China-pub.com
下载

第5章　实体模型

学习目的

本章将介绍AutoCAD的实体建模特征，学完这一章你将会：

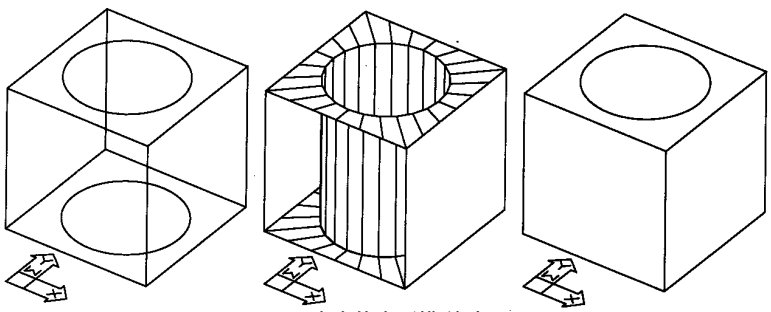
- 熟悉AutoCAD的三维实体对象的特征。
- 知道怎样创建具有基本几何形状的三维实体。
- 通过拉伸、旋转轮廓对象来创建三维实体。
- 能够使用布尔操作，通过组合或修改基本三维实体几何形状构造复杂的实体模型。
- 知道怎样在三维实体的锐边上倒圆和倒角，怎样将三维实体剖切成两块。
- 知道怎样编辑三维实体的边和面，怎样对三维实体抽壳（ hollow）。
- 能够控制三维实体的外观。
- 理解三维实体的几何特征和质量特性，知道怎样对相交三维实体进行干涉检查。

5.1　实体建模

我们在第3章开始构造三维线框模型，它用边来表示对象。例如，一个线框立方体用 8条边来表示。因为线框的线条之间无任何东西，立方体上的圆形通孔只能用在立方体上相对应的两个圆来表示（见图5-1a）。

在第4章，我们又开始构造表面模型，它的边之间为没有厚度的面相连。一个表面模型立方体有6个正方形平面，虽然它看起来像一个真正的立方体，实际上它是一个空壳，壳内无任何东西。立方体上的圆形通孔可以用在相对应的表面上开圆孔的方法，在两圆孔间用一管道来表示圆孔（见图5-1b）。可以注意到线框模型和表面模型都是由相互独立的AutoCAD对象构成的。

现在我们来看实体模型，它除了面和边以外还有质量。构造一个实体立方体不需要线和面，你无须通过修改或增加面来在立方体上构造一个孔（见图 5-1c）。并且AutoCAD实体模型通常是单个对象。



立方体线框模型　　立方体表面模型(去除了一个面后)　　立方体3D 实体模型

a)　　b)　　c)

图 5-1

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

当然，这仍然是实体模型计算机模拟，在计算机上显示出来的线框模型、表面模型和实体模型常常看不出大的区别。它们之间的不同在于对象被构造的方法以及对象与数据的联系。一个实体模型立方体是单一的对象，即使它上面有个通孔也是这样。然而 AutoCAD保持了实体的质量特性（如立方体的体积、表面积、重心和惯性矩等）。

实体模型上的曲面也比 AutoCAD表面模型上的曲面要精确。 AutoCAD表面模型的曲面是由许多很小的平面来近似的，而实体模型上的曲面不是这样，它们在数学上总是精确的（只有在AutoCAD作消隐操作时才临时用小平面来表示曲面）。由于实体对象具有大量的数据，因此它们需要更多的计算，占用较多的内存和较大的磁盘空间。

当构造如上面提到的立方体那样的实体对象时，你可能会发现将它们构造成实体模型比将它们构造成表面模型要容易。实体建模用的是基本构造块，它们可以被修改、组合以及相互间修改。

但是，许多对象组合在一起时，特别是像在第 4章中的有许多平面的三维房间那样的对象，建立表面模型比实体模型好。并且你还可以构造某些表面模型，它们无法用实体模型构造。例如，我们用 EDGESURF建立曲线优美的茶壶嘴就没法建成 AutoCAD三维实体模型。

AutoCAD的实体模型基于名为ACIS几何建模的程序，它经常被称为ACIS内核。Autodesk公司是许多有ACIS内核技术许可证的CAD/CAM公司之一，用ACIS内核作为实体建模程序的引擎。

使用ACIS内核的一个结果是你在查询手册过程中或者处理屏幕出错信息时需要去参考有关ACIS的内容，另一个结果是用 Autodesk公司的高级实体造型功能（ AME）构造的实体模型不能被基于AutoCAD的ACIS内核的实体建模程序直接应用，必须经过转换才行。 AME是加到AutoCAD R12和R13中的实体造型模块。

用AME创建的模型被作为块列出，它们可以用 AME转换命令（AMECONVERT）转换成AutoCAD三维实体。该命令提示你选择对象，可以用各种选取方法选取 AME实体或面域。没有其他提示或输入。但是只有用 AME版本2和2.1构造的对象才能被转换。

面域

面域（region）是一种唯一的封闭的二维 AutoCAD对象类型。它们在渲染时有一个能反射光线的表面，能像 3D表面和多边形网格那样遮挡它们后面的对象。但是与这些实体表面又不一样，一个面域可以包含在其上的孔以及孔的边，这些孔可以是任何形状，并不只限于分段的直线边。一些 AutoCAD编辑操作包括充填、剪切、延伸和断开（ break），对面域无效。但是可以给面域打剖面线。

由于经常用于修改三维实体的布尔操作也同样可用于面域，因此面域经常被分类为三维实体的二维版本。 AutoCAD的面域有如三维实体那样有一些质量特性，如面积、周长、质心和惯性矩等。

面域的质量信息特别有用，它们是应力和重量计算的基础。我们马上就会看到，面域作为轮廓对象也是很有用的，通过拉伸和旋转它们能构造三维实体。并且，由于面域有曲线边界和内孔，因此它们是很有用的表面。

可用已有的对象来创建面域，这些对象可以是单一的闭合对象，如圆、椭圆、 3D表面、多边形、闭合二维多段线，或闭合的样条线，或由非闭合对象组成的闭合区域。 AutoCAD把这些对象都当作环。当一组非闭合对象组成环时，它们必须在同一平面内且必须首尾相连，

China-pub.com 下载

不能有开口和交叉。直线、圆弧、非闭合的二维多段线和非闭合的样条线可以任意组合成环，但环内不可以有三维多段线，也不可以有多边形网格和面网格。

创建面域的命令是REGION（见图5-2）。它的命令行格式是：

Command：**REGION**
Select object:**（用任何选择方法）**
M loop(s) extracted.
N Region(s) created.

