

曾刚 编著

# 巧学巧用 AutoCAD 2008

机械设计三维绘图应用范例

一线资深设计人员经典力作

**权威**

**实用**

**经典**

- 结合实际 ● 精选实例 ● 讲解透彻 ● 技巧实用
- 由浅入深 ● 循序渐进 ● 举一反三 ● 轻松掌握



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

# 巧学巧用 AutoCAD 2008 机械设计三维绘图应用范例

曾刚 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书以常见的机械产品设计为实例,讲解了在 AutoCAD 中使用三维图形进行设计并绘制设计蓝图的操作方法与技巧。全书以 AutoCAD 2008 简体中文版为蓝本,全面详述了使用 AutoCAD 中高级用户需要掌握的以三维方式设计机械产品,并输出图纸的操作方法。书中所有的实例都取自现实中的机械工程设计与应用项目,各种技术参数也符合我国的技术标准,因此读者稍加修改即可将这些实例应用于自己的工作中。学习此书使读者能够全面掌握机械设计的工作流程:制定设计参数→建立零部件的三维模型体→获取零部件的三视图→输出图纸,以及提取零部件的质量特性、产品展示等操作方法。

本书适合各类机械专业 AutoCAD 初级用户以及大专院校机械专业学生,是一本很好的 AutoCAD 学习指南。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

巧学巧用 AutoCAD 2008 机械设计三维绘图应用范例 / 曾刚编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.1

ISBN 978-7-121-05059-6

I. 巧… II. 曾… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2008 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 145798 号

责任编辑: 吴源 姜影

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

北京市海淀区翠微东里甲 2 号 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 31.125 字数: 790 千字

印 次: 2008 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 46.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

对于许多人而言,使用 AutoCAD 的基本工作是绘制二维图形,并由它来产生机械设计中的三视图,这是 AutoCAD 初级人员所走过的路。在现实工作中高水平的 CAD 工程师们会先绘制好三维图形,通过模型空间与图纸空间来快速产生三视图,AutoCAD 初级人员要达到这种操作水平只需要半天的研习。而熟练地应用 AutoCAD 来绘制各种传动机械结构与构建二维、三维图形,需要用户经过长期地积累操作经验才能实现。

例如,绘制齿轮传动机构时,若从一开始就使用三维实体图形来绘制总装配图,将会很容易得到二维总装配图。通过剖切的方法能得到轴测图,而且剖切后还能得到任何角度的轴测图。这种 AutoCAD 应用方法不但提高了设计效率,还能节省大量的时间。但问题的另一面是齿轮的轮齿至少是 8 个,渐开线齿廓不是使用 AutoCAD 的绘图命令就能轻易绘制出来的。为了解决这样的问题,就需要使用 AutoLISP 语言来程序化地绘制图形,让 AutoCAD 自动绘制好渐开线,甚至绘制好完整的齿廓线。由于 AutoLISP 是一种计算机高级语言,因此需要花费大量的时间学习才能掌握,读完本书后,这些 AutoCAD 三维机械设计的难题将不再存在。只要用户参照书中各实例,即可采用三维的方法快速设计并绘制好各种传动机构的零部件图,以及总装配。

由上述可见,使用 AutoCAD 三维工作方式能快速应用这个软件设计与绘制机械图形,并输出蓝图,本书将从下述 6 个方面详细讲述应用这种工作方式的途径。

## 1. 将我国的机械制图标准应用于 AutoCAD 中,并绘制出三维图形。

我国的机械制图标准对图形中的线型、宽度有严格的要求,但在 AutoCAD 中不能控制所有的图形对象的线型与线宽。本书在详述解决这些问题的方法时,还将介绍由三维图形输出二维设计蓝图时的线型与线宽控制方法。

## 2. 设置并应用三维工作模板,由二维图形产生三维图形。

在 AutoCAD 中创建新的图形时,需要使用样板图形。一个样板图形就是一个工作模板,因此在开始绘制图形时,就应当建立好用于三维工作方式的样板图形,设置并保存三维正交投影视图,以便在随后的操作中通过各视图观察和绘制二维图形,进而由二维图形产生三维图形。

## 3. 用三维图形快速建立机械设计二维三视图。

本书的各应用实例都将详细讲述绘制与应用三维图形(特别是三维实体图形),并由它来设计和绘制机械零部件图、局部剖视图,最终输出二维设计蓝图的操作过程。阅读时,可事先参阅一下各实例最后的操作结果,看看所输出的设计蓝图,然后从头了解图形的绘制方法与过程,以便很好地理解绘图操作中所采用的 AutoCAD 命令功能,以及所应用的绘图参数。值得初学者注意的是,相关的参数输入方法可能是绘制图形的关键所在,应当熟记并多做练习。

## 4. 应用 AutoLISP 程序化的绘制图形。

在 AutoCAD 中有多种程序化的绘制图形的计算机高级语言,其中 AutoLISP 程序应用最广泛,许多实用的程序也可在该软件开发者的网站中下载到,本书也将提供绘制三维螺旋线、凸轮廓线、齿轮轮廓线等源程序清单,用户按照书中所述的操作步骤,即可掌握应用 AutoLISP 程序化绘制图形的操作方法。

#### 5. 在 AutoCAD 中应用机械设计标准参数。

我国的机械设计标准参数可在《机械设计手册》中查阅到。本书的实例都将按此手册的要求,采用现实产品的技术参数在 AutoCAD 中绘制凸轮、棘轮、棘爪、棘条、槽轮、蜗杆、齿轮、皮带轮、传动轴等机械零部件。因此,用户可将各实例稍加修改后为己所用。

