6.2.3　创建点光源

点光源是从一点出发、向所有方向发射辐射状光束的光源。在 AutoCAD 的“光源”对话框中（参见图 6-1），在“新建”按钮右侧的下拉列表中选择“点光源”项，然后单击“新建”按钮创建点光源，此时将显示如图 6-15 所示的对话框。

在“新建点光源”对话框中，可以设置新建点光源的各种特性：

（1）在“光源名”文本框中指定光源的名称，名称的长度不应大于 8 个字符（4 个汉字）。

（2）在“强度”文本框中指定光源的强度，或通过滑动条进行设置。光源强度的最小值为 0，即关闭该光源。

最大值与衰减设置有关：

①衰减设置为“无”时，光源的最大强度为 1；

②衰减设置为“线性衰减”时，光源的最大强度是图形范围的距离值的两倍。所谓图形范围的距离是指从图形窗口左下角最小坐标到右上角最大坐标的距离；

③衰减设置为“平方衰减”时，光源的最大强度是图形范围的距离值平方的两倍。

光源强度的默认值总是最大值的 50%。

（3）在“位置”组框中，单击“修改”按钮将隐藏对话框显示图形窗口，此时可以在图形窗口中重新指定点光源的位置坐标，完成后将返回“新建点光源”对话框。单击“显示”按钮可以查看点光源以及目标的当前位置的三维坐标。

（4）在“颜色”组框中，可以设置点光源的颜色，具体方法参见环境光颜色的设置。

（5）在“衰减”组框中，可以设置光线的衰减方式。

（6）在“阴影”组框中，可以设置阴影和阴影贴图。

①选择“阴影打开”复选框，将允许点光源投射阴影。

②单击“阴影选项”按钮，在弹出的对话框中可以对阴影类型进行具体设置，如图 6-16 所示。



图 6-15　创建点光源



图 6-16　设置阴影

在对话框中选中“阴影大小/光线跟踪的阴影”复选框后，在进行“照片级真实感渲染”时，此光源将生成体积阴影；在进行“照片级光线跟踪渲染”时，此光源将生成光线跟踪阴

影。如果取消该复选框，则使用阴影贴图。

如果使用阴影贴图，则可以对其进一步设置。

①在“阴影贴图尺寸”下拉列表中可以选择阴影贴图一侧的尺寸，该值以像素为单位，取值范围为 64～4096。贴图的尺寸越大，阴影精度越高，但需要更长的渲染时间。

②在“阴影柔和度”文本框中，可以控制阴影贴图的阴影柔和度或模糊度，这是指被合成到下衬图像中的阴影边的像素数目。取值范围为 1～10。

③单击“阴影约束对象”按钮可以显示图形窗口，并提示用户选择阴影约束对象。AutoCAD 将使用阴影约束对象的边界剪裁阴影贴图。

完成上述设置后，在“创建点光源”对话框中单击“确定”按钮创建点光源。

6.2.4 创建平行光

平行光是沿同一方向上发射的平行光束，平行光没有衰减，各点的光强保持不变。在 AutoCAD 的“光源”对话框中（参见图 6-1），在“新建”按钮右侧的下拉列表中选择“平行光”项，然后单击“新建”按钮创建平行光，此时将显示如图 6-17 所示的对话框。

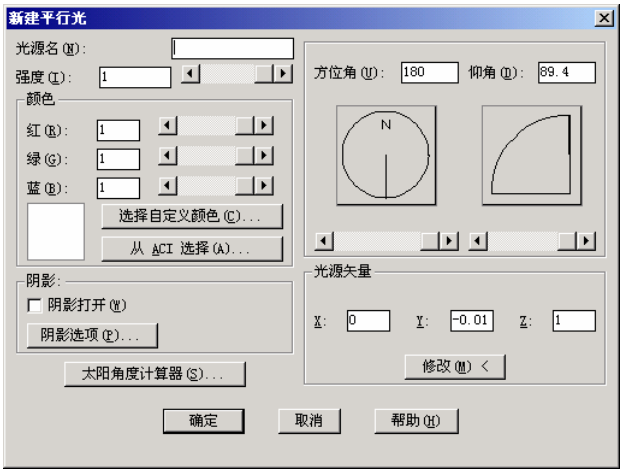


图 6-17 创建平行光

在“新建平行光”对话框中，可以设置新建平行光的各种特性。

（1）在“光源名”文本框中指定光源的名称，名称的长度不应大于 8 个字符（4 个汉字）。

（2）在“强度”文本框中指定光源的强度，或通过滑动条进行设置。光源强度的最小值为 0，即关闭该光源，最大值为 1。

（3）在“颜色”组框中，可以设置点光源的颜色，具体方法同点光源。

（4）在“阴影”组框中，可以设置阴影和阴影贴图，具体方法同点光源。

（5）在“方位角”和“仰角”文本框中，可以指定基于大地坐标的光源方向。方位角的取值范围为–180～180，仰角的取值范围为 0～90。

（6）在“光源矢量”组框中，显示了与“方位角”和“仰角”相对应的光源矢量。用户也可以直接设置光源矢量以确定平行光的方向。此外，单击“修改”按钮可以显示图形窗口，通过指定两点的方法定义光源矢量。

（7）单击“太阳角度计算器”按钮，在弹出的对话框中可以根据指定的时间和地理位置计算太阳的位置，如图 6-18 所示。



图 6-18　计算太阳角度

该对话框中的右侧显示了当前太阳的方向和时间，可以重新指定当前的时间和地理位置，AutoCAD 将根据新的时间和位置重新计算太阳的角度。

①在“日期”文本框中，可以按“月/日”的格式指定日期，范围从“1/1”到“12/31”。

②在“时钟时间”文本框中，可以按 24 小时格式指定时间。

③在“时钟时间”文本框下面的下拉列表中，可以指定时区。如果选中“夏令时”复选框，则按指定的时间和时区的夏令时进行计算。

④在“纬度”和“经度”文本框中，可以分别设置计算位置处的纬度和经度。纬度的取值范围为 0～90，经度的取值范围为 0～180，其中 0 纬度表示赤道，0 经度表示格林威治子午线，其中取值所表示的位置需要进一步根据当前半球决定。

⑤在“经度”文本框下面的两个下拉列表中，分别用于指定在“纬度”和“经度”文本框中的指定的位置位于哪个半球。在第一个下拉列表中可以选择北半球或南半球，在第二个下拉列表中可以选择东半球或西半球。

⑥单击“地理位置”按钮，在弹出的对话框中可以根据指定的城市或地图上的点来确定当前的地理位置，如图 6-19 所示。

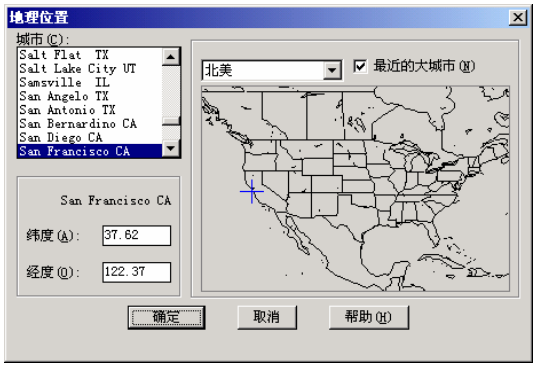


图 6-19　指定地理位置

a. 话框的右侧显示了世界地图的指定部分，图中的蓝色“＋”标记表示当前的地理位置。可以直接在地图上单击左键以指定新的地理位置。

b. 在地图上部的下拉列表中，可以指定显示世界地图的其他部分。

c. 如果选择地图上部的“最近的大城市”复选框，则在地图上单击左键时，AutoCAD 将自动寻找距离该点最近的大城市，并将其地理位置作为当前地理位置。

d. 在“城市”列表框中，可以直接选择和使用当前地图中某个大城市的地理位置。

e. 在“纬度”和“经度”文本框中，显示了用户指定的地理位置的纬度和经度。也可以

直接在文本框中进行设置。

利用太阳角度计算器，可以方便地计算出一年之中地球上任意时间、任意地点处的太阳角度，从而为使用平行光模拟太阳光时提供了设置光源矢量的依据。

完成上述设置后，在“创建平行光”对话框中单击“确定”按钮将创建平行光。

6.2.5 创建聚光灯

聚光灯是向指定方向上发射的圆锥形光束。在 AutoCAD 的“光源”对话框中（参见图 6-1），在“新建”按钮右侧的下拉列表中选择“聚光灯”项，然后单击“新建”按钮可以创建聚光灯，此时将显示如图 6-20 所示的对话框。

