

数码艺术设计活宝贝丛书 (11)



中文
Lightscape

2004

渲染精髓

DGMOOK 总策划 韦志锋 等编著



中国宇航出版社

内 容 简 介

全球最好的、最专业的渲染软件 Lightscape 2004, 是目前世界上惟一同时拥有光影跟踪、光能传递和全息渲染三大技术的渲染软件。Lightscape 能使设计师在短时间内游刃有余地制作出逼真、细腻的效果图。

本书主要介绍如何制作室内外高级效果图和运用 Lightscape 进行渲染。通过丰富的案例, 剖析了设计过程中的重点、难点以及相关技术要点, 详解了材质、光源、光影传递、光线分析、网格纹理、动画和批处理等概念和操作技巧。

本书分为 9 章, 内容包括: Lightscape 2004 渲染的建模技术, 质感表现技术, DOS 渲染技法, 室外建筑效果图的特殊建模方法及渲染技巧, 别墅四季效果图以及雨景、夜景效果图表现, 风格各异的效果图制作, 游历动画技术等。典型精彩的范例涉及到了高级效果图制作和 Lightscape 2004 各种技术应用。掌握了书中的技术要领, 将会在效果图的制作领域中得到质的飞跃。

本书面向有一定 3ds max、Lightscape、Photoshop 使用基础的读者, 可作为从事建筑设计、装修装潢、照明设计、三维动画等专业人员的优秀参考书; 也可作为高等院校相关专业和社会相关培训班的教材。

随书附赠超值 CD 一张, 内容为全部最终效果图及其制作素材。

版权所有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

中文 Lightscape 2004 渲染精髓/韦志锋等编著. —北京: 中国宇航出版社, 2005.1
ISBN 7-80144-904-5

I. 中... II. 韦... III. 图像处理—应用软件, Lightscape 2004 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 133317 号

策划编辑 李之脱 责任编辑 张丽花 封面设计 元 麦 责任校对 刘冬艳

出 版 中国宇航出版社
发 行

社 址 北京市阜成路 8 号 邮 编 100830
(010)68768548

网 址 www.caphbook.com/www.caphbook.com.cn

经 销 新华书店

发行部 (010)68371900 (010)88530478(传真)
(010)68768541 (010)68767294(传真)

计算机 北京市和平里滨河路 1 号航天信息大厦 4 层

事业部 (010)68372647 (010)68372639(传真)

邮 编 100013

承 印 北京市媛明印刷厂

版 次 2005 年 1 月第 1 版
2005 年 1 月第 1 次印刷

规 格 787×1092

开 本 1/16

印 张 23.75

字 数 432 千字

书 号 ISBN 7-80144-904-5

定 价 68.00 元 (含 1CD)

本书如有印装质量问题, 可与发行部调换

前 言

众所周知, Lightscape 2004 是目前世界上惟一同时拥有光影跟踪、光能传递和全息渲染三大技术的渲染软件。用其制作的效果图在精确、真实和美观程度上是其他软件无法与之媲美的。Lightscape 能使设计师在快速成为渲染高手的同时, 游刃有余地制作出逼真、细腻的效果图。

作为世界上最优秀、最专业、最权威的渲染软件之一, 它肩负着 3ds max、3ds viz 所建模型的视角、材质、灯光和配景的重任, 并以精美的效果赢得了设计师们的厚爱, 加上强大的漫游动画功能, 使古老的建筑美学得到了新的诠释。

本书共分为 9 章, 主要内容如下。

第 1 章 建模技术——接待室, 讲述了创建符合 Lightscape 2004 渲染模型的原则, 并配合实际项目“接待室”的制作, 进行逐一阐述。

第 2 章 质感表现——浴室, 介绍了浴室效果图的制作全过程, 重点讲解了材质的调节和质感的表现方法。

第 3 章 DOS 渲染——商业空间, 详解了大型场景商业空间在 DOS 环境下快速渲染的制作全过程以及批处理命令的功能。

第 4 章 建筑外观——别墅, 用 Lightscape 2004 系统中强大的日光功能渲染建筑外观效果图的方法, 分别对别墅在春、夏、秋、冬以及雨景、夜景各种不同效果图的表现技术进行了介绍。

第 5 章 中式风格——餐厅, 讲述了中式餐厅效果图的渲染技术、中式餐厅氛围的表现与制作的全过程。

第 6 章 现代风格——客厅, 详解了现代风格效果图的渲染技术和后期合成制作与表现的全过程。

第 7 章 简约风格——卧室, 以目前较为流行的设计风格(简约风格)效果图为例, 介绍渲染表现技术。

第 8 章 日韩风格——和室, 深入讲解软件的综合运用技巧以及和室效果图的表现与制作方法。

第 9 章 漫游动画——会议室, 介绍了一个实际项目工程效果图——会议室的漫游动画在 Lightscape 2004 中的制作全过程。

本书把有针对性的精致建模、逼真材质、微妙灯光、完美后期处理作了一一介绍, 将理论知识与实例制作相结合, 由浅入深地对技术知识进行全面剖析。书中的范例涉及到了制作高级效果图的各种技法, 是最具有代表性和精华技术的内容。

实例设计独特, 源于生活而高于生活; 比例、尺度、造型以及色彩的三大要素等设计元素的融入使效果表现有了更好的平台。认真学习和领会书中要领, 将会为您的作品带来质的飞跃。

由于时间仓促, 加之作者水平有限, 书中不妥之处敬请广大读者批评指正。

读者在学习过程中遇到任何技术难题, 请发送 E-mail 到 smallasswzf@163.com, 作者将会给予满意地答复。

本书由韦志锋执笔, 另外梁华专、何才山、潘梦莹、林敬固、韦华玲、韦春向、韦春冰、韦志礼、韦建业、郑东来、危江洲、李林凤、曾祥图、黄新讲、罗云绿等也参加了部分编写工作。

