



几何模型是场景中最重要的组 成元素。本章将学习C4D的 几何建模工具与建模方法,鉴 于建模工具种类繁多,在本章 仅介绍对象建模、曲线创建和 基于曲线的曲面建模。

#### 知识分解:

- C4D 建模概述
- 几何基本体建模
- 创建曲线
- 生成器建模
- 综合案例

#### C4D 建模概述 3.1

在建造模型前,首先要明白建模的重要性、建模的思路,以及建模 的常用方法等。只有掌握了这些最基本的知识,才能在创建模型时得心 应手。

C4D 建模是指在场景中创建二维或三维模型。三维建模是三维设计 的第一步,是三维世界的核心和基础。没有一个好的模型,好的效果是 无法实现的。C4D 具有多种建模方式,包括对象建模、生成器建模、造 型建模、变形器建模及网格建模等。

# 3.1.1 C4D 建模方法

使用 C4D 工作时, 一般都遵循"建模→材质→灯光→渲染"这个 基本流程。建模是一幅作品的基础,没有模型,材质和灯光就是无稽之谈, 如图 3-1 所示是两幅非常优秀的建模作品。



图 3-1

一个复杂的模型,总是由一些简单的特征经过一定的处理组合而成 的,可以称其为组合体。组合体按其组成方式可分为叠加、切割和相交 3种基本形式,分别如图 3-2 所示。



叠加



切割





一个复杂的模型是由许多个简单基本体叠加而成 的。在进行建模之前,先对其进行结构分析是非常重 要的。首先要明确模型中各个基本体之间的关系,找 出模型的基本轮廓作为第一个样条线轮廓,然后根据 基本体之间的主次关系,理清建模的顺序。

同一个模型,不同的设计者可能用不同的方法创 建。但是,对于最终的模型,要保证其体现设计思想、 加工工艺思想和模型本身的鲁棒性,使模型不仅易于 修改,而且在修改时产生的关联错误也能快速修复。

总之,三维软件建模的主体思路可以划分为特征 合成法和特征分割法。

 特征合成法:系统允许设计者通过加或减特 征进行设计。首先通过一定的规划和过程定 义一般特征,建立一般特征库。然后对一般 特征实例化,并对特征实例进行修改、复制、 删除生成实体模型,导出特定的参数值操作, 建立产品模型。如图 3-3 所示为利用特征合 成法的建模作品。



图 3-3

 特征分割法:在一个毛坯模型上用特征进行 布尔减操作,从而建立零件模型。类似产品 的实际生产加工过程。如图 3-4 所示为利用 特征分割法进行建模的作品。



图 3-4

# 3.1.2 C4D 建模工具

C4D的几何基本体包括标准基本体和扩展基本体。

创建标准基本体和扩展基本体的命令在"创建"|"对象" 子菜单中,如图 3-5 所示。也可以从上工具栏的"对象" 工具列中调取几何基本体的建模工具,如图 3-6 所示。



"对象"子菜单中除了标准基本体工具和扩展基本体工具,还包括空对象和临时对象的创建工具—— 空白、空白多边形和引导线。

#### 技巧点拨:

C4D 中的基本体,虽然表面上看似一种实体模型,但由于 C4D 并非三维工程软件,不会用来进行结构设计,所以 C4D 中的"实体"模型其实是封闭的多边形模型,其中没有材料填充,只是一个表面而已。

# 3.2 几何基本体建模

本节介绍 C4D 的几何基本体建模工具及其参数设置方法。

#### 3.2.1 空对象和临时对象

空对象就是看不见的虚拟对象,虽然什么都看不 见,但可以用来作为其他可见的场景对象的集合。

临时对象就是用来作为临时参考的对象,可以删除,但不会影响其他场景对象。

#### 1. 空白

空白对象是一个空的集合,也称为"组",空集 中没有对象时,什么都没有,也看不见。当添加了对 象到空集后,就形成了对象组。这些在对象组中的对 象可以同时进行相同的操作。一个场景中允许创建多 个空白对象(也就是多个"对象组"或"对象集")。 创建空白对象后,可以在其中放置其他对象,将 场景中的其余元素组合在一起。这个工具也是经常使 用到的。例如,通过"对象"管理器将多个对象拖至"空 白"对象中称为其子级,然后选中空白对象并进行平 移操作,空白对象子级中的所有子对象将会一起平移 运动,如图 3-7 所示。



图 3-7

以上是手动创建空白子级对象的方法。当先期创 建了很多对象,并且在"对象"管理器中按住 Ctrl 键 选取多个对象后,可以在"对象"管理器面板的"对象" 菜单中选择"群组对象"命令,系统自动将所有对象 合并到一个空白对象中,如图 3-8 所示。



图 3-8

#### 2. 空白多边形

空白多边形也是一个空的集合,或者称为"空的 群组"。这个空白多边形对象用来在其中放置多边形。 当然也可以当作"空白对象"使用,将基本体对象放 置其中。

# 3. 引导线

"引导线"工具可以创建线段、射线和直线,也 可以创建参考平面。引导线可以用作辅助参考线,当 不需要时可将其删除。

引导线只有一个节点,也就是中点。单击"引导线"

按钮,系统在视图中创建引导线,默认情况下引导线的中点在世界坐标系的原点,如图 3-9 所示。

在"属性"管理器面板中显示"引导对象(引导线)" 选项设置面板,如图 3-10 所示。其中"对象"选项卡 中的主要选项含义如下。





- 直线模式:当设置为"直线"类型时,"直 线模式"单选按钮变得可用。直线模式有3种: 无限(无限长度的直线)、半直线(射线) 和线段(有限长度的直线)。
- X尺寸:当引导线类型为"平面"时,此单选按钮被激活,用于设置X轴方向的边长。
- Z尺寸:当引导线类型为"平面"时,此单选按钮被激活,用于设置Z轴方向的边长。
   当引导线类型为"直线"、直线模式为"分段"时,用于设置直线在Z轴方向的长度,如图 3-12 所示。





图 3-11

图 3-12

空间模式:选中此单选按钮,当引导线类型为"直线"时,可以同时创建X轴方向、Y轴方向和Z轴方向的直线,如图3-13所示。
 当引导线为"平面"时,将同时创建3个参考平面,如图3-14所示。



枢轴中心:当引导线类型为"平面"时,此

单选按钮被激活。选中时,操控器将显示在 参考平面的中心。

## 3.2.2 标准基本体

标准基本体非常易于创建,只需单击相应按钮, 即可自动完成创建。

每种几何体都有参数,以控制产生不同形态的几 何体,如锥体工具就可以产生圆锥、棱锥、圆台和棱 台等。通过参数的变换和各种修改工具,可以将标准 几何体编辑成各种复杂的形体。

#### 1. 长方体

长方体是最简单的内置模型,广泛应用于初始建模,可用来制作墙壁、地面或桌面等简单模型。主要由长、宽和高3个参数确定,它的特殊形状是正方体。

在上工具栏的"对象"工具列中单击"立方体" 按钮,系统自动在坐标系原点创建一个默认尺寸为 2000mm×2000mm×2000mm的立方体,如图 3-15 所 示。同时在"属性"管理器中显示"立方体对象(立方体)" 选项设置面板,如图 3-16 所示。



"立方体对象(立方体)"选项设置面板中有4 个选项卡:"基本""坐标""对象"和"平滑着色 (Phong)"选项卡。这里将详细介绍这4个通用选项卡, 后面若再出现相同的选项卡就不赘述了。

(1)"基本"选项卡。

"基本"选项卡用于设置对象的基本属性,其中 主要选项含义如下。

- 名称:对象的名称,可以自定义名称。
- 图层:可以将对象添加到某一图层,也可以 创建新图层,再将该对象放置到新图层中。
- 编辑器可见:此选项控制对象在视图中是否

