

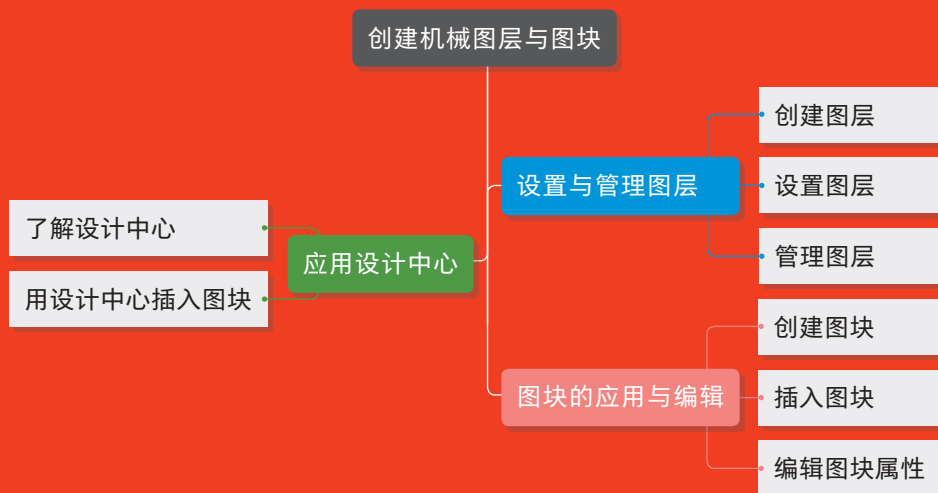
第5章

创建机械图层与图块

内容导读

图层是查看和管理图形强有力的工具，它可以对图形颜色、线型、线宽等特性进行统一管理。而图块是将各个独立的图形组合成一个整体，方便绘图者在多张图纸中调用该图形。熟练掌握这两个工具的使用，可节省大量重复操作的时间，提高绘图效率。

思维导图



5.1 设置与管理图层

用图层可以方便地对图形进行统一管理。一个图层相当于一张透明纸，用户可在每张透明纸上绘制特定属性的图形，然后将这些透明纸一张张重叠起来，就能构成最终的图形。

5.1.1 案例解析：创建中心线图层

下面以创建中心线图层为例，介绍图层的基本操作。

步骤 01 在“默认”选项卡的“图层”面板中单击“图层特性”按钮，打开“图层特性管理器”对话框，如图5-1所示。

步骤 02 单击“新建”按钮，创建“图层1”，如图5-2所示。

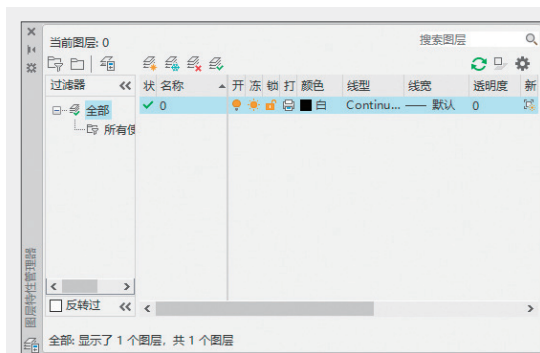


图 5-1

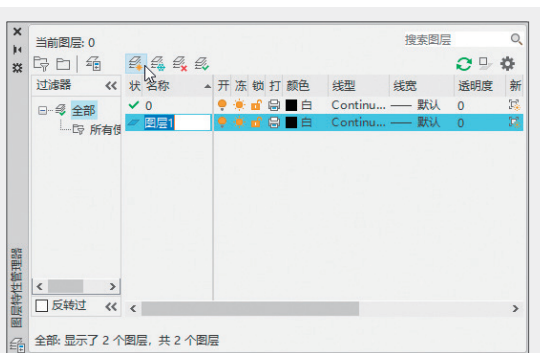


图 5-2

步骤 03 单击“图层1”名称，进入编辑状态，在此输入“中心线”，为该图层进行重命名，如图5-3所示。

步骤 04 单击该图层中的“颜色”按钮，在“选择颜色”对话框中将该图层的颜色设为红色，如图5-4所示。

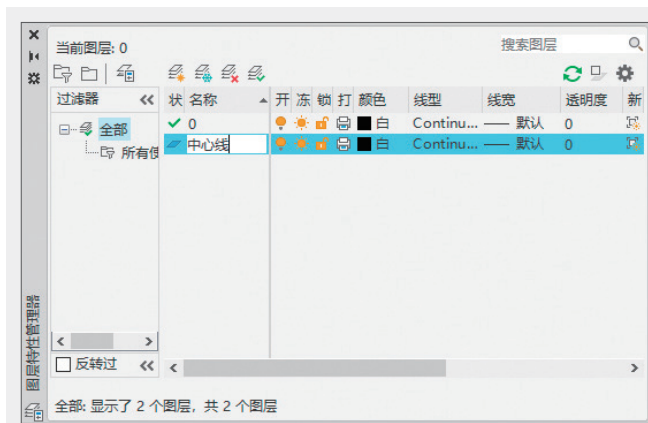


图 5-3



图 5-4

步骤 05 单击该图层的“线型”按钮，打开“选择线型”对话框，如图5-5所示。

步骤 06 单击“加载”按钮，打开“加载或重载线型”对话框。选择CENTER线型，单

击“确定”按钮，如图5-6所示。

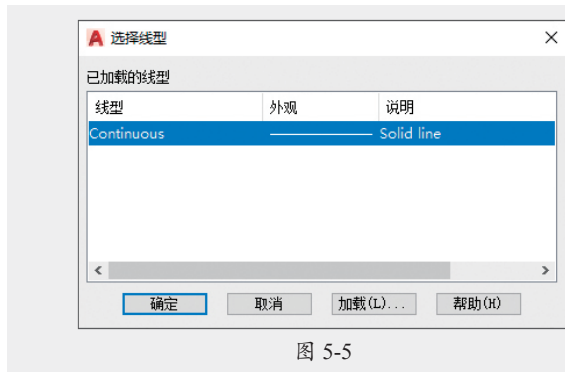


图 5-5



图 5-6

步骤 07 返回“选择线型”对话框，选择刚加载的线型，单击“确定”按钮，如图5-7所示。

步骤 08 返回“图层特性管理器”对话框，可以看到创建的“中心线”图层的颜色以及线型都发生了相应的变化，如图5-8所示。

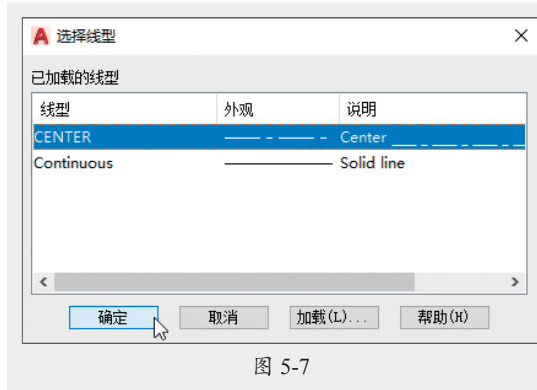


图 5-7

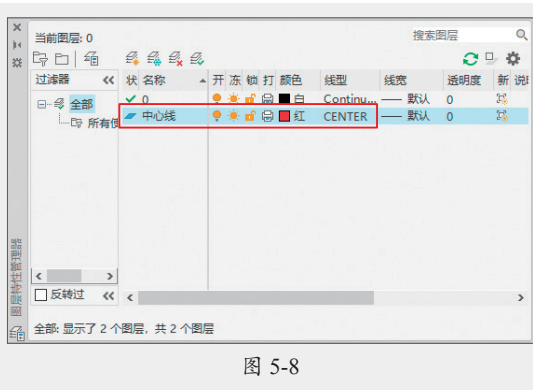


图 5-8


步骤 09 双击“中心线”图层，可将其设为当前层，如图5-9所示。




图 5-9

5.1.2 创建图层

新建的文件默认只包含一个图层0（零），如果都在0图层上绘制图形，那么会给后期查看图形带来极大的不便。用户可以按照以下方法来调用“图层”命令。

- 执行“格式”|“图层”命令。
- 在“默认”选项卡的“图层”面板中单击“图层特性”按钮.
- 在命令行输入LAYER命令并按回车键。

执行以上一种操作后，打开“图层特性管理器”对话框。单击“新建图层”按钮, 即可新建“图层1”，双击该图层名称，可对其重命名。

操作提示

图层名称不能包含通配符(*和?)和空格，也不能与其他图层重名。

此外，在“图层特性管理器”对话框中右击空白处，在打开的快捷列表中选择“新建图层”选项，也可创建新图层，如图5-10所示。

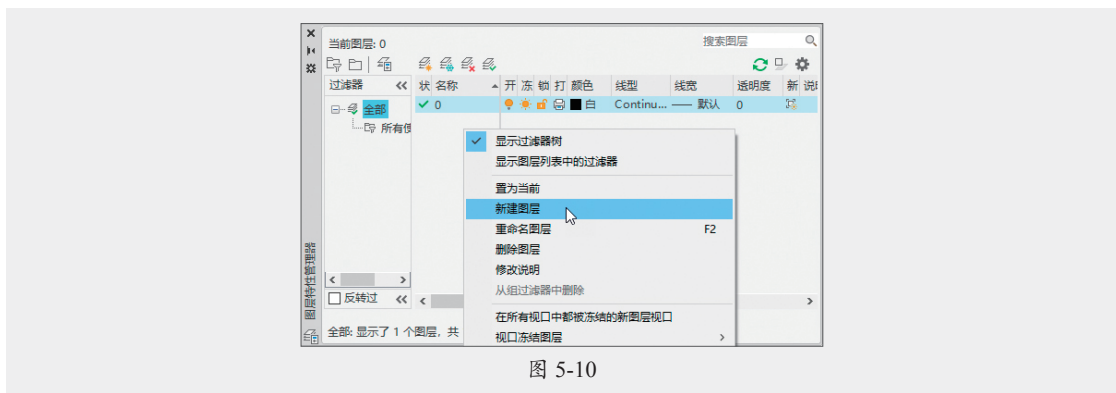



图 5-10

5.1.3 设置图层

图层创建后，为了方便区分，用户可对图层的一些属性进行设置。例如设置图层的颜色、线型、线宽等。

1 设置图层颜色

单击图层中的按钮，打开“选择颜色”对话框。在这里可根据需要对图层的颜色进行设置。用户可直接单击所需的颜色，或者在下方“颜色”文本框中输入颜色的代码，单击“确定”按钮，如图5-11所示。

