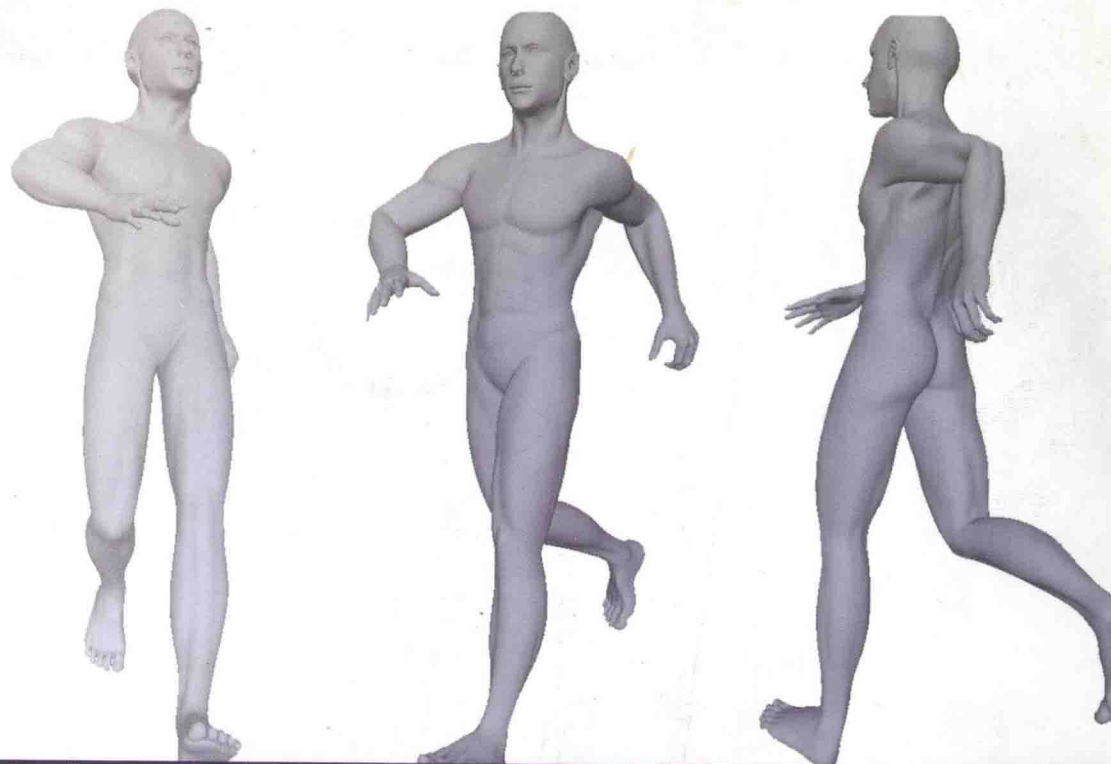




全国高职高专规划教材·艺术设计系列——动漫篇

DESIGN ART



Maya 贵族:

Character Setup

于洋主编

Design
Art



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

全国高职高专规划教材·艺术设计系列

Maya贵族：Character Setup

于 洋 主 编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书主要介绍Maya角色设定的内容。全书共分为7章。第1章为理论基础讲解，第2章讲解Maya软件中变形器的使用和编辑，第3章讲解Maya软件中骨骼的创建方式和方法，第4章讲解约束工具在Maya软件中的应用，第5章进入实例操作阶段，第6章在骨骼系统的基础上讲解控制系统的建立，第7章讲解角色设定中蒙皮的流程。全书内容丰富，结构清晰，技术参考性强，讲解由浅入深且循序渐进，涵盖面广又不失清晰细致的细节描述。本书适合广大CG爱好者，尤其是想进入和刚从事影视动画工作的初、中级读者阅读，也可供从业多年的业内人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

Maya贵族: Character Setup/于洋主编. —北京: 北京大学出版社, 2011.2

(全国高职高专规划教材·艺术设计系列——动漫篇)

ISBN 978-7-301-18027-3

I. ①M… II. ①于… III. ①三维—动画—图形软件, Maya—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第 215889 号

书 名: Maya贵族: Character Setup

著作责任者: 于 洋 主编

策划编辑: 栾 鸥

责任编辑: 栾 鸥

标准书号: ISBN 978-7-301-18027-3/J □0344

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62756923 出版部 62754962

电子信箱: zyjy@pup.cn

印 刷 者: 北京大学印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

889 毫米 × 1194 毫米 16 开本 10 印张 316 千字

2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024; 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

丛书总序

随着信息时代的到来，人们的生产生活方式及观念都发生了深刻的变化，市场竞争日趋全球化，企业也处在立体化的竞争状态，企业对艺术设计人才的需求也会更高，这为艺术设计教育带来了广阔的发展空间和严峻的考验。我国高校艺术设计专业随着经济社会发展的需要和文化事业需求的不断升温，高素质艺术设计人才的培养备受关注。

