

数字软件实践系列

Maya 模型制作基础

The Basis of Making Maya Model

郑超 主编

王斌 汪济萍 陶立阳 副主编

谢小丹 编著

Design Basis



电子工业出版社

0140520/0

TP391.41
4820

The Basis of Making Maya Model

数字软件实践系列

Maya 模型制作基础

郑超 主编

王斌 汪济萍 陶立阳 副主编

谢小丹 编著



北航

C1737843

TP391.41
4820

图书在版编目 (C I P) 数据

maya模型制作基础 / 谢小丹编著. -- 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2014.5

(数字软件实践系列)

ISBN 978-7-5314-6054-1

I. ①m… II. ①谢… III. ①三维动画软件 IV.
①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第084161号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 辽宁美术出版社

印 刷 者: 辽宁彩色图文印刷有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 10

字 数: 275千字

出版时间: 2014年5月第1版

印刷时间: 2014年5月第1次印刷

责任编辑: 苍晓东 李 彤

封面设计: 范文南 洪小冬 苍晓东

版式设计: 彭伟哲 薛冰焰 吴 烨 高 桐

技术编辑: 鲁 浪

责任校对: 李 昂

ISBN 978-7-5314-6054-1

定 价: 75.00元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

学术审定委员会主任

苏州工艺美术职业技术学院院长

廖 军

学术审定委员会副主任

南京艺术学院高等职业技术学院院长

郑春泉

中国美术学院艺术设计职业技术学院副院长

夏克梁

苏州工艺美术职业技术学院副院长

吕美利

联合编写院校委员 [按姓氏笔画排列]

丁 峰	马金祥	孔 锦	尤长军	方 楠	毛连鹏
王 中	王 礼	王 冰	王 艳	王宗元	王淑静
邓 军	邓澄文	韦荣荣	石 硕	任 陶	刘 凯
刘雁宁	刘洪波	匡全农	安丽杰	朱建军	朱小芬
许松宁	何 阁	余周平	吴 冰	吴 荣	吴 群
吴学云	张 芳	张 峰	张远琰	张礼泉	李新华
李满枝	杜 鹃	杜坚敏	杨 海	杨 洋	杨 静
邱冬梅	陈 新	陈 鑫	陈益峰	周 巍	周 箭
周秋明	周燕弟	罗帅翔	范 欣	范 涛	郑祎峰
赵天存	凌小红	唐立群	徐 令	高 鹏	黄 平
黄 民	黄 芳	黄世明	黄志刚	曾传珂	蒋纯利
谢 群	谢跃凌	蔡 笑	谭建伟	戴 巍	

学术审定委员会委员

南京艺术学院高等职业技术学院艺术设计系主任

韩慧君

南宁职业技术学院艺术工程学院院长

黄春波

天津职业大学艺术工程学院副院长

张玉忠

北京联合大学广告学院艺术设计系副主任

刘 楠

湖南科技职业学院艺术设计系主任

丰明高

山西艺术职业学院美术系主任

曹 俊

深圳职业技术学院艺术学院院长

张小刚

四川阿坝师范高等专科学校美术系书记

杨瑞洪

湖北职业技术学院艺术与传媒学院院长

张 勇

呼和浩特职业学院院长

易 晶

邢台职业技术学院艺术与传媒系主任

夏万爽

中州大学艺术学院院长

于会见

安徽工商职业学院艺术设计系主任

杨 帆

抚顺师范高等专科学校艺术设计系主任

王 伟

江西职业美术教育艺术委员会主任

胡 诚

辽宁美术职业学院院长

王东辉

郑州师范高等专科学校美术系主任

胡国正

福建艺术职业学院副院长

周向一

浙江商业职业技术学院艺术系主任

叶国丰

学术联合审定委员会委员 [按姓氏笔画排列]

