

三维游戏设计利器

虚拟现实技术应用

DirectX 9

3D 图形程序设计

陈 卡 等编著

- DirectX 9 SDK
- 强大的三维图形功能
- 最新的顶点渲染和像素渲染
- 随书赠送范例源程序和开发工具包光盘

上海科学技术出版社



DirectX 9 3D 图形程序设计

陈 卡 等编著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

DirectX 9 3D图形程序设计/陈卡等编著. —上海:上海科学技术出版社, 2003. 7

ISBN 7-5323-7072-0

I. D... II. 陈... III. 多媒体—软件工具, DirectX 9

IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 034916 号

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

苏州望电印刷有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

开本 787×1092 1/16 印张 23.75 字数 480 千

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—3 100

ISBN 7-5323-7072-0/TP·293

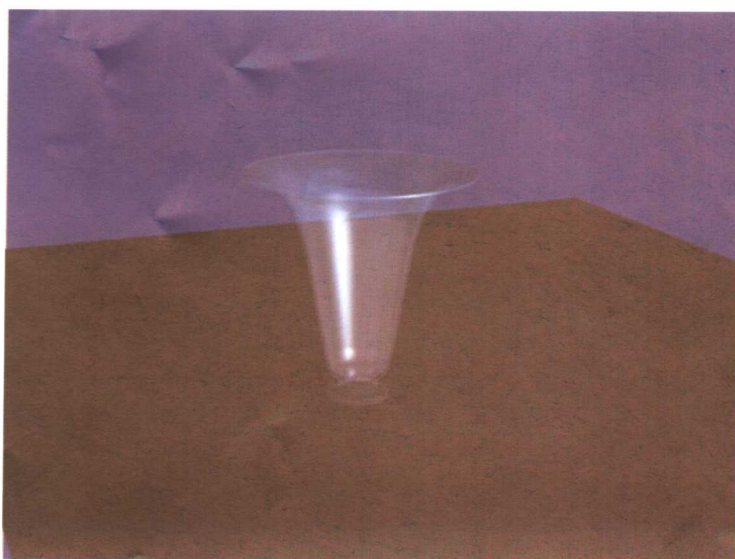
定价: 58.00 元(附送配套光盘一张)

