

实用

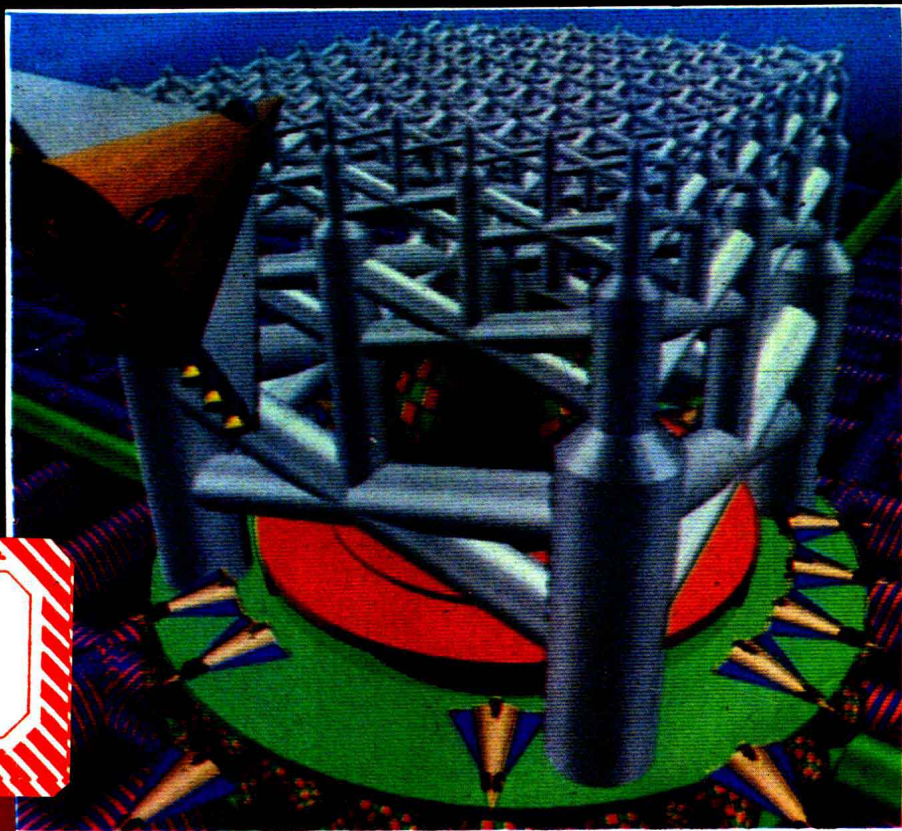
计算机入门丛书

吉林科学技术出版社

主 编：庞云阶 副主编：韩圭东

实用电脑动画技巧入门

徐长青 翟晓东 著



【吉】新登字 03 号

实用计算机入门丛书
实用电脑动画技巧入门

徐长青 翟晓东 编著

责任编辑：赵玉秋 王维义

封面设计：马腾骧

出版 吉林科学技术出版社 787×1092 毫米 32 开本 9.25 印张
202,000 字
发行 新华书店总店北京发行所 1995 年 3 月第 1 版
1995 年 3 月第 1 次印刷 印数：1 5000 册 定价：7.20 元
印刷 吉林市怡春印刷厂 ISBN 7-5384-1386-3 TP·24

编写说明

随着微型计算机的普及,人们对计算机知识的需要也愈加迫切,而初学者对计算机又感到高深莫测,无从下手,怎样才能更好地帮助初学者尽快地掌握微型计算机的操作、使用,这是我们编写这套微型计算机入门丛书的宗旨。

对于初学者,要尽快地掌握微型计算机的使用与操作,最重要的是要对微型计算机有一个基本的了解,掌握计算机的“个性”与“脾气”,这就需要一位好老师,《微型计算机入门丛书》能帮助您尽快与微机交上朋友。本套丛书以实用为其特点,从微机基础知识,到各种软件的使用,都讲得通俗易懂,一看就会,就能在微机上实现,特别适合初学者自学,是计算机初学者的良师益友。

