

Procedural Elements for
Computer Graphics (Second Edition)

计算机图形学 的算法基础

(原书第2版)

HZ BOOKS
华章教育

国外
经典
教材

Classical Texts From Top Universities

(美) David F. Rogers 著
石教英 彭群生 等译



机械工业出版社
China Machine Press



Education



北京华章图文信息技术有限公司

国外经典教材



Classical Texts From Top Universities

(原书第2版)

计算机图形学 的算法基础

*Procedural Elements for
Computer Graphics (Second Edition)*

(美) David F. Rogers 著
石教英 彭群生 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书从图形学最基础的光栅扫描、区域填充、画直线和圆弧等算法讲起,详细介绍了线裁剪和面裁剪、凸区域裁剪和凹区域裁剪的异同,景物空间消隐算法和图像空间消隐算法的差别,具体讲述了二叉空间剖分(BSP)、八叉树等图形学中常用的数据结构。新版本增加了图形用户界面、椭圆、图像压缩和线条反走样算法等,还增加了Liang-Barsky裁剪算法和Nicholl-Lee-Nicholl裁剪算法。新版本大大扩充了可见面光线跟踪算法。在绘制这一章中新增了基于物理的光照明模型,透明效果,阴影生成,纹理映射,以及锥光束、平面光束、笔形光束和随机光线跟踪算法;详细讨论了光辐射度基础,统一颜色空间,彩色图象量化和印刷介质上的颜色重现等新内容。本书列举了90个例子,具体描述了各类算法的执行细节。这对初学者体会算法的基本原理,比较各类算法执行时的细微差别大有裨益。具备大学数学基础和高级程序设计语言知识的人均可自学本书。

本书适合专业程序员、工程师及科研人员使用。非常适用于作为为高年级本科生和一年级研究生开设的重点讲授绘制技术的计算机图形学课程的教科书。

David F.Rogers: Procedural Elements for Computer Graphics (2E).

Original edition copyright © 1998 by The McGraw-Hill Companies.

All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2002 by China Machine Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权机械工业出版社独家出版。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。

本书版权登记号:图字:01-1999-2369

图书在版编目(CIP)数据

计算机图形学的算法基础/(美)罗杰斯(Rogers, D. F.)著;石教英等译.-北京:机械工业出版社,2002.1

(国外经典教材)

书名原文:Procedural Elements for Computer Graphics (2E)

ISBN 7-111-07582-x

I. 计… II. ①罗… ②石… III. 计算机图形学-算法理论 IV.TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第07669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:陈贤舜

北京第二外国语学院印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年1月第1版第1次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 36.75印张

印数:0 001-5 000册

定价:55.00元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

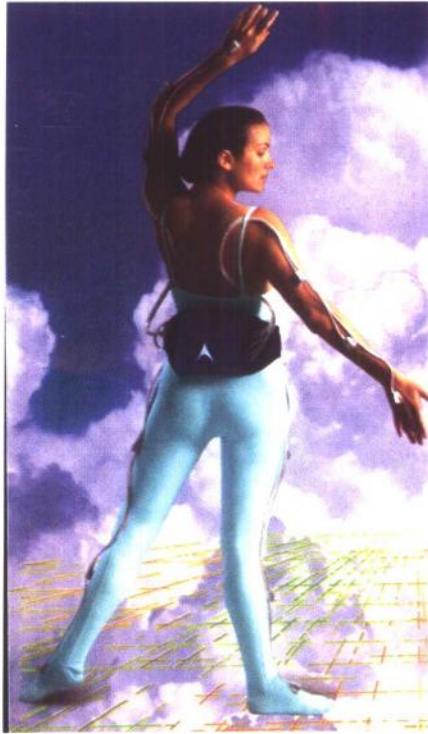


图1 运动捕获。一无线的三维运动状态捕获系统（参见第1.9节）（由Ascension Technology公司提供）

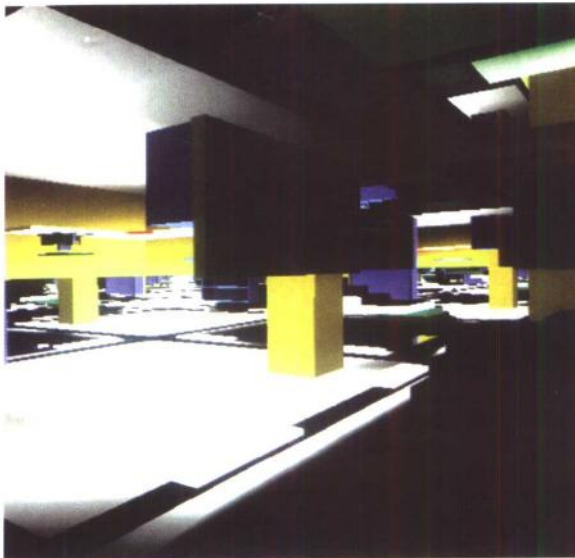


图2 办公室场景。采用层次z-buffer算法绘制（参见第4.9节）
（由纽约理工学院计算机图形实验室N. Greene提供）



图3 1983 雪佛兰汽车, D.Warn采用Watkins算法和第5.8节所述的具有特殊效果的光照模型绘制 (由通用汽车公司研究院提供)