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

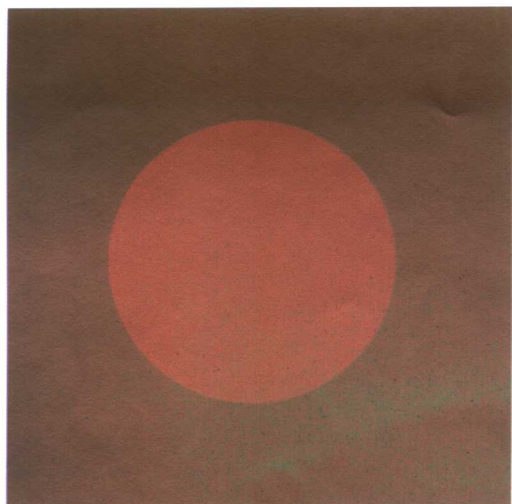




(a) Alpha 为 0xFF 的金属花瓶模型



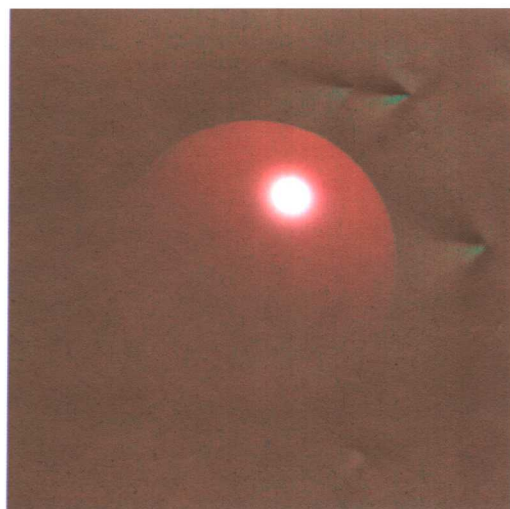
(b) Alpha 为 0x20 的玻璃花瓶模型



(a) 环境光

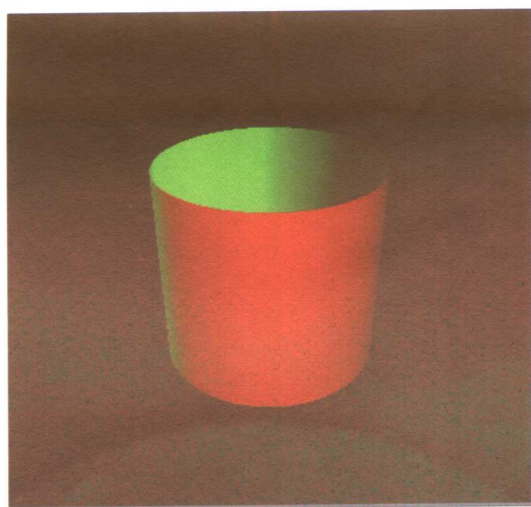


(b) 漫反射

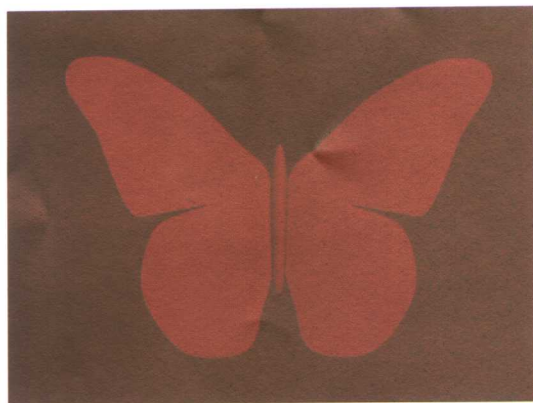


(c) 镜面反射

彩图 5-4 3 种光照模型的比较



彩图 5-11 light 程序运行结果



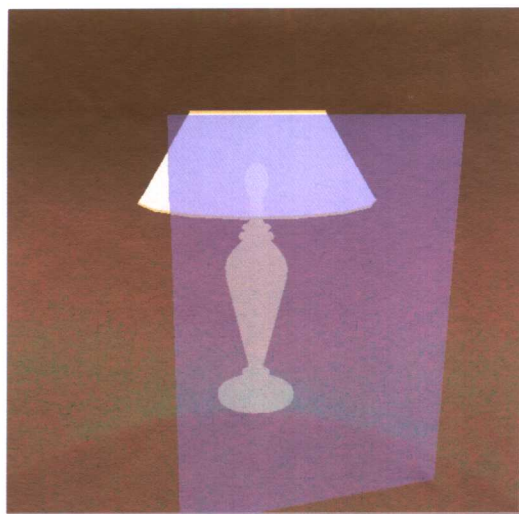
(a) 添加纹理前



(b) 添加纹理后

彩图 6-1 纹理绘制

2023/10/1



彩图 8-4 AlphaBlending 程序运行结果

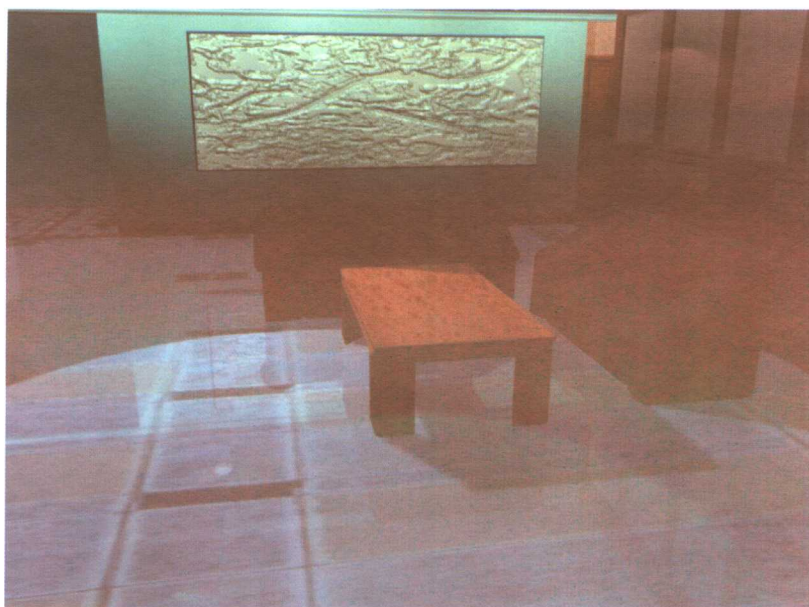


(a) 雾化处理前

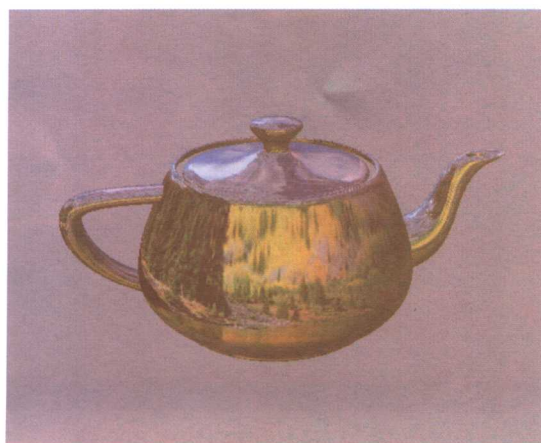