一个国家产业的发达，必然和它的人才培养体系密不可分。在教学体系中，优秀的教师不可或缺，而一套好的教材对于艺术设计教育也同样重要，它关系到培养出来的学生是否能成为业界有影响力的骨干和实干人才，因而直接关系到产业的发展。教材是实现教育目的的主要载体，是教学的基本依据，是学校课程最具体的形式。同时高质量的教材也是培养高质量优秀实战型专项人才的基本保证。

本套“全国高职高专规划教材·艺术设计系列”教材的编写，就是为了适应行业企业需求，提高艺术设计专业人才职业能力和职业素养而编写的。从选题到选材，从内容到体例，都制定了统一的规范和要求。为了完成这一宏伟而又艰巨的任务，由北京大学出版社、北京汇佳职业学院组织一批有志于这方面研究的设计专业教师和具有实践经验的一线设计师及专家，经过近年的教学实践和专题研究，编写了本套教材。合理的作者团队结构，使本套教材能够紧密结合教学实际，讲解知识深入浅出，注重理论与实践的结合，引导学生独立思考，激发学生的创造性和积极性，形成其特色鲜明的一面。

这套教材的特点在于：

1. 内容的职业性

本套“全国高职高专规划教材·艺术设计系列”教材融入了足够的实训内容。编写的时候，编委会成员详细地分析了课程的能力目标：以同一职业领域的不同职业岗位为出发点；以培养学生的岗位动手操作应用能力为核心；以发现问题、提出问题、分析问题、解决问题为基本思路；以实际工作中的设计项目或案例为载体，设计足量的应用性强的实践内容；以就业为导向，强调能力本位的培养目标，是这套教材贯彻始终的基本思想。因此，各类高校和培训机构都可以根据自身的教育教学内容的需要选用这套教材。

2. 契合专业特点

教材内容的选择充分地考虑了学生的需要、兴趣和能力，同时适当地运用了与专业特点相适应的现代教学方式。适合艺术设计学科的规律，有理论又有实践，理论与实践相结合。突出实践教学环节，从实际出发，强化职业技能培养。力求符合高职高专层次、突出高职高专特点、贴近高职高专学生实际、满足高职高专学生就业需求。

3. 注重实用性

本套教材着重体现实用功能，强调实用技能和技术在学生未来工作中的实用效果，试图在理论知识与专业技能的结合点上重新组合，并力图达到完美的统一。根据教学目标、课程类型、课程进程（包括教学内容、教学方法、时间分配、作业习题、课题设计、基础训练、操作技巧）、作品分析以及教具等进行编写，具有鲜明的个性。

4. 新颖性

在编写时考虑了本套教材的表现形式问题：从文字角度来说，力求通俗易懂，新颖活泼；从版面编排角度来说，力求图文搭配，版式灵活。为的是能够激发学生的学习兴趣，有助于消化教学内容。

本套教材，各书既可以独立成册，又相互关联，具有很强的专业性。它既是艺术设计专业教学的强有力的工具，也是引导艺术设计专业的学习者走向艺术设计成功之路的良师益友，更是北京汇佳职业学院教学与科研成果的集中展示。我们欣慰和喜悦于这样一套技术与艺术紧密结合的教材的出版，因为它为高职高专艺术设计人才的培养提供了一个有益的教学参照，同时对高职高专艺术设计教育的发展起到了推动作用。

教育永远是一个变化的过程，本套教材也只是多年教学经验和新的教育理念相结合的一种总结和尝试，难免会有片面性和不足。希望各位老师和同学在使用中指出我们的问题和错误，以求在修改中不断完善，提高再版质量，为我国的艺术设计人才培养贡献一套高水平有特色的教材。

徐恒亮

2010年5月

（徐恒亮：北京汇佳职业学院院长，教授，中国职业教育百名杰出校长之一）

前言

本书为Maya角色设定的专业书籍，包含角色骨骼系统、控制器系统的建立以及蒙皮。

进入了CG时代，代表着以计算机为主要工具进行视觉传递和生产的一个新的艺术时代的来临。它既包括技术也包括艺术，即当今电脑时代中所有的视觉艺术创作活动，如三维动画、游戏、影视特效、平面设计、网页设计、多媒体技术、建筑设计、工业造型设计等。而Maya就是一款制作CG较为全面和基础的高端软件。我们已经不再满足于简单的应用，而是要追求更加完美以至虚拟现实的效果。

角色模型的建立部分已经在本系列的《Maya贵族：Polygon的艺术》中讲解，本书的内容是根据所创建的角色模型建立角色骨骼开始到角色的蒙皮部分。

三维动画和二维动画的基本原理是相同的。二维动画通过原动画来控制角色的动作，然后再通过加中间画生成连贯的动画。而三维动画则是在时间线上使用关键帧位置设定角色动作的极限姿态或者角色的极限形变，然后通过三维动画软件的插值系统来自动生成关键帧之间的动作过程以及变形过程。三维动画将二维动画中人工加中间画的工作转交给电脑软件来完成，大大提高了动画的制作效率。