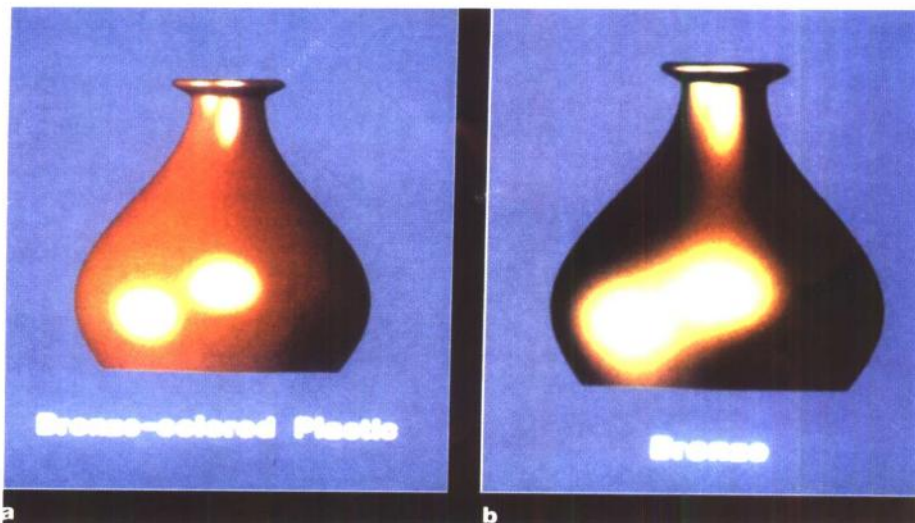


图4 古铜花瓶

- a) 由古铜色的塑料制成 b) 金属铜花瓶每个花瓶都受到两个光源的照射, 并采用第5.9节所介绍的Cook-Torrance光照模型绘制而成 (由R. Cook 和 Cornell 大学计算机图形实验室提供)

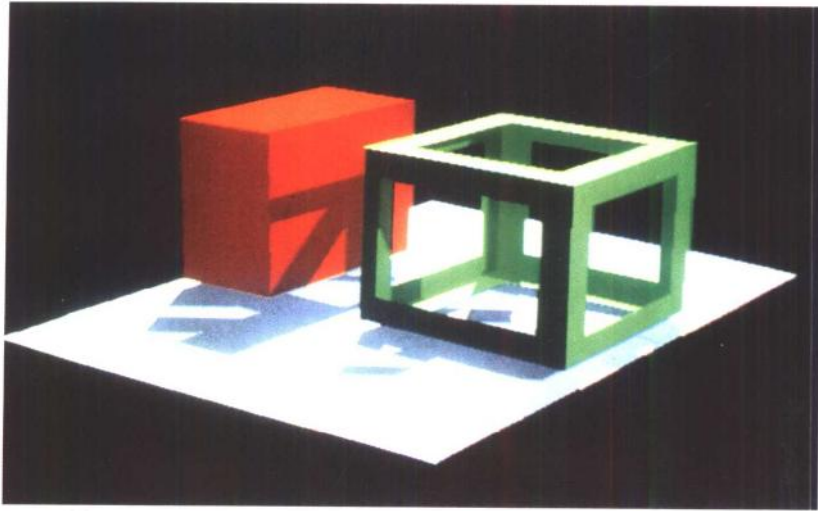


图5 阴影。采用第5.11节所介绍的Weiler-Atherton算法计算该场景在两个光源照射下的阴影
(由P. Atherton 和 Cornell大学计算机图形实验室提供)

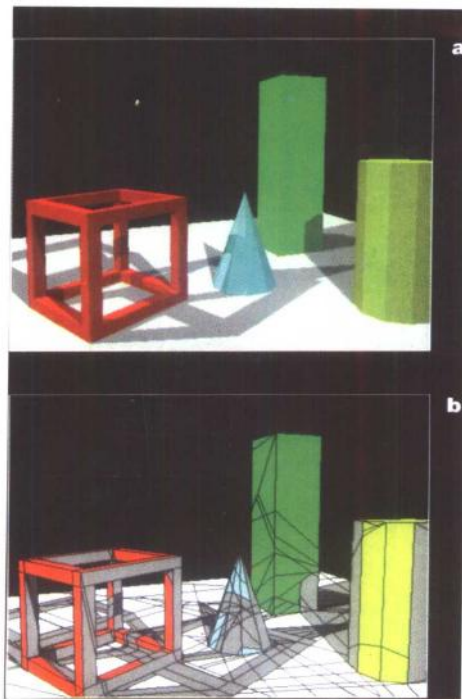


图6 阴影(SVBSP)

- a) 场景由三个光源照明 b) 场景中的明暗显示出由BSP树和阴影体SVBSP树生成的阴影多边形区域，阴影区域的颜色由可照射到该区域的光源数目确定
(参见第5.11节) (由SGI公司的N. Chin提供)



