

中文版

AutoCAD 2000

建筑绘图实例与技巧

主编 / 李太和 曾斌

航空工业出版社

中文版
AutoCAD 2000
建筑绘图实例与技巧

航空工业出版社

中 文 版

AutoCAD 2000 建筑绘图实例与技巧

主 编 李太和 曾 斌

副主编 马洪儒 赵卫兵

编 委 伍 胜 李 宁

刘 春 岳 华



航空工业出版社

内 容 提 要

本书主要以实例的方式,结合 AutoCAD 2000 命令的使用,由浅入深地讲述了如何利用 AutoCAD 2000 绘制建筑领域所涉及的图纸与工程图形。

全书分为 7 章,第 1 章主要介绍绘制三维图形的相关概念;第 2 章主要介绍如何利用 AutoCAD 2000 绘制平面图形;第 3 章至第 6 章主要通过实例介绍 AutoCAD 2000 的三维绘图要点和技巧,其中涉及建筑构件、家具、公共建筑、古建筑的模型绘制;第 7 章则介绍了 AutoCAD 2000 的着色与渲染功能。

全书结构严谨,实例介绍详细,内容丰富,适用于对 AutoCAD 2000 有一定了解的用户使用,对于广大建筑设计和绘图人员也有很高的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 AutoCAD 2000 建筑绘图实例与技巧 / 李太和, 曾斌主编.

—北京: 航空工业出版社, 2001.3

ISBN 7-80134-826-5

I.中… II.①李… ②曾… III. 建筑制图: 自动绘图、
应用软件, AutoCAD 2000 IV.TB204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 14540 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京云浩印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2001 年 4 月第 1 版

2001 年 4 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 16

字数: 330 千字

印数: 1-8000

定价: 22.00 元

本社图书如有缺页、倒页、脱页、残页等情况, 请与本社发行部联系调换。联系电话: 010-65934239 或 64941995

前 言

AutoCAD 2000 是优秀的计算机辅助设计软件, 具有功能强大、易于使用、体系结构合理等特点, 已成为广大工程设计人员的首选软件。作为一种绘图及设计软件, AutoCAD 2000 是应当今技术的发展和用户的需求而开发的。为了适应以奔腾微机、Windows 95/98/NT 操作系统以及国际互联网络为象征的新一代信息技术体系的发展, AutoCAD 2000 实现了向 Windows/Objects/Web (WOW) 的战略转移, 体现了世界 CAD 技术的发展趋势。事实上, 目前 Autodesk 的产品参与着从概念设计到最后项目完成, 甚至到该项目维护的全过程。

而从目前国内 CAD 发展的状况来看, 大多数部门尚处于“甩掉图板”的二维绘图阶段, 急切需要掌握三维实体造型与曲面造型技术。AutoCAD 2000 具有强大的三维造型功能, 具有先进的三维实体造型工具, 能够生成具有三维真实感的图形。同时, 其线框、曲面和实体的建模功能也非常强大。但是, 要绘制三维图形也不是一件简单的事情, 因为三维图形是空间的实体, 要画出自己想象中的物体, 要从线面关系和体面关系入手, 利用透视图的知识, 从简单实体出发, 逐步掌握线框图的构成与绘制。在绘制的过程中, 需要建立良好的空间思维方式, 然后才是熟练地掌握各种三维绘图的命令和操作。

本书主要以实例的方式, 结合 AutoCAD 2000 命令的使用, 由浅入深地讲述了如何利用 AutoCAD 2000 绘制建筑领域所涉及的图纸与工程图形。全书分为 7 章, 第 1 章主要介绍绘制三维图形的相关概念; 第 2 章主要介绍如何利用 AutoCAD 2000 绘制平面的图形; 第 3 章至第 6 章主要通过实例介绍 AutoCAD 2000 的三维绘图要点和技巧, 其中涉及建筑构件、家具、公共建筑和古建筑的模型绘制; 第 7 章则介绍了 AutoCAD 2000 的着色与渲染功能。通过本书的学习, 读者可以迅速地掌握 AutoCAD 2000 三维图形的绘制, 学习到很多三维绘图的技巧, 真正进入 AutoCAD 的三维世界。

