

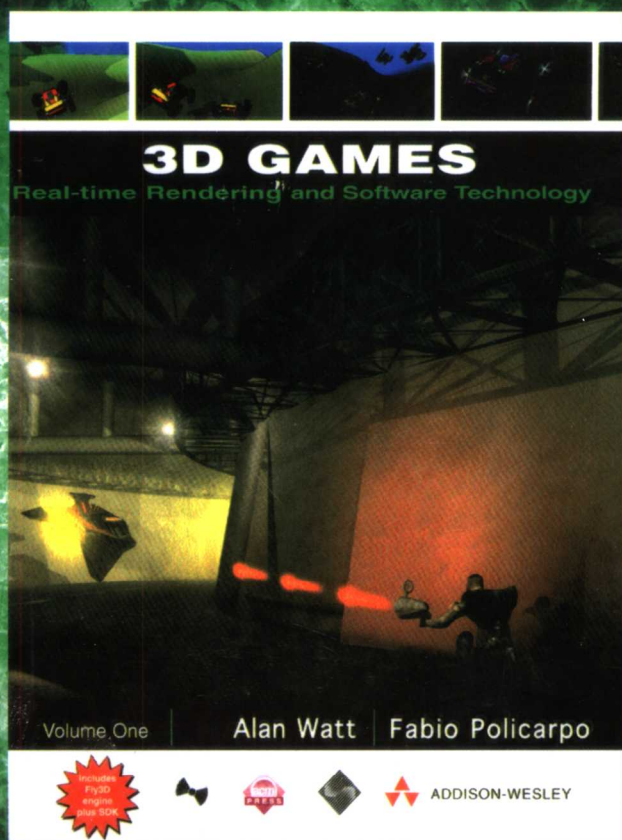


计 算 机 科 学 丛 书

3D 游戏

卷1 实时渲染与软件技术

(英) Alan Watt Fabio Polcarpo 著 沈一帆 陈文斌 朱怡波 等译



3D Games

Real-time Rendering and Software Technology, Vol 1



机械工业出版社
China Machine Press



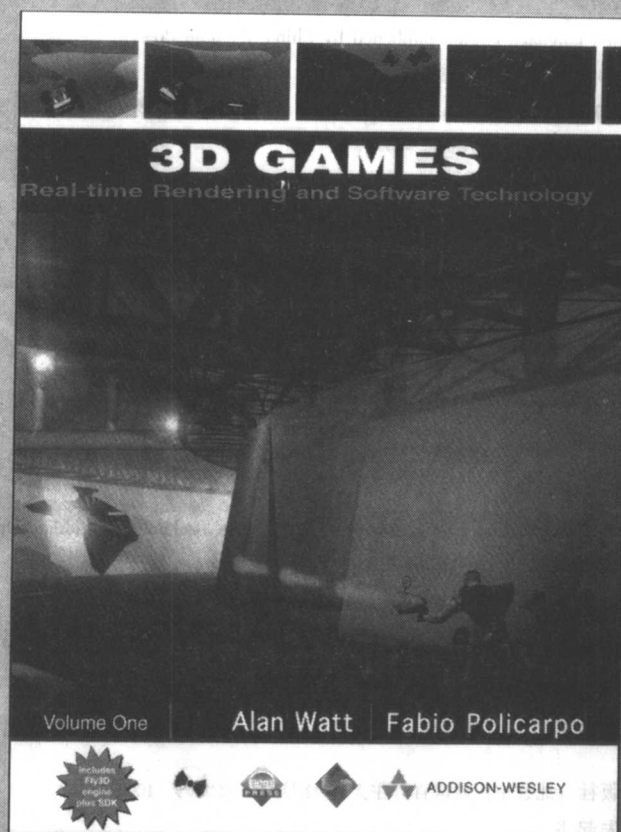
中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

计 算 机 科 学 丛 书

3D游戏

卷1 实时渲染与软件技术

(英) Alan Watt Fabio Policarpo 著 沈一帆 陈文斌 朱怡波 等译



3D Games

Real-time Rendering and Software Technology, Vol 1



机械工业出版社
China Machine Press



中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

本书综合介绍当前流行的三维游戏开发技术，主要内容包括：建模及基础数学，经典的三维图形学，实时渲染，对象的控制，二维技术，软件技术等。

书中的所有内容都是围绕一个功能强大的游戏开发引擎，即 Fly3D 来写的。其目的是使你可以编写源代码来实现自己的想法，或是通过编写或修改插件来对现有的实例进行试验，甚至可以开发属于自己的游戏。随书光盘给出了完整的 Fly3D SDK 及一些演示片段和图片。

本书适合作为高等院校相关专业的本科生或研究生的教学参考书，同时可供相关技术人员及游戏开发人员阅读。

Alan Watt, Fabio Polcarpo: 3D Games Real-time Rendering and Software Technology, Vol 1 (ISBN0201-61921-0).

Copyright © 2001 by ACM Press.

This translation of 3D Games Real-time Rendering and Software Technology, Vol 1 (ISBN0201-61921-0) is published by arrangement with Pearson Education Limited.

All rights reserved.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press.

Copyright © 2005 by China Machine Press.

