

21 Century High Education Textbooks for Animation, Comics and Game

“十二五”全国高校动漫游戏专业高等教育规划教材

动漫游戏专业高等教育规划教材专家组/审定



动画特效实训

CG Special Effects in 3ds Max

学 校 _____

班 级 _____

姓 名 _____



京华出版社

对想成为好的特效师说的话

动画特效师制作的内容既纷繁复杂，又让人着迷。动画特效师要做的主要工作包括动画设置与视觉特效两大部分，在具体的制作过程中还需要灯光、材质与后期合成的配合，使三维动画作品的动作优美和效果炫目。动画特效通常是由电脑软件完成。想创作出理想的三维动画特效，达到更高的艺术境界，除了熟练的电脑软件操作能力外，平时不断的学习和积累也很重要。下面是笔者数年来一线工作积累的一些动画特效设计手法和经验，愿与大家分享。

一、动画特效种类

动画特效如果细分起来主要由动画设置和视觉特效构成。动画设置部分包括动画关键帧的设置和摄影机运动等，当然也会对骨骼和蒙皮有所涉及。视觉特效部分主要包括风、雨、雷、电等自然现象和超自然现象等，三维软件中的光效、粒子、动力学等都属于这部分。不管是哪一种类，目的都是使效果看起来更加贴近观众心目中的视觉真实，拉近与观众的心理距离。

二、场景构图设置

根据题材和主题思想的要求，把要表现的形象适当地组织起来，构成一个协调的完整的画面称为构图，而不同样式的构图设置将会直接调动观看者的情绪。比如制作爆炸的特效场景，除了重点表现爆炸的样式和特效外，摄影机的拍摄角度和爆炸瞬间晃动的设置，都会使其看起来更像是真正发生爆炸产生的冲击力一样。建议平常多观看一些优秀的电影和动画场面，从中学习构图知识和特效制作的方式。

三、布料与毛发

布料与毛发动画特效一直是三维创作中的难点，千万不要小看这一部分。高速的计算机运算能力、对三维动画软件或插件技术的了解与熟练应用程度、在生活中深入观察各种物体自身运动的特点、以及较为丰富的实践经验的积累，是创作出炫目动人的布料与毛发动画特效的不二法则，

四、后期辅助合成

任何一种动画特效都需要在后期合成软件中进行加工，不管是颜色或气氛的烘托，还是将多个特效重新进行组合，因此熟练的掌握以一款期合成软件的操作技能尤为重要。比如模拟云雾效果和发光效果就可以直接使用后期合成软件 Combustion 中的粒子系统制作，从而提升动画特效制作的效果与效率。

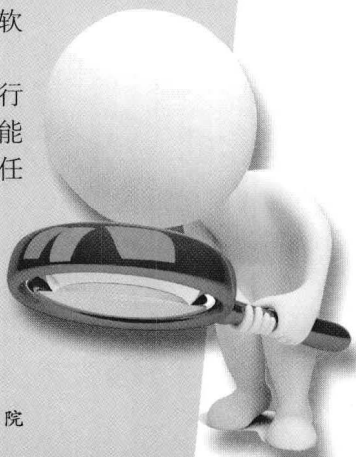
想要成为三维动画特效高手并非一朝一夕的功力，因此勤于思考和多进行锻炼操作，具备举一反三、触类旁通的能力，通过不断的训练你能获得更多的体会和经验，创作出更多的作品。如有疑问请访问 www.ziwoo3d.com 网站或



NLIC 2970656236

彭超

彭超
哈尔滨学院艺术与科技学院
动画专业讲师



目录

动画特效
实训
CG Special
Effects in 3ds Max



第二章 创建三维动画与蒙皮设置技法 P4

实训 2-1 动画扭动、弯曲效果 P4

动画道具特效《台灯》

实训 2-2 动画设置效果 P7

动画道具特效《机械手臂》

实训 2-3 动画设置与变形设置 P10

动画角色特效《大黄蜂》

实训 2-4 动画蒙皮效果 P13

动画角色特效《顽皮男孩》



实训 2-5 动画蒙皮效果 P16

动画角色特效《IK精灵》

实训 2-6 动画蒙皮效果 P19

动画角色特效《绿巨人》

部分学生优秀动画与蒙皮特效作业欣赏 P22

第三章 空间扭曲与粒子系统特效技法 P23

实训 3-1 自然现象动画效果 P23

动画粒子特效《喷泉》

实训 3-2 自然现象动画效果 P26

动画粒子特效《消防栓》

实训 3-3 自然现象动画效果 P29

动画粒子特效《燃气社》

实训 3-4 自然现象动画效果 P32

动画粒子特效《燃烧香烟》

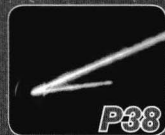
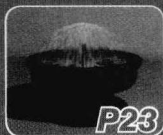
实训 3-5 自然现象动画效果 P35

