

电脑教学实验室丛书

MAYA、3DS MAX 环境设置与实例

袁志平 等编著

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电脑教学实验室丛书

MAYA、3DS MAX 环境设置与实例

袁志平 等编著



机械工业出版社

本书是一本面向信息技术时代的计算机实用技术教科书。

本书介绍了与三维动画相关的计算机硬件、软件、网络等基本理论知识。读者通过上机操作,可以初步掌握操作系统平台、三维动画软件及相应的工具软件的安装与设置,初步学会 MAYA、3DS MAX 三维动画的设计制作。本书能使读者在较短的时间内掌握配置计算机硬件的方法和设置单机网络系统,学会与三维动画相关的工具软件的安装与使用,以及对等网信息资源的共享和通信方法。

本书适合具有初中以上文化知识的电脑爱好者和初中、高中、职高学生自学或作为上机实验的教科书,同时也可以作为普及现代信息技术的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

MAYA、3DS MAX 环境设置与实例/袁志平等编著. —北京:机械工业出版社, 2002.7

(电脑教学实验室丛书)

ISBN 7-111-10362-9

I . M… II . 袁… III . 三维 - 动画 - 图形软件, MAYA、3DS MAX IV . TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 039215 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:王 虹 版式设计:冉晓华 责任校对:申春香

封面设计:鞠 杨 责任印制:路 琳

北京大地印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm $\frac{1}{8}$ ·15.25 印张·376 千字

0 001 - 5 000 册

定价:24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677 - 2527

封面防伪标均为盗版

前 言

《MAYA、3DS MAX 环境设置与实例》力求从基本知识、基本概念、基本理论出发,顺利地引导读者入门,消除初学者对 MAYA、3DS MAX 环境设置及动画制作的顾虑,突出培养其对信息处理的能力,解决读者具体的硬件配置、操作系统软件的安装设置和实际问题。本书适合初中、职业高中、中等师范学校的学生以及不同年龄的电脑爱好者使用。

本书从初学者学习的角度出发,由浅入深,由表及里,从特殊到一般,依照“实践—认识—再实践—再认识”的认知规律,使初学者尽快地掌握电脑的三维动画制作并达到熟练程度。

通过阅读本书并结合实际上机动手操作,初学者会对 MAYA 与 3DS MAX 动画影像的制作、3D 多媒体电脑硬、软件以及相关工具软件的安装调试使用产生浓厚的兴趣。若按照本书操作步骤去做,用户就会比较容易地设计配置一台电脑系统的硬件,设置电脑的多操作系统平台,安装当前较新版本的 MAYA 与 3DS MAX 三维应用软件、制作三维动画、影像的一些具体的实例等。

本书共分 6 章 33 节。其中第一章介绍三维动画影像原理与应用;第二章介绍三维动画环境设置;第三章介绍 3DS MAX 与 MAYA 安装与调试;第四章介绍 3DS MAX 制作实验室;第五章介绍 MAYA 基本操作实验室;第六章介绍相关工具软件。

本书由袁志平、陈桂香统稿。第一章由董惠兰、牛静、郭新、麻力、苏策宇编写;第二章由任瑞芬、匡振然、韩家钢、王文精、杨明编写;第三章由韩晓京、潘立晶、翟建军、刘燕霞、陆发芹编写;第四章由王凤霞、孙贺、张梅英、元荣华、白洁、袁博编写;第五章由马莎、马丽、于军、朱川、索凤坤、邓杰萍编写;第六章由秦硕、马恕、张浩、伊海亮、程庆兰、张晶晶编写。参与本书编写工作的还有袁鑫、刘颖、崔毅、贾秀敏、张芊、陈亚军、杨玉荣、王欢、何婧、张怀丽、张瑜、王玉林、刘国辉、甄浩等。