本书中文简体字版由英国 Pearson Education 培生教育出版集团授权出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2002-0143

图书在版编目 (CIP) 数据

3D 游戏 卷1 实时渲染与软件技术/ (英) 沃特 (Watt, A.), (英) 波力卡波 (Polcarpo, F.) 著; 沈一帆等译. -北京: 机械工业出版社, 2005.2

(计算机科学丛书)

书名原文: 3D Games, Real-time Rendering and Software Technology, Volume One

ISBN 7-111-15652-8

I. 3… II. ①沃…②波…③沈… III. 三维-动画-游戏-软件开发 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 128269 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 朱起飞

北京奔腾印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2005 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 38.5 (彩插 2 印张) 印张

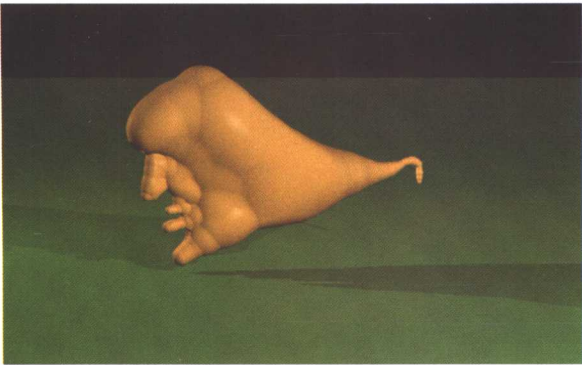
印数: 0 001-4000 册

定价: 59.00 元 (附光盘)

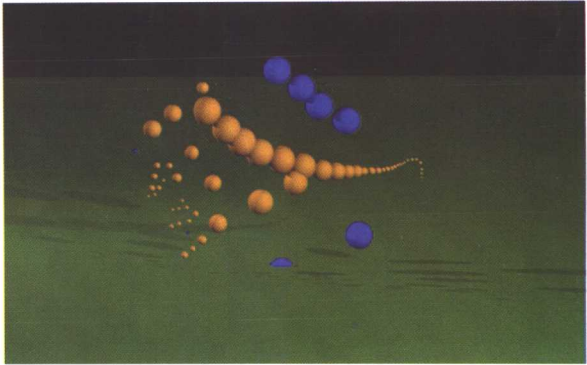
凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换

本社购书热线 (010) 68326294

这部分所有的彩图都可以在光盘中找到。在本书中，某些特定研究（例如反走样）中图像之间的差异并不明显，但如果用监视器查看将会非常清晰。



一个物体(出自 Salvador Dali 的一幅名画)



点生成器。球体的半径为每个生成器的影响范围

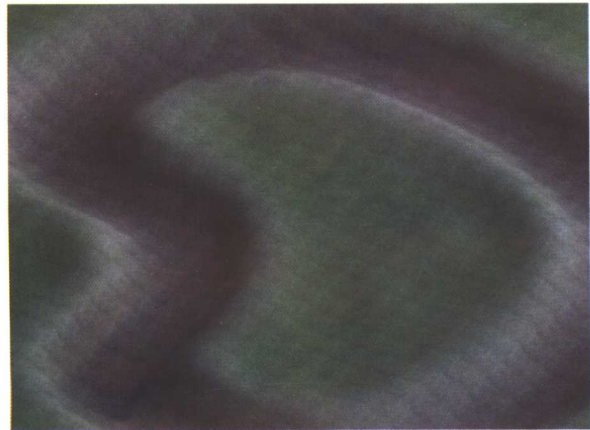
图 2-2 一个隐式函数建模系统的例子(由 Agata Opalach 授权)



a)



b)



c)

图 4-2 构建一个简单地形和汽车轨迹。a) 在绘图包中创建的高度场；b) 地面材质；c) 经渲染后的地形示意图

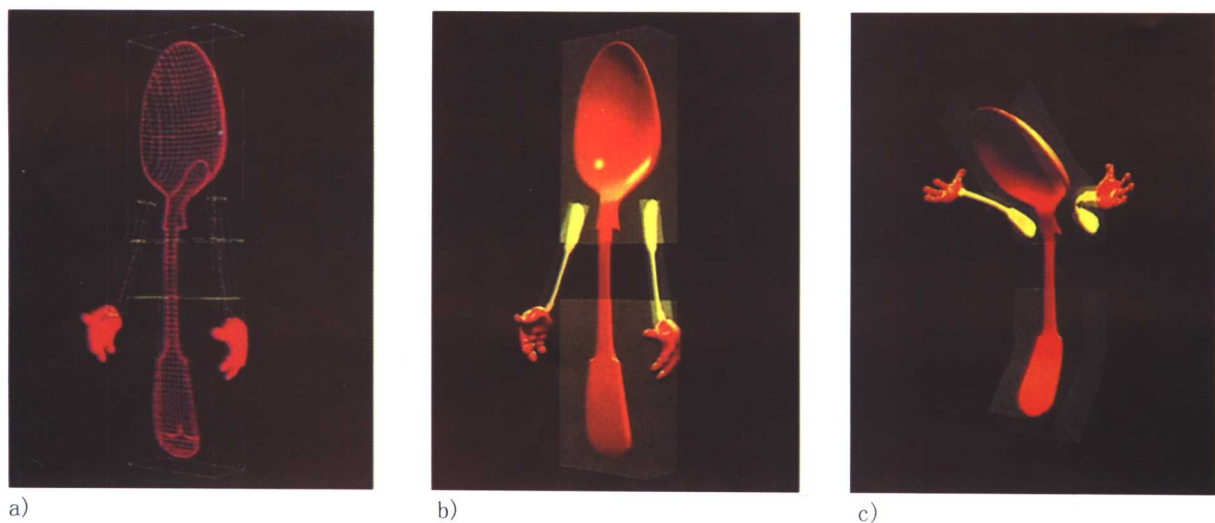
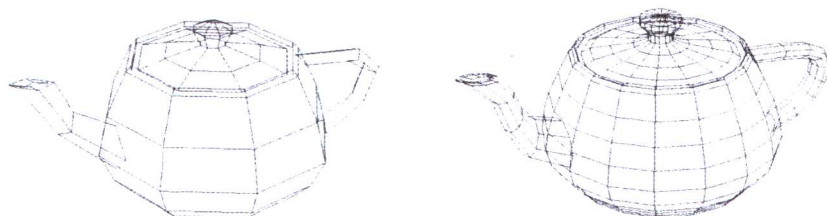


