China-pub.com
下载

第3章　构造线框模型

学习目的

本章将介绍如何在三维空间绘制和编辑线框对象。当读完本章后，你将会：

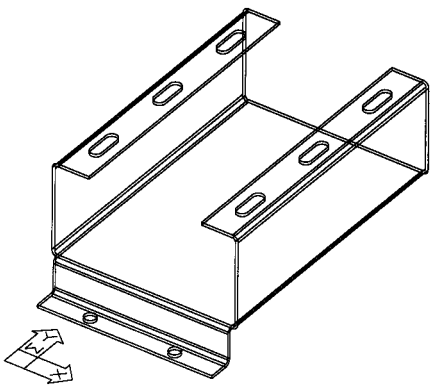
- 理解如何将在绘制二维图形中使用过的 AutoCAD对象类型应用于三维空间，从而去构造线框模型。
- 熟悉AutoCAD专有的三维线框编辑命令。
- 能够绘制在三维空间中扭曲和旋转的复杂曲线。

3.1　创建线框模型

现在你已具有AutoCAD的三维坐标系统很好的学习背景，同时具备了一些在空间设置视点和使用多视点的经验。在此基础上，我们进一步讨论在三维空间中构造和编辑对象。首先观察在二维图形中常用的对象在三维模型中是如何处理的。之所以算为二维对象是因为每个单独对象都被限制在一个平面内，甚至该平面不一定要平行于 XY平面。然后，我们继续讨论AutoCAD的三维曲线。这些对象不必限制在单独一个平面内 —— 它们能在三维空间中扭曲和旋转。二维和三维实体都可以用于构造线框模型。

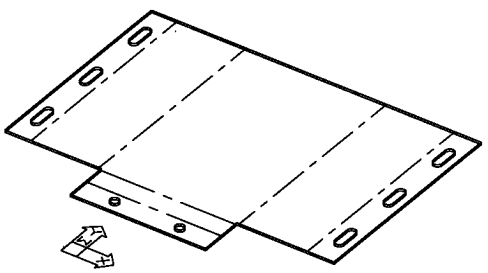
仅用边界表示对象的线框模型是最简单的一种三维模型。这些模型看起来是由线架组成的，没有一个真实的外观，因为线框模型的边界之间没有面的信息，线框模型不能被渲染也不能隐藏其后面的对象。尽管具有这些局限性，但线框仍不失为一种重要的三维模型：

- 首先，线框事实上是所有表面模型的基础和骨架。正如将在第 4章所见大多数AutoCAD表面需要一个或多个线框边界对象来定义面的形状和范围。
- 根据AutoCAD 三维线框模型，通过几步操作能够将薄金属构件生成展开图(见图 3-1，图 3-2)。其中一些生成展开图的操作在 AutoCAD系统内执行，而其他独有操作步骤可以按



薄金属构件三维模型

图 3-1



薄金属构件展开图

图 3-2

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

DXF文件的格式输入AutoCAD模型。展开图操作是必须的，因为设计者设计的是一个完整的（折叠式的）薄金属构件模型，而制造者需要一个平的展开件，必须从一张金属板裁剪加工成形产品。

- 线框模型在初步设计和布局中，对试图确定对象的大小、位置和距离也同样是有用的。例如，着手设计一个布满了设备和管道的泵房，将首先用管道的中心线，以及关键设备和结构的轮廓线来确定位置。在设计阶段，你会对设备如何安装在一起最合适比它们看上去如何好看更感兴趣。
- 在建筑和结构设计的第一阶段也要利用线框。首先，感兴趣的是对象的位置和定位，三维线框模型不仅很容易操作而且能够在三维中提供精确尺寸，常常可免去求距离的计算。

3.2 在三维空间中的二维对象

大多数用在三维线框模型中的对象和用在二维图形中的二维对象是一样的。因此，在继续讨论三维曲线前，我们将探讨这些对象在三维空间的特性。甚至会涉及到一些 AutoCAD特殊对象，例如能够用于线框结构中的填充多边形和填充线（但是很少用）。

3.2.1 POINT命令

虽然，确切地说一个点是一个只有位置而没有长度、宽度和高度的一维对象，它能放到空间任何地方。诸如“×”、“□”AutoCAD特殊类型的点（用系统变量Pdmode设置）总是平行于XY平面作出。

3.2.2 LINE命令

直线可以认为是一个点在一个平面内沿某个方向移动的轨迹。但三维直线在空间没有任何位置的限制。实际上直线的端点具有确定的X、Y、Z坐标，必须用捕捉功能或坐标来确定位于当前XY平面之外的直线端点。在构造线框模型时，将频繁使用直线。

3.2.3 RAY命令

射线是R13中引入的一种特殊类型的直线，从起点沿某个方向无限延伸。射线通常用于辅助绘画，而在线框模型中不常用。像直线一样，射线能够从空间任何一个点指向任意方向。

3.2.4 XLINE命令

构造线也是在R13中引入的，用作辅助绘图线。构造线是没有终点、向两个方向无限延伸的直线。除了XLINE命令的Hor和Ver选项只能在当前XY平面内使用外，其余的可以不受方向限制。

3.2.5 MLINE命令

多线只能在平行于当前XY平面的平面内绘制，假如起点不在XY平面内，AutoCAD将保持其余的多线为同一标高。假如拾取不同标高的顶点（用捕捉功能），那么所画的多线将被投影到原来的平面上。同样，AutoCAD不接受输入的Z坐标。

3.2.6 CIRCLE命令

AutoCAD经常要在平行于当前XY平面的平面内作圆。通常总是在当前XY平面内选择圆心，画出的圆也在该平面内。假如用坐标或捕捉功能指定在当前XY平面之外的点作为圆心，则绘制出的圆将平行于XY平面，标高为其圆心的Z坐标之值。确定圆半径的任意点仅输入长

China-pub.com 下载

度而没有方向，因而没有一种方法可以绘制出一个相对于当前 XY平面倾斜的圆。

3.2.7 ARC命令

与圆一样，弧也是二维实体，通常位于平行于 XY平面的平面内。这是可以想象的，因为圆弧是圆的一部分。如果画弧时选择的点具有不同的 Z坐标，则AutoCAD把这些点投影到同一个平行于当前XY平面的平面内，该弧平面的标高等于第一点的 Z坐标。因此在三维空间画弧的最可靠办法是首先使用用户坐标系统（ UCS）定位，这样XY平面被置于你想画弧的与之相匹配的平面内。

