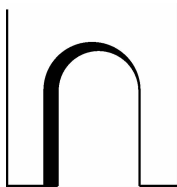


图 4-23 绘制直线段(三)

命令行提示信息如下。

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]:L

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:W

指定起点宽度<0.0000>:0.3

指定端点宽度<0.3000>:0.3

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:10

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:5

(5)绘制长度为 20 mm 的两条直线段,设置线宽为 1,如图 4-24 所示。

命令行提示信息如下。

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:W

指定起点宽度<0.3000>:1

指定端点宽度<1.0000>:1

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:20

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:C

注意:在绘制的过程中,不要中断 PLINE 绘图命令。

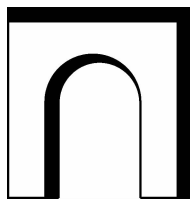


图 4-24 绘制直线段(四)

4.2.2 编辑多段线

执行“修改多段线”命令的方法如下。

(1)命令行:PEDIT(PE)。

(2)菜单栏:“修改”→“对象”→“多段线”命令。

(3)工具栏:“修改 II”中的  按钮。

执行 PEDIT 命令后,命令行提示信息如下。

命令:PEDIT

选择多段线或[多条(M)]:

输入选项[闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)/反转(R)/放弃(U)]:

命令行中常用的选项含义如下。

(1)闭合(C):用于封闭所有编辑的多段线。

(2)合并(J):用于将非封闭多段线与已有直线、圆弧或多段线合并成一条多段线对象。



(3) 宽度(W): 用于设置整条多段线新的宽度。

注意: 使用 PEDIT 命令可以把非封闭的线条转换为多段线, 也可以通过分解命令 EXPLODE(X), 将多段线分解为普通的线段。

4.3 绘制与编辑样条曲线

在 AutoCAD 中, 样条曲线是一种特殊的曲线, 一般用于绘制较光滑的线条。

4.3.1 绘制样条曲线

执行“样条曲线”命令的方法如下。

(1) 命令行: SPLINE(SPL)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“样条曲线”命令。

(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

执行“样条曲线”命令后, 命令行提示信息如下。

命令: SPLINE

指定第一个点或[对象(O)]:

指定下一点:

指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>:

命令行中各个选项的含义如下。

(1) 闭合(C): 用于封闭样条曲线。

命令行提示信息如下。

指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>: C

指定切向: (指定样条曲线在闭合点处的切线方向, 右击或按 Enter 键即可)

(2) 拟合公差(F): 根据给定的拟合公差绘制样条曲线。

注意: 拟合公差是指样条曲线与输入点之间允许偏移距离的最大值。在绘制样条曲线时, 绘出的样条曲线不一定会通过各个输入点, 但对于拟合点很多的样条曲线来说, 使用拟合公差可得到一条较为光滑的样条曲线。

4.3.2 编辑样条曲线

执行“编辑样条曲线”命令的方法如下。

(1) 命令行: SPLINEDIT。

(2) 菜单栏: “修改”→“对象”→“样条曲线”命令。

(3) 工具栏: “修改 II”中的  按钮。

执行 SPLINEDIT 命令后, 命令行提示信息如下。

命令: SPLINEDIT

选择样条曲线:

输入选项[拟合数据(F)/打开(O)/移动顶点(M)/优化(R)/反转(E)/转换为多段线(P)/放弃(U)]:

命令行中常用选项的含义如下。

- (1)拟合数据(F):用于修改样条曲线的拟合点。
- (2)移动顶点(M):用于重新指定拟合点的位置。
- (3)反转(E):用于反转样条曲线的方向,主要用于第三方应用程序。
- (4)转换为多段线(P):用于将样条曲线转换为多段线。

4.4 绘制与修订云线

“修订云线”命令可以用连续的圆弧组成多段线以构成云线形,用于绘制或将已有的单个封闭对象(如圆、矩形或封闭的样条曲线等)转换成云图或树状图形,如图 4-25 所示。

执行“修订云线”命令的方法如下。

- (1)命令行:REVCLLOUD。
- (2)菜单栏:“绘图”→“修订云线”命令。
- (3)工具栏:“绘图”工具栏中的  按钮。

执行“修订云线”命令后,命令行提示信息如下。

命令:REVCLLOUD

最小弧长:15 最大弧长:15 样式:普通

指定起点或[弧长(A)/对象(O)/样式(S)]<对象>:

沿云线路径引导十字光标...

修订云线完成

命令中常用选项的含义如下。

(1)弧长(A):用于指定云线中弧线的长度。选择该选项后系统要求指定最小弧长值与最大弧长值,但最大弧长不能大于最小弧长的 3 倍。

(2)对象(O):用于指定要转换为云线的单个闭合对象。选择该选项后并选择一个闭合对象可以将其转换成修订云线。

选择要转换的对象后,命令行将出现提示信息“反转方向[是(Y)/否(N)]<否>:”,默认为“否”选项,如果选择“是”选项还可以反转圆弧的方向。

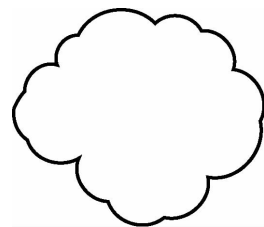


图 4-25 云线

4.5 创建与编辑面域

面域是使用形成闭合环的对象创建的二维闭合区域。环可以是直线、多段线、圆、圆弧、椭圆、椭圆弧和样条曲线的组合。

执行“面域”的方法如下。

- (1)命令行:REGION(REG)。
- (2)菜单栏:“绘图”→“面域”命令。



(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

执行“面域”命令后, 命令行提示信息如下。

命令: REGION

选择对象: 找到 1 个

选择对象: (按 Enter 键结束选择对象)

已提取 1 个环。

已创建 1 个面域。

注意: 组成面域的对象必须闭合或通过与其他对象共享端点而形成闭合的区域。可以通过多个环或者端点相连形成环的开曲线来创建面域。不能通过开放对象内部相交构成的闭合区域构造面域, 例如, 相交圆弧或自相交曲线。

4.6 创建与编辑图案填充

在 AutoCAD 2010 中, “图案填充”命令非常重要。特别是在机械图形的绘制中, 一般通过填充图案来表示截面, 而且不同的图案填充表示不同的零件或材料, 如左斜线一般表示机械零件的剖面图。

4.6.1 创建图案填充

执行“图案填充”命令的方法如下。

(1) 命令行: BHATCH(H 或 BH)。

(2) 菜单栏: “绘图”→“图案填充”命令。

(3) 工具栏: “绘图”工具栏中的  按钮。

执行该命令后, 打开“图案填充和渐变色”对话框。在该对话框中, 用户可以设置图案填充时的图案特征、填充边界及填充方式等。默认为“图案填充”选项卡, 如图 4-26 所示。

