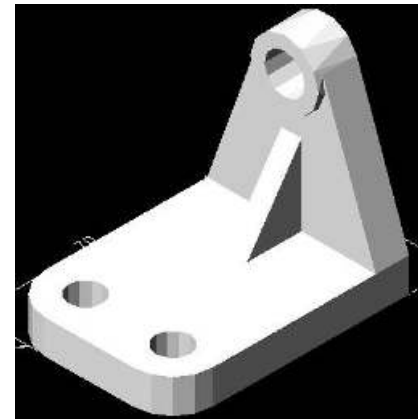
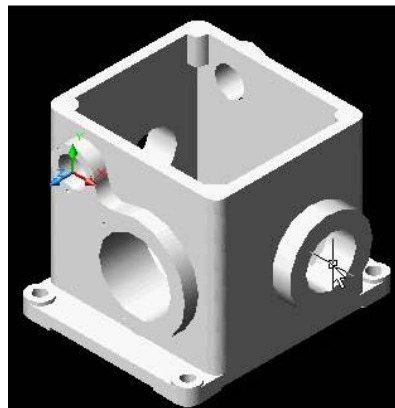
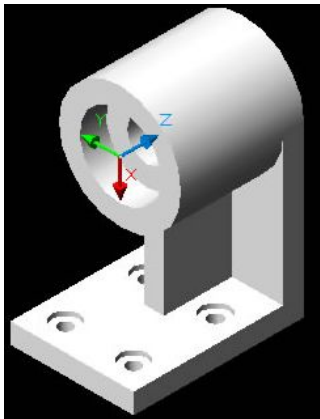


# 第6章 三维绘图

- 绘制三维模型
- 目前，三维图形的绘制广泛应用于工程设计和绘图过程中。三维模型可以直观地表现出物体的实际形状。



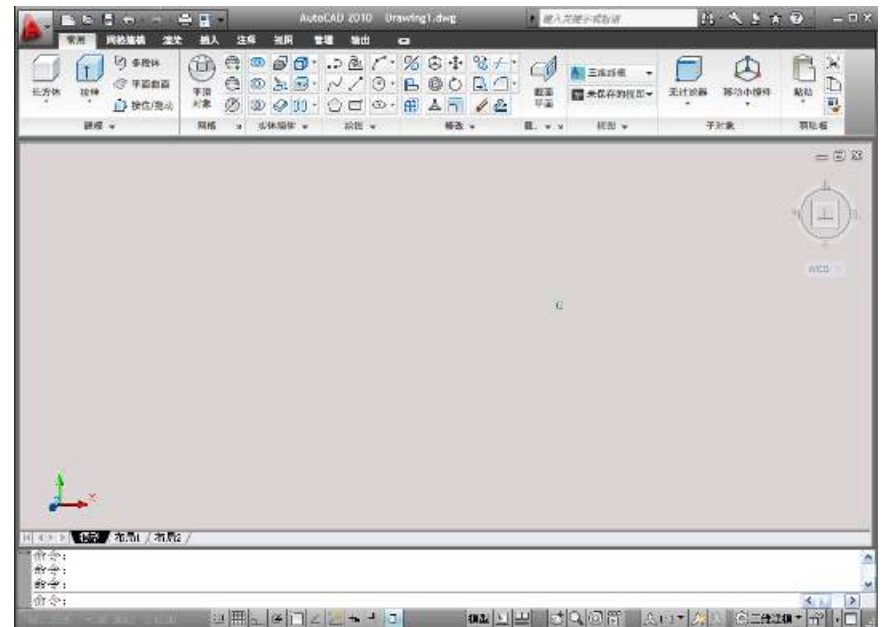
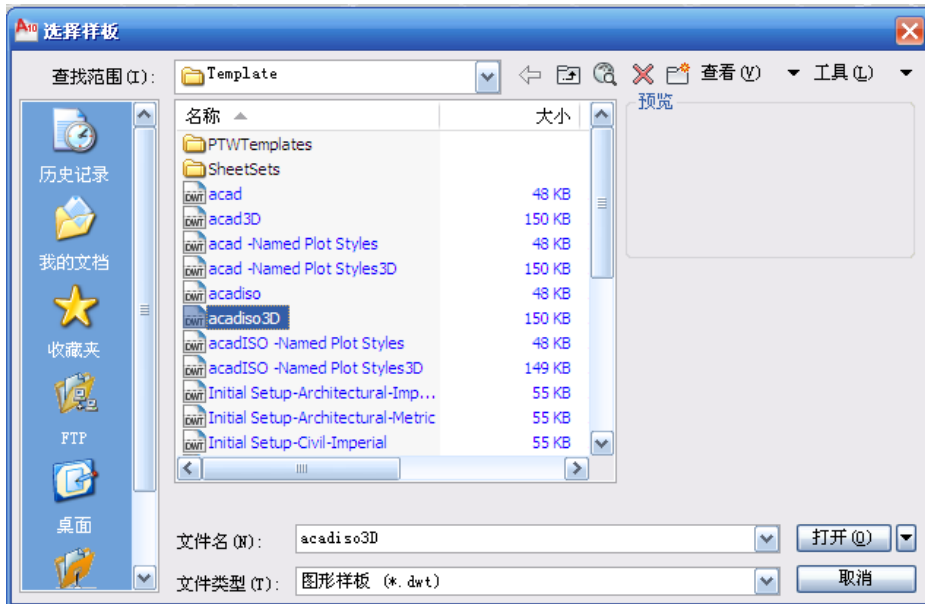
# 6.1 三维绘图根底

