



计 算 机 科 学 丛 书

原书第2版

# 计算机图形学原理及实践 C语言描述

(美) James D. Foley Andries van Dam 著 唐泽圣 董士海 李华 吴恩华 汪国平 等译  
Steven K. Feiner John F. Hughes

## Computer Graphics

PRINCIPLES AND PRACTICE

Foley ♦ van Dam ♦ Feiner ♦ Hughes

SECOND EDITION in C



THE SYSTEMS PROGRAMMING SERIES

Computer Graphics  
Principles and Practice  
Second Edition in C



机械工业出版社  
China Machine Press

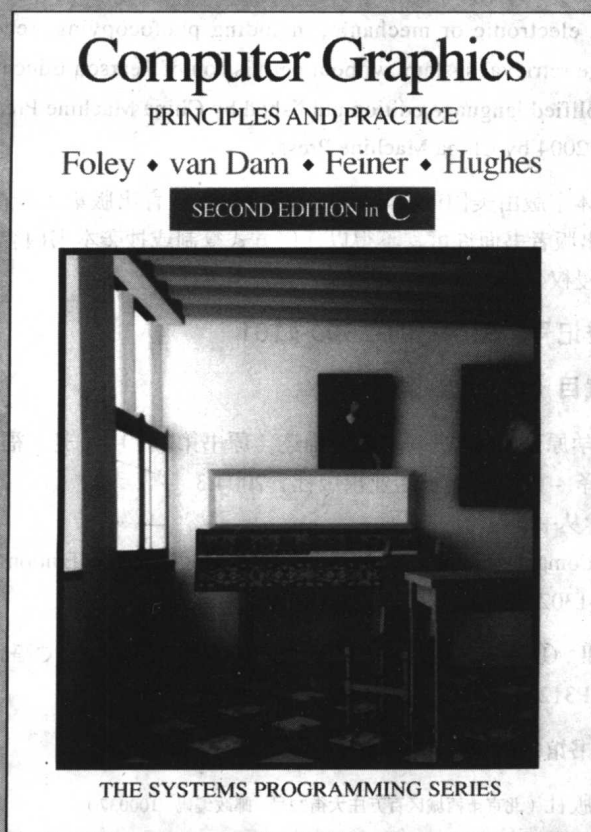
计 算 机 科 学 丛 书

原书第2版

# 计算机图形学原理及实践

## C语言描述

(美) James D. Foley Andries van Dam 著 唐泽圣 董士海 李华 吴恩华 汪国平等译  
Steven K. Feiner John F. Hughes



Computer Graphics  
Principles and Practice  
Second Edition in C



机械工业出版社  
China Machine Press

本书是计算机图形学领域的经典著作。本书由基础知识、用户界面、模型定义和图像合成四个部分组成,包括SRGP的编程、画二维图元的基本光栅图形学算法、图形硬件、几何变换、三维空间的观察、对象的层次结构和SPHIGS系统、输入设备、交互技术与交互任务、对话设计、用户界面软件、实体造型、消色光与彩色光、可视图像的真实性、可见面判定、光照模型与光照计算、图像处理与存储、高级光栅图形体系结构、高级几何与光栅算法、高级建模技术和动画等内容。

本书内容全面,涉及图形学的各个领域,可以作为计算机专业本科生和研究生的教材,同时也可供相关技术人员阅读。

Authorized translation from the English language edition entitled *Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition in C* (ISBN: 0-201-84840-6) by James D. Foley et al., published by Pearson Education, Inc, publishing as Addison-Wesley, Copyright © 1996 by Bell Telephone Laboratories, Incorporated.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanic, including photocopying, recording, or by any information storage retrieval system, without permission of Pearson Education, Inc.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press.

Copyright © 2004 by China Machine Press.

本书中文简体字版由美国Pearson Education培生教育出版集团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:01-2000-1161**

### **图书在版编目(CIP)数据**

计算机图形学原理及实践——C语言描述(原书第2版)/(美)福利(Foley, J. D.)等著;唐泽圣等译。—北京:机械工业出版社,2004.3

(计算机科学丛书)

书名原文:Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition in C

ISBN 7-111-13026-X

I. 计… II. ①福… ②唐… III. ①计算机图形学 ②C语言-程序设计 IV. ①TP391.41 ②TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第080765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:杨海玲

北京中加印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004年3月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·59.25印张(彩插4.25印张)