(b) 雾化处理后

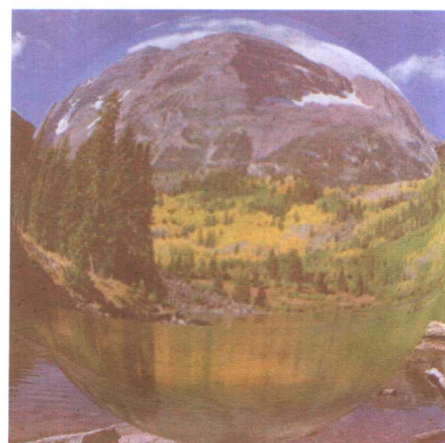
彩图 9-1 雾化前后的景物效果



彩图 10-1 多层纹理混合



(a) 球形环境映射

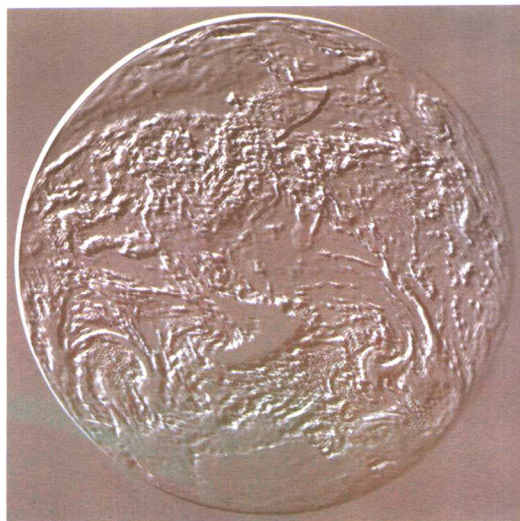


(b) 球形环境映射纹理

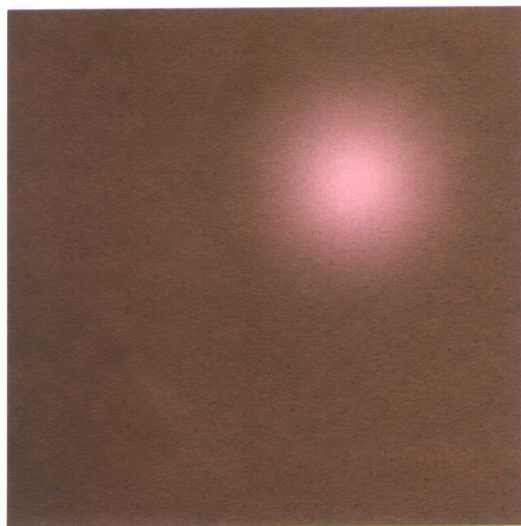
彩图 10-5 球形环境反射



(a) 原始纹理



(b) 轮廓纹理图



(c) 对镜面反射光照环境纹理图



(d) 对原始纹理应用凹凸纹理

彩图 10-7 凹凸纹理映射



彩图 12-3 使用模板缓冲区计算阴影



彩图 13-5 使用顶点渲染直升机模型图



彩图 14-3 使用像素渲染计算场景亮度



(a) 原始景物



(b) 模糊处理后的景物

彩图 14-6 像素渲染

内 容 提 要

本书主要介绍了使用 DirectX 9 进行三维图形开发设计的相关技术。全书共分 14 章,详细介绍了基础三维图形坐标变换,利用 DirectX 进行位图操作、顶点渲染、光照、纹理映射、阴影、雾化,以及 DirectX 9 新增的也是最强的特性——可编程顶点渲染和像素渲染等内容。