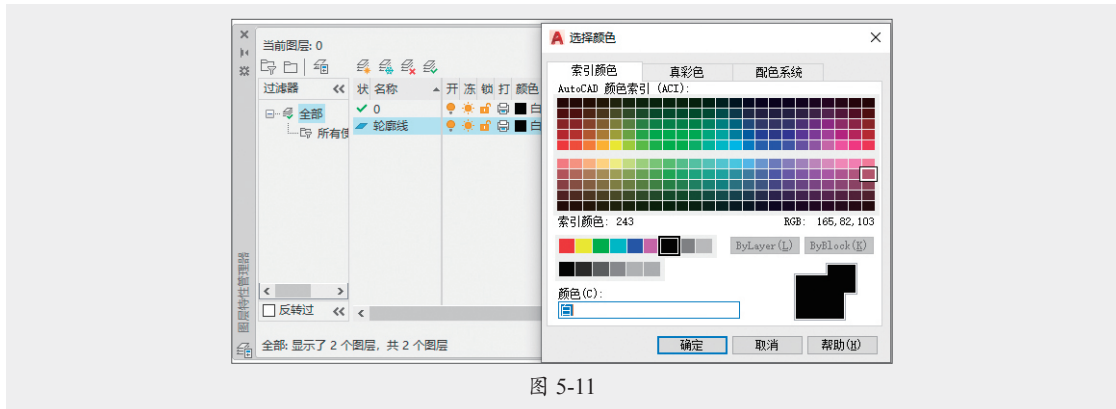


图 5-11

2. 设置图层线型

线型分为虚线和实线两种。在机械绘图中，中心线的是以虚线的形式表现，轮廓则以实线的形式表现。

在“图层特性管理器”对话框中单击“线型”按钮 **Continu...**，打开“选择线型”对话框。单击“加载”按钮，打开“加载或重载线型”对话框。从中选择需要的线型，单击“确定”按钮即可将其加载至可选列表中，如图5-12所示。

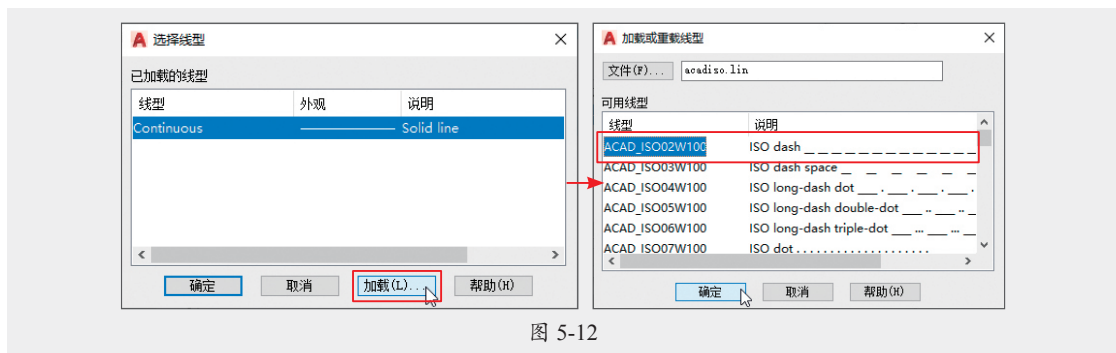


图 5-12

在“已加载的线型”列表中选择新加载的线型，单击“确定”按钮，完成图层线型的设置，如图5-13所示。

操作提示

线型设置完成后，其线型比例默认为1。有时在绘制线段时，线型需要变化。这时，可右击该线段，在快捷菜单中选择“特性”选项，打开“特性”对话框，设置“线型比例”参数。

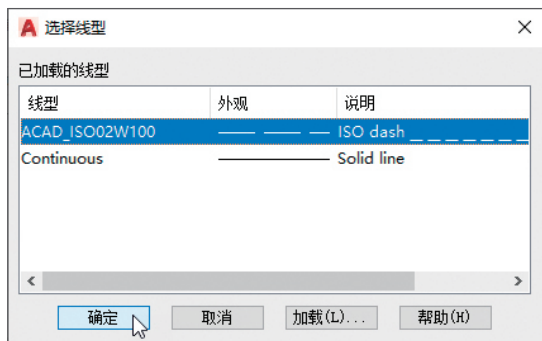


图 5-13

3. 设置线宽

在机械图形中，通常要将外轮廓线加粗显示。用户可在“图层特性管理器”对话框中单击“线宽”按钮 **— 默认**，然后在打开的“线宽”对话框中选择合适的线宽值，单击“确定”按钮，如图5-14所示。

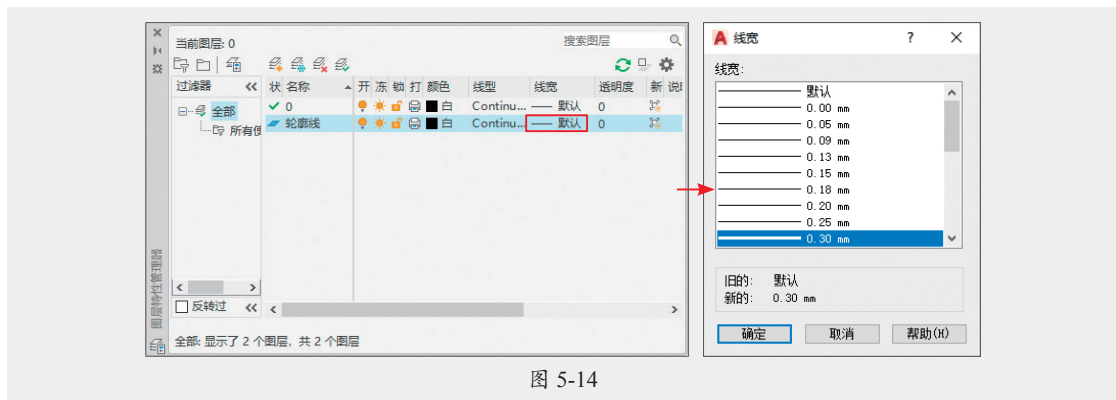




图 5-14

5.1.4 管理图层

在“图层特性管理器”对话框中，除了可以创建图层和设置图层外，还可对图层进行一系列管理操作。例如打开/关闭图层、冻结/解冻图层、图层隔离等。



1 将图层设置为当前层

通常0图层为默认使用的图层，如果需要使用其他图层，可通过以下方式将其设为当前层：

- 双击图层名称，当图层状态显示为 ，则设置为当前图层。
- 单击图层，在“图层”面板的上方单击“置为当前”按钮 。
- 选择图层，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“置为当前”选项。
- 在“图层”面板中单击下拉按钮，然后选择所需的图层名称。

2 打开与关闭图层

如果创建的图层比较多，在选择时会浪费一些时间，在这种情况下，用户可以关闭暂时不用的图层，以提高图形选择的准确率。

在“图层特性管理器”对话框中选择要关闭的图层，单击该图层中的  图标，使其变成  状态，即可关闭该图层，如图5-15所示。反之，则为打开图层。

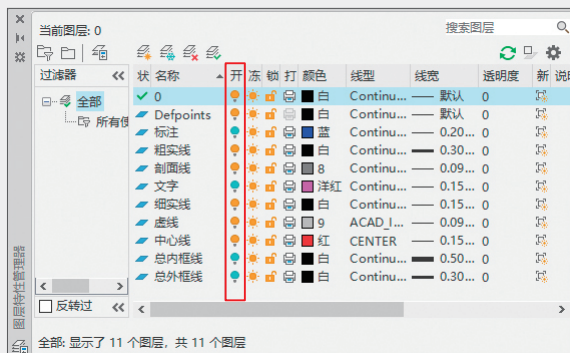




图 5-15

3 锁定与解锁图层

当图层中的图标变成  时，表示当前图层处于解锁状态；当图标变为  时，表示当前图层已被锁定。锁定相应图层后，就不可以修改位于该图层上的图形了，如图5-16所示。

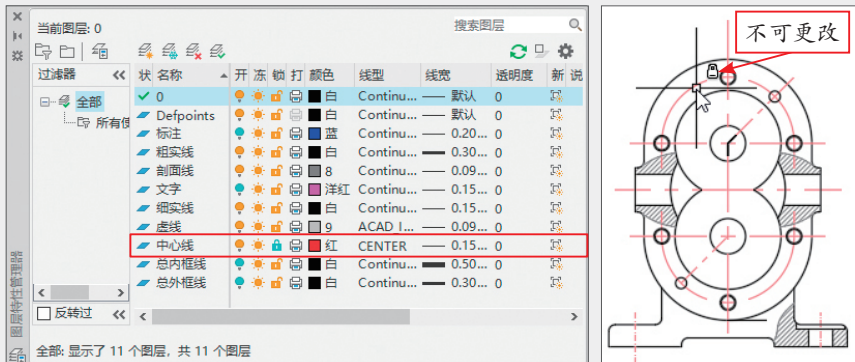


图 5-16

步骤 02 执行“绘图”|“块”|“定义属性”命令，打开“属性定义”对话框。在“属性”选项组里分别输入“标记”“提示”“默认”的内容，再设置“文字高度”为4，如图5-20所示。