印数:0 001-5 000册

定价:95.00元

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



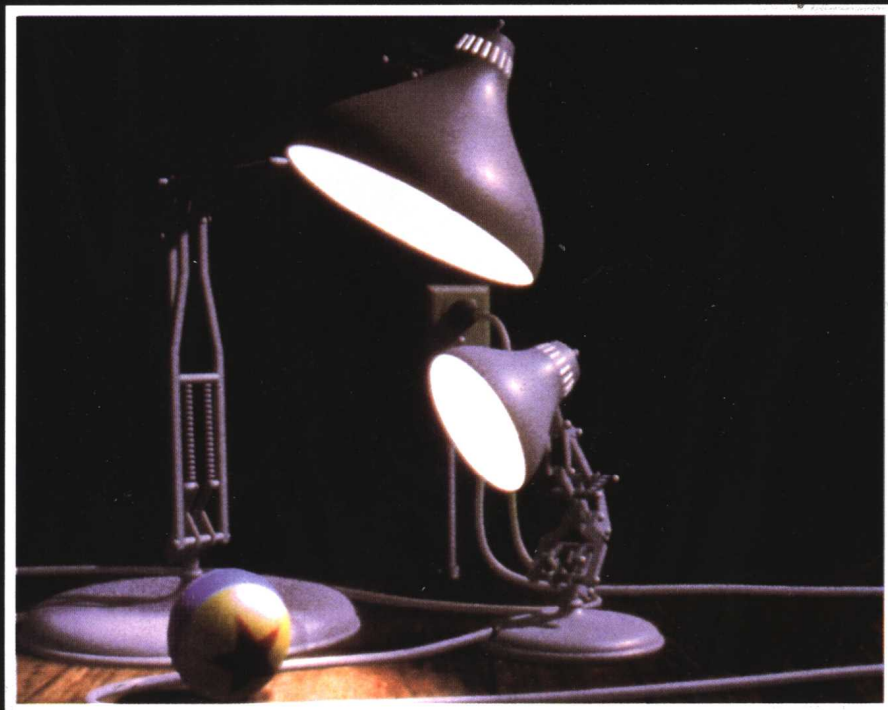
彩图A “棕色熊”，由 J.Kajiya、T.Kay 和 J.Snyder 提供。（在加利福尼亚理工学院和 IBM 公司生产，加利福尼亚理工学院版权所有，1989。）

彩图B “祝福”，由 F.K.Musgrave 提供。（K.Musgrave 和 B.Mandelbrot 版权所有，1989。）





彩图C “体素花园”。(经NYIT计算机图形学实验室的Ned Greene许可。)



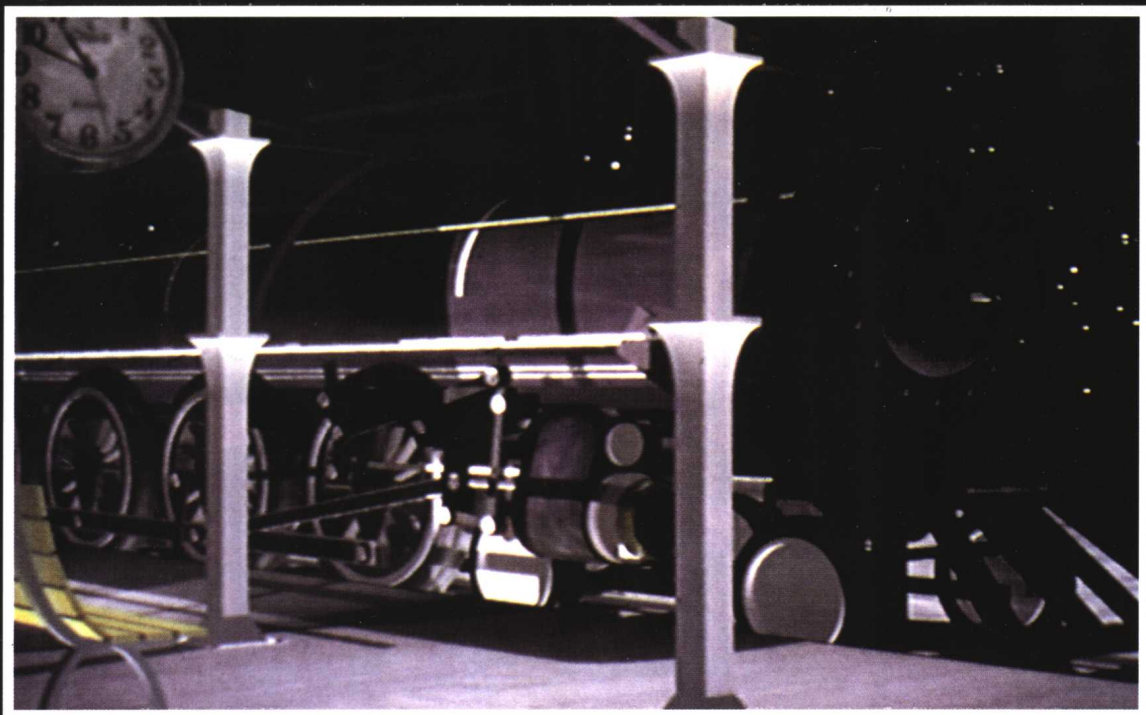
彩图 D “Luxo Jr.”中的一个场景，由 J.Lasseter、W.Reeves、E.Ostby 和 S.Leffler 制作。(Pixar 公司版权所有，1986。)



