

第 1 章 AutoCAD 2007 基础知识和基本操作

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称为 CAD) 是指用计算机的计算功能和高效的图形处理能力,对产品进行辅助设计分析、修改和优化。它综合了计算机知识和工程设计知识的成果,并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为在计算机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包,经过不断的完善,已经成为强有力的绘图工具,并在国际上广为流行。AutoCAD 可以绘制二维和三维图形,与传统的手工绘图相比,用 AutoCAD 绘图速度更快,精度更高,且便于修改,已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、轻纺等很多领域得到了广泛的应用,并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

AutoCAD 2007 与 AutoCAD 先前的版本相比,在性能和功能方面都有较大的增强,同时与低版本完全兼容。


1.1 中文版 AutoCAD 2007 基础知识

1.1.1 中文版 AutoCAD 2007 的启动和退出

中文版 AutoCAD 2007 常用以下三种方式启动:

- 在 Windows 系统桌面上双击启动图标打开程序
- 从“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2007-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2007”中打开程序
- 双击已保存在计算机内的 AutoCAD 图形文件图标

AutoCAD 2007 启动后,其经典界面如图 1-1 所示。需要退出程序时,AutoCAD 2007 中文版常用以下三种方式退出:

- 命令:Quit 或 Exit
- 菜单:“文件”|“退出”
- 单击右上角“关闭”按钮

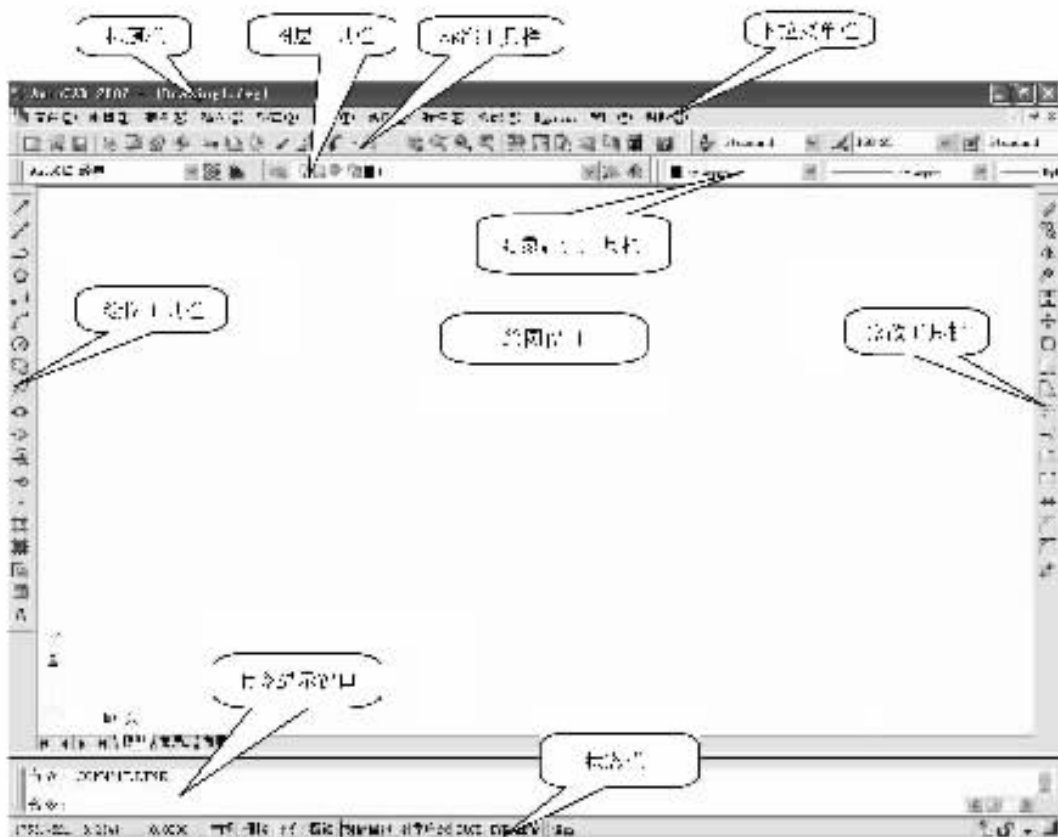



图 1-1 AutoCAD 2007 的经典界面

1.1.2 中文版 AutoCAD 2007 的经典界面

中文版 AutoCAD 2007 的工作界面有经典界面和三维建模界面两种。经典界面主要包括标题栏、下拉菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令提示窗口、状态栏等元素,如图 1-1 所示。

1) 标题栏

标题栏显示软件的名称(AutoCAD 2007),后面是当前打开的文件名称,在右侧有三个按钮 ,其功能与 Windows 应用程序相同。

2) 下拉菜单栏

下拉菜单栏提供了 AutoCAD 2007 几乎所有的命令和功能,单击菜单便可以打开下拉菜单。

3) 工具栏

初始界面上显示的 5 条工具栏位于绘图区的上方和左右两侧,依次是“标准”工具栏、“图层”工具栏、“对象属性”工具栏、“绘图”工具栏、“修改”工具栏,工具栏可以根据需要重新定制,“自定义用户界面”对话框如图 1-2 所示。

工具栏的调用方法有以下三种:

- 命令: Toolbar

- 菜单：“视图”|“工具栏”
- 右击任意一个工具栏，在弹出的菜单上通过选择命令可以显示或关闭相应的工具栏

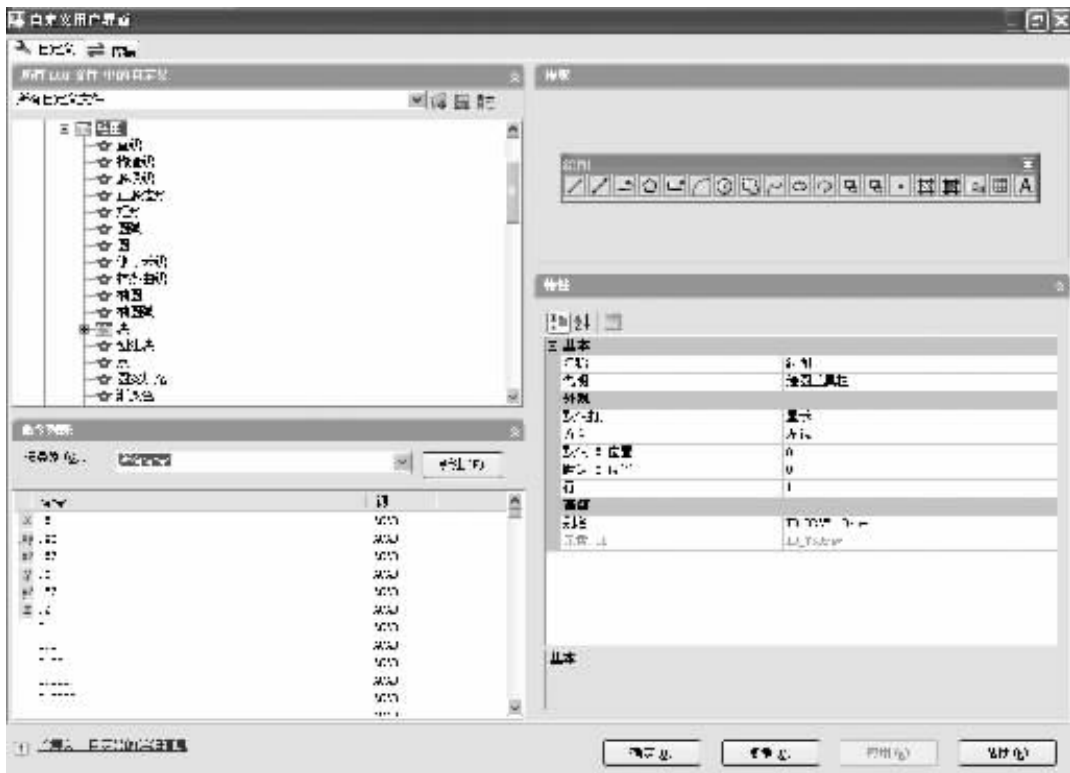


图 1-2 “自定义”用户界面对话框

4) 绘图窗口、模型空间与布局空间

绘图区也称为视图窗口，视图窗口的右侧和下侧有滚动条，左下有 3 个标签：“模型”、“布局 1”、“布局 2”。模型空间和布局空间(又称图纸空间)的区别在于前者是针对图形实体的空间，后者是针对图纸布局而言。模型空间和布局空间的切换可通过绘图区的切换标签实现。

5) 命令提示窗口

命令提示窗口用于显示用户从键盘输入的内容，用户可以在此输入 AutoCAD 的任意一个命令，与使用菜单、工具栏操作等效。

6) 状态栏

状态栏左侧显示当前十字光标所处位置的三维坐标，右侧显示 AutoCAD 绘图辅助工具(捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、DUCS、DYN、线宽、模型)的开关状态，当按钮呈凹下状时，该模式是打开的；若是凸起时，则该模式是关闭的。用户可通过状态栏中的按钮切换来打开或关闭相应的辅助功能。

1.2 常用操作

1.2.1 常用功能键与快捷键定义

AutoCAD 2007 中提供了一些常用功能键,其定义如图 1-3 所示。

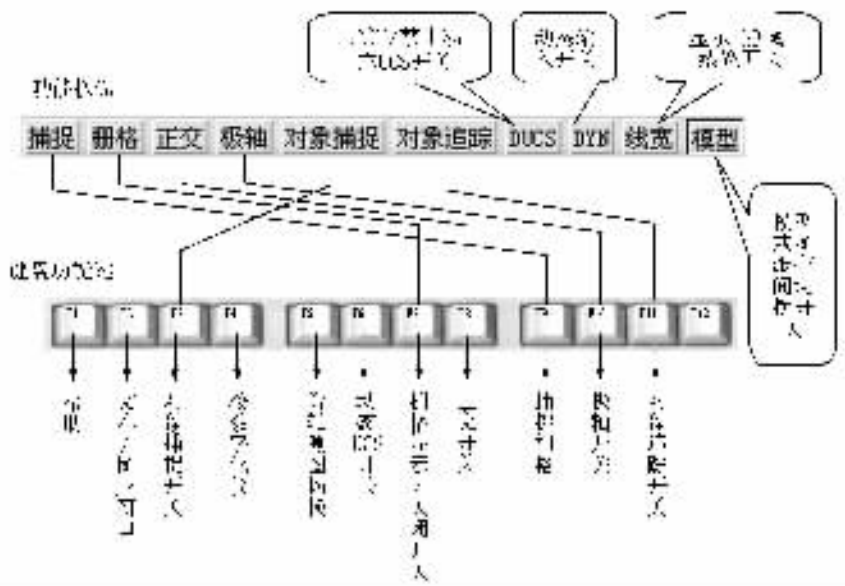


图 1-3 常用功能键

绘图过程中常用的快捷键输入有 CTRL+Z(等效于“U”命令撤销)、CTRL+V(粘贴)、CTRL+C(复制)等。鼠标功能键定义为:左键——选择对象执行命令、右键——确认(相当于回车键)、滚轮——放大缩小功能。

1.2.2 命令输入与终止方式

AutoCAD 2007 中提供了三种命令输入方式:

- 单击工具按钮(用鼠标在工具条上单击代表相应命令的工具按钮)
- 从下拉菜单中直接执行命令
- 在命令提示输入区用键盘直接输入命令

AutoCAD 2007 中提供的命令终止方式也有三种:

- 命令正常执行完后自动终止
- 在命令执行过程中按 Esc 键或 Enter 键终止
- 从菜单或工具条上调用另一个非透明命令,将自动终止当前正在执行的命令


1.2.3 命令的重复与撤销

在 AutoCAD 运行过程中,往往需要重复执行命令,重复执行命令的方式有以下三种

方法:

- 用空格键或回车键重复执行上次所用命令
- 右击绘图区域,在快捷菜单中选择以前所用过的命令
- 右击命令窗口或文本窗口,出现快捷菜单→“近期使用的命令”,从列出的 6 条近期使用过的命令中,用上下光标键选择需要的命令回车执行

在使用 AutoCAD 绘图的过程中,不可避免地会出现各式各样的错误,要修正这些错误,可以使用“放弃”命令,运行“放弃”命令有以下四种方法:

- 命令:U
- 命令:Undo
- 菜单:“编辑”|“放弃”
- “标准”工具栏:“放弃” 按钮

执行 Undo 命令后,命令行提示如下:

命令:undo \swarrow

当前设置:自动 = 开,控制 = 全部,合并 = 是

输入要放弃的操作数目或 [自动(A)/控制(C)/开始(BE)/结束(E)/标记(M)/后退(B)]<1>:

此时可以通过键盘输入需要放弃的操作数目。输入 U 命令只能放弃前一步操作,可见,如果要放弃前面的多项操作,在命令行中输入 Undo 命令比输入 U 命令效率要高。

1.2.4 透明命令

透明命令是指可以在不中断当前命令的情况下被执行的命令。即在一般命令执行过程中调用透明命令,当该透明命令使用结束后,会重新回到一般命令的执行过程中,它不会终止当前命令的执行。

常用的透明命令有 Zoom、Pan、Snap、Ortho、Grid、Help 等,从键盘上键入透明命令时,要在透明命令前加“’”。

1.2.5 坐标输入方式

1. 绝对直角坐标

绝对直角坐标即通常所说的笛卡尔坐标系,其坐标原点在图纸左下角,在 WCS 系统下,其用 (x, y, z) 表示。在二维平面上,因 $z=0$,通常可直接写为 (x, y) ,如图 1-4 所示。

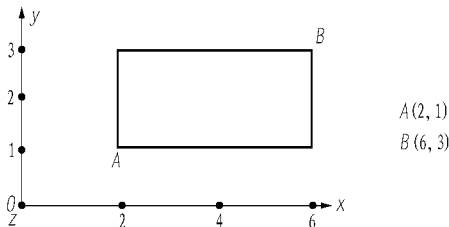
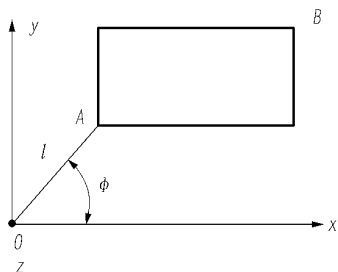


图 1-4 绝对直角坐标

2. 绝对极坐标

绝对极坐标在 WCS 下,为确定某一点的位置,用该点相对于原点的距离 l 和原点与该

点的连线与 x 轴正方向的夹角 ϕ 来表示, 写为 $(l < \phi)$, 如图 1-5 所示。

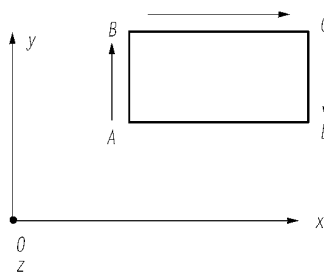


如 $l=3$
 $\phi=45^\circ$ (x轴正方向与直线 l 间的夹角)
 则 $A(3 < 45)$

图 1-5 绝对极坐标

3. 相对直角坐标

相对直角坐标是指相对于前一点的坐标, 即相对于前一点在 x 方向及 y 方向的位移。其表示方式是在绝对直角坐标的前面加@这个符号, 即为 $(@x, y)$, 如图 1-6 所示。



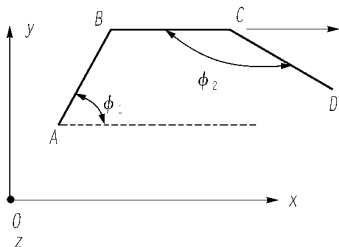
已知条件:
 长方形 ABCD, 其边长 $AD=BC=12$
 $AB=CD=5$