微型计算机已开始进入办公室和家庭,它是现代化办公与现代化家庭的标志,掌握微型计算机知识,也是未来现代化社会的需要,所以说,微型计算机知识是有识之士必备的知识,是现代化社会的必修课。《微型计算机入门丛书》由著名计算机专家、吉林大学教授庞云阶主编,每个分册的编写者都是多年从事微机教学的有经验的老师,因此,这是一套非常实用的初学者的教材,相信它会对你掌握微机有很大帮助。本书由于编写时间仓促,编者水平有限,缺点和错误之处在所难免,恳请广大同行与读者批评指正。

编 者

1994年8月

目 录

第一章 概论	(1)
§ 1.1 制作动画需要的配置	(1)
§ 1.2 基本原理、过程	(4)
§ 1.3 3DS 概述	(6)
第二章 3DS 的使用	(8)
§ 2.1 启动程序	(8)
§ 2.2 鼠标及数字化图形板使用	(8)
§ 2.3 屏幕组成元素	(10)
第三章 造型模块	(15)
§ 3.1 二维造型模块	(15)
§ 3.2 三维造型模块	(15)
§ 3.3 二维造型模块命令	(19)
§ 3.4 三维放样模块	(41)
第四章 三维编辑模块	(90)
§ 4.1 三维编辑模块概述	(90)
§ 4.2 三维编辑模块的一些基本概念	(99)
§ 4.3 三维编辑模块的屏幕显示	(107)
§ 4.4 三维编辑模块命令	(109)
第五章 材料编辑模块	(215)
§ 5.1 3DS 中的材料特性	(216)
§ 5.2 制作材料	(218)

§ 5.3 显示界面及命令介绍	(219)
第六章 关键帧动画	(234)
§ 6.1 关键帧模块概览	(234)
§ 6.2 分层概述	(236)
§ 6.3 动画制作	(239)
§ 6.4 动画轨迹	(241)
§ 6.5 关键帧模块显示屏幕	(244)
§ 6.6 关键帧模块命令	(246)

第一章 概 论

伴随着计算机进入社会，步入家庭，它的应用日益广泛，功能也越来越强，其价格性能比也越来越低。人们对它的了解也越来越深入，它不再是神秘的黑匣子。它的结构和原理被更多人理解和掌握。

§ 1.1 制作动画需要的配置

计算机动画制作为动画制作开辟了一个新的天地。它以新颖、独特、鲜艳、逼真的三维效果引人入胜，来完成动画片制作、广告制作、模拟物质形态及运动。它日益成为人们进行创造、娱乐的有利的工具。

说到计算机动画制作，这就毫无例外地要提及到计算机。要用它来制作动画，我们需要什么样的配置和要求，这就需要搞清楚、弄明白。首先，我们要清楚这样一件事：计算机动画制作需要有硬件环境和软件环境。硬件环境指的是计算机本身及生成动画画面、输出等所需的特殊设备；软件环境指的是运行在计算机上的由动画设计师来操作的能够逐帧生成动画画面的程序（动画软件）。只有配备了必要的硬件环境和较佳的动画软件，才能生成、制作较好的动画作品。

（一）硬件环境

硬件环境为计算机动画制作提供必需的硬件要求。一般

来讲，动画制作需要经过设计、生成、修改、生成、输出这样一个过程。在设计时，为准确反映要表现的事物，如制作一个公司名称(名人书法)，这就需要反映书法者的书法风格。来模仿一个名人的书法作品这不是件容易事，尤其在计算机上模拟则困难更大。那么，在设计上遇到这类问题，是如何解决的呢？我们都临摹过字帖，照着原字描则写的就准确。如果我们把原字、图调入到计算机内采用临摹方式，那么这个问题就迎刃而解了。扫描仪这种设备就可完成由图片、图案转换成计算机能够识别的格式，并可在计算机上正确地显示出原物的风貌。高档扫描仪可再现照片级的清晰度。对于功能较强的动画软件它还具有自动识别图形功能，能够根据图形如字，自动生成框架(机器自动临摹)，这样就提高了效率。扫描仪是输入设备。

