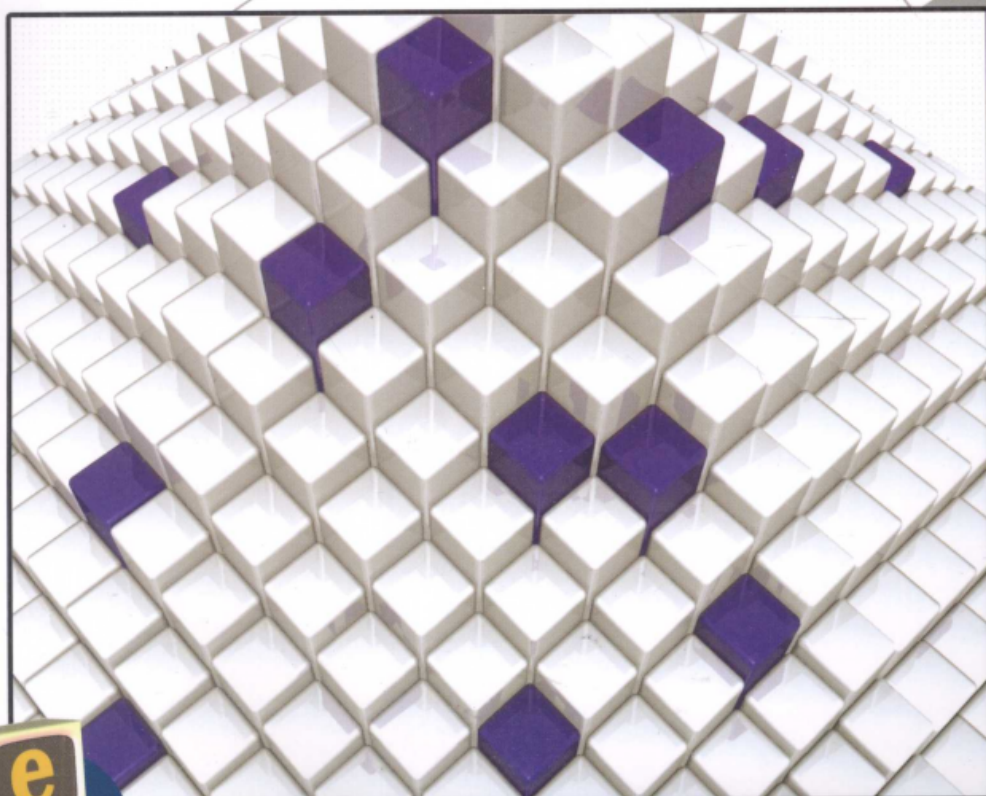




中等职业教育“十二五”规划教材
中职中专机电类教材系列

AutoCAD 2008中文版 三维造型案例教程

朱慧霞 主编



免费课件下载地址:
www.abook.cn



科学出版社
www.sciencep.com



中等职业教育“十二五”规划教材

中职中专机电类教材系列

- 机械基础与实训
- 电子技术基础与实训
- 公差配合与技术测量项目教程
- 电气控制技术基础与实训
- 电子工艺与实训
- Protel DXP 2004 应用与实训
- Pro/ENGINEER Wildfire 中文版实训教程
- **AutoCAD 2008中文版三维造型案例教程**
- 数控车床编程与实训
- 数控车项目式课程
- PLC技术基础与编程实训
- 机械设计基础
- 模具制造实训教程
- 塑料注射模具加工技能实训
- 数控车削操作与编程
- 模具数控加工技术与实训



中等职业教育“十二五”规划教材

中职中专机电类教材系列

AutoCAD 2008 中文版三维 造型案例教程

朱慧霞 主 编
黄素兰 李 婷 参 编
黄建军 冯小劳
陈丽娟 主 审

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统介绍了 AutoCAD 2008 中文版三维造型的各种命令, 结合实例深入浅出地讲解了三维造型的一般方法及常用技巧。全书共 10 个项目, 包括绘制线框模型、绘制基本体模型、绘制拉伸实体、绘制旋转实体、绘制扫掠实体、绘制放样实体、绘制组合体并标注尺寸、绘制三维表面模型、三维模型生成二维视图、绘制三维装配图等。