编 者

目 录

第1章 建模技术——接待室 1	2.3.5 渲染输出..... 94
1.1 符合 Lightscape 2004 渲染模型	2.4 Photoshop CS后期处理..... 97
建模的原则..... 2	2.4.1 整体调整..... 97
1.1.1 优化模型..... 2	2.4.2 局部调整..... 99
1.1.2 精简建模..... 4	2.5 本章总结..... 102
1.2 创建符合 Lightscape 2004 渲染	2.6 思考题..... 102
模型——接待室..... 7	2.7 动手练一练..... 102
1.2.1 接待室的底部框架..... 7	第3章 DOS 渲染——商业空间 103
1.2.2 吊顶部分物体..... 24	3.1 Lightscape 2004 中调整参数..... 104
1.2.3 创建其余物体并输出模型..... 36	3.1.1 调整灯光..... 104
1.3 本章总结..... 39	3.1.2 设置材质..... 107
1.4 思考题..... 39	3.1.3 设置网格分辨率..... 112
1.5 动手练一练..... 39	3.2 批处理文件..... 113
第2章 质感表现——浴室 40	3.3 DOS 渲染..... 117
2.1 材质面板详解..... 41	3.3.1 Lightscape Aide面板设置..... 117
2.2 创建符合 Lightscape 2004 渲染的	3.3.2 渲染输出效果图..... 118
室内模型..... 44	3.4 本章总结..... 118
2.2.1 浴室模型..... 44	第4章 建筑外观——别墅 119
2.2.2 室内器具..... 52	4.1 创建符合 Lightscape 2004 渲染的
2.2.3 创建灯具..... 76	室外模型..... 120
2.2.4 灯光及摄像机..... 80	4.1.1 别墅基本模型..... 120
2.2.5 优化并输出模型..... 84	4.1.2 玻璃窗模型..... 153
2.3 Lightscape 2004 渲染输出..... 85	4.1.3 栏杆模型..... 162
2.3.1 设置灯光..... 85	4.1.4 地面物体及背景..... 167
2.3.2 编辑材质..... 86	4.1.5 输出模型..... 176
2.3.3 光能传递..... 90	4.2 春天效果表现..... 177
2.3.4 全局参数调整..... 93	4.2.1 设置日光..... 178

4.2.2 设置材质	179	5.2.3 模型表面处理	263
4.2.3 设置网格参数并测试光能 传递计算	181	5.2.4 求解运算	266
4.2.4 设置最终参数并渲染输出 文件	186	5.2.5 渲染输出	267
4.2.5 时间地点模拟	190	5.3 Photoshop CS后期处理	267
4.2.6 Photoshop CS后期处理	193	5.3.1 处理黑斑	267
4.3 夏天效果表现	203	5.3.2 调整局部明暗	270
4.3.1 时间地点模拟	203	5.3.3 添加装饰物	272
4.3.2 Photoshop CS后期处理	206	5.4 本章总结	274
4.4 秋天效果表现	211	5.5 思考题	274
4.4.1 时间地点模拟	211	5.6 动手练一练	274
4.4.2 Photoshop CS后期处理	215	第6章 现代风格——客厅	275
4.5 冬天效果表现	221	6.1 建模元素与体现	276
4.5.1 时间地点模拟	221	6.1.1 基本造型体现	276
4.5.2 Photoshop CS后期处理	224	6.1.2 模型符号统一	276
4.6 雨天效果表现	228	6.1.3 建模总则	276
4.7 夜景效果表现	233	6.1.4 模型输出	276
4.7.1 布置光源	233	6.2 Lightscape 2004 渲染与表现	277
4.7.2 Lightscape 2004渲染输出	239	6.2.1 调整材质	277
4.7.3 Photoshop CS后期处理	246	6.2.2 处理图块与模型表面	284
4.8 本章总结	251	6.2.3 设置灯光	285
4.9 思考题	251	6.2.4 求解运算	287
4.10 动手练一练	251	6.2.5 调整全局参数	288
第5章 中式风格——餐厅	252	6.2.6 渲染输出	293
5.1 建模元素与体现	253	6.3 Photoshop CS后期处理	294
5.1.1 基本造型体现	253	6.3.1 整体调整	294
5.1.2 模型符号统一	253	6.3.2 局部调整	296
5.1.3 建模总则	253	6.3.3 添加装饰物	298
5.1.4 模型输出	253	6.4 本章总结	304
5.2 Lightscape 2004 渲染与表现	253	6.5 思考题	304
5.2.1 设置灯光	253	6.6 动手练一练	304
5.2.2 设置材质	257	第7章 简约风格——卧室	305
		7.1 建模元素与体现	306
		7.1.1 基本造型体现	306

7.1.2 模型符号统一	306	8.2.4 求解运算	336
7.1.3 建模总则	306	8.2.5 全局参数调整	338
7.1.4 模型输出	306	8.2.6 渲染输出	340
7.2 Lightscape 2004 渲染与表现	306	8.3 Photoshop CS 后期处理	340
7.2.1 设置灯光	306	8.3.1 整体调整	341
7.2.2 调整材质	309	8.3.2 局部调整	342
7.2.3 表面处理	314	8.3.3 添加配景	345
7.2.4 全局参数设置	315	8.4 本章总结	349
7.2.5 求解运算	315	8.5 思考题	349
7.2.6 渲染输出	316	8.6 动手练一练	349
7.3 Photoshop 后期处理	317	第9章 漫游动画——会议室	350
7.3.1 整体调整	317	9.1 设置灯光及材质	351
7.3.2 添加背景	319	9.1.1 设置灯光	351
7.4 本章总结	322	9.1.2 调整材质	356
7.5 思考题	322	9.2 设置网格分辨率及光能传递	
7.6 动手练一练	322	计算	360
第8章 日韩风格——和室	323	9.2.1 设置网格分辨率	361
8.1 建模元素与体现	324	9.2.2 光能传递计算	363
8.1.1 基本造型体现	324	9.3 制作漫游动画	364
8.1.2 模型符号统一	324	9.3.1 测量路径的大概长度	364
8.1.3 模型输出	324	9.3.2 创建和调整动画路径	365
8.2 Lightscape 2004 渲染与表现	325	9.3.3 渲染输出动画静帧效果	370
8.2.1 设置灯光	325	9.4 本章总结	371
8.2.2 调整材质	327	9.5 思考题	371
8.2.3 图块与模型表面处理	333	9.6 动手练一练	371

第1章 建模技术——接待室

众所周知, Lightscape 2004 对建模的要求比较高, 在渲染时, 经常会出现黑斑、阴影、漏洞、锯齿和渲染速度慢等问题, 大多数都是由建模因素造成的。针对上述种种问题, 下面以一个典型的 Lightscape 2004 建模实例——接待室作为范例供大家学习, 接待室最终效果如图 1-1 所示。



图 1-1 接待室最终效果

本章重点

- ◆ 创建符合 Lightscape 2004 渲染模型的原则
- ◆ 在 3ds max 6 中精简建模
- ◆ 创建符合 Lightscape 2004 渲染要求的模型
- ◆ 使用单面创建模型的方法
- ◆ 在 3ds max 6 中输出 LP 格式文件

学习目的

掌握符合 Lightscape 2004 渲染模型的建模技术和效果图在 3ds max 6 中的建模方法和技巧。

1.1 符合 Lightscape 2004 渲染模型建模的原则

1.1.1 优化模型

在 Lightscape 2004 中, 所有表面对光能传递处理都一样重要, 不管是否出现在当前视图中, 每个表面都将参与光能传递处理。也就是说, 在进行光能传递时, 将计算光线在模型中每个表面的反射。场景中的面越多, 占用的内存越多, 渲染的速度越慢, 为了降低内存占用来加快渲染速度, 可以将不必要的表面删除。

在优化模型时, 可以先考虑一下这个面在场景中是否重要? 删除后对场景有没有较大的影响? 将大量的内存和处理时间耗费在这些表面上是否合算?

