

# 3ds Max 2011 白金手册 II



★★★  
从3ds Max 5版本起  
销售已超过10万册

100000

Autodesk 授权  
培训中心推荐

畅销10年 全新升级

国内权威 内容全面  
备受好评 影响深远

3ds Max学习必备指导手册



3ds Max 2011/2010  
“标准版”和“设计师版”通用



本册配套2张教学DVD  
包含长达28小时视频教学  
及教学使用场景文件和贴图

火星时代 编著



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



详尽阐述**功用**  
全面解析**参数**  
展示基础**操作**  
提高应用**技能**

**图书教学**



**生动的教学方式**  
**超大的视频容量**  
**丰富的经验技巧**  
**精准的技术点拨**

**DVD教学**

**《3ds Max 2011白金手册》系列图书共4册 2428页教学内容  
配8DVD教学光盘 内含98小时视频教学**

本书是《3ds Max 2011白金手册》系列中的第2册（第4~8章，配DVD2和DVD3），包含3ds Max 2011的创建、修改、层次、运动、显示命令面板等内容。光盘中的视频详细讲解了如何在3ds Max 2011中创建各种对象，以及如何使用修改系统对对象进行各种修改操作，共计28小时视频教学。

ISBN 978-7-115-24241-9



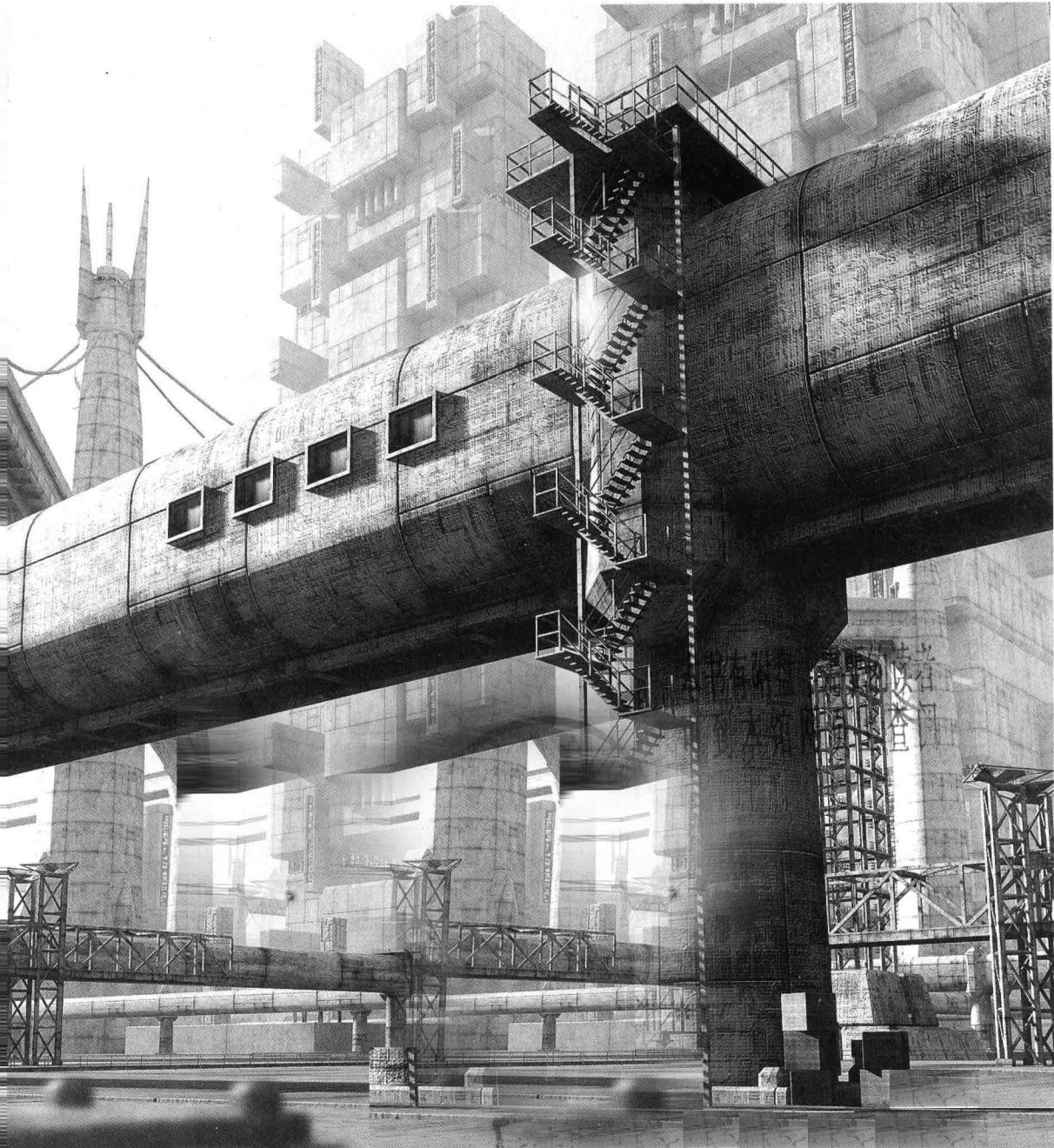
ISBN 978-7-115-24241-9

定价：88.00 元 (附 2DVD)



# 3ds Max 2011 白金手册

火星时代 编著



人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

3ds Max 2011白金手册. 2 / 火星时代编著. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2011.2  
ISBN 978-7-115-24241-9

I . ①3… II . ①火… III . ①三维一动画一图形软件  
, 3DS MAX 2011—手册 IV . ①TP391.41-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第247300号

## 内 容 提 要

本书是《3ds Max 2011白金手册》系列书中的第2册。全套手册分为4册共22章，本册内容为第4~8章，主要讲解了创建、修改、层次、运动和显示命令面板参数的功能。随书附赠的2张DVD光盘，配有丰富的视频教学讲解内容，其超大容量的多媒体教学光盘录像与书中的内容相辅相成，可以大大方便读者的学习。600多页的教学手册（书）+时间长达28小时的视频讲解（盘），二者完美结合，为读者呈现全面、深入的命令面板参数剖析的盛宴。