图7 阴影体。线光源照明所生成的半影和本影（参见第5.11节）（由Nishita教授和Nakamae教授提供）

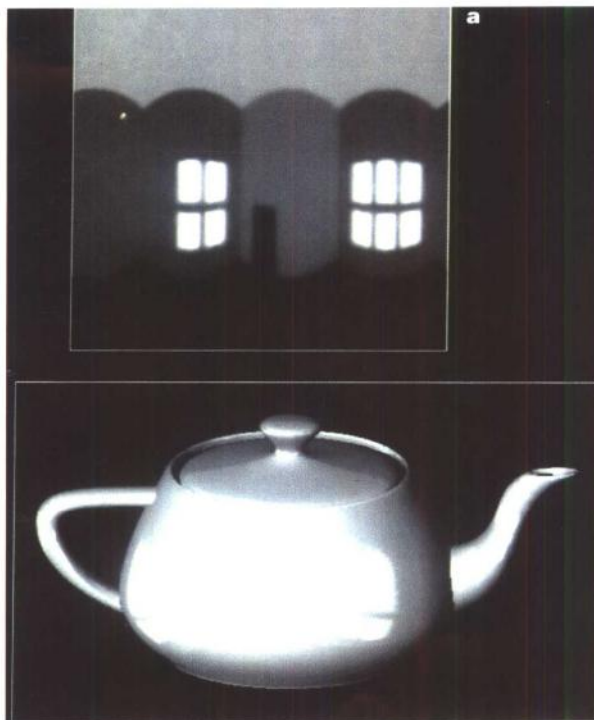


图8 茶壶。茶壶上有窗户的映像

a) 环境映照 b) 茶壶上的反射（参见第5.12节）（由Jim Blinn 提供）

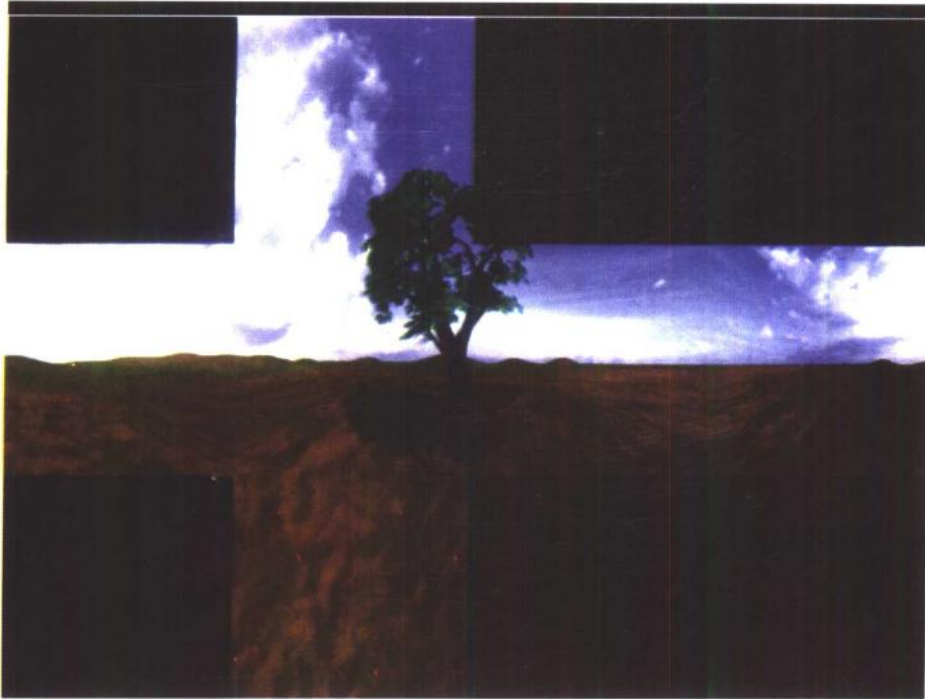


图9 环境映照。三维环境映照立方体的表面展开图（参见第5.12节）
（由纽约理工学院计算机图形实验室的N. Greene提供）

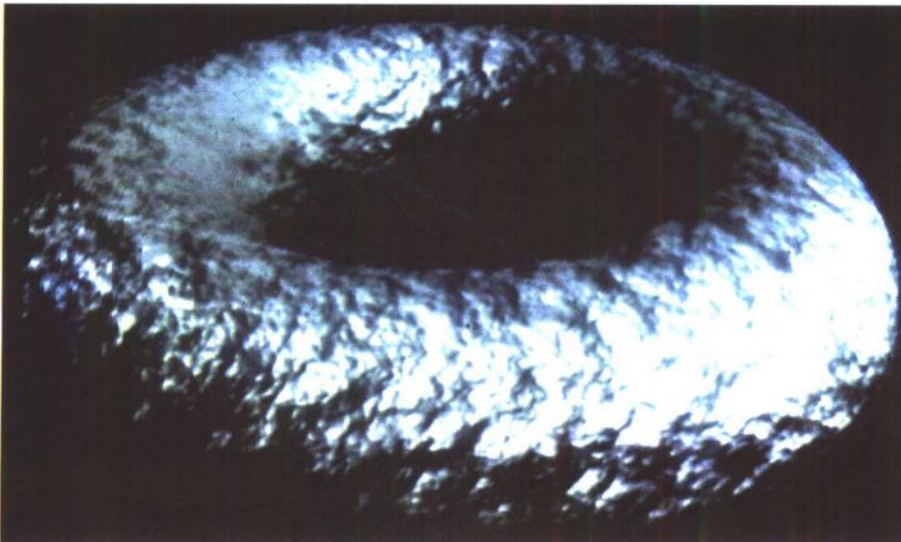


图10 过程纹理。采用过程纹理和Dnoise函数生成的具有凹凸感的面包圈
（参见5.12节）（由K. Perlin提供）

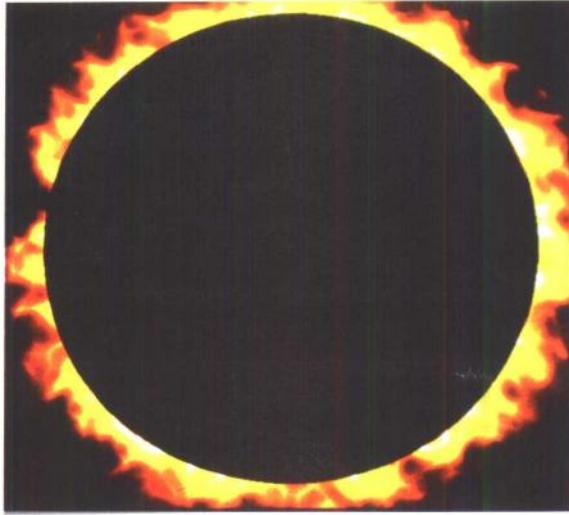