彩图E 光线跟踪的辐射度模拟。由康奈尔大学计算机图形学组的K.Howie、B.Trumbore和D.P.Greenberg提供。  
(康奈尔大学计算机图形学组版权所有, 1989。)

彩图F “Red’s Dream” 中的一个场景, 由J. Lasseter、E.Ostby、W.Reeves和H.B.Siegel提供。(Pixar公司版权所有, 1987。)





彩图G “Onlyville”，由S.Snibbe和D.Robbins制作。（布朗大学计算机图形学组版权所有，1989。）

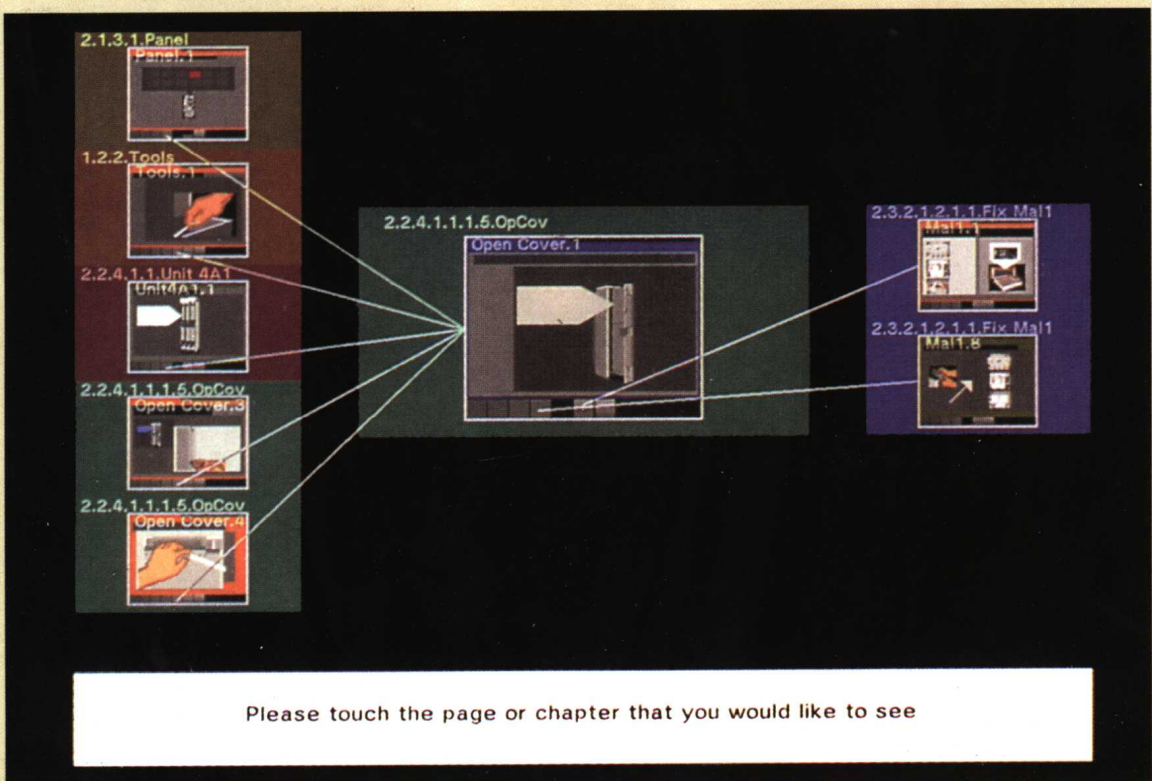
彩图H “彩色的舞蹈”。四种不同的颜色空间分别是HSV 六棱锥、Ostwald双圆锥体、RGB立方体和CIE颜色空间。（图像由D.Laidlaw和B.Meier提供，布朗大学计算机图形学组的Laidlaw/Meier版权所有。）





彩图 1-1 放射治疗规划模拟。体绘制的方法用来显示放射线束与一个小孩大脑之间的交互。(由Silicon Graphics公司R.Drebin提供。Pixar公司版权所有，1988。CT扫描图像由N.V.Philips公司的F.Zonneveld提供。)

彩图 1-2 局部图像由IGD的超媒体系统自动产生。图像将当前正被访问的节点放在中间，可能的源节点放在左栏，可能的目的节点放在右栏。(经布朗大学的计算机图形学组的S.Feiner、S.Nagy和A.van Dam许可使用。)



MJS10/03





彩图 1-3 将一个球体内部翻转出来的平滑处理过程中的一个阶段。这个球体被切成薄片来显示其内部结构。(布朗大学计算机图形学组的John Hughes版权所有, 1989。)

