

GOTOP

3D STUDIO

参考手册-动画篇



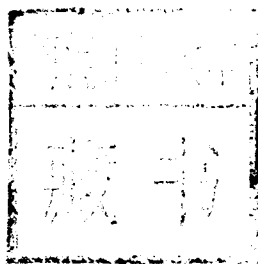
陈建财 编著

蓝益群 张贵臣 改编 方淑琴 审校 人民邮电出版社

TP391.41
C70/2

3D STUDIO 参考手册 ——动画篇

陈建财 编著
蓝益群 张贵臣 改编
方淑琴 审校



0025422

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

图书在版编目(CIP)数据

3D STUDIO 参考手册:动画篇/陈建财编著;蓝益群,张贵臣改编.—北京:人民邮电出版社,1994.7

ISBN 7-115-05269-7

I. 3D… II. ①陈…②蓝…③张… III. 电子计算机操作系统—手册 IV. TP316-62

方淑琴 审校
责任编辑 赵桂珍

*

人民邮电出版社出版发行
北京朝阳门内南竹杆胡同111号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1994年7月 第一版
印张:11 1994年7月 北京第1次印刷
字数:198千字 印数:1—4 000册

ISBN7-115-05269-7/TP.121

定价:20.00元

内 容 提 要

Autodesk 3D Studio 是供个人计算机使用的三维造型及动画制作软件,它广泛应用于影视、广告、建筑及工程设计领域。本书分模型篇和动画篇两册。前一册主要讲述如何用此软件来造型,后一册则在前一册的基础上讲述如何制作三维动画。在本册动画篇中,先详细介绍了关键画面制作器(Keyframer)、材料编辑器(Material Editor)功能中各子命令功能及操作,然后又讲述了着色规则、命令序列和批处理着色、使用外部处理等内容。

本书系统性较强,在讲述时注重循序渐进,是一本有关 3D Studio 软件详细而全面的参考手册。它既是美工人员和工业造型人员的一本很好的参考书,也是广大三维造型及动画爱好者的一本内容翔实且易懂的自学读物。

版 权 声 明

本书为台湾碁峰资讯股份有限公司独家授权的中文简化字版本。本书专有出版权属人民邮电出版社所有。在没有得到本书原版出版者和本书出版者书面许可时,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书的一部分或全部以任何形式(包括资料和出版物)进行传播。

本书原版版权属碁峰资讯股份有限公司。

版权所有,侵权必究。

出版说明

在计算机技术飞速发展的今天,为了进一步向全社会普及计算机知识,提高计算机应用人员的技术水平,使计算机在各个领域发挥更大作用,也为了促进海峡两岸计算机技术图书的交流,台湾碁峰资讯股份有限公司对我社独家授权组织出版该公司的部分计算机技术书籍。这些书包括以下几大类:

MS—DOS、Microsoft Windows3.1(英文版、中文版)、数据库 Foxpro2.5、绘图软件 Auto CAD12.0、三维动画设计 3D STUDIO、C 语言(C++)及工具类书籍。这些书内容深入浅出、实用性强,在台湾很受读者欢迎。

在组织出版过程中,我们请有关专家在尊重原著的前提下,进行了改编。

由于海峡两岸在计算机技术名词的称谓上差异较大,改编者依照有关规定和大陆习惯用法进行了统一整理。

对原书文字叙述中由于海峡两岸不同的语言习惯而造成的差异,我们的处理原则是只要不会造成读者理解上的歧义,一般没作改动,以尊重原著写作风格。另外改编时对原书的一些差错及疏漏之处作了订正。