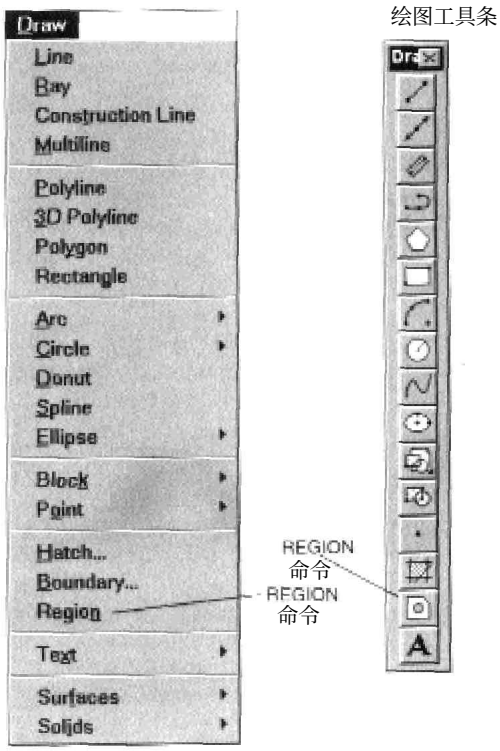


图 5-2

注意 AutoCAD会报告找到了M个环，用这些环创建了N个面域。如果有任何虽然闭合但是含有不能被接受的对象如3D多段线的情况，AutoCAD将显示出信息指出它们不能被接受。

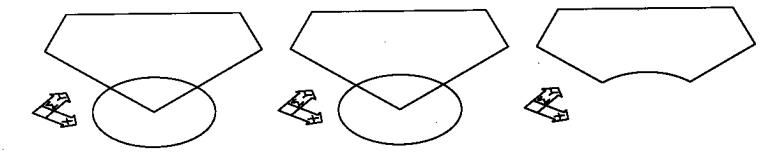


图 5-3

生成的面域继承了当前实体的性质和当前图层。环中的环被转化成独立的面域——它们不是外层面域中的孔。你必须用我们后面要讨论的 SUBTRACT命令将它们转化成孔（见图5-3）。

China-pub.com
下载

5.2 基本三维实体

AutoCAD有6个命令来构成基本几何形状三维实体：长方体、楔体、圆柱体、圆锥体、立体球和圆环体（救生圈状体），如图5-4所示。这些实体形状常被叫做基本三维体，因为它们是用来够造复杂的实体模型的基本构件。它们可以组合和修改成各种各样的几何形状。

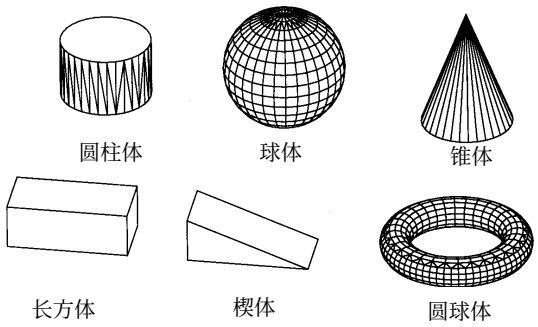


图 5-4

图5-5显示了开始创建三维实体命令的下拉菜单和实体工具条按钮。

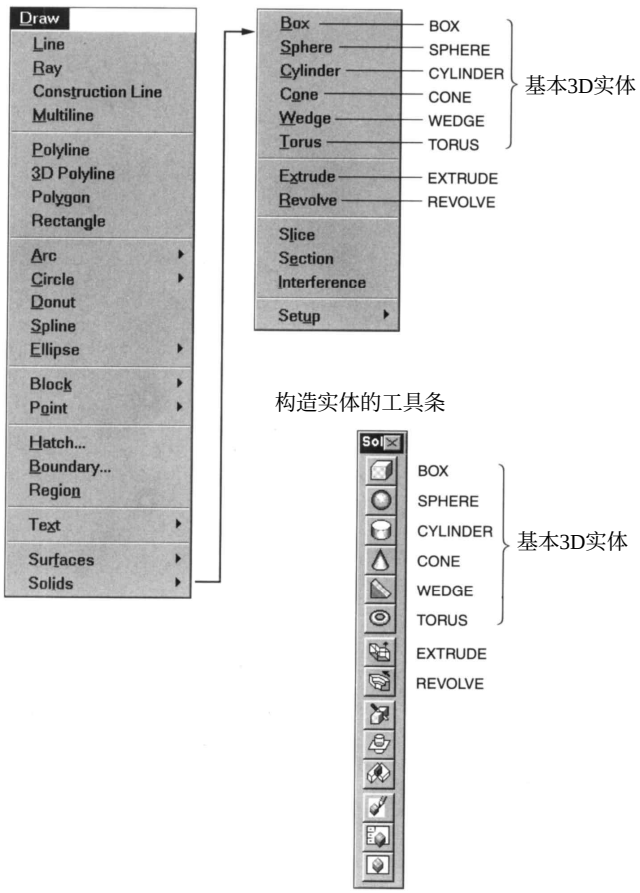


图 5-5

5.3 BOX命令

该命令生成砖形实体对象。这些对象有6个矩形面，它们相互垂直或平行。长方体可能是最常用的基本立方体，因为我们构造的许多对象都是由矩形和正方形组成的。 AutoCAD总是这样来定位：将长方体的边与X、Y和Z轴的方向一致， X方向代表长方体的长度， Y方向代表长方体的宽度， Z方向代表长方体的高度。

China-pub.com 下载

开始执行命令时，会有提示让你选择是以长方体的角或是中心为基点，命令行提示和输入为：

Command: **BOX**
Specify corner or box or [Center]<0,0,0>:(**指定一个点，或者中心，或直接回车**)

5.3.1 CORNER OF BOX 选项

直接按回车键就是将长方体的一个角放到坐标原点，如果指定一个点，就是将长方体的一个角放到那个点。之后的提示如下：

Specify corner or [Cube/ Length]:(**指定一个点或选一个选项**)

