

第3章 绘图环境设置

在 AutoCAD 系统中，绘图环境影响图形文件的规范性、图形的准确性与绘图的效率。

利用 AutoCAD 提供的“图层”工具可以将不同类型的图形对象进行分组，并用不同的特性加以识别，从而对各个对象进行有效的组织和管理，使各种图形信息更为清晰、有序。利用“图层”组织图形对象，不仅有利于图形的显示、编辑和输出，还提高了整个图形的可读性。

另外，AutoCAD 系统提供了“捕捉”“栅格”“正交”“极轴追踪”“对象捕捉”“自动追踪”等辅助工具，灵活使用这些定点方式可以有效提高绘图的速度和精确性。

本章介绍的内容和新命令如下。

- (1) LAYER 图层命令。
- (2) 图层工具。
- (3) SNAP 捕捉命令。
- (4) GRID 栅格命令。
- (5) ORTHO 正交命令。
- (6) LIMITS 设置图形界限命令。
- (7) 自动追踪功能。

3.1 图层的应用

在工程图样中，不同的图形对象常用粗实线、细实线、细虚线和细点画线等不同的线型加以区分，此外还有尺寸与技术要求等注释对象。AutoCAD 系统将颜色、线型、线宽作为对象的基本特性，可用图层来管理这些特性。每一个图层相当于一张没有厚度的透明纸，具有一种颜色、线型和线宽。在不同的纸上绘制不同特性的对象，这些透明纸重叠后便构成一个完整的图形。

3.1.1 图层的操作

图层的操作包括创建新图层、重命名或删除选定的图层、设置或更改选定图层的特性和状态等，用户可以使用“图层特性管理器”选项板进行上述操作。

调用命令的方式如下。

功能区：单击“默认”选项卡“图层”面板中的图标按钮。

菜单：执行“格式”|“图层”命令或“工具”|“选项板”|“图层”命令。

键盘命令：LAYER 或 LA。

执行该命令后，将弹出图 3-1 所示的“图层特性管理器”选项板，系统默认的图层“0”层被选中。

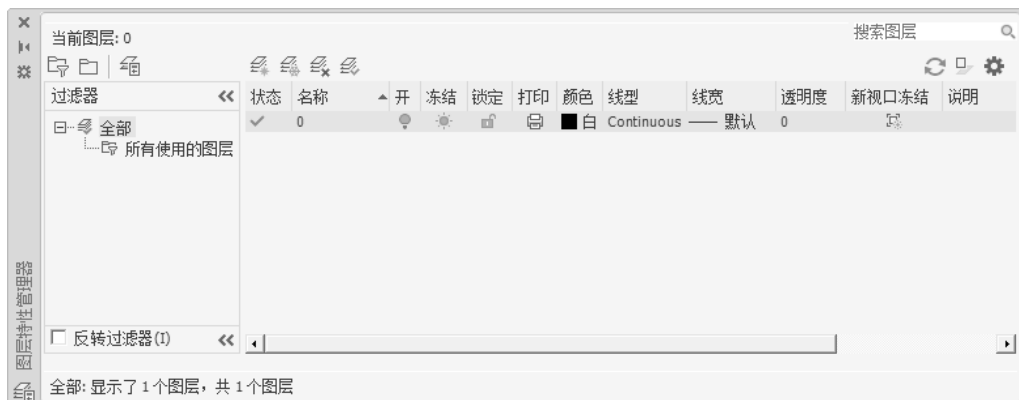


图 3-1 “图层特性管理器”选项板

注意：在打开“图层特性管理器”选项板时，仍然可以执行其他命令。在切换图形文件后，图层特性管理器将更新显示当前图形文件中图层的设置及其特性^①。AutoCAD 2009 以前版本中的“图层特性管理器”对话框用 `classlayer` 命令打开。

1. 创建新图层

系统默认创建的图层为“0”层。用户可以根据需要创建多个图层。

操作步骤如下。

第 1 步，调用“图层”命令。

第 2 步，在图 3-1 所示的“图层特性管理器”选项板中单击“新建图层”按钮，在图层列表中显示名称为“图层 1”的新图层，且该图层处于被选中状态，如图 3-2 所示。



图 3-2 创建新图层

第 3 步，在新图层的“名称”文本框中输入图层的名称，为新图层重命名。

第 4 步，设置图层的特性和状态。

第 5 步，进行其他设置，或继续创建其他图层，如图 3-3 所示。

第 6 步，单击“关闭”按钮，保存设置，并关闭选项板。

操作及选项说明如下。

^① 此为从 AutoCAD 2009 开始新增的功能。



图 3-3 创建的图层

(1) 用户可以先创建多个新图层，然后再分别设置各个图层的特性。对图层命名后，紧接着按“,”键（英文状态），或再次按回车键，可以接着再创建另一个新图层。

(2) 若干新图层默认的层名为“图层 n ”， n 为依图层顺序排列的整数，用户可以直接重命名，也可以以后再重命名。

(3) 选择某一图层，在图层名称上单击，或按 F2 键，或在图层列表中右击，在弹出的快捷菜单中选中“重命名图层”选项，均可重命名图层。

图层名最多可以由 255 个字符组成，可包括字母、数字、汉字和一些专用字符，例如美元符号 (\$)、下划线 (_) 和连字符 (-) 等。一般情况下，图层可由国家标准规定的线型名称或对象类型命名，或企业（行业）标准规定命名。