动画粒子特效《机器爆炸》

实训 3-6 超自然现象动画效果 P38

动画粒子特效《折叠激光》

部分学生优秀动画粒子特效作业欣赏 P41

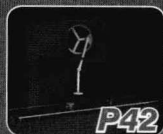


CONTENTS

动画特效
实训
CG Special
Effects in 3ds Max



第四章 reactor 动力学特效技法 P42



实训 4-1 动画运动效果 P42

动力学特效《灌装机》

实训 4-2 动画碰撞效果 P45

动力学特效《飘动长裙》

实训 4-3 动画布料运动效果 P48

动力学特效《安检机》

实训 4-4 自动运动效果 P51

动力学特效《跑道汽车》

实训 4-5 动画碰撞、倒塌效果 P54

动力学特效《倒塌骨牌》

实训 4-6 动画碰撞效果 P57

动力学特效《汽车飞跃》

部分学生优秀动画动力学特效作业欣赏 P60

第五章 毛发与布料特效技法 P61



实训 5-1 动画毛发效果 P61

动画毛发特效《胡须角色》

实训 5-2 动画毛刺效果 P64

动画毛发特效《仙人球》

实训 5-3 动画真实毛皮效果 P67

动画毛发特效《兽中之王》

实训 5-4 动画真实头发效果 P70

动画毛发特效《男性头发》

实训 5-5 动画袖子与长袍效果 P73

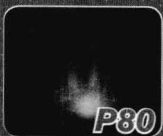
动画布料特效《长袍侠客》

实训 5-6 动画头发与披风效果 P76

动画布料特效《披风精灵》

部分学生优秀动画毛发与布料特效作业欣赏 P79

第六章 环境氛围特效技法 P80



实训 6-1 动画旋转效果 P80

动画环境特效《旋转的光芒》

实训 6-2 动画燃烧效果 P83

动画环境特效《燃烧的蜡烛》

实训 6-3 动画浓烟效果 P86

动画环境特效《油罐车浓烟》

实训 6-4 动画燃烧效果 P89

动画环境特效《燃烧的火炭》

实训 6-5 动画雪景效果 P92

动画环境特效《连绵雪山》

实训 6-6 动画海面飞行效果 P95

动画环境特效《战机飞行》

部分学生优秀动画环境氛围特效作业欣赏 P98



第二章 创建三维动画与蒙皮设置技法



实训2-1 动画扭动、弯曲效果

2 学时

一、实训名称 动画道具特效《台灯》

二、实训内容 本实训主要使用力学对象中的弹簧物体，拾取物体位置后配合 HI 结算器和对齐工具将虚拟体对齐到转折位置，从而完成台灯扭动和结构弯曲的动画，最终效果见图 2-1。

三、实训要求 根据图 2-2 至图 2-8 所提供的制作总流程图和分流程图，自己动手完成各分流程的具体实施步骤。

四、实训目的 熟悉和掌握弹簧物体与 HI 结算器的配合应用，以及链接工具设置父子层次的方法和步骤。

五、制作流程及技巧分析 制作本例时，先使用几何体建立台灯模型，然后使用力学对象中的弹簧物体设置台灯弹簧模型，再使用影响轴控制灯头的约束轴。通过 HI 结算器将台灯底部支架链接给顶部支架，再使用方向约束灯头的旋转，最后在灯头中建立自由聚光灯得到照明效果，本方法在制作机械类的三维动画时尤其实用。本例制作总流程（步骤）分为 6 个：①制作台灯模型、②制作台灯弹簧、③设置灯头约束、④应用反向动力学、⑤设置灯头旋转约束、⑥设置台灯光效，见图 2-2。

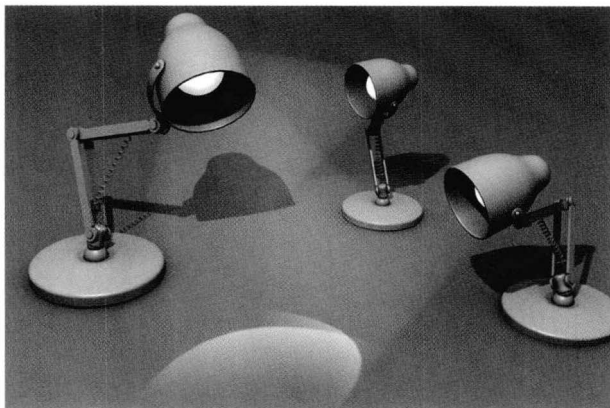


图2-1 动画道具特效《台灯》最终效果

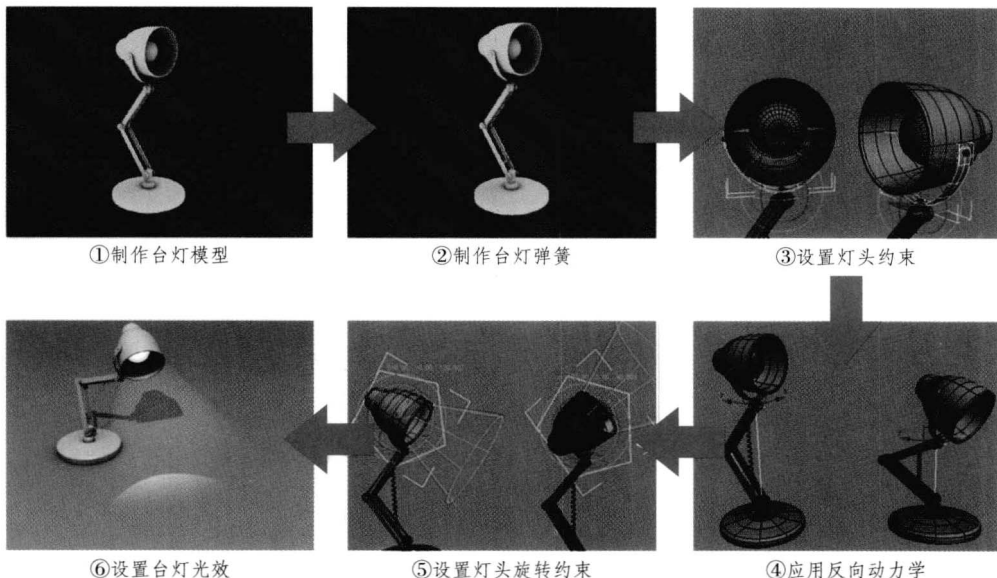


图2-2 动画道具特效《台灯》制作总流程（步骤）图



六、《台灯》特效制作各分流程（步骤）图

总流程 1 制作台灯模型

《台灯》特效第一流程（步骤）是制作台灯模型，制作又分为 3 个流程：①制作底座模型、②制作支架模型、③制作灯罩模型，见图 2-3。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

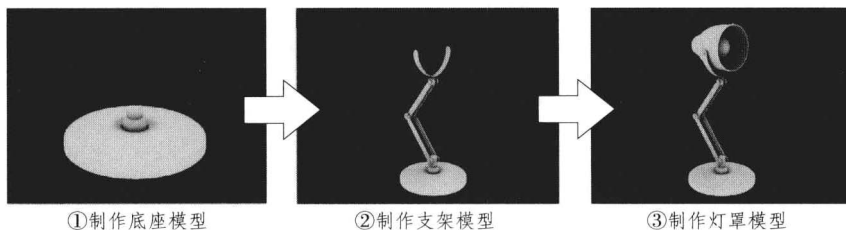


图2-3 制作台灯模型流程图（总流程1）

总流程 2 制作台灯弹簧

《台灯》特效第二流程（步骤）是制作台灯弹簧，制作又分为 3 个流程：①建立弹簧物体、②弹簧链接绑定、③测试弹簧效果，见图 2-4。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