在“图案填充”选项卡中, 一些主要选项的含义如下。

(1) “类型”下拉列表框: 用于设置填充的图案类型, 其中包括“预定义”“用户定义”“自定义”等。

(2) “图案”下拉列表框: 用于选择相应的图案类型。

(3) “样例”预览框: 用于显示当前选中的图案样例。单击该预览框时, 会出现“填充图案选项板”对话框, 如图 4-27 所示。



图 4-26 “图案填充”选项卡

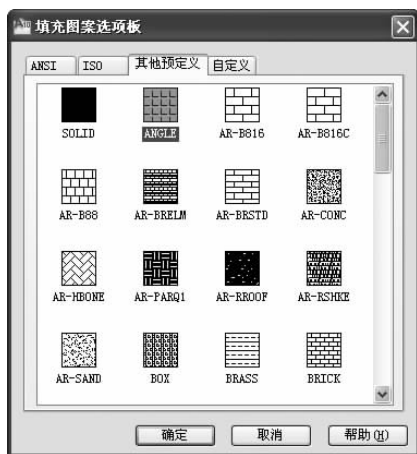


图 4-27 “填充图案选项板”对话框

(4)“角度”下拉列表框:用于设置填充图案的倾斜角度。

(5)“比例”下拉列表框:用于设置图案填充时的比例值,初始值为 1,用户可根据要求进行放大与缩小。

(6)“图案填充原点”选项组:用于控制填充图案生成的起始位置。默认情况下,所有图案填充原点都对应于当前的 UCS 原点,但某些图案填充(如砖块图案)需要与图案填充边界上的一点对齐。

(7)“选项”选项组:用于控制图案填充的内容与边界之间的关系及同一个填充图案同时应用于图形的多个区域时是否独立,包括“关联”和“创建独立的图案填充”两种。

①“注释性”复选框:指定图案填充为注释性。使用注释性图案填充可象征性地表示材质(如沙子、混凝土、钢铁、泥土等)。

②“绘图次序”下拉列表框:指定图案填充或填充绘图次序。图案填充可以放在所有其他对象之后、所有其他对象之前、图案填充边界之后或图案填充边界之前。

在如图 4-26 所示的对话框中,单击“帮助”按钮右侧的箭头按钮,显示如图 4-28 所示的对话框。

(8)“孤岛”选项组(见图 4-28):孤岛显示样式用于设置孤岛的填充方式,有“普通”“外部”和“忽略”3 种方式。

(9)“边界保留”选项组(见图 4-28):用于设置是否将填充边界以对象的形式保留下来以及设置保留的类型。

(10)“继承选项”选项组(见图 4-28):用于设置继承的方式,包括“使用当前原点”和“使用源图案填充的原点”两种。



图 4-28 扩展后的“图案填充和渐变色”对话框

在“渐变色”选项卡(见图 4-29)中,用户可根据要求对“单色”“双色”“居中”“角度”等选项进行相应的设置,还可以设置颜色填充的角度及方向。

“渐变色”选项卡中常用的选项有如下几个。

(1)“单色”单选按钮:用于指定一种颜色深浅过渡的单色填充。单击颜色框右侧的按钮,将打开如图 4-30 所示的“选择颜色”对话框。

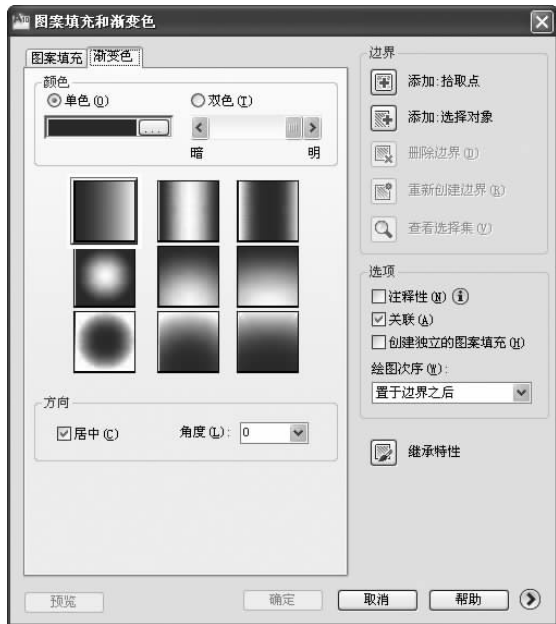


图 4-29 “渐变色”选项卡



图 4-30 “选择颜色”对话框

在该对话框中可以从“索引颜色”选项卡、“真彩色”选项卡和“配色系统”选项卡中选择需要填充的颜色。

(2)“双色”单选按钮:用于确定两种颜色填充。当以两种颜色填充时,位于“双色”单选按钮下方的滑块变成与其左侧相同的颜色框和按钮,用于确定另一种颜色。

注意:用户可以直接单击“绘制”工具栏中的按钮,打开“图案填充和渐变色”对话框中的“渐变色”选项卡。

4.6.2 编辑图案填充

在 AutoCAD 2010 中,可以很方便地对已存在的填充图案进行更改。

执行“图案填充”命令的方法如下。

(1)命令行:HATCHEDIT。

(2)菜单栏:“修改”→“对象”→“图案填充”命令。

(3)工具栏:“修改Ⅱ”工具栏中的按钮。

执行“图案填充”命令后,命令行提示信息如下。

命令:HATCHEDIT

选择图案填充对象:

