China-pub.com
下载

第4章　表 面 造 型

学习目的

表面造型除了定义3D对象的边界，还定义这些边界间的曲面。用曲面可以构造一些模型，它能隐藏表面后的对象，且能作逼真渲染的模型。通过学习第 4章，可以掌握以下几个内容：

- 了解AutoCAD曲面对象的属性和特征。
- 掌握如何构造拉伸曲面以及它的应用。
- 构造平面区域曲面的最好方法以及这些命令的使用。
- 能构造任何形状的非平面曲面。
- 掌握如何用 AutoCAD的编辑曲面的命令来改善曲面的形状。
- 能够用剪裁平面消去曲面模型上的障碍和创建逼真的透视图。

4.1　表面造型

虽然线框是3D造型必不可少的一个组成部分，但由于它的粗略总给人一种未完成似的感觉，而且由于没有逼真的外观，因此很难令人满意。而表面造型对于构造逼真的模型就进了一层。用曲面构造的房子、齿轮、茶壶等，看上去就跟真的一样了（见图 4-1）。后面要讲的实体造型更能逼真地描述一些对象，因为除了有曲面还有材质。表面造型是许多对象，尤其是建筑物的最佳选择。另外，不能用实体造型的一些对象也可以用表面造型。

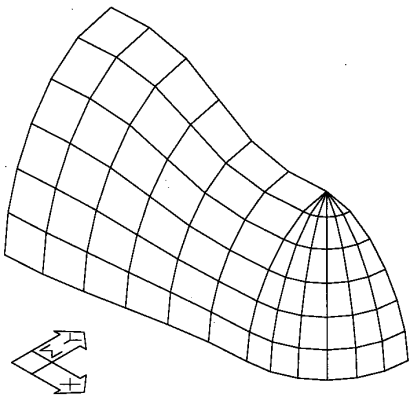


图　4-1

4.2　AutoCAD曲面的特征

如表4-1所示，AutoCAD有七条不同的构造曲面的命令、三个不同的曲面数据库对象，另外还有两个模拟曲面对象。尽管这些曲面各有各的属性，但均具备以下几个共同的特征：

- 没有厚度。表面模型仅为一空壳。看上去有点像铁丝网。其实它是一个极薄的面，有顶，有底，还有四周。曲面里是空的。若要在此面上表示一个孔。就得在其顶部、底部各挖一个圆，再用一圆管来表示孔壁才行。
- 调用了HIDE和SHADEMODE命令后，曲面模型能隐藏其后的对象及曲面。而在透明的线框模式下，曲面总是可见的。
- 在线框模式下，面的边界是可见的（在某些场合可消隐）；若为曲面或圆弧面，可用一些图案来表示。这些图形可能是矩形、夹点、三角形网格或者为一组平行线、射线。用何种图案取决于曲面的形状。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

- 渲染后能被着色和赋予材质，能感受光。这些是仿造物理光学定律，着色的材质产生逼真的3D模型图像（渲染在第7章中介绍）。
- AutoCAD曲面总是平的，若是曲面或圆柱面就用小的矩形面元或三角形面元来逼近。

表4-1 AutoCAD表面

命 令	对象类型	说 明
设置实体的厚度（ELEV）	各种	给线框对象设置一个拉伸厚度
绘制三维面（3DFACE）	三维平面	由三边或四边组成的曲面
绘制多重面（PFACE）	多重面网格	逐点创建曲面
绘制面域（REGION）	面域	三维实体的二维模式
构建直纹面（RULSURF）	多边形网格	在两边界曲线间创建曲面
构建柱面（TABSURF）	多边形网格	拉伸某一轮廓线作出的曲面
绘制旋转曲面（REVSURF）	多边形网格	旋转某一轮廓线作出的曲面
绘制棱边组合面（EDGESURF）	多边形网格	以四条首尾相连的边来构造曲面
绘制三维多边形网格（3DMESH）	多边形网格	创建自由格式的多边形网格
绘制圆（CIRCLE）	圆	一般的AutoCAD圆

拉伸表面

拉伸表面为线框对象 —— 诸如直线、圆弧、圆或2D多段线（见图4-2） —— 既有长度又有厚度，就好像对象沿Z轴方向拉伸了。比如，一条拉伸线就像一面墙，一个圆就像圆柱。即使是已经不再使用的老版本AutoCAD中提供的绘制面的拉伸方法也能方便地使用。

1. 拉伸面特点

拉伸厚度作为对象的属性存储在AutoCAD的数据库（如颜色和线型）中。拉伸面可以隐藏其后的对象，渲染后也能反射光。用HIDE消隐时，图4-2中的对象是可见的。拉伸方向总沿Z轴方向。因此此方向通常称为拉伸方向（extrusion direction），也被存放在AutoCAD的数据库中。拉伸厚度作为对象的属性，在同一对象中是相同的。比如说，一段直线不能一端厚度是3而另一端厚度是5。AutoCAD在拉伸对象上加一些目标捕捉点，以便拉伸。如图4-3所示，一条拉伸线，实际上为一矩形，在每个角上有一个端点捕捉位置，其间还有中点捕捉位置，使用STRETCH命令时，只要选中了其中一角就等于选中了整个对象。AutoCAD在拉伸线的所有端点及水平方向的中点上显示夹点，但在垂直方向的中点上不显示。

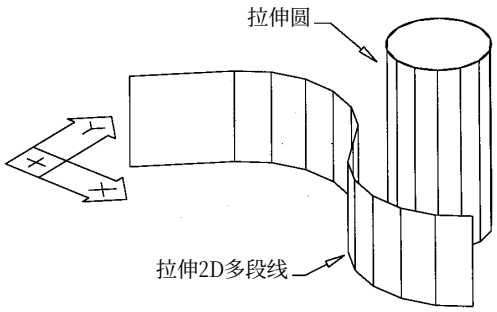


图 4-2

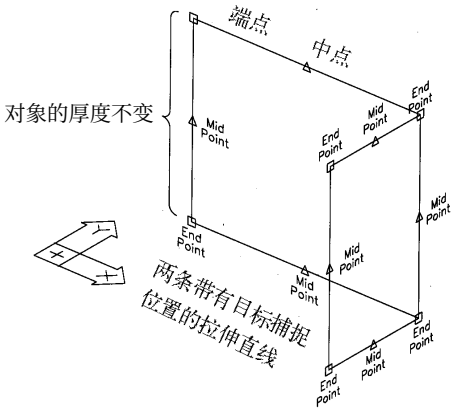


图 4-3

China-pub.com
下载

由曲线对象（如圆或圆弧）形成的拉伸面上有一系列平行线，这些线称为纹理线（tessellation line，或称素线），由VIEWRES命令控制，执行VIEWRES的结果如图4-4所示。图4-4中虽然给出了两种不同的设置，但在同一幅图中有且只有一种设置。