由于本书改编和出版时间紧张,如有差错和疏漏,敬请读者指正。

人民邮电出版社

1994.4

●第一章 关键画面制作器(Keyframer)	(1)
1.1 动画原理	(1)
1.2 Keyframer 概述	(2)
1.2.1 层次式连接(Hierarchical Linking)	(3)
1.2.2 用 Keyframer 建立动画	(5)
1.2.3 化身物体(Instances)	(6)
1.2.4 Keyframer 和 3D Editor 共用的几何图形	(6)
1.2.5 有计划的进行	(7)
1.3 Keyframer 画面组成	(8)
1.3.1 绘图区	(8)
1.3.2 状态行	(8)
1.3.3 提示行/画面滑动方块(frame slider)	(9)
1.3.4 Icon Panel	(9)
1.4 使用 Track Info 对话框	(10)
1.4.1 轨(Tracks)	(11)
1.4.2 键(Keys)和键点	(11)
1.4.3 当前的组件	(12)
1.4.4 轨的格状窗口	(12)
1.4.5 All Tracks	(12)
1.4.6 Scope;Self 和 Sub—Tree	(13)
1.4.7 Double	(13)
1.4.8 Smooth	(13)
1.4.9 The World	(14)
1.4.10 预演箭标.....	(14)
1.4.11 Key Info	(15)
1.4.12 Move	(15)
1.4.13 Copy	(15)
1.4.14 Slide	(15)
1.4.15 Add	(15)
1.4.16 Delete	(16)

1.4.17	OK/Cancel	(16)
1.5	使用 Key Info 对话框	(16)
1.5.1	Key Info	(16)
1.5.2	Object/Parent	(17)
1.5.3	Key # 滑动方块	(18)
1.5.4	Frame	(18)
1.5.5	Single、Loop、Repeat	(18)
1.5.6	Objects Axis Field	(18)
1.5.7	光源、聚光灯及目标	(20)
1.5.8	摄像机和目标	(21)
1.5.9	调整键曲线	(21)
1.5.10	Track Info	(23)
1.5.11	预演箭标	(23)
1.5.12	Delete Key/Create Key	(23)
1.5.13	OK/Cancel	(24)
1.6	Keyframer 命令解释	(24)
1.6.1	Hierarchy 命令	(25)
1.6.2	Object 命令	(32)
1.6.3	Lights 命令	(39)
1.6.4	Cameras 命令	(48)
1.6.5	Path 命令	(53)
1.6.6	Preview 命令	(60)
1.6.7	Renderer 命令	(63)
1.6.8	Display 命令	(86)
1.6.9	Time 命令	(93)
1.7	图像合成(Video Post)	(95)
1.7.1	Video Post 对话框	(95)
1.7.2	使用 Video Post	(103)
●第二章	材质编辑器(Material Editor)	(105)
2.1	材质属性(Material Properties)	(105)
2.1.1	颜色(Color)	(105)
2.1.2	表面颜色(Surface Color)	(106)
2.1.3	Mapping(贴图)	(106)
2.1.4	着色方式(Shading Modes)	(107)
2.2	建立材质的步骤	(108)
2.3	使用材质编辑器	(108)
2.3.1	菜单栏	(109)
2.3.2	状态行	(114)
2.3.3	样品框(Sample Boxes)	(114)

2.3.4 屏幕选项	(115)
●第三章 着色规则.....	(127)
3.1 步骤一 将三维空间投影到二维空间平面	(128)
3.2 步骤二 打光源	(128)
3.3 步骤三 隐藏表面消除	(128)
3.4 步骤四 指定颜色	(129)
3.5 步骤五 着色(Rendering)	(129)
3.6 着色的参数	(129)
3.7 输出方式	(132)
3.8 着色方式	(132)
3.9 着色的技巧	(133)
●第四章 命令序列和批处理文件着色.....	(137)
4.1 批处理文件与参数文件	(138)
4.2 命令序列语法	(138)
4.3 着色参数与变量	(138)
4.4 使用VUE文件	(141)
●第五章 使用外部处理.....	(145)
5.1 Weitek 版和 Intel 版的 IPAS	(145)
5.2 Image Processing External Processes(IXP)	(146)
5.2.1 安装 IXP	(146)
5.2.2 一般使用方法	(146)
5.2.3 内存需求	(146)
5.2.4 IXP 范例	(147)
5.3 非 IXP 的图像合成处理	(148)
5.3.1 安装	(148)
5.3.2 图像压缩范例	(148)
5.4 Procedural Modeling External Processes(PXP)	(149)
5.4.1 安装	(149)
5.4.2 一般使用方法	(149)
5.4.3 内存需求	(150)
5.4.4 PXP 范例	(150)
5.5 Animated Stand-In External Processes(AXP)	(153)
5.5.1 安装	(153)
5.5.2 一般使用方法	(153)
5.5.3 内存需求	(154)
5.5.4 AXP 范例	(154)
5.6 Solid Pattern External Processes(SXP)	(155)
5.6.1 安装	(155)
5.6.2 一般使用方法	(155)

