China-pub.com
下载

第14章 剖 视 图

14.1 剖视图基础

正交投影法一直是生成产品工程图的主要方法，随着图形复杂程度的加深，尤其当实体包含不可见特征时，设计者绘制视图的工作变得更加艰巨。剖视图就是在构件上作一个截面，对其不可见的内部结构进行图形描述。图14-1中绘制的是一典型的法兰盘，法兰盘上有八个销孔，中心则有一个通孔。

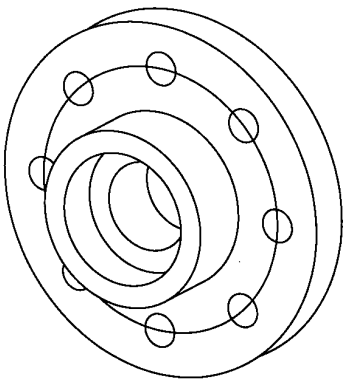


图 14-1

在图14-2中显示的是用主视图和侧视图来描述复杂问题的一种典型方案。在主视图中八个销孔很容易表示清楚，但是侧视图上的许多虚线使视图变的难以理解，况且这只是一个比较简单的例图。为了解决由于存在许多虚线而使图样难以理解的问题，可以建立零件的剖视图，然后把正交投影方法用于侧视图的创建中。

为了更好地理解剖视图，参见图 14-3，剖视就是创建一个剖切面把实体剖开，从而把原来不可见的内部特征变为可见的特征。这种剖切操作可以假想为用玻璃平面或切平面来对实体进行剖切。在图 14-3中，玻璃平面把实体一分为二。设计者或者说 CAD操作者的任务就是把剖切的一半转换成剖视图，而把另一半去除。与玻璃平面相接触的被画上剖面线的面实际上反映了剖切的位置。

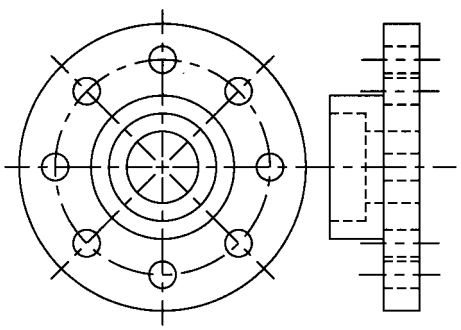


图 14-2

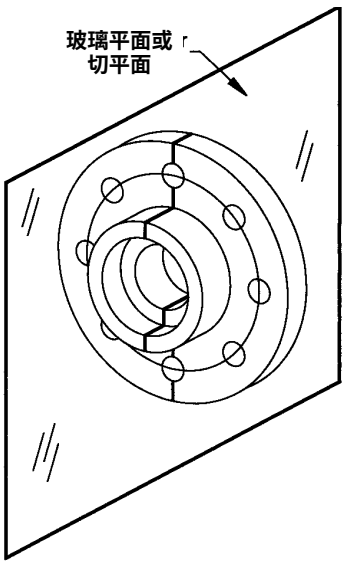


图 14-3

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

图14-4所示的是一个全剖视图，图中出现了两种新的线型，即剖切线和剖面线。剖切线在主视图中用于剖分切断，在侧视图中，剖面线用来表示被剖切的面。注意，孔上没有剖面线，因为剖切面通过孔的中心。另外也要注意，在侧视图上不要画虚线，尽管总是存在例外情况，在剖视图上画虚线的习惯是不好的。剖切线的箭头用来提示设计者沿着箭头的方向观察剖视图，而另一半移去。

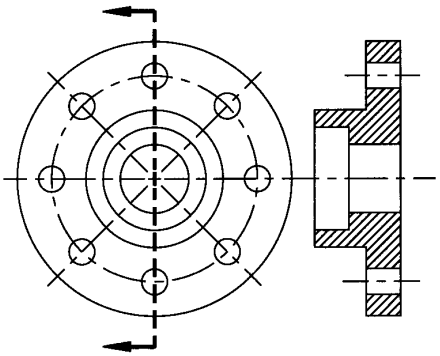


图 14-4

剖切线由一条粗的、一系列间隔约为 0.25"的粗虚线组成(见图14-5A),组成剖切线的多段线宽度为0.05，沿着箭头方向的那部分投影图用来建立剖视图，而另外一部分通常被舍去。给剖切线指定一种虚线线型；虚线通常用来描述实体不可见的内部结构特征的。与剖切线对应的剖面线，是由一条条细线组成 (见图14-5B)，这些线用来表示被剖切到的面，剖面线通常有一定的角度和一定的间距。

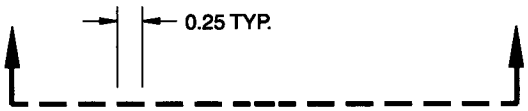


图 14-5A

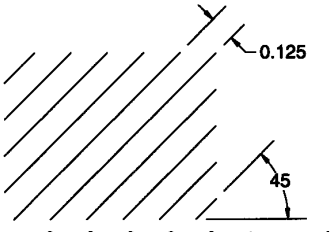


图 14-5B

CAD软件提供了各种各样的填充图案， ANSI31就是其中之一，如图14-6所示，这是一种常用的典型图案，线间距为0.125，角度为45°(与图14-5B相同)。

在图14-7中图解了如何正确应用剖视方法，许多布置填充图案、区别各个部分和设置角度等让人头疼的工作已经被电脑轻而易举地代替了，尽管如此，设计者还应该学会正确地应用剖视图技术方法。

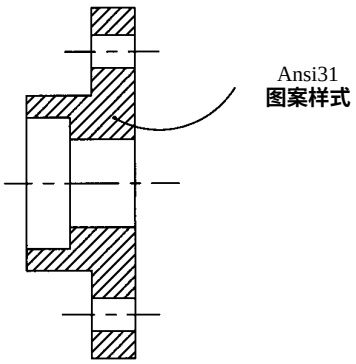


图 14-6

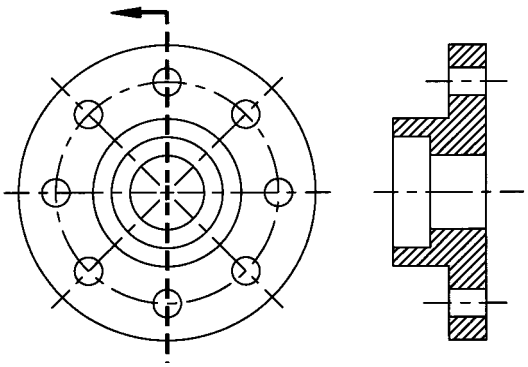


图 14-7

下面的四个例子说明了与剖面线有关的常见错误。在图 14-8A中，虽然剖面线方向相同，角度也正确，但是还有虚线没转换成实线，这会使人产生疑惑，因为剖视图上存在虚线意味着内部有复杂的不可见结构特征。

China-pub.com
下载

图14-8B显示了在建立剖视图时会偶然犯的另一个错误，虽然剖面线画的正确，但只画出了剖面，而孔面却没有画出，这样就把该实体表现为一系列不相连的剖面，意指四个独立的部分。

图14-8C显示的剖视图似乎是正确的，但是进一步仔细观察会发现，上半部分剖面线的角度和下半部分剖面线的角度是不同的，这意味着是两个不同的实体，而实际上它们是同一实体。