3.2.8 POLYLINE命令

用PLINE（POLYLINE）命令生成的多段线也必须是在一个平行于当前 XY平面的平面内绘制。AutoCAD将接受一个不在当前XY平面内的点作为画多段线的第一点。但是随后所有点都具有和最初点相同的Z坐标。AutoCAD将忽略以后输入的顶点的Z坐标，并把这些用捕捉功能捕捉到的点投影到标高等于原始点的 Z坐标的平面上。AutoCAD手册通常称这些多段线为二维多段线以区别于我们后面要提到的三维多段线。类似于圆弧和圆，绘制二维多段线的最好办法是把XY平面置于你想画多段线的那个平面。这种办法也适用其他二维多段线家族的实体 —— 正多边形、圆环和椭圆。

3.2.9 SOLID命令

与多段线和多线一样，在二维区域内填充的多边形是作在平行于当前 XY平面的平面内。因而，当视线不垂直于对象时，仅仅显示填充对象的轮廓，如填充多边形、填充线、带有线宽的多段线。在三维模型中填充多边形也是不常用的。

3.2.10 TRACE命令

填充线是绘制宽度线，在 AutoCAD中填充线也是比较旧的对象，现在已不常用。它类似于一具有线宽的多段线，但是它的宽度必须是保持不变的，并且各段都是一个独立的实体，与多段线、多线、填充多边形类似，填充线只能在一个平行于当前XY平面的平面内绘制。

3.2.11 HATCH命令

AutoCAD经常在当前XY平面内绘制填充图案。因此假如是用BHATCH命令的Pick Point 选项，则被填充的面必定是在XY平面上。假如用HATCH或BHATCH命令的Pick Objects选项，则被选择的对象可以不在XY平面内，但是填充对象必将投影到XY平面上而不在被选择的对象的平面内(见图3-3)。

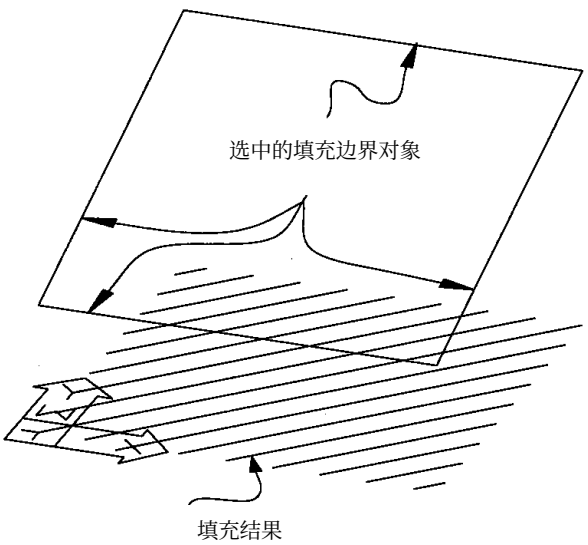


图 3-3

3.3 在三维空间编辑二维对象

当创建对象时，花费很多的时间来编辑和修改它们是很正常的事，这并不是由于错误和需修改设计才这样，而是一些对象不能生成所要求的形状，所以必须绘制和编辑。有时对已

China-pub.com
下载

有对象进行复制，并必须对其进行编辑生成新的对象。因而 AutoCAD有一系列丰富的编辑对象的工具。

本节将论述我们在二维中相当熟悉的 AutoCAD编辑命令——MOVE、MIRROR、BREAK、FILLET、CHAMFER、TRIM和EXTEND在三维中是如何使用的，毫无疑问肯定在二维绘图中会经常用到这些命令，因而我们将不详细论述这些命令的基本用法，只讲述它们在三维中与在二维中使用所不同的地方。

正如所料，对象相对于 UCS的定位通常是非常重要的，在 AutoCAD R13以前的版本中对UCS是非常敏感的，通常要使对象在一个平行于 XY平面的平面内。这些版本有时甚至要求在操作对象前，应先把对象置于 XY平面内。因此，以下对编辑操作的描述将指出 AutoCAD 2000与以前版本使用的不同之处。

3.3.1 MOVE和COPY命令

这两个命令在三维和二维中的使用方法是一样的，在构造三维模型中将经常用到。这两个命令首先都请求要一个基点，接着要求一个位移点，可以用在第 2章已讨论的任何一种方法来指定这些点。

3.3.2 MIRROR命令

镜像复制可以在一个平面之后通过镜像反射复制产生一个对象，但因为只拾取了二个点，所以该镜像平面并不明显。镜像平面通常垂直于 XY平面。因此，在三维中镜像的对象必须在XY平面上，或者在一个平行于 XY平面的平面上，在以后的章节，我们将讨论另外一个AutoCAD镜像命令MIRROR3D，它可以更灵活地指定反射平面(见图 3-4)。

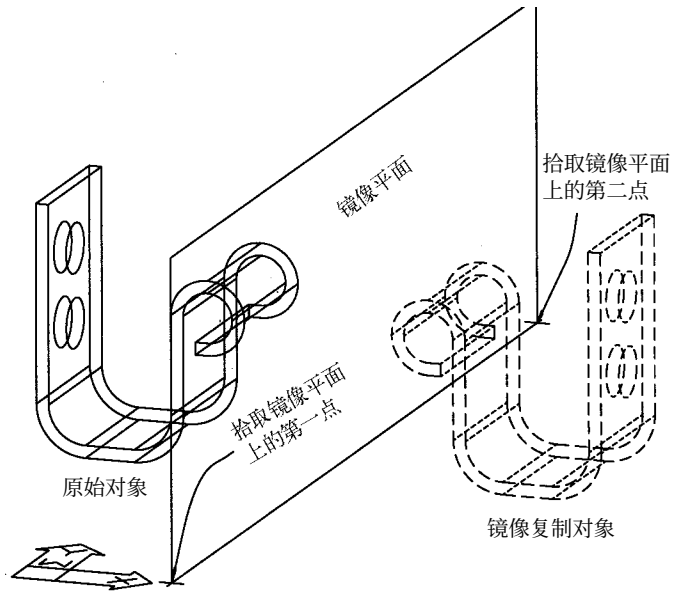


图 3-4

3.3.3 ROTATE命令

本命令可以使对象绕一与 XY平面垂直的轴（或者说总是指向 Z方向的旋转轴）旋转。被选择的转动点确定了旋转轴在 XY平面内的位置。被选择的旋转对象无论其相对于旋转轴或XY平面的位置如何都将绕旋转轴转动。在后续章节中我们将讨论三维专有命令 ROTATE3D,

