



unigraphics
应用指导系列丛书

UG 渲染与实例

李开林 编著

战希铎 审校



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



Unigraphics 应用指导系列丛书

UG 渲染与实例

李开林 编著

战希铎 审校

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书全面地介绍了 UG 渲染功能,内容包括高质量图像制作步骤、菜单结构、图像生成方法、设置、预览、启动着色;材料与纹理设置;光源设置;前景、背景、环绕景和特殊效果等视觉效果的制作;动画制作;视图显示设置;快速产生图像、光栅图像、图像输出;最后还提供了若干应用实例。

本书对主要的菜单、对话框、按钮、图标等都作了详细的解释,对专业名词采用中英对照形式编排。书中大量应用图文方式进行讲解,直观、易于理解。读者学习完本书后,基本上能够掌握高质量图像和动画的制作。

本书很适合初学者自学使用和有一定基础的用户参考。本书亦可作为大中专院校的教材。

版权声明

本系列丛书为优集系统(中国)有限公司独家授权的中文版培训教程与使用指导。本书的专有出版权属清华大学出版社所有。在没有得到本丛书原版出版者和本丛书出版者的书面许可,任何单位和个人不得复制与翻印。

版权所有,违者必究。

“Copyright 2000 by Unigraphics Solutions Inc.

Original English language Edition Copyright

2000 by Unigraphics Solutions Inc. All rights reserved”

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: UG 渲染与实例

作 者: 李开林 编著

审 校: 战希铎

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 刘建昌

印 刷 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.25 彩插: 1 字数: 322 千字

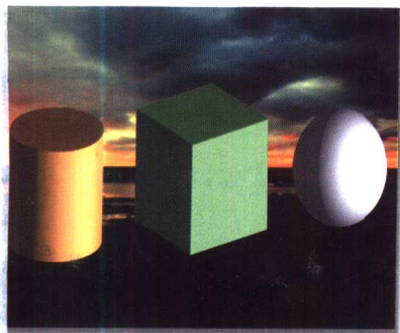
版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05004-X/TP·2824