本书内容由浅入深，完整详实，对软件进行了深层次的讲解和分析，具有很高的技术含量，特别适合作为专业动画工作者的参考资料和3ds Max 的培训、自学用书。关于3ds Max 2011的其他内容将分别在本套书的第I、III、IV册中介绍。

## 3ds Max 2011 白金手册 II

- 
- ◆ 编 著 火星时代
  - 责任编辑 郭发明
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
  - 邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
  - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
  - 北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本： 787×1092 1/16
  - 印张： 40
  - 字数： 1036 千字 2011 年 2 月第 1 版
  - 印数： 1~5 000 册 2011 年 2 月北京第 1 次印刷

---

ISBN 978-7-115-24241-9

---

定价： 88.00 元 (附 2DVD)

读者服务热线：(010) 67132692 印装质量热线：(010) 67129223

反盗版热线：(010) 67171154

广告经营许可证：京崇工商广字第 0021 号



登 陆 火 星      成 就 梦 想

《3ds Max 2011白金手册》系列是一套由国内外知名的CG培训、制作机构——“火星时代”推出的全面介绍如何利用3ds Max 2011软件制作三维动画的大型多媒体教学手册。这套书全面深入地讲解了3ds Max 2011软件的参数的各种操作方法以及制作技巧，能帮助读者系统、深入、全面地掌握3ds Max 2011软件。

火星时代从事动画制作和教材开发已有十多年经验，一直以严谨的工作态度和通俗易懂的教学方式享誉CG界。火星时代2006年出版的《火星人——3ds Max 8白金手册》销量至今仍居于同类图书的前列。本套教学手册是《火星人——3ds Max 8白金手册》的一个重大升级，也是目前国内最全面、最权威的3ds Max多媒体教材。全套教学手册共4册（约2400页），并附带8张由多年从事三维动画教学的专业教师录制的DVD教学光盘。

这四册书的主要内容及DVD视频教学光盘安排如下。

- ▶ 第1册为《3ds Max 2011白金手册 I》（配DVD1）：第1章至第3章，包括3ds Max 2011的概论、控制工具、屏幕菜单等内容。
- ▶ 第2册为《3ds Max 2011白金手册 II》（配DVD2和DVD3）：第4章至第8章，包括3ds Max 2011的创建、修改、层次、运动、显示命令面板等内容。
- ▶ 第3册为《3ds Max 2011白金手册 III》（配DVD4和DVD5）：第9章至第13章，包括3ds Max 2011的工具命令面板、材质与贴图、环境与效果、渲染、mental ray渲染器等内容。
- ▶ 第4册为《3ds Max 2011白金手册 IV》（配DVD6、DVD7和DVD8）：第14章至第22章，包括3ds Max 2011的Hair and Fur毛发制作系统、Particle Flow粒子流系统、reactor动力学系统、Character Studio角色动画系统、CAT角色动画系统、Cloth布料系统、MAXScript脚本语言、石墨建模工具、3ds Max插件介绍等内容。

全套DVD视频教学光盘内容安排如下。

**DVD 1** (3ds Max 2011新增功能介绍、基础知识、动画制作)：全面讲解了3ds Max 2011的重要新增功能，并且对基础知识和动画制作的相关内容进行了详细讲解，共计10小时。

**DVD 2** (创建系统、修改系统部分内容)：全面讲解了如何在3ds Max 2011中创建各种对象，以及如何使用修改系统对对象进行各种修改操作，共计13小时。

**DVD 3** (修改系统)：介绍使用修改系统对对象进行各种修改，共计15小时。

**DVD 4** (材质、环境与效果、Video post)：全面介绍了3ds Max 2011材质编辑器的使用方法、使用环境、效果、Videopost来制作各种特效，共计11小时。

**DVD 5** (照明与渲染、mental ray渲染器)：全面介绍3ds Max的灯光、渲染和mental ray渲染器



# 前言

# 3ds Max 2011

## 白金手册Ⅱ

火星时代图书编委会

总编 Editor-in-chief	王琦 Wang Qi
主编 Chief-editor	王文刚 Wang Wengang
执行主编 Executive Editor	白露 Bai Lu
项目负责 Project Manager	董超 Dong Chao
内容开发 Content Development	王琰 Wang Yan
	董超 Dong Chao
	贾培莹 Jia Peiying
	池津津 Chi Jinjin
视频讲师 Video Lecturer	亓鑫辉 Qi Xinhui
	张汉平(中国台湾) Zhang Hanping
	王显旺 Wang Xianwang
	杨晨 Yang Chen
	郭乐奇 Guo Leqi
封面设计 Cover Design	张逸 Zhang Yi
版面/多媒体制作 Layout/Multimedia	贾培莹 Jia Peiying
网络推广 Internet Marketing	吴喆 Wu Zhe

### 版权声明

本书版权归北京火星时代科技有限公司所有，未经书面授权同意，不得以任何形式转载、复制、引用于任何平面或网络媒体。

### 商标声明

书中引用之商标与产品名称分别属于其原合法注册公司所有，纯属介绍之用，绝无任何侵害之意。

### 版权所有 侵权必究

技术支持 Tel:010-59833333-8852

更多资讯 <http://book.hxsd.com>

在线购买 <http://hxsd.dian.taobao.com>

HXSD201012-86



# 前言

的相关技术，对如何使用mental ray渲染器来制作出逼真的金属、玻璃、焦散效果，以及如何使用全局光照的高级技巧进行了全面讲解，共计15小时。

**DVD 6** (Hair and Fur毛发制作系统、Particle Flow粒子流系统、reactor动力学系统)：全面而详细地讲解了如何使用Hair and Fur毛发制作系统制作真实的毛发效果，如何使用Particle Flow粒子流系统制作出电影级粒子动画的各种技巧。全面介绍reactor动力学系统的相关高级技术，并讲解了如何使用reactor动力学系统再现真实的物理世界，共计12小时。