China-pub.com 下载

该命令提供了更多的定位旋转轴的选择(见图 3-5)。

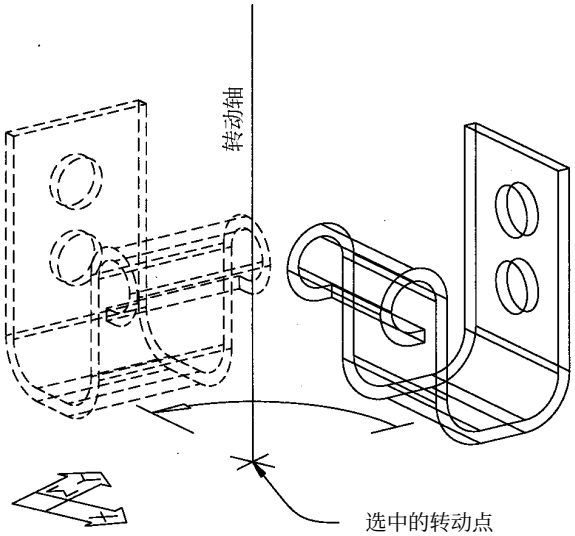


图 3-5

3.3.4 ARRAY命令

阵列命令可以生成多个对象的拷贝，拷贝的对象可以用 Rectangular选项按矩形的行和列排列或者用Polar选项按一定环形方式排列，尽管这两个选项总是相对于 XY平面，但在三维空间也很好用。矩形阵列的行通常是在 Y方向上，列通常是在X方向上；环形阵列通常是绕一根垂直于XY平面的轴旋转。对象的阵列不一定在 XY平面上，也不一定平行于XY平面。

AutoCAD还具有另一个阵列命令 3DARRAY，该命令允许按Z方向以及X和Y方向生成矩形阵列，并可指定环形阵列轴的方向。这将在后续章节中加以讨论。

3.3.5 BREAK命令

AutoCAD的BREAK（打断）命令常用于断开一个对象。例如通过拾取二点打断一条线段或一段弧，则该对象变成二个独立的对象。假如该两点是分开的，则会使这二个对象之间产生间隙。BREAK也能够通过在对象上拾取第一点和在对象之外拾取第二点来缩短一个对象的一端。

从R13开始，BREAK命令可随心所欲地操作了。不管 UCS是如何定位的，对象都能在所选点处打断。在以前的老版本中， AutoCAD不接受在UCS平面之外所选的点，结果使对象实际上在别的位置被打断。

3.3.6 FILLET和CHAMFER命令

这两个相关的命令操作对象都必须是两个不闭合的对象。例如直线和圆弧（二者都有一个选项可以对多段线进行编辑）。FILLET是用一段圆弧把两个对象的终端连接起来的。同样， CHAMFER是用一段斜线或具有角度的直线连接两个对象的终端。这两个对象不一定相连，假如指定倒圆半径或倒角的距离为 0，AutoCAD将简单地连接此两对象。从 R13开始，甚至可以对两条平行线进行倒圆。

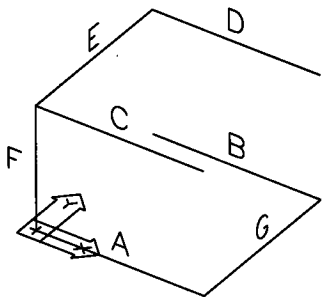


图 3-6

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

AutoCAD将用半径等于该两条平行线距离一半的弧连接这两条平行线。

在R13以前，AutoCAD只能在一个平行于XY平面的平面内倒圆和倒角，但是现在AutoCAD不管对象相对于UCS是如何定位的，都能完成倒圆和倒角操作，唯一的要求是这两个对象必须在同一个平面内。在图 3-6中，AutoCAD可以对直线A和G，以及A和F倒角。AutoCAD同样可以对这些直线进行倒圆，另外还有直线A和B，A和C，以及A和D。但是不能对直线A和E进行倒圆，因为它们不共面。

3.3.7 EXTEND和TRIM命令

这两个命令形式相似，但作用完全相反。EXTEND延长一个对象至一条边界对象。TRIM则相反；TRIM修剪一个对象与边界对象相交的交点外部分。在R13以前，所有的对象都必须在同一平面内，并且该平面应平行于当前XY轴。而且，对象只有与边界相交才能被修剪，可能与边界相交才能被延伸。

从R13开始，系统变量Projmode控制EXTEND和TRIM两个命令。该变量有0、1、2三个值供选择。

当Projmode设置为0时，被延伸的对象必须对准边界才能被延伸至边界，而被修剪的对象则必须与边界相交。除了不能用于当前UCS平面外，EXTEND和TRIM与其在AutoCAD以前版本中的功能相同。对象不能在不同的平面内(即使是相交的平面)。如图3-7所示，一条直线和两个圆都与当前UCS XY平面垂直。然而，直线可以修剪其中的任何一个圆，而任何一个圆也可以修剪该直线。但是其中的一个圆不能修剪另外一个圆。

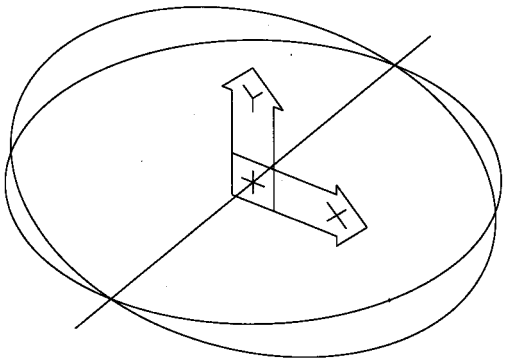


图 3-7

当Projmode的值设置为缺省值1时，边界上不必有任何一个点与被修剪或延伸的对象共面。边界在相对于当前XY平面垂直的方向被投影到被修剪或延伸对象所在的平面上。如图 3-8a所示，B直线比圆的标高高。然而，当B被选为修剪边界时，它就被投影到圆的平面来修剪圆，如图 3-8b所示。

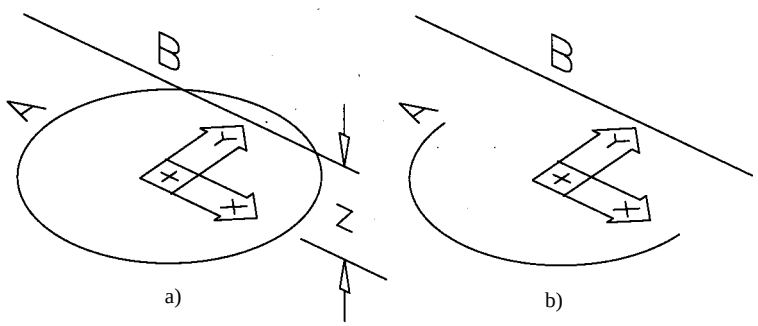


图 3-8

最后，当Projmode的值设为2时，对象按照当前视线方向投影到视口平面上与边界产生的

China-pub.com 下载

交点来修剪或延伸，如图 3-9所示，图3-9中使用了与前张图相同的直线和圆。但是这种由Projmode变量设置产生的效果不要和 Edgemode系统变量产生的效果相混淆。在作用上讲，Edgemode可以延长边界以使对象按照其和延长后的边界相交产生的交点来进行修剪或延伸。另一方面Projmode把边界沿当前视线方向投影到被修剪或被延伸对象所处的平面上。

