

最新三维计算机图形学

〔美〕安德鲁·格拉斯诺 著

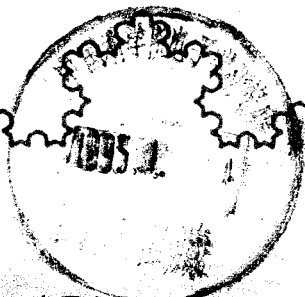
中国电影出版社

73.995
180

〔美〕安德鲁·格拉斯诺 著

最新三维计算机图形学

杨军 王黎杰 译



中国电影出版社

1994 北京

9510054

(京)新登字 076 号

最新 3 次元コンピュータグラフィックス

著者 Andrew S. Glassner

翻訳 鈴木 和子

本书根据日本株式会社アスキー1991年日文初版译出

内 容 说 明

本书是一本电子计算机图形学的实用性书籍。书中并没有涉及任何高深的数学知识或数学公式,也没有提到编制图形学软件所需要掌握的计算机语言方面的知识,而是系统、全面地介绍了电子计算机图形学的一些主要原理及各种最新方法。前三章介绍了计算机及图形学的一些基本概念和硬件知识。后十二章着重阐述了计算机图形学的各种方法,其中包括各种材料的表现方法、光源与阴影的实现、纹理的制作及应用、曲面的定义、渲染画法和利用计算机制作二维和三维动画等内容。

本书不需要读者对电子计算机有很深的认识,完全适合于科学工作者、艺术家、设计师、动画制作者、广告制作者及其他对电子计算机图形学有兴趣的读者使用。

最新三维计算机图形学

*

中国电影出版社出版发行

(北京北三环东路 22 号)

北京丰华印刷厂印刷 新华书店经销

*

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:11 插页:8

字数:250000 印数:5000 册

1994 年 10 月第 1 版北京第 1 次印刷

ISBN7-106-00782-X/TB·0084 定价:14.50 元

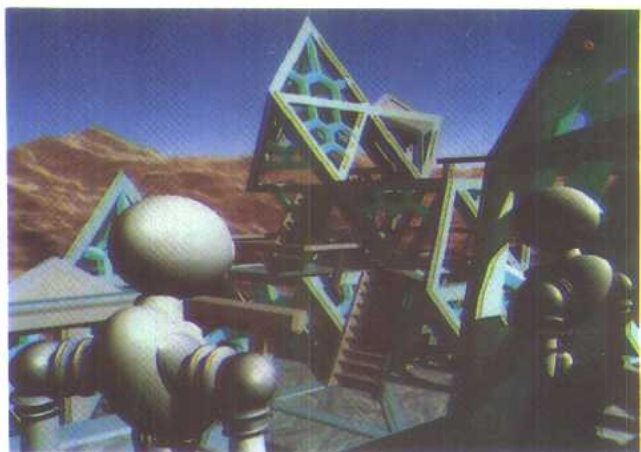


图 C-1 利用设计后模型制作法做出的有许多对象物的场景



图 C-2 利用对话型模型制作法做出的“蚂蚁的远征”

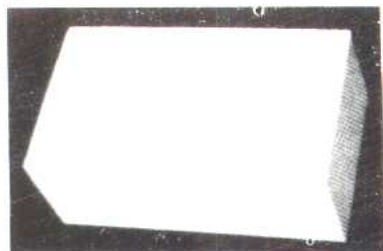


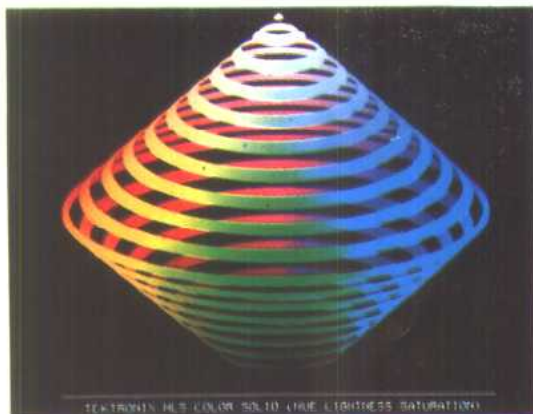
图 C-3A、B、C 利用材料样图的纹理样图法。A 为材料样图；B 为最终图像；C 为原来的合子。另外，为了做出角部圆滑和合盖下面的部分稍微缩进一点的效果而使用了转换样图