本书适用于对 AutoCAD 2000 有一定了解的读者使用, 对于广大建筑设计和绘图人员也有一定的参考价值。由于编写时间仓促, 错误在所难免, 希望读者见谅。

编 者

2001 年 3 月

目 录

第 1 章 建筑绘图与建模的基本概念	1
1.1 二维基本概念	1
1.1.1 绘图基本操作	2
1.1.2 对图形进行编辑	3
1.2 三维基本概念	4
1.2.1 设置合适的视点	5
1.2.2 正确设置三维坐标系和使用三维坐标	10
1.2.3 设置对象的高度和厚度	13
1.2.4 在 3D 空间中拾取点	14
1.2.5 在 3D 空间中编辑对象	15
1.2.6 3D 曲线、曲面绘制和编辑	15
第 2 章 建筑图纸的绘制	18
2.1 基本图形的绘制	18
2.1.1 绘制门栓	18
2.1.2 绘制卫生间	19
2.2 绘制平面图标题块	28
2.2.1 创建新图形	28
2.2.2 绘制标题框	28
2.2.3 项目名称文字	31
2.2.4 创建属性	31
2.2.5 存储块文件	32
2.2.6 将标题块保存为模板	33
2.3 绘制建筑图	33
2.3.1 绘制建筑平面图	34
2.3.2 绘制建筑剖面图	44
2.3.3 绘制建筑立面图	53
第 3 章 建筑构件的绘制	60
3.1 门窗的绘制	60
3.1.1 绘制门	60
3.1.2 窗的绘制	68

3.2 绘制古典门头	71
3.2.1 准备工作	72
3.2.2 绘制基本形	73
3.2.3 绘制拱券	75
3.2.4 插入拱券	77
3.2.5 完善门头	79
第4章 家具的绘制	83
4.1 家具的绘制实例——椅子	83
4.1.1 滚轮椅的绘制	83
4.1.2 绘制绘图椅	96
4.2 家具的绘制实例——桌子	104
4.2.1 写字桌的绘制	104
4.2.2 绘制艺术小餐桌	111
第5章 公共建筑的绘制	128
5.1 高层塔楼	128
5.1.1 准备工作	128
5.1.2 绘制建筑的主体	130
5.1.3 完成立面及顶部	134
5.1.4 进行视图操作	143
5.2 大型商场	144
5.2.1 准备工作	145
5.2.2 绘制基本形体	146
5.2.3 绘制顶部和立面	153
5.2.4 生成透视图	164
第6章 古建筑的绘制	166
6.1 古堡模型的绘制	166
6.1.1 绘制外墙	166
6.1.2 绘制角楼	168
6.1.3 绘制入口	171
6.1.4 绘制塔体	173
6.1.5 绘制主楼	176
6.1.6 完善塔楼	190
6.1.7 增加细节, 完善模型	196
6.2 大教堂模型的绘制	199
6.2.1 绘制台阶	199

6.2.2	绘制柱廊	202
6.2.3	绘制围墙	204
6.2.4	绘制穹顶	207
6.2.5	绘制穹顶内形	209
6.2.6	绘制山墙	210
6.2.7	绘制第二、三层墙	211
6.2.8	绘制窗户	215
6.2.9	绘制天窗	217
6.2.10	切开模型	218
第 7 章	着色与渲染	220
7.1	创建消隐图像	220
7.1.1	消除选定对象的隐藏线	220
7.1.2	消隐实体对象	221
7.2	创建着色图像	221
7.3	创建渲染图像	222
7.3.1	准备渲染模型	223
7.3.2	为不同显示配置渲染	225
7.4	使用渲染程序	226
7.4.1	加载、卸载和停止渲染	226
7.4.2	设置光线	230
7.4.3	生成场景	234
7.4.4	设置渲染材质	235
7.4.5	利用“渲染特性”对话框设置渲染配置	238
7.4.6	将渲染图保存到文件	238
7.4.7	关于 Render 窗口	238
7.4.8	保存视口中的图像	239
7.4.9	向场景中增加配景	239

第1章 建筑绘图与建模的基本概念



本章导读:

- 二维基本概念
- 三维基本概念

在学习任何一种知识之前,先花一点时间来了解一些起码的基本概念是很有必要的。

作为一种绘图及设计软件,AutoCAD 2000 是应当今技术的发展和用户的需求而开发的。为了适应以奔腾微机、Windows 95/98/NT 操作系统以及国际互联网络为象征的新一代信息技术体系的发展,AutoCAD 2000 实现了向 Windows/Objects/Web (WOW) 的战略性转移,体现了世界 CAD 技术的发展趋势。Windows 使得计算机与人的交流更加简单,全世界将会有更多的人使用这样的工具。Objects 代表面向对象的数据结构,这个数据结构对软件开发来讲是一个非常大的进步,使开发出的软件更好用、更直接、更智能。

