



电脑设计

魔法书之三

三维工业造型篇

3D Studio MAX

宋有礼 费大鹏 等编著

多媒体
交互式教学

数字精英
尽授心得

实践促进学习
学习中不断实践

全面揭示专业
幕后制作技术



北京大学出版社出版

<http://cbs.pku.edu.cn>

电脑设计魔法书

三维工业造型篇

3D Studio MAX

宋有礼 费大鹏 编著

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载，
也可到视听部复制

北 京 大 学 出 版 社

北 京

内 容 提 要

3D Studio MAX 是当今全球最为流行的三维动画和建模软件,它是使用计算机进行三维工业造型设计过程中必不可少的工具,同时再配合强大的图形图像处理软件 Photoshop 将会使设计的最终效果达到逼真传神的境界,这是传统的人工绘制等手段所不能够比拟的。本光盘和图书由具有丰富实际工作经验的工业设计专业人员亲自编写,以其多年积累的实际工作案例来介绍综合地使用该软件进行三维工业造型设计的全过程,并加以具体的分析讲解。

本光盘和图书非常适合想要学习使用计算机进行三维工业造型设计的初中级用户参考使用。

本图书及配套光盘的版权由北京大学出版社所有。未经北京大学出版社书面许可,任何人或任何单位不得以任何形式、任何手段复制或传播其中的任何部分。

图 书 名: 电脑设计魔法书——三维工业造型篇

图书著作者: 宋有礼 费大鹏

光盘制作者: 航线多媒体

图 书 责 编: 王登峰

光 盘 责 编: 王 原

本 版 号: ISBN 7-900636-12-9/TP·07

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

编辑部电话: (010) 62765013

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 子 信 箱: xxjs@pup.pku.edu.cn

图书印刷者: 北京飞达印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1000 毫米 16 开本 23.25 印张 503 千字

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1—5000

定 价: 39.00 元 (1CD 含配套书)

前 言

在计算机技术飞速发展的今天,使用广为流行的 3D Studio MAX 进行三维工业造型设计不仅能够快速地完成传统方式所能达到的效果,而且还能比传统的徒手绘制、制作模型等手段更加真实直观地表现设计者的设计理念。全球有近 13 万基于 PC 平台的专业艺术家、动画师和广播电视及电影特技制作者选择 3D Studio MAX 这个当今最为专业的三维建模、动画以及渲染软件,3D Studio MAX 为艺术家们提供了一个无限可扩展的三维对象平台,用以模拟各种现实的和虚幻的事物。本书将介绍有关三维工业造型设计的众多实际设计案例,使读者从中得到一定的启发和借鉴。

软件的不断更新给本书又注入了新鲜的血液,全新的高级建模工具,专业照片级的渲染引擎,无限可扩展的插件系统,等等,无一不使人怦然心动、爱不释手。《电脑设计魔法书 三维工业造型设计》为想要挑战 3D 职业生涯的未来三维设计大师们提供了一条学习的捷径,本书是与《电脑设计魔法书 三维工业造型设计》多媒体交互式教学光盘配套的教材,《电脑设计魔法书》多媒体交互式教学光盘与配套教材采用全新的多媒体交互式教学,让读者真正体验学习计算机和艺术创作的快乐和真谛。

教学光盘操作具有直观的特点,着重于交互式操作和动态效果的演示,在教学中模拟出一个真实的软件环境,这样可以让读者轻松地掌握软件的使用方法。本书则依赖光盘表现的视觉效果,着重讲解操作背后的原理和更多知识技巧,对光盘进行补充解释和扩展。光盘中不仅介绍了大量书中所没有涉及到的各种背景知识,而且还通过对书中大量实例的剖析进一步深化理解所学知识和技巧。

本书配合《电脑设计魔法书 三维工业造型设计》教学光盘,详细介绍了如何使用当今最为流行的三维软件 3D Studio MAX 各种强大功能的综合应用,为三维工业造型设计而服务。全书由浅入深,分 8 个典型的应用案例介绍三维工业造型设计中从方案设计到建模、调整、材质、灯光乃至最终的渲染效果图的全过程。8 个案例分别为:木制铅笔、精致闹钟、玻璃咖啡壶、罗技鼠标、摩托罗拉手机、果菜榨汁机、新型可视电话机以及豪华汽车的设计制作。这些分属于不同类型、不同制作方法的实际设计案例包括了二维图形绘制、图像处理、三维模型创建、高级曲面建模技巧、灯光布置技巧、材质贴图、渲染出图