5.6.3	内存需求	(156)
5.6.4	SXP 范例	(156)
5.7	IPAS 程序设计资料	(157)
●第六章	键盘输入资料.....	(159)
6.1	键盘输入方法	(159)
6.2	按键功能对照表	(160)
6.3	特殊的 Keyframer 功能	(164)

第一章

关键画面制作器(Keyframer)

Keyframer 是利用在 3D Editor 的 3D 场景中获得的物体、摄像机、光源来产生动画。使用中也可以建立或删除摄像机和光源。

1.1 动画原理

动画是利用人的视觉滞留特性而产生,若你快速翻看连续的相关静态图像,由于视觉滞留的影响,大脑会认为是连续动作,这些一系列的静态图像称为画面(frames)。

图像显示的所需最慢速度因图而异,大约是每秒 10 张,较高的速度会使动作看起来较平顺,较慢的速度会使图像闪烁或产生跳动性的画面。

在此列出一些实际应用上的画面播放速率:

- * 卡通—每秒 12 或 24 张。
- * 动画—每秒 24 张。
- * NTSC 电视—每秒 30 张。
- * PAL 电视—每秒 25 张。
- * ShowScan 动画—每秒 60 张。

Keyframer 制作出来的动画可以使用任何媒体来播放,因此,也可以用不同的速度来播放。你必须先了解最后播放动画的媒体是什么,才能计算所需之画面总数及放映的时间。

根据经验,在制作动画时所遇到的最大难题,在于动画制作者必须制作出大量的画面,依据品质要求的高低不同,一分钟动画所需的画面约在 720 到 1800 张之间,以手绘来画制图像是一件很大的工程,这也就是会出现关键画面(keyframe)的原因。

在动画中大部份的画面只一个例行程序,从先前的画面慢慢地增加变化,成为预定的画面。早期的动画工作室发现可以叫主画家画主要的画面,称为关键画面(keyframe),然后再由助手画出关键画面之间的必要画面,称为中介画面(Tweens),如此可增加动画的产量。

Keyframer 是 3D Studio 的动画助手,由你建立场景中每个变化的开始与结束的关键画面,再由 Keyframer 计算出所有的中介画面(tweens)。

以往,动画工作室必须雇用画家为每张画面涂色,即使到了今天,制作卡通还是得要上打(或上百)的画家和艺术助手来产生几千张的画面。现在利用 3D Studio 内设的着色程序可以取代那些艺术助手和画家,用 Keyframer 来描绘及着色每张画面,效果就如同你自己做的一样。



1.2 Keyframer 概述

当你在 3D Editor 中建立一个场景,安排好物体、光源及摄像机之后,这个场景就是动画的起始画面。在 Keyframer 中,移到任一帧画面中,重新排列组件就可以建立一个关键画面(keyframe),Keyframer 会产生关键画面之间的中介画面(tweens)。

每个组件可用不同的方式来改变,组件所允许的变换如下:

*** 物体:**

- 位置(包括沿路径的移动)
- 旋转
- 改变比例(包括 squash(挤压))
- 变形(物体造型的改变)

*** 泛光灯:**

- 位置(包括沿路径的移动)
- 颜色

*** 聚光灯:**

- 聚光灯位置(包括沿路径的移动)
- 目标位置(包括沿路径的移动)
- 颜色
- Hotspot

—Falloff

★ 摄像机:

—摄像机位置(包括移向或远离目标物,以及沿路径的移动)

—目标位置(包括沿路径的移动)

—转动(Roll)

—视角(FOV)

在 Keyframer 中要搬移物体时只能整个物体移动,元件、面和顶点不能单独改变,在 3D Editor 中安排起始画面时,当所有组件都就位后,在制作关键画面之前,可用 Create/Object/Attach 连接物体,或用 Create/Element/Detach 分离元件,以便稍后做动画用。组件在变化前或变化后的状态称为键(key),画面中含有键值者即称为关键画面。