在AutoCAD中，要创立和观察三维图形，就一定要使用三维坐标系和三维坐标。因此，了解并掌握三维坐标系，树立正确的空间观念，是学习三维图形绘制的根底。

- ◆ 三维建模工作空间
- ◆ 三维绘图的根本术语
- ◆ 三维图形分类
- ◆ 三维坐标系
- ◆ 观察三维对象

# 三维建模工作空间

切换至AutoCAD三维工作空间创立三维模型。  
在“工作空间”工具栏的下拉列表中选择“三维建模”选项或选取菜单命令“工具”/“工作空间”/“三维建模”，即可切换至该空间。



# 三维绘图根底

- 所有二维根本绘图命令，除点、直线、射线、构造线可以在三维空间任意绘制以外，其他根本的二维绘图命令只能在XY平面内绘制。
- 所有的二维修改命令，只有打断于点、倒角、圆角、删除、分解、复制可以应用于三维坐标系中，其他的修改命令只能在XY平面上进行操作。
- 在二维图形绘制中经常使用的对象捕捉、对象追踪等辅助绘图功能，在三维绘图中同样适用。

# 三维绘图根本术语

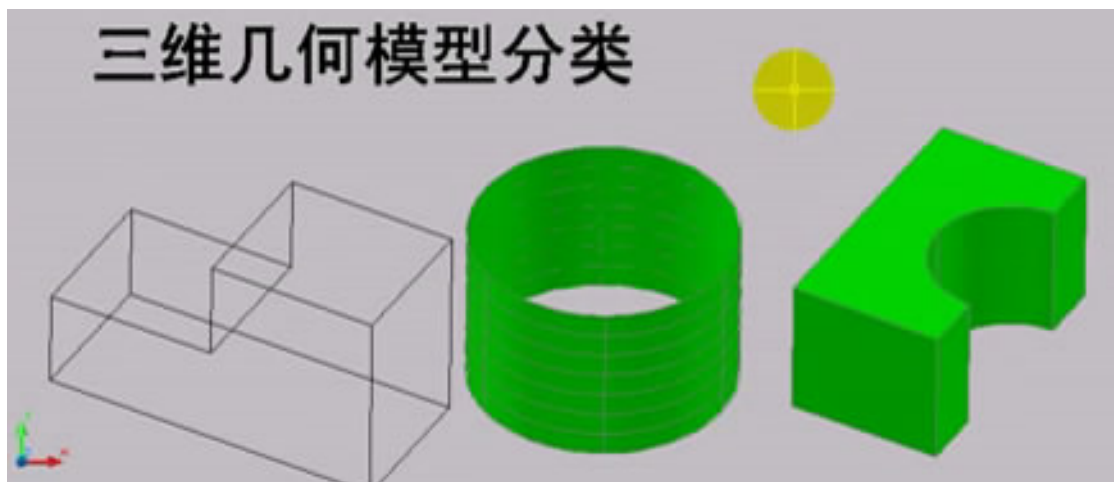
三维实体模型需要在三维实体坐标系下进行描述，在三维坐标系下，可以使用直角坐标或极坐标的方法来定义点。此外，在绘制三维图形时，还可使用柱坐标和球坐标来定义点。在创立三维实体模型前，应该首先了解三维绘图的一些根本术语：