本书实例典型, 内容丰富, 适合作为中等职业学校、高等职业院校 AutoCAD 三维造型课程的教材, 也可作为机电类相关专业学生的参考用书, 还可用作“计算机辅助设计高级绘图员职业技能鉴定”考试培训的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008 中文版三维造型案例教程/朱慧霞主编. —北京: 科学出版社, 2010

(中等职业教育“十二五”规划教材·中职中专机电类教材系列)

ISBN 978-7-03-027646-9

I. ①A… II. ①朱… III. ①计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2008-专业学校-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 091536 号

责任编辑: 赵丽欣 唐洪昌/责任校对: 王万红

责任印制: 吕春珉/封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2010 年 6 月第一次印刷 印张: 14 3/4

印数: 1—3 000 字数: 330 000

定价: 24.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62134021

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

目前,以课程改革为核心的职业教育改革迫在眉睫,开发有特色、可行性强的教材成为当务之急。为了进一步适应新的职业教学改革要求,更加贴近教学的实际,满足学生的需求,我们总结了多年教学实践经验,积累了大量的课堂教学案例,编写了这本全新的教材。

“AutoCAD 三维造型”是中等职业学校机电类相关专业必修的一门专业基础课程。其任务是使学生在 AutoCAD 二维绘图的基础上,进一步掌握其三维绘图功能,提高建模的能力,为更好地应用 AutoCAD 进行设计打下坚实的基础。

一、内容和特点

随着 CAD 软件及其应用的迅速发展,越来越多的设计部门开始利用计算机直接进行三维设计,许多图形图像和动画制作的软件也常常借助于 AutoCAD 进行三维建模。AutoCAD 系列绘图软件是当前世界上应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一,该软件具有极为强大的建模功能,利用它能够精确、便捷地创建各种平面和三维图形,能为模型附着材质,并能为场景添加灯光,渲染出逼真的三维场景,从而使设计者更好地表现自己的产品,提高设计效率和成功率。

本教材介绍了绘制线框模型、绘制基本体模型、绘制拉伸实体、绘制旋转实体、绘制扫描实体、绘制放样实体、绘制组合体并标注尺寸、绘制三维表面模型、三维模型生成二维视图、绘制三维装配图等 10 个项目。每个项目又分为若干个教学任务,通过教学任务支撑新的知识点,系统地介绍了 AutoCAD 三维造型的各种命令,深入浅出地讲解了 AutoCAD 三维造型的一般方法及常用技巧,内容编写具有以下 4 个特点。

(1) 本教材完全突破传统 CAD 教材软件命令流水账式的结构,以任务驱动、项目引领型案例为课程主体,按照实际工作任务的零件图形绘制来组织课程。在每一个任务开始处,设置“任务分析”,使学生在学之前能明确目标,从而在后面的学习中做到有的放矢。

(2) 本教材编写以典型案例为经线,以绘图技术及软件命令应用为纬线。考虑到中等职业学校学生文化素质有限,本书由浅入深、由简单到复杂、由单一到全面地介绍了绘图技术技巧,使学生树立起学习自信心。

(3) 本教材各个项目的构成,既遵循循序渐进的规律,又可相对独立,教师在使用时可根据实际的教学需要进行选择,既可以根据教学进度采用连续的方法来教学,也可以选学其中的部分项目;学生学习也可以根据自己的进度灵活调整。

(4) 本教材的每一个教学任务均精选自生活和工程实例。全书以绘图实例贯穿,将应知应会知识融入大量的实例操作中,并给出具体绘图步骤,辅以实际操作画面图,帮助学生在最短的时间内熟练地掌握 AutoCAD 三维绘图的基本方法和步骤,从中体会到

计算机辅助设计的乐趣。

二、使用建议

本教材适合中等职业学校、高等职业院校 AutoCAD 三维造型课程教学使用,也可作为机电类相关专业学生的参考用书。另外,本书编写时充分考虑了“计算机辅助设计高级绘图员职业技能鉴定”考试的考核要求,对参加该考试的人员也有很大的帮助。

本书由朱慧霞担任主编,黄素兰、李婷、黄建军、冯小芳参与编写,陈丽娟担任主审。其中朱慧霞负责编写项目一、项目五、项目六、项目十,黄素兰负责编写项目二、项目九,李婷负责编写项目三、项目七,黄建军负责编写项目八,冯小芳负责编写项目四。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正!