$A(a, b)$ 任意点 $C(12, 0)$
 $B(@0, 5)$ $D(@0, -5)$

图 1-6 相对直角坐标

4. 相对极坐标

相对极坐标是指相对于前一点的坐标, 由相对于前一点的距离 l 和两点的连线与 x 轴的夹角 ϕ 确定, 其表示方式是在绝对极坐标的前面加@这个符号, 写为 $(@l < \phi)$, 如图 1-7 所示。




已知条件:
 $AB=5$ $BC=6$ $CD=7$
 $\phi_1=60^\circ$ $\phi_2=150^\circ$

A (任意点) $C(@6 < 0)$
 $B(@5 < -60)$ $D(@7 < -30)$


图 1-7 相对极坐标

1.2.6 视图的缩放

单击“实时缩放”按钮,可进入实时缩放状态,游标变成放大镜的形状,此时按住鼠标左键向上拖动游标,就可以放大视图,向下拖动游标,就可以缩小视图。要退出实时缩放状态有以下三种方法:

- 按 Esc 键退出
- 按 Enter 键退出
- 右击打开快捷菜单选择“退出”


1.2.7 视图的平移

单击工具栏上的“平移”按钮或输入 Pan 命令,可进入实时平移状态,游标变成手的形状,按住鼠标左键并拖动游标,就可以使视图移动。退出实时平移状态,方法与上面退出实时缩放状态的三种方法相同。

1.3 文件操作

1.3.1 新建图形文件

AutoCAD 2007 中提供了四种新建文件的途径:

- 命令:New
- 菜单:“文件”|“新建”
- “标准”工具栏:“新建”按钮
- 快捷方式:Ctrl+N

当运行“新建”命令后,弹出“选择样板”对话框,如图 1-8 所示。该对话框中列出了许多用于创建新图形的样板文件,缺省的样板文件是“acadiso.dwt”,单击“打开”按钮,开始新图形的绘制。

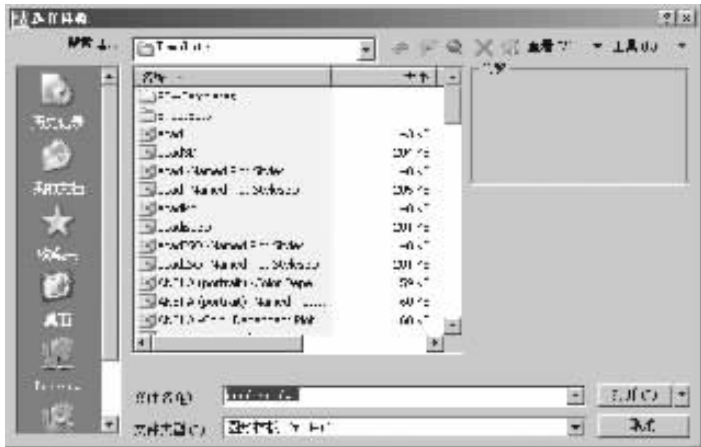



图 1-8 “选择样板”对话框

1.3.2 打开已有图形文件

打开已有图形文件的四种途径分别是：

- 命令:Open
- 菜单:“文件”|“打开”
- “标准”工具栏:“打开” 按钮
- 快捷方式:Ctrl+O


1.3.3 保存与关闭图形文件

1. 保存图形

绘制图形时应该经常保存文件,AutoCAD 2007 中提供了三种保存文件的方式。

1)快速保存

快速保存图形文件,可以采用以下四种方法进行操作:

- 命令:Qsave
- 菜单:“文件”|“保存”
- “标准”工具栏:“保存” 按钮
- 快捷方式:Ctrl+S

如果当前图形已经保存并命名,则 AutoCAD 保存上一次保存后所作的修改并重新显示命令提示。如果是第一次保存图形,则显示“图形另存为”对话框,如图 1-9 所示。在“图形另存为”对话框中的“文件名”框中输入新建图形的名字(不需要文件后缀),在“文件类型”框中选择保存文件的类型。

在较高的 AutoCAD 版本中创建的图形文件需要在较低的 AutoCAD 版本中打开时,应在“文件类型”下拉列表中选择较低版本的格式。



图 1-9 “图形另存为”对话框

2)加密保存

在设置“图形另存为”对话框时,还可以对图形文件进行加密处理。具体做法是在“图形

另存为”对话框中的“工具”下拉列表中选择“安全选项”，弹出“安全选项”对话框，如图 1-10 所示。在“用于打开此图形的密码或短语”框中输入自定义密码，单击“确定”按钮，弹出“确认密码”对话框，如图 1-11 所示。在“再次输入用于打开此图形的密码”框中输入自定义密码，单击“确定”按钮，完成图形文件的密码设置。



图 1-10 “安全选项”对话框

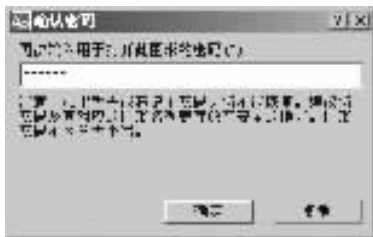


图 1-11 “确认密码”对话框

3) 换名保存

换名保存图形文件，可以采用以下三种方法进行操作：

- 命令：Save 或 Saveas
- 菜单：“文件”→“另保存”
- 快捷方式：Ctrl+Shift+S


应当注意的是，Save 与 Saveas 命令是有区别的，Save 命令执行以后，原来的文件仍为当前文件，而 Saveas 命令执行以后，另存的文件变为当前文件。

为了避免由于突然断电或意外情况造成数据丢失，可以让系统每间隔一定的时间，就自动地保存一次图形文件。保存的间隔时间的设定可以通过给系统变量 Savetime 赋值（单位为分钟）来实现。

命令：savetime↙

输入 SAVETIME 的新值 <10>:5 // 设定保存间隔时间为 5 分钟

2. 关闭图形

单击要关闭的图形使其成为活动图形，从“文件”菜单中选择“关闭”，也可以单击图形右上角的“关闭”按钮来关闭图形。在关闭 AutoCAD 2007 图形文件之前，一定要保存文件，如果没有存盘，系统将弹出警告信息框，如图 1-12 所示。选择“是”存盘，选择“否”放弃

修改,选择“取消”将回到 AutoCAD 2007 绘图环境。



图 1-12 警告信息框

1.4 绘图环境的初步设置

1.4.1 设置绘图单位与图形界限

在图形中绘制的所有对象都是根据单位进行测量的,绘图前首先应该确定 AutoCAD 的度量单位,设置图形单位格式的步骤是:

(1)用以下两种方法打开如图 1-13 所示的“图形单位”对话框:

- 命令:Units
- 菜单:“格式”|“单位”



图 1-13 “图形单位”对话框

(2)在“图形单位”对话框中设置图形的单位值。修改单位设置时,AutoCAD 将在“输出样例”下显示样例。在“长度”选项区域中选择单位类型和精度;在“插入比例”选项区域中选择一个单位,AutoCAD 将使用这个单位对插入到图形中的块或其他内容进行缩放,如果不想让 AutoCAD 对插入的内容进行缩放,选择“无单位”;在“角度”下选择角度类型和精度;要指定角度测量方向,单击 **方向(D)...** 按钮,然后在“方向控制”对话框中选择基准角度,角度方向将控制 AutoCAD 测量角度的起点和测量方向,如图 1-14 所示。缺省设置是图形正右侧为 0 度,逆时针方向为正,顺时针方向为负。



图 1-14 “方向控制”对话框

(3)单击“确定”按钮,退出所有对话框。

应当注意的是,设置图形单位并不会自动设置标注单位。

图形界限是绘图的范围,相当于手工绘图时的图纸大小。设定合适的绘图界限,有利于确定图形绘制的大小、比例、视图的间距,有助于检查图形是否超出“图框”。设置图形界限有以下两种方法:

- 命令: Limits
- 菜单: “格式”|“图形界限”

执行 Limits 命令后,命令行提示如下:

命令: limits↵

指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)]<0,0>:↵ //输入图形界限左下角的坐标值

指定右上角点<421,297>:297,210↵ //根据绘图需要的图幅输入相应的坐标值

命令: Zoom↵ //立即执行缩放命令

[全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)]<实时>:A↵
//使整个绘图区域显示在屏幕上

1.4.2 草图设置

1. 捕捉和栅格

在绘制图形时,尽管可以通过移动光标来指定点的位置,但却很难精确指定点的某一位置。在 AutoCAD 中,使用“捕捉”和“栅格”功能,可以用来精确定位点,提高绘图效率。

“捕捉”用于设定鼠标光标移动的间距。“栅格”是一些标定位置的小点,起坐标纸的作用,可以提供直观的距离和位置参照。

打开或关闭“捕捉”功能,有以下四种方法:

- 命令: Snap
- 菜单: “工具”|“草图设置”|“捕捉和栅格”选项卡
- 状态栏: “捕捉”按钮
- 快捷键: F9

打开或关闭“栅格”功能,有以下四种方法:

- 命令: Grid
- 菜单: “工具”|“草图设置”|“捕捉和栅格”选项卡
- 状态栏: “栅格”按钮
- 快捷键: F7

利用“捕捉和栅格”选项卡,可以设置捕捉和栅格的相关参数,如图 1-15 所示,各选项的功能如下:



图 1-15 “草图设置”对话框

“启用捕捉”复选框:打开或关闭捕捉方式。选中该复选框,可以启用捕捉。

“捕捉间距”选项组:设置捕捉间距。

“启用栅格”复选框:打开或关闭栅格的显示。选中该复选框,可以启用栅格。

“栅格间距”选项组:设置栅格间距。如果栅格的 X 轴和 Y 轴间距值为 0,则栅格采用捕捉 X 轴和 Y 轴间距的值。

“捕捉类型”选项组:可以设置捕捉类型和样式,包括“栅格捕捉”和“极轴捕捉”两种。

“栅格行为”选项组:用于设置“视觉样式”下栅格线的显示样式(三维线框除外)。

2. 极轴追踪

在 AutoCAD 中,自动追踪可按指定角度绘制对象,或者绘制与其他对象有特定关系的对象。自动追踪功能分极轴追踪和对象捕捉追踪两种,是非常有用的辅助绘图工具。

极轴追踪是按事先给定的角度增量来追踪特征点,而对象捕捉追踪则按与对象的某种特定关系来追踪,这种特定的关系确定了一个未知角度。也就是说,如果事先知道要追踪的方向(角度),则使用极轴追踪;如果事先不知道具体的追踪方向(角度),但知道与其他对象的某种关系(如相交),则用对象捕捉追踪。极轴追踪和对象捕捉追踪可以同时使用。

在“对象捕捉”工具栏中,有两个非常有用的对象捕捉工具,即“临时追踪点”和“捕捉自”工具。“临时追踪点”工具,可在一次操作中创建多条追踪线,并根据这些追踪线确定所要定位的点;“捕捉自”工具,在使用相对坐标指定下一个应用点时,“捕捉自”工具可以提示输入基点,并将该点作为临时参照点,这与通过输入前缀@使用最后一个点作为参照点类似。它不是对象捕捉模式,但经常与对象捕捉一起使用。

使用自动追踪功能可以快速而且精确地定位点,在很大程度上提高了绘图效率。在 AutoCAD 2007 中,要设置自动追踪功能选项,可打开“工具”菜单中的“选项”对话框,在“草图”选项卡的“自动追踪设置”选项组中进行设置,如图 1-16 所示。

“显示极轴追踪矢量”复选框:设置是否显示极轴追踪的矢量数据。

“显示全屏追踪矢量”复选框:设置是否显示全屏追踪的矢量数据。

“显示自动追踪工具栏提示”复选框:设置在追踪特征点时是否显示工具栏上相应按钮的提示文字。

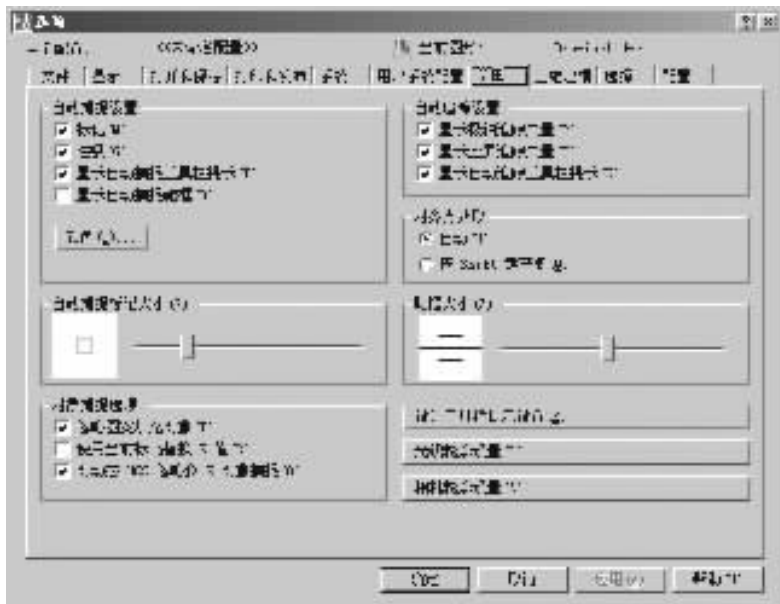


图 1-16 “选项”对话框中的“草图”选项卡

3. 对象捕捉

在绘图过程中,经常要指定一些对象上已有的点,如端点、圆心和两个对象的交点等。如果只凭观察来拾取,不可能非常准确地找到这些点。在 AutoCAD 中,可以通过“对象捕捉”工具栏和“草图设置”对话框等方式调用对象捕捉功能,迅速、准确地捕捉到某些特殊点,从而精确地绘制图形。

1) “对象捕捉”工具栏

在绘图过程中,当要求指定点时,单击“对象捕捉”工具栏中相应的特征点按钮,如图 1-17 所示,再把光标移到要捕捉对象上的特征点附近,即可捕捉到相应的对象特征点。



图 1-17 “对象捕捉”工具栏

2) 自动对象捕捉模式

自动捕捉就是当把光标放在一个对象上时,系统自动捕捉到对象上所有符合条件的几何特征点,并显示相应的标记。打开对象捕捉模式后,可在“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中,选中“启用对象捕捉”复选框,然后在“对象捕捉模式”选项组中选中相应复选项。

如果把光标放在捕捉点上多停留一会,系统还会显示捕捉的提示,这样,在选点之前就可以预览和确认捕捉点。

3) 对象捕捉快捷菜单

当要求指定点时,可以按下 Shift 键或者 Ctrl 键,右击打开对象捕捉快捷菜单。选择需

要的子命令,再把光标移到要捕捉对象的特征点附近,即可捕捉到相应的对象特征点。

4. 启用动态输入

在 AutoCAD 2007 中,使用动态输入功能可以在指针位置处显示标注输入和命令提示等信息,从而极大地方便绘图。“草图设置”对话框中的“动态输入”选项卡如图 1-18 所示,在该选项卡上可以对是否启用指针输入、启用标注输入和显示动态提示进行设置。



图 1-18 “动态输入”选项卡

1) 启用指针输入

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中,选中“启用指针输入”复选框可以启用指针输入功能。在“指针输入”选项组中单击“设置”按钮,使用打开的“指针输入设置”对话框可以设置指针的格式和可见性,如图 1-19 所示。

2) 启用标注输入

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中,选中“可能时启用标注输入”复选框可以启用标注输入功能。在“标注输入”选项组中单击“设置”按钮,使用打开的“标注输入的设置”对话框可以设置标注的可见性,如图 1-20 所示。