编 者

目 录

前 言

第一章 三维动画影像原理与应用 1

第一节 3DS MAX 与 MAYA 简介 1

一、3DS MAX 1

二、MAYA 2

第二节 三维动画及影像的基本原理 3

一、时空与造型 4

二、光线与色彩 5

三、静画与动画 6

第三节 三维动画及影像的应用 7

一、对初学者的要求 7

二、对提高者的要求 7

三、三维动画及影像的应用 8

习题 9

第二章 三维动画环境设置 10

第一节 3DS MAX4 与 MAYA 运行环境 10

一、3DS MAX4 运行环境 10

二、MAYA 运行环境 10

三、相关的动画影像制作软件 11

四、三维动画影像的文件格式 12

第二节 安装多操作系统 13

一、常见的操作系统 14

二、文件格式与硬盘分区策略 15

三、多操作系统的共存形式 16

第三节 安装 Windows Me 操作系统 17

一、设置 BIOS 关键项 17

二、选择系统启动方式 18

三、输入 DEBUG 小程序 19

四、安装 Windows Me 操作系统 21

五、调整 Windows Me 桌面设置 22

六、格式化硬盘 23

第四节 安装 Windows 2000 操作系统 23

一、在 Windows Me 下安装 Windows 2000 24

二、设置首次启动设备 26

三、从 CD-ROM 光盘启动计算机 27

四、在图形界面中安装 Windows 2000 32

五、设置启动 Windows Me/2000 菜单项 32

第五节 安装 Windows XP 操作系统 34

一、设置首次启动设备 34

二、从光盘驱动启动计算机 36

三、开始安装 Windows XP 37

四、设计规划硬盘分区 38

五、格式化硬盘分区并复制安装文件 40

六、设置安装 Windows XP 系统 42

第六节 Windows XP 语言、插件及初步

设置 47

一、安装插件多种语言 47

二、设置中文桌面 51

三、安装系统插件 54

四、设置 Windows XP 初始状态 55

五、设置对等网络 55

六、设置本地或网络打印机 56

习题 57

第三章 3DS MAX 4 与 MAYA 安装与

调试 59

第一节 安装 3DS MAX 4 系统 59

一、首次安装 3DS MAX 4 59

二、第一次运行 3DS MAX 4 64

第二节 初识 3DS MAX 4 界面 68

一、3DS MAX 4 窗口界面的整体布局 68

二、标题栏 68

三、文件菜单栏 69

四、工具栏 71

五、命令面板 75

六、工作视图区 79

七、动画控制区 80

八、状态行、控制行与角度、捕捉控

制区 82

九、视图控制区 83

第三节 调整 3DS MAX4 界面 85

一、加载特定的用户界面 85

二、显示/隐藏 UI 面板和工具栏 87

三、设置键盘上的快捷键 87

四、设置创建“两足动物”功能 88

第四节 安装 MAYA 系统	91	九、播放影像	152
一、安装 MAYA 的方法	91	第六节 火焰	152
二、第一次运行 MAYA 系统	96	一、制作火炬手柄	153
第五节 初识 MAYA 界面	103	二、制作火焰	153
一、启动 MAYA	103	三、火焰效果	157
二、MAYA 界面简介	105	四、制作火焰动画	157
习题	107	第七节 子物体	159
第四章 3DS MAX 制作实验室	109	一、建立两个大小不同的经纬球	159
第一节 红苹果	109	二、对两个经纬球贴图	160
一、制作苹果	109	三、设置大球动画	163
二、制作苹果柄	111	四、建立椭圆运动轨迹	163
三、复制多个苹果	115	五、制作虚拟物体并与小经纬球对齐	164
第二节 风景切换	115	六、各物体间进行连接	165
一、调入第一张影像图片	115	七、设置小球沿二维椭圆轨迹运动	165
二、调入第二张影像图片	116	八、渲染	166
三、设置两张图片切换模式	116	第八节 机械手指	167
第三节 鸟笼	119	一、创建机械手指的下节	167
一、制作鸟笼	120	二、创建机械手指的中节	168
二、制作鸟笼挂钩	121	三、创建机械手指的上节	169
三、编辑材质与渲染	124	四、对齐机械手指各节	169
四、制作鸟笼门	125	五、连接机械手指各节	171
第四节 雪花	128	六、设置各关节的反动力连接	171
一、粒子系统命令简介	128	七、编辑动画	174
二、建立雪花微粒场景	129	八、设置各关节颜色	175
三、移动雪花微粒	129	九、设置音效	176
四、设置雪花参数	130	十、调整手指的运动轨迹	177
五、改变雪花颜色	131	十一、渲染	178
六、编辑雪花材质	132	习题	179
七、增加环境背景	132	第五章 MAYA 基本操作实验室	181
八、编辑背景材质	133	第一节 建立、设置、保存工程文件	181
九、创建泛光灯	135	一、建立一个工程	181
十、设置音效	135	二、设置当前的工程	182
十一、渲染场景生成动画文件	136	三、保存文件	182
十二、播放影像	137	第二节 标记菜单	183
第五节 礼花	137	一、使用 MAYA 标记菜单	183
一、找到并显示粒子系统命令面板	138	二、调整视图结构	184
二、设置超级粒子参数	138	第三节 Paint Effects 画板	185
三、编辑材质	142	一、转换画板模式	186
四、设置空间变形	143	二、二维画板模式	186
五、建立摄像机	145	三、三维画板模式	188
六、设置音效	146	四、设置 Paint Effects 画板	188
七、设置物体属性	147	第四节 制作夜景	190
八、渲染输出动画影像文件	148	一、制作夜晚天空背景	191

二、空间隐现星云	191
三、繁星光芒闪烁	192
四、花草茵夏正浓	192
五、绿树枝繁叶茂	192
第五节 制作自然景观	193
一、设置当前的工程	193
二、保存文件	193
三、转换三维画板模式	193
四、设置 NURBS 平面画板	194
五、选取许多青草和鲜花	196
六、隐藏 NURBS 平面模型	197
七、选取各种树木	198
八、设置场景中的摄像机	199
九、设置场景中的灯光	200
十、设置渲染参数并加以渲染	202
第六节 制作头部模型	204
一、进入 MAYA	204
二、创建头部剖面轮廓曲线	204
三、创建头部模型	207
第七节 制作瓶子模型	208
一、进入 MAYA	209
二、创建瓶子剖面轮廓曲线	209
三、创建瓶子模型	210
四、赋予瓶子模型材质	210
五、建立灯光进行渲染	213
习题	214