等完整的一系列知识。实例细致完整地介绍了使用计算机进行工业三维造型设计的全过程。

本书是与《电脑设计魔法书 三维工业造型设计》教学光盘配合使用的教材，在教学光盘中实际操作并参看本书的详细讲解，一定会达到良好的教学效果。本书适合想要学习使用计算机进行三维工业造型设计的初中级用户参考使用。

参加本书编写工作及光盘制作的有宋有礼、费大鹏、张玲、王文龙、郑敏、李禹、张志刚、高岩、刘子铭、杨波、应伟锋、赵宏志、郭颖、江琳、王志刚、高崇、张辉、叶路明、张致铭、马宁、李军、李岩、刘宁、孙志芳、赵爽、张杨、刘月明等。

编 者

2001年8月

第1章

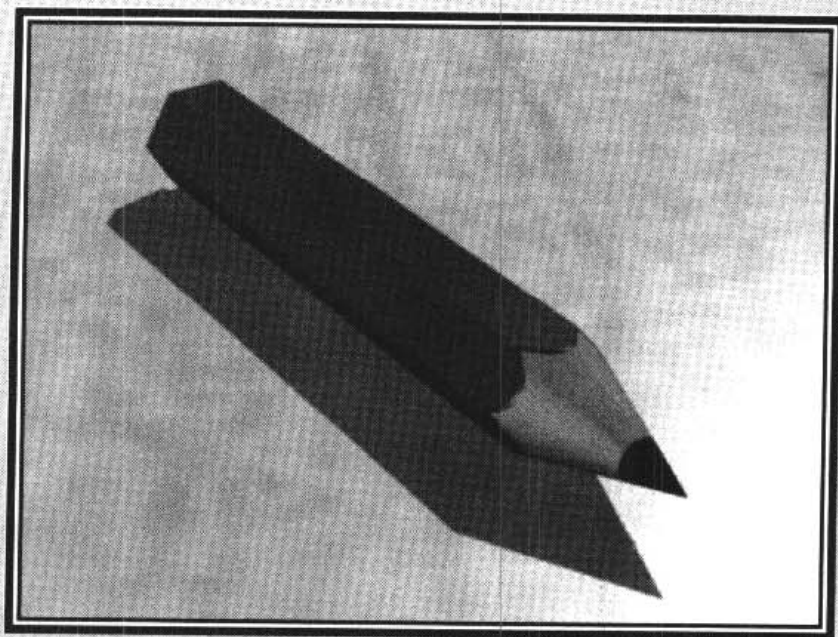
木制铅笔

本章要点

- ◆ 基础立体几何造型的创建
- ◆ 物体的选择、移动
- ◆ 布尔运算



木制 铅笔



航线多媒体
Skyway Multimedia

第1章 木制铅笔

本章制作一支由自动铅笔刀削过的铅笔，其中用到的主要技术包括：基础立体几何造型的创建，物体的选择、移动，布尔运算，赋予物体材质和贴图等。通过本章的学习，读者将掌握一些基本的造型和贴图技巧，同时也将对 3D Studio MAX 的工作流程有一个整体的把握。

铅笔的最终效果如图 1-1 所示，主要由笔芯、笔芯外面的木制结构、木制结构上的喷漆以及喷漆上的文字和图案组成。为了衬托效果，将铅笔放在一张木制的桌面上。所谓的桌面只不过是一个简单的被赋予了木制材质的立方体。

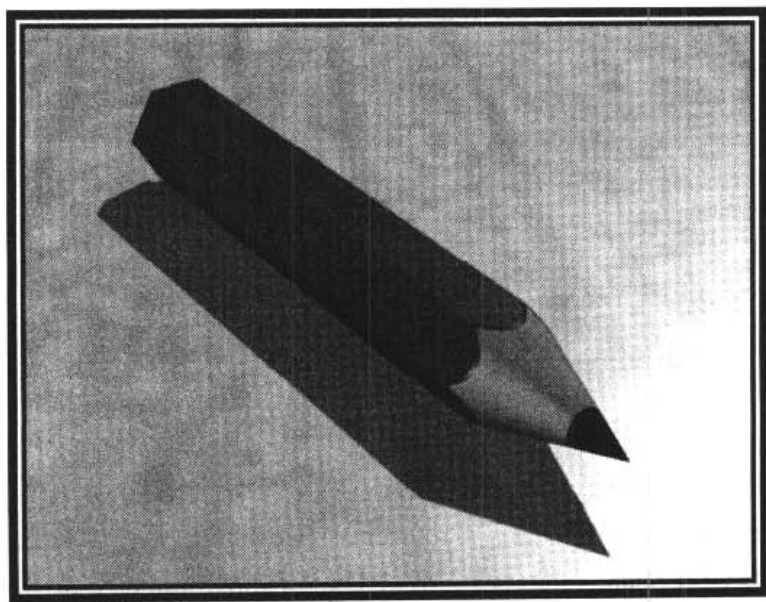


图 1-1 铅笔最终效果

1.1 笔芯的制作

从开始菜单或桌面上的快捷方式启动 3D Studio MAX 软件，进入 3D Studio MAX 工作界面后，系统会自动生成一个 Untitled 文件。在开始创建模型之前，应该先对系统进行

