

Bryce 3D 实用指南

The Bryce 3D Handbook

〔美〕 R. Shamms Mortier 著
曹 康 等译

- 带有景深的二维全景
- Bryce 3D的最新动画功能
 - ▲ Bryce 3D的基本知识
 - ▲ 三维动画处理
 - ▲ 材质的巧妙使用和高级动画技术
- Bryce专家的使用秘诀
- 如何把Bryce 3D作品输出到Web上



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

URL: <http://www.phei.com.cn>

BRYCE 3D 实用指南

The Bryce
3D Handbook



ISBN 7-5053-5345-4



9 787505 353459 >

MEI

书号: ISBN 7-5053-5345-4/TP · 2672

定价: 35.00元

The Bryce 3D Handbook

Bryce 3D实用指南

〔美〕 R. Shamms Mortier 著

曹 康 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

本书全面、深入地介绍了MetaCreations公司最近推出的最新动画制作软件Bryce 3D。

全书共14章，分为三大部分。第一部分为第1章~6章，重点介绍Bryce 3D的基本知识，包括菜单项和工具图标的用法；个人化工作环境的设置；各种3D模型的构造和处理方法；地形模型；材质；相机和灯光以及大气效果等。第二部分为第7章~10章，着重介绍Bryce 3D的动画控制功能，包括基础知识；土、水、气和火的处理；如何对单个、组合和布尔对象作动画处理以及如何精通高级运动库等。第三部分为第11章~14章，详细介绍Bryce 3D的新用法，包括材质的巧妙使用；高级的动画技术；资深用户的高级技巧和建议；选配CD-ROM上的专门项目等。

本书内容新颖实用，分析全面，适用于各个层次的Bryce 3D用户。书中每一部分都含有可以帮助用户优化Bryce 3D工作的有用的新内容，不管用户对前些版本的Bryce软件的熟练程度如何或经验有多丰富，都一定会加深并拓宽自己的知识和创造性经验。

本书有一张选配CD-ROM，上面包括很多内容，用户可以对它们进行研究和定制，还可以将它们用作自己的Bryce 3D作品的一部分。



Copyright©1998 by CHARLES RIVER MEDIA, INC.

Translation copyright©1998 by Publishing House of Electronics Industry and Beijing Media Electronic Information Co., Ltd. All rights reserved.

本书英文版由美国CHARLES RIVER MEDIA公司出版，CHARLES RIVER MEDIA公司已将中文版独家版权授予中国电子工业出版社及北京美迪亚电子信息有限公司。本书的任何部分不允许以任何手段抄袭、传播，这其中包括图片、图表和其它信息。未经授权不得使用或修改书中的有关文字。

书 名: **Bryce 3D实用指南**

著 者: [美] **R. Shamms Mortier**

译 者: 曹 康等

责任编辑: 梅 亚

印 刷 者: 北京天竺颖华印刷厂

装 订 者: 三河金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036 发行部电话: 68279077

北京市海淀区万寿路甲15号南小楼三层 邮编: 100036 发行部电话: 68215345

URL:<http://www.phei.com.cn>

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.375 字数: 560 千字

版 次: 1999年6月第1版 1999年6月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5345-4/TP·2672

定 价: 35.00元

著作权合同登记号 图字: 01-1999-0934

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换

版权所有·翻版必究

致 谢

在本书的写作和出版过程中，得到了许多个人的帮助、指导和支持，作者想对他们所付出的努力一并致以谢意。

感谢Eric Wenger，由于他的高瞻远瞩和孜孜不倦的努力，才有了Bryce的诞生。谢谢你把自己的思想变成了真正独一无二的软件精品。

感谢MetaCreations的每一位工作者，特别是Teri Campell，谢谢你们在Bryce 3D中添加了所有各种新功能，特别是动画功能。

感谢Bryce大 Celia Ziemer和Mark Smith（第13章中有数页展示了他们的作品），谢谢你们无私地奉献出了自己在Bryce 3D方面的工作、想法和真知灼见，使其他用户能够更快地开辟出自己的激动人心的新领域。

感谢Jan Nickman，其电影“星际旅行者”充分展现了宇宙的创建过程，凝聚了一群世界级艺术家和动画师的辛勤劳动。谢谢您花时间为本书撰写了精彩的前言。我已经把它打印了出来，并把它挂在了自己的创作室的墙上。

感谢Waterside Productions，David Fugate的各位员工，他们为本令作者本人魂牵梦引的书的出版作出了重要的贡献。

最后，感谢Charles River Media和我的编辑Jenifer Niles，以及帮助本书定稿成形的所有员工，他们为本书的写作提供了各种工具，并最终使它能与用户见面。