**DVD 7** (Character Studio角色动画系统、CAT角色动画系统)：全面讲解了Character Studio和Character Animation Toolkit两大角色动画系统的高级技术，再现真实的骨骼动画形式，共计12小时。

**DVD 8** (Cloth布料系统、石墨建模工具、MAXScript脚本语言)：全面讲解了Cloth布料系统的相关高级技术以及衣物的仿真制作技巧。生动地介绍了3ds Max 2011版中新增石墨建模工具的操作方法。分析MAXScript脚本语言的相关高级技术，以及如何使用MAXScript脚本语言来进行更有效率的工作，共计10小时。

书中针对每个命令和功能进行了细致的分析，并安排了相应的参数说明和具体操作及练习。具体说明如下。

**【功用】**：说明每个命令的用途和适用范围。

**【参数】**：对命令的每个参数都进行详细的解释，包含中文释义和标注。

**【操作】**：给出命令的详细操作步骤。

**【实例】**：提供命令应用的实例训练。

读者在使用本书时，可以参考书中的内容，也可以单独学习光盘中的教学内容，书盘相辅相成，互为补充。读者可将视频教学光盘作为形象直观的教学引导，而书则可作为查阅命令和功能的常备手册，两者相互结合起来使用就可以快速、深入地掌握3ds Max 2011软件。

本书由火星时代编写，由于时间仓促，书中难免有错漏之处，请广大读者批评指正。读者在学习本书的过程中可以直接登录火星时代网 (<http://book.hxsd.com>) 发帖子提出问题。

火星时代图书研发中心

2011年1月

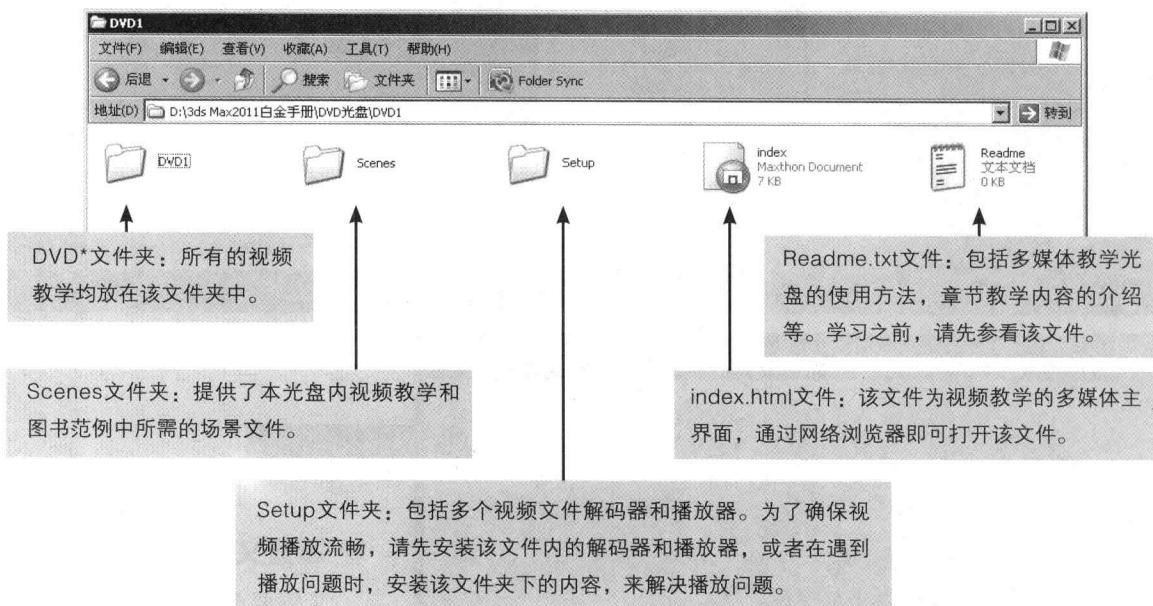
# 光盘使用说明

本册附带2张DVD多媒体教学光盘，内容包括书中全部案例的详细视频教学与书中全部案例的工程文件、素材文件。

- DVD2中的教学视频，全面而详细地讲解了创建系统和修改系统的部分内容，共计13小时。
- DVD3中的教学视频，全面而详细地讲解了修改系统，共计15小时。

## 学前准备

打开配套光盘，可以看到3个文件夹、1个html文件和1个txt文件，具体内容如下图所示。



## 观看视频

打开视频教学。本书的视频教学以网页的形式提供给大家，方便学习与查询。为了观看视频方便，可以将光盘内容复制到硬盘中进行学习。这样可以减少对光驱的磨损，同时防止光盘遗失后对学习造成影响。

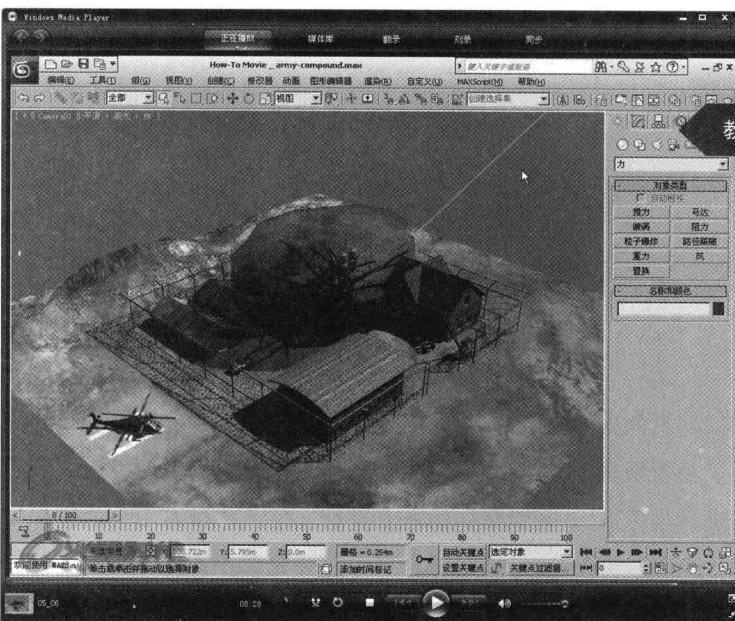
打开根目录下的DVD\*文件夹，然后双击光盘根目录下的index.html文件，即可打开多媒体教学界面，浏览视频教学。