一些设置。由于本例将要制作的是铅笔，所以采用毫米为单位比较合适。

1.1.1 设置系统

具体设置步骤如下：

Step 1 设置显示单位。选择菜单栏中的 Customize\Units Setup 命令，打开 Units Setup 对话框，如图 1-2 所示。不采用系统的默认单位，而采用毫米为单位。选择对话框中的 Metric 选项，在其下拉菜单中选择 Millimeters，然后单击 OK 按钮确定即可。

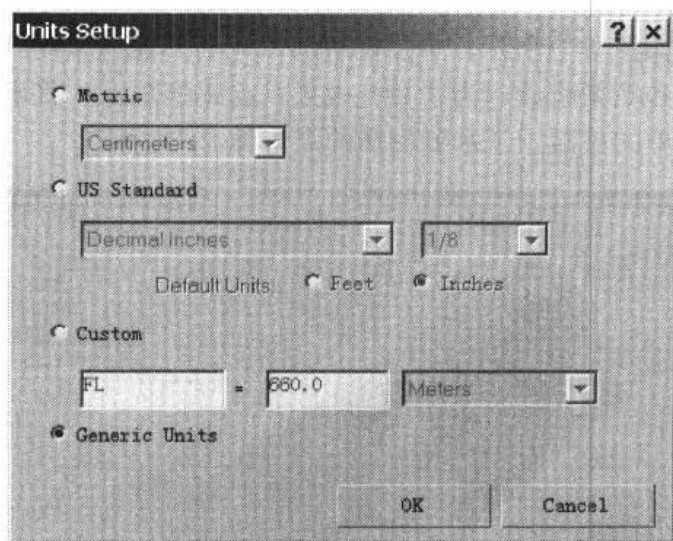


图 1-2 Units Setup 对话框

Step 2 设置系统单位。一般情况下，应让系统单位与显示单位保持一致。选择 Customize\Preferences 命令，打开 Preference Settings 对话框，如图 1-3 所示。在该对话框的 System Unit Scale 命令区中，使 1 Unit=1.0 Millimeter，然后按 OK 按钮确定，即可将系统单位设定为毫米。

Step 3 设置网格。网格的作用主要是在创建模型和移动物体时对物体的大小和位置起到参照作用。选择 Customize\Grid and Snap Settings 命令，打开 Grid and Snap Settings 对话框，如图 1-4 所示。选择该对话框中的 Home Grid 面板，将 Grid Spacing 复选框中的数值设为 1mm，使每个最小的网格的边长为 1 毫米，将 Major Lines every Nth 复选框中的数值设为 10，使系统每隔 10 个网格设置一条主要的分界线。

Step 4 设置视图窗口显示模式。打开 3D Studio MAX 后，在系统默认状态下，工作界面显示 4 个大小相同的视图窗口，它们分别是 Top（顶视图）、Front（前视图）、