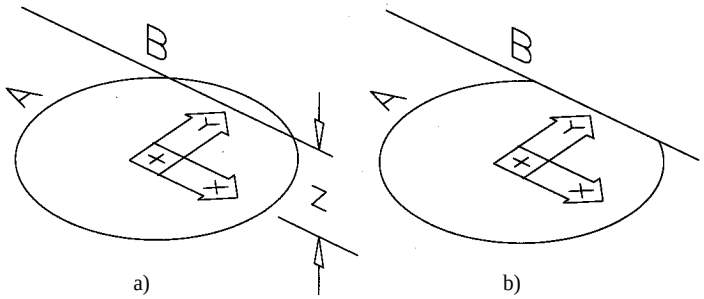


图 3-9

变量Projmode因设置不同而产生的不同效果，现概括如表 3-1所示。也可以用EXTEND和TRIM命令来直接控制投影的不同模式。在选择一边界后， AutoCAD提供一个Project选项。如果选择了该选项， AutoCAD将提供三种投影类型选项 —— None/Ucs/View —— 变量Projmode的当前设置作为缺省选项。 None选项和变量 Projmode设置为0是一样的； Ucs选项等同于变量Projmode设置为1；View选项则和变量Projmode设置为2是等效的。 EXTEND和TRIM命令的选项不能改变变量Projmode的设置，然而它们能覆盖变量 Projmode。

表3-1 Projmode的设置与结果

Projmode设置	结　果
0	不投影。边界必须和被修剪或延伸的对象在同一平面内
1	Ucs平面投影。边界相对于XY平面垂直投影到被修剪或延伸的对象所在的平面上
2	视口平面投影。对象按照当前明显的视口从属的边界位置被修剪或延伸

假设要绘制一间屋子的三维线框模型，其前部带有一门厅，且该门厅的房顶与主屋的房顶相交。可以很容易地先画一根线代表门厅房顶的屋尖，如图 3-10，但此直线的终点未知。

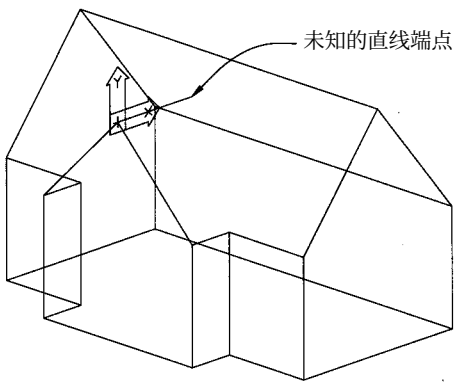


图 3-10

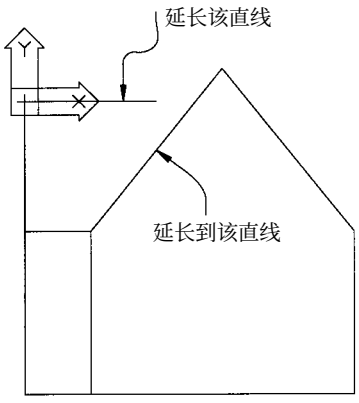


图 3-11

China-pub.com
下载

通过换一个视点以显示屋子的侧视图来找到直线的终点。然后用EXTEND命令中的View选项延伸此直线到主房顶的轮廓线，如图 3-11所示（假如该直线太长，则应用TRIM命令，而不是用EXTEND命令）。

要完成房顶，回到等轴测视点，用端点目标捕捉功能画出两个房顶的谷，如图3-12所示。

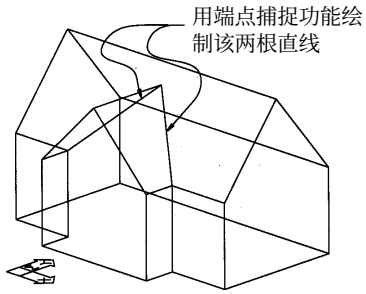


图 3-12

3.4 专用的三维编辑命令

AutoCAD在三维空间有四个专用的编辑命令。虽然这些命令都是用 AutoLISP和ADS（Autodesk Development System）编写的程序生成的，但是这些程序能够自动装载，而且实际上和AutoCAD内部命令已难以分辨。这些命令中有三个 —— ROTATE3D、MIRROR3D和3DARRAY —— 是与二维命令相一致的基础上在三维的扩充。第四个 ALIGN命令则没有与之相对应的二维命令。但 ALIGN具有既可用于二维又可用于三维的选项。这四个命令除可用于线框模型外还可用于表面模型和实体模型。这些命令可以从命令行输入，也可以点取Modify下拉式菜单中3D Operation 子菜单。如图3-13所示。

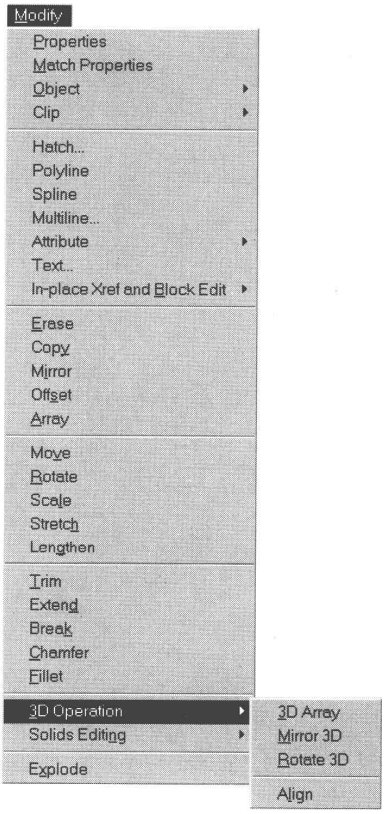


图 3-13

3.5 ALIGN命令

ALIGN是一个三维移动和旋转相结合的命令。从 R14开始，对象在移动和旋转时也可以缩放。 AutoCAD提示指定三对源点和目的点。第一对点确定对象移动的位移量，第二对点确定对象的旋转，第三对点确定对象的倾斜。在第一对点输入后，当提示输入源点时，任何时候都可以按回车来中止命令。我们将用相同的对象举四个例子来说明该命令。第一个例子，是在第一对点输入后中止命令，这样仅移动3-14a中的长方体到楔块的顶上。

Command: **ALIGN**
Select objects: (**选择长方体**)
Specify first source point: **（拾取长方体上指定的点）**
Specify first destination point:(**拾取楔块上指定的点**)
Specify second source point: **（按回车）**

当选择源点和目标点时， AutoCAD用一根直线连接它们，在对象移动后此直线就消失。产生的结果与使用Move命令是一样的，如3-14b所示。

下一个例子将用两对点移动3-15a中的长方体到楔块的顶上，然后旋转。

Command: **ALIGN**
Select objects: (**选择长方体**)

