

光影空间

3ds max / Lightscape

室内设计 渲染技法

刘海蒂 编著



DVD光盘



- 787个精选材质
- 1227个贴图文件
- 150个北欧风格家具模型
- 100个简约主义家具模型
- 400个现代家具模型
- 100个乡村风格家具模型



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

光影空间

3ds max / Lightscape

室内设计渲染技法

► 刘海缔 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds max/Lightscape 室内设计渲染技法 / 刘海缔编著.
北京: 人民邮电出版社, 2008.4
(光影空间)
ISBN 978-7-115-17299-0

I. 3… II. 刘… III. 室内设计: 计算机辅助设计—图形软件, 3DS MAX IV. TU238-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 189136 号

内 容 提 要

本书是一本重点讲解如何利用 3ds Max 和 Lightscape 这两个渲染工具, 超快速地渲染制作出照片级的室内效果图的图书。全书共分为 8 章, 第 1 章介绍照片仿真制作的要求和特点; 第 2 章通过 6 个小品级场景的渲染, 介绍使用 3ds Max 自身渲染器进行“照片仿真”的方法 and 特点; 第 3 章则讲解 Lightscape 的操作, 介绍 Lightscape 中最基础、最典型的技术; 第 4 章介绍 Lightscape 操作中经常遇到的困难, 其中以模型问题为重点; 第 5 ~ 7 章为实例操作部分。

本书可以作为初学者学习使用 3ds Max 和 Lightscape 的入门参考书籍, 也适合对室内效果图渲染品质和速度要求都比较高的资深设计师选用, 同时也可以作为各相关院系专业的指导书, 从而使广大读者对渲染制图有一个全新的认识。

光影空间——3ds max/Lightscape 室内设计渲染技法

- ◆ 编 著 刘海缔
责任编辑 黄汉兵
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京精彩雅恒印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21
字数: 627 千字 2008 年 4 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2008 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17299-0/TP

定价: 68.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223
反盗版热线: (010) 67171154

前言

随着计算机软、硬件的飞速发展,三维效果图制作越来越向写实与超写实靠拢。以3ds Max为模型平台的FinalRender、Brazil、Vray等渲染插件和Lightscape、Maxwell等独立渲染器都能够很轻易地达到写实(即照片级)的效果,只是渲染时间和操作的复杂度是截然不同的。

单从操作的简捷性说,Maxwell是最突出的,其设置参数极少且几乎不用专门学习就能使用。但是Maxwell对于硬件的要求太高,即使使用图形工作站,也仍然是“超级”慢。

本书重点介绍的是如何用最短的时间制作出照片级的室内效果图。所采用的渲染工具是3ds Max和Lightscape(目前相对速度最快的光能传递渲染器)。全书的技术核心在于,如何把一个中等复杂度的场景的渲染时间控制在20~30分钟内,以达到快速出图的目的。这无论是对学习还是对工作都是很必要的。

读者会发现,本书在追求速度的前提下,Lightscape的一些非常规操作和非技巧性操作被大大地挖掘出来,甚至出现一些前所未见的“隐性”技术。

在出图质量上,Brazil要明显地强于其他几个渲染器,但是时间消耗也是明显地高于具有相同技术特点的FinalRender和Vray,可操作性也比Vray复杂,但比FinalRender还是要简单很多。

在硬件要求方面,Lightscape是具有绝对优势的。Lightscape从10年前的3.2版本开始就再也没有开发新版本,所以用如今最普通硬件配置的计算机来运行Lightscape,都可以说是“超豪华”的,而Lightscape的光能传递和热辐射效果也一直是FinalRender、Brazil、Vray等新兴渲染插件努力去效仿的。当然,也因为Lightscape停止了对新版本的开发,所以在许多功能方面逐渐开始落后,以至于被Vray所超越。

对于初学者来说,学习渲染一般有3个必选的方向,分别为3ds Max自带渲染器、Vray和Lightscape。其中3ds Max自带渲染器是基础,必须会使用;而Vray和Lightscape则相辅相成,也是必不可少的。

在实际工作中,大型图形图像设计开发公司往往会使用高端配置的计算机,甚至使用图形工作站。但是更多的中小型制作公司仍然采用普通配置的PC,其速度远远达不到要求,所以在勉强使用高精度渲染参数的渲染器上(包括FinalRender、Brazil、Vray在内)来实现照片级成品图的输出几乎是不现实的,尤其在被要求频繁修改光效和材质类型时更是“等不起”。此时,3ds Max自带渲染器和Lightscape才是渲染的主力,而Lightscape的成品图质量要远远高于3ds Max自带渲染器,所以目前Lightscape的使用率仍然很高。初学者绝不可因为Lightscape的出现过早且没有更新、变化而忽视了对Lightscape的学习和提高。

本书导读

- 第1章以介绍照片仿真制作的要求和特点为主,重点强调了仿真制作过程中在模型对位和氛围控制方面的操作手段。其中还列举了一个几乎没有制作难度的小场景,通过“从无到有”的全面操作让没有基础的初学者瞬间感受到“照片仿真”操作的可能性,同时也为后面的操作打下基础。

- 第2章通过6个小品级场景的渲染,介绍了使用3ds Max自身渲染器进行“照片仿真”的方法和特点。其中要注意的是,每一个小品分别强调了3ds Max自身渲染器的一种(或几种)技术。在讲述过程中,对于一些共性的技术,如果前面强调了的,在后面则淡化处理。3ds Max自身渲染器是基础中的基础,所以初学者必须要有足够的认识,必须学会使用。