在图14-8D中，所有剖面线的方向都正确，问题是剖面线通过了没有被剖切面所切到的区域，这些区域在图14-8D中表示的是销孔和中心孔，它们没有剖切到。

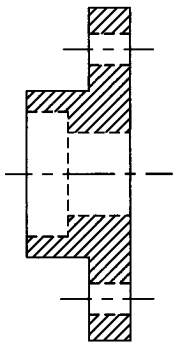


图 14-8A

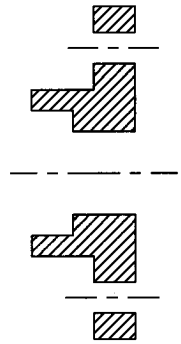


图 14-8B

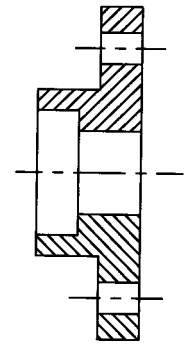


图 14-8C

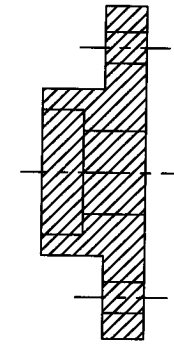


图 14-8D

以上这些都是在给实体填充剖面线时常见易犯的错误，因此谨记以下几条规则：

- 剖面线只能出现在被剖切面切割到的面上。
- 同一实体剖面的剖面线的方向应一致。
- 在剖视图中，虚线应略去不画。
- 某些区域是不用剖切的，比如孔，剖切面只是穿过了这些特征 (没切到实体 —— 译者注)。

14.2 全剖视图

当切平面通过了整个实体，把实体完全分开时，就可以得到全剖视图。在图 14-9中，全剖视图就是把实体剖分成相同的两部分，根据设计者的需要，保留一半，舍弃另一半，保留的部分画上剖面线。

如图14-9所示的问题， 可以用图14-10所示的多视图描述。主视图绘制完后，用投影的方

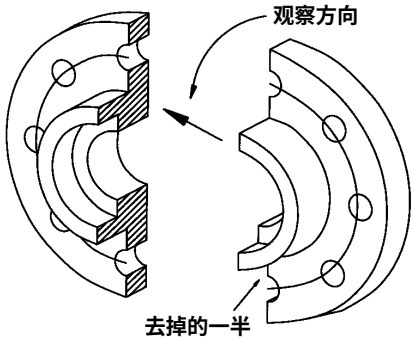


图 14-9

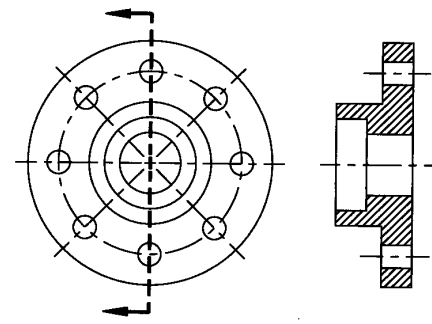


图 14-10

China-pub.com 下载

法生成侧视图。为了用剖视图表达侧视图，在主视图中加剖切线，该线执行剖切，用户可以选择保留实体的哪一半，这样就能确定剖切线上的箭头方向；箭头的方向确定了生成剖视图时的视图方向；然后必须弄清哪些面被剖切面切到，以便在右视图中正确地填充剖面线。

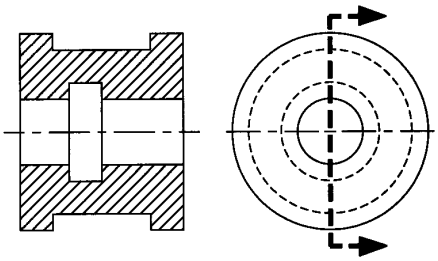


图 14-11

大量的例子中表现的视图方向是从右向左，这并不意味着不能如图 14-11所示地从左到右。此例中，如果反映圆特征的视图被定义为主视图，则剖视图为左视图。

14.3 半剖视图

当实体具有对称平面时，就不必要把实体完全剖切而形成全剖视图。相反，只剖分一半，就可以形成图14-12所示的半剖视图。半剖视图的绘制规则和全剖视图的规则相同，即当投影方向一确定，则一部分被保留，另一部分舍弃。

如图14-13所示的视图布置是一般的多视图布置，为了画实体的半剖视图，剖切线穿过主视图的一半，将右视图的上半部分画上剖面线转成半剖视图，而下半部分的虚线仍旧保留。

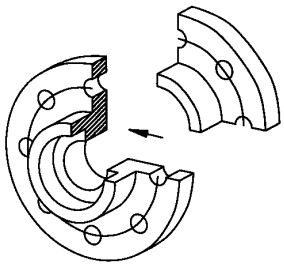


图 14-12

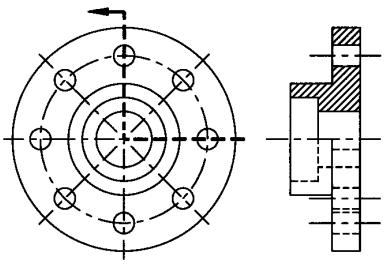


图 14-13

一些设计者根据实际经验，喜欢把侧视图中的虚线全部省略掉，如图 14-14所示，如此，剖视图的下半部只需画出可见部分。

图14-15给出了另一种画剖切线的方法来生成右视图，虚线已经从下半部分移走，只显示可见部分的线条。

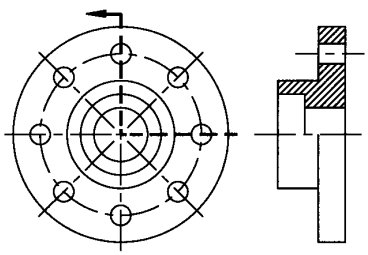


图 14-14

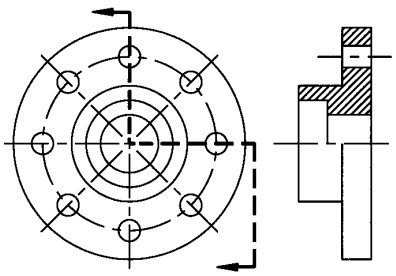


图 14-15

14.4 装配剖视图

剖视图不仅仅用来表现实体内各部分结构特征，剖视图的另一主要用途在于可以让设计

China-pub.com
下载

者创建多个零件，把它们装配起来，然后剖切展示装配图中所有零件的内部装配情况。这种装配剖视图如图 14-16所示，对同一零件，剖面线的方向是一致的，此处遵循这样一个基本原则：同一零件上的剖面线角度应该保持一致。

在图14-17反映了装配剖视图与个别零件剖视图的不同之处，各零件在装配剖视图中相互接触，为了使装配图清晰明了便于区分各个零件，建议使用交替变化的剖面线方向。用户可以通过改变剖面线的角度，或剖面线的图案达到这个目的。

为了识别装配图中的各个部分，可以像图 14-18所示的那样，用圆圈和箭头线指定一个零件号，这非常像画图时为特殊的零件标注注释的引出标注，圆圈用来强调零件序号，这种插图的编号方法有时被称做“泡泡方法”。