China-pub.com 下载

Specify first source point:（拾取长方体上指定的点）
Specify first destination point:（拾取楔块上指定的点）
Specify second source point:（拾取长方体上指定的点）
Specify second destination point:（拾取楔块上指定的点）
Specify third source point or <continue>:（按回车）
Scale objects to alignment points？[Yes/No]<No>:（按回车）

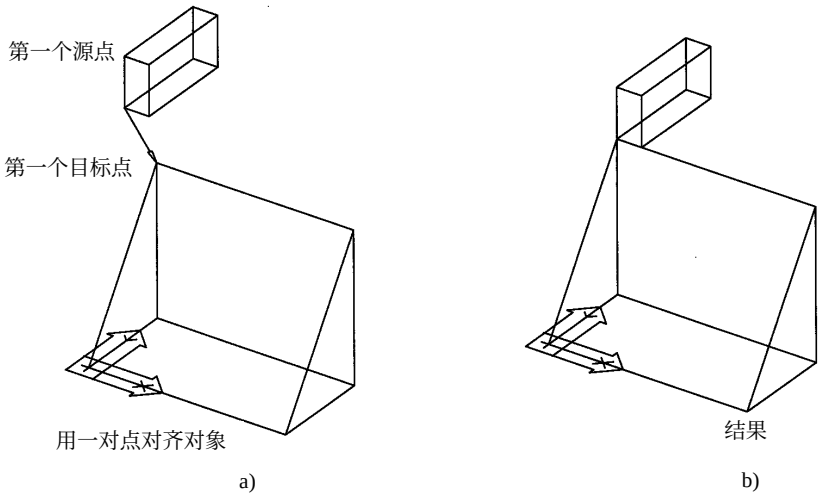


图 3-14

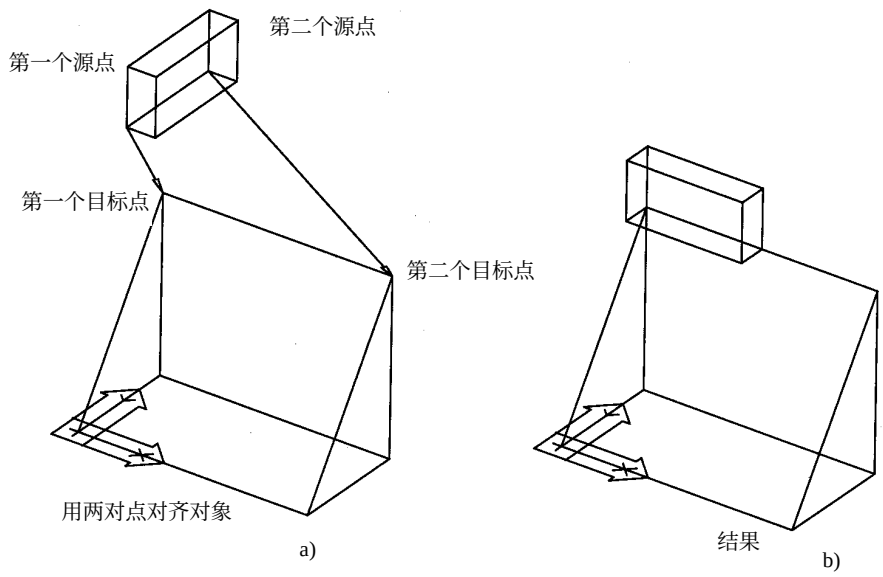


图 3-15

其结果如图3-15b所示。假如对缩放对象的提示回答 Yes，则该对象的大小将在移动和旋转时被改变。比例因子等于两个目标点间的距离和两个源点间的距离之比。在该例子中如果Scale objects to alignment points选项回答Yes，则结果如图3-16所示。

在最后一个例子中，重复使用全部三对源点和目标点(见图 3-17)。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

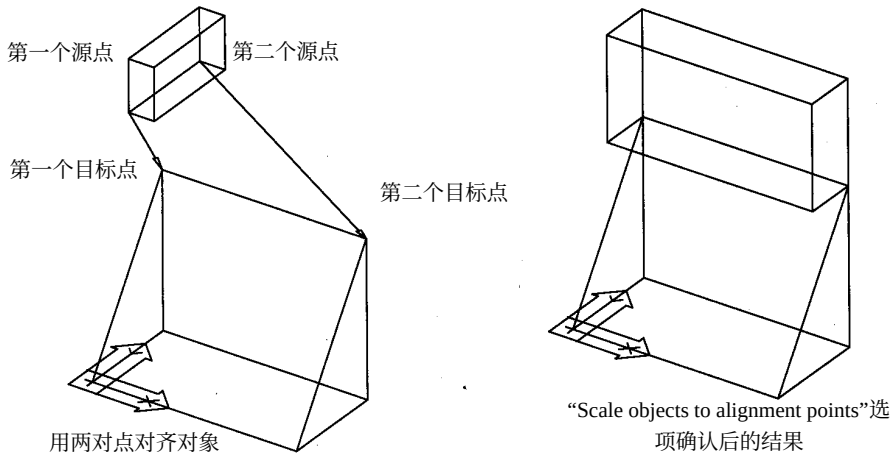


图 3-16

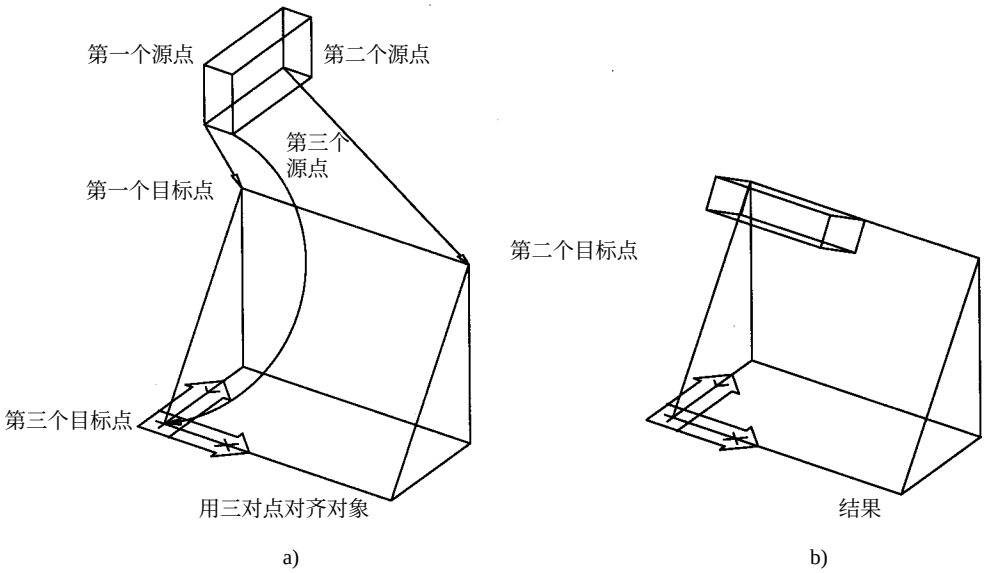


图 3-17

Command: **ALIGN**
Select objects: (**选择长方体**)
Specify first source point: **（拾取长方体上指定的点）**
Specify first destination point: **（拾取楔块上指定的点）**
Specify second source point: **（拾取长方体上指定的点）**
Specify second destination point: **（拾取楔块上指定的点）**
Specify third source point or <continue>: **（拾取长方体上指定的点）**
Specify third destination point: **（拾取楔块上指定的点）**