1. Corner 选项

指定一个点将构造长方体的另一个角。该点的 X或Y坐标不能与第一个点的相同。如果该点与第一点不在同一平面， AutoCAD将用它来计算出长方体的长、宽和高，并终止该命令。如果该点与第一个点在同一个平面， AutoCAD将提示输入一个高度：

Specify height: (**指定一个长度**)

如果输入一个负值，将会在Z轴的反方向画出长方体。

2. Cube 选项

这一选择将创建一个长、宽、高相等的长方体。 AutoCAD将会提示输入一个长度：

Specify hength:(**指定一个长度**)

如果输入一个正值，将会在第一个点沿X、Y和Z轴的正方向画出长方体。如果输入一个负值，将会在第一个点沿X、Y和Z轴的反方向画出长方体(见图5-6)。

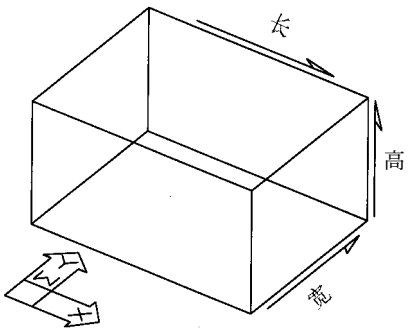


图 5-6

3. Length 选项

如果你在确定第一个点后选择长度选项，AutoCAD将会给出一组提示让你分别输入长方体的长、宽和高：

Specify length:(**指定长度**)
Specify width:(**指定宽度**)
Specify height:(**指定高度**)

你可以用鼠标或用键盘输入值。 如果输入一个负值，将会在第一个点沿对应轴的反方向画出长方体在该方向上的边。

5.3.2 CENTER 选项

如果在BOX命令后的第一个提示行中选择中心（ Center），长方体的几何中心将放到你指定的点上。 AutoCAD将会提示输入一个点(见图5-7)：

Specify center of box <0,0,0>:(**指定一个点或直接回车**)
Specify corner or [Cube/Length]:(**指定一个角或选一个给出的选择**)

1. Corner 选项

指定一个点将构造长方体的另一个角。该点的 X或Y坐标不能与中心点的相同。如果该点与中心点不在同一个平面， AutoCAD将用它来计算出块的长、宽和高，并终止该命令。如果该点与中心点在同一个平面，它被认定是长方体的一个边的中点， AutoCAD将提示输入一个

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

高度：

Specify length:(**指定一个长度**)

所输入的值将被除以2，作为长方体在Z轴的正反两个方向上的顶和底的长度。因此在这里输入一个负值是无效的。

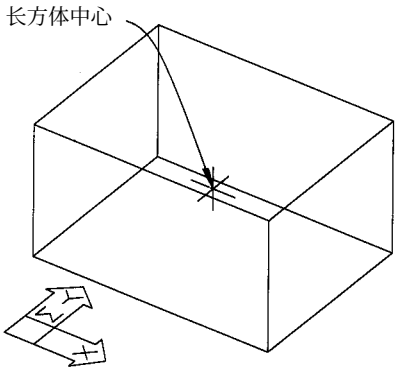


图 5-7

2. Cube 选项

这一选择将创建一个长、宽、高相等的长方体。AutoCAD将会提示输入一个长度：

Specify length:(**指定一个长度**)

长方体将是一个中心在指定点的长方体。在这里输入一个负值是无效的。

3. Length 选项

如果你在确定第一个点后选择长度选项，AutoCAD将会给出一组提示让你分别输入长方体的长、宽和高：

Specify length:(**指定长度**)
Specify width:(**指定宽度**)
Specify height:(**指定高度**)

你可以用鼠标或用键盘输入值。AutoCAD将取绝对值作为长方体的边长。

提示 如果你想让长方体斜置，必须在生成后旋转它，或者在生成它前先确定用户坐标。Center选项在将长方体的中心放到已知的点（如已有对象的质量中心）上去是很有用的。

应用实例

作为例子，我们用三种不同的方法画图5-8所示的长方体。

方法一：

Command: **BOX**
Specify corner of box or [Center]<0,0,0>:**1,1,0**
Specify corner or [Cube/Length]: **3,2,0**
Specify height:.**5**

方法二：

Command: **BOX**
Specify corner of box or [Center]<0,0,0>: **1,1,0**
Specify corner or [Cube/Length]: **3,2, .5**

方法三：

Command: **BOX**
Specify corner of box or [Center]<0,0,0>:**1,1,0**
Specify corner or [Cube/Length]: **L**
Specify length: **2**
Specify width:**1**
Specify height:**.5**

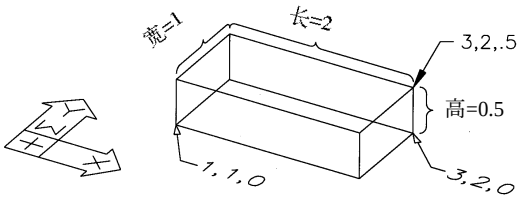


图 5-8

China-pub.com 下载

5.4 WEDGE命令

楔体像被从对角边斜切开的长方体。它们有五个面，其中三个是矩形。顶上的一个矩形在X轴向是倾斜的，斜面上的两对边相互平行。剩下的两个面是直角三角形。（图5-9）

WEDGE 命令的提示和选项与 BOX命令相似，楔体也可以以一个角或是其中心为基准。但是楔体的中心点在长、宽和高的二分之一处，而不是在质量中心。如 5-10所示，一个以中心在（0，0，0），长为4，宽和高都为2的楔体，它的重心为X=－0.6667,Y=0,Z=0.3333。

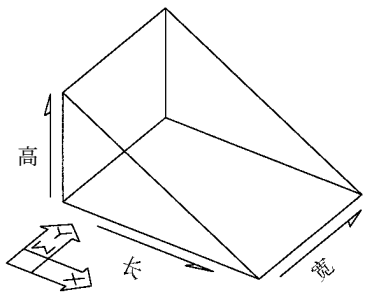


图 5-9

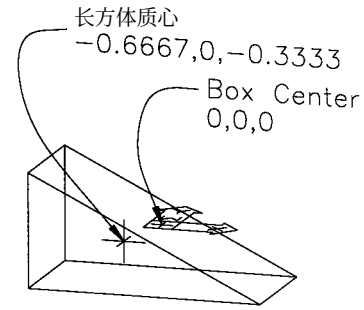


图 5-10

创建一个楔体基本命令行提示和输入为：

Command: **WEDGE**

Specify first corner of wedge or [Center] <0,0,0>:(**指定一个点，或者中心，或直接回车**)

