

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

ZBrush 3.1

技术精髓全解

彭 瑾 编著



電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

第 2 章 3ds Max 2010 新功能

第 3 章 3ds Max 2010 的渲染功能

ZBrush 3.1

技术精髓全解

张 毅 著



清华大学出版社

TP391.41/2079D

2008

ZBrush 3.1 技术精髓全解

彭 瑾 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书通过实例,深入浅出地讲解 ZBrush 3.1 的技术精髓,包括 ZBrush 建模、雕刻的方法; ZBrush 的核心技术 Displacement、Normal、Bump 和 Cavity 贴图的原理及其制作方法; ZBrush 与其他 3D 程序(如 Maya 和 3ds Max 等)进行交互式运用的方法; ZBrush 所有绘图工具和面板的详细参数介绍(配合实例和图片); ZBrush 从建模到纹理材质的整套流程。全书分为 5 章: ZBrush 3.1 功能概述和界面介绍; 建模功能; 纹理和贴图; 绘图功能; 综合实例——海中美人鱼。

本书内容完整、文字简洁、条理分明、图例丰富,适合所有对 ZBrush 感兴趣的读者,以及从事 CG 事业及相关领域的人员使用。

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

ZBrush 3.1 技术精髓全解/彭瑾编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.7
ISBN 978-7-121-06590-3

I. Z… II. 彭… III. 图形软件, ZBrush 3.1 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 060397 号

责任编辑: 张来盛 田宏峰

印 刷: 北京画中画印刷有限公司

装 订:

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

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 24.5 字数: 540 千字

印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 75.00 元(含光盘 1 张)

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 zits@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

致读者

亲爱的读者：

很荣幸地在这里为你介绍 ZBrush 软件的使用功能。ZBrush 是一款功能强大的三维建模绘图软件，同时也具有 2.5 维的功能，是现在非常流行的用于影视动画建模的软件。它由 Pixologic 公司推出，时至今日已发展到 3.1 版本。

ZBrush 软件的特点是能够创建出高细节度的模型。举例而言，使用一般的 3D 软件（如 3ds Max 或 Maya）来创建人脸模型，只能获得较为光滑的皮肤表面，但是用来创建脸部皮肤的褶皱和沟槽是比较困难的；而使用 ZBrush 软件，可以在物体表面创建任何褶皱、沟槽或者皮肤纹理，甚至是毛孔，只要用鼠标（或绘图笔）在模型表面轻轻单击或画线即可获得理想的效果。这种功能在 ZBrush 中被称为雕刻功能，它通过二维绘图的方式创建三维雕刻的效果，是一种强大的塑形手段，通过这种方法我们可以创建出任何想要的模型细节。

另外，ZBrush 还具有快速创建复杂结构模型的功能，其中 Zsphere（Z 球）功能可以让你快速地创建多关节生物体模型，从而不必再为每个 Nurbs 曲线如何分布而烦恼，也不必为每个 Patch 如何伸展而抓耳。使用 ZBrush 的 Zsphere 功能，只要像调节手中的模型玩具一样调整各个肢体、关节的方向和长度（可以任意设置），就可得到想要的模型结构，然后可以在这个基本结构上，添加你所希望的任何细节。

更为奇妙的是，在添加细节后还可以修改模型的结构。ZBrush 特有的多重分辨率雕刻功能，可以让你返回到原始模型状态进行结构调整，在返回高细节状态时，以前添加的细节都会被保留下来。这样，我们可以非常有弹性地对模型进行创作和控制。

ZBrush 的奇妙之处远不止于此。最让人瞠目结舌的功能应该是 Displacement Map（置换贴图）功能，这个功能是目前其他软件无法匹敌的。我们知道使用现在流行的三维动画软件（如 3ds Max 或 Maya）来运行动画时，要求模型上的面（即模型的复杂程度）越少越好，因为负载程度越小，计算量就越小，动画运行起来就会更加流畅。而对高细节程度的模型（如模型上的面达到上千万个时），运行动画几乎是不可能的。这时就产生一个矛盾：我们既希望得到超高细节的模型，又希望动画计算量较小。如何解决这一矛盾呢？这里有了一个非常棒的解决方案，即 ZBrush 可以在简单的模型上产生复杂的细节，然后把这些细节都记录为一张图（置换贴图）；然后，我们在 3ds Max 或 Maya 中对这些简单的模型进行动画计算，以确定每一帧上模型的位置和大体姿态；最后在渲染时，将这个置换贴图运用到简单的模型上，就可以恢复其在 ZBrush 中创建出来的细节效果。这样，我们既可以节约动画时间，又可以获得高细节度的模型效果，使得创建模型动画变得随心所欲。因此，这个功能为创作出色的影视动画作品打开了一扇大门，



ZBrush 3.1 技术精髓全解

是非常振奋人心的!