如果无法查看多媒体界面，请检查是否安装

Internet Explorer 6.0以上版本的网页浏览器。

本册图书与光盘紧密结合。以图书为主线、光盘辅助的方式进行学习，在学习本书的过程中有什么疑惑，可以打开光盘观看相关章节的视频教学，如果问题仍不能解决，可单击“在线答疑”按钮（在计算机连接网络的状态下），直接进入火星时代网站，登录论坛，将有老师及热心朋友为您答疑解惑。

在多媒体视频教学中，根据本图中的操作步骤，即可观看视频教学。



教学视频播放效果

## 场景文件

只需要点击视频播放界面中的“场景文件”按钮，就可以打开光盘中的场景文件。

根据章节号，找到相应的章节，即可使用。本书使用3ds Max 2011编写，请使用该版本（中/英文版本均可）打开场景文件，其他较低版本无法使用。

本书所有的源文件及素材出自实际项目案例或者老师整理制作的案例，仅限于读者学习使用，不得用于商业及其他盈利用途，违者必究！读者可以通过火星时代网站www.hxsd.com的论坛或者电话获得相应的技术支持，也欢迎读者和我们一起讨论相关的技术问题，包括应用软件本身的使用技法。

# 视频教学目录

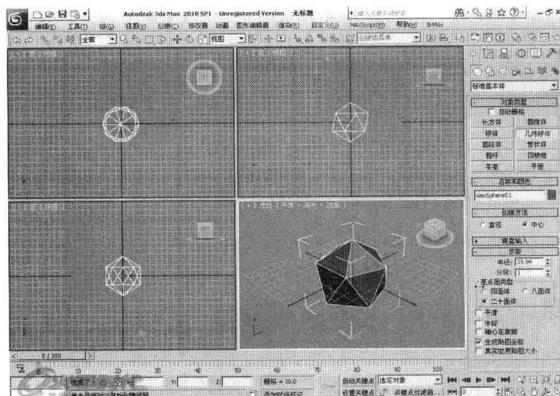
## 04

### 创建系统

### 603分钟

#### 01\_标准基本体

- 01\_01\_长方体 ..... 5分钟
- 01\_02\_圆锥体 ..... 4分钟
- 01\_03\_球体 ..... 4分钟
- 01\_04\_几何球体 ..... 3分钟
- 01\_05\_圆柱体 ..... 3分钟
- 01\_06\_管状体 ..... 4分钟

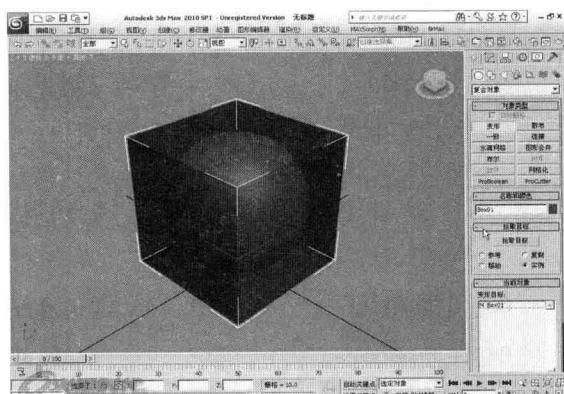


- 01\_07\_圆环 ..... 4分钟
- 01\_08\_四棱锥 ..... 3分钟
- 01\_09\_茶壶 ..... 2分钟
- 01\_10\_平面 ..... 2分钟

#### 02\_扩展基本体

- 02\_01\_异面体 ..... 6分钟
- 02\_02\_环形结 ..... 6分钟

- 02\_03\_切角长方体 ..... 3分钟
- 02\_04\_切角圆柱体 ..... 3分钟
- 02\_05\_油罐 ..... 3分钟
- 02\_06\_胶囊 ..... 3分钟

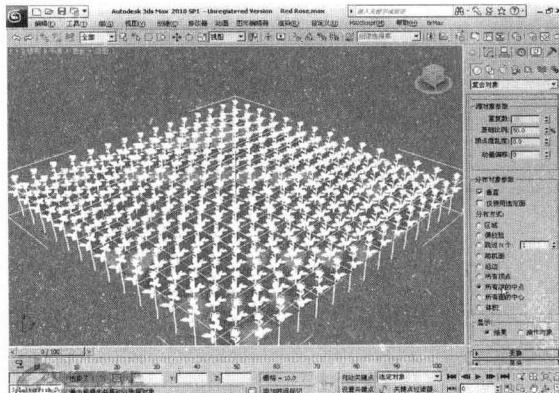


- 02\_07\_纺锤 ..... 4分钟
- 02\_08\_L-Ext ..... 2分钟
- 02\_09\_球棱柱 ..... 3分钟
- 02\_10\_C-Ext ..... 3分钟
- 02\_11\_环形波 ..... 5分钟
- 02\_12\_棱柱 ..... 2分钟
- 02\_13\_软管 ..... 5分钟

#### 03\_复合对象

- 03\_01\_变形 ..... 3分钟
- 03\_02\_散步 ..... 7分钟

- 03\_03\_一致 ..... 4分钟  
 03\_04\_连接 ..... 3分钟  
 03\_05\_水滴网格 ..... 3分钟  
 03\_06\_图形合并 ..... 4分钟