5.4.1 CORNER OF WEDGE选项

直接按回车键就是将楔体高边的一个角放到坐标原点，如果指定一个点，就是将长方体的一个角放到那个点。之后的提示如下：

Specify corner or [Cube/Length]:(**指定一个角或选一个给出的选择**)

1. Corner 选项

指定一个点将构造楔体的另一个角。该点指定楔体锐边的方向。如果该点与第一个点不在同一个平面， AutoCAD将用它来设置其长、宽和高，同时终止该命令。如果该点与第一个点在同一个平面， AutoCAD将提示输入一个高度：

Specify length:(**指定一个长度**)

如果输入一个负值，将会Z轴的反方向画出楔体。

2. Cube 选项

这一选择将创建一个长、宽、高相等的楔体。 AutoCAD将会提示输入一个长度：

Specify length:(**指定一个长度**)

如果输入一个正值，将会在第一个点沿 X、Y和Z轴的正方向画出楔体。如果输入一个负值，将会在第一个点沿X、Y和Z轴的反方向画出楔体。

3. Length 选项

如果在确定第一个点后选择长度选项， AutoCAD将会给出一组提示让你分别输入楔体的长、宽和高：

Specify length:(**指定长度**)

China-pub.com
下载

Specify width:(**指定宽度**)
Specify height:(**指定高度**)

你可以用鼠标或用键盘输入值。 如果输入一个负值，将会在第一个点沿对应轴的反方向画出楔体在该方向上的边。

5.4.2 CENTER 选项

如果在BOX命令后的第一个提示行中选择 Center（中心），楔体的几何中心将放到你指定的点上。AutoCAD将会提示输入一个点：

Specify center of wedge <0,0,0>: (**指定一个点或直接回车**)
Specify opposite corner or [Cube/Length]<corner or wedge>: (**指定一个角或选一个给出的选择**)

1. Corner 选项

指定一个点将构造楔体的锐边的一个角。该点的X或Y坐标不能与中心点的相同。如果该点与中心点不在同一个平面， AutoCAD将用它来计算出楔的长、宽和高，并终止该命令。如果该点与中心点在同一个平面，它被认定是楔体的一个边的中点， AutoCAD将提示输入一个高度：

Specify length: (**指定一个长度**)

所输入的值将被除以2作为楔体的高边和底平面。输入的正值将使斜面朝上，输入一个负值将使斜面朝下。

2. Cube 选项

这一选择将创建一个长、宽、高相等的楔体。 AutoCAD将会提示输入一个长度：

Specify length: (**指定一个长度**)

输入的正值将使斜面朝上，输入一个负值将使斜面朝下。

3. Length 选项

如果在确定第一个点后选择长度选项， AutoCAD将会给出一组提示让你分别输入楔体的长、宽和高：

Specify length: (**指定长度**)
Specify width: (**指定宽度**)
Specify height: (**指定高度**)
负值会影响楔体斜面的朝向。

应用

我们将用Center选项以三种不同的方法画出如图 5-11所示的楔体。

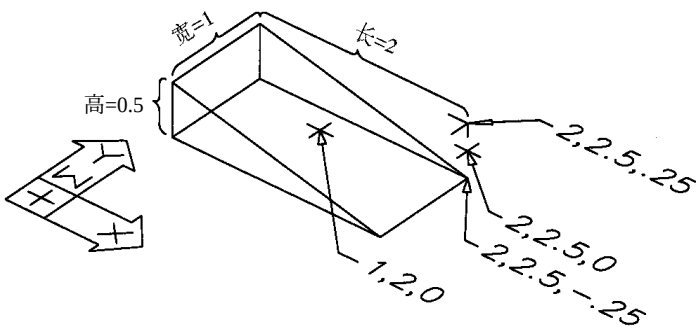


图 5-11

China-pub.com 下载

方法一：

Command: **WEDGE**
Specify first corner of wedge or [Center]<0,0,0>:**C**
Specify center of wedge <0,0,0>:**1,2,0**
Specify opposite corner or[Cube/Length]: **2,2.5,0**
Specify height:.**5**

方法二：

Command: **WEDGE**
Specify first corner of wedge or [Center]<0,0,0>:**C**
Specify center of wedge <0,0,0>:**1,2,0**
Specify opposite corner or[Cube/Length]: **2, 2.5,.25**

方法三：

Command: **WEDGE**
Specify first corner of wedge or [Center]<0,0,0>:**C**
Specify center of wedge <0,0,0>:**1,2,0**
Specify opposite corner or [Cube/Length]:**L**
Specify length:**2**
Specify width:**1**
Specify height:.**5**

5.5 CYLINDER命令

圆柱体可能是第二种最常用的基本原型。它们的横截面可以是圆或是椭圆。该命令的命令行格式是：

Command: **CYLINDER**
Current wire frame density: ISOLINES=(current)
Specify center point for base of cylinder of [Elliptical]<0,0,0>: (**指定一个点，或输入E以选择椭圆，或直接回车**)

关于线框密度的信息指的是 AutoCAD描绘圆柱体的边表面的平行线的数量。缺省值是 4，它由系统变量 Isolines控制。

5.5.1 CENTER POINT 选项

指定一个点或直接回车接受缺省点 <0，0，0>就指定了圆柱体一端的圆截面的中心点。AutoCAD将提示你输入圆柱体的半径或直径，然后是另一端点。

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: (**指定一个半径值或选择D以输入直径**)

如果你直接输入一个值， AutoCAD就将它作为圆柱体的半径。如果你直接输入一个 D，AutoCAD就将提示输入圆柱体的直径（见图 5-12）。

输入圆柱体的半径或直径后， AutoCAD显示如下的提示：

Specify height of cylinder or [Center of other end]: (**指定一个距离或选择C以输入另一个圆心**)

1. Height 选项

如果通过两点或直接输入一个值来指定一个距离， AutoCAD就将在Z轴上以指定的高度画出圆柱体。输入的负值会使得在 Z轴的负方向画出圆柱体。

2. Center of Other End 选项

该选项只用一个点就能定下圆柱体的长度和方位。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

China-pub.com
下载

Specify center of other end of cylinder : (**指定一个点**)