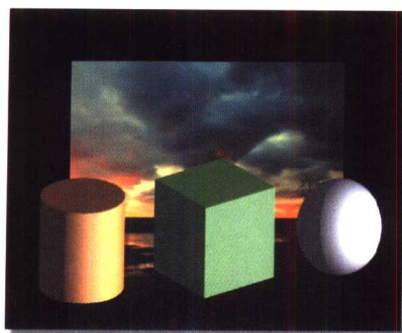
印 数: 0001~4000

定 价: 20.00 元

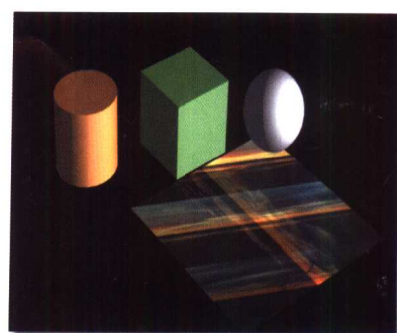
UG 渲染与实例



采用图片获得的图片效果



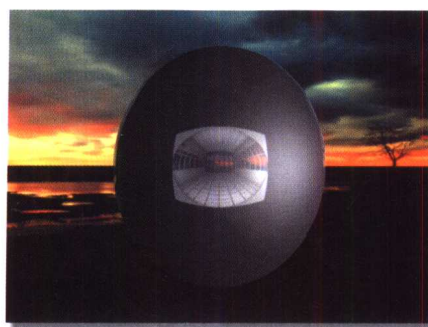
打开 Fixed Camera Viewing
获得的图片效果



关闭 Fixed Camera Viewing
获得的图片效果



采用光迹立方体背景
获得的图片效果



采用两平面背景获得的图片效果 1



采用两平面背景获得的图片效果 2



采用环境背景获得的图片效果 1

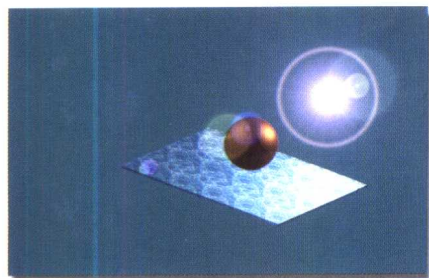


采用环境背景获得的图片效果 2

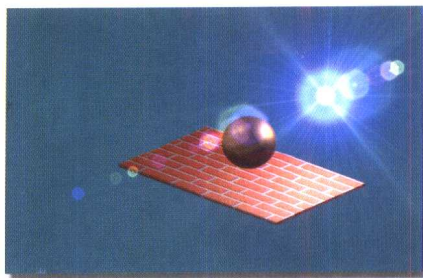


采用环境背景获得的图片效果 3

UG 渲染与实例



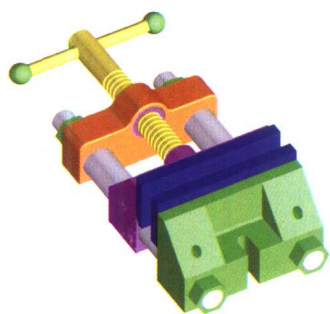
镜头类型设置成 105mm
获得的图片效果



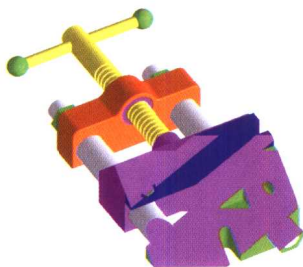
镜头类型设置成多边形
获得的图片效果



动画的画面



未使用截面限幅平面的
全着色模型



使用默认截面限幅平面的
全着色模型



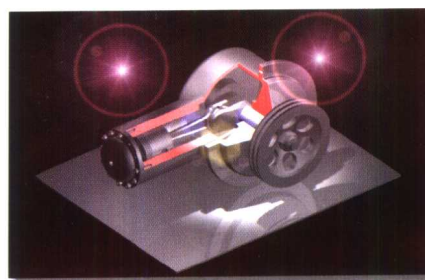
图片渲染效果 1



手机外型

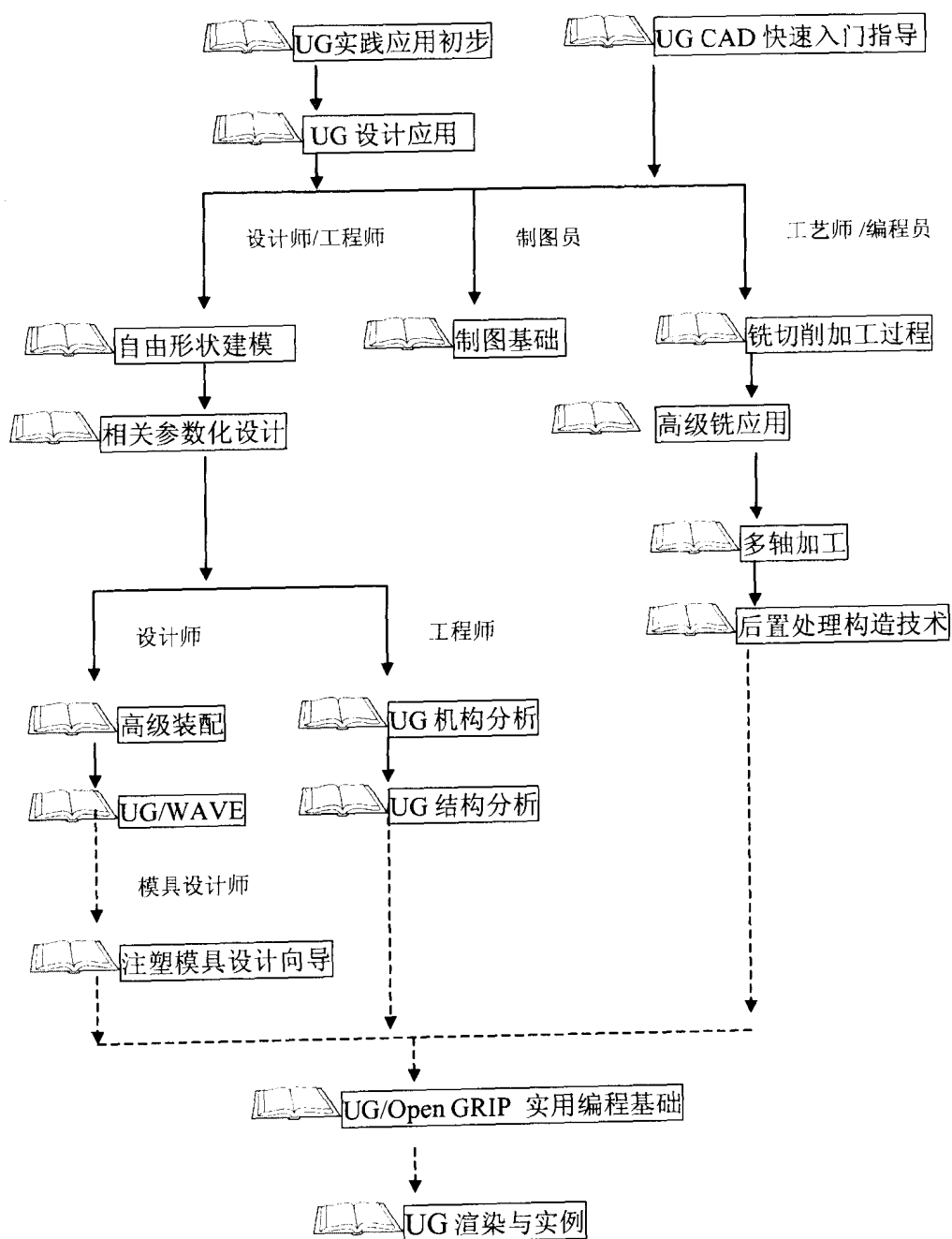


手机渲染效果



图片渲染效果 2

学习 Unigraphics 流程图



注: 相关参考书

- 《UG/KF 知识熔接入门指导》
- 《UG CAM 实用指导》