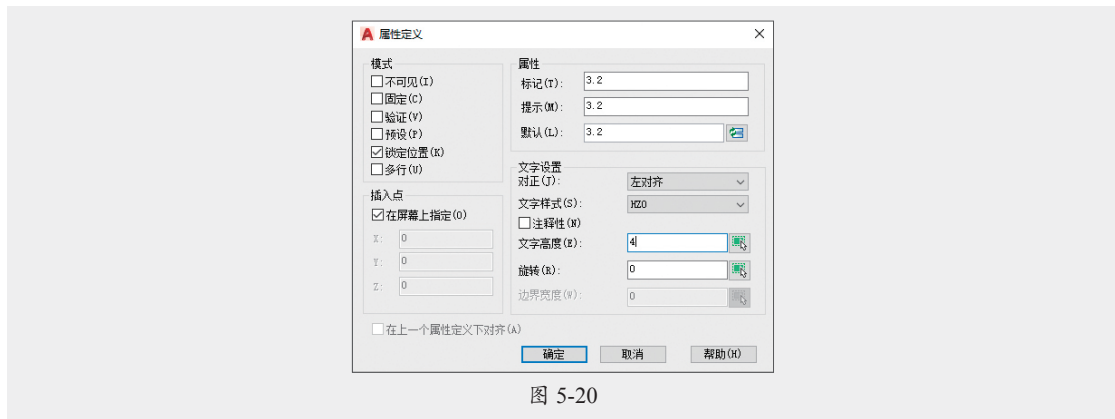


图 5-20

步骤 03 单击“确定”按钮，在绘图区指定属性位置，如图5-21所示。

步骤 04 执行“绘图”|“块”|“创建”命令，打开“块定义”对话框。选择对象并指定插入点，输入块名称，如图5-22所示。

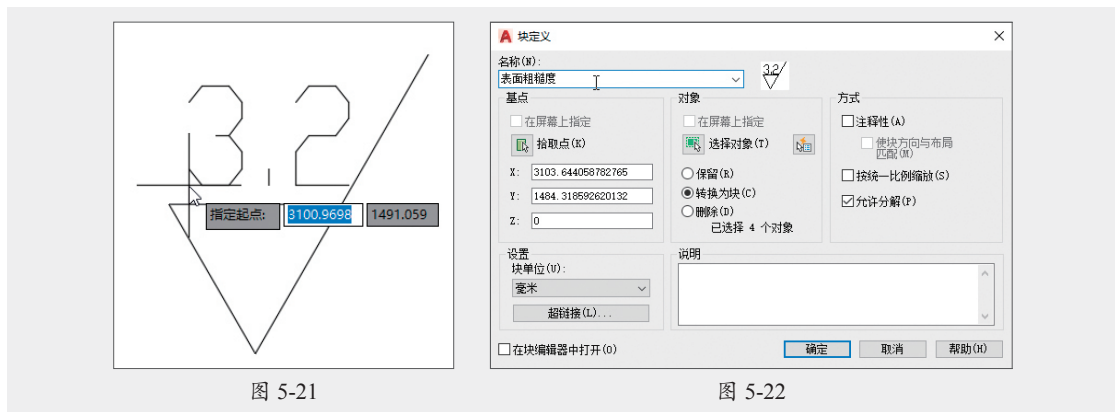


图 5-21

图 5-22

步骤 05 单击“确定”按钮，此时会弹出“编辑属性”对话框。默认属性内容为3.2，单击“确定”按钮，如图5-23所示。

步骤 06 按照此方法，再创建反方向的图块，如图5-24所示。



图 5-23

图 5-24

步骤 07 复制并旋转图块，将其放置到需要的位置，如图5-25所示。

步骤 08 双击需要修改属性内容的图块，打开“增强属性编辑器”对话框。在“值”输入框中输入要修改的内容，如图5-26所示。单击“确定”按钮，即可完成修改操作。

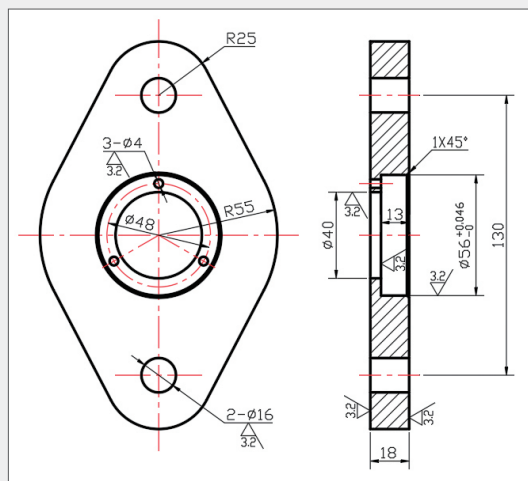


图 5-25



图 5-26

步骤 09 依次修改其他粗糙图块的文字内容，完成零件图粗糙符号的添加操作，如图5-27所示。

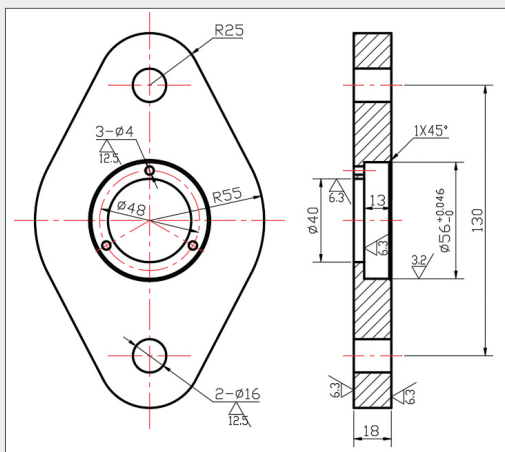


图 5-27


5.2.2 创建图块

创建块就是将已有的图形定义为图块。图块分为内部图块和外部图块两种，其中内部图块是跟随定义的文件一起保存的，存储在图形文件内部，只可以在存储的文件中使用，其他文件不能调用。

1 创建内部图块

用户可通过以下方式创建内部图块：

- 执行“绘图”|“块”|“创建”命令。

- 在“插入”选项卡的“块定义”面板中单击“创建块”按钮.
- 在命令行输入B命令并按回车键。

执行以上任意一种操作均可打开“块定义”对话框，如图5-28所示。单击“选择对象”按钮，框选图形，然后单击“拾取点”按钮，指定图块的创建基点，并设置图块的“名称”，即可完成内部图块的创建。图5-29所示是创建的螺栓图块。

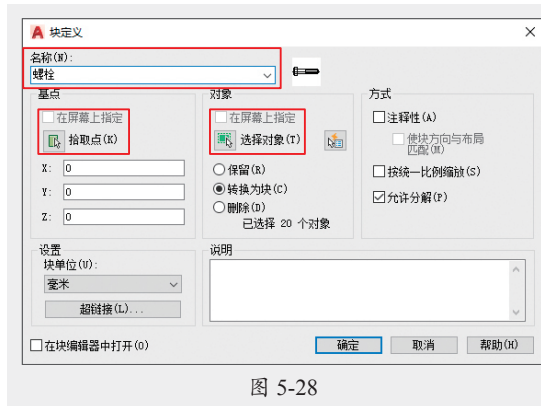


图 5-28

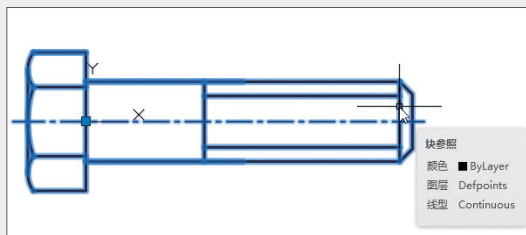



图 5-29

“块定义”对话框中各选项的含义如下：

- **名称**：用于设置块的名称。
- **基点**：指定块的插入基点。用户可以输入坐标值定义基点，也可以单击“拾取点”按钮定义插入基点。
- **对象**：指定新块中的对象和设置创建块之后如何处理对象。
- **方式**：指定插入后的图块是否具有注释性，是否按统一比例缩放，以及是否允许被分解。
- **设置**：用于设置图块的单位。
- **在块编辑器中打开**：当创建块后，打开块编辑器可以编辑块。
- **说明**：指定图块的文字说明。

2 创建外部图块

外部图块，又称为写块，是指将图形文件单独存储到本地磁盘中，以便插入到其他图形文件中。通过以下方式可创建外部图块：

- 在“默认”选项卡的“块定义”面板中单击“写块”按钮.
- 在命令行输入W命令并按回车键。

执行以上任意一种操作即可打开“写块”对话框，如图5-30所示。与创建内部图块类似，单击“选择对象”和“拾取点”按钮，进行图形的选取和基点的指定，然后设置图形的保存路径，单击“确定”按钮，即可完成外部图块的创建。

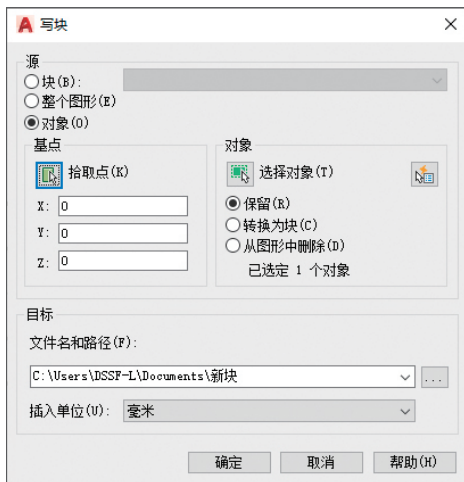



图 5-30

“写块”对话框中的主要选项如下：

- **块**：将创建好的块保存至本地磁盘。
- **整个图形**：将全部图形保存为块。
- **对象**：指定将需要的图形保存为磁盘的块对象。用户可以使用“基点”选项组指定块的基点位置，使用“对象”选项组设置插入后如何处理对象。
- **目标**：设置块的保存路径。
- **插入单位**：设置插入图块的单位。