第六章 相关软件	216
第一节 翻译工具	216
一、朗道字典 & 翻译软件	216
二、安装翻译软件	217
三、朗道主界面简介	219
第二节 采集信息工具	220
一、连接 USB 数码相机	221
二、驱动数码相机	221
三、安装应用程序	223
四、使用数码相机	224
第三节 刻录工具	225
一、Easy CD Creator 基础知识	225
二、安装 Easy CD Creator 刻录软件	226
三、Easy CD Creator 界面	228
四、制作音频 CD	230
五、制作数据 CD	231
第四节 Windows XP 的刻录功能	232
一、设置刻录机	232
二、选择需要刻录的数据信息文件	234
三、编辑刻录数据信息列表	234
四、刻录数字信息文件或文件夹到 CD 盘	235
五、改写 CD-R 盘上的错误文件或 文件夹	236
习题	236

第一章 三维动画影像原理与应用

随着信息技术的迅猛发展,许多图形、模型、影像的动画制作以及加工处理,逐渐地由 3D 多媒体电脑来完成。从原始的手工制作动画片《大闹天宫》《哪吒闹海》等,发展到由 3D 多媒体电脑参与的图形、图像、模型、动画、影像制作,或者由 3D 多媒体电脑加工处理的《狮子王》、《玩具总动员》、《星河战舰》、《泰坦尼克号》、《骇客帝国》、《数码特工》、《精灵鼠小弟》等影片。由于 3D 多媒体电脑创造了许多富有想象力的虚拟数字角色、虚拟真实场景。在视觉上开辟了新的视野,使影像动画更加生动活泼、形象逼真。

在进行绘画时,表现物体轮廓的方法各不相同。国画的画法一般是直接用线条勾画出物体的轮廓。油画的画法则用颜色差异和光线明暗对比不同来描绘出物体轮廓来。描绘出的事物形象被称为图形。传统的动画制作,是将画好的、有连贯动作关系的二维平面图形,按照连贯动作的顺序,一张张地拍摄下来。在播放时,一秒钟之内要连续地播放 24 张以上,人们才能感觉到是连续的动画。否则,人们感觉到的是断续的、毫无相关的图形。3ds max 和 Maya 应用软件就是利用 3D 多媒体电脑来进行制作、编辑、播放二维平面图形、三维立体数字角色和场景的三维动画和影像软件。

第一节 3DS MAX 与 MAYA 简介

使用 3D 多媒体电脑图形、模型、影像编辑类的应用软件和二维、三维动画应用软件来制作、编辑、播放动画,可以做到省时、省力、省钱。随着这些应用软件的发展以及版本的不断提高,操作过程也越来越简单、易学。用于图形、影像处理的应用软件有许多,如使用电脑进行设计绘图软件 Corel Draw 等;用来扫描图像、照片并能进行编辑和打印图像、照片的软件 Photoshop 等;在网络上使用的网页动画软件,如简单、小巧的 Flash 网页动画软件等;用于制作和编辑,如: 3ds max 和 Maya 等。

任务:

初步认识 3ds max 和 Maya 三维动画、影像应用软件。

目标:

通过对 3ds max 和 Maya 三维动画、影像应用软件的初步介绍,了解其强大的功能,引发学习制作三维动画、影像的求知欲和极大的兴趣。认识到三维动画、影像应用的广泛性、社会的实用性、学习的可行性,用以确定近期的学习目标及发展的方向。

一、3DS MAX

3ds max 是 1990 年美国 Autodesk 公司在 Auto CAD 应用软件的基础上发展起来的三维动画制作、编辑、播放软件。1994 年推出 3DS4 版本。3ds 的工作过程是在二维模块中创作一个平面图形,经过三维放样成为立体的模型后,在三维编辑模块中赋予适合的材质、贴图及灯光、背景图等,在动画编辑模块中设置关键帧,经过渲染着色之后,即可展示出一段立体模型的动画。1996 年推出的“三维造型及动画制作大师”——3ds max,集百家之长,并

结合 Windows NT 平台的特点，在 PC 机上的三维造型及动画制作达到了工作站级专业动画制作软件水平，使得 3DS 有了一个质的飞跃。3ds max 是在 3DS4 的二维造型、三维造型、材质编辑、动画制作和视频处理等功能基础上，将 IAPS 特效模块加入到软件之中，增加了调整器、轨迹窗及网络支持等功能，在人机交流的界面上，使用了用户熟悉的 Windows 窗口；尤其是窗口卷展的方式，根据电脑配置的不同，能自动进行调整的自适应功能等。这些特点是目前一些三维动画制作软件所不具备的。

3ds max 是目前世界上拥有最多用户的超级三维动画制作软件，用于影视广告动画、建筑效果图、工业产品设计、游戏开发等众多的行业。它的功能全面、易于掌握，制作效果也非常出色，全新的 4.0 版功能更加强大，增加了高级细分角色建模、高级角色动画、自定义按钮、软物体动力学、实时渲染等项顶尖技术。