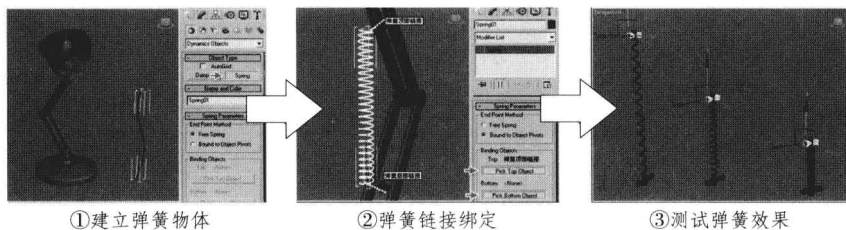


图2-4 制作台灯弹簧流程图（总流程2）

总流程 3 设置灯头约束

《台灯》特效第三流程（步骤）是设置灯头约束，制作又分为 3 个流程：①设置台灯转折轴、②设置台灯链接、③设置支架链接，见图 2-5。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

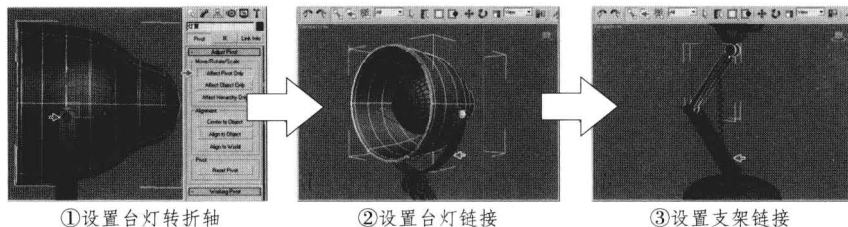


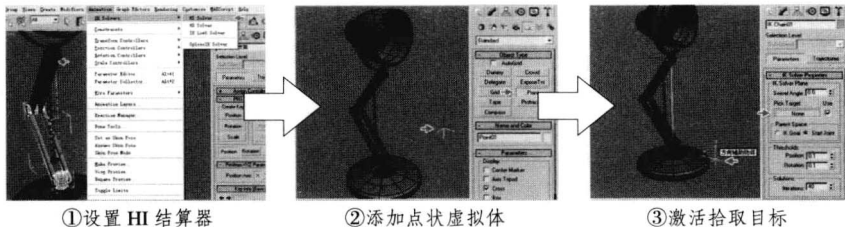
图2-5 设置灯头约束流程图（总流程3）



总流程 4 应用反向动力学

《台灯》特效第四流程（步骤）是应用反向动力学，制作又分为 3 个流程：①设置 HI 结算器、②添加点状虚拟体、③激活拾取目标，见图 2-6。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。



①设置 HI 结算器

②添加点状虚拟体

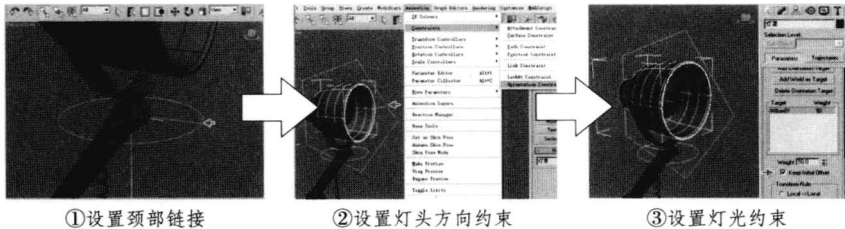
③激活拾取目标

图2-6 应用反向动力学流程图（总流程4）

总流程 5 设置灯头旋转约束

《台灯》特效第五流程（步骤）是设置灯头旋转约束，制作又分为 3 个流程：①设置颈部链接、②设置灯头方向约束、③设置灯光约束，见图 2-7。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。



①设置颈部链接

②设置灯头方向约束

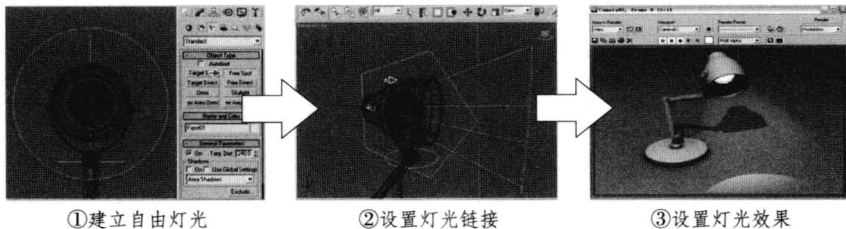
③设置灯光约束

图2-7 设置灯头旋转约束流程图（总流程5）

总流程 6 设置台灯光效

《台灯》特效第六流程（步骤）是设置台灯光效，制作又分为 3 个流程：①建立自由灯光、②设置灯光链接、③设置灯光效果，见图 2-8。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。

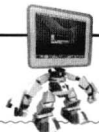


①建立自由灯光

②设置灯光链接

③设置灯光效果

图2-8 设置台灯光效流程图（总流程6）



实训2-2 动画设置效果

2 学时

一、实训名称 动画道具特效《机械手臂》

二、实训内容 本实训主要使用链接工具设置父子层次关系，配合链接约束控制模拟机械手臂抓东西的动画效果，最终效果见图2-9。

三、实训要求 根据图2-10至图2-16所提供的制作总流程图和分流程图，自己动手完成各分流程的具体实施步骤。

四、实训目的 熟悉和掌握机械类模型如何设置父子层次关系，以及运动面板的链接约束控制的设置方法和技巧。

五、制作流程及技巧分析 本例制作时，先建立机械手臂的模型，然后使用链接工具将抓手链接给连接件，再将连接件链接给底座支架。使用旋转工具记录机械手臂的弯曲动画，然后在运动面板设置链接约束控制器，再将需要抓举的茶壶添加到链接中，最后再记录机械手臂抓东西的附属动作。本例制作总流程（步骤）分为6个：①制作机械手臂模型、②设置父子链接、③记录机械动画、④控制链接约束、⑤设置添加链接、⑥记录抓壶动画，见图2-10。