丁耀林	尤天虹	文 术	方荣旭	王 伟	王 斌
王 宏	韦剑华	冯 立	冯建文	冯昌信	冯顺军
卢宗业	刘 军	刘 彦	刘升辉	刘永福	刘建伟
刘洪波	刘境奇	孙 波	孙亚峰	权生安	宋鸿筠
张 省	张耀华	李 克	李 波	李 禹	李 涵
李漫枝	杨少华	肖 艳	陈 希	陈 峰	陈 域
陈天荣	周仁伟	孟祥武	罗 智	范明亮	赵 勇
赵 婷	赵诗镜	赵伟乾	徐 南	徐强志	秦宴明
袁金戈	郭志红	曹玉萍	梁立斌	彭建华	曾 颖
谭 典	潘 沁	潘春利	潘祖平	濮军一	

序 >>

「当我们把美术院校所进行的美术教育当做当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面需要将艺术思维、设计理念等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门，良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计摄影）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《21世纪中国高职高专美术·艺术设计专业精品课程规划教材》。教材是无度当中的“度”，也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

21世纪中国高职高专美术·艺术设计专业精品课程规划教材系列丛书编委会

目录 contents

序

第一章 NURBS建模技术

007

第一节 NURBS建模基础知识 / 008

第二节 创建几何体和NURBS曲线 / 009

第三节 Edit Curves [编辑NURBS曲线] / 013

第四节 创建NURBS曲面 / 031

第五节 Edit NURBS [编辑NURBS曲面] / 040

第六节 综合实例——蘑菇的制作 / 058

第七节 综合实例——手机制作 / 059

第八节 综合实例——马灯制作 / 061

第二章 Polygon建模技术

065

第一节 Polygon基础知识 / 066

第二节 Mesh / 071

第三节 Edit Mesh / 081

第四节 人物设计与分析 / 095

第五节 布线原理 / 105

第六节 综合实例 / 109

— 第三章 角色设置

122

第一节 Skeleton [骨骼] / 123

第二节 Skin [蒙皮] / 127

第三节 Constrain [约束] / 134

第四节 Character [角色组] / 138

第五节 实例制作——普通道具绑定 / 141

第六节 表情制作 / 142

第七节 两足角色绑定 / 144

第八节 绑定皮肤 / 158

第九节 分配权重 / 158

目录 contents

序

第一章 NURBS建模技术

007

第一节 NURBS建模基础知识 / 008

第二节 创建几何体和NURBS曲线 / 009

第三节 Edit Curves [编辑NURBS曲线] / 013

第四节 创建NURBS曲面 / 031

第五节 Edit NURBS [编辑NURBS曲面] / 040

第六节 综合实例——蘑菇的制作 / 058

第七节 综合实例——手机制作 / 059

第八节 综合实例——马灯制作 / 061

第二章 Polygon建模技术

065

第一节 Polygon基础知识 / 066

第二节 Mesh / 071

第三节 Edit Mesh / 081

第四节 人物设计与分析 / 095

第五节 布线原理 / 105

第六节 综合实例 / 109

— 第三章 角色设置

122

第一节 Skeleton [骨骼] / 123

第二节 Skin [蒙皮] / 127

第三节 Constrain [约束] / 134

第四节 Character [角色组] / 138

第五节 实例制作——普通道具绑定 / 141

第六节 表情制作 / 142

第七节 两足角色绑定 / 144

第八节 绑定皮肤 / 158

第九节 分配权重 / 158

0140520/0

TP391.41
4820

The Basis of Making Maya Model

数字软件实践系列

Maya 模型制作基础

郑超 主编

王斌 汪济萍 陶立阳 副主编

谢小丹 编著



北航

C1737843

TP391.41
4820

学术审定委员会主任

苏州工艺美术职业技术学院院长

廖 军

学术审定委员会副主任

南京艺术学院高等职业技术学院院长

郑春泉

中国美术学院艺术设计职业技术学院副院长

夏克梁

苏州工艺美术职业技术学院副院长

吕美利

联合编写院校委员 [按姓氏笔画排列]