选择图案填充对象后,打开如图 4-31 所示的“图案填充编辑”对话框。



图 4-31 “图案填充编辑”对话框

在该对话框中,可以对图案的角度、比例、组合方式等内容进行相应的设置,且每一次更改都必须单击“确定”按钮才能保存修改后的图案内容。



项目实训

实训一

一、实训内容

使用“多线”命令绘制如图 4-32 所示的建筑平面图。

二、实训步骤

具体操作步骤如下。

(1)使用“MLSTYLE”命令设置多线样式。

命令:MLSTYLE

执行“多线”命令后,打开“多线样式”对话框。

选择“新建”按钮,打开如图 4-33 所示的“创建新的多线样式”对话框。在“新样式名”文本框中输入 Q 作为墙线的样式名。

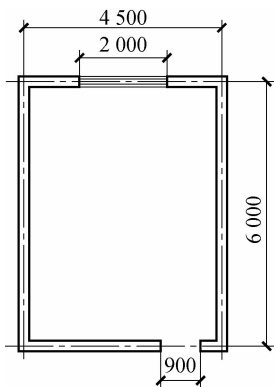


图 4-32 绘制建筑平面图



图 4-33 “创建新的多线样式”对话框

单击“继续”按钮,打开如图 4-34 所示的“新建多线样式:Q”对话框。

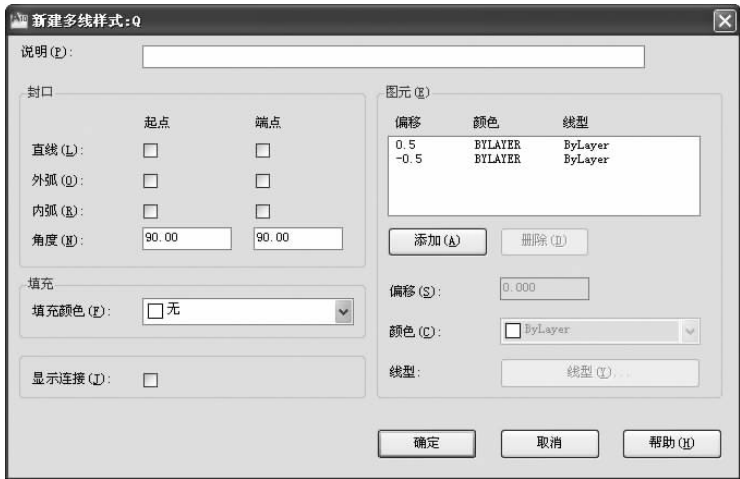


图 4-34 “新建多线样式:Q”对话框

在“封口”选项组中勾选“直线(L)”的“起点”和“端点”复选框。单击“确定”按钮,返回“多线样式”对话框,在“样式”列表框中已增加了新建样式 Q,如图 4-35 所示。



图 4-35 增加的新建样式 Q

使用相同的方法,创建样式名为 C 的窗线样式。打开“新建多线样式:C”对话框。在“图元”选项组中添加两个多线元素,分别设置偏移距离为“0.25”和“-0.25”,如图 4-36 所示。

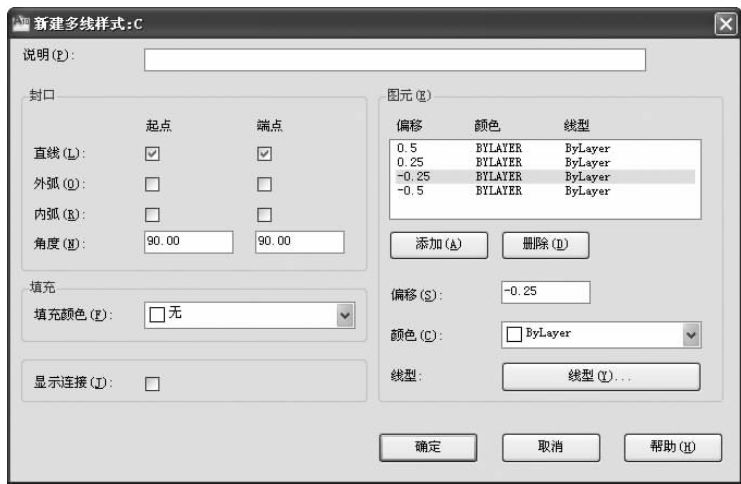


图 4-36 “新建多线样式:C”对话框

单击“确定”按钮,返回“多线样式”对话框,再单击“确定”按钮。

(2)根据图 4-32 中建筑图的尺寸,使用“直线”命令绘制轴网,如图 4-37 所示。

命令行提示信息如下。

命令:LINE

指定第一点:(指定长度为 6 000 的水平线起点)

指定下一点或[放弃(U)]: 6000(输入长度)

指定下一点或[放弃(U)]:(按 Enter 键或右击确认)



命令:OFFSET(偏移命令)

当前设置:删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<通过>:
6000

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:
(选择长度为 6 000 的水平线)

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(指定向下偏移)

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:
(按 Enter 键或右击确认)

命令:LINE

指定第一点:(指定长度为 7 000 的垂直线起点)

指定下一点或[放弃(U)]:7000

指定下一点或[放弃(U)]:(按 Enter 键或右击确认)

命令:OFFSET

当前设置:删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<6000.0000>:4500

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(选择长度为 7 000 的垂直线)

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(指定向右偏移)

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按 Enter 键或右击确认)

(3)使用“多线”命令绘制墙线,如图 4-38 所示。

命令行提示信息如下。

命令:MLINE

当前设置:对正=上,比例=20.00,样式=STANDARD

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:ST

输入多线样式名或[?]:Q

当前设置:对正=上,比例=20.00,样式=Q

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:S

输入多线比例<20.00>:240

当前设置:对正=上,比例=240.00,样式=Q

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:J

输入对正类型[上(T)/无(Z)/下(B)]<上>:Z

当前设置:对正=无,比例=240.00,样式=Q

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]:

指定下一点:

指定下一点或[放弃(U)]:

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:C

(4)使用“多线”命令绘制窗线,如图 4-39 所示。

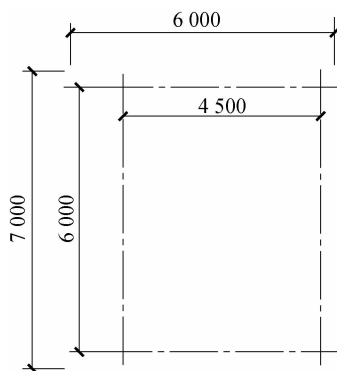


图 4-37 绘制轴网

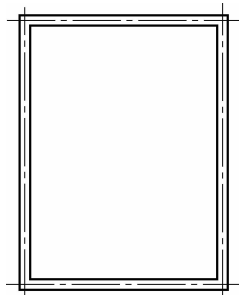


图 4-38 绘制墙线

命令行提示信息如下。

命令: MLINE

当前设置: 对正=上, 比例=240.00, 样式=Q

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: ST

输入多线样式名或[?]: C

当前设置: 对正=无, 比例=240.00, 样式=C

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: S

输入多线比例<240.00>: 240

当前设置: 对正=无, 比例=240.00, 样式=C

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: J

输入对正类型[上(T)/无(Z)/下(B)]<无>: Z

当前设置: 对正=无, 比例=240.00, 样式=C

指定起点或[对正(J)/比例(S)/样式(ST)]: 1250(指定窗线的起点)

指定下一点: 2000(指定窗线的长度)

(5)使用偏移命令(OFFSET)和修剪命令(TRIM)绘制门洞,如图 4-40 所示。

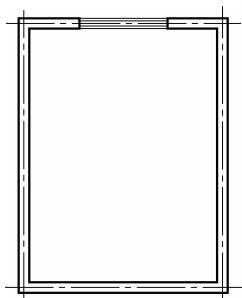


图 4-39 绘制窗线

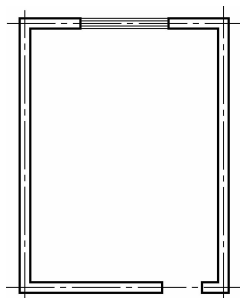


图 4-40 绘制门洞

命令行提示信息如下。

命令: OFFSET

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<通过>: 500

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(选择右侧的轴线进行偏移)

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(向左侧偏移)

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按 Enter 键或右击确认)

命令: OFFSET

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<500.0000>: 900

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(选择已向左偏移 500 的轴线)

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(向左侧偏移)

选择要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按 Enter 键或右击确认)

命令: TRIM

当前设置: 投影=UCS, 边=无



选择剪切边...