如果在创建室内场景时, 外墙面在视图中根本看不到, 其表面的反射对场景也没有多大的影响, 所以外墙面对场景来说算是多余的, 将其删除对最终结果没有任何影响, 如图 1-2 所示。

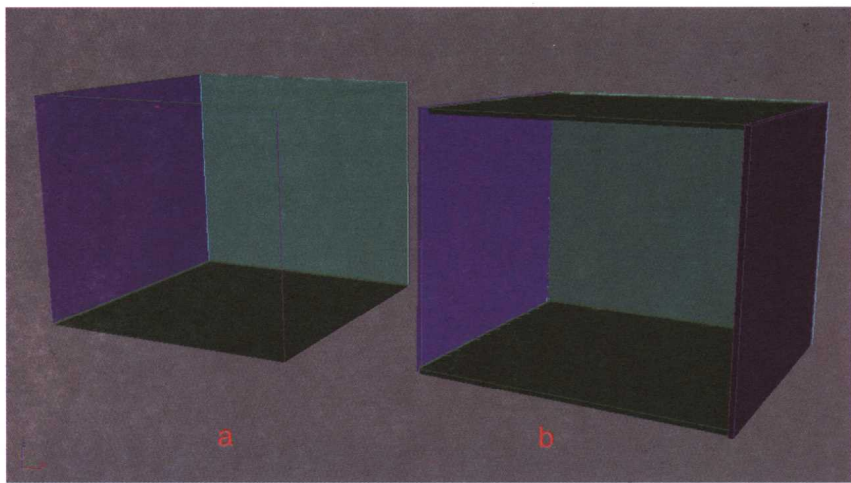


图 1-2 模型结构比较

由图 1-2 可以看出, 图 1-2a 模型结构要优于图 1-2b 模型结构。同样的一个空间, 图 1-2a 图形的面只有 6 个, 而图 1-2b 图形的面则使用了 36 个, 图 1-2a 模型占用的内存和处理时间将会相应的减少。

图 1-2b 的建模方法是用几个立方体拼成一个方形的空间, 这样建模需要浪费许多的时间用于墙体的创建及方向上的对齐, 这样既费时又费力。可以创建一个方体, 然后将其法线反转创建出一个方形的空间, 既省时又省力。

还有一些面积很小且背向视点的表面, 也可以删除。如: 一些门窗的下表面, 如图 1-3 所示。

从理论上来说, 所有多余的表面都应该删除, 但有些表面不太方便删除, 且占用内存很小和处理时间较短, 可以不必花费时间去处理。

在场景中一般使用大的连续表面代替许多小的表面。这样可以降低内存占用率, 提高渲染速度, 如图 1-4 所示。



图 1-3 删除门窗的下表面

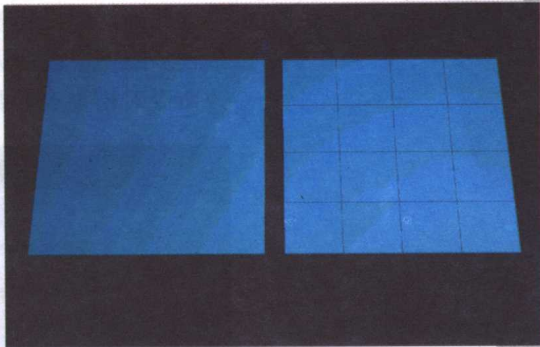


图 1-4 大的连续的面代替许多小的面

在场景中看不到的表面并不代表就是多余的面。有的表面在最终渲染图像中不出现，但其对环境光照有较大的影响，就必须保留，不能删除。对环境光照有较大影响的面，不管是背向视点的还是面向视点的都同等重要。如灯槽表面，虽然不显示在视点中，但在光能传递中却是不可缺少的部分。这种表面不仅要保留，而且必须精确地定义表面方向和材质属性，这样才能使渲染出来的效果图更加完美。

减少模型的面数，首先要在创建模型时控制模型的面数。模型面数的控制包括两个方面：一是尽量使用高效的模型结构，也就是要创建大的连续表面代替许多小的表面和进行精简优化来创建模型；二是一些不必要的细节可以忽略，如：某些家具边缘有圆角的，这些圆角相对于家具来讲尺寸很小，但却使其表面数量增加很多，如果这些小细节在最终渲染图像中看不出来，就可以完全忽略或用面数较少的斜面来代替。

用尽量少的面来表现模型以提高建型的效率。如：要创建一个像瓶子一样的弯曲表面时，可使用较小的段数，然后在 Lightscape 2004 中设置表面光滑，这样可以得到光滑曲面的效果，表面数量也相对少得多，如图 1-5 所示。

图 1-5a 中的模型使用的表面比图 1-5b 模型使用的要少得多，使用光滑后可以得到与图 1-5b 模型近似的渲染效果。所以建议使用图 1-5a 建模方法，光滑效果如图 1-6 所示。

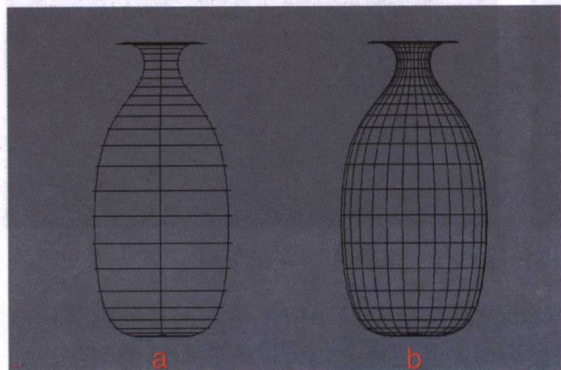


图 1-5 高效建模



图 1-6 光滑效果

此外，如果建模软件提供了优化模型的工具，在创建模型后可对面数较多的模型进行优化处理。如：3ds max/viz 中，使用 Optimize 优化修改命令对模型表面数量进行调整，如图 1-7 所示。