丁 峰	马金祥	孔 锦	尤长军	方 楠	毛连鹏
王 中	王 礼	王 冰	王 艳	王宗元	王淑静
邓 军	邓澄文	韦荣荣	石 硕	任 陶	刘 凯
刘雁宁	刘洪波	匡全农	安丽杰	朱建军	朱小芬
许松宁	何 阁	余周平	吴 冰	吴 荣	吴 群
吴学云	张 芳	张 峰	张远琰	张礼泉	李新华
李满枝	杜 鹃	杜坚敏	杨 海	杨 洋	杨 静
邱冬梅	陈 新	陈 鑫	陈益峰	周 巍	周 箭
周秋明	周燕弟	罗帅翔	范 欣	范 涛	郑祎峰
赵天存	凌小红	唐立群	徐 令	高 鹏	黄 平
黄 民	黄 芳	黄世明	黄志刚	曾传珂	蒋纯利
谢 群	谢跃凌	蔡 笑	谭建伟	戴 巍	

学术审定委员会委员

南京艺术学院高等职业技术学院艺术设计系主任

韩慧君

南宁职业技术学院艺术工程学院院长

黄春波

天津职业大学艺术工程学院副院长

张玉忠

北京联合大学广告学院艺术设计系副主任

刘 楠

湖南科技职业学院艺术设计系主任

丰明高

山西艺术职业学院美术系主任

曹 俊

深圳职业技术学院艺术学院院长

张小刚

四川阿坝师范高等专科学校美术系书记

杨瑞洪

湖北职业技术学院艺术与传媒学院院长

张 勇

呼和浩特职业学院院长

易 晶

邢台职业技术学院艺术与传媒系主任

夏万爽

中州大学艺术学院院长

于会见

安徽工商职业学院艺术设计系主任

杨 帆

抚顺师范高等专科学校艺术设计系主任

王 伟

江西职业美术教育艺术委员会主任

胡 诚

辽宁美术职业学院院长

王东辉

郑州师范高等专科学校美术系主任

胡国正

福建艺术职业学院副院长

周向一

浙江商业职业技术学院艺术系主任

叶国丰

学术联合审定委员会委员 [按姓氏笔画排列]

丁耀林	尤天虹	文 术	方荣旭	王 伟	王 斌
王 宏	韦剑华	冯 立	冯建文	冯昌信	冯顺军
卢宗业	刘 军	刘 彦	刘升辉	刘永福	刘建伟
刘洪波	刘境奇	孙 波	孙亚峰	权生安	宋鸿筠
张 省	张耀华	李 克	李 波	李 禹	李 涵
李漫枝	杨少华	肖 艳	陈 希	陈 峰	陈 域
陈天荣	周仁伟	孟祥武	罗 智	范明亮	赵 勇
赵 婷	赵诗镜	赵伟乾	徐 南	徐强志	秦宴明
袁金戈	郭志红	曹玉萍	梁立斌	彭建华	曾 颖
谭 典	潘 沁	潘春利	潘祖平	濮军一	

序 >>

「当我们把美术院校所进行的美术教育当做当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面需要将艺术思维、设计理念等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计摄影）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《21世纪中国高职高专美术·艺术设计专业精品课程规划教材》。教材是无度当中的“度”，也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

图书在版编目 (C I P) 数据

maya模型制作基础 / 谢小丹编著. -- 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2014.5

(数字软件实践系列)

ISBN 978-7-5314-6054-1

I. ①m… II. ①谢… III. ①三维动画软件 IV.
①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第084161号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 辽宁美术出版社

印 刷 者: 辽宁彩色图文印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 10

字 数: 275千字

出版时间: 2014年5月第1版

印刷时间: 2014年5月第1次印刷

责任编辑: 苍晓东 李 彤

封面设计: 范文南 洪小冬 苍晓东

版式设计: 彭伟哲 薛冰焰 吴 烨 高 桐

技术编辑: 鲁 浪

责任校对: 李 昂

ISBN 978-7-5314-6054-1

定 价: 75.00元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

第一章 NURBS建模技术



— 本章重点 >

熟练掌握创建曲面命令和应用技巧，学习更加复杂曲面的建造，充分应用NURBS的建模技巧和造型能力。
熟练掌握曲面的各种操作命令和应用技巧，使用曲面编辑命令用科学的方法来制作NURBS模型。
熟练掌握有剪切和倒角模型的制作技巧。