- 第3章开始进入Lightscape的操作。和第1章类似,也是以一个概念场景(极简单的场景)来介绍Lightscape中最基础、最典型的技术。

● 第4章重点介绍以往使用 Lightscape 操作所遇到的困难,其中以模型问题为主。在本章的讲述过程中,提出了许多新颖独特的操作理念,对于初学者和非初学者都有极高的学习价值,对于未来独立操作也有很强的指示性。本章是重点,也是全书中最精华的部分,注意体会。

● 第5~7章为实例操作部分,为了避免技术的重复,采用了专题讲解方式,其中第5章为色调专题,第6章为光源专题,第7章为色差对比专题。由于每种专题所强调的重心不同,讲解的方向也就不同。和第2章类似,对于一些共性的技术,如果前面强调了的,后面则淡化讲述。

编 者

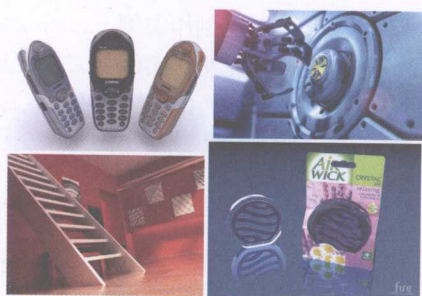
LHD

2007年7月

目 录

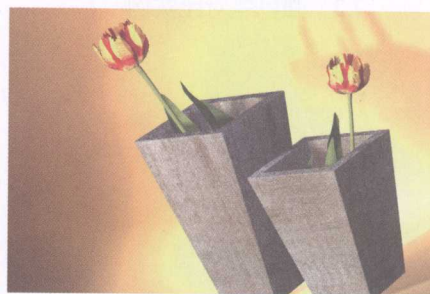
第1章 照片级效果图仿真制作入门 1

- 1.1 制作前处理 2
- 1.2 使用3ds Max创建场景模型 3
 - 1.2.1 创建模型前的设置与准备 3
 - 1.2.2 创建模型的方式选择与简化处理 9
 - 1.2.3 按照参考图片创建场景框架 11
 - 1.2.4 按照场景框架创建场景模型 19
 - 1.2.5 场景模型的材质与贴图 21
- 1.3 渲染与输出 23
 - 1.3.1 渲染前的准备 24
 - 1.3.2 渲染器的选择与设置 30
 - 1.3.3 分层渲染与后期合成 39



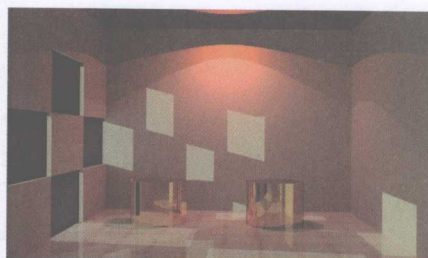
第2章 线性扫描渲染专题 49

- 2.1 专题小品（一） 50
- 2.2 专题小品（二） 56
- 2.3 专题小品（三） 60
- 2.4 专题小品（四） 65
- 2.5 专题小品（五） 72
- 2.6 专题小品（六） 79



第3章 Lightscape制作基础 87

- 3.1 Lightscape基础知识 88
 - 3.1.1 Lightscape 技术特点 88
 - 3.1.2 Lightscape 的优点与常见错误 89
 - 3.1.3 Lightscape 基本概念与命令 90
- 3.2 Lightscape操作流程与技巧 96
 - 3.2.1 模型准备阶段 96
 - 3.2.2 材质与贴图准备阶段 102
 - 3.2.3 光能传递初设阶段 107
 - 3.2.4 光能传递运算阶段 127
 - 3.2.5 渲染输出与后期合成阶段 134

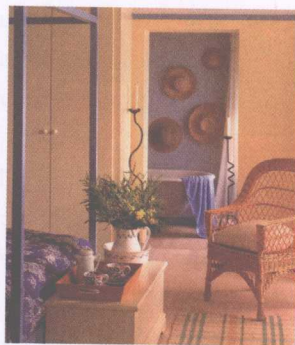
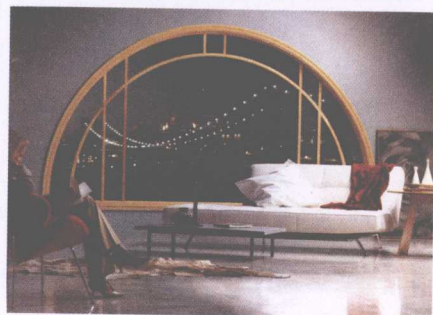


第4章 Lightscape模型制作特辑 139

- 4.1 Lightscape模型制作规则 140
 - 4.1.1 模型比例、尺寸与定位 140
 - 4.1.2 二维空间构成规则 147
 - 4.1.3 建模方式的选择与制作规则 151



4.1.4	三维空间构成规则	167
4.2	外来模型制作规则	173
4.2.1	外来模型常见错误与修正	173
4.2.2	外来模型的二度创建	179
第5章	色调专题	201
5.1	基础色调理论	202
5.2	冷色调处理实例	204
5.3	暖色调处理实例	213
第6章	光源专题	251
6.1	光学基本理论	252
6.2	直射光制作实例	253
6.3	散射光制作实例	263
6.4	人工光源的基本概念	276
6.5	人工光源制作实例	278
第7章	色差对比专题	303
7.1	色彩基础	304
7.2	弱色差对比实例	306
7.3	强色差对比实例	319