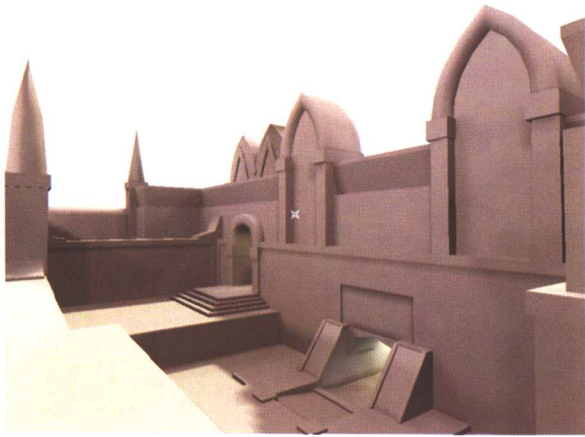
图 5-39 将 FFD 应用到多边形网格物体上。a) 物体的线框图；b) 用三变量的面片网格渲染的物体，其中网格用半透明的灰色立方体表示；c) 移动面片上的控制点使得物体模型依照适合的方式变形



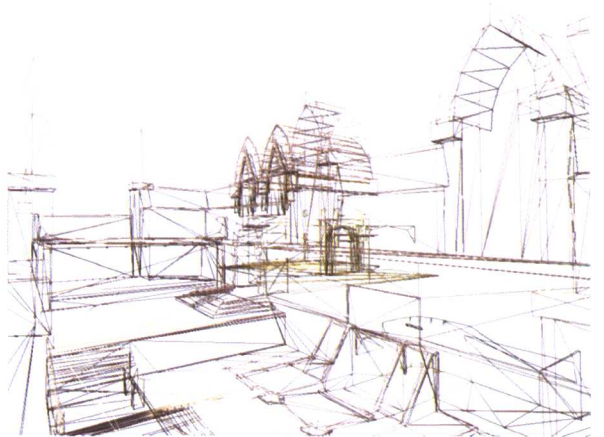
128 和 512 级别渲染图像的多边形



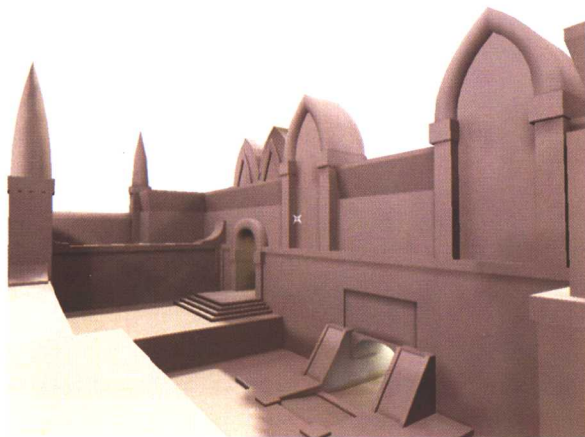
图 5-50 在不同的均匀细分等级进行参数化面片渲染 (128, 512, 2048 及 8192 个多边形)
(由 Steve Maddock 授权)



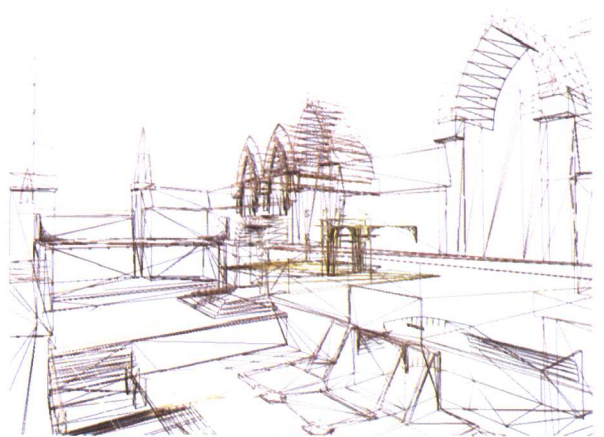
a)



b)

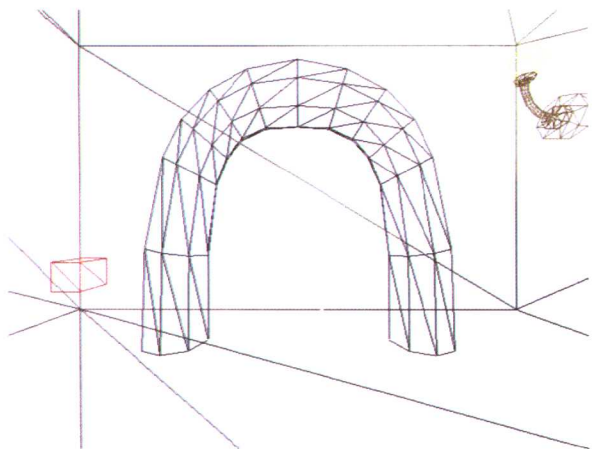


c)



d)