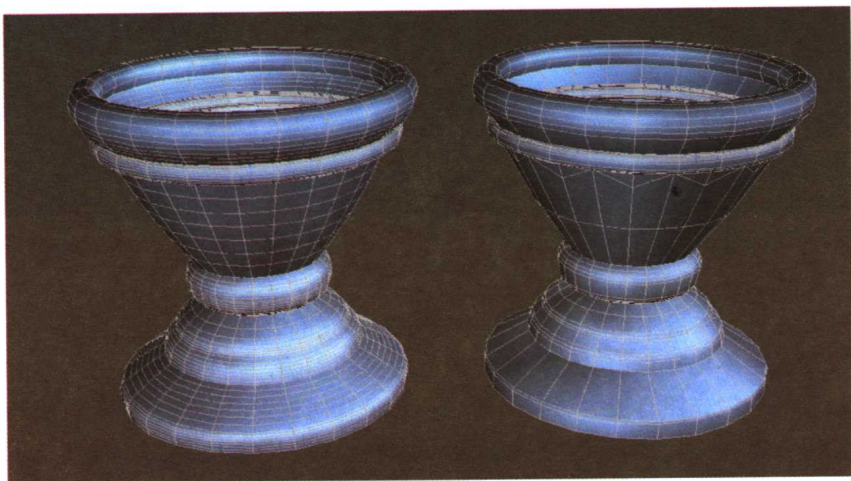


图 1-7 优化效果

1.1.2 精简建模

1. 避免出现交叉或重叠

当一个表面与其他表面出现交叉或重叠时，应将此表面合理分割成两个表面或者多个表面，如图 1-8 所示。

图 1-8a 模型结构虽然表面数量较少，但在光能传递时可能会出现阴影漏或光线漏，如果不想改变模型结构，想得到理想的效果就必须增加网格细分，往往得不偿失。使用图 1.8a 的结构模型，光能传递后得到如图 1-9 所示的效果。可以看到，在隔板与墙、天花和地板的边界处有明显的阴影漏。

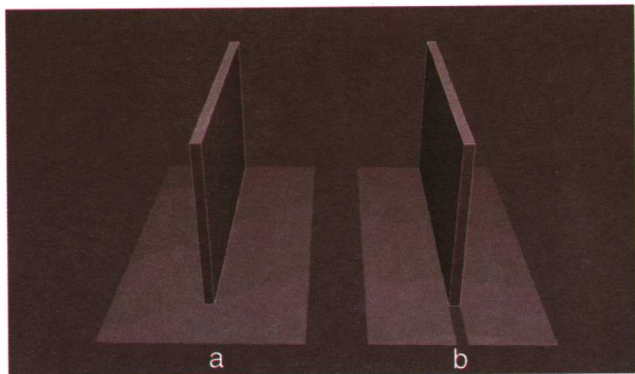


图 1-8 建模比较

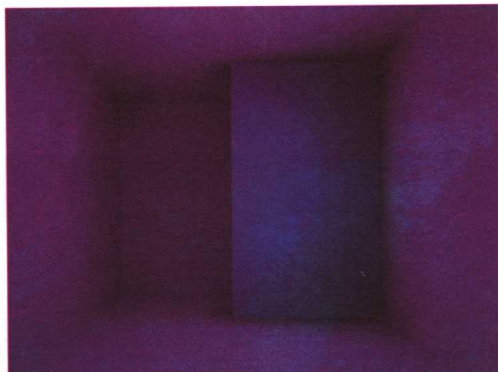


图 1-9 渲染图 1-8a 的效果

在处理参数对话框中降低网格间隔的最小值，增加网格的细分程度后，阴影漏效果虽然不明显，但在其边界处仍可以看到明显的黑线，如图 1-10 所示。

将天花和地板分割为两个表面，并将其边界与隔板边界对齐。地面和天花板上的阴影漏完全消失了，只有墙面上隔板边界处仍存在着阴影漏，如图1-11所示。

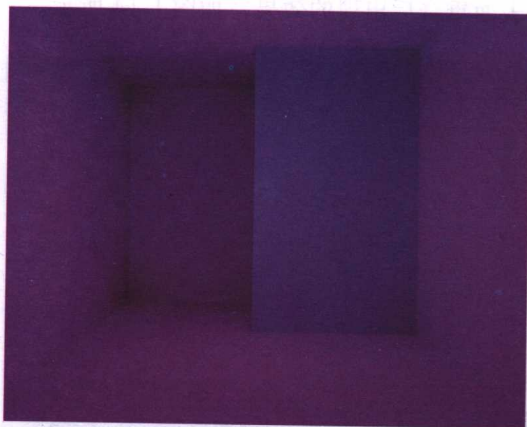


图1-10 修改网格间隔后的效果

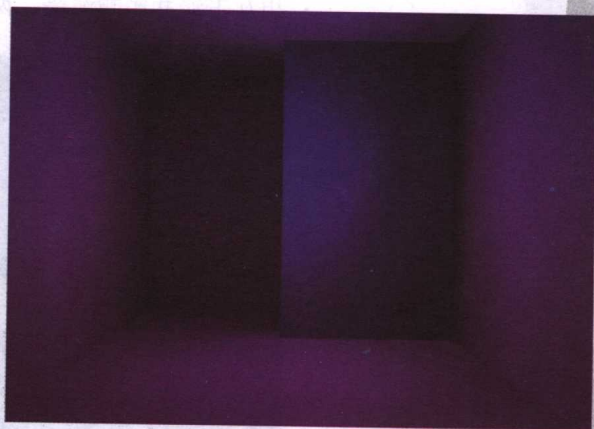


图1-11 分割地面、天花表面后的效果

2. 尽量使用规则多边形

矩形和等边三角形在光能传递时效果最好，所以在模型中应尽可能使用比较规则的多边形。如果要在一个面上开个口，最好使用多个表面拼出一个口，不要使用布尔运算，因为使用布尔运算将会产生许多细长的三角面。如图1-12所示。