编者

2010年4月

目 录

前言

项目一 绘制线框模型	1
知识链接	2
一、三维建模空间	2
二、三维模型分类	3
三、三维坐标系	3
四、观察三维模型	6
五、AutoCAD 2008 的新特点	7
任务一 绘制带孔的直三棱柱线框模型	8
任务二 绘制带孔的梯形线框模型	11
项目小结	15
动手试试	16
项目二 绘制基本体模型	17
知识链接	18
一、设置观察视点	18
二、三维图形的视觉样式	19
三、三维动态观察	20
四、与实体显示有关的系统变量	20
五、基本立体	21
六、布尔运算	22
任务一 绘制茶几	23
任务二 绘制卡通铅笔	27
任务三 绘制烟灰缸	30
任务四 绘制小院子	34
项目小结	37
动手试试	37
项目三 绘制拉伸实体	39
知识链接	40
一、面域	40
二、边界	41
三、拉伸	42
四、抽壳	44

五、剖切	45
六、拉伸面	46
七、复制面	48
八、复制边	49
九、材质	49
十、渲染	50
任务一 绘制沙发	50
任务二 绘制饮料杯	55
任务三 布置客厅	61
项目小结	65
动手试试	65
项目四 绘制旋转实体	69
知识链接	70
一、旋转	70
二、光源	71
任务一 绘制阶梯轴	72
任务二 绘制空心回转体	75
任务三 绘制台灯	77
项目小结	85
动手试试	85
项目五 绘制扫掠实体	88
知识链接	89
一、螺旋	89
二、扫掠	89
三、按住/拖动	91
四、三维镜像	92
任务一 绘制内六角螺钉	93
任务二 绘制六角螺母	96
项目小结	102
动手试试	102
项目六 绘制放样实体	105
知识链接	106
任务一 绘制花瓶	108
任务二 绘制人形分管	110
任务三 绘制子弹壳	113
任务四 绘制花盆	116
项目小结	118

动手试试	119
项目七 绘制组合体并标注尺寸	124
知识链接	125
一、压印	125
二、圆角	125
三、倒角	127
四、组合体建模的一般方法	127
五、三维图形尺寸标注的步骤和注意事项	128
任务一 绘制端盖	128
任务二 绘制轴承座	132
项目小结	138
动手试试	138
项目八 绘制三维表面模型	140
知识链接	141
一、基本表面	141
二、旋转网格	146
三、平移网格	148
四、直纹网格	149
五、边界网格	150
六、三维网格	151
七、三维面	152
任务一 绘制石桌	153
任务二 绘制路灯	157
任务三 绘制浴缸	161
项目小结	165
动手试试	166
项目九 三维模型生成二维视图	168
知识链接	169
一、模型空间和图纸空间	169
二、设置视图	169
三、设置图形	170
四、设置轮廓	171
五、三维模型转换为二维工程图	171
任务一 绘制支架三维模型并转换为二维工程图	171
任务二 绘制底座三维模型并转换为二维工程图	183
项目小结	192
动手试试	192

项目十 绘制三维装配图	195
知识链接	196
一、三维装配图	196
二、三维旋转	196
三、三维对齐	198
四、三维阵列	200
任务一 绘制千斤顶各零件三维实体模型	202
任务二 拼画千斤顶三维装配图	209
任务三 标注千斤顶装配图	215
项目小结	218
动手试试	218
参考文献	226