图11 日冕。采用过程纹理模拟的日冕图像（参见第5.12节）（由K.Perlin提供）

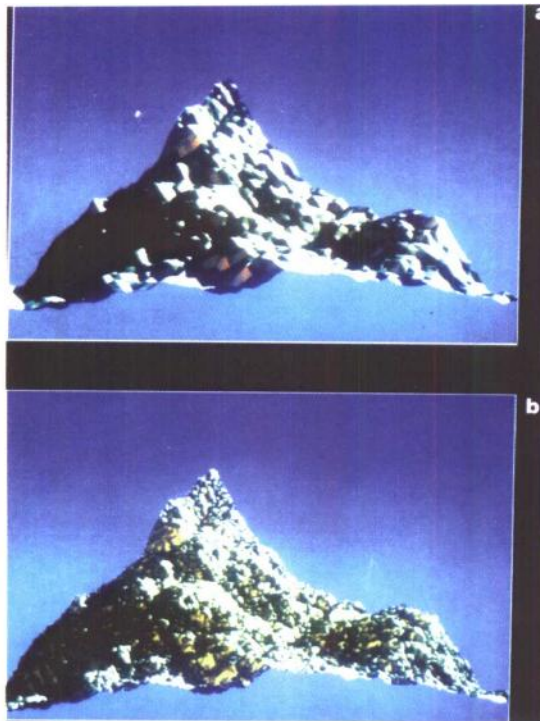


图12 分形山脉图。a) 中的山脉图像由16 384个分形三角形组成；图b中的山脉图像由262 144个分形三角形组成。注意在右侧光源的照射下，山体表面呈现的自身阴影（参见第5.13节）（由加州理工学院J. Kajiya提供）

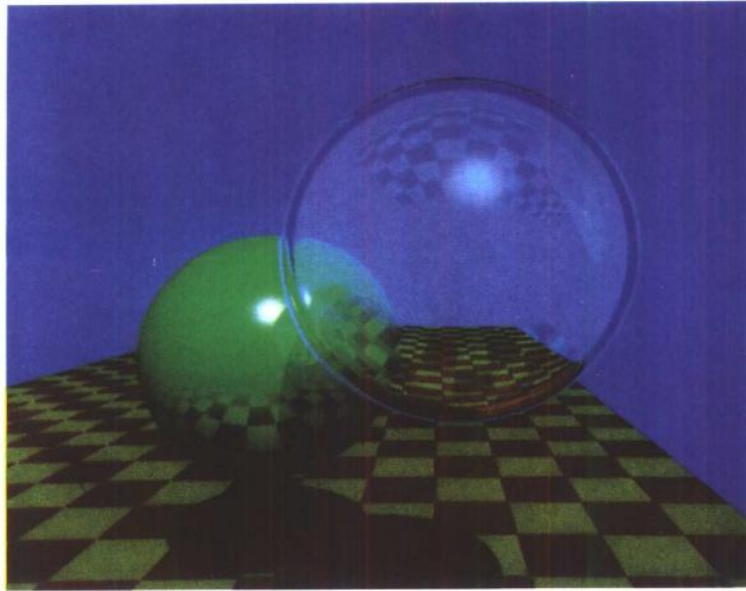


图13 位于红—黄棋盘上的球。采用光线跟踪算法和包含反射、阴影和带折射的透明等效果的整体光照模型绘制（参见第5.14节）（由贝尔实验室的T. Whitted提供，原载于《Communication of the ACM》，1980年6月第23期，1980年。版权：1980年，ACM，获准转载）