注意：新图层的特性将继承当前列表中被选定图层的特性。

图层列表中显示的图层由所选过滤器条件控制，该列表显示了当前图形中满足所选过滤器条件的所有图层的特性和状态。

2. 设置图层特性

图层的特性包括颜色、线型、线宽等，AutoCAD 系统提供了丰富的颜色、线型和线宽。用户可以在“图层特性管理器”选项板中为选定的图层设置上述特性。

1) 设置图层颜色

每一个图层具有一种颜色，系统默认设置的颜色为白色。将各图层设置为不同的颜色，不仅可以区分不同类型的对象，还可以在设置打印样式时，通过颜色控制对象的输出形式。

操作步骤如下。

第 1 步，单击某一图层“颜色”列中的色块图标或颜色名，打开图 3-4 所示的“选择颜色”对话框。

第 2 步，在“索引颜色”选项卡的调色板中选择一种颜色，并显示所选颜色的名称和编号。

第 3 步，单击“确定”按钮，保存颜色设置，返回“图层特性管理器”选项板。

2) 设置图层线型

每一个图层具有一种线型，系统默认设置的线型为 Continuous（连续线）。为不同的图层指定相应的线型，用于绘制图形中不同线型的图线。

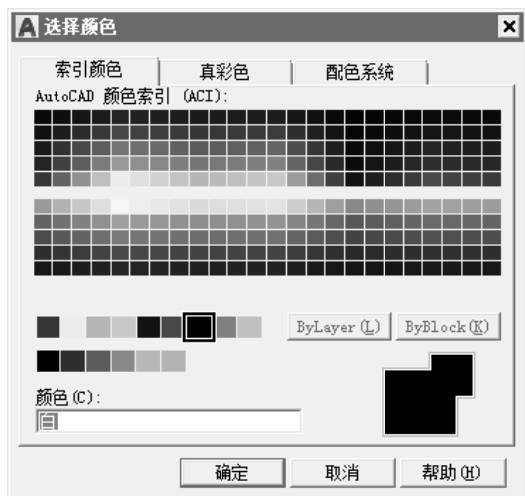


图 3-4 “选择颜色”对话框

操作步骤如下。

第 1 步，单击某一层“线型”列表中的线型名，打开图 3-5 所示的“选择线型”对话框，默认情况下，“已加载的线型”列表中只显示一种线型 Continuous。

第 2 步，单击“加载”按钮，打开图 3-6 所示的“加载或重载线型”对话框。



图 3-5 “选择线型”对话框

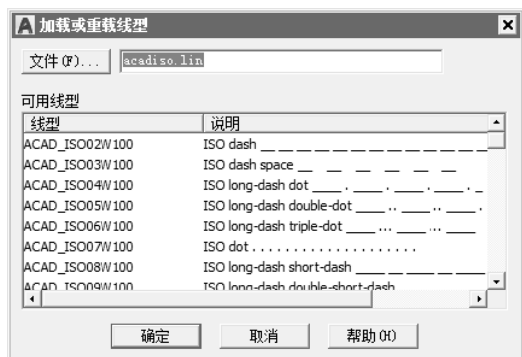


图 3-6 “加载或重载线型”对话框

第 3 步，在“可用线型”列表选中“acadiso.lin”线型文件中定义的线型。也可以单击“文件”按钮，在打开的“选择线型文件”对话框中选中用户自定义线型文件，然后在“可用线型”列表中选择自定义的线型。

第 4 步，单击“确定”按钮，返回“选择线型”对话框，加载的线型显示在“已加载的线型”列表中。

第 5 步，选中所需的线型。

第 6 步，单击“确定”按钮，保存线型设置，返回“图层特性管理器”选项板。

注意：用户在“加载或重载线型”对话框的“可用线型”列表中，若同时按住 Shift 键或 Ctrl 键可以选中多种线型。

3) 设置图层的线型宽度

操作步骤如下。

第 1 步,单击某一图层“线宽”列表中的线宽图标或线宽名,打开图 3-7 所示的“线宽”对话框。

第 2 步,选中所需要的线宽。

第 3 步,单击“确定”按钮,保存线宽设置,返回“图层特性管理器”选项板。

注意:只有在状态行上的“显示/隐藏线宽”图标按钮被打开后(蓝显),线型宽度才能显示。

在图标按钮上右击,在弹出的快捷菜单中选中“设置”选项,打开图 3-8 所示的“线宽设置”对话框。在“调整显示比例”选项组中,可以拖动滑块改变线宽的显示比例,从而改变图线的粗细。



图 3-7 “线宽”对话框

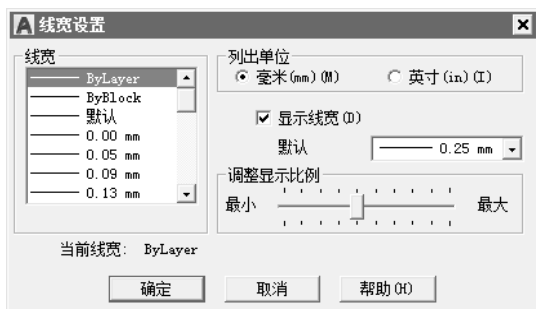


图 3-8 “线宽设置”对话框

“显示/隐藏线宽”图标按钮默认设置为在状态行中不显示,可以单击状态行右侧的“自定义”图标按钮,在弹出的菜单中选中“线宽”选项,将其显示于状态行,如图 3-9 所示。

4) 设置图层的透明度^①

操作步骤如下。

第 1 步,单击某一图层“透明度”列表中的透明度值,打开图 3-10 所示的“图层透明度”对话框。

第 2 步,在“透明度值”文本框中输入透明度值(0~90),或从下拉列表中选中透明度值。

第 3 步,单击“确定”按钮,保存透明度设置,返回“图层特性管理器”选项板。

注意:在状态行中,“显示/隐藏透明度”图标按钮默认为不显示,在图 3-9 所示的菜单中选中“透明度”选项,将其显示于状态行。通过单击“显示/隐藏透明度”图标按钮,可以打开与关闭“透明度”显示,该图标蓝显为打开透明度,对象的透明度才能显示。透明度值越大,对象越透明,如图 3-11 所示。

3. 设置当前层

AutoCAD 把当前所用的图层称为当前层。一个图形文件的图层数量不受限制,但当前



图 3-9 “自定义”菜单部分选项

^① AutoCAD 2011 新增功能。



图 3-10 “图层透明度”对话框



图 3-11 图层透明度控制对象的透明度

层只有一个，用户只能在当前层上绘制图形对象。

操作步骤如下。

第 1 步，在“图层特性管理器”选项板中选中要置为当前层的图层，使其亮显。

第 2 步，单击“置为当前”按钮 ，在选定图层上出现  标记，如图 3-3 所示，并在“当前图层”栏内显示，例如，当前图层：0。

注意：在某一图层的名称上双击，或在某一图层上右击并在弹出的快捷菜单中选中“置为当前”选项，均可将该图层设置为当前层。

4. 删除图层

操作步骤如下。

第 1 步，在“图层特性管理器”选项板中选中要删除的图层，使其亮显。

第 2 步，单击“删除图层”按钮 ，或按 Delete 键。

注意：系统默认创建的 0 层、包含对象的图层以及当前层均不能被删除。

【例 3-1】 创建 3 个图层，其中“粗实线”层的颜色默认为白色，线宽为 0.5mm；“细点画线”层的颜色为红色，线型为 Center，线宽为 0.2mm；“细虚线”层的颜色为黄色，线型为 Hidden，线宽为 0.2mm，并将“粗实线”层设置为当前层。

操作如下：

命令：_layer	单击  图标按钮，打开“图层特性管理器”选项板
连续 3 次单击“新建图层”按钮 	创建 3 个新图层，图层名分别为“图层 1”“图层 2”“图层 3”
直接在“图层 3”的“名称”文本框内输入“粗实线”	把图层 3 更名为“粗实线”，如图 3-12 所示
单击“图层 1”，再次单击“图层 1”，在其“名称”文本框内输入“细点画线”	把图层 1 更名为“细点画线”
单击“图层 2”，再次单击“图层 2”，在其“名称”文本框内输入“细虚线”	把图层 2 更名为“细虚线”
单击“粗实线”层“线宽”列的线宽图标	打开“线宽”对话框，如图 3-7 所示
在“线宽”列表中选择“0.5 毫米”，单击“确定”按钮	设置“粗实线”层的线宽为 0.5mm
单击“细点画线”层“颜色”列的色块图标	打开“选择颜色”对话框，如图 3-4 所示
在标准颜色区中单击“红色”色块，“颜色”框中随即显示“红色”，单击“确定”按钮	设置“细点画线”层的颜色为红色
单击“细点画线”层“线型”列的线型名称	打开“选择线型”对话框，如图 3-5 所示
单击“加载”按钮	打开“加载或重载线型”对话框，如图 3-6 所示
在“可选择线型”列表中选择“Center”，按住 Ctrl	加载新线型 Center 和 Hidden，并返回“选择线型”