可见,也可以在"对象"管理器中控制对象的显示与隐藏。

- 渲染器可见:此选项控制对象在渲染时是否显示颜色,"默认"选项为开启颜色。"关闭"选项为不显示渲染颜色。
- 使用颜色:此选项控制当前对象在视图中显示的颜色。"关闭"选项为不设置对象颜色;
   "自动"选项为显示材质颜色;"开启"选项为显示对象颜色,并可在下方的"显示颜色"选项中设置对象颜色;"图层"选项为对象显示在图层中设置的颜色。
- 显示颜色:设置当前对象的颜色,单击色块 图标,弹出"颜色拾取器"对话框,用于设 置对象颜色,如图 3-17 所示。



图 3-17

- 启用:此选项用于控制基本体图元、变形器 建模图元和生成器建模图元在视图中的可见
   性。除此3种类型图元,其他图元将不会有 此选项。
- 透显:用于设置对象在视图中的透明显示状态,选中该选项将透明显示,如图 3-18 所示。

(2)"坐标"选项卡。

"坐标"选项卡用于设置对象在世界坐标系中的 绝对位置。"坐标"选项卡如图 3-19 所示,其中主要 选项含义如下。



图 3-18

图 3-19

- P.X: P 表示相对于世界坐标系的位置; X 表示 X 轴方向的位移值。
- S.X: S表示相对于世界坐标系的比例; X表示在 X 轴方向上的比例缩放值。
- R.H: R表示相对于世界坐标系的角度; H表

示操控环的旋转角度(在 X 轴与 Z 轴形成的 平面上)。

 顺序:此下拉列表中的选项适用于动画制作, 例如,为角色中的手背添加旋转动画。

## 技巧点拨:

"顺序"下拉列表中的 HPB 选项表示在 C4D 中旋转操 控器上的 3 个操控环分别在所属平面上的旋转角度,如 图 3-20 所示。





- 四元旋转:选中该复选框可激活该对象的四元数动画(关键帧值将是相同的欧拉值,并 且只有值之间的插值才会相应更改)。反之, 将使用 Euler 动画方法。
- 冻结全部: 仅用于动画制作。在三维中,对象的冻结也称为"归零"(或者称为"双变换"),因为局部坐标的"位置"值和"旋转"值将各自设置为0并缩放为1,而不更改对象的位置或方向。
- 解冻全部:取消冻结。
- 冻结 P、冻结 S 和冻结 R:冻结位置、冻结缩 放和冻结旋转。
- (3) "对象"选项卡。

"对象"选项卡中的选项用于设置当前对象的基本属性参数,包括尺寸、圆角处理及表面分离等。"对象"选项卡如图 3-21 所示,主要选项含义如下。

- 尺寸.X、尺寸.Y、尺寸.Z:设置立方体对象 在X、Y、Z轴方向上的长度。除了在此输入 尺寸来精确定义立方体的大小,还可以在视 图中拖动模型上的尺寸手柄来改变大小,如 图 3-22 所示。
- 分段 X、分段 Y、分段 Z:定义立方体在 X、
   Y、Z 轴方向上的细分数量,分段就是将表面

进行细分,将模型的显示设置为"光影着色" 和"线框"形式,会显示面的细分。如图 3-23 所示为分段数量在 X、Y、Z 轴方向的数量均 为 3 的细分效果。



图 3-21

图 3-22

 分离表面:选中此复选框后,将模型转换为 可编辑对象后,立方体的6个面都是独立的, 如图 3-24 所示。





图 3-23

Ľz

图 3-24

 圆角:可以为立方体的边缘添加圆角。选中 此复选框后,可在"圆角半径"文本框中输 入圆角半径,在"圆角细分"文本框中输入 细分数量值,如图 3-25 所示。



## 图 3-25

#### 技巧点拨:

"圆角细分"值越小,圆角的平滑度就越差,当细分值 为1时,圆角就是倒斜角。

(4) "平滑着色"选项卡。

"平滑着色"选项卡主要用于设置当前对象的平 滑程度。例如一个球体,实际上是一个由无限数量的 多边形组合而成的模型,这个平滑度就是用来控制诸 如球体类模型的多边形数量的,多边形数量越多,模 型就越平滑,反之就越不平滑。对于立方体而言,平 滑着色没有什么作用,但对于球体、圆柱体而言,就 很有作用了,此处就不介绍了,后续再讲解。

## 2. 球体

单击"球体"按钮, 系统自动在坐标系原点创 建一个球体。"属性"管理器中显示球体的"对象" 选项卡, 如图 3-26 所示。



图 3-26

"基本"选项卡与"坐标"选项卡是每个对象模型通用的。只有"对象"和"平滑着色"选项卡才是 各对象模型的专属选项卡。

(1) "对象"选项卡。

"对象"选项卡中主要选项含义如下。

- 半径:用于设置球体的半径。
- 分段:用于设置球面的细分数量,默认数量
   为24。段数越少,细分球面的个数就越少,
   就会变成相应数量的多面体,如图 3-27 所示。
- 类型:此下拉列表中的选项用来定义组成球体的表面排列方式。例如,选择"标准",那么球面则是由三角形和四边形组成的;选择"四面体"类型,则是把整个球面分割成4份;若是设计排球的形状曲面,则可以选择"六面体"类型,表面排列方式如图 3-28 所示。





图 3-28

 理想渲染:选中此复选框,渲染时球面的平 滑度最好。如图 3-29 所示为非理想渲染和理 想渲染的效果对比。



非理想渲染



理想渲染

(2) "平滑着色 (Phong)"选项卡。

"平滑着色(Phong)"选项卡如图 3-30 所示。



图 3-30

"平滑着色(Phong)"选项卡中主要选项含义如下。

- 角度限制:选中此复选框,将会调整球面平 滑着色的角度。
- 平滑着色(Phong)角度:设置平滑度数,度数越大,球面越光滑,反之越不平滑。如图3-31 所示为平滑度为0°时与平滑度为100°时的着色效果对比(非渲染的情况下)。

## 技巧点拨:

球面的平滑度除了与"平滑着色 (Phong)角度"值有关,还与在"对象"选项卡中设置的"分段"数量有关。



#### 图 3-31

 使用边断开:此复选框仅在当前对象转换为 可编辑对象时才有用。当需要对模型中的某 个多边形进行拖动变形时,如果不选中"使 用边断开"复选框,将会出现相邻的多边形 一起变形的情况。选中此复选框后,将会单 独对所选多边形进行变形,如图 3-32 所示。



图 3-32

图 3-29

## 3. 圆锥

圆锥体在现实生活中经常看到,如冰激凌的外壳、 项链的吊坠等。单击"圆锥"按钮 ,系统在坐标系 原点创建圆锥体,如图 3-33 所示。创建圆锥体的"属性" 管理器的"对象"选项卡如图 3-34 所示。





图 3-33

(1) "对象"选项卡。

"对象"选项卡中主要选项含义如下。

- 顶部半径:此参数可用于创建圆台。当顶部
   半径为0时,即为圆锥。设置一个半径,则
   变为圆台,如图 3-35 所示。
- 底部半径:此参数用于设置圆锥体底部的
   半径。
- 高度:设置圆锥体的高度。
- 高度分段:在高度方向上的表面细分。
- 旋转分段:在截面旋转方向上的表面细分。
- 方向:设置圆锥体的高度方向,默认为+Y轴 方向创建圆锥体。如图 3-36 所示为在+X轴 方向上创建的圆锥体。



