

# 精彩 AutoCAD 2002

3D 绘图

吴目诚 编著

学习有乐趣  
应用有创意  
技巧有看头  
内容是一流

科学出版社

知城数位

# 精彩AutoCAD 2002 3D绘图

吴目诚 编著

本书配有光盘，需要的读者请到 <http://210.34.51.1/tractate/index.asp>  
网页上申请，或到“网络与光盘检索实验室”联系。

科学出版社

2002

## 内 容 简 介

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司研发的工程绘图软件,受到世界各地数以百万用户的青睐,广泛应用于建筑设计、机械制造等领域。本书主要介绍 3D 图形的绘制、编辑、尺寸标注、坐标转换、3D 动态查看、材质设置、灯光技巧、图形输出配置等内容,并在第 8 章给出了 8 个综合应用实例,帮助你熟练掌握 AutoCAD。配套光盘中包含每一个范例的练习文件及验证文件,引导读者进入轻松阅读的新境界。

本书内容详尽,可操作性强,适合 AutoCAD 的初、中级用户阅读。

本书繁体字版原书名为《精彩 AutoCAD 2000i 3D 绘图》,由知城数位科技股份有限公司出版,版权属吴目诚所有。本书简体字中文版由知城数位科技股份有限公司授权科学出版社出版。专有出版权属科学出版社所有,未经本书原版出版者和本书出版者书面许可,任何单位和个人均不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部。

图字: 01-2002-0925 号

版权所有,翻版必究

图书在版编目(CIP)数据

精彩 AutoCAD 2002 3D 绘图/吴目诚编著. -北京: 科学出版社, 2002

ISBN 7-03-010216-9

I.精... II.吴... III.计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD 2002 3D

IV.TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据(2002)第 012649 号

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](http://www.sciencep.com)

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2002 年 4 月 第 一 版 开本: 710×1000 1/16

2002 年 4 月 第一次印刷 印张: 27

印数: 1-5 000 字数: 528 000

定价: 43.00 元(含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

# 前 言

很多人对 3D 绘图的印象是：计算机设备要很高级，学习起来很困难。但是从这几年的趋势看来，这种情况已经有了相当大的改变，随着计算机硬件技术的进步，许多 3D 软件有了应用于个人计算机的版本，操作界面也越来越人性化。不过，尽管这类软件平民化了，但是和 2D 绘图比较起来，进入 3D 绘图的门槛仍然较高，因此，希望本书可以作为您跨入 3D 绘图领域的入门向导。

AutoCAD 已是为大家所熟知的绘图软件，但是大多数人只会使用 2D 绘图，如果掌握了它的 3D 绘图操作，就可以使这套软件的功能发挥到极致，并且能够作为学习其他高级 3D 绘图软件的垫脚石。

本书从 AutoCAD 2002 3D 绘图的基本概念讲起，介绍了 UCS 转换的要领、曲面及实体绘图命令的应用、实体编辑的技巧、尺寸标注、立体图形的查看、透视图的绘制、为图形贴附材质、加上灯光等渲染技巧以及出图设置等内容，在综合应用实例部分，用户可以通过实际操作，深入掌握 3D 绘图命令。





3D 绘图的过程比较复杂，使用的命令也很多，所以有很多人想学习，却又常常半途而废。本书的配套光盘中包括每一个范例的练习文件和验证文件，方便您随学随用。本书抛开繁复的命令介绍和各种操作方式的一味灌输，采用范例引导的方式把复杂的操作过程化为简单的步骤说明，并辅以大量的插图，做到“图”“步”并行，操作结束后还可以打开验证文件来验证结果，降低了学习的门槛。