Unigraphics 应用指导系列丛书序

Unigraphics (简称 UG) 是当前世界上最先进和紧密集成的、面向制造行业的 CAID/CAD/CAE/CAM 高端软件。它为制造行业产品开发的全过程提供解决方案, 功能包括: 概念设计、工程设计、性能分析和制造。

Unigraphics 是知识驱动自动化技术领域中的领先者。它实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的组合, 显著地改进了工业的生产率, 如汽车、航天航空、机械、消费产品、医疗仪器和工具等。

Unigraphics 为各种规模的企业递交可测量的价值: 更快地递交产品到市场; 使复杂产品的设计简化; 减少产品成本和增加企业的竞争实力。它已成为世界上最优秀公司广泛使用的系统, 这些公司包括: 通用汽车、波音飞机、通用电气、普惠发动机、爱立信、飞利浦、松下、精工和柯达, 今天 Unigraphics 在全球已拥有 17,000 多个客户。

自 Unigraphics 1990 年进入中国市场以来, 发展迅速, 已经成为中国航天航空、汽车、机械、计算机及外设、家用电器等部门首选软件。目前在上海、北京、广州、成都设有四个办事处, 全国授权培训点 13 个。

计算机辅助技术发展与应用极为迅速, 软件的技术含量和功能更新极快。为了帮助我们的客户正确、高效地把 Unigraphics 应用于产品开发过程中, 满足广大用户了解和学习 Unigraphics 的需求, UGS 公司与清华大学出版社联合组织出版这套 Unigraphics 应用指导系列丛书。

系列丛书由两部分组成:

(1) UG CAD/CAE/CAM 培训教程

培训教程均采用全球通用的、最优秀的学员指导(UG Student Guide)教材为来源, 组织国内优秀的 UG 培训教员与 UG 应用工程师编译, 最后由 UGS 公司指定的专家们审校。