项目一

绘制线框模型

本项目以 AutoCAD 2008 为工作平台，通过绘制三维线框模型，使学员对 AutoCAD 软件的三维绘图功能有一个初步认识，让学员快速入门；通过两个实训范例，使学员由浅入深地掌握 AutoCAD 三维线框模型绘制的一般方法及常用命令。本项目设有两个任务，推荐课时为 4 课时。

知识目标

- 掌握线框模型、表面模型、实体模型的特点及用途。
- 了解 AutoCAD 2008 的新特点。
- 了解世界坐标系 (WCS) 与用户坐标系 (UCS)。
- 学会设置三维图形的观察方向。
- 掌握绘制线框模型的一般方法。

技能目标

- 学会建立和管理用户坐标系 (UCS)，并利用它进行绘图。
- 学会用标准视图改变构图面的方法。
- 学会绘制三维线框模型。

知识链接

一、三维建模空间

1. 切换到三维模型空间的方法

(1) 菜单栏：选择【工具】/【工作空间】/【三维建模】命令。

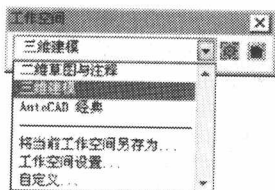


图 1-1 切换到三维建模

(2) 工具栏：单击【工作空间】工具栏中的下拉按钮, 选择【三维建模】选项，如图 1-1 所示。

2. 三维建模空间的组成

三维建模空间同二维草图与注释、AutoCAD 经典空间类似，由标题栏、菜单栏、功能区、绘图窗口、命令行与文本窗口、状态栏、工具选项板等元素组成，如图 1-2 所示。

在三维建模空间环境下绘制三维图形更为方便。该空间

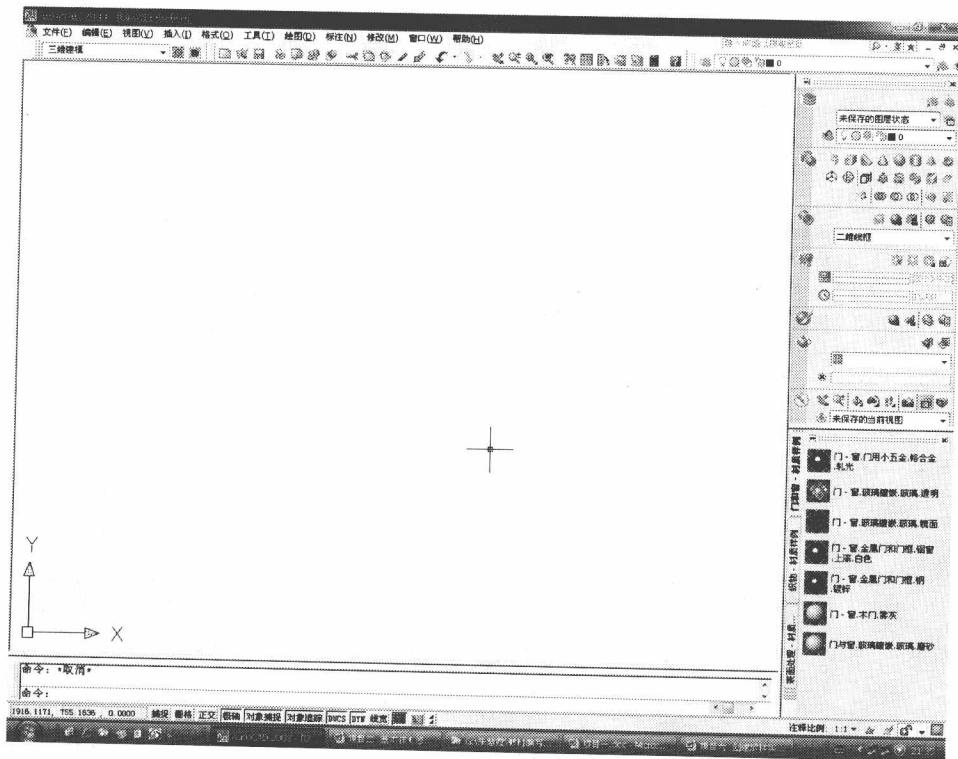


图 1-2 三维建模空间

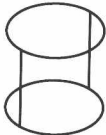
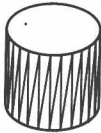
仅包含与三维相关的工具栏、菜单和选项板，三维建模不需要的界面项目被隐藏，使得

