

第30章 AutoCAD 3D简介

AutoCAD最诱人的部分之一就是 3D(3维)制图。在用户开始绘制 3D图形之前,必须先熟悉一下3D图形构造的概念。本章主要包括以下内容:

- 使用3D坐标系。
- 从不同的视角看3D图形。
- 使用剪切平面概念的应用。

30.1 引言

AutoCAD具有创建3D真实图和透视图的功能。用户可以用 2D图形交互使用这些功能。

以下所列的几章将阐述AutoCAD3D的使用方法:

第30章 介绍3D图形。

第31章“查看3D图”介绍了创建3D图形的方法,这对于构造图形和为最终产品建立模型是很重要的。

第32章“用户坐标系”介绍了用户定义的坐标系,在创建3D图形中非常重要的工具。

第33章到第37章介绍了操作3D图形的许多方法。

第38章“制作逼真的渲染图”说明了怎样建立逼真的3D模型图。

上述这些章节以循序渐进的方式进行组织。读者顺序地学习将会达到良好的效果。用户在绘制3D图形之前,需要熟练地掌握创建3D视图的技巧,这是由于构造3D图形的大部分过程是在3D视图中进行的。

30.2 怎样掌握3D概念

假设用户已经很好地掌握了 AutoCAD的2D图形知识。使用 AutoCAD的3D图形需要读者学习前面几章的内容。如果读者不熟悉某些内容,复习一下前面几章的内容。

尽管AutoCAD的3D图形使用读者熟悉的2D图形的命令,但也需要掌握3D图形新的概念。主要的差别是X、Y、Z坐标系。其他概念(如相机位置、目标点、剪切平面和用户坐标系)被用来创建和观看3D图形。本章和以后几章,我们将学习这些概念。

花点时间学习理解这些概念。在解决复杂问题之前,利用简单问题练习这些概念。

花时间学习3D图形是非常值得的。

30.3 3D图形理论

现在我们研讨有关3D图形的一些概念。

30.3.1 坐标系

为了解3D图形的构造,用户需要理解X、Y、Z坐标系。X、Y坐标与构造2D图形的X、Y坐标相同,而Z轴表示对象的“高度”。

在学习Z轴之前,理解使用X、Y、Z坐标系创建的2D图形。这时只在坐标系的X、Y平面上绘制图形。当然也可以绘制到包括Z轴的其他平面上。图30-1说明了不同的轴。此时,读者可能希望复习一下第7章“创建图形”中有关坐标的一节。

下面是想象X、Y、Z坐标系的一种方法。将图形想象为X、Y平面上的“平面”视图。想象一个房间。从房间的一个角看去:地板为X、Y平面,而墙壁沿着Z轴。两堵墙之一为X、Z平面;这堵墙位于X轴上。而另一堵墙为Y、Z平面。

当使用3D图形工作时,用户必须以立体方式绘制图形。我们以 $4 \times 2 \times 3$ (使用图形的当前单位)的盒子为例。图30-2说明了盒子位于X、Y、Z坐标系的第一象限,X轴为4个单位,Y轴为2个单位,而Z轴为3个单位。