作者简介

R. Shamms Mortier已经为国内和国际上很多知名的出版物写了600多篇计算机图形和动画方面的文章，并且他还写了八本关于这些专题方面的书。他在《**TV Technology**》杂志上的双周刊专栏中，不仅高瞻远瞩地提出了计算机动画产业的最新潮流和发展趋势，而且还就计算机图形和动画的最新技术进行了深入精微的阐述。他拥有教育学硕士学位和交叉学科研究博士学位。他的计算机图形和动画工作室**Eyeful Tower Communications**位于**Vermont**的**Bristol**，竭诚在为地区和国际上的众多客户服务。

前 言

成千上百万年前，人类就开始在岩洞壁面上用粉料绘画，以此作为表现自我的一种方式。一脉相承的是，Bryce 3D作为最新的动画制作工具之一，也用物理的方式来表现自我：“在心灵的眼睛中，我看见了它。”

就此而言，在所有的视觉艺术中，灵感的源泉都来自于自然界中的形状、形式、颜色和光线（也即，尽可能多地保留了自然界的本来面目）。对于Eric Wenger来说，当他着手创建最初的Bryce软件时，这同样也是其灵感的源泉。在开发这样的3D图形软件时，在形状、形式、颜色和灯光创建方面尽可能多地遵循自然规律，这实际上是个简单的想法。虽然具体的执行过程要复杂得多，但他的艰苦工作终于导致了一个真正漂亮而功能强大的新工具的诞生。

当我们为创建“星际旅行者”中的风景而首次使用Bryce时，我们认识到，我们不仅有，了一个功能强大的工具，而且也充分体会到了“虚拟现实”所带来的令人头晕目眩的震撼效果。我们开始称该项目方面的Bryce艺术家们为“Bryce上帝”。有了这个短小精悍的软件，艺术家们确实成了世界的主宰。艺术家们可以为自己的世界指定各种参数，使用与“现实世界”中相同的元素，然后观察世界的变化（渲染结果）。结合利用计算机的功能和自然规律的优美，用户就可以成为虚拟世界的主宰。就此而言，表现自我的新纪元已经到来。