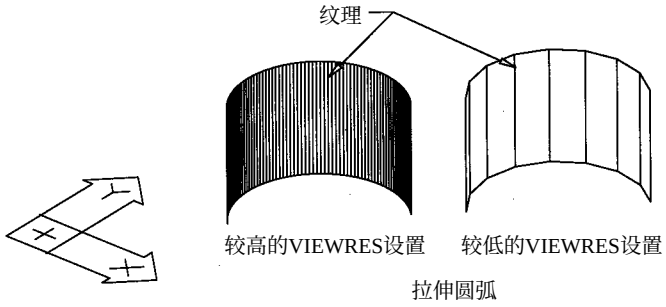


图 4-4

2. 构造拉伸面

拉伸厚度是由系统变量Thickness值决定的，其缺省值为0。对象画出来时被赋予与厚度相等的高度值。若值为正，延伸沿 +Z方向。若为负，则沿－ Z方向。不是所有的AutoCAD平面对象均可拉伸。不能拉伸的有：多线、构造线、射线、样条曲线和三维多段线。文字没有初始厚度，但可用修改对象属性的命令来赋予它厚度。但多行文字 (MTEXT)无论是初始状态，还是改变其属性均是没有厚度的。在 AutoCAD R13及更早的版本中剖面线都是没有厚度的，这使得其在渲染模型中为可见的，这有利于绘制屋顶瓦片和混凝土块。而在 R13中，只有不关联的剖面线(即由HATCH命令而非BHATCH生成的)才可能有厚度。从R14开始，剖面线不管关联与否均可以有厚度。

AutoCAD提供三种设置厚度的方法：

1) SETVAR命令 在AutoCAD命令行直接键入THICKNESS，如下所示：

Command：**THICKNESS**
Enter new value for THICKNESS <current>：(**输入一个值或回车接受当前值**)

2) PROPERTIES命令 本命令显示一个对话框，左边是对象属性，右边是其参数值。在属性栏里找出厚度，键入其值。

3) ELEV命令 AutoCAD首先提示一个标高值，通常设为0。然后提示输入一个新的厚度值，如下所示：

Command：**ELEV**
Specify new default elevation<0.0000>：(**回车，设标高为**0)
Specify new default thickness<current>：(**输入一个值或回车接受当前值**)

厚度设置值存储在每一幅图的数据库中。当图纸重新打开时它仍有效，这有时会导致好多奇怪的现象，这是因为 AutoCAD没有任何内置方式如屏幕上的标志或状态条表明当前厚度不为0。

AutoCAD还提供了一些改变已绘制对象厚度的方法：

1) CHANGE命令。

Command：**CHANGE**

China-pub.com 下载

Select Objects：**（任意一种目标选择方式）**
Specify change point or [Properties]：**P**
Enter property to change [Color/Elev/LAyer/LType/ltScale/Thickness]：**T**
Specify new thickness <current>：**（输入一个值或回车接受当前值）**

2) CHPROP命令。与CHANGE类似，但比它更直接。

Command：**CHPROP**
Select Objects：**（任意一种目标选择方式）**
Enter property to change [Color/LAyer/LType/ltScale/Thickness]：**T**
Specify new thickness <current>：**（输入一个值或回车接受当前值）**

3) PROPERTIES命令。选择对象，在对话框的左列找到厚度，在右边输入其值。

提示 虽然文本在输入时看不见厚度，但可以用上面的任一种方法设置已有文本的厚度，有时候这很管用。因为厚度为0的文本不能被HIDE命令消隐，而且只有有厚度的文本才能被渲染。

应用实例

第一步用三条直线来绘制拉伸面。首先，设置线厚度为 0.50。设置视点坐标为(0,－1,0)，从该观察方向可看到XY平面的边缘，因此在作线时必须输入坐标：

Command：**LINE**
Specify first point：**1, 1, 0**
Specify next point or [Undo]：**2, 1, 0**
Specify next point or [Undo]：**3, 1, 5**
Specify next point or [Undo/Close]：**4, 1, 0**
Specify next point or [Undo/Close]：**（回车）**

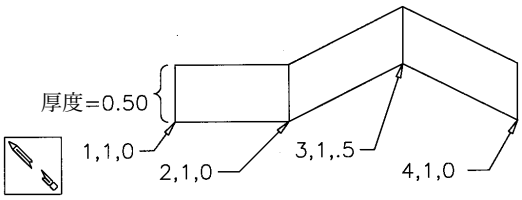


图 4-5

拉伸线如图 4-5所示，可以看到若直线有一端不在XY平面上，拉伸线就像平行四边形。这是因为拉伸厚度为Z轴方向的一段距离。

第二步定二维多段线的宽度和厚度。设厚度为0.50，选择VPOINT里的Rotate选项，设置视点方向与X轴夹角为300°，与XY平面的夹角为30°。这样就可以绘制出二维多段线了。

Command：**PLINE**
Specify start point：**1，1**
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]：**W**
Specify starting width <0.0000>：**1**
Specify ending width <1.0000>：**1**
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]：**2，1**
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]：**A**
Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/]：**3，2**
Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/]：**L**
Specify next point or [Arc/CLose/Halfwidth/Length/Undo/Width]：**3，3**
Specify next point or [Arc/CLose/Halfwidth/Length/Undo/Width]：**（回车）**

最后结果如图4-6所示，就像一速成的3D矩形通风管道的模型。有宽度的AutoCAD实体均能被赋予厚度而变成3D图形。例如：用SOLID命令能使方形的、楔形的对象变为3D图形。图