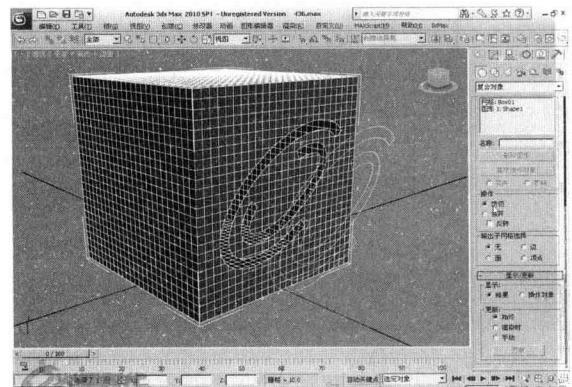


- 03\_07\_布尔 ..... 4分钟  
 03\_08\_地形 ..... 5分钟  
 03\_09\_放样 ..... 20分钟  
 03\_09\_01\_基本放样流程  
 03\_09\_02\_变形放样  
 03\_09\_03\_多截面放样  
 03\_09\_04\_拟合放样  
  
 03\_10\_网格化 ..... 3分钟  
 03\_11\_ProBoolean ..... 3分钟  
 03\_12\_ProCutter ..... 3分钟

## 04 粒子系统

- 04\_01\_喷射 ..... 4分钟  
 04\_02\_雪 ..... 3分钟  
 04\_03\_暴风雪 ..... 22分钟  
 04\_03\_01\_暴风雪基本属性  
 04\_03\_02\_粒子生成  
 04\_03\_03\_粒子类型  
 04\_03\_04\_旋转和碰撞  
 04\_03\_05\_运动继承  
 04\_03\_06\_粒子繁殖  
  
 04\_04\_粒子云 ..... 7分钟

- 04\_05\_粒子阵列 ..... 8分钟  
 04\_05\_01\_粒子阵列  
 04\_05\_02\_粒子材质  
 04\_06\_超级喷射 ..... 3分钟



## 05 面片栅格

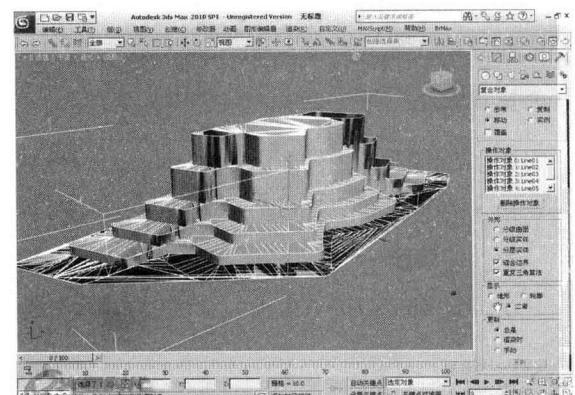
- 05\_面片栅格 ..... 2分钟

## 06 NURBS曲面

- 06\_NURBS曲面 ..... 4分钟

## 07 门

- 07\_01\_枢轴门 ..... 3分钟  
 07\_02\_推拉门 ..... 2分钟  
 07\_03\_折叠门 ..... 3分钟



## 08 窗

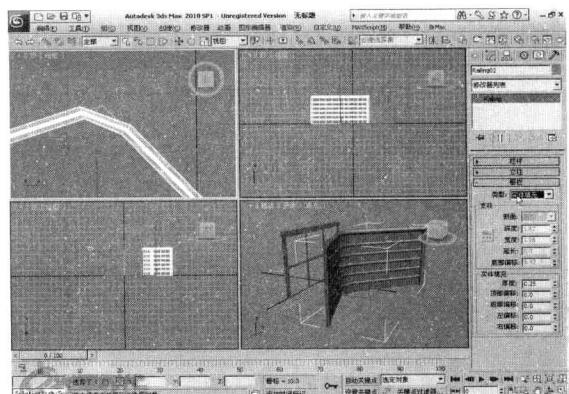
- 08\_01\_遮蓬式窗 ..... 3分钟

- 08\_02\_平开窗 ..... 2分钟  
 08\_03\_固定窗 ..... 2分钟  
 08\_04\_旋开窗 ..... 2分钟  
 08\_05\_伸出式窗 ..... 2分钟  
 08\_06\_推拉窗 ..... 2分钟

## 09\_mental ray代理

- 09\_mental ray代理 ..... 4分钟

- 13\_02\_矩形 ..... 2分钟  
 13\_03\_圆 ..... 1分钟  
 13\_04\_椭圆 ..... 2分钟

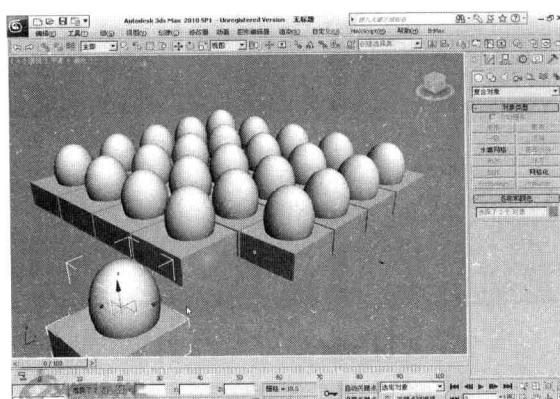


## 10\_AEC扩展

- 10\_01\_植物 ..... 3分钟  
 10\_02\_栏杆 ..... 5分钟  
 10\_03\_墙 ..... 2分钟

## 11\_动力学对象

- 11\_01\_弹簧 ..... 6分钟  
 11\_02\_阻尼器 ..... 5分钟



## 12\_楼梯

- 12\_01\_L型楼梯 ..... 6分钟  
 12\_02\_U型楼梯 ..... 3分钟  
 12\_03\_直线楼梯 ..... 3分钟  
 12\_04\_螺旋楼梯 ..... 5分钟