要获取更多的信息，或想订购VHS或DVD上的“星际旅行者”拷贝，请访问www.thridplanet-inc.com或给我们打电话：206-230-8010。

Jan C. Nickman

“星际旅行者”的制片和导演

目 录

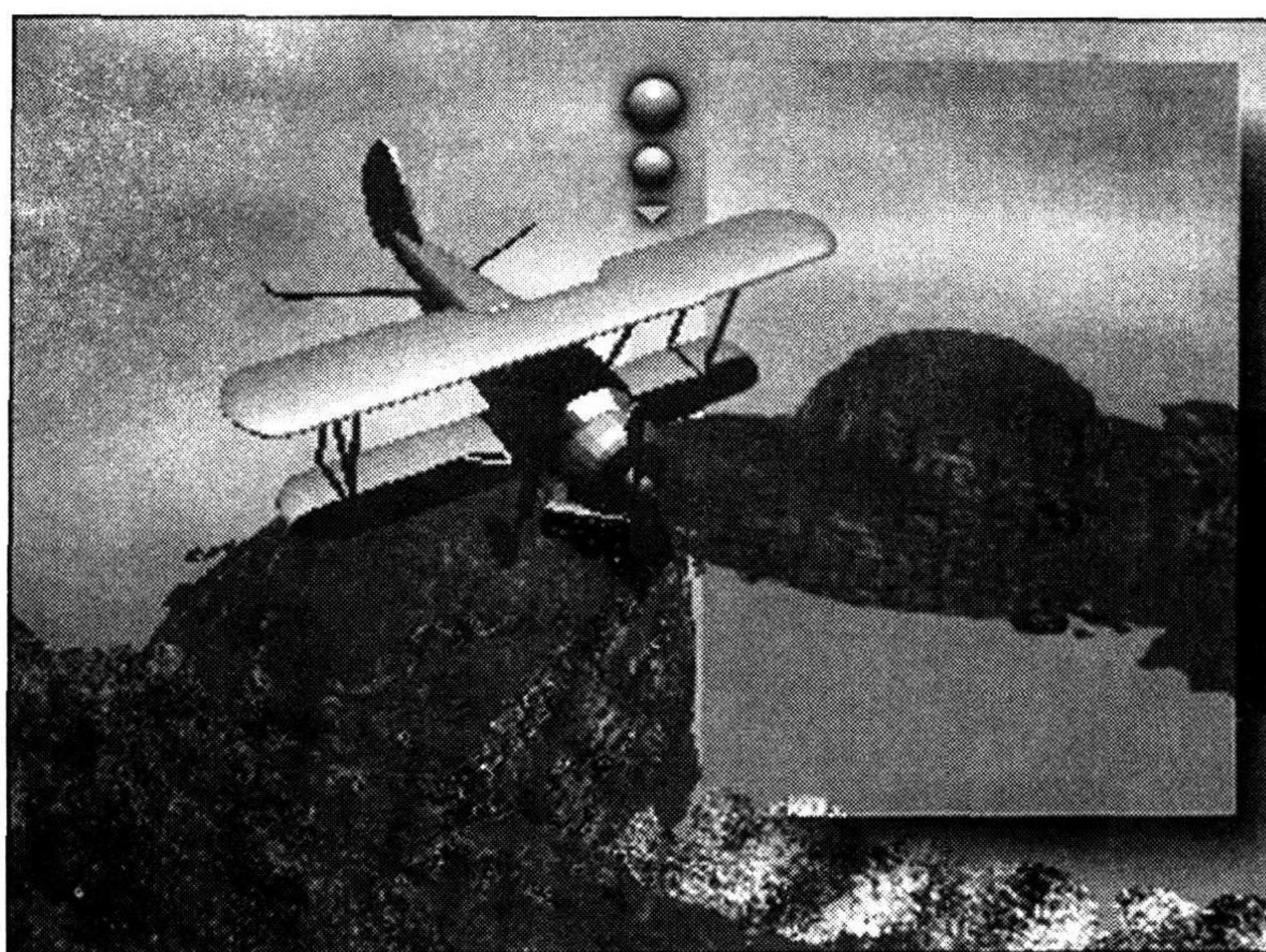
第一部分 掌握Bryce 3D基本知识	1
第1章 准备好Bryce 3D世界	2
1.1 分形几何简介	2
1.2 开始之前	3
1.3 Document Setup (文档设置) 屏幕	3
1.4 Document Resolution/Aspect Ratio与Render Resolution	4
1.5 Edit/Preferences (编辑/优先选项)	7
1.6 左侧工具条	8
1.7 顶部工具条	16
1.8 右侧工具条	25
1.9 Time功能板和Selection功能板	27
1.10 可用于优化用户作品的重要菜单选项	31
1.11 小结	32
第2章 3D模型	33
2.1 演员	33
2.2 体素造型元素	33
2.3 变换工具	34
2.4 初级的体素项目	35
2.5 输入进来的造型元素	44
2.6 多重复制阵列造型	46
2.7 对象替换造型	53
2.8 布尔造型	53
2.9 酒杯	55
2.10 小结	57
第3章 地形	58
3.1 引言	58
3.2 Ground Plane (地平面)	58
3.3 Stone (石头)	63
3.4 Terrain (地形) 和Symmetrical Lattice (对称点阵) 对象	64
3.5 精通Terrain Editor (地形编辑器)	67
3.6 小结	90
第4章 材质	91
4.1 物体的灵魂	91

4.2	在Bryce 3D中添加纹理	91
4.3	看看周围的世界	92
4.4	本章是如何组织的	92
4.5	Materials Presets (材质预置)	93
4.6	Volume材质	102
4.7	增加/删除和输入/输出材质	105
4.8	Materials Lab (材质库)	105
4.9	Color、Value和Optics控件	108
4.10	AB和ABC通道混合	114
4.11	四个CAB (Color, Alpha, Bump) 通道	117
4.12	Volume材质	121
4.13	Deep Texture Editor	124
4.14	Picture Editor (图片编辑器)	128
4.15	补充专题	131
4.16	小结	135
第5章	相机和灯光	136
5.1	相机	136
5.2	第一步	136
5.3	相机属性列表	137
5.4	相机天空拍摄	140
5.5	用Camera创建纹理	141
5.6	全景的深景图	142
5.7	增加3D深度	143
5.8	让灯光存在	144
5.9	Bryce 3D照明技术师	145
5.10	照明的类型及其用法	145
5.11	编辑灯光	148
5.12	体积灯光 (Volume Light)	149
5.13	改变灯光属性	149
5.14	辐射灯光f/x样本	153
5.15	灯光方面的补充专题	158
5.16	小结	160
第6章	大气效果	161
6.1	总体的真实性	161
6.2	Sky&Fog工具条	161
6.3	编辑Sky&Fog	165
6.4	创建天空类型	167
6.5	更好一些的月亮和星星	168
6.6	利用天空平面	173