图 C-4 花蔓的皮使用了起伏样图法，而叶子部分用了图形样图法。对于花瓣部分则利用古兰阴影法进行了颜色的插入

图 C-5A、B 色彩、亮度和彩色饱和度(HLS)彩色模型

A



B

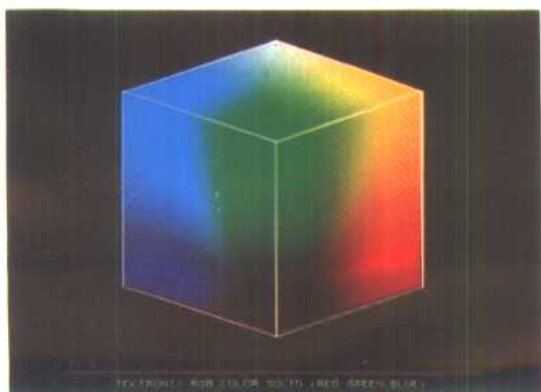
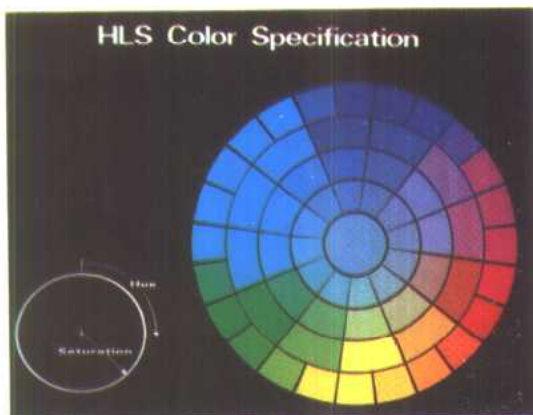


图 C-6 红、绿、蓝(RGB)彩色模型

A

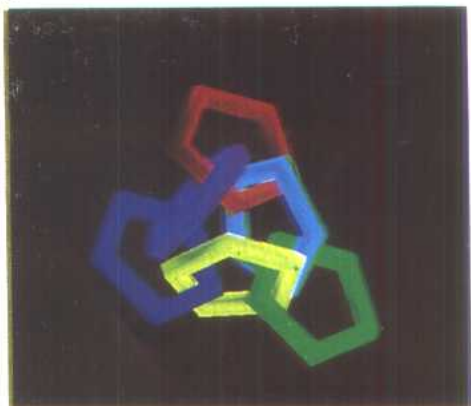
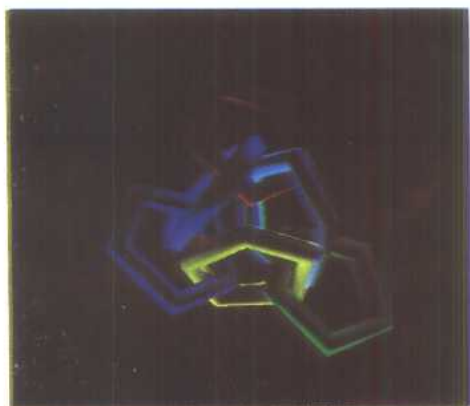