- **XY平面**: 它是X轴垂直于Y轴组成的一个平面, 此时Z轴的坐标为0。
- **z轴**: 它是三维坐标系的第三轴, 它总是垂直于XY平面
- **高度**: 高度主要是Z轴上的坐标值
- **厚度**: 表示Z轴的长度
- **和XY平面的夹角**: 即视线与其在XY平面的投影线之间的夹角
- **XY平面角度**: 即视线在XY平面的投影线与X轴之间的夹角。

.....

# 三维图形分类

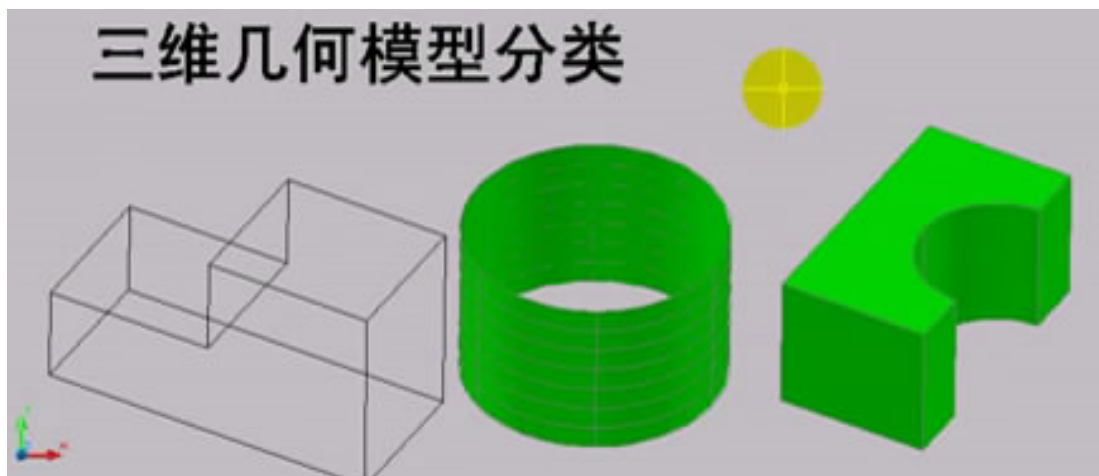
根据几何模型的构造方法，可以将三维模型分为线框模型、外表模型和实体模型三类，它们的创立方法和可编辑特性均不相同。



**线框模型：**用线来描绘三维对象的框架，用描绘对象边界的点、直线和曲线来表示面的存在，而没有实际意义上的面和体。绘制线框模型其实就是在三维空间中放置的二维对象，与绘制二维平面图相似.只是在输入坐标时需同时指定Z轴的坐标。构成线框模型的每个对象必须单独绘制和定位。

**外表模型：**用物体的外表表示三维物体，在该模型中不仅包括线的信息，而且包括面的信息。

**实体模型：**是三种模型中最高级的一种，包括线、面和体的全部信息。是三维绘制中使用最多的一种方法。





# 三维坐标系

AutoCAD的坐标系有世界坐标系〔WCS〕和用户坐标系〔UCS〕两种。AutoCAD默认的坐标系是世界坐标系，主要在绘制二维图形时使用。在三维图形中，AutoCAD允许建立自己的坐标系〔即用户坐标系〕。用户坐标系的原点可以放在任意位置上，坐标系也可以倾斜任意角度。由于绝大多数二维绘图命令只在XY或与XY平行的面内有效，在绘制三维图形时，经常要建立和改变用户坐标系来绘制不同根本面上的平面图形。