工作屏幕区域最大化，操作便捷。

二、三维模型分类

根据构造方法及其在计算机内的储存形式的不同，三维模型分为 3 种模型：线框模型、表面模型和实体模型。这 3 种模型的特点及用途见表 1-1。

表 1-1 三维模型分类

分类	概念	特点	用途	效果图（以圆柱为例）
线框模型	用线来表达三维物体	只有边的信息，没有面和体的信息	作为构造其他模型的基础	
表面模型	用物体的表面表示三维物体	有线、面的信息，可作刀具路径，不能作布尔运算	适合于构造特别复杂的曲面立体模型	
实体模型	用实体来表达三维物体	包括了线、面、体的全部信息，可作刀具路径，能进行布尔运算	可构造出复杂的组合体，在计算机艺术、广告设计、三维动画等领域有着广泛的应用	

三、三维坐标系

三维与二维操作时最主要的不同是在三维造型中所创建的对象除了有长度、宽度外，还具有高度。AutoCAD 有世界坐标系（WCS）与用户坐标系（UCS）两种坐标系。其中，世界坐标系（WCS）是固定不变的，用户坐标系（UCS）是可以移动的。

1. 世界坐标系

AutoCAD 自动设置的坐标系是世界坐标系。默认情况下，屏幕的左下角会出现一个表示坐标系相关信息的图标，图标有二维和三维两种样式，如图 1-3 所示。

图 1-3 中各图标的含义如下。

(1) 字母“X”、“Y”分别表示当前坐标系的 X 轴和 Y 轴的正方向，Z 轴由右手螺旋定则确定。

(2) “W”表示坐标系为 WCS，否则为 UCS，仅出现在二维样式中。

(3) “□”表示当前坐标系是 WCS，否则为 UCS，仅出现在三维样式中。



图 1-3 坐标系图标的两种样式

下面介绍如何选择坐标系图标样式。

执行【视图】/【显示】/【UCS 图标】/【特性】命令，系统弹出【UCS 图标】对话框，如图 1-4 所示。

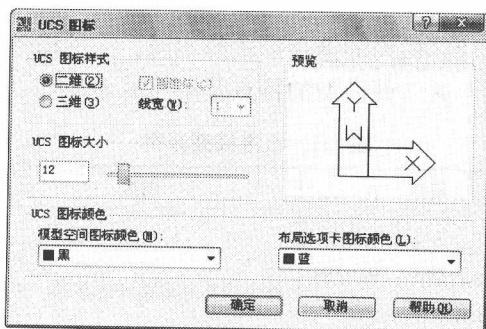


图 1-4 【UCS 图标】对话框

图 1-4 中各选项的功能如下。

(1) 【UCS 图标样式】选项组中各项功能如下。

① 二维：以二维图标显示。

② 三维：以三维图标显示。

③ 圆锥体：显示三维图标时，X、Y、Z 方向箭头以圆锥方式显示，否则，以平面箭头显示。

④ 线宽：图标线的宽度，下拉列表中有【1】、【2】、【3】3 个选项，默认值为 1。

(2) 【UCS 图标大小】用来设定图标的大小，取值范围为 5~95，默认值为 12。

(3) 【UCS 图标颜色】选项组中各项功能如下。

① 模型空间图标颜色：默认为黑色。

② 布局选项卡图标颜色：默认为蓝色。

(4) 【预览】：预览图标。

2. 用户坐标系

在三维绘图中，许多操作只能在当前坐标系的 XY 平面内进行。若用户依据世界坐标系 (WCS) 定义用户坐标系 (UCS)，将使绘图过程顺利进行。当然，适时变换 UCS 可以更容易地处理图形。