圆柱体的中心线将从基点延伸到指定的该点（见图 5-13）。

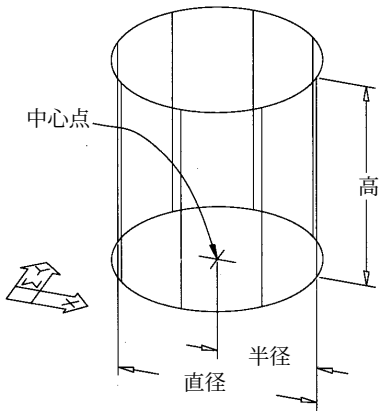


图 5-12

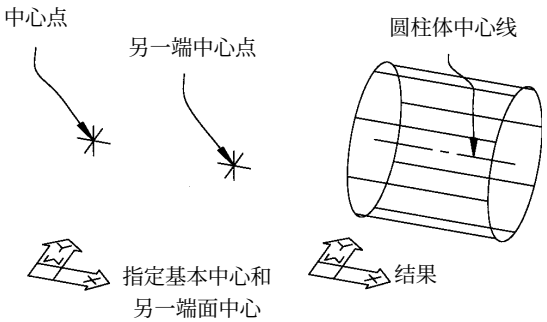


图 5-13

5.5.2 ELLIPTICAL 选项

该选项使得横截面是椭圆。你可以将基点置于椭圆的中心或者置于椭圆的长轴或短轴的一端。

Specify axis endpoint of ellipse for base of cylinder [Center]: (**指定一个点或中心**C)

1. Axis Endpoint 选项

指定一个点将作为椭圆形圆柱体一端底面椭圆的一根轴的一个端点。 AutoCAD将提示你输入椭圆轴的另一端以及用来确定另一根轴的点（见图 5-14）。

Specify second axis endpoint for base of cylinder : (**指定一个点**)
Specify length of other axis for base of cylinder: (**指定一个距离**)

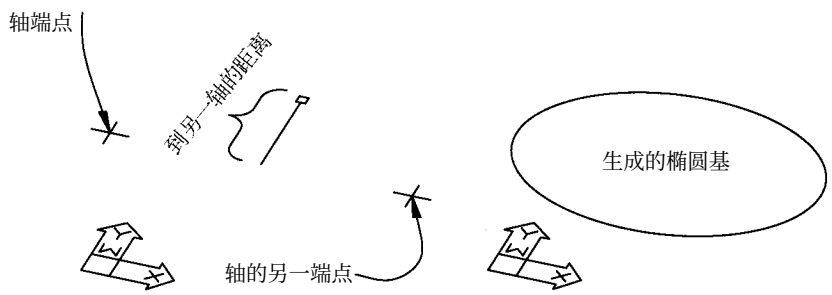


图 5-14

在你指定第二个端点时， AutoCAD将画出一根橡皮筋线。然后在你指定第二根轴的长度时， AutoCAD将从第一根轴的中点画出另一根橡皮筋线。你用点指定的距离或是直接输入的值是另一根椭圆轴的半轴长。

2. Center 选项

该选项将指定椭圆截面的中心点为基点。 AutoCAD将提示你输入中心点、椭圆轴的另一端以及从中点到另一根椭圆轴端点的距离。

Specify center point of ellipse for base of cylinder <0,0,0>: (**指定一个点或直接回车**)

China-pub.com 下载

Specify axis endpoint of ellipse for base of cylinder: (**指定一个点**)
Specify length of other axis for base of cylinder: (**指定一个距离**)

AutoCAD将从中心拉出一根橡皮筋线来帮助确定另一端点和另一根椭圆轴的半轴长。

在Axis Endpoint 和Center选项之后进一步用于设置椭圆柱的另一个端点和方位的选项是相同的。而选项与设置圆形截面圆柱体的另一个端点和方位的选项也是相同的。

Specify height of cylinder or [Center of other end]: (**指定一个距离或选择C以输入另一个圆心**)

3. Height 选项

如果通过两点或直接输入一个值来指定一个距离， AutoCAD将在Z轴上以指定的高度画出圆柱体。输入的负值会使得在Z轴的负方向画出圆柱体。

4. Center of Other End 选项

该选项只用一个点就能定下圆柱体的长度和方位。

Specify center of other end of cylinder : (**指定一个点**)

圆柱体的中心线将从基点延伸到指定的该点。

提示 如果表示圆柱体的线框看起来由于线条太少而不够明了，那么，可以修改系统变量Isolines，将缺省值由4改到8或12（见图5-15）。该数越大，AutoCAD用来描绘曲面的线条就越多。在新设置的系统变量Isolines起作用前，需要指定面域。

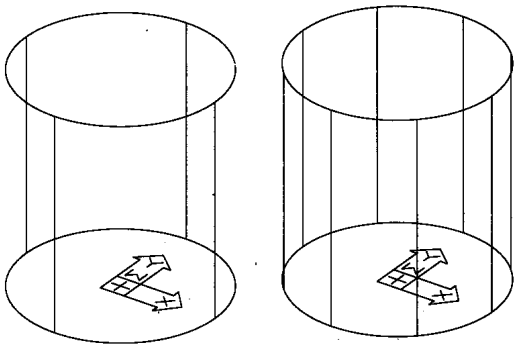


图 5-15

应用

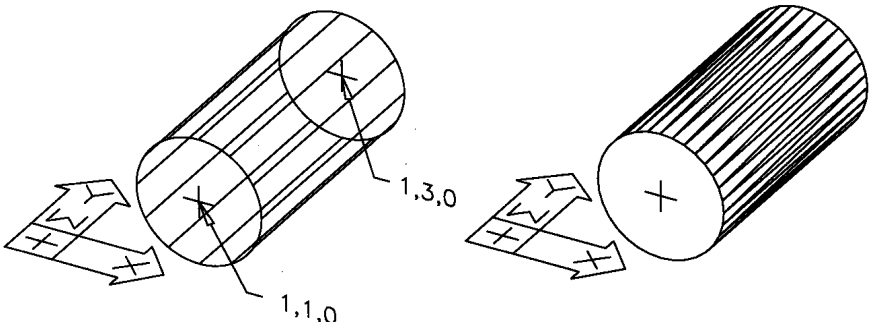
首先我们要构建一个其轴与Y轴平行的截面为圆的圆柱体，如图5-16所示。

Command: **CYLINDER**
Current wire frame density : ISOLINES=12
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical]<0,0,0>:**1,1,0**
Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: **.5**
Specify height of cylinder or [Center of other end/]: **C**
Specify center of other end of cylinder: **1,3,0**