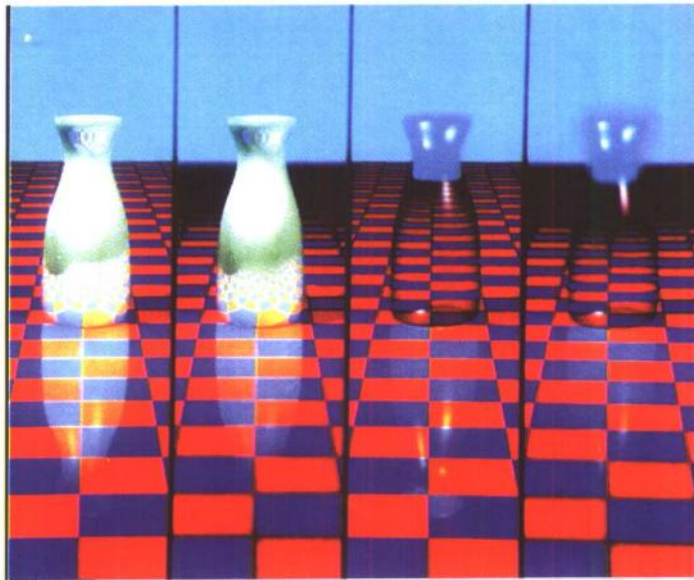


图14 花瓶。图中透明和不透明的花瓶均采用光线跟踪算法绘制。每一种花瓶的右侧图像均含有景深效果（参见第5.14节）（由M. Potmesil和Rensselaer工业大学图像处理实验室提供）

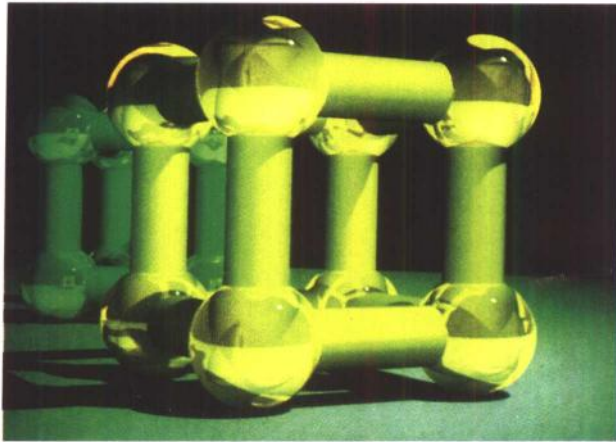


图15 带反射和折射的球和圆柱，采用Whitted光线跟踪算法及其光照模型绘制（参见第5.12节）（由Raster Technologies公司的A. Barr提供）