## 世界坐标系(WCS)

是AutoCAD的根本坐标系。绘图期间，原点和坐标轴保持不变。世界坐标系由三个互相垂直并相交的坐标轴X,Y,Z组成。默认情况下，X轴正向为屏幕水平向右，Y轴正向为垂直向上，Z轴正向为垂直屏幕平面指向使用者。坐标原点在屏幕左下角。

## 用户坐标系(UCS)

用户坐标系(UCS)为 AutoCAD 软件中可移动坐标系。移动 UCS 可以使设计者处理图形的特定局部变得更加容易。旋转 UCS 可以帮助用户在三维或旋转视图中指定点。用户可以任意定义用户坐标系的坐标原点，也可以使UCS与WCS相重合。

## ◆ 三维笛卡尔坐标系

◆ 绝对坐标:  $(X,Y,Z)$       相对坐标:  $@(X,Y,Z)$

## ◆ 柱面坐标系

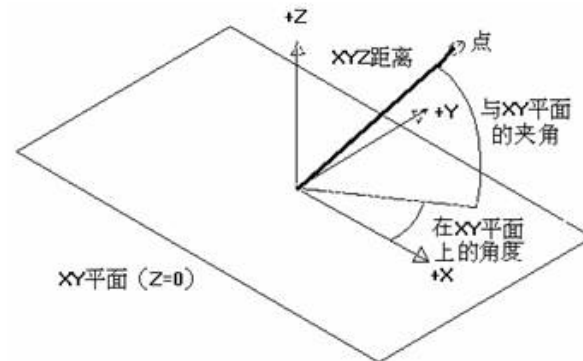
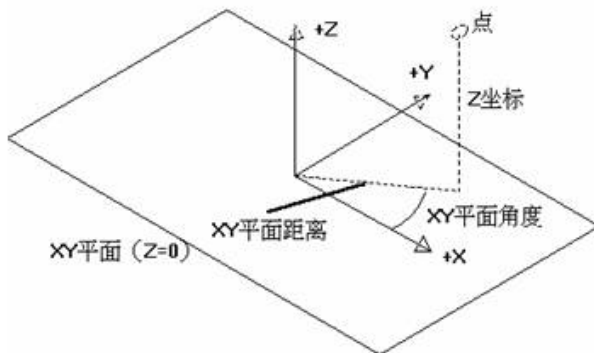
◆ 绝对坐标:  $XY$  平面距离  $< XY$  平面角度,  $Z$  坐标  $(r < \alpha, Z)$

◆ 相对坐标:  $@XY$  平面距离  $< XY$  平面角度,  $Z$  坐标  $@(r < \alpha, Z)$

## ◆ 球面坐标系

◆ 绝对坐标:  $XYZ$  距离  $< XY$  平面角度  $<$  和  $XY$  平面的夹角  $(r < \alpha < \beta)$

◆ 相对坐标:  $@XYZ$  距离  $< XY$  平面角度  $<$  和  $XY$  平面的夹角  $@(r < \alpha < \beta)$



# 右手定那么

- 在三维坐标系中， $z$ 轴的正轴方向是根据右手定那么确定的。右手定那么也决定三维空间中任一坐标轴的正旋转方向。要标注 $X$ 、 $Y$ 和 $Z$ 轴的正轴方向，就将右手背对着屏幕放置，拇指即指向 $X$ 轴的正方向。伸出食指和中指，如右图所示，食指指向 $Y$ 轴的正方向，中指所指示的方同即是 $Z$ 轴的正方向。
- 要确定轴的正旋转方向，如下图，用右手的大拇指指向轴的正方向，弯曲手指，那么手指所指示的方向即是轴的正旋转方向。