(2) UG CAD/CAE/CAM 使用指导

使用指导汇集有关专家的使用经验, 追求简洁清晰的风格形式, 帮助广大用户快速掌握和正确应用相应的 UG 模块与功能。

系列丛书的读者对象为:

(1) 已购 UG 的广大用户

培训教程可作为离线培训与现场培训的教材, 或自学参考书。

使用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

(2) 选型中的 UG 潜在用户

培训教程可作为预培训的教材, 或深入了解 UG 模块与功能的参考书。

(3) 在校机械、机电专业本科生与研究生

培训教程可作为 CAD 专业课教材, 研究生做课题中的自学参考书。

使用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

(4) 机械类工程技术人员

培训教程可作为再教育的教材或自学参考书。

使用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

系列丛书的编译、编著、审校工作得到优集系统(中国)有限公司与各UG培训中心的大力支持,在此表示衷心的感谢。

参与系列丛书的编译、编著、审校的全体工作人员认真细致地写稿、审稿、改稿,正是他们付出的辛勤劳动,系列丛书才得以在短时间内完成,在此也表示衷心的感谢。

最后要感谢清华大学出版社北京清大金地科技有限公司,在系列丛书的策划、出版过程中他们给予了特别关注、指导与支持。

UG软件在继续发展与升版,随着新版本、新模块与新功能的推出,UG系列丛书也将定时更新和不断增册。

由于时间仓促,书中难免有疏漏与出错之处,敬请广大读者批评指正。

Unigraphics 应用指导系列丛书工作组

2001年10月

前 言

Unigraphics（简称UG）是由美国UGS公司推出的一个功能强大的应用软件，它针对整个产品开发的全过程，从产品的概念设计直到产品建模、分析和制造过程。

UG作为世界上工业界最先进的软件产品，提供了全系列的工具，包括最先进的计算机辅助工业设计（CAID）工具，它与功能强大的CAD/CAE/CAM解决方案紧密集成。UG已走过了25年的历史，至今在全球有17000多个客户，包括世界著名的大公司，如通用汽车公司、波音飞机公司、爱立信、柯达、NEC、爱普生、飞利浦、日立、吉列等，国内航空、航天、汽车、模具和家电类中的很多企业也已成为UG的用户。UG软件大大提高了这些企业的生产力。

UG集成软件中的UG/Shape Studio模块能够让工业设计人员快速使模型概念化，生成光照、颜色效果，渲染生成逼真图片。它允许在同一开发环境里完成产品从概念设计到制造的全过程。使用UG/Shape Studio，工业设计者可自由地表达其思想，同时提供与产品定义过程中的其他小组人员之间高水平的协同工作。UG/Shape Studio最大的优点是，具有快速精确地评估不同设计方案的能力。

UG/Photo模块可为设计审查和市场宣传提供如同照片一样逼真的图像。美国UGS公司每年都在世界范围内征集用UG/Photo制作的图片，并将其中优秀者用于来年的挂历。

为帮助读者掌握和应用UG渲染的最新技术，作者结合长期应用UG的经验，参考UG用户手册英文版，精选了主要内容，按深入浅出的原则，用简单通俗的语言，结合应用实例，撰写了《UG渲染与实例》一书，奉献给我国读者。本书全面地介绍了UG渲染功能，内容包括高质量图像制作步骤、菜单结构、图像生成方法、设置、预览、启动着色；材料与纹理设置；光源设置；前景、背景、环绕景和特殊效果等视觉效果的制作；动画制作；视图显示设置；快速产生图像、光栅图像、图像输出；最后还提供了若干应用实例。

本书对主要的菜单、对话框、按钮、图标等都作了详细的解释，对专业名词采用中英对照形式编排。书中大量应用图文方式进行讲解，直观、易于理解。读者学习完本书后，基本上能够掌握高质量图像和动画的制作。