二、MAYA

Maya 是目前世界最高水准的三维动画制作软件。它功能完善、使用灵活，应用对象是专业的影视广告、角色动画、电影特技等。Maya 是全新架构的集动画、数字效果于一体的软件。Maya 提供了比较先进的动画效果、视觉效果的专业制作工具。用 Maya 可以制作动画、影视特技以及游戏等。在影视娱乐、虚拟现实、广告宣传、机电制造、工程设计、医疗保健、城市规划、模拟军演、信息通信、教学演示等方面，有不可或缺的作用。可以从以下几个方面学习 Maya 的基本操作技术。

- ① 学习 Maya 基本动画、角色动画、动力学动画等动画技术。
- ② 学习 Maya 的 Cloth（衣服）、Fur（毛发）、Paint Effects（绘画特效）、Render Live（渲染合成）等高级模块的用法。
- ③ 学习表达式和内部 MEL 语言的运用。
- ④ 学习一些重要的插件和相关软件的结合使用方法，包括 Life Forms Move Tools、Caustic Digital Nature Tools、World Build 等。

Maya 界面的设定、显示方式、几何建模、历史编辑、变换操作、曲线和曲面编辑、雕刻曲面、布尔运算、路径动画、扭曲变形、口形动画、骨骼蒙皮、动力学、粒子、火焰特效、绘画特效、交互渲染等，是入门的必修课。建模的重要概念、NURBS、多边形、Patch 面片、细分曲面等建模方法也是重点应该掌握的。

1. 工作流程

Maya 结合了物理学中的动力学、粒子物理学，使动画效果更加生动活泼、栩栩如生。由于其功能强大、操作方便、效率较高等优点，被较多的电影公司、电视台、动画制作公司等采用。

Maya 的界面简洁、操作方便、工作效率较高。Maya 的界面可以灵活地改变，可以隐藏菜单和工具栏等，采用全屏幕的方式进行工作，也可以自行设置用户的界面，使其更适合自己的工作需要。

Maya 基于节点体系的结构保证了良好的性能和总体控制。Maya 的灵活性和强大的功能可以让用户能够对场景中的任意点的任意属性设置动画。Maya 的集成编程语言 MEL，使用用户可以自行加入定制的属性；产生高水平的动画力学效果；执行程序化的建模和动画工作等，扩充了 Maya 的功能。

2. 建模功能

建模技术包括有建模命令、参数的涵义、工作流程、NURBS 的无缝人头高级建模、材质和灯光的设定等。

Maya 的建模工具有 NURBS 建模、多边形建模，而 Artisan 造型建模组，已经完全达到了在电脑内揉捏造性的境界。用户可以随心所欲地制作出各种复杂的模型和场景。Maya 的工作流程和其高性能相结合，即使在模型文件很大时，系统依然可以保持着良好的交互性。

3. 人物动画

利用 Maya 所创作出来的人物都栩栩如生。建模和设置人物动画方便快捷，可以将多种内嵌行为或高级控制加入创作当中，可以把微妙的表情赋予数字角色。Maya 提供了几十种基础变形和高级的曲肌变形，可以随意地对数字角色进行喜、怒、哀、乐的表情控制，以至于可以达到以假乱真的地步。

Maya 的 Fur（毛皮）模块，可以在数字角色上模拟出真实的、带有投影的毛发、毛皮效果。并且还可以进行梳理。Maya 的 Cloth（衣服）模块，可以为数字角色缝制合适的衣服、装饰等。Maya 的 F/X 模块，可以让灯火中升起的烟雾渐渐地变成一个任意形状模型。Maya 的集成声音同步功能，可以对数字角色进行精确度较高的同步配音。

4. 视觉效果

Maya 具有强大的粒子系统，可以轻松地制作出真实的水、火、云、雾、闪电等。使用 Maya 的柔体、刚体功能，还可以模拟走动时肌肉的轻轻颤动、弹簧和铰链等的动作行为。利用 Maya 的动力场，可以制作出泥石流、漩涡、坠落、甚至原子弹爆炸的效果。

Maya 的 Paint Effects 系列工具能轻松地画出几十种花、草、树木、羽毛、铁丝网和一些常见的自然景观。

5. 渲染效果

Maya 可渲染出清晰度和真实感很强的影片品质的图像。Maya 高品质的软件粒子渲染、硬件粒子渲染，涵盖了多种效果，例如：云、烟、火、流星。合理地使用灯光、纹理、材质，制作出来的数字角色更加形象逼真。

Maya 的 IPR 渲染功能可以一边调节渲染设置，一边观看影像的变化效果，不必真正地渲染，可以节约大量的渲染时间。

6. 数据处理

Maya 与其他图形图像软件具有良好的交互性，支持输入、输出几十种模型格式和 17 种影像文件格式。例如：几何模型格式 DXF，游戏常用的格式 RTG、GE2，影像文件输出格式 AVI 等。