彩图 1-4 球体与超球体分别在三维和四维空间中旋转的立体图投影的动画序列。更进一步的信息请参阅 [KOCA87]。(由D.Laidlaw 和H.Kocak提供。)





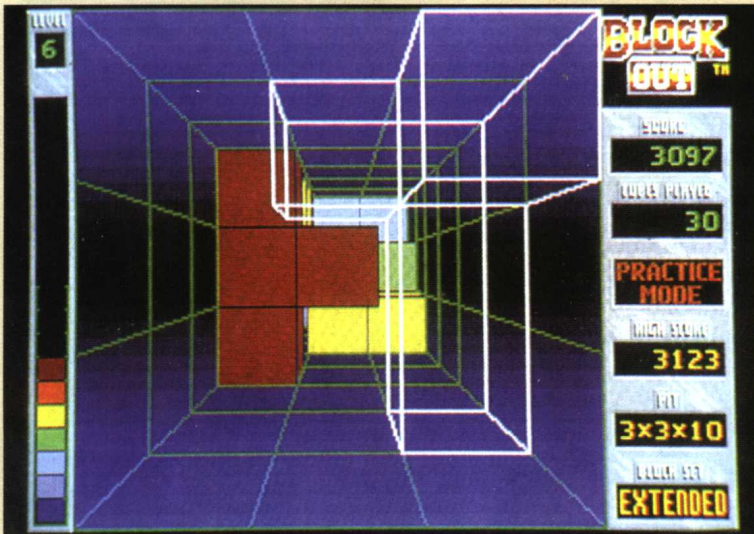
a)

彩图 I-5 a) 一架F5飞行模拟器的驾驶舱；驾驶员视图投影在驾驶舱圆顶上。b) 从飞行模拟器驾驶舱里所见的视图。地形是用照片贴的纹理，而战斗机是采用几何建模的。（经通用电器公司的R.Economy许可使用。）



b)

彩图 I-6 一个视频游戏。在游戏里，玩家必须把一些三维形状组合放在一个小空间里。这里用到了深度的透视画法和线条图。（经加利福尼亚Dreams公司的Larry Lee许可使用。）

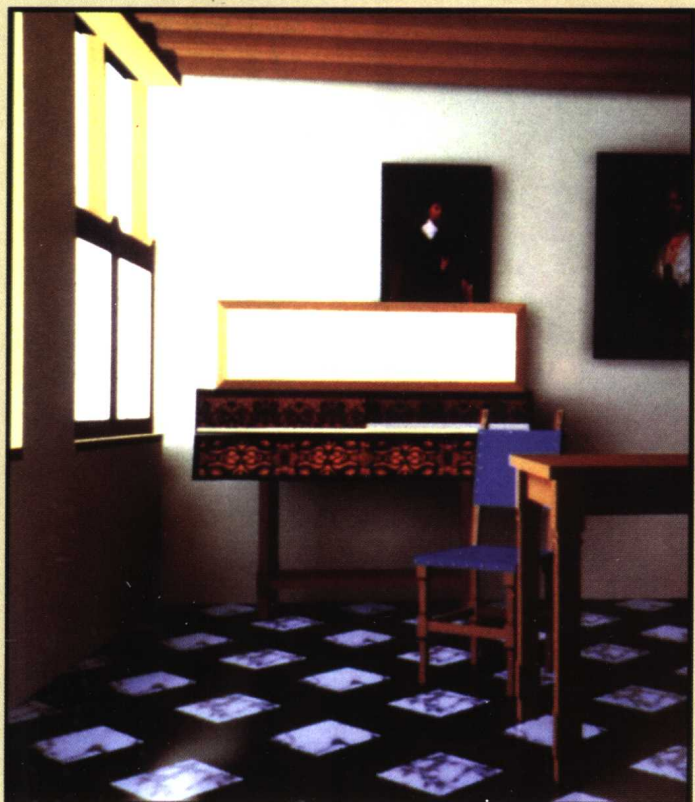




彩图 I-7 Hard Drivin' 娱乐厅视频游戏。(经Atari Games公司提供, Atari Games公司版权所有, 1988。)