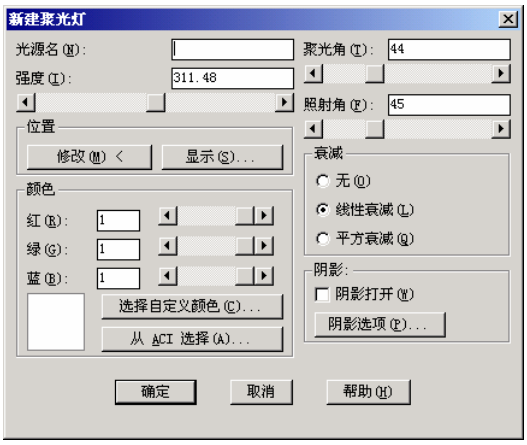


图 6-20 创建聚光灯

在“新建聚光灯”对话框中，可以设置新建聚光灯的各种特性：

（1）在“光源名”文本框中指定光源的名称，名称的长度不应大于 8 个字符（4 个汉字）。

（2）在“强度”文本框中指定光源的强度，具体方法同点光源。

（3）在“位置”组框中，单击“修改”按钮将显示图形窗口，此时可以重新指定光源目标位置和光源自身位置的坐标。单击“显示”按钮可以查看光源以及目标当前位置的三维坐标。

（4）在“颜色”组框中，可以设置点光源的颜色，具体方法同点光源。

（5）在“聚光角”和“照射角”文本框中，可以分别指定最亮光锥的角度和整个光锥的角度。聚光角的取值范围为 0～160 度，默认值为 44 度。照射角的取值范围为 0～160 度，默认值为 45 度。

注意：在设置时必须要使照射角大于聚光角。

（6）在“衰减”组框中，可以设置光源衰减方式，具体方法同点光源。

（7）在“阴影”组框中，可以设置阴影和阴影贴图，具体方法同点光源。

完成上述设置后，单击“确定”按钮创建聚光灯。

6.2.6 光源的管理和设置

1．光源的管理

在用户创建了任意一种光源后，AutoCAD 将关闭系统光源而仅使用由用户定义的光源。

用户可以在 AutoCAD 的“光源”对话框中对已有的光源进行设置和管理。例如，如果分别以“点光源”、“平行光”和“聚光灯”为名，分别创建三种类型的光源后，在“光源”对话框的“光源”列表框中将显示全部光源的名称，如图 6-21 所示。



图 6-21　光源的管理

用户可以对列表框中指定的光源进行管理。

（1）单击“修改”按钮，可以修改光源的特性。AutoCAD 将根据当前指定光源的类型，相应地弹出“修改点光源”对话框、“修改平行光”对话框或“修改聚光灯”对话框进行修改，这些对话框的形式和用法分别与“新建点光源”对话框、“新建平行光”对话框和“新建聚光灯”对话框相同。

（2）单击“删除”按钮，可以将指定的光源从图形中删除。

（3）单击“选择”按钮将显示图形窗口，也可以在图形中选择某一光源，AutoCAD 将重新显示对话框，并将选中的光源作为“光源”列表框的当前项。

在图形窗口中，AutoCAD 在光源的位置用块的形式显示光源的类型和名称，每种光源的块的图形各不相同，可以根据光源块的图形来分辨其光源类型。例如，图 6-22 中分别显示了点光源、平行光和聚光灯的光源块图形（为了清楚起见，该图中 AutoCAD 的背景颜色改为白色）。

注意：如果光源的名称为中文，则必须修改“ASHADE”字体样式，使其支持中文字体，才能正确地在图形中显示光源名称，否则将出现乱码。

2．设置北方位置

在“光源”对话框中单击“北方位置”按钮，在弹出的对话框中可以设置北方方向，如图 6-23 所示。

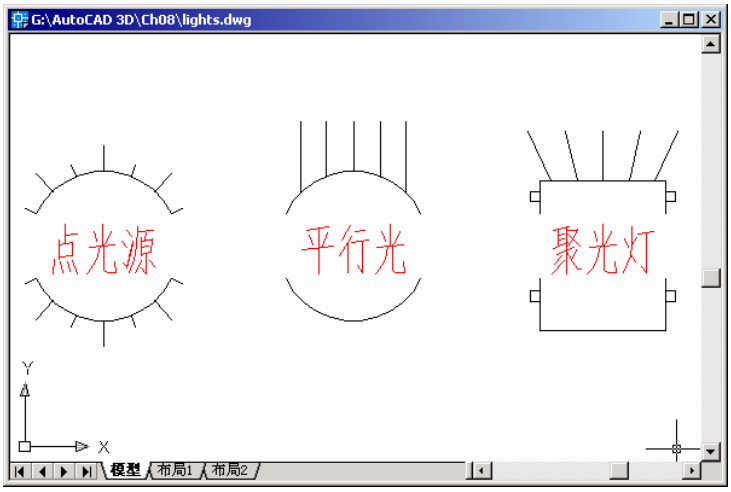


图 6-22　不同类型光源的图形表示

默认情况下，北方是世界坐标系中 Y 轴的正方向。也可以在“角度”文本框中重新指定北方的方向，也可以通过滚动条或直接在图像控件上单击左键来设置。

此外，如果图形中定义有 UCS，则可以在“使用 UCS”列表框中使用该坐标系来设置北方方向。



图 6-23　设置北方位置

6.3　应用材质

材质是表现对象表面的颜色、纹理、图案、质地、材料等特性的一组设置，通过将材质附着给三维模型对象，可以在渲染时显示模型的真实外观。

在 AutoCAD 中可以为三维模型指定 ACI 颜色，但这种颜色并不能很好地反映模型的实际颜色，更不能反映出模型的纹理、图案、质地等性质。为此，用户可以使用材质来体现模型的真实外观，并可以在材质中使用贴图，使三维模型可以显示出照片级的真实效果。

6.3.1　颜色、材质与贴图

1．颜色

颜色是 AutoCAD 图形对象的基本特性之一。在为图形对象设置颜色时，需要使用 AutoCAD 的颜色系统，即 AutoCAD 颜色索引（ACI，AutoCAD Color Index）系统。这一系统共包含 255 种颜色，分别用 1～255 进行编号。也可以在设置颜色时直接使用编号确定相应的颜色。

在 AutoCAD 附带的示例文件“Colorwh.dwg”中，绘制了一个“AutoCAD 颜色轮盘（The AutoCAD Color Wheel）”，以表示 ACI 颜色系统的构成，如图 6-24 所示。

在 ACI 的 255 种颜色中，编号为 1～9 的九种颜色是 AutoCAD 的标准颜色，即图 6-24 中左侧一列颜色；编号为 250~255 的六种颜色为灰度颜色，即图 6-24 中右侧一列颜色；其余

编号颜色为彩色。

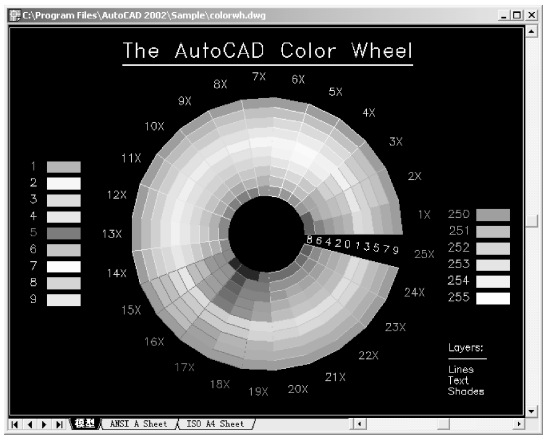


图 6-24　AutoCAD 的 ACI 颜色轮

2．材质

材质是为了在渲染时表现物体表面的颜色、材料、纹理、透明度和粗糙度等显示效果的一组设置。用户可以将材质附着在 AutoCAD 的图形对象上，这样在模型渲染时可以将在对象表面显示材质以代替对象本身的特性。