— 学习目标 >

熟练掌握NURBS建模命令，NURBS建模的特点与应用，NURBS工具命令详解与应用实例分析。通过综合性案例的学习以及大量课后训练，使学习者能够充分理解并熟练应用NURBS建模方法。

— 建议学时 >

32学时。

第一章 NURBS建模技术

第一节 NURBS建模基础知识

NURBS原理

建模是创建物体的过程。在Maya中分为三种曲面类型：NURBS建模、Polygons [多边形] 建模和Subdivs [细分] 建模。每种建模方式都有不同的技巧，也有每种不同的特点。

NURBS是一种非常优秀的建模方式，在高级三维软件当中都支持这种建模方式。NURBS能够比传统的网格建模方式更好地控制物体表面的曲线度，从而能够创建出更逼真、生动的造型。NURBS曲线和NURBS曲面在传统的制图领域是不存在的，是为使用计算机进行3D建模而专门建立的。在3D建模的内部空间用曲线和曲面来表现轮廓和外形。它们是用数学表达式构建的，NURBS数学表达式是一种复合体。在这里，只是简要地介绍一下NURBS的概念，来帮助了解怎样建立NURBS和NURBS物体为什么会有这样的表现。

NURBS 建模特点：

- (1) 有组织的流线曲面，例如，动物、人体和水果等。
- (2) 工业曲面，例如，汽车、时钟等。

NURBS建模和Polygons [多

边形] 建模的不同点：

NURBS建模侧重于工业产品建模，而且不用像Polygons那样展UV，因为NURBS是自动适配UV。Polygons侧重于角色、生物建模，因为其修改起来比NURBS方便。NURBS建模、Polygons [多边形] 建模和Subdivs [细分] 建模的不同显示，从左至右分别为NURBS模型、Polygons模型、Subdivs模型，显示如图1-1-1所示。

曲线与曲面

NURBS是Non-Uniform Rational B-Spline 首写字母的缩写词，是曲线或样条的一种数学描述。是非统一、有理、B样条的意思。具体解释是：

Non-Uniform [非统一]：是指一个控制顶点的影响力的范围能

够改变。当创建一个不规则曲面的时候这一点非常有用。同样，统一的曲线和曲面在透视投影下也不是无变化的，对于交互的3D建模来说这是一个严重的缺陷。

Rational [有理]：是指每个NURBS物体都可以用数学表达式来定义。

B-Spline [B样条]：是指用路线来构建一条曲线，在一个或更多的点之间以内插值替换的。

简单地说，NURBS就是专门做曲面物体的一种造型方法。NURBS造型总是由曲线和曲面来定义的，所以要在NURBS表面生成一条有棱角的边是很困难的。就是因为这一特点，我们可以用它做出各种复杂的曲面造型和表现特殊的效果，如人的皮肤、面貌或流线型的跑车等。

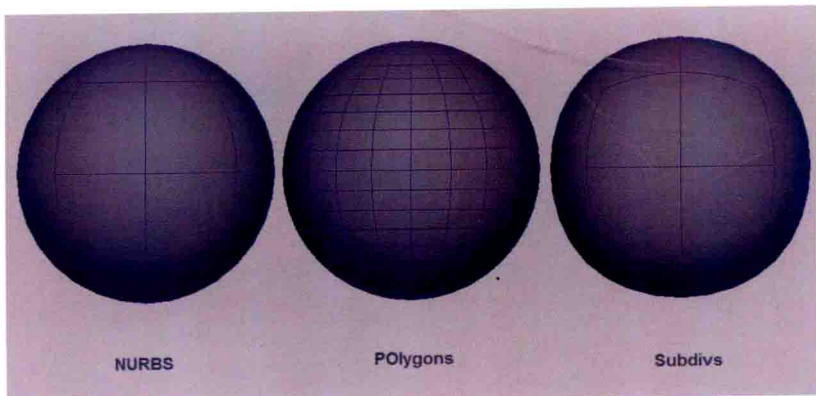


图1-1-1

第二节 创建几何体和 NURBS 曲线

NURBS 曲面基础

曲面的组成元素

曲面由 Control Vertex [控制点]、Surface Patch [曲面面片]、Surface Point [曲面点]、Surface UV [曲面方向]、Hull [壳线]、Isoparm [等位结构线] 等元素组成。如图 1-2-1 所示。