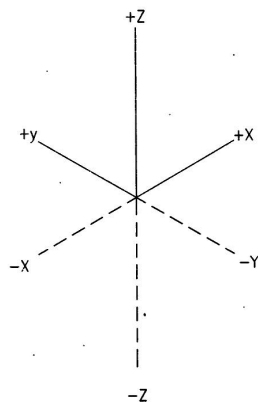


图30-1 X、Y、Z轴

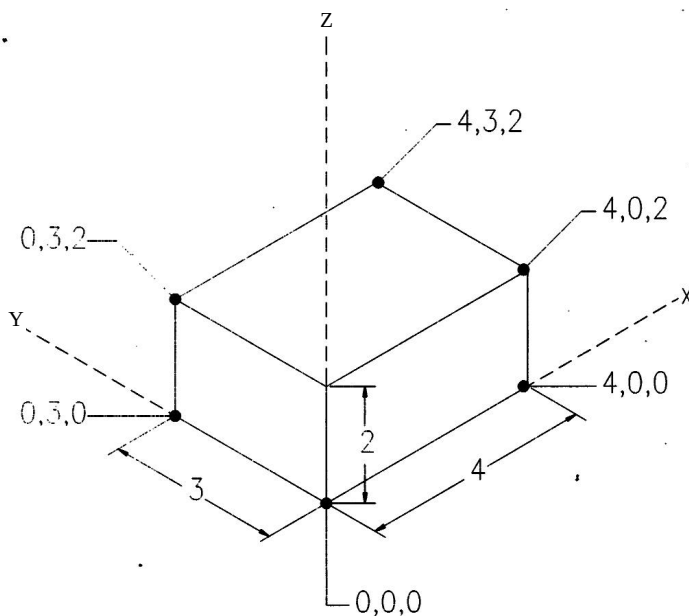


图30-2 XYZ坐标系中的盒子

和在2D图形中一样,每个相交点有对应的坐标值。对于3D图形,坐标以X、Y、Z格式表示,如4, 0, 2。注意图30-2中标出的坐标值。

30.3.2 3D图形与透视图

3D视图可以是透视图或者非透视图。AutoCAD能够以真实图形或者3D透视图显示图形。

透视图按照3D方式显示图形,所显示的图形的各个面交汇于一点并且所有的形状距离越远越短。这与人眼观察环境十分相似。图30-3显示3D透视图。

非透视图以图形中所有线段的“真实长度”显示图形,类似于等角图形。当用户创建3D图形时,最好使用非透视图模式。

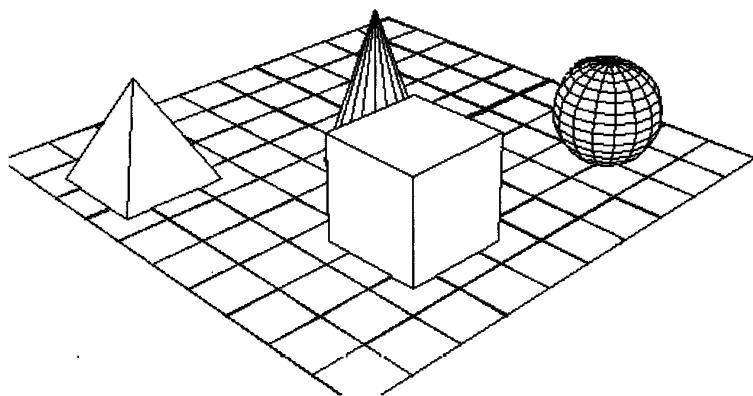


图30-3 3D透视图

30.3.3 剪切平面

为了显示图形中的某些部分，一些应用程序需要显示图形的“剖面图”。剪切平面可以达到该目的。

我们可以将剪切平面想象为“切割”图形并且消掉该平面前面或者后面部分的一个虚设的平面或者表面。图 30-4给出了放置在透视图中的两个剪切平面。图 30-5说明了在视图中剪切平面切割对象的效果。

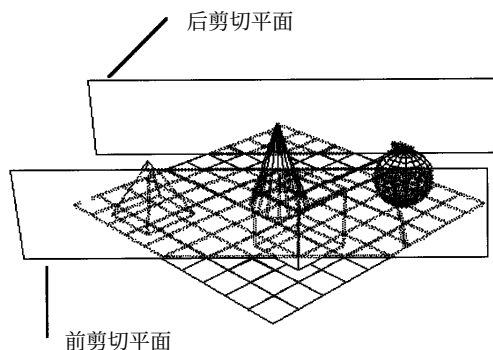


图30-4 设置前面和后面剪切平面

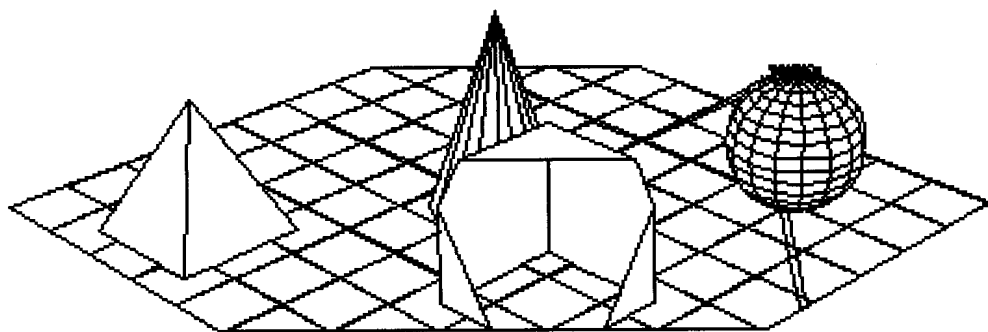


图30-5 3D剪切平面的结果

30.4 练习

参照图30-6并且写出空间中的图形每个角的坐标。

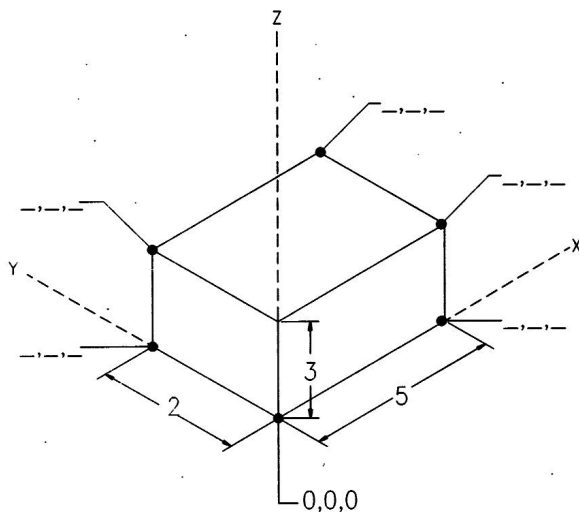


图30-6 3D坐标练习

30.5 本章复习

- 1) 笛卡尔坐标系中的坐标轴是什么？
- 2) 纸上的哪个方向为Z轴的正投影？
- 3) 正常的3D图形和透视图的区别是什么？
- 4) 什么是剪切平面？
- 5) AutoCAD中有多少个剪切平面？并给出名称。
- 6) 什么3D图最接近人眼的视觉？
- 7) 在AutoCAD中，怎样解释坐标 $X=3$, $Y=5$, $Z=9$ ？
- 8) 在三维坐标系中，哪些轴的组合可以构造二维图形？
- 9) 一般情况，哪个轴代表对象的高度？
- 10) 在三维图形中，真正长度代表什么？