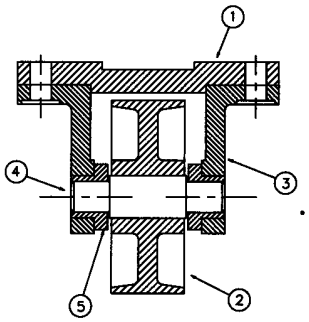


图 14-16

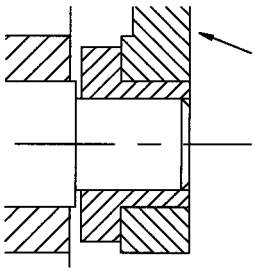


图 14-17

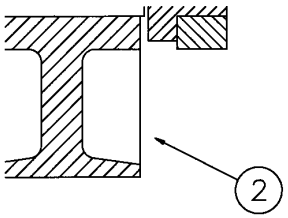


图 14-18

在图14-19所示的局部放大的装配图中，中间部分是一根用来支撑皮带轮系的轴，剖切面通过此轴。一般剖切面通过轴、螺钉、销或其它种类的连接件时，这些零件在剖视图中不用填充剖面线，这样整个装配图显得有层次感。

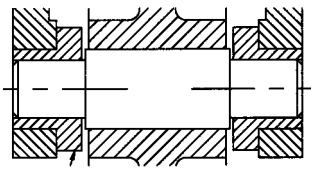


图 14-19

14.5 对齐剖视图

对齐剖视图主要表达实体中带角度部位的结构特征。不是用图 14-20所示的剖切面垂直穿过实体，而是将剖切面旋转一定的角度剖切实体，这个角度与实体上带角度结构的角度相同，用对齐剖视图能更清楚地表达实体。用如图 14-20所示的全剖视图难以获得带角度结构的真实尺寸，在侧视图中，这个部分变短了而且不成比例，用虚线是为了使视图结构更清晰。

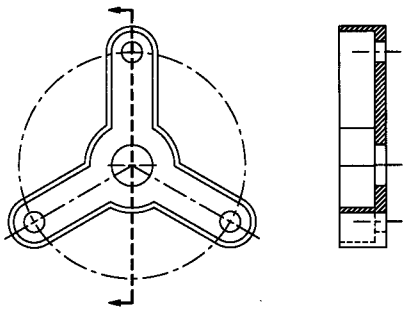


图 14-20

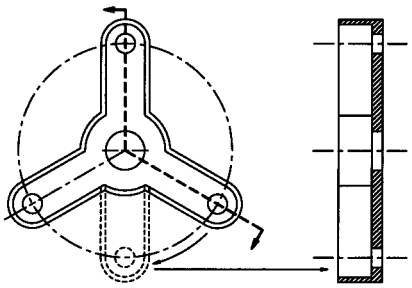


图 14-21

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

不要将剖切面完全垂直切过实体，在实体的中心将剖切面折弯再穿过带角度的支架（见图14-21)。剖切线上的投影箭头，不仅仅确定在哪个方向观察剖视图，而且也决定了带角度部分的旋转方向，所以箭头的方向线取决于实体上的结构。旋转角度一般小于 90°。投影生成侧视图后，剖视图看起来好像是全剖视图，这是因为结构特征被旋转后投影所至，这便于更好地表达实体。

14.6 阶梯剖视图

顾名思义，阶梯剖视的剖切线在视图内是以阶梯的形式通过实体的内部（见图14-22)。如果剖切线直接穿过实体的某个部分，则有的结构能显示出来，有的结构投影后仍为虚线。通过阶梯剖切线，设计者可以确定剖切方向和剖切哪些部分。所生成的剖视图遵循基本的剖视规则。

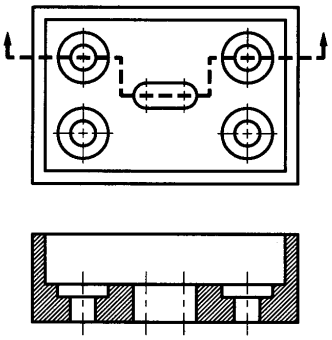


图 14-22

14.7 筋板剖视图

与前述剖视图规则相反，在铸件中用来加固的辐板或筋板不遵循剖视图基本规则。在图14-23中，主视图剖切面穿过了整个视图，侧视图 A是按剖视图规则生成的，在这个剖视图中底板和筋板都填充了剖面线，所以难以看出底板的厚度。有效的方法是在筋板上不要填充剖面线，如B所示。在筋板上不填充剖面线的目的是突出实体上重要的结构，如底板的厚度。

图14-24所示的是另外一种有辐板或筋板构件的全剖视图的例子，在剖视图中，辐板或筋板剖切区不填充剖面线，才能突出实体上的重要信息，如由底板的厚度，圆柱孔的壁厚，尽管这不是真实的投影，但行之有效。

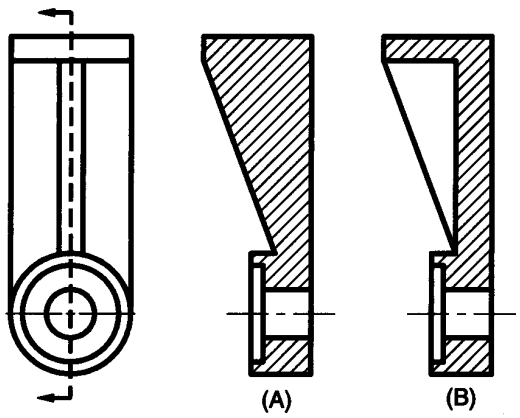


图 14-23

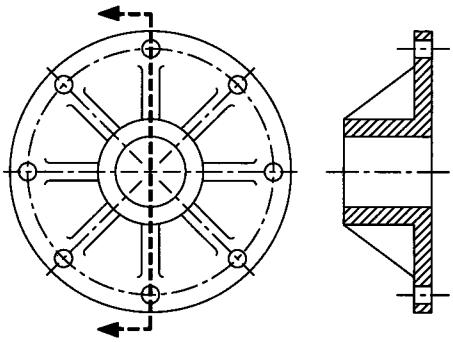


图 14-24

14.8 局部剖视图

有时，只有一部分区域需要剖开，那么可以采用局部剖视图，图 14-25A所示的构件就是由局部剖视和由虚线表示的内部结构一起组成局部剖视图。当需要在某个区域做局部剖视时，

China-pub.com
下载

要画一条断开线，只在剖切开的部分填充剖面线，而其它部分保持原样。如图 14-25B所示，可以用多个随手画出的直线段组成断开线；也可以用图 14-25C所示的折断线表示断开线。在Ortho模式关闭的情况下，可以用LINE命令绘制如图14-25A和14-25B所示的断开线。

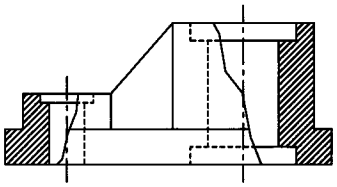


图 14-25A

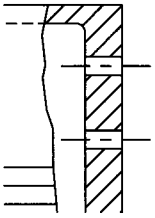


图 14-25B

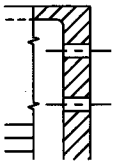


图 14-25C

14.9 旋转剖视图

将剖视图旋转后作为某个视图中的一部分。在图 4-26中，椭圆形旋转到当前的位置，然后打上了剖面线。

图14-27是旋转剖视的另一个例子，其中反映了 C形夹具的横截面的形状，首先剖切该零件，然后旋转截面以表现截面的形状。

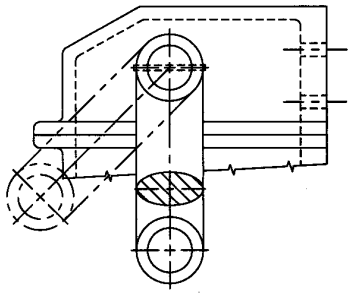


图 14-26

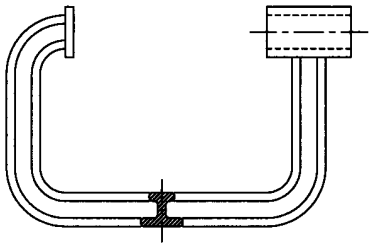


图 14-27

14.10 移出剖视图

移出剖视图和旋转剖视图很相似，区别仅仅在于把剖面图画移到图形外的其它地方，而不是像旋转剖视图那样放在图形的内部。带箭头的剖切线表明了观察方向，标识字母分别放在剖切面处和剖视图上，以便表明剖切位置，尤其是有很多剖切面的情况更需要如此。