#### 6. 灵活应用 AutoCAD 所提供的各种功能,掌握各种操作技巧。

灵活应用 AutoCAD 所提供的命令,几乎可绘制出所有类型与几何形状的机械零部件。这种“灵活”包括适当的添加辅助绘图线、执行透明命令、应用特定捕捉方式等。例如,ARC 是一个二维绘图命令,用于绘制圆弧线,但绘制一个矩形方框并设置和应用一些新的 UCS 后,即可用它绘制三维螺旋线。某些实用操作技巧可能是绘图操作成败的关键所在,因此操作实例中将详述其步骤。

参加本书撰写工作的有:方燕、万利、秦元洪、陈小英、万勇、何虎、阳军、王开智,在此一并致谢。

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

# 目 录

<b>第1章 准备设计与绘制三维图形</b> ..... 1	
实例 1 设置使用三维工作模板..... 2	
实例 2 定义三维图形中的线型与线宽..... 13	
实例 3 转换矢量图形与光栅图像..... 20	
工程师点拨..... 31	
<b>第2章 使用二维命令绘制三维图形</b> ..... 35	
实例 4 设置并保存三维正交投影视图..... 36	
实例 5 改变图形的正交投影方向..... 40	
实例 6 三维移动与复制图形对象..... 44	
实例 7 绘制三维轮廓线与定义 UCS..... 46	
实例 8 三维镜像复制图形对象..... 48	
实例 9 在非正交构造平面上绘制二维图形..... 50	
实例 10 拉伸建立三维面..... 55	
实例 11 由三维图形输出设计蓝图..... 57	
工程师点拨..... 61	
<b>第3章 绘制与应用三维实体图形</b> ..... 65	
实例 12 沿指定路径拉伸绘制三维实体..... 66	
实例 13 按特定长度拉伸建立三维实体..... 72	
实例 14 拉伸并保留原被拉伸对象..... 74	
实例 15 绘制三维楔形体..... 76	
实例 16 编辑三维实体..... 81	
实例 17 绘制多段弧形三维实体..... 85	
实例 18 绘制空心圆柱体..... 90	
实例 19 在非正交平面上绘制三维实体..... 94	
工程师点拨..... 99	
<b>第4章 绘制螺栓、螺母、螺旋线、螺旋体</b> ..... 103	
实例 20 绘制标准螺栓三维图形..... 104	
实例 21 绘制钢结构用扭剪型高强度螺栓..... 117	
实例 22 绘制三维螺旋线与三维螺旋体..... 127	
实例 23 绘制三维弹簧实体..... 135	
工程师点拨..... 147	
<b>第5章 绘制各种凸轮零件</b> ..... 150	
实例 24 绘制盘形凸轮..... 151	
实例 25 绘制端面凸轮..... 180	
实例 26 绘制圆柱凸轮..... 192	
工程师点拨..... 203	
<b>第6章 绘制棘轮、槽轮</b> ..... 204	
实例 27 绘制外接棘轮与棘爪..... 205	
实例 28 绘制内接棘轮机构..... 223	
实例 29 绘制外接槽轮..... 247	
实例 30 绘制内接槽轮..... 268	
工程师点拨..... 283	
<b>第7章 绘制齿轮零件</b> ..... 285	
实例 31 绘制直齿圆柱齿轮..... 286	
实例 32 绘制渐开线圆柱形斜齿齿轮..... 310	
实例 33 绘制直齿圆锥齿轮..... 329	
工程师点拨..... 358	
<b>第8章 绘制蜗杆、蜗轮零件</b> ..... 360	
实例 34 绘制阿基米德蜗杆..... 361	
实例 35 绘制圆柱蜗轮..... 389	
工程师点拨..... 416	
<b>第9章 绘制带传动机构零部件</b> ..... 417	
实例 36 绘制 V 型传动带轮..... 418	
实例 37 程序化绘制皮带轮..... 444	
实例 38 绘制平型皮带传动轮..... 466	
工程师点拨..... 489	

# 第1章 准备设计与绘制三维图形

将 AutoCAD 2008 简体中文版装入计算机系统中后, 为了应用它来开展机械设计工作, 并绘制出符合我们国家技术标准的图形, 还需要做一些准备工作。这些工作包括: 设置图层、线型与颜色, 以及其他用于三维工作的环境参数、选择与安装第三方软件。在 AutoCAD 中设置图层、线型与颜色的操作是 CAD 工程师的基本功, 只有定义线型的工作才由 CAD 专业人员来完成。第三方软件用于帮助 CAD 工程师开展无纸办公, 以及补充 AutoCAD 的不足之处。例如, 撰写《产品设计说明书》时可选择使用的 Microsoft Word、将光栅图像转换为 AutoCAD 中的矢量图形所采用的工具软件, 它们就属于这一类软件。

为了使用 AutoCAD 开展三维设计工作, 除了做好上述准备工作外, 还需要掌握本章所述的其他知识, 包括三维图形数据的输入与输出方法。如在 AutoCAD 中可用二维线条来绘制三维图形, AutoCAD 也提供有大量绘制与编辑三维图形的命令, 但在绘图前应当制定好线型和线宽标准。另一方面, 由于 AutoCAD 绘制的机械设计图形直接应用于常用的文本处理软件或图像处理软件, 在编写设计说明书时, 就会产生图像色彩失真等不足之处, 因此 CAD 工程师们通常会将 AutoCAD 的矢量图形转换成光栅图像来确保色彩真实。此外, 用户也可以用数码相机拍摄好已有的机械产品, 然后将它的外观轮廓线输入 AutoCAD 中, 以便基于它来设计新的产品, 这就需要转换光栅图像为矢量图形, 图 1-1、图 1-2 说明了这种转换的价值。