(2)"封顶"选项卡。

"封顶"选项卡如图 3-37 所示。



图 3-37

"封顶"选项卡中主要选项含义如下。

封顶:当对象为圆锥体时,此复选框无用。
 当对象为圆台时,选中此复选框,圆台顶部

及底部的面会存在。反之,圆台顶部及底部 的曲面将被删除,如图 3-38 所示。



图 3-38

 封顶分段:封顶表面的径向细分数,如图 3-39 所示。



图 3-39

- 圆角分段:当在下方选中了"顶部"或"底部"
   复选框时,此参数才可用。用来设置圆台顶
   边或底边进行倒圆角后的圆角面细分数。
- 顶部:当选中此复选框时,圆台顶部边缘将 创建圆角。此复选框与"圆角分段"参数进 行配合操作,当圆角分段为1时,设置顶部 圆角半径为500mm后的形状如图 3-40 所示。
   当顶部圆角分段为5时,设置顶部圆角半径 为500mm后的形状如图 3-41 所示。



- 底部: 在圆台底部添加圆角, 如图 3-42 所示。
- 半径:设置圆角半径。
- 高度:设置倒角的高度范围值,此值只能 小于或等于圆台总高度的50%。如图3-43 所示为设置高度为250mm(圆台总高度为 1000mm)的圆台形状。



(3)"切片"选项卡。

"切片"选项卡中的选项用来设置对象的剖切面, "切片"选项卡如图 3-44 所示。

"切片"选项卡中主要选项含义如下。

 切片:选中此复选框,将创建剖切面,并把 对象默认剖切为两半,会显示其中的一半, 如图 3-45 所示。



- 起点:设置剖切面的起点角度。
- 终点:设置剖切面的终点角度。如图 3-46 所 示为终点角度为 270°的剖切状态。
- 标准网格:选中此复选框,可以通过下方的"宽度"参数来设置剖切面的细分大小,如图 3-47 所示。
- 宽度:设置剖切面的细分值。



#### 4. 圆柱

在上工具栏的"对象"工具列中单击"圆柱"按 钮,系统自动创建圆柱体,如图 3-48 所示。定义圆 柱体的"属性"管理器如图 3-49 所示。"属性"管理 器中的选项设置均与"圆锥"对象的选项相同,因此 不再赘述。



## 5.圆环

"圆环"工具可生成一个具有圆形横截面的环。

单击"圆环"按钮**○**,系统自动创建圆环体,如图 3-50 所示。圆环的"属性"管理器的"对象"选项卡如图 3-51 所示。

# 1

图 3-50

图 3-51

下面仅介绍"对象"选项卡中的主要选项。

- 圆环半径:设置从环形的中心到横截面圆形
   中心的距离,这是环形环的半径。
- 圆环分段:设置在圆环径向方向上的表面细 分值。
- 导管半径:设置圆环横截面圆形的半径。如 图 3-52 所示为圆环半径和导管半径的示意图。
   其中 R1 为圆环半径,R2 为导管半径。



• 导管分段: 在圆环圆周方向上的表面细分。

#### 6. 其他基本体

在对象建模中还包括"圆盘""平面""多边形" 等基本体创建工具,这3个工具是用来创建平面曲面的, 如图 3-53 所示。



圆盘

平面



图 3-53

## 动手操作——杯子造型

01 执行"文件"|"新建"命令,新建 C4D 场景文件。
02 在上工具栏的"对象"工具列中单击"管道"按钮
03,创建默认的管道体后在"属性"管理器中设置参数,如图 3-54 所示。



图 3-54

03 单击"圆柱"按钮,在"属性"管理器的"坐标" 和"对象"选项卡中设置圆柱体的对象参数与坐标位置, 然后在"坐标"管理器中设置圆柱体的坐标值,使其置 于圆环体底部,以此封闭底部缺口,如图 3-55 所示。





图 3-55

#### 技巧点拨:

在"属性"管理器中,可以按 Shift 键同时选取"坐标" 选项卡与"对象"选项卡,相应参数会一同显示在面板上。 若要单独设置坐标参数,也可在"坐标"管理器中设置。

**04** 单击"圆环"按钮**○**,在"属性"管理器的"坐标"选项卡和"对象"选项卡中设置选项和参数,完成圆环体的创建,如图 3-56 所示。





**05** 在视图中选中圆环体,按住 Ctrl 键向上拖动圆柱体, 复制出一个同等大小的圆环体,然后在视图下方的"坐标" 管理器中输入此圆环体的坐标位置,如图 3-57 所示。





图 3-57

**06** 激活右视图。创建一个圆环,在"属性"管理器中修 改参数,然后在视图中手动调整其位置,如图 3-58 所示。





图 3-58

07 按下 Ctrl 键拖动上一步创建的圆环体,复制出一个新的圆环体。同时修改圆环体副本的参数,并拖至合适的 位置,如图 3-59 所示。



图 3-59

08 最终效果如图 3-60 所示。



图 3-60

3.2.3 扩展基本体

#### 1. 管道

管道的外形与圆柱体相同,只不过管道是空心的, 圆柱体是实心的。因此,管道有两个半径,即外部半 径和内部半径。单击"管道"按钮 创建的管道及管 道"属性"管理器的"对象"选项卡如图 3-61 和图 3-62 所示。

"属性"管理器中的选项与圆柱、圆锥的选项相同,这里仅介绍"对象"选项卡中的"外部半径"和"内

部半径"选项。

- 内部半径:设置管道内圆半径值。
- 外部半径:设置管道外圆半径值。



# 2. 角锥

角锥就是四棱锥,示例模型如图 3-63 所示。角锥 对象的"属性"管理器如图 3-64 所示。



## 3. 宝石

宝石是一种很典型的异面体,它可以用来创建四 面体、六面体、八面体、十二面体、二十面体及碳原 子形状等。单击"宝石"按钮,系统自动创建宝石 对象,如图 3-65 所示。宝石对象的"属性"管理器的"对 象"选项卡如图 3-66 所示。



"对象"选项卡的主要选项含义如下。

- 半径: 宝石形状的外圆半径。
- 分段: 宝石形状中各面的细分数。
- 类型:选择创建宝石的6种类型,如图3-67
   所示为6种宝石(异面体)形状的效果。



#### 4. 油桶

单击"油桶"按钮,自动创建油桶基本体,"油桶" 对象"属性"管理器的"对象"选项卡如图 3-68 所示。

	※ 模式 编辑 用户数据	- <b></b>
	🍯 油桶对象 (油桶)	
	基本 坐标 对象	初片
Ľ <sup>z</sup> x	平海暮色(Phong)	
	对象局性	
	(● 単径 1000 mm +	
	● 高堂 2000 mm ↓	
	高型分段     8     8     1	
	<ul> <li>● 設計調整 250 mm ÷</li> </ul>	
	<ul> <li>         · 新原分段         ·         ·         ·</li></ul>	
	● 旋转分段 25 +	
Indiana and a second	◎方雨 +Y	

图 3-68

"对象"选项卡中主要选项含义如下。

- 半径:设置油桶的半径。
- 高度:设置沿着中心轴的维度,负值将在构造平面下方创建油桶。
- 高度分段:设置高度方向上的表面细分。
- 封顶高度:设置凸面封口的高度。最小值是 油桶半径的2.5%。除非"高度"设置的绝 对值小于2倍油桶半径(在这种情况下, 封顶高度不能超过"高度"设置绝对值的 49.5%),否则,最大值为油桶半径的99%。
- 封顶分段:设置在顶部表面的细分。
- 旋转分段:设置油桶截面的旋转方向上的 细分。
- 方向:设置油桶生成方向。