建立用户坐标系的方法非常简单，可用以下 3 种方法启动命令。

(1) 菜单栏：选择【工具】/【新建 UCS】命令。

(2) 工具栏：UCS 工具栏。

(3) 命令行：UCS。

UCS 工具栏可以快捷地调用 UCS 选项，如图 1-5 所示。

它包含了 13 个按钮，按从左到右的顺序，各按钮的含义如下。

(1) ：等效于输入 UCS 命令。

(2) ：用于启动 WCS。

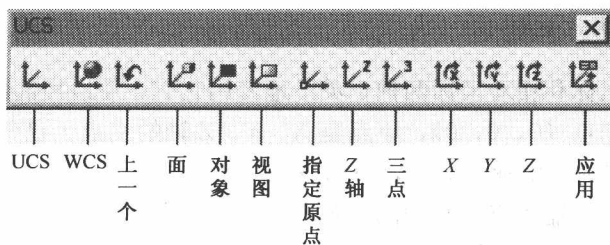


图 1-5 【UCS】工具栏

(3) : 恢复为原来 UCS。AutoCAD 保存了最近使用的 10 个 UCS，重复该选项，可逐步返回以前的坐标系。

(4) : 根据所选实体的平面建立 UCS，坐标系的 XY 平面与实体平面重合。选取该图标后，AutoCAD 提示信息如下。

选择实体对象的面:

输入选项[下一个(N)/X 轴反向(X)/Y 轴反向(Y)]<接受>:

- 下一个 (N): 将 UCS 定位于邻接的面或选定边的后向面。
- X 轴反向 (X): 将 UCS 绕 X 轴旋转 180° 。
- Y 轴反向 (Y): 将 UCS 绕 Y 轴旋转 180° 。
- 接受: 如果按 Enter 键，则接受该位置。否则，将重复出现提示，直到接受位置为止。

(5) : 根据所选对象确定用户坐标系，对象所在平面将是坐标系的 XY 平面。

(6) : 以垂直于观察方向（平行于屏幕）的平面为 XY 平面，建立新的坐标系。UCS 坐标原点不变。

(7) : 平移用户坐标系。

(8) : 通过指定坐标原点和 Z 轴正半轴上的一点，建立新的 UCS。

(9) : 使用 1 点、2 点或 3 点定义一个新的 UCS。

① 如果指定单个点，当前 UCS 的原点将会移动至指定点，等效于平移用户坐标系。

② 如果指定第 2 点，UCS 将绕先前指定的原点旋转，以使 UCS 的 X 轴正半轴通过该点。

③ 如果指定第 3 点，UCS 将绕 X 轴旋转，以使 UCS 的 XY 平面的 Y 轴正半轴包含该点。

(10) : 绕 X 轴旋转当前 UCS。

(11) : 绕 Y 轴旋转当前 UCS。

(12) : 绕 Z 轴旋转当前 UCS。

(13) : 将用户坐标系应用于选择的视区或全部视区。

3. 绝对坐标与相对坐标

坐标分为绝对坐标和相对坐标两种,灵活地使用它们,可以提高绘图效率。

绝对坐标基于原点 (0, 0, 0), 原点是 X、Y、Z 轴的交点。已知点坐标的 X、Y、Z 值时, 就可以使用绝对坐标 (x, y, z) 表示。

相对坐标是以上一输入点为基础的, 若已知某点与上一输入点的位置关系, 可以使用相对坐标 (@x, y, z) 表示。

四、观察三维模型

三维建模过程中, 常需从不同方向观察模型。观察图形的方向称为视点, AutoCAD 2008 提供了视点预设 (也称标准视点)、视点命令等方法设置视点。这里介绍用预设的标准视点观察模型。

1. 预设视图的标准视点

AutoCAD 2008 预设视图里提供了俯视、仰视、左视、右视、主视、后视, 西南等轴测、东南等轴测、西北等轴测、东北等轴测等 10 种标准视点。用户可从【视图】工具栏中选用不同的视图来设置标准视点。【视图】工具栏如图 1-6 所示。