第1章

照片级效果图仿真制作入门



本书在实例的选择和讲解步骤的描述上采用一种全新的思维理念,运用规范、合理的,同时也相当超前的实用技术打破常规,从根本入手进行照片级效果图的制作,并切实解决以往惯例中的一些常见而又被视而不见的技术问题。

1.1 制作前处理

本例是全书开篇的第一个实例,我们首先认为读者对使用3ds Max以及Lightscape尚属于入门阶段,对效果图制作的流程只有初级的认识。如果是这样,那么我会觉得很高兴,因为起步时的严谨和规范对于学习来说是至关重要的,况且要改变一种养成的习惯是一件极为困难和艰辛的事情。而对于制作效果图来说,不严谨、不规范不仅仅会表现在制作效果上,更大的弊病还在于时间的浪费和反复修改上,有时即使反复调整、修改也无法达到理想的效果,于是只能更多地依靠二维软件进行后期效果处理。过多的二维后期处理对静帧效果图虽然有巨大的帮助,但同时也极大地限制了环境艺术领域上动画作品的发展,在相关行业之间也造成了技术上的脱节。例如与使用三维软件(以3ds Max为代表)的广告行业、游戏行业和影视制作行业相比,制作静帧效果图严格地说并不是真正的三维作品,而是借助三维软件进行二维插图制作,并不符合动画制作的要求。从行业发展角度来看,环境艺术领域的未来必将是由环游动画来取代静帧效果图,问题在于我们这一代三维工作者是否能赶上这个时代,我和你们同样面临着选择,或许我们不必瞻前顾后、杞人忧天,只做好眼前的事就行了,是不是呢?

然而,无论时代如何变,扎实的基本功、丰富的行业知识和超前的技术都是我们必需具备的,而独具特色的思维则是我们突破和创新的关键。

作为本书的第一个案例,本例所选择的图片场景极为简单(图1-1)。从造型方面看,每一个组成部件都很接近标准几何体;从材质方面看,分别为金属、木材和玻璃,都是最常用的材质,且不存在复杂的贴图坐标的变化;从摄像机方面看,图片采用的是标准镜头的一点透视;从灯光方面看,无论图片在真实拍摄时是采用直接阳光下拍摄还是用灯光模拟阳光,图片在视觉感觉上就是阳光与环境光照明;从阴影的类型看,阳光也不是直接照射。

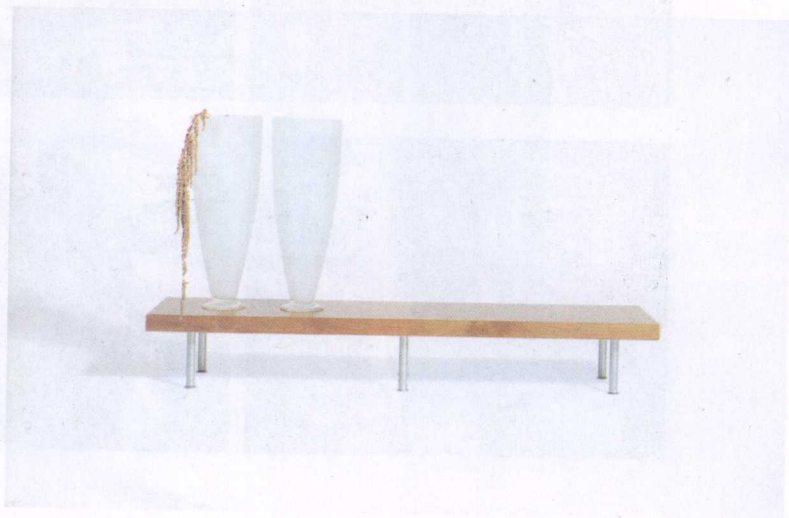


图 1-1

这个场景即使是初学者看起来也的确很简单,甚至比初学者最为熟悉的长方体、球体和茶壶还要简单。然而看起来和做起来相比就完全是不同的概念了,这里存在着几个技术上的难点。

(1) 每部分模型的正确长、宽、高比例。可以这样认为,一张图片(三维效果图)要做得很真实的第一要点就是模型的准确,而模型的准确首先是由正确的比例所决定的。

(2) 还原摄像机镜头和透视。从现有的图片中大体还原出摄像机镜头与透视的问题,长期以来一直是个难题,同时也是一个经常要用到的技术问题。

(3) 每个模型准确的位置关系。如果说前两个问题得到了圆满的解决,那么这个问题就可以直接通过参考对位得到解决,否则这这也是一个难题。

(4) 地面、背景与阴影。本例中似有似无的地面和背景以及阴影类型与强弱是要注意的问题,不过这必须还要结合灯光和材质来综合考虑。

1.2 使用 3ds Max 创建场景模型

下面我们将使用 3ds Max 软件按照参考图片开始进行场景模型的创建。在创建的过程中注意观察上面所提到的难点在本例中是怎样进行解决的,也要分析这种解决方法是不是最合理的方法,或者是否还有更好、更高效的办法,然后把所能找到的最佳方法消化吸收,最后归结为自己所有,这样才是学习的目的。