#### 5.胶囊

单击"胶囊"按钮[],将创建胶囊基本体,其"属性" 管理器的"对象"选项卡如图 3-69 所示。"对象"选 项卡中的选项及参数与"油桶"工具中的相关参数相同,

## CINEMA 4D R20 完全实战技术手册

这里不再赘述。





图 3-69

## 6. 人偶

使用"人偶"工具可以创建由分层结构的简单多 边形组成的参数化图形。将这个参数化图形转换成可 编辑的多边形对象时,分层结构将可见。

单击"人偶"按钮,创建人偶基本体模型,"属性"管理器的"对象"选项卡如图 3-70 所示。



图 3-70

"对象"选项卡中主要选项含义如下。

- 高度:用于设置人偶的高度。
- 分段:设置人偶表面的细分。

#### 7. 地形

使用"地形"工具在 XZ 平面上创建山地景观—— 从崎岖的山脉到平缓的山坡。

单击"地形"按钮, 自动创建山地地形景观, 如图 3-71 所示。地形的"属性"管理器的"对象"选项卡如图 3-72 所示。





图 3-71

图 3-72

"对象"选项卡中的主要选项含义如下。

- 尺寸:设置整块地形的长度、高度及宽度。
- 宽度分段:长度和宽度方向上的细分。

- 深度分段:高度方向上的细分。
- 粗糙皱褶:改变地形的崎岖状态,形成粗糙 的山脉,如图 3-73 所示。
- 精细皱褶:改变地形的崎岖状态,形成精细的山脉,如图 3-74 所示。



图 3-73

图 3-74

 缩放:控制地形中裂缝的高度。较大的值会 产生较深的山谷,而较小的值会产生较平坦 的地势,如图 3-75 所示。





缩放值为1

缩放值为 10

图 3-75

 海平面:设置海平面的高度。值越大,海平 面就升得越高,反之就越低,如图 3-76 所示。





海平面为 0%

海平面为 80%

#### 图 3-76

 地平面:设置地平面的高度,此参数与海平 面正好相反,不是从底部切断,而是从顶部 切断,如图 3-77 所示。





地平面为 50%

地平面为 20%

图 3-77

- 方向: 地形的生长方向。
- 多重不规则:选中此复选框可以生成不同形

状的山地地形,这是一种规则算法,反之, 将得到另一种山地地形,如图 3-78 所示。





不选中"多重不规则"复选框

选中"多重不规则"复选框

#### 图 3-78

- 随机:此参数影响地形,将用于创建内部起 伏的噪声。
- 限于海平面:影响地形在沿海的地方如何变化。选中此复选框后,C4D会尝试软化或平滑地形到海洋的过渡。如果已选中"球状"复选框,则此复选框不可用。如图 3-79 所示为取消选中此复选框的地形状态。
- 球状:选中此复选框,将生成球状地形,如
   图 3-80 所示。



图 3-79



图 3-80

#### 8. 地貌

地貌也就是浮雕图形,如图 3-81 所示为根据参考 图案创建的浮雕。



图 3-81

单击"地貌"按钮 ,并在"属性"管理器的"对象"选项卡中单击"纹理"选项的浏览按钮 ,导入一张参考图片用作浮雕的参考,如图 3-82 所示。导入图片后自动生成浮雕对象,如图 3-83 所示。



图 3-82



"地貌"的"属性"管理器的选项与"地形"管 理器的选项大致相同,这里不再赘述。

# 动手操作——足球造型

01 新建 C4D 场景文件。

02 在上工具栏的"对象"工具列中单击"宝石"按 钮 🚳 。

**03** 在其"属性"管理器的"对象"选项卡中选择"碳原子" 类型,然后输入"半径"值为150mm,如图3-84所示。



图 3-84

04 由于现在的状态是实体,要编辑就要转换成网格或多边形。选中模型并在左工具栏顶部单击"转为可编辑对象"按钮 →,将宝石基本体对象转换成可编辑的多边形对象。
05 在多边形的"属性"管理器的"平滑着色(Phong)"选项卡中将"平滑着色(Phong)角度"值设为0°,使多边形的表面变成平面,如图 3-85 所示。





图 3-85

06 在左工具栏中单击"多边形"按钮 ☯ 切换到多边形模 式,利用框选方式选取所有的多边形,右击,在弹出的 快捷菜单中选择"内部挤压"命令,如图 3-86 所示。

07 在内部挤压的"属性"管理器中设置选项与参数,如 图 3-87 所示。



图 3-86

图 3-87

08 添加内部挤压的效果如图 3-88 所示。

09 在视图下方的"材质"管理器中选择"创建"|"新材 质"命令,创建一个新材质,并在属性管理器中设置新 材质的颜色为黑色,同理再新建一个材质,并设置材质 的颜色为白色,如图 3-89 所示。



10 框选所有多边形,在"材质"管理器中右击白色材质, 在弹出的快捷菜单中选择"应用"命令,将白色材质赋 予所有多边形,如图 3-90 所示。

11 按 Shift 键选中所有五边形,在"材质"管理器中右 击黑色材质,在弹出的快捷菜单中选择"应用"命令, 将黑色材质赋予五边形,如图 3-91 所示。



图 3-90



图 3-91

12 选中所有多边形对象,右击,在弹出的快捷菜单中单 击"细分"命令后的设置按钮。,在弹出的"细分"对 话框中设置"细分"值为2,单击"确定"按钮完成多 边形的细分操作,如图 3-92 所示。



图 3-92

13 可以连续多次执行"细分"命令, 使多边形的细分效 果更明显,如图 3-93 所示。



图 3-93

14 按 D 键执行"挤压"命令,在"属性"管理器中显示 挤压选项与参数。设置"最大角度"值为33°,"偏移" 值为5mm,单击"应用"按钮将挤压效果应用到多边形中, 效果如图 3-94 所示。



图 3-94

15 执行"创建"|"生成器"|"细分曲面"命令,在"对象" 管理器中将"细分曲面"对象拖至"宝石"对象上释放鼠标, 使"细分曲面"对象成为"宝石"对象的一个子对象, 如图 3-95 所示。



图 3-95

16 同理,再执行"创建"|"变形器"|"球化"命令, 添加一个球化变形器,并将球化变形器对象拖至"宝石" 对象上,如图 3-96 所示。



17 在球化对象的"属性"管理器中,修改"半径"值为 150, "强度"值为70%,此时视图中的多面体形状变成 了球状,如图 3-97 所示。至此足球的建模工作完成。



图 3-97

# 3.3 创建曲线

C4D 中提供了空间曲线的绘制工具,这些曲线将 会作为生成器建模的基础曲线。在上工具栏的"样条" 工具列中单击按住"画笔"工具 20,待停留数秒后释 放鼠标,可调出"样条"曲线工具列,如图 3-98 所示。





"样条"曲线工具列中分两种曲线工具:画笔工 具和标准曲线工具,接下来对这些曲线工具进行简要 介绍。

#### 3.3.1 画笔工具

画笔工具包括"画笔""草绘""平滑样条"与"样 条深化工具"。介绍画笔工具之前,先介绍"空白样条" 工具,此工具与"空白"工具的用法类似,主要用作 创建曲线集,以便进行曲线布尔操作。

#### 1. 画笔

利用"画笔"工具可以直接在模型模式中任意绘制样条曲线,默认情况下此工具绘制的是多段线。

选择"画笔"工具之,可以在视图中依次单击绘制连续的直线,如图 3-99 所示。在左边栏中单击"点" 按钮 ,可以选取直线的端点来输入精确坐标值,或 者拖曳操控器的轴来改变端点位置,如图 3-100 所示。