Autodesk 提出要“普及新的设计文化”,其涵义是如何使传统的 CAD 设计绘图自动化。从开始使用设计工具绘图,到最后设计出来产品或完成整个项目并应用,整个设计过程都会被考虑到。这与传统的设计模式有很大的不同。目前 Autodesk 的产品参与着从概念设计到最后项目完成,甚至到该项目维护的全过程。

从目前国内 CAD 发展的状况来看,大多数部门尚处于“甩掉图板”的二维绘图阶段,急切需要掌握三维实体造型与曲面造型技术。

AutoCAD 2000 具有直观的用户界面、下拉式菜单、易于使用的对话框和定制工具条,完整的二维绘图、编辑功能与强大的三维造型功能以及视点与鸟瞰功能,同时支持网络和 Internet、外部引用。高速、高质、易用是其最显著的三个特点。

本章将简单介绍 AutoCAD 2000 的二维基本概念和三维基本概念。以便读者迅速掌握 AutoCAD 2000 的功能,学以致用,这样就能够顺利地进行下面的二维绘图和三维造型的学习。

1.1 二维基本概念

传统的制图是利用绘图工具和仪器手工进行的,劳动强度大,效率低,图纸不便管理。建筑上更是如此,大量的设计、施工的图纸,画的时候费力,管理的时候麻烦。用户使用计算机进行绘图,就是利用计算机绘图软件在计算机上设计与绘图,边设计边修改,直至满意,再利用绘图设备出图,这样,在设计工程中的很多不必要的草图,就不用再费力地

一遍又一遍地画了。在众多的计算机绘图软件中, AutoCAD 是最具代表性的一个, 最初的 AutoCAD 是基于二维图形的绘制设计的, 因为二维图形是工程技术中使用最普遍的图形方式。AutoCAD 对二维制图提供了丰富的作图功能, 操作方便, 作图准确。使用户能对现有的图形进行各种编辑, 如: 缩放、拷贝、镜像、移动、旋转等, 这些都是手工绘图所难以实现的。

1.1.1 绘图基本操作

任何复杂的二维图形均是由一些基本的图形对象(也称图元)按照一定的编辑方法构成的。AutoCAD 提供了十余个基本对象, 包括点、直线、圆弧、圆、椭圆、多义线、矩形、正多边形、圆环、样条曲线、文本和图案填充等。

下面我们先来熟悉一下执行绘图命令的途径。

“绘图”下拉菜单和工具栏是执行绘图命令最常用的方法, 特别是工具栏使得执行命令更快捷, 单击其上的按钮, 即可直接执行相应的命令。

(1) “绘图”下拉菜单

单击菜单栏中的“绘图”菜单命令, 即可显示出“绘图”下拉菜单, 如图 1-1 所示。AutoCAD 2000 的绝大部分绘图命令都集中在该菜单上。将鼠标指针移到“绘图”菜单的某一命令上, 状态行内便显示出该命令的功能。用鼠标单击某一命令, 即可执行该命令。用户可根据命令提示行中的提示进行操作。