另外,本例将通过第一个简单案例讲一些关于 3ds Max 软件使用方面的基础知识和基本技巧,以便于在制作后面复杂的场景时得以顺利进行,同时这些基础知识和基本技巧也是熟练掌握和操作软件的根本,请注意归纳整理。

1.2.1 创建模型前的设置与准备

即使初学者也会有人认为这样简单的场景实在没有学习的必要,如果是这样我们以 10 分钟为限,假如初学者可以在 10 分钟之内完成如图例一样的建模,那么第一个案例的建模部分就可以略过了。不过即使是这样,还是有必要了解一些软件方面的基本知识。

打开 3ds Max 7.0 中文版软件,先来认识一下软件的操作界面。3ds Max 7.0 功能全面、内容庞大、命令繁多,究竟它包括多少功能,通常也不是谁能说得清楚的,不过我们却可以大体看到(图 1-2)。

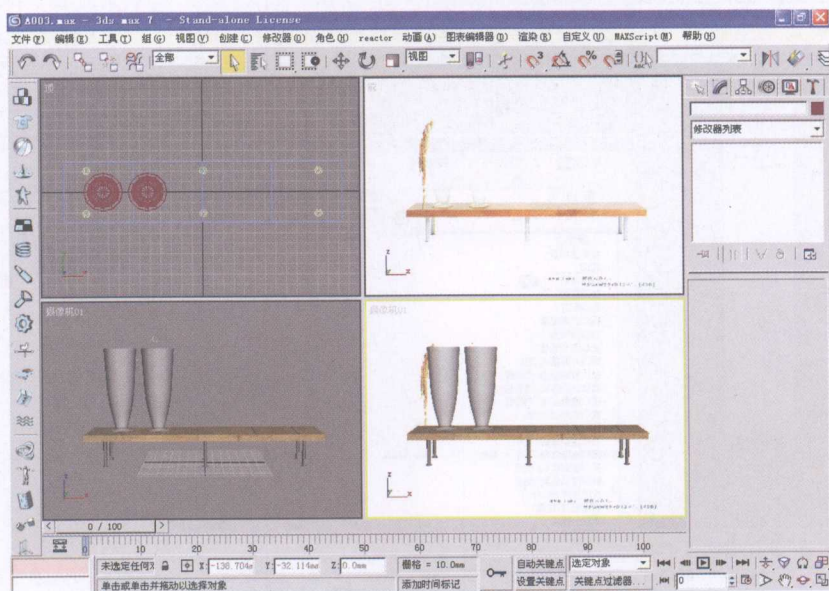


图 1-2

选择【自定义】/【自定义用户界面】菜单项，在打开的【自定义用户界面】面板中的【键盘】选项卡左边的操作框中列举了 3ds Max 7.0 命令和操作（图 1-3）。这些命令几乎包含了 3ds Max 的全部功能内容。想要深入学习并全面了解 3ds Max，这些命令是我们首先要认识和熟悉的。

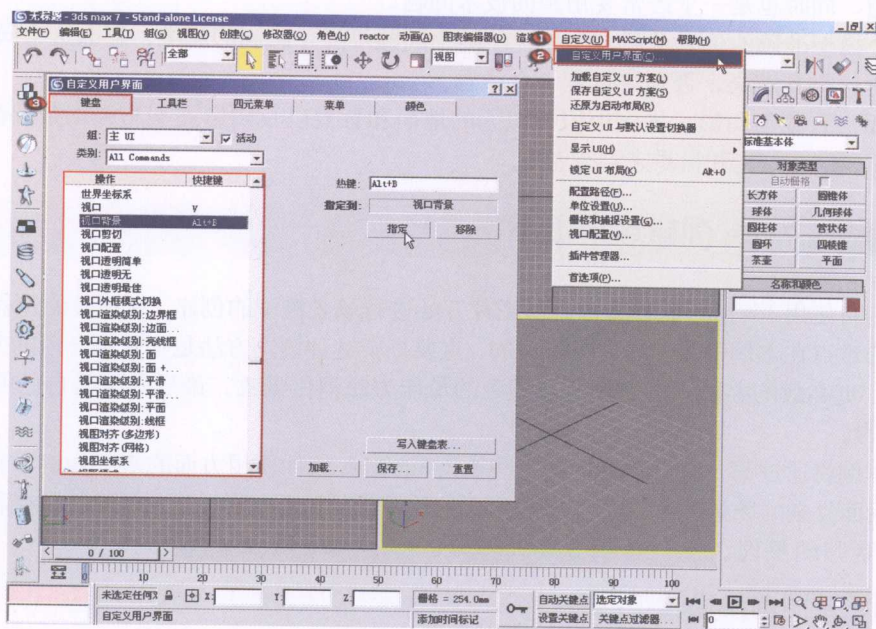


图 1-3

虽然目前的中文版还没有完整、准确地把命令全部翻译过来，但是和以往的英文版相比已经有天壤之别了。我们可以找出一些频繁使用或者立刻需要用到的命令，通过定义成快捷键、右键菜单或是通过增加自定义工具栏来使操作更加简化，这些操作方式的设定都可以在这个面板中进行（图 1-4）。