第二节 三维动画及影像的基本原理

在三维动画影像的制作过程中，要不断地设计制作许许多多的直线、曲线、圆、棱球、圆球等各种各样的线段、平面图形、立体模型。在自然界的规律中，存在着“对称美”“简洁美”、“和谐美”之说。所谓对称美，体现在自然界的物质都要有对于一个平面、一条线或一个点对称的规律。例如：人与其他所有的动物，都是关于中间对称。简洁美，体现在自然界的物质都遵循最简化的原则。例如：人长两只眼睛和两只耳朵就可以得到立体的视觉效果和立体的声音效果。和谐美，体现在自然界事物的生存与运动都遵循客观规律，但是又有各自

的特殊性，又相互紧密地联系。例如：人生长着相同的器官，但是又可区分，即宏观相同，微观不同。自然界是可认识的，但是自然规律是不可更改的。学习三维动画影像的制作，只有扎扎实实地学好基本功，从实践中来再到实践中去，才可能综合运用，创造出有新意的作品来。

任务：

学习空间与时间的概念和关系，空间与场景建模、影像动画制作的基本原理，光与色彩本质关系。

目标：

了解空间与时间的概念和关系，初步掌握空间与场景建模的关系，掌握影像动画制作的基本原理，理解光与色彩本质联系等为三维动画制作准备理论知识。

一、时空与造型

1. 一维空间的表现形式为一条直线

一维空间在几何表达形式上用一根数轴来进行度量，如：有原点、有规定单位长度、有方向的 X 轴。在一维空间可以描绘一系列连续的线段 (x_1, x_2) 或不连续的点 (x)。点是指没有大小，只有位置，不可分割的图形。在任意的两点之间（有界）可以划分出无数个点（无穷）。任何一个线段都是由有限无穷多个点连接而成的。

注意：

在物理学上研究的点，是只有质量没有体积的理想模型。

无穷 (∞) 包括有正无穷 ($+\infty$)、负无穷 ($-\infty$)。无穷是指无边无际，只是一个无限延长的扩展方向。无穷大 ($+\infty$) 可以解释为：任何一个你能想象得出来的，认为非常非常大的数 (n)，而无穷大 ($+\infty$) 比 n 还要大。无穷小 ($-\infty$) 可以解释为：任何一个你能想象得出来的，认为非常非常小的数 (n)，而无穷小 ($-\infty$) 比 n 还要小。

正无穷 ($+\infty$) 与负无穷 ($-\infty$) 几何空间的关系体现在无穷远处是一个点。

2. 二维空间的表现形式为一张平面

二维空间在几何的表达形式上用两根相互垂直交叉的数轴来进行度量，如：有原点、有规定单位长度、有方向的 X 轴和 Y 轴。在二维空间可以描绘出各种各样的多边平面图形。最简单、最基本的平面图形即为三角形（由 3 个点 x_1, y_1 、 x_2, y_2 、 x_3, y_3 确定）。在物理结构上三角形是最稳定的形状，所以一般用来做支撑构架的基本结构。

3. 三维空间的表现形式为一个立体形象

三维空间在几何的表达形式上用三根相互垂直交叉的数轴来进行度量，如：有原点、有规定单位长度、有方向的 X 轴、Y 轴和 Z 轴。在三维空间可以描绘出许多不同的立体模型。在物理上，有时为了研究问题的方便，将所研究的物体模型设置成为理想的状态。即：研究的对象只有质量而没有体积的点，这是在实际的三维空间中是不可能出现的。最简单、最基本的三维立体模型即为四面体。若将四面体的表面数目不断地增多，当增加到无穷多时，这个立体模型就近似为一个立体的圆球。

注意：

圆球是关于中心对称和无数个穿过中心轴对称的自然界最美的形体。在自然界，不管是宏观的星体，常规的物体，还是微观的粒子，总是趋向于球体变化。圆球是自然界中集对称

美、简洁美、和谐美于一体的最完美的形体。

4. 四维空间、五维空间……甚至更多维的空间

四维空间、五维空间……甚至更多维的空间在理论上是成立的，可是其在实际的生活空间中表现的形式，至今还没有人能够描述得出来。

人类生活在四维时空而不是四维空间！四维时空是指三维空间加上一维时间。比如：朋友约会，约会的地点是确定了三维空间的坐标值（X，Y，Z），约会的钟点是确定了一维时间坐标值（t）。只有四维时空的坐标值（X，Y，Z，t）都确定后，朋友才能见面。

再如，电影业所谓的“4D”影视技术是指三维空间效果加上立体音效。

5. 点与线之间的关系

点是指没有大小，只有位置不可分割的图形，而线则是由无数个点连接而成的。两点（ x_1, y_1 、 x_2, y_2 ）确定一条直线。

6. 直线与曲线之间的关系

直线是由无数个点连接而成的，直线是曲线的一部分。任意的一条曲线可以放大地看成由无数条相对短小的直线段组成，若将这条任意曲线分成的直线段越多，那么，这条由无数条直线段连接成的任意曲线就越光滑。

7. 曲线与圆之间的关系

圆是曲线的特例，当一条曲线各部分的曲率都相等时，这条曲线就一定是个圆。一条任意的曲线也可以看作是由无数个大小不同圆的弧线光滑连接而成的。

8. 棱球与圆球之间的关系

三维动画影像制作过程中，若将正六面体棱球的表面数目不断地增多时，可以改变成为正十四面体等等。当物体模型的表面数目增加到无穷多时，这个棱球就近似为一个立体的圆球。表面积最小，体积最大的物体就是圆球。圆球是关于无数个过圆心轴的对称物体，是自然界中最美的形体。大到宇宙的星体，小到人们研究的粒子都是趋于圆球状的。