许多不自然的阴影是由于网格的形状不规则（如紧密、狭长三角形面）造成的。此外，在光能传递过程中不规则的形状还可能导致网格元素的增加。如图1-13a所示是使用布尔运算后，门洞和窗口及周围墙面的网格细分。因为布尔运算使得墙面上生成一些细长的三角面，为了精确表现光照效果，这些三角面被细分为大量的网格。如果布尔运算形成的三角面过于狭长，最短边的长度小于网格间隔的最小值，此三角面将不被细分，就会形成长条形阴影。图1-13b是使用多个面拼出的门洞和窗口及周围墙面的网格细分。使用这种方法可大大减少出现处理缺陷的机会，而且减少了网格细分的数量，提高处理效率。

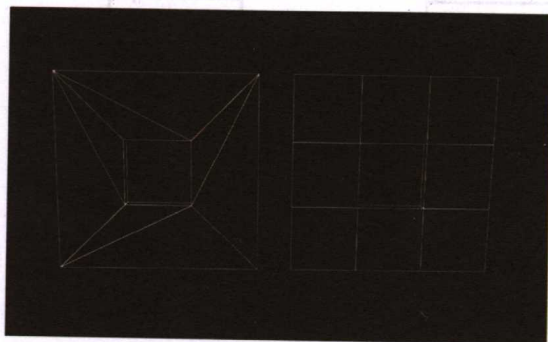


图1-12 建模比较

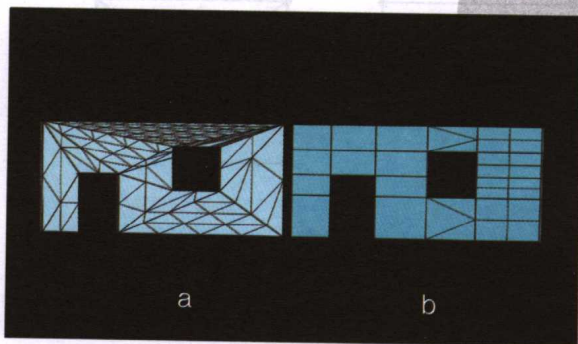


图1-13 效果比较

3. 避免出现重合表面

当两个表面完全重合时，可能出现显示缺陷，甚至将影响渲染效果。在准备阶段环绕模型时，重合的表面将出现闪烁。在解决阶段重合表面会相互干涉并影响渲染。两个表面重合后出现的效果，如图 1-14 所示。

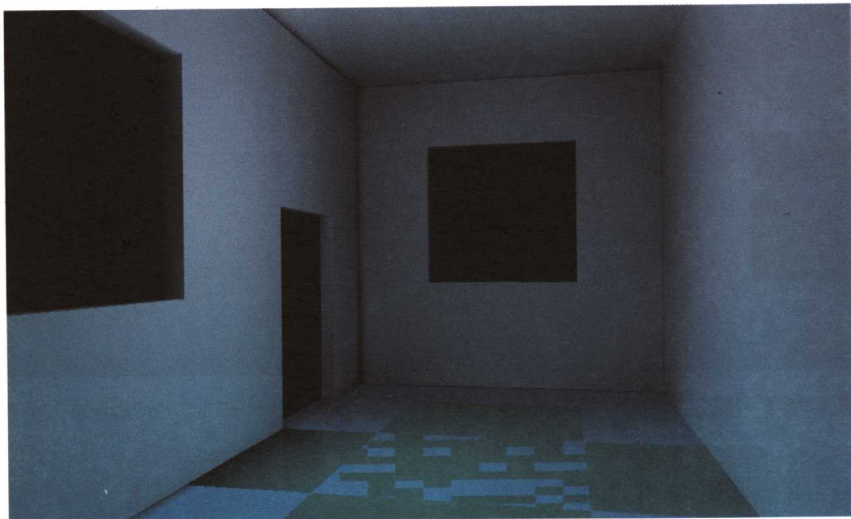


图1-14 两表面重合效果

解决方法是删除其中一个表面，并确认保留表面的方向正确。最好在准备阶段对这些表面进行处理。如果在解决文件中才发现这个问题，可选择其中一个表面进行删除，但解决阶段无法调整表面的方向。

4. 避免出现 T 形顶点

建模时要避免出现 T 型顶点。T 型顶点可能导致光能传递效果不连续，因此，初始化时 Lightscape 将对 T 型顶点进行处理，自动在表面边界的交点处添加一个顶点，如图 1-15 所示。原来可以用 3 个矩形面表示的模型将由 1 个矩形和 3 个三角形表示，既降低了处理效率，同样也增加了产生渲染缺陷的机会。

在出现类似情况时，用 3 个矩形表面创建模型比用 2 个矩形表面好，如图 1-16 所示。

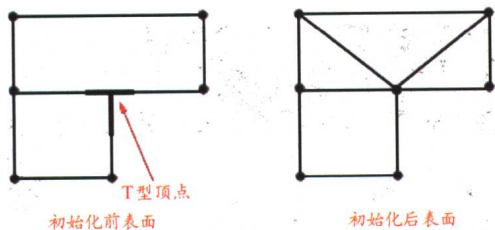


图 1-15 T 型顶点类型比较

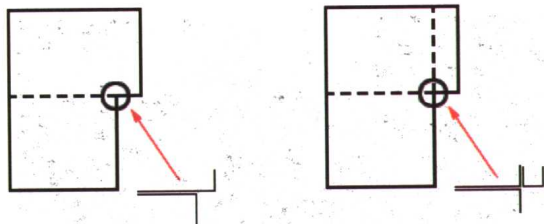


图 1-16 建模结构示意图

在创建模型时，应尽可能使用以上提供的模型结构，尤其是一些对整体效果非常重要的表面，如：墙体、地板、天花等更应按上述方法

创建。

合理创建模型不仅避免了出现渲染缺陷，而且极大地提高处理效率。

1.2 创建符合 Lightscape 2004 渲染模型——接待室

1.2.1 接待室的底部框架

接待室的底部框架物体包括地面、柱子、横梁、柱子框架及窗帘等物体，下面详细讲解创建步骤。

操作步骤

(1) 启动 3ds max 6 系统。

(2) 设置系统单位。执行主菜单 Customize | Units Setup 命令，在弹出的单位设置对话框中，选取 Metric 单选项下的 Millimeters 选项，如图 1-17 所示，单击 OK 按钮。