希望本书可以使您成为 3D 绘图的高手，加油！

作 者

# 配套光盘说明

在本书的配套光盘中，包含本书所有范例使用的练习文件和验证文件、精美的图库、图形浏览程序。

1.  **Practice** 文件夹中提供了每一小节的练习范例，文件名按小节顺序排列，让您在操作前先行打开，然后按步骤进行操作。
2.  **Verify** 文件夹则是在操作结束后，让您验证最后的结果，文件名也是按小节顺序排列。
3.  **voloviewex** 文件夹中是 Volo View Express 图形浏览程序，这也是 Autodesk 公司的产品，让您不需要 AutoCAD 程序，就可以打开、动态查看、着色及打印 AutoCAD 图形，可以打开包括 DWG、DXF 及 DWF 等格式的文件，使得管理和设计图形更方便。
4.  **Pictures** 文件夹中搜集了许多精美的图像文件，包括风景、物品等图像，可以作为练习或应用的素材。

# 目 录

第 1 章 3D 绘图的基本功 .....	1
1.1 3D 绘图的基本概念 .....	2
1.2 2.5D 绘图 .....	4
1.2.1 设置 2D 图形的厚度 .....	4
1.2.2 设置高度 .....	6
1.3 坐标系种类及表示法 .....	8
1.3.1 直角坐标 .....	9
1.3.2 圆柱坐标 .....	9
1.3.3 球坐标 .....	10
1.4 改变图形的视觉效果 .....	11
1.4.1 着色 .....	11
1.4.2 消除隐藏线 .....	13
1.5 新增工具栏 .....	14
第 2 章 用户坐标系 UCS .....	19
2.1 关于 UCS .....	20
2.1.1 定义用户坐标系 .....	21
2.1.2 3D 图形的尺寸标注 .....	26
2.1.3 绘制立体图 .....	32
2.2 使用 UCS 窗口 .....	36
2.2.1 保存命名 UCS .....	36
2.2.2 打开 UCS 窗口 .....	37
第 3 章 查看 3D 图形 .....	41
3.1 一般的查看功能 .....	42

3.1.1	使用预设的视图查看.....	42
3.1.2	使用查看点设置值.....	45
3.1.3	使用三向轴设置视图.....	47
3.2	3D 动态查看.....	49
3.2.1	3D 缩放及 3D 平移.....	49
3.2.2	3D 环转.....	50
3.2.3	3D 连续环转.....	52
3.2.4	3D 旋轴.....	53
3.2.5	3D 调整距离.....	53
3.2.6	3D 调整截面.....	54
3.2.7	使用 3D 环转查看的快捷菜单.....	56
3.3	产生透视图.....	57
3.3.1	透视图的基本概念.....	57
3.3.2	产生单点透视图.....	59
3.3.3	两点透视图.....	63
3.3.4	三点透视图.....	66
3.3.5	同时显示不同的视图.....	70
<b>第 4 章</b>	<b>绘制 3D 曲面.....</b>	<b>75</b>
4.1	产生平面.....	76
4.1.1	2D 实面.....	76
4.1.2	3D 面.....	77
4.2	绘制基本曲面对象.....	79
4.3	由线产生面.....	86
4.3.1	旋转曲面.....	86
4.3.2	平移曲面.....	89
4.3.3	规则曲面.....	91
4.3.4	边界曲面.....	93
4.4	绘制曲面命令拾漏.....	96



4.4.1	隐藏边缘 .....	96
4.4.2	建立 3D 网面 .....	97
第 5 章	绘制 3D 实体 .....	103
5.1	基本实体绘制 .....	104
5.2	由 2D 对象产生 3D 实体 .....	109
5.2.1	挤出实体 .....	109
5.2.2	旋转实体 .....	112
5.3	由实体产生对象 .....	115
5.3.1	实体切割 .....	115
5.3.2	剖面 .....	125
5.3.3	干涉实体 .....	130
5.4	绘制 3D 实体拾漏 .....	134
5.4.1	查询面积 .....	134
5.4.2	体积及质量查询 .....	139
第 6 章	编辑 3D 图形 .....	143
6.1	编辑相交实体 .....	144
6.1.1	并集实体 .....	144
6.1.2	差集实体 .....	145
6.1.3	交集实体 .....	147
6.2	编辑实体面 .....	149
6.2.1	挤出面 .....	149
6.2.2	移动面 .....	150
6.2.3	偏移面 .....	152
6.2.4	删除面 .....	153
6.2.5	旋转面 .....	154
6.2.6	锥形面 .....	155
6.2.7	复制面 .....	156







