

三维动画 — 3DS

胡欣洁 编著
刘振起 审校



一看就会电脑丛书

三维动画——3DS

胡欣洁 编著
刘振起 审校

科学普及出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

三维动画:3DS/胡欣洁编. —北京:科学普及出版社,1997.7

(一看就会电脑丛书)

ISBN 7-110-04237-5

I. 三… I. 胡… III. 三维-动画-计算机图形学-应用程序包
IV. TP391.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 05148 号

科学普及出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京燕山联营印刷厂印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:11.25 字数:262 千字

1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:14.00 元。

内 容 提 要

本书介绍了 3DS 三维动画软件的基本概念、基本组成和基本使用方法,并按照 3DS 制作动画的程式:创建平面图形、建立立体图形、物体表面的材料处理、建立动画的主画面和制作动画节目的顺序,循序渐进地介绍给读者。本书结构清晰,语言通俗易懂,实例简单准确。适用于具有初中以上文化程度的学生、广告、影视工作者、建筑设计师及三维动画制作爱好者,可作为他们的工作参考书或自学读物。

前 言

随着计算机技术的普及和发展,计算机三维动画制作技术的应用也越来越广泛,特别是在广告界、影视界、建筑设计、工业制造等领域需求更大。三维动画软件在美国、日本和西欧等工业发达的国家,早已风靡一时。

3D Studio(简称 3DS)是由美国 Autodesk 公司推出的基于微机的三维动画软件,它集实体造型、静态着色和动画创作于一体,集编剧、导演、场景、灯光设计于一身,制作出高品质的动画节目,深受广告、影视、工业制造、建筑等行业的艺术家和工程师的青睐。

3DS 由建立平面图形,创建立体图形,建立三维场景,物体表面的材料处理,制作动画五大部分组成。使用 3DS 能制作出符合现实甚至是超越自然规律的动画节目,3DS 制作的动画节目还可以输出到录像机上,由录像机播放。

本书作为介绍 3DS 的一本通俗读物,在结构上力求清晰明确,提供的实例尽量简单准确而又具代表性,基本上按照 3DS 五大部分的顺序,循序渐进地介绍给读者。

第一章:介绍 3DS 的基本概念、基本组成、基本功能,安装及使用方法。

第二章:列举一个圆环逐渐放大并循环运动的实例,制作一段简单的动画节目,以使大家对 3DS 制作动画的基本过程有一个大概的了解。

第三章:学习使用 3DS 的二维造型程序(2D Shaper)建立、编辑二维平面图形,最后通过一个综合实例(Exp. shp)学习创建复杂平面图形。

第四章:以在 2D Shaper 中建立的二维图形(Exp. shp)为基础图形,学习使用 3DS 的三维造型程序(3D Loftter)创建三维立体图形,介绍使用 3D Loftter 建立简单和复杂立体图形的方法。

第五章:使用三维物体编辑程序(3D Editor)建立三维场景,为物体设定材料,设计场景的灯光效果,建立彩色的动画主画面 Exp. 3ds。

第六章:介绍材料编辑器(Material Editor)的基本概念和使用方法,建立、编辑材料和材料库。

第七章:以 Exp. 3ds 为动画的主画面,学习使用关键画面产生器(Keyframer)制作动画,动画的后期剪接合成。Exp. 3ds 基本包括了 3DS 创建图形、建立动画主画面和制作动画的主要内容。书的最后介绍了在 3DS 上制作汉字及在 DOS 和 Windows 环境下播放 3DS 动画节目的方法。

在每一章中,都或多或少地介绍了 3DS 系统自带的演示程序,各章都首先列举几个简单的例子以介绍基本的使用方法,然后再通过较为复杂和综合的例子,理解、练习和巩固各有关操作。如果读者的目的是想学习、掌握并最后使用 3DS,那么建议能按照书中各章节的实例,一步步上机操作,多练习、多实践。