键选择“Hidden”，单击“确定”按钮	对话框，如图 3-13 所示
在“已加载的线型”列表中，选择线型“Center”，单击“确定”按钮	设置“细点画线”层的线型为“Center”，并返回“图层特性管理器”对话框
单击“细点画线”层“线宽”列的线宽图标	打开“线宽”对话框，如图 3-7 所示
在“线宽”列表中选择“0.2 毫米”，单击“确定”按钮	设置“细点画线”层的线宽为 0.2mm
单击“细虚线”层“颜色”列的色块图标	打开“选择颜色”对话框，如图 3-4 所示
在标准颜色区中单击“黄色”色块，“颜色”框中随即显示“黄色”，单击“确定”按钮	设置“细虚线”层的颜色为黄色
单击“细虚线”层“线型”列的线型名称	打开“选择线型”对话框，如图 3-5 所示
在“已加载的线型”列表中，选择线型“Hidden”，单击“确定”按钮	设置“细虚线”层的线型为“Hidden”，并返回“图层特性管理器”选项板
单击“细虚线”层“线宽”列的线宽图标	打开“线宽”对话框，如图 3-7 所示
在“线宽”列表中选择“0.2 毫米”，单击“确定”按钮	设置“细虚线”层的线宽为 0.2mm
单击“粗实线”层，使其亮显，单击“置为当前”按钮  ，使“粗实线”层出现  标记	将“粗实线”层设置为当前层，如图 3-14 所示
单击“关闭”按钮	保存图层设置，退出“图层特性管理器”对话框



图 3-12 命名新图层



图 3-13 显示加载的线型

5. 设置图层的状态

如图 3-14 所示，每个图层的状态包括图层的开与关、冻结与解冻、锁定与解锁及打印与不打印。

(1) 图层的开与关：图层默认设置为打开状态。打开图层上的图形对象是可见的，而关闭图层上的图形对象不能被显示、编辑或打印输出，但关闭图层上的对象可以参与重生成，在关闭图层上仍然可以绘制新的对象。



图 3-14 完成的图层设置

(2) 图层的冻结与解冻：图层默认设置为解冻状态。为加快图形重生成的速度，可以将那些与编辑无关的图层冻结，冻结的图层是不可见的，不参与系统运算和重生成。当前层不能被冻结。

注意：仍然可以使用对象捕捉功能捕捉到被锁定图层对象上的特征点。

(3) 图层的锁定与解锁：图层默认设置为解锁状态。为防止某图形对象被误修改，可将该对象所在的图层锁定，锁定的图层是可见的，可以绘制新的对象，但不能编辑对象。

(4) 图层的打印与不打印：图层默认设置为可打印状态。打印设置只对打开和解冻的可见图层有效，当前图形中已被关闭或冻结的图层，即使设置为可打印，该图层的对象也不能打印出来。

AutoCAD 的图层状态用相应的图标表示，如表 3-1 所示。

表 3-1 图层状态的图标形式及其含义

状态列表	图标形式	表示的图层状态	状态列表	图标形式	表示的图层状态
开	黄灯泡	开	锁定	打开的小锁	解锁
	蓝灯泡	关		关闭的小锁	锁定
冻结	太阳	解冻	打印	打印机	可打印
	雪花	冻结		打印机	不可打印

用户可以在“图层特性管理器”选项板中单击某一图层状态列表中的图标，改变所选图层相应的状态。

注意：在关闭当前图层时，系统弹出“图层-关闭当前图层”对话框，提示“当前层将被关闭”，如图 3-15 所示，用户可以选择是否关闭当前层。一般不关闭当前层。

在当前图层上单击太阳图标，系统弹出“图层-无法冻结”信息框，如图 3-16 所示，提示“无法冻结此图层”。冻结的图层也不能设置为当前层，系统弹出“图层-无法置为当前”信息框，提示用户。

3.1.2 图层控制与对象特性

“图层”面板的顶部提供了“图层”下拉列表，“特性”面板提供了“对象特性”下拉列表，如图 3-17 和图 3-18 所示，利用这些下拉列表可以方便、快捷地设置图层的状态和

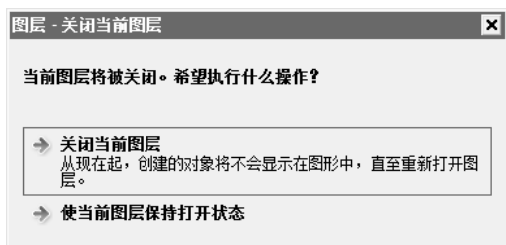


图 3-15 关闭当前图层的提示与选择

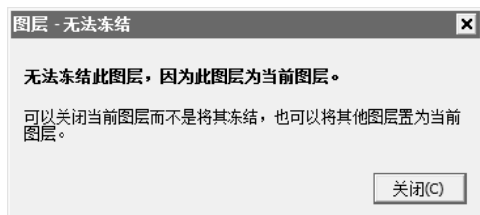


图 3-16 冻结当前图层的提示

对象特性。



图 3-17 “图层”下拉列表

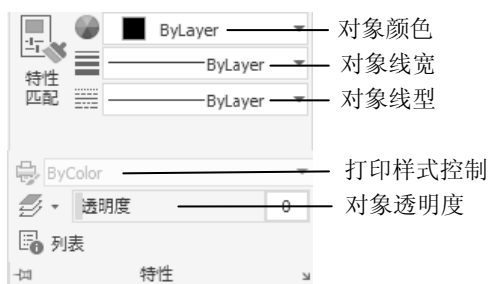


图 3-18 “特性”面板

1. 设置图层状态和颜色

“当前图层”栏显示了当前图层的状态及颜色特性。在“当前图层”栏内单击，打开“图层”下拉列表，其中显示了当前图形文件中满足所选过滤器条件的所有图层及其状态。若用户未选中任何对象，则可以进行如下操作。