第三对点使被移动的对象倾斜，以使三个源点确定的平面与三个目标点确定的平面相匹配。

China-pub.com 下载

提示 用捕捉功能拾取源点和目标点，该命令允许在UCS中独立地操作，并且集中到重新定位的对象上。

3.5.1 相关命令

MOVE命令

该命令等同于用ALIGN命令中的第一对源点和目标点。

3.5.2 相关系统变量

无。

3.6 ROTATE3D命令

AutoCAD标准ROTATE命令通常是绕着平行于Z轴的轴旋转对象。另一方面， ROTATE3D允许使用指向任何方向的旋转轴。该命令提示输入一根轴，接着提示输入旋转方向。

轴分为正负端，是用来控制旋转方向的，该方向由右手定则判定。这种形象化确定方向的简单方法就是假想用右手握住轴，手指绕轴弯曲，拇指指向轴的正端，其余四指弯曲的方向即为正向转动方向。

命令的格式是：

Command: **ROTATE3D**
Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select objects:**（用任何对象选择方式）**
Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]:**（指定一个选项，一个点或按回车）**

3.6.1 2POINTS选项

该选项是缺省选项，它用两个点来确定旋转轴。

按回车或输入2，出现以下提示：

Specify first point on axis:**（指定一个点）**
Specify second point on axis:**（指定一个点）**

假如从主提示输入一个点， AutoCAD将跳过第一个提示。轴的正向则从第一点指向第二点，如图3-18所示。

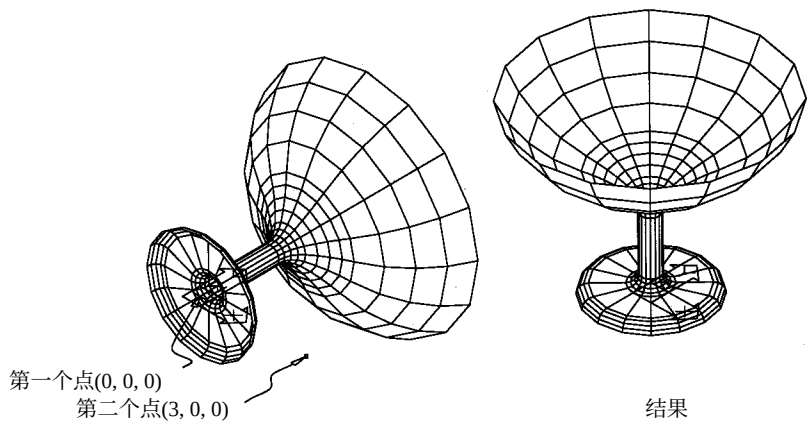


图 3-18

China-pub.com
下载

3.6.2 OBJECT选项

该选项用一个已存在的对象来确定轴。一条直线、一个圆、一段圆弧或二维多段线都可以作为确定一根具有位置和方向的轴对象，如表 3-2所示。

表3-2 轴对象

对象类型	轴位置	轴定位
直线	直线本身	假如直线平行于XY平面，正Z方向、正X方向或正Y方向
圆	圆心	圆的挤出方向
弧	圆弧的圆心	圆弧的挤出方向
多段线圆弧段	圆弧的圆心	多段线的挤出方向
多段线线段	多段线	与直线对象相同

3.6.3 LAST选项

该选项用最后使用过的旋转轴。如果不存在先前的旋转轴， AutoCAD将显示信息并重复主提示。

3.6.4 VIEW选项

该选项将建立与当主视图方向平行的旋转轴，接着提示输入一个点来确定轴的位置。

Specify a point on the view direction axis<0,0,0>:**（指定一个点或按回车）**

3.6.5 XAXIS/YAXIS/ZAXIS选项

这些选项中的任何一项都是定位旋转轴的，使其平行于当前 UCS中的基本轴之一，随后提示请求输入在N轴上的一点（N轴即X轴、Y轴或Z轴）。

Specify a point on the N axis<0,0,0>:**（指定一个点或按回车）**

旋转轴通过被选择的点，并与被选择的坐标系轴的方向相同。选择 Zaxis选项等同于使用标准的ROTATE命令。

在确定一根轴后， AutoCAD会出现以下提示，需指定轴的旋转角度：

Specify rotation angle or [Reference]:**（指定一个角度，或按R）**

• Rotation angle

对象按指定角度旋转，要么输入一个点要么键入一个数字。

• Reference

该选项用两对点来显示 AutoCAD的旋转角 —— 一个基点和一个与其相关的点来确立初始角，另一个基点和与其相关的点来确定新的角度。

3.6.6 相关命令

1. ROTATE命令

该命令使对象绕着垂直于 XY平面的轴旋转。

2. ALIGN命令

该命令使对象按源点和目标点而不按角度移动和旋转。

3. MIRROR3D命令

该命令通过用户指定的平面镜像对象。

3.6.7 相关系统变量

1. ANGBASE系统变量

储存与当前UCS 中X轴相关的基本0角度，缺省设置为0 °。

China-pub.com 下载

2. ADGDIR系统变量

确定正旋转是顺时针方向还是逆时针方向，缺省设置为逆时针方向。

3.6.8 应用实例

第一个例子是用ROTATE3D缺省的两个点的选项来旋转一个长方体线框模型。对象旋转前如图3-19a所示，旋转后的情况见图3-19b。

Command: **ROTATE3D**
Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select Objects: **（选择长方体）**
Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/
Zaxis/2points]:**（拾取**P1**点）**
Specify second point on axis:**（拾取**P2**点）**
Specify rotation angle or [Reference]: **90**