另外一种表示剖切面的方法是用中心线代替剖切线，在图 14-29中，中心线分别定出了錾

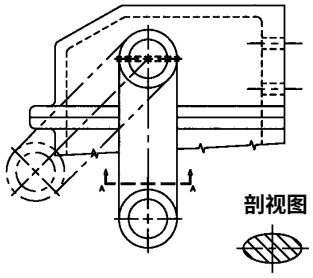


图 14-28

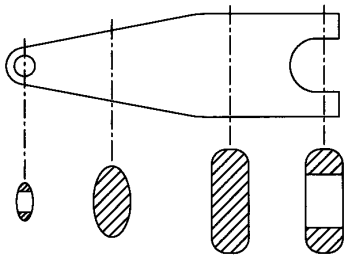


图 14-29

China-pub.com 下载

子的三个截面的基本形状：从圆形到八角形再到矩形。在这个例子中没有进行标注。

14.11 轴侧剖视图

可以用剖视图生成如图14-30A或14-30B所示的视图，图4-30A是一个通过整个实体的全剖轴侧图。此处同样遵循剖视图的基本规则，只有在剖切面上才填充剖面线。对孔和槽来讲，用轴侧图更容易观察轮廓边界的形状。图14-30B是半剖轴侧图的示例。

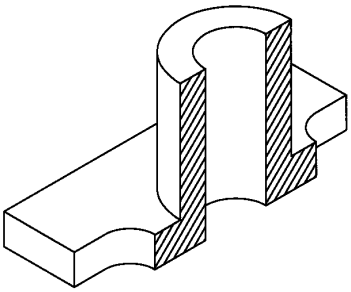


图 14-30A

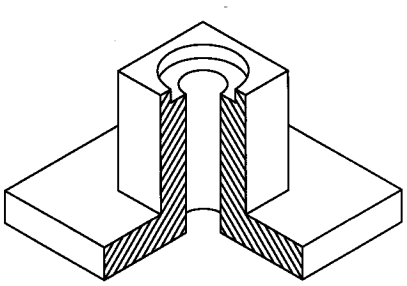


图 14-30B

14.12 建筑剖视图

剖视图方法不仅仅用于表示机械零部件结构，同样可以用来表达建筑设计图中建筑材料的类型、地基轮廓面、房屋顶的结构特征或墙体剖面等，如图14-31所示。这里提供了多种剖面线图案，用以区别各种不同的建筑材料，如A处为砖墙面、B处为绝缘材料、C处为完工后的地面、D处为地板的梁骨、E处为混凝土材料、F处为泥土以及G处为浇注混凝土。在AutoCAD中提供了各种剖面符号用来表达建筑图中的结构。

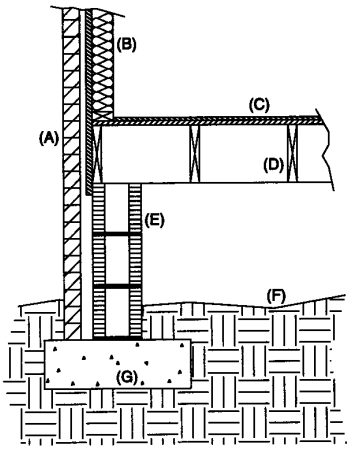


图 14-31

14.13 BHATCH命令

在图14-32A中的Draw菜单中选择Hatch，激活图14-32B所示的Boundary Hatch(边界填充)对话框，在Quick标签页中有多个选项，如要填充剖面线的区域 (Pick points)，用一种或多种常用的选择模式选择实体 (Select objects)，选择软件中提供的各种填充图案 (Pattern)，设置剖面线的角度(Angle)和比例(Scale)。图14-32B中所有灰色的区表示该选项当前没有被激活，只有当其它的参数设定后才能激活使用。

在图14-33中所示的图形用来说明BHATCH命令的使用。图中有三处需要填充剖面线，即A、B和C点。

在过去，要用BREAK命令把图14-34所示的三个区分隔开。还有一种用于填充剖面线的方法是用多段线追踪这些区域的顶点生成一个封闭的边界，再填充剖面线，然后删除这个封闭的多段线边界。BHATCH命令能够自动地给亮显的区域填充剖面线。