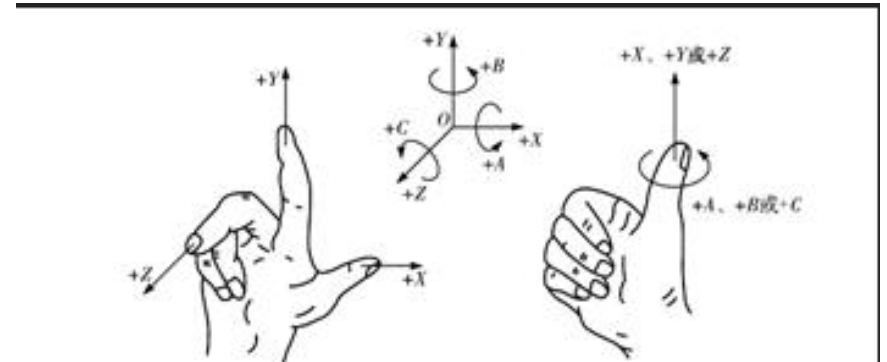


图 3-29 右手笛卡儿直角坐标系和右手螺旋定则

# 创立用户坐标系

命令输入:

- 工具栏: 在“UCS”工具栏中单击 
- 命令行: 键盘输入“UCS”
- 菜单栏: “工具”—“新建UCS”

当前 UCS 名称: \*没有名称\*

指定 UCS 的原点或 [面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/Z 轴(ZA)] <世界>:

指定 X 轴上的点或 <接受>:

指定 XY 平面上的点或 <接受>

# 观察三维对象

- ◆ 对于三维图形来说，由于点、线、面不在同一个平面上，因此从一个角度，或者一个方向很难观察整个三维图形。针对这个情况，Autocad提供了多种观察三维图像的工具。通过这些工具，用户可以在观察和创立三维对象的过程中快速定位到相应的点、线、面，以更全面、更细致的观察三维对象。

# 视点

- ◆ 视点：就是**观察点**，就是平常我们眼睛的方向。

## 通过对话框设置视点

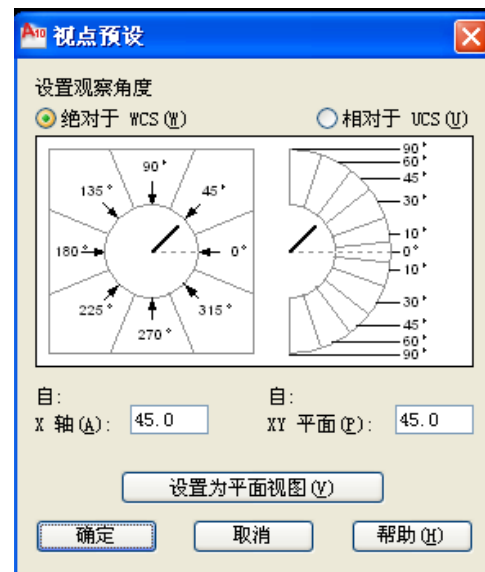
- 工具栏：“视图”/“三维视图”/“视点预设”

- 命令行：键盘输入“**ddvpoint**”