创建地面的步骤如下。

(3) 单击  |  | Plane 按钮，激活透视图，设 KeyboardEntry 展卷栏下的 Length:12000mm; Width:7000mm，设 Parameters 展卷栏下的 Length Segs:1; Width Segs:1，单击 Create 按钮生成地面，如图 1-18 所示。

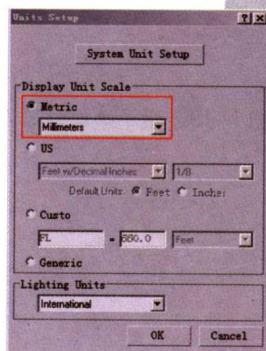


图 1-17
系统单位设置对话框

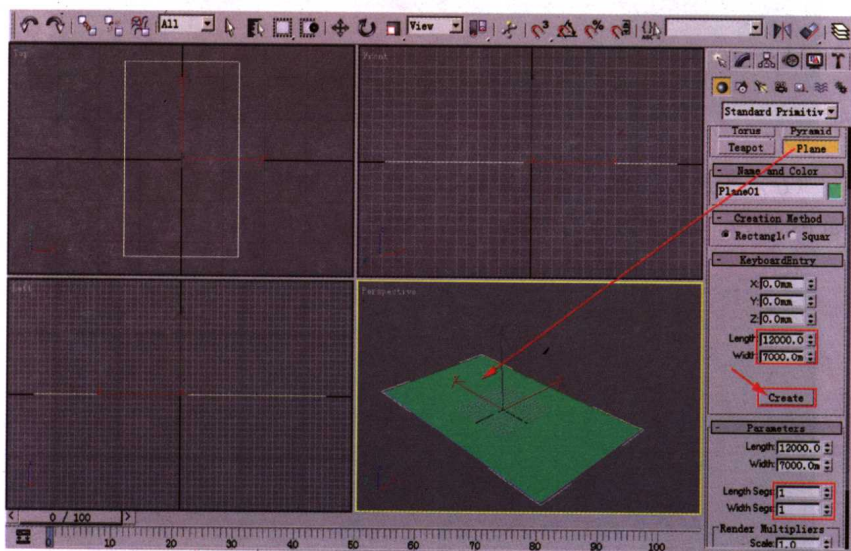


图 1-18 创建地面

(4) 单击工具栏中  按钮，打开材质编辑器，选择一个空白示例球和命名材质名为“地面”，然后将它赋予地面物体，如图 1-19 所示。

建立装饰柱子的步骤如下：

(5) 单击  | Box 按钮，在 Top 视图中建立一个 500mm × 500mm × 700mm 的长方体作为柱子基本图形，如图 1-20 所示。

技巧：打开材质编辑器的快捷方式为按 M 键。

图 1-19 赋予地面材质

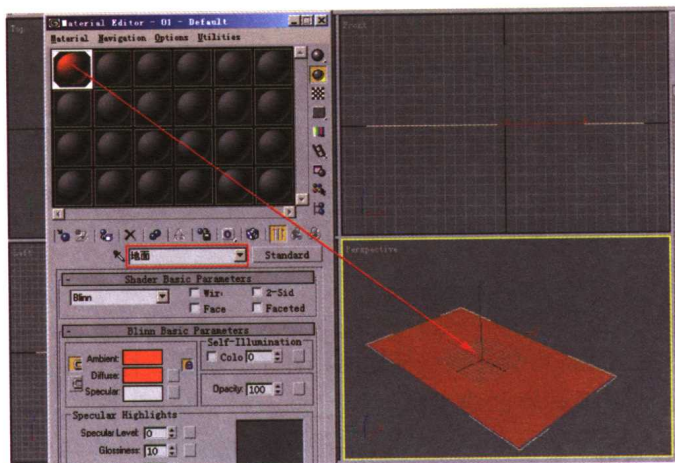
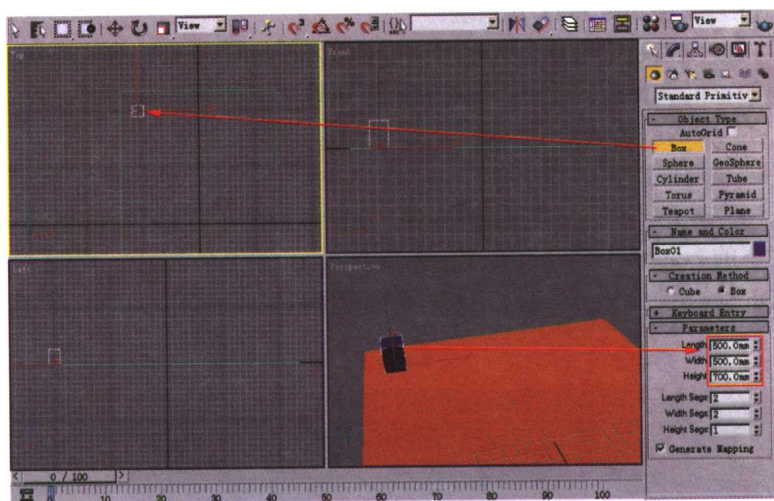


图 1-20 创建长方体



(6) 在透视图的左上角处右击，在弹出的快捷菜单中选择 Edged Faces 命令，显示物体的网格面线，如图 1-21 所示。

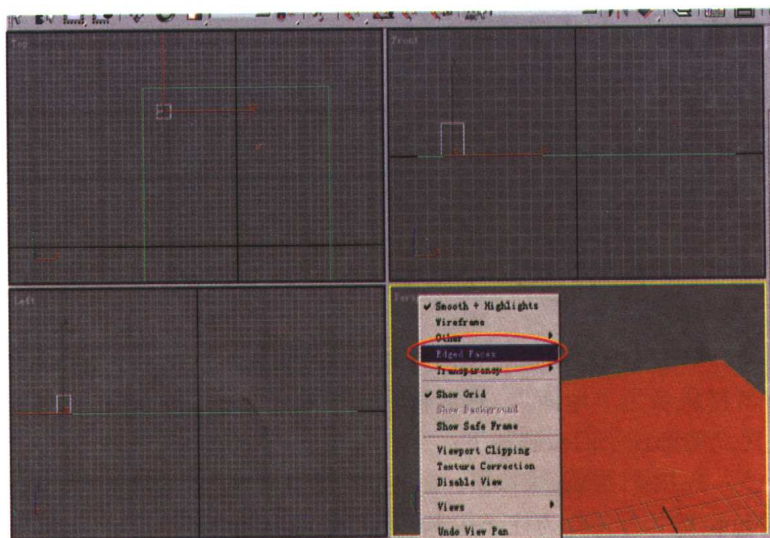
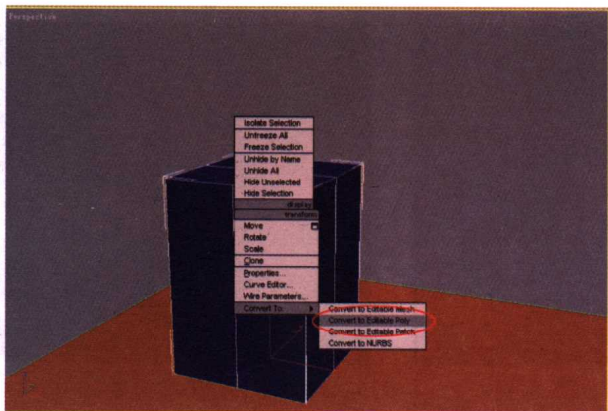