图 3-99



图 3-100

如果要绘制贝塞尔样条曲线,首先确定样条曲线 的起点,接着在视图中某一个位置按下鼠标(确定样 条曲线的第二点)并拖动,可以得到样条曲线,如图 3-101 所示。样条曲线上的点称为"样条点",样条点 上出现切线控制柄,此切线控制柄用来控制样条曲线 的形状及曲率,切线控制柄拉得越长,样条曲线就越 光顺,也就是曲线的连续度更高。

如果继续添加样条曲线的样条点,可以继续单击 下一个样条点的位置并拖动切线控制柄,如图 3-102 所示。



图 3-101

图 3-102

那么,假设当样条曲线的样条点太多,或者样条 点太少,需要移除样条点或增加样条点时,该如何操 作呢?此时需要按住 Ctrl键,然后选取某端的样条点 即可移除样条点,如图 3-103 所示。



图 3-103

## 技巧点拨

也可以右击选取样条点,然后在弹出的快捷菜单中选择 "删除点"命令,同样可以把多余的样条点删除。

同理,按下 Ctrl 键在样条曲线中间的曲线上单击,可以在相应的位置添加样条点,如图 3-104 所示。



此外,也可以将连续直线变成相切连续的样条曲 线。右击样条点,在弹出的快捷菜单中选择"软相切" 命令即可,如图 3-105 所示。



图 3-105

如果要编辑样条曲线上的某一样条点的位置和连续性,可以直接单击此样条点即可显示切线。此外, 在样条曲线属性面板的"对象"选项卡中,可以设置 选项与参数,达到精确编辑样条曲线的目的,如图 3-106 所示。



图 3-106

"对象"选项卡中主要选项含义如下。

- 类型:选择样条曲线的类型,在此选择一种 样条类型,不需要借助鼠标和键盘来绘制。
- 闭合样条:选中此复选框,将创建闭合的样条曲线。
- 点插值方式:选择在样条曲线中插入样条点 的方式。
- 数量: 仅当点插值方式为"自然"和"统一"
   时,此参数才可用,设置插值点的数量。
- 角度: 仅当点插值方式为"自适应"和"细分"
   时,此参数才可用,用于设置切线角度。
- 最大长度:仅当点插值方式为"细分"时, 此参数用于设置样条曲线的细分最大长度。

#### 2. 草绘

"草绘"样条工具可以在视图中按设计师的意图 来绘制样条曲线。选择"草绘"工具22,在视图中单 击并拖动鼠标绘制曲线,一旦释放鼠标,将自动创建 样条曲线,如图 3-107 所示。



图 3-107

"属性"管理器中的选项含义如下。

- 半径:设置样条曲线在拐角位置的半径,目
   的是为了让样条曲线更平滑。
- 平滑笔触:设置草绘过程中的样条平滑效果。
   值越小,绘制过程较慢时的平滑度越低,反之,
   平滑度就越高。
- 混合:此值仅当设置半径值大于0时才有效。
   值越大,当前线位置在目标线的位置方向上
   混合得越多。
- 创建新样条:取消选中此复选框时,视图中 创建的多条样条曲线将属于一个样条曲线集 合,如图 3-108 所示。若选中此复选框,每 绘制一条样条曲线,将会独立创建新样条集, 如图 3-109 所示。



图 3-108



图 3-109

#### 3. 平滑样条

"平滑样条"工具可以使已绘制的样条曲线变得 更平滑,这是一个手动平滑工具。如图 3-110 所示,先 绘制一条样条曲线,选择"平滑样条"工具, 显示 平滑控制器。在视图中选取需要平滑的样条点,拖动 平滑控制器,调整样条曲线的曲率,使其变得更平滑。



图 3-110

#### 4. 样条弧线工具

使用样条弧线工具,可以在样条曲线的两个端点

之间创建相切弧曲线。如图 3-111 所示,先绘制两条样条曲线,选择"样条弧线工具"工具 **Z**,选取两条样条曲线的端点来绘制相切弧曲线。





绘制相切弧的方法与过程:先绘制两条样条曲线,在"对象"管理器中仅选中一条样条曲线。选择"样条弧线工具"工具,先选取一个端点,再按下 Shift 键选取另一个端点,按下空格键,即可完成相切弧的创建。

## 3.3.2 标准曲线工具

常见的基本曲线如圆弧、圆环、多边形、矩形、星形、文本、螺旋、四边、齿轮、摆线、公式、花瓣、轮廓等。对于标准曲线的创建,可在"属性"管理器的"对象"选项卡中设定详细参数来完成,操作十分简单。鉴于 篇幅限制,本节不做详细表述。



常见的标准曲线如图 3-112 所示。

# 3.3.3 曲线布尔运算

曲线的布尔运算就是对曲线进行修剪、连接、相 交及合并而得到新的组合曲线。曲线布尔运算工具在 上工具栏的"样条"工具列中。在上工具栏"造型" 工具列中的"样条布尔"工具也属于曲线布尔工具, 下面逐一介绍。

## 1. "样条"曲线工具列中的样条布尔工具

下面以案例的形式介绍样条布尔工具的用法。

# 动手操作——样条差集

01 新建 C4D 文件。

02 在上工具栏的"样条"曲线工具列中单击"星形"按 钮☆,系统自动在坐标系原点创建星形曲线,如图 3-113 所示。

03 单击"圆环"按钮, 创建圆环曲线, 在"属性"管 理器的"对象"选项卡中修改曲线半径为1500mm, 结 果如图 3-114 所示。



图 3-113

图 3-114

04 按住 Ctrl 键在"对象"管理器中选中圆环和星形两个 对象集,此时曲线工具列中的布尔运算工具可用,如图 3-115 所示。





05 在曲线工具列中单击"样条差集"按钮2,系统自动完成两条曲线的差集运算,结果如图 3-116 所示。
06 如果在"对象"管理器中对调两个曲线的先后顺序(拖动对象可调整顺序),或者选取对象集时改变选取顺序,会得到另一个差集运算结果,如图 3-117 所示。

其他几种曲线布尔运算工具的使用方法与"样条 差集"工具的用法完全相同,只是运算结果不同。



图 3-116

图 3-117

 样条差集。:从第一条样条曲线中减去第二 条样条曲线的形状,如图 3-118 所示。



## 技巧点拨:

先选取的对象集将被减去。

- 样条并集2:此工具将创建包含两条样条线的新样条线,重叠的表面将被同化,效果如图 3-119 所示。
- 样条合集合:此工具将使样条曲线连接,重
   叠的部分将被合并,结果如图 3-120 所示。



图 3-119

图 3-120

 样条或集2:此工具产生的结果与"样条合 集"相反,也就是减去合集部分,如图 3-121
 所示。或集运算后,若无法判断出效果,可用"挤压"工具创建挤压实体来表现效果,如图 3-122 所示。



样条交集
 样条交集
 样条交集
 提供条交集
 建
 建
 4
 4
 4
 5
 4
 4
 5
 4
 4
 5
 4
 4
 5
 4
 4
 5
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4
 4

运算后看不出与或集的区别,可以创建挤压 实体来表现结果,如图 3-124 所示。



# 2. 造型工具列中的"样条布尔"工具

首先创建两条样条曲线,执行"创建"|"造型"|"样 条布尔"命令,或者在上工具栏中的造型工具列中单 击"样条布尔"按钮 , 在"对象"管理器中将创建 一个"样条布尔"对象集,如图 3-125 所示。将先前创 建的样条曲线拖至"样条布尔"对象集中,成为其子集, 如图 3-126 所示。



图 3-125

图 3-126

在"对象"管理器中选中"样条布尔"对象集以 将其激活,然后在"属性"管理器的"对象"选项卡 中选择布尔模式,布尔模式包含6种,其实就是曲线 工具列中的5种布尔工具的拓展,如图3-127所示,这 里就不重复叙述了。