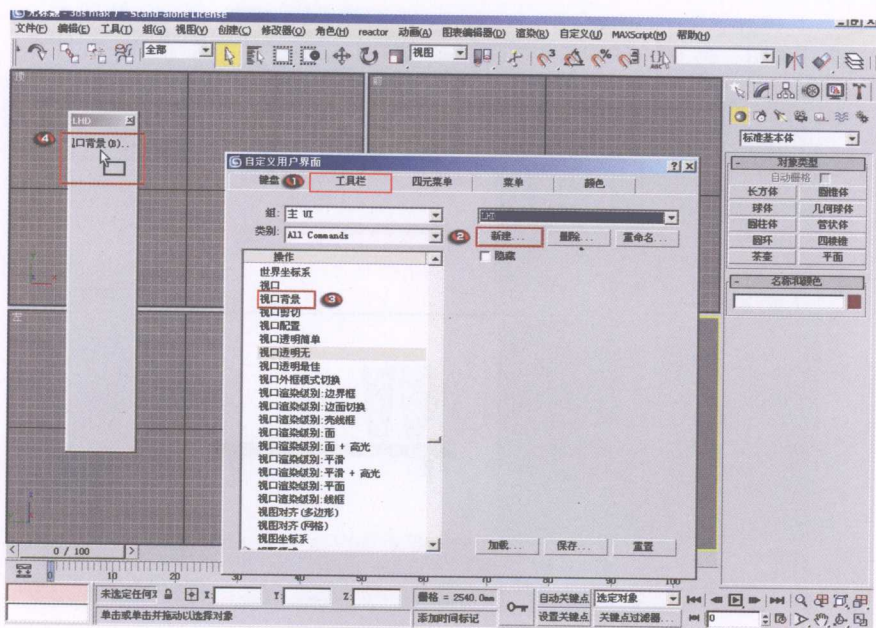


图 1-4

在具体操作之前，我们需要先进行一些准备工作以防止一些意外错误的发生。

选择【自定义】/【首选项】菜单项，打开【首选项设置】面板。在【常规】选项卡中可以根据需要增加【场景撤销】的次数，以配合工具栏中的回退键能够使操作返回到更多前面的步骤上；在【文件】选项卡中调整【自动备份】的数量、间隔时间以及文件保存名称（图1-5），这样在制作过程中软件一旦由于某种不确定原因而突然崩溃时，文件能够得以最大限度的还原。具体备份路径为：3dsMax7\autoback \Autobak*.MAX。

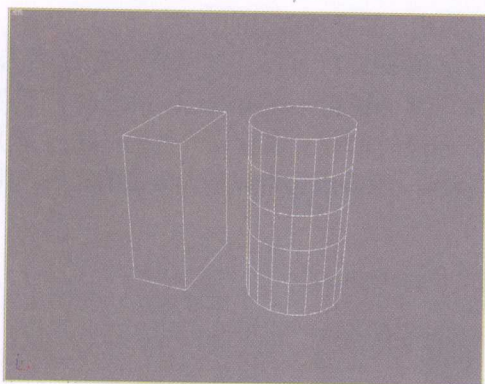


图 1-5

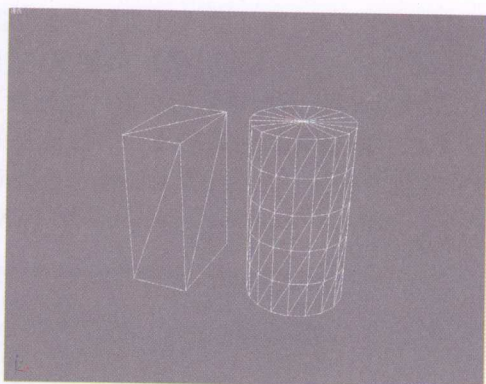
在【视图】选项卡下单击【配置驱动程序】按钮，打开 Direct 3D 配置面板，把背景纹理大小和下载纹理大小设为最大，即【1024】，这样可以使3ds Max加载背景图片时能够显示得更清晰（图1-6）。另外，在这个选项卡中注意不要选中【显示所有三角形边】复选框，此选项的选择会使界面中所有网形模型呈现三角面结构（图1-7）。



图 1-6



结构清晰



结构比较混乱

图 1-7

下面我们要做一项立刻要用到，同时又比较重要的操作——背景设置。

通常来说，在 3ds Max 下设置背景是一个很简单步骤。选择【视图】/【视口背景】菜单项（默认快捷键 Alt+B），打开【视口背景】设置面板，在面板中单击【文件】按钮，即可弹出【选择背景图像】对话框，选择好参考图片（图 1-8），图片就会在视图背景中显示出来，面板中默认为透视图显示。