(1) 在下拉列表中单击某一图层的状态图标按钮，设置图层状态。

(2) 在下拉列表中单击某一图层的名字，将该层设置为当前层。

(3) 在下拉列表中单击某一图层的颜色色块图标，打开图 3-4 所示的“选择颜色”对话框，选择图层颜色。

2. 更改图形对象所在的图层

利用“图层”下拉列表，用户可以更改某一图形对象所在的图层。

操作步骤如下。

第 1 步，选择某一图形对象。

第 2 步，在“当前图层”栏内单击，打开“图层”下拉列表。

第 3 步，在某一图层名上单击。

第 4 步，按 Esc 键。

注意：状态行上的“快捷特性”图标按钮默认为不显示，单击状态行右侧的“自定义”图标按钮，在弹出的菜单中选中“快捷特性”选项，将其显示于状态行。当该按钮打开（即蓝显）时，在选中某一图形对象后，会弹出“快捷特性”面板，如图 3-19 所示，可



图 3-19 “快捷特性”面板

以更改所选对象的图层及有关特性^①。

3. 更改对象特性

利用图 3-18 所示的“特性”面板，可以为选定的图形对象更改颜色、线型、线宽、透明度等特性。

操作步骤如下。

第 1 步，选中某一图形对象。

第 2 步，在“特性”面板中的颜色、线型、线宽或透明度栏内单击，打开相应的特性下拉列表。

第 3 步，在所需的颜色、线型、线宽或透明度栏内单击。

第 4 步，按 Esc 键。

注意：设置对象的特性并不影响图层的有关特性，要修改图层特性必须在“图层特性管理器”中操作。建议将对象特性设置为 ByLayer，即使用对象所在图层的特性。

拖动透明度栏内滑块或在“透明度”框中输入一个 0~90 的值可以更改透明度值。也可以在对象“特性”选项板“常规”列表中的“透明度”栏内修改透明度值。

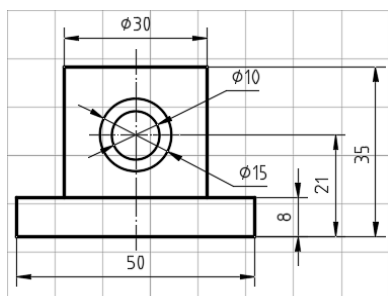
若不选中任何对象，利用“特性”面板进行的特性设置即为当前设置，将应用于新创建的对象。

3.2 作图状态的设置

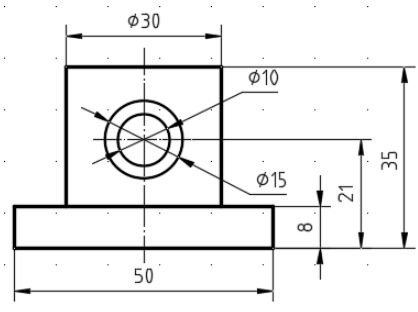
利用系统提供的“栅格”“捕捉”“正交”等辅助工具控制作图状态，可以确保图形的精确定位。

3.2.1 栅格

栅格是线或点的矩阵，相当于坐标纸上的方格，栅格并不是图形的一部分，只作为视觉参考，不会打印出来。打开栅格显示时，屏幕上将显示栅格线^②或点，如图 3-20 所示，可以直观显示对象之间的距离，以便于用户定位对象。利用“草图设置”对话框的“捕捉



(a) 线矩阵样式



(b) 点矩阵样式

图 3-20 栅格显示样式

^① 参见 4.6 节。

^② 此为 AutoCAD 2011 新增的功能。

和栅格”选项卡，可以设置“栅格”模式和参数，如图 3-21 所示。

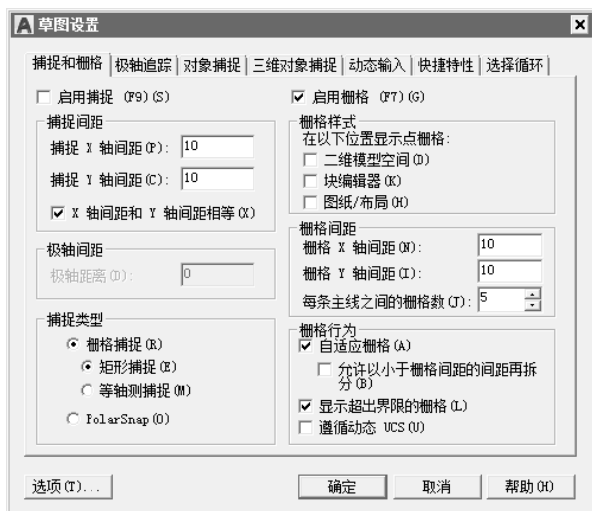


图 3-21 “草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡

调用命令的方式如下。

菜单：执行“工具”|“绘图设置”命令。

键盘命令：DSETTINGS 或 DS。

状态行：在状态行上的“显示图形栅格”图标按钮  或“捕捉模式”图标按钮  上右击，在弹出的快捷菜单中选择“网格设置”或“捕捉设置”项。

操作步骤如下。

第 1 步，调用“绘图设置”命令，打开“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡，如图 3-21 所示。

第 2 步，在“栅格 X 轴间距”文本框中输入水平方向的栅格间距。

第 3 步，在“栅格 Y 轴间距”文本框中输入竖直方向的栅格间距。

第 4 步，在“栅格行为”选项组内，根据需要选中或取消选中“自适应栅格”和“显示超出界限的栅格”复选框。

第 5 步，进行其他设置，或单击“确定”按钮，完成设置。

注意：如果栅格间距设置为 0，则栅格采用相应方向的捕捉间距值（参见 3.2.2 节）。

操作及选项说明如下。

(1) 系统默认设置下，选中“启用栅格”复选框，即显示栅格。

(2) “在以下位置显示点栅格”中可以在“二维模型空间”“块编辑器”“图纸/布局”中设置栅格样式为“点样式”，利用 GRIDSTYLE 系统变量进行设置。

(3) 系统默认选中“自适应栅格”复选框，打开自适应栅格显示功能。系统根据图形显示的缩小，自动调整栅格密度来显示栅格点，此时栅格点间距不再是设置的栅格间距值，否则系统将不显示栅格点。可以用系统变量 GRIDDISPLAY 加以控制。

(4) 系统默认选中“显示超出界限的栅格”复选框，栅格显示范围可以超出图限范围。否则，栅格显示范围即为图限范围。图限范围由 LIMITS 命令指定^①。栅格显示范围还可以

^① 参见 3.3 节。

用系统变量 GRIDDISPLAY 加以控制。

在绘图过程中，可以随时打开或关闭栅格显示，常用的方法有以下 3 种。

(1) 在“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡中，选中或取消选中“启用栅格”复选框。

(2) 单击状态行上的“显示图形栅格”图标按钮 。

(3) 功能键 F7。

注意：栅格按钮灰显为 ，表示“显示图形栅格”关闭；蓝显为 ，表示“显示图形栅格”打开。

使用 GRIDMODE 系统变量打开或关闭栅格模式。

3.2.2 捕捉

捕捉点是屏幕上不可见的网点，用以控制光标移动的最小步距。在绘图或编辑图形进行定点时，如果打开捕捉功能，光标便不能连续移动，而只能在捕捉点之间跳动，并吸附在捕捉点上，这样可以保证使用光标或箭头键精确定点。“捕捉”模式和参数在图 3-21 所示的“草图设置”对话框中“捕捉和栅格”选项卡的“捕捉”选项组内进行设置。