Control Vertex [控制点]：可以使用单击或框选方法选择一个或一组 Control Vertex [控制点]，进行移动、旋转或缩放操作，轴心点可以通过键盘上的 Insert 按键来改变设置。

Surface Point [曲面点]：位于表面上的点，是 Isoparm [等位结构线] 的交叉点，不能进行变换

操作。

Surface Patch [曲面面片]：位于表面上的矩形面片，由 Isoparm [等位结构线] 分割而成，通过中心点的标志点来选择，显示为黄色，不能进行变换操作。

Isoparm [等位结构线]：U 向或 V 向的网格线，决定了曲面的精度和段数。

Hull [壳线]：与曲线方式有所区别，曲面的 UV 有两个方向可供选择。单击壳线，选择 U 向或 V 向的一列 CV [控制点]，壳线可以选择一列或多列。

在调整 NURBS 外形的时候，一般使用 Control Vertex [控制点] 和 Hull [壳线] 来一起调整 NURBS 物体的外形，同时还可以使用小键盘上的左、右箭头来选择上下点、线的切换。使用小键盘上的上、下箭头来左右切换点的选择。如图

1-2-2、1-2-3 所示。

基本几何体

Maya 为建模提供了一系列 NURBS 物体类型。选择 Create/NURBS primitives [基本几何体]，如图 1-2-4 和 1-2-5 所示。

Interactive Creation [交互式创建] 默认是勾上的，需要在场景里拖拉才能创建物体，是 Maya 2008 新增加的，和 3ds max 创建物体类似，如果习惯使用以前版本的 Maya 用户建议关掉，这样就可以直接在原点创建物体了。

Sphere [球体]