3DS 是一个涉及的内容较多、专业性较强的软件。因此,在本书中凡是第一次

出现的常用的专业术语,都尽量用通俗易懂的语言加以解释,并用实例说明,对那些不常用的命令简单说明了其使用方法,更为详细的内容,参考 3DS 使用手册。考虑到部分读者可能对英文不太熟悉,本书第一次出现的英文命令或英文提示都加上了中文解释,并在附录里建立了中英文索引。和学习其他软件一样,学习 3DS 软件需要循序渐进,多上机练习,相信通过本书的学习,大家能够掌握 3DS 基本技术,能按照自己的需要制作出动画节目。

在本书的完成过程中,刘振起先生对本书进行了严格、细致的审校,段继亮老师帮助输入部分汉字,王勇老师帮助建立计算机软件环境,路川老师为本书提出宝贵意见并为之付出了辛勤劳动,在此致以深深的谢意。

由于作者水平有限,错误和不当之处敬请批评指正。

作者

1997 年 2 月

目 录

第一章 3DS 概述

1.1 什么是 3DS	(3)
1.2 3DS 主要功能及特点	(4)
1.3 安装、启动与退出 3DS	(5)
1.3.1 安装 3DS	(5)
1.3.2 启动 3DS	(6)
1.3.3 退出 3DS	(7)
1.4 3DS 基本概念和基本使用方法	(7)
1.4.1 屏幕画面组成	(7)
1.4.2 基本概念和基本使用方法	(10)
1.5 播放 3DS 系统自带的动画节目	(15)

第二章 使用 3DS 制作一个简单的动画

2.1 动画的基本原理和制作过程	(21)
2.2 建立彩色的动画主画面	(23)
2.2.1 画一个立体网状图形	(23)
2.2.2 为立体网状图形表面涂上材料	(25)
2.2.3 灯光设计	(26)
2.2.4 用照相机给物体“拍照”建立动画的主画面	(28)
2.2.5 存储彩色图画	(30)
2.2.6 为主画面着色	(30)
2.3 使用动画程序使物体活动起来	(32)
2.3.1 启动动画程序	(32)
2.3.2 使物体活动起来	(34)
2.3.3 着色并播放动画节目	(36)

第三章 构造平面图形

3.1 基本概念和基本使用方法	(41)
3.1.1 平面图形的作用	(41)
3.1.2 基本概念	(42)
3.1.3 屏幕画面组成和基本使用方法	(43)
3.2 创作平面图形	(47)

3.2.1 画简单平面图形	(47)
3.2.2 修改图形	(50)
3.2.3 存储平面图形	(52)
3.2.4 使用选择命令集和为图形定义公用轴	(53)
3.2.5 定义平面图形	(54)
3.3 复杂平面图形的制作	(55)

第四章 创建立体图形

4.1 基本概念和基本使用方法	(63)
4.1.1 基本概念	(63)
4.1.2 屏幕画面组成和基本使用方法	(64)
4.2 创建立体图形	(66)
4.2.1 画简单的立体图形	(66)
4.2.2 存储 LFT 图形	(71)
4.2.3 创建复杂的立体图形	(71)
4.3 使用变形工具改变立体图形的形状	(80)

第五章 使用三维物体编辑程序建立动画的主画面

5.1 三维物体的基本概念	(87)
5.2 画立体图形	(88)
5.2.1 画简单的立体图形	(89)
5.2.2 存储图形	(91)
5.2.3 修改立体图形	(91)
5.3 构思并画出彩色的动画主画面	(93)
5.3.1 建立三维场景	(94)
5.3.2 为物体表面设定材料	(99)
5.3.3 设计场景的灯光效果	(102)
5.3.4 用照相机为三维场景“拍照”	(106)
5.3.5 为三维场景着色	(108)
5.4 建立特殊的环境效果	(109)
5.4.1 为彩色画面加上背景图案	(109)
5.4.2 雾化效果的建立	(111)