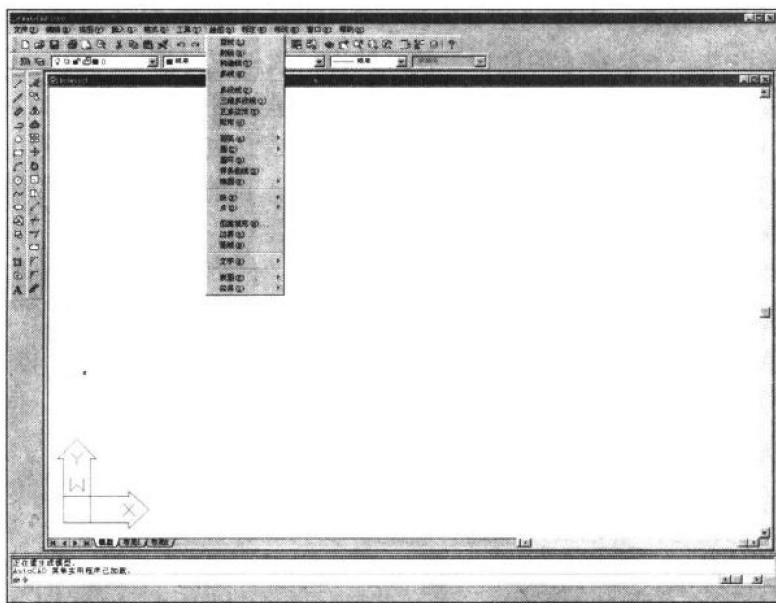


图 1-1 “绘图”下拉菜单

(2) “绘图”工具栏

“绘图”工具栏的默认位置在作图窗口的左侧, 该工具栏上有 16 个按钮, 如图 1-2 所示。利用这些按钮可执行主要的绘图命令。用户若要知道某个按钮的功能, 可将鼠标移到按钮上, 稍候会显示出该按钮的功能提示。

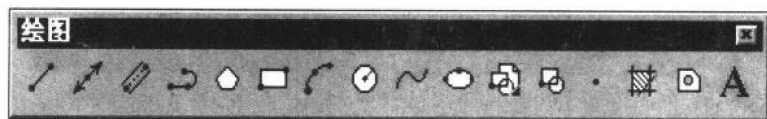


图 1-2 “绘图”工具栏

将鼠标指针移到工具栏的四周空白处，按下鼠标左键并拖动，即可移动工具栏。用户可以拖动工具栏，把它放在自己习惯的位置上，以便于操作。

(3) 命令行方式

对于 AutoCAD 的老用户，以及一些专业级的绘图人员，命令行方式是最方便的。本书将照顾各种级别的读者，在绘图实例中，同时介绍这三种方式的使用。

采用不同的方式发出命令时，命令行所显示的形式会略有区别。下面将以 LINE 命令为例，介绍命令行显示的不同。

当使用命令行方式发出该命令时，命令行将显示如下：

命令: *line*

指定第一点:

当使用“绘图”下拉菜单和“绘图”工具栏发出该命令时，命令行将显示如下：

命令: line

指定第一点:

当连续使用某命令时，可以通过按空格键或者回车键来重复前一命令，这种情况下，命令行将显示如下：

命令: *line*

指定第一点:

这三种情况，对于软件而言是没有差别的，所以在本书中为统一起见，一律把命令行表达为小写方式，而在正文叙述中，把命令表达为大写方式。

对于建筑绘图而言，与一般绘图最明显的区别是，设计人员和绘图人员对 CAD 的掌握是不需要全面的，也就是说他们所用到的只是一些建筑图上常用的命令，重复、大量、多次使用这些命令，而对其他不相关的命令可以不加理会，这一点在后面实例中就会得到体现，因此，重点掌握好一些命令，对于画好建筑图就足够了。

1.1.2 对图形进行编辑

对已有的图形进行修改，改变其位置、大小、方向等操作称为图形编辑。AutoCAD 为用户提供了三十多种图形编辑命令，具有丰富的图形编辑功能。用户应熟练掌握图形编辑的方法，以提高绘图效率。

其中，使用“修改”下拉菜单和工具栏是执行编辑命令最常用的方法。

(1) “修改”下拉菜单

单击菜单栏中的“修改”菜单命令，即可显示出修改下拉菜单，如图 1-3 所示。将鼠标指针移到“修改”菜单的某一命令上，状态行内便显示出该命令的功能。用鼠标单击某一命令，即可执行该命令。利用该菜单可以执行 AutoCAD 2000 的大部分编辑功能，用户可根据命令提示行中的提示进行操作。

户所创建的三种模型在计算机上显示是相同的,即均以线架结构显示。本章仅介绍一些 3D 曲线和曲面的绘制方法。其余的方法将穿插在实例中加以介绍。

在绘制三维图形时,用户首先要了解几个非常重要的概念,即视点、三维坐标系、三维坐标以及三种绘图模型。对于接触三维绘图不多的人来说,了解这几个概念是非常重要的,否则,进行三维绘图将无从谈起。

1.2.1 设置合适的视点

视点是指用户观察图形的方向,假定用户现在绘制了一个球体,如果用户当前位于平面坐标系,即 Z 轴垂直于屏幕,则此时仅能看到球体在 XY 平面上的投影(即一组同心圆和若干直线)。此时如果用户调整视点至当前坐标系的左上方,则可看到一个立体的球体。实际上,视点和用户绘制的图形对象之间没有任何关系,即使用户绘制的是一幅平面图形,用户也可进行视点设置,但这样做没有任何意义。