ZBrush 的人性化使用设计, 将三维建模人员从枯燥、疲劳以及技术要求高的建模工作中解脱出来, 一切都变得像“玩泥巴”一样容易! 即使从未学习过三维建模的人, 经过数小时的学习, 也能创建出惊人的模型(前提是你有足够的想象力)。因此, 剩下的问题不是我要怎么建? 而是我要建什么?

如果你上网查询, 就会发现 ZBrush 的使用评价和作品会如潮水一样地向你涌来, 而每个作品都会让你震惊——原来可以做到这样! 是的, 无限的细节, 以及简单的操作方法!

而所有这些, 正是我们所需要的。现在, 你就是专家! 准备好了吗?

我想说些什么? 对了, 是关于我们这本书。本书是一本说明性的手册, 从这里你能获得所有你需要的技术细节, 就像印地安那·琼斯博士手中的那本冒险手册, 它会告诉你每个关口的路线和通关要点(咒语或密码的解译), 但不会有细致到诸如“往前走 50 米, 向左转, 再走 30 米……”之类的描述。所以我更愿意称这本书为“手稿”(Scripts)。如果你手中拿着鼠标, 然后按照书中的指导去做的话, 你就可以掌握 ZBrush 所有的密匙。

ZBrush 的功能强大。在阅读本书时, 我建议读者在了解完界面以及基本功能后, 可以直接进行第 2 章(建模功能)的阅读, 因为这一章是 ZBrush 所有技术的核心, 其他章节描述的功能都围绕它展开。在认真学习完第 2 章内容之后, 作者建议再浏览性地阅读第 3 章(纹理及贴图), 了解了纹理和贴图的原理后, 可直接进入第 5 章的学习和阅读, 并且根据实例教程进行动手实践, 这样你学习起来会事半功倍。

阅读完第 5 章之后, 你就会对 ZBrush 的整体结构和功能有了 60% 以上的了解, 本书剩余部分(包括绘图部分)就可以作为补充知识, 在你需要的时候, 随时查阅, 然后将它们补充到知识结构架中去(因为那些都是些具体的参数说明, 不需要都记住, 动手试一下即可了解这些参数)。这样, 你在阅读起本书时就会觉得比较轻松容易, 不会给大脑添加多余的负担!

好了, ZBrush 的冒险之旅由此启程, 至于前面是什么, 取决于你的想象力和勇气。请紧紧握住本书, 当你需要解释的时候, 请查阅它, 它就是一个向导。最后, 让我们衷心地为你重复那句古老的祝愿: “God with you!”。