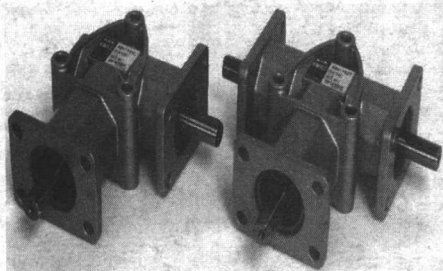


图 1-1 数码摄影产生的光栅图像

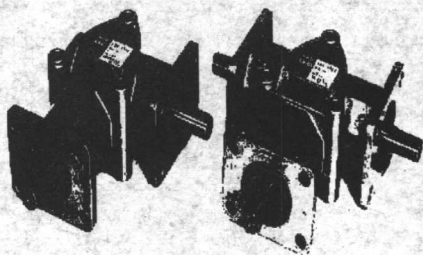


图 1-2 转换矢量图形与光栅图像

本章的操作内容:

## 实例 1 设置使用三维工作模板

- 为使用二维图形来绘制三维图形, 设置并应用三维工作模板。
- 设置三维绘图环境, 绘制用于机械工程设计三视图的样板文件。
- 保存并应用当前设置的三维绘图环境。

## 实例 2 定义三维图形中的线型与线宽

- 制定线型和线宽标准, 按照国家标准绘制机械工程设计图形。
- 修改线型与线宽、显示三维实体的线宽。

## 实例 3 转换矢量图形与光栅图像

- 转换矢量图形为光栅图像。
- 拓展用户的三维图形应用技能与知识。



## 实例 1 设置使用三维工作模板

操作特点：设置三维工作模板，是使用 AutoCAD 开展三维设计与绘图工作的重要内容。在 AutoCAD 2008 简体中文版中，这种设置操作包括选择工作空间、定义视口与视图、命名保存工作空间与命名保存作为模板的图形文件。

### 1. 选择使用三维工作空间

在三维工作空间中，三维物体可以透视方法显示在屏幕上，但更重要的是，CAD 工程师们需要利用这种空间所提供的操作环境。为了进入此工作空间，可按下述步骤来操作。

步骤 1 安装好 AutoCAD 2008 简体中文版，并启动运行它。

步骤 2 在图 1-3 所示的“工作空间”下拉列表里选择“三维建模”。

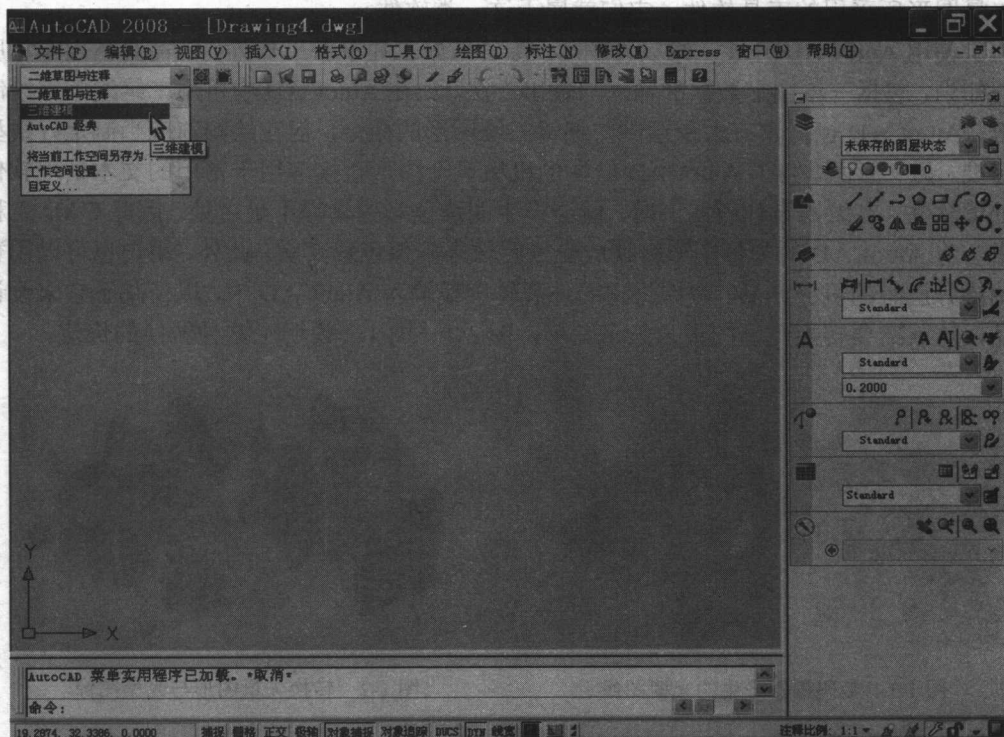


图 1-3 选择“三维建模”

这一步操作结束后就将进入 AutoCAD 2008 的“三维建模”工作空间，其操作界面如图 1-4 所示。

AutoCAD 自 2007 版后提供了三种工作空间：三维建模、二维蓝图与注释（AutoCAD 经典）、AutoCAD 默认，用户只能从中选择一种来使用。一旦选择好了工作空间，AutoCAD 就将按此工作空间运行，并装入相应的菜单、工具栏和操作控制台（选项板）。