下面我们先通过一个简单的实例来看一看视点效果,其步骤如下:

(1) 建立一个球体。选择“绘图”|“实体”|“球体”菜单项,命令行显示如下:

命令: *sphere* (发出 SPHERE 命令)

指定球体球心 (0,0,0): (单击任意点)

指定球体半径或[直径 (D)]: 40 (输入半径值)

此时球体将如图 1-5 所示。

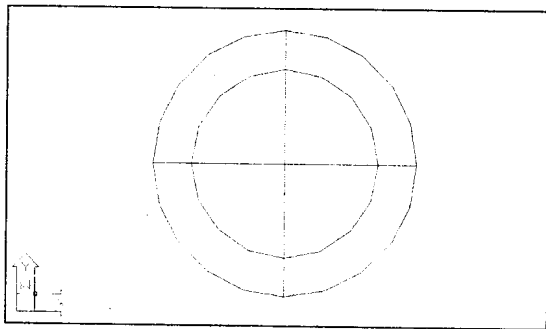


图 1-5 球的俯视图

(2) 发出 VPOINT 命令(或者选择“视图”|“三维视图”|“西南等轴测”菜单项)调整视点,结果将如图 1-6 所示。

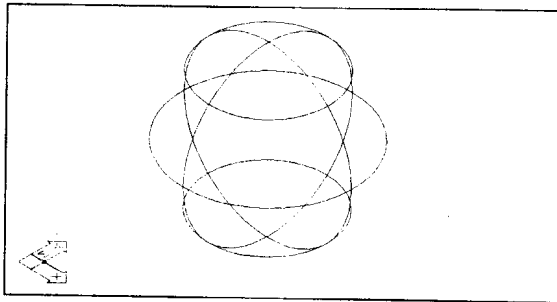


图 1-6 球的轴侧图

由该图不难看出,此时球大圆已变成椭圆,且栅格和坐标系图符均被调整。

将上面的操作应用于建筑模型就产生如图 1-7 中的立面图与轴侧图的差别,显然,用户可以从右侧轴侧图中得到关于建筑的更多的信息。

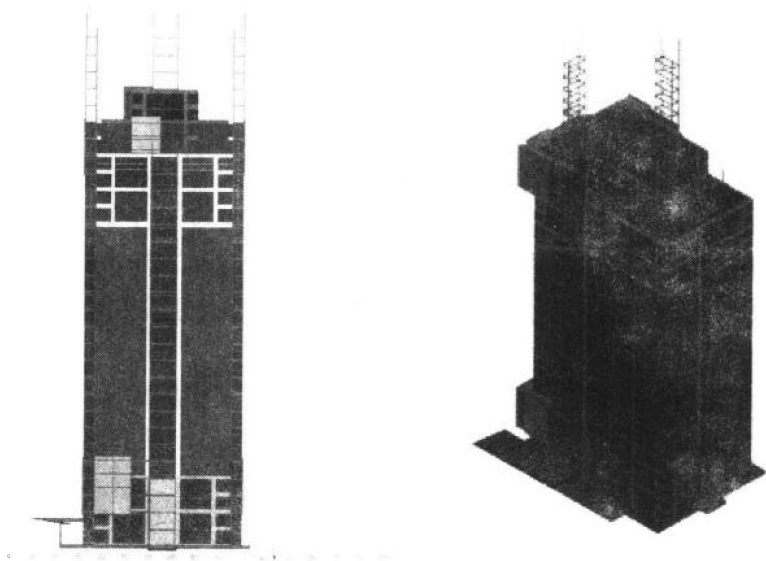


图 1-7 建筑的立面图与轴侧图

下面是在设置三维视图时会遇到的问题。

(1) 和设置视点及创建三维图形相关的几个术语

用户在创建三维模型前,应首先了解下面几个术语:

- **XY 平面:** 它是一个平滑的二维面,仅包含 X 轴和 Y 轴,即 Z 坐标为 0。
- **Z 轴:** Z 轴是三维坐标系中的第三轴,总垂直于 XY 平面。
- **平面视图:** 当用户的视线与 Z 轴平行时,用户看到的 XY 平面上的视图即为平面视图。

- **高度:** 高度为 Z 坐标值。
- **厚度:** 对象的厚度指对象沿 Z 轴方向测得的长度。
- **相机位置:** 如果用照相机来比喻,观察者通过照相机观察三维模型,照相机的位置相当于视点。