下面介绍材质的一些主要属性：

（1）材质的颜色：通过对光源的反射特性的介绍，可以知道模型对象在光照时可以根据光照的不同部位分为高光区、漫反射区和环境反射区三个部分。当在模型对象上使用材质时，可以根据这三个部分分别设置材质的颜色。

一般来说，材质的颜色是指漫反射区所显示出来的颜色，也称为主颜色。这部分颜色主要表现了物体本身的颜色特性。

除了材质的主颜色之外，材质还包括环境颜色和反射颜色两种颜色属性。

材质的环境颜色是指模型上环境反射区所显示出来的颜色。默认情况下，该颜色与漫反射区颜色保持一致。用户也可以单独指定一种环境颜色。

材质的反射颜色是指模型上高光区所显示出来的颜色。默认情况下，该颜色与漫反射区颜色保持一致。用户也可以单独指定一种反射颜色。

例如，图 6-25 中的球体显示了同一材质中使用不同颜色的示例，该材质分别将高光区设置为绿色、漫反射区设置为青色、环境反射区设置为红色。

（2）材质的粗糙度：材质的粗糙度可以控制光线在物体表面上的不同反射效果，即模拟不同粗糙程度的对象表面在光照时的显示效果。在渲染时，材质的粗糙度将影响着镜面反射区（高光区）的大小。在同样的光照条件下，材质的粗糙度越小，说明对象表面越光滑，此时物体表面将产生高度镜面反射，高光区范围较小而强度较高；材质的粗糙度越大，说明对象表面越粗糙，此时物体表面的高光区范围较大而强度较低。

例如，图 6-26 中左侧的球体使用了粗糙度较小的材质，而右侧的球体使用了粗糙度较大的材质，两个球体在同样的光照下，左侧球体的高光区比右侧球体的高光区范围小，而亮度大，使得左侧球体看起来比右侧球体要光滑得多。

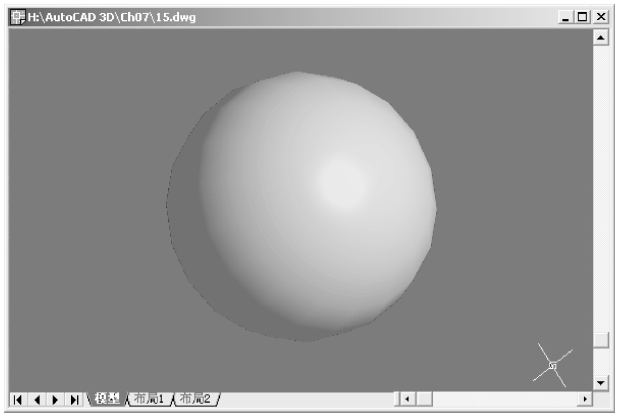


图 6-25　材质的颜色

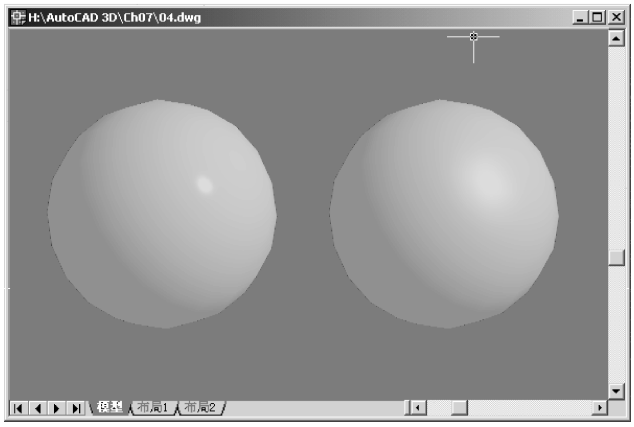


图 6-26　材质的粗糙度

（3）材质的透明度：材质的透明度是可以控制光线穿过物体表面的程度。对于使用了透明材质的物体，在渲染时可以使光线穿过该物体，此时可以显示出该物体后面的对象。通过调整材质的透明度，可以控制物体的透明程度。例如，图 6-27 中左侧球体使用了不透明的材质，而右侧的球体使用透明材质。

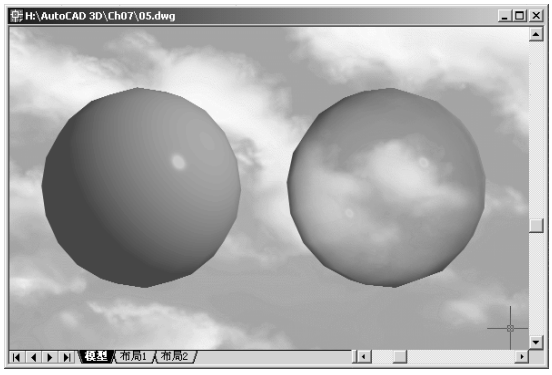


图 6-27　材质的透明度

（4）材质的折射：当材质的透明度不为 0 时，光线将穿过物体而产生折射。此时，可以通过对材质的折射属性的设置来控制光线穿过物体时的折射程度。光线穿过折射材质时会改变路径，因此通过它看到的对象将会发生改变。不同的折射程度将使透过物体而显示出来的图像产生不同程度的变形。

例如，图 6-28 中分别显示了两个具有不同折射系数的透明球体的示例。

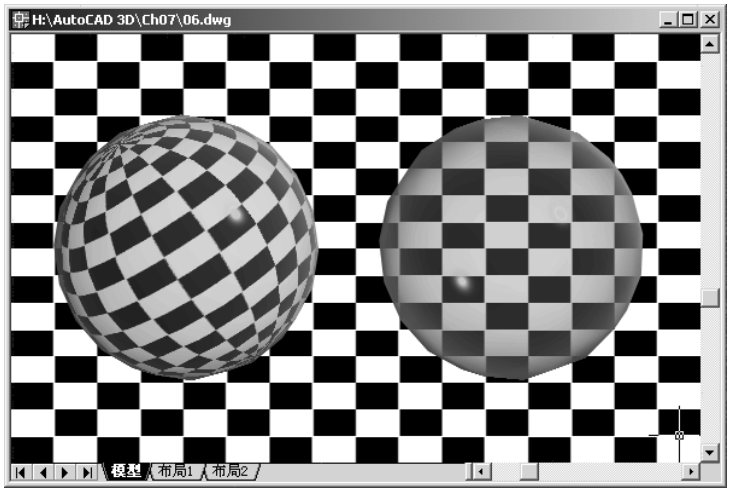


图 6-28　材质的折射

3．贴图

顾名思义，贴图就是将二维图像“贴”到三位对象的表面上，从而在渲染时产生照片级的真实效果。此外，还可以使用贴图与光源组合起来，产生各种特殊的渲染效果。

在 AutoCAD 中，可以通过材质设置各种贴图，并将其附着到模型对象上，并可以通过指定贴图坐标来控制二维图像与三维模型表面的映射方式。在材质设置中，可以用于贴图的二维图像包括 BMP、PNG、TGA、TIFF、GIF、PCX 和 JPEG 等格式的文件。

在 AutoCAD 中可以使用多种类型的贴图，这些贴图在光源的作用下可以产生不同的特殊效果。

（1）纹理贴图：纹理贴图可以表现物体表面的颜色纹理，就好像是将位图图像绘制在对象上一样。由于纹理贴图与对象表面特征、光源和阴影相互作用，所以这种技术可以产生具有高度真实感的图像。例如，将各种木纹图像应用在家具模型的表面，可以在渲染时显示各种木质的外观。

例如，图 6-29 中显示了一个具有大理石纹理的球体。

（2）反射贴图：反射贴图可以表现对象表面上反射的场景图像，也称为环境贴图。利用反射贴图，可以模拟显示模型表面所反射出了周围环境的景象。例如，建筑物表面的玻璃材料上可以反射出天空、云彩等环境。使用反射贴图虽然不能精确地显示反射场景，但可以避免大量的光线反射和折射计算，节省渲染时间。