6.2.8	着色面 .....	158
6.3	编辑实体边缘 .....	160
6.3.1	复制边缘 .....	160
6.3.2	边缘着色 .....	161
6.3.3	倒角 .....	163
6.3.4	圆角 .....	164
6.4	编辑整体 .....	168
6.4.1	盖印 .....	168
6.4.2	清除 .....	170
6.4.3	分离实体 .....	171
6.4.4	抽壳 .....	172
6.4.5	检查 .....	174
6.5	其他 3D 编辑命令 .....	175
6.5.1	3D 数组 .....	175
6.5.2	3D 镜射 .....	178
6.5.3	3D 旋转 .....	182
6.5.4	对齐对象 .....	184
6.5.5	炸开 .....	189
第 7 章	渲染技巧 .....	193
7.1	光源及阴影的设置效果 .....	194
7.1.1	使用点光源 .....	194
7.1.2	使用远光源 .....	198
7.1.3	使用聚光灯 .....	202
7.1.4	修改光源的设置内容 .....	205
7.2	创造更生动的渲染效果 .....	207
7.2.1	改变物体表面的平滑度 .....	207
7.2.2	将实体对象贴附材质 .....	208
7.2.3	应用背景 .....	211





7.2.4	设计不同的场景	216
7.2.5	保存渲染结果	219
7.2.6	输出渲染结果	220
7.3	高级渲染效果	223
7.3.1	设置材质的透明度	223
7.3.2	产生对象的镜射倒影	225
7.3.3	贴附材质的调整方法	227
7.3.4	加入景物	230
7.3.5	编辑景物	232
7.3.6	加上雾的效果	233
7.4	更多的渲染技巧	235
7.4.1	自建材质库	235
7.4.2	自建景物图库	242
7.4.3	渲染信息统计	249
7.4.4	实体外观显示的变量	249
第 8 章	综合应用实例	255
8.1	实例 1——多视口绘图技巧实例	256
8.2	实例 2——绘制一个烟灰缸	262
8.3	实例 3——轮架零件组装图	272
8.4	实例 4——景观建筑	301
8.5	实例 5——绘制钥匙	329
8.6	实例 6——绘制零件	341
8.7	实例 7——绘制积木	347
8.8	实例 8——轴承压板	352
第 9 章	出图配置	363
9.1	出图设置	364
9.1.1	打印图形	364





9.1.2	关于出图配置 .....	368
9.1.3	出图时消除隐藏线 .....	371
9.1.4	以插入图块的方式加入图框 .....	372
9.1.5	使用样板文件中的配置 .....	377
9.1.6	使用配置向导 .....	379
9.2	采用多视口出图 .....	384
9.2.1	加载命名的视口 .....	384
9.2.2	产生标准视口 .....	389
9.2.3	视口编辑 .....	392
9.2.4	建立非矩形视口 .....	394
9.3	轮廓与剖面视口的建立 .....	400
9.3.1	设置轮廓 .....	400
9.3.2	通过设置视图产生轮廓 .....	405



# 第1章 3D 绘图的基本功

在开始 3D 绘图之前,最好先了解一些相关的基本概念,才能很顺利地学习其他高级命令。

图形是由坐标点组成的,您可以选择适当的坐标系来画图,如直角坐标、圆柱坐标及球坐标等。此外,使用着色来改变视觉效果也是很重要的。





## 1.1 3D 绘图的基本概念

随着计算机科技的发展，软硬件的进步飞快，3D 绘图的应用可以说是越来越广泛，使用人数也越来越多。一般工程应用、室内设计、计算机动画制作、电影特效等都和 3D 技术密切结合，因此可以预见 3D 绘图会成为未来设计的主流。