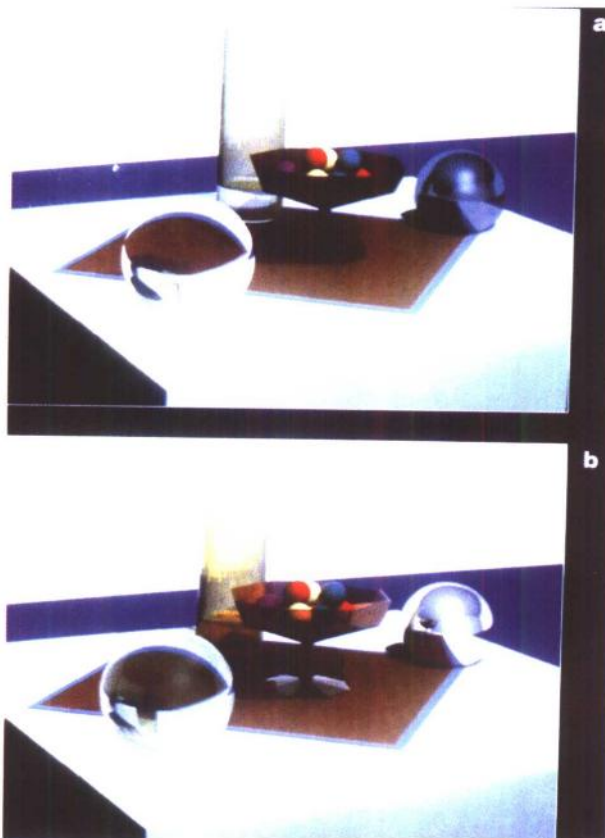


图16 静态环境。

a) 由Whitted光照模型生成 b) 由Hall光照模型生成（参见第5.15节）

注意图中球上光照效果的差别（由R. A. Hall和Cornell大学计算机图形实验室提供）



图17 光束跟踪。一个纹理递归映射的高反射率立方体（参见第5.16节）（由P. Heckbert提供）

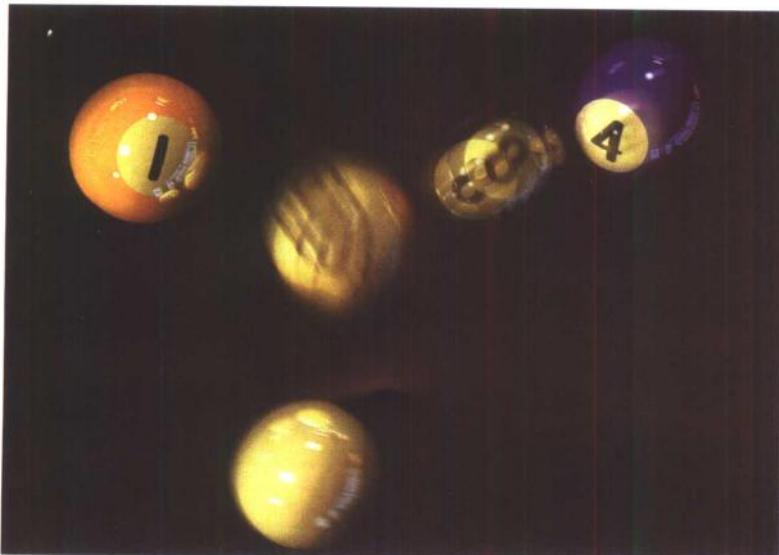


图18 采用随机采样技术生成运动模糊的半影效果，注意镜面映像和阴影中亦体现出运动模糊（参见第5.16节）（版权：1984年，PIXAR，由T. Porter提供）

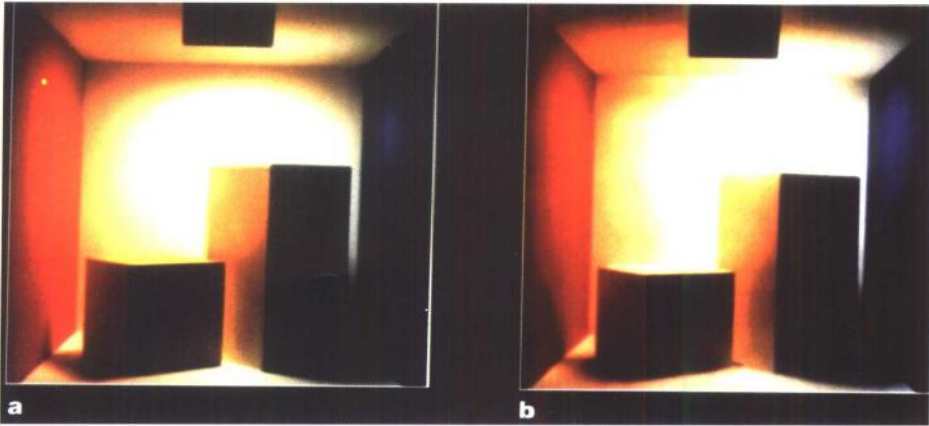


图19 辐射度。真实场景图像（图a）与计算机生成图像的比较（由G. Meyer、H. Rushmeier、M. T. Cohe、D.Greenberg、K. Torrance 及Cornell大学计算机图形实验室提供）



图20 Chartres大教堂。采用辐射度方法生成的Chartres大教堂的侧廊（参见第5.17节）
（由3DEye公司的J.Wallace、R. Elmquist和E. Haines提供）



图21 包含整体漫反射和非漫反射效果的辐射度解(参见第5.17节)(由D. Immel, M. Cohen, D. Greenberg 和Cornell 大学计算机图形实验室提供)

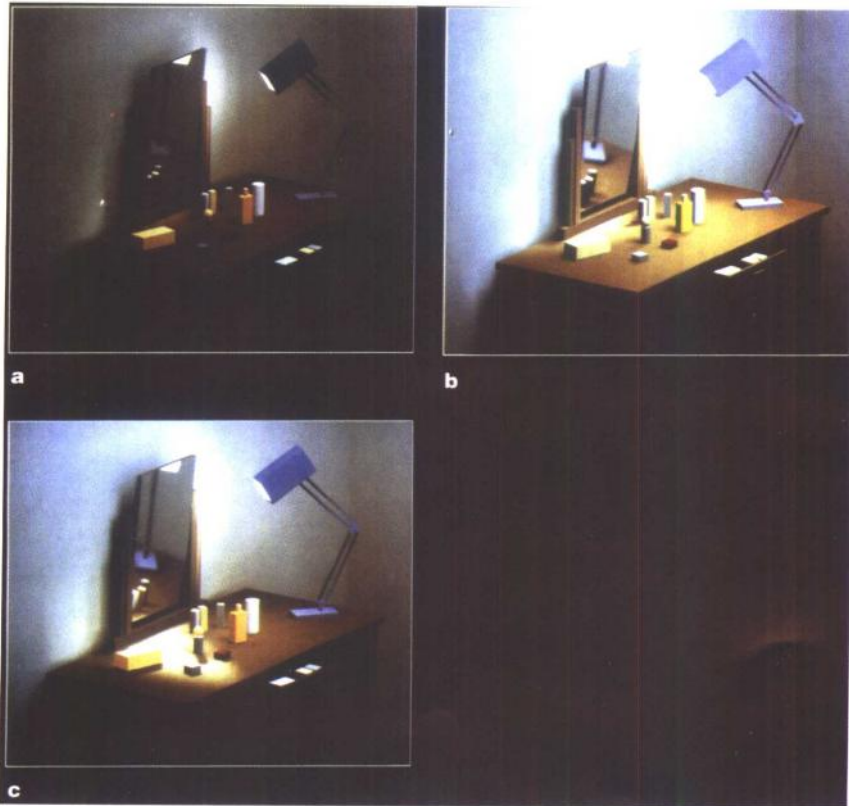


图22 两步法光照解

a) 直接光照效果 b) 直接光照加漫射光至漫射光的光能传递 c) 完整的解 (参见第5.18节)
 (由J. Wallace、M. Cohen、D. Greenberg 和Cornell 大学计算机图形实验室提供)

