

第六章 3D 功能的扩展

本章学习目标

在本章中您将学习观看、建立及编辑 3D 模型;使用快速、实时(Real-time)的旋转及缩放功能,浏览经渲染(Rendered)及线框(Wireframe)显示的 3D 模型,在进行设计时增强您对于设计的了解;在每一个视图(Viewport)中定义一个不同的 UCS(用户坐标系统),在 2D 或 3D 环境中更增强您观看模型的能力;运用先进的 ACIS 4.0 模型引擎,制作并编辑 3D 模型。

- 使用 3D ORBIT(三维轨道)功能,进行着色(Shade)及线框(Wireframe)模型的实时(Real-time)旋转及缩放。
- 选用六种着色(Shading)之一进行 3D 模型的着色。
- 在不同的视图中应用持续的着色(Persistent Shading)。
- 使用 RMAT 命令,选取并附着材质至模型上。
应用前面及后方剪裁(Clipping)功能,降低模型视觉上的复杂度。
- 在光栅图像及渲染(Render)时,应用全彩(True Color)。
- 在不同的视图中,定义不同的用户坐标系统(UCS)。
- 使用增强的实体编辑(Solids Edit)能力制作 3D 模型。

动态的视觉效果

您在设计的过程中也许会制作 3D 的模型，以便增强对于设计的了解。现在，您可以使用 AutoCAD 2000，以快速且即时的方式旋转并浏览您的 3D 模型，在您进行设计的过程中，提供了立即的回应。在 AutoCAD 2000 中新增的 3D ORBIT（三维轨道）功能，让您使用各式各样的技巧操控您的模型。

- 以线框（Wireframe）或着色（Shading）的显示模式，执行 3D 模型快速且实时（Real-time）的旋转与缩放。
- 以自由样式的动态（Orbit）方式 360 度旋转模型。
- 以透视（Perspective）或平行（Parallel）视图的方式观看模型。
- 使用前面及后方剪裁平面（Cipping Plane）的方式观看模型。

重要项目：3D ORBIT（三维轨道）

Heidi—AutoCAD 所使用的图形系统。

照相机位置（Camera Position）—在 3D ORBIT 中“眼睛”（即照相机）的位置。

照相机目标（Camera Target）—在 3D ORBIT 中“眼睛”所观看的位置。

镜头长度（Lens Length）—照相机镜头（Lens）的长度，单位为厘米（Millimeter），用于设定目前视图为透视或平行视图。

旋转（Swivel）—在不改变照相机与其目标之间距离的情况下，设定照相机目标。

旋转球 (Arcball) — 由四个小圆分割成四分之一圆的绿色圆圈。



轨道模式 (Orbit Mode) — 将鼠标光标放置在 Arcball 之内，以自由样式的 3D ORBIT 旋转视图。

滚动模式 (Roll Mode) — 将鼠标光标放置在 Arcball 之外，3D ORBIT 将以照相机的目标作为旋转轴，进行视图的旋转。

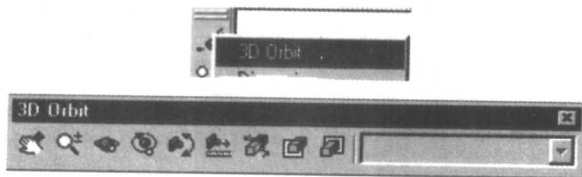
左右轨道旋转 (Orbit Left-Right) — 将鼠标光标放置在 Arcball 位于三点钟及九点钟方向的小圆内，3D Orbit 将沿着屏幕的 Y 轴，进行视图的旋转。

上下轨道旋转 (Orbit Up-Down) — 将鼠标光标放置在 Arcball 位于六点钟及十二点钟方向的小圆内，3D Orbit 将沿着屏幕的 X 轴，进行视图的旋转。

🔍 使用 3D ORBIT 的一般步骤

下列的范例为使用 3D ORBIT 功能，显示一个 3D 模型。

1. 在任何一个工具按钮上单击鼠标右键，然后选取 3D Orbit (三维轨道) 选项，以显示 3D Orbit (三维轨道) 工具栏。

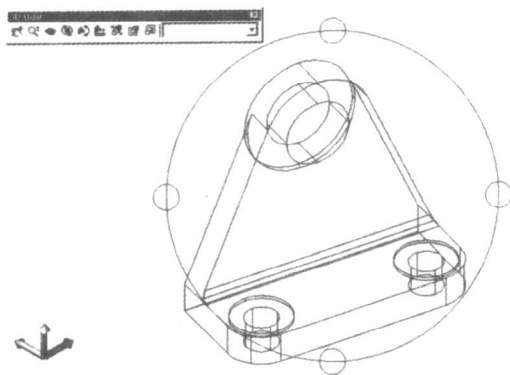


2025/0807

2.   使用 Pan (平移) 及 Zoom (缩放) 工具, 调整模型位于图形中的视图。

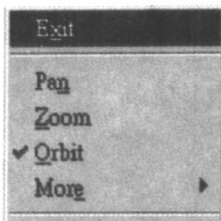
 **注意:** 关于平移及缩放的其他信息, 请参阅线上辅助说明中的 "3D Orbit" 一节。