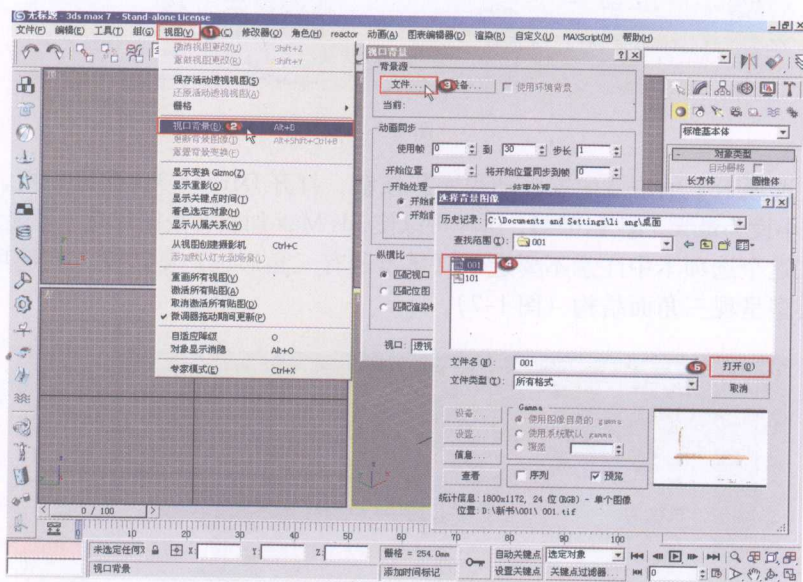


图 1-8

注意，默认的【纵横比】方式为【匹配视口】，为了保证图片比例的不变形，这里要改变纵横比，必须选中【匹配位图】。另外，默认的显示视图为【仅活动视图】，这里也可以选择【所有视图】显示，然后在任意视图的操作显示框中通过选中或取消选中【显示背景】复选框来随时打开或关闭背景（图 1-9）。

然而，常规的简单操作步骤背后往往会有如下一些隐藏着的问题被忽视。

(1) 3ds Max 默认的背景图片显示并不很清晰，远不如使用看图软件或其他查看方式。这是由于显示设置不当造成的，3ds Max 的显示设置前面提到过，就是选择【首选项设置】/【视口】/【配置驱动程序】/【背景纹理大小】菜单项。为了保证即使在专家模式下也能清晰地看清背景要选

择最大的纹理大小，当然这也是在显示性能允许的情况下进行的。

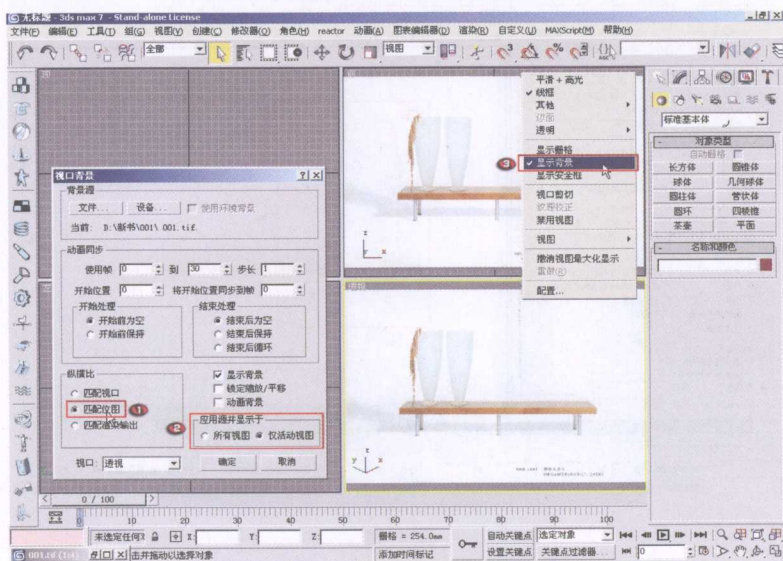


图 1-9

(2) 显示比例和渲染比例之间是有差异的。这是个隐含的问题，在视图上是看不到的，只有在渲染的时候就会出现。比如，我们通过环境面板来设定背景并且把背景渲染一下，具体操作如下。

选择【渲染】/【环境】菜单项（默认快捷键为8），在打开的面板中的【环境贴图】上使用与背景相同的参考图片作为位图贴图（图 1-10）。注意要选中【使用贴图】选项。

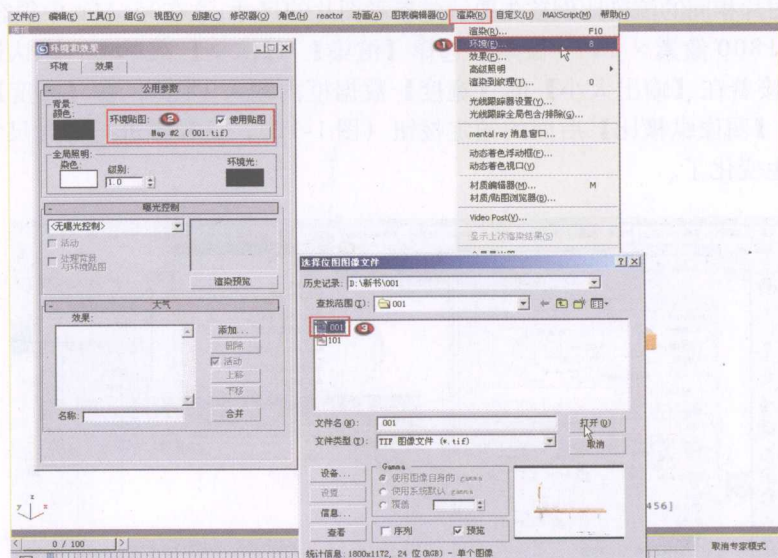


图 1-10

选择【渲染】/【渲染】菜单项（默认快捷键为F10）打开渲染面板，这时我们直接使用3ds Max 默认的尺寸和比例进行渲染就会发现渲染后的图片比例变长了（图 1-11）。当这种比例变化很明显的时候，我们是会有所察觉的，可是当变化不明显的时候往往就会被忽略，有时做到后来才发现错了，却又一时找不到原因。