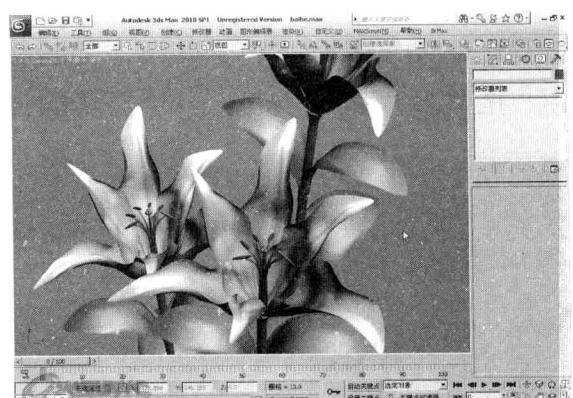
## 13\_样条线

- 13\_01\_线 ..... 8分钟

- 13\_05\_弧 ..... 3分钟  
 13\_06\_圆环 ..... 2分钟  
 13\_07\_多边形 ..... 2分钟  
 13\_08\_星形 ..... 2分钟  
 13\_09\_文本 ..... 2分钟  
 13\_10\_螺旋线 ..... 4分钟  
 13\_11\_截面 ..... 3分钟

## 14\_NURBS曲线

- 14\_NURBS曲线 ..... 5分钟



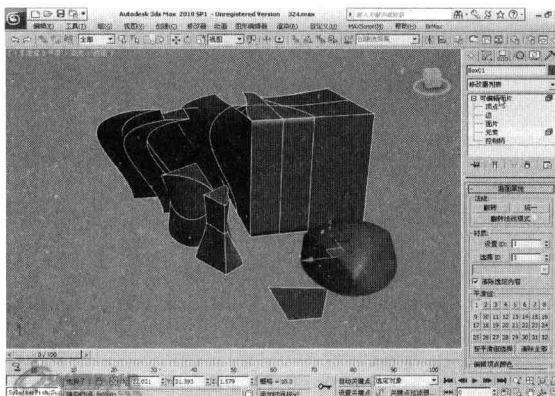
## 15\_扩展样条线

- 15\_01\_墙矩形 ..... 3分钟  
 15\_02\_通道 ..... 2分钟

- 15\_03\_角度 ..... 2分钟
- 15\_04\_T形 ..... 2分钟
- 15\_05\_宽法兰 ..... 2分钟

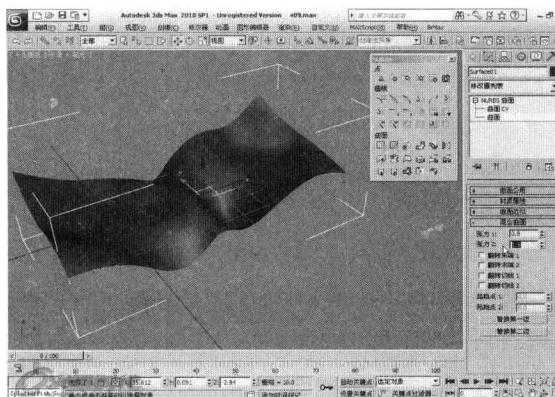
## 16\_摄影机

- 16\_01\_创建摄影机并调节参数 ..... 6分钟
- 16\_02\_景深 ..... 6分钟
- 16\_03\_运动模糊 ..... 3分钟



## 17\_面片建模

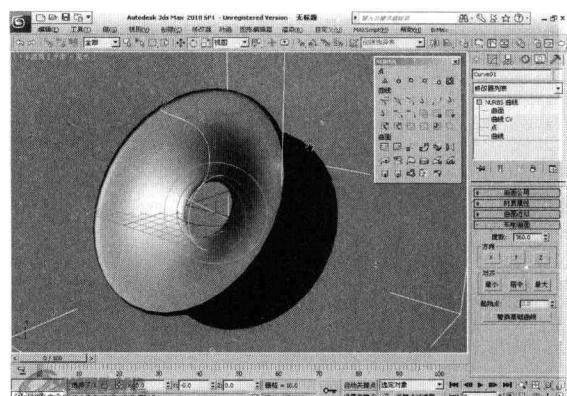
- 17\_01\_基本编辑 ..... 3分钟
- 17\_02\_对象编辑 ..... 3分钟
- 17\_03\_顶点编辑 ..... 9分钟
- 17\_04\_控制柄编辑 ..... 2分钟
- 17\_05\_边编辑 ..... 7分钟
- 17\_06\_面片编辑 ..... 9分钟



- 17\_07\_元素编辑 ..... 5分钟
- 17\_08\_面片建模实例—百年好合 ..... 14分钟
  - 17\_08\_01\_绘制大体轮廓
  - 17\_08\_02\_绘制横向线条
  - 17\_08\_03\_绘制纵向线条
  - 17\_08\_04\_添加修改器
  - 17\_08\_05\_复制花瓣调整细节
  - 17\_08\_06\_制作花茎
  - 17\_08\_07\_叶子成形
  - 17\_08\_08\_百合成形

## 18\_NURBS建模

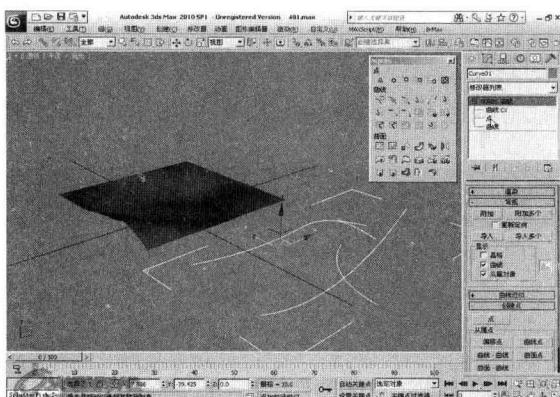
- 18\_01\_创建NURBS基本元素 ..... 6分钟
- 18\_02\_NURBS对象级通用参数 ..... 9分钟
- 18\_03\_NURBS精度控制 ..... 6分钟
- 18\_04\_创建点 ..... 19分钟



- 18\_04\_01\_创建点
- 18\_04\_02\_创建偏移点
- 18\_04\_03\_创建曲线点
- 18\_04\_04\_创建曲线—曲线点
- 18\_04\_05\_创建曲面点
- 18\_04\_06\_创建曲面—曲线点