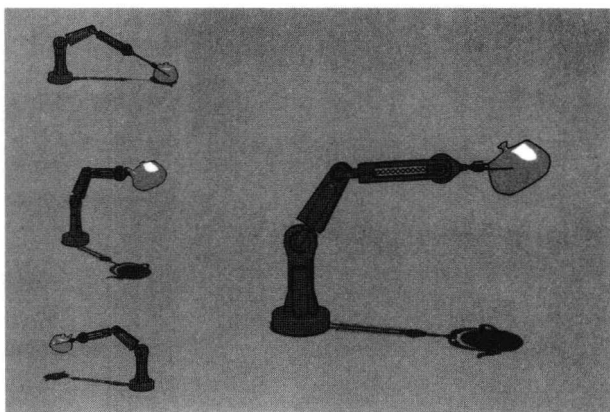


图2-9 动画道具特效《机械手臂》最终效果

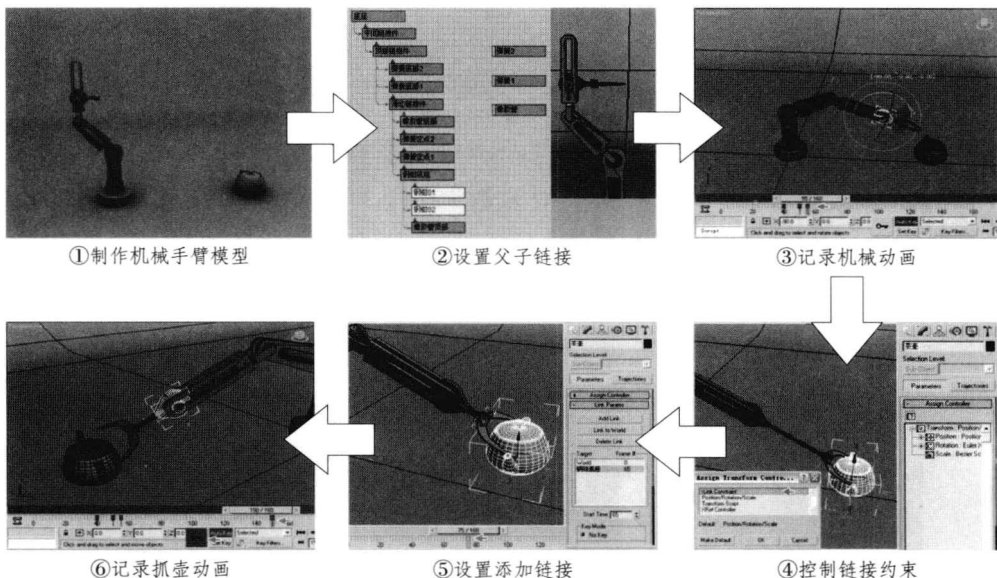


图2-10 动画道具特效《机械手臂》制作总流程（步骤）图



六、《机械手臂》特效制作各分流程（步骤）图

总流程 1 制作机械手臂模型

《机械手臂》特效第一流程（步骤）是制作机械手臂模型，制作又分为 3 个流程：①制作底座模型、②制作链接模型、③制作抓手模型，见图 2-11。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。

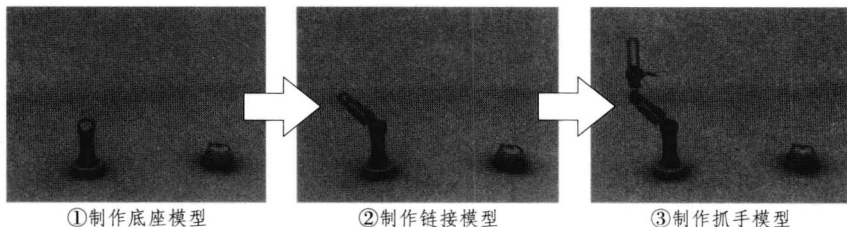


图2-11 制作机械手臂模型流程图（总流程1）

总流程 2 设置父子链接

《机械手臂》特效第二流程（步骤）是设置父子链接，制作又分为 3 个流程：①设置钢钳链接、②设置滑动件链接、③设置底座链接，见图 2-12。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。

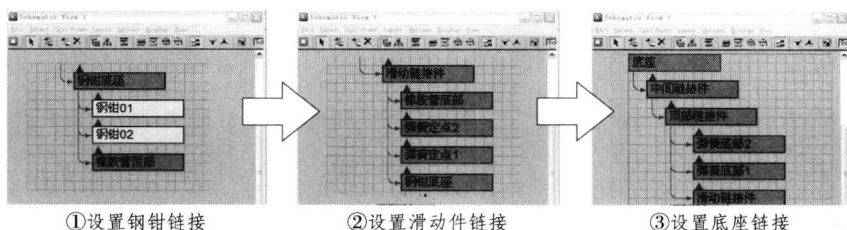


图2-12 设置父子链接流程图（总流程2）

总流程 3 记录机械动画

《机械手臂》特效第三流程（步骤）是记录机械动画，制作又分为 3 个流程：①设置弯曲动画、②设置伸展动画、③设置展开动画，见图 2-13。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。

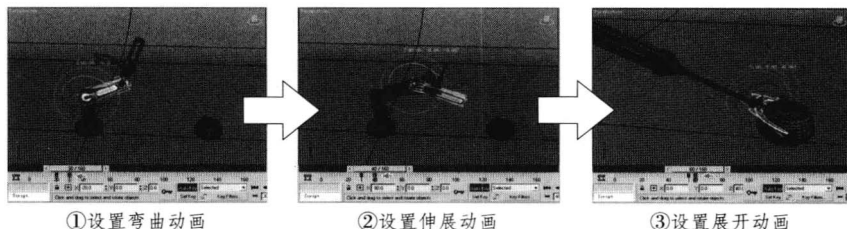
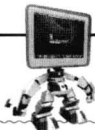