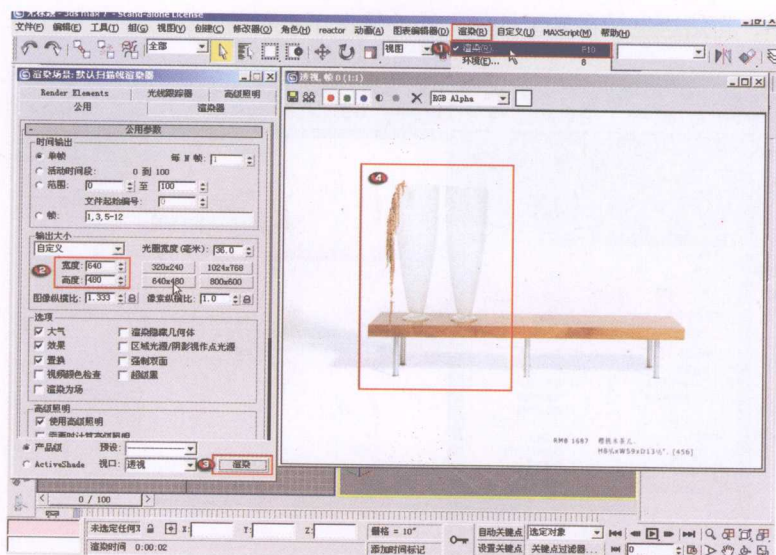


图 1-11

解决这样的问题有以下两种办法。

(1) 在 Photoshop 中把显示图片裁切成渲染比例。这种方法比较直观，比如直接按 3ds Max 的渲染比例把参考图片的尺寸定义为 1024 像素 × 768 像素（显示器分辨尺寸）。这样做的优点是无论图片本身尺寸多大清晰，我们在示图框中最多只能看到 1024 像素，图片本身过大只会影响计算机的性能，所以这个尺寸应该说是最清晰也最省资源的。

(2) 设置与显示图片相同的渲染比例。

设置与显示图片相同的渲染比例首先要清楚参考图片的尺寸，这在 3ds Max 中很容易就能知道，本例参考图尺寸为 1800 像素 × 1172 像素。选择【渲染】/【渲染】菜单项（默认快捷键为 F10），打开渲染面板，接着在【输出大小】的【宽度】数据框内输入 1800，在【高度】数据框内输入 1172，然后单击【图像纵横比】后面的锁定按钮（图 1-12），这样再进行任意尺寸的渲染时，渲染比例就不会发生变化了。

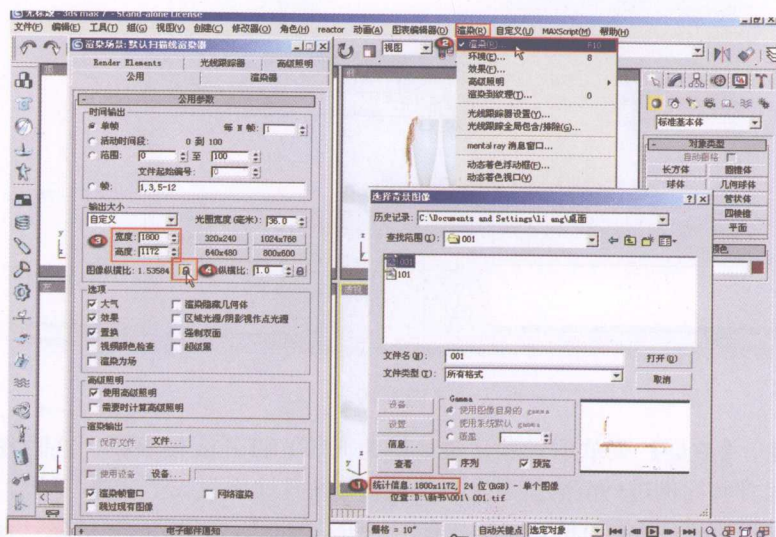


图 1-12

另外还有一个问题需要强调,就是当我们最终渲染输出带有环境背景贴图的大尺寸成品效果图时,渲染输出尺寸有多大,环境图片的尺寸就应该有多大,这与视图显示尺寸无关。

1.2.2 创建模型的方式选择与简化处理

在创建模型时,常有一些做建筑效果图的朋友问为什么他们建的模型总是让计算机吃不消,不也同样是一堆长方体吗?面数也是相差不多,为什么在实际操作中会有如此大的差别呢?其实,这个答案既简单又复杂,牵涉的方面也很多,但是归根结底还是模型创建方式的问题。

通常我们在按照参考图片进行创建模型时,第一反应就是把背景图片显示出来,然后直接对照着做。在我最初使用 3ds Max 进行建模的 3 年多时间里,一直也是那样做的。近几年才发现原来以往的那种制作过程是有很大的弊端的,直接导致了模型的失真和制作技术的不合理运用,有时还白白消耗计算机的资源。

我们先来做一个简单的测试:创建一个尺寸为 $200 \times 200 \times 50$ 的长方体,然后把它调整为 $200 \times 200 \times 200$ 的长方体,这在 3ds Max 中是很容易实现的,我们选择以下几种最直观的方法。