3.  在 3D Orbit (三维轨道) 工具栏中, 单击 3D Orbit (三维轨道) 按钮以启动 3D 视图。屏幕中将出现一个圆形的绿色 Arcball (控制圆) 及 3D 的 UCS 图像。



4.  当屏幕中显示了 Arcball (控制圆) 时, 在 Arcball (控制圆) 之内单击并拖拽鼠标, 以旋转模式进行模型的旋转。
5.  在 Arcball (控制圆) 之外拖拽鼠标, 以滚动模式进行模型的旋转, 在此模式模型将以屏幕的 Z 轴为轴心进行旋转。
6.  在位于 Arcball (控制圆) 左、右两侧的小圆内拖拽鼠标, 旋转模式现在将锁定在沿着屏幕的 Y 轴, 进行左右的旋转。
7.  在位于 Arcball (控制圆) 上、下两侧的小圆内拖拽鼠标, 旋转模式现在将锁定在沿着屏幕的 X 轴, 进行上下的旋转。

8. 要结束此命令的执行，您可以按下 Enter 键、Esc 键，或单击鼠标右键并选取快捷菜单中的 Exit 选项。



 **注意：**使用 3D Orbit (三维轨道) 将可以观看启动视图中所有的几何对象，但是被关闭 (Off) 或冻结 (Freeze) 的对象将不会显示；当您启用 3D ORBIT (三维轨道) 功能时，如果图形中已经有对象的选择集，那么将仅显示目前选取的对象。

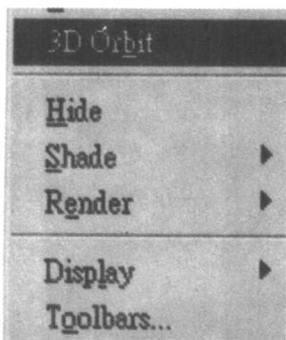
3DORBIT 命令

您可以使用 3DORBIT 命令，用单击并拖拽鼠标的方式，旋转 3D 对象的视图。

命令行-3dorbit

Standard 工具栏、及 3D Orbit 工具栏— 

菜单-View



连续动态旋转

您可以使用 **3DCORBIT** 命令，设定在 3D 视图视窗中的对象，以自由形式的方法，持续地旋转。

☒ 在您使用这个命令的期间，鼠标光标将改变成连续动态旋转的图像。

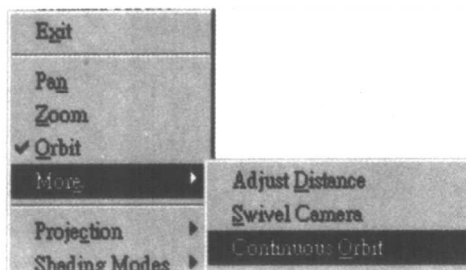
3DCORBIT 命令

使用 **3DCORBIT** 命令，将通过单击并拖拽您鼠标方式，持续地旋转 3D 对象的视图。

命令行-3dcorbit

3D Orbit 工具栏— 

快捷菜单—



旋转 (Swivel)

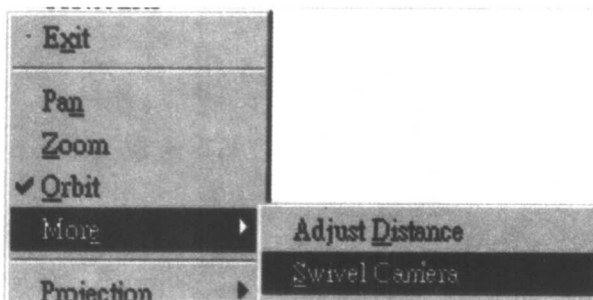
旋转 (Swivel) 是一个互动的命令，以不改变照相机与其目标之间的距离，设定照相机的观看目标。