Left (左视图) 和 Perspective (透视视图) 视图窗口。

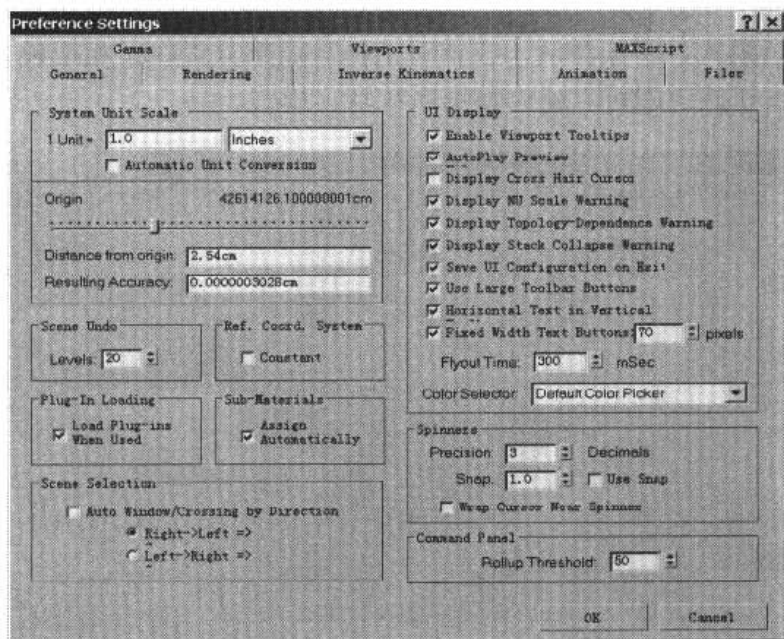


图 1-3 Preference Settings 对话框

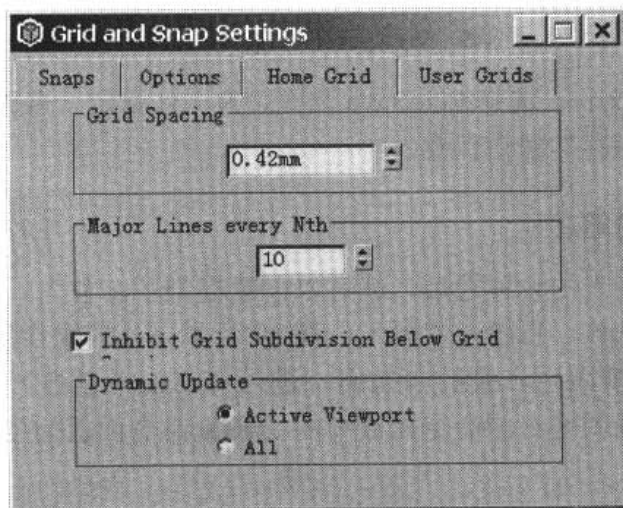


图 1-4 Grid and Snap Settings 对话框

Step 5

视图窗口的显示模式是可以改变的。选择 Customize\Viewport

Configuration 命令, 打开 Viewport Configuration 对话框, 如图 1-5 所示。在该对话框中选择 Layout 命令面板。Layout 命令面板中提供了不同的视图窗口显示模式, 单击任意一种显示模式, 将其激活, 在该对话框下面部分提供了相应模式的预览状态, 选中后按 OK 按钮确定即可。建议使用系统默认模式。

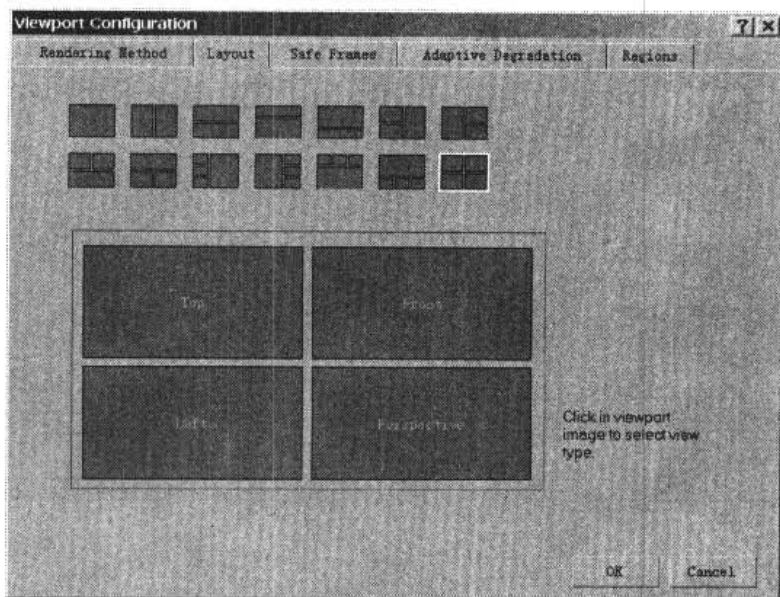


图 1-5 Viewport Configuration 对话框

Step 6 保存文件。选择 File\Save 命令, 为文件指定一条路径, 并将其命名为“铅笔”, 然后按“保存”按钮保存。

1.1.2 创建一个完整的笔芯

在对系统进行了初步的设置之后, 就可以创建模型了。首先, 制作一个完整的笔芯。完整的笔芯是一个圆柱体, 直径为 4 毫米, 高 80 毫米。具体操作步骤如下:

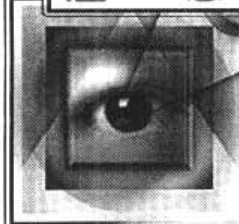
Step 1 单击视图区右侧的  按钮, 进入 Create (创建) 命令面板。一般来说, 在启动程序后, 视图区右侧命令面板中的 Create 命令面板为当前默认的面板, 所以无须另行操作。