操作步骤如下。

第 1 步，调用“绘图设置”命令，打开“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡，如图 3-21 所示。

第 2 步，在“捕捉 X 轴间距”文本框中输入水平方向的捕捉间距。

第 3 步，在“捕捉 Y 轴间距”文本框中输入竖直方向的捕捉间距。

第 4 步，在“捕捉类型”选项组中选择“捕捉”类型。

第 5 步，进行其他设置或单击“确定”按钮，完成设置。

注意：两个方向的捕捉间距值必须是正实数。

操作及选项说明如下。

(1) 当选中“X 轴间距和 Y 轴间距相等”复选框时，只要改变任一方向的捕捉（或栅格）间距后，按回车键，或单击“确定”按钮，则关闭“草图设置”对话框，且系统保证 X 和 Y 两个方向的捕捉（或栅格）间距相等，并且将最后输入的 X 或 Y 捕捉（或栅格）间距数值作为最终的间距。

(2) 在“栅格捕捉”类型中，“矩形捕捉”样式为标准矩形模式，即捕捉方向与当前用户坐标系的 X、Y 方向平行，为默认的选项，用于画一般的平面图形；“等轴测捕捉”样式是沿着等轴测方向捕捉，用于画等轴测图。PolarSnap 类型为极轴捕捉，用于设置沿“极轴追踪”^①方向的捕捉间距，并沿极轴方向捕捉。

在状态行上右击“捕捉模式”图标按钮 ，或单击  图标按钮右侧的 ▼，在弹出的选项选中“极轴捕捉”或“栅格捕捉”，如图 3-22 所示。

在绘图过程中，捕捉功能可以随时打开或关闭，常用的方法有以下几种。



图 3-22 “捕捉模式”快捷菜单

^① 参见 3.4.1 节。

(1) 在“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡中,选中或取消选中“启用捕捉”复选框。

(2) 单击状态行上的“捕捉模式”图标按钮

(3) 按 F9 键。

(4) 单击状态行上的“等轴测草图”图标按钮, 打开或关闭等轴测捕捉模式, 可以绘制等轴测图。

注意: 捕捉按钮灰显为, 表示“捕捉模式”关闭; 蓝显为, 表示“捕捉模式”打开。当捕捉模式为“栅格捕捉”时, 图标显示名称为“捕捉到图形栅格”; 当捕捉模式为“极轴捕捉”时, 图标按钮名称“捕捉到极轴角度”。

使用 SNAPMODE 系统变量, 可打开或关闭捕捉模式。

编辑图形选择对象时“捕捉”不起作用。

用户可以执行键盘命令 GRID 和 SNAP, 分别设置“栅格”和“捕捉”模式, 打开或关闭“栅格”显示和“捕捉”功能。

3.2.3 正交

在打开正交模式后, 系统将控制光标在与当前坐标系的 X、Y 坐标轴平行的方向上移动, 这样可以方便地在水平或垂直方向上绘制和编辑图形。利用“正交”命令可以打开或关闭正交模式。

调用命令的方式如下。

键盘命令: ORTHO 或 OR。

操作步骤如下。

第 1 步, 调用“正交”命令。

第 2 步, 命令提示为“输入模式 [开 (ON) /关 (OFF)] <关>:”时, 输入 ON/OFF。

“正交”命令为透明命令, 在绘图过程中可以随时打开或关闭“正交”模式, 其方法还有以下两种。

(1) 单击状态行上的“正交限制光标”按钮

(2) 按 F8 键。

注意:

绘制编辑图形时, 正交模式只作用于光标定点, 而不影响键盘输入坐标定点。

如果需要临时打开或关闭正交模式, 可在操作时按住 Shift 键。

【例 3-2】 使用“捕捉”“栅格”和“正交”功能, 绘制图 3-23 所示的粗实线图形。

提示: 为保证操作方便, 通常可预先打开“栅格”显示, 而“捕捉”和“正交”模式可根据需要随时打开或关闭。在用光标定点绘制斜线时, 应关闭“正交”模式。

一般情况下, 栅格间距设成捕捉间距的整数倍。可以预先设置捕捉和栅格间距, 也可以在绘图过程中随时打开或关闭“草图设置”对话框, 修改捕捉

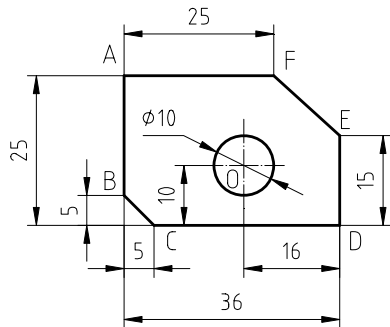


图 3-23 使用捕捉、栅格、正交功能绘图

和栅格间距。

操作步骤如下。

第1步，绘图环境设置。

在状态行上的“显示图形栅格”图标按钮上右击，在弹出的快捷菜单中选中“网格设置”项，打开图 3-21 所示的“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡，选中“启用捕捉”“启用栅格”复选框，设置捕捉和栅格间距，确认“矩形捕捉”样式，如图 3-24 所示。单击“确定”按钮，回到绘图窗口。