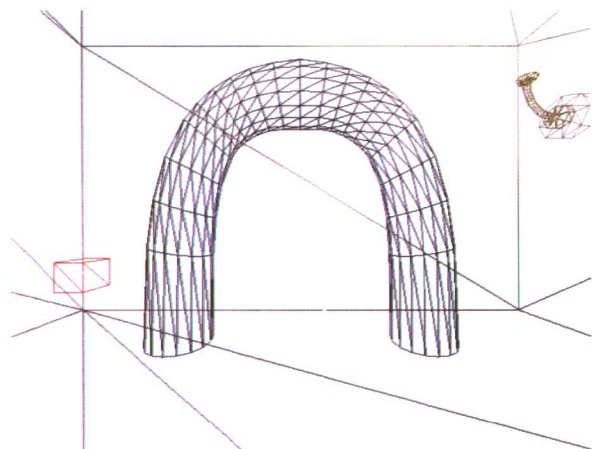
图 5-52 分别以线框图和渲染后图像方式显示的两个连续 LOD (细节层次) (取自 Quake 3 场景)。这些图像都是对预计算出的贝济埃网格进行亚采样而生成的。为了强调物体的轮廓边界, 这里只使用光照贴图渲染



e)



f)



g)



h)

图 5-53 (续)

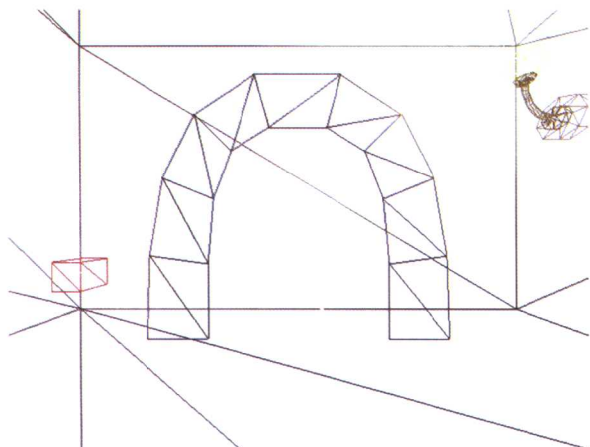


图 5-55 横截面上没有细分。图中的拱形结构完全是扁平的。不考虑这一点的话，从正面看上去仍然是弯曲的



图 5-61 对三个物体（用实体渲染的方式表示）分别使用三个级别的蝴蝶细分

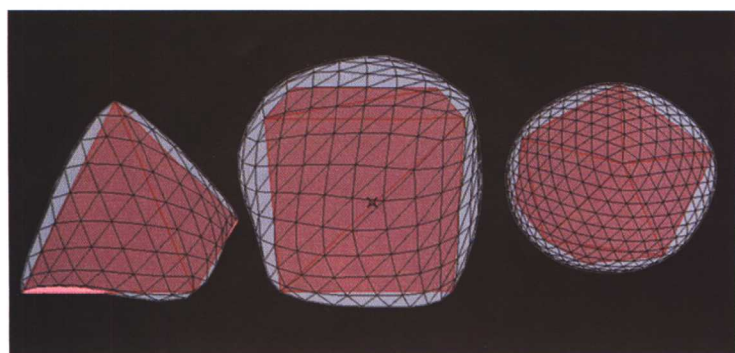


图 6-28 描述 Phong 明暗模型的“传统”方式。 K_s 和 K_d 是常量，在整个过程中 K_s 从左到右递增，指数从上到下递增。模型的光泽度通过增大指数而提高，使得镜面高光区域更小。这也可以解释为大小变化的光源的反射度（这里使用点光源）

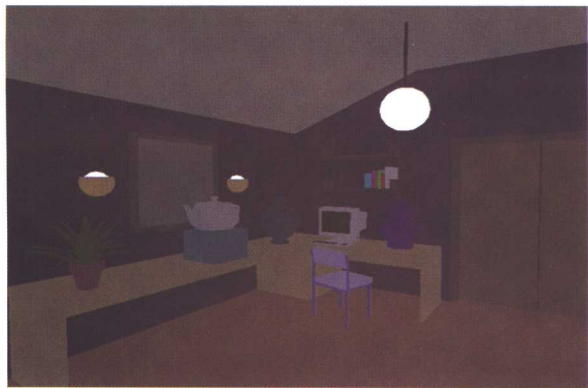


图 6-36 一个包括线框视图的办公室场景，仅仅使用常量环境光进行明暗处理

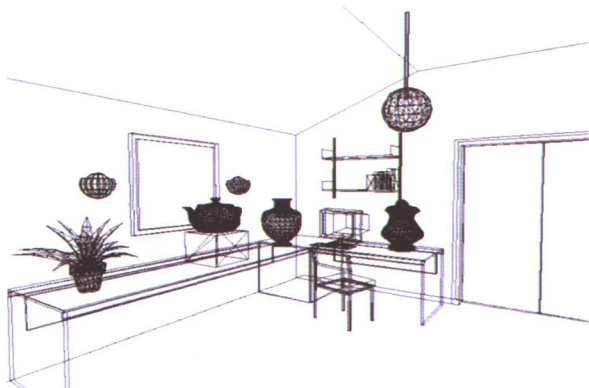
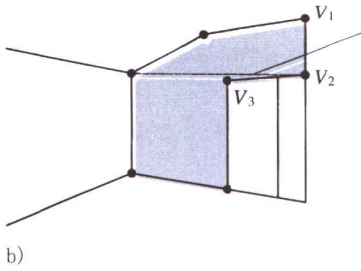


图 6-37 对同一场景使用平面描影。平面描影能根据光强的不连续性显示出物体本身的多边形结构



a)