选择对象或<全部选择>:找到 1 个

选择对象:找到 1 个,总计 2 个(选择偏移出来的两个轴线对象)

选择对象:

选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选择多线对象)

选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(按 Enter 键或右击确认)

命令:ERASE(删除命令)

选择对象:找到 1 个

选择对象:找到 1 个,总计 2 个(选择偏移出来的轴线对象)

选择对象:(按 Enter 键或右击确认)

实训二

一、实训内容

使用“多段线”命令和定数等分命令绘制如图 4-41 所示的图形。

二、实训步骤

具体操作步骤如下。

(1)使用“直线”命令绘制长度为 70 的直线,如图 4-42 所示。

命令行提示信息如下。

命令:LINE

指定第一点:(指定直线的起点)

指定下一点或[放弃(U)]:70

指定下一点或[放弃(U)]:(按 Enter 键或右击确认)

(2)使用定数等分命令将长度为 70 的直线等分为 6 份,并修改等分点的样式,如图 4-43 所示。

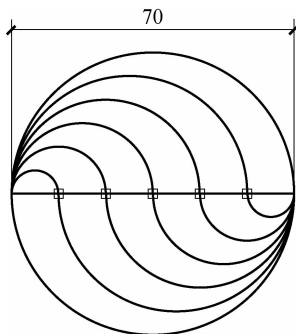


图 4-41 用多段线绘制图形



图 4-42 长度为 70 的直线



图 4-43 定数等分直线

命令行提示信息如下。

命令:DIVIDE

选择要定数等分的对象:(选择直线对象)

输入线段数目或[块(B)]:6

命令:DDPTYPE

打开“点样式”对话框,选择其中一个样式作为当前点样式,如图 4-44 所示。

(3)使用多段线命令绘制半径为 35 的大圆弧,如图 4-45 所示。

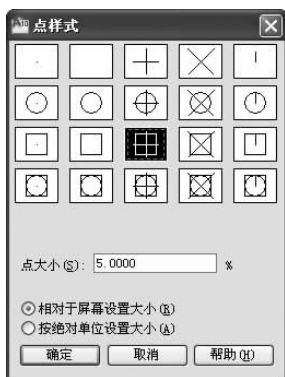


图 4-44 “点样式”对话框

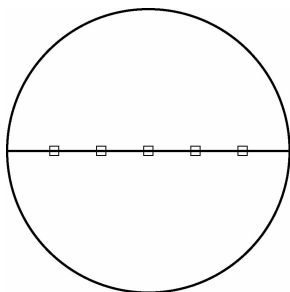


图 4-45 绘制半径为 35 的圆弧

命令行提示信息如下。

命令: PLINE

指定起点:

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: A

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: A

指定包含角: 180

指定圆弧的端点或[圆心(CE)/半径(R)]:

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]:

(4) 绘制好最外圈的圆弧后, 继续绘制里面的圆弧, 如图 4-46 所示。

命令行提示信息如下。

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: A

指定包含角: -180

指定圆弧的端点或[圆心(CE)/半径(R)]:

(5) 继续绘制圆弧, 如图 4-47 所示。

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: A

指定包含角: -180

指定圆弧的端点或[圆心(CE)/半径(R)]:

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]:

指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]:

(6) 用以上方法依次继续绘制圆弧, 得到最终图形。

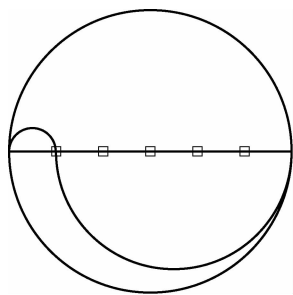


图 4-46 绘制内圆弧

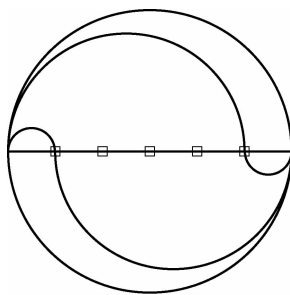


图 4-47 绘制对称圆弧



思考与练习

一、填空题

1. 多线的对正方式有_____、_____、_____ 3 种。
2. 多段线的命令是_____。
3. 只有_____或_____对象才可以创建面域。
4. 图案填充有_____和_____两种类型。
5. 在图案填充中,孤岛检测样式有_____、_____和_____。

二、简答题

1. 如何编辑多段线?
2. 如何创建面域?
3. 如何改变图案的疏密度?

三、上机操作题

1. 使用多段线命令绘制如图 4-48 所示的图形。
2. 使用图案填充命令填充如图 4-49 所示的图形中的阴影部分。

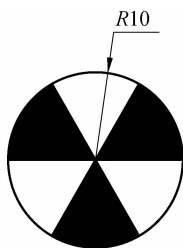


图 4-48 使用多线命令绘制的图形

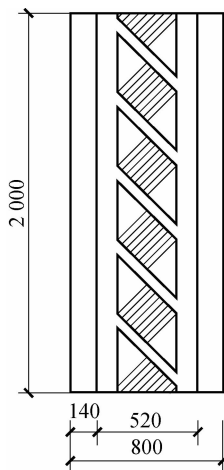


图 4-49 待填充图形

项目 5 对象的选择和编辑

学习目标

- 掌握对象的不同选择方法。
- 熟练掌握对象的编辑命令。
- 学会综合运用对象的编辑命令。

在 AutoCAD 中,仅使用绘图命令或绘图工具只能绘制一些基本的图形对象。为了绘制复杂图形,很多情况下需要借助图形编辑命令。AutoCAD 2010 提供了丰富的图形编辑命令,如复制、镜像、移动、修剪、阵列、旋转、缩放、拉伸等。使用这些命令,可以修改已有图形或通过已有图形构造新的复杂图形。

5.1 选择对象

AutoCAD 2010 提供的选择对象的方法有多种,下面介绍其中的一些常用方法。

5.1.1 点击选择对象

点击选择对象就是通过单击需要选定的图形来直接选择对象的方法。此方法一般用于选择指定的一个或几个图形,是 AutoCAD 默认的选择对象的方式。

选择对象的过程为:单击需要旋转的对象,此时该对象以虚线形式显示,表示已被选中。

5.1.2 选择多个对象

选择多个对象的方法包括以下几种。

(1)选择所有对象:在“选择对象”提示下输入 ALL,按 Enter 键或 Space 键,则会选中绘图区上的所有对象。

(2)矩形窗口选择方式:当提示“选择对象”时,将拾取框移到绘图区的空白处,然后单击,此时不要将鼠标压在对象上,AutoCAD 将提示:

指定对角点



在该提示下将光标移到另一个位置后单击,AutoCAD 自动以这两个对角点确定一个实线矩形窗口,此时将选中位于矩形拾取窗口内的所有对象,如图 5-1 和图 5-2 所示,当使用矩形窗口方式选择对象时,只有圆形全部位于矩形窗口内,矩形不完全位于窗口内,则只能选中圆形。

注意:矩形窗口选择时两个对角点的先后顺序是从左到右。

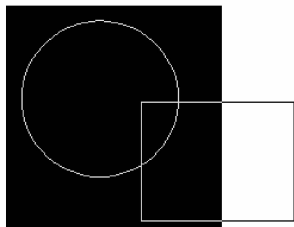


图 5-1 矩形窗口选择对象

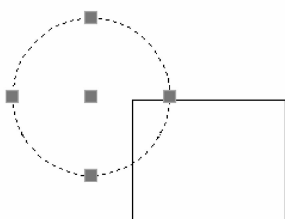


图 5-2 矩形窗口选中的对象

(3)不规则窗口选择方式:当提示“选择对象”时输入 WP,然后按 Enter 键或 Space 键,AutoCAD 将提示:

第一圈围点:

指定直线的端点或[放弃(U)]:

根据提示指定不规则选择窗口的其他角点的位置,然后按 Enter 键或 Space 键,将选中完全位于角点内的所有对象,如图 5-3 和图 5-4 所示。

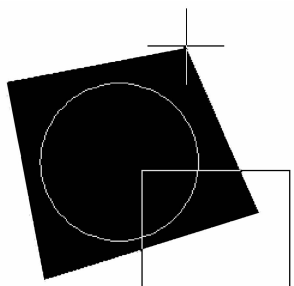


图 5-3 不规则窗口选择对象

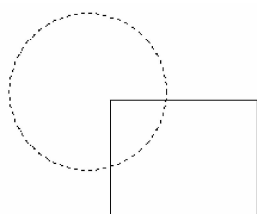


图 5-4 不规则窗口选中的对象

(4)交叉窗口选择方式:当提示“选择对象”时,将拾取框移到绘图区的空白处,然后单击,此时不要将鼠标压在对象上,AutoCAD 将提示:

指定对角点

在该提示下将光标移到另一个位置然后单击,AutoCAD 自动以这两个对角点确定一个虚线矩形窗口,此时将选中与矩形拾取窗口相交的所有对象,如图 5-5 和图 5-6 所示。

注意:交叉窗口选择时两个对角点的先后顺序是从右到左。

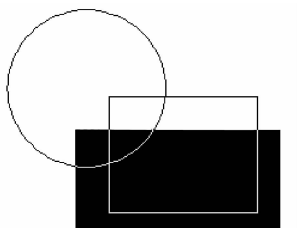


图 5-5 交叉窗口选择对象

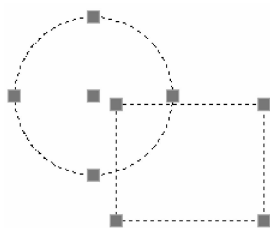


图 5-6 交叉窗口选中的对象

(5)不规则交叉窗口选择方式:当提示“选择对象”时输入 CP,然后按 Enter 键或 Space 键,AutoCAD 将提示:

第一圈围点:

指定直线的端点或[放弃(U)]:

根据提示指定不规则选择窗口的其他角点的位置,然后按 Enter 键或 Space 键,将选中位于窗口内及与该窗口相交的所有对象,如图 5-7 和图 5-8 所示。

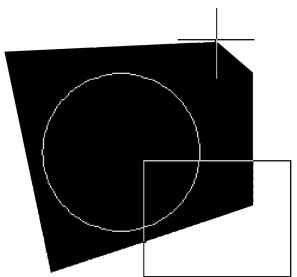


图 5-7 不规则交叉窗口选择对象

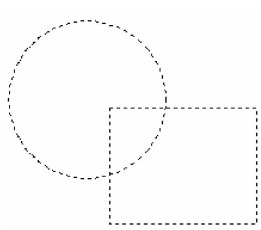


图 5-8 不规则交叉窗口选中的对象

(6)栏选方式:在“选择对象”提示下,输入 F,然后按 Enter 键或 Space 键,与围线相交的对象均被选中。

(7)取消选择:在“选择对象”提示下,输入 U,然后按 Enter 键或 Space 键,则会取消最后选择的对象。用户可以在“选择对象”提示下连续用 U 操作,从选择集中删除已选择的对象。

5.1.3 过滤选择集

在 AutoCAD 中,用户可以使用对象特性或对象类型将对象包含在选择集中或排除对象。使用“快速选择”(QSELECT)或“对象选择过滤器”(FILTER)对话框,可以按特性(如颜色)和对象类型过滤选择集。例如,只选择图形中所有红色的圆而不选择任何其他对象,或者选择除红色圆以外的所有其他对象。执行“选择集”命令的方法如下。

(1)命令行:QSELECT。

(2)菜单栏:“工具”→“快速选择”命令。

使用“快速选择”或“对象选择过滤器”对话框,如果要根据颜色、线型或线宽过滤选择



集,首先确定是否已将图形中所有对象的这些特性设置为 BYLAYER。例如,快速选择图形中红色的对象。

具体操作步骤如下。

(1)在命令行中输入 QSELECT 命令,将弹出如图 5-9 所示的“快速选择”对话框。

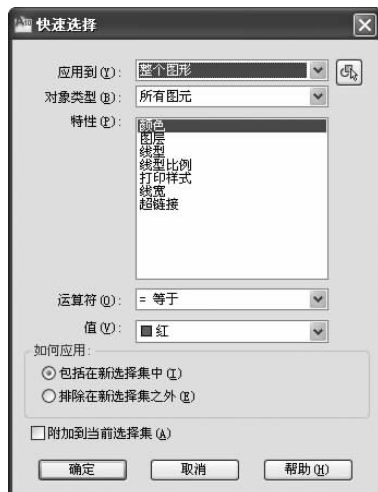


图 5-9 “快速选择”对话框

(2)按照图 5-9 所示对该对话框中的选项进行设置。设置完成后,单击“确定”按钮,将选中所有红色的图形对象。

5.2 删除对象

使用“删除”命令可以在绘图的过程中方便地删除绘图区中不需要的图形对象,也可恢复被误删的对象。

1. 删除对象

执行“删除”命令的方法如下。

- (1)命令行:ERASE(E)。
- (2)菜单栏:“修改”→“删除”命令。
- (3)工具栏:“修改”工具栏中的按钮。

执行“删除”命令后,命令行提示信息如下。

命令: ERASE

选择对象:(选择要删除的对象)

2. 恢复删除对象

如果误删了图形对象,可以将其恢复,而不必重新绘制。恢复对象的方法有多种,也可使用“撤销”命令,但是“撤销”命令是针对所有的操作进行的,如果只想恢复被删除的对象可通过命令行发出 OOPS 命令来恢复,此命令只能在命令行发出并只能恢复最后一次被删除