5.2.3 插入图块

插入块是指将指定的内部或外部图块插入当前图形中。通过以下方式可插入块：

- 执行“插入”|“块”命令。
- 在“插入”选项卡的“块”面板中单击“插入”按钮.
- 在命令行输入I命令并按回车键。

执行以上任意一种操作即可打开“块”面板，通过“当前图形”“最近使用”“收藏夹”以及“库”四个选项卡可访问图块，如图5-31所示。将“块”面板中所需图块拖入绘图区的指定位置即可。

下面将对“块”面板中的主要选项卡进行说明。

- **当前图形**：显示当前图形中的所有图块。
- **最近使用**：显示所有最近插入的图块，也可清除这些图块。
- **收藏夹**：用于图块的云存储，方便在各个设备之间共享图块。
- **库**：用于为存储在单个图形文件中的图块定义集合。用户可以使用Autodesk或其他厂商提供的块库或自定义块库。

此外，在“当前图形”选项卡的“选项”列表中，用户还可以对图块的比例、图块的位置、图块的复制以及图块的分解进行设置。

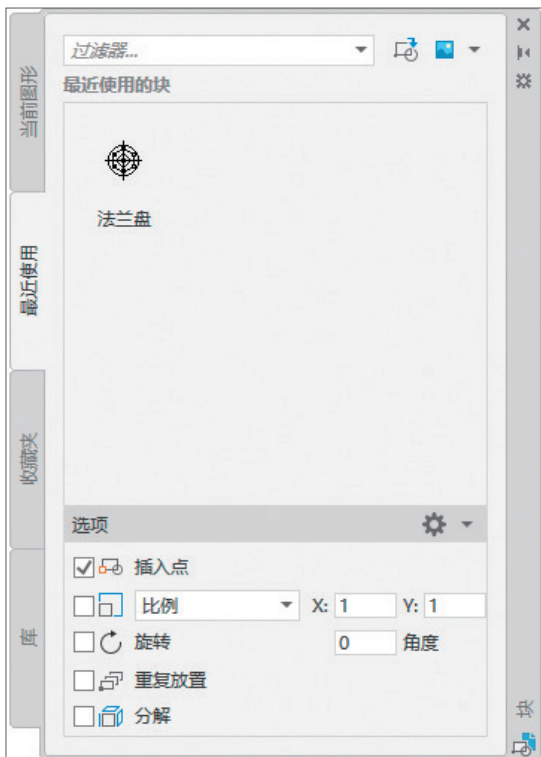



图 5-31

5.2.4 编辑图块属性

在AutoCAD中，除了可以创建普通的块，还可以创建带有附加信息的块，这些信息称为属性。属性既可以文本形式出现在屏幕上，也可以不可见的方式存储在图形中，与块相关联的属性可从图中提取出来并转换成数据资料的形式。

1. 创建与附着属性

用户可通过以下方式来创建属性图块：

- 执行“绘图”|“块”|“定义属性”命令。
- 在“插入”选项卡的“块定义”面板中单击“定义属性”按钮.
- 在命令行输入ATTDEF命令并按回车键。

执行以上任意一种操作均可打开“属性定义”对话框，如图5-32所示。在“属性”选项组中设置“标记”和“默认”信息，并设置“文字高度”参数即可。

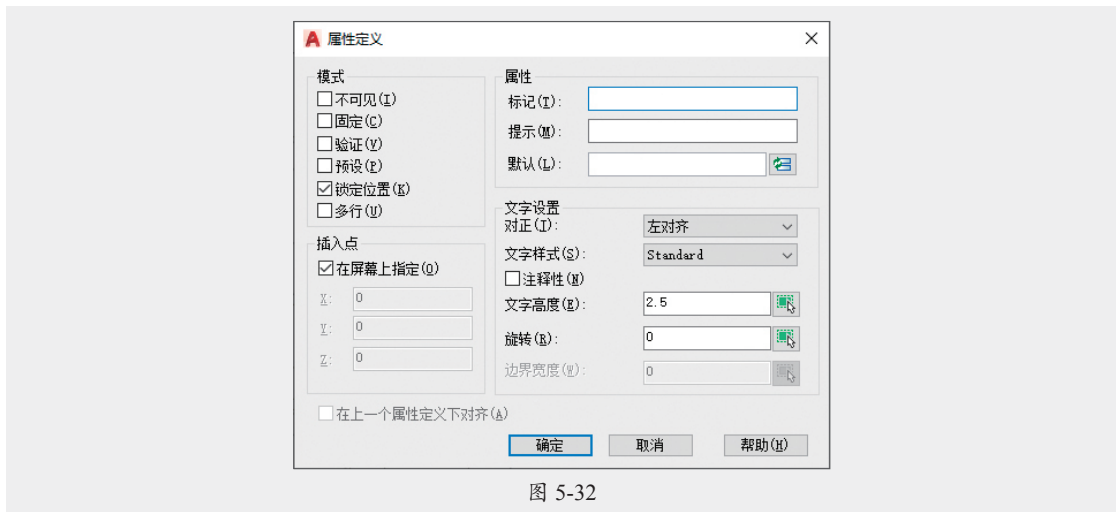




图 5-32

“属性定义”对话框中各选项组的含义如下：

- **模式**：用于在插入图块时，设定与块关联的属性值选项。
- **属性**：用于设定属性数据信息。
- **插入点**：用于指定属性的坐标位置。
- **文字设置**：用于设定属性文字的样式、对齐方式、高度和旋转方向等参数。
- **在上一个属性定义下对齐**：用于将属性标记直接置于之前定义的属性下方。如果之前没有创建属性定义，则此选项不可用。

2. 编辑块的属性

插入带属性的图块时，如果属性不符合要求，可对其属性进行编辑修改。通过以下方式可调用属性图块的编辑操作：

- 执行“修改”|“对象”|“属性”|“单个”或“多个”命令，根据提示选择块。
- 在“默认”选项卡的“块”面板中单击“编辑属性”下拉按钮，从中选择“单个”按钮或“多个”按钮.
- 在“插入”选项卡的“块”面板中单击“编辑属性”下拉按钮，从中选择“单个”按钮或“多个”按钮。
- 在命令行输入EATTEDIT命令并按回车键，根据提示选择块。

执行以上任意一种方法即可打开“增强属性编辑器”对话框，如图5-33所示。

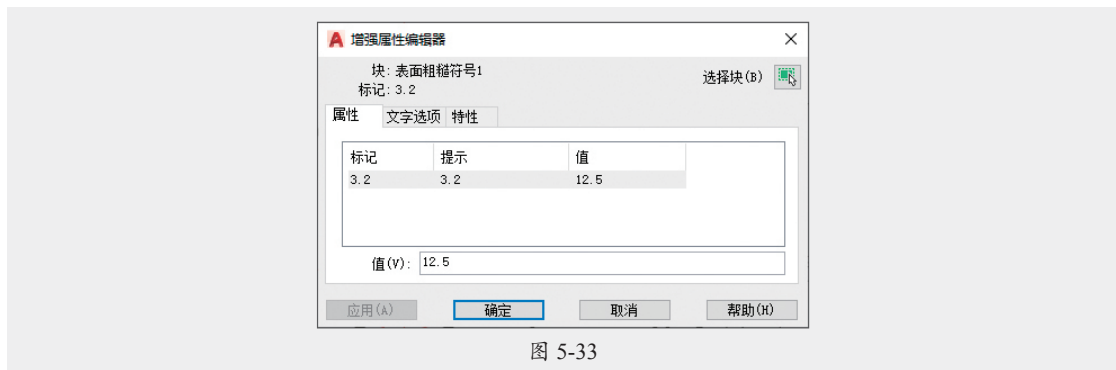


图 5-33

下面对“增强属性编辑器”对话框中各选项卡的含义进行介绍。

- **属性**：显示块的标记、提示和值。选择属性，对话框下方的值选项框将会出现属性值，可以在该选项框中进行设置。
- **文字选项**：该选项卡用来修改文字格式，包括文字样式、对正、高度、旋转、宽度因子、倾斜角度、反向和倒置等选项，如图5-34所示。