China-pub.com
下载

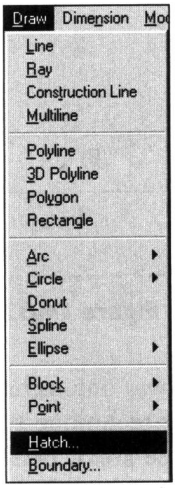


图 14-32A

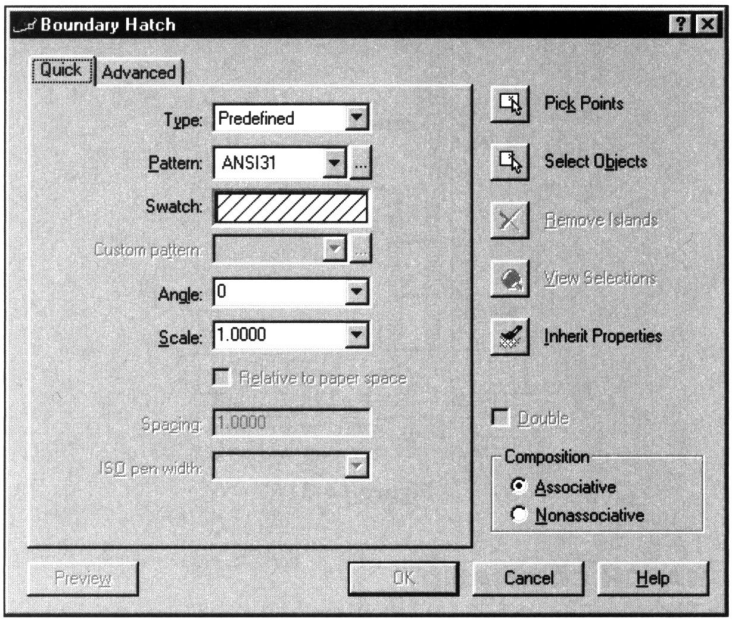


图 14-32B

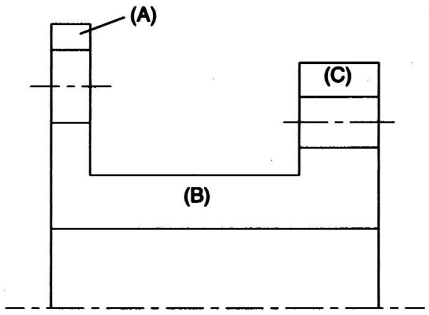


图 14-33

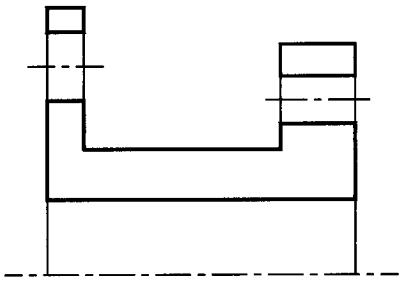


图 14-34

BHATCH命令会自动地定出要填充剖面线区域的边界。图 14-35所示的是用X标示内部点的三个区域。被虚线确定的亮显区将填充剖面线。

因为已经选择了剖面线图案， BHATCH命令的最后一步是取消封闭轮廓的亮显，在指定区域内填充剖面线(见图14-36)。

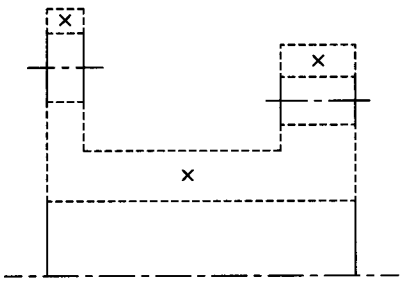


图 14-35

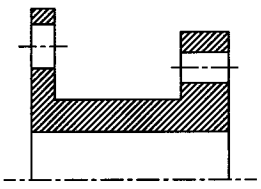


图 14-36

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

在Boundary Hatch对话框中选择Advanced标签页时，激活如图14-37所示的对话框。在此对话框中有一组剖面线选项，如Make a New Boundary Set(边界设定)、Boundary Style(边界样式)、Boundary Options(边界选项)和一个Island Detection(孤岛检测)等选项区。

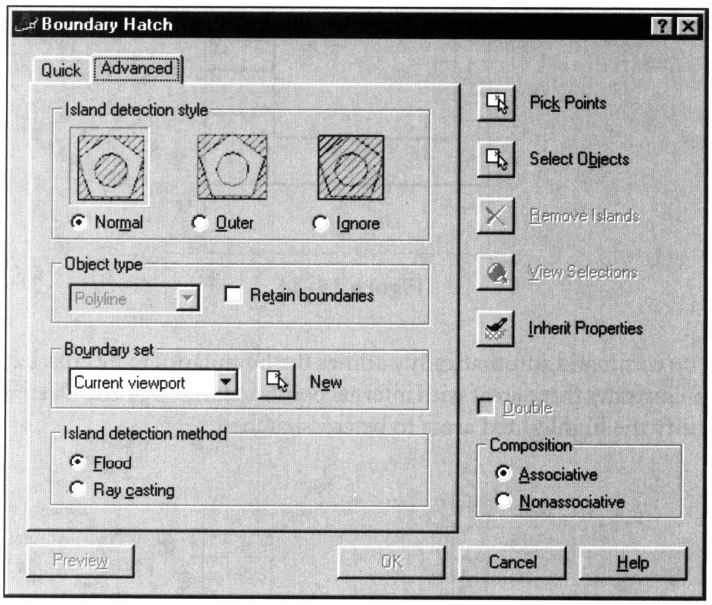


图 14-37

图14-38A显示了三种边界样式以及它们对剖面线填充方式的影响。Normal(标准)边界类型是一种缺省的图案填充方法，当用一个窗口选择了所有实体时，图案从最外层的边界开始填充，遇到下一个内边界时跳过不填充，再遇到下一个内边界时则继续填充，如此交替进行。注意，在这种填充方式下，在图案中仍把文本显示出来以便观看。Outer(最外层)填充方式下仅仅填充最外层的封闭区域。Ignore(强制)填充方式下则忽略交替填充的缺省值而将整个实体填满。

通过选中Retain boundaries复选框，可以保留图案的边界。在缺省的情况下，Island detection method区中的Flood(充满)模式是开启状态，这样，选择待填充区域内部一点就可以定出孤岛所包含的所有边界(见图14-38B)。

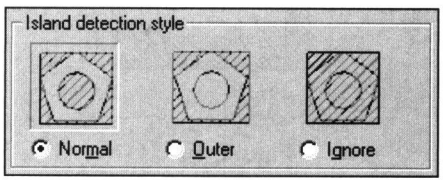


图 14-38A

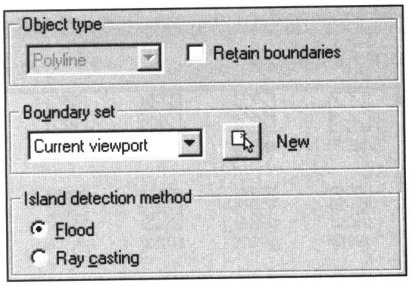


图 14-38B

在图14-39中的Quick标签页中的Pattern下拉式列表框中列出了多种填充图案，点选其中的一种，则此图案就是当前填充图案。

China-pub.com
下载

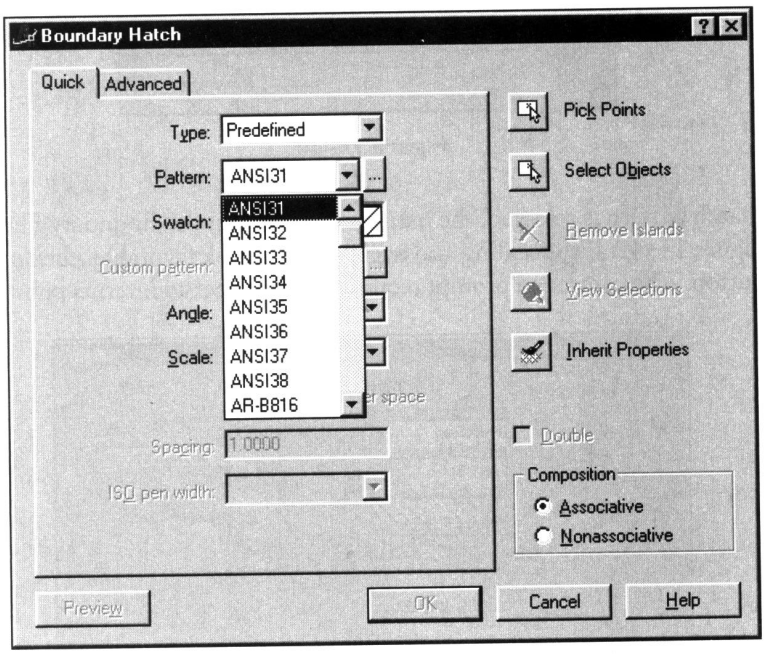


图 14-39

在图14-39中选择图案名称旁边的“…”按钮，激活一组标签页，其中列出了已建立的待用的填充图案，点击填充图案可以选中该图案，若选择的不对，只需重新选择或进入其它标签页观看其它可用的图案(如图14-40所示)。

一旦选定了某种填充图案，对应的名称就显示在 Boundary Hatch 对话框中。如果比例和角度看起来都合适，就点击Pick Points按钮。接着，命令提示行就提醒用户拾取一点或若干点，确定填充区域(如图14-41所示)。