● **目标点:** 当用户通过照相机看某物体时,眼睛聚焦到一个清晰点上,该点是所谓的目标点。在 AutoCAD 中,坐标系原点即为目标点。

- **视线:** 这是假想的线,它把相机位置与目标点连接起来。
- **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。

(2) 利用 DDVPOINT 为当前视口设置视点

该命令对应的菜单项为“视图”|“三维视图”|“视点预置”,执行该命令时系统将显示“视点预置”对话框,如图 1-8 所示。

如前所述,用户定义视点时需要两个角度:一个为 XY 平面角度,另一个为与 XY 平面的夹角,这两个角度组合决定了观察者相对于目标点的位置。

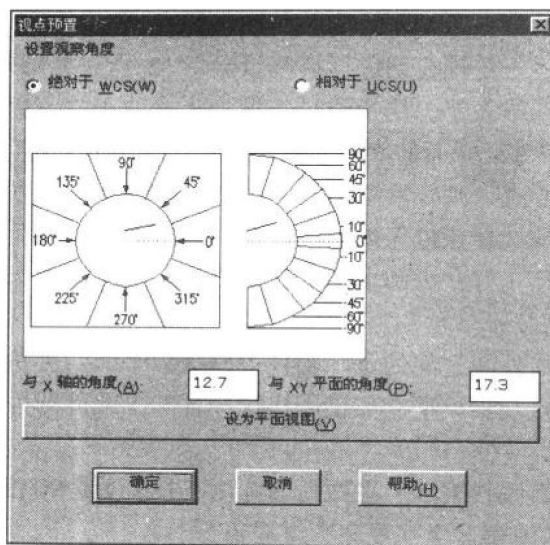


图 1-8 “视点预置”对话框

“视点预置”对话框中左边的图形代表视线在 XY 平面上的角度，右边的图形代表视线与 XY 平面的夹角。用户也可通过该对话框中间的两个文本框来直接定义这两个参数，其初始值反映了当前视线的设置；如用户单击“设为平面视图”按钮，则系统将相对于选定坐标系产生平面视图。

缺省时，两个角度值都是相对于 WCS 坐标系的，要想相对于 UCS 坐标系定义角度，必须选中“视点预置”对话框顶端的“相对于 UCS ”单选按钮。

(3) 使用 $VPOINT$ 命令为当前视口设置当前视点

$VPOINT$ 命令对应的菜单项为“视图”|“三维视图”|“视点”。该命令所设视点均是相对于 WCS 坐标系的，且该命令不能用于图纸空间。当用户发出该命令后，系统将显示如下提示：

指定视点或 [旋转 (R)] <显示坐标球和三轴架>:

其中 R 选项用于指定两个夹角，即视线在 XY 平面中与 X 的夹角，以及视线与 XY 平面的夹角。用户也可在该命令提示下输入矢量，它定义了视点在 WCS 坐标系中的方向，例如 $(0, 0, 1)$ 矢量表示视点在 XY 平面的正上方。

当用户直接在该命令提示下按回车后，屏幕上将显示如图 1-9 所示的画面。

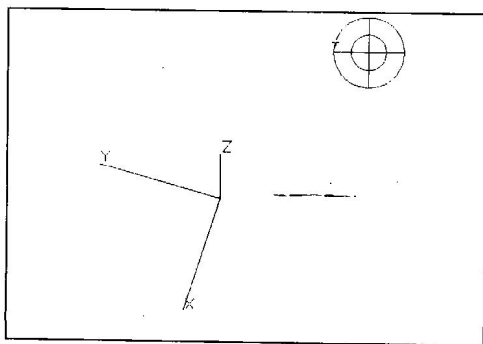


图 1-9 由罗盘和三角轴定视点

该图右上角图标为罗盘，中间图标为三角轴，代表 X、Y、Z 轴的正方向。当用户相对于罗盘移动十字线时，三角轴自动进行调整以显示 X、Y、Z 轴对应的方向。

罗盘是三维空间的二维表示。用户通过在罗盘上拾取点来设置视点，同时定义视点在 XY 平面上的角度以及和 XY 平面的夹角。罗盘的中心点和两圆定义了与 XY 平面的夹角。如果用户选择罗盘的中心点，则观察者正好位于 XY 平面的正上方（90 度），此时所得视图为平面视图。如果用户选择点位于内部圆内，则视点与 XY 平面的夹角在 0 度到 90 度之间。如果用户选择的点正好在内圆上，则到 XY 平面上的角度为 0 度，所得视图为模型的正视图。