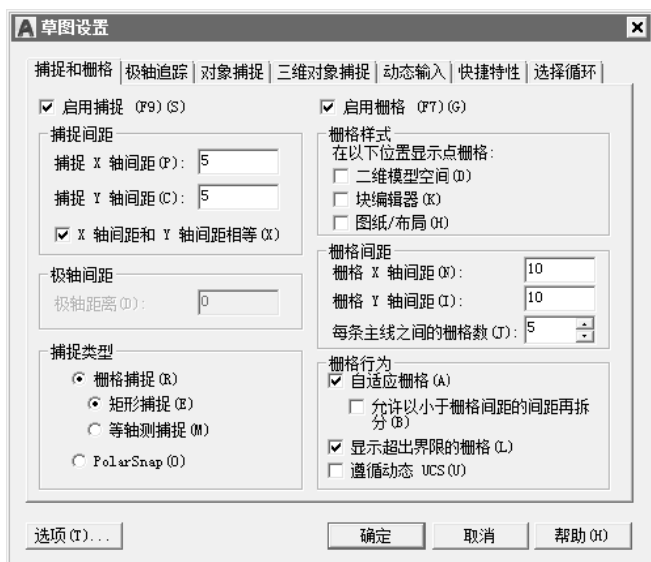


图 3-24 设置捕捉、栅格的参数和捕捉模式

第2步，绘制图形。

操作如下：

命令：_line

指定第一个点：

指定下一点或[放弃 (U)]：

指定下一点或[放弃 (U)]：

指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]：36↓

指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]：

<正交 开>

指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]：

<正交 关>

指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]：

指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]：

命令：_circle

单击图标按钮，启动“直线”命令

利用栅格捕捉，拾取某一栅格点，确定点 A，如图 3-25 (a) 所示

移动光标向下两个栅格点，单击，确定第二点 B，如图 3-25 (a) 所示

移动光标向右 1 个捕捉点，再向下 1 个捕捉点，单击，确定第三点 C，如图 3-25 (a) 所示

向右移动光标，输入 36，按回车键，确定点 D

单击状态行上的按钮，打开“正交”模式，向上移动光标 3 个捕捉点，单击，确定点 E，如图 3-25 (b) 所示

关闭“正交”模式，向上移动光标 1 个栅格点，向左移动光标至如图 3-25 (c) 所示的捕捉点，单击，确定点 F

移动光标至 A 点，单击

按回车键，结束“直线”命令

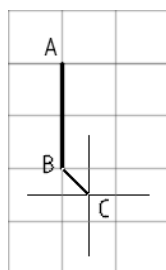
单击图标按钮，启动“圆”命令

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

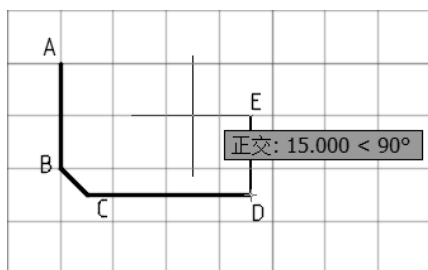
指定圆的半径或 [直径 (D)]:

移动光标至捕捉点 O, 单击, 如图 3-25 (d) 所示, 确定 $\phi 10$ 圆的圆心

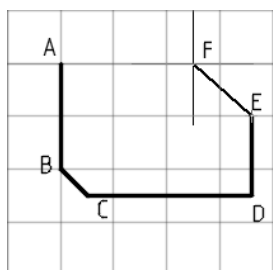
移动光标 1 个捕捉点, 单击, 绘制 $\phi 10$ 圆



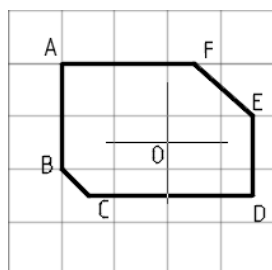
(a) 绘制 BC 线



(b) 绘制 DE 线



(c) 绘制 EF 线



(d) 确定圆心 O 点

图 3-25 使用捕捉、栅格、正交功能绘图操作

注意: 本章各例题在进行绘图单位设置时, 长度小数精度为千分位, 角度精度为个位。

3.3 图形界限的设置

绘制图形前, 一般需要根据图纸幅面设置图形界限, 控制绘图的范围。图形界限相当于图纸的大小, 通过图限检查的开/关, 防止/允许图形超出图限。

调用命令的方式如下。

菜单: 执行“格式”|“图形界限”命令。

键盘命令: LIMITS 或 LIM。

执行“图形界限”命令后, 可以设置图形界限的范围和是否打开图限检查。

操作步骤如下。

第 1 步, 调用“图形界限”命令。

第 2 步, 命令提示为“指定左下角点或[开 (ON) / 关 (OFF)] <0.000, 0.000>:”时, 输入矩形图限左下角点的坐标, 或直接按回车键, 默认左下角点的坐标为 (0, 0)。

第 3 步, 命令提示为“指定右上角点 <420.000, 297.000>:”时, 输入矩形图限右上角点的坐标。

注意:

① 在上述第 2 步命令提示下, 输入 ON 或 OFF, 按回车键, 可以打开或关闭图限检查。打开图限检查时, 则无法输入图形界限以外的点, 系统在命令行提示“××超出图形界限”。

- ② 图形界限默认为 A3 图纸的大小，一般根据国家标准关于图幅尺寸的规定设置。
- ③ 设置好图形界限后，一般要执行全部缩放命令，显示图形界限^①。

3.4 自动追踪功能

系统提供了极轴追踪和对象捕捉追踪两种自动追踪功能，可以相对于已有图形上的点，沿预先指定的追踪方向精确定点，自动追踪功能是精确绘图有效的辅助工具。

3.4.1 极轴追踪

利用极轴追踪功能可以相对于前一点，沿指定角度的追踪方向获得所需的点。

1. 设置极轴追踪方向

使用极轴追踪功能前，应预先设置极轴追踪方向。可以在图 3-26 所示的“草图设置”对话框的“极轴追踪”选项卡中，通过设置极轴角度增量和极轴角测量方式来确定。

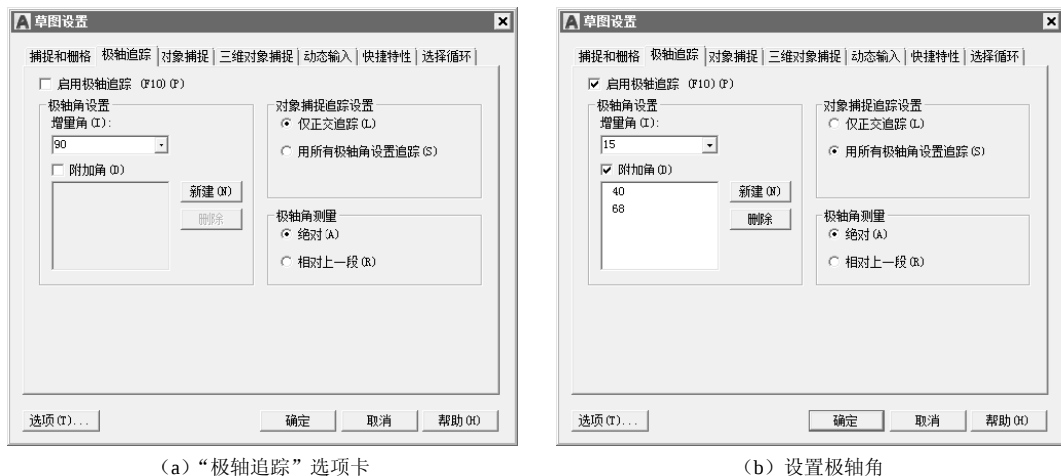


图 3-26 设置极轴追踪方向

操作步骤如下。

第 1 步，调用“绘图设置”命令。

第 2 步，打开“极轴追踪”选项卡。

第 3 步，在“极轴角设置”选项组的“增量角”文本框内输入极轴角度增量，也可以在下拉列表框中根据需要选中系统预设的某一极轴角增量。

第 4 步，按需要设置附加极轴角。单击“附加角”文本框右侧的“新建”按钮，然后在文本框中输入所需要的极轴角。

第 5 步，在“极轴角测量”选项组内选中“绝对”或“相对上一段”单选按钮，确定极轴追踪增量是相对于当前用户坐标系（UCS）X 方向的绝对极轴，还是相对于前一个创建的线段的相对极轴。