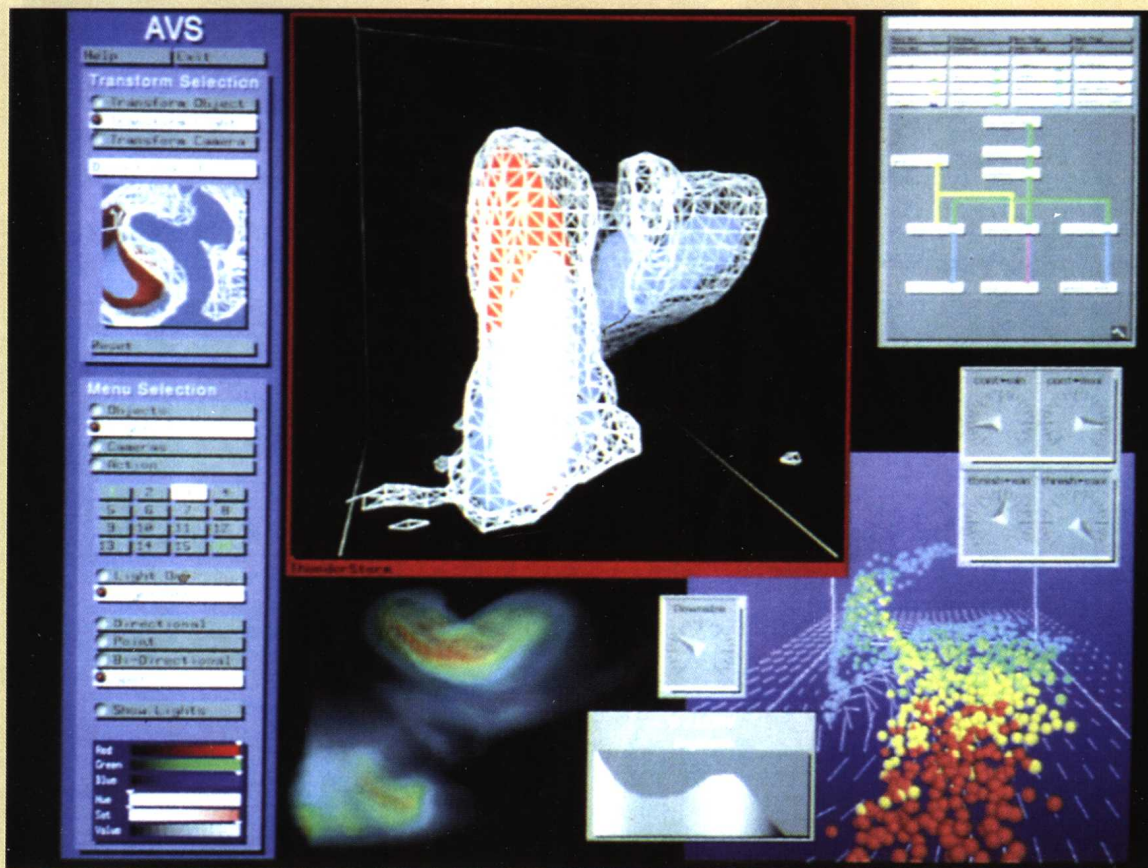
彩图 I-8 由Innovis公司研制的“改善家居设计”系统。(经位于华盛顿州塔科马的Innovis Interactive Technologies许可使用。)





彩图 I-9 佛梅尔的“荷兰的室内”，由康奈尔大学的J.Wallace、M.Cohen和D.Greenberg提供。（康奈尔大学计算机图形学组版权所有，1987。）

彩图 I-10 强龙卷风，由Illinois大学NCSA的R.Wilhelmson、L.Wicker和C.Shaw提供。（Stardent Computer公司的应用可视化系统——AVS系统。）





a)

彩图 I-11 a) 雪佛兰高级货车，产品上市资料。(Digital Productions版权所有，1985。) b) 城堡内部。( Digital Productions 公司版权所有，1985。两幅图像均经G. Demos许可使用。)



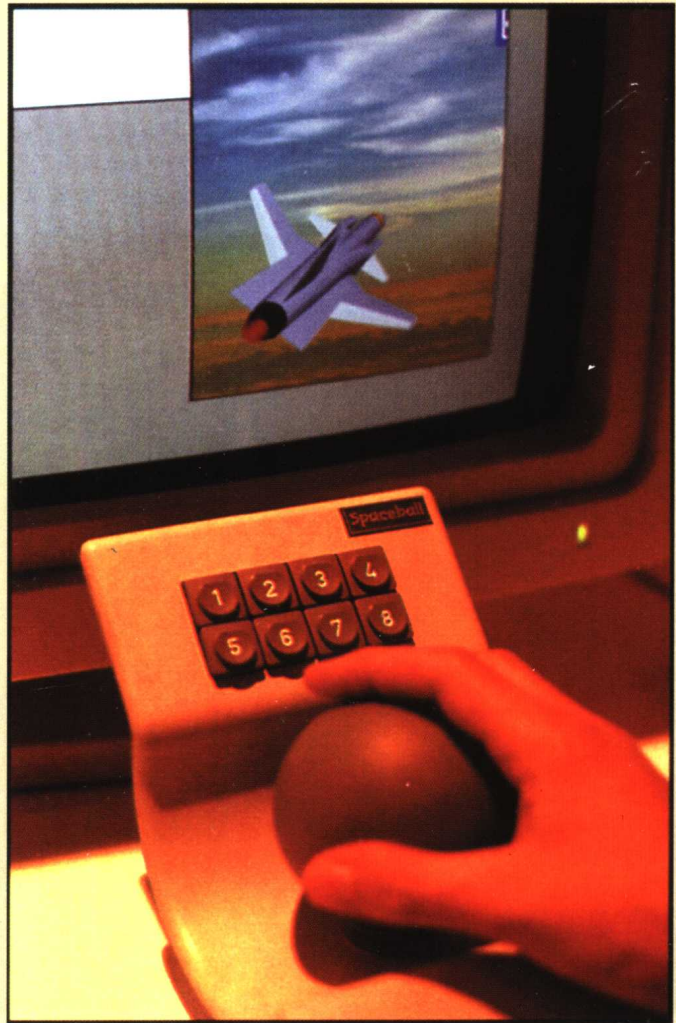
b)