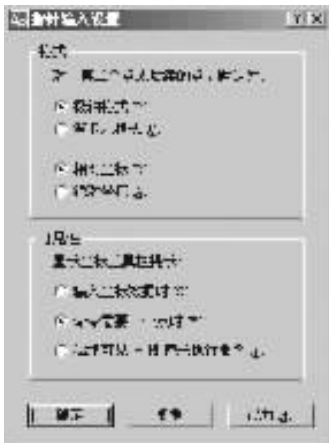


图 1-19 “指针输入设置”对话框

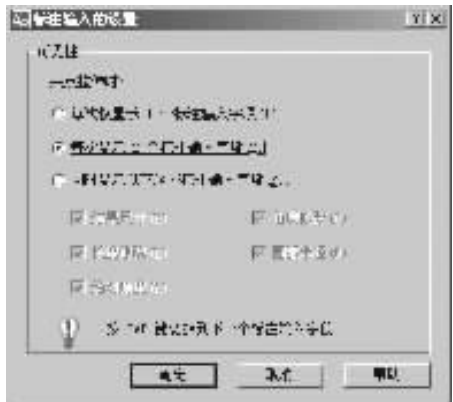


图 1-20 “标注输入的设置”对话框

3) 显示动态提示

在“草图设置”对话框的“动态输入”选项卡中,选中“动态提示”选项组中的“在十字光标附近显示命令提示和命令输入”复选框,可以在光标附近显示命令提示,如图 1-18 所示。


1.4.3 设置图层

1. 图层的概念

AutoCAD 中的图层相当于手工绘图中使用的透明纸,它是 AutoCAD 提供的一个管理图形对象的工具。它使得 AutoCAD 的图形对象相当于由许多张透明的图纸重叠在一起组成。用户可以使用图层来组织管理不同类型的信息,如图形的几何对象、文字、标注等。对于一张机械图来说,用户可以把图形对象划分为剖面线、虚线、中心线、轮廓线、标注尺寸、技术要求等图层,从而方便图形的管理。

2. 图层特性管理器的使用

在复杂的绘图过程中,通常通过图层操作来对图形进行编辑。要对图层进行操作,必须通过“图层特性管理器”对话框,调用该对话框有以下三种方法:

- 命令: Layer
- 菜单: “格式”|“图层”
- “图层”工具栏: “图层特性管理器”  图标

打开后的“图层特性管理器”对话框如图 1-21 所示。



图 1-21 “图层特性管理器”对话框

利用“图层特性管理器”可以对图层的特性进行设置,图层的特性包括图层的名称、可见性、颜色、线型、线宽、打印样式、是否打印或者是否在当前视口或新视口中被冻结等。

1) 设置图层线型

每个图层的线型设定之后,如果在“线型控制”下拉列表中显示“ByLayer”,则所有的新

对象都将是与图层线型一样,图层线型一经修改,对象的线型也跟着改变。一般图层的线型设置方法如下:打开“图层特性管理器”对话框,单击“线型”图标,调出“选择线型”对话框,如图 1-22 所示。



图 1-22 “选择线型”对话框

在“选择线型”对话框中选择一种线型,单击“确定”按钮,关闭“选择线型”对话框,完成设置。如果在“选择线型”对话框中没有用户需要的线型,用户可以单击“加载”按钮,调出“加载或重载线型”对话框,如图 1-23 所示,在可用线型中选择所需线型,然后单击“确定”按钮,回到“选择线型”对话框,选择需加载的线型,单击“确定”按钮。在“图层特性管理器”对话框中,可以同时选择几个图层,单击线型图标,这时候设置的图层线型将是这几个图层共同的线型,这与后面将要介绍的图层的线宽设定和颜色设定是一样的。



图 1-23 “加载或重载线型”对话框

2) 设置图层线宽

设置线宽就是改变线条的宽度。在 AutoCAD 中,使用不同宽度的线条表现对象的大小或类型,可以提高图形的表达能力和可读性。要设置图层的线宽,可以在“图层特性管理器”对话框的“线宽”列中单击该图层对应的线宽图标,打开“线宽”对话框,有 20 多种线宽可供选择,如图 1-24 所示。

在“格式”菜单中选择“线宽”命令,打开“线宽设置”对话框,通过调整线宽比例,使图形中的线宽显示得更宽或更窄,如图 1-25 所示。



图 1-24 “线宽”对话框



图 1-25 “线宽设置”对话框

3) 设置图层颜色

颜色在图形中具有非常重要的作用,可用来表示不同的组件、功能和区域。图层的颜色实际上是图层中图形对象的颜色。每个图层都拥有自己的颜色,对不同的图层可以设置相同的颜色,也可以设置不同的颜色,绘制复杂图形时就可以很容易区分图形的各部分。当新建一个图层时,图层的颜色是默认的,即是图层 0 的颜色或者是选定图层的颜色。图层的颜色设置方法如下:打开“图层特性管理器”对话框,单击要改变颜色图层上的颜色图标,弹出“选择颜色”对话框,如图 1-26 所示,单击要选择的颜色,或者在“颜色”对话框中输入一个标准颜色名,然后单击“确定”按钮,关闭“选择颜色”对话框。



图 1-26 “选择颜色”对话框

设置图层颜色时应该注意以下问题:如果在“对象特性”工具栏中的“颜色控制”下拉列表中选择具体的颜色,则所有新对象都显示为该颜色,绘制的实体颜色与图层中设置的颜色不一定相符;如果在“对象特性”工具栏中的“颜色控制”下拉列表中选择“ByLayer”,则所有新对象都显示为它所在图层的颜色,建议绘图时将“颜色控制”下拉列表中的设置为“ByLayer”。

1.4.4 图层管理

1. 图层特性设置

1) 图层的开/关

在关闭一个图层之后,该图层上的所有对象都无法显示,而且也不能打印输出,但是可以在其上绘图,而且图层上的对象会影响到其他图层对象的显示和打印。如果需要在可见和不可见状态之间频繁切换,应使用“开/关”设置。

2) 图层的冻结/解冻

被冻结图层上的对象不能显示,也不能打印,与关闭图层的性质差不多,但不能在被冻结的图层上绘图,直到该图层被解冻。被冻结图层上的对象不影响其他图层上的对象的显示和打印,冻结图层可以加快 Zoom、Pan 和许多其他操作的运行速度,增强对象选择的性能并减少复杂图形的重生成时间,长时间不用看到的图层应使用冻结。解冻冻结图层时,AutoCAD 将重新生成并显示该图层上的对象。

3) 图层的锁定/解锁

在锁定图层上的对象是可见的而且可以打印,但是不能被编辑,可以通过锁定图层来防止指定图层上的对象被选中或修改,防止意外地编辑特定对象。锁定图层后仍然可以进行其他操作,例如,使锁定图层作为当前图层,并为其添加对象,即可以在锁定的图层上进行绘图。

2. 当前层设置

在“图层特性管理器”对话框的图层列表中,选择某一图层后,单击“置为当前”按钮,即可将该层设置为当前层。在实际绘图时,为了便于操作,常常通过“图层”工具栏和“特性”工具栏来实现图层切换,如图 1-27 所示,这时只需选择要设置为当前层的图层名称即可。此外,“图层”工具栏和“特性”工具栏中的主要选项与“图层特性管理器”对话框中的内容相对应,因此也可以用来设置与管理图层特性。

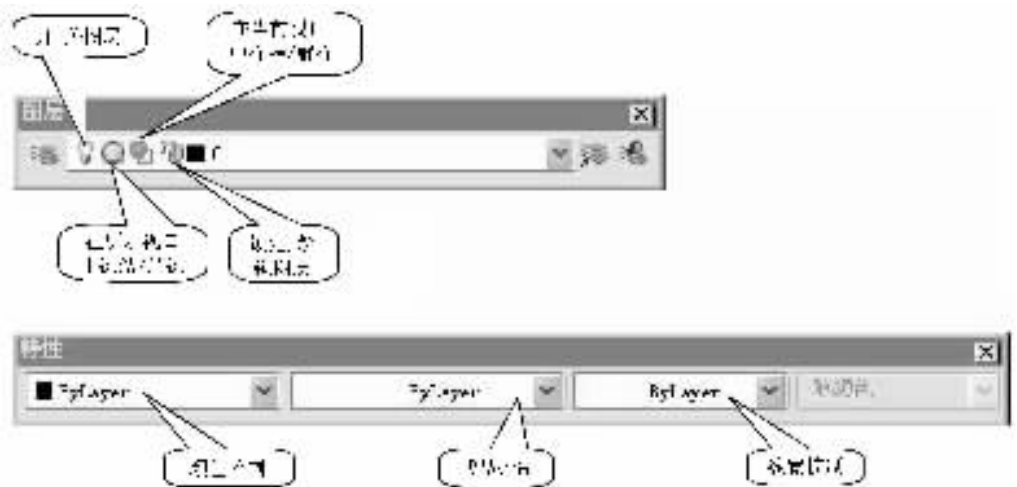


图 1-27 “图层”与“特性”工具栏

3. 改变对象所在图层


在实际绘图中,如果绘制完某一图形元素后,发现该元素并没有绘制在预先设置的图层上,可选中该图形元素,单击“对象特性”按钮,并在“对象特性”工具栏的图层控制下拉列表框中选择预设层名,如图 1-28 所示,然后按下 Esc 键,这样对象所在图层就改变到所选图层上了。



图 1-28 改变所选对象的图层

4. 改变对象的默认属性

未经调整之前,在图层中是按照建立图层时设置的参数值绘图的,即“对象特性”工具栏中的颜色、线型和线宽三个列表框中都为“随层”。根据需要,可以为某个对象指定不同于“随层”的颜色、线型和线宽。但是,在重新调整图层的设置时,只要不是“随层”值,就不会随着设置的改变而改变。在一个图层中设置好颜色、线型和线宽后,其后的图形绘制就按这些设置值进行,直到再次改变设置为止。

1.4.5 控制非连续线型外观

在绘制图形时,经常需要使用点画线、虚线等非连续线型,非连续线型是由短横线和间隙等构成的重复图案,图案中短线长度、间隙大小是由线型比例来控制的。在绘图过程中往往出现所画的虚线和点画线显示为连续线的情况,其主要原因是线型比例因子设置得太大或太小。

在 AutoCAD 中,修改全局线型比例因子的方法有三种:

(1) 选择“格式”菜单下的“线型”命令,打开“线型管理器”对话框,如图 1-29 所示。



图 1-29 “线型管理器”对话框

(2) 打开“特性”工具栏上“线型控制”下拉列表，选择“其他”选项，从而打开“线型管理器”对话框，如图 1-30 所示。



图 1-30 “线型控制”下拉列表

(3) 在命令行直接输入 Linetype 命令，打开“线型管理器”对话框，通过修改“线型管理器”对话框中全局比例因子和当前对象缩放比例来修改非连续线型的外观（即疏密程度）。

① 通过全局线型比例因子修改线型外观。

Ltscale 是控制线型的全局比例因子，它能影响图样中所有非连续线型的外观，其值增大时，非连续线中短横线及间隙加长；相反，它们会缩短。如图 1-31 所示是使用不同全局因子时点画线和虚线的外观变化。

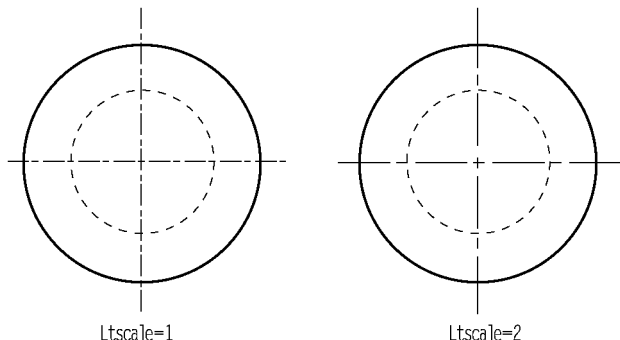


图 1-31 全局线型比例因子对非连续线外观的影响

② 通过当前对象线型比例因子修改线型外观。

绘图过程中，有时需要不同的线型比例，这就需要单独控制对象的比例因子。Celtscale 是控制当前对象线型比例的，调整该值后所有新绘制的非连续线均会受到它的影响。

Ltscale 与 Celtscale 是同时作用在线型对象上的,线型的最终显示比例 = Ltscale \times Celtscale。如图 1-32 所示为不同 Celtscale 下点画线和虚线的外观变化。

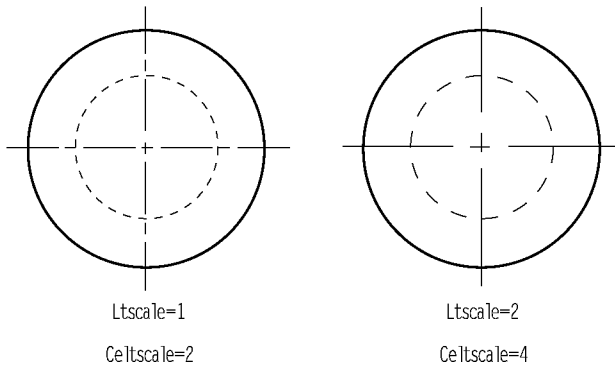


图 1-32 设置当前对象的线型比例因子

1.5 修改 AutoCAD 环境

修改 AutoCAD 环境的详细信息,可在“选项”对话框中进行,如图 1-33 所示,调出“选项”对话框的方法有以下三种:

- 命令:Options
- 菜单:“工具”|“选择”
- 右击绘图区域或命令提示窗口,选择“选项”

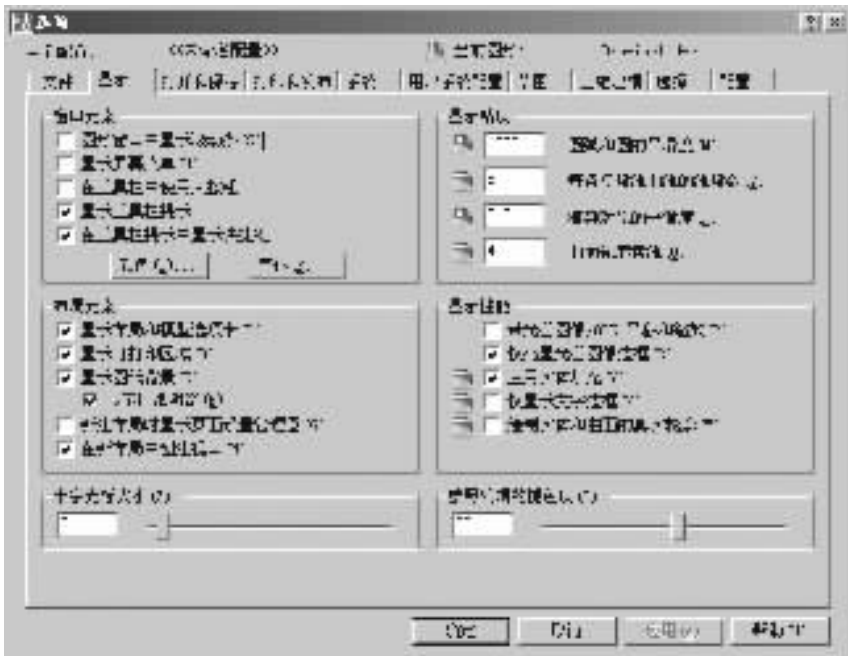


图 1-33 “选项”对话框

“选项”对话框中的各选项卡的信息如下:

1. “文件”选项卡

在“文件”选项卡中可以指定文件夹,供 AutoCAD 搜索不在默认文件夹中的文件,如字体、线型、填充图案、菜单等,如图 1-34 所示。

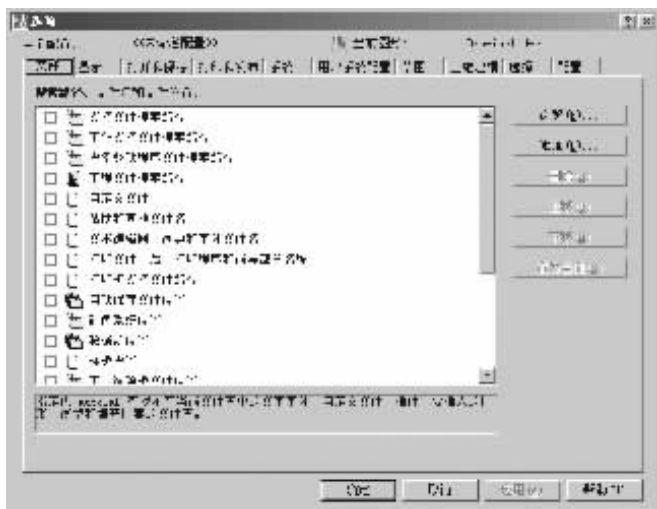


图 1-34 “文件”选项卡

2. “显示”选项卡

在“显示”选项卡中可以配置 AutoCAD 中的“窗口元素”、“布局元素”、“十字光标大小”、“显示精度”、“显示性能”和“参照编辑的褪色度”,如图 1-33 所示。