接下来我们要构建一个其轴与Z轴平行的截面为椭圆的圆柱体。如图5-17所示。

Command: **CYLINDER**
Current wire frame density : ISOLINE=12
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical]<0,0,0>:**E**
Specify axis endpoint of ellipse for base of cylinder or [Center]:**1,1,0**
Specify second axis endpoint of ellipse for base of cylinder:**2.5,1,0**
Specify length of other axis for base of cylinder: **.5**
Specify height of cylinder or [Center of other end/]: **1.5**

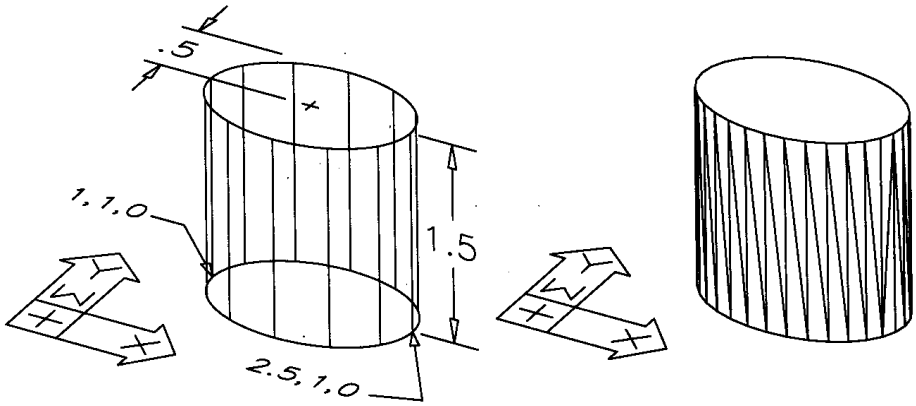
China-pub.com
下载



线框视图　　消隐视图

a)　　b)

图 5-16



线框视图　　消隐视图

a)　　b)

图 5-17

5.6 CONE命令

圆锥体与圆柱体很相近。它们都可以具有圆或椭圆形截面，但圆锥体在轴向有一斜度，而不是保持截面尺寸不变。因此生成圆锥体的步骤类似于生成圆柱体。所有的圆锥体都有尖顶，没有现成的切掉尖顶的圆锥体。生成圆锥体的命令行的提示和输入格式是：

Command: **CONE**

Current wire frame density: ISOLINES =(current)

Specify center point for base of cone or [Elliptical]<0,0,0>: (**指定一个点，或输入E以选择椭圆，或直接回车**)

5.6.1 CENTER POINT 选项

指定一个点或直接回车接受缺省点 <0，0，0 >就指定了圆柱体一端的圆截面的中心点。AutoCAD将提示你输入圆锥体的半径或直径，然后是它的顶点。

Specify radius for base of cone or [Diameter]: (**指定一个半径值或选择D以输入直径**)

如果你直接输入一个值， AutoCAD就将它作为圆锥体的半径。如果你直接输入一个 D ，AutoCAD就将提示输入圆锥体的直径（见图 5-12）。

两种选择都会有下面的提示：

China-pub.com 下载

Specify height of cone or [Apex]: (**指定一个距离或键入** A)

1. Height 选项

如果通过两点或直接输入一个值来指定一个距离， AutoCAD就将在Z轴上指定的高度画出圆锥体。输入的负值会使得在 Z轴的负方向画出圆锥体（见图 5-18）。

2. Apex 选项

这一选项将确定圆锥体的高度和顶点。 AutoCAD将提示输入顶点：

Specify apex point: (**指定一点**)

圆锥体的中心线将从基点延伸到顶点，如图 5-19所示。

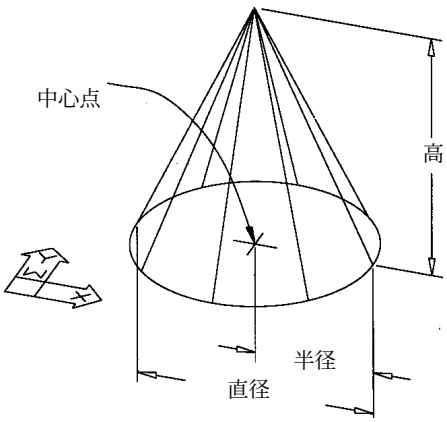


图 5-18

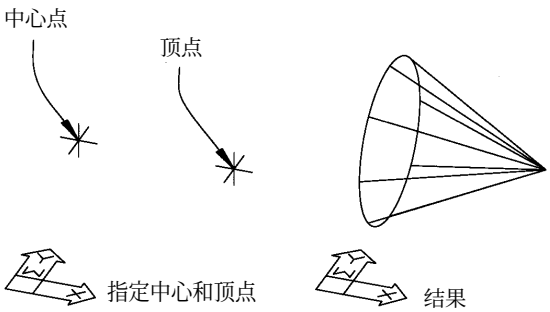


图 5-19

5.6.2 ELLIPTICAL 选项

该选项使圆锥体的横截面是椭圆。你可以将基点置于椭圆的中心或者置于椭圆的长轴或短轴的一端。

Specify axis endpoint of ellipse for base of cone [Center]: (**指定一个点或中心** C)

1. Axis Endpoint 选项

指定一个点将作为椭圆形圆锥体底面椭圆的一根轴的一个端点。 AutoCAD将提示你输入椭圆轴的另一端以及用来确定另一根轴的点。

Specify second axis endpoint for base of cone（**指定一个点**）

Specify length of other axis for base of cone (**指定一个距离**)

在你指定第二个端点时， AutoCAD将画出一根橡皮筋线。然后在你指定第二根轴的长度时， AutoCAD将从第一根轴的中点画出另一根橡皮筋线。你用点指定的距离或是直接输入的值是另一根椭圆轴的半轴长。