☒ 在您使用这个互动命令时，鼠标光标将改变成 3D 旋转的光标图像。

命令行-3dswivel

3D Orbit 工具栏— 

快捷菜单—



调整距离

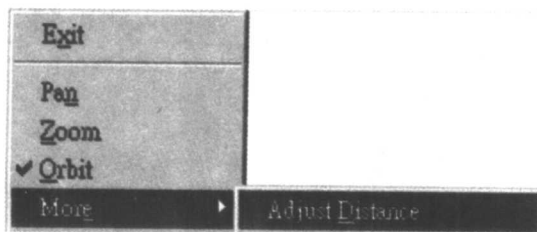
您可以使用这个互动命令，设定照相机相对于目标的位置，而照相机目标的位置、及其所使用的镜头长度则维持不变。

 在您使用这个互动命令的期间，鼠标光标将改变成 3D 调整距离的光标图像。

命令行-3ddistance

3D Orbit 工具栏— 

快捷菜单—



剪裁平面 (Clipping Plane)

您可以使用前面 (Front) 及后方 (Back) 剪裁平面 (Clipping Plane)，降低 3D 模型在视觉上的复杂程度。

🔍 使用 3DCLIP 命令的一般步骤

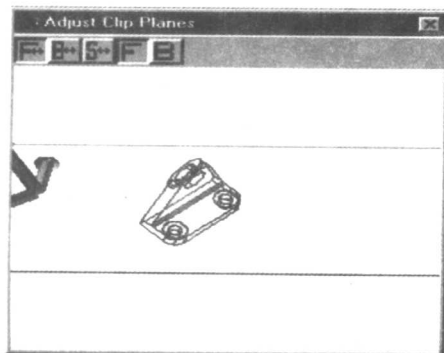
下列的范例为使用 3DCLIP 命令，显示一个 3D 模型。

1. 在任何一个工具按钮上单击鼠标右键，然后选取 3D Orbit (三维轨道) 选项，以显示 3D Orbit (三维轨道) 工具栏。

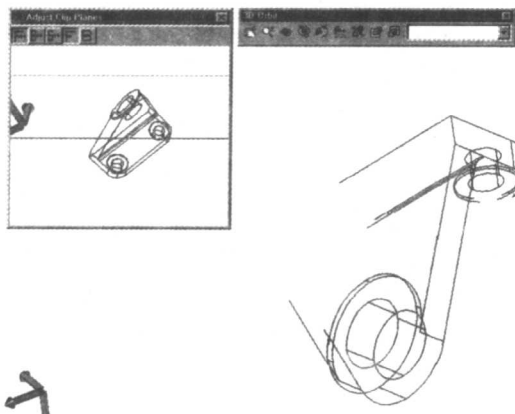


2.  在 3D Orbit (三维轨道) 工具栏中，单击 3D Adjust Clip Planes (三维调整剪裁面) 按钮，以显示 Adjust Clip Planes (调整剪裁平面) 对话框。

 **注意：**在此对话框中，模型将旋转 90 度变成目前启动视图的顶 (Top) 视图，以便清楚地显示剪裁平面。



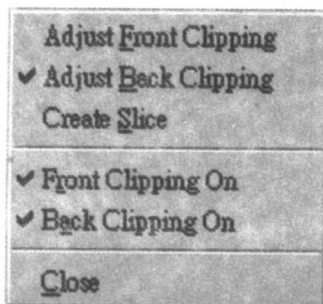
3.  当对话框首次出现时, Front Clipping Plane(前向剪裁平面)按钮为打开 (On) 的。
4.  在对话框中, 将鼠标光标移动至代表前面剪裁平面的水平线上, 然后上下拖拽鼠标, 以改变其位置, 当对话框中位于下方的水平线跨越 (Cross) 视窗中的模型时, 图形中的模型将有所改变。



5.  打开 Back Clipping(后向剪裁平面)按钮。
6.  关闭 Front Clipping(前向剪裁平面)按钮。



小技巧: 您可以在对话框中单击鼠标右键, 以访问调整关于剪裁平面的选项。

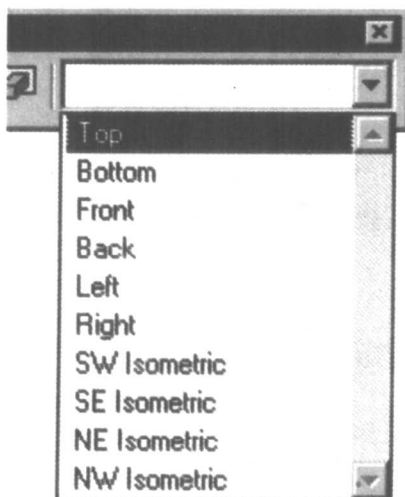


7.  在对话框中，将鼠标光标移动至代表后向剪裁平面的水平线上，然后上下拖拽鼠标以改变其位置，当对话框中位于上方的水平线跨越视窗中的模型时，图形中的模型将有所改变。
8. 要结束此命令的执行，您可以按下 Enter 键、Esc 键、或单击鼠标右键，然后选取快捷菜单中的 Close（关闭）选项。