Step 2 单击 Create 命令面板中  Geometry 按钮, 以便创建立体几何图形, 然后单击 Object Type 展卷栏中的 Cylinder 按钮, 准备创建一个圆柱体。

Step 3 在右侧命令面板下有一个 Keyboard Entry (键盘输入) 展卷栏, 单击 Keyboard Entry 可以将其展开或隐藏。在 Keyboard Entry 展卷栏内输入数值, 如图

1-6 所示, 然后, 单击 Create 按钮, 可以在视图中建立一个直径为 2 毫米、长为 80 毫米的圆柱体, 如图 1-7 所示。

注意



在 Keyboard Entry 展卷栏中 X、Y、Z 的值决定了圆柱体第一个底面中心的位置, 高的数值的正负决定圆柱体的第一个底面是上底面还是下底面, 我们这里使用的是正数, 所以第一个面为下底面。

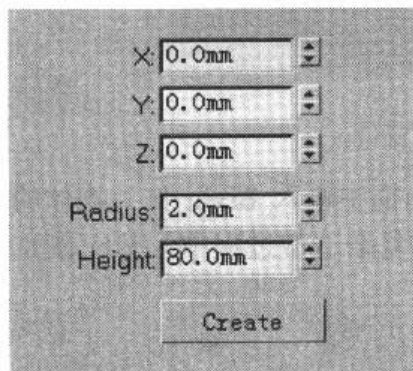


图 1-6 在 Keyboard Entry 展卷栏输入数值

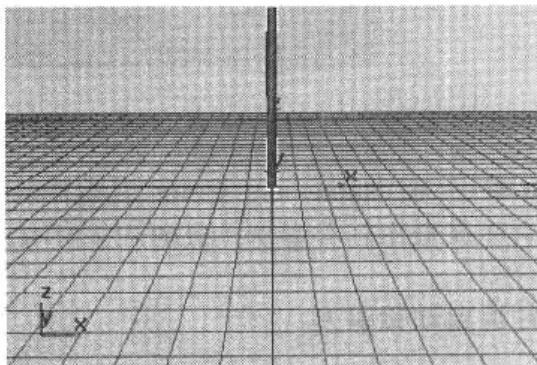


图 1-7 键盘输入方式建立的圆柱体

提示



读者也可以用拖拽的方法来创建圆柱体。具体做法是: 单击 Cylinder 按钮后, 将鼠标移动到任意视图窗口中, 按下鼠标左键并拖动, 窗口中将产生一个圆, 然后放开鼠标左键, 上下移动鼠标, 一个圆柱体就产生了。如果需要调整圆柱体的大小和位置, 可以在 Keyboard Entry 展卷栏下面的 Parameters 展卷栏内输入数值。不过, 对于初学者来说, 这种方法不易对物体进行准确定位。就算熟练之后, 操作起来也不如键盘输入的方法简单。

Step 4 单击工作界面右下角的  Zoom Extents All 按钮，4 个视图窗口均以最大方式显示，如图 1-8 所示，刚创建的物体自动处于选中状态。

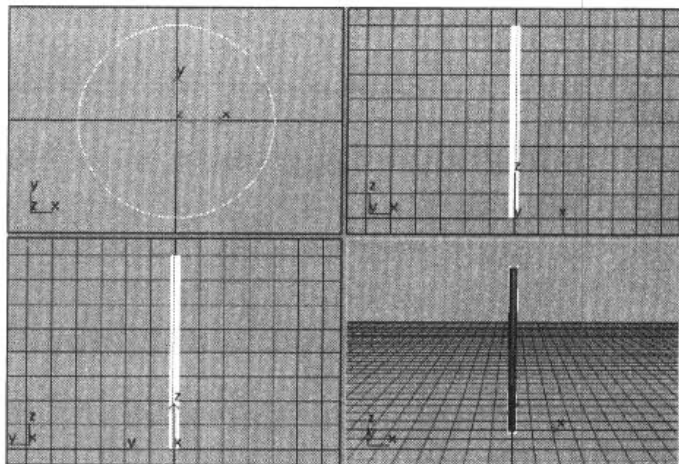


图 1-8 各个视图窗口

Step 5 在 Name and Color 展卷栏的文本框中输入 Bixin 作为物体的名字。给物体命名要尽量作到有意义，以便利于区分，在复杂造型过程中尤其应该如此。