#### 生成器建模 3.4

C4D 中的生成器指的就是基于二维曲线的曲面建 模工具。生成器建模也称为"NURBS曲面建模",前 面介绍的曲线实质是 NURBS 曲线。

NURBS 是 Non-Uniform Rational B-Splines 的 缩 写,是非均匀有理 B 样条的意思。具体解释如下。

- Non-Uniform(非均匀):是指一个控制顶 点的影响力的范围能够改变。当创建一个不 规则曲面时,这一点非常有用。同样,统一 的曲线和曲面在透视投影下也不是无变化 的,对于交互的 3D 建模来说这是一个严重的 缺陷。
- Rational (有理): 是指每个 NURBS 物体都 可以用数学表达式来定义。
- B-Spline(B样条):是指用路线来构建一条 曲线,在一个或更多点之间插值替换的。

简单地说,NURBS 就是专门创建曲面物体的一种 造型方法。NURBS 造型总是由曲线和曲面定义的,所 以要在 NURBS 表面生成一条有棱角的边是很困难的。 就是因为这一特点,可以用它做出各种复杂的曲面造 型和表现特殊的效果,如人的皮肤、面容或流线型的 跑车等。

## 技术要点:

在理解NURBS之前,要弄懂 Bezier 曲线、B 样条和 NURBS 曲线的基本概念。Bezier 曲线是法国数学家贝塞 尔在 1962 年构造的一种以逼近为基础的控制多边形定义 曲线和曲面的方法,由于 Bezier 曲线有一个明显的缺陷 就是当阶次越高时,控制点对曲线的控制能力明显减弱, 所以直到 1972 年 Gordon、Riesenfeld 和 Forrest 等人拓 广了 Bezier 曲线而构造了 B 样条曲线, B 样条曲线是一 种分段连续曲线,其包括均匀 B 样条曲线、准均匀 B 样 条曲线、分段 Bezier 曲线和非均匀 B 样条曲线, 如图 3-128 所示。



均匀 B 样条曲线

准均匀 B 样条曲线



非均匀 B 样条曲线

图 3-128

除了生成器建模工具是 NURBS 建模的基本工具, 还有造型工具和变形工具(将在第4章详细介绍), 是对生成器建模的模型进行二次造型的强大工具。

生成器建模工具在"创建"|"生成器"子菜单中, 如图 3-129 所示,也可以在上工具栏的"生成器"工具 列中调取,如图 3-130 所示。

法路     工具     网格     捕       对象     计     1     0       样条     日元     1     0       支形器     0     折圧       近泉     0     折圧       近泉     0     放圧       功理天空     0     打描	
图 3-129	图 3-130

3.4.1 细分曲面

"细分曲面"工具主要用来设计角色,是设计师 常用的一种雕刻工具。通过点加权和边缘加权对模型 表面进行细分,可以制作任何形状——从高性能跑车 到动画角色。细分曲面对象也非常适合制作动画,可 以使用相对较少数量的控制点来创建复杂对象。

细分曲面工具是基于已有模型来使用的。首先创 建立方体基本体,再单击"细分曲面"按钮,在"对象" 管理器中创建一个"细分曲面"对象集,将"立方体" 对象集拖至"细分曲面"对象集中,即可利用细分曲 面功能进行曲面细分操作,如图 3-131 所示。





#### 1. 细分曲面的"对象"选项卡

在"对象"管理器中选中"细分曲面"对象集, 可在"属性"管理器的"对象"选项卡中定义细分曲 面的选项及参数,如图 3-132 所示。

在"对象"选项卡中包括6种细分曲面类型,如 图 3-133 所示,其含义如下。

Catmull-Clark:这种类型可以生成平滑、细腻的表面,通常将这种类型的曲面导出到其他软件中使用。



 Catmull-Clark (N-Gons):选择这种类型, N变形在被细分之前,将首先在内部进行三 角测量,这种类型支持点、边和多边形加权。 如图 3-134 所示为源模型、Catmull-Clark 和 Catmull-Clark (N-Gons)的细分曲面表现。



图 3-134

 OpenSubdiv Catmull-Clark: OpenSubdiv 是 一种开源的网格细分技术,利用这种技术可 以加速平滑过程。OpenSubdiv Catmull-Clark 是一种更为精细的表面细分方法,可以通过 一些选项来设置精细划分表面的性能,如图 3-135 所示。如图 3-136 所示为 OpenSubdiv Catmull-Clark 与 Catmull-Clark 细分类型的效 果对比。



图 3-135





项启用由GPU计算的特殊类型的曲面细分(效 果类似于 OpenSubdiv Catmull-Clark)。由于 使用了内部 OpenGL着色器,因此,必须在"首 选项"菜单中启用 Hardware OpenGL。否则, 仅显示未细分的笼对象。

 OpenSubdiv Loop: 循环的 OpenSubdiv 细分 类型。此类型用于特殊场景(如游戏开发)。
 它专为处理三角形而设计,如果存在四边形,
 它们将在平滑之前进行三角测量。细分的平 滑对象仅由三角形组成。此类型与 Catmull-Clark 类型的细分对比如图 3-137 所示。





Catmull-Clark 细分

OpenSubdiv Loop 细分 图 3-137

 OpenSubdiv Bilinear: 双线性的 OpenSubdiv 细分类型。此类型仅细分表面,但不会平滑 表面,它创建了一种非破坏性细分。如图 3-138 所 示 为 Catmull-Clark 类 型、OpenSubdiv Loop 类型和 OpenSubdiv Bilinear 类型的细分 效果对比。



## 2. 表面的局部细分

前面介绍的是模型的整体表面细分,对于细分曲 面建模来讲,其作用还远远不够,因为我们有时需要 在模型的局部区域进行细分,而不是整体细分。要进 行局部细分操作,必须使模型进入可编辑状态(在"对 象"管理器中选中模型,按C键),并能显示细分曲 面变形框架(由点、边及多边形组成的框架),如图3-139 所示。

## 技巧点拨:

要想快速将模型变成"细分曲面"对象集的子对象,可以在"对象"管理器中选中某一个或多个模型,按住 Alt 键后再单击"细分曲面"按钮 2000即可。



在可编辑模式下,通过切换点模式、边模式与多 边形模式,可以选取模型中的顶点、边线和多边形面, 在显示操控轴后进行拖曳,完成模型形状的改变,如 图 3-140 ~图 3-142 所示。





图 3-140





图 3-141





图 3-142

当在"对象"管理器中关闭细分曲面对象时,视 图中仅显示模型对象的变形框架,如图 3-143 所示。



同样,可以分别在点模式、边模式或多边形模式下, 拖动模型变形框架上的框架点、框架边和框架多边形 进行拖动变形。

#### 3. 变形框架的细分

除了可以对模型表面进行细分,还可以通过对变 形框架的细分,进行局部变形操作。变形框架中仅可 以对边和多边形进行分割,下面介绍几种常用的框架 分割类型。

(1) 框架边的分割。

在左边栏中单击"边"按钮 ●进入边模式。在视 图中右击并选择快捷菜单中的"切割边"命令(或按 快捷键 M+F),选中模型后模型中的所有边被选取, 单击将会对所有边进行第一次分割,如图 3-144 所示。