图 6-38 Gouraud 插值的主要缺点。a) 彩图。该图像(在文中有详细介绍)的两个缺点为：后墙上的马赫带效应(重新生成后可能会看不到)和插值赝象



当扫描线从边 V_1V_1 变化到边 V_2V_3 时出现不连续现象

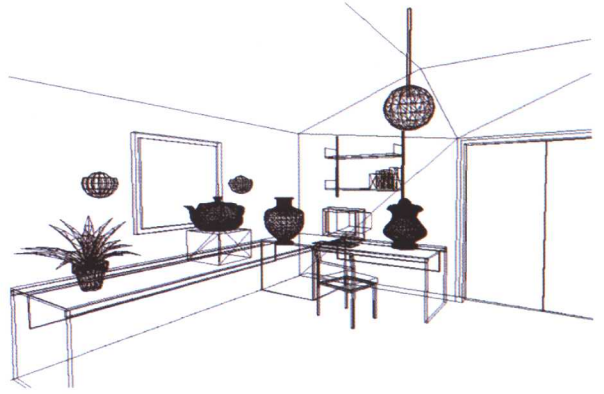
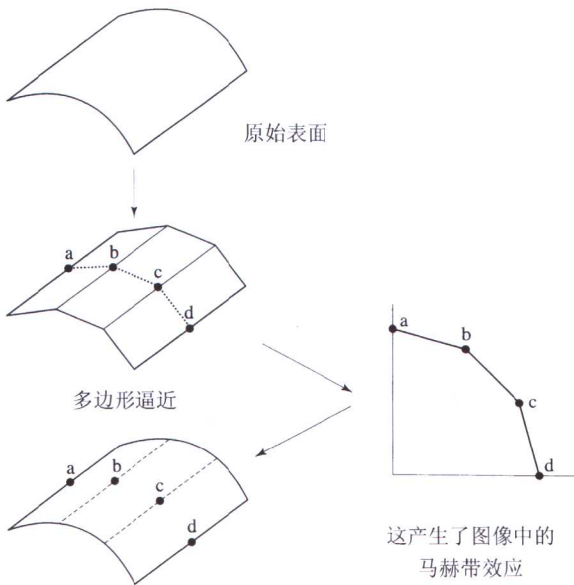


图 6-38 b) 点线标示出非连续的位置；c) 有必要使用新的线框三角化结构来消除插值现象



反射光强度是分段线性的

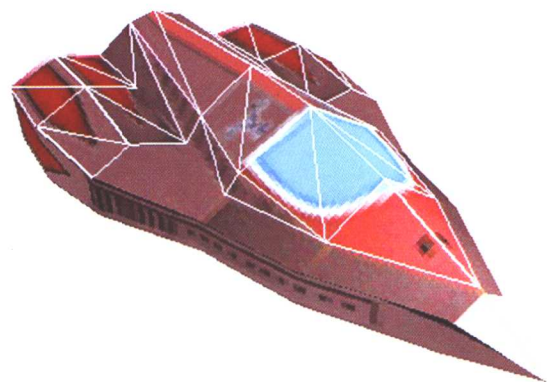
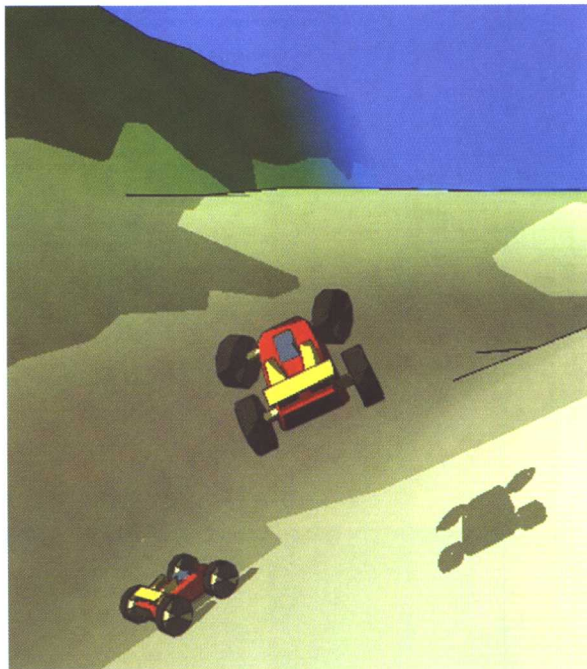
图 6-39 Gouraud 明暗模型中的马赫带效应

图 6-40 对同一场景使用 Phong 明暗模型。该图展示了 Phong 插值中出现的显著缺陷。壁灯的反射光和壁灯的图像由于插值的性质而发生了分离

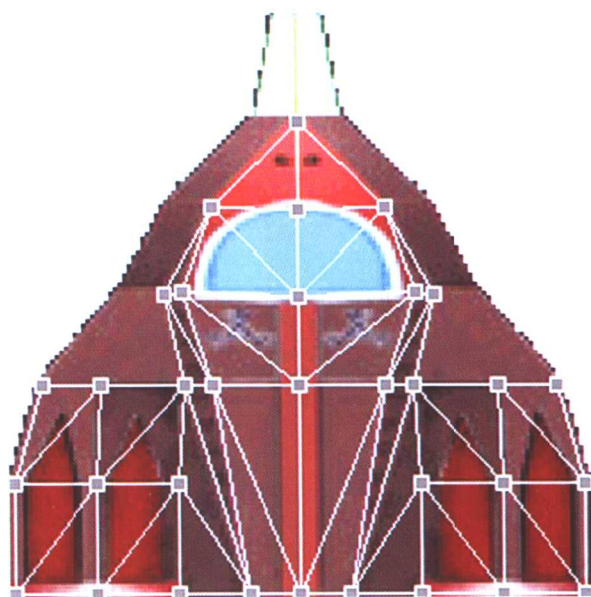




图 6-41 使用彩色 LUT/ 一维纹理贴图的风格化渲染
(其中的汽车模型由 Henrique Vidinha 在 Fly3D 中创建)



a)



b)