China-pub.com
下载

4-6中列举了一些例子。

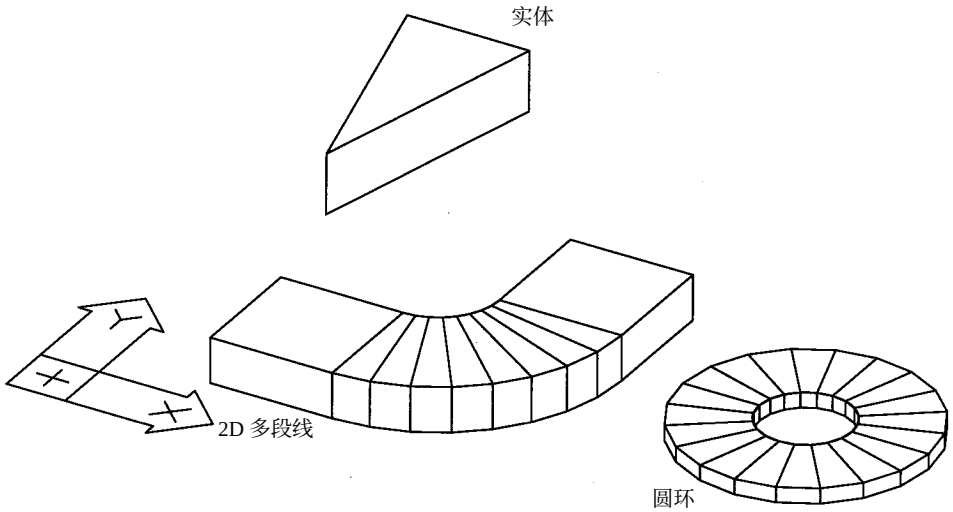


图 4-6

4.3 平面

AutoCAD除了有很多绘制平面（平的平面）的命令外，还有两个绘制三维面和多重面的命令为3DFACE和PFACE。另外，还有区域命令(REGION)，同样能使没有厚度的平的平面在渲染后能够隐藏实体和反射光线。Regions是三维对象的2D形式，将在第5章中进行论述。

练习：桌子的表面模型

在这个练习中，将用 AutoCAD构造曲面的命令来绘制桌子的表面模型。本章后面将用来建造和布置一个房间，因而需保存。

第一个模型是用拉伸对象构造的桌子（见图 4-9），绘图步骤如下，绘图单位为英寸。

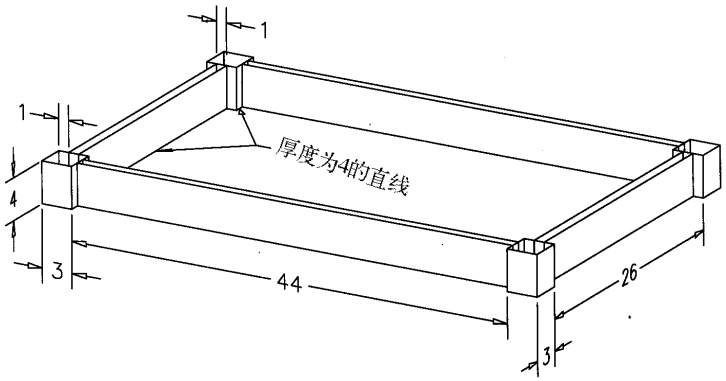


图 4-7

第一步：绘制桌子的支撑。这全部用拉伸线来画。使用 UCS命令，将坐标原点沿Z轴上移25个单位，然后设厚度值为 4，用LINE命令画出。尺寸见图 4-7。此为一轴测图。若用平面视图可能会更方便些。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

桌角支柱仅为3×3见方。两支柱间长的支撑为44个单位，短的为26个单位，均由两条直线组成，间距为1个单位。此时，桌面和底是通的，这是为了能看到桌下的东西。这部分很像在作二维(2D)绘图（特别是画图4-8所示的平面视图），只是直线除了长度外还具有高度。

第二步：绘制桌面。用宽度为36的2D多段线拉伸。首先，沿Z轴将UCS上移4个单位，此时XY平面距世界坐标系中的XY平面29个单位。可用系统变量Ucsorg来检查是否正确，其值应为：

UCSORG=0.0000，0.0000，29.0000（只读）

将系统变量Thickness之值从4改为1，调用PLINE命令。从图4-8所示的位置开始画宽度为36的多段线，沿X轴画54个单位。这样桌面就画好了。在平面视图中，多段线会被填充实体颜色。若因此而遮住了其他对象，AutoCAD会自动关闭“填充”。也可用FILL命令关掉“填充”。

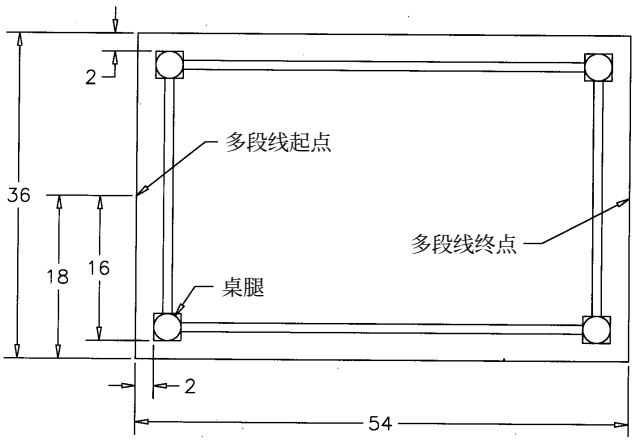


图 4-8

第三步：作桌面的平面视图。坐标系改为世界坐标系，在XY平面内绘平面，设厚度为29，作桌角支柱的内切圆，其直径为3（见图4-8）。

提示 可与配套光盘中3d_p4_01.dwg作比较。

切换到轴测图作更直观的观察。在图4-9中，视点与XY平面的夹角为20°，其在XY平面的投影与X轴的夹角为300°。启用HIDE命令会隐藏桌面下的对象。HIDE命令没有任何选项，可直接调用。屏幕重新生成会恢复消隐线。对HIDE的描述将在本章的后面详细介绍。

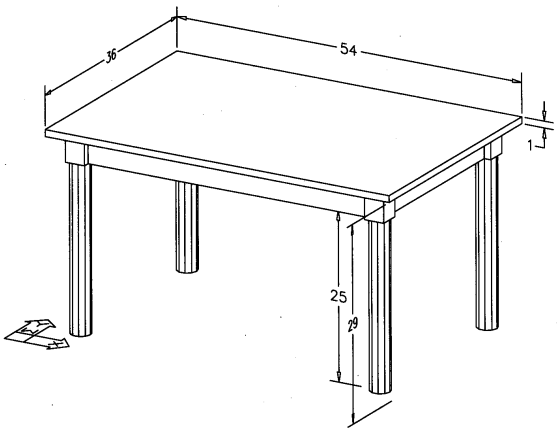


图 4-9

有锥度的桌腿比没有锥度的桌腿更好看，只可惜由圆形成的拉伸面没有锥度。但在以后的章节中，可用有锥度的曲面对象来构造桌腿。

4.4 3DFACE命令

由此命令绘制的三维面为基本的AutoCAD对象，就像线和圆一样。3D面是AutoCAD第一个3D曲面对象的一种（1987年2.6版本里介绍过），常用来构造由三边或四边构成的曲面。其