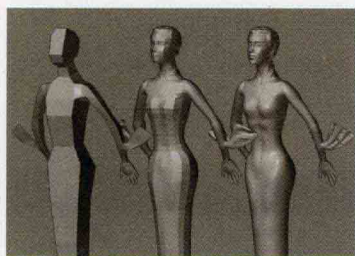
作者

2008 年 5 月

目 录

第 1 章 ZBrush 3.1 功能概述和界面介绍

1



1.1 ZBrush 软件功能概述..... 2

1.1.1 高速、实时、多重分辨率的雕刻工具..... 2

1.1.2 超级 Displacement Map (置换贴图) 功能 3

1.1.3 Zsphere (Z 球) 生物建模功能 4

1.1.4 Projection Master (投射大师) 5

1.1.5 真实的 2.5 维绘画功能 5

1.1.6 ZBrush 3.1 新功能介绍 6



1.2 ZBrush 界面介绍 13

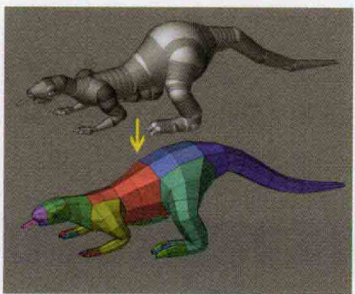
1.2.1 ZBrush 3.1 插件的安装 13

1.2.2 ZBrush 界面介绍 14

1.3 自定义界面和预设置 36

第 2 章 建模功能

48



2.1 ZBrush 3.1 中模型的创建方法 49

2.1.1 导入 obj 格式模型 49

2.1.2 从 Tool 面板和 Tool 图标栏上选择

ZBrush 3.1 自带的 3D 物体 50

2.1.3 Zsphere (Z 球) 建模方法 51

2.2 模型编辑的基本环境 69

2.2.1 模型编辑模式 69

2.2.2 选择显示功能 74

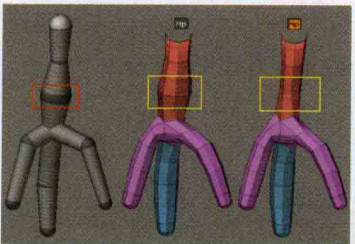
2.2.3 Masking (遮罩) 功能 80

2.2.4 Stencil (模板) 工具 83

2.3 模型编辑雕刻方法 86

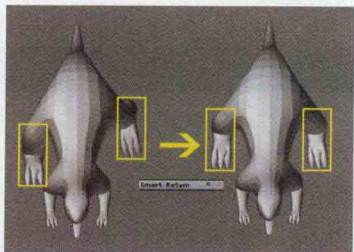
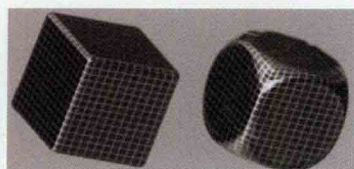
2.3.1 多重分辨率建模 86

2.3.2 雕刻笔刷和雕刻方法 94





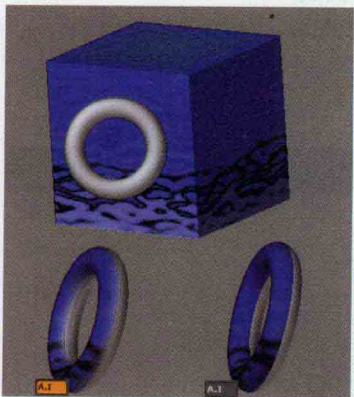
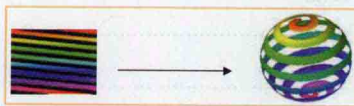
ZBrush 3.1 技术精髓全解



- 2.3.3 Transpose 模式 102
- 2.3.4 SubTool (子物体)、3D Layer 和 Mesh Extraction 108
- 2.3.5 HD Sculpting (高精度雕刻) 113
- 2.3.6 Projection Master 使用方法 115
- 2.3.7 Morph Target 面板 120
- 2.3.8 ReSym 和 Smart ReSym 123
- 2.3.9 Rigging 功能 124
- 2.3.10 Topology (拓扑结构) 和 Retopologizing (重建拓扑结构) 功能 126
- 2.3.11 Deformation 面板功能 131

第 3 章 纹理 (Texture) 和贴图 (Map)

141



- 3.1 纹理和 UV 坐标 142
 - 3.1.1 创建纹理 142
 - 3.1.2 创建贴图坐标 145
 - 3.1.3 为模型绘制纹理的方法 149
 - 3.1.4 纹理的更新和输出 162
- 3.2 Displacement、Normal、Bump 和 Cavity 贴图 168
 - 3.2.1 四种贴图的介绍 168
 - 3.2.2 Displacement、Normal、Bump、Cavity 贴图的制作 174
- 3.3 ZBrush 与其他 3D 应用程序的交互式运用 199
 - 3.3.1 ZBrush 与 Maya 的交互式运用 200
 - 3.3.2 ZBrush 与 3ds Max 8 的交互式运用 224

第 4 章 绘图功能

240



- 4.1 绘图工具 241
 - 4.1.1 像素绘制工具 242
 - 4.1.2 像素修改工具 (The pixel modification tool) 253
 - 4.1.3 3D 工具 257
- 4.2 控制绘图工具绘画行为的面板 270
 - 4.2.1 Draw 面板 270