^① 参见 4.1.1 节。

第6步, 进行其他设置, 或直接单击“确定”按钮, 完成设置。

注意:

① 系统最多可以添加 10 个附加极轴角, 对于不需要的附加极轴角, 可以在选中该附加极轴角后, 单击“删除”按钮, 将其删除。仅当选中“附加角”复选框时, 设置的附加角才可用。

② 在状态行上右击“极轴追踪”图标按钮 , 从弹出的快捷菜单中选中系统预设的极轴角增量, 如图 3-27 所示。

在绘图过程中, 可以随时打开或关闭极轴追踪功能, 其方法有以下 4 种。

(1) 在“草图设置”对话框的“极轴追踪”选项卡中, 选中或取消选中“启用极轴追踪”复选框。

(2) 单击状态行上的  图标按钮。

(3) 按 F10 键。

(4) 在状态行上右击“极轴追踪”图标按钮 , 或单击  图标按钮右侧的 , 在弹出的快捷菜单中选中某一角增量。

注意: “极轴”与“正交”不能同时打开, 打开其中一个, 系统会自动关闭另一个。

2. 使用极轴追踪功能定点

在绘制或编辑图形时, 当系统要求输入点时, 打开极轴追踪功能, 移动光标至追踪方向附近, 则在极轴角度方向上出现一条带有标记符号×的追踪辅助虚线, 并提示追踪方向以及标记点×与前一点的距离, 用户可以直接拾取接受标记点或输入距离值定点, 如图 3-28 (a) 所示。

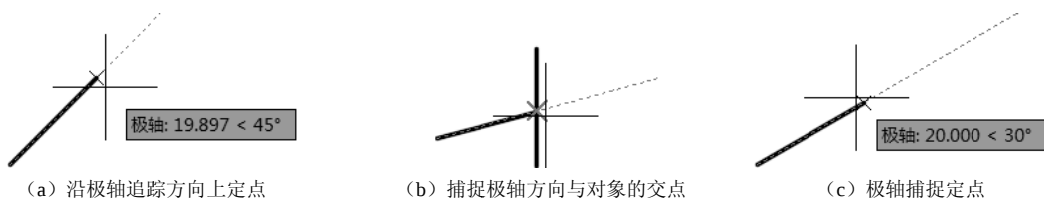


图 3-28 利用极轴追踪功能定点

操作及选项说明如下。

(1) 使用极轴追踪时, 配合使用自动对象捕捉功能的“交点”模式, 可以捕捉到极轴追踪方向上与其他对象的交点, 如图 3-28 (b) 所示。

(2) 若在图 3-24 所示的“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡中选中捕捉类型为 PolarSnap, 并在“极轴距离”文本框中输入捕捉间距, 打开“捕捉模式”, 即可得到极轴方向上的捕捉点, 如图 3-28 (c) 所示。

注意: 使用极轴追踪时, 系统将沿极轴角和附加角及其整数倍角度方向进行追踪。

【例 3-3】 利用极轴追踪功能绘制图 3-29 所示的图形。

操作步骤如下。

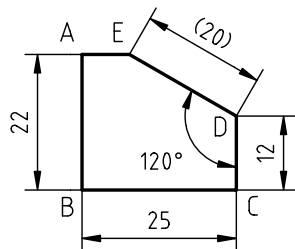


图 3-29 利用极轴追踪功能绘图

第 1 步，绘图环境设置。

(1) 调用“绘图设置”命令，在“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中选中对象捕捉模式为“端点”。在“极轴追踪”选项卡中的极轴角增量下拉列表中选择 60，确定极轴追踪方向。在“捕捉和栅格”选项卡中选中捕捉类型为 PolarSnap，并在“极轴距离”文本框中输入捕捉间距为 5，单击“确定”按钮，回到绘图窗口。

(2) 启用极轴追踪和对象捕捉功能。

第 2 步，利用极轴追踪功能绘图。

操作如下：

命令: _line	单击  图标按钮，启动“直线”命令
指定第一个点:	用光标拾取点 A
指定下一点或[放弃 (U)]: 22.┘	向下移动光标，显示 270° 追踪辅助线，输入 22，按回车键，确定点 B，如图 3-30 (a) 所示
指定下一点或[放弃 (U)]: <捕捉 开>	按 F9 键，打开“捕捉到图形栅格”模式，向右水平移动光标，显示 0° 追踪辅助线，以及图 3-30 (b) 所示的工具栏提示，单击，确定点 C
指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]:	向上移动光标，显示 90° 追踪辅助线，输入 12，按回车键，确定点 D
指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]:	移动光标，显示 150° 追踪辅助线，以及图 3-30 (c) 所示的工具栏提示，单击，确定点 E
指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]:	捕捉端点 A
指定下一点或[闭合 (C) /放弃 (U)]: ┘	按回车键，结束“直线”命令

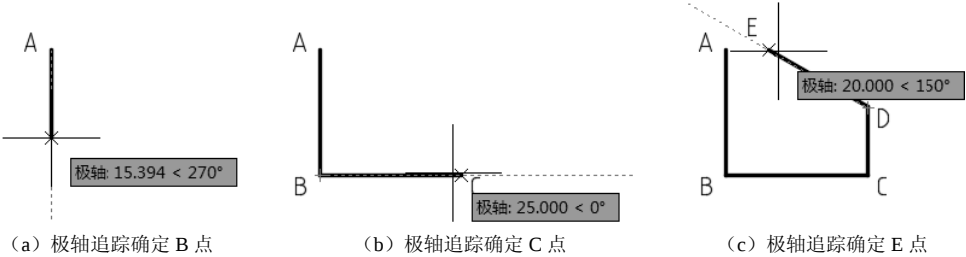


图 3-30 利用极轴追踪功能定点操作

3.4.2 对象捕捉追踪

利用对象捕捉追踪功能可以相对于对象捕捉点，并沿指定的追踪方向获得所需的点。

1. 设置对象捕捉追踪方向

使用对象捕捉追踪功能前，应预先设置对象捕捉追踪方向，同样在图 3-26 所示的“草图设置”对话框的“极轴追踪”选项卡中进行设置。

操作步骤如下。

第 1 步，调用“绘图设置”命令。

第 2 步，打开“极轴追踪”选项卡。

第 3 步，选中“仅正交追踪”或“用所有极轴角设置追踪”单选按钮，确定启用“对象捕捉追踪”时，是沿 X 和 Y 方向进行追踪，还是沿任何极轴追踪方向进行追踪。

第4步,单击“确定”按钮,完成设置。

2. 使用对象捕捉追踪定点

使用对象捕捉追踪定点必须同时启用对象捕捉和对象捕捉追踪功能。启用对象捕捉追踪功能的方法有以下3种。

- (1) 在“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中选中“启用对象捕捉追踪”复选框。
- (2) 单击状态行上的“对象捕捉追踪”图标按钮。
- (3) 按 F11 键。