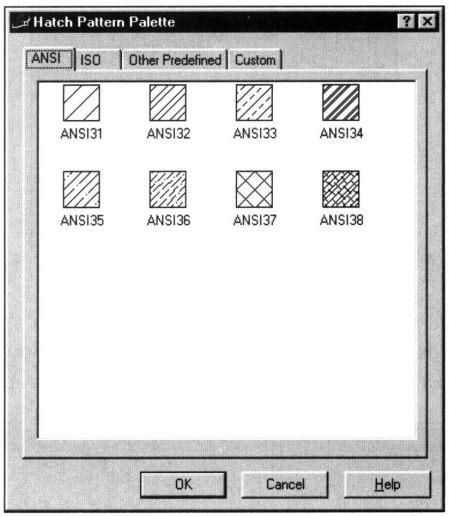


图 14-40

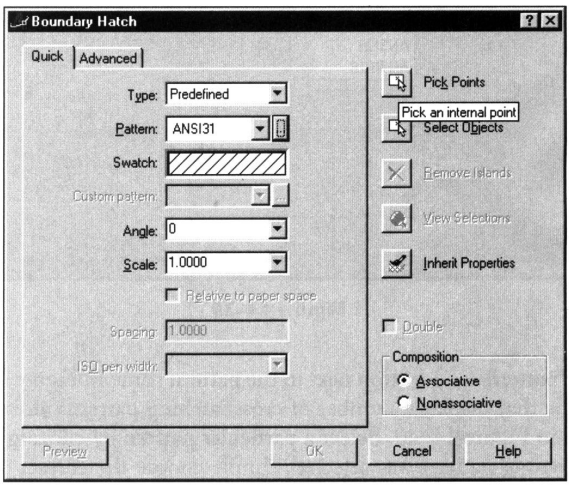


图 14-41

在图14-42中，点击标有 X的三个区，注意这些区域亮显。选择正确后，按 Enter键回到

China-pub.com 下载

Boundary Hatch对话框。

当回到Boundary Hatch对话框后，用户可以事先预览一下填充效果，看看所有的设置和显示效果是否满意，点击对话框左下角的 Preview按钮完成这一过程。示例的填充结果如图 14-43所示。至此，剖面线还没有永久地填充在指定的区域上，按 Enter键回到Boundary Hatch对话框，如果都选择正确，按OK按钮才算最后将剖面线填充到指定的区域。

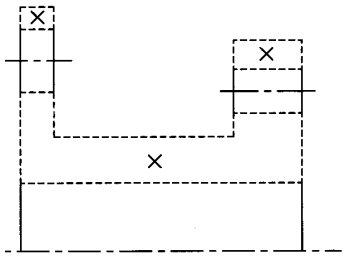


图 14-42

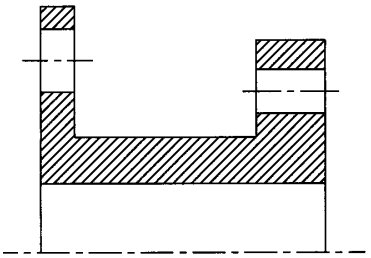


图 14-43

14.14 填充实心图案

激活Boundary Hatch对话框，点击pattern选项旁边的“…”按钮，会出现 Other Predefined标签页，如图14-44A所示。所示的各种填充图案都可以使用，包括砖墙、屋顶和其它相关的结构。最常用的一个图案是“ SOLID ”。

图14-44B中所示的实体是一段待填充的窄墙，在 BHACTH命令下应用SOLID剖面填充图案很容易完成这项操作。拾取填充区域内的一点，整个封闭的区域就会被实心图案填满，并置于当前层，图案的颜色与当前层所设置的颜色相同。

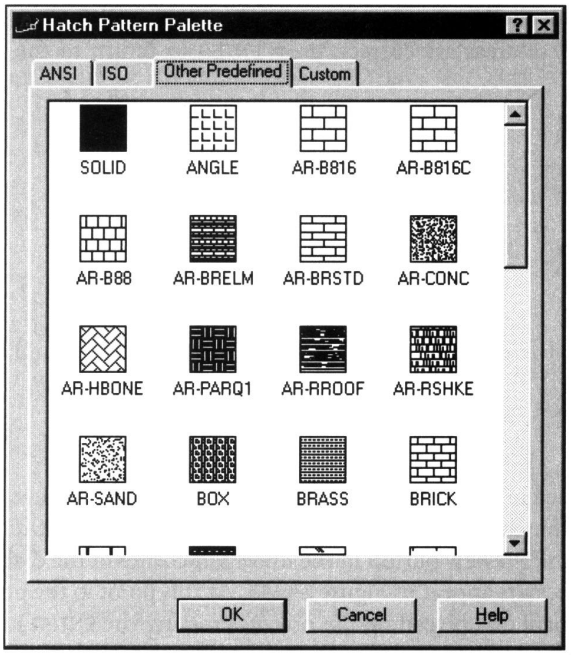


图 14-44A

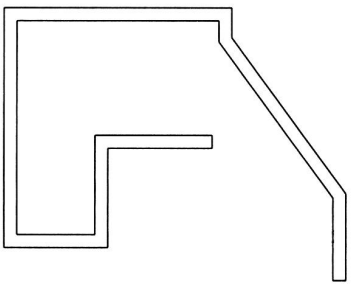


图 14-44B

China-pub.com
下载

图14-44C所示的是选择了内部一点后生成的实体填充图形。

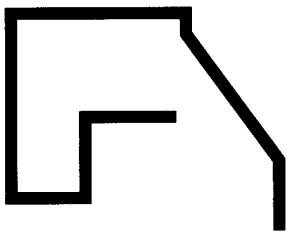


图 14-44C

用BHACTH命令很容易将 SOLID填充图案填充到图 14-45A所示的图形上。这个实体仍然是窄墙只是增加了弯曲的边和圆角。在过去，只能用 ANSI31等图案模拟实心填充，即将图案比例设置的很小，看上去像是实心填充，但是，凑近一看，还是能看出线段之间有很小的间隔，这样做即使是简单的填充操作也会增加图形文件大小。

实心填充图案不仅可以填充已知顶点的封闭图形，也可以填充有弯曲图形封闭区域。图4-45B所示的实心填充，完全填满了图形，其中包括用FILLET(倒角)命令生成的各种弯曲拐角。

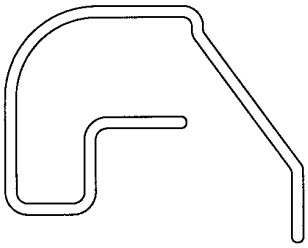


图 14-45A

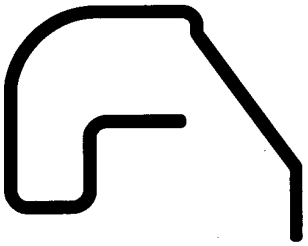


图 14-45B

14.15 用BHATCH命令给孤岛填充图案

当需要给孤岛填充图案时，首先激活图 14-46所示的Boundary Hatch对话框，选择填充图案，接着在填充区域内拾取一点，如图 14-47所示的A点，不仅根据此点定出实体的外边界，而且还定出内部形状。这是因为在 Boundary Hatch对话框中，Advanced 标签页的Island Detection区中的Flood方式已经被激活。

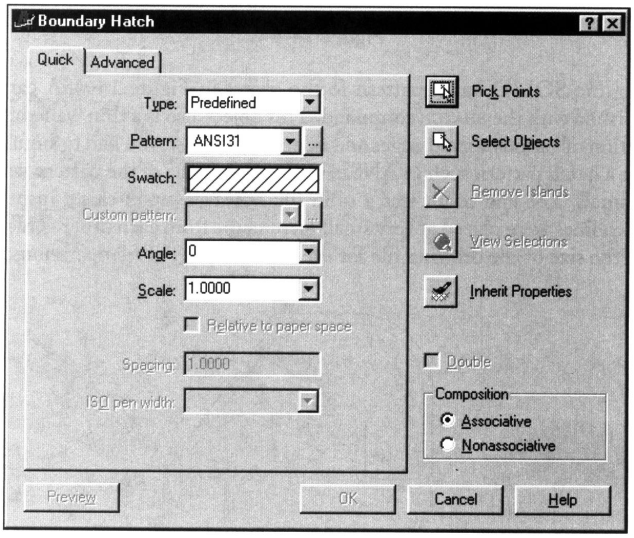


图 14-46

China-pub.com 下载

选择Preview按钮后，填充的剖面线如图14-48所示。如果需要更改剖面线比例或角度，在预览形式下就可以进行，更改以后再用预览框浏览一下结果是否满意。然后选择 Apply按钮填充剖面线并退出命令提示。