图 C-7A、B、C 在一个图像
中可以看三种彩色样图

B



C

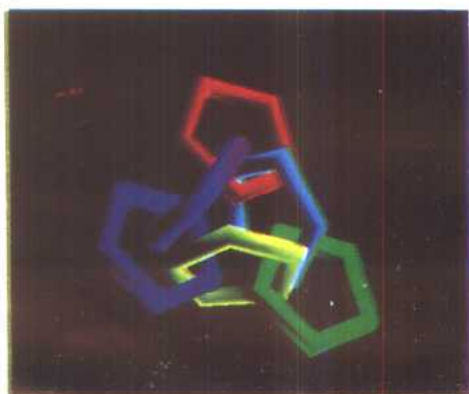
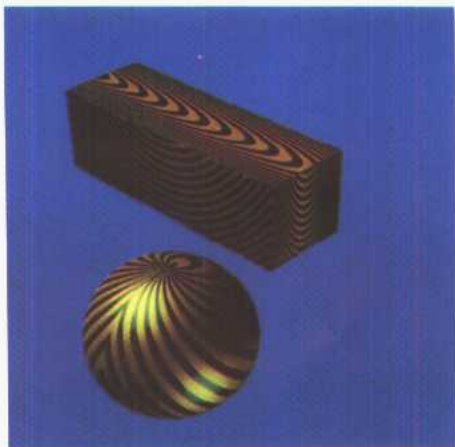


图 C-8A、B、C 二维图形纹理和立体纹理。A 为单纯地在木块和球面上复盖木纹的二维的图形纹理的效果；B 为对同样的对象物施加了立体纹理的效果；C 为利用立体纹理图可以使从对象物到对象物之间的纹理为连续的