衷心感谢美国UGS公司高级顾问洪如瑾研究员为本书编写所作的指导以及为本书编写提供参考资料。

衷心感谢美国UGS公司北京办事处技术支持服务经理战希铎工程师为本书审稿。

在本书撰写过程中，得到了广州今明科技有限公司领导和同仁的大力支持，在此表示衷心的感谢。

书中一定存在错误和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2001年8月于广州

目 录

第 1 章 高质量图片	1
1.1 高质量图片制作一般步骤	1
1.2 方法	2
1.3 设置	4
1.3.1 着色	4
1.3.2 预览设置	12
1.3.3 输入和输出	13
1.3.4 信息	14
1.4 预览	15
1.5 开始着色、存储、绘图、擦去着色	15
1.5.1 开始着色	15
1.5.2 保存	16
1.5.3 绘图	16
1.5.4 擦去着色	17
1.6 UG 渲染图片	17
第 2 章 材料与纹理设置	20
2.1 材料与纹理类型	20
2.2 材料和纹理的管理与应用	24
2.3 材料和纹理的编辑	26
2.3.1 通用	26
2.3.2 样式	30
2.3.3 表面突起	39
2.3.4 纹理排列	43
2.3.5 透明	46
第 3 章 灯光设置	50
3.1 灯光类型	50
3.1.1 环境光	51
3.1.2 眼睛光	55
3.1.3 平行光	57
3.1.4 点光源	59

3.1.5 聚光灯	61
3.2 默认光源设置	64
第4章 视觉效果	65
4.1 前景	65
4.2 背景	69
4.2.1 类型	69
4.2.2 反射渲染	74
4.3 环境	75
4.4 效果	79
第5章 动画制作	85
5.1 UG/Photo 动画对话框	85
5.2 建立轨迹	87
5.3 编辑关键帧	88
5.3.1 编辑曲线轨迹	88
5.3.2 编辑关键帧轨迹	90
5.4 编辑参数	93
5.5 预览动画	94
5.6 产生动画	95
5.7 合并动画	96
5.7.1 MPEG 排序	96
5.7.2 MPEG 影片片段编辑	98
5.7.3 编辑过渡段	98
5.7.4 MPEG 文件	100
第6章 可视化参数设置	101
6.1 视觉	102
6.1.1 显示模式	102
6.1.2 隐藏边	103
6.1.3 轮廓	104
6.1.4 光滑边	104
6.1.5 两侧光	105
6.1.6 光亮度	106
6.1.7 透明	106
6.1.8 线反锯齿	106
6.2 色板	106
6.2.1 颜色定义文件	108

6.2.2	覆盖	109
6.3	颜色设置	109
6.3.1	预选色	109
6.3.2	系统色	109
6.3.3	工作平面强调色	110
6.3.4	装配工作部件强调色	110
6.3.5	操纵颜色	111
6.4	线	111
6.4.1	线型显示	111
6.4.2	虚线显示参数	112
6.4.3	曲线公差	112
6.4.4	显示宽度	112
6.4.5	深度分类线框	113
6.5	着色	113
6.5.1	着色选项	113
6.5.2	高级可视化	115
6.5.3	着色更新模式	116
6.5.4	显示着色面边缘	116
6.5.5	隐含着色面边缘	117
6.5.6	显示小平面边缘	117
6.5.7	边缘增强	118
6.6	显示性能	119
6.6.1	抑制自动刷新	119
6.6.2	取消透明	120
6.6.3	背部渲染	120
6.6.4	取消反锯齿	120
6.6.5	修补线框拭去处	120
6.6.6	默认光源	121
6.7	屏幕	121
6.7.1	拟合比例	121
6.7.2	校准屏幕	122
6.8	名称/边界	123
6.8.1	物体名称显示	123
6.8.2	字符尺寸	124
6.8.3	显示视图名称/边界	124
6.9	透视	124
6.9.1	限幅平面	125
6.9.2	透视	126