彩图 I-12 The Abyss——假足动物游戏 (Twentieth Century Fox公司版权所有，1989，保留所有权利。经 Industrial Light & Magic 的计算机图形部门许可。)

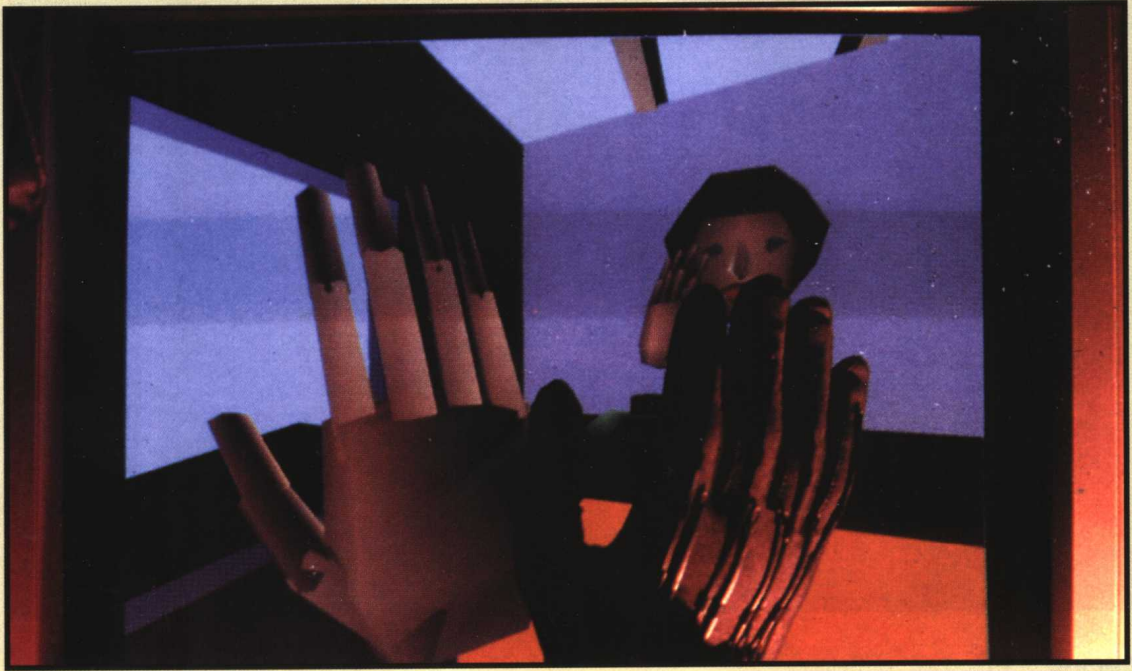




彩图 I-13 《The Last Starfighter》中的指挥船。这艘经纹理映射后的船由超过450 000个多边形构成。(Digital Productions 版权所有, 1984。经 G.Demos 许可。)