4.2.2	Stroke (笔画) 面板	277
4.2.3	Alpha	285
4.3	控制绘图效果的面板	291
4.3.1	Material (材质) 面板	291
4.3.2	Light (灯光) 面板	307
4.3.3	Render (渲染) 面板	313
4.4	Layer (层) 的作用和 Marker (标记) 功能	318
4.4.1	Layer (层) 面板	318
4.4.2	Marker (标记) 功能	321

第 5 章 综合实例——海中美人鱼

327



5.1	美人鱼模型的 Z 球建模步骤	328
5.1.1	构思及草图设计	328
5.1.2	用 Z 球工具来创建美人鱼模型	329
5.2	模型雕刻	333
5.2.1	头部雕刻	334
5.2.2	身体部分的雕刻	347
5.3	美人鱼的纹理和材质	350
5.3.1	美人鱼纹理的制作	350
5.3.2	为美人鱼设置材质	371



第 1 章

ZBrush 3.1 功能概述和界面介绍

1.1 ZBrush 软件功能概述

1.2 ZBrush 界面介绍

1.3 自定义界面和预设置



1.1 ZBrush 软件功能概述

ZBrush 是一个功能强大的三维建模和 2.5 维绘图软件 (图 1.1 是 ZBrush Logo)。就建模功能而言, 其特点是可以简单、快速地制作具有高度细节的模型; 就绘图功能而言, 它可以使用三维像素方式进行 2.5 维绘图, 创造逼真的绘图效果。可以毫不夸张地说, 没有哪个三维应用软件具有 ZBrush 这种建模特点和优势, ZBrush 将是未来 3D 制作软件的发展方向。



图 1.1 ZBrush 软件 Logo

下面我们将逐一展示 ZBrush 各种“杀手锏”式的功能, 这些都是在 CG 工业 (不论是特效还是游戏行业) 中帮助我们完成各种建模和材质工作的利器。

1.1.1 高速、实时、多重分辨级别的雕刻工具

就三维建模的方式而言, ZBrush 的雕刻工具是非常有特点的。它通过二维绘画的方式来实现三维雕刻。比如, 在立体模型上画一条线, 模型就会根据这条线的形状形成相应的凸起或凹陷, 笔画大小、凹凸程度和方式可以预先设定, 笔画长短由你在绘制中决定。你可以在一个平面上以不同的凹凸程度反复绘画, 可形成高低不平、有各种起伏的立体模型, 比如人体背部的肌肉群, 以及人手上的血管, 或者其他你想要表现的细节, 如图 1.2 和图 1.3 所示。



图 1.2 人体背部肌肉群



图 1.3 人体手臂及血管

因此, ZBrush 的雕刻建模方式直观且简单易行。而且我们知道, 高细节的模型需要的多边形数目 (Polygon) 非常大, 而在 ZBrush 中对上百万面数的模型进行编辑和操作是非常快速而实时的。每一个操作效果几乎都是立刻展现在计算机屏幕上的, 你可以最快的速度获得反馈。如果用其他 3D 软件对含有数百万个多边形的模型进行编辑, 这样的速度几乎是不能想象的。

另外，ZBrush 在雕刻方面的一个特点就是能进行多重分辨率级别（Multi resolution）雕刻。在 ZBrush 中有个功能叫细分（Divide），即将模型的每个多边形进行十字细分。例如，将一个口字，细分一次我们就得到一个田字。如果再次细分一次，我们就得到四个田字。以此类推，模型细分级别依细分次数递增。细分次数越多，模型的分辨率就越高。所谓多重分辨率级别雕刻，就是你可以往返于各个细分级别之间进行雕刻编辑处理，既可以在较低级别调整模型大体形态，又可以在较高级别对模型的细节进行刻画。对于建模来说，这种功能给了我们很大的建模弹性空间，使我们可以在各个级别之间切换、观察和调整的建模形式和建模效果，而无需担心模型初步形态没有调整好，如图 1.4 和图 1.5 所示。