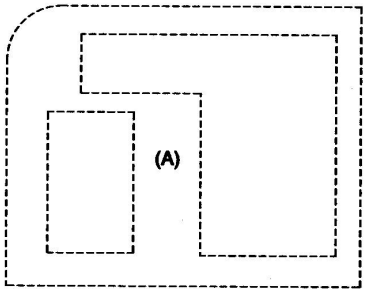


图 14-47

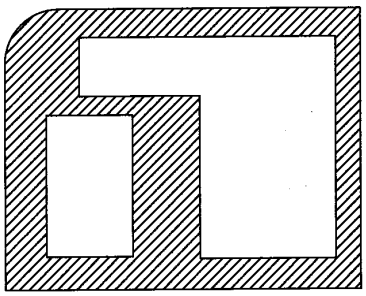


图 14-48

14.16 填充图案的比例

所选剖面线图案中已经预定义了比例和角度，当用户使用 BHATCH命令时，给所用的图案指定的缺省比例为 1.00，将按生成该图案时的原尺寸填充图案。图 14-49所示的是用BHATCH命令，按缺省图案比例绘制的剖面线效果。

在Boundary Hatch对话框中输入不同的比例值，将增大或者缩小剖面线的间距。图 14-50所示的是ANSI31图案按新的比例值0.50填充的剖面线效果。

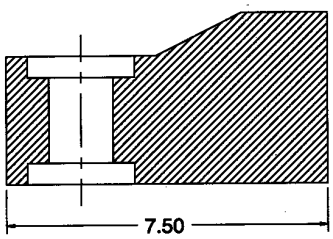


图 14-49

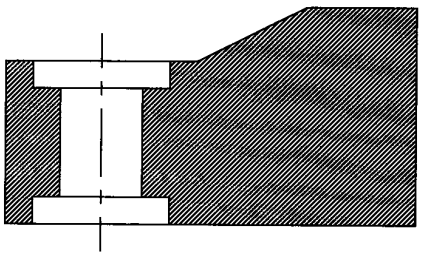


图 14-50

用户可以减小剖面线比例值填充小的区域，也可以增大比例值填充大的区域。图 14-51所示的是以2.00比例值，即用双倍的剖面线间距填充的剖面线。

填充面积较大区域时要细心。在图14-52中，实体的长度为190.50毫米，如果选用1.0的剖面线比例值，填充区域就有被填实的感觉，结果将产生大量的线段，导致图形文件增大。米制的图形一般选取25.4比例值较合适。

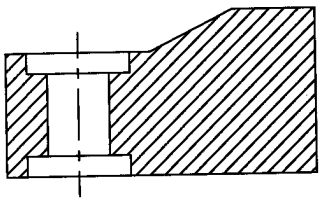


图 14-51

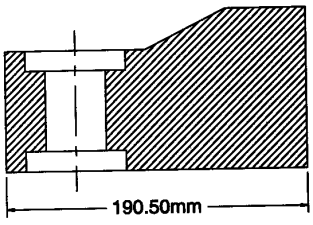


图 14-52

China-pub.com
下载

14.17 图案的角度控制

如同图案的比例值一样，根据实际需要，用户可以控制图案的角度。缺省情况下，BHATCH命令为所有的图案设置的角度为 0°。在图14-53中，ANSI31图案按45°绘制，这个角度是建立图案时的原始角度。

输入与缺省值0°不同的角度值，将按这个角度值旋转图案；也就是说，如果所选填充图案原来的角度为45°，如ANSI31样式，输入一个新的角度值，则以 45°为起始角开始旋转。在图14-54中，若在Boundary Hatch对话框中输入了45°，由于原来的角度值是45°，新输入的值加上原来的角度值，将产生垂直的剖面线；正的角度值将按逆时针方向旋转图案。

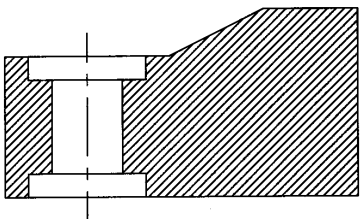


图 14-53

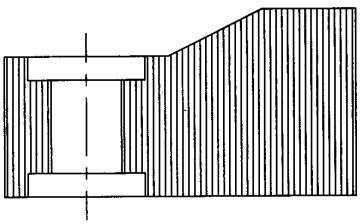


图 14-54

以此类推，输入一个新的角度值，而不是缺省值，则填充图案将从原来的角度旋转到一个新的角度。在图 14-55中的Boundary Hatch对话框中对ANSI31图案输入了90°时的情况。选取不同角度在生成装配剖视图时非常有用，装配图中不同的零件互相接触，剖面线就要设置不同的角度，以便于看清各个零件。

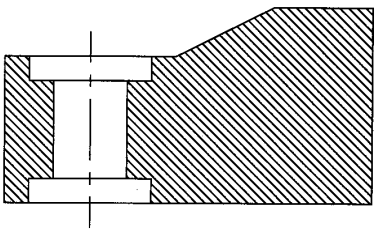


图 14-55

14.18 继承图案属性

图14-56中是一个简单的装配图，用了三种剖面线来表示装配图中的各个零件，不足的是，其中一个零件的剖切部分没有填充剖面线，不知道用的是哪一种剖面线图案，比例和角度为多少？

一旦遇到这类问题，在图 14-57中所示的Boundary Hatch对话框中，点击Inherit Properties(继承属性)按钮，接着点击图14-56中的A点，则可以把所选择区域的剖面线图案、比例和角度设置自动回带到Boundary Hatch对话框中。

为了完成这个装配图的剖面线填充工作，点击Boundary Hatch对话框中的Pick Point按钮，再在待填充区域的空白处点击一下，该区域就填充了与同一零件其它区域剖面线相匹配的剖面线，如图14-58所示。