3D 绘图成为未来设计的主流，是否意味着 2D 绘图就会被淘汰了呢？我想应该不会至于如此，因为有许多应用使用 2D 就足够了，而且使用 2D 反而轻松、简便，正所谓“杀鸡焉用牛刀”！只是说将来 3D 的应用会更多，操作更方便罢了！

AutoCAD 2002 的 3D 立体绘图，除了 3D 特有的绘图功能之外，和 2D 绘图的功能也是分不开的，可以说您在 2D 绘图学到的命令，在 3D 绘图中也一样用得上，但是本书的内容着重在 3D 绘图，因此 2D 的绘图命令本书就不再多做介绍，如果您需要了解这方面内容，可参考相关书籍。

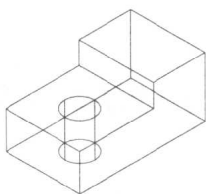
3D 图形的绘制虽然比 2D 复杂，但绘好的图形会拥有比传统 2D 图形更多的优点，可以传达更多的信息，其主要的特点有：

- 可以从任何观测点查看 3D 图形。
- 可以产生标准且精确的 2D 视图及辅助视图。
- 可以消除隐藏线，显示更真实的图形。
- 可以着色渲染，显示更逼真的图形效果。
- 可以做工程分析、干涉检查等。

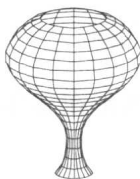
AutoCAD 绘制 3D 图形的方式有下列 3 种。

- 1** 线结构：输入 3D 坐标点，再以连接线段的方式构成 3D 图形，以这种方式画的图形只是由点、线、曲线构成，不含有面的特性，所以无法做隐藏(Hide)、着色(Shade)、渲染(Render)等效果，且以这种方式绘制 3D 图形的过程要输入许多 3D 坐标，繁琐费时，不太实用。

- 2** 曲面结构：利用网格构成的 3D 曲面绘制出立体图形，AutoCAD 提供了各种网面建立命令，可轻易地建立 3D 网面图形，而且提供隐藏(Hide)、着色(Shade)及渲染(Render)功能，但由于 3D 曲面是由网格所构成，所以得到的物体表面只是近似曲面，网格愈密，愈接近真实表面。
- 3** 实体结构：这是 3D 图形绘制方法中最常用也最容易使用的一种，可以利用 AutoCAD 提供的各种创建实体命令很快地画出立体图形，所建立的图形代表一个物体的整个体积部分，可含有体积、质量等性质，而且提供隐藏(Hide)、着色(Shade)及渲染(Render)功能。



线结构



曲面结构



实体结构

这 3 种绘图类型的差异如下表所示。

特 性 \ 类 型	线 结 构	曲 面 结 构	实 体 结 构
消除隐藏线	不可	可	可
着色	不可	可	可
渲染	不可	可	可
贴附材质	不可	可	可
表面特性	无	有	有
计算体积、质量属性	不可	不可	可
布尔运算(如并集、差集、交集等)	不可	同平面之面域可执行	可
文件大小	最小	次之	最大
不同角度查看图形	可	可	可



AutoCAD 的立体图还可以用等角图来显示，但是等角图只是具有立体的视觉效果，本身还是 2D 图形，并不具有 3D 特性，例如从各种不同的角度来查看图形，或者对图形做着色、渲染等效果。