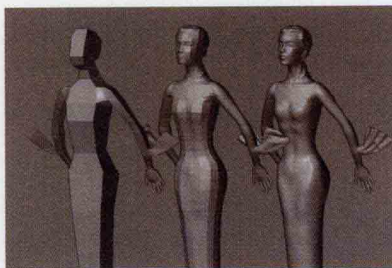


图 1.4 不同细分级别的人体模型



图 1.5 不同细分级别模型上的细节

ZBrush 与其他三维软件可以相互协作，它可以导入其他三维软件生成的标准三维模型（.obj 格式）及其贴图坐标，也可以将 ZBrush 中建造的模型和贴图坐标以.obj 格式导出到其他三维软件中进行动画、渲染等。

就上述功能而言，ZBrush 已经是非常强大的了，只要你的模型分辨率足够高，就可以随心所欲地创造你想要的东西了。

1.1.2 超级 Displacement Map（置换贴图）功能

如上所述，ZBrush 可以制作出具有极高精细度的上百万个面的模型，但是将这样的模型导入到其他 3D 软件中进行动画设置是很困难的事。例如，在 3ds Max 这样的软件中编辑百万个面的模型就非常困难，更别提对多个这样的模型设置动画了。ZBrush 就有一项非常强大而独一无二的功能，它能将高分辨率模型的细节生成为一张置换贴图（Displacement Map），在其他 3D 软件中渲染时将此贴图应用在低分辨率模型上，就会得到与高分辨率模型一样的效果，如图 1.6 所示。

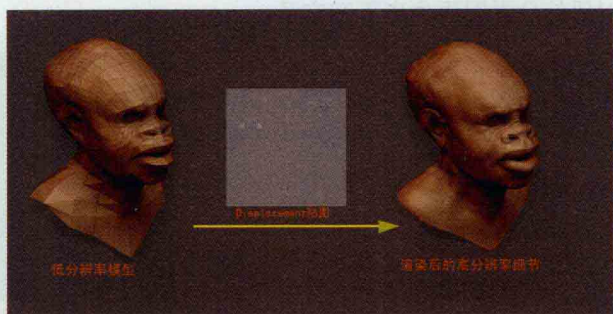


图 1.6 使用置换贴图为低分辨率模型产生高分辨率细节



看到这里,你一定会说:“啊!就是它,我一直想要的就是这种效果。”是的,无论你是在CG行业哪个部分,该项功能都是无与伦比的。现在 3ds Max, Maya 等 3D 软件的渲染器(如 mental ray, Final Render 等)都支持置换贴图功能,所以你还有什么可担心的呢。另外,针对需要在游戏场景中进行实时运动的模型,ZBrush 还能将高分辨率模型渲染出 Normal Map(法线贴图),使用于低分辨率的模型上,以使游戏中的三维物体以尽可能少的面数来表现较多层次的细节和光影效果,如图 1.7 所示。而 3ds Max 等游戏制作软件都支持法线贴图功能。因此,无论是在动画还是游戏行业,ZBrush 这种先进的技术都能帮助我们在耗费内存的资源尽量小的情况下,获得高级的视觉效果。

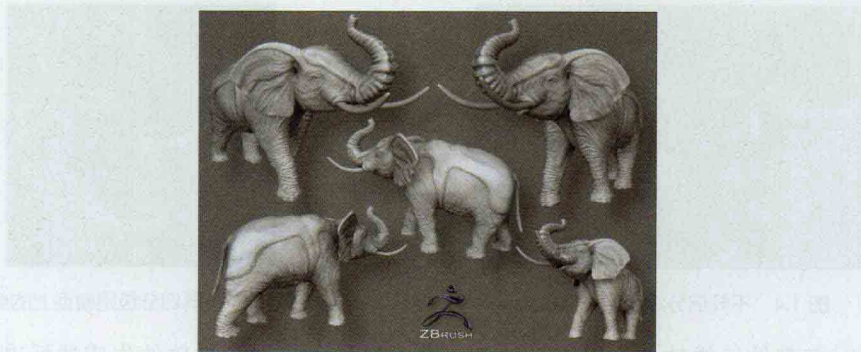


图 1.7 使用了法线贴图的大象模型

1.1.3 Zsphere (Z 球) 生物建模功能

ZBrush 另一项强大功能就是其突破性的 Zsphere (Z 球) 建模功能,该功能尤其适用于建造多肢体物体,如动物的肢体、树枝等。所谓 Z 球,就是空间中一系列以分枝结构相互链接,并形成一定整体形态的球体,这些球体的大小、结构和相互位置都可以调节。将这些球体用一个收缩性的“套子”套起来,就形成了一个蒙皮 (Skin),这个蒙皮也就是一个网格模型,这就是 Z 球建模的原理和方法。而 ZBrush 提供了两种蒙皮方式,你可以根据你的建模需要选择不同的蒙皮方式。以 Z 球方式建立的模型,可以继续使用雕刻、细分等工具进行塑造。