6.10 特殊效果	127
6.10.1 立体视镜	127
6.10.2 雾	128
6.11 大模型	130
第 7 章 其他选项	133
7.1 光栅图像	133
7.1.1 创建一个光栅图像	134
7.1.2 自动纵横比	135
7.1.3 编辑光栅图像	135
7.1.4 位置	135
7.2 快速生成图像	136
7.2.1 存储快速成型图像	136
7.2.2 绘制快速成型图像	136
7.2.3 删除快速成型图像	136
7.3 显示图像	137
7.3.1 高质量图像显示速度	138
7.4 产生照片图像	138
7.5 删除照片图像	138
7.6 生成预览图像	138
7.7 装配隐含线	138
7.8 批处理隐含线	139
7.9 导航选项	141
7.9.1 自由导航控制	141
7.10 截面	143
7.10.1 缺省截面限幅平面	144
7.10.2 模型截面限幅平面	144
7.11 输出 TIFF	146
7.12 输出 GIF	147
7.13 输出 JPEG	147
7.14 输出 BMP	148
第 8 章 UG 渲染制作实例	149
8.1 渲染制作实例 1	149
8.1.1 建立三维模型	149
8.1.2 装配泵体	170
8.1.3 给模型赋予材质与纹理	178
8.1.4 给模型设置光源	180

8.1.5 给模型增加特殊效果	182
8.2 渲染制作实例 2	185
8.3 渲染制作实例 3	189
8.4 渲染制作实例 4	192
8.5 渲染制作实例 5	196

第 1 章 高质量图片

UG 的 High Quality Image(HQI), 即高质量图像生成功能, 可以让用户制作出具有真 24 位颜色, 类似于照片效果的图片。由视图(View)→可视化(Visualization)→高质量图片(High Quality Image)或选择图标后, 出现高质量图片(High Quality Image)设置与生成对话框, 如图 1-1 所示。利用此对话框, 可选择生成高质量图片的方法: 设置生成高质量图片的分辨率、图片尺寸等, 以及预览图片效果; 查询有关信息等。

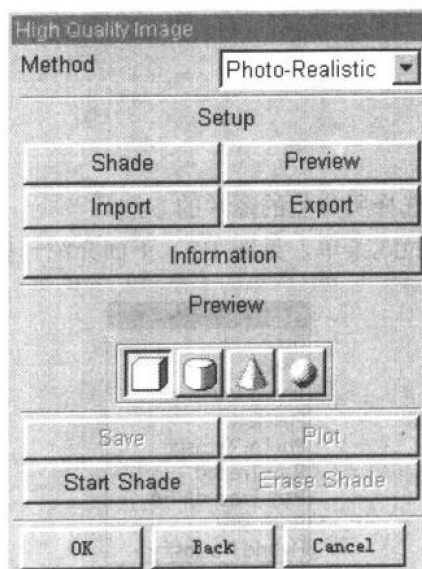


图 1-1 高质量图片对话框

1.1 高质量图片制作一般步骤

高质量图片(High Quality Image)对话框见图 1-1, 高质量图片制作一般包括以下一些步骤:

1. 选择制作高质量图片的一种方法, 而所选的方法决定了图片的质量, 可以选择的方法包括简易、哥拉得、范奇、改进、预览、真实照片、光线跟踪等。
2. 输入与该零件无关联, 但又需要的材料。
3. 利用材料与纹理(Materials/Textures)选项, 将材料和纹理赋予给视图中实体和表面。如果有必要, 用预览功能, 预先观察一下不同的材料和纹理以及组合后的效果。

4. 采用灯光设置(Lights)选项, 给视图设置光源。同样如需要, 可预览当前材料和纹理加上光源后的效果。

5. 设置视觉效果(Visual Effects)中的前景(Foreground)与背景(Background)。

6. 用着色设置选项进行一般着色参数设置。

7. 选择开始着色(Start Shade)按钮, 开始进行图片生成。如果想在图片完成之前终止图片生成过程, 可以按左下角的停止(Stop)按钮或在键盘上按 Ctrl+Shift+L。