步骤 3 右击控制台控制栏，如图 1-5 所示。接着，从控制台快捷菜单中的“控制台”子菜单里选择打开“三维制作”控制台，如图 1-6 所示。

重复这一步操作，通过“控制台”子菜单打开“视觉样式”、“图层”这些与三维绘图和编辑操作工作相关的控制台，让屏幕上的显示结果如图 1-7 所示。

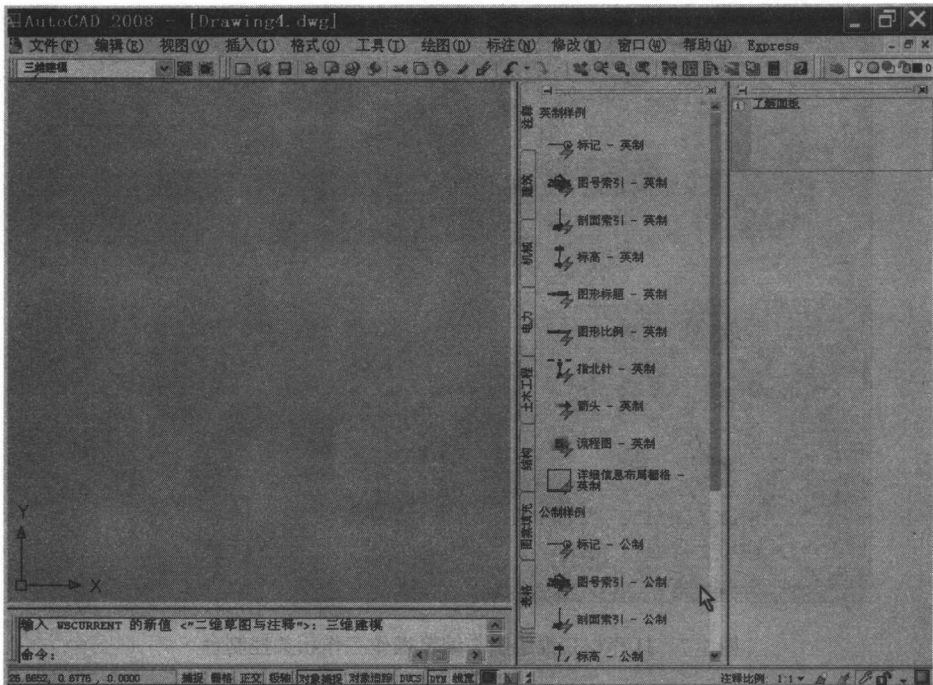


图 1-4 AutoCAD 2008 的“三维建模”工作空间

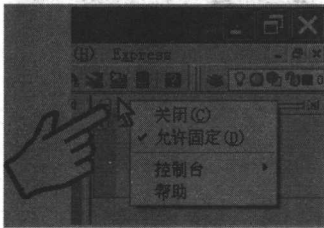


图 1-5 右击控制台控制栏

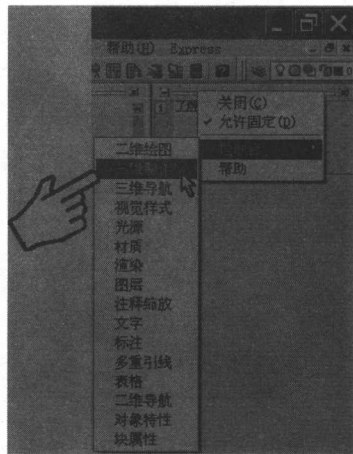


图 1-6 打开“三维制作”控制台

**注意：**控制台与选项板的功能一样，提供有用于操作的工具按钮、下拉菜单、标尺等控件，而且是按功能分组放置在一起的，通过它们即可快速调用 AutoCAD 的命令，并使用特定的选项与参数。

步骤 4 在“视觉样式”控制台中单击“视觉样式”下拉按钮，如图 1-8 所示。接着，从“视觉样式”表中选择“概念”，如图 1-9 所示。

“概念”视觉样式是 AutoCAD 自 2007 版本以来所提供的，它可让屏幕上显示的三维图形自动应用阴影与透视投影，其坐标系统图标还以不同的颜色显示各坐标轴：红色表示 X 轴、蓝色为 Z 轴、绿色为 Y 轴。

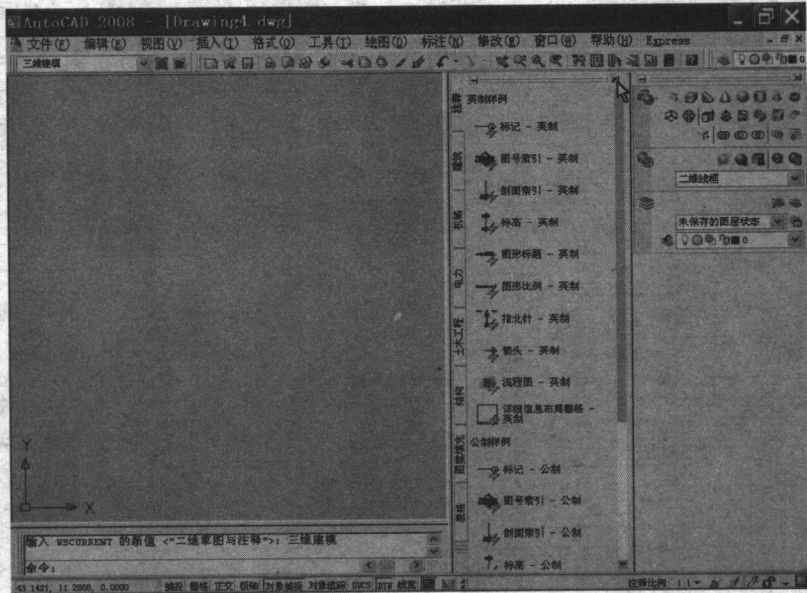


图 1-7 打开与三维绘图与编辑操作工作相关控制台

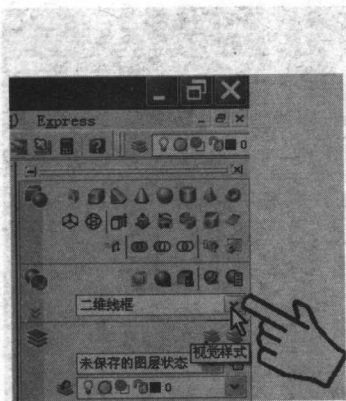


图 1-8 单击“视觉样式”下拉按钮

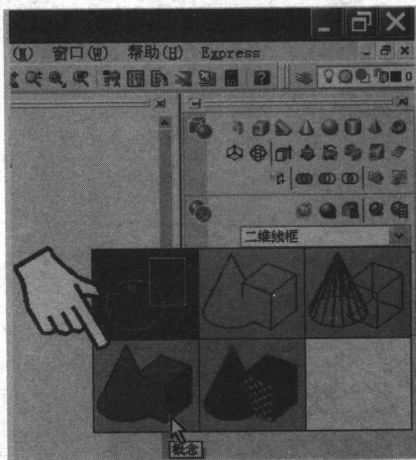


图 1-9 选择“概念”