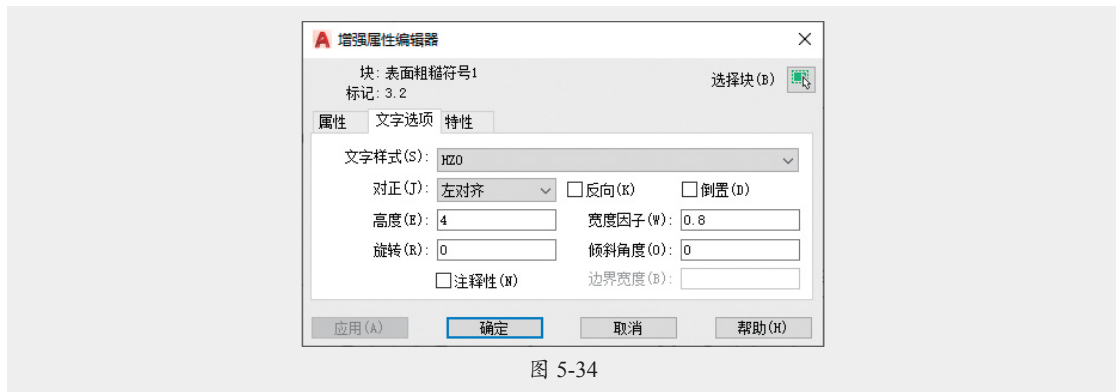


图 5-34

- **特性**：可以设置图层、线型、颜色、线宽和打印样式等选项，如图5-35所示。

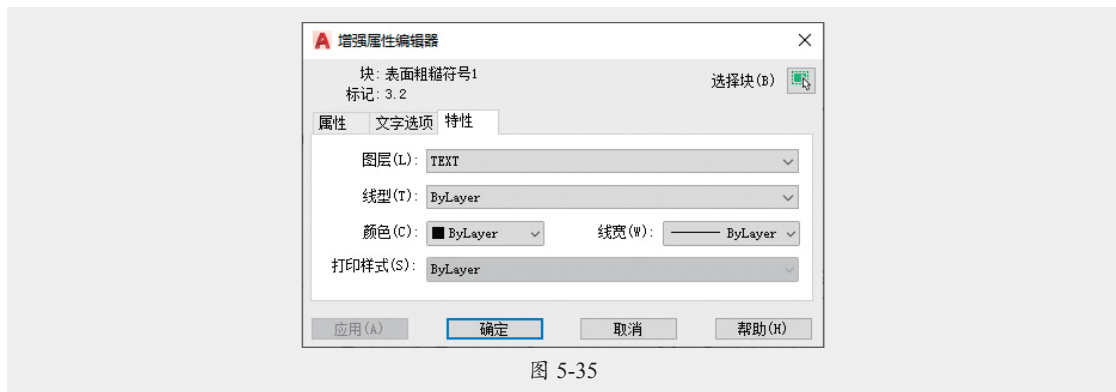


图 5-35

操作提示

双击创建好的属性图块，同样可以打开“增强属性编辑器”对话框。

5.3 应用设计中心

通过AutoCAD设计中心，用户可以访问图形、块、图案填充及其他图形内容，可以将原图形中的任何内容拖动到当前图形中使用，还可以在图形之间复制、粘贴对象属性，以避免重复操作。

5.3.1 案例解析：在图纸中插入示意图片

下面以插入球轴承示意图片为例，介绍设计中心功能的基本使用方法。

步骤 01 打开“球轴承”素材文件。在“视图”选项卡的“选项板”面板中单击“设计中心”按钮，打开DESIGNCENTER选项板，如图5-36所示。

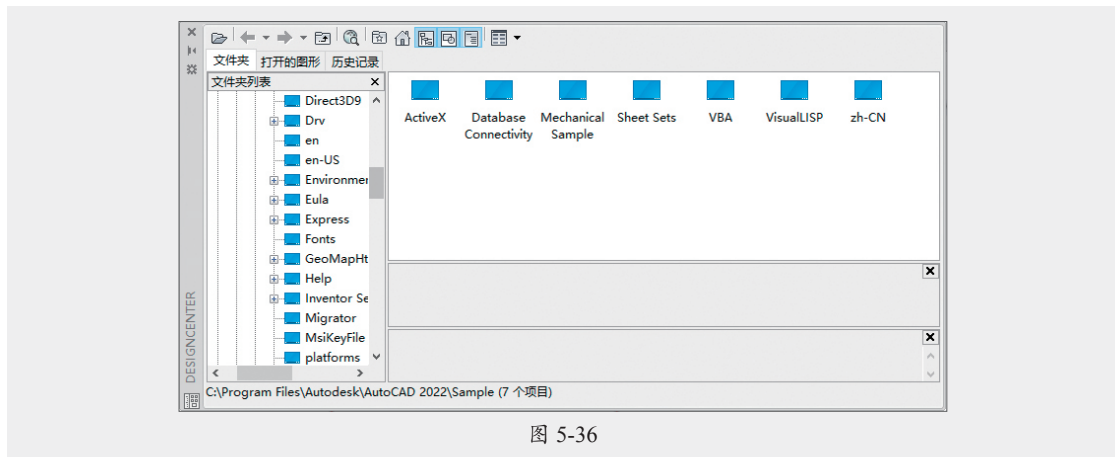


图 5-36

步骤 02 在左侧“文件夹列表”窗格中选择图片储存的路径，找到该图片。右击图片，选择“附着图像”选项，如图5-37所示。

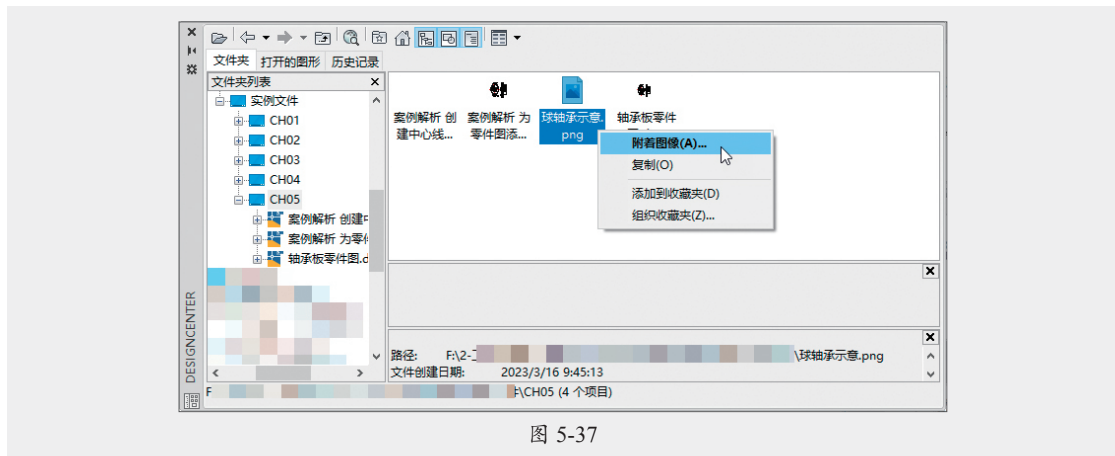


图 5-37

步骤 03 打开“附着图像”对话框。保持默认的设置参数，单击“确定”按钮，如图5-38所示。

步骤 04 在绘图区指定图片的插入点，并调整其大小，即可完成示意图片的插入操作，如图5-39所示。



图 5-38

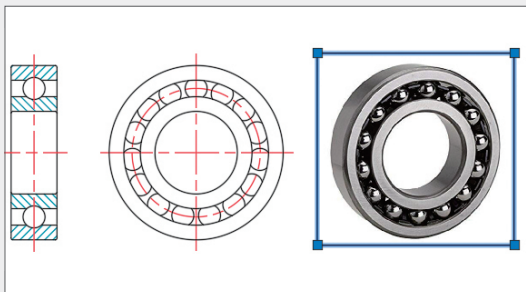



图 5-39

5.3.2 了解设计中心

设计中心是一个高效且直观的工具，在设计中心（DESIGNCENTER）选项板中，可以浏览、查找、预览和管理AutoCAD图形。通过以下方法可打开如图5-40所示的选项板。

- 执行“工具”|“选项板”|“设计中心”命令。
- 在“视图”选项卡的“选项板”面板中单击“设计中心”按钮.
- 按Ctrl+2组合键。

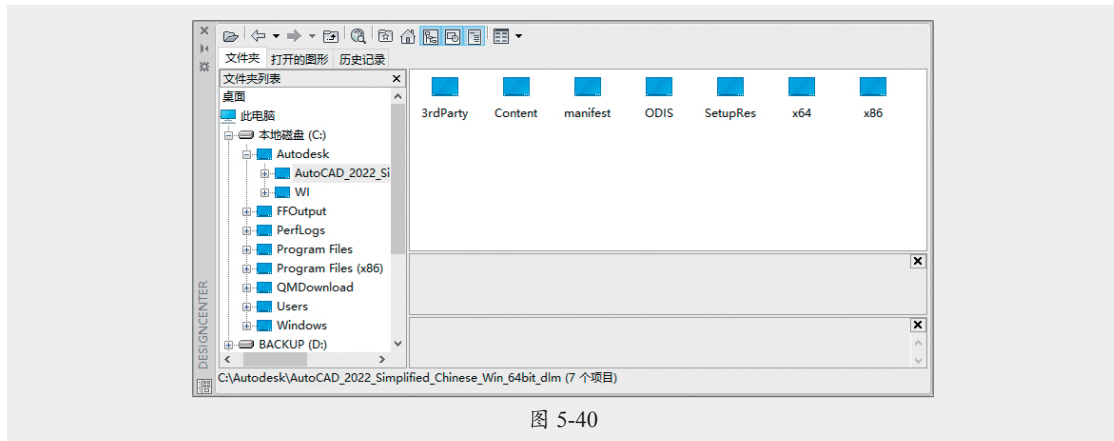


图 5-40

从选项板中可以看出，设计中心是由工具栏和选项卡组成。工具栏主要包括加载、上一级、搜索、主页、树状图切换、预览、说明、视图和内容窗口等工具，选项卡包括文件夹、打开的图形和历史记录。

- **加载**：单击“加载”按钮，弹出“加载”对话框。通过该对话框可选择预加载的文件。
- **上一级**：单击“上一级”按钮，可以返回到前一步操作。如果没有上一步操作，则该按钮呈未激活的灰色状态，表示该按钮无效。
- **下一页**：单击“下一页”按钮，可以返回到下一步操作。如果没有下一步操作，则该按钮呈未激活的灰色状态，表示该按钮无效。
- **上一级**：单击该按钮，将会在内容窗口或树状视图中显示上一级内容、内容类型、内容源、文件夹、驱动器等。
- **搜索**：单击该按钮，提供类似于Windows的查找功能，使用该功能可以查找内容源、内容类型及内容等。