例如，图 6-30 中的球体在其反射贴图中使用的与背景相同的图像，从而在渲染时显示出球体上反射背景图像的效果。

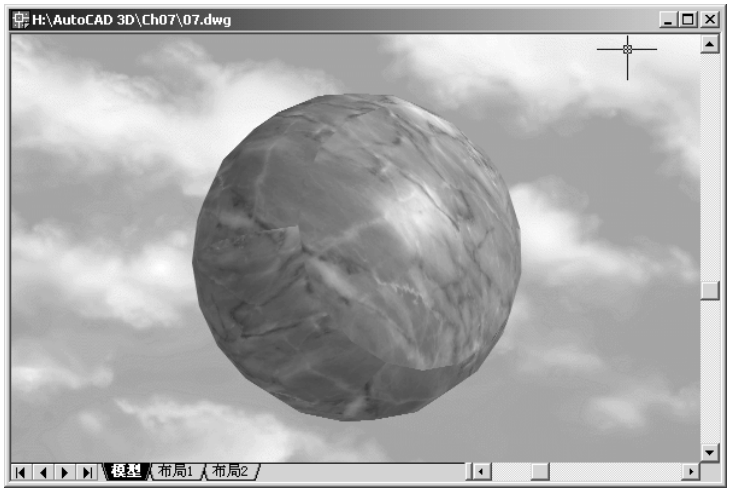


图 6-29　使用纹理贴图

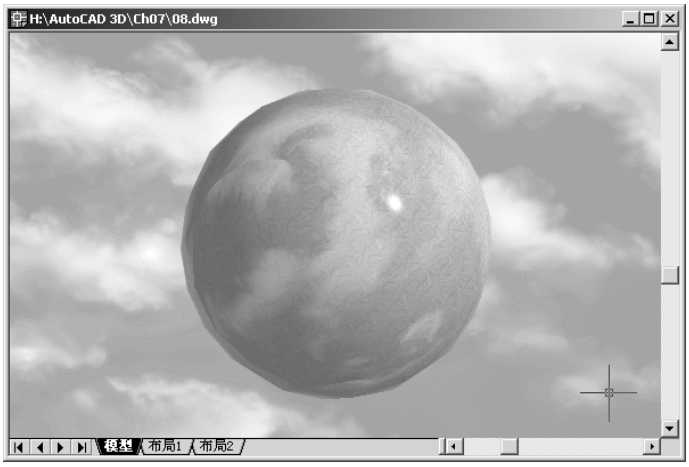


图 6-30　使用反射贴图

（3）不透明贴图：不透明贴图可以根据二维图像的颜色来控制对象表面的透明区域。在对象上应用不透明贴图后，图像中白色部分对应的区域是不透明的，而黑色部分对应的区域是完全透明的，其他颜色将根据灰度的程度决定相应区域的透明程度。如果不透明贴图是彩色的，AutoCAD 将使用等价的颜色灰度值进行不透明转换。

例如，图 6-31 中的球体使用黑白方格图像作为不透明贴图，则在渲染时白色方格对应区域是不透明的，而黑色方格对应的区域是透明的。

（4）凹凸贴图：凹凸贴图可以根据二维图像的颜色来控制对象表面的凹凸程度，从而产生浮雕效果。在对象上应用凹凸贴图后，图像中白色部分对应的区域将相对凸起，而黑色部分对应的区域则相对凹陷，其他颜色将根据灰度的程度决定相应区域的凹凸程度。如果凹凸贴图的图像是彩色的，AutoCAD 将使用等价的颜色灰度值进行凹凸转换。

例如，图 6-32 中的球体使用了带有黑点的图像作为凹凸贴图，则在渲染时黑点所对应的区域显示为向下凹陷。

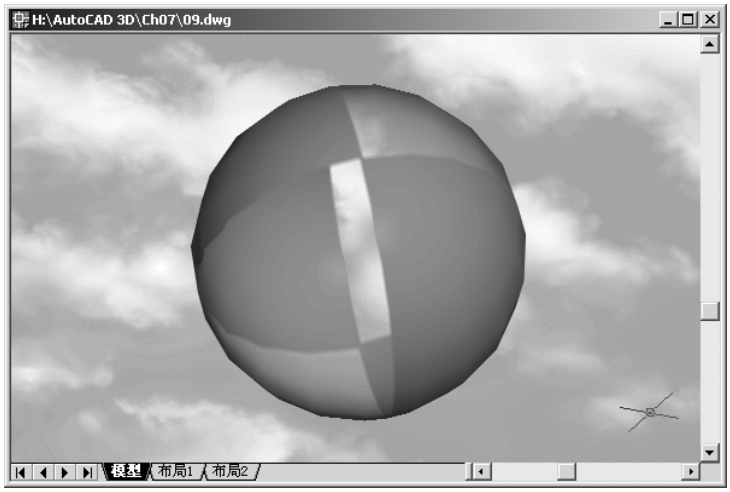


图 6-31　使用不透明贴图

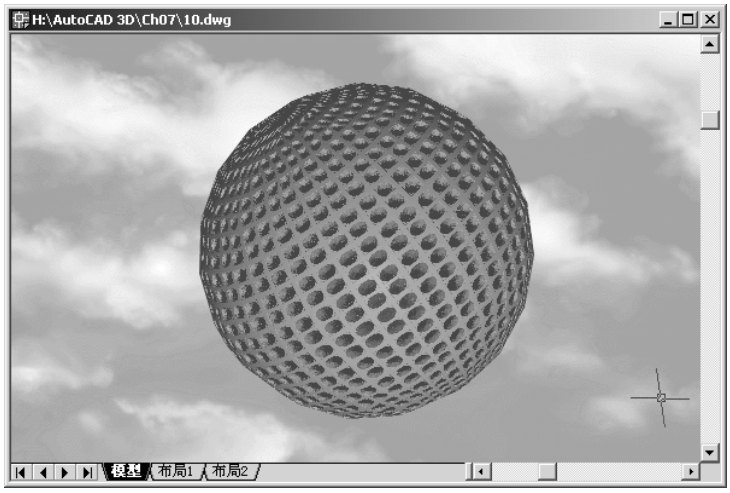


图 6-32　使用凹凸贴图

当在三维模型表面进行贴图时，由于贴图所用的图像是二维的，而三维模型表面常常是三维的，因此在将二维图像“贴”到三维表面上时，使用不同的投影方式，将会产生完全不同的贴图效果。

在 AutoCAD 中，可以为贴图指定以下几种贴图投影类型：

（1）平面投影：平面投影是将二维图像投影到一个二维平面上，因此使用平面投影可以以一一对应的关系将图像贴到对象上，而不会产生扭曲。

例如，图 6-33 中长方体的各个面上使用平面投影方式进行贴图。

（2）柱面投影：柱面投影是将二维图像投影到圆柱面上。此时，二维图像将沿圆柱面弯曲，产生一种类似于酒瓶上的商标图案的效果，如图 6-34 所示。

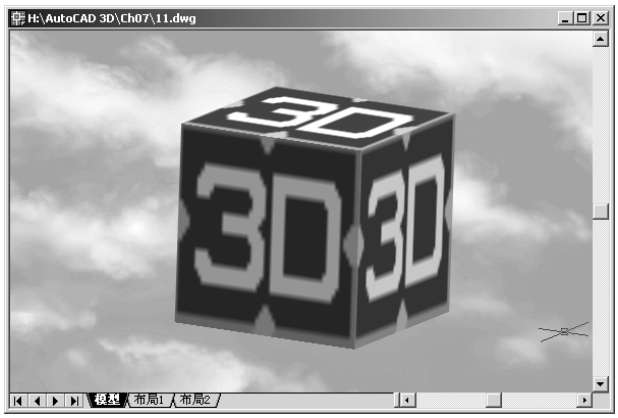


图 6-33　平面贴图

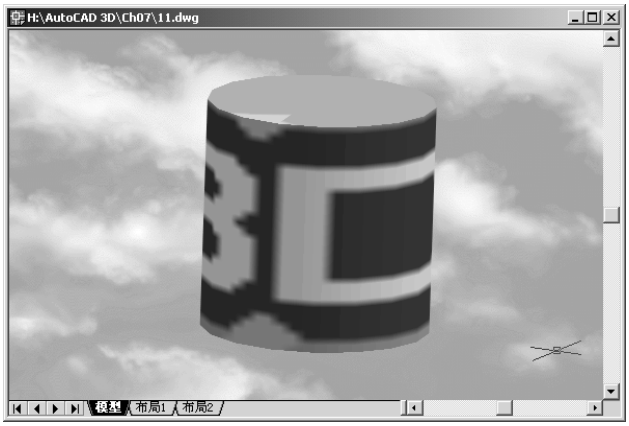


图 6-34　柱面贴图

（3）球面投影：球面投影是将二维图像投影到球面上。此时，二维图像将沿球面的水平和垂直两个方向弯曲，并且将贴图的顶边和底边在球体的两个极点处压缩为一个点，如图 6-35 所示。