Keyframer 以关键帧方式控制物体在设定的三维空间中的位置和每种变化与时间关系的曲线,称为物体变化的轨迹(track),每个组件的每种变化都有各自的轨,由于每个组件可能会有数种变化,而且可能不是同时发生,因此,一个组件的关键画面可能会在一或数个轨迹上存在键值。同样地,由于组件的变换可能不同时,故这个组件的关键画面不一定是另一个组件的关键画面。

1.2.1 层次式连接(Hierarchical Linking)

组件可以连接起来,使一个组件控制另一个组件,这种连接是单方向的,第一个物体可控制第二个,但第二个不能控制第一个,这种一个比另一个层次为优先的连接称为层次式(hierarchical)连接。

Keyframer 使用族谱树状结构描述这种层次式的连接,第一个(或控制者)组件称为祖先(parent),第二个(被控制者)组件称为子孙(child),祖先以下所有的子孙,以及子孙的子孙皆称为子树(subtree),如图 1.1 所示。

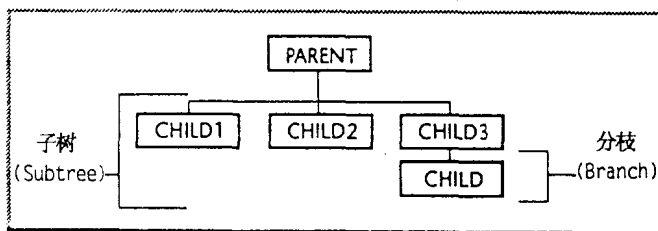


图 1.1

一个祖先可能会有很多子孙,它的子树也会产生许多的分枝,在分枝中间的物体同时身为祖先和子孙。

工作的方式是在连接二组件后,子孙保持和祖先相对的位置和形状,若移动、旋转或缩放祖先,则子孙也会同样地被移动、旋转或缩放,若是改变子孙,则祖先不受影响。

例如：

- * 子孙在它祖先的左方 10 单位处，将祖先向上移 5 个单位，则子孙也会向上移 5 个单位，保持在祖先左方 10 单位的地方。
- * 子孙位于祖先的正前方，把祖先绕着自己的中心轴旋转 20 度，子孙也会绕着祖先的中心轴转 20 度，保持面对祖先的方向。
- * 子孙和祖先一样大，将祖先放大两倍，子孙也会跟着放大两倍，保持和祖先一样的大小。

若子孙底下还有子孙，这些子孙也会改变，以保持和祖先的关系，换言之，若旋转祖先，则它的所有子孙会绕着祖先的中心轴旋转。

限制

所有的物体(包括网状物体和虚拟(dummy)物体)可连接为祖先、子孙或二者，但摄像机、摄像机目标、泛光灯、聚光灯和聚光灯目标只能连接为子孙。隐藏的物体会保持它们的层次式连接，即使在视图中看不见，它们及它们的子孙也会跟着祖先动作，但是 Hierarchy/Inherit Links 命令会跳过隐藏的物体，直接到其分枝。

在设定连接时先考虑清楚各组件的动作关联性，例如，在设定一辆车子时，可能会以一个轮子作为其它部份的祖先，你只想让其它三个轮子跟着祖先旋转，不想让车身跟着转的话，可用 Hierarchy/Link Info 命令释放祖先车轮和车身的旋转连接。

对于层次式连接的建议

族谱若是太复杂，层次式连接会令人难以了解，然而，花时间来熟悉层次式连接是很值得的，即使很简单的连接也会有很大的用处，以下是一些使用层次式连接的例子。

- * 将复杂结构的各部份连接起来，使他们在移动时就像同一个物体。
- * 连接摄像机目标做为一个物体的子孙，产生摄像机追踪物体的效果。
- * 连接聚光灯目标到舞台的演出者身上，产生光源随着演出者移动的效果。
- * 连接组件到虚拟(dummy)物体上，产生复杂的动作。虚拟物体是在 Keyframer 中所建立的特殊物体，着色程序看不到它的存在。例如，一个绕圆圈行走的物体连接到一个虚拟物体上，此虚拟物体沿着垂直穿过圆心的直线移动，则第一个物体随着它自己和祖先(虚拟物体)的动作，产生螺旋式的移动。