在三维动画影像制作的过程中，要利用数学课上所讲的三视图的方法，来建立、编辑三维立体模型，创作出连续的三维动画影像来。

二、光线与色彩

光是一种电磁波，是用肉眼能看到的部分电磁波（只是连续电磁波的一小部分叫做可见光）。由于眼睛的分辨能力较差，而人们又粗略地将太阳光线分成“赤橙黄绿青蓝紫”七色光。人们又从美丽的彩虹引出许多的动人的传说。万物的诞生、成长与进化都离不开太阳。人们通常所看到太阳的光线是白色的，只有经过透镜的折射，才可以看到赤橙黄绿青蓝紫的七色光。

光的三原色红、绿、蓝，与美术老师讲的颜料的三原色：红、黄、蓝，有着本质的不同。光的三原色与颜料的三原色本质上的区别在于光的三原色是物体发出的光线，直接进入人的眼睛。颜料的三原色是物体反射出的光线再进入人的眼睛。电视机、显示器在没有太阳光和灯光等光线照射时，自己发出光线，使人们能够看清屏幕上显示的内容。而其他的物体在没有太阳光和灯光等光线照射时，用眼睛就看不清了。所以，电视机、显示器所用的是光的三原色。在三维动画影像的制作过程中当然运用的也是光的三原色了。

从物理的角度讲，白色是一段连续的电磁波，并不是单一频率的电磁波。白色所包含的

各种颜色的光线，也不只是这简单的七色光，而是有限无穷多个。所以，全色应当是指白色。白色所包含的各种颜色的光线比例不同，看到的白色也不尽相同，如：楞白、奶白、灰白、雪白、花白、鱼肚白等等。颜料的三原色红、黄、蓝，不能混合调成白色，只能混合调成接近于黑的脏色。白色的光可以由三种光线混合而成，这三种光线为：红、绿、蓝，也称这三种色光为光的三原色。

所谓黑色，是指没有任何的光线进入人的眼睛。那么，在日常的生活当中，什么是最黑的呢？煤？黑头发？黑布？黑墨水？都不是！它们都有反射的光线进入人的眼睛。所以，都不是最黑的。最黑的应该是黑洞！为什么呢？假如有一条光线进入了黑洞之中，那么，这条光线在黑洞里不断地按照光的反射定律来回地反射，可是能够反射到洞口的几率却很低。即使有一条光线经过多次地反射，从洞口中反射出来，通过多次的反射碰撞其光线的能量也消耗尽了。

在三维动画影像制作的过程中，给物体模型选材质、贴图、灯光时，就要考虑到材质贴图的颜色与灯光的搭配。要想能正确地反映出物体的本色，就要考虑到照射物体的灯光颜色。因为只有全色的白灯照射物体，才能正确地体现出它们的本色。例如：在商店陈列商品的柜台，应当选用全色的白灯照射商品，使顾客能挑选出自己喜爱的某一种颜色的商品，以免因为颜色闹出纠纷。学生在伏案学习时，应该配全色的白灯照射，防止偏色而损伤眼睛。选择不同颜色的光线照射物体，会产生不同的特殊效果。

三、静画与动画

平时人们常常提到“一幅画”、“一张照片”、“一对条幅”等等。在电视机、电脑的屏幕上则称为“帧”。幅与帧的区别是什么？幅是在相对短的时间里，画面的内容基本是不变的。帧是在相对短的时间里，屏幕上画面的内容基本是变化的。NTSC制式是在1秒钟内，电子射线要从左到右、从上到下扫描相对变化的30帧画面。幅是相对静止的，帧是相对变化的。在屏幕上看到的画面是静止的，实际上是每秒扫描变化30帧，只是肉眼看不出扫描帧的变化罢了。

三维动画影像的工作原理是用三视图方式制作三维物体模型和场景，再将特殊的材质赋给三维物体模型和场景，设置灯光照射物体模型，由电脑自动计算出阴影与明亮度，用人工设置将关键帧的动作进行变化，配上适合的音乐，用3D多媒体电脑来完成中间过渡帧，最后生成有声有色的三维影像动画。

三维模型和场景产生过程一般分为三种情况：第一种情况是，首先创建平面图形，再将平面图形延伸成为立体的物体模型，利用三视图的方式对物体模型作进一步的编辑调整，并赋予适合的材质、贴图及灯光、背景图，着色后在屏幕上立即可以看到一幅彩色的立体“静”画，若继续操作，可以设置动画的关键帧，着色后在屏幕上显示出一段立体模型的彩色动画。第二种情况是直接创建一个标准的物体模型，然后再进行调整并赋予适合的材质、贴图及灯光、背景图，着色出彩色的立体“静”画，进入动画编辑设置关键帧等等。后面的操作与第一种情况相同。第三种情况是直接用下拉菜单调入一个现成的物体模型文件，然后再赋予适合的材质、贴图及灯光等等。后面的操作同样地与第一种情况相同。