图 1-21 显示物体网格线

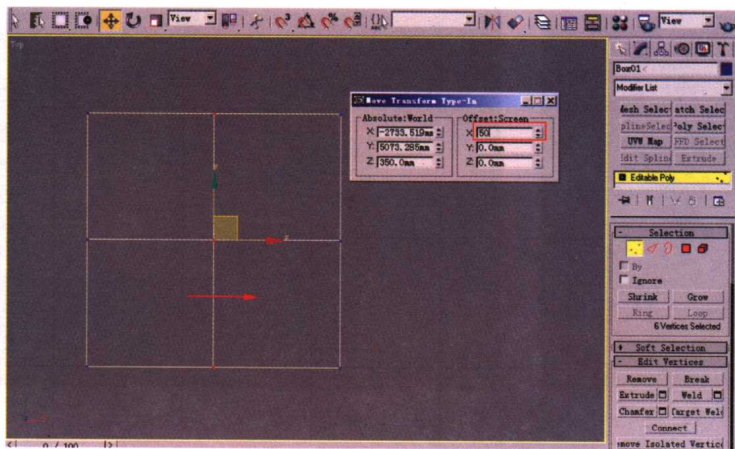
(7) 在物体上方右击，在弹出的快捷菜单中选择 **Convert To:Convert to Editable Poly** 命令，将物体转换成可编辑几体物体，如图 1-22 所示。



提示：显示物体网格线，可以在以后的建模中方便显示物体段数。

图 1-22
转换为可编辑几何体物体

(8) 单击编辑面板的  按钮，在 Top 视图中选择竖排中央的点，并往 X 轴方向移动 500mm，如图 1-23 所示。



提示：在工具栏中  工具上方右击，可弹出移动对话框。

图 1-23 移动顶点

(9) 继续选择横向中央一排点，并往 Y 轴向下移动 -50mm，如图 1-24 所示。

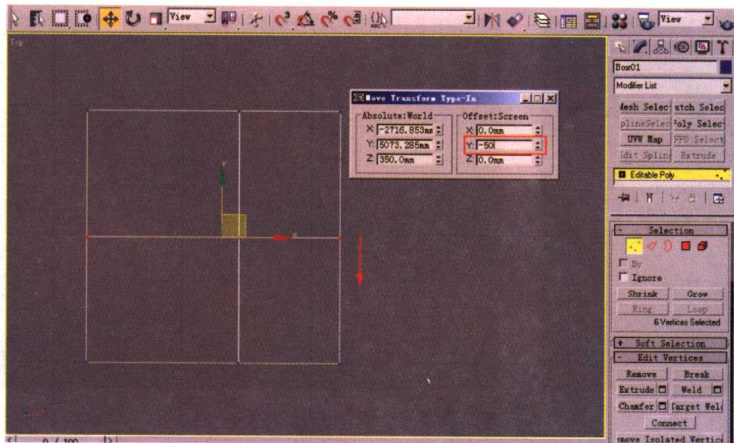


图 1-24 移动顶点

(10) 选择如图 1-25 所示的面，单击修改面板 **Extrude** 旁的  按钮，然后输入拉伸值为 600mm，单击 **Apply** 按钮，如图 1-26 所示。

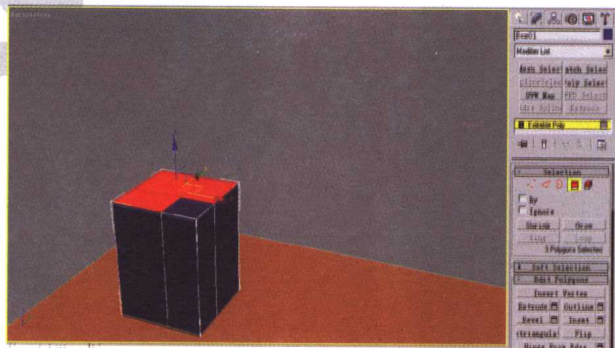


图 1-25 选择面

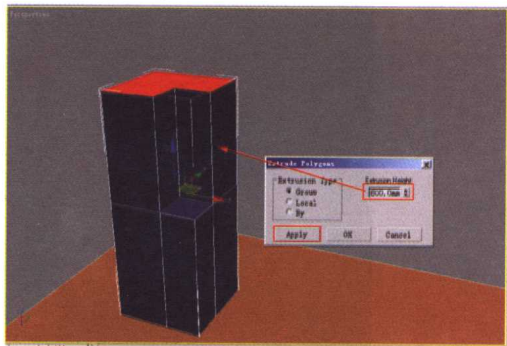


图 1-26 拉伸面

(11) 继续输入拉伸值为 10mm，如图 1-27 所示，单击 **Apply** 按钮。再次输入拉伸值为 600mm，如图 1-28 所示，单击 **Apply** 按钮。