Z 球建模的特点是可以快速、方便地建立复杂的生物体结构,如果你熟悉了 Z 球建模方法,你会发现建立一些特别的动物或者妖怪等模型是一件非常快速而容易的事,如图 1.8 和图 1.9 所示。总之,使用它以后就会觉得再也离不开它了。

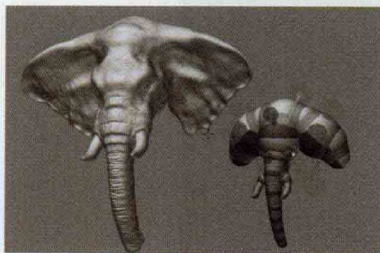


图 1.8 用 Z 球建模方法创建的大象头部



图 1.9 用 Z 球建模方法创建的犀牛头部

1.1.4 Projection Master (投射大师)

ZBrush 另一个过人之处在于：不但可以在三维物体上直接绘制色彩和图案，而且可以将复杂的平面图案投射到三维物体上，形成相应的立体三维造型，如图 1.10 和图 1.11 所示。这一切都来自投射大师 (Projection Master) 功能。

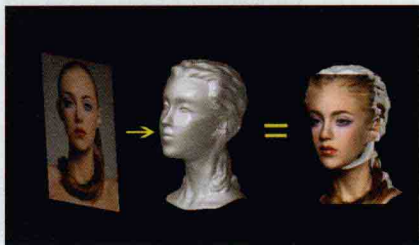


图 1.10 使图像投射到模型上形成纹理

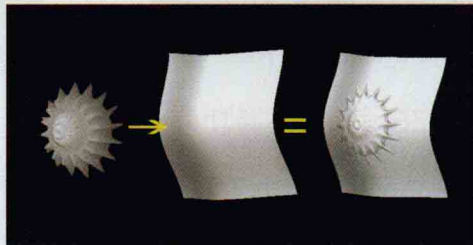


图 1.11 使立体像素投射到模型上形成立体置换变形效果

这种建模方式最适用于在平面上构造突起的纹理，如盔甲上突起的徽章或者动物粗糙的皮革纹理等，如图 1.12 所示，而这些效果往往是手绘方法无法得到的。

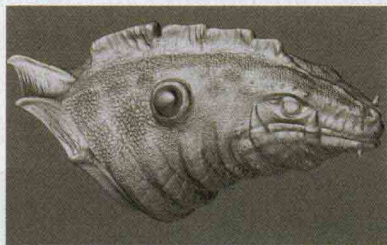


图 1.12 用 Projection Master 绘制动物的皮肤纹理

1.1.5 真实的 2.5 维绘画功能

不仅是三维建模师，二维的绘画工作者也会发现 ZBrush 是一个非常神奇的绘图工具，不同于以前其他的二维绘画工具。ZBrush 上的每个像素点不仅具有 x、y 坐标和 RGB 值参数，还具有三维纵深上的 z 坐标、方向值和材质属性等参数。因此，ZBrush 绘出的像素就不是平面图形，而是具有真实感的实物型的图像，其表现力非一般二维绘图软件能够媲美。除此之外，ZBrush 的毛发绘图笔等特殊绘图工具，都是基于 ZBrush 多维像素的多维属性，绘出的毛发或其他图形会根据其附着平面的方向而有不同的生成方向，所以绘出的图像都非常真实。而且，ZBrush 中的模型还可以像其他 3D 软件一样设置物体材质和灯光以及渲染方式，其材质的渲染模式和灯光的设置都是实时、逼真而且快速的。ZBrush 作品如图 1.13、图 1.14 和图 1.15 所示。因此，无论你是在动画三维行业，还是在进行二维插图绘画工作，ZBrush 一样可以给你提供神奇的解决方案。