图2-13 记录机械动画流程图（总流程3）



总流程 4 控制链接约束

《机械手臂》特效第四流程（步骤）是控制链接约束，制作又分为 3 个流程：①分配控制器、②添加链接约束、③链接到世界位置，见图 2-14。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。



①分配控制器

②添加链接约束

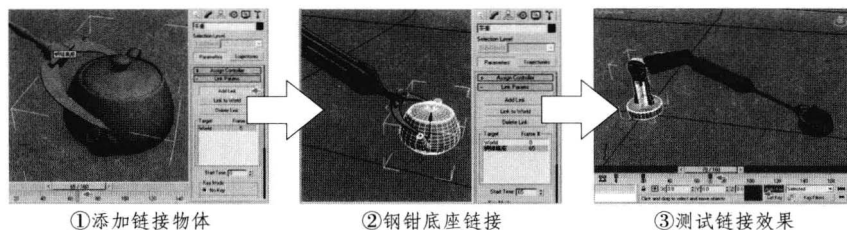
③链接到世界位置

图2-14 控制链接约束流程图（总流程4）

总流程 5 设置添加链接

《机械手臂》特效第五流程（步骤）是设置添加链接，制作又分为 3 个流程：①添加链接物体、②钢钳底座链接、③测试链接效果，见图 2-15。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。



①添加链接物体

②钢钳底座链接

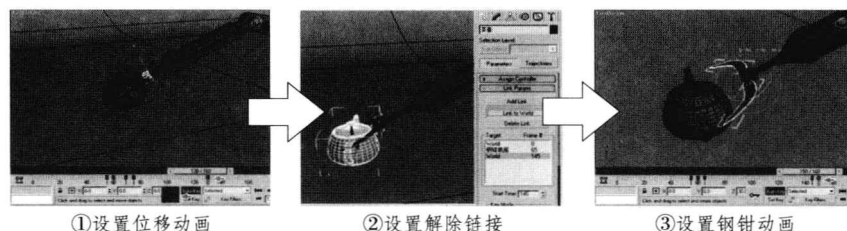
③测试链接效果

图2-15 设置添加链接流程图（总流程5）

总流程 6 记录抓壶动画

《机械手臂》特效第六流程（步骤）是记录抓壶动画，制作又分为 3 个流程：①设置位移动画、②设置解除链接、③设置钢钳动画，见图 2-16。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。



①设置位移动画

②设置解除链接

③设置钢钳动画

图2-16 记录抓壶动画流程图（总流程6）



实训2-3 动画设置与变形效果

3 学时

一、实训名称 动画角色特效《大黄蜂》

二、实训内容 本实训部分主要设置父子层次关系，制作大黄蜂机器人变形成汽车的动画，最终效果见图 2-17。

三、实训要求 根据图 2-18 至图 2-24 所提供的制作总流程图和分流程图，自己动手完成各分流程的具体实施步骤。

四、实训目的 熟悉和掌握机械类三维动画的设置流程、方法和步骤，以及机械变形时的隐藏设置与关键帧的记录方法等技术。

五、制作流程及技巧分析 本例制作时，先链接并设置机器人的父子层次关系，将四肢与头部模型链接给身体模型，再将汽车模型也进行链接设置。记录机器人变形的动画，逐渐由站立的机器人集成在一起，组合成类似汽车造型的效果。将事先等待变形位置的汽车逐渐显示出来，再将多余的机器人模型逐渐隐藏消失，最后设置场景的灯光与渲染完成变形动画。本例制作总流程（步骤）分为 6 个：①设置大黄蜂链接、②设置汽车链接、③调节变形动画、④填充物收缩动画、⑤设置透明动画、⑥设置灯光渲染，见图 2-18。

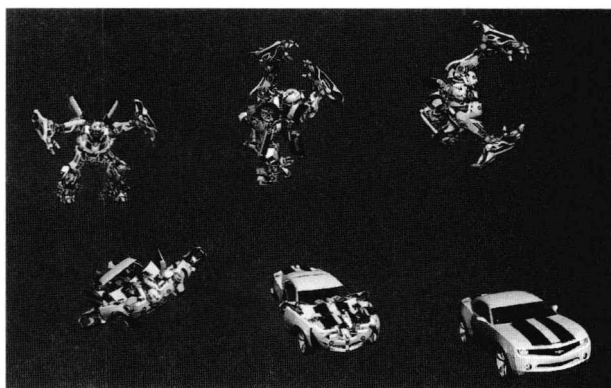


图2-17 动画角色特效《大黄蜂》最终效果

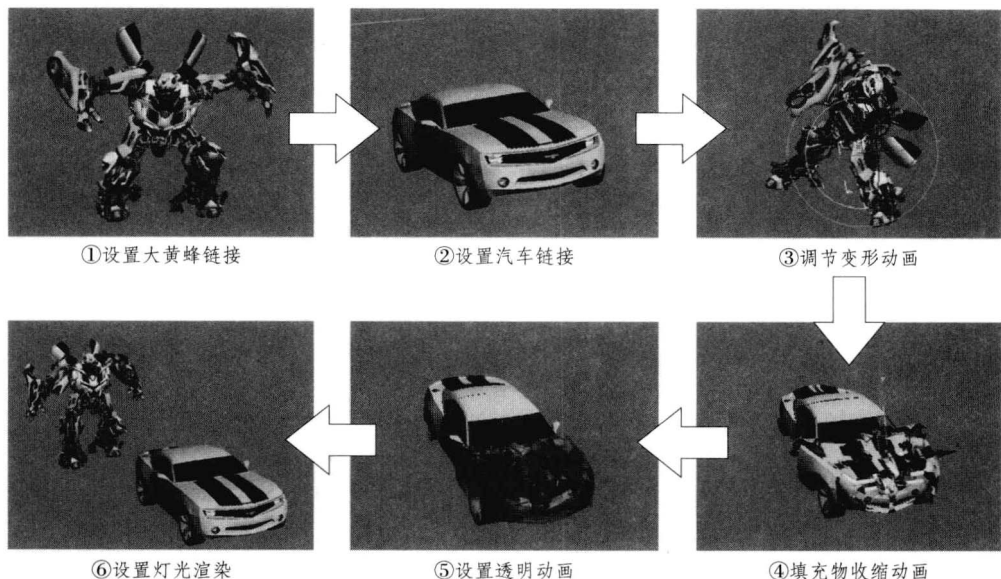


图2-18 动画角色特效《大黄蜂》制作总流程（步骤）图



六、《大黄蜂》特效制作各分流程（步骤）图

总流程 1 设置大黄蜂链接

《大黄蜂》特效第一流程（步骤）是设置大黄蜂链接，制作又分为 3 个流程：①设置肩膀链接、②设置腿部链接、③设置整体链接，见图 2-19。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。