- **收藏夹**: 单击该按钮, 用户可以找到常用文件的快捷方式图标。
- **主页**: 单击“主页”按钮, 将使设计中心返回到默认文件夹。安装时, 设计中心的默认文件夹为“...\\Sample\\DesignCenter”。用户可以在树状结构中选中一个对象, 右击该对象后, 在弹出的快捷菜单中选择“设置为主页”选项, 即可更改默认文件夹。
- **树状图切换**: 单击“树状图切换”按钮, 可以显示或者隐藏树状图。如果绘图区域需要更多的空间, 用户可以隐藏树状图。树状图隐藏后, 可以使用内容区域浏览器加载图形文件。在树状图中使用“历史记录”选项卡时, “树状图切换”按钮不可用。
- **预览**: 用于实现预览窗格打开或关闭的切换。如果选定项目没有保存的预览图像, 则预览区域为空。
- **视图**: 确定选项板所显示内容的格式, 可以从视图列表中选择一种视图。

在设计中心, 根据不同用途, 有文件夹、打开的图形和历史记录三个选项卡。下面分别对其用途进行说明。

- **文件夹**: 用于显示导航图标的层次结构。选择层次结构中的某一对象, 在内容窗口、预览窗口和说明窗口中将会显示该对象的内容信息。利用该选项卡, 还可以向当前文档中插入各种内容。
- **打开的图形**: 用于在设计中心显示当前绘图区中打开的所有图形, 其中包括最小化图形。选中某文件, 则可查看该图形的有关设置, 例如图层、线型、文字样式、块、标注样式等。
- **历史记录**: 显示用户最近浏览的图形。显示历史记录后, 在文件上右击, 在弹出的快捷菜单中选择“浏览”选项, 可以显示该文件的信息。

5.3.3 用设计中心插入图块

使用设计中心功能, 可以方便地在当前图形中插入图块、引用图像和外部参照, 以及在图形之间复制图层、图块、线型、文字样式、标注样式和用户定义等内容。

打开设计中心, 在“文件夹列表”中查找文件的保存目录, 并在内容区域选择需要插入为块的图形, 右击鼠标, 在打开的快捷菜单中选择“插入为块”选项, 打开“插入”对话框, 单击“确定”按钮, 如图5-41所示。

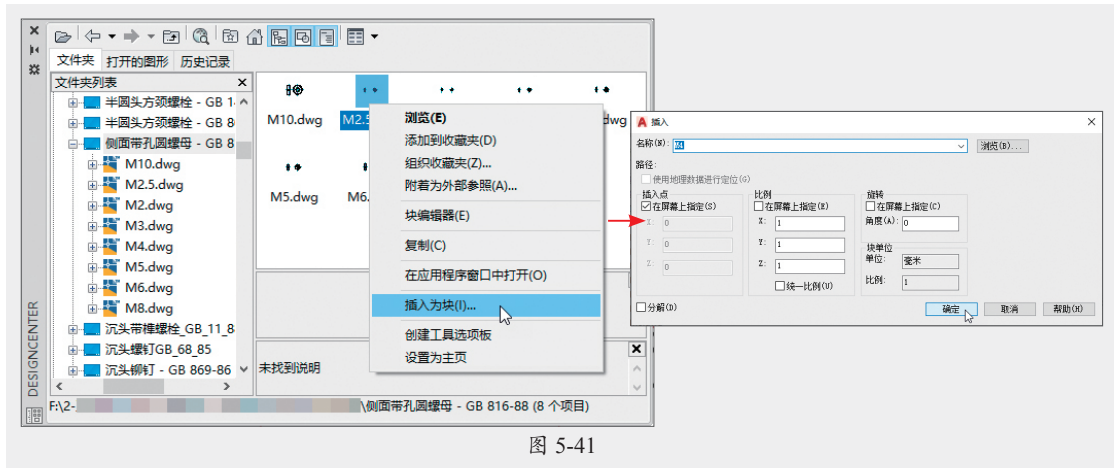


图 5-41

课堂实战 绘制垫片标准图块

下面将综合利用所学的绘图方法来绘制简单的垫片标准件图形，所涉及的主要命令有图层创建、二维绘图与编辑、图块的创建等。

步骤 01 执行“图层”命令，打开“图层特性管理器”对话框。单击“新建”按钮，创建新图层，包括“轮廓线”“中心线”“辅助线”等，如图5-42所示。

步骤 02 选择“中心线”图层，单击“颜色”图标，将其颜色设为红色，如图5-43所示。



图 5-42



图 5-43

步骤 03 单击“中心线”图层的“线型”图标，打开“选择线型”对话框。单击“加载”按钮，打开“加载或重载线型”对话框。选择合适的线型，这里选择CENTER线型作为中心线的线型，如图5-44所示。

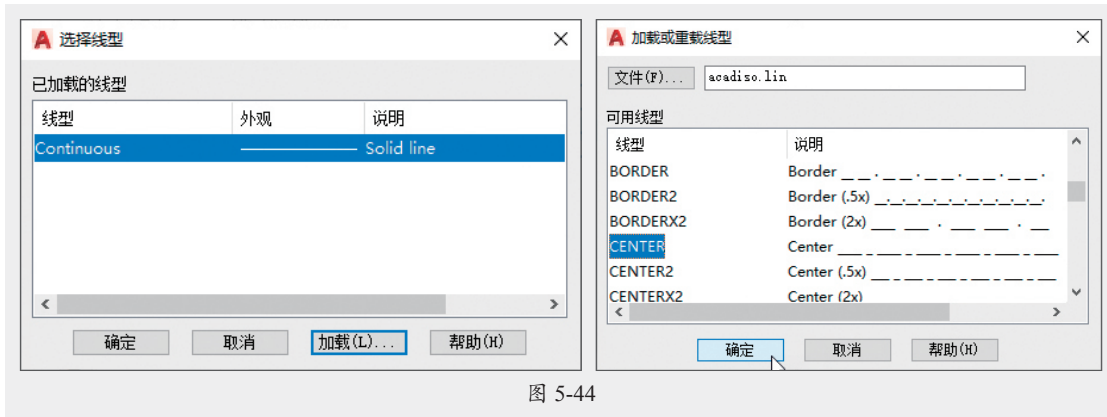


图 5-44

步骤 04 单击“确定”按钮返回上一层对话框。选择加载的线型，单击“确定”按钮，即可完成中心线线型的设置，如图5-45所示。

步骤 05 单击“轮廓线”图层的“线宽”图标，打开“线宽”对话框。选择0.30mm，单击“确定”按钮，完成“轮廓线”图层线宽的设置，如图5-46所示。



图 5-45

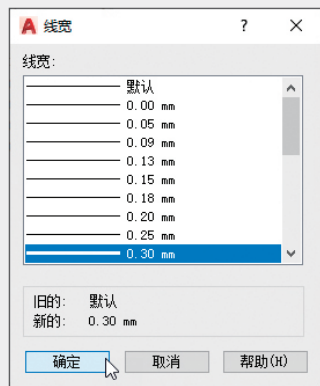


图 5-46

步骤 06 双击“中心线”图层，将其设为当前层。执行“直线”命令，绘制两条相互垂直的中心线，长度适中即可，如图5-47所示。

步骤 07 右击线段，在快捷菜单中选择“特性”选项，将“线型比例”设为0.5，调整两条线段的显示比例，如图5-48所示。

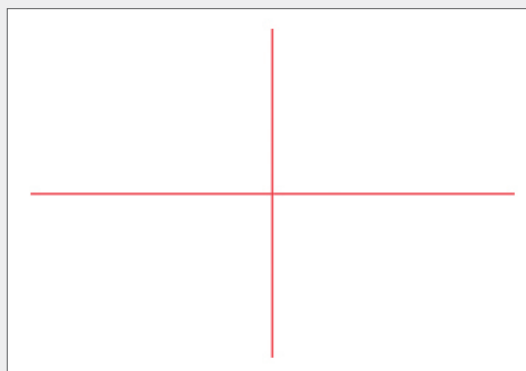


图 5-47

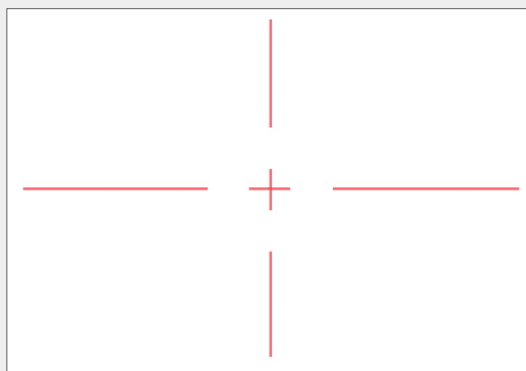


图 5-48

步骤 08 执行“直线”命令，捕捉两条直线的交点。向左移动光标，并输入12，指定直线的起点。绘制另一条中心线，线段长度适中即可，如图5-49所示。

步骤 09 执行“镜像”命令，将刚绘制的中心线进行镜像复制，如图5-50所示。

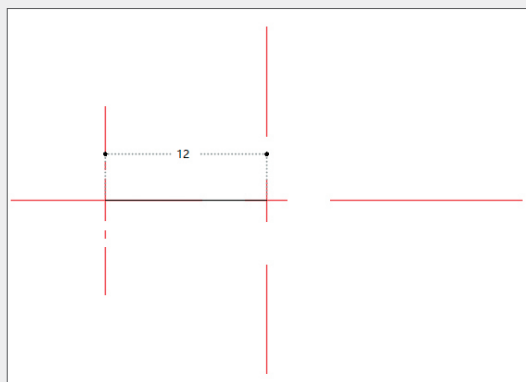


图 5-49

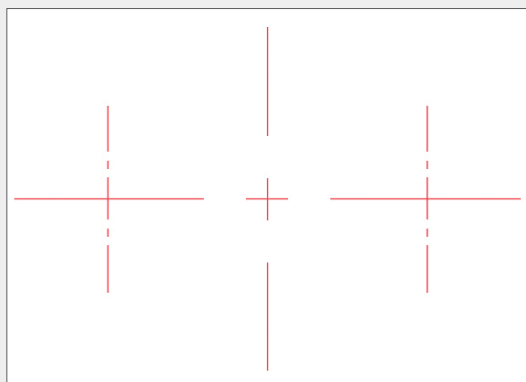


图 5-50

步骤 10 打开“图层特性管理器”对话框，双击“轮廓线”图层，将其设为当前层。执行“圆”命令，捕捉中间垂直线的交点作为圆心，绘制半径为11.3mm的圆，如图5-51所示。