A



B



C

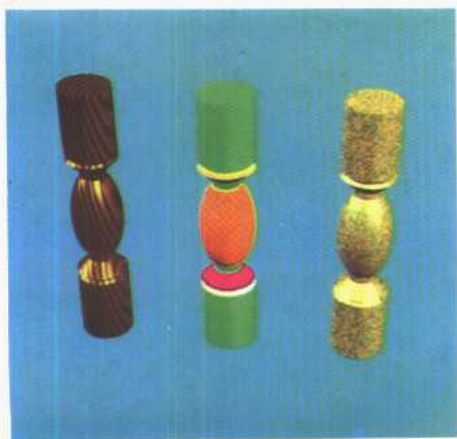




图 C-9 利用立体纹理法将大理石的纹理施加在罐子的表面



图 C-10 用木纹作为纹理图施加在茶壶表面的纹理效果

图 C-11 利用图形因子法画出的海岛。其中不同的海拔高度用不同的颜色表示

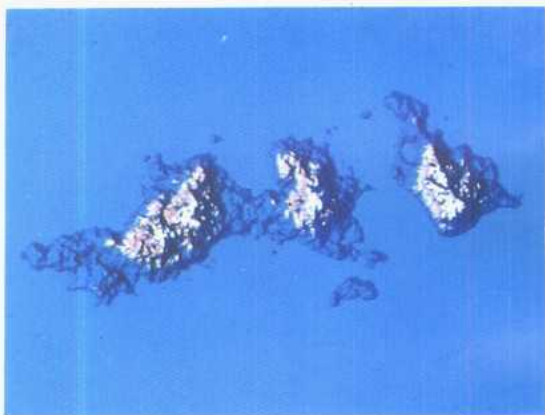


图 C-12 利用图形因子法画出的正在上升的行星。可以看出图中使用了几种不同的图形因子

A

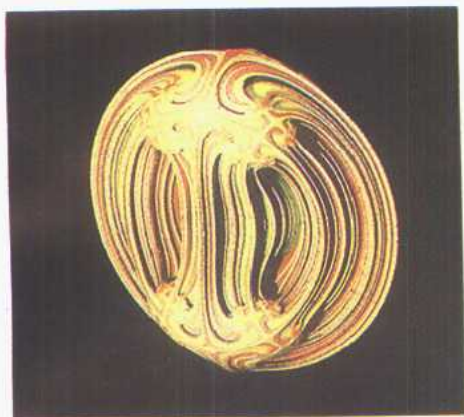


图 C-13A、B 利用图形因子法做出的抽象的三维图像

B



图 C 14 1984 年做出的图中实现了球的动态模糊现象和影子边界的模拟。其中影子和反射也都表现了动态模糊现象

图 C-15 这是动画片《提鲁的午饭》中的一个镜头，球在飞入提鲁口中的瞬间实现了动态模糊的模拟



图 C-16 利用粒子法做出的瀑布

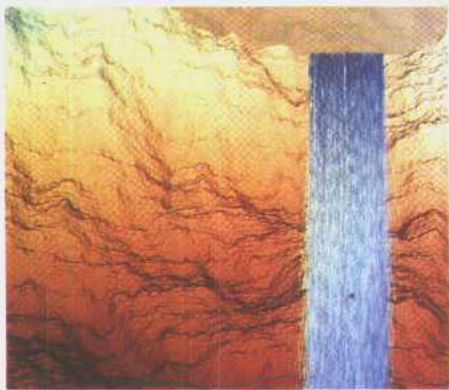


图 C-17 森林和草的叶子都是利用粒子系统做出的



图 C-18 利用图 11-8 中的阴影样图做出的阴影图

图 C-19 利用放射法做出的炼铁厂的模拟图。请注意图中的光线是随着场景而逐渐变化的

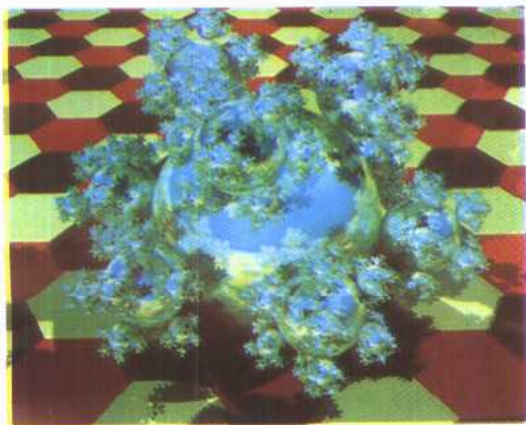


图 C-20 利用射线追踪法做出的抽象图。图中表示了反射现象

图 C-21 利用放射法做出的构成派的美术馆。请注意其中天棚上的格栅所产生的阴影的微妙变化



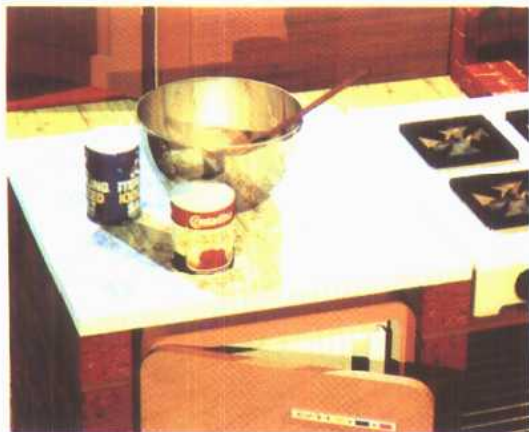


图 C-22 利用射线追踪法做出的逼真的图像。图中利用了多种纹理表现了丰富的效果

A

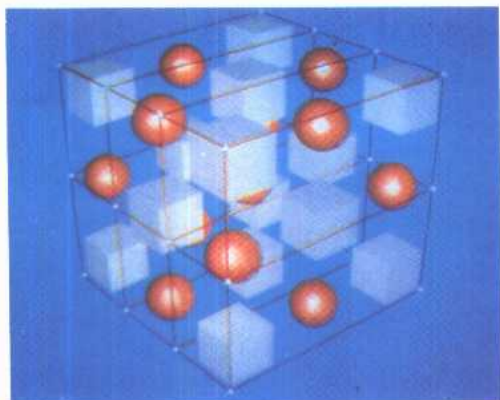


图 C-23A、B 自由变形的例子。A 为在可流动的格子状物中放入了球面和立方体模型,其中小的球面和杆子表示了使格子及其中的模型变形时操作的“把手”;B 表示了稍微拉动“把手”后模型的变形情况