图 7-6 用交互式的方式对纹理映射进行调整。a) 多边形网格添加到被映射的物体上；b) 可以通过拾取和拖曳正交投影中的顶点来实现交互(由 Francisco Meireles 在 Fly3D 中创建)

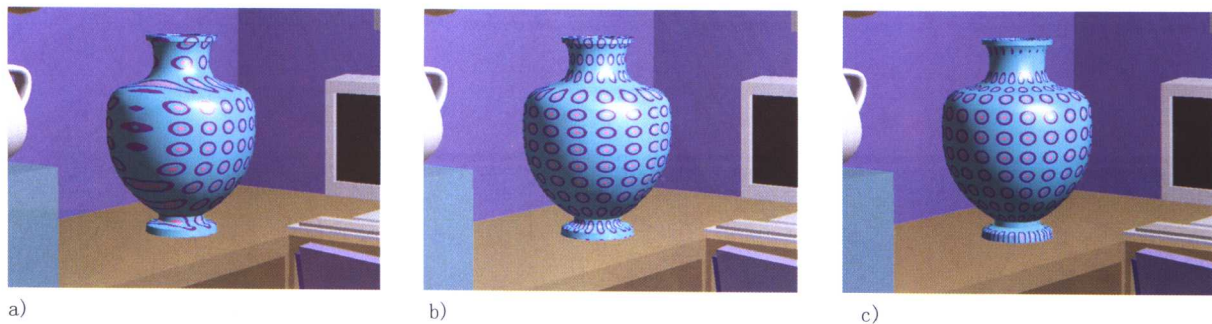
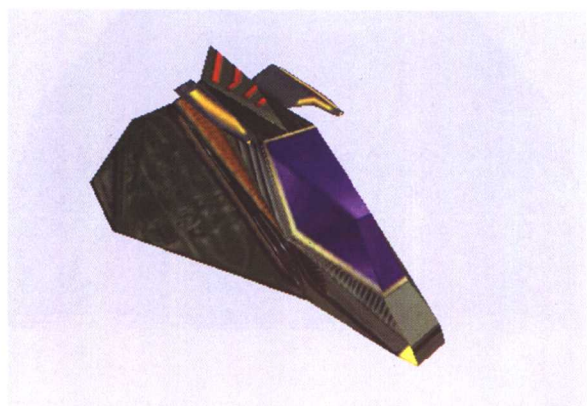
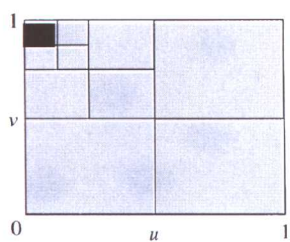


图 7-5 对旋转所得实体使用两部分纹理映射的例子。其中间表面为:a) 平面(或没有表面); b) 圆柱体; c) 球体

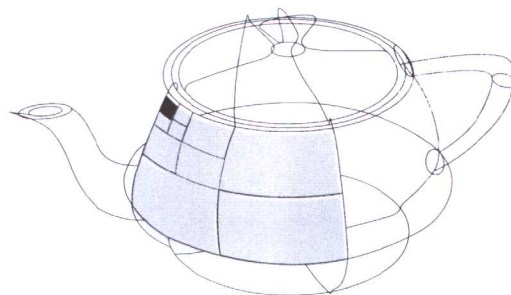


图 7-9 将多个不同纹理混合得到一个单一的纹理。a) 单一纹理贴图; b) 和 c) 物体的两个视图 (纹理贴图由 Marina Morato 创建, 模型由 Henrique Vidinha 创建, 且均出自 Fly3D)





纹理贴图



一个贝济埃面片

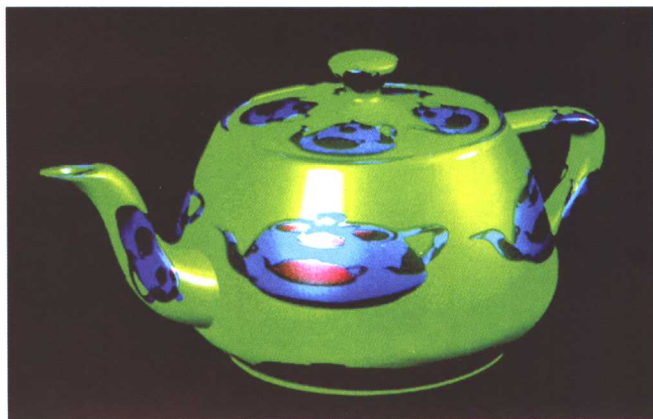
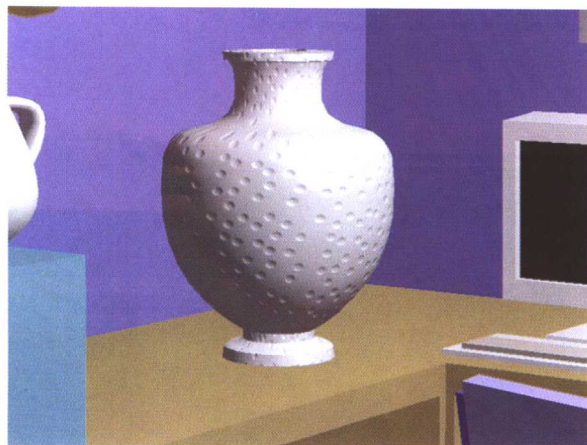
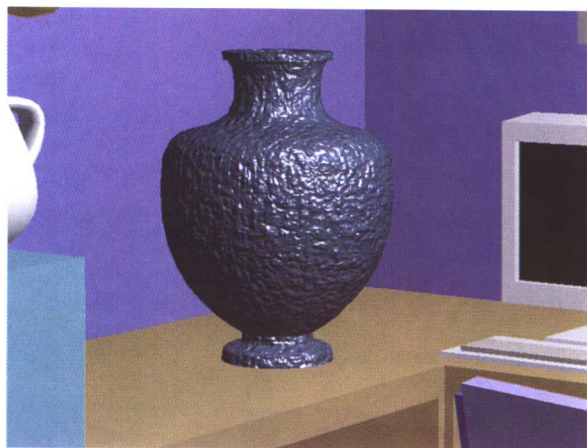
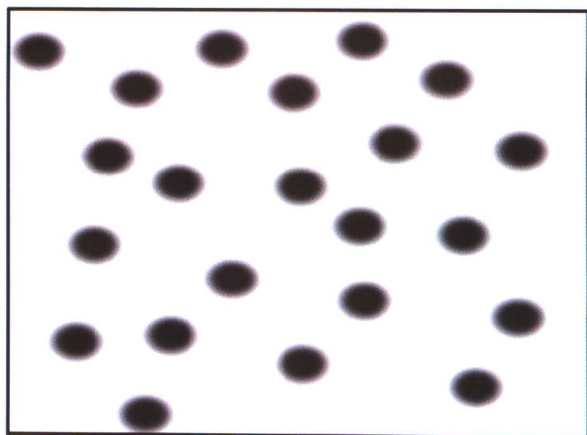