China-pub.com
下载

光洁的、无网格的表面以及隐藏边界的功能使之优越于 AutoCAD新的带网格的曲面类型。那些网格线会给三维模型造成视觉混乱。

3D曲面总有三条或四条连续的边，用得最多的为三维平面。尽管定位了四条边的 3D曲面的角尖后，可使之翘起或成弓型，但很少应用。 3D平面只显示边界，其间无网格或填充。否则，它就能隐藏实体。但其在渲染和着色中可着色。 用一些命令可改变已有3D平面的属性使其边界不可见。

在图4-10中列出了Draw下拉菜单和 Surface工具条。构造曲面的工具条，菜单或工具条里的SOLID命令只能构造2D实体，不能构造曲面。2D实体用2D对象填充，就像有宽度的二维多段线一样。用3DFACE命令能轻易地绘出由SOLID命令生成的各种形状的平面，只是无法控制二维实体边界的可见性。3DFACE命令行格式为：

Command：**3DFACE**
Specify first point or[Invisible]：**（指定一个点）**
Specify second point: or [Invisible]：**（指定一个点）**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**（输入I，指定一个点或回车）**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**（输入I，指定一个点或回车）**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**（输入I，指定一个点或回车）**

若在提示输入第四个点时按回车， AutoCAD将从第三点画一条轮廓线连接第一个点，并结束此命令。这时得到的是三角形的平面。若指定第四个点， AutoCAD将从此点画一条轮廓线至第一个点，生成一个四边形的平面，并提示输入另一个第三点。如果此时按回车,AutoCAD就会结束命令，生成一个四边形的平面。

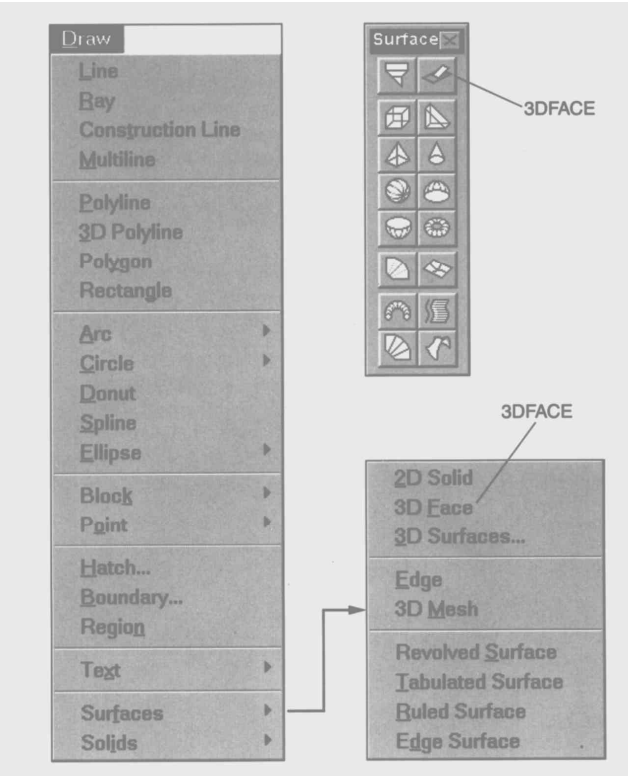


图 4-10

China-pub.com 下载

如在第四个点后再输入一些点时，提示会在第三个点和第四个点间互换，而且 AutoCAD 通过在每一对新的第四点和其前的第三点间画轮廓线来生成又一个 3D平面，按回车结束命令。不支持恢复点选择或返回上一个点。

边界颜色为当前颜色。在输入第一个点之前，键入字母 i或单词invisible,轮廓即为不可见。实际上，三维面的任何轮廓均设为不可见。这样的面仍能隐藏实体，但只有渲染或着色后才能可见。

提示 虽然用3DFACE命令一下子就可以绘出非常复杂的面，但最好输入少于四个或五个点，然后重复命令得到所要绘制的面。Undo选项的缺少使绘图不能出错。

移动或复制3D平面时，常取其轮廓为对象。因为不可见轮廓总是看不到的，因此必须拾取可见轮廓或通过设系统变量 Splframe=1来暂时显示一下不可见轮廓。

绘制三维平面是很简单的过程，但必须有规律并留意所画的地方。因为它们的存在位置有时并不十分明显，尤其是有不可见轮廓时。下面有几种工具可提供帮助：

- 设置系统变量Splframe=1,这样就能查看不可见轮廓的位置。
- 当曲面后面有对象时，可用 HIDE命令消隐有助于查看曲面是否已完成、是否正确。
- 当曲面后面无隐藏对象时，可引用 SHADEMODE命令通过对面着色来查看进度。
- 屏幕上有若干视口时，可以同时从不同的视点观察模型，这同样有助于查看进度。

4.4.1 相关命令

1. PFACE命令

构造二维的三边和四边曲面。只是平面为单一对象，而且面里的轮廓为不可见。

2. PROPERTY命令

通过对话框来改变3D平面的属性，例如点的坐标及轮廓为不可见性。

3. EDGE命令

本命令是自动装载的AutoLISP程序，用于修改3D平面轮廓的可见性。

4. HIDE命令

相对于当前观察方向消去隐藏线。凡在曲面后的东西均从视图上消失。 HIDE命令没有任何选项，屏幕重新生成后，仍恢复消隐前的视图状态。

5. SHADEMODE命令

对曲面着色，并隐藏曲面后的对象。

4.4.2 相关系统变量

SPLFRAME命令

此变量控制不可见 3D面轮廓的可见性。值为 1时，则3D面的不可见轮廓变为可见。缺省值为0时，3D面的轮廓均为不可见，屏幕重新生成才有效。

4.4.3 应用实例

下面用四个例子说明3DFACE命令的用法。先画图4-11所示的最简单的三边的三维平面。

Command：**3DFACE**
Specify first point or[Invisible]：**(点1)**
Specify second point or [Invisible]：**(点2)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(回车)**