3ds max与Maya是在3D多媒体电脑的动画软件中功能很强的应用软件。其应用比较广泛。在静态方面，可以将平面广告立体化；在动态方面可以制作出形象动画、电视、电影特技。更

重要的是三维动画影像软件可用来模拟分析时间较长设备昂贵的模具开发、模拟实验等。

第三节 三维动画及影像的应用

不同文化知识基础的人员学习三维动画制作有着不同的起点，造成学习进步的程度快慢不同。在了解三维动画及影像应用的广泛性、实用性后，对今后的继续学习、工作就业和休闲娱乐等都有深远的意义。

任务：

对初学者和提高者学习三维动画制作的不同要求，介绍三维动画及影像的应用。

目标：

了解学习三维动画制作的基本条件，了解三维动画及影像的应用。

一、对初学者的要求

三维动画及影像的基本操作对初学者的要求并不高，按照本书中的安排，由浅入深，从简单到复杂，认真地、忠实地执行每一个步骤，就会制作出每一节中的物体模型及其动画效果。有了一次成功的喜悦，体会到初次的成就感之后，再来认真地研究制作过程中的每一个步骤，配合每章节后面的作业练习，尝试性地改变相应参数的大小、琢磨制作时的操作手法、适当地变换观察事物的角度、领会在实例制作过程中所涉及到的相关理论知识和概念等。在不断地操作实践过程中，努力地将理论与实践相结合，才可能逐渐地创作性地发挥个人的特点，根据社会工作与生活实际的需要，创作出自己的优秀作品来。对于学习三维动画及影像的初学者的要求如下：

文化程度： 初中以上。

英语水平： 26个英文字母大小写能按顺序对照认下来。

能够使用英、汉翻译工具；会查英、汉词典。

计算机水平： 会使用几个常用的操作系统命令即可。

如：A: , C: , D: , DIR , CD , SETUP

了解键盘指法。

移动鼠标器会指向、拖曳，会用鼠标左、右键进行单击、双击、右击图标。

能够正确开/关机，进入/退出 Windows 操作系统。

二、对提高者的要求

对于需要进一步提高和今后将要从事三维动画影像制作的学者来说，还需要掌握的基本知识和技能如下：

平面、立体几何知识

材质、运动力学知识

几何、物理光学知识

书写、绘画美术知识

声效、配乐音乐知识

摄影、录像应用知识

... ..

三、三维动画及影像的应用

三维动画影像软件所创造出来的图形、模型、图像、动画体现了电脑美术制作者的创造性的思维，凝聚了电脑美术制作者的聪明智慧。学习三维动画及影像操作使用感到困难的，不是动画部分的制作，也不是三维模型的制作，而是创建一组有延伸意义的物体单侧截面图形。而学习三维动画及影像感到最难的，却是制作者的创意思维。考虑如何把头脑里想像的事物，在电脑中虚拟出来。一个具有创意的、成功的三维动画及影像电脑作品，是人类大脑形象思维在电脑这个奇妙的媒体上生动的体现。可以使人们从中获得美的艺术享受，可以开拓人们的思路，可以增加人们的乐趣。学会三维动画及影像软件的操作使用，可以加入社会的各行各业当中，找到适合电脑制作图形、模型、影像、动画的工作。发挥个人的聪明才智，创造出新颖的三维动画影像作品，为社会创造财富，也可以同时推动电脑应用技术的发展。

在教育业中，可以利用多媒体电脑、3D 多媒体电脑和二维、三维动画影像软件辅助课堂教学。在常规的教学方法手段中，可以将教师一直不能演示和学生不能动手操作的物理、化学、数学、生物、地理等实验，设计成为参与性很强的教师、学生的动画模拟实验。在实验过程中，根据操作者参与的情况不同，最终实验的结果也不尽相同。可以将时间长、变化快、设备贵、消耗大、有危险、有放射、微观小、宏观大、时令性强、不宜观察、不宜成功的各学科的实验模拟出来。针对某一知识点或某一教学的难点，制作成生动形象的动画模拟演示实验。在模拟实验中，使学生全方位、立体地观察实验对象、反复地操作实验的过程、分析归纳总结实验结论、理解掌握自然科学的客观规律，有助于增强学生的感性认识和知识的接受能力，帮助学生剖析、认识事物的本质和运动变化规律，实现用现代化教学手段进行电脑辅助教学。

在广告业，可以制作美感好、动感强、视觉效果强烈的电视栏目片头。经过虚拟拍摄及动画模拟演示产品的外部形状、内部构造、工作原理和工作状态。能够起到很好的广告宣传效果。

在机械制造业，可以辅助机械制图，可设计制作三视图、轴视图、剖视图。通过动画模拟运动，在显示屏幕上，可以看到所设计新产品的外观、内部结构、机械性能。通过观察测试，不断地调整参数、修改设计，掌握机械设计的合理性。