步骤 5 参见图 1-10，拖动工具选项板的控制栏至图 1-11 所示的位置上。

此后，AutoCAD 的操作界面就将最大限度地适用于创建三维模型体，屏幕上也将包含三维操作所需要的工具栏、菜单和三维制作控制台，那些三维建模操作暂时不需要的操作控件处于隐藏状态，从而使得屏幕上的工作区域最大化。此后，执行 ZOOM 命令，使用它的 A 选项，在屏幕上所看到的 AutoCAD 的“三维建模”工作空间操作界面，将与著名的三维工作软件 3ds Max 非常相似，如图 1-12 所示。

**注意：**“二维草图与注释”工作空间采用的是 AutoCAD 经典工作空间，也就是 AutoCAD 2007 以前版本所使用的操作界面（工具栏、菜单项有所不同），“AutoCAD 默认”工作空间是上一次运行 AutoCAD 结束时的工作空间。

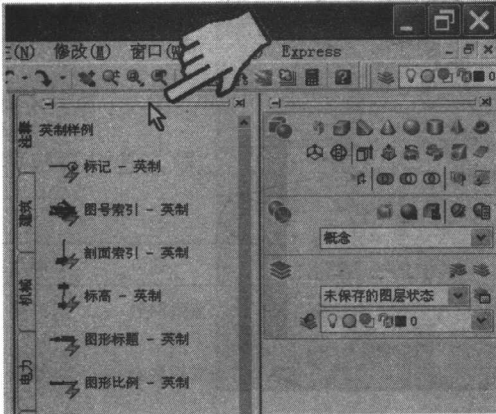


图 1-10 拖动工具选项板的控制栏

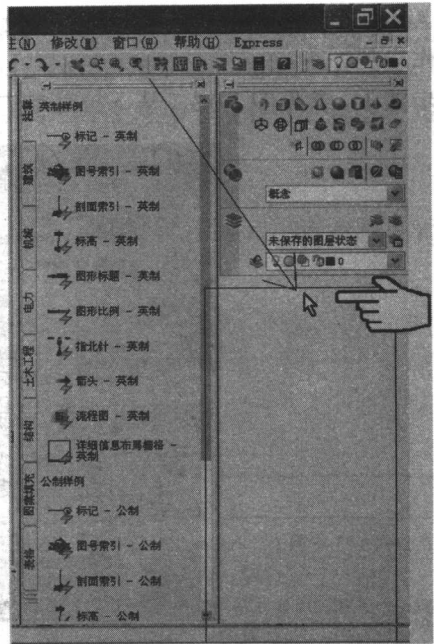


图 1-11 拖至此处

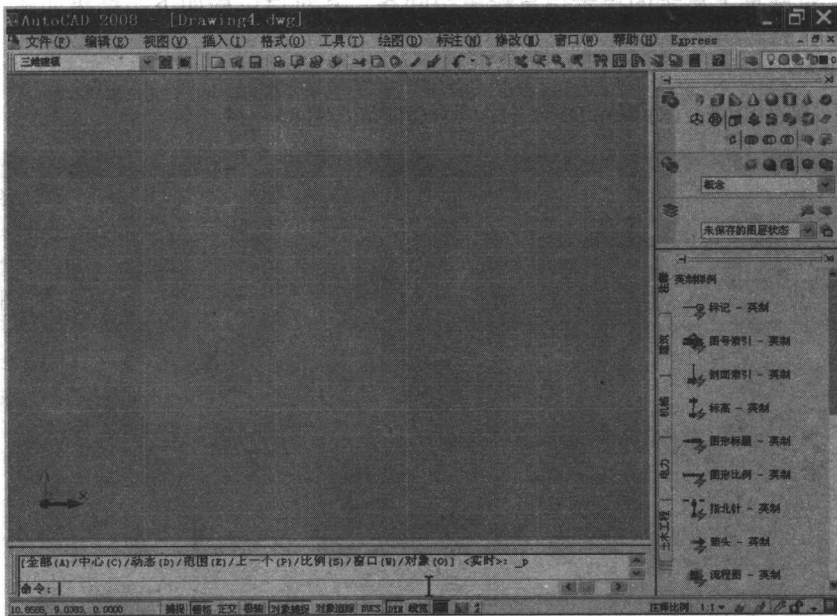


图 1-12 设置 AutoCAD 的“三维建模”工作空间

## 2. 设置视口

屏幕上用于绘制图形的区域又被称为“视口”。在机械设计中，一个视口可用于建立正交投影于某一个三维坐标轴平面上的视图。AutoCAD 允许在同一个屏幕上配置多个视图，并让用户使用这个软件预置的正交投影视图配置，甚至可以在另一种视图配置下做些绘制与编辑图形操作，以后又返回到指定视图配置下继续做其他的操作。对于同一个屏幕上的每个视图，还可以使用不同的观察方向显示图形和进行移动与放缩等操作。因此，为了绘制机械零件图，