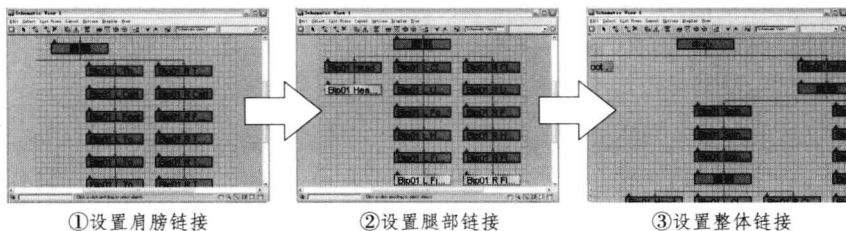


图2-19 设置大黄蜂链接流程图（总流程1）

总流程 2 设置汽车链接

《大黄蜂》特效第二流程（步骤）是设置汽车链接，制作又分为 3 个流程：①设置车轮链接、②设置车门链接、③设置整体链接，见图 2-20。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。

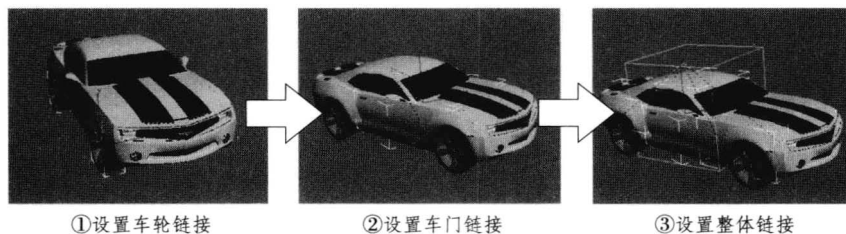


图2-20 设置汽车链接流程图（总流程2）

总流程 3 调节变形动画

《大黄蜂》特效第三流程（步骤）是调节变形动画，制作又分为 3 个流程：①手臂收缩动画、②腿合并动画、③附件变形动画，见图 2-21。

作业要求：自己动手操作并写出具体实施步骤。

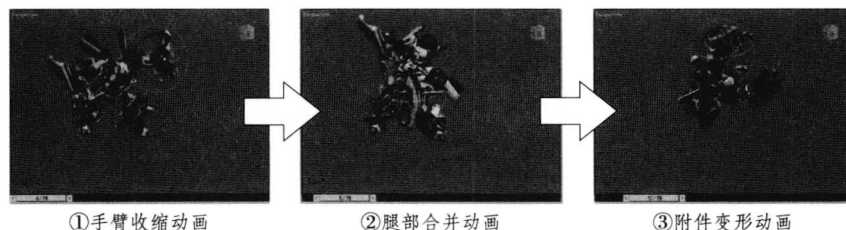


图2-21 调节变形动画流程图（总流程3）



总流程 4 填充物收缩动画

《大黄蜂》特效第四流程（步骤）是填充物收缩动画，制作又分为 3 个流程：①汽车零件收缩动画、②车壳放大动画、③设定车轮位置，见图 2-22。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

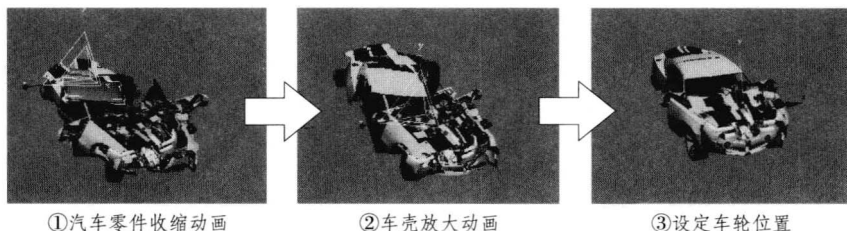


图 2-22 填充物收缩动画流程图（总流程 4）

总流程 5 设置透明动画

《大黄蜂》特效第五流程（步骤）是设置透明动画，制作又分为 3 个流程：①设置物体属性、②记录物体可见度、③隐蔽多余零件，见图 2-23。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。



图 2-23 设置透明动画流程图（总流程 5）

总流程 6 设置灯光渲染

《大黄蜂》特效第六流程（步骤）是设置灯光渲染，制作又分为 3 个流程：①添加场景灯光、②建立摄影机、③设置镜头动画，见图 2-24。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

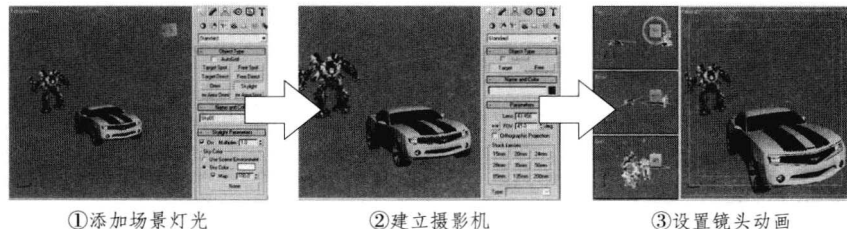


图 2-24 设置灯光渲染流程图（总流程 6）



实训2-4 动画蒙皮效果

3 学时

一、实训名称 动画角色特效《顽皮男孩》

二、实训内容 本实训部分主要使用骨骼系统为角色进行匹配,然后调节出坐在墙头的顽皮男童特效,最终效果见图 2-25。

二、实训要求 根据图 2-26 至图 2-32 所提供的制作总流程图和分流程图,自己动手完成各分流程的具体实施步骤。

三、实训目的 熟悉和掌握骨骼系统的建立,以及蒙皮修改器的应用与设置,了解三维角色动作的设置流程、方法和实施步骤。

四、制作流程及技巧分析 制作本例时,先建立躯干的骨骼,然后分别在手臂位置和腿部位置建立骨骼,再将手臂的骨骼链接给肩部骨骼,将腿部的骨骼链接给腰部骨骼。选择腿部模型添加蒙皮修改设置,再为身体模型也添加蒙皮修改设置,完成角色骨骼与模型之间的绑定。制作出砖墙的夜晚场景,然后将角色骨骼调节出坐在墙头上的动作,最后为角色添加气球和棒棒糖道具。本例制作总流程(步骤)分为 6 个:①建立躯干骨骼、②设置手臂骨骼与层次、③建立腿部骨骼、④调节腿部蒙皮、⑤调节身体蒙皮、⑥设定角色姿态,见图 2-26。