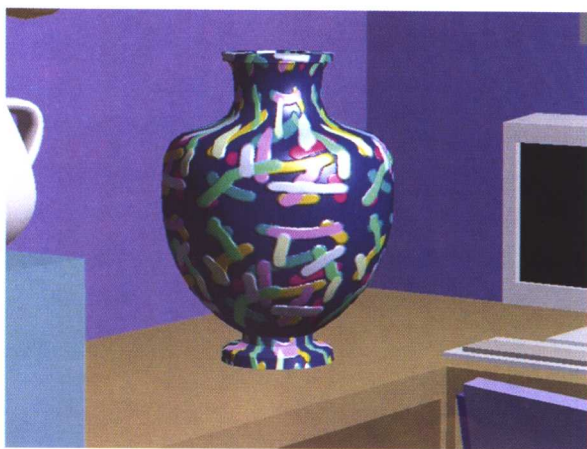
图 7-10 （左）纹理贴图；（右）物体上的一个贝济埃面片；（下）递归得到的茶壶
（由 Steve Maddock 授权）



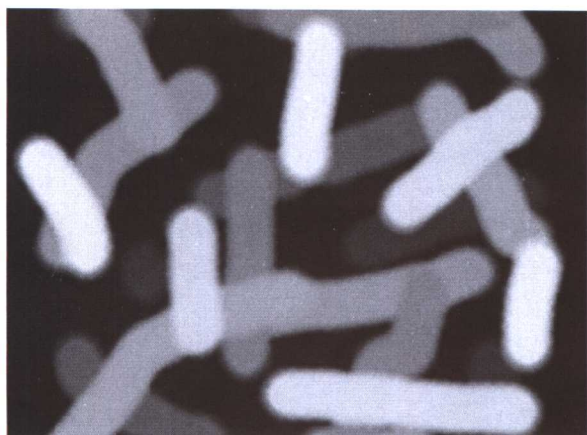
a)



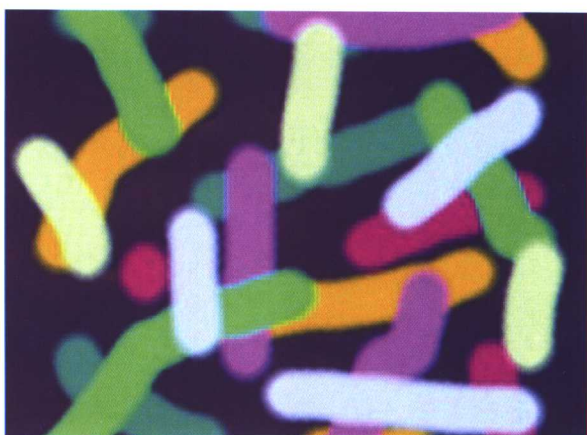
b)



c)



d)



e)

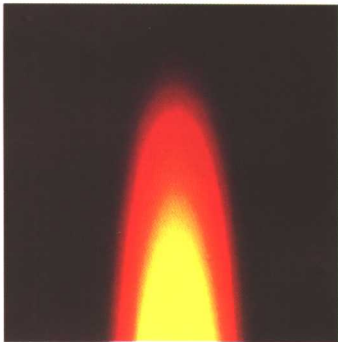
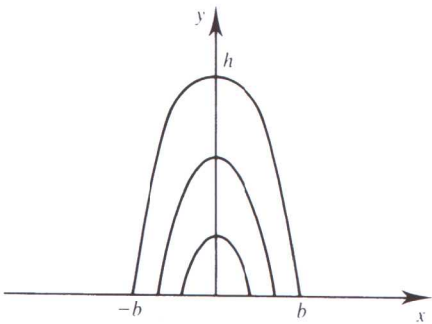
图 7-11 凹凸映射。a) 一个经过凹凸映射的物体及其相应的凹凸贴图；b) 一个使用程序生成的高度场作为凹凸映射的物体；c) 混合使用凹凸映射和色彩映射；d) c) 的凹凸贴图和色彩贴图