图 1-6 【视图】工具栏

6 个标准的正交视图在基准坐标系的投影方向如图 1-7 所示。轴测图的观察方向如图 1-8 所示。

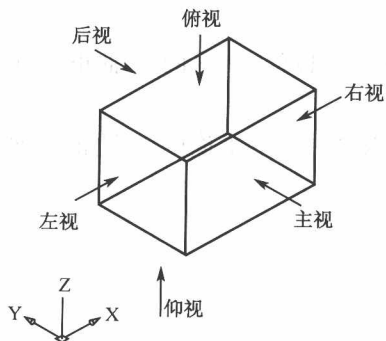


图 1-7 6 个标准正交视图投影方向

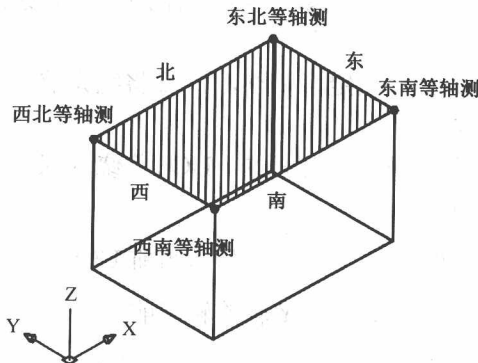


图 1-8 轴测图观察方向

在三维视图中,用户可以选择 AutoCAD 的 6 个标准投影视图,但是并不意味着用户得到的是真正的没有厚度的二维投影图,用户得到的只是视觉上与该投影方向上二维投影一致的图形。换言之,用户变换视图只是改变了一下观察方向而已。

以上介绍了 AutoCAD 预定义的 6 个标准正交视图和 4 个等轴测视图,由此可以看出,视图实际上就是三维图形在某一个观察方向上的平行投影。那么,它和 UCS 之间有没有联系呢?用户打开 AutoCAD 后,默认的是俯视的 WCS,如图 1-9 (a) 所示,当用户单击【视图】工具栏改变视图方向后,细心的用户就可以发现,坐标系的图标改变了,X、Y、Z 轴的方向也改变了。

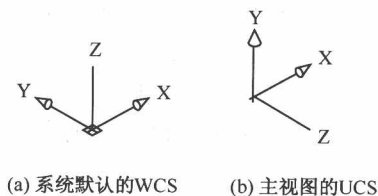


图 1-9 视图的变换
引起 UCS 改变

4 个等轴测图并不改变 UCS,仅仅是改变观察方向而已。

通过改变视图方向来改变 UCS,确定构图面,往往可以达到事半功倍的效果。读者可以在以后的绘图中慢慢体会。

本书所有例子均采用西南等轴测图观察。

2. 其他方法

除预设的标准视点外,也可以用视点命令(VPOINT)设置当前的视点,该视点是相对世界坐标系的。也可以通过屏幕上显示的罗盘定义视点。操作者还可以通过选择菜单中的【视图】/【三维视图】/【视点预置】命令,打开【视点预置】对话框来设置视点。

3. 视口

启动 AutoCAD 时,系统默认的绘图区域是一个单一窗口,要想同时观察三维图形的几个视图,必须把绘图区域划分为几个小窗口,每个小窗口采用不同的视图,AutoCAD 把这种小窗口称为视口。视口创建后,单击其中某一视口可以将其激活,注意,一次只能激活一个视口,激活的视口边框被加粗。

可以通过以下几种方式来设置多视口。

- (1) 菜单栏:选择【视图】/【视口】/【新建视口】命令。
- (2) 工具栏:单击【视口】工具栏中的【显示视口对话框】按钮.
- (3) 命令行:VPORIS。

具体操作步骤及参数设置见本项目任务一操作步骤(9)。

五、AutoCAD 2008 的新特点

AutoCAD 2008 是 AutoCAD 系列软件中的较新版本,它进一步加强了三维建模的