第六章 物体的材料处理

6.1 材料和材料编辑器	(117)
6.1.1 材料的基本概念	(117)
6.1.2 材料编辑器 Material Editor	(119)
6.2 材料的各种属性和性质	(120)
6.2.1 材料的各种属性	(121)
6.2.2 材料的性质	(123)
6.3 建立新的材料和材料库	(123)
6.3.1 建立新的材料	(124)

6.3.2 建立新的材料库	(125)
6.3.3 建立贴图材料	(126)
6.3.4 存储材料和材料库	(127)
6.4 修改材料和材料库	(127)

第七章 动画的制作及后期加工处理

7.1 基本原理和基本使用方法	(133)
7.2 制作动画节目	(136)
7.2.1 制作一个简单的动画	(136)
7.2.2 轨迹信息和键信息工具的使用	(141)
7.2.3 观看 3DS 自带示范场景的动画轨迹	(146)
7.3 动画的后期加工处理	(148)
7.3.1 画面合成工具 Video Post	(148)
7.3.2 合成多幅画面为一幅画面	(150)
7.3.3 存储 Video Post 资料	(155)
7.4 3DS 应用技巧	(156)
7.4.1 如何在 3DS 上制作汉字	(156)
7.4.2 在 DOS 环境下播放动画节目	(159)
7.4.3 在 Windows 环境下播放动画节目	(161)
附录 中英文索引	(164)
参考文献	(168)

第一章 3DS 概述

- 1.1 什么是 3DS
- 1.2 3DS 主要功能及特点
- 1.3 安装、启动与退出 3DS
- 1.4 3DS 基本概述和基本使用方法
- 1.5 播放 3DS 系统自带的动画节目

第一章 3DS 概述

大家都看过动画片吧，它是怎么制作出来的呢？它是由一幅幅有联系而又不相同的画面按照每秒钟 12~30 幅的速度连续播放形成的。它的每一幅画面都要事先由画家在纸上一笔笔勾画描绘出来。不难想象这是一件多么费时费力甚至是使人感到厌倦的工作。但随着计算机技术的发展，现在这项工作已经能由计算机完成了，并且进一步发展成为三维动画制作技术，3DS 就是计算机三维动画制作领域中的佼佼者。那么什么是 3DS 呢？通过本章的学习，大家会对 3DS 有个大概的了解。本章介绍如下几个内容：

- 3DS 的基本概念、功能和特点。
- 安装、启动、退出 3DS。
- 3DS 的基本使用方法。
- 观看 3DS 系统自带的图形，播放动画。

1.1 什么是 3DS

3DS 英文全名为 3 Dimension Studio，中文意思为“三维摄影室”，它是一个能让我们在计算机的屏幕上创造出平面、立体图形，建立真实物体模型，改变物体模型形状和模拟物体运动，加上灯光、色彩等影视效果，从而制作出三维动画的软件包。使用 3DS 使我们能在计算机的屏幕上就可以看到过去人们用手工制作的或在图纸上画出的实体模型及复杂的物体运动图像，甚至我们可以凭借丰富的想象力，在计算机屏幕上创作出超越现实甚至是反自然规律的变化运动。

在生活中，我们常常把周围环境中的一些实体用照像机或摄像机把它记录下来，在需要时加以复现，所有这些都必须有真实的物体存在。然而在建筑、工业制造等行业中，常常要求先给出一个模型，再经过科学的论证，反复修改模型，最后按照模型建筑或制造实体，这些模型或者建筑渲染图就需要设计师花费大量时间和精力在图纸上手工画出，有时还需要用木材、金属、塑料等按照一定的比例手工制造出来，而且一旦要做局部的修改，就可能导致全局重画或者重作。为了能把设计师从这种繁琐的手工劳动中解脱出来，使他们能把精力更集中在新设备、新建筑的创造性的工作上，人们想到了计算机，试图让它按照人们的意愿把设计师头脑中的设计图像在计算机屏幕上生动地描述出来，并在需要时复制在软盘、图纸上。为此，软件工作者作了大量的努力，并在七八十年代初期，陆续推出了一些三维图形制作软件，国外的一些大企业、大公司迅速把该技术应用于机械设计、实体演示、模拟分析及影视创作上。如美国电影《勇敢者的游戏》中那栩栩如生的动物和惊险的场面，就是由动画软件在计算机上制作实现的。