图2-25 动画角色特效《顽皮男孩》最终效果

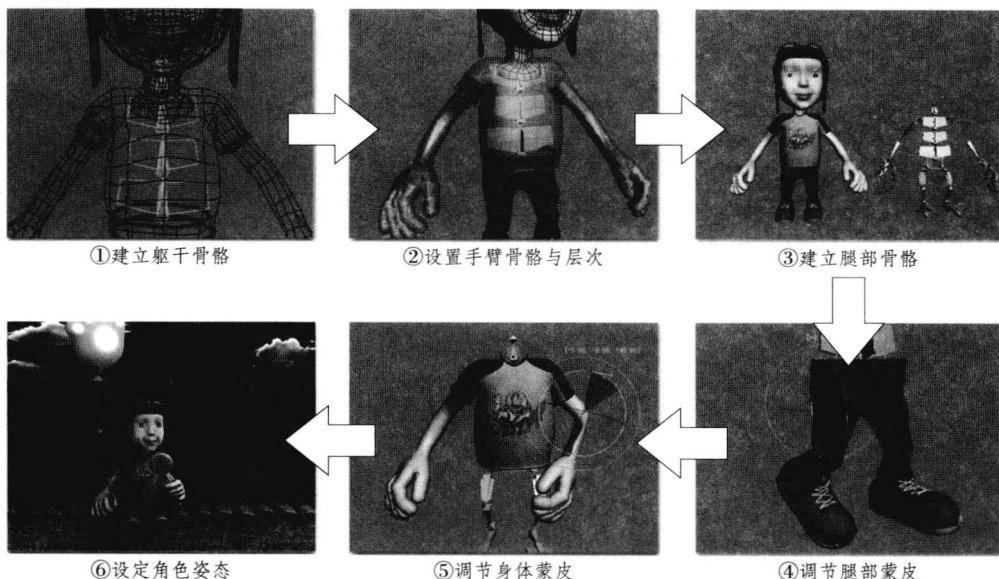


图2-26 动画角色特效《顽皮男孩》制作总流程(步骤)图



六、《顽皮男孩》特效制作各分流程（步骤）图

总流程 1 建立躯干骨骼

《顽皮男孩》特效第一流程（步骤）是建立躯干骨骼，制作又分为 3 个流程：①建立骨骼物体、②调节骨骼角度、③设置骨骼区域，见图 2-27。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

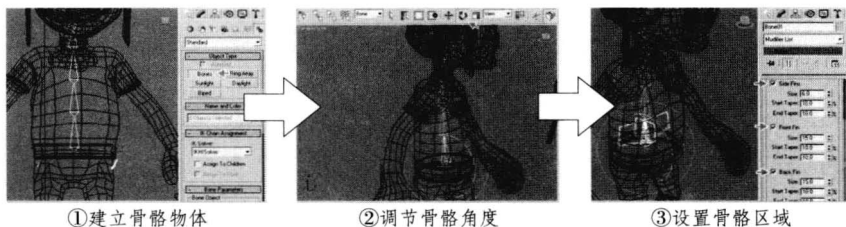


图2-27 建立躯干骨骼流程图（总流程1）

总流程 2 设置手臂骨骼与层次

《顽皮男孩》特效第二流程（步骤）是设置手臂骨骼与层次，制作又分为 3 个流程：①建立手臂骨骼、②添加手臂虚拟体、③设置手臂链接，见图 2-28。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

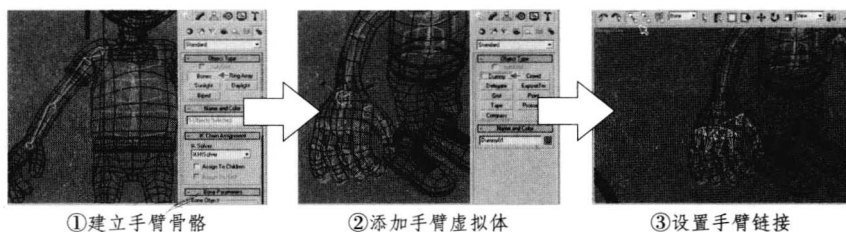


图2-28 设置手臂骨骼与层次流程图（总流程2）

总流程 3 建立腿部骨骼

《顽皮男孩》特效第三流程（步骤）是建立腿部骨骼，制作又分为 3 个流程：①建立腿部骨骼、②对称复制骨骼、③设置腿部链接，见图 2-29。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

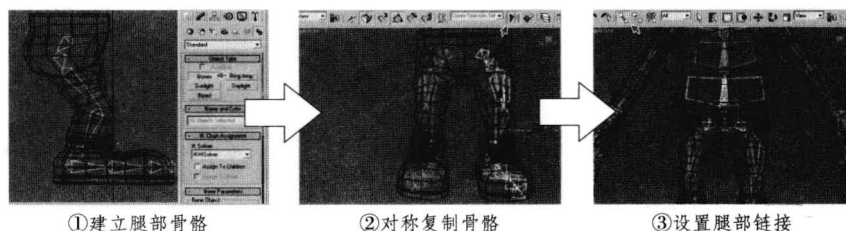


图2-29 建立腿部骨骼流程图（总流程3）



总流程 4 调节腿部蒙皮

《顽皮男孩》特效第四流程（步骤）是调节腿部蒙皮，制作又分为 3 个流程：①增加蒙皮命令、②添加蒙皮骨骼、③编辑影响区域，见图 2-30。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