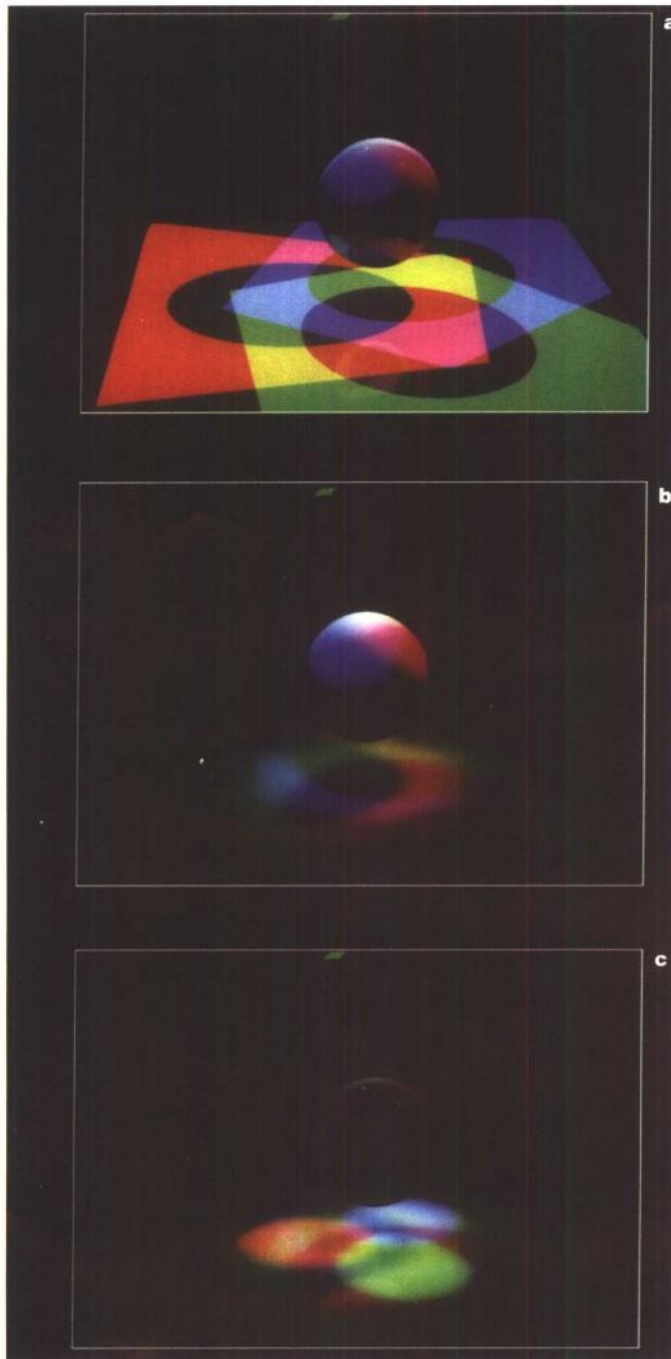


图23 折射效果，采用结合辐射度和光线跟踪的两步法算法绘制

a) 传统光线跟踪方法生成的画面 b) 经典辐射度方法生成的画面 c) 结合辐射度方法和光线跟踪算法生成的画面，折射率取为1:1（参见第5.18节）（由IMAGIS-GRAVIR CNRS研究所的F.Sillion 提供）

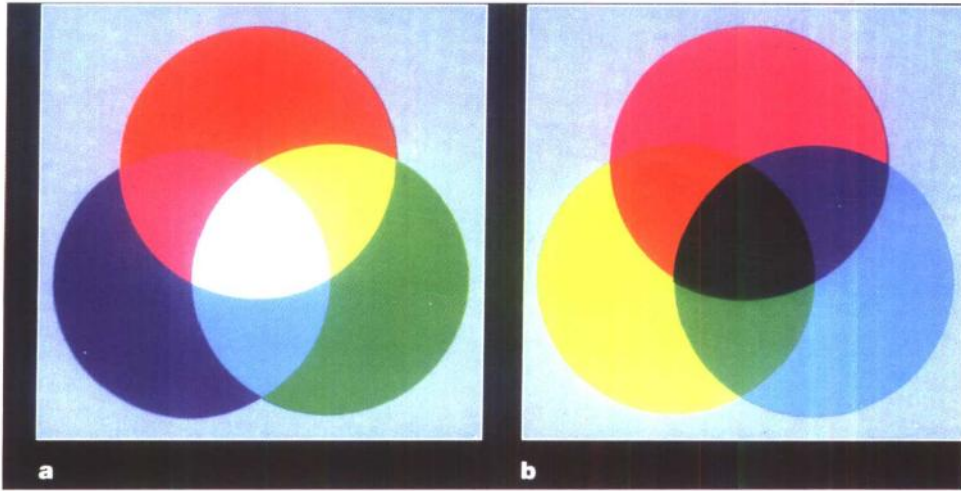


图24 颜色系统
a) RGB加色系统 b) CMY减色系统 (参见第5.19节)