如果用户选择内圆与外圆之间的点，则视点与 XY 平面的夹角在 0 度与负 90 度之间，即用户在模型下面的一点观察模型。如果用户选择外圆上或外圆外一点，则视点到 XY 平面的角度为负 90 度。

罗盘中的水平和垂直线代表 XY 平面内的 0 度、180 度及 90 度和 270 度。

（4）使用三维动态观察器交互观察三维对象

三维动态观察器是 AutoCAD 2000 新增的功能。通过该观察器，用户可使用定点设备操纵视图。既可以查看整个图形，也可以从视图四周的不同点查看视图中的任意对象。

打开三维动态观察器时，系统将显示一个弧线球。弧线球是一个被四个小圆划分成四个象限的大圆。弧线球的中心为目标点。在使用三维动态观察器观察三维对象时，目标点被固定，而相机的位置绕对象移动，如图 1-10 所示。使用三维动态观察器可以观察整个视图，也可以用来观察选定的特定对象。

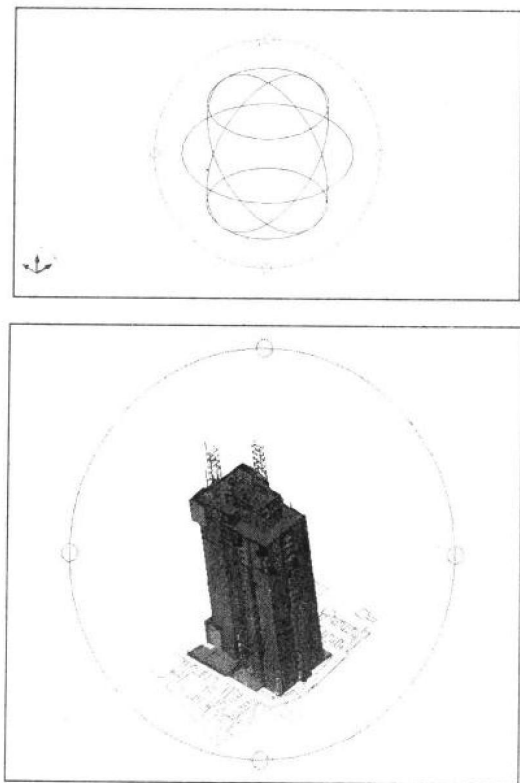


图 1-10 使用“三维动态观察器”

要启动三维动态观察器,可使用 3DORBIT 命令或选择“视图”|“三维动态观察器”菜单项。

当用户在屏幕上移动光标,光标形状将依据光标与弧线球的位置而改变,用以指示视图旋转的方向。

另外,在三维动态观察器中单击鼠标右键,系统将弹出一快捷菜单。使用这些菜单选项,可以在三维动态观察器中对对象进行平移和缩放、投影、着色操作,使用图形形象化辅助工具,或在三维动态观察器中打开、关闭、调整剪裁平面。

(5) 使用 PLAN 命令生成当前视口内模型的平面视图

PLAN 命令对应的菜单项为“视图”|“三维视图”|“平面视图”。该命令可用于产生相对于当前 UCS、WCS 或命名坐标系的平面视图,但该命令不能用于图纸空间。

(6) 利用“三维视图”菜单产生标准视图

当用户生成三维模型视图时可能发现,在多数时间里使用的都是标准视图,即主视图、顶视图、右视图和轴侧图等,此时用户便可通过“视图”|“三维视图”|“视图”菜单项选择各种标准视图。

(7) 充分运用多视口

有时,用户为了更好地观察和编辑三维图形,可能经常需要在某些视图之间来回切换。尽管命名视图能在一定程度上方便这种切换,但是,如果用户设置图形窗口为多个视口,每个视口可有一个不同的模型视图则更灵活,如图 1-11 所示。