选择 Create/NURBS primitives/Sphere [球体]，会

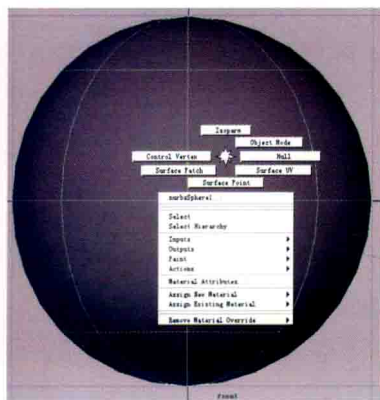


图 1-2-1

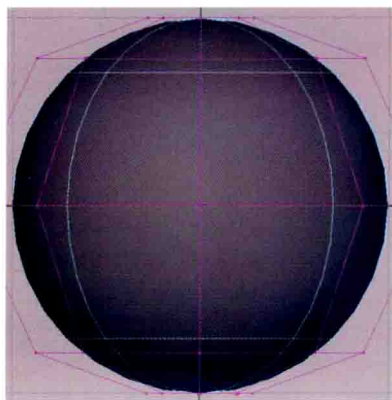


图 1-2-3



图 1-2-2

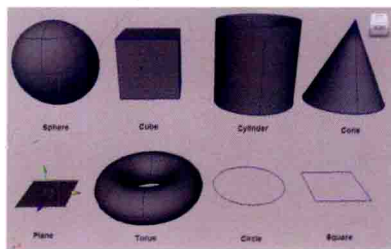


图 1-2-4

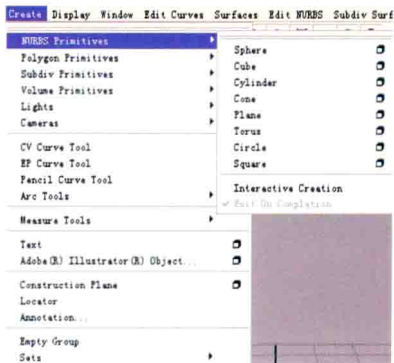


图 1-2-5

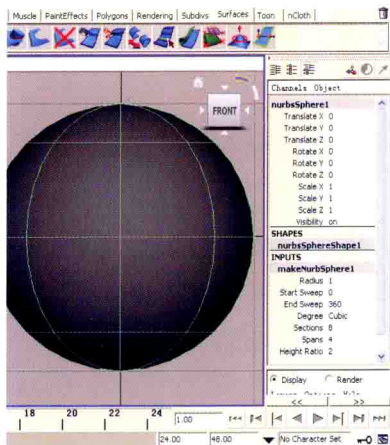


图1-2-6

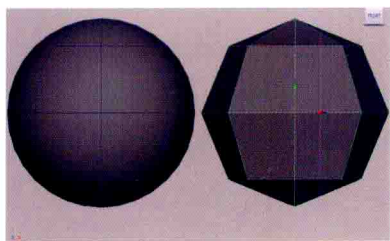


图1-2-7

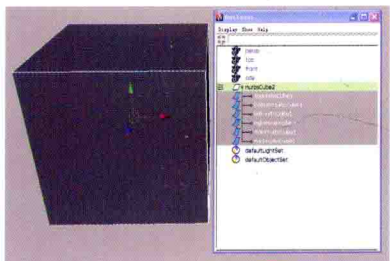


图1-2-8

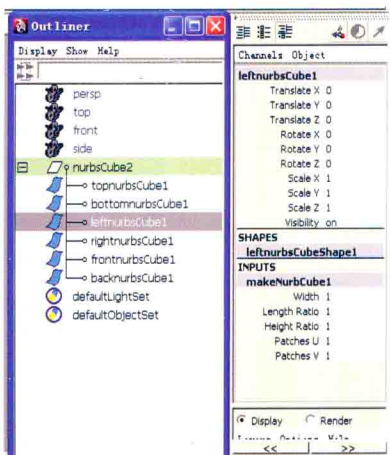


图1-2-9



图1-2-10

在属性栏得到一个对话框，如图1-2-6所示。

Translate X、Y、Z：物体的X、Y、Z三个轴向的位移坐标，默认为0，即在原点。

Rotate X、Y、Z：物体X、Y、Z三个轴向的旋转坐标。

Scale X、Y、Z：物体X、Y、Z三个轴向的缩放坐标，用来调整球体大小。

Visibility [显示]：显示物体默认为on，可以更改数字0和1改变隐藏和显示。0为隐藏，1为显示。

Radius：为NURBS球体显示半径，默认设置为1。

Start Sweep Angles:起始角度，默认为0。

End Sweep Angles:结束角度，默认为360°，如果设置为180°，则为半圆。

Degree：曲面次数，Linear [线性] 曲面具有棱面外光，一个Cubic [三次曲线] 曲面是圆形的。如图1-2-7所示。

Section：纵向曲面片段数，默认为8。

Spans：横向曲面片段数，默认为4。

Cube [立方体]：在NURBS中Cube有六个独立的面。你可以使用windows/outliner [大纲] 中选

择，如图1-2-8所示。

Cube的基本属性：如图1-2-9所示，Width、Length Ratio Height Ratio分别为宽、长、高。设置为立方体的大小。

Patches U/V：设置为立方体水平和垂直方向上的片段数。

Cylinder [圆柱体]：可以创建一个有盖或无盖的圆柱体，其属性和Sphere [球体] 类似。

Cone [圆锥体]：可以创建一个有盖或无盖的圆锥体，其属性和Sphere [球体] 类似。

Plane [平面]：其属性和Cube [立方体] 相似。

Circle [圆]：圆是一条曲线，而不是一个面，其属性和Sphere [球体] 类似。

Square [正方形]：正方形是四条曲线的组合体，而不是一个曲面。

NURBS曲线基础

建造一个曲面，通常要从构造曲线着手，随后再对其进行合并或操纵。因此理解曲线是最基础的。

NURBS曲线的基本元素：分别为CV [控制点]、Edit Point [编辑点] 和 Hull [壳线]。如图1-2-10所示。

注：EP Curve Tool选项设置与CV Curve Tool选项一样。

曲线起始点：曲线的第一个CV控制点，以小方框表示，通常用来定义曲线的方向，确定将来形成曲面的法线方向。

曲线方向：创建曲线的第二个