1.1.3 创建自动铅笔刀

由于最终的笔芯是被削尖的，所以要创建一个自动铅笔刀的模型，然后运用布尔运算将上面建立的圆柱体削尖。本例将分三步来完成铅笔刀的制作，先制作一个圆柱体，再制作一个与圆柱体圆心重合的圆锥体，最后运用布尔运算从圆柱体中去掉和圆锥体重合的部分，形成一个模拟自动铅笔刀。

首先，制作一个圆柱体。具体操作步骤如下：

Step 1 在 Perspective 窗口中右击鼠标，在弹出的快捷菜单中单击 Hide Selection 命令将处于选中状态的笔芯隐藏显示。运用隐藏命令可以使场景看上去简洁，这样是为了便于下面的操作。

Step 2 单击 Create 命令面板中的 Cylinder 按钮，准备建立一个圆柱体，在 Keyboard Entry（键盘输入）展卷栏中输入数值，如图 1-9 所示，使圆柱体的半径为 10 毫米，高为 30 毫米，将 Z 坐标值设定为 50。

Step 3 然后单击 Create 按钮，得到如图 1-10 所示的圆柱体。这样制作出的圆柱体将正好把笔芯的上半部分罩住。或者将 Z 坐标值设为 80，将高设为 -30 毫米，所得到的圆柱体的大小和位置都是一样的。读者可以自己试着操作，以便对通过键盘输入

法来创建模型有进一步的理解。

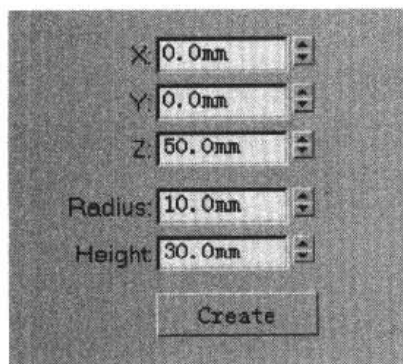


图 1-9 输入数值结果

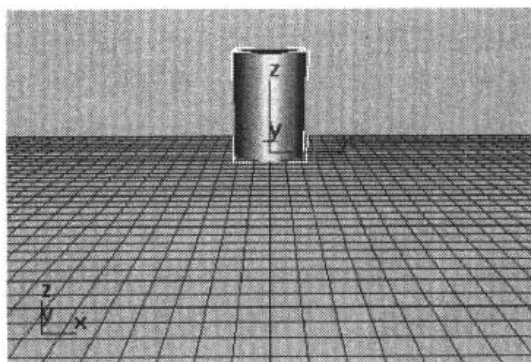


图 1-10 Perspective 窗口中的圆柱体

然后再创建一个圆锥体。在 Create\Geometry 命令面板中单击 Cone 按钮，将其激活，以便建立一个圆锥体。在键盘输入展卷栏中输入数值，如图 1-11 所示，单击 Create 按钮，产生一个圆锥体。

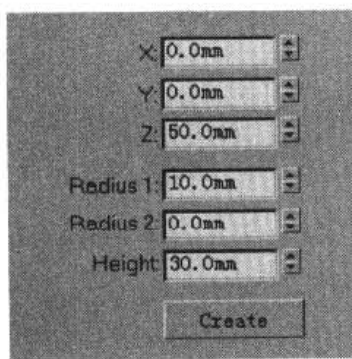


图 1-11 圆锥体各项参数

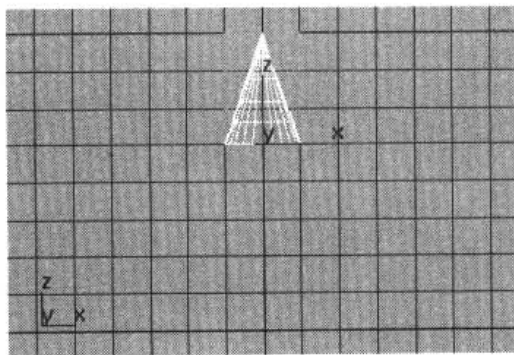


图 1-12 Front 窗口中的圆锥体

该圆锥体正好被圆柱体遮住了，在 Perspective 窗口中是不可见的，不过在 Front 窗口中可以看到如图 1-12 所示的圆锥体和圆柱体重合在一起的状态，在 Left 视图窗口中同样可以看到。

下面将通过布尔运算，从圆柱体中除去一个圆锥体，从而得到所需的自动铅笔刀。布尔运算是创建复合物体的一种方法，只有当两个立体几何造型物体具有重叠部分时才能应用。进行布尔运算的具体操作步骤如下：