6.7 朦胧的山	174
6.8 天空旋转	174
6.9 涡流面	175
6.10 彩虹	176
6.11 前景平面	177
6.12 小结	178
第二部分 三维动画处理	179
第7章 Bryce 3D动画基础	181
7.1 Animation Controls (动画控件) 功能板	181
7.2 Animation Setup (动画设置) 对话框	183
7.3 Path (路径)	185
7.4 Link (连接)	190
7.5 Target (目标)	192
7.6 对Camera作动画处理	192
7.7 小结	196
第8章 土、气、水和火	198
8.1 Earth (土) f/x	198
8.2 Air (气) f/x	207
8.3 Water (水) f/x	211
8.4 Fire (火) f/x	220
8.5 小结	227
第9章 对象动画	228
9.1 单个对象动画	228
9.2 复合对象动画	234
9.3 布尔对象动画	236
9.4 小结	239
第10章 精通高级运动库	240
10.1 精通界面	240
10.2 建议用户进行探索的项目	244
10.3 小结	246
第三部分 高级专题	247
第11章 材质的巧妙使用	248
11.1 个性化的形成	248
11.2 创建定制材质	248
11.3 有意的错误	256
11.4 小结	261

第12章 高级的动画技术	262
12.1 对附件作动画处理	262
12.2 精通动画连接	262
12.3 体素结构	264
12.4 输入的模型	264
12.5 聚结对象	265
12.6 连接起来的材质壳	265
12.7 空对象	266
12.8 小结	269
第13章 提示、技巧和资深用户	270
13.1 优化Bryce 3D作品的提示和技巧	270
13.2 向资深用户学习	273
13.3 小结	285
第14章 特殊项目	286
14.1 Anthroz	286
14.2 Astrdz	286
14.3 Drive	289
14.4 Freddy	290
14.5 Logoz	292
14.6 Rktway	295
14.7 Spcwrp	296
14.8 Tannez项目	297
14.9 Volco项目	300
14.10 Zland项目	302
14.11 小结	305
附录A 本书选配CD-ROM中的内容	306
附录B Web输出	309
附录C 其它有用的应用程序	310
附录D 其它MetaCreations应用程序	312
附录E 3D文件格式转换器	314
附录F 后期制作实用程序	315
附录G CD-ROM素材库	318
附录H 资深用户小传	320
附录I Bryce的更新与升级问题	322

第一部分 掌握Bryce 3D基本知识



第1章 准备好Bryce 3D世界

1.1 分形几何简介

尽管Bryce 3D同时也包含许多其他的扩展功能，但它仍然属于一类称为分形画面生成器的软件应用程序中的一个成员。分形画面生成器究竟是什么东西呢？要想知道这个问题的答案，用户必须明白“分形”这个词的含义。

分形指的是介于二维和三维之间的形状。对于二维对象（例如正方形、圆及其他形状），我们可以精确地测定其周长；或者，对于三维对象（例如立方体、球体及其他三维体）也是如此。然而，分形对象的周长是无限的。这似乎使人迷惘，因为我们习惯于仅以整数形式存在的对象维数，这样计算其边界起来就比较简单。例如，二维对象只具有长度和宽度而没有深度，只要计算出二维对象的长和宽便可准确地计算出其周长。对于三维表面，它具有高度、宽度和深度，可以精确地测量并知道它在3D空间中的体积。我们的感知世界里充满了3D对象，这些对象既包括自然界的，也包括我们自己用手和脑创造出来的。然而，分形维数中允许出现这样的形状和对象：它们具有新的、而且在某种程度上会干扰我们理解的参数和边界，并且研究证实这些边界是无限的。

分形科学的创立只有25个年头多一点。尽管致力于分形几何学的研究人员有许多，但一般都认为Benoit Mandelbrot是收集、概念化和宣传分形语言及其重要性的创始人。他在IBM做数学研究员时所写的著作，导致了一种新语言以及一种自然界新范例的产生。这种新语言使基本的分形几何可视化成为可能，即使没有任何以前的数学背景。

让我们来做一可视化实验，这个实验能使用户理解分形几何背后的基本思想，解释清楚边界无限的分形对象是如何与我们日常所感受的自然界联系起来的。

首先想像自己正从太空中观察某条海岸线，并想像自己正在太空船上观察它。在从太空船上观察海岸线时，把一张薄薄的复写纸放到玻璃上，并用清晰的黑色墨水画出海岸线。

现在假定用户正在观察同一条海岸线中的某一个部分，只不过这时站在海边。此时，用户的视图一定要比从太空中观察时的视图近得多。假定自己的手中有一部特殊的相机，它能清晰地拍下自己脚下水陆相接的区域。拍一个快照并将它冲洗出来，随后观察由相机所描述的代表陆地和海洋的边界，并将它与从太空中观察的大范围海岸线相比较。简直不可思议！尽管观察时的距离相差极大，但这两种海岸线的特征竟是何等惊人的相似！