China-pub.com
下载

Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

其次，画图4-12中的四边形的三维平面。

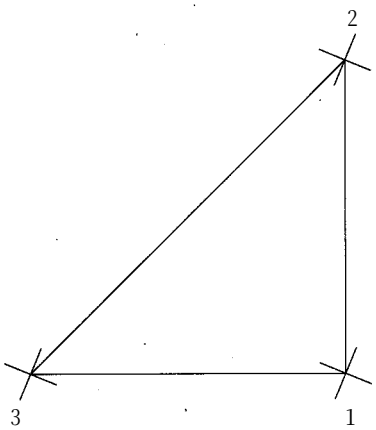


图 4-11

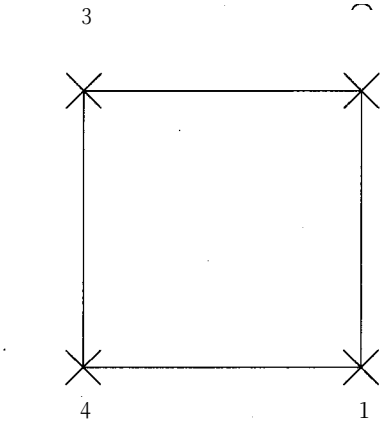


图 4-12

Command：**3DFACE**
Specify first point or [Invisible]：**(点1)**
Specify second point or [Invisible]：**(点2)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

第三个例子是，画图 4-13所示的两个四边的三维平面。由图可见，第二个面取点方向改变了，第一个面为逆时针方向，第二个面变为顺时针方向。两面的公共边界是可见的。

Command: **3DFACE**
Specify first point or [invisible]: (**点1**)
Specify second point or [Invisible]：**(点2)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3a)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4a)**

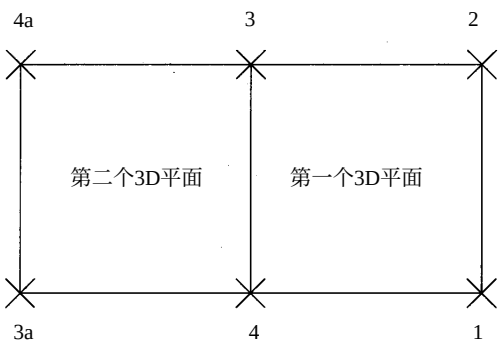


图 4-13

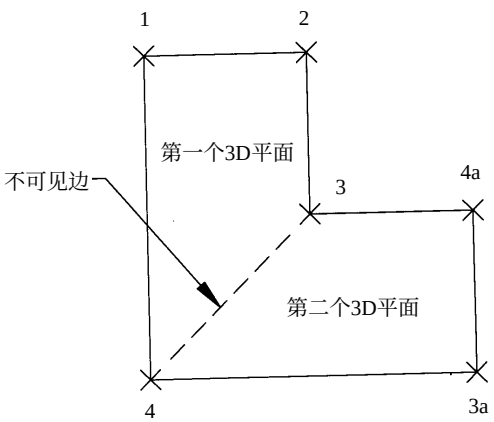


图 4-14

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com 下载

Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

最后一个例子是用两个梯形形状的三维平面组成一个 L形的曲面。两平面的公共边界不可见，如图4-14所示。在本章后面将用此方法构造房间的墙壁。

Command：**3DFACE**
Specify first point or [Invisible]：**(点1)**
Specify second point or [Invisible]：**(点2)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：I **(使点3与4间的边不可见)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3a)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4a)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

4.4.4 练习

1. 用3D曲面给线框模型加表面

下面给在第2章练习里所做的线框模型加表面。首先找到并打开存储线框模型的文件。配套光盘上的文件3d_p2_01.dwg。先对模型的右边操作。由于这边有五个角，因而需两个三维平面即一个三边和一个四边的曲面。且两平面公共边界不可见。在加上三维面之前，须得为其建一个新层。

Command：**3DFACE**
Specify first point or[Invisible]：**(点1)**
Specify second point or [Invisible]：**(点2)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：i **(使点3和4间的边界不可见)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3a)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4a)(与点3重合)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

图4-15中，已用HIDE命令隐藏了三维平面后的部分线框。且两面公共边界用虚线表示。用复制命令将这两个三维平面复制到模型的左边。接着给线框模型的顶部及前面加表面（见图4-16）。即使所加表面不在同一个平面上，也只需调用一次 3DFACE命令即可。给不在同一平面上的对象加表面时，目标捕捉很有用。

Command：**3DFACE**

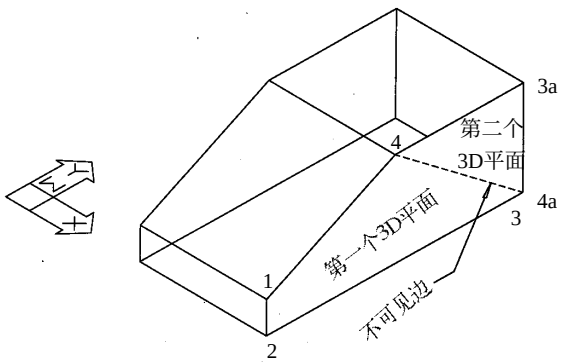


图 4-15

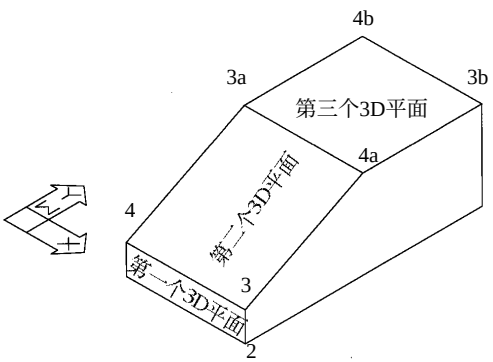


图 4-16

China-pub.com
下载

Specify first point or [Invisible]：(点1)
Specify second point or [Invisible]：(点2)
Specify third point or [Invisible]<exit>：(点3)
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：(点4)
Specify third point or [Invisible]<exit>：(点3a)
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：(点4a)
Specify third point or [Invisible]<exit>：(点3b)
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：(点4b)
Specify third point or [Invisible]<exit>：(回车)

最后调用 HIDE命令，模型就成了真的一样。继续给线框模型的底边加上表面。3d_p4_02.dwg文件中的模型各边均已加上了表面。

2. 给显示器外壳加3D平面

利用3DFACE命令给一个电子设备的线框模型（显示器），或是第3章里用SPLINE命令绘制的壳体加表面。打开储存有模型的文件，或打开光盘上 3d_p3_03.dwg文件，构造线框模型是最复杂的。加表面包括拾取线框对象及端点。用 3D平面给图4-17中线框对象的四边形区域加上表面。用端点捕捉可以很容易地作出 3D平面，这里不再详述。另给 3D平面设置一个新层（比如为SURF-01层）以区别于线框对象。图4-17所示的是调用了SHADEMODE命令后的情形。在这个例子中，HIDE命令作用不大，因为可隐藏的东西几乎没有。从 X轴正端看，有一平面上有很多洞，故没有给它加上表面。