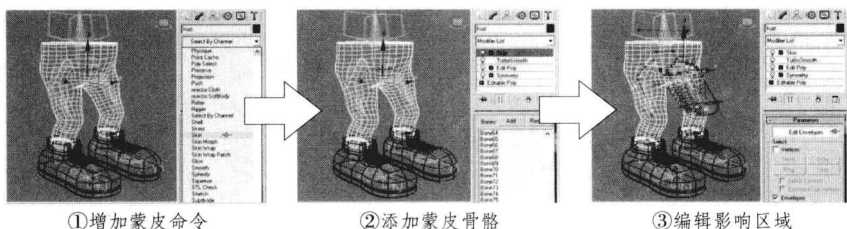


图2-30 调节腿部蒙皮流程图（总流程4）

总流程 5 调节身体蒙皮

《顽皮男孩》特效第五流程（步骤）是调节身体蒙皮，制作又分为 3 个流程：①增加蒙皮命令、②增加身体骨骼、③调节影响区域，见图 2-31。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。

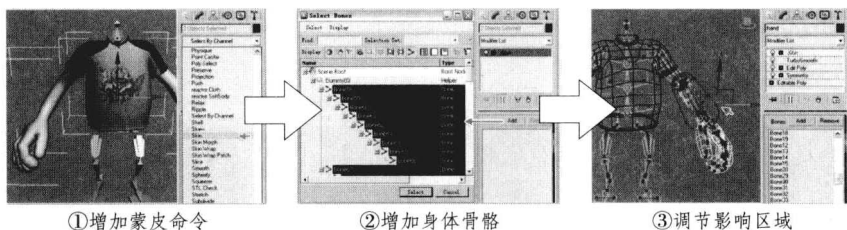


图2-31 调节身体蒙皮流程图（总流程5）

总流程 6 设定角色姿态

《顽皮男孩》特效第六流程（步骤）是设定角色姿态，制作又分为 3 个流程：①增加场景道具、②调节角色动作、③设置场景渲染，见图 2-32。

作业要求：自己动手操作并写出具体的实施步骤。



图2-32 设定角色姿态流程图（总流程6）



实训2-5 动画蒙皮效果

3 学时

一、实训名称 动画角色特效《IK 精灵》

二、实训内容 本实训主要使用骨骼系统和蒙皮设置控制角色的姿态，再通过动画记录完成角色的动作，最终效果见图 2-33。

三、实训要求 根据图 2-34 至图 2-40 所提供的制作总流程图和分流程图，自己动手完成各分流程的具体实施步骤。

四、实训目的 熟悉和掌握角色骨骼系统的建立方式，以及蒙皮修改器设置绑定的制作流程。

五、制作流程及技巧分析 制作本例时，先按照角色模型的位置依次建立手臂骨骼、腿部骨骼与躯干骨骼，然后使用链接工具将手臂骨骼链接给肩部骨骼，将腿部骨骼链接给腰部骨骼，正确设置角色骨骼的父子层次关系。选择角色模型并增加蒙皮修改器，设置骨骼绑定的控制区域后记录骨骼的动画，将模型随骨骼产生动作效果。本例制作总流程（步骤）分为 6 个：①建立手臂骨骼、②建立腿部骨骼、③建立躯干骨骼、④链接骨骼层次、⑤操作模型蒙皮、⑥记录骨骼动画，见图 2-34。

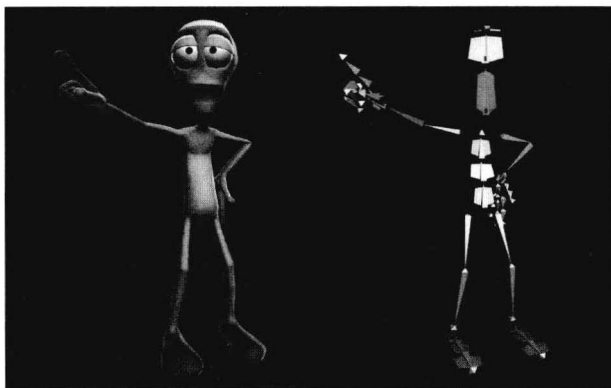


图2-33 动画角色特效《IK精灵》最终效果

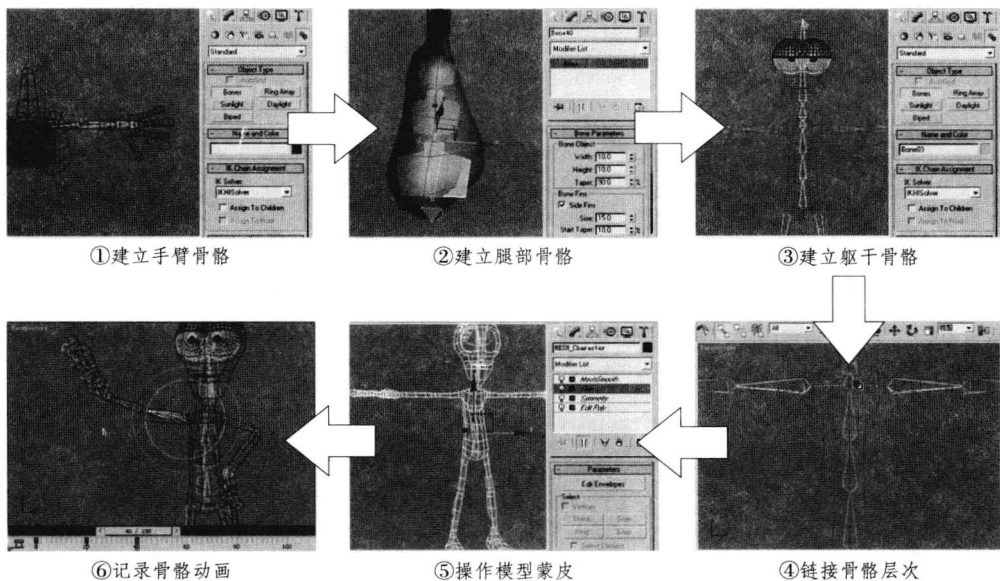


图2-34 动画角色特效《IK精灵》制作总流程（步骤）图