 **注意：** 您可以使用 Create Slice（创建剖切面）按钮，一起调整前向及后向剪裁平面。当您单击 Create Slice（创建剖切面）按钮时，前面及后方剪裁平面之间的距离将被锁定（Lock）。

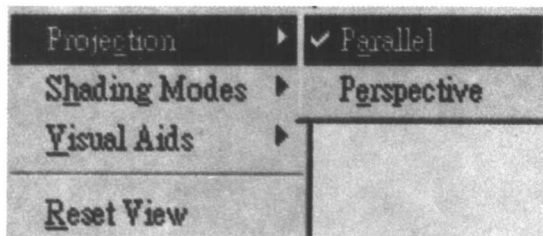
命名（Named）视图下拉式显示

在 3D Orbit（三维轨道）工具栏中包含了一个下拉式菜单，其中列式了您所储存的命名视图（Named View），及系统默认的视图。



投影 (Projection) 的方式

在 3D Orbit 中提供了两种投影 (Projection) 的方式: Parallel (平行) 及 Perspective (透视)。您可以在执行 3D Orbit 功能时, 单击鼠标右键, 并在快捷菜单中, 访问这两种投影方式。



对于着色 (Shading) 模式的支持

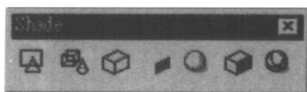
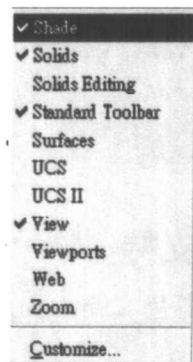
在 AutoCAD 2000 中, 共支持六种着色 (Shading) 模式。

-  2D Wireframe (2D 线框)。
-  3D Wireframe (3D 线框)。
-  Flat Shaded (平淡着色)。
-  Gouraud Shaded (体着色)。
-  Flat Shaded, Edges On (带边框平淡着色)。
-  Gouraud Shaded, Edges On (带边框体着色)。

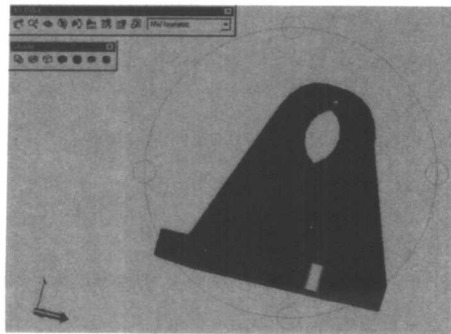
🔍 使用 SHADEMODE 命令的一般步骤

下列的范例为使用 SHADEMODE 命令，并设定成 Gouraud（体着色），以显示 3D 模型。

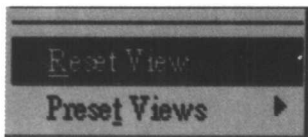
1. 在任何一个工具按钮上单击鼠标右键，然后选取 Shade（着色）以显示 Shade（着色）工具栏。



2. 🖱️ 在 Shade（着色）工具栏中，单击 Gouraud Shaded（体着色）按钮，图形中的模型将着色（render）显示。



3.  在 3D Orbit (三维轨道) 工具栏中, 单击 3D Orbit (三维轨道) 按钮, 进行模型的旋转以浏览您的设计。
4. 在图形中单击鼠标右键, 然后选取 Reset View (重置视图) 选项。



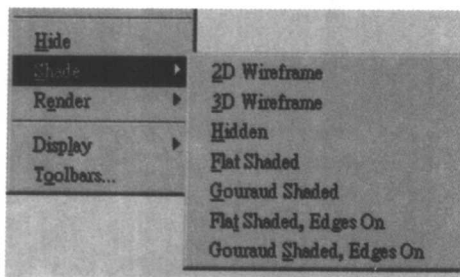
5.  在 Shade (着色) 工具栏中, 单击 3D Wireframe (三维线框) 按钮, 然后结束命令的执行。