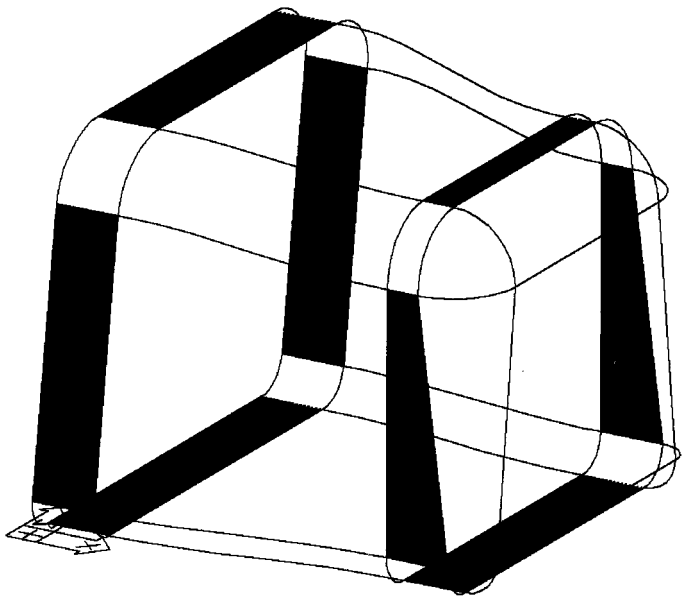


图 4-17

本书提供的光盘文件3d_p4_03.dwg已加上了八个3D平面。

3. 构造房间的墙壁

用3DFACE命令造一个房间来放前面用拉伸面所做的桌子。在以后的练习中，还会用AutoCAD的表面造型命令添置更多的家具。

China-pub.com 下载

建房的第一步是构造线框模型，虽然大部分线框在加上表面后看不见了，但这有助于定位3D平面的角。线框在一个新层上绘制，以区别于放置三维平面的层，绘图单位与前面一致，采用英尺和英寸。

房间线框尺寸见图4-18。如果用AutoCAD的捕捉模式，捕捉距离取为6较合适。使用UCS使每条边均在XY平面内，这样就能很容易地作出这个线框。利用等轴测图非常有用。图 4-18中的视点与XY平面的夹角为30°，与X轴的夹角为300°。

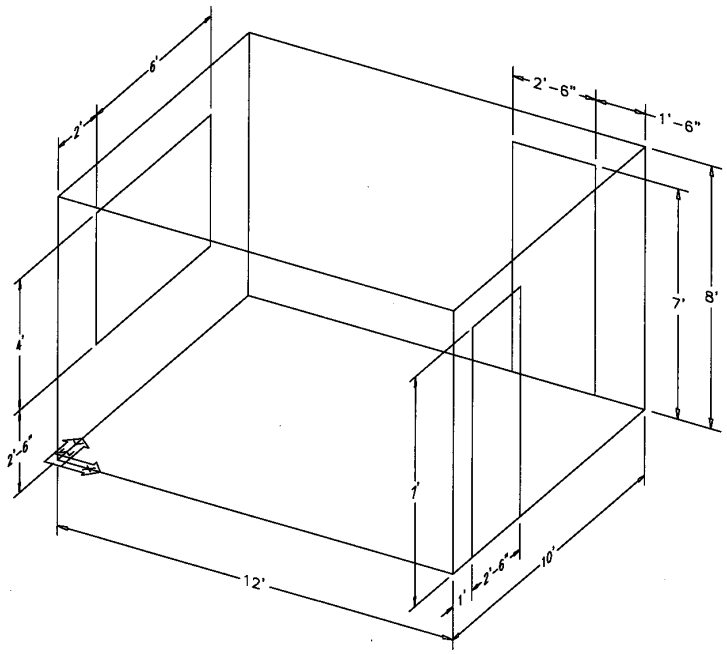


图 4-18

线框画好后，恢复世界坐标系并切换到 3D平面层，先画世界坐标系中的 XZ面上的完整的墙，绕X轴旋转UCS 90°。这样就可以在XY面上画四边的3D平面，顶点如图4-19所示。

Command：**3DFACE**
Specify first point or[Invisible]：**(点1)**
Specify second point or [Invisible]：**(点2)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点3)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点4)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

也可以用端点捕捉来建立 3D平面的角，将UCS绕Y轴旋转90°，或用目标捕捉拾取三维平面的角来绘制带窗户的墙，这面墙至少要有四个三维平面，因为 AutoCAD无法在一个表面上挖洞（孔）。若一个平面区域内有孔，那只能在其周围作曲面。

用两个L形状的3D平面来构造此墙。第一个面取点 4、5、11、12、8、1。点5和点11、点1和点11、点8和点12之间的边界为不可见。

Command：**3DFACE**
Specify first point or [Invisible]：**(点4)**
Specify second point or [Invisible]：I

China-pub.com
下载

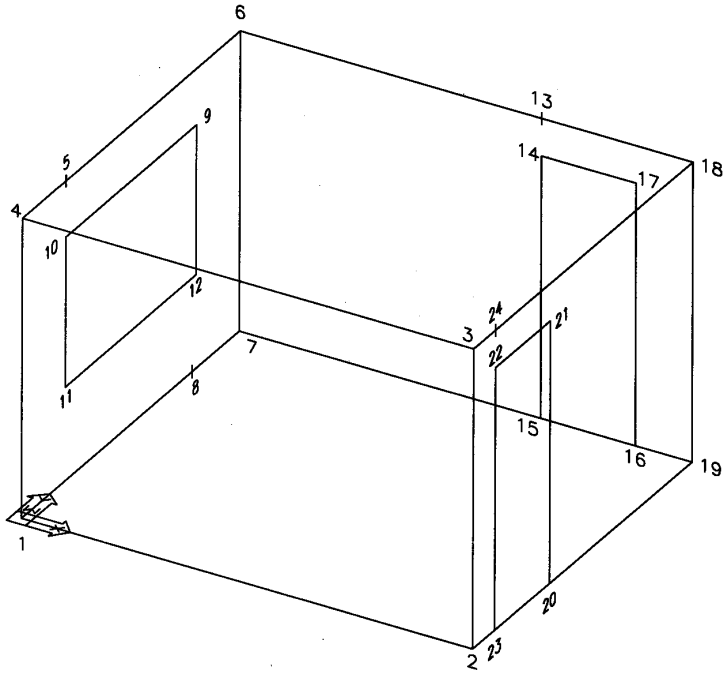


图 4-19

Specify second point or [Invisible]：(点5)
Specify third point or [Invisible]<exit>：I
Specify third point or [Invisible]<exit>：(点11)
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：(点1)
Specify third point or [Invisible]<exit>：I
Specify third point or [Invisible]<exit>：(点8)
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：(点12)
Specify third point or [Invisible]<exit>：(回车)