本书还附送了一张配套光盘,包含了书中介绍的范例源程序和相应的一些工具等,具有极高的使用价值。

对于进行游戏设计的编程人员、电脑动画工作者、计算机或电子学科的学生来说,本书是非常理想的学习和参考资料。

前 言

随着作为人类社会第 8 艺术的电脑游戏日益普及，越来越多的游戏爱好者投身到游戏设计这一新兴的领域中来。Microsoft DirectX 作为 3D 游戏设计的利器，以强大的功能和快速高效的性能成为游戏设计的首选软件。DirectX 9 的推出更是把图形加速卡的硬件加速性能和可编程性能发挥到了极致。只要拥有一台基于 Windows 的电脑，掌握一定的 C/C++ 或 Basic 语言知识，游戏爱好者就可以使用 DirectX 编写出美伦美奂的游戏。鉴于目前有关 DirectX 9 的书籍较少，本书着重阐述了使用 DirectX 9 进行三维图形设计的相关技术。

本书涉及的主要内容包括：基础三维图形坐标变换，利用 DirectX 进行位图操作、顶点渲染、光照、纹理映射、阴影、雾化，等等。同时，本书着重阐述了 DirectX 9 最新也是最强的特性——可编程顶点渲染和像素渲染。通过 DirectX 9 提供的可编程语言，游戏设计者可以很方便地更改三维变换和光照渲染方法，在个人电脑上实时演示具有电影动画品质的三维图形。

本书由浅入深，从一个小游戏开始，带领读者使用 DirectX 9 设计出高品质的三维游戏。随书附送的配套光盘包括了本书每一章中介绍的范例和源程序，以及相应的一些工具等，具有极高的实用价值。

对于进行游戏设计的编程人员、电脑动画工作者、计算机或电子学科的学生来说，本书是非常理想的学习和参考资料。

衷心地希望本书能够对您开发和设计多媒体图形软件有所帮助，如果您对本书或 DirectX 有任何的意见、建议或心得，欢迎随时给作者发送电子邮件互相交流，E-mail 地址是：i_am_kenn@yahoo.com.cn。

最后，祝您在使用 DirectX 3D 的过程中一路顺风！

编 者

本书配套光盘的使用说明

随书附送的配套光盘中主要是编写 DirectX 9 3D 程序的一些所需软件、资料和范例程序，包括 DirectX 9 软件开发工具包、3DS Max 和 Maya 图形建模软件模型输出外挂源程序和本书各章节的范例程序等。

光盘的目录结构

Microsoft DirectX 9.0 软件开发工具包：位于“CDROM:\DirectX9 SDK”目录下。编写 DirectX 9 程序之前，您必须首先安装 DirectX 9.0 软件开发工具包。

Microsoft DirectX 9.0 软件开发更新包：位于“CDROM:\DX90SDK Update”目录下，包含了最新的 DirectX 9.0 的更新文件。安装完 DirectX 9.0 软件开发工具包后，您应该将该目录下的所有文件拷贝至 DirectX 9.0 软件开发工具包的安装目录中。

本书各章节的范例程序：位于“CDROM:\VCTutorial”目录下。其中，每一章节的范例程序分别位于“CDROM:\VCTutorial\Chapter(n)”目录下，n 表示当前程序是第几章的范例程序。如果该章包括不止一个范例程序，则每一范例程序分别位于该目录下的子目录中，例如，“CDROM:\VCTutorial\Chapter12\Shadow”目录中存储了第 12 章的阴影范例程序。

范例程序以 VC 6.0 编译通过，可以很方便地升级到 VS.Net。

系统需求

想要有效地学习本书内容并编写 DirectX 9.0 3D 程序，建议您使用 Windows 98/Windows 2000/Windows XP 操作系统、带有一块支持 DirectX 8.0/DirectX 9.0 的图形显示卡、CPU 为 Pentium II 以上的计算机。