2. Center 选项

该选项将指定椭圆截面的中心点为基点。 AutoCAD将提示你输入中心点、椭圆轴的一个端点以及从中点到另一根椭圆轴端点的距离。

Specify center point of ellipse for base of cone <0,0,0>（**指定一个点或直接回车**）

Specify axis endpoint of ellipse for base of c cone（**指定一个点**）

Specify length of other axis for base of cone （**指定一个距离**）

China-pub.com
下载

AutoCAD将从中心拉出一根橡皮筋线来帮助确定另一端点和另一根椭圆轴的半轴长。

在Axis Endpoint 和Center选项之后进一步用于设置椭圆截锥的另一个端点和方位的选项是相同的。而选项与设置圆形截面圆锥体的另一个端点和方位的选项也是相同的。

Specify height of cone or [Apex]（**指定一个距离或选择**A)

3. Height 选项

如果你通过两点或直接输入一个值来指定一个距离， AutoCAD将在Z轴上以你指定的高度画出圆锥体。输入的负值会使得在 Z轴的负方向画出圆锥体。

4. Apex 选项

这一选项将确定圆锥体的高度和顶点。 AutoCAD将提示输入顶点：

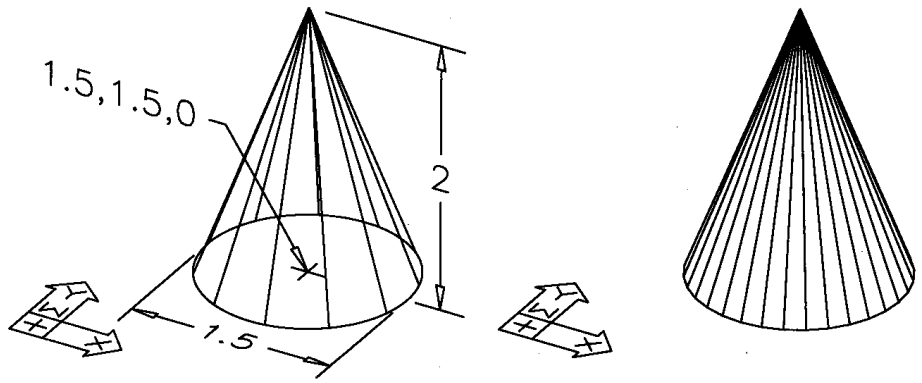
Specify apex point（**指定一点**）

圆锥体的中心线将从基点延伸到顶点。

应用

首先我们要生成一个底面直径为 1.5，高为2，其轴与Z轴平行的截面为圆的圆锥体，如图5-20所示。

Command: **CONE**
Current wire frame density : ISOLINE=10
Specify center point for base of cone or [Elliptical]<0,0,0>:**1.5,1.5,0**
Specify radius for base of cone or [Diameter]:**D**
Specify diameter for base of cone :**1.5**
Specify height of cone or [Apex]:**2**



线框视图 消隐视图

a) b)

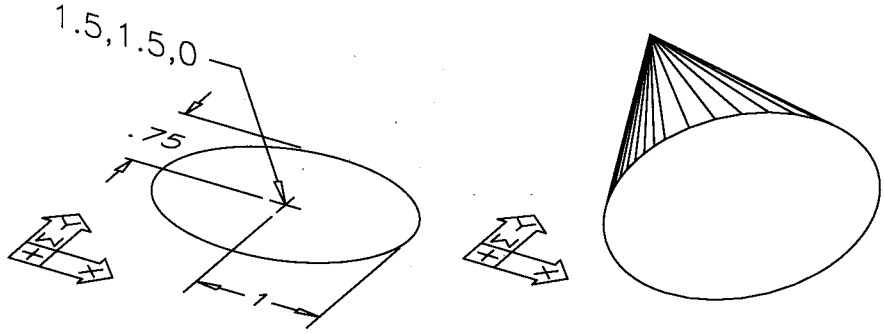
图 5-20

接下来我们要生成一个其轴在 XY平面上与X轴夹角135,°截面为椭圆的圆锥体。注意，你可以将椭圆的基点画在平面上， AutoCAD会将其倾斜到与圆锥的顶点一致。下面的命令行输入的结果如图5-21所示。

Command: **CONE**
Current wire frame density : ISOLINE=10
Specify center point for base of cone or [Elliptical]<0,0,0>:**E**
Specify axis endpoint of ellipse for base of cone or[Center]:**C**

China-pub.com 下载

Specify center point of ellipse for base of cone <0,0,0>:**1.5,1.5,0**
Specify axis endpoint of ellipse for base of cone: **@l<0**
Specify length of other axis for base of cone :**.75**
Specify height of cone or [Apex]: **A**
Specify apex point:**@2.5<135**



椭圆基　　圆锥—消隐视图

a)　　b)

图 5-21

5.7 SPHERE命令

在所有基本实体中，生成球体是最简单的。你先指定球心，然后输入半径或直径就成了。命令行格式如下：

Command: **SPHERE**
Current wire frame density: ISOLINES=(current)
Specify center of sphere <0,0,0>（**指定一个点**）
Specify radius of sphere or [Diameter]:（**指定一个距离或输入**D）

5.7.1 RADIUS 选项

用点指定的距离或是直接输入的值将确定球体的半径。 AutoCAD将从球心拉出一根橡皮筋线以帮助确定半径。

5.7.2 DIAMETER 选项

该选项将直径作为基本参数。 AutoCAD将提示：

Specify diameter: (**指定一个距离**)

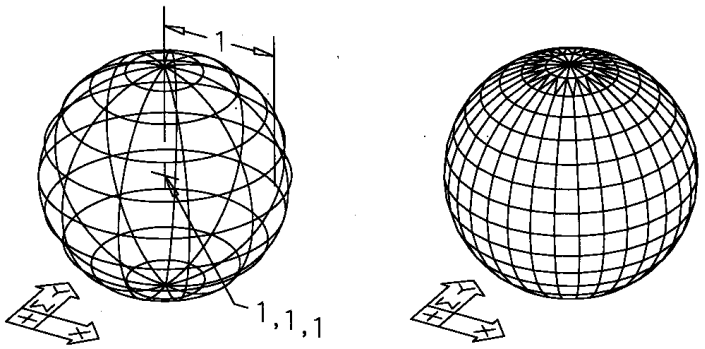
你用点指定的距离或是直接输入的值将确定球体的直径。 AutoCAD将从球心拉出一根橡皮筋线以帮助确定直径。