Step 1 确认圆锥体仍处于选中状态，在 Create\Geometry 命令面板中的 Standard Primitives 的下拉列表框中选择 Compound Objects（复合物体）选项，打开复合物体

命令面板。

Step 2 在 Object Type 展卷栏内，单击 Boolean 按钮，在 Pick Boolean 展卷栏内选择 Move 选项，然后单击 Pick Operand B 按钮。

Step 3 将鼠标移到任意视图窗口中，单击圆柱体造型，这时圆柱体和圆锥体将全部消失，因为 Boolean 运算的方式还没有确定正确，所以还需要将鼠标移到 Boolean 命令面板的空白处，当鼠标变成手形时按下鼠标左键并向上拖动，以便露出该命令面板下面的部分。

Step 4 在 Parameters 展卷栏中的 Operation 命令区内选择 Subtraction (B-A)，此时可以在视图中看到我们需要的布尔运算的结果，如图 1-13 所示，这样自动铅笔刀就创建完成了。

这是一个被圆锥掏空的圆柱体的模型，这个形状和我们现实的自动铅笔刀很相似，要完成后面铅笔的制作这个模型是必不可少的。

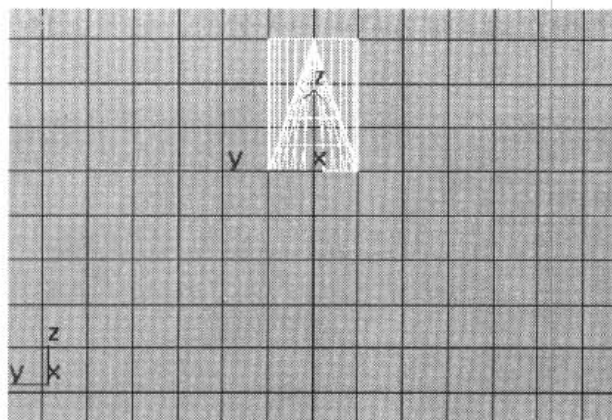


图 1-13 布尔运算结果

提示



布尔运算共有 Union (并集)、Intersection (交集)、Subtraction (差集) 三种计算结果，下面的例子可以说明布尔运算的各种结果，在该例中有一个球体和一个圆锥体，两个物体有重叠的部分，如图 1-14 所示。

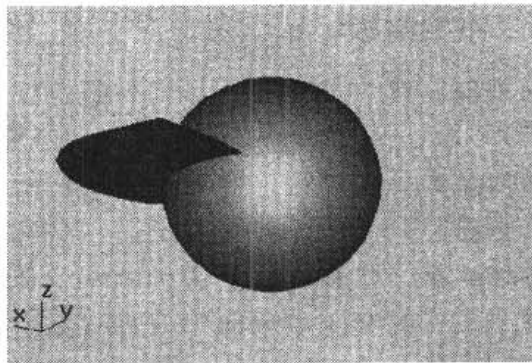
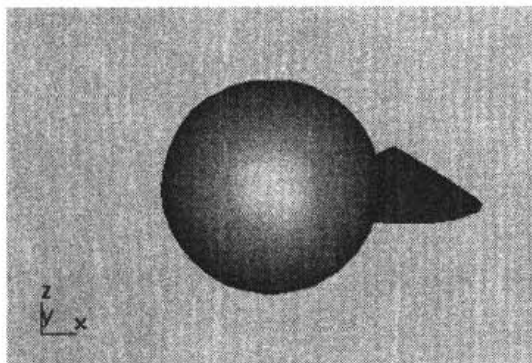