“窗口元素”选项组:可设置图形窗口中是否显示滚动条、是否显示屏幕菜单、是否在工具栏中使用大按钮、是否显示工具栏提示、是否在工具栏提示中显示快捷键等。同时可以设置图形窗口颜色和命令行窗口字体。如单击“颜色”按钮,打开“图形窗口颜色”对话框,如图 1-35 所示。在“颜色”下拉列表中选择“白”即可将系统缺省设置的黑色背景改为白色背景。

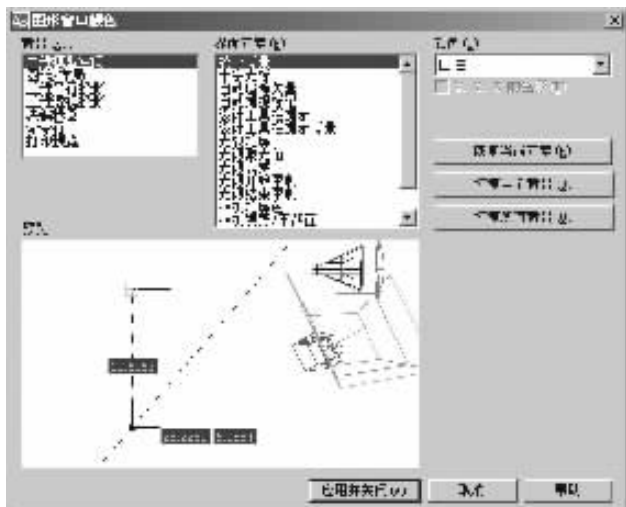


图 1-35 “图形窗口颜色”对话框

“布局元素”选项组：可设置是否显示布局和模型选项卡、可打印区域、图纸背景、图纸阴影等。

“十字光标大小”选项组：可通过拖动滑块来控制十字光标的大小。

“显示精度”选项组：可设置圆弧和圆的平滑度、每条多段线曲线的的线段数、渲染对象的平滑度和曲面轮廓素线。

“显示性能”选项组：应用实体填充相当于 Fill 命令，仅显示文字边框相当于 Qtext 命令。

“参照编辑的褪色度”选项组：可通过拖动滑块来控制参照编辑的褪色度的大小。

3. “打开和保存”选项卡

“打开和保存”选项卡包含了五个区，在其中可以配置 AutoCAD 中的“文件保存”、“文件安全措施”、“文件打开”、“外部参照”、“ObjectARX 应用程序”等，如图 1-36 所示。

在“文件安全措施”区中可设置“自动保存”的“保存间隔分钟数”，系统会按指定的时间间隔自动执行存盘操作，避免由于意外造成的数据丢失。同时，在“安全选项”里也可给图形文件设置密码。

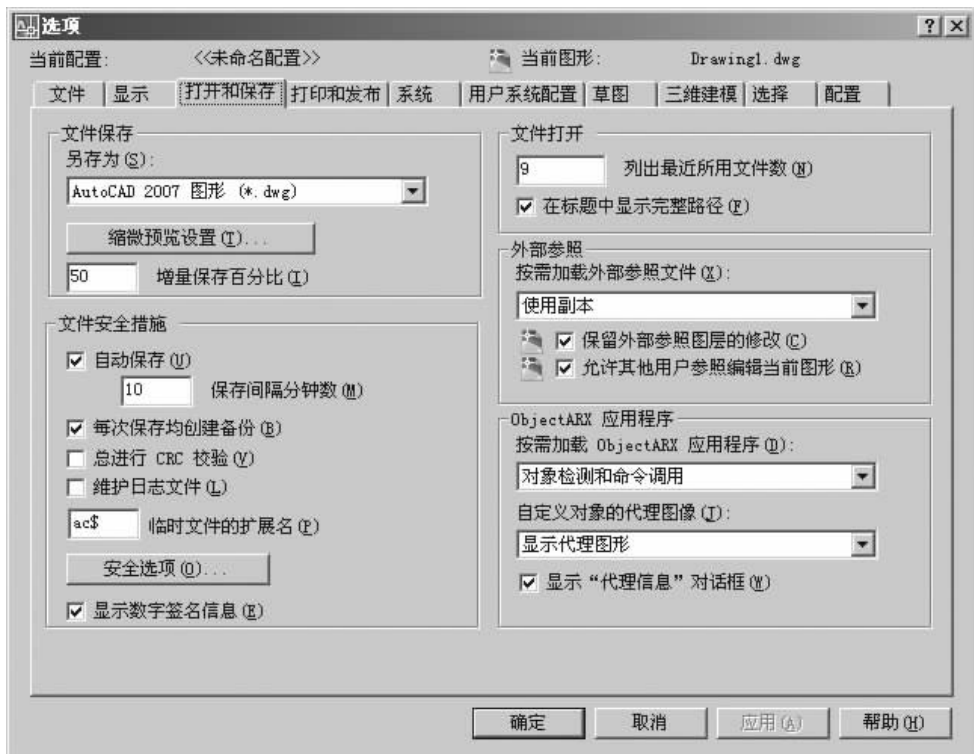


图 1-36 “打开和保存”选项卡

4. “打印和发布”选项卡

“打印和发布”选项卡包含了六个区，在其中可以配置 AutoCAD 中的“新图形的默认打印设置”、“打印到文件”、“后台处理选项”、“打印并发布日志文件”、“基本打印选项”、“指定打印偏移时相对于”等，如图 1-37 所示。

等,如图 1-39 所示。

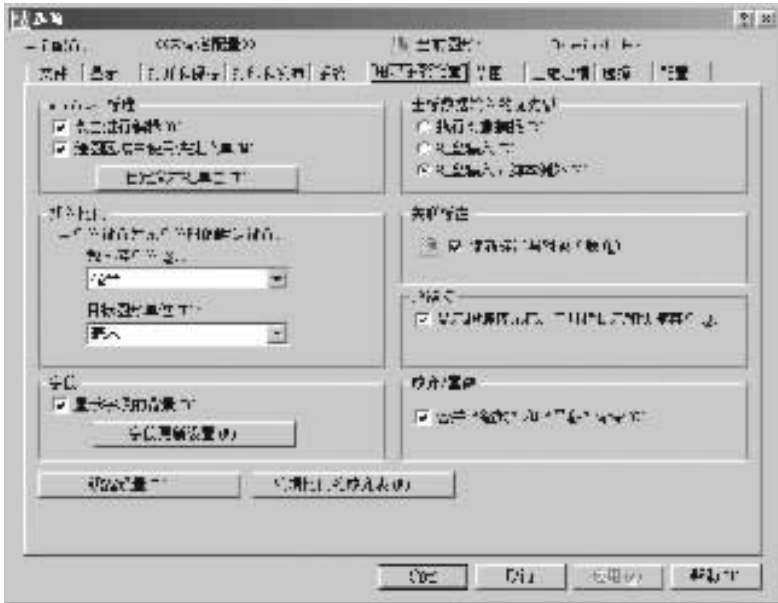


图 1-39 “用户系统配置”选项卡

7. “草图”选项卡

“草图”选项卡包含了六个区,在其中可以配置 AutoCAD 中的“自动捕捉设置”、“自动捕捉标记大小”、“对象捕捉选项”、“自动追踪设置”、“对齐点获取”、“靶框大小”等,如图 1-40 所示。



图 1-40 “草图”选项卡

8. “三维建模”选项卡

“三维建模”选项卡包含了五个区,在其中可以配置 AutoCAD 中的“三维十字光标”、

“显示 UCS 图标”、“动态输入”、“三维对象”、“三维导航”等,如图 1-41 所示。

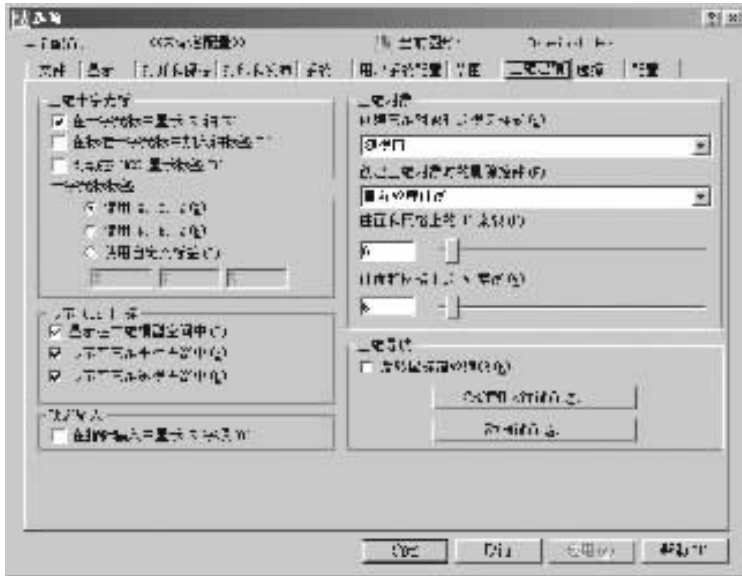


图 1-41 “三维建模”选项卡

9. “选择”选项卡

“选择”选项卡包含了五个区,在该对话框中可以配置 AutoCAD 中的“拾取框大小”、“选择预览”、“选择模式”、“夹点大小”、“夹点”等,如图 1-42 所示。

在“选择模式”选项组中,如果选择了“用 Shift 键添加到选择集”的选项,那么在选择多个对象时,必须按 Shift 键才能将不同对象选中。但是在没有选择“用 Shift 键添加到选择集”选项的情况下,选择多个对象不必按 Shift 键就能将不同对象选中。所以,建议在设置“选择”选项卡时,不要选择该选项。

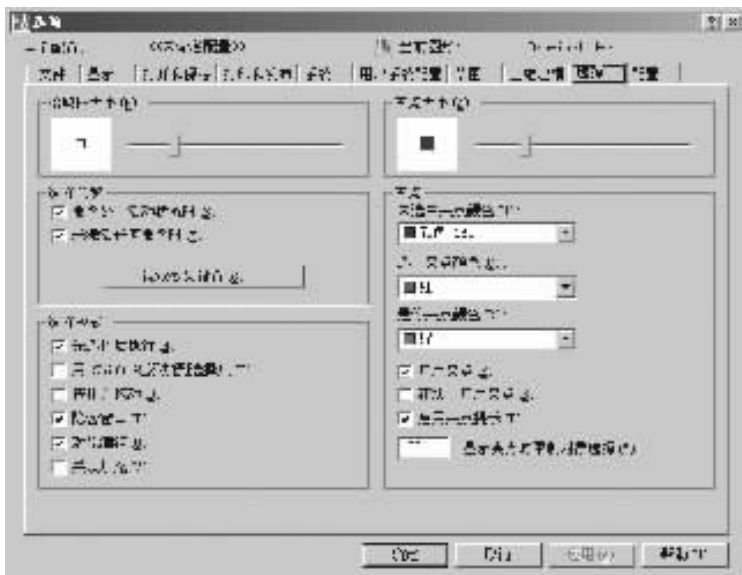


图 1-42 “选择”选项卡

10. “配置”选项卡

在“配置”选项卡中可以创建配置,如图 1-43 所示。

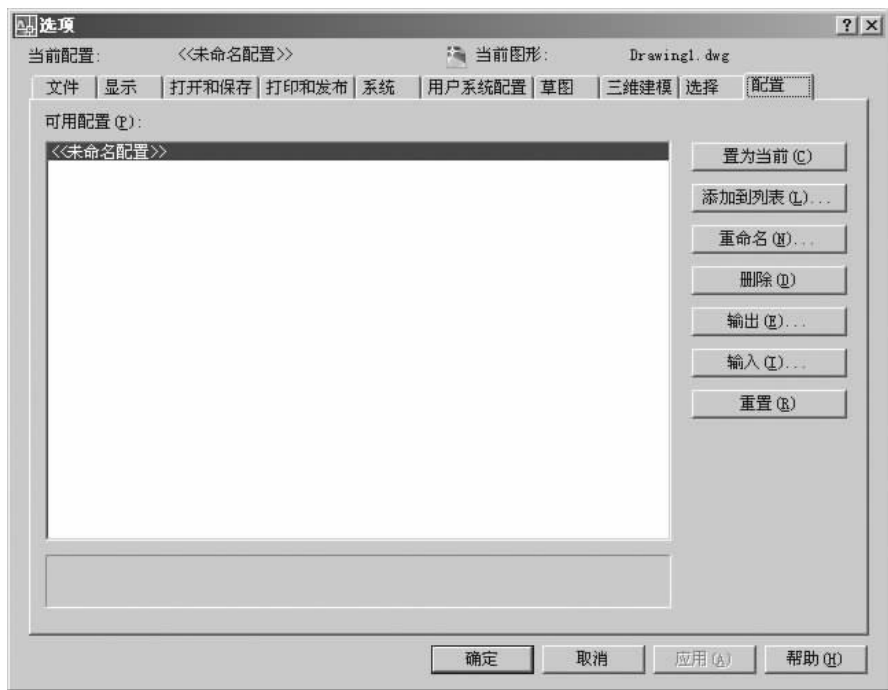
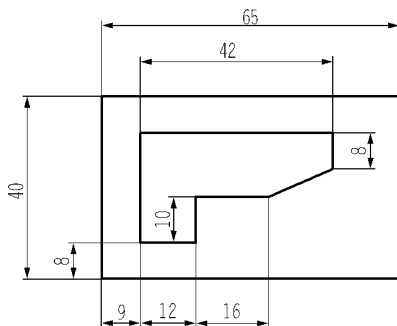