为了进一步加深用户的理解，现在不妨回到当时站在海滩上的同一位置。假定用户现在拥有一台显微镜，趴在海滩上用10倍放大镜观察陆地——海洋边界的某一部分。当景物进入镜头中时，用户必定会惊讶得仰面跌倒，不可能！从微观所看到的与从太空中所看到的海岸线以及用相机拍得的海岸线，三者居然十分接近！将相机调到100倍，然后调到1000倍，再调到100000倍，令人吃惊的是，自己所看到的形状几乎都是相同的！

不管离分形边界有多近，本质上说用户将永远也不可能达到其终极状态。它将永无休

止地放大着，但看起来几乎与第一次相同。在分形画面生成器中，就是通过利用刚才所说的同样的“相似性”悖论的数学公式来近似和渲染自然现象的。

Bryce 3D之类的分形画面生成器使用这些和其他特殊的数学公式（也称为算法），使用户能创建出十分逼真的、照片式的自然现象，例如云、水和各式各样的陆地物质。当用户在Bryce 3D中观察时，无论将渲染相机放得与任何自然形状有多近，视图看起来总是“真实的”。只要用户理解并遵循Bryce 3D创造性过程中所使用的约定（它们中许多将在本书中给予详细介绍），那么在渲染时既不会丢失细节，也不会形成块状的计算机像素。自然界在许多方面确实看起来是一个分形的世界。不管用户如何近观自然界中的有机对象，其几何特征看起来都是模仿、复制整个对象的。例如，大树枝看起来十分像整棵树，并且在许多情况下，小树枝正好是同一棵树缩小一些时的样子。诚然，原子和亚原子层次上所有这些均会变得毫无意义，但除非用户是超人或女超人（或是拥有最新式观察设备的科学家），否则无论如何也不可能认识到那么深的层次。

对于计算机设计师和动画制作人员来说，虽然Bryce 3D并不是第一个使用分形画面生成器，但它确实是迄今为止最容易理解并具有最多变量的一个（正如我们将通过举例来证明的那样）。Bryce 3D不仅使用户能创建看起来如同照片一样逼真的图象和动画，同时也使用户能创建纯粹是想象出来的世界、遵循用户自己的物理和几何规律的地方以及遵循宇宙中根本不存在的规律的地方。这些都可以是超现实主义的地方，在那里，“实际的”元素（岩石、树木、高山、水和天空）都能做一些地球上的物理规律所不允许做的事情。用户可以把自已塑造的3D对象集成到这个世界中，从坚固的住宅到更多外观有机的形体。这便是我们将仔细研究的内容，这儿将能够把用户自己的独特能力和视野推向极致。

1.2 开始之前

本章将致力于优化用户在Bryce 3D中的工作。尽管我们可以操作Bryce 3D界面中的每个工具和菜单项，但这里的目的只在于介绍如何使用户能更快更好地进行工作，而不是解释每个工具的基本参数。解释任务将留给用户在阅读和推敲Bryce 3D文档时完成，并且用户在着手阅读本书之前也必须先这么做。如果没有预先阅读过Bryce 3D文档，那么用户从本书中积累知识和方法的能力将是极其有限的。我们的目的是告诉用户，在Bryce 3D中开展工作时，哪些工具和菜单项是十分重要的，它们为什么重要以及如何最优地使用它们。

注意：阅读和理解Bryce 3D文档对于使用本书来说是绝对必要的。建议最好花一周时间仔细研究一下文档并操作一遍所有的动手练习指导，那样用户就能按作者的初衷来使用本书。本书的目的在于引导用户到达尚未探索过的、令人振奋的创造性领域。