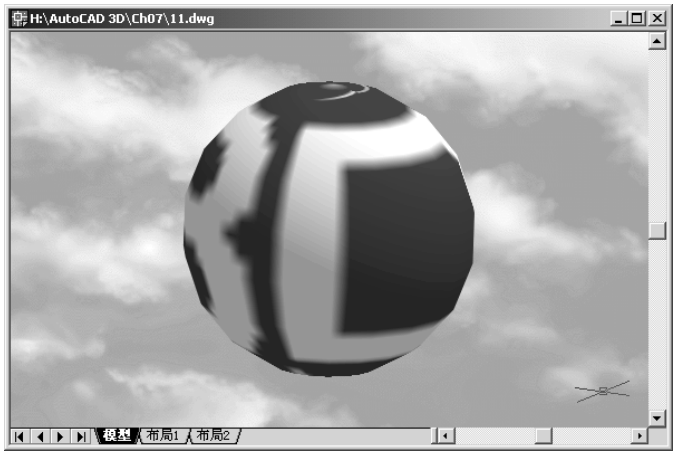


图 6-35　球面贴图

（4）实体投影：实体投影可以根据贴图坐标将材质投影到对象表面上。因为大理石、花岗石和木材等三维材质都有三个贴图坐标，在应用这些材质时，可以使用实体投影来改变材质在某个或某几个贴图坐标方向上的应用。

例如，图 6-36 中左侧的立方体使用具有木材纹理的三维材质，并选择实体贴图方式。此时，用户可以修改三维纹理在不同贴图坐标方向上的样式，如图 6-36 右侧立方体所示。

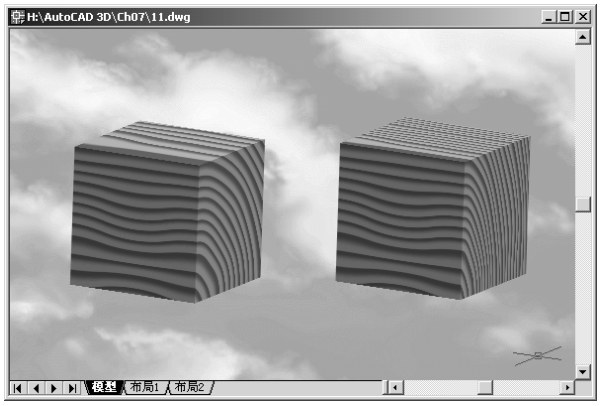


图 6-36　实体贴图

6.3.2　载入和使用材质

AutoCAD 在其材质库中定义的多种材质，可以将其载入当前图形中使用，并将载入的材质附着到各个模型对象上。

材质命令的调用方式为：

- 菜单：“视图”→“渲染”→“材质”。
- 工具栏：“渲染”→ 。
- 命令行：RMAT。

该命令将显示如图 6-37 所示的对话框。



图 6-37　使用材质

在“材质”对话框中，左侧的“材质”列表框中，显示了当前图形中所有可用的材质。该列表框中始终包含一个名为“*全局*”的材质项，该材质是 AutoCAD 自动创建，并默认使用的一种材质。任何没有被用户指定材质的对象都将在渲染时使用“*全局*”材质。“*全局*”材质不能被删除，但可以修改。

在 AutoCAD 中，材质也可以保存在材质库中。如果需要在当前图形中使用“*全局*”之外的材质，最直接的方式就是从材质库中载入材质。

在“材质”对话框中单击“材质库”按钮，在弹出的对话框中可以从指定的材质库中载入各种材质，如图 6-38 所示。

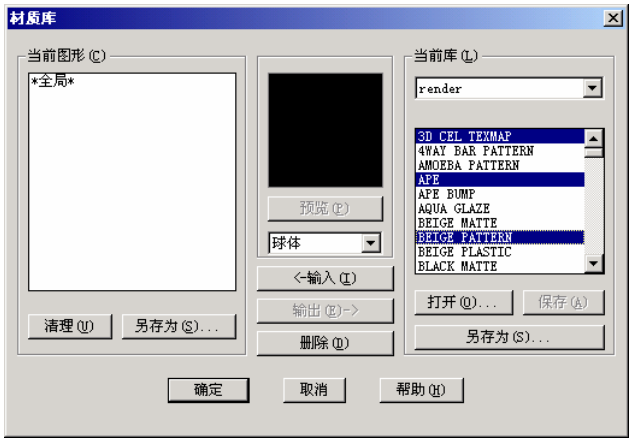


图 6-38　载入材质

该对话框左侧的列表框中，显示当前图形中可用的材质；而右侧的列表框中，显示当前材质库中的所有材质。用户可以在材质库中选择一种或多种材质（可利用 CTRL 和 SHIFT 键进行选择），然后单击“输入”按钮，将其载入到当前图形中使用。单击“确定”按钮将返回“材质”对话框，如图 6-39 所示。



图 6-39　使用材质

在“材质”列表中选中某种材质，可以：

（1）单击“预览”按钮，可以在图像控件中预览材质的效果。在“预览”按钮下方的下拉列表中，可以选择“球体”或“立方体”作为预览的样本。

（2）单击“附着”按钮，将显示图形窗口以便选择使用该材质的对象。已经附着了该材质的对象将在屏幕上高亮显示，选中的对象也将高亮显示。也可以选择多个对象，AutoCAD 将指定材质与选中的对象关联起来，即“附着”在这些对象表面上，然后返回“材质”对话框。

（3）单击“拆离”按钮，将显示图形窗口以便用户选择需要拆离材质的对象。拆离操作和附着操作相反，可以取消指定的对象与其相应的材质之间的关联关系。同样也可以选择多个对象进行材质的拆离操作。

（4）单击“随 ACI”按钮，在弹出的对话框中可以根据 ACI 附着材质，如图 6-40 所示。

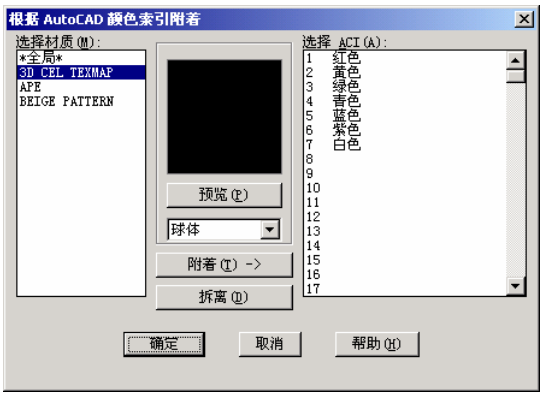


图 6-40　根据 ACI 附着材质

在该对话框右侧的“选择 ACI”列表框中，给出了所有在 AutoCAD 颜色索引表中定义的颜色编号 1～255，可以在列表中选择一种或多种（利用 CTRL 和 SHIFT 键）ACI 颜色编号，然后单击“附着”按钮，可以将左侧列表框中指定的材质与指定的 ACI 颜色关联起来。相应的，图形中所有使用 ACI 颜色的对象也都与该材质相关联。同样也可以单击“拆离”按钮，取消材质与指定的 ACI 颜色之间的关联关系。

这样，也可以通过 ACI 将指定的材质附着到三维对象上，还可以利用这种方法将材质附着到对象的某些面上，从而在一个三维对象上可以附着多种材质。例如，图 6-15 中的长方体的各个面使用的不同的颜色，通过将材质附着到 ACI 颜色上，可以在该长方体上附着多个材质，如图 6-41 右侧长方体所示。