可在 AutoCAD 的绘图区域中设置不同投影方向的正交投影视图。为此,首先需要设置好视口,其操作步骤如下:

步骤 1 参见图 1-13, 从下拉菜单中选择“视图→视口→四个视口”命令。

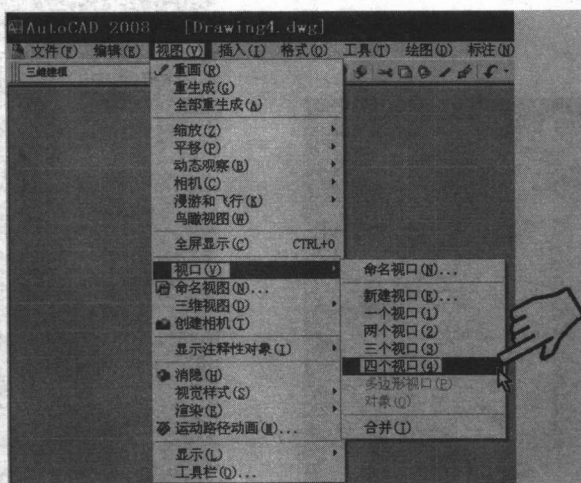


图 1-13 选择“四个视口”命令

步骤 2 对屏幕上显示的提示信息给出空回答, 其对话过程如下, 结果如图 1-14 所示。

命令: `_-vports`

输入选项 [保存(S)/恢复(R)/删除(D)/合并(J)/单一(SI)/?/2/3/4] <3>: `_4`

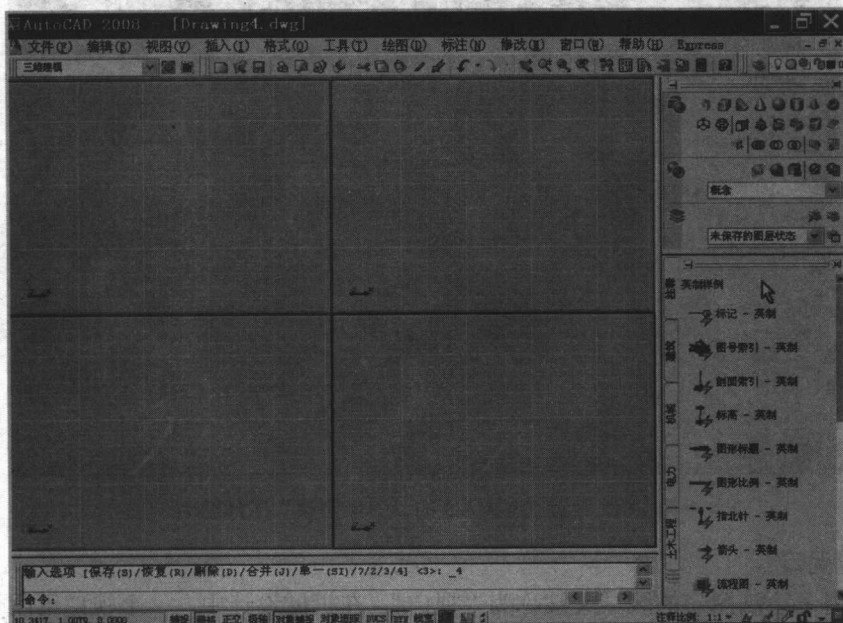


图 1-14 屏幕上将出现四个视口

在初始绘图时, 屏幕上只有一个视口, 若要在屏幕上显示多个正交投影视图, 就需要先建立几个视口, 并在各视口中布局好各视图, 然后为各视图设置好相应的正交投影方向, 从

而建立起实用的视图。在使用任何一种工作空间期间，都可以更改显示、移动、隐藏工具栏或工具选项板。完成这一步操作后，屏幕上将出现四个视口，它们将分别用于主视图、俯视图，以及三维观察。这里的三维观察视图可用于在绘制三维图形期间观看操作结果，或者帮助用户完成定位坐标点的操作。

#### 命令与技巧：VPORTS 命令

该命令用于在模型空间或图纸空间中创建多个视口、合并现有的视口、命名保存视口。在模型空间中，该命令所显示的提示行为：

输入选项 [保存(S)/恢复(R)/删除(D)/合并(J)/单一(SI)?/2/3/4] <3>:

提示行的各选项功能如表 1-1 所示。

表 1-1 VPORTS 命令各选项的功能

选项	功能	操作或说明
保存	使用指定的名称保存当前视口配置	输入新视口配置的名称，或输入一个问号(?)列出当前图形文件中保存的视口配置
恢复	恢复以前保存的视口配置	输入要恢复的视口配置名，或输入名称或输入一个问号(?)列出已经保存的视口配置
删除	删除已命名的视口配置	输入要删除的视口配置名，或输入一个问号(?)列出已经保存的视口配置。
合并	将两个邻接的视口合并为一个视口	选择主视口与要合并的视口
单一	返回到单一视口的视图中	该视图使用当前视口的视图
2	将当前视口拆分为相等的两个视口	输入配置选项：水平、垂直
3	将当前视口拆分为三个视口	输入配置选项：水平、垂直、上、下、左、右
4	将当前视口拆分为四个视口	这四个视口大小相同

活动视口的数目和布局及其相关设置称为“视口配置”。如果在命令提示下输入 VPORTS 命令，AutoCAD 将显示“视口”对话框，如图 1-15 所示，通过它的“新建视口”选项卡可命名保存上面的操作配置的视口。该选项卡中的各选项与功能如表 1-2 所示。