第二个例子是选择Yaxis选项确定旋转轴。用reference 选项指定一个旋转角。如图3-20a的弧形对象将被旋转到如图3-20b所示位置。

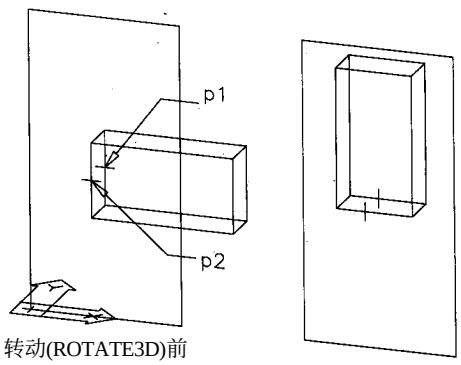


图 3-19

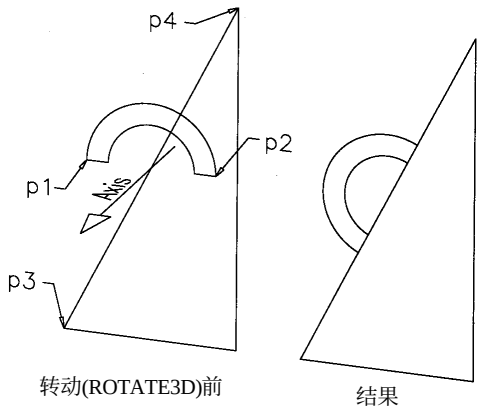


图 3-20

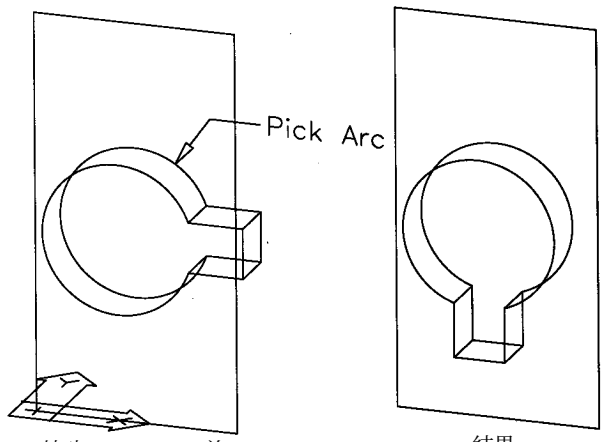
Command: **ROTATE3D**
Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select Objects: **（选择弧形对象）**
Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/
Zaxis/2points]: **Y**
Specify point on the Y axis <0,0,0>:**（选择**P3**、**P4**直线的中点）**
Specify the rotation angle or [Reference]: **R**
Specify the reference angle <0>:**（指定**P1**点）**
Specify second point:**（指定**P2**点）**
Specify the new Angle:**（指定**P3**点）**
Specify the second point:**（指定**P4**点）**

最后一个例子是旋转轴基于一圆弧。该轴被定位在圆弧的圆心（如图 3-21a所示），并且指向圆弧的挤出方向。被旋转后的锁眼状的对象如图 3-21b所示。该图中，圆弧的挤出方向即为当前的Y轴指向。

Command: **ROTATE3D**
Current positive angle: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

China-pub.com
下载

Select Objects: **（选择二段弧和十根线）**
Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/
Zaxis/2points]: **O**
Select a line,circle,arc or 2d-polyline segment:**（拾取其中的一条弧）**
Specify the rotation angle or [Reference]:**90**



转动(ROTATE3D)前　　结果
a)　　b)

图 3-21

3.7 MIRROR3D命令

该命令用于相对空间任何位置的平面的一侧镜像复制对象。虽然标准的 MIRROR命令能很好地用于三维对象编辑，但镜像平面总是垂直于 XY平面。如同MIRROR命令，MIRROR3D也让用户选择是保持还是删除原对象。

使用MIRROR3D命令时，AutoCAD提示选择要镜像的对象，接着提示指定镜像平面。一个或更多个定义镜像平面的选择提示会出现在主提示之后。

Command: **MIRROR3D**
Select objects:**（用任何一种对象选择方法）**
Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3 points] <3 points>: **（指定一种选择、一个点或按回车）**

3.7.1 3POINT选项

用三个点来定义一个镜像平面是缺省选项。按回车或输入 3，出现以下的提示：

Specify first point on mirror plane: **（指定一个点）**
Specify second point on mirror plane: **（指定一个点）**
Specify third point on mirror plane:**（指定一个点）**

假如在主提示后输入了一个点，AutoCAD则不再提示输入第一个点。

3.7.2 PLANE BY OBJECT（由对象确定平面）选项

该选项是用一个已经存在的圆、圆弧或者二维多段线来定义一镜像平面。镜像平面和选择到的对象在同一平面内。但是它在空间自由延伸，以致于对象的实际位置已无关紧要。注意虽然一根直线不能定义一个镜像平面，但是一根二维多段线 (即使是 一根仅由单一线段组成

China-pub.com 下载

的二维多段线)是可以的。可以回忆一下，二维多段线通常是在 XY平面上（或在平行于 XY平面上）生成的。因此构造二维多段线的平面即使不平行于当前 XY平面也可以被用作镜像平面。选取此选项后，接着提示选择用作镜像平面的对象 。

Select a circle,arc or 2D-polyline segment:**（选择一个对象）**

3.7.3 LAST选项

该选项是使用最后用过的镜像平面。假如不存在先前的平面， AutoCAD将重复提示选择镜像平面。

3.7.4 ZAXIS选项

任何平面都可以用一个单一直线（直线的一个端点在该平面上，其指向为该平面的垂直方向）来定义。在几何上，这样的直线称为平面的法线。此选项紧随有两个提示来确定点的位置。第一个点确定平面的位置，第二个点则确定平面的法线：

Specify point on mirror plane:**（指定一个点）**

Specify point on Z-Axis (normal) of mirror plane:**（指定一个点）**

3.7.5 VIEW选项

该选项是用当主视图方向作为镜像平面的法向，提示输入一个点来确定平面的位置。

Specify point on view plane <0,0,0>:**（指定一个点）**

3.7.6 XY/YZ/ZX选项

这三个选项中的任何一个都是用平行于三个基本坐标系平面的平面作为镜像平面。 XY选项是用平行于XY平面的平面作为镜像平面； YZ选项是用平行YZ平面的平面作为镜像平面；ZX则是用平行于ZX平面的平面作为镜像平面。随后提示以下这些选项：

Specify point on MN axis <0,0,0>:**（指定一个点或按回车）**

AutoCAD根据对选项的不同选择用 XY、YZ或ZX代替MN。镜像平面将通过由这一项提示指定的那个点（缺省位置为坐标系原点），YZ和ZX选项等同于镜像点对(pair)平行于X或Y轴时使用的标准MIRROR命令。