1.3 Document Setup（文档设置）屏幕

在进入Bryce 3D环境时，第一步是需要配置Document Setup屏幕（即File菜单或左侧工具条底部的向下箭头中所列的选项，如图1.1所示。

注意：在屏幕尺寸小于800×600的MAC上，访问Document Setup屏幕的唯一途径是从File菜单进入，而左侧工具条中的底部箭头可能不显示出全部选项。

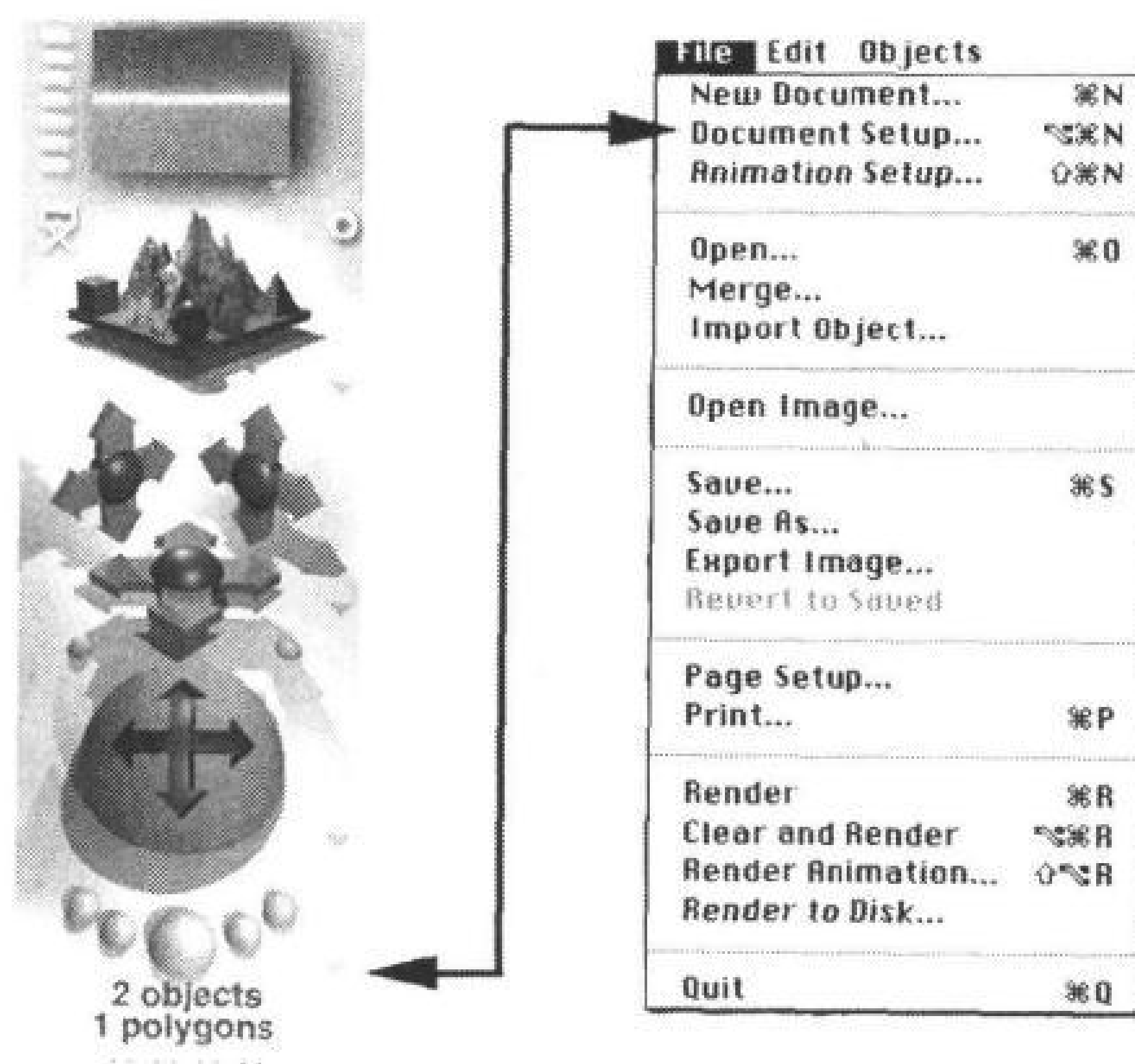


图1.1 在Bryce 3D中，用户可从两个地方访问Document Setup屏幕，一种是从File菜单（File/Document Setup），另一种是用鼠标左键单击（在MAC上是单击并按住）左侧工具条中最底部的向下箭头

尽管从工具条中的箭头来访问列表要稍快一些，但若从File菜单访问，Document Setup屏幕对话框的布局会更容易操作。但无论采用哪种方式，所列选项均是相同的。当用户从MAC或Windows系统的File菜单访问该对话框时，其外观如图1.2所示。