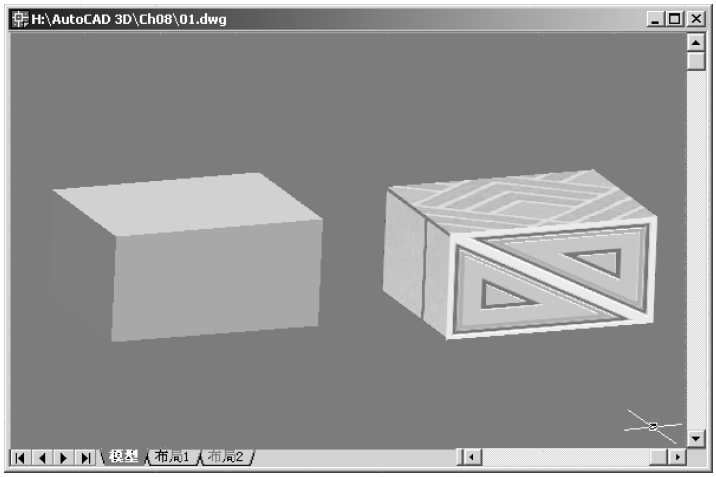


图 6-41　将材质附着到 ACI 上

（5）在“材质”对话框中，单击“随图层”按钮，在弹出的对话框中可以根据图层附着材质，如图 6-42 所示。

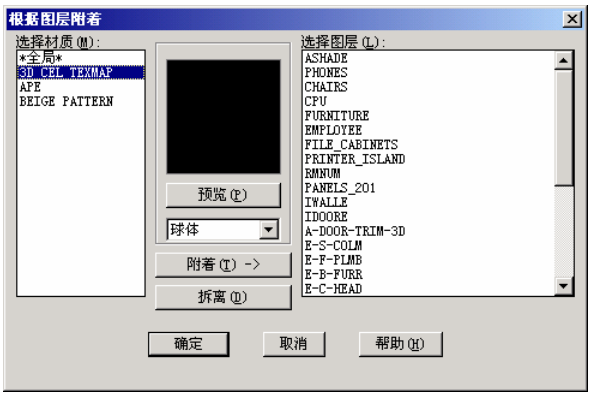


图 6-42　根据图层附着材质

在该对话框右侧的“选择图层”列表框中，给出了当前图形中的所有图层，也可以在列表中选择一种或多种（利用 CTRL 和 SHIFT 键）图层，然后单击“附着”按钮，可以将左侧列表框中指定的材质与指定的图层关联起来。相应地，该图层上的对象也都与该材质相关联。同样也可以单击“拆离”按钮，取消材质与指定的图层之间的关联关系，由此取消该图层上的对象与该材质之间的附着关系。

（6）在“材质”对话框中，单击“选择”按钮可以显示图形窗口，并在选择某个对象后返回对话框，然后在对话框的“材料”列表框中高亮显示该对象所使用的材质，并在对话框的底部显示附着的方式。

注意：如果使用多种方式将材质附着到对象上，AutoCAD 将根据材质附着到对象上的层次关系来决定渲染时使用的材质。其中，明确指定的附着材质具有最高的优先级，然后是随 ACI 附着的材质，最后是随图层附着的材质。如果没有附着材质，则使用“*全局*”材质做附着材质。

6.3.3　新建和编辑材质

除了使用材质库中已定义的材质之外，还可以根据需要创建新的材质。AutoCAD 可以创建标准、花岗石、大理石和木材四种类型的材质。在“材质”对话框中（参见图 6-11），在“新建”按钮下方的下拉列表中可以指定新建材质的类型，然后单击“新建”按钮创建新材质。

1．新建标准材质

在“新建”按钮下面的下拉列表中选择“标准”项，然后单击“新建”按钮，在弹出的对话框中可以定义新的标准材质，如图 6-43 所示。

（1）在“材质名”文本框中，设置标准材质的名称。

（2）在“属性”组框中，选择“颜色/图案”单选按钮，可以设置材质的主颜色，具体设置过程为：



图 6-43　新建标准材质

①在“值”文本框中，可以设置指定属性的应用程度，取值范围为 0~1。

②在“颜色”组框中，可以设置指定材质所使用的主颜色。选中“随 ACI”复选框，可以使材质的颜色与其附着的对象的 ACI 颜色保持一致。取消该复选框，用户可以使用 RGB 或 HLS 颜色系统设置颜色。

③在“文件名”文本框中，可以指定用于贴图的位图文件。单击“查找文件”按钮可以查找并指定图像文件，可用于贴图的图像文件包括 BMP、PNG、JPG、TGA、TIF、GIF 和 PCX 等类型。

④选择了位图文件进行贴图后，还可以进一步单击“调整位图”按钮，在弹出的对话框中调整图像在对象上的放置方式，如图 6-44 所示。

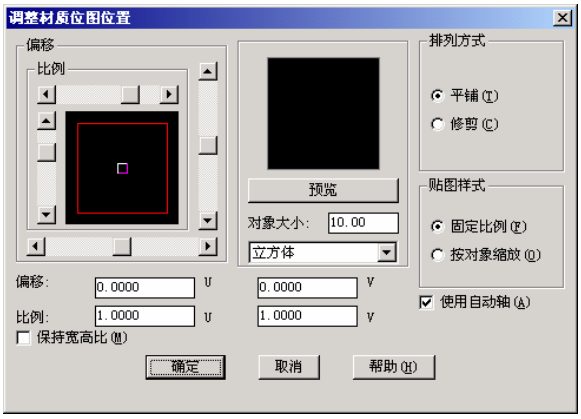


图 6-44　调整材质位图

a．在“偏移”文本框中，可以设置相对于投影坐标 UV 的偏移值，取值范围为–1～1。

b．在“比例”文本框中，可以设置图像在贴图时相对于原尺寸的比例。也可以分别设置图像在两个投影坐标 UV 方向上的比例。

c．选中“保持宽高比”复选框，可以在修改比例时保持 U、V 方向上的两个尺寸的比例不变。

d．在“排列方式”组框中，选择“平铺”单选按钮，可以在贴图时，使图像铺满整个对象表面；选择“修剪”单选按钮，则在进行贴图时不进行平铺，而是在图像以外的区域使用材质的颜色。

e．在“贴图样式”组框中，可以设置贴图时采用的比例。选择“固定比例”单选按钮，可以按“比例”文本框中指定的比例缩放渲染时材质平铺到图形对象的大小。选择“按对象缩放”单选按钮，可以按对象缩放位图，位图的位置偏移和缩放比例必须手动调整。

f．选中“使用自动轴”复选框，可以将材质贴到 XY、YZ 和 XZ 向的表面。取消该复选框，则只有 XY 向的表面才按固定比例进行贴图。计算材质方向时，自动轴不使用多边形的法线，而是将面向 XYZ 正方向的多边形看成前向面，将面向 XYZ 负方向的多边形看成后向面。

g．单击“预览”按钮，可以在图像控件中预览调整后的贴图效果。用户可以在“对象大小”文本框中调整预览对象的大小，在其下面的下拉列表中指定预览对象的形状为球体或立方体。

⑤在“位图合成”文本框中，可以设置颜色与位图的合成程度。当没有指定贴图时，默认取值为 0，表示完全使用“颜色”组框中设置的颜色。如果指定了贴图后，默认取值为 1，表示完全使用位图。此时，如果将该文本框的值改为 0～1 之间的其他值，则该材质将显示为颜色与位图按指定比例混合后的结果。

例如，图 6-45 中两个球体所用的材质，其材质颜色均设置为红色，并使用了大理石图案的纹理贴图。其中，左侧球体所用的材质中“位图合成”设置为 1，而右侧球体所用的材质中“位图合成”为 0.7。