3DS 是三维动画软件中较为成功的一个，它功能丰富，比如能生动地表现建筑物的外

部形状与内部结构和装璜,还能使我们集编导、摄影、灯光、场景于一身,设计出电影短片,因而深受建筑设计、工艺制造、广告影视、艺术创作人员的青睐,也带来了巨大的社会效益和经济效益。例如:如果想作一部卡通片,依卡通片品质的要求,一分钟动画所需的画面约720~1800幅之间,因此动画工作者就必须用手绘制出大量的画面,这显然是一个很大的工程。用3DS动画程序就可使上述情况大为改观,只需画出动画的开始和结束的画面,而中间画面都交给计算机完成。同样在动画工作室中,要把每一幅画面涂上色彩,就要雇用画家和很多的助手,工作量是相当大的。现在用3DS内设的着色程序取代那些画家和艺术助手,几分钟或几小时内就可以完成了,这就是梦幻迷离的3DS的魅力所在。

1.2 3DS 主要功能及特点

(1) 3DS 主要功能

① 建立二维图形 (2D Shaper)。编辑、制作二维即平面图形。

② 建立三维图形 (3D Loft)。从2D Shaper中获取二维图形,并给它指定一条能生成三维图形的路径,从而生成三维即立体图形,通过变形等操作改变三维图形的形状,产生诸如扭曲、螺旋状等复杂的三维图形。此时所有的三维图形都是网状的,三维图形也叫作立体模型或模型。

③ 编辑材料 (Material Editor)。比如说一个立方体模型,把它的表面加上钢质材料,它就是一个钢块;把它的表面加上透明的塑料,它就是一个塑料块,钢及塑料就是材料。

模型表面必须加上诸如发光、透明、塑料等材料,才能使模型看起来像真实世界中的物体。把这些材料和表明材料属性(颜色、发光、表面光滑度、图案等)的参数按照一定的规则放到一个文件中,就形成了材料库,材料的属性参数和材料库中所能容纳的材料个数是可以改变的,该过程称作编辑材料。也可以创建新的材料和材料库。

④ 编辑三维物体模型 (3D Editor) 生成动画的主画面。直接生成像立方体、圆管、半球等简单的三维物体模型;或者从3D Loft中获取三维物体模型,对物体模型做修改、扭曲、移动等编辑操作;按照制作动画节目的需要,把几个物体模型放到同一幅画面中,这幅画面就叫作三维场景,三维场景中可以包含几个物体模型,每个物体模型都是网状的;从材料库中选取某一种材料加到物体的表面上;在三维场景中的不同位置上加上如聚光灯或泛光灯等光源,以产生明暗及阴影等效果;为了使三维物体看起来更生动,使用照相机(3DS系统中能生成照相机)选择最佳的拍摄视角和位置,给物体“照相”,得到一张“照片”,这张“照片”是显示在计算机的屏幕上的,称为照相机视图。当然,这里并不是要人们拿着真正的照相机对着屏幕拍照,而是3DS的一个功能,该功能使计算机按照我们的意愿,把生成的场景“拍照”(记录)下来;像画家给每幅画涂上色彩一样,给场景也涂上色彩,称之为着色,使用3DS内设的着色程序为三维场景或者照相机视图着色,生成彩色图画,这幅彩色图画可以作为生成动画的主画面。

⑤ 制作动画 (Keyframer)。将在3D Editor中制作的动画的主画面进行编辑调整,生成一幅幅具有联动关系而场景关系有所不同的序列视图,将序列视图着色并连续播放以产生动画的效果;把几个静态图画和几个动画节目合成为一个更为复杂的动画节目,还可以把