图 1-43 “配置”选项卡

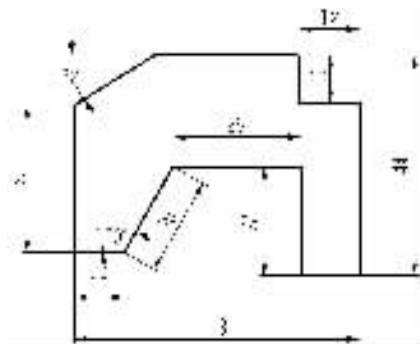
实训项目 1

1-1 利用点的绝对或相对直角坐标绘制如图题 1-1 所示的图形,并将其存盘到自己的子目录,名称为“1-1.dwg”。



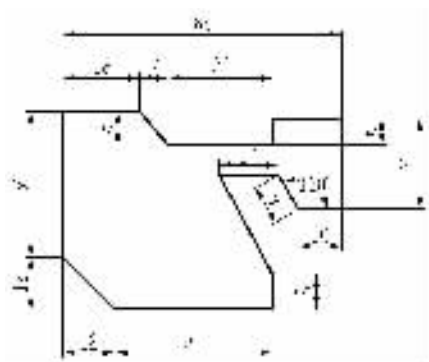
图题 1-1

1-2 利用点的相对直角坐标和相对极坐标绘制如图题 1-2 所示的图形,并将其存盘到自己的子目录,名称为“1-2.dwg”。



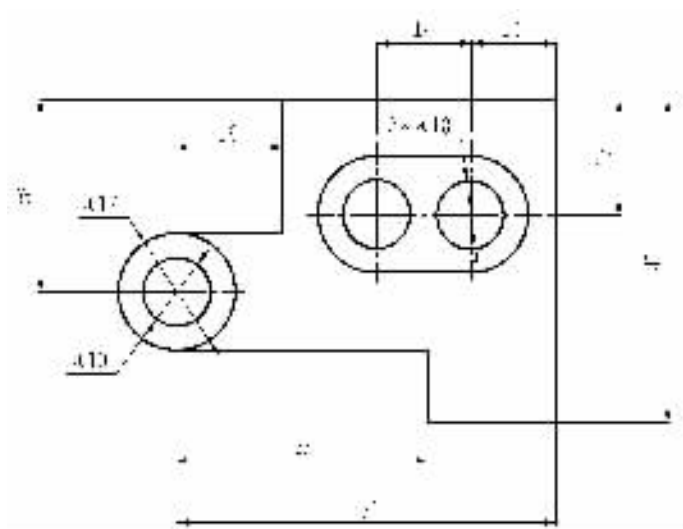
图题 1-2

1-3 利用点的相对直角坐标和相对极坐标绘制如图题 1-3 所示的图形,并将其存盘到自己的子目录,名称为“1-3. dwg”。



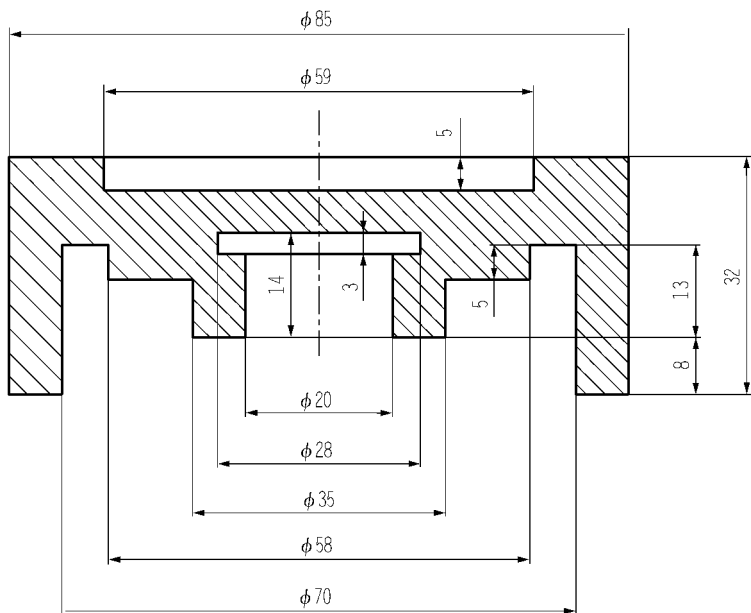
图题 1-3

1-4 打开如图题 1-4 所示的图形,删除文件中的标注层,并将其存盘到自己的子目录,名称为“1-4 改. dwg”。



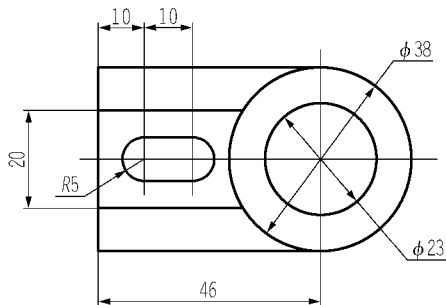
图题 1-4

1-5 打开如图题 1-5 所示的图形,将文件中的点画线改成红色,将轮廓线层的线宽改为 0.35 mm,其他设置保持不变,并将其存盘到自己的子目录,名称为“1-5 改.dwg”。



图题 1-5

1-6 打开如图题 1-6 所示的图形,删除图形中没用到的线型,并将中心线改到 cen 层,然后将其改名存盘到自己的子目录,名称为“1-6 改.dwg”。



图题 1-6

第 2 章 基本图形的绘制


在 AutoCAD 2007 中,使用“绘图”菜单中的命令,可以绘制点、直线、圆、圆弧和多边形等简单二维图形。绘制二维图形是整个 AutoCAD 的绘图基础,工程设计中的复杂对象往往是由多种二维图形所构成的。因此,需要熟练掌握二维图形中基本图形的绘制方法和技巧。


2.1 绘 制 点

在 AutoCAD 2007 中,点对象可用作捕捉和偏移对象的节点或参考点。可以通过“单点”、“多点”、“定数等分”和“定距等分”四种方法创建点对象。

2.1.1 绘制单点与多点

启动“点”命令有以下三种方法:

- 命令:Point(Po)(单点或多点)
- 菜单:“绘图”|“点”|“单点”或“多点”
- “绘图”工具栏:“点”  按钮(绘制多点)

单击“点”  按钮,连续绘制多个点。可以选择“格式”|“点样式”命令,在弹出的“点样式”对话框中选择要绘制的点样式,如图 2-1 所示。然后在绘图区域指定多个点,可以得出如图 2-2 所示效果,最后按 Esc 键结束操作。

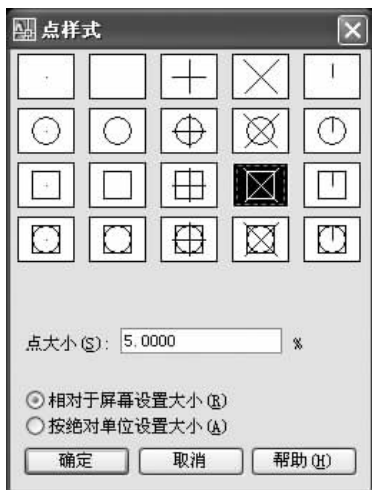


图 2-1 “点样式”对话框

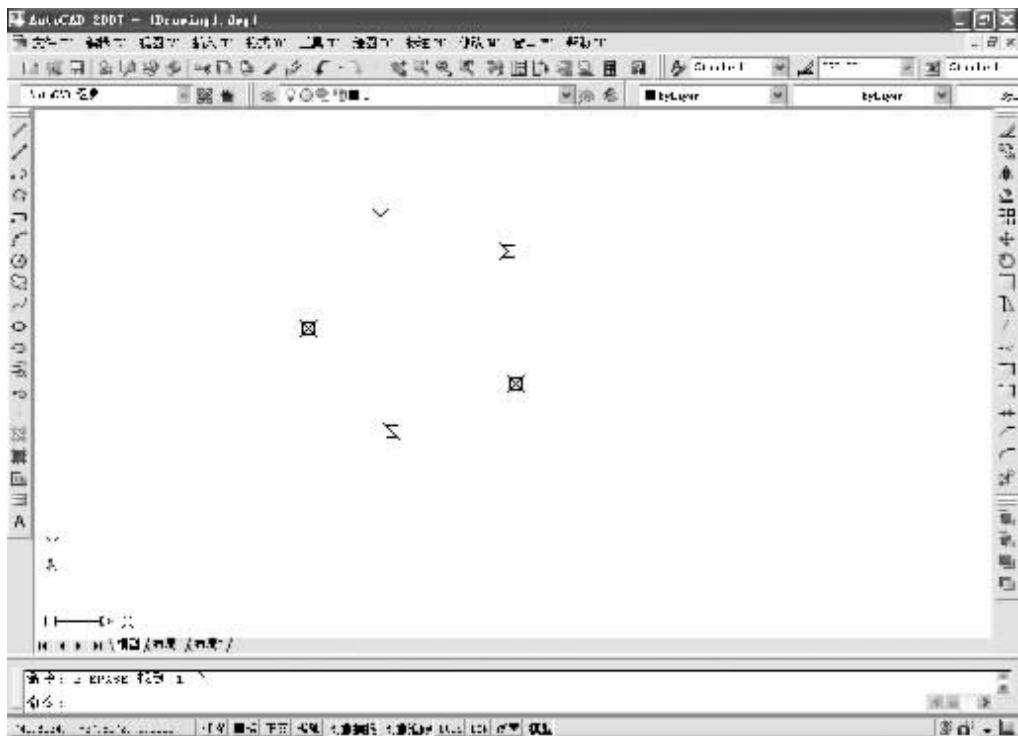


图 2-2 “点”的绘制

2.1.2 绘制定数等分点

如果需要对直线或一个对象进行定数等分,就需要用到点的定数等分命令。启动“定数等分”命令有以下两种方法:

- 命令: Divide(Div)
- 菜单: “绘图”|“点”|“定数等分”

例 2-1 绘制如图 2-3 所示图形,把圆进行 8 等分。

执行“定数等分”命令后,命令行提示如下:

```
命令: divide ✓ // 执行“等分”命令
选择要定数等分的对象: // 选择圆
输入线段数目或[块(B)]: 8 ✓ // 把圆进行 8 等分,回车
```

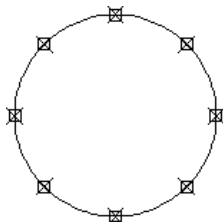


图 2-3 创建“定数等分点”

应当注意的是,进行定数等分的对象可以是直线、多段线和样条曲线等,但不能是块、尺

寸标注、文本及剖面线等对象。

2.1.3 绘制定距等分点

如果需要对直线或一个对象进行定距等分,这就要用到点的定距等分命令。启动“定距等分”命令有以下两种方法:

- 命令: Measure(Me)
- 菜单: “绘图”|“点”|“定距等分”

例 2-2 绘制如图 2-4 所示图形,把线段 AB 按 10 定距等分。

执行“定距等分”命令后,命令行提示如下:

```
命令:measure↵ //执行测量命令
选择要定距等分的对象: //选择直线 AB
指定线段长度或[块(B)]:10↵ //线段 AB 按 10 定距等分,回车
```

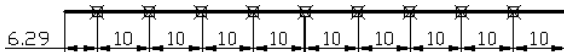



图 2-4 创建“定距等分点”

在绘制点时,距离选择点处较近的端点作为起始位置。若所分对象的总长不能被指定间距整除,则最后一段为指定所剩下的间距,如图 2-4 所示的左端最后一段为 6.29。

2.2 绘制直线

直线是各种绘图中最常用、最简单的一种绘图工具,只要指定了起点和终点即可绘制一条直线。在 AutoCAD 中,可以用二维坐标(x, y)或三维坐标(x, y, z)来指定端点,也可以混合使用二维坐标和三维坐标,如果输入二维坐标,AutoCAD 将会用当前的高度作为 z 轴坐标值,默认值为 0。

启动“直线”命令有以下三种方法:

- 命令: Line(L)
- 菜单: “绘图”|“直线”
- “绘图”工具栏: “直线” 按钮

2.2.1 输入点的坐标画线

有两种输入坐标值方式:一种是直角坐标,另一种是极坐标。

例 2-3 用直线命令绘制如图 2-5 所示的图形。

执行“直线”命令后,命令行提示如下:

```
命令:line↵ //执行绘制“直线”命令
指定第一点:↵ //在绘图窗口中任意指定一点 A
指定下一点或[放弃(U)]:@20,0↵ //输入 B 点坐标,回车
指定下一点或[放弃(U)]:@0,-30↵ //输入 C 点坐标,回车
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:@15,0↵ //输入 D 点坐标,回车
```


指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:@0,30↵	//输入 E 点坐标,回车
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:@20,0↵	//输入 F 点坐标,回车
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:@0,15↵	//输入 G 点坐标,回车
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:@-55,0↵	//输入 H 点坐标,回车
指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:C↵	//回车,闭合绘制的图形

绘制的图形如图 2-5 所示。

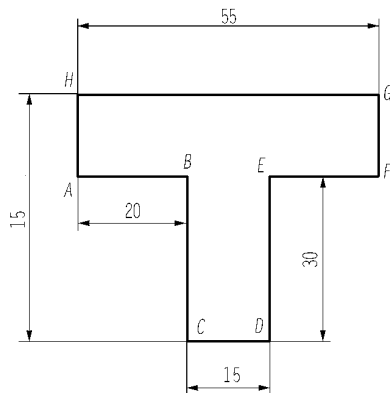


图 2-5 使用直线工具绘制图形

2.2.2 利用辅助功能绘制直线

1. 利用正交模式辅助画线

使用 Ortho 命令,打开正交模式,此模式用于控制是否以正交方式绘图,在正交模式下可以方便地绘制出水平或垂直的直线。打开正交模式,在绘图过程中,只用鼠标控制光标在当前的水平和竖直方向上移动,就可准确地绘制出图形中的水平线和竖直线。

打开和关闭正交模式有以下四种方法:

- 命令:Ortho
- 状态栏:“正交”按钮
- 快捷方式:Ctrl+L
- 快捷键:F8

例 2-4 利用直线命令并打开正交模式画线,如图 2-6 所示。

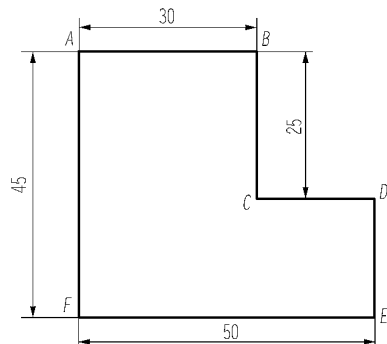


图 2-6 利用正交模式辅助画线

执行“直线”命令并打开正交模式后,命令行提示如下:

```
命令:line 指定第一点: <正交 开> //单击点 A 并打开正交模式,鼠标向右移动
指定下一点或 [放弃(U)]: 30</pre>


```
//输入线段 AB 的长度,回车,鼠标向下移动
指定下一点或 [放弃(U)]: 25</pre>


```
//输入线段 BC 的长度,回车,鼠标向右移动
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 20</pre>


```
//输入线段 CD 的长度,回车,鼠标向下移动
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 20</pre>


```
//输入线段 DE 的长度,回车
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: //向上捕捉 A 点,确定 F 点
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: C</pre>


```
//回车,闭合绘制的图形
```


```


```


```


```


```

2. 使用对象捕捉精确画线

对象捕捉是指将点自动定位到与图形中相关的关键点上,如线段端点、圆或圆弧圆心等。在 AutoCAD 2007 中,将“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡设置为当前,选中各关键点前的复选框,即开启该点捕捉功能。

例 2-5 设置自动捕捉方式。

(1)右击状态栏上的“对象捕捉”按钮,在弹出的右键菜单中选择“设置”选项,打开“草图设置”对话框,在“对象捕捉”选项卡中选择捕捉点的类型,如设置捕捉点类型为“切点”,如图 2-7 所示。

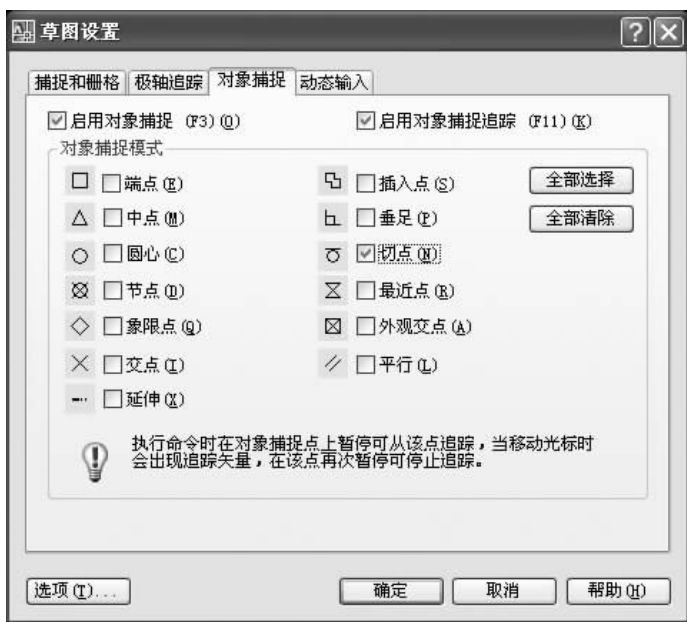


图 2-7 草图设置对话框

(2)设置好后,单击“确定”按钮,然后单击状态栏中的“对象捕捉”按钮,打开自动捕捉方式。

例 2-6 利用对象捕捉绘制如图 2-8 所示两圆的公切线。

单击“直线”按钮,给出“指定第一点”提示时,移动光标到圆 A 上,出现切点指示符号时单击确定。提示“指定下一点或 [放弃(U)]”时,再次移动光标到圆 B 上,出现切点指示符号时,单击确定,即完成一条公切线。