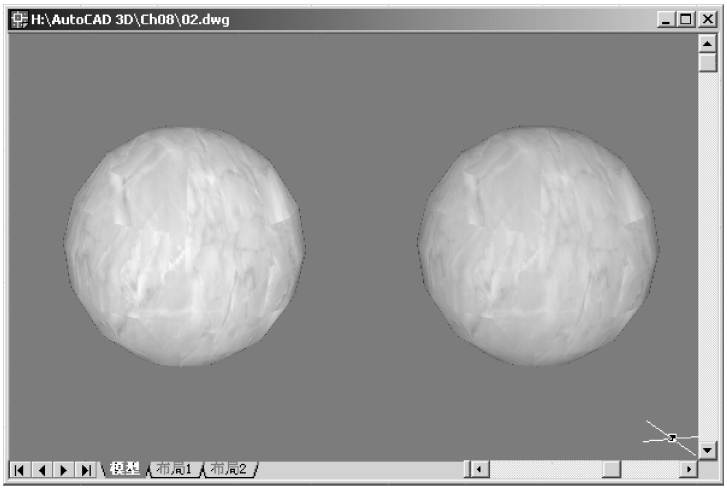


图 6-45　设置位图合成

完成设置后，单击“确定”按钮返回“新建标准材质”对话框。

（3）在“属性”组框中，选择“环境”单选按钮，可以设置材质的环境色，即阴影色。具体设置过程为。

①在“值”文本框中，可以设置环境颜色的应用程度。

②在“颜色”组框中，可以设置环境颜色。如果选中“锁定”复选框，则使环境颜色与主颜色保持一致；取消该复选框，则可以设置为随对象的 ACI 颜色或指定一种颜色，具体方

法同前。

（4）在“属性”组框中，选择“反射”单选按钮，可以设置材质的反射颜色，即强光或镜面反射颜色。具体设置过程为。

①在“值”文本框中，可以设置反射颜色的应用程度。

②在“颜色”组框中，可以设置反射颜色。如果选中“锁定”复选框，则使反射颜色与主颜色保持一致；取消该复选框，则可以设置为随对象的 ACI 颜色或指定一种颜色，具体方法同前。用户也可以选择“镜像”复选框，在使用“照片级真实感”渲染时，将得到镜像反射效果；在使用“照片级光线跟踪”渲染时，将得到光线跟踪的反射效果。

③在“文件名”文本框中，可以指定反射贴图所用的图像文件，具体设置方法同前。

（5）在“属性”组框中，选择“粗糙度”单选按钮，可以在“值”文本框中设置材质的粗糙度，粗糙度的设置将改变材质反射强光的大小。

（6）在“属性”组框中，选择“透明度”单选按钮，可以设置材质的透明度：

①在“值”文本框中，可以设置材质的透明程度。

②在“文件名”文本框中，可以指定透明贴图所用的图像文件，具体设置方法同前。

（7）在“属性”组框中，选择“折射”单选按钮，可以在“值”文本框中设置材质的折射程度。

（8）在“属性”组框中，选择“凹凸贴图”单选按钮，可以在“文件名”文本框中指定用于凹凸贴图的图像文件，具体设置方法同前。

完成以上设置后，单击“新建标准材质”对话框中的“确定”按钮完成材质的创建，并返回到“材质”对话框。

2．新建花岗石材质

在“新建”按钮下面的下拉列表中选择“花岗石”项，然后单击该按钮，在弹出的对话框中可以定义新的花岗石材质，如图 6-46 所示。



图 6-46　新建花岗石材质

（1）在“材质名”文本框中，可以设置花岗石材质的名称。

（2）在“属性”组框中，选择“第一个颜色”、“第二个颜色”、“第三个颜色”或“第四个颜色”单选按钮，可以分别设置构成花岗石图案的四种颜色，具体设置过程为。

①在“值”文本框中，可以指定每种颜色在花岗石图案中的相对数量。

②在“颜色”组框中，可以按 RGB 或 HLS 颜色系统设置相应的颜色。

（3）在“属性”组框中，选择“反射”、“粗糙度”或“凹凸贴图”单选按钮，可以分别对花岗石材质的反射程度、粗糙度和凹凸贴图进行设置，具体过程同标准材质。

（4）在“属性”组框中，选择“尖锐度”单选按钮，可以在“值”文本框中指定花岗石的尖锐程度。取值为 0 时将使图形完全模糊化，即四个颜色平均取值；取值为 1 时，四个颜色是离散的。

例如，图 6-47 中两个球体均使用同样的花岗石材质，其中左侧球体所用材质的尖锐度为 1，而右侧球体所用材质的尖锐度为 0.25。

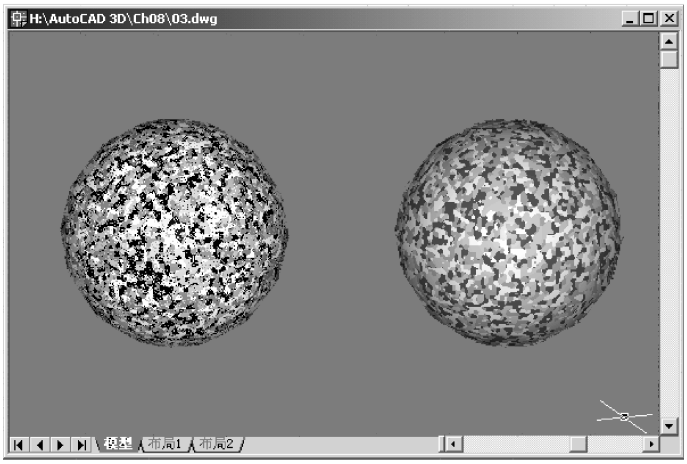


图 6-47　花岗石材质的尖锐度

（5）在“属性”组框中，选择“比例”单选按钮，可以在“值”文本框中指定花岗石材质相对于附着对象的比例。通过“比例”属性的设置，可以控制花岗石的粒度。

例如，图 6-48 中两个球体均使用同样的花岗石材质，其中左侧球体所用材质的比例为 6.25，而右侧球体所用材质的比例为 2。

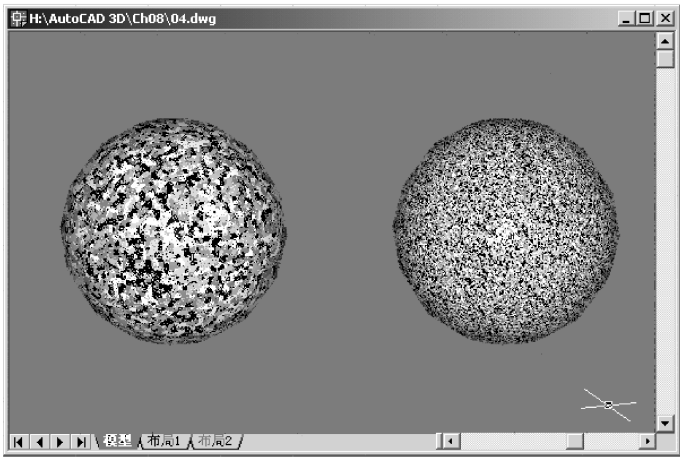


图 6-48　花岗石材质的比例

完成以上设置后，单击“新建花岗石材质”对话框中的“确定”按钮完成材质的创建，并返回到“材质”对话框。

3．新建大理石材质

在“新建”按钮下面的下拉列表中选择“大理石”项，然后单击“新建”按钮，在弹出的对话框中可以定义新的大理石材质，如图 6-49 所示。



图 6-49　新建大理石材质

（1）在“材质名”文本框中，可以设置大理石材质的名称。

（2）在“属性”组框中，选择“石质颜色”或“纹理颜色”单选按钮，可以分别在“颜色”组框中设置构成大理石图案的石质颜色和其上的纹理颜色，具体设置方法同前。

（3）在“属性”组框中，选择“扰动”单选按钮，可以在“值”文本框中指定大理石图案上纹理的扰动程度，取值范围为 0～100。较高的扰动值将以较多的旋动产生较多的纹理颜色，但在渲染时将花费较长的渲染时间，建议在 1～10 之间取值。