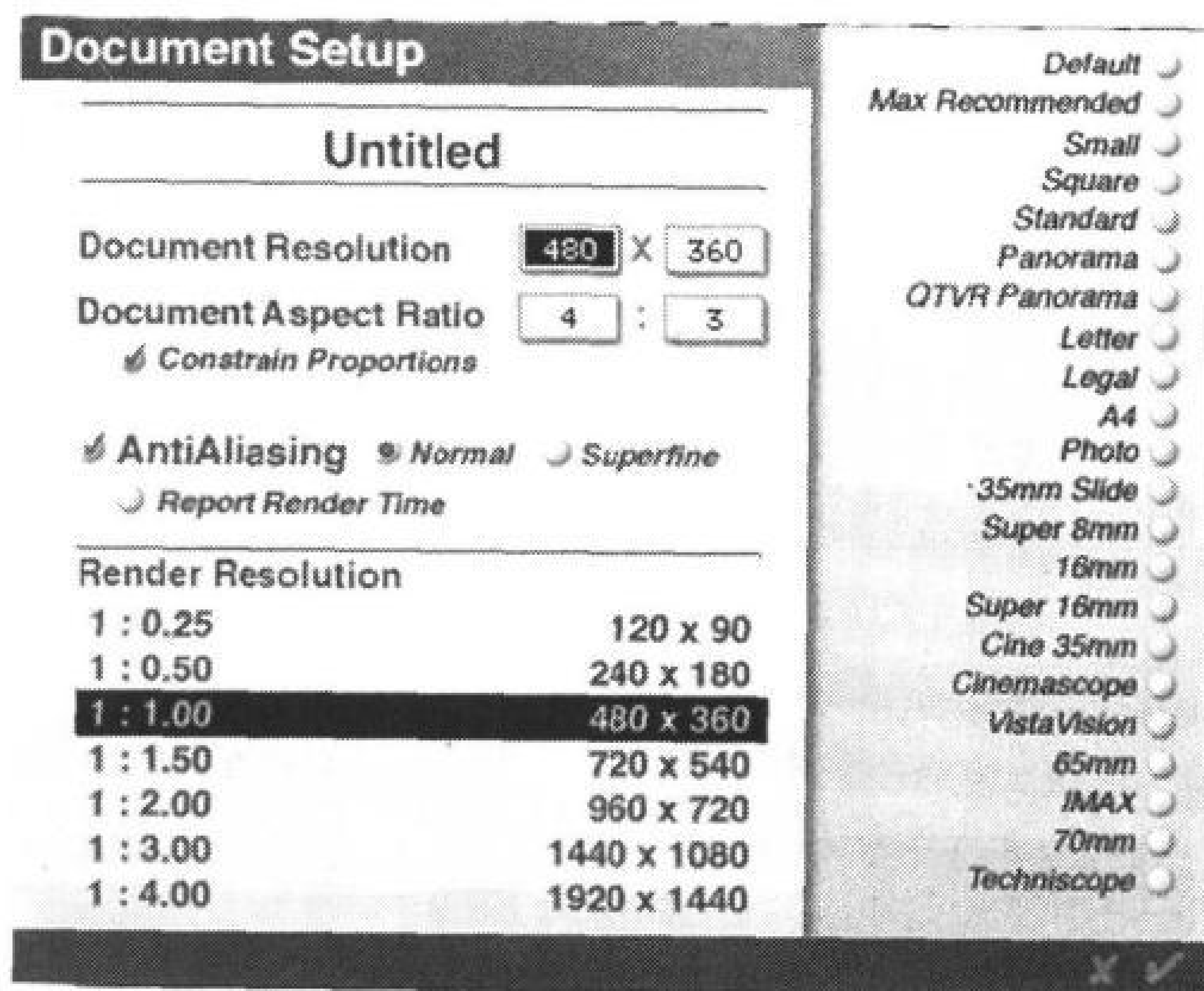


图1.2 从File菜单访问时Document Setup屏幕的外观，其中显示了用户可选择的选项

1.4 Document Resolution/Aspect Ratio与Render Resolution

在Document Setup屏幕对话框中，用户最重要的决定便是如何配置Document Resolution（文档分辨率）和相关的Aspect Ratio（宽高比）。Document Resolution设置决定了Bryce

3D画面如何显示在显示器上。

当显示器由于自身的限制而无法显示出这种分辨率时，该设置便无法在Bryce 3D屏幕上实现。该对话框的右侧列出了许多输出选项的常见尺寸，包括标准设置到多媒体到一系列胶片尺寸。单击这些选项中的任何一个均可改变Document Setup，使之与用户选定的那种配置相匹配。例如选定35mm Slide选项可以把Document Resolution改为 480×320 像素，把Aspect Ratio改为 3×2 。在下面的Render Resolution（渲染分辨率）中给出了那种分辨率的各种乘数。

当Render Resolution为1时，渲染图象将与Document Resolution相同或为 480×320 像素。当Render Resolution为4时（是Document Resolution的4倍），设置为 1920×1280 像素。更深入地解释一下，这意味着，虽然用户是在Document Resolution屏幕为 480×320 的状态下操作，但渲染结果的精细程度将是工作屏幕的4倍。较大的渲染图象将占用较多的时间，但能提供较为清晰的输出。用户可依据Bryce 3D渲染结果的用途来选定这些参数。

1.4.1 常用的显示约定

除非用户正在用Bryce 3D制作高档的胶片作品，否则很可能选择输出到多媒体（CD-ROM）、录像带（NTSC或PAL，或选择数字TV格式）或打印（印刷）媒体。表1.1说明了用户应如何根据各种输出媒体来选择Bryce 3D格式。