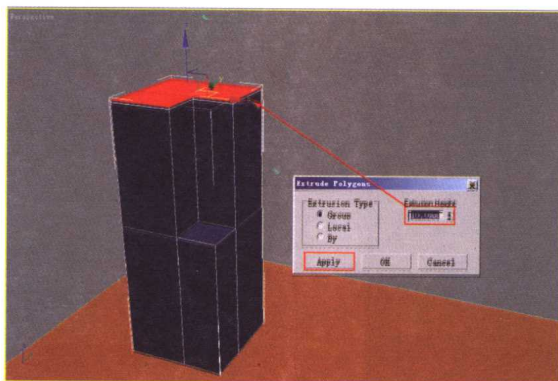


图 1-27 拉伸面

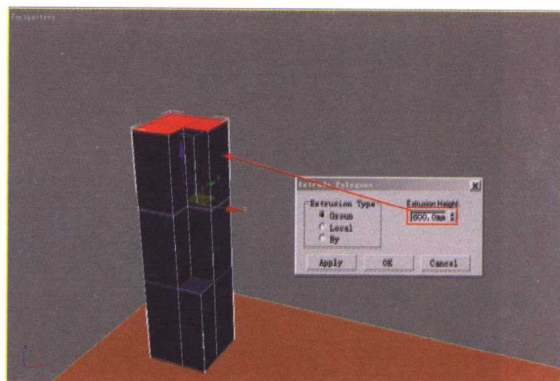


图 1-28 拉伸面

(12) 用同上方法，输入拉伸值为 10mm，如图 1-29 所示，单击 **Apply** 按钮。最后输入拉伸值为 600mm，如图 1-30 所示，单击 **OK** 按钮。

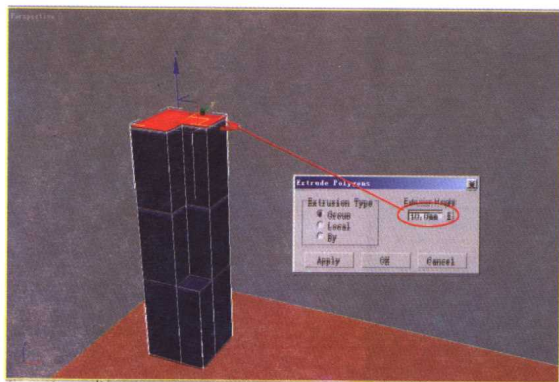


图 1-29 拉伸面 (1)

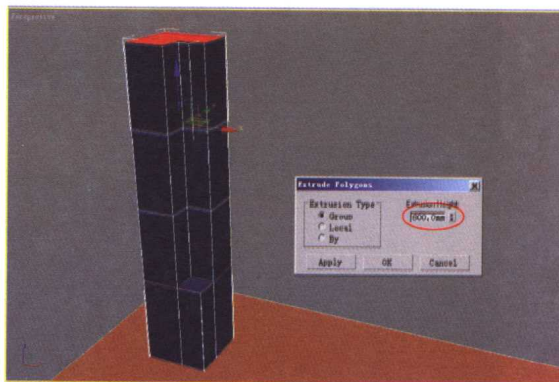


图 1-30 拉伸面 (2)

(13) 选择如图 1-31 和 1-32 所示的面, 单击修改面板 **Extrude** 旁的  按钮, 设拉伸类型为 Local, 输入拉伸值为 -15mm, 拉伸效果如图 1-33 所示。

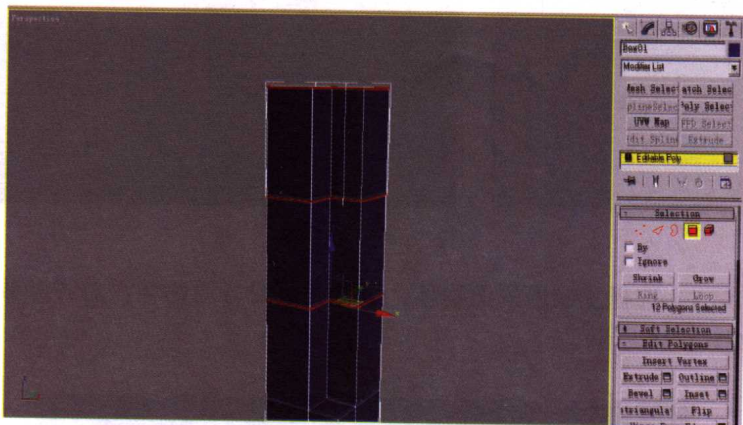


图 1-31 选择面 (1)

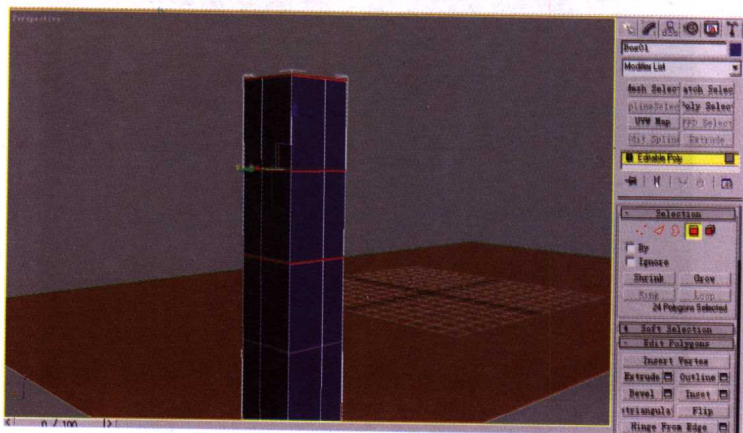


图 1-32 选择面 (2)

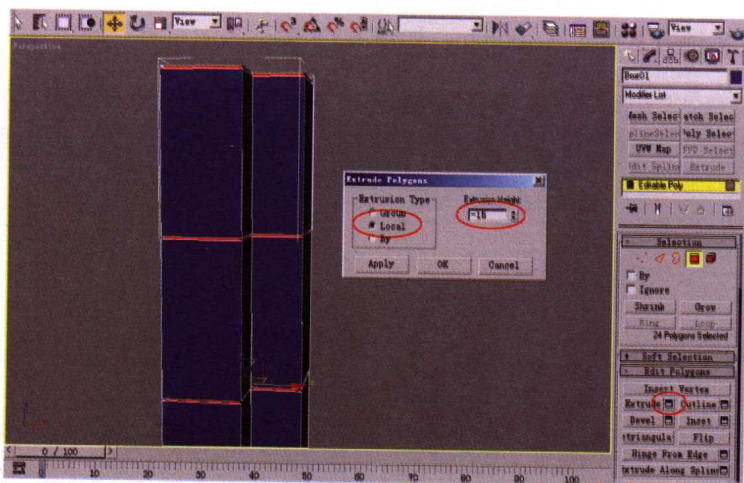


图 1-33 拉伸面

(14) 在透视图图中选择如图 1-34 所示的面, 用移动工具配合 Shift 键, 将面沿 Z 轴向上移动复制, 在弹出的复制对话框中单击 Clone To 单选按钮, 如图 1-35 所示, 复制出该面物体。