（4）在“属性”组框中，选择其他几种属性进行设置时，具体含义和方法与标准材质和花岗石材质的设置相同。

完成以上设置后，单击“新建大理石材质”对话框中的“确定”按钮完成材质的创建，并返回到“材质”对话框。

4．新建木材材质

在“新建”按钮下面的下拉列表中选择“木材”项，然后单击“新建”按钮，在弹出的对话框中可以定义新的木材材质，如图 6-50 所示。

（1）在“材质名”文本框中，可以设置木材材质的名称。

（2）在“属性”组框中，选择“浅色”或“深色”单选按钮，可以分别在“颜色”组框中设置构成木材图案的两种颜色，具体设置方法同前。

（3）在“属性”组框中，选择“浅/深”单选按钮，可以在“值”文本框中指定木材纹理图案中从浅至深的比例，取值范围为 0～1。取值为 0 时，将使木材图案中绝大部分纹理为深色；取值为 1 将使木材图案中绝大部分纹理为浅色。



图 6-50　新建木材材质

（4）在“属性”组框中，选择“年轮密度”单选按钮，可以在“值”文本框中指定木材图案中纹理的环数，取值范围为 0.01～100。

例如，图 6-51 中两个圆柱体均使用同样的木材材质，其中左侧圆柱体所用材质的年轮密度为 6，而右侧圆柱体所用材质的年轮密度为 2.5。

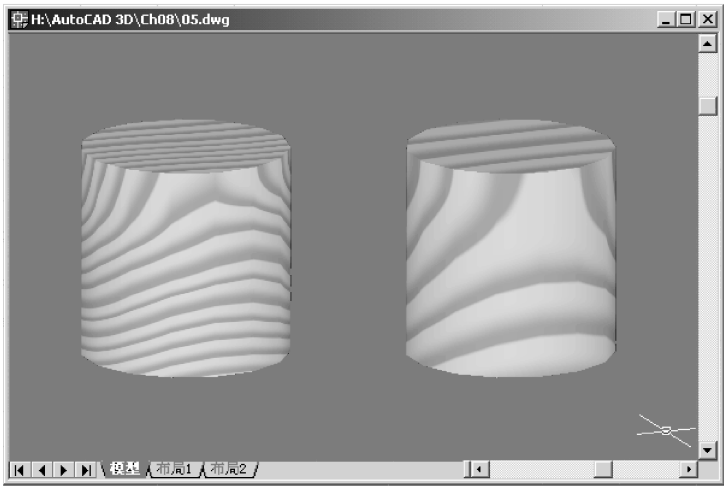


图 6-51　木材材质的纹理密度

（5）在“属性”组框中，选择“年轮宽度”单选按钮，可以在“值”文本框中指定木材图案中纹理宽度的变化范围，取值范围为 0～1。取值为 0 时，将产生宽度均匀的纹理；取值为 1 时，纹理图案将出现最大的宽度变化幅度。

例如，图 6-52 中两个圆柱体均使用同样的木材材质，其中左侧圆柱体所用材质的年轮宽度为 0.2，而右侧圆柱体所用材质的年轮宽度为 0.8。

（6）在“属性”组框中，选择“年轮形状”单选按钮，可以在“值”文本框中指定纹理形状的不规则程度，取值范围为 0～1。取值为 0 时，将产生完全的圆形环；取值为 1，将产生形状最不规则的纹理。

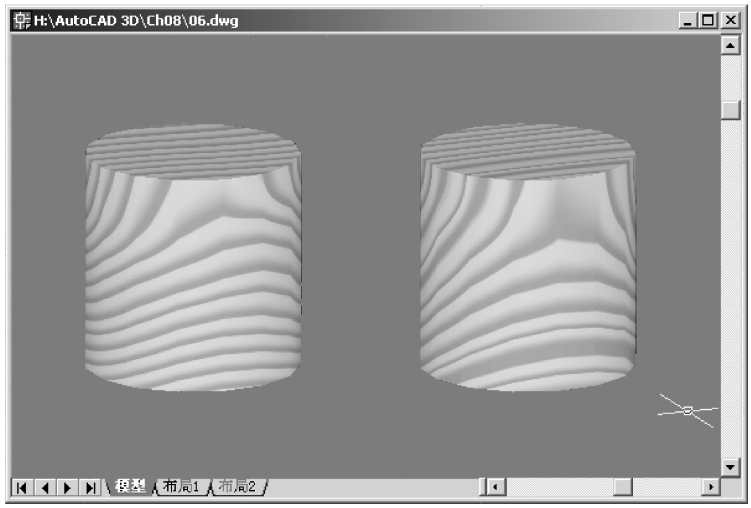


图 6-52　木材材质的纹理宽度

例如，图 6-53 中两个圆柱体均使用同样的木材材质，其中左侧圆柱体所用材质的年轮形状为 0.2，而右侧圆柱体所用材质的年轮形状为 0.8。

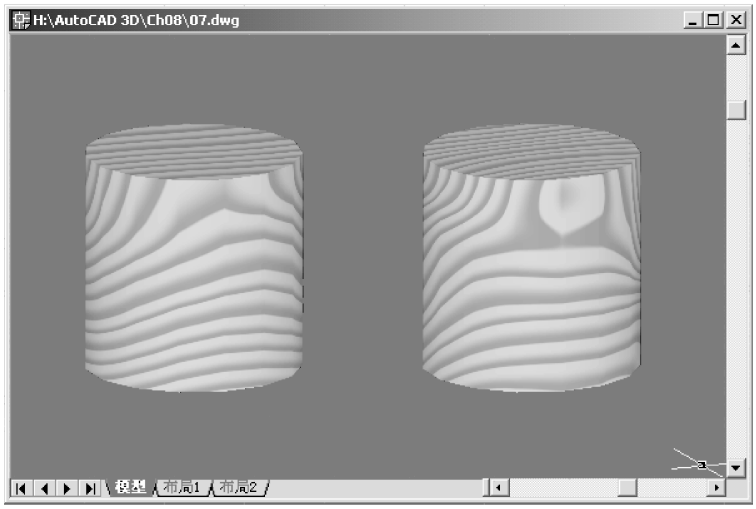


图 6-53　木材材质的年轮形状

（7）在“属性”组框中，选择其他几种属性进行设置时，具体含义和方法同前。

完成以上设置后，单击“新建木材材质”对话框中的“确定”按钮完成材质的创建，并返回到“材质”对话框。

5．修改和复制材质

在“材质”对话框中，对于从材质库中载入和用户新建的各种材质，还可以对其进行进一步的编辑。

（1）在“材质”列表框中选择需要编辑的材质，然后单击“修改”按钮，将根据选中

的材质类型弹出相应的“修改标准材质”、“修改花岗石材质”、“修改大理石材质”或“修改木材材质”对话框，其形式和作用分别与相应的新建材质对话框相同。

（2）在“材质”列表框中选择需要编辑的材质，然后单击“复制”按钮，将根据选中的材质类型弹出相应的新建材质对话框，并且在该对话框继承了指定材质的属性。用户可以进一步进行设置后，重新命名以创建新的材质。

6.3.4 管理材质库

AutoCAD 中，可以将各种材质保存到材质库中，并可以生成材质库文件保存起来。对于已有的各种材质库，可以将其在图形中打开并管理其中的各种材质。

管理材质库命令的调用方式为：

- 菜单：“视图”→“渲染”→“材质库”。
- 工具栏：“渲染”→ 。
- 命令行：MATLIB。

该命令将显示如图 6-54 所示的对话框。



图 6-54 管理材质库

在“材质库”对话框中，可以分别对当前图形中的材质和指定的材质库进行管理。

（1）在“当前图形”列表框中，显示了当前图形中所有可用的材质，包含从材质库载入的材质和用户创建的材质。对于这些材质可以进行如下操作：

①单击“清理”按钮，可以将当前图形所有未使用（即没有附着给任何对象）的材质删除。

②单击“另存为”按钮，可以将当前图形中的全部材质保存为材质库文件。

③单击“预览”按钮，可以在图像控件中预览指定材质的效果。

④单击“输出”按钮，可以将列表中选中的一种或多种材质添加到“当前库”列表中。如果输出的材质在当前库中已经存在，则弹出如图 6-55 所示对话框。

选中“覆盖现有的材质”复选框，则可以用新材质覆盖原来的材质，并且可以在“列表中的新材质”文本框中为新材质重新指定名称。取消该复选框，则可以分别在“材质库中的