若忘记了输入字母I使某一边不可见，可继续使用 3DFACE命令，而后用EDGE.LSP程序来改变边界的可见性。另一个 L形状的面，取点 7、8、9、10、5和6。点8和点9、点9和点6、点5和点10之间的边界不可见。

Command：**3DFACE**
Specify first point or[Invisible]：(点7)
Specify second point or [Invisible]：I
Specify second point or [Invisible]：(点8)
Specify third point or [Invisible]<exit>：I
Specify third point or [Invisible]<exit>：(点9)
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：(点6)
Specify third point or [Invisible]<exit>：I
Specify third point or [Invisible]<exit>：(点5)
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：(点10)
Specify third point or [Invisible]<exit>：(回车)

最复杂的一面墙就算完成了。调用四次 3DFACE命令画四个矩形的平面，并使一些边界为不可见。

对于第三面墙，将 UCS原点移到点 7，并绕Y轴旋转 -90 ° (或不移动UCS，用目标捕捉来定3DFACE的一点)。首先过点6、7、15和13作一个四边形的三维平面，且点 13和15之间的边

China-pub.com 下载

界不可见。

Command：**3DFACE**
Specify first point or[Invisible]：**(点6)**
Specify second point or [Invisible]：**(点7)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：I
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点15)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点13)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

这面墙剩下的部分为L形，可以取点19、16、17、18、13和14构造0点17和点18、点13和点14之间的边界不可见。

Command：**3DFACE**
Specify first point or [Invisible]：**(点19)**
Specify second point or [Invisible]：**(点16)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：I
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点17)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点18)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：I
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(点13)**
Specify fourth point or [Invisible]<create three-sided face>：**(点14)**
Specify third point or [Invisible]<exit>：**(回车)**

这样，这面墙就成了。同样可以移动 UCS去完成剩下的墙，过点2、3、24和23作一个矩形平面，点20、19、18、21、22和24间用两个L形的平面。命令行提示与前面一样。

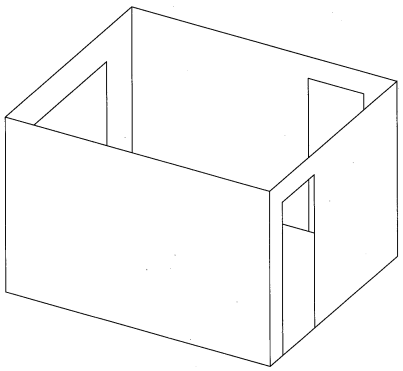


图 4-20

图4-20给出的是调用HIDE命令后的已完成的墙

本书提供的光盘文件3d_p4_04.dwg文件中有此墙模型。

4.5 PFACE命令

PFACE命令建造三边或四边的二维曲面。与 3DFACE命令一样，调用一次可作出若干平面。不同的是，用 PFACE命令构造的平面总与单一对象联系在一起。而且面与面的公共边自动为不可见。由两命令形成的对象也不相同。 3DFACE命令构造的对象为三维平面，它为AutoCAD的基本曲面类型。而 PFACE命令构造的对象称为多重面网格的多段线。这种不同，有时会影响编辑和修改的操作。而且 PFACE命令的输入方式与3DFACE也不同。它分为两步，首先提示输入曲面的顶点、角。在空间拾取点作顶点。 AutoCAD对选定的点进行标号。然后AutoCAD根据所输入的顶点数构造曲面。曲面由边或四边的面元组成，这些面元可构成不同的平面。因此AutoCAD提示输入面元数及其顶点数。 AutoCAD的菜单及工具条均没有 PFACE命令，因此只能从命令行输入。

Command：**PFACE**
Specify location for vertex 1：**(指定一个点)**
Specify location for vertex 2 or<define faces>：**(指定一个点或回车)**
Specify location for vertex n or<define faces>：**(指定一个点或回车)**

China-pub.com
下载

输入点的位置及个数是随意的，当按了回车后， AutoCAD进行第二步操作（运行结果如图4-21所示）。

Face 1， vertex 1：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：**（输入C、L或一个顶点数）**
Face 1， vertex 2：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：**（输入C、L或一个顶点数；或回车）**
Face 1， vertex n：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：**（输入C、L或一个顶点数；或回车）**
Face m， vertex n：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：**（输入C、L或一个顶点数；或回车）**

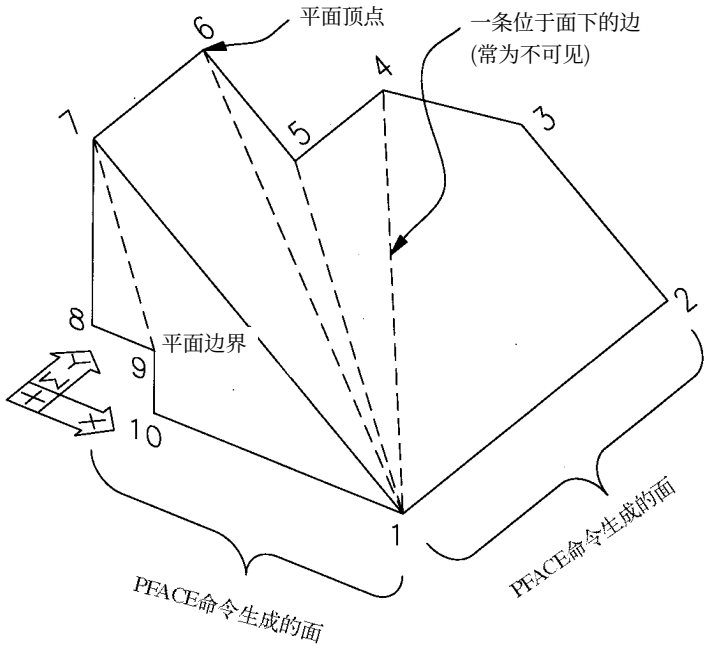


图 4-21

按回车后， AutoCAD移到下一个面。提示输入这个面的第一个顶点的编号。连续按两次回车结束此命令。命令结束后 AutoCAD才绘出这个平面。没有“ UNDO ”来改正输入或取消命令。