动画制作大部分时间都是在计算机上进行的，那么计算机的速度就是一个很重要的因素。目前，用于计算机动画制作的计算机可简单地划分为两类：工作栈和微机。工作栈如现今风行世界的SGI图形工作栈，它价格较高，但性能好。微机如Compaq486，主频50及其他PC机。

1. 工作栈 (SGI)

前面提到速度是一个很重要的因素。那么在实际选择时就应首先考虑这个问题。在计算机上影响速度(尤其对于图形处理)的是主频及内存、外存速度及内存的容量。一般来讲，在工作栈上应选用主频33兆、内存32兆以上的配置，配置越高，速度越快。对于外存(硬盘)应选用较大的如1000兆。这对于制作较长的动画是必需的，否则硬盘容纳不下。

2. 微机

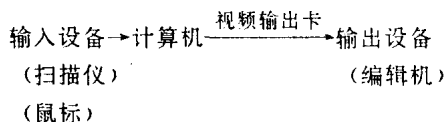
微机种类较多，一般要求是主频50兆，内存16兆，外

存(硬盘)500兆以上配置,同时还需一个协处理器,这样才能较好地进行动画软件的运作。

除上述基本配置之外,对于工作棧和微机应配置具有较高分辨率(1024×1024)的显示器,对于微机应选用真彩色显示卡,这样在显示器上可直接观察生成的效果以便检查和修改。

当在计算机上生成最终画帧后,还需进行输出:即由计算机输出到其他介质上,一般来讲传输到录像带上。从计算机到录像带这个过程需要有视频输出卡、编辑机(可逐帧编辑)。视频输出卡连接编辑机,它插在计算机的扩展槽上,它将计算机内的画面(数字信号)转换成模拟信号录到录像带上产生与原画面相当的形象。

以上我们简单讲述了计算机动画制作的硬件环境要求。用图来表示就是下面形式。



(二) 软件环境

软件直接关系到最后的动画效果。软件可分为两类:一是运行在工作棧上(SGI),另一类是运行在微机上,这两类软件在价格上差异很大,对于工作棧上动画软件一般是3~4万美元,而微机上动画软件则相对便宜,一般在2~3万人民币。从价格上我们便可衡量软件的性能。但微机上的软件作动画也是可以的,在效果上也可保证。

目前,运行在工作棧上的动画软件有很多种,这类软件建立在高配置基础上。真彩色显示卡、高速图形卡、大容量

内存、大容量硬盘、高质量视频输出卡及高档次编辑机，输出的图像质量好。这类软件中有较为常用的 Wavefront、Softimage、TDI、Alias 等。Wavefront 适于工程视画；Softimage 动力学效果较佳；TDI 面向动画专业人员；Alias 较强的造型功能。

运行于微机上的最常用的是 3DS 软件 (Autodeck 3D studio 系统)，它成本低、效果佳。这种软件的最低配置需带有 80386 或 80486 微处理器 4 兆 RAM、1.2 兆或 1.44 兆软盘驱动器、鼠标、VGA 显示卡和监视器，硬盘最小为 20 兆。386 微机需配备一协调处理器。

§ 1.2 基本原理、过程

计算机动画的研究已进行了很多年。随着研究的深入，动画技术日趋成熟，同时伴随着计算机硬件的发展，使得计算机动画得以真正广泛应用和发展。目前，计算机动画已进入实用阶段，有众多的软件厂家提供这方面的软件支持。我国计算机动画研究起步较晚，但进展较快。如今电视中诸多广告中都应用了三维计算机动画技术。计算机动画以其效果奇异，制作简便、快速等特点，赢得了人们的青睐和喜欢。