图 3-144

如果需要第二次分割或连续多次分割,再次单击 或连续单击,得到框架边的分割结果,如图 3-145 所示。



图 3-145

(2) 创建框架点来分割边。

在视图中右击,在弹出的快捷菜单中选择"创建点" 命令,选取要添加框架点的框架边,完成框架点的添 加后,框架边被分割,如图 3-146 所示。



图 3-146

当切换到多边形模式后,可以在多边形中添加框架点来分割框架多边形,如图 3-147 所示。



图 3-147

(3) 框架多边形的线性切割。

切换到多边形模式后,在视图中右击,并在弹出 的快捷菜单中选择"线性切割"命令,然后选择框架 多边形进行切割,如图 3-148 所示。



图 3-148

## 3.4.2 挤压

"挤压"就是将二维图形沿着垂直于图形平面的 方向进行拉伸,设置拉伸(移动)距离后得到曲面模型。

首先绘制二维曲线,在"对象"管理器中选中二 维曲线对象,按住 Alt 键,单击"挤压"按钮,创 建挤压曲面模型,如图 3-149 所示。



图 3-149

创建挤压模型后,可以在"属性"管理器的"对象" 选项卡中设置挤压参数及选项,如图 3-150 所示。仅需 要在"移动"参数中设置 X、Y 及 Z 方向上的值即可。



图 3-150

#### 3.4.3 旋转

"旋转"就是将二维曲线作为截面绕指定的轴进 行旋转而得到的曲面模型。旋转轴为世界坐标系(C4D 中也称"全局坐标系")中的X、Y及Z轴,并非对 象坐标系中的X、Y及Z轴。

当执行了"圆环"命令后,系统会在全局坐标系 原点位置创建一个圆,此时圆环曲线中心显示一个坐 标系,此坐标系称为"对象坐标系"。默认状态下, 对象坐标系与全局坐标系是重合的,而此时的全局坐 标系是不可见但是存在的,如图 3-151 所示。

按住 Alt 键单击"生成器"工具列中"旋转"按 钮1,此时系统会自动将圆环曲线进行绕轴(绕全局 坐标系中的Y轴)旋转,并得到一个球体,如图 3-152 所示。



图 3-151

图 3-152

为什么会得到一个球体呢?其实是全局坐标系与 对象坐标系重合的缘故。在"对象"管理器中如果选 中"圆环"子对象,此时视图中仅显示对象坐标系, 可以拖动对象坐标系的轴来移动圆环曲线的位置,此 时会发现球体逐渐变成了圆环体,如图 3-153 所示。



图 3-153

而对象坐标系也逐渐脱离了全局坐标系,若是在 "对象"管理器中选中"旋转"对象集,视图中将显 示旋转对象的对象坐标系,该对象坐标系与全局坐标 系是重合的,如图 3-154 所示。此时若拖动旋转对象的 对象坐标轴,将不会改变模型对象的形状,只是改变 其在全局坐标系中的位置,可在"坐标系"管理器中 查看该位置,如图 3-155 所示。



图 3-154



接下来讲解曲线平面和旋转轴的确定方法。

#### 1. 曲线工作平面(旋转体截面的平面)

确定二维曲线的工作平面,可以在创建曲线后, 其"属性"管理器的"对象"选项卡中进行设定,如 图 3-156 所示。默认的曲线工作平面是 XY 平面,可以 切换到 ZY 或 XZ 平面, 如图 3-157 所示。









图 3-157

#### 2. 旋转轴的确定

创建旋转截面曲线后,默认情况是以全局坐标系 的 Y 轴作为旋转轴的, 若要指定 X 轴或 Z 轴该如何操 作呢?首先,如果是在 XY 平面中创建的截面曲线, 那么可以作为旋转轴的就只有 XY 平面上的两条轴(X 轴与Y轴)了。

要指定旋转轴,可以在左边栏中单击"对齐工作 平面到 X" 按钮, 或选择"工具"|"工作平面"|"对 齐工作平面到 X" 命令。该命令的意思是, 将全局坐 标系中的 X 轴作为旋转轴。接着按 Alt 键单击"旋转" 按钮1,将曲线添加到"旋转"对象集中作为子对象, 随后在视图中拖动曲线对象的坐标轴,可以清楚地看 到截面曲线的确是以X轴作为旋转轴进行旋转创建模 型的,如图 3-158 所示。



图 3-158

## 技巧点拨:

注意,视图左下角的坐标系是一个标识,起方向参考作用, 并不是说左下角就是全局坐标系的绝对位置。默认情况 下,全局坐标系的位置就在我们能看见的对象坐标系原 点上。可以通过视图顶部的菜单面板中的"过滤"菜单, 选中或取消选中"全局坐标轴"选项,来控制全局坐标 系的显示状态。

# 3.4.4 放样

"放样"是通过扫描多个截面曲线来生成放样模型,扫描的轨迹路径就是各个截面曲线的中心点之间 的连线,如图 3-159 所示。



图 3-159

放样模型的创建方法与挤压模型的创建方法类似, 首先创建 3 个在不同平面的截面曲线,单击"放样" 按钮 添加一个放样生成器之后,在"对象"管理器 中将 3 个截面曲线对象拖至"放样"对象集中,随后 自动创建放样模型。

#### 3.4.5 扫描

"扫描"是将一个截面曲线沿指定的轨迹进行扫描而得到的模型,如图 3-160 所示。



图 3-160

要创建扫描模型,扫描轨迹曲线所在的工作平面 必须与截面曲线所在的工作平面垂直,创建扫描模型 的过程与创建放样模型的过程完全相同。

## 3.4.6 贝塞尔

"贝塞尔"可将平面曲面中的控制点拉伸,创建 出具有连续 B 样条曲线的光滑曲面。与前面几个生成 器工具不同,"贝塞尔"工具不需要预先创建曲线。

在上工具栏的"生成器"工具列中选中"贝塞尔" 工具题,视图中将自动创建一个细分的平面曲面,曲 面中出现9个控制点,如图 3-161 所示。

将模型模式切换到点模式,可以选取控制点并拖动,以此将平面曲面变成平滑的贝塞尔曲面,如图 3-162 所示。



# 3.5 综合案例

本节案例涉及多个工具的结合使用,目的是熟悉 C4D 的建模功能。

## 3.5.1 案例一:制作排球

本例要制作的排球模型如图 3-163 所示。



图 3-163

# 01 新建 C4D 场景文件。

**02** 在上工具栏的"对象"工具列中选中"球体"工具, 创建一个半径为100mm的球体,在其属性面板中设置"分 段"值(37段)和类型(六面体),如图 3-164 所示。





#### 技巧点拨:

择如图 3-166 所示的循环边。

要显示分段,必须让视图显示为"光影着色(线条)" 和"线框"。

03 选中球体,在左工具栏中单击"转为可编辑对象"按钮,将其转换成可编辑网格,如图 3-165 所示。
04 切换到边模式,执行"选择"|"循环选择"命令,选





图 3-165

图 3-166

05 执行"选择"|"填充选择"命令,选取循环边以外的 球面,如图 3-167 所示。

06 按 Delete 键删除选取的球面,结果如图 3-168 所示。





图 3-167

图 3-168

07 切换到多边形模式,执行"选择"|"循环选择"命令, 按 Shift 键选取如图 3-169 所示的循环多边形。

08 在视图中右击,在弹出的快捷菜单中选择"挤压"命 令,如图 3-170 所示。



图 3-169



图 3-170

09 在"挤压"属性面板中设置"最大角度"值为89°,"偏 移"值为6mm,按Enter键确认,其余选项保持默认, 挤压效果如图 3-171 所示。





10 取消洗中多边形, 重新按 Shift 键进行循环选择, 洗 择如图 3-172 所示中间部分的多边形。

11 再次执行"挤压"命令,将所选的多边形挤压,挤压 参数与前面设置的挤压参数相同,中间部分多边形的挤 压效果如图 3-173 所示。

12 执行"选择"|"全选"命令,选取所有的球面,在视 图中右击,并选择快捷菜单中的"偏移"命令,在属性 面板中设置参数并按 Enter 键确认,如图 3-174 所示。