的对象。

5.3 复制图形对象

当需绘制的图形对象与已有的对象相同时,可以通过复制的方法快速生成相同的图形,从而避免了重复的操作,提高了绘图效率。复制的方法有多种,可根据实际情况灵活采用不同的方法。在进行此类操作时,一般均需开启对象捕捉功能,具体方法是:右击状态栏中的“对象捕捉”按钮,在打开的“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中,选择需要的捕捉类型。

5.3.1 直接复制对象

执行“复制”命令的方法如下。

- (1)命令行: COPY(CO 或 CP)。
- (2)菜单栏: “修改”→“复制”命令。
- (3)工具栏: “修改”工具栏中按钮。

执行“复制”命令后,命令行提示信息如下。

命令: COPY

选择对象:

指定基点或[位移(D)]<位移>:

指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:

在执行“复制”命令过程中,需要注意以下几点。

- (1)在操作过程中,用户必须指定基点或位移。
- (2)基点或位移点的确定可用光标定位、坐标值定位,也可利用对象捕捉来准确定位。
- (3)选择基点后,用户可进行多重复制。

5.3.2 镜像复制对象

“镜像”命令是将用户指定的对象按指定的对称轴进行复制,该对称轴称为镜像轴线。在绘制具有对称性的图形时可以采用此方法。

执行“镜像”命令的方法如下。

- (1)命令行: MIRROR(MI)。
- (2)菜单栏: “修改”→“镜像”命令。
- (3)工具栏: “修改”工具栏中按钮。

执行“镜像”命令后,命令行提示信息如下。

命令: MIRROR

选择对象:(选择要镜像的除镜像轴线外所有的对象)

指定镜像线的第一点:(指定镜像轴线第一点)



指定镜像线的第二点:(指定镜像轴线第二点)

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)]<N>:

注意:若选择 Y,则表示删除源对象;若选择 N,则表示保留源对象。

【例 5-1】 将图 5-10 中左图图形对象镜像后得到右图。

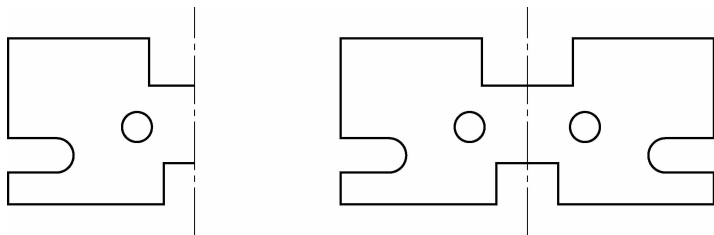


图 5-10 镜像示例

具体操作步骤如下。

命令: MIRROR

选择对象:(选择左图中的图形对象)

指定对角点: 找到 13 个

选择对象:

指定镜像线的第一点:(拾取虚线的其中一个端点)

指定镜像线的第二点:(拾取虚线的另一个端点)

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)]<N>;N(不删除源对象)

注意:默认情况下,当镜像文字对象时,不更改文字的方向。镜像文字时,如果将 MIRRTEXT 系统变量设置为 0,文字对象为只读镜像;如果 MIRRTEXT 系统变量设置为 1,文字对象为完全镜像,如图 5-11 所示。

文字镜像 | 文字镜像

(a)文字只读镜像

文字镜像 | 𠄎𠄎𠄎𠄎

(b)文字完全镜像

图 5-11 文字镜像

5.3.3 偏移复制对象

使用偏移复制的方法可以将已有对象进行平行(如线段)或同心(如圆)复制。可以偏移直线、圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、二维多段线、构造线、射线和样条曲线等对象。

执行“偏移”命令的方法如下。

(1) 命令行: OFFSET(O)。

(2) 菜单栏: “修改”→“偏移”命令。

(3) 工具栏: “修改”工具栏中的按钮。

执行“偏移”命令后, 命令行提示信息如下。

命令: OFFSET

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<通过>:(指定要偏移产生的位移间距)

选择要偏移的对象, 或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(选择要偏移的源对象)

指定要偏移的那一侧上的点, 或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(指定要偏移的方向)

命令中部分选项的含义如下。

(1) 指定偏移距离: 可以按指定距离偏移复制指定的对象。

(2) 通过(T): 表示以指定点的方式进行偏移, 用户不需要输入距离。

(3) 删除(E): 表示偏移后删除源对象。

(4) 图层(L): 表示把指定图层的对象偏移后变为当前或源图层的对象。

【例 5-2】 绘制如图 5-12 所示的图形。

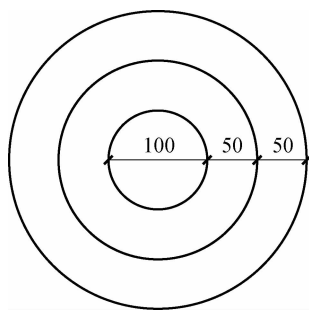


图 5-12 偏移示例

具体操作步骤如下。

(1) 绘制直径为 100 mm 的圆, 如图 5-13 所示。

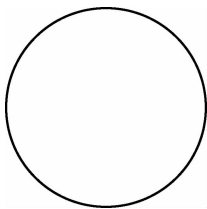


图 5-13 绘制直径为 100 mm 的圆

命令行提示信息如下。

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:(在绘图区指定圆心位置)

指定圆的半径或[直径(D)]: d



指定圆的直径: 100

(2)使用偏移命令绘制出半径为 150 mm 的圆,如图 5-14 所示。

命令行提示信息如下。

命令: OFFSET

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>: 50

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:(选择直径为 100 mm 的圆)

指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:(选择直径为 100 mm 圆的外侧)

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:(按 Enter 键或右击确认)

(3)绘制半径为 200 mm 的圆,如图 5-15 所示。

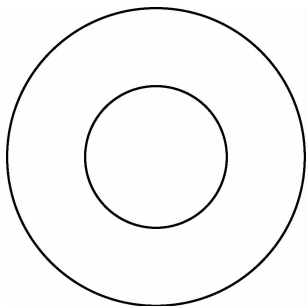


图 5-14 绘制半径为 150 mm 的圆

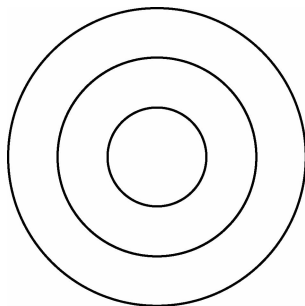


图 5-15 绘制半径为 200 mm 的圆

命令行提示信息如下。

命令: OFFSET

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>: 50

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:(选择直径为 150 mm 的圆)

指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:(选择直径为 100 mm 圆的外侧)

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:(按 Enter 键或右击确认)