表 1-2 “新建视口”中的选项与功能

选项	功能	说明
新名称	为新建的视口配置指定名称	如果不输入名称，则新建的视口配置只能应用而不保存。如果视口配置未保存，将不能在布局中使用
标准视口	列出并设置标准视口配置	列表中 will 包括当前配置
预览	显示选定视口配置的预览图像	以及在配置中被分配到每个单独视口的默认视图
应用到	将模型空间视口配置应用到整个显示窗口或当前视口	可使用的选项有： 显示，将视口配置应用到整个“模型”选项卡 当前视口，仅将视口配置应用到当前视口
设置	指定二维或三维设置	可使用的选项有： 二维，通过各视口中当前视图来创建视口配置 三维，将正交三维视图应用到配置中的视口
修改视图	用从列表中选择视图替换选定视口中的视图	可以选择命名视图，如果已选择三维设置，也可以从标准视口列表中选择。使用“预览”区域查看选择

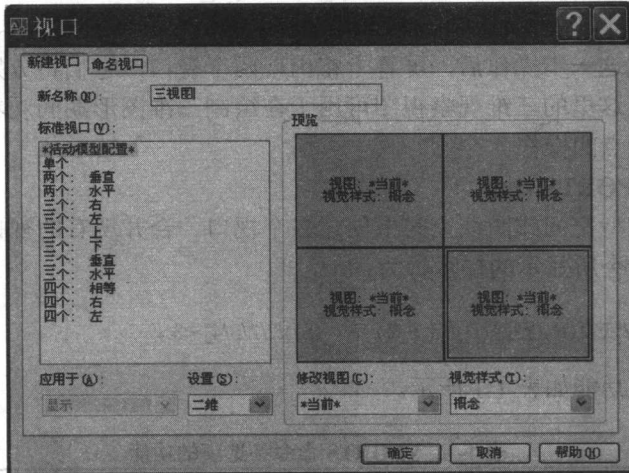


图 1-15 将上面的操作配置的视口命名为“三视图”

### 3. 设置三维观察点

设置三维观察点可控制图形在视口中的正交投影方向，下面的操作将说明这一点。

步骤 1 单击左下方的视图，让它处于选定状态。

步骤 2 在命令行上执行 VPOINT 命令，其对话过程如下：

命令: VPOINT

当前视图方向: VIEWDIR=1235.3903,-823.5935,576.5155

指定视点或 [旋转(R)] <显示坐标球和三轴架>: 0,0,1

这一步操作将左上方视口中的观察方向设置为垂直于 XY 坐标系统平面，如图 1-16 所示。从“视图”下拉菜单的“三维视图”子菜单里选择“视点预置”命令，如图 1-17 所示来操作。还能通过“视点预置”对话框，如图 1-18 所示，利用 AutoCAD 的浮点运算功能精确的做好这一步设置。

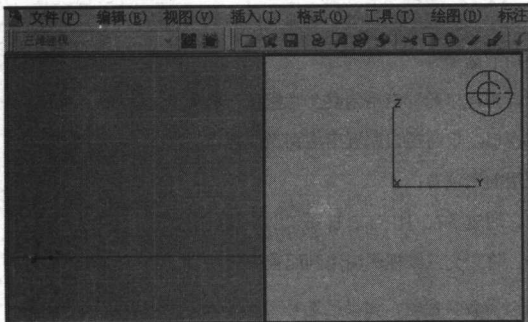


图 1-16 左上方视口中的观察方向与罗盘

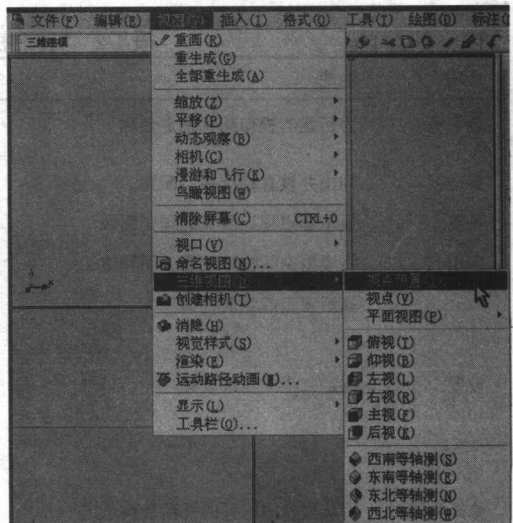


图 1-17 选择“视点预置”命令

此后,在绘制三维图形时,出现在这个视口中的图形将成为机械设计三视图中的主视图。若想将右上方的视口观察方向设置为垂直于  $YZ$  坐标系统平面,以便产生左视图,如图 1-19 所示,所采用的观察点坐标值应当是  $-1, 0, 0$ ; 而左下方的视图则可由坐标点  $0, 1, 0$  确定垂直于  $XZ$  坐标平面的观察方向,即可得到俯视图。

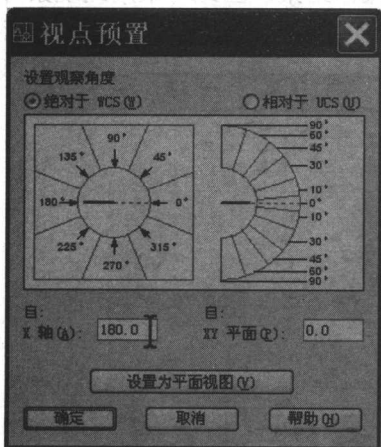


图 1-18 在“视点预置”对话框中设置好参数

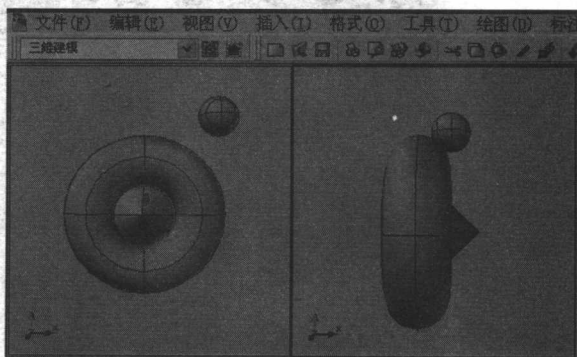


图 1-19 产生机械设计三视图中的左视图

图 1-19 中的图形,可由“三维制作控制台”中提供的工具绘制。如从“三维制作控制台”中选择“圆环体”,如图 1-20 所示,然后在主视图中绘制好一个圆环,左视图中就会立即显示出它的正交左视投影图。接下来,若在“视点预置”对话框中为左下方的视口设置好视点参数,如图 1-21 所示,在这个视口中还能显示出圆环体的正交俯视投影图。