图 3-172

图 3-173



13 偏移效果如图 3-175 所示。在"对象"管理器中单击"平 滑着色标签"按钮影,并在属性面板中设置"平滑"选 项卡中的选项,设置"平滑着色角度"值为90°,应用 平滑角度后的效果如图 3-176 所示。



图 3-175

图 3-176

14 切换到"模型"模式,选中模型后再单击"旋转"按 钮〇,视图中出现旋转操控器。按住 Ctrl 键再拖动绿色 的环进行旋转复制,在"坐标管理器"属性面板中设置 精确的旋转角度为180°,操作结果如图 3-177 所示。





图 3-177

15选择一个模型进行90°旋转复制后,自身再旋转 90°,如图 3-178 所示。





图 3-178

# CINEMA 4D R20 完全实战技术手册

#### 技术要点:

按住 Ctrl 键旋转就是旋转复制,否则就是自身旋转。

**16** 将自身旋转 90°后的模型再一次进行 180°的旋转 复制,如图 3-179 所示。



图 3-179

17 这样也就完成了排球的4个区域的创建,最后还剩下 2个区域,也按旋转复制的方法来操作,旋转后注意观 察皮块的方向,不要与相邻皮块的方向相同,最后旋转 完成的结果如图 3-180 所示。

18 最后为模型添加颜色。切换到多边形模式,在对象目标中激活一个模型,执行"选择"|"选择平滑着色断开" 命令,选取如图 3-181 所示的两个面组。





图 3-180

图 3-181

19 在"材质"管理器中执行"创建"|"新材质"命令, 创建一个新材质。双击新材质,将其颜色改为红色。将 材质拖至视图中所选的面上,即可完成材质的添加(填 色),如图 3-182 所示。



图 3-182

**20** 再创建材质,颜色为白色,将其拖至中间的面组上, 结果如图 3-183 所示。

**21** 同理,其余模型上也按此方法进行材质添加,颜色可 以是其他的颜色。最终完成的排球模型效果如图 3-184 所示。





图 3-183

图 3-184

# 3.5.2 案例二:制作篮球

本例要制作的篮球将 在两种界面环境中完成, 一种界面是软件默认界 面——"启动界面",另 一种界面是 BP-UV Edit 界 面,设计完成的篮球如图 3-185 所示。

图 3-185

01 新建 C4D 文件。

02 在上工具栏的"对象"工具列中选中"球体"工具 创建一个球体,属性面板中的参数设置如图 3-186 所示。



图 3-186

03 单击"转为可编辑对象"按钮 将球体模型转化为可编辑对象。在软件窗口顶部的右侧"界面"下拉列表中选择 BP-UV Edit 界面类型,进入 BP-UV Edit 工作界面,如图 3-187 所示。



图 3-187

04 在上工具栏的"对象"工具列中单击"绘画设置向导"

按钮:",弹出"BodyPaint 3D 设置向导"对话框,单击"下 一步"按钮,进入"步骤 3: 材质选项"页面。取消选中"重 新更新现有纹理"和"自动映射大小插值"复选框,单 击"完成"按钮完成绘画向导设置,如图 3-188 所示。

● BodyPaint 3D 设置向导		● BodyPaint 3D 设置向导	_ 0 %
步骤1:选择对象		步骤 3: 材质选项	
• 対象			
○ 材质	全部选择 取消选择	✔ 创建缺少的材质	■ 重新更新现有纹理
78/4 1		✓ 创建/删除通道	■ 自动映射大小插值
-1934 .A. V		✓ 颜色	- 纹理尺寸 ————
		■ 浸射 /	宠度 1024 ↓
		■ 发光 /	高度 1024 ÷
		■ 透明 /	,
		■ 反射 /	2
		□ 环境 /	2
			2
		🗖 Alpha 👘 🗸	x
		□ 置換 /	2
		■ 法线 ///////////////////////////////////	×
	选取:1 下一步又		<< 上一步 完成 >>>

图 3-188

05 在上工具栏的"对象"工具列中单击"UV 多边形" 按钮 ☑, 在"贴图"属性面板中单击"球体"按钮, 转 换成球体贴图方式, 便于查看绘画情况, 如图 3-189 所示。



图 3-189

**06** 在左边栏中单击"填充图层"按钮 🍫,在下方的"颜 色"属性面板中设置画笔的颜色为黑色,如图 3-190 所示。



图 3-190

07 执行"编辑"|"设置"命令,打开"设置"对话框。 在 BodyPaint 3D 设置页面中选中"投射到不可见部分" 复选框,如图 3-191 所示。这样在绘制直线时前面与背 面将同时存在直线。



图 3-191

**08** 在左边栏中单击"线条"按钮,在属性面板中设置 "线宽"值为 6,如图 3-192 所示。



图 3-192

**09** 在左视图模型中间(对照中间的模型分段线)绘制垂 直直线,绘制直线的方法是:按住 Shift 键从上至下绘制, 如图 3-193 所示。



图 3-193

10 绘制水平直线,如图 3-194 所示。



图 3-194

**11** 在左边栏中单击"绘制多边形外形"按钮☆,绘制如 图 3-195 所示的圆,圆心在球体边缘上。





图 3-195

12 在"颜色"属性面板中将画笔颜色设置为白色,再绘制如图 3-196 所示的圆。圆半径要比上一个圆小,两个圆的半径差与直线宽度类似,这个画笔暂不能设置圆半径,只能取近似值。



图 3-196

13 同理,在右侧绘制相同的两个同心圆,如图 3-197 所示。 14 水平的直线部分被遮挡,需要重新补充,如图 3-198 所示。





图 3-197

图 3-198

**15** 在视图下方的"材质"管理器中,右击材质图标,在 弹出的快捷菜单中选择"纹理通道"|"凹凸"命令,打开"新 建纹理"对话框,如图 3-199 所示。保持默认的选项设置, 单击"确定"按钮完成新纹理的创建,如图 3-200 所示。



图 3-199

图 3-200

**16** 在"材质"管理器中选择先前的纹理,在视图右侧的 面板中显示纹理图案。在左边栏中单击"框选"按钮**□**, 并到右侧面板中框选纹理图案,并在该面板的菜单栏中 选择"编辑"|"复制"命令,将纹理复制出来,如图 3-201 所示。

**17**在"材质"管理器中选择新建的纹理,并到视图右侧的面板中选择"编辑"|"粘贴"命令,将剪贴板中复制的纹理粘贴出来,如图 3-202 所示。这个过程的意义就

在于为原本平面的纹理添加凹凸感,形成篮球的凹陷感。







图 3-202

**18** 粘贴纹理后,可以看到视图中的平面纹理变得有凹凸 感了,如图 3-203 所示。

19 执行"过滤"|"模糊"|"高斯模糊"命令,打开"高 斯模糊"对话框。调整"水平半径"和"垂直半径"值 为15,单击"确定"按钮完成设置,如图 3-204 所示。



20 再执行"过滤"|"矫色"|"Gamma 校正"命令,调 整对比度和亮度,单击"确定"按钮后可见篮球的凹陷 效果更明显了,如图 3-205 所示。



图 3-205

21 在"界面"类型列表中选择"启动"类型,返回初始 建模界面。在"材质"管理器中单击材质,属性面板中 显示材质选项,如图 3-206 所示。



图 3-206

22 在"材质"属性面板的"混合模式"下拉列表中选择"正片叠底"选项,然后设置颜色为棕色,如图 3-207 所示。



图 3-207

23 至此,完成了篮球的造型设计。