应用实例

我们生成一个半径为1 的球体,把它放在XY平面上，如图5-22所示。

Command: **SPHERE**
Current wire frame density : ISOLINES=12
Specify center of sphere <0,0,0>:**1,1,1**
Specify radius of sphere or [Diameter]:**1**

China-pub.com
下载



a) b)

图 5-22

注意球体的中心比 XY平面高出1。如果你画的球用线框表示起来不像球，可以增加系统变量Isolines(等值线)的值。在新的系统变量 Isolines设置后需要重生成图形。

5.8 TORUS命令

圆环体虽然不是很常用，但却是 6个基本实体中最有趣和最善于变化的。它的基本形状像救生圈，但你可以去掉它中间的孔，使它变得像橄榄球而不像救生圈。

TORUS命令的提示和输入就像使一个动圆绕一根轴旋转。首先要为圆环体拾取一个中心，该中心确定了旋转轴的位置。旋转轴总是指向 Z轴方向，因此动圆总是沿着平行于 XY平面的路径走。旋转轴的位置确定后，就要确定圆环体的半径或直径，也就是确定了动圆的圆心到旋转轴的距离。最后确定动圆的半径或直径，也就是圆环管的直径。虽然圆环像是一个环状圆环管对象，但它的确是个实心的而不是中空的（见图 5-23）。

TORUS命令的提示行和输入的格式是：

Command: **TORUS**
Current wire frame density: ISOLINES=(current)
Specify center of torus <0,0,0>: (**指定一个点**)
Specify radius of torus or [Diameter]: (**指定一个距离或输入**D)

如果你直接输入一个值， AutoCAD将它作为圆环体的半径。如果输入一个 D， AutoCAD将提示你输入圆环体的直径。允许输入负值，负值将导致生成橄榄球状实体，这一点稍后介绍。输入半径或直径后接下来的提示为：

Specify radius of tube or [Diameter]: (**指定一个距离或输入**D)

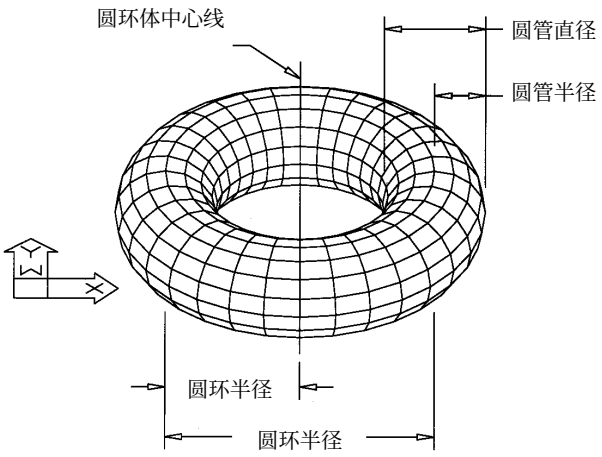


图 5-23

如果你直接输入一个值， AutoCAD就将它作为圆环管的半径。如果输入一个D， AutoCAD

China-pub.com 下载

就将提示你输入圆环管的直径。圆环管的半径可以大于圆环体的半径，其结果是圆环体的中间没有孔。如果输入的半径或直径是负值，则圆环管的半径或直径必须大于圆环体的半径或直径的绝对值。例如，如果你将圆环体的半径定为－2.5，则圆环管的半径必须大于2.5。

当圆环体的半径或直径为负值时将生成橄榄球状实体，就像是一段圆弧而不是圆在绕中心线旋转。圆弧的弓高，也就是橄榄球的半径，它等于圆环体的半径与圆环管的半径的算术和。在前述的例子中如果你将圆环管的半径定为 3.0,则橄榄球实体的半径就是 0.5 (－2.5+3.0)。生成橄榄球实体的圆弧的半径就是圆环管的半径，刚才确定为 3.0（见图5-24）。

应用实例

首先我们要生成一个环半径为 2、管半径为0.75，中心在坐标原点的救生圈状的圆环体。其消隐视图结果如图5-25所示。

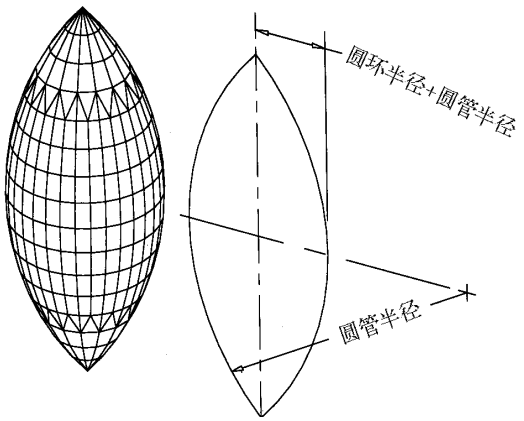


图 5-24

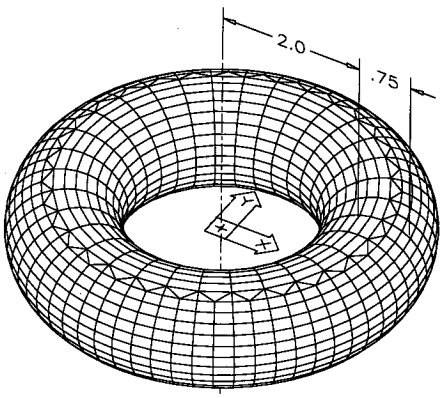


图 5-25

Command: **TORUS**
Current wire frame density : ISOLINES=8
Specify center of torus <0,0,0>:(**回车**)
Specify radius of torus or [Diameter]:**2**
Specify radius of tube or [Diameter]:**0.75**

接下来我们要生成一个中间没有孔的圆环体。环半径取 4、管半径取5，将其中心定在坐标原点。其消隐视图结果如图5-26所示。

Command: **TORUS**
Current wire frame density : ISOLINES=8
Specify center of torus <0,0,0>:(ENTER)
Specify radius of torus or [Diameter]:**D**
Specify diameter:**4**
Specify radius of tube or [Diameter]:**D**
Specify diameter:**5**

最后我们要生成一个橄榄球状实体。橄榄球的半径为 1.5 (-2.5+4)、弧的半径取4。隐藏后的视图如图5-27所示。

Command: **TORUS**
Current wire frame density : ISOLINES=8
Specify center of torus <0,0,0>: **3,2.5,0**

需要全本请访问 www.ertongbook.com