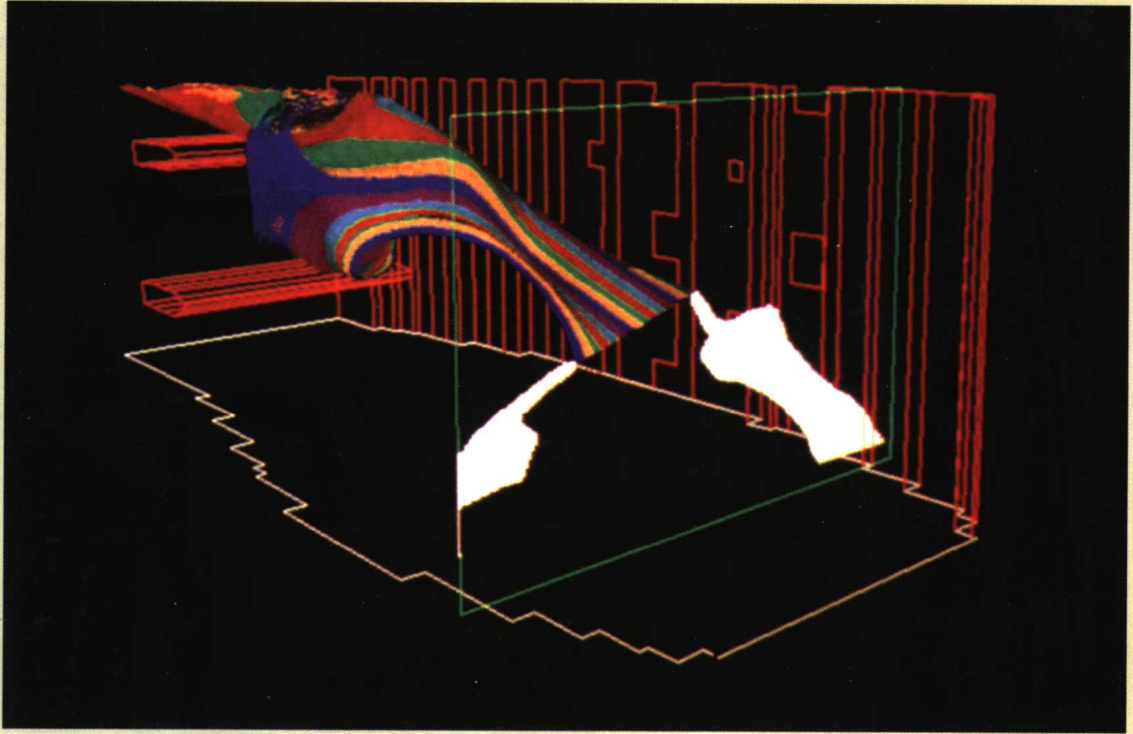
彩图 I-14 六自由度空间球定位装置。(经 Spatial Systems 公司许可。)



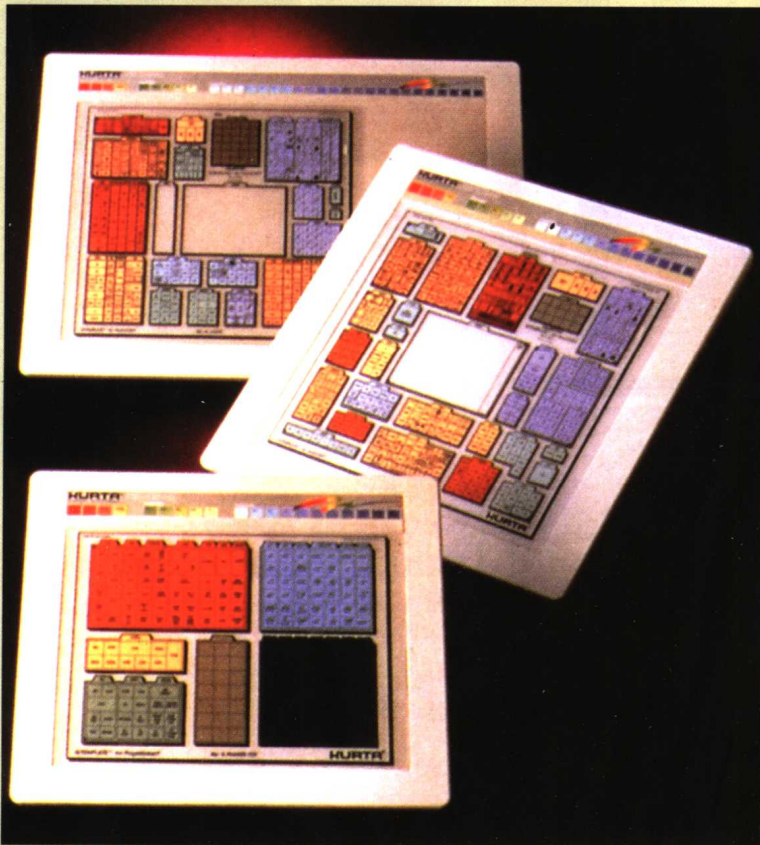
彩图 I-15 数据手套 (DataGlove) (右) 及其相应的计算机图像。数据手套用于测量手指位移量以及手的位置和朝向。相应的计算机图像也随之变化。(经VPL的Jaron Lanier许可。)

彩图 I-16 用户佩戴着一种头盔立体显示器、数据手套和用于发出命令的麦克风。这些设备用于构造虚拟现实环境，立体显示场景的变化通过头部的转动来实现，数据手套用于操纵计算机生成的物体。(经位于加利福尼亚州Moffett Field的NASA Ames研究中心的Michael McGreevy和Scott Fisher许可。)