根据选取圆弧上点的大致位置的不同,可完成图 2-8(a)中的内公切线或图 2-8(b)中的外公切线的绘制(系统会自动就近找切点)。

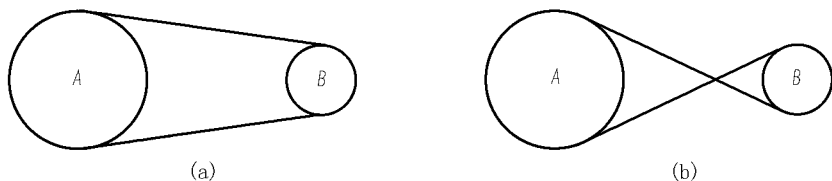


图 2-8 用对象捕捉作两圆的公切线

3. 利用极轴追踪、自动追踪功能画线

使用自动追踪功能可以帮助用户通过与前一点或与其他对象的特定关系来创建对象,从而快速、精确地绘制图形。自动追踪包括极轴追踪和对象捕捉追踪两种追踪方式,极轴追踪可以设置追踪角度,如图 2-9 所示。

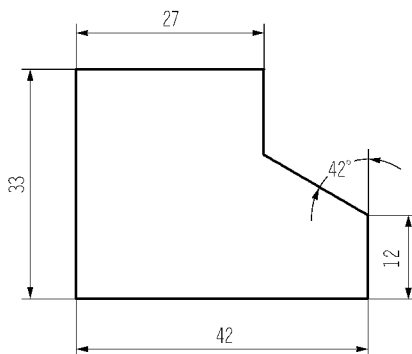


图 2-9 使用极轴追踪画线

例 2-7 练习如何使用自动捕捉功能绘图。

- (1) 打开如图 2-10 所示图形。
- (2) 在“草图设置”对话框中设置对象捕捉方式为“中点”、“端点”、“延伸”。
- (3) 按 F3 和 F11 键,打开对象捕捉及自动追踪功能。
- (4) 输入 Line 命令。

(5) 将光标放置在 A 点那条线上,AutoCAD 会自动捕捉到中点 A 并单击,并在此建立追踪参考点,同时显示出追踪辅助线,如图 2-10 所示。

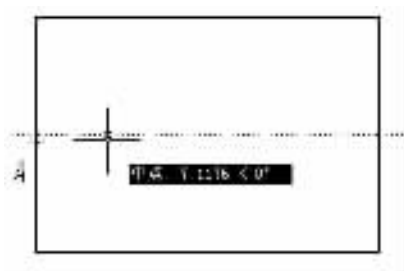


图 2-10 追踪辅助线

- (6) 移动光标至 B 线,捕捉中心点 B 并单击,以此类推,捕捉中点 C 点和 D 点,最后闭合

图形按 C 键,结果如图 2-11 所示。

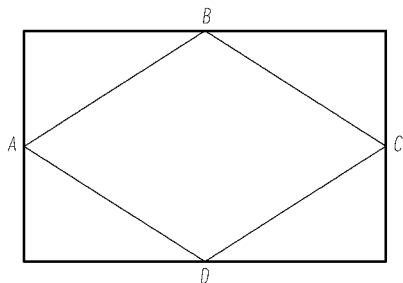



图 2-11 使用自动捕捉功能绘图

如果用对象追踪必须与对象捕捉同时工作,即在追踪对象捕捉到点之前,必须先打开对象捕捉功能。

2.2.3 绘制构造线

构造线为两端可以无限延伸的直线,没有起点和终点,可以放置在绘图区域的任何地方,主要用于绘制辅助线。

启动“构造线”命令有以下三种方法:

- 命令: Xline(XL)
- 菜单: “绘图”|“构造线”
- “绘图”工具栏: “构造线” 按钮

命令选项与参数说明:

指定点: 通过两点绘制直线。

水平(H): 画水平方向直线。

垂直(V): 画竖直方向直线。

角度(A): 通过某点画一个与已知线段成一定角度的直线,如图 2-12(a)所示。

二等分(B): 绘制一条平分已知角度的直线,如图 2-12(b)所示。

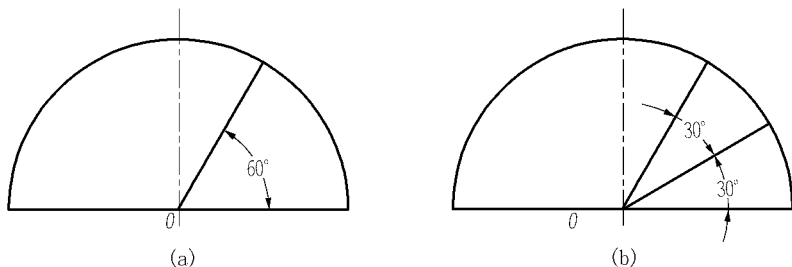


图 2-12 用构造线二等分已知角

偏移(O): 可输入一个平移距离绘制平行线,或指定直线通过的点来创建新平行线。

2.3 绘制平行线


做已知线段的平行线,一般采用如下两种方法:

- 命令:Offset
- 平行捕捉“Par”

2.3.1 利用偏移命令绘制平行线

偏移命令可以对指定的直线、圆弧、圆等对象作同心偏移复制。在实际应用中,常利用偏移命令的特性创建平行线或等距离分布图形。

启动偏移命令有以下三种方法:

- 命令:Offset(O)
- 菜单:“修改”|“偏移”
- “编辑”工具栏:“偏移” 按钮

命令选项与参数说明:

指定偏移距离:用户输入平移距离值,AutoCAD 根据此数值偏移原始对象产生新对象。

通过(T):通过指定点创建新的偏移对象。

删除(E):偏移源对象后将其删除。

图层(L):指定将偏移后的新对象放置在当前图层上或源对象所在的图层上。

多个(M):在要偏移的一侧单击多次,就创建多个等距对象。

例 2-8 练习 Offset 命令。

打开如图 2-13(a)所示的图形,用 Offset 命令修改为如图 2-13(b)所示的图形。

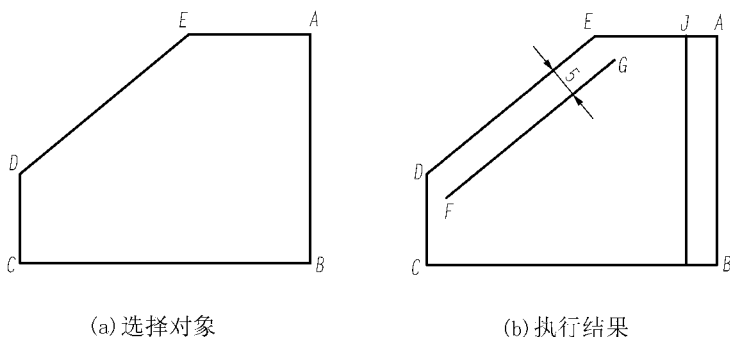


图 2-13 用“Offset”命令画平行线

执行 Offset 命令后,命令行提示如下:

```
命令:Offset✓ //启动“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)] <5.0000>: 5 ✓ //指定偏移距离,回车
选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: //选择偏移对象线段 ED
指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:
```

选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: // 选择要偏移的方向
 指定要偏移的那一侧上的点,或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: // 选择偏移对象线段 AB
 选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: // 选择要偏移的方向
 选择要偏移的对象,或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: // 按回车键退出命令

2.3.2 利用平行捕捉绘制平行线

如果作已知线段的平行线,可利用平行捕捉“Par”绘制,这种方式可以很方便地绘制出倾斜位置的图形结构。

例 2-9 平行捕捉方式的应用。

打开如图 2-14(a)所示的图形,利用 Line 命令并结合平行捕捉“Par”,将其修改为如图 2-14(b)所示的图形,命令行提示如下:

命令: line 指定第一点: ext 于 10 //用“EXT”捕捉 B 点确定 C 点,如图 2-14(b)所示
 指定下一点或 [放弃(U)]: par 到 12 //用“PAR”画线段 AB 的平行线 CD,如图 2-14(b)所示
 指定下一点或 [放弃(U)]: par 到 20 //利用“PAR”画 BF 的平行线 DE,如图 2-14(b)所示
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: par 到 12 //利用“PAR”画线段 AB 的平行线 EF,如图 2-14(b)所示
 指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: //按回车键结束

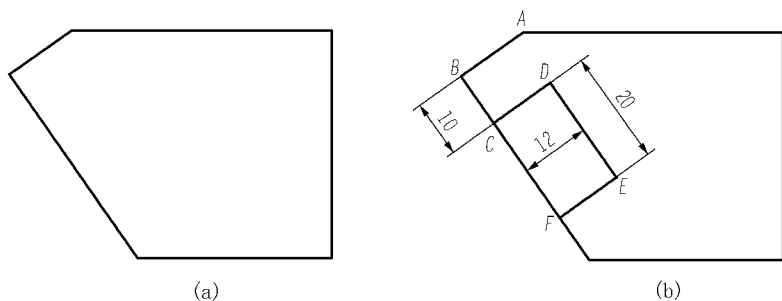



图 2-14 利用“PAR”绘制平行线

2.4 绘制多段线

多段线是 AutoCAD 2007 中较为重要的一种图形对象,由多个彼此首尾相连的、相同或不同宽度的直线段或圆弧段组成,并作为一个单一的整体对象使用。

启动“多段线”命令有以下三种方法:

- 命令: Pline(PL)
- 菜单: “绘图”|“多段线”
- “绘图”工具栏: “多段线”  按钮

命令选项与参数说明:

圆弧(A):绘图方式由直线段变为圆弧段,并以最后所绘制线的端点作为圆弧的起始点。

半宽(H):将多段线总宽度的值减半。AutoCAD 2007 提示输入起点宽度和终点宽度,用户通过在命令行输入相应的数值,即可绘制一条宽度渐变的线段或圆弧。注意,命令行输入的数值将作为此后绘制图形的默认宽度,直到下一次修改为止。

长度(L):设置直线的长度和圆弧段的切段。如果前一段是圆弧段,则根据圆弧段的切段方向绘制直线段。

放弃(U):取消刚绘制的一段多段线。

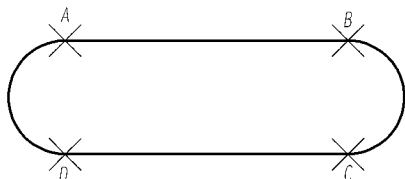
宽度(W):与半宽操作相同,只是输入的数值就是实际线段的宽度。

闭合(C):绘制到起点的封闭多段线或圆弧段。

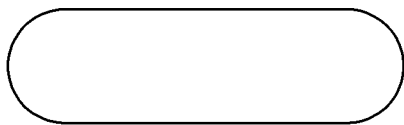
例 2-10 用“多段线”命令绘制如图 2-15(b)所示的图形。

执行“多段线”命令后,命令行提示如下:

```
命令:pline↵ //启动“多段线”命令
指定起点: //指定如图 2-15(a)图所示的 A 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)]: 50 ↵ //指定线段 AB 的长度,回车
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 ↵ //转换为圆弧命令,回车
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)]: 20 ↵ //指定圆弧 BC 的半径,回车
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 ↵ //转换为直线命令,回车
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: 50↵ //指定线段 BC 的长度,回车
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↵ //转换为圆弧命令,回车
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)]: 20 ↵ //指定圆弧 DA 的半径,回车
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)]:CL↵ //回车,闭合图形,结果如图 2-15(b)所示
```



(a)




(b)

图 2-15 多段线命令绘制实例

2.5 绘制样条曲线

样条曲线是由一系列控制点控制,并在规定拟合公差(Fit Tolerance)之内拟合形成的光滑曲线。样条曲线主要用于绘制机械图形中的断面,其形状是由数据点、拟合点及控制点来控制的。其中数据点是在绘制样条曲线时,由用户确定,拟合点及控制点则由系统自动产生,用来编辑样条曲线。

启动“样条曲线”命令有以下三种方法:

- 命令:Spline(Spl)
- 菜单:“绘图”|“样条曲线”
- “绘图”工具栏:“样条曲线”按钮

命令选项与参数说明:

对象(O):可以将多段线编辑得到的二次或者三次拟合样条曲线转换成等价的样条曲线。

闭合(C):自动将最后一点定义为与第一点相同,并且在连接处相切,以此使样条曲线闭合。

拟合公差(F):用于设置拟合公差。拟合公差是样条曲线输入点之间所允许偏移的最大距离。当给定拟合公差时,绘制的样条曲线不是都能过输入点。如果公差设置为0,样条曲线通过拟合点;如果公差设置大于0,将使样条曲线在指定的公差范围内通过拟合点。

例 2-11 绘制如图 2-16 所示的样条曲线。

执行“样条曲线”命令后,命令行提示如下:

命令:spline \swarrow	//启动“样条曲线”命令
指定下一点:	//单击确定 A 点的位置
指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>:	//单击确定 B 点的位置
指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>:	//单击确定 C 点的位置
指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>:	//单击确定 D 点的位置
指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>:	//单击确定 E 点的位置
指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>:	//单击确定 F 点的位置
指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>:	//单击确定 G 点的位置
指定下一点或[闭合(C)/拟合公差(F)]<起点切向>: \swarrow	//回车
指定起点切向:	//移动鼠标,单击确定起点方向
指定端点切向:	//移动鼠标,单击确定端点方向

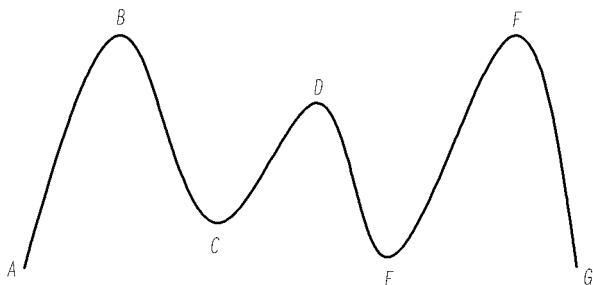



图 2-16 样条曲线的绘制

2.6 绘 制 圆

圆和圆弧是除直线以外另一种常用的平面对象,在工程绘图中应用非常广泛。在 AutoCAD 中绘制圆的方法有很多,如图 2-17 所示。

启动“圆”命令有三种方法:

- 命令:Circle(C)
- 菜单:“绘图”|“圆”
- “绘图”工具栏:“圆” 按钮

命令选项与参数说明:

指定圆的圆心:缺省选项。输入圆心坐标或拾取圆心后,AutoCAD 提示输入圆半径或直径值。

三点(3P):输入三个点绘制圆周。

两点(2P):指定直径的两个端点画圆。

相切、相切、半径(T):选取与圆相切的两个对象,然后输入圆半径。

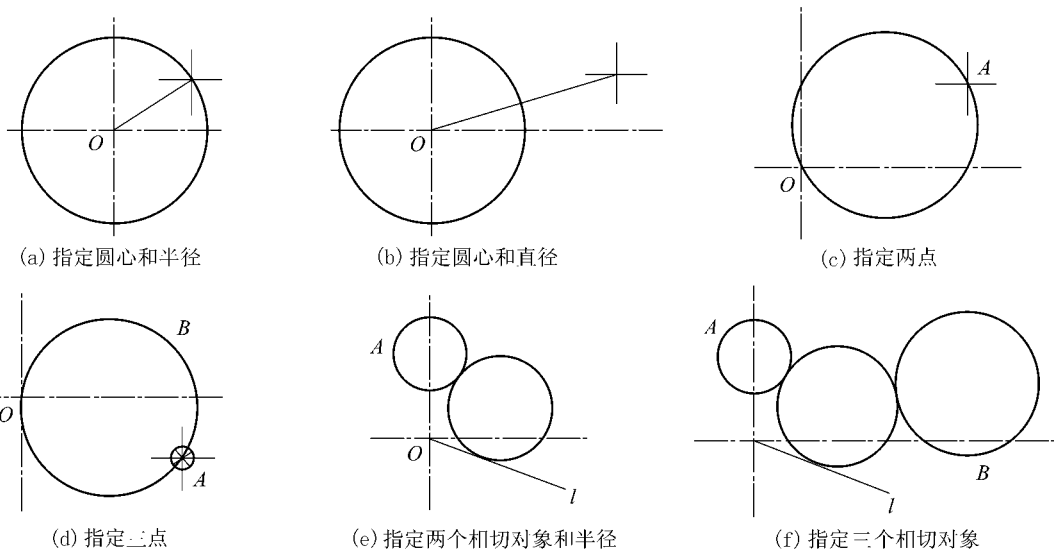



图 2-17 多种绘制圆的方法

2.7 绘 制 圆 弧

绘制圆弧的方法有多种,但一般情况下用得并不多,而先画出整圆,再经 Trim 命令处理生成圆弧则显得更加直观、方便。

启动“圆弧”命令有以下三种方法:

- 命令:Arc

- 菜单：“绘图”|“圆弧”
- “绘图”工具栏：“圆弧” 按钮

圆弧的绘制方法有十一种，如图 2-18 所示。



图 2-18 “圆弧”子命令菜单

例 2-12 三点法绘制圆弧。

选择“绘图”|“圆弧”|“三点”命令，命令行提示如下：

命令: arc 指定圆弧的起点或[圆心(C)]: //启动“圆弧”命令，在 A 点处单击
 指定圆弧的第二个点或[圆心 (C)/端点(E)]: // 在 B 点处单击
 指定圆弧的端点: // 在 C 点处单击

绘制的圆弧如图 2-19 所示。

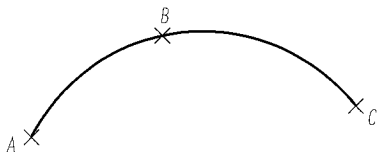



图 2-19 “三点”绘制圆弧

2.8 绘制椭圆和椭圆弧

椭圆和椭圆弧是工程图样中常见的曲线，在 AutoCAD 2007 中绘制椭圆和椭圆弧的方法很简单。

2.8.1 椭圆

启动“椭圆”命令有以下三种方法：

- 命令: Ellipse(EI)
- 菜单：“绘图”|“椭圆”
- “绘图”工具栏：“椭圆” 按钮

命令选项与参数说明:

圆弧(A):该选项可以绘制一段椭圆弧。过程是先画一个完整的椭圆,随后 AutoCAD 提示用户指定椭圆弧的起始角度及终止角度。

中心点(C):通过椭圆中心点及长轴、短轴来绘制椭圆。

旋转:按旋转方式绘制椭圆,即将圆绕直径转动一定角度后,再投影到平面上形成椭圆。

例 2-13 绘制椭圆。

执行“椭圆”命令后,命令行提示如下:

命令: ellipse \checkmark	//启动“椭圆”命令
指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]:C \checkmark	//选择以“中心点”方式绘制椭圆,回车
指定椭圆的中心点:	//指定中心点捕捉 O 点
指定轴的端点:	//捕捉轴的端点 P_1 点
指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]:	//捕捉另一长轴的端点 P_2 点

椭圆绘制完成,结果如图 2-20 所示。

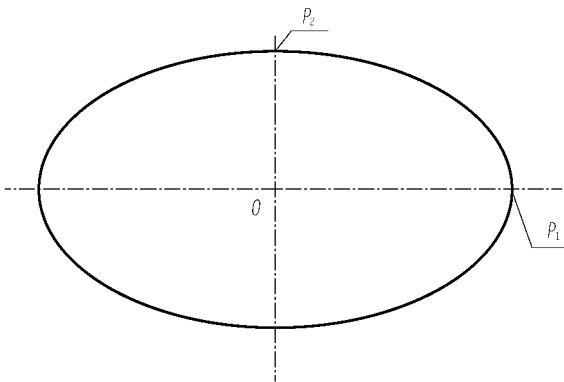



图 2-20 绘制椭圆

2.8.2 椭圆弧

启动“椭圆弧”命令有以下三种方法:

- 命令: Ellipse(El)
- 菜单:“绘图”→“椭圆”→“圆弧”
- “绘图”工具栏:“椭圆弧”按钮

启用“椭圆弧”命令,用户在命令行的提示下,绘制椭圆弧的方法如下:

- (1)根据起始角度和终止角度绘制椭圆弧。
- (2)根据起始角度和椭圆弧的中心角度绘制椭圆弧。
- (3)根据指定参数绘制椭圆弧。

例 2-14 绘制一段椭圆弧 AB,起始角为 -45° ,终止角为 210° ,如图 2-21 所示。

执行“椭圆”命令后,命令行提示如下:

命令: ellipse \checkmark	//启动椭圆命令
指定椭圆的轴端点或[圆弧(A)/中心点(C)]:C \checkmark	//用中心点绘制椭圆,回车
指定椭圆弧的轴端点或[中心点(C)]:拾取 O 点	//指定中心点

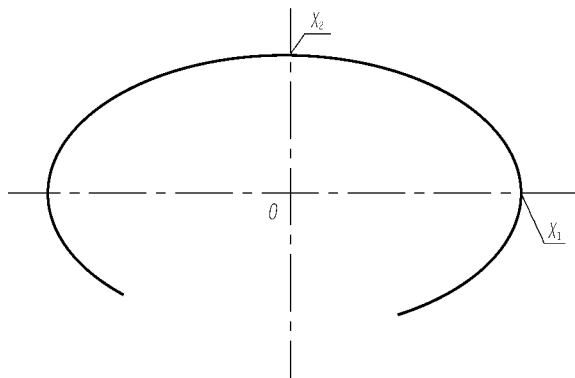


图 2-21 绘制椭圆弧


- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 指定轴的另一个端点:拾取 X_1 点 | // 指定长轴距离 |
| 指定另一条半轴长度或[旋转(R)]:拾取 X_2 点 | // 指定短轴距离 |
| 指定起始角度或[参数(P)]: -45° ✓ | // 指定椭圆起始角度 -45° |
| 指定终止角度或[参数(P)/包含角度(I)]: 210° ✓ | // 指定椭圆终止角度 210° |

2.9 绘制矩形及正多边形

矩形和正多边形也是工程图样中常见的元素之一。绘制矩形,用户只需指定矩形对角线的端点就可以绘制,同时根据需要,还可设置矩形的边线宽度、顶点处的倒角距离及圆角半径。而绘制正多边形时,则需指定多边形边数及多边形中心或指定多边形边数及某一边的两个端点。

2.9.1 绘制矩形

启动“矩形”命令有以下三种方法:

- 命令:Rectang(Rec)
- 菜单:“绘图”→“矩形”
- “绘图”工具栏:“矩形” 按钮

利用以上三种方法之一启动绘制矩形的命令,即可绘制出倒角矩形、圆角矩形、有宽度的矩形等多种形式,如图 2-22 所示。

命令选项与参数说明:

指定第一个角点:用户指定矩形的一个角点,拖动鼠标屏幕上显示出一个矩形。

指定另一个角点:用户指定矩形的另一角点。

倒角(C):指定矩形的倒直角的距离,如图 2-22(a)所示。

标高(E):确定矩形所在的平面高度,缺省情况下,矩形是在 xy 平面内(z 坐标值为 0)。

圆角(F):指定矩形各顶点倒圆角的半径,如图 2-22(b)所示。

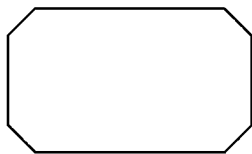
厚度(T):设置矩形的厚度,用于绘制三维图形。

宽度(W):设置矩形的线条宽度,如图 2-22(c)所示。

面积(A):先输入矩形面积,再输入矩形长度或宽度值创建矩形。

尺寸(D):设定矩形的长和宽值。

旋转(R):设定矩形的旋转角度。



(a) 倒角矩形



(b) 圆角矩形




(c) 有宽度的矩形

图 2-22 矩形的多种形式

2.9.2 绘制正多边形

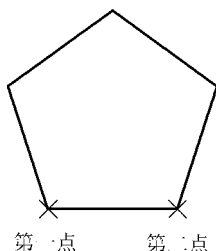
启动“正多边形”命令有以下三种方法:

- 命令:Polygon(Pol)
- 菜单:“绘图”“正多边形”命令
- “绘图”工具栏:“正多边形”按钮

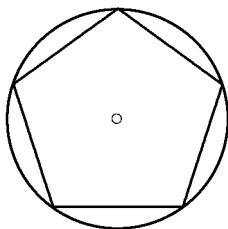
利用以上三种方法之一启动绘制“正多边形”的命令,可以绘制边数为 3~1024 的正多边形。

启用绘制正多边形命令后,用户在命令行的提示下,有三种绘制正多边形的方法。

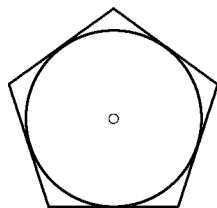
- (1)根据多边形的边数和一条已知边绘图,如图 2-23(a)所示。
- (2)根据正多边形的边数和其外接圆绘图,如图 2-23(b)所示。
- (3)根据多边形的边数和其内切圆绘图,如图 2-23(c)所示。



(a)



(b)



(c)

图 2-23 绘制正多边形

命令选项与参数说明:

指定正多边形的中心点:输入多边形的边数后,再指定多边形的中心点。

边(E):输入多边形边数后,再指定某条边的两个端点即可绘出多边形。


内接于圆(I):根据外接圆生成正多边形。

外切于圆(C):根据内切圆生成正多边形。

2.10 合并对象

利用合并命令可以将一条线上的多个直线或多个圆弧连接合并为一个实体,也可将一个圆弧或椭圆弧闭合为完整的圆和椭圆弧,如图 2-24 所示。

启动“合并”命令的方法有以下三种:

- 命令:Join (J)
- 菜单:“修改”|“合并”命令
- “标准”工具栏:“合并”按钮

命令选项与参数说明:

“选择源对象”:选择合并对象的其中一个作为源对象。

“选择要合并到源的直线”:选择要与源对象合并的另一对象。

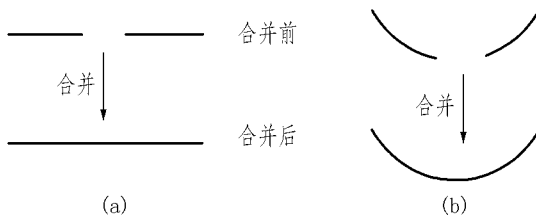



图 2-24 合并前后效果

2.11 图案填充

图案填充就是用一种图案充满图形中的指定封闭区域,在机械工程图中,常用来表达一个剖切的区域,同时还利用不同的图案填充来表达不同的零部件和材料。

2.11.1 填充剖面图案

启动“图案填充”命令有以下三种方法:


- 命令:Bhatch(Bh)
- 菜单:“绘图”|“图案填充”
- “绘图”工具栏:“图案填充”按钮

启用图案填充命令后,会弹出如图 2-25 所示的“图案填充和渐变色”对话框。

在“类型和图案”选项组中,可以设置填充的图案类型。其中“预定义”选项,可以使用 AutoCAD 提供的图案;“用户定义”选项,可以利用当前线型定义一种新的简单图案;“自定义”选项,可以使用事先定义好的图案进行图样填充。



图 2-25 “图案填充和渐变色”对话框

单击“图案”下拉列表框(当在“类型”下拉列表框中选择“预定义”选项时该选项可用),设置填充的图案,也可以通过单击其后的  按钮选择所需的填充图案,如图 2-26 所示,用户可从中选择一种所需的图案。如果熟悉图案的名称也可直接选择预定义的图案名称。

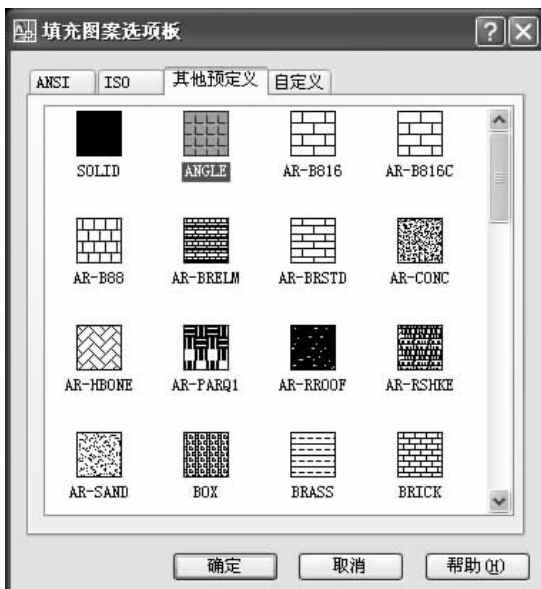


图 2-26 “填充图案选项板”对话框

在确定好图案后,可通过“角度和比例”选项卡对文字编辑框改变填充图案的缩放比例和角度值。

- (1)“角度”下拉列表框:设置填充图案的旋转角度(默认值为0),效果如图 2-27 所示。
- (2)“比例”下拉列表框:设置图案填充时的比例值(默认值为1),效果如图 2-28 所示。

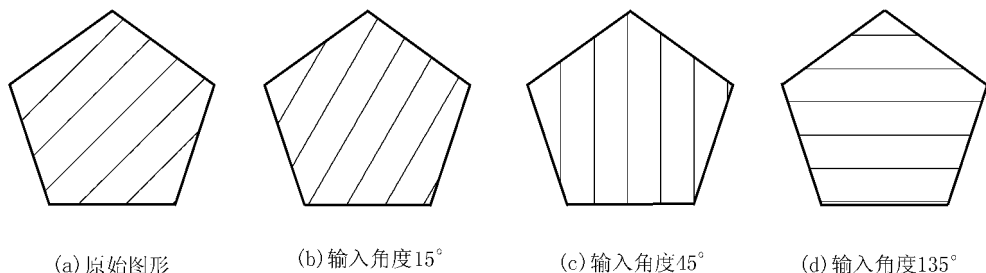


图 2-27 改变角度时的剖面线

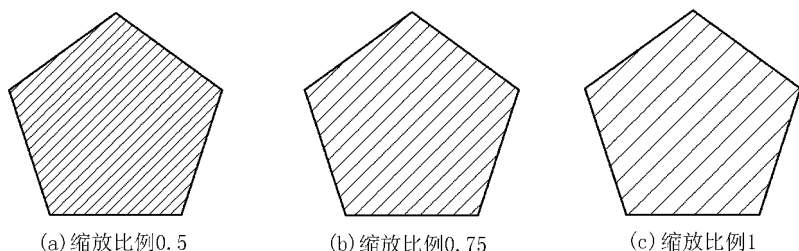






图 2-28 不同比例的剖面线


在“边界”选项卡中,可以选择剖面线的边界并控制定义剖面线边界的方法,包括“拾取点”、“选择对象”、“删除边界”、“重新创建边界”、“查看选择集”五个按钮,主要功能如下:

(1)“添加:拾取点”按钮 :单击此按钮,将返回绘图窗口,此时在要绘制剖面线的封闭区域内任选一点来选择边界,选择后按回车返回到原来的对话框中,此时单击“确定”按钮,即可绘制出剖面线。