- ◆ 通过设置与X轴以及与XY平面的夹角来设置视点

- ◆ 绝对于WCS：我们的视线从视点向WCS的原点看；

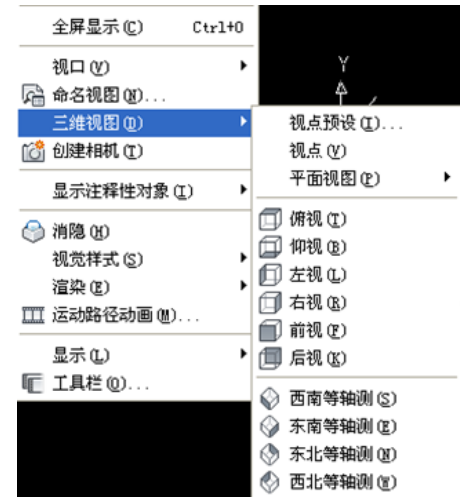
- ◆ 相对于UCS：我们的视线从视点向UCS的原点看。



# 视图

**视图：**在某一视口中以某个视点观察的图形

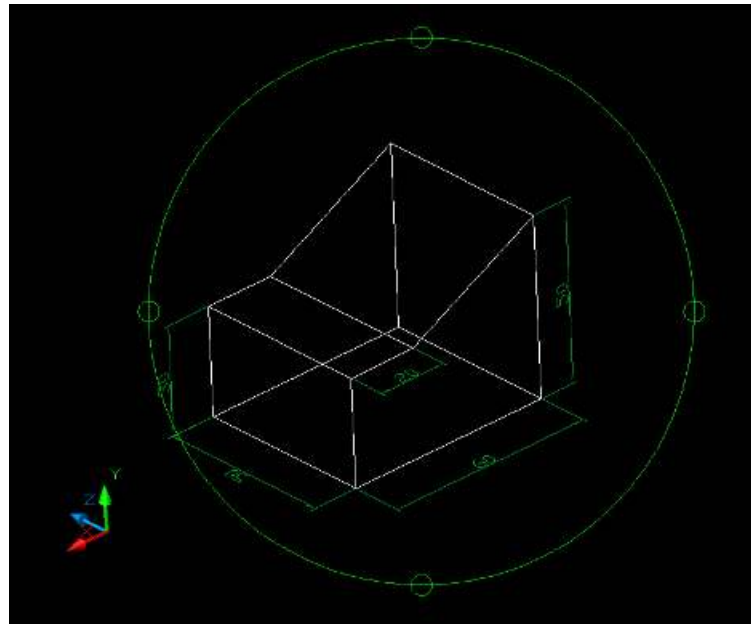
- 菜单栏：“视图”/“三维视图”  
”/
- 视图工具栏





# 三维动态观察器

- 菜单栏：“视图”/“动态观察”
- 工具栏：三维动态观察器/连续三维动态观察



## 6.2 绘制简单三维对象

- ◆ 绘制点
- ◆ 绘制直线
- ◆ 三维多段线

# 绘制点

命令行: “POINT” 或 “PO”命令

菜单栏: “绘图” → “点”

工具栏: 在“绘图”面板点按钮 

# 绘制直线

命令输入:

- 菜单栏: 选取“绘图”菜单→“**直线**”命令
- 工具栏: 在“绘图”工具栏中单击“直线”按钮 
- 命令行: 键盘输入“**line**”或“**l**”

# 绘制三维多段线

命令输入:

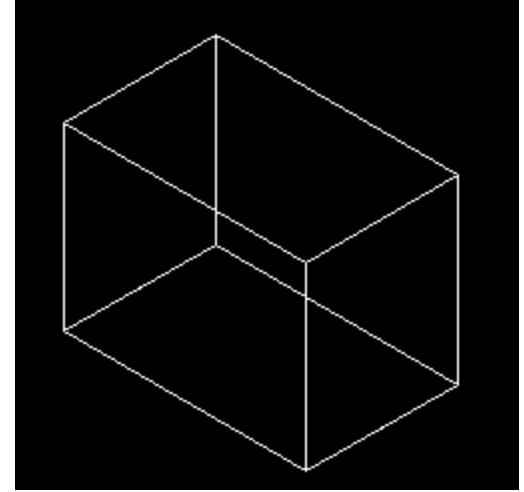
- 菜单栏: 选取“绘图”菜单→“**直线**”命令
- 工具栏: 在“绘图”工具栏中单击“**直线**”按钮
- 命令行: 键盘输入“**3DPOLY**”

## 6.3 绘制三维曲面

- ◆ 绘制三维根本面（长方体外表、圆锥体外表、下半球面、上半球面、网格棱锥面、球面、圆环外表、楔体外表）
- ◆ 绘制平面曲面
- ◆ 绘制三维网格面

# 长方体外表

● 命令行：键盘输入“3d”