SHADEMODE 命令

您可以使用 SHADEMODE 命令, 让目前启动的视图中的对象渲染 (render)。

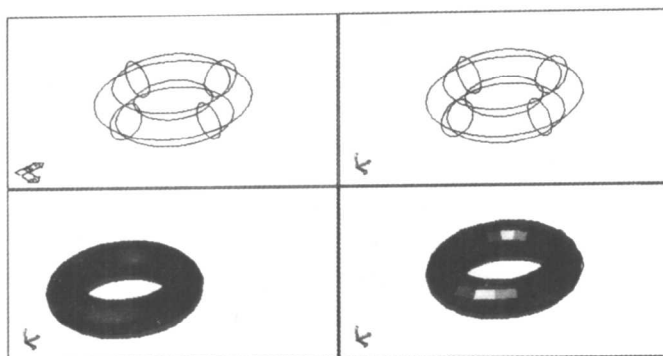
命令行-shademode

菜单-View>Shade



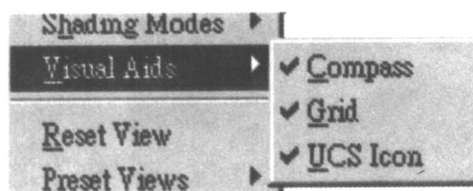
持久着色 (Persistent Shading)

持久着色 (Persistent Shading) 是属于视图的一种特性, 您可以在每一个视图中分别设定是否启用持久着色。当您设定为启用时, 在该视图中的对象, 将依照目前 SHADEMODE 命令的设定, 显示在视图中。

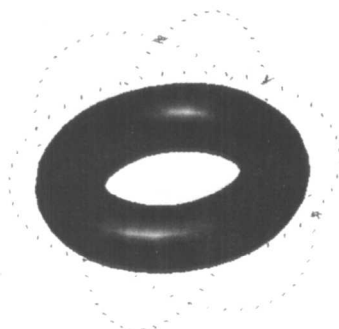


视觉辅助(Visual Aids)

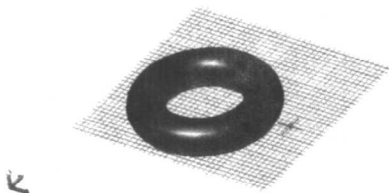
您可以在执行 3D Orbit (三维轨道) 功能时, 在图形中单击鼠标右键, 然后选取 Visual Aids (视觉辅助) 选项, 访问下列所说明的功能:



Compass (坐标球) — 在对象的周围, 显示一个由代表着 X、Y 及 Z 轴三条线而组成的圆球。



Grid (栅格) — 显示代表着目前视图中用户坐标系统 (UCS) 的格点。栅格显示的设定值, 将储存于 **GRIDUNIT** 系统变数中。



UCS Icon (UCS 图标) — 当您启用 3D Orbit 功能时, 将显示一个 3D 的 UCS 图像, X 轴为红色、Y 轴为绿色、而 Z 轴则为蓝色 (或青色)。



对于微软 Intellimouse 鼠标的支持

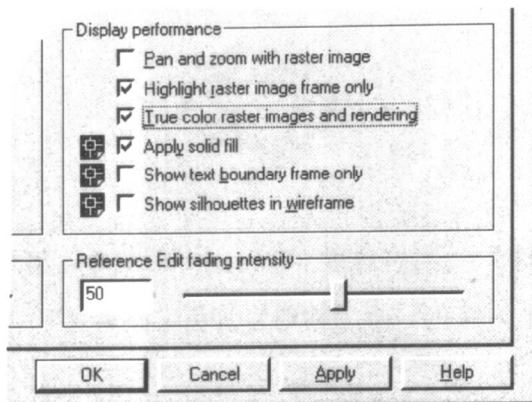
如果您使用具有滚轮的 Microsoft Intellimouse 鼠标, 您可以使用滚轮进行视图的缩放 (Zoom) 及平移 (Pan)。

当您向前滚动滚轮时, 将进行图形视图的放大 (Zoom In); 当您向后滚动滚轮时, 将进行图形视图的缩小 (Zoom Out); 当您按下滚轮并拖拽鼠标时, 将进行视图的平移。

对于颜色的支持

您可以在 Options 对话框中、Display (显示) 选项卡的 Display performance (显示性能) 区域里, 选中 True color raster images and rendering (真彩

光栅图像和渲染)选项,增强光栅图像的显示品质,当您在 AutoCAD 2000 中显示图像时,将以全彩(True Color)或以最高的品质显示图像。



 **注意:** 当您在系统显示的设定中增加颜色的显示数量时,相对地将降低软、硬件的执行性能。如果您的电脑 CPU 及显示卡的速度不够快,建议您最好不要选中此选项。

3D Graphic System Configuration(3D 图形系统配置)对话框

单击鼠标右键,选取 Options>System 选项卡>Properties 按钮,以显示 3D Graphics System Configuration (三维图形系统配置)对话框。