表1.1 各种输出选项的Bryce 3D设置

用途	Bryce 3D设置	约束比例	渲染
多媒体 (CD-ROM)	Standard	4×3	在 320×240 或 640×480 的1/2设置下渲染。反走样设置为无(none)
视频或电视	Photo	3×2 （注意：数字TV的大小还有争议，可能是 4×3 ，甚至是 5×3 ）	在1:1或 768×512 设置下渲染，有可能在边界处有25个像素的泄漏，请设计时给出容差。反走样设置为一般(normal)
Web显示	Standard 对于虚拟现实站点的另一个选项是Panorama或QTVR Panorama	4×3 Panorama为 8×3 QTVR Panorama为 13×4	在1:0.25或 160×120 下渲染。如果浏览器允许QuickTime，则渲染成QuickTime电影。如需要GIF动画，则渲染为单帧，然后用一个适当的转换程序转换成GIF电影。反走样设置为无(none)
打印	取决于打印机的最大输出，通常的选项为：square、letter、legal、A4	根据左栏设置而定	在打印纸所需的最高分辨率下渲染。反走样设置为normal或Superfine
照相胶卷	35mm	3×2	在4X下渲染。反走样应设置为normal
高端记录仪 (运动图象 胶片)	根据显示媒体选择，一般选项为：Super 8mm, 16mm, Super 16mm, Cine 35mm, Cinemascope, VistaVision, 65mm, IMAX, 70mm和Techniscope	根据左栏设置而定	在媒体所需的最高分辨率下渲染。反走样设置为Superfine

1.4.2 渲染较大的尺寸和反走样处理

在Document Setup屏幕对话框中，有一个Antialiasing（反走样处理）选项。Anti-aliasing用于消除渲染结果中的锯齿形状（其中渲染好的元素因角度太尖而不能得到光滑的外观）。但在任何3D应用程序中，进行反走样处理时都需要多消耗一定的时间。这里有三个选项：不反走样（None）、常规的反走样（Normal）和超精细的反走样（Superfine）。对于Bryce 3D动画或渲染图片，常规的反走样可能会多花几分钟时间，甚至使总的渲染时间翻一番。除了用于相当高档的胶片或打印作品外，任何情况下都应避免使用超精细的反走样。否则，对于图片或动画中的每一帧，所需渲染时间将翻两番。

但在许多情况下，还有另外一种选项可使用户的输出看起来更清晰更鲜明：先放大渲染好的图象或动画帧的尺寸，使之超过所需的尺寸，随后在某个合适的编辑应用程序中减小尺寸。这的确是一种老方法，从本世纪初就开始应用于打印媒体。第一个把它应用到实践中的也许是Sunday的喜剧艺术家们，他们通常在所需尺寸的4倍到10倍的情况下操作，允许相机在打印之前缩小作品的尺寸。在数字化作品方面，用户所需的一切则是某种能提供缩小功能的后期制作应用程序。

注意：在后期制作应用程序中，最常见的应用程序有Adobe Premiere（Mac和Windows），Adobe After Effects（Mac和Windows），Strata Videoshop（Mac和Windows）以及Ulead's Media Studio第5版（Windows）。用户还可以找到其他一些同样能够提供这些后期制作功能的合适的商业或共享应用程序。更详细的介绍请参阅本书的附录G。

技巧：尽可能地在最大屏幕尺寸下操作，即使当输出渲染结果设置为最大屏幕尺寸的一半或四分之一时也是如此。这使自己能看到所做的东西是否更好，这样就能够更清楚地显示“演员”（模型和其他元素），尤其是当画面变得十分复杂时更是如此。

1.4.3 Constrain Proportions（约束比例）

一般情况下，用户应总是复选这一项，因为这允许用户插入一个尺寸，而由计算机根据设定的宽高比自动地配置其他尺寸。然而，有时用户想直接控制屏幕和渲染结果的宽度和高度，例如用于日历或图形杂志中的特殊打印尺寸。如果那样，应关闭Constrain Proportions（不复选它），而通过手工来确定精确的尺寸（以像素为单位）。

1.4.4 Report Render Time（报告渲染时间）

本选项对于第一次测试性渲染有用，但过了之后，可以将其关闭。对于相关的画面，为了获得想要的灯光和相机角度，用户有时要做许多测试性渲染。在进行测试性渲染时，并不需要每次都报告渲染时间。如有必要，用户可以在画面创建过程中的任何时刻再次激活该选项。除非用户打算在画面中加入大量的透明纹理或进行其他根本性的改变，否则最初报告的渲染时间将基本上保持不变。当相机移动到包含一个完全新的透视图，而该透视图又可能会涉及到新的渲染问题时，渲染时间才会开始从一帧到另一帧发生变化。除此之外，渲染时间报告最多仅是近似的。参见图1.3。