图7-20 模仿大理石的效果——一个三维程序纹理的经典实例



图7-23 使用“传统”二维纹理的办公室场景



湍流函数

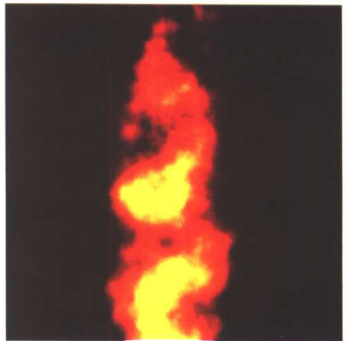
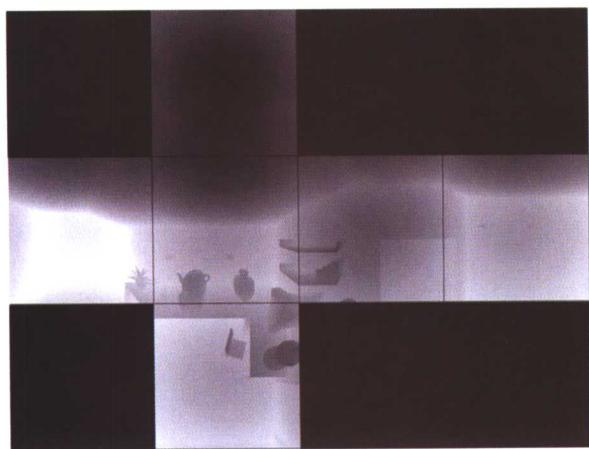
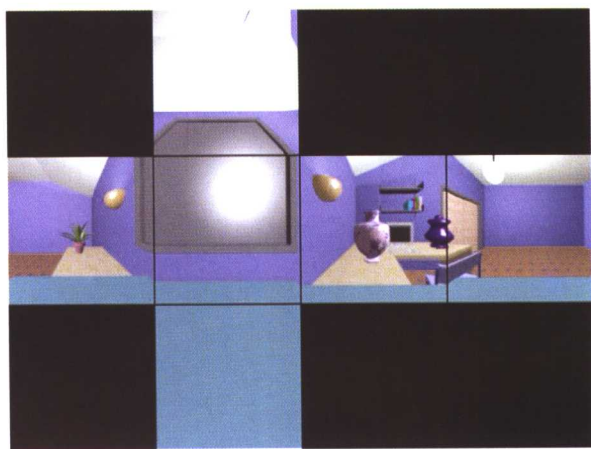


图7-21 使用湍流函数完成火焰的建模和模拟。(上) 未经过扰动的火焰；(右) 扰动后的火焰

图7-24 在上述场景中加入阴影和环境映射(茶壶)后的效果



阴影贴图



环境贴图



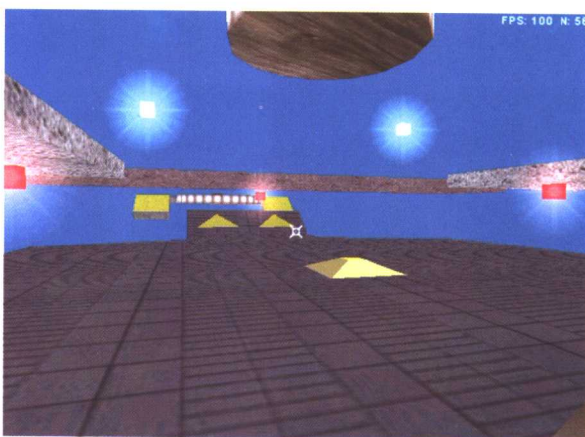
图7-25 比较环境映射(左图)和光线追踪(右图)所产生的反射效果



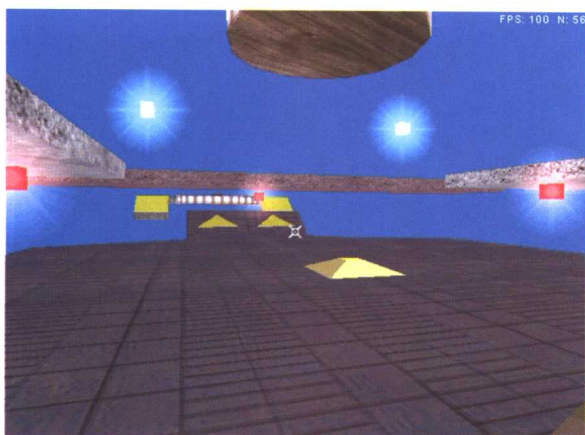
图8-13 在图7-10中使用 mip-map (由 Steve Maddock 授权)



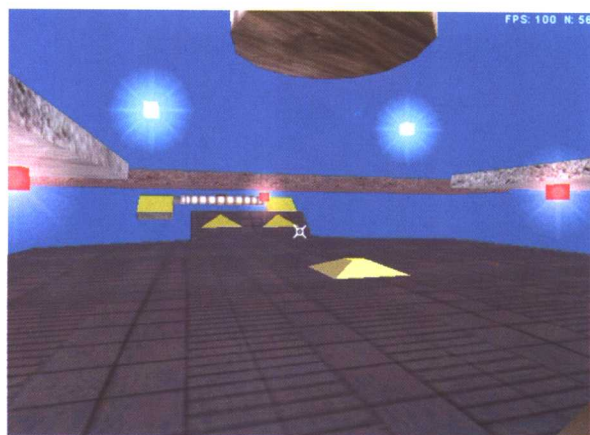
a)



b)



c)



d)

图8-16 对一组画面质量逐渐提高的 mip-mapping 生成图像进行比较。a) 不使用滤波；b) 使用简单的邻接滤波，其中最终值通过对4个距离最近的像素进行线性插值得到；c) 使用一幅贴图的 mip-mapping；d) 对两幅贴图进行线性插值得到的 mip-mapping (三线性插值)