5.3.4 阵列复制对象

使用阵列复制对象的方法可以快速地对图形对象进行多重复制,且按一定规律成矩形或环形排列。

执行“阵列”命令的方法如下。

(1)命令行:ARRAY(AR)。

(2)菜单栏:“修改”→“阵列”命令。

(3)工具栏:“修改”工具栏中按钮。

执行“阵列”命令后,弹出“阵列”对话框,默认为矩形阵列,如图 5-16 所示。

在该对话框中,用户可以选择“矩形阵列”或“环形阵列”。“环形阵列”如图 5-17 所示。

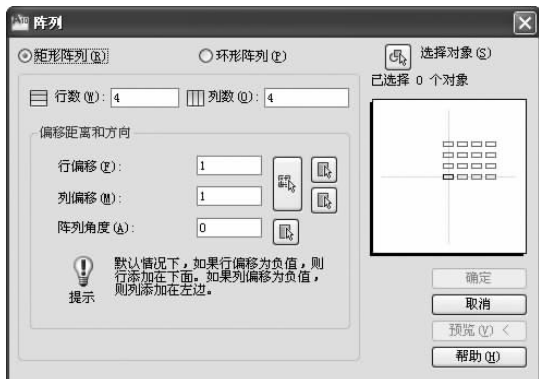


图 5-16 “阵列”对话框中的矩形阵列

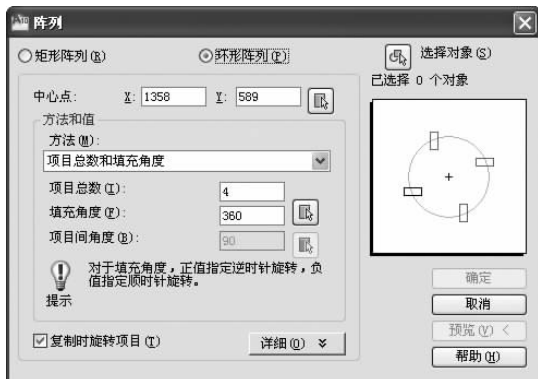


图 5-17 “阵列”对话框中的环形阵列

1. 矩形阵列

矩形阵列是将选择的对象按指定的行数和列数呈方格形排列。对图 5-16 所示的矩形阵列中的各个选项说明如下。

- (1) 行数、列数:用于确定矩形阵列的行数和列数,在相应的文本框中输入数值即可。
- (2) 偏移距离和方向:用于确定矩形阵列的行间距、列间距及整个矩形阵列的旋转角度。
- (3) 选择对象:用于选择要阵列的对象。
- (4) 预览:用于预览阵列效果。

【例 5-3】 绘制如图 5-18 所示的图形。

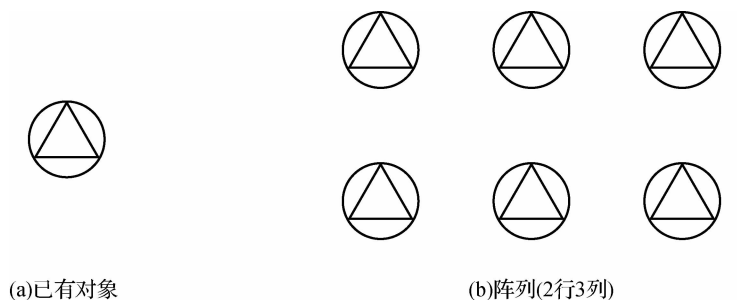


图 5-18 矩形阵列示例

具体操作步骤如下。

使用阵列命令,设置阵列内容。

命令:ARRAY

打开如图 5-19 所示的“阵列”对话框,选择“矩形阵列”单选按钮,设置“行数”为 2、“列数”为 3;设置“行偏移”为 20、“列偏移”为 20、“阵列角度”为 0。



图 5-19 设置矩形阵列选项

单击“选择对象”按钮,选择图 5-18(a)中的图形对象后单击“确定”按钮,得到图 5-18(b)所示对象。

2. 环形阵列

环形阵列是将选择的对象按指定的圆心和数目呈环形阵列。

对如图 5-17 所示的环形阵列中的各个选项说明如下。

(1)中心点:用于指定阵列对象的中心位置。可以直接单击对应的中心点按钮;也可以在文本框中直接输入 X、Y 坐标值。

(2)“方法和值”选项组:

①方法:用于确定环形阵列的阵列方式。可以通过下拉列表在“项目总数和填充角度”“项目总数和项目间角度”及“填充角度和项目间角度”之间选择。

②项目总数:用于确定环形阵列的个数。

③填充角度:用于设置环形阵列的填充角度。默认设置下,输入正值将沿逆时针方向环形阵列对象,反之则按顺时针方向阵列对象。

④项目间角度:用于设置阵列后相邻的两个对象之间的角度。

(3)复制时旋转项目:用于确定环形阵列对象时对象本身是否围绕基点旋转。

【例 5-4】 绘制如图 5-20 所示的环形阵列对象。

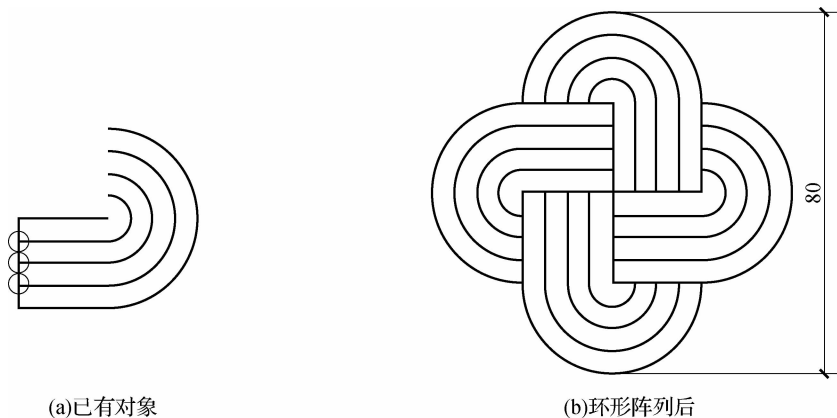


图 5-20 环形阵列

具体操作步骤如下。

命令:ARRAY

打开如图 5-21 所示的“阵列”对话框,选择“环形阵列”单选按钮,设置“方法”为“项目总数和填充角度”;设置“项目总数”为 4;设置“填充角度”为 360。

单击“选择对象”按钮,选择图 5-20(a)中的所有图形对象;单击“中心点”按钮,拾取图 5-20(a)图形对象的端点作为环形阵列的中心点;最后单击按钮,得到图 5-20(b)。



图 5-21 设置环形阵列选项

5.4 改变对象位置

改变对象位置并不改变对象的形状、大小等特征,主要有移动对象和旋转对象两种操作。

5.4.1 移动对象

移动对象用于将单个或多个对象从当前位置移至新位置。

执行“移动”命令的方法如下。

- (1)命令行:MOVE(M)。
- (2)菜单栏:“修改”→“移动”命令。
- (3)工具栏:“修改”工具栏中的按钮。

执行“移动”命令后,命令行提示信息如下。

命令:MOVE

选择对象:(选择需移动的对象)