在命令的第二步，当提示输入顶点数时，可以输入“ color ”和“ layer ”，或字母“ c ”和“ l ”，AutoCAD将提示为当前及随后的面元，选定颜色或建立一个新层。各面间的交线是可见的，除非在其间的顶点标号前加负号。

提示 PFACE命令由于要其输入太多而不常用。但给一个多边图形加上表面，如六边形，用PFACE命令就比3DFACE命令简单，因为此时无须考虑边界的可见性。

多重面网格在渲染材质图案时很有用，因为每个对象都有各自的材质。例如，用三个3D平面构造墙体时，就得为每个三维平面选图案（就像墙纸），并且调整每个 3D平面上的图案比例。另外，如果是用一个多重面网格去构造墙面，就只能选用一个图案且只调整一次图案比例。。

China-pub.com 下载

4.5.1 相关命令

1. DFACE命令

构造三边或四边的曲面。

2. HIDE命令

清去隐藏线。相对当前观察方向，面后的物体均从屏幕上消失。

3. SHADEMODE命令

用对象颜色填充表面，它同样隐藏表面后的对象。

4.5.2 相关系统变量

SPLFRAME

控制内表面轮廓的可见性。若值设为 1，则当隐藏重新生成后，原来不可见的内表面的轮廓变成了可见。

4.5.3 应用实例

以图4-22中的六边形的平面为例来说明 PFACE命令的用法。对于这样的形状，用 PFACE比用3DFACE命令简单得多。点的位置如图 4-22a所示。命令行提示及输入如下：

Command：**PFACE**
Specify location for vertex 1：(p1)
Specify location for vertex 2 or<define faces>：(p2)
Specify location for vertex 3 or<define faces>：(p3)
Specify location for vertex 4 or<define faces>：(p4)
Specify location for vertex 5 or<define faces>：(p5)
Specify location for vertex 6 or<define faces>：(p6)
Specify location for vertex 7 or<define faces>：**(回车)**
Face 1， vertex 1：
Enter a vertex number or [Color/Layer]：1
Face 1， vertex 2：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：2
Face 1， vertex 3：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：3
Face 1， vertex 4：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：4
Face 1， vertex 5：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：5
Face 1， vertex 6：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：6
Face 1， vertex 7：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：**(回车)**
Face 2， vertex 1：
Enter a vertex number or [Color/Layer]<next face>：**(回车)**

图4-22b为多重面网格。图 4-22c所示的图形是splframe变量值为1的情形。由此可见，这个多重面网格由一个四边和两个三边的面元构成。只是这三个面元连在一起形成一个单一实体。

但是PFACE命令不能很好地处理内部的孔及带切口或凹口的边界。如图 4-23所示，结果不总是与第一个图相同。若以图中给的点及图中所示的输入顺序用 PFACE命令构造U型表面，则表面的轮廓如图4-23a所示。但表面自动沿可见的多重面边界延伸。如图 4-23b所示。如果在

China-pub.com
下载

点4、5、6间的外表面后有物体，则用SHADEMODE或HIDE命令会更明了些。

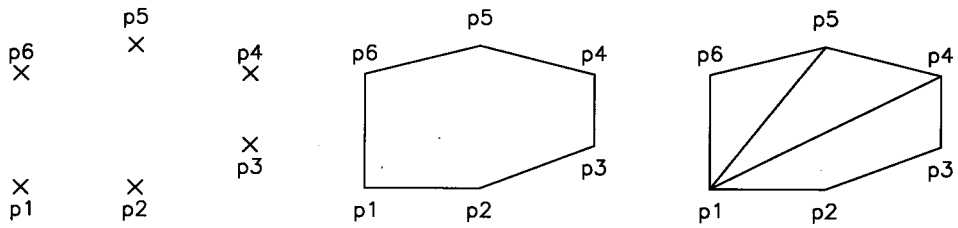


图 4-22

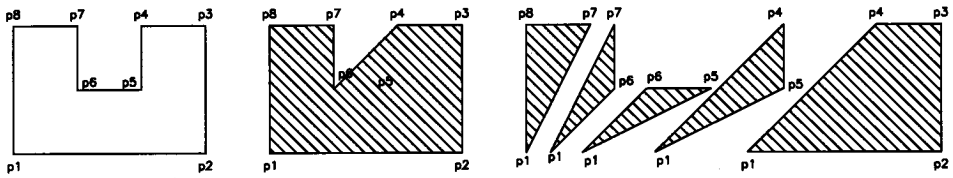


图 4-23

另外，看似简单的表面实际上是由五个重叠的内部面元组成的。图 4-23c为将其分解并排在一起的情形。这个表面之所以会出错是由于输入错误。用 PFACE命令构造这个表面的正确方法是将其分成两个或更多的面元。如用点 1、2、5、6、7、8定义一个面元，再用点2、3、5定义一个面元。

4.5.4 练习：用三维多边形网格给线框模型加表面

在这个练习中，将用 PFACE命令给在第3章练习中所构造的线框模型覆盖三维表面。这个练习将在几个不同的平面上构造多面网格。打开光盘上文件 3d_p2_01.dwg，给三维多面网格设置一个新层，并使之成为当前层，冻结放置三维面的层。取图 4-24所示的点。命令行提示及输入如下：

Command：**PFACE**
Specify location for vertex 1：(p1)
Specify location for vertex 2 or<define faces>：(p2)
Specify location for vertex 3 or<define faces>：(p3)
Specify location for vertex 4 or<define faces>：(p4)
Specify location for vertex 5 or<define faces>：(p5)
Specify location for vertex 6 or<define faces>：(p6)
Specify location for vertex 4 or<define faces>：(p7)
Specify location for vertex 5 or<define faces>：(p8)
Specify location for vertex 6 or<define faces>：(p9)
Specify location for vertex 10 or<define faces>：**(回车)**

Face 1， vertex 1：

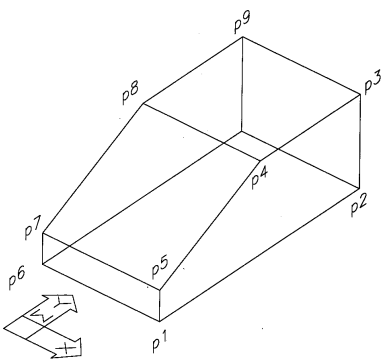


图 4-24

需要全本请访问 www.ertongbook.com