在建筑业，建筑设计师直接可以用三维动画及影像软件，设计制作精美的建筑立体图，将建筑物所在的周围地理环境位置虚拟出来。使生成建筑物模型与将来的地理环境相配合，产生的情景体现了建筑物与环境配合的合理性。通过三维动画及影像中的镜头功能，清楚地了解建筑空间的设计里面产生虚拟的环境，可以预览建筑物的各个角度。

在军事科技上，可以模拟航空飞行，训练飞行驾驶员，分析事故原因，观察导弹飞行状态，爆炸碎片轨迹，模拟核武器试验，模拟将来的战场，卫星火箭发射与飞行状态。

在生物工程方面，模拟有机物的立体结构，新生物的复杂空间构想。

在医疗卫生方面，可以模拟复杂的外科手术，通过动画模拟演示，使医生可以看到更多的各种病例手术，有助于医疗手术的掌握与提高。

在商业方面，可为商品作详细的介绍。

在法律方面可以分析事故、分析案情，有助于分清事故的责任，尽量地杜绝事故的再次发生，找到真正的罪犯，尽量地不冤枉一个无辜的人。

在娱乐业，制作动画片、科幻片、电脑特技、电脑游戏等。

若再搭配虚拟现实的制作软件，利用特殊的视觉设备，可以在虚拟世界中操作立体空间中的虚拟物体。随着计算机科学技术的发展和 3D 多媒体电脑的普及，三维动画及影像制作软件逐渐地、普遍地运用于各个行业，被人们所认识和接受，成为人们形象设计、辅助教学、系统分析和艺术创造的最佳助手，将会发挥其应有的作用。

习 题

1. 描绘出来的事物形象称为图形。什么样的图形才可以视其为连续的动画呢？
2. “幅”与“帧”的本质区别是什么？
3. 进行三维动画的制作，要首先学一点基础理论知识、基本操作技能。如：要有美术的审美观点、物理的光学知识；运动的相对性概念等等。若想要创作出优秀的作品，最关键的又是什么？
4. 如果您有一台电脑，CPU 是 Pentium4 1.7GHz 的；内存是 512MB；显示卡有 128MB 显存；硬盘是 60GB；17 吋纯平显示器等。您会安装什么版本的三维影像动画软件呢？
5. 点与直线是什么关系？
6. 从 1 数到 5，不算 1 和 5，问：这两个数之间有几个数？您能用多少时间数完？
7. 三维动画影像软件制作三维模型时，在什么情况下必须使用第一种情况来创建三维模型？
8. 找一下物理手册，查一查“可见光”的频率范围。
最低频率约是_____MHz；最高频率约是_____MHz。
9. 您能说出几种黑色。例如：蓝黑、炭黑、煤黑、紫黑、_____、_____、_____、_____。
10. 能用画家的颜料调出黑色或白色吗？如果能行，红、黄、蓝三原色的比例应为多少？
11. 能用可见光线调出黑色或白色吗？如果能行，红、绿、蓝三原色的比例应为多少？
12. 对于学习三维动画及影像的初学者应具备哪些基本要求？
13. 对于学习三维动画及影像的提高者应具备哪些更多的要求？
14. 三维动画及影像软件可以应用在社会上的哪些行业？
15. 为什么要学习三维动画及影像软件？

第二章 三维动画环境设置

本章将介绍 3ds max 4 与 Maya 的运行环境以及常见的操作系统的安装方法。

第一节 3DS MAX 4 与 MAYA 运行环境

由于 3ds max 4 和 Maya 对硬件环境要求比较高,对软件环境要求合理设置和优化处理。考虑到 3ds max 4 和 Maya 与其他的二维、三维动画影像制作软件之间交换文件,还要对文件格式进行一些了解。

任务:

学习 3ds max 4 和 Maya 运行的环境。认识一些动画影像制作软件和三维动画影像的文件格式。

目标:

学会设置 3ds max 4 和 Maya 三维动画、影像软件的硬件、软件环境。初步了解一些动画影像制作软件及交换信息文件的格式。

一、3DS MAX 4 运行环境

目前,3ds max 4 可以在微型计算机上运行,对于计算机的硬件有一个基本的要求,当然计算机的硬件配置越高越好。软件环境中主要的是操作系统平台,最好使用 Windows XP。硬件软件环境配置越高、越先进,越好用。

1. 对电脑硬件的要求

3ds max 4 对计算机的硬件要求比较高。如

CPU 最好是 Pentium 100 MHz 以上

内存至少是 64 MB 以上

显示卡分辨率为 1024×768 像素,显示色彩为-256 色。

而一般用来教学配置较早的计算机以及个人的家用电脑,能达到如此要求的较少。在计算机配置较低的情况下,也要抓紧学习,不能等待。

用在 DOS 平台下的 3DS4 作为基础练习,有待以后配置更新的计算机而使用 3D Studio MAX 是很有帮助的。

2. 对系统软件的要求

在安装 Windows98、Windows Me、Windows 2000、Windows XP 操作系统 PC 机的平台上运行,也可以在 Power Mac 苹果机的操作平台上运行。

二、MAYA 运行环境

MAYA 最好能够在具有高超的稳定性和强大的图形图像的处理能力的 SGI 工作站上运行,也可以在 3D 多媒体 PC 机上运行。