计算机动画与传统动画制作有相同之处，但也有较大差别。传统动画制作是采用人工绘出一幅幅画面，1 秒钟动画需约 12 至 30 幅画面，这些画面都是平面画面，1 分钟动画需绘出 720 至 1800 幅画面，这将需要大量的手工绘制，最后需逐幅拍摄下来，形成动画片。计算机动画指的是运用计算机动画软件用计算机制作、生成动画。传统动画产生三维效果很困难。计算机动画则可以产生很逼真的立体（三维）效果。

在前面提到传统动画是一幅一幅绘制，每幅画面差别很小，这样的工作是无法忍受的。动画片中有些角色的动作是很简单的，如眼睛转一圈，那么采用传统方法是很费事的。在计算机上如何解决这类问题呢？解决这类问题采用的是关键帧技术。设定眼睛最初位置、最终位置并给出眼睛转动时间，则动画软件自动计算并画出眼睛在此片段时间内每一瞬间的位置，形成一个画面序列，连续播放便产生眼睛转动的效果。关键帧技术只是动画软件中一种基本的技术；采用动力学原理，可将某一物体沿一路径运行，产生真实效果；模拟照像机的聚焦、旋转、推拉，产生特定透视效果，而这需对模拟摄像机进行相应的关键帧设定；布置灯光，调节光强，随你自由摆布，生成奇异效果；再现透明、反射、投影，应有尽有，变幻多端。如今的动画软件尽可能的模拟自然效果，物体本身规律，生成附合实际效果的画面。同时，也可大胆发挥，生成天外来客，茫茫星际。

一般来说，用计算机动画软件制作动画需进行如下工作：

用造型工具构造动画中的角色如动物、人物、建筑物、山水等，用材质工具为角色设置各部分颜色及表面细节。定义物体透明、高反射等物质特性；用灯光照明工具在场景中布置适宜的灯光，如安排环境光、聚光灯、泛光灯（太阳光）、点光源；用动画工具对角色进行动画动作设计，如移动角色，对物体进行缩放、旋转以设计关键帧。此外，动画还可体现在使物体变形，沿某条路线运动。动画的含义不仅如此，还可体现在如灯光的强弱变化、颜色变化、光源移动、阴影变化、物体自身颜色变化、细节变化，还涉及到照像机的拉近、推远，变焦等多种变化形式。这在软件的动画工具部分均有不同的体现；用生成（着色）工具依据角色的属性（几何属

性、物质属性)、光分布、镜头的设置最终生成动画的每帧画面,生成高度真实的影像,具有正确的透视效果,物体的透明、反射、阴影效果真实;用转磁工具完成由数字信号(计算机画面)至模拟信号(录像带磁信号)的工作,形成最佳的播放媒质。总之,计算机动画软件是由计算机专业人员编制的由多个模块程序构成的实现动画制作的软件包,其中每个程序完成单独的功能,程序之间相互联系,传播各种数据,共享模型数据。此程序包为用户提供一个简明易于操作的界面。动画软件的运行是以计算机及其硬件的设置为基础的。

§ 1.3 3DS 概述

Autodesk 3D Studio (简写成 3DS) 程序包是一种用微型计算机进行三维造型及动画制作的应用程序包。它能够生成高质量的影像并制作出较佳的动画。

3DS 有一个易于使用的三维造型模块。其操作灵活方便可以让您迅速建立起图形构件并可对其加以编辑,组合或使用以放样线为基础的放样处理生成复杂的物体。另外,系统还可接受 Auto CAD 胶片文件及 DXF (图形交换格式) 文件,转换成 3DS 中模型,加快造型的完成。

3DS 提供一个材质编辑模块。设定红绿蓝三种颜色、控制材料透明度、结构透明性、表面纹理以及反射,以创造出所需的任何材质及特殊效果。使物体具有某种材质特性,从而使物体表面体现出完美的质感效果。

一旦把三维景物组合在 3DS 中,就可以加进多个可变焦的照像机、光源、阴影、背景,从而使景物栩栩如生。

3DS 提供了四种类型的着色方式,从线框画面直到象素

Phong 方式。画面可在屏幕生成、显示、或保存在磁盘中。

3DS 提供了完整的关键帧动画控制。运用鼠标控制可准确控制物体的移动，比例变换、挤压、旋转，甚至改变物体的形状。光源、照像机也可以施以动画，以创作出类似拍摄效果。