图3-22说明了分别用 XY、YZ和ZX选项，以坐标系原点作镜像平面的位置点，在相同位置，相同对象镜像复制后的情况。

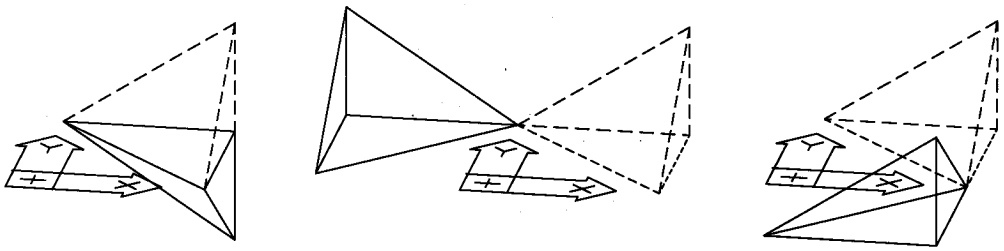


图 3-22

定义一个镜像平面后， AutoCAD提示是保留还是删除原对象。

China-pub.com
下载

Delete source objects?[Yes/No]<N>:（输入Y或N或按回车）

3.7.7 相关命令

1. MIRROR命令

该命令通过一个垂直于当前XY平面的镜像平面产生一个对象的镜像复制。

2. ROTATE3D命令

该命令绕自定义的轴旋转对象。

3. ALIGN命令

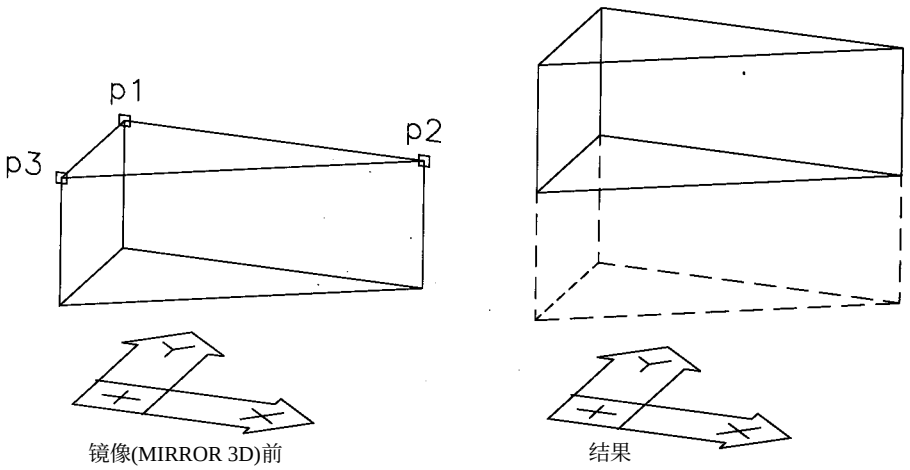
该命令移动、旋转和倾斜一个对象。

3.7.8 相关系统变量

无。

3.7.9 应用实例

以下是用3point 选项的例子。图3-23a所示的是对象在通过三点决定的镜像平面镜像复制前的情况。镜像复制后的情况见图3-23b。虚线表示的为原对象的位置。



a) b)

图 3-23

Command: **MIRROR3D**
Select objects: （选择楔形块）
Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3 points>:（拾取点P1）
Specify second point on mirror plane: （拾取点P2）
Specify third point on mirror plane:（拾取点P3）
Delete source objects? [Yes/No] <N>: **Y**

该命令中拾取三个点的次序并不重要。

下一个例子，一个圆被定义为一个镜像平面。它被定位在一个要被镜像复制的楔形块的后面，且在一垂直于当前 XY平面的平面内。镜像复制结果如 3-24b所示，原对象用虚线表示。

Command: **MIRROR3D**
Select objects: （选择楔形块）

China-pub.com 下载

Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: **O**
Select a circle, arc, or 2D-polyline segment: **（选择圆）**
Delete source objects? [Yes/No] <N>: **Y**

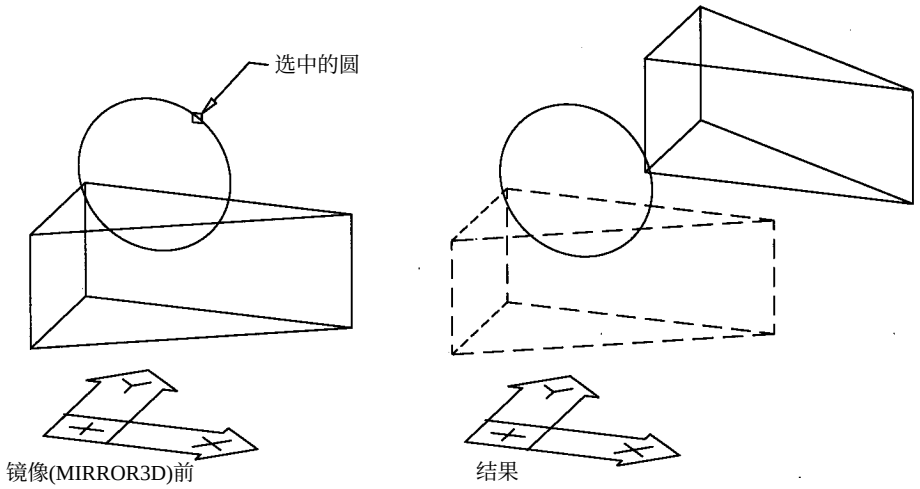


图 3-24

最后一个例子以图示说明 Zaxis选项。在图3-25中，原对象如图3-25a所示，镜像复制后的对象以及用虚线表示的原对象如图 3-25b所示。

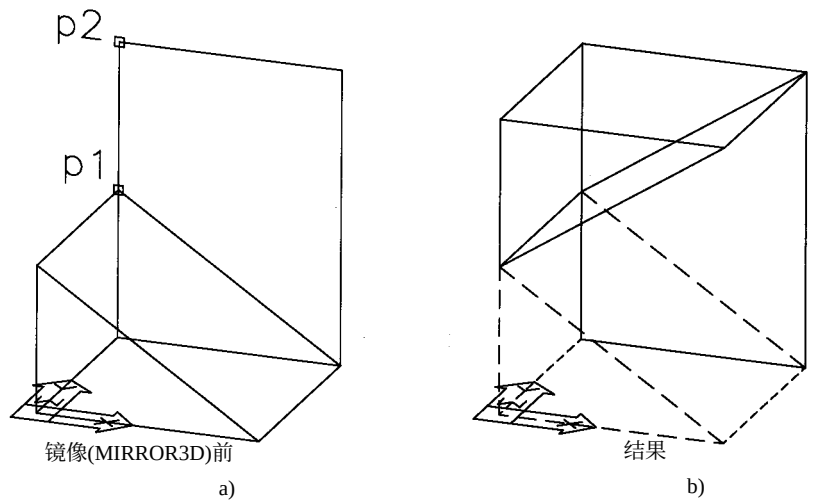


图 3-25

Command: **MIRROR3D**
Select objects: **（选择楔形块）**
Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: **Z**
Specify point on mirror plane: **（拾取点**P1）
Specify point on Z-axis (normal) of the mirror plane: **（拾取点**P2）

需要全本请访问 www.ertongbook.com