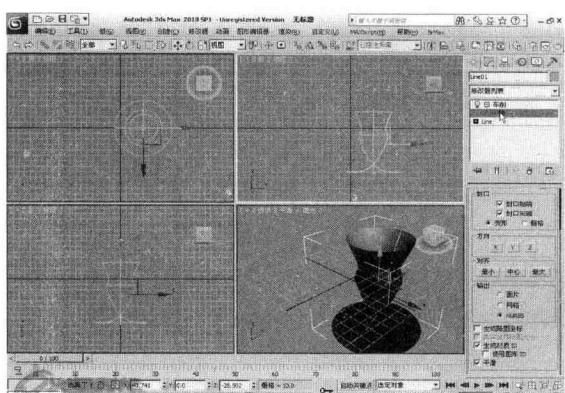
- 18\_05\_创建曲线 ..... 62分钟
  - 18\_05\_01\_创建CV曲线
  - 18\_05\_02\_创建点曲线
  - 18\_05\_03\_创建拟合曲线
  - 18\_05\_04\_创建变换曲线
  - 18\_05\_05\_创建混合曲线

18\_05\_06\_创建偏移曲线  
 18\_05\_07\_创建镜像曲线  
 18\_05\_08\_创建切角曲线  
 18\_05\_09\_创建圆角曲线  
 18\_05\_10\_创建曲面—曲面相交曲线  
 18\_05\_11\_创建U向等参曲线  
 18\_05\_12\_创建V向等参曲线  
 18\_05\_13\_创建法向投影曲线  
 18\_05\_14\_创建向量投影曲线  
 18\_05\_15\_创建曲面上的CV曲线  
 18\_05\_16\_创建曲面上的点曲线  
 18\_05\_17\_创建曲面偏移曲线  
 18\_05\_18\_创建曲面边曲线



18\_06\_创建曲面 ..... 61分钟  
 18\_06\_01\_创建CV曲面  
 18\_06\_02\_创建点曲面  
 18\_06\_03\_创建变换曲面  
 18\_06\_04\_创建混合曲面  
 18\_06\_05\_创建偏移曲面  
 18\_06\_06\_创建镜像曲面  
 18\_06\_07\_创建挤出曲面  
 18\_06\_08\_创建车削曲面  
 18\_06\_09\_创建规则曲面  
 18\_06\_10\_创建封口曲面  
 18\_06\_11\_创建U向放样曲面  
 18\_06\_12\_创建UV放样曲面  
 18\_06\_13\_创建单轨扫描曲面  
 18\_06\_14\_创建双轨扫描曲面  
 18\_06\_15\_创建多边混合曲面

18\_06\_16\_创建多重曲线修剪曲面  
 18\_06\_17\_创建圆角曲面  
 18\_07\_点修改 ..... 16分钟  
 18\_08\_线修改 ..... 10分钟



18\_09\_曲面修改 ..... 17分钟  
 18\_10\_NURBS实例 点亮智慧人生 ..... 26分钟

18\_10\_01\_创建绘制灯剖面线  
 18\_10\_02\_创建车削形成灯泡  
 18\_10\_03\_创建改变样条线的线框颜色  
 18\_10\_04\_创建车削形成灯罩  
 18\_10\_05\_创建单轨扫描制作灯杆  
 18\_10\_06\_创建UV放样曲面制作底座  
 18\_10\_07\_创建单轨扫描制作模型  
 18\_10\_08\_创建调整灯泡和电线位置  
 18\_10\_09\_创建复制旋钮曲线  
 18\_10\_10\_创建封口旋钮  
 18\_10\_11\_创建制作旋钮上部的圆角  
 18\_10\_12\_创建结合旋钮减切曲线  
 18\_10\_13\_创建在底座上挖孔  
 18\_10\_14\_创建偏移复制曲线  
 18\_05\_15\_创建混合曲面产生圆角  
 18\_10\_16\_创建调整旋钮位置和大小  
 18\_10\_17\_创建制作灯杆和底座间的圆角