步骤 11 执行“圆”命令，分别捕捉两边中线的交点，分别绘制半径为4mm的圆，如图5-52所示。

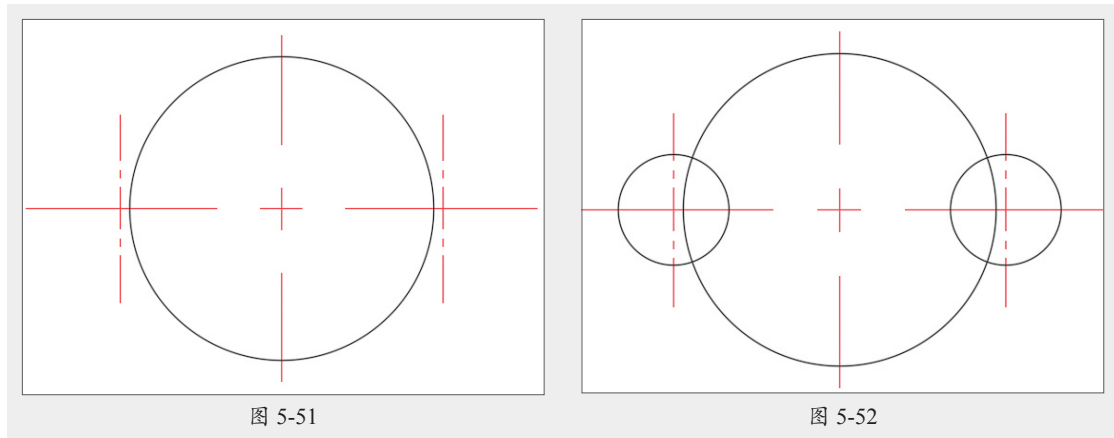


图 5-51

图 5-52

步骤 12 继续执行“圆”命令，分别捕捉三个圆心，绘制一个半径为4.5mm、两个半径为2mm的圆形，如图5-53所示。

步骤 13 执行“修剪”命令，对绘制好的图形进行修剪，结果如图5-54所示。

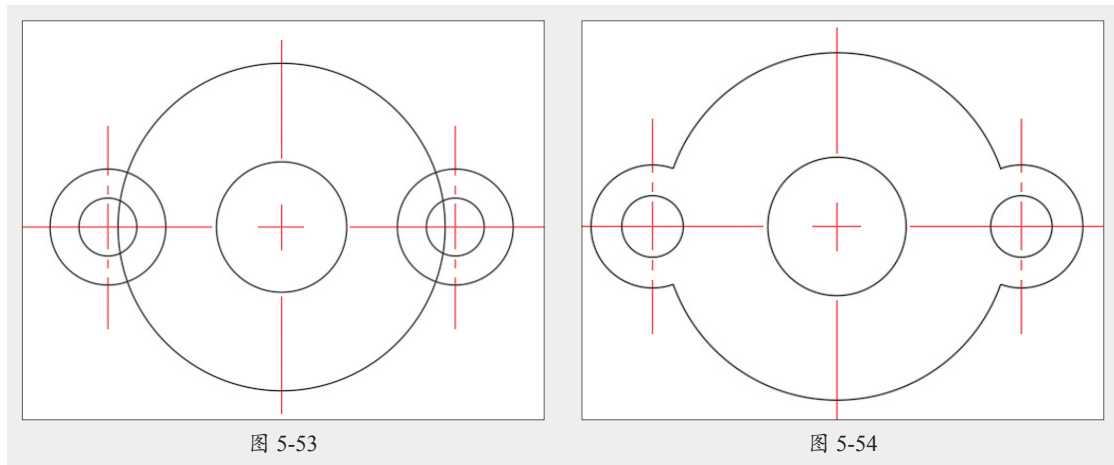


图 5-53

图 5-54

步骤 14 执行“圆角”命令，将圆角半径设为2。选择半径为11.3mm和左侧半径为4mm的两个圆的边线进行圆角处理，如图5-55所示。

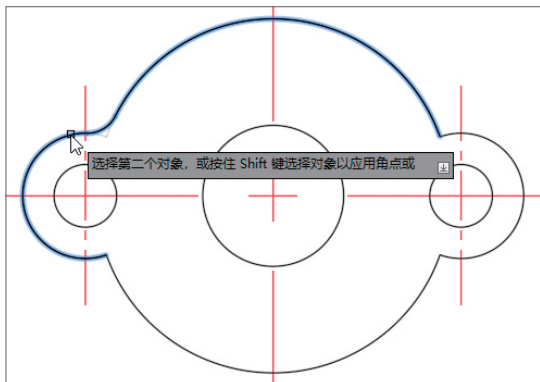


图 5-55

步骤 15 按照同样的方法，将其他三个交界部分也进行圆角处理，如图5-56所示。

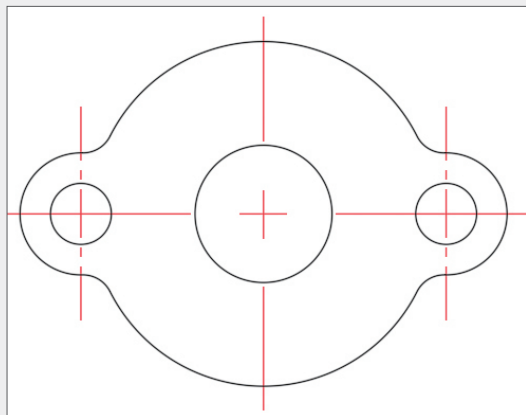


图 5-56

步骤 16 单击“显示线宽”按钮，将图形线宽显示出来，如图5-57所示。

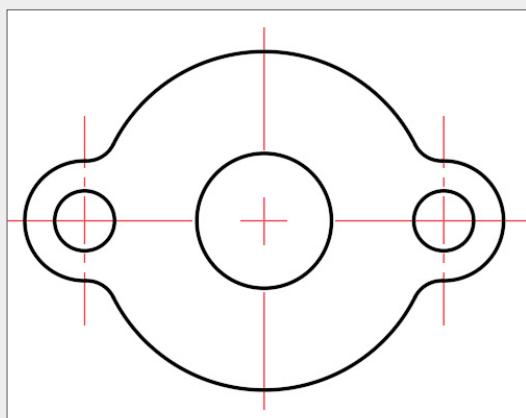


图 5-57

步骤 17 执行“创建块”命令，打开“块定义”对话框。单击“选择对象”按钮，如图5-58所示。

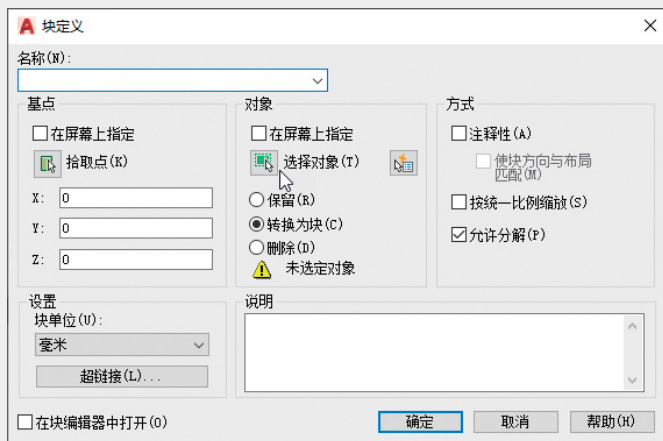
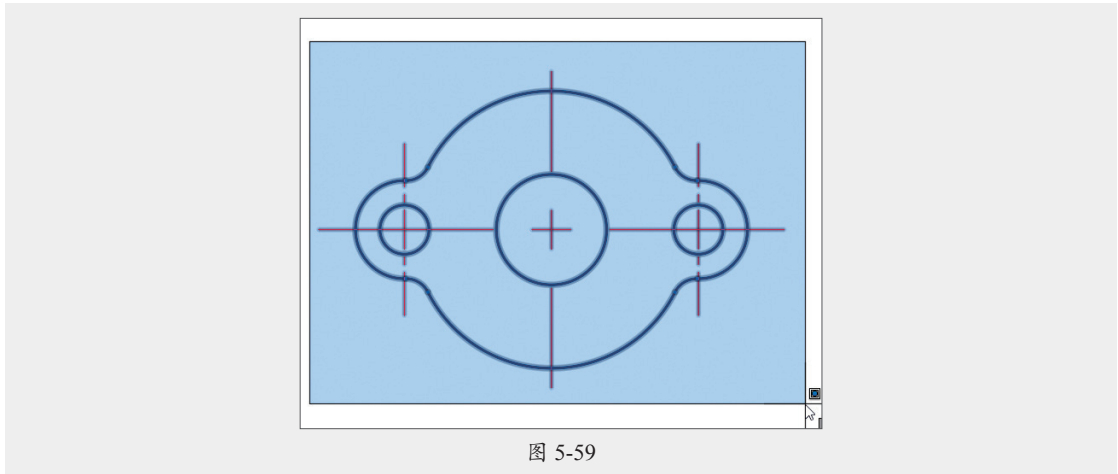
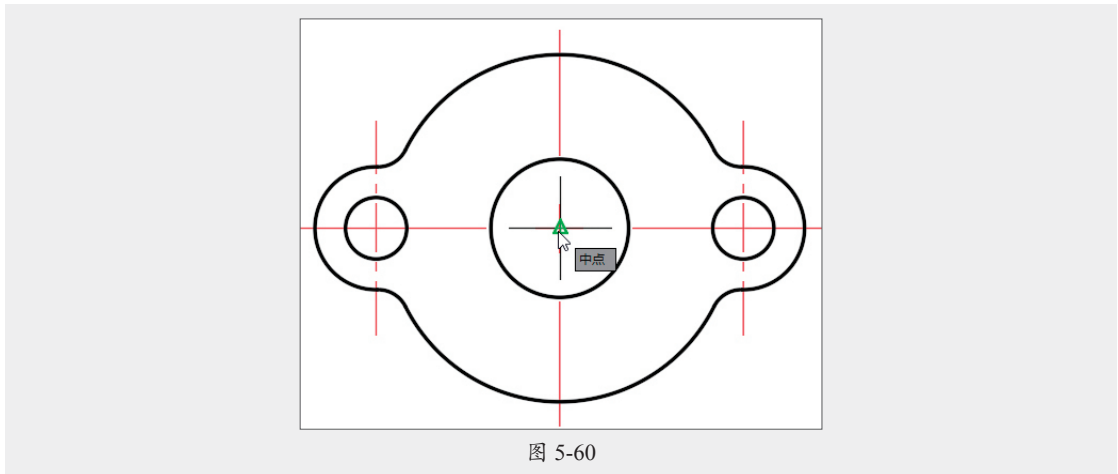