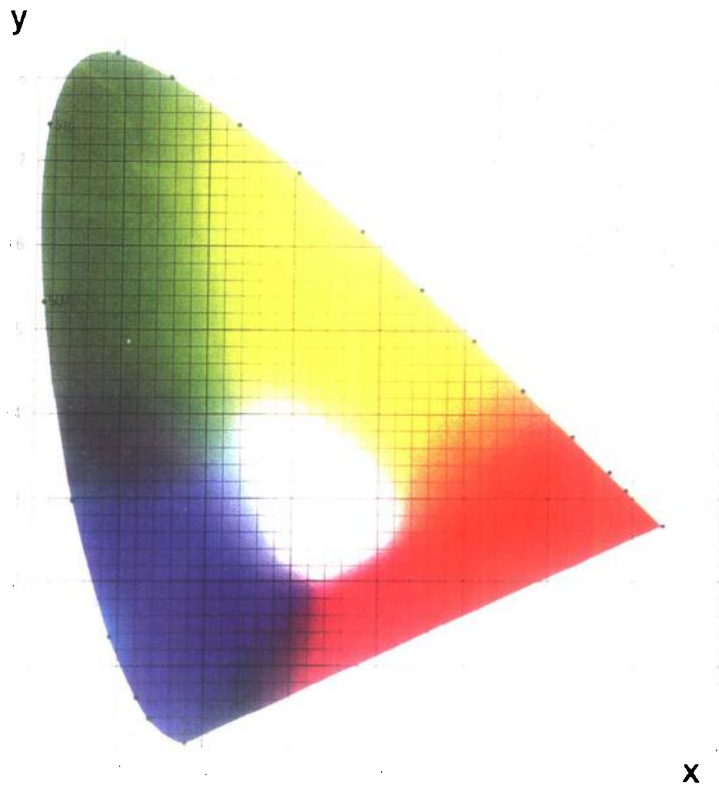


图25 1931 CIE xy色度图 (参见第5.19节) (由Minolta公司的仪器系统部提供)

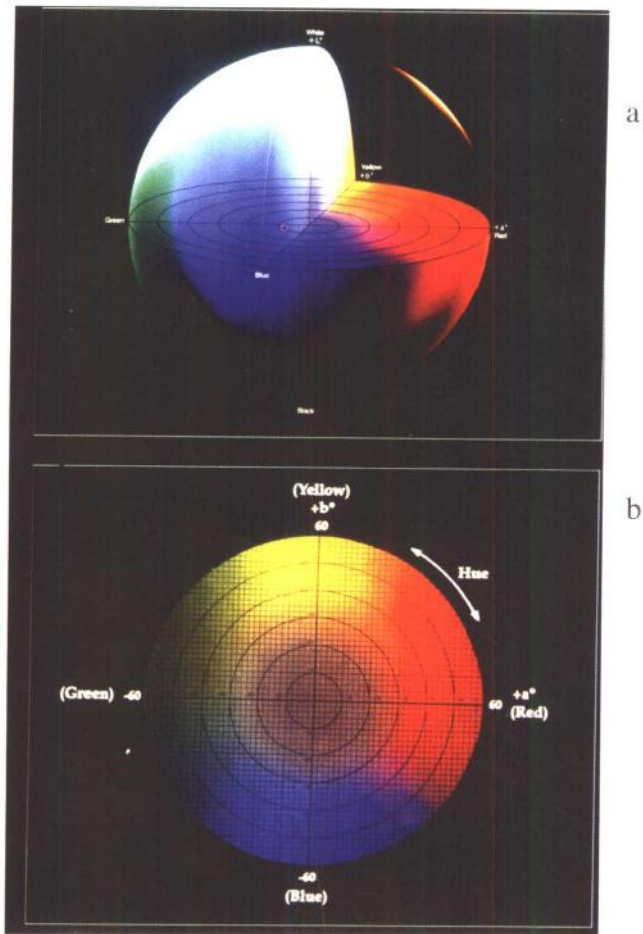


图26 CIELAB颜色空间

a) 将 $L^*a^*b^*$ 颜色空间表示成一实体 b) $L^*a^*b^*$ 颜色实体的一个截面对应一张 a^*b^* 色度图 (参见第5.19节) (由Minolta公司仪器系统部提供)

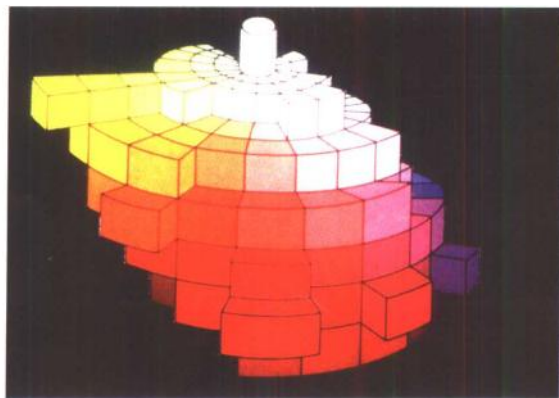


图27 颜色实体 (参见第5.19节) (由Minolta公司仪器系统部提供)