B

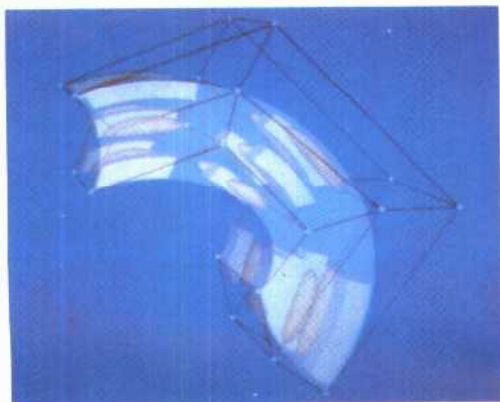


图 C-26A、B 自由变形的例子。A 为做出瓶子和模型并将其放入可流动的格子状物中;B 为拉动了控制把手使模型变形后对瓶进行渲染的效果

图 C-24 利用“Acer Graphics”系统做出的枫树



图 C-25 海浪的模型



A



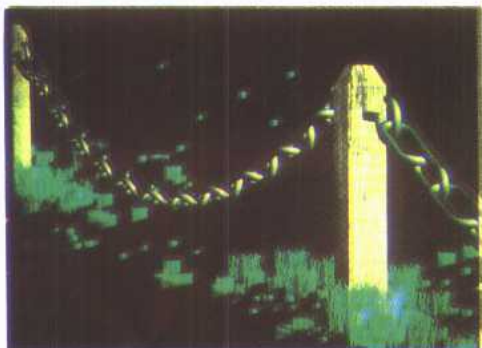
B



图 C-27 利用自由形式模型制作法做出的龙头的模型。其中眼睛部分是利用立体纹理法、火焰部分是利用粒子法做出的



A



B

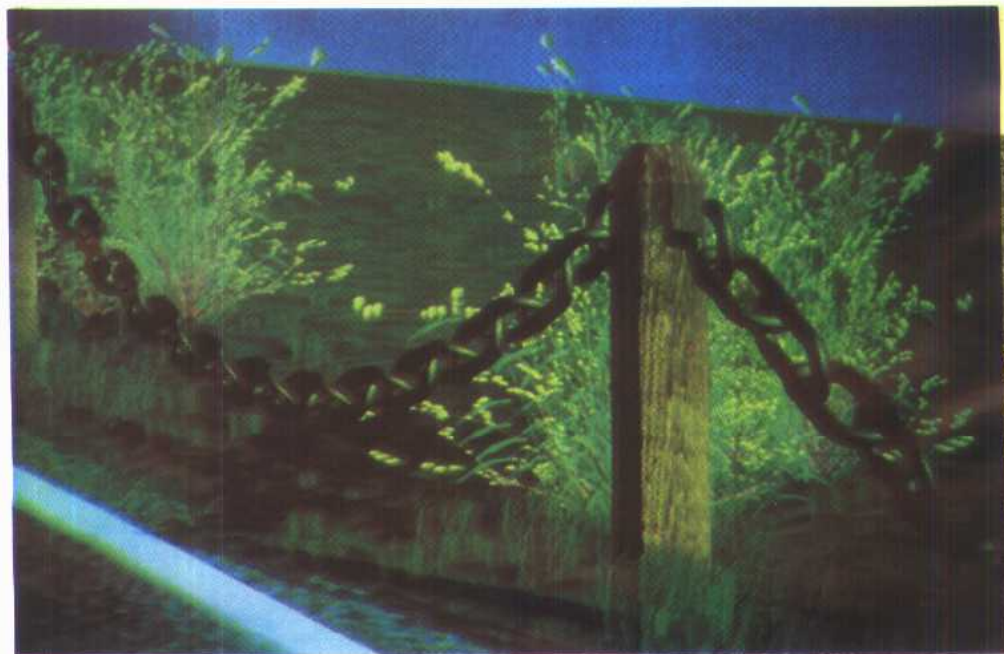


C



图 C-28A、B、C、D 成图的顺序。A、B、C 为分别渲染后合在一起的图像；D 为按 C、B、A 的顺序将图重叠起来后的效果

D



前 言

电子计算机图形学是汇集了传统艺术的手法、程序编制、几何学、物理学等学科之精华的一门新的学科。这是一个持续飞速发展、丰富多彩的领域。各种利用计算机图形学的新构想从各大学、从画家的工作室、从各研究所、从动画片制作场所不断地涌现出来。

这一领域同许多学科有关联。单就电子计算机图形学这一名词本身，就与许许多多的人有关。因此，有必要先对计算机图形学这一名词的范围作一个限制。本书所指的计算机图形学，是指制作三维物体影像的艺术和科学。这种影像必须看起来就像真实的物体一样，或者像照像机拍出的照片一样逼真。画是能够比语言传达更多信息的。各位读者可以翻一翻本书的精美插图。这些图都是计算机图形学的用户所希望作出的影像实例。

这一学科为什么会存在呢？请水平高的艺术家为本书画这些插图也是完全可以的。其实，计算机图形学的形成，至少有四个理由，这也正是该领域得以不断发展的理由。