8. 如果满意所生成的图片, 则可用存储(Save)选项将其存储为一个文件或选择绘图(Plot)选项将其在绘图机上打印出来。

上面所列步骤除第 7 项是必须的, 其余均为可选项。如果不对材料、纹理和光源进行设置, 则生成图片时, 材料、纹理和光源取默认值, 默认材料为塑料, 颜色同物体本身颜色。默认光源位于眼睛处。默认纹理为无, 物体表面为光滑。

1.2 方法

方法(Method)选项可以选择所产生的图片的方法。

方法(Method)选项为下拉式菜单, 见图 1-2, 下面介绍一些常用的产生图片方法:



图 1-2 图片产生方法

1. 简易(Flat)

这是一种最快的着色方法, 它将物体分成很多小平面, 每个小平面对被赋予同一种颜色。见图 1-3。

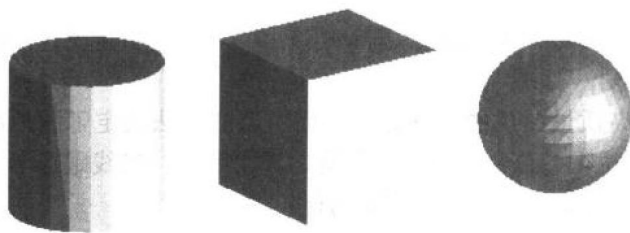


图 1-3 简易方法

2. 哥拉得(Gouraud)

这种方法提供一种光滑的插值颜色，图片生成速度慢于简易(Flat)方法。见图 1-4。

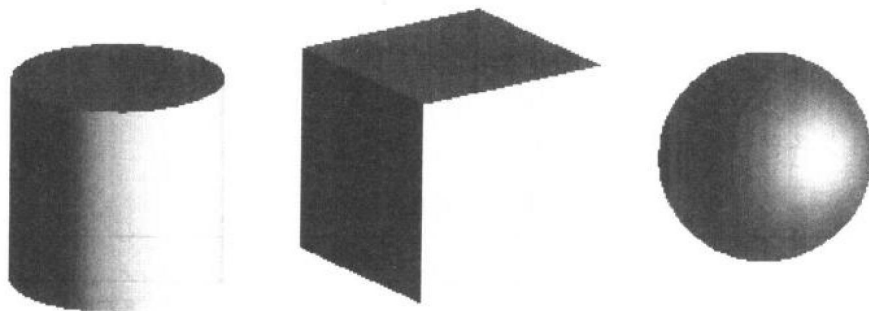


图 1-4 哥拉得方法

3. 范奇(Phong)

这种方法能使高亮区比哥拉得(Gouraud)更光滑。

4. 改进(Improved)

这种方法能应用纹理、材料、高亮度反光和阴影。效果类似真实照片(Photo-Realistic)，但图片生成速度明显快于后者。

5. 预览(Preview)

这种方法是对改进(Improved)方法的改进，增加了对透明的支持。

6. 逼真照片(Photo-Realistic)

这种方法包含改进(Improved)方法的所有特性，再加上对反锯齿和透明的支持。图片生成时间是改进方法的 2 至 3 倍。

7. 光线跟踪(Ray Traced)

这种方法是用光线跟踪(Ray Tracing)形式产生真实照片效果图片，这种方法比真实照片(Photo-Realistic)方法慢。但与真实照片(Photo-Realistic)方法相比，反锯齿、渲染和纹理处理更准确。图 1-5 为使用光线跟踪方法的一个例子。

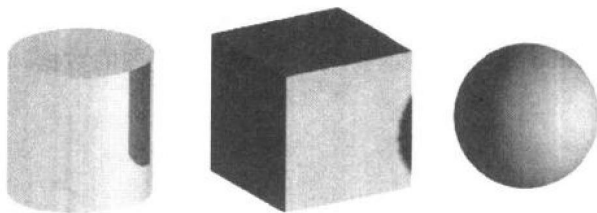


图 1-5 光线跟踪方法

8. 光线跟踪/FEA(Ray Traced/FEA)

FEA 是特征跟踪反锯齿(Feature Following Antialiasing)的缩写。在低分辨率下，采用