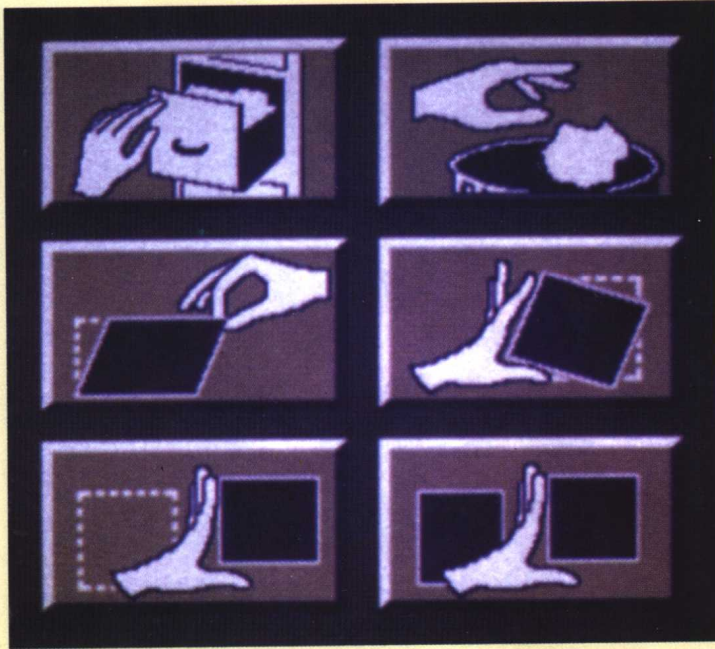


▲  
彩图 I-17 Krueger的Videotouch系统，其中用户用手的运动来操纵物体。手的轮廓与物体都显示在屏幕上，以提供自然的反馈。（经Artificial Reality公司许可。）



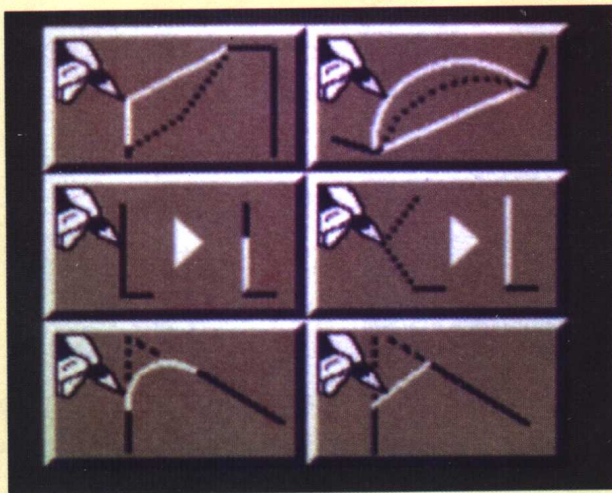
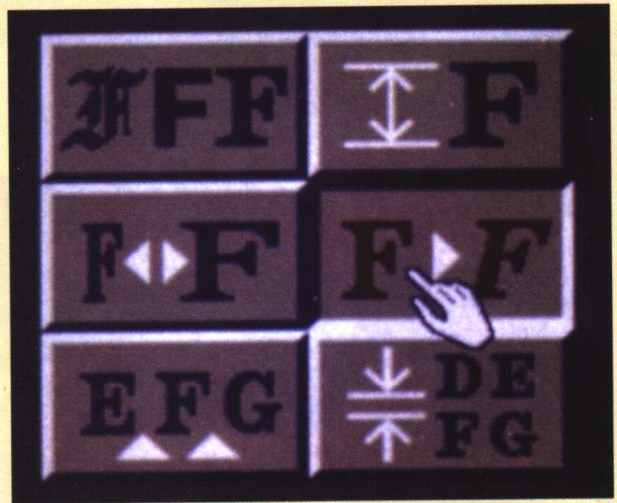
彩图 I-18 基于输入板的菜单。菜单项根据颜色来分组。（经Kurta公司许可。）





彩图 1-19 利用手形来显示操作含义的菜单。图中的第二行和第三行显示了物体操作前后的图形以表达操作的含义。图的顺序从左到右，再从上到下，操作命令依次为：File, Delete, Shear, Rotate, Move 和 Copy。(经Peter Tierney许可, Cybermation公司版权所有, 1988。)

彩图 1-20 操作文本的菜单。从左到右，再从上到下的按钮含义分别为：选择字体，设置字体高度，设置字体的宽度（表示字体变化前后的宽度），变斜体（表示字体变化前后形状），设置字母间隔，设置行间隔。(经Peter Tierney许可, Cybermation公司版权所有, 1988。)



彩图 1-21 对几何对象的操作菜单。所有的按钮都显示了操作前后的图形。从左到右，再从上到下，按钮的含义依次为：移动点，改变圆弧的半径（或者把直线段变为圆弧），添加线段的顶点（把一条线段变成两段），删除顶点（把两条线段变成一条）、圆角和切角。(经Peter Tierney许可, Cybermation公司版权所有, 1988。)