(1) 直接在修改面板中调整高度数据框。

(2) 对长方体进行【编辑网格】或【编辑多边形】修改,然后在【顶点】子物体集中调整顶点位置。

(3) 通过右键菜单把长方体转换为可编辑网格物体或转换为可编辑多边形物体,然后调整顶点位置。

上述 3 种不同方法之间的区别是增加了修改命令,或者改变了结构属性,而这种变化直接关系到计算机硬件资源的占用。

现在我们分别把这 3 种不同结构的长方体在同等条件下保存,然后查看·MAX 文件信息就会发现原来每个文件的大小是不相同的。在场景只有一个长方体的情况下这种差异是很小的不会被人重视,但是如果在 3 种方式下分别复制 100 个长方体,然后再保存就会发现差别是巨大的——多边形物体的保存数据远大于网格物体,网格物体的保存数据也远远大于标准长方体。所以在创建比较复杂的场景时,尤其是面临大量复制的时候,不适当的、随意的结构选择方式会使模型和场景存在着不可弥补的缺陷。另外还有一些类似关联复制与不关联复制,或者是频繁增加修改次数等对场景数据量也存在着相当大的影响,这是大家已经认同和熟知的问题,用户可以通过更多的扩展测试来比较。

表 1-1 网格结构与数据量对比表

长方体结构类型	数 量	分段数	网格面数	文件大小
标准长方体	101	$1 \times 1 \times 1$	1 212	306KB
	1	$100 \times 100 \times 100$	120 000	139KB
标准长方体加入 【编辑网格】修改	101	$1 \times 1 \times 1$	1 212	324KB
	1	$100 \times 100 \times 100$	120 000	139KB
标准长方体加入 【编辑多边形】修改	101	$1 \times 1 \times 1$	606	334KB
	1	$100 \times 100 \times 100$	60 000	186KB
标准长方体转换 为可编辑网格物体	101	$1 \times 1 \times 1$	1 212	409KB
	1	$100 \times 100 \times 100$	120 000	4.87MB
标准长方体转换 为可编辑多边形物体	101	$1 \times 1 \times 1$	606	651KB
	1	$100 \times 100 \times 100$	60 000	6.04MB

从表 1-1 中我们可以清楚地看到这样几个问题。

- (1) 标准几何体和网格物体是由双面结构组成的，而可编辑多边形则是由单面结构组成的。
- (2) 在 3ds Max 中网格物体的面数多并不能说明占用的资源多，还要取决于单个模型的数量。
- (3) 为几何体增加【编辑网格】或【编辑多边形】修改与转换为可编辑网格物体或转换为可编辑多边形物体相比，对资源的消耗差别是相当大的。
- (4) 对于一个单体多网格物体，转换成可编辑物体后的数据量呈几何倍数增加。

另外还有一个不确定因素，对于可编辑网格物体或可编辑多边形物体来说，把 100 个单体物体合并为一个物体后，有时数据量会减少，有时却会增加，这和网格组成的类型与数量有关，在实际操作中要灵活处理。

为了更清楚地让大家了解和掌握模型最简化的问题，笔者根据自己多年来对 3ds Max 软件和建模方式的理解，归纳了以下几种操作上的技巧。

- (1) 可以参数化创建的模型尽量不要转换成网格物体或网格多边形。
- (2) 对于已经转换成网格多边形的物体，尤其是需要大量复制的多边形物体，在创建完成并且不需要再调整形状的情况下最好转成网格物体以减小参数数据。即使有时还需要再次调整形状，也可以随时来回转换。
- (3) 能够一次性创建的模型要一次完成；能使用最少步骤创建和最少步骤修改的模型要最简化操作；能使用低消耗内存的修改命令就不要使用高消耗内存的命令。
- (4) 对于复杂程度很高的模型和场景，要学会使用替代物体，即形状、色彩和灯光阴影类似的简化模型（其中最简化的是长方体框架）。
- (5) 具有复杂的材质、贴图和贴图坐标的场景或模型，也可以做以下多种调整工作来减少模型的数据量。

① 对已经完成的场景，通过【合并】场景来减少材质编辑器的负担，这同时也是减少 3ds Max 出错崩溃次数的有效方法。具体操作为重新打开 3ds Max，使用【文件】/【合并】命令把想要打开的文件合并到空文件中，然后进行【保存】。这种情况下可以把 3ds Max 程序的负担减小到最低，但合并前的文件一定要设定好摄像机。

② 统一贴图路径、格式，适当调整贴图尺寸。在极复杂场景中也可以使用替代贴图的方法进行简化，具体操作与替代物体类似，即采用小尺寸贴图或同名材质进行替换。

③ 通过合理使用 3ds Max 和二维软件处理贴图文件来简化贴图坐标。

(6) 对复杂程度非常高的场景合理使用分层、分组和分块，有时还要分成几个不同文件来分别保存，通过使用【外部参考场景】来进行操作。

(7) 在最终渲染大图时，最好使用以下操作步骤。

- ① 重新启动操作系统；
- ② 关闭不必要的驻留程序；
- ③ 打开 3ds Max 软件；
- ④ 把每个视图框改为【其它】/【边界框】显示模式；
- ⑤ 合并想要渲染的文件，然后直接进行大图渲染。

这是笔者认为最能减少渲染时间的方法，也是万用万灵的。还有许多其他的方法可以优化场景和减少渲染时间，简单的方法比如【并联复制】或是通过【优化】修改来减少网格数量是大家都用过的，复杂的方法比如改变 3ds Max 软件模块或者编写 3ds Max 脚本，可能是大家都没有听说或尝试过的，这里希望大家在实际的学习和工作中要努力收集，善于总结、消化、吸收并勇于创新，直到可以灵活运用。