继承式连接

Keyframer 提供一种特殊的连接组件方法，称为继承式连接，继承式连接要求在族谱中至少要有 3 代，愈多代效果愈明显。一般来说，每个子孙只保持它和

它祖先之间的关系,每个关系都是唯一的,在其它代的连接关系也是独立的,当使用 Hierarchy/Inherit Link 命令后,程序传送所选择的祖先和子孙关系到每个祖先和子孙之间,直到子树结束。

例如,第一代子孙被旋转 5 度,然后用 Hierarchy/Inherit Link 命令设定它的祖先,第二代子孙除了复制第一代子孙的 5 度旋转外,另外再绕着祖先旋转 5 度,第三代子孙复制第二代子孙的旋转角度,并再旋转 5 度,一直重复这种模式,直到子树结束。图 1.2 是继承式连接的范例。

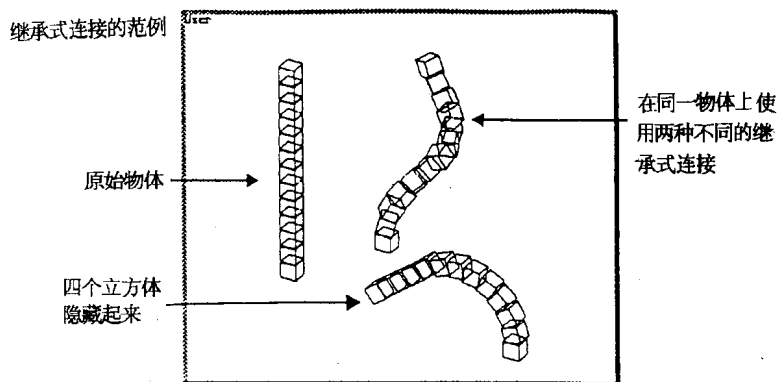


图 1.2

1.2.2 用 Keyframer 建立动画

在此向您介绍典型的制作动画步骤,并非每个动画都必须有这些步骤,顺序也可不同,提供你一些 Keyframer 的使用概念。

1. 在 3D Editor 中建立物体、光源及摄像机(光源和摄像机可在 Keyframer 中建立)。
2. 进入 Keyframer。
3. 在连接任何物体前,在第 0 帧的排列也会影响 3D Editor 的排列,若必须重新排列场景的话,请于第 0 帧重排。
4. 需要的话,建立层次式连接、继承式连接和中心点。
5. 设定动画的画面总数。
6. 到要建立关键画面的画面上,并按照你的意思安排组件,Keyframer 会在此画面设定一个键,并计算出此画面和上一张关键画面之间的变化。
7. 播放此段或拖曳画面滑动方块预演动画。
8. 必要的话,编辑修改关键画面和键值。
9. 继续建立关键画面和键值,并测试及修改动画。
10. 在 File 菜单中选择 Save,把物体和动画储存到磁盘上。
11. 需要的话,在 Key Info 对话框中设定 Loop 或 Repeat 键。在设定使用

Loop 之前先确定已存文件,因为一旦选了之后就无法恢复了。

12. 以 wireframe 或 flat 方式来着色,预视效果。

13. 使用 Track Info 和 Key Info 对话框修改动画,把它调整得更好。

14. 满意之后将它储存起来。

15. 依最终的要求来着色动画。

1. 2. 3 化身物体(Instances)

在 Keyframer 中执行某些命令时可按住 **shift** 键复制物体,这和 3D Editor 中复制物体的方法一样,然而在 3D Editor 中复制的结果是另一个网状物体,而在 Keyframer 中复制所得的物体称为化身(Instance)。

化身物体和原来的物体一样,但只有记录它和原来物体相对距离的键值数据,在 3D Editor 看不见化身物体,因为键值数据只有在 Keyframer 才会显示。

化身物体的优点在于,你可以产生任意数量和原始物体相同的化身物体,若在 3D Editor 修改原始物体,则所有的化身物体皆会同时跟着改变。如此一来,可通过在 3D Editor 修改单一个物体将一队双翼飞机变成一队太空船。更进一步地,复制连接物体的祖先时,可选择是否要建立整个树的化身和它的动作。此外,化身物体由于是对照单一的主物体,在储存时只占用少许的空间。