3DS 可以线框或无反差着色方式，在 VGA 显示器上预演动画，以快速检查动画效果。对于完成的动画，可生成、flic 文件或者使用视频输出卡为视频录像机输出连续的高分辨率的画面。

第二章 3DS 的使用

本章介绍 3DS 的基本使用方法。从启动程序进入 3DS，使用鼠标选择命令，构造模型，熟悉屏幕标记符，调用各模块，存盘操作，直至完成工作，退出 3DS 程序。

§ 2.1 启动程序

在安装好 3DS 软件之后，进入其可执行文件的目录。DOS 提示符类似如下：C: >3DS 键入 3DS (回车键 RETURN)，程序启动，3D Editor 出现。3D Editor 表示当前正在运行的模块，其以白色显示在屏幕右上角。

§ 2.2 鼠标及数字化图形板使用

3DS 程序启动后，其连接的鼠标或数字化图形板也随之连接好。移动鼠标器或数字化图形板的定标器就可以看到一个光标在屏幕上作相应移动。光标可以是五种图形中的一种，每一种形式都表示不同的程序运动状态。

(1) 箭头光标

当鼠标在绘图区外面时，它就以箭头形式出现，此时移动光标可以选择菜单命令或标记符或启动视图区。在材料编辑模块中只有这种光标形式。

(2) □ 拾取光标

此种光标用于在视图区中选择或放置实体。通过 Info 菜单中的对话框可调节拾取光标的尺寸，以及灵敏度区域，方便地选择或放置物体，避免多种选择。

(3) + 十字准线

在制作图形时，应用的是十字准线，它有助于对准目标。有效的光标点位于十字准线的交叉点处。

(4) 多方向光标

在某些操作中会出现多方向光标，按下 [Tab] 键，可以选择需要的方向光标。采用限定光标方向的办法，可以使图形仅在水平、竖直方向移动，也可以使图形仅沿光标方向定比例操作。

(5) 单方向光标

在三维编辑模块中进行弯曲和锥形操作时，会出现单方向光标。可按 [Tab] 键在四个方向中进行选择。

鼠标操作：

通常用户与 3DS 的交流都是由鼠标输入来完成的。当在桌面上移动鼠标时，屏幕上有一个对应的光标在移动。操作是在光标处于屏幕的一个特定区域时，通过鼠标的两个键被按下来进行的。

鼠标有两个按键：左和右。不同的按键起着不同的作用。按键的输入方式有以下四种：

- 1) 按下左键 按下并放开左键一次
- 2) 按下右键 按下并放开右键一次
- 3) 拖动 按下左键同时移动鼠标，松开鼠标按键停住
- 4) 连按两下左键 迅速按下左键两次

一般来说,按下左键是选择或执行操作,按下右键是释放或取消。

若配置 Summasketch 数字化图形板,用一支光笔或由一个定标器来进行输入。它们的操作如下:

光笔:将光笔尖按下即为按下左键,笔杆上的按钮相当于右键。

定标器:用顶上的黄色按钮进行左键操作,右边白色按钮相当于右键。

§ 2.3 屏幕组成元素

任何软件为了方便用户操作,都提供有直观易用的操作界面,它将用户可能用到的信息、提示、反馈均反映在显示终端,以使用户作出选择。最常用的一种方式是多窗口方式,它显示的信息较多,而且互不干扰。而最易于用户操作的就是菜单选择方式。图 2-1 为 3D Editor 模块的交互介面。

在 3DS 中,除材料编辑模块之外,其他模块的屏幕显示包括同样的基本元素。

1. 状态行/菜单条

根据光标所处位置,屏幕顶端的蓝色条形成菜单条或状态行。当光标不在此区中,它为状态行,相反,它是菜单条。

状态行显示的信息依赖于所处的模块,但它总是显示光标的有效位置坐标。在 2D Shaper 中,它显示多边形边数,顶点数以及步幅值;在 3D Loftter 中,其显示当前路径层次及路径长度。