图 5-58

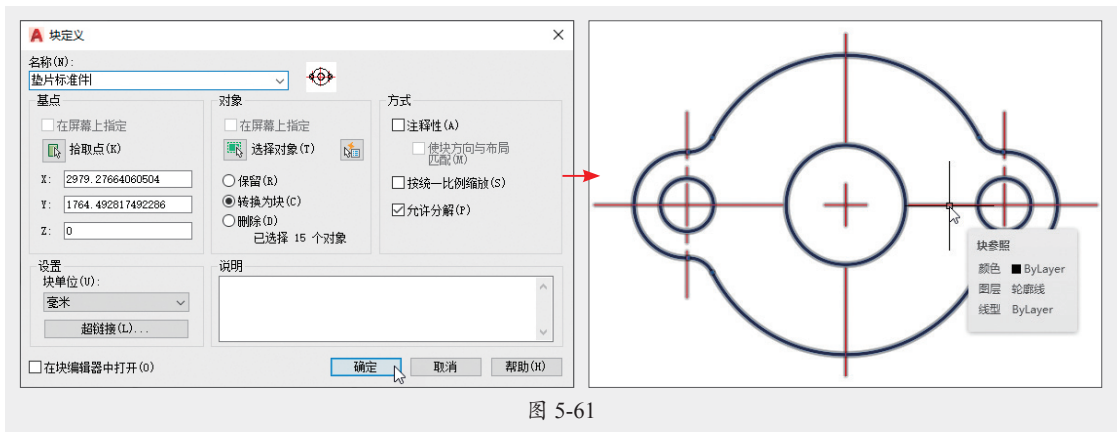
步骤 18 返回到绘图区，框选整个图形，按回车键，如图5-59所示。



步骤 19 在“块定义”对话框中单击“拾取点”按钮，捕捉图形的中点，如图5-60所示。



步骤 20 返回到“块定义”对话框，设置图块的名称，单击“确定”按钮，将当前图形创建成图块，如图5-61所示。



课后练习 设置阀盖图形的图层属性

本例将为阀盖零件图创建图层，并调整其属性，如图5-62所示。

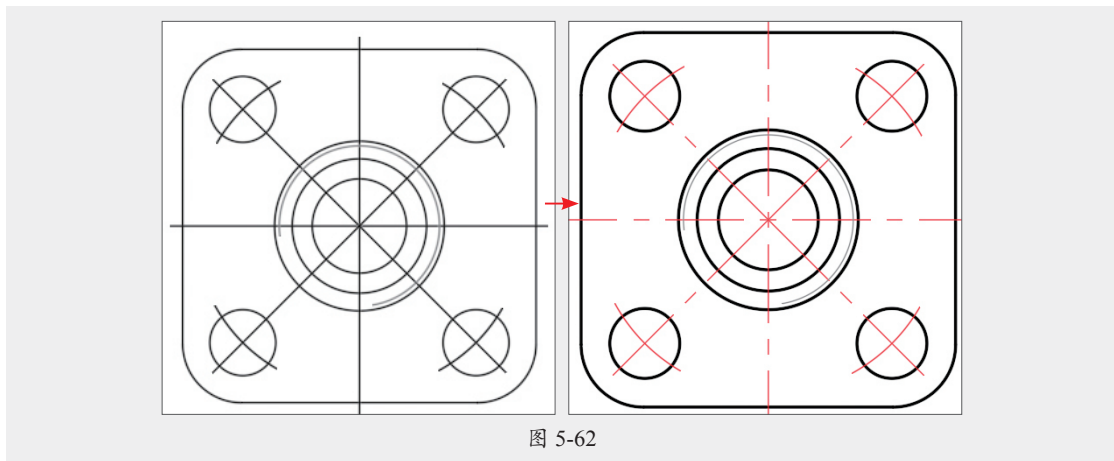


图 5-62

1 技术要点

步骤 01 创建中心线、轮廓线和辅助线图层，并设置其属性。

步骤 02 将图形分门别类地调整到相应的图层中。

2 分步演示

如图5-63所示。

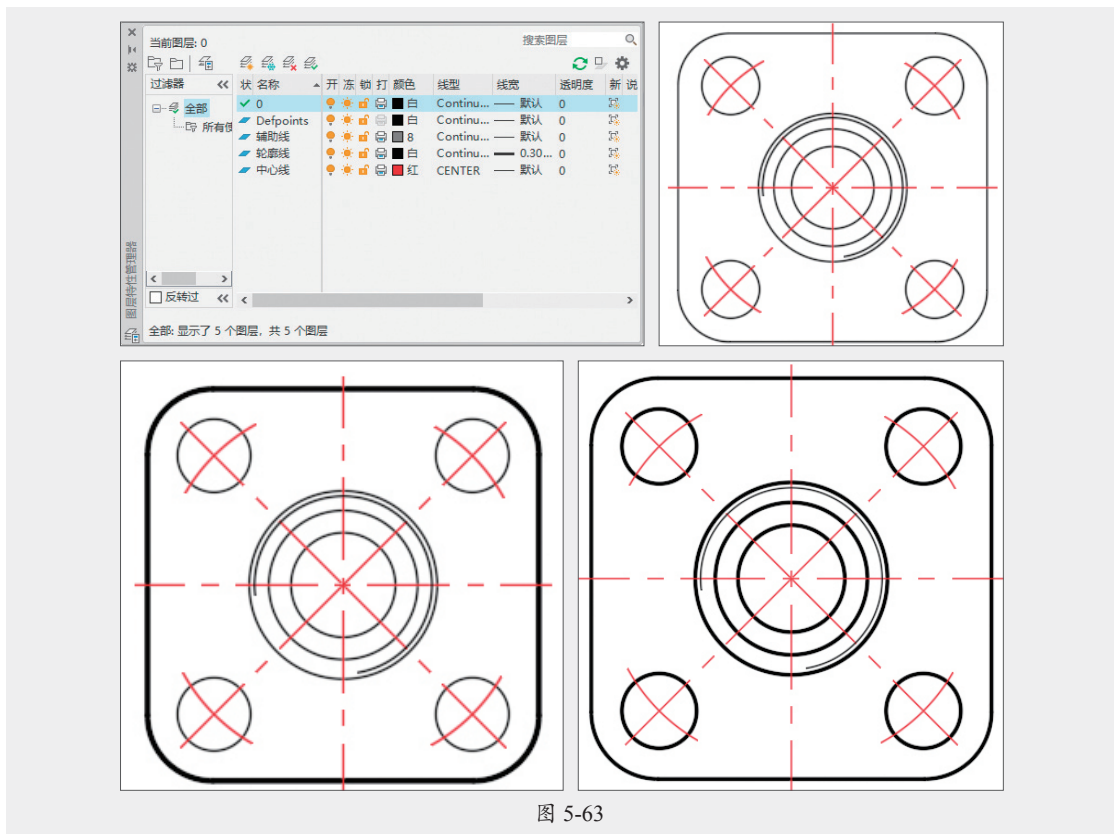


图 5-63

亚洲第一深水导管架平台：海基一号

“海基一号”平台总高度达340.5米，总质量超过4万吨，是我国首次在300米级水深海域开发的石油钻采平台，如图5-64所示。它标志着我国成功开辟了深水固定式平台油气开发新模式，其深水超大型导管架平台的设计、建造和安装技术已达到世界一流水平。



图 5-64

我国海洋油气资源丰富，南海油气资源占比超3/4，仅200~400米深水海域探明石油地质储量就超过3亿吨，所以300米深水海域将是我国海洋油气开发的重要场地。“海基一号”所处的中国南海是台风多发区域，海况恶劣、风浪和内波流巨大，且面临大型可移动沙波、沙脊等世界级海洋工程难题。在这种环境下，“海基一号”建造团队迎难而上，提出了300米级深水导管架设计建造方案，并攻克超大型导管架总体设计，大尺寸、大跨度、大吨位结构物多台吊机联合吊装，超大型结构物尺寸控制等一系列技术难题，填补了国内超大型深水导管架设计建造的多项技术空白，完善了导管架设计建造技术和管理体系，同时首次应用数字孪生健康管理技术，为导管架安全运作提供坚强保障。

“海基一号”把生产系统从水下搬到了平台上，具有开发投资低、生产成本低、国产化率高的显著优势，其成功应用为有效开发中深水海域油气资源开拓了一条新的道路。