(2)“添加:选择对象”按钮 :单击此按钮,将返回绘图窗口,可按“选择对象”的各种方式指定边界。但该方式要求作为边界的实体必须封闭。

(3)“删除边界”按钮 :单击该按钮,将返回绘图窗口,可用拾取框选择该命令中已定义的边界,选择一个取消一个,在没有选择边界或没有定义边界时,此按钮为不可用状态。

(4)“重新创建边界”按钮 :该按钮在执行修改图案填充命令时才可用。

(5)“查看选择集”按钮 :单击该按钮,返回图纸空间,查看当前已选择的边界。在没有选择边界或没有定义边界时,此项不可用。

在“选项”选项卡中,可以设置图案填充与填充边界的关系,包括“关联”和“创建独立的图案填充”两种。选中“关联”单选按钮,填充的图案与填充边界保持着关联关系,当对填充边界进行某些编辑操作时,会重新生成图案填充;选中“创建独立的图案填充”单选按钮,则图案填充与填充边界没有关联关系。


单击“扩展”按钮,弹出如图 2-29 所示的右侧“孤岛”区。孤岛是出现在填充区域内的封闭边界,在默认情况下,系统自动检测孤岛,并将其排除在图案填充区之外。



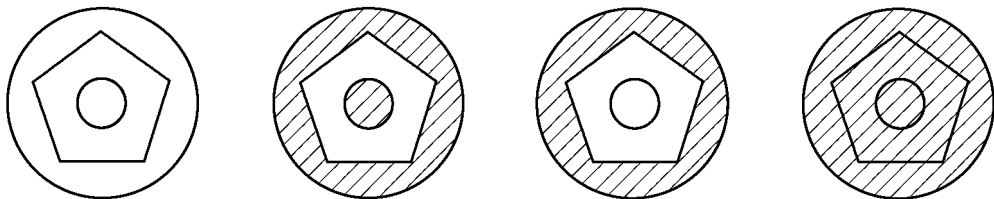
图 2-29 “边界图案填充”对话框

AutoCAD 提供三种填充方式,以如图 2-30(a)所示的图形为例,分别进行介绍。

(1)“普通”方式:是默认填充方式。这种方式下,对孤岛内的孤岛,采用隔层填充的方法。填充后的结果如图 2-30(b)所示。

(2)“外部”方式:只对最外层进行填充。填充后的结果如图 2-30(c)所示。

(3)“忽略”方式:忽略边界内的所有孤岛,全部填充。填充后的结果如图 2-30(d)所示。



(a) 原始图形

(b) 普通样式

(c) 外部样式

(d) 忽略样式

图 2-30 图案填充样式

2.11.2 图案填充可见性的控制

图案填充的可见性是可以控制的。在使用过程中可以采用两种方法控制图案填充的可见性。

(1)用 Fill 命令可以控制填充图案的可见性。当 Fill 设为 ON 时,填充图案可见,设为 OFF 时,填充图案不可见。更改 Fill 命令设定后,必须用 Regen 命令重新生成才能更新填充图案的可见性。在使用图层控制图案填充可见性时,不同的控制方式会使图案填充与其边界的关联关系发生变化。

(2)利用图层来控制图案填充的可见性。当图案填充所在的图层被关闭后,图案与其边界仍保持着关联关系。即修改边界后,填充图案会根据新的边界进行自动调整,如图 2-31(b)所示。

当图案填充所在的图层被锁定后,也就是图案与其边界脱离关联关系。即边界修改后,填充图案不会根据新的边界自动调整位置,如图 2-31(c)所示。

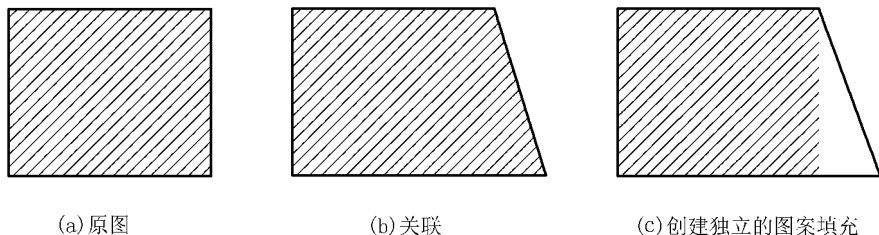


图 2-31 边界与填充关联

当图案填充所在的图层被冻结后,图案与其边界脱离关联关系,即边界修改后,填充图案不会根据新的边界自动调整位置。

2.12 综合实例——手柄绘制

使用构造线、直线、圆、矩形等命令,绘制如图 2-32 所示的手柄,通过练习掌握基本图形元素的绘制方法。

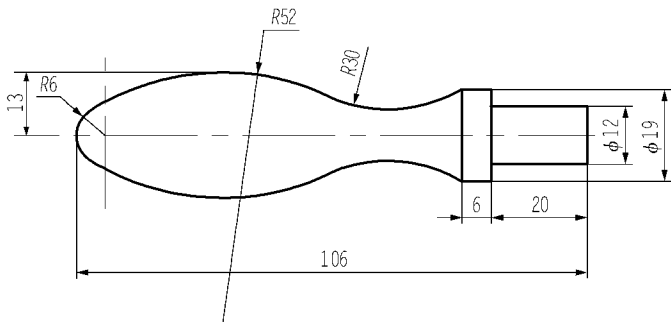


图 2-32 手柄

操作步骤:

(1)创建两个新图层。

名称	颜色	线型	线宽
轮廓线层	白色	Continuous	0.3
中心线层	蓝色	Center	默认

(2)选择“格式”|“图形界限”命令,设置作图图幅大小为“297×210”,然后利用“窗口缩放”Zoom 命令的“全部 A”选项,将绘图区域窗口调整至全屏显示状态。

(3)通过“线型控制”下拉列表打开“线型管理器”对话框,在此对话框中设定线型全局比

例因子为 0.2。

(4) 打开极轴追踪、对象捕捉及自动追踪功能。指定极轴追踪角度增量为 90° ；设定对象捕捉方式为“端点”、“交点”；设置仅沿正交方向自动追踪。

(5) 切换到中心线层，用“构造线”Xline 命令在屏幕的坐标原点绘制一条水平和一条垂直辅助线。按回车键重复上一步命令，从已有图形的原点 O 分别垂直向上和向下偏移 13 个单位，绘制两条平行的水平辅助线，如图 2-33 所示。

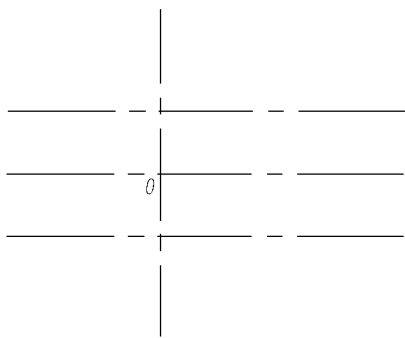


图 2-33 绘制主要辅助线

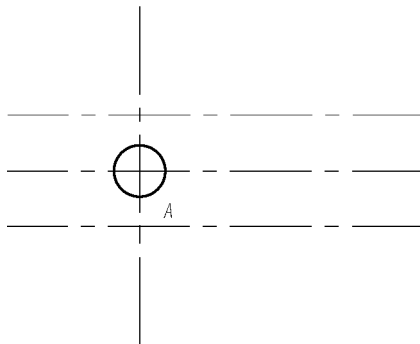


图 2-34 绘制圆 A

(6) 切换到轮廓线层，用“圆”Circle 命令，以 O 点做为圆心，绘制半径为 6 的圆 A ，如图 2-34 所示。

(7) 由于手柄是由相切圆弧组成的，因此，在绘制时可以选择“绘图”|“圆”|“相切、相切、半径”命令，分别绘制与圆 A 和两条水平辅助线相切，半径为 52 的圆 B 与 C ，如图 2-35 所示。

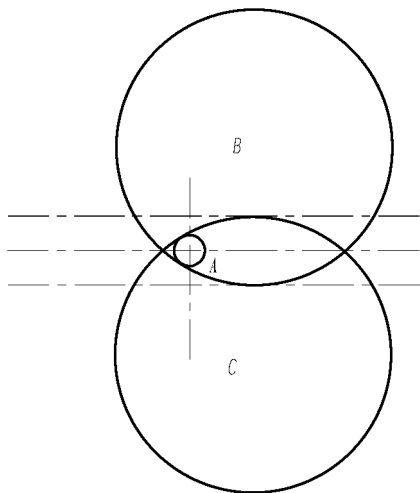




图 2-35 绘制圆 B 和圆 C

(8) 选中两条水平辅助线按 Delete 键将其删除，然后单击“绘图”工具栏中的“矩形” 按钮，分别输入两个角点的坐标 $(74, -9.5)$ 和 $(@6, 19)$ ，绘制如图 2-36 所示矩形。

(9) 单击“构造线” 按钮，输入 H，捕捉 E 点并水平延伸单击，捕捉 F 点并水平延伸单击。绘制两条与矩形相切的水平辅助线，如图 2-37 所示。

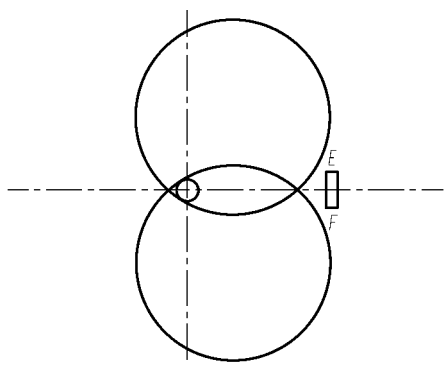


图 2-36 绘制矩形

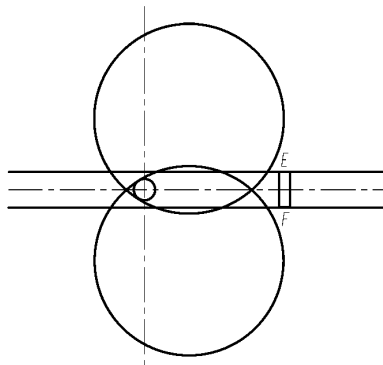


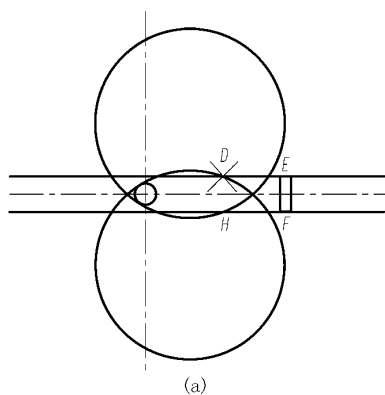
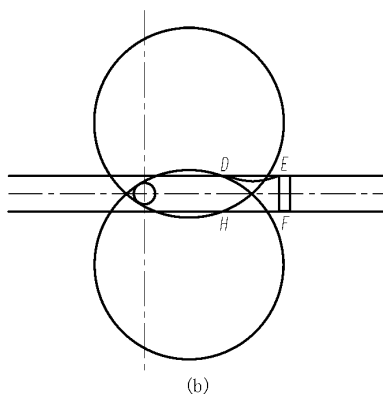


图 2-37 绘制与矩形相切的水平辅助线

(10) 选择“绘图”|“圆弧”|“起点、端点、半径”命令，打开“对象捕捉”工具栏，单击“捕捉到交点”按钮，捕捉圆 B 与辅助线的交点 D，单击“捕捉到端点”按钮，捕捉矩形的端点 E，如图 2-38(a) 所示，输入半径 30，绘制圆弧，效果如图 2-38(b) 所示。



(a)



(b)

图 2-38 绘制圆弧

(11) 用步骤 9 的方法可绘制圆 C 和辅助线的交点 H 点与矩形端点 F 之间的连接圆弧。

(12) 绘制圆弧成功后，可删除两条辅助线，效果如图 2-39 所示。

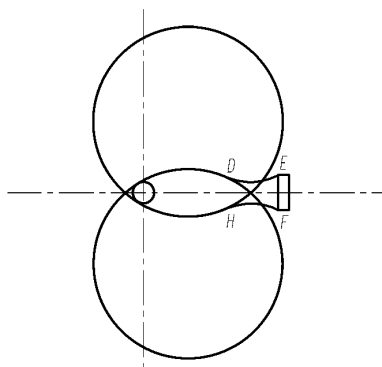


图 2-39 修剪后的效果

(13) 根据图 2-32 所标尺寸, 绘制其他直线, 然后利用修剪工具修剪图形, 结果如图 2-40 所示。

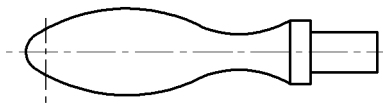
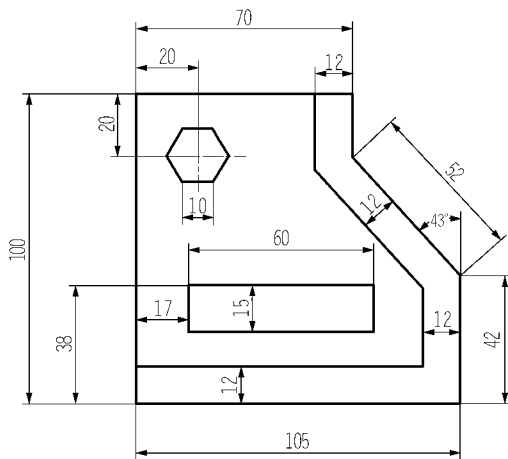


图 2-40 绘制其他直线并修剪图形

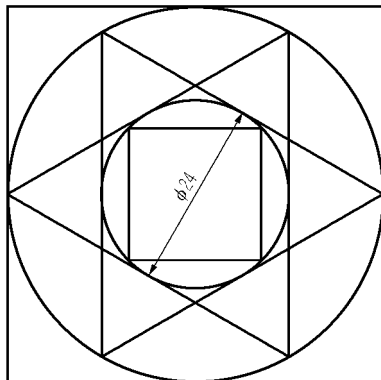
实训项目 2

2-1 用 Line、Offset、Trim、Rectang、Polygon 等命令绘制如图题 2-1 所示的图形。



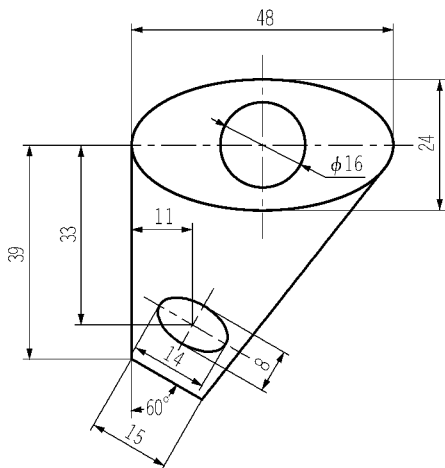
图题 2-1

2-2 利用基本编辑命令绘制如图题 2-2 所示的图形。



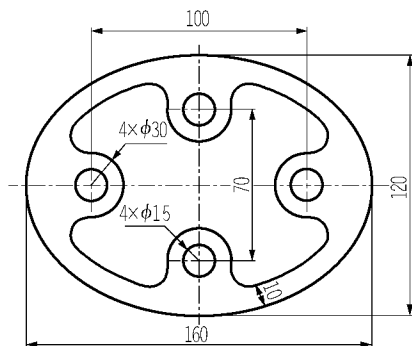
图题 2-2

2-3 利用直线、圆、椭圆等命令绘制如图题 2-3 所示的图形。



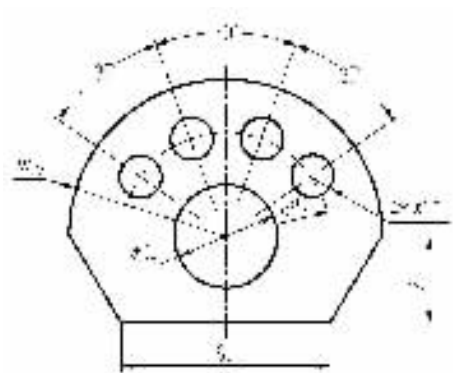
图题 2-3

2-4 绘制如图题 2-4 所示的图形。



图题 2-4

2-5 绘制如图题 2-5 所示的图形。



图题 2-5