综上所述，ZBrush 是一种具有非凡创造力的工具，它赋予了我们前所未有的自由来进行创造。正如一位 ZBrush 用户所言：“ZBrush 给了我们所想要的一切，现在唯一的限制就是你的想象力了。”



图 1.13 ZBrush 作品一



图 1.14 ZBrush 作品二

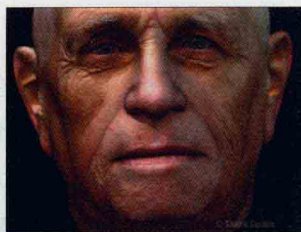


图 1.15 ZBrush 作品三

1.1.6 ZBrush 3.1 新功能介绍

如果读者是 ZBrush 2.0 版本的老用户，那么 ZBrush 3.1 版本的改进以及新功能一定会令你更加欢欣鼓舞。现在 ZBrush 更加人性化，使用也更加方便自如，以前在使用 ZBrush 中遇到的一些瓶颈问题，如给角色摆设各种姿态，现在有了专门的解决方案，而且使用效果非常好。另外的一些新功能，你只能说：“天哪！简直太不可思议了，这正是我想要而又没有说出来的，太棒了！”

好了，我们就来了解一下 ZBrush 3.1 的新功能，图 1.16 所示是 ZBrush 3.1 Logo 的图标。注意：是 3.1 版本，而非 3.0 版本。在 ZBrush 的官方网站上提供了从 ZBrush 2.0, 3.0 版本到 ZBrush 3.1 版本的升级。3.0 版是 2007 年 5 月发布的，3.1 版是 2007 年 8 月发布的，两个版本发布时间接近。3.1 版比 3.0 版又有了几处新的改进，在此我们一起介绍给大家。



图 1.16 ZBrush 3.1 Logo

1. ZBrush 3.1 总体改进

(1) 速度和运算量上大大提升

现在 ZBrush 3.1 可以支持最多 256 个处理器的系统，运算速度超越你的想象，而且可以处理多达 1 亿个多边形的模型，同时完全支持 64-bit 系统。

(2) ZBrush 3.1 界面方案进行了改进并提供一键式切换的多种界面方案

新 ZBrush 界面被进行了多种优化，界面大体保留了 ZBrush 原先的界面安排格局，但现在的主界面的按钮位置发生了一些变化。同时，还增加了几个新的面板，如 Brush 面板、Micros 面板等，新面板扩展和集中了一些常用功能。

第1章 ZBrush 3.1功能概述和界面介绍 Chapter 1

ZBrush 3.1 版本最主要的是提供了一键式切换界面的功能。现在 ZBrush 默认的界面方案不再是唯一的一种，它提供了几种界面布局方案，分别适用于绘图、雕刻等不同工作方式，只要单击标题栏上的切换键，就可以在各种布局方案间切换。现在我们将各种布局方案先睹为快，如图 1.17，图 1.18，图 1.19 和图 1.20 所示。