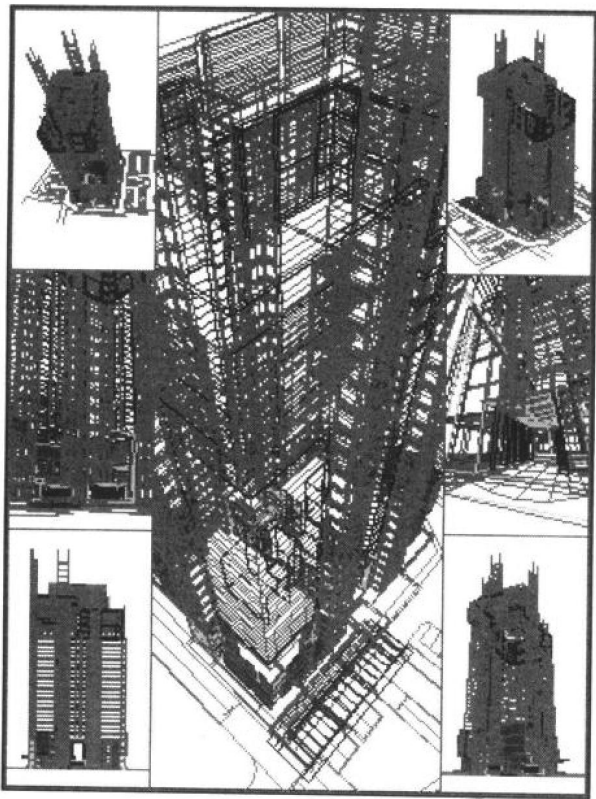


图 1-11 多视口观察模型

（8）消除隐藏线

用户可用 **HIDE** 命令（对应“渲染”工具栏的第一项或“视图”|“消隐”菜单项）来消除被曲面挡住的对象或对象的一部分。如果用户设置了多视口，该命令仅影响当前视口。要恢复视口全貌，只要发出 **REGEN** 命令即可。如图 1-12 所示为消除隐藏线后的三维球体和大楼。

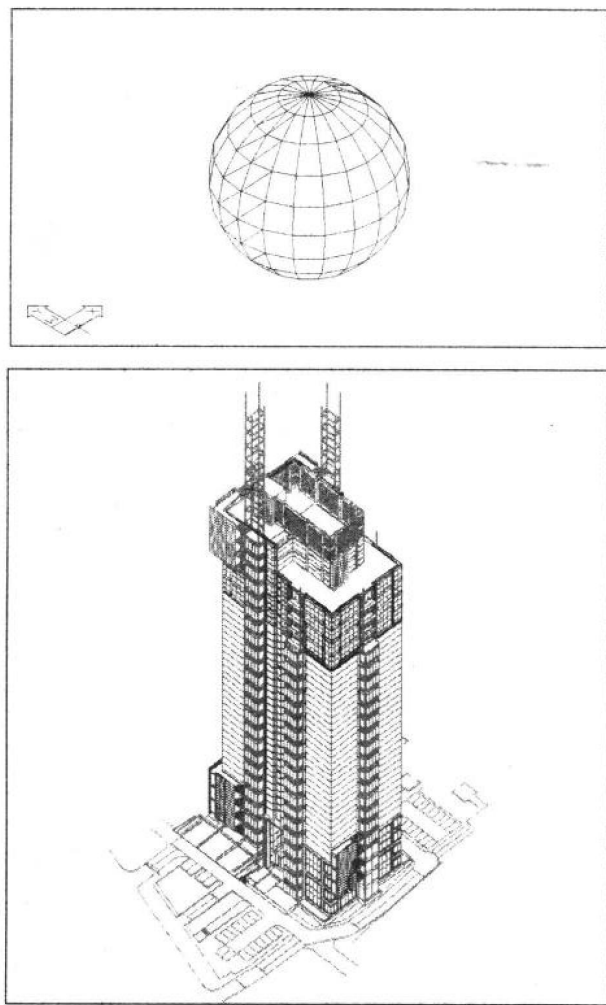


图 1-12 消除隐藏线后的三维球体和大楼

1.2.2 正确设置三维坐标系和使用三维坐标

用户进行三维绘图时必须了解的另一个重要内容是三维坐标系的设置方法。坐标系的灵活运用在建筑上是很重要的，也许在绘制一个建筑模型的时候，用得最多的命令将是 **UCS**，因为经常需要在不同的高度或不同的立面上绘制模型，这些时候的坐标系显然是不同的，必须在绘制之前设定好。

在用户进行平面绘图时，无论是处于 **WCS** 还是 **UCS**，其 **Z** 轴均垂直于屏幕。但是，用户可利用 **UCS** 命令灵活调整 **UCS** 的设置，例如，如果用户利用 **UCS** 命令的 **X** 选项将当前坐标系（假定此时 **X** 轴平行于屏幕底边）沿 **X** 轴旋转 90 度，则此时 **Y** 轴将垂直于