当需要定点时,移动光标至所需的对象捕捉点上,停留片刻,系统出现捕捉标记,如图 3-31 (a) 所示,并提示对象捕捉模式,在捕捉点上将出现“+”标记,表示已捕捉到追踪点。再次移动光标时随即显示一条追踪辅助虚线,并提示标记点×与追踪点之间的距离和极轴角度,用户可以直接拾取或输入某一数值定点,如图 3-31 (b) 所示。

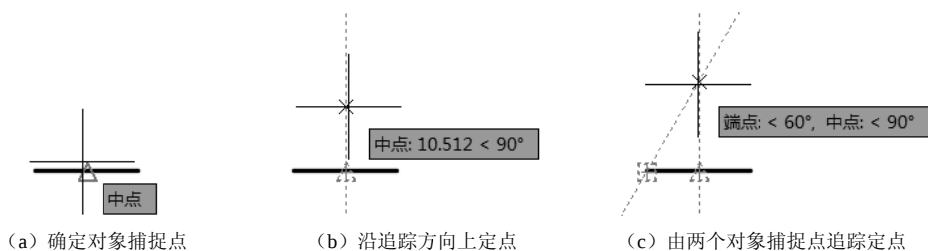


图 3-31 利用对象捕捉追踪功能定点

操作及选项说明如下。

- (1) 可以由两个对象捕捉点追踪,得到两个追踪方向的交点,即标记点×,如图 3-31 (c) 所示。

注意:默认设置下,对象捕捉追踪设置为“仅正交追踪”,只有选择“用所有极轴角设置追踪”,如图 3-31 (c) 所示的 60°,追踪方向才可显示。

- (2) 当需要取消正在执行的某一对象捕捉追踪时,只需移动光标至对象捕捉点上。

【例 3-4】如图 3-32 所示,利用对象捕捉追踪和极轴追踪功能绘制 $\phi 9$ 、 $\phi 5$ 圆和及中心线。

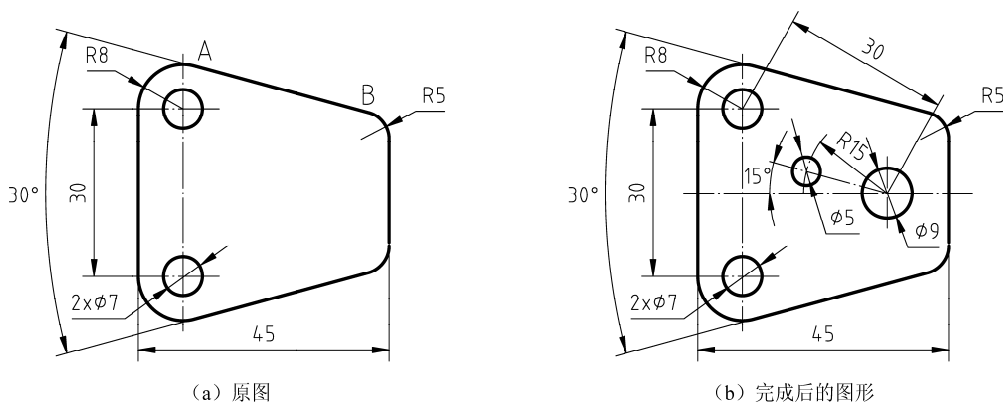


图 3-32 利用对象追踪功能绘图

操作步骤如下。

第1步，绘图环境设置。

(1) 利用“绘图设置”命令，设置自动对象捕捉模式为“中点”“圆心”“象限点”；在图3-26所示的“极轴追踪”选项卡中设置极轴角增量为15°，设置对象捕捉追踪方向为“用所有极轴角设置追踪”。

(2) 启用极轴追踪、对象捕捉和对象捕捉追踪功能。

第2步，利用对象捕捉追踪和极轴追踪功能绘制 $\phi 9$ 圆及两个 $\phi 5$ 圆。

操作如下：

命令：_circle

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

指定圆的半径或 [直径 (D)]: 4.5↵

命令：↵

指定圆的圆心或 [三点 (3P)/两点 (2P)/切点、切点、半径 (T)]: 25↵

指定圆的半径或 [直径 (D)]: 2.5↵

命令：_line

指定第一点: 6↵

指定下一点或[放弃 (U)]: 12↵

指定下一点或[放弃 (U)]: ↵

单击图标按钮，启动“圆”命令

移动光标至下侧 $\phi 7$ 圆的圆心附近，出现圆心标记及提示后，向右上方移动光标，显示30°追踪辅助线，再移动光标至上侧 $\phi 7$ 圆的圆心附近，出现圆心标记及提示后，向右下方移动光标，显示330°追踪辅助线，出现图3-33(a)所示的提示及两个追踪方向的交点，单击，确定 $\phi 9$ 圆的圆心

指定圆的半径为4.5，按回车键，绘制 $\phi 9$ 圆

按回车键，再次启动“圆”命令

移动光标至刚绘制的 $\phi 9$ 圆的圆心附近，出现圆心标记及提示后，向右左上方移动光标，显示165°追踪辅助线，如图3-33(b)所示，输入15，按回车键，确定 $\phi 5$ 圆的圆心

指定圆的半径为2.5，回车，绘制 $\phi 5$ 圆

单击图标按钮，启动“直线”命令

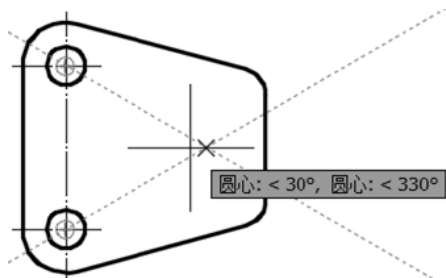
移动光标至左侧边中点，出现中点标记及提示后，向左移动光标，显示180°追踪辅助线，如图3-33(c)所示，输入3，按回车键，确定水平中心线起点

向右移动光标，出现0°追踪辅助线，输入51，按回车键，确定水平中心线端点

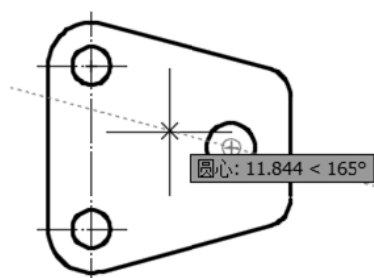
按回车键，结束“直线”命令

第3步，利用对象捕捉追踪和极轴追踪功能绘制 $\phi 5$ 圆的中心线。

(1) 捕捉 $\phi 9$ 圆的圆心，确定中心线起点，向左上方移动鼠标，显示165°追踪辅助线，如图3-33(d)所示，输入20，按回车键，确定中心线的端点。



(a) 确定 $\phi 9$ 圆圆心



(b) 确定 $\phi 5$ 圆圆心

图3-33 利用对象捕捉追踪功能定点操作