目 录

第 1 部分 Direct3D 入门	1
第 1 章 DirectX 简介	1
1.1 什么是 DirectX 和 Direct3D	2
1.1.1 DirectX	2
1.1.2 DirectX SDK	2
1.2 基于 COM 的 DirectX	3
1.2.1 什么是 COM 对象	3
1.2.2 AddRef()和 Release()	5
1.3 小结	6
第 2 章 一个简单的 Direct3D 程序	7
2.1 创建一个 Windows 窗口	10
2.1.1 对 WNDCLASS 类赋值并注册	10
2.1.2 创建窗口	12
2.2 初始化 Direct3D 程序	14
2.2.1 创建 Direct3D 对象并得到 Direct3D 接口	15
2.2.2 查询显示卡的显示模式 GetAdapterDisplayMode()	16
2.2.3 创建 Direct3D 设备对象并得到接口	17
2.3 处理消息循环	21
2.4 图形显示	22
2.4.1 IDirect3DDevice9::Clear()函数	22
2.4.2 BeginScene()和 EndScene()	24
2.4.3 IDirect3DDevice9::Present()函数	25
2.5 结束 Direct3D 程序	25
2.6 一个简单的 Direct3D 范例程序	26
2.7 小结	30
第 3 章 几何模型显示	33
3.1 3D 坐标系	34
3.2 Direct3D 基础图形表示	35
3.3 使用顶点缓冲区绘制图形	40
3.3.1 创建顶点缓冲区	41



3.3.2 顶点缓冲区图形显示	44
3.4 使用索引缓冲区绘制图形	52
3.5 小结	61
第4章 三维坐标变换	63
4.1 顶点坐标变换和光照流水线概述	64
4.2 模型几何变换	67
4.2.1 平移 (Translate)	67
4.2.2 旋转 (Rotate)	69
4.2.3 缩放 (Scale)	69
4.2.4 复合变换	71
4.3 取景变换	72
4.4 投影变换	74
4.4.1 正交投影	74
4.4.2 透视投影	76
4.5 视区变换	77
4.5.1 视区 (D3DVIEWPORT9 结构)	77
4.5.2 IDirect3DDevice9::SetViewport()	78
4.6 三维坐标变换程序范例	79
4.7 获得 Direct3D 坐标变换矩阵	88
4.8 小结	89
第5章 光照	91
5.1 3 种不同的光照计算模型	92
5.1.1 环境光 (Ambient Light)	92
5.1.2 漫反射 (Diffuse Reflection)	93
5.1.3 镜面反射 (Specular Reflection)	94
5.2 Direct3D 支持的光源类型	94
5.2.1 光源类型	95
5.2.2 光源属性	97
5.3 设置物体表面材质属性	98
5.4 Direct3D 中设置光照	100
5.4.1 激活光照运算	100
5.4.2 设置物体表面材质	101
5.4.3 设置方向光、点光源或者聚光灯	101



5.4.4 在多边形顶点信息中增加法线向量.....	103
5.5 光照程序范例	103
5.6 小结	112
第 6 章 纹理	113
6.1 基本纹理概念	114
6.1.1 纹理位图	114
6.1.2 纹理坐标: (u,v)坐标.....	114
6.1.3 分配纹理坐标	115
6.2 Direct3D 纹理绘制过程.....	116
6.2.1 载入纹理	116
6.2.2 分配顶点纹理坐标	121
6.2.3 设置当前渲染纹理 IDirect3DDevice9::SetTexture()	122
6.2.4 设置纹理渲染状态 IDirect3DDevice9::SetTextureStageState()	123
6.2.5 渲染顶点缓冲区	125
6.3 纹理采样属性	131
6.3.1 纹理过滤 (Texture Filtering)	131
6.3.2 纹理寻址(Texture Address).....	137
6.4 DXT 纹理压缩	141
6.5 小结	142
第 2 部分 Direct3D 进阶	143
第 7 章 用 DirectX 数据文件绘制三维数据模型.....	143
7.1 将三维模型输出为 Direct3D 数据文件.....	145
7.2 在 Direct3D 程序中载入 X 文件.....	147
7.2.1 Direct3D 多边形网格 (ID3DXMESH)	147
7.2.2 载入 X 文件并生成多边形网格.....	149
7.3 绘制 Direct3D 多边形网格.....	153
7.4 小结	154
第 8 章 Direct3D 图形绘制技巧.....	155
8.1 深度测试	156
8.2 Alpha 混合.....	159
8.3 Alpha 测试.....	166
8.4 多边形填充模式	167
8.5 Flat 渲染和 Gouraud 渲染	169