指定基点或[位移(D)]<位移>:(指定源对象的位移点)

指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(指定位移的目标点)

在操作过程中,用户需要指定基点或位移的点。“移动”命令还可以通过输入两点的坐标值,即使用相对距离移动对象。

【例 5-5】 把图 5-22(a)中的圆移动至 A 点的位置,移动后如图 5-22(b)所示。

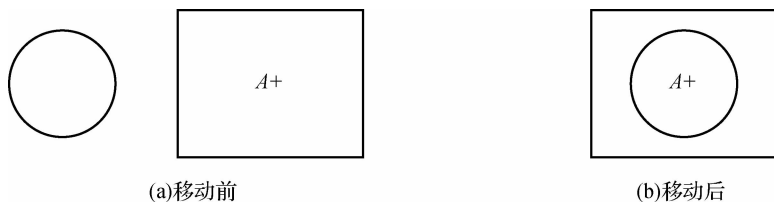


图 5-22 移动图形示例

具体操作步骤如下。

命令: MOVE

选择对象: (选择圆对象)

指定基点或[位移(D)]<位移>: (指定圆的圆心为基点)

指定位移的第二点或<用第一点作位移>: (指定 A 点作为基点)

5.4.2 旋转对象

旋转对象可以将单个或多个对象围绕某指定的基点进行转动,从而改变其方向,同时可对图形进行复制。

执行“旋转”命令的方法如下。

(1) 命令行: ROTATE(RO)。

(2) 菜单栏: “修改”→“旋转”命令。

(3) 工具栏: “修改”工具栏中的  按钮。

执行“旋转”命令后,命令行提示信息如下。

命令: ROTATE

UCS 当前的正角方向: <ANGDIR=逆时针 ANGBASE=0>

选择对象: 找到 1 个

选择对象:

指定基点:

指定旋转角度,或[复制(C)/参照(R)]<0>:

命令中的各个选项的含义如下。

(1) 指定旋转角度: 用于确定旋转角度。默认状态下,角度为正按逆时针旋转,反之则按顺时针旋转。

(2) 复制(C): 表示在旋转时复制一个副本,又称“旋转复制”。

(3) 参照(R): 表示旋转的角度为“新角度”与“参照角度”之差。

【例 5-6】 使用“旋转”命令绘制如图 5-23 所示的图形。

具体操作步骤如下。

(1) 绘出边长为 100 的矩形,如图 5-23(a)所示。

命令行提示信息如下。

命令: RECTANGLE

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

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: D

指定矩形的长度 <10.0000>: 100

指定矩形的宽度 <10.0000>: 100

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:

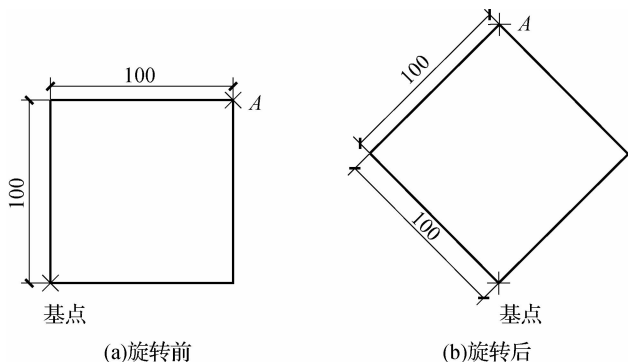


图 5-23 旋转示例

(2)使用旋转命令旋转对象,如图 5-23(b)所示。

命令行提示信息如下。

命令:ROTATE

UCS 当前的正角方向: ANGDIR=逆时针 ANGBASE=0

选择对象: 找到 1 个

选择对象: (选择边长为 100 mm 的矩形)

指定基点: (选择基点位置为基点)

指定旋转角度,或 [复制(C)/参照(R)] <0>: R

指定参照角 <0>: (拾取基点位置为参照第一点)

指定第二点: (拾取 A 点位置为参照第二点)

指定新角度或 [点(P)] <0>: 90 (输入旋转角度)

5.5 改变对象比例

改变对象比例包括比例缩放对象、拉伸对象和拉长对象。

5.5.1 比例缩放对象

比例缩放对象可以按设置的比例改变对象的尺寸大小,比例因子大于 1 时放大对象;比例因子介于 0 和 1 之间时缩小对象。同时也可对源对象进行复制。

执行“缩放”命令的方法如下。

(1)命令行:SCALE(SC)。

(2)菜单栏:“修改”→“缩放”命令。



(3)工具栏:“修改”工具栏中的按钮。

执行“缩放”命令后,命令行提示信息如下。

命令:SCALE

选择对象:

指定基点:

指定比例因子或[复制(C)/参照(R)]<1.0000>:

命令中各个选项的含义如下。

(1)复制(C):用于在缩小或放大对象后仍保留源对象。

(2)参照(R):用于按参照长度和指定新长度缩放所选对象。

【例 5-7】 使用“缩放”命令绘制图 5-24 所示的图形。

具体操作步骤如下。

(1)绘制任意矩形,其长宽比例为 2 : 1,假设该矩形长度为 10,宽度为 5,如图 5-25 所示。

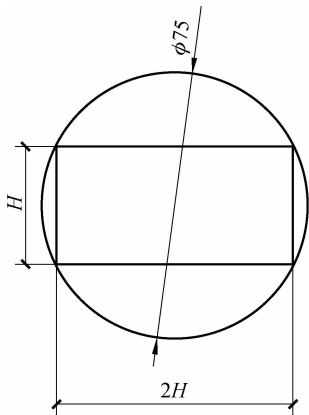


图 5-24 比例缩放示例

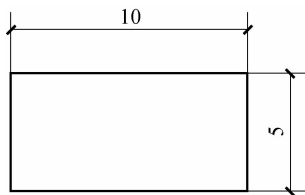


图 5-25 绘制任意矩形

命令行提示信息如下。

命令:RECTANGLE

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

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:D

指定矩形的长度<10.0000>:10

指定矩形的宽度<10.0000>:5

指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:

(2)使用三点画圆的方法绘制圆,如图 5-26 所示。

命令行提示信息如下。

命令:CIRCLE

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:3P

指定圆上的第一个点:(捕捉矩形的第一个角点)

指定圆上的第二个点:(捕捉矩形的第二个角点)

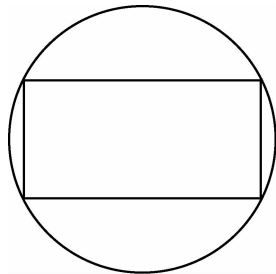


图 5-26 三点画圆的方法绘制圆