菜单条具有如下形式:

Info	File	Views	Program
------	------	-------	---------

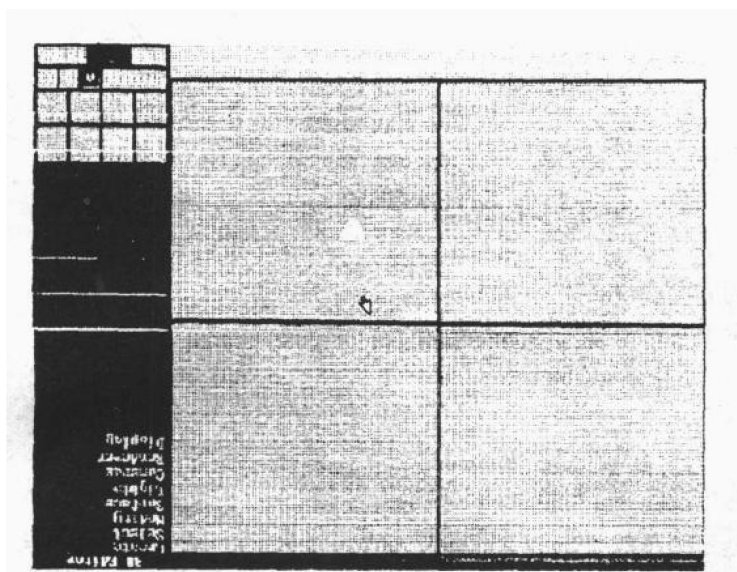


图 2-1

在菜单名称上按下左键便出现选项列表及键盘替换键。在选项上按下左键即选择该项，若在菜单外按左键则取消操作。

2. 视图区

视图区位于状态行下面，它显示内存中的几何图形。通常是三视图区及透视图。各模块根据所需配置不同的视区，可用 File 菜单中的 Save Project 和 Load Project 选项来制作出系统设定，也可用 Views 菜单选项和 Icon 面板上的按钮来修改视图区配置和视图。

值得注意的是，当屏幕上显示有多个视图时，只有一个视图区有效。有效视图区以亮白色边框显示。若将光标移入某视区，随后按下左键，则此区为有效视区，操作便在此区

中进行。按下右键或敲 [ESC] 键，则停止重绘几何图形。

3. 命令行

每一程序模块都提供了许多命令，它们沿屏幕右侧排列，称之为命令列。命令列按照分层次的树形结构，作分支排列。

最左边的列是树的主杆，该列全部显现。当从该列选取一个选项时，一个选列列表——即一个分支——便以缩进排列的方式出现在主杆下面。若从这个分支选取一个选项，便会出现另一个分支。有四种可能的分层，有的分支在达到执行命令的选项之前要经过所有四个分层。在二或者三列中的一个选项，如果其后跟有省略号…，那它就有一层的可选项。

命令列以某种颜色显示，颜色可通过编辑 3ds. set 文件加以改变。当在第一列上移动光标时，选项显示成淡蓝色。当选定某项按下左键时，它会变成白色或者黄色。白色意味着它是一个中间命令，还必须选其分支选项；黄色表示已选定好操作命令，可以进行操作。

命令列中的有些选项，如 2D Shapen 中的 Modify/Axis…/Show 相当于一个开关，可接通或关闭。若一星号出现在其旁边，则表示接通，否则即为关闭状态。

4. 提示行

当选择好一个命令的最后分支时，如 Create/Tube…/Faceted，这个选项变为黄色，同时屏幕底部出现二行白色的文本提示，以黑字显示提示要求输入相应数据或操作。

5. 标记面板

标记面板位于命令列下面，由一些图符组成。每个图符相当于一个按钮，这些标记按钮控制绘图区的视图，并启动专用于当前模块的各种模式。光标移至按钮上按下左键便使之有效。