图 1.17 ZBrush 3.1 新界面方案一

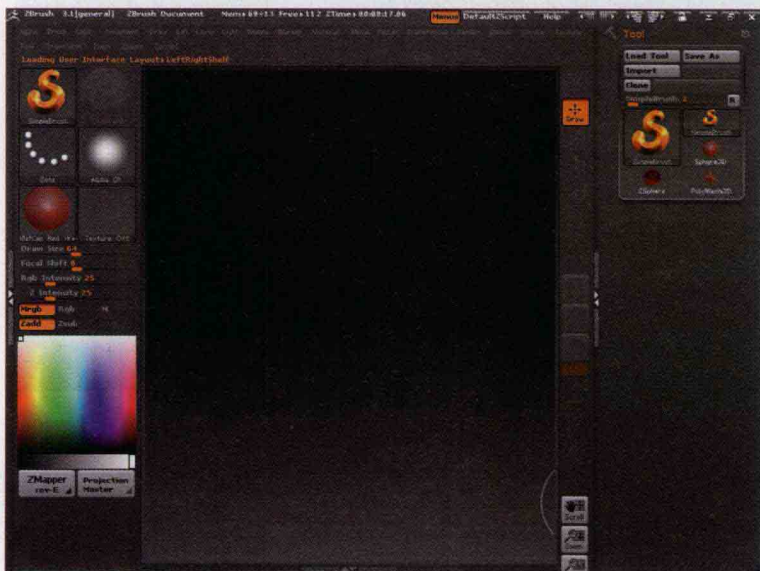


图 1.18 ZBrush 3.1 新界面方案二

另外，用户不但可以切换布局方案，还可以一键切换界面的颜色方案，ZBrush 3.1 提供了多种现成的颜色方案供用户随时选择使用。



ZBrush 3.1技术精髓全解

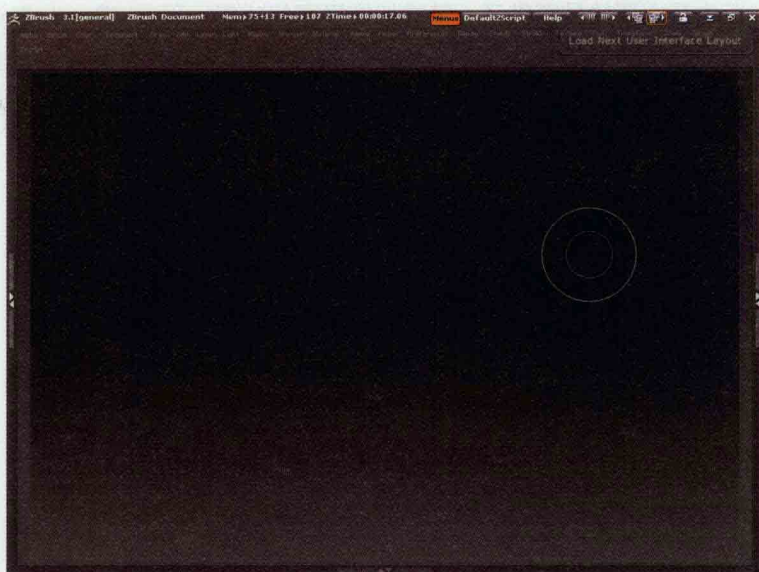


图 1.19 ZBrush 3.1 新界面方案三

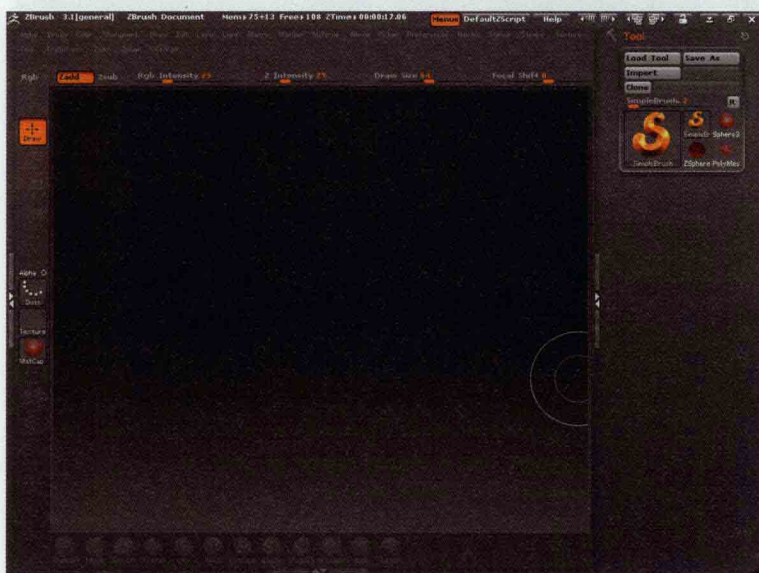


图 1.20 ZBrush 3.1 新界面方案四

当然，不管是界面方案还是颜色方案，你都可以进行自定义设置得到你需要的界面颜色和布局设置。同时用户还可以自定义键盘上的快捷键，这是 ZBrush 最人性化的地方，这部分内容我们会在 1.3 节中介绍。

（3）对于设置角色的姿态有了新的解决方案：姿态变换（Transpose）功能

如果你使用过 ZBrush 2.0，你就知道为雕刻好细节的模型重新设置姿态并非容易的事，因为在较低的细分级别对模型进行调整后，回到高细分级别时总会在一些地方发生不希望的变形。现在 Transpose 功能可以让你自如地调整模型的姿态以及局部肢体的细节姿态，如图 1.21 所示。