## Video Contents

# 视频教学目录

# 05

## 修改系统

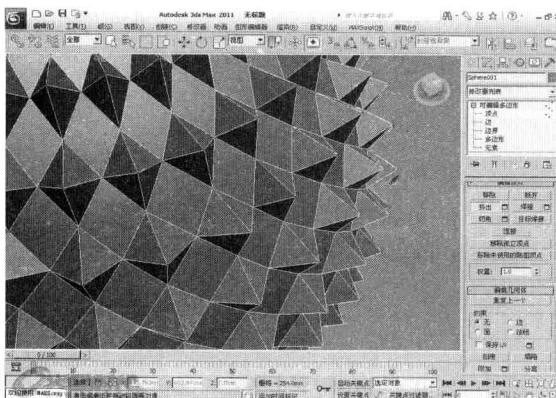
### 1062分钟

#### 01\_修改命令面板介绍

01\_修改命令面板介绍 ..... 16分钟

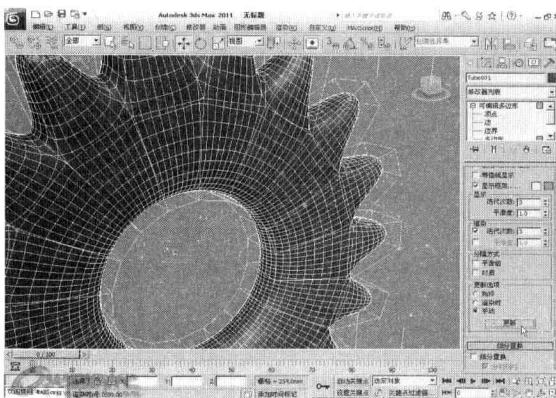
#### 02\_选择修改器

02\_01\_网格选择 ..... 17分钟



02\_02\_多边形选择 ..... 4分钟

02\_03\_面片选择 ..... 4分钟



02\_04\_样条线选择 ..... 3分钟

02\_05\_体积选择 ..... 20分钟

02\_06\_FFD选择 ..... 6分钟

02\_07\_按通道选择 ..... 6分钟

02\_08\_NURBS曲面选择 ..... 4分钟

#### 03\_面片/样条线编辑

03\_01\_编辑样条线 ..... 37分钟

03\_01\_01\_基本编辑方法

03\_01\_02\_对象级别

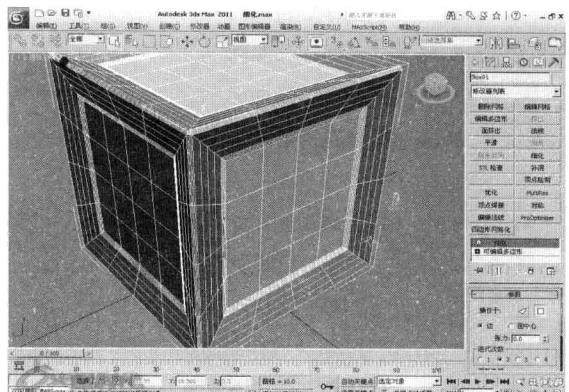
03\_01\_03\_顶点级别

03\_01\_04\_线段级别

03\_01\_05\_样条线级别

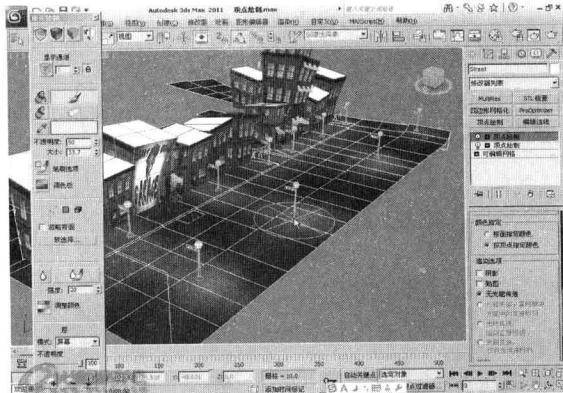
03\_02\_横截面 ..... 4分钟

03\_03\_曲面 ..... 4分钟



03\_04\_删除面片 ..... 2分钟

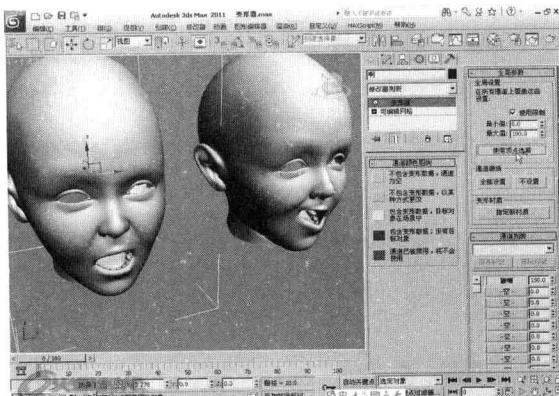
- 03\_05\_删除样条线 ..... 3分钟  
 03\_06\_车削 ..... 7分钟  
 03\_07\_规格化样条线 ..... 2分钟  
 03\_08\_圆角/切角 ..... 3分钟



- 03\_09\_修剪/延伸 ..... 5分钟  
 03\_10\_可渲染样条线 ..... 5分钟  
 03\_11\_扫描 ..... 11分钟

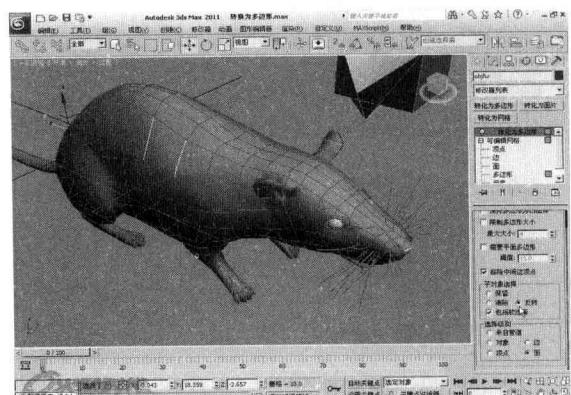
## 04 网络编辑

- 04\_01\_删除网格 ..... 2分钟

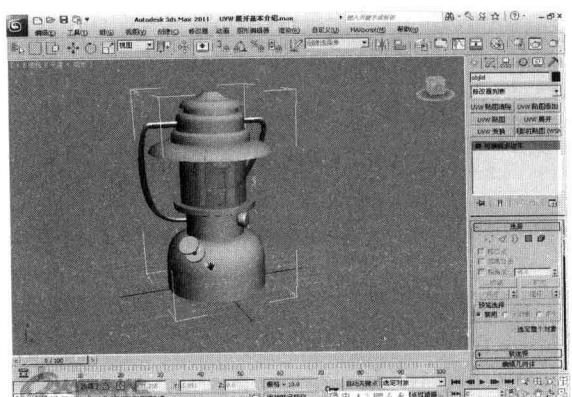


- 04\_02\_编辑网格 ..... 49分钟
- 04\_02\_01\_基本编辑方法
  - 04\_02\_02\_对象级别
  - 04\_02\_03\_顶点级别
  - 04\_02\_04\_边级别
  - 04\_02\_05\_面级别
  - 04\_02\_06\_多边形级别

- 04\_02\_07\_元素级别  
 04\_03\_编辑多边形 ..... 161分钟
- 04\_03\_01\_基础选择
  - 04\_03\_02\_编辑顶点
  - 04\_03\_03\_编辑边
  - 04\_03\_04\_编辑边界
  - 04\_03\_05\_编辑多边形
  - 04\_03\_06\_编辑元素
  - 04\_03\_07\_编辑几何体
  - 04\_03\_08\_材质ID
  - 04\_03\_09\_细分曲面
  - 04\_03\_10\_细分置换
  - 04\_03\_11\_绘制变形



- 04\_04\_挤出 ..... 10分钟  
 04\_05\_面挤出 ..... 4分钟  
 04\_06\_法线 ..... 3分钟  
 04\_07\_平滑 ..... 7分钟



- 04\_08\_倒角 ..... 11分钟