## 1.2 2.5D 绘图

将一个 2D 图形设置厚度，就变成 3D 图形了！这就是所谓的 2.5D 图形，可以说是最简单的立体图，这种方法当然无法完成比较复杂的 3D 图形。

### 1.2.1 设置 2D 图形的厚度

Thickness 命令可将原有的 2D 图形在 Z 轴方向设置(挤出)一个厚度值，而变成 3D 立体图。

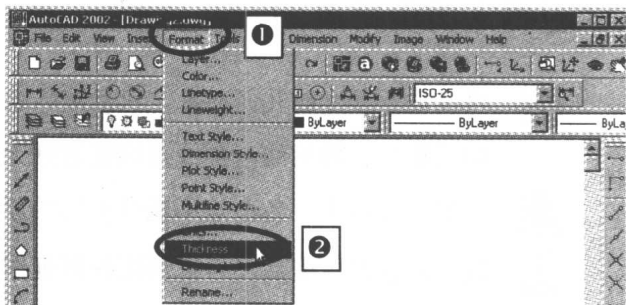
向上挤出(正 Z)是正的厚度，向下挤出(负 Z)是负的厚度，而厚度是 0 则表示没有挤出。

以下是绘制圆柱体的操作示范。


设置厚度为 50，再画出圆心为(300,150)，半径为 50 的圆	改变查看点，并执行隐藏命令后的结果

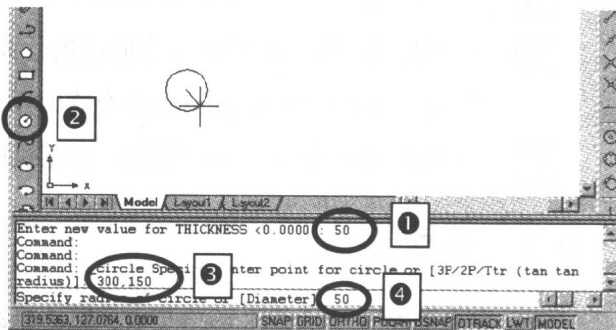
## STEP 1

- ① 在菜单栏选择 Format 命令。
- ② 展开菜单后，选择 Thickness 命令。




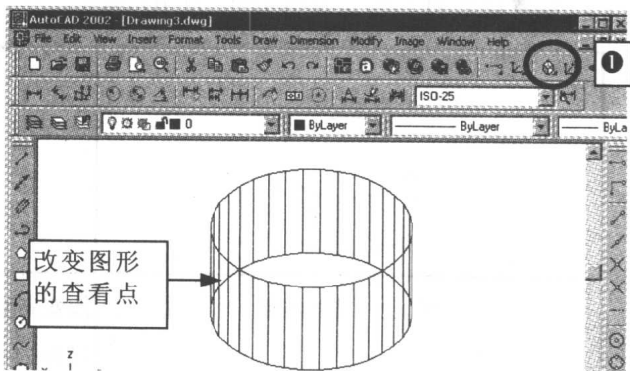
## STEP 2

- ① 在命令窗格输入厚度值为“50”。
- ② 单击 Draw 工具栏的  按钮。
- ③ 输入圆心坐标为“300, 150”。
- ④ 输入半径为“50”。



## STEP 3

- ① 单击 Standard 工具栏的  SW IsometricView 按钮，改变图形的查看点。
- ② 输入“hi”（执行隐藏命令）。







### 关于挤出厚度的补充说明:

- 1 可以设置厚度的几何对象, 包括圆、线、聚合线、弧、2D 实面和点等, 但云形线、建构线、复线及椭圆等则无法设置厚度。
- 2 在单一对象上, 各个点不能有不同厚度。
- 3 设置对象的厚度后, 可以利用任何视图查看结果(参考第 3 章)。
- 4 具有厚度的对象可以做隐藏、着色及渲染。
- 5 设置厚度后, 可以利用 Properties 命令修改厚度。
- 6 绘制具有厚度的矩形时, 可通过执行 Rectangle 命令的 Thickness 命令来完成, 或者利用 Properties 命令修改厚度。
- 7 由 SKETCH 命令产生的线段, 会在执行记录命令后挤出厚度。

## 1.2.2 设置高度

可设置对象在 Z 轴方向的高度位置, 例如要在圆柱顶面画出一圆柱, 以下是操作示范。

请先打开练习文件 001\_02\_02.dwg