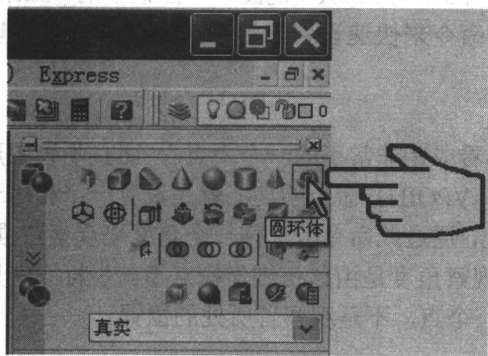


图 1-20 选择“圆环体”



图 1-21 为左下方的视口设置视点好参数

**注意:** 进入“视点预置”对话框后,可首先选中“绝对于 WCS”或“相对于 UCS”单选按钮,以此来确定好坐标系统。接着在“自”区域中指定观察方向与  $X$  轴以及与  $XY$  平面的夹角,或者在样例图像中指定查看角度。最后单击“确定”按钮后即可预置好观察点。“视点预置”对话框中的黑色指针用于指示新角度,灰色指针指示当前角度,圆形图像用于指示与  $X$  轴的夹角,半圆形用于指定与  $XY$  平面的夹角。单击“设置为平面视图”按钮,可将观察角度设置为垂直于相对于当前坐



标系的 XY 平面。WCS 是一种通用坐标系统，也是 AutoCAD 默认的坐标系统。UCS 是用户定义的坐标系统。

对于右下方视口来说，可采用 AutoCAD 默认的三维观察方向，这个观察方向的坐标值为 1, 1, 1。通常，该视口中的视图用于从三维的角度观看操作结果，因此可采用此观察方向。就这样，一个用于机械设计的三维绘图视口与视图就配置好了，结果如图 1-22 所示。

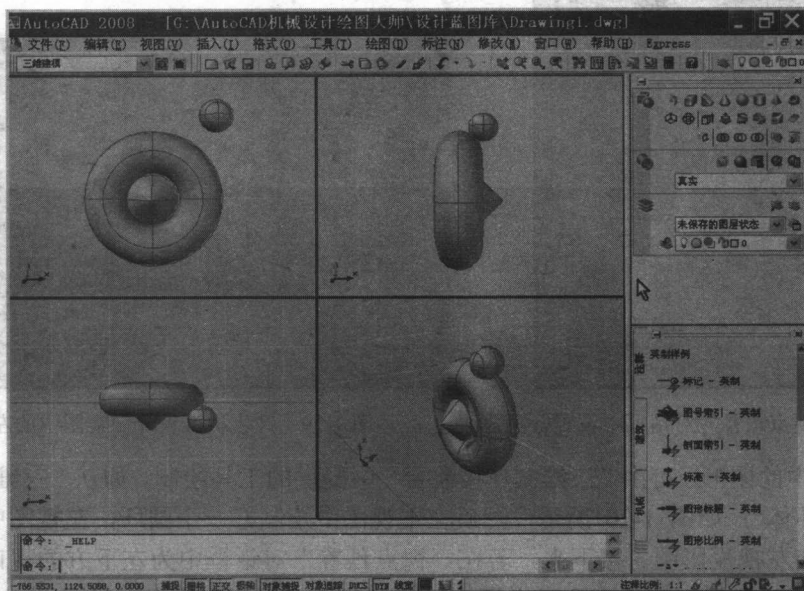


图 1-22 用于机械设计的三维绘图视口与视图

上述操作用于说明 AutoCAD 中的三维图形观察方向，以及建立正交投影三视图的方法。顺便说一下，在 AutoCAD 中，还可以在选择一个视口后，从“视图”下拉菜单的“三维视图”子菜单中选择“主视”或者“左视”、“俯视”命令来快速设置三维图形观察方向，并以此来建立正交投影三视图。

#### 命令与技巧：VPOINT 命令

AutoCAD 在执行 VPOINT 命令时，把图形看成是非常小的一个“点”，而且不管图形有多么大都把它看成是集中在坐标原点上的一个点，VPOINT 命令的功能就是设置一个相对于该点的三维坐标值，从而定义一个三维观察点。因此，通过此命令能选择一个角度来观察三维图形，这是 AutoCAD 对观察三维物体的特殊形式。观察角度是由该三维坐标点指向坐标系统原点的观察方向，但该三维坐标点只是观察方向上的一个点，不是观察者所处的位置。

该命令在屏幕上显示的提示信息是：

当前视图方向: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000

指定视点或 [旋转(R)] <显示坐标球和三轴架>: -1,-1,1

“当前视图方向”由上一次执行该命令所设置的三维点确定。提示行中的“旋转”选项可以使用指定角度来指定观察方向。默认的选项是“指定视点”，因此如上面所述操作那样指定一个观察点，这也是常用的操作。如果对该行提示回答一个空值，屏幕上将显示一个罗盘与三角架，此时移动鼠标器也可以定义一个观察方向。