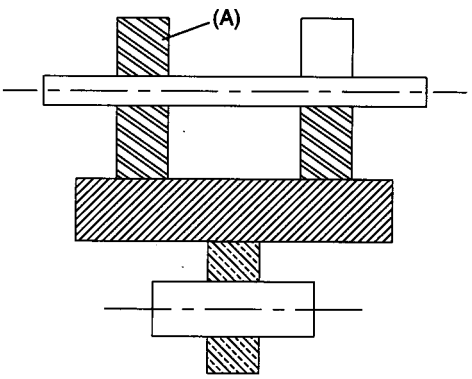


图 14-56

China-pub.com 下载

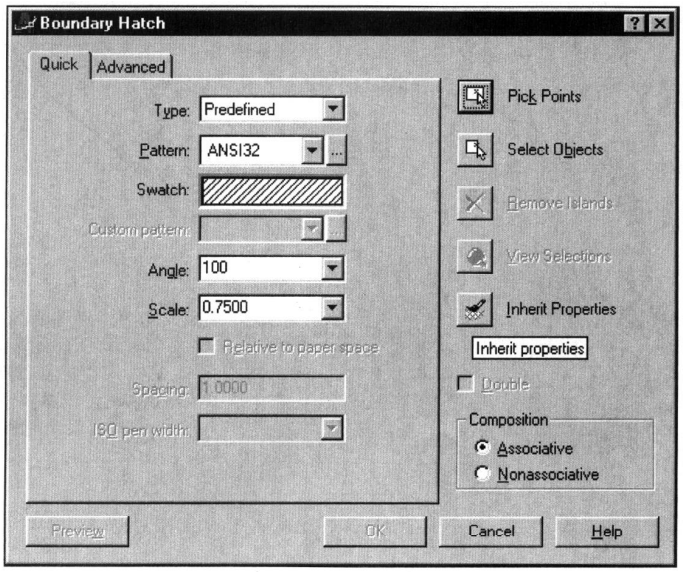


图 14-57

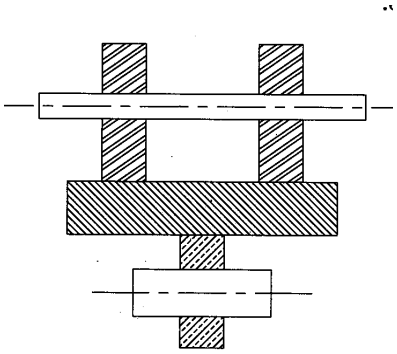


图 14-58

14.19 填充图案的关联特性

下面回顾一下关联的图案填充。在图 14-59中，用比例为1个单位，角度为0 ° 的ANSI31样式的剖面线填充平板；两个腰孔和三个孔可以看作孤岛，键入 BHATCH命令，在Boundary Hatch对话框中进行必要的设置，点击 OK按钮，然后在实体内部选择一点 (例如A点)。

当所有的内部轮廓和外部轮廓亮显时，按 Enter键返回Boundary Hatch对话框中。所有的亮显实体与剖面线图案建立了关联，意识到这一点很重要。每一部分的形状与剖面线图案直接关联，以保证剖面线图案能够识别这些轮廓并在这些孤岛的外面填充剖面线。用户可以先预览或直接填充剖面线。无论如何，结果如图 14-60所示。

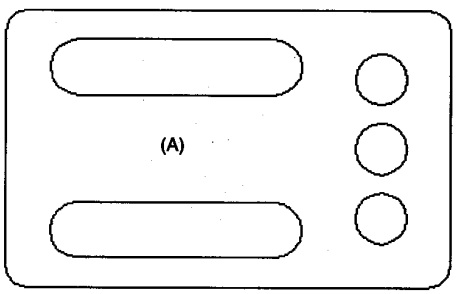


图 14-59

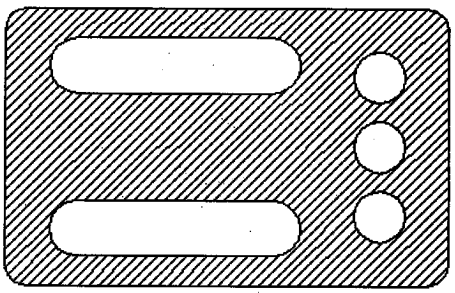


图 14-60

可以编辑相互关联的剖面线实体，这些编辑很快反映在剖面线上。例如，将两个旁边的孔按1.5比例增大，将中间的孔移到图形的另一边 (见图14-61)，用MOVE命令不仅将孔移了位，而且完成移动后剖面线会自动调节，原来孔所在的位置添上剖面线；同样，用 SCALE命令将两个外孔加大1.5倍，剖面线也能自动适应。

China-pub.com
下载

在图14-62中，腰孔的长度需要减小，孔A需要删除。用STRETCH命令缩短腰孔，用交叉窗口B选择腰孔，向左拉伸1个单位。用ERASE命令删除孔A。

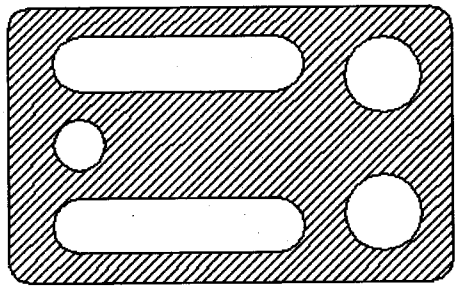


图 14-61

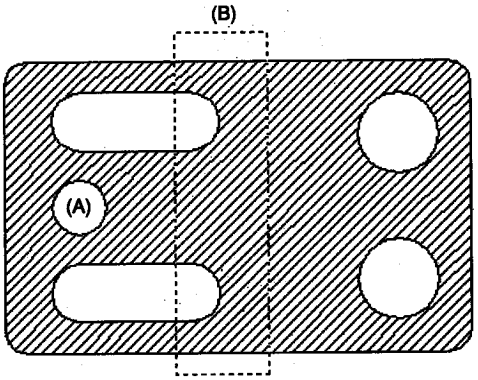


图 14-62

编辑修改的结果如图14-63所示。在用过的关联剖面线中，如果一组定义剖面线边界的实体被删除，剖面线仍然保持原样，当然它失去了与原实体的关联；同样，剖面线不会填补到已删除孔的位置上，在原来孔的位置上留下空缺。在图14-63中，增强了剖面线图案与边界的关联性，尽管删除了某些表示边界的孤岛，剖面线图案仍然保留关联，中间的孔用ERASE命令删除后，剖面线图案自动更新，在原来有孔的地方填充了剖面线。

图形中一旦填充了剖面线，如果在图中加入新的封闭图形(孤岛)，剖面线图案不会自动更新。在图14-64中，图形的中心加进了一个长方形，注意，剖面线仍然穿过了长方形，因为剖面线图案没有识别新边界的智能；删除原来的剖面线，重新填充，只有这样，长方形的边界才可以被剖面线图案识别。

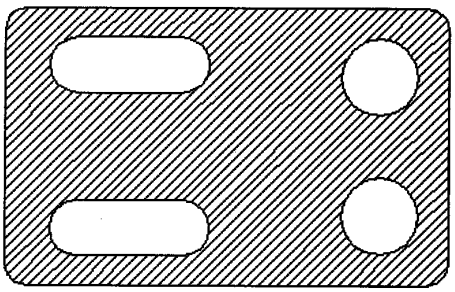


图 14-63

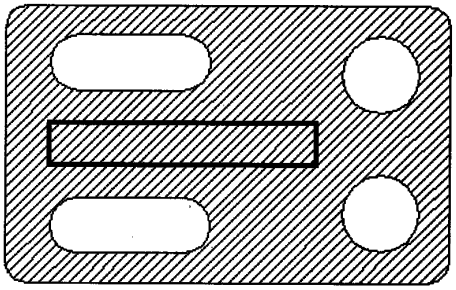


图 14-64

14.20 HATCHEDIT命令

在图14-65中，需要将剖面线的比例改为3个单位，剖面线的旋转角度改为90°，当前的比例值为1个单位，旋转角度为0°。键入HATCHEDIT命令后会提示用户选择要编辑的填充图案，点击图14-65所示实体中剖面线上任意地方，出现Hatch Edit(填充编辑)对话框，如图14-66所示。

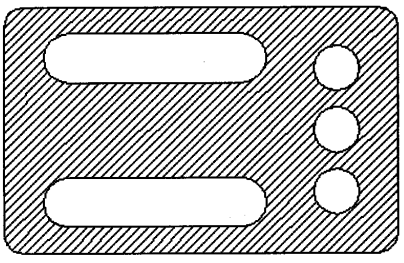


图 14-65

需要全本请访问 www.ertongbook.com