首先，第一个理由是，许多科学上的事物需要图像化。尽管科学工作者不是艺术家，仍然经常需要画图。以气象学者研究雨云的形成方式为例，这时，如果能够得到根据理论画出的雨云图，则是极有参考价值的。航空工程师如果能有一张彩色气流图，则对飞机机翼周围气流的研究极有帮助。生物学家当然希望能模拟

JSB 9/16

出已经灭绝或者根本不存在的鸟类扑楞翅膀的样子。还有许多其它学科科学家们希望以图形的方式看到自己的理论和实验结果。由于在很多情况下电子计算机中已经有了许多数据，因此，利用计算机作图像就很方便了。这些图像可以用于科学论文，也可以用来教学。

第二个理由是，计算机图形学既可以用于商业设计，也可以用于工业设计。例如，工业界在设计一种新型车时，由于需要从各种角度来观察，汽车设计师们常常用粘土制作模型。但是设计是要经常修改的，而要经常重新制作模型则绝非易事。如果将此模型的数据输入到电子计算机中去，则修改起来就非常容易，而且每次修改后都可立即从各种角度观察新的设计。假如您要为一个有光泽的茶壶设计一个合适的壶把，一般的作法是用水彩笔画一个茶壶。由于色彩和光泽都非常重要，就要画许多茶壶。所考虑的茶壶把越多，工作量就越大。如果采用了电子计算机，则将各种茶壶把和茶壶配起来的工作就变得非常容易了。要换一个茶壶把时，只要通知计算机就可以立即得到一个新的图。

第三个理由，计算机图形学在商业性的艺术领域也可以得到广泛的应用。将电子计算机图形学的方法用于动画片的制作可以充分发挥其灵活性大的特点。不论什么画面，一般都可以用计算机来制作。而且，将画面稍加改动，就可以轻而易举地画出几十张不同的图画。将物体或动作稍加改变，制成几十张连续的图，一段动画就作成了。将基本的图形放在指定的位置上，计算机就可以代替人做大量的工作，创造出一个灵活的工作环境。从电视广告到动画电影，商业动画的应用非常广泛。利用计算机图形学可以创作长篇电影。计算机图形学可以创造出许多特殊效果，这也是电影的重要技术之一。

最后一个理由是，在美术领域，计算机图形学也已开始频繁使用。艺术家们都热衷于独创的试验性的工作。计算机图形学作