命令：3d

[长方体外表(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体外表(W)]: b

指定角点给长方体:

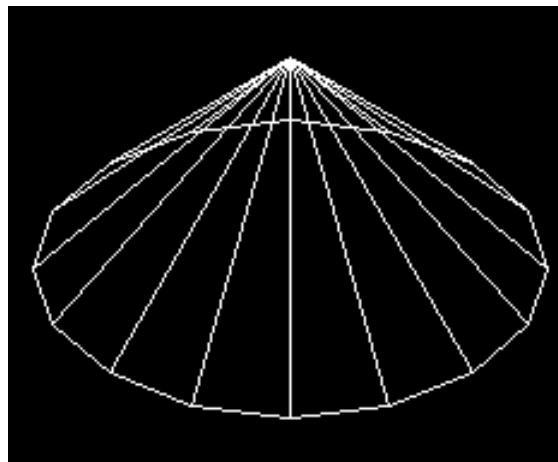
指定长度给长方体: 50

指定长方体外表的宽度或 [立方体(C)]: 80

指定高度给长方体: 60

指定长方体外表绕 Z 轴旋转的角度或 [参照(R)]:

# 圆锥面



命令: 3d

[长方体外表(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体外表(W)]: c

指定圆锥面底面的中心点:

指定圆锥面底面的半径或 [直径(D)]: 50

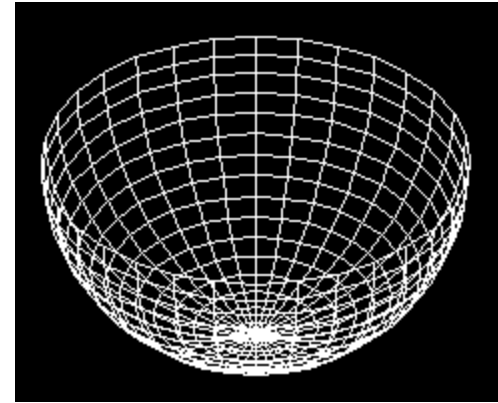
指定圆锥面顶面的半径或 [直径(D)] <0>: 0

指定圆锥面的高度: 50

输入圆锥面曲面的线段数目 <16>:



# 下半球面



命令: 3d

输入选项

[长方体外表(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体外表(W)]: di

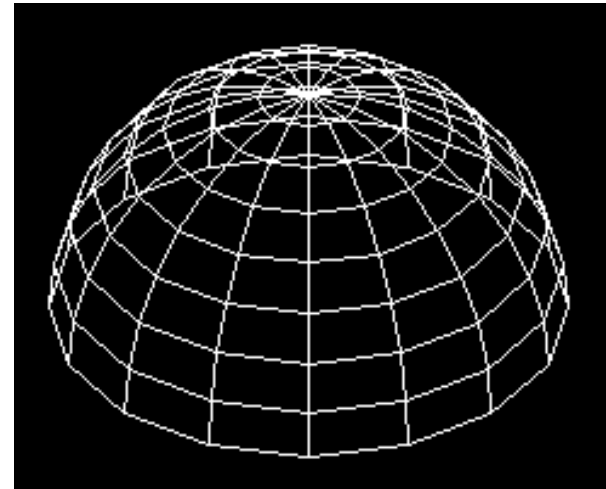
指定中心点给下半球面:

指定下半球面的半径或 [直径(D)]: 50

输入曲面的经线数目给下半球面 <16>: 32

输入曲面的纬线数目给下半球面 <8>: 16

# 上半球面



命令: 3D

输入选项

[长方体外表(B)/圆锥面(C)/下半球面(DI)/上半球面(DO)/网格(M)/棱锥体(P)/球面(S)/圆环面(T)/楔体外表(W)]: do

指定中心点给上半球面:

指定上半球面的半径或 [直径(D)]: 50

输入曲面的经线数目给上半球面 <16>: 16

输入曲面的纬线数目给上半球面 <8>:

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/838051035037006053>