动画节目制成录像带。

⑥IPAS 程序。做动画节目时,有时需要一些特技效果,如黄色的龙卷风、流星的拖尾、等离子球、水波涟漪等,以便使动画更生动。只使用 3DS 系统本身实现这些功能比较困难,此时借助于 IPAS 程序就能轻而易举地实现。IPAS 是一些能产生特殊效果的程序,3DS 系统盘中没有包含这些程序,它专门保存在单独的光盘中,使用时可以把这些程序从光盘中装入到计算机中。

总之,做一部动画要经过:建立二维图形、生成三维图形、编辑材料、创建动画的主画面、制作动画共 5 个阶段,这也是 3DS 软件所能提供的基本功能和使用 3DS 软件制作动画的基本程式。

(2) 3DS 应用实例

从 90 年代起,3DS 已在卡通片制作、建筑物浏览、商业广告、手术演示、艺术绘制、事故重现等方面获得了广泛的应用,下面列举几个典型应用例子。

①建筑物浏览预视。美国 Sechman 公司是一家专门从事建筑设计阶段的图纸着色工作的公司,该公司已经采用 3DS 来绘制精美的建筑物着色图,取代传统的手工制图。他们用扫描仪输入建筑物将座落的环境照片,而后从相同的观察角度,用 3DS 构造一个逼真的建筑物模型,然后再将这个建筑物模型放在照片中的对应位置,这样“真实”的环境和“虚拟”的建筑物自然地融为一体,有利于建筑物与环境的匹配,使设计者预先见到了自己设计的建筑物落成后的形象,以便不断调整设计,取得最佳方案。最后的效果就如同我们成了亲临现场的旅游者或建筑家,看到大厦前人群攒动,水池中泉水喷涌,蓝天上飘浮着白云,似乎进入了未来世界。

②商业广告。原先需要在图形工作站上才能制作的商业广告,现在通过在 386 或 486 微机上的 3DS 软件也可以达到同样的效果,但花费要低的多,因此,3DS 在广告行业将大有可为。

③卡通片的制作。卡通片的制作中已广泛使用了三维动画制作软件。由美国 DIC 娱乐公司制作的“Chip&pepper's Cartoon Madness”卡通片中就大量应用了 3DS 软件,在三维背景下将真实人物、传统手工制作的二维动画人物和三维软件生成的三维人物融合在一起,片中的棕榈树飞越沙丘的情景就是用 3DS 软件制作的,其中的沙漠是通过 Chaos 软件来模拟的。应用 Animator Pro 来制作传统的二维动画,并在其中合成一些 3DS 所制作的三维动画,这是动画制作的又一个方向。

3DS 已经广泛应用于各种行业,相信在不远的将来,计算机三维动画会走进千家万户,成为人们形象设计、辅助教学、陶冶艺术情操的理想工具。

1.3 安装、启动与退出 3DS

1.3.1 安装 3DS

(1) 3DS 对计算机硬件和软件环境的要求

80386 以上或 100%与之兼容的计算机;

至少 4MB 内存, 建议用 8MB 以上内存以便提高 3DS 系统的运行速度;

不少于 20MB 的硬盘空间;

至少有一个高密软盘驱动器;

Microsoft 或与之兼容的鼠标器;

不低于 $640 \times 480 \times 256$ 色分辨率的显示卡和显示器;

80386 计算机应配有 80387 协处理器;

DOS3.3 以上版本的操作系统。

(2) 安装前的准备工作

① 准备好软盘。3DS R3.0 版本共有 9 张软盘片。

② 备份软盘, 并将原盘保存至安全的地方, 再以备份盘进行安装工作。

③ 确认所使用的微机及外部设备符合 3DS 的基本要求。

④ 在开始安装 3DS 之前, 确定硬盘剩余空间至少 20MB。

(3) 安装 3DS

① 首先将 3DS 系统的第一张软盘 Disk 1 放至 A 驱动器, 关上 A 驱动器门。

② 在 DOS 提示符 C:\ 下输入 A: INSTALL (3DS 安装程序), 然后回车, 即:

C:\A: INSTALL↵之后计算机就开始安装 3DS。

【注】INSTALL 也可以小写, 符号↵表示回车键。

③ 在安装过程中, 计算机问我们欲安装的磁盘和目录名称, 如使用系统的缺省设置, 则对每一个提问, 都直接按回车键, 3DS 自动安装在 C:\3DS3>_子目录下。

④ 安装完第一张软盘后, 计算机将依次提醒我们插入第二张软盘 Disk 2, 然后回车, 计算机开始安装第二张软盘, 依次下去, 直到安装完 9 张软盘。

(4) 安装完之后的文件

安装完 3DS 之后, 在 C:\3DS3>_子目录下, 常用的主要文件如下:

• 3DS.EXE: 3DS 的执行程序。

• 3DS.SET: 3DS 配置文件。

• AAPLAY.EXE: 播放 3DS 动画节目文件。

• README.DOC: 3DS 简单的使用说明文件。

【注意】不要删除 3DS.EXE 文件, 假如误操作删除了此文件, 则 3DS 就不能工作了。

• 14 个子目录。按照磁盘中的先后次序, 它们是:

NETWORK	TEMP	DRIVERS	FLICS	FONTS	IMAGES
LOFTS	MAPS	MATLIBS	MESHES	PROCESS	PROJECTS
SHAPES	VPOST				

1.3.2 启动 3DS

在 C:\3DS3>_子目录下输入 3DS, 然后回车, 即:

C:\3DS3>3DS↵

稍等片刻, 屏幕上显示出 3D Editor (三维编辑程序) 画面, 其中 3D Editor 叫程序模块名, 该程序模块名以白色显示在屏幕画面的右上方。

1.3.3 退出 3DS

第一种方法:

①用鼠标单击菜单 File (文件) 选项, 则屏幕上立即出现了一个下拉式菜单。

②用鼠标单击下拉式菜单中的 Quit (退出), 则屏幕上弹出如图 1.1 所示的对话框:



图 1.1 退出系统对话框

“Are you sure you want to quit 3D Studio?” 中文为: 你是否真要退出 3DS?

③如果确定退出 3DS, 用鼠标单击对话框中的 Yes 按钮, 或者直接在键盘上按 Y 键, 则立即退出 3DS, 回到 DOS 提示符 C:\3DS3> 下。

④如果因为某种原因又不想退出 3DS, 用鼠标单击 No 按钮, 或者直接在键盘上按 N 键, 则图 1.1 对话框消失, 仍然保持在 3DS 的启动状态。

第二种方法:

不使用下拉式菜单, 在 3DS 的任何状态, 直接按 Q 键, 则屏幕上立即出现图 1.1 的对话框, 其余的操作同上述的步骤③和步骤④。

【注意】在退出 3DS 系统前, 对屏幕上有用的内容一定要先以文件的形式存到计算机的硬盘或者软盘中。因为 3DS 在作退出操作时, 只要选择了 Yes, 就强行退出, 不保存屏幕上的任何内容。关于存盘的方法, 请参考 2.1 节的有关内容。

1.4 3DS 基本概念和基本使用方法

为了使大家对使用 3DS 制作动画的过程有一个大概的了解, 首先介绍一下 3DS 的基本概念和基本使用方法。

1.4.1 屏幕画面组成

如 1.2 节所述, 3DS 由 5 大部分组成, 每一部分称之为程序模块。它们分别是:

建立二维图形程序 (2D Shaper), 建立三维图形程序 (3D Loftier), 三维图形编辑并生成动画的主画面程序 (3D Editor), 动画制作程序 (Keyframer), 材料编辑程序 (Material)。每一个程序模块都有一个工作区画面, 在 3DS 的启动状态下, 分别按 <F1>、<F2>、<F3>、<F4>、<F5> 键就能进入上述各个工作区画面, 其中前 4 个画面的组成、显示形式及菜单命令的操作方法几乎一样, 只是完成的功能不同。而材料编辑程序的屏幕工作区画面与前 4 个画面差别极大, 这将在第六章物体的材料处理中加以叙述, 下面以 3D Editor 为例介绍屏幕工作区画面的基本组成和功能。