可配合 **Shift** 键产生单一化身物体的命令有: Object/Move、Object/Rotate、Object/Rotate Abs、Object/Scale、Object/Squash,此外, Hierarchy/Dup Links 和 Hierarchy/Dup Branches 命令可产生多个化身物体,要删除化身物体只能在 Keyframer 中使用, Object/Delete 命令。

若在 3D Editor 删除主物体,则 Keyframer 中所有的化身物体也会被删除。此外, Create/Object/Attach 命令会将成为第二个物体之元件的物体删除。

1. 2. 4 Keyframer 和 3D Editor 共用的几何图形

在 3D Studio 中的物体和真实世界中的物体不同,只不过是物体的几何描述。3D Studio 在内存有一个数据库,记录当前场景的 3D 几何数据,3D Editor 和 Keyframer 共用该数据库。对 3D Editor 而言,数据库就是视图中的场景,对 Keyframer 而言,数据库是第一个键(通常是在第 0 帧)所定义的场景,后续的键(编号为 key # 2、key # 3 等等)含有描述与第一个场景不同点的信息。

当你在第一个场景以外的画面观看物体时,实际上你所看到的是描述物体变化的键值数据,它和 3D Editor 中物体的位置及形状可能相同也可能不同。

绝大多数的情况下,任何组件在 key # 1 的几何图形和 3D Editor 中的相同,而且在 Keyframer 的 key # 1 移动物体,3D Editor 的物体也会跟着移动,同样地,在 3D Editor 移动物体,Keyframer 中 key # 1 的物体也会移动。另一方面,

在 key # 1 以外的画面移动物体,即在该画面建立一个新键(或更改已存在的键),不会影响在 3D Editor 的几何图形。

在产生变化之前务必先检查目前所在的键,若你想移动一个组件,却不想影响在 3D Editor 的几何图形,移到 key # 1 以后的画面。

例外情形

以下的例外情形会导致 3D Editor 和 Keyframer 中 key # 1 的几何图形不符的情况,虽不会影响你的动画,但稍后若想在 3D Editor 调整几何图形时会导致混淆。

层次式连接

- * 在 key # 1 移动连接的子孙,在 3D Editor 中相对应的组件不会移动。
- * 在 3D Editor 移动组件,在 Keyframer 相对应为子孙的组件不会移动。
- * 在 key # 1 移动祖先,在 Keyframer 中祖先和它的子孙都跟着动,但在 3D Editor 中只有对应为祖先的物体移动。
- * 在 3D Editor 移动物体,该物体在 Keyframer 为祖先,在 3D Editor 只移动祖先,但在 Keyframer 中祖先和它的子孙都会移动。

循环(Looping)和重复(Repeating)

使用 Object、Lights 或 Camera 命令集内的 Track/Loop,或在 Key Info 对话框中使用 Loop 或 Repeat 钮,并且将 key # 1 移至第 0 帧以外,会使得 Keyframer 中第 0 帧的组件与 3D Editor 的几何图形不同。

欲重新取得 Keyframer 和 3D Editor 的对应关系,可使用 File 菜单中的 New,并使用 Keep Mesh,注意,New 会删除内存中所有的键值数据,并恢复第 0 帧的键,使其与 3D Editor 中的组件相符合。

1.2.5 有计划的进行

3D Studio 的设计在建立模型及动画制作部分提供最大的弹性及立即性,你喜欢的话,可以不照顺序进行,一般是在 3D Editor 中调整几何图形来改变动画,也可以使用 Keyframer 的功能改变 3D Editor 的几何图形,然而,为避免不可预期的结果,请遵守以下的指示:

- * 在 3D Editor 建立及调整动画起始画面,设定所有的材质,并着色静止的画面,直到正确地呈现你想要的动画开头。
- * 将静态场景存成.3ds 文件,把它当成备份,以后这个场景的各个后续动画版本以不同的.3ds 文件名储存,万一想重头来时,即可派上用场。
- * 将所有轨上的 key # 1 设在第 0 帧。
- * 不论何时,在 Keyframer 做调整时,先看看目前在那帧画面上,记住,在 key # 1 做的调整会影响到 3D Editor。