图 1-14 有重叠部分的球和圆锥的不同视图

将这两个物体进行布尔运算之后得到的结果分别如下：

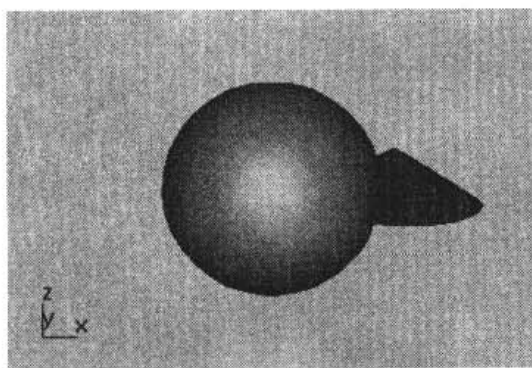


图 1-15 布尔运算之并集

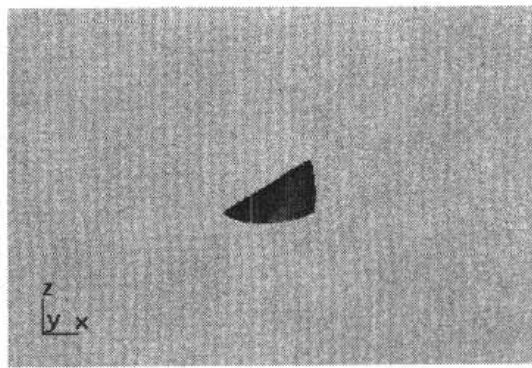


图 1-16 布尔运算之交集

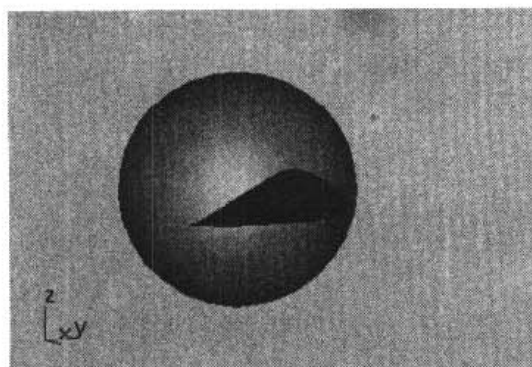


图 1-17 布尔运算之差集 (A-B)

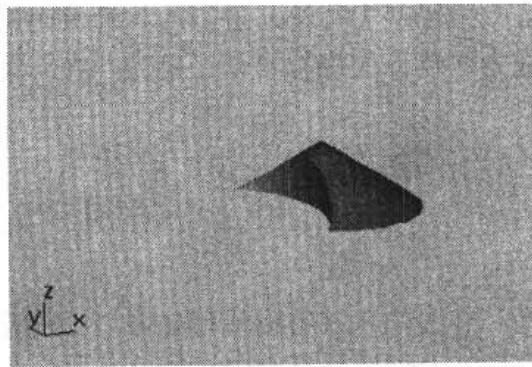
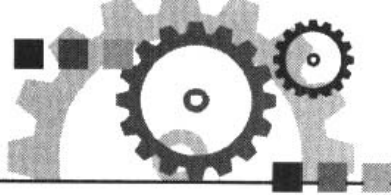


图 1-18 布尔运算之差集 (B-A)



1.1.4 将铅笔芯削尖

将前面制作的完整的笔芯和自动铅笔刀进行布尔运算，就可以将笔芯削尖了。具体操作步骤如下：

Step 1 右击任意视图窗口，在弹出的菜单中选择 Unhide All 命令，将隐藏着的笔芯模型打开，并在任意视图窗口中单击笔芯模型，使之处于选中状态。

Step 2 选择 Create\Geometry\Compound Objects\Boolean 命令，单击 Pick Boolean 展卷栏中的 Pick Operand B 命令。

Step 3 在 Parameters 展卷栏中的 Operation 命令区内选择 Subtraction (A-B)。

Step 4 在任意视图窗口中单击模拟自动铅笔刀模型。

经过上面操作，得到如图 1-19 所示的笔芯，然后，建议将其隐藏。

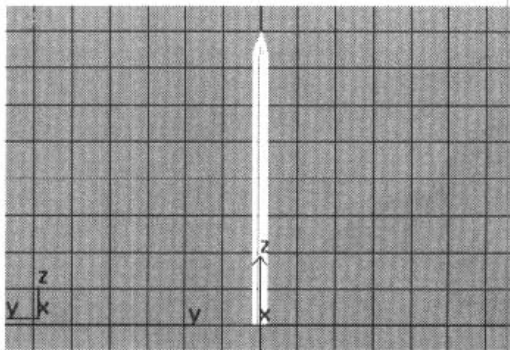


图 1-19 经自动铅笔刀削过的铅笔芯

本例中制作铅笔刀时，用到了布尔运算，这种方法比较复杂，如果单是为了制作一个模拟铅笔刀的模型，还有更简单的方法。这里之所以采用这种相对比较麻烦的做法，是为了保证模拟铅笔刀与笔芯进行布尔运算时的成功。由于布尔运算本身具有不完善的地方，用其他方法制作的模拟自动铅笔刀，在与笔芯进行布尔运算时成功率不高，或者说不一定成功。

1.2 创建笔芯外面的木制结构

笔芯外面的木制结构造型如图 1-20 所示，它是一个中空六棱柱被削尖之后得到的造型结果。要创建这样一个造型，需要先制作一个六棱柱，再制作一个模拟自动铅笔刀，运用布尔运算将其削尖，然后再运用布尔运算从六棱柱的中心去掉一个圆柱体。