三维动画由于是三维的视觉效果，所以角色是立体造型。与木偶动画相似，我们只需要在三维动画软件中摆放角色的特定姿态，然后设定关键帧即可完成角色动作动画的制作。如果要控制角色的姿态，角色必须要有支撑身体的骨骼，并且骨骼和角色的三维造型要经过非常仔细的蒙皮处理，以保证骨骼与角色外形运动的协调一致。在创建骨骼以及给骨骼蒙皮之后，还需要使用反向动力学或正向动力学方法来控制骨骼的运动，达到最佳的控制效果。最后进行角色设定，将控制角色姿态的所有参数进行分类集中管理，一方面便于操作提高效率；另一方面可以将其整理为动作素材，进行非线性编辑，如变速、重复等操作，编辑好的动作还可以与其他动作素材进行混合，使角色完成更为复杂的动作。以上所述这些步骤是制作三维角色动画的前期准备工作，一般称为角色设定或者是角色装配。只有认真仔细地完成了这部分的工作，动画师才能在调动画的过程中真正享受到创造角色的乐趣，而无需再过多地考虑技术问题。当然某些特殊镜头或是特殊动作也需要对原有的角色设定进行必要的修改，但是一个具有相对统一标准的角色设定是一个团队制作三维动画的基础，只有在可以平滑交流的公共平台上才能形成流程化的三维动画制作模式。

Maya功能完善，工作灵活，制作效率极高，渲染真实感极强，是电影级别的高端制作软件。其售价高昂，公司推出PLE版本供制作者免费学习使用，声名显赫，是制作者梦寐以求的制作工具。掌握了Maya，会极大地提高制作效率和品质，能够调节出仿真的角色动画，渲染出电影级别的真实效果，向世界顶级动画师迈进。

《Maya贵族：Character Setup》共七章。

第1章为理论基础的讲解。

第2章、第3章和第4章为技术基础练习阶段，在所学内容上熟练掌握可了解变形、骨骼和约束的概念以及应用。

第5章、第6章和第7章为实例操作阶段：从创建角色的骨骼系统开始，一直到控制骨骼的控制系统以及最后一章的蒙皮。最后三章贯穿之前的所有内容，从头至尾进行角色的装配和角色的绑定，让学习者了解人体建模的整个顺序、并熟悉工作流程。

作者特别感谢于晓亮、周淑亭、郭明珠、裴春政、赵诣博在本书的编写、策划、创作等过程中所给予的支持和帮助，以及王静老师和北京大学出版社所有同志在对本书内容的审核中给予的指导。

本人从开始学习Maya至今，一直坚持不懈地深入研究相关领域的知识，在多年的学习过程中对Maya的认识不断加剧，在工作中与同事共同研究Maya更多的技术问题。我热爱CG艺术，深深地迷恋这种艺术给我带来的快乐，希望我对Maya的热爱能传播给更多的Maya专业人员和爱好者、将学习Maya变成一种快乐，玩转Maya。

由于作者水平有限、撰写书籍的过程中难免有疏忽之处，请广大Maya专业爱好者批评指正。

于 洋
2010年5月

课时参考

章节	课程内容	课程目标	知识要求	课时分配
第1章 (总课时4)	Character Setup 概述	对Character Setup有理论上的认知, 结合理论知识了解技术的发展	对Character Setup的工作流程有深入的认识	4课时
第2章 (总课时36)	Deformers [变形器] 的 创建与编辑	学习Maya的变形, 对各种变形器的创建与编辑能够熟练掌握	Blend Shape, Lattice, Wrap, Cluster Soft Modification Nonlinear, Sculpt Jiggle Wire Wrinkl控制器的应用	36课时
第3章 (总课时48)	Skeleton [骨骼]	了解Maya中骨骼关节的创建方式, 骨骼链、肢体链等重要概念。FK、IK的不同运动方式	创建骨骼 IK运动的控制 FK运动的控制	48课时
第4章 (总课时24)	Constrain [约束]	掌握约束关系的应用, 约束在Maya中的控制原理, 这些内容都与通道栏有关系	9种约束: Point, Aim, Orient, Scale, Parent, Geometry, Normal, Tangent, Pole Vector	24课时
第5章 (总课时48)	实例操作—— 搭建角色骨骼	深入学习角色骨骼系统的搭建	角色骨骼系统的创建, 一定要以真实的人体骨骼为依据, 严格对每个关节命名, 并根据不同的部位设置不同的骨骼	48课时
第6章 (总课时48)	实例操作—— 建立控制器	深入学习约束在控制器与骨骼之间的作用	约束是一种高级的控制关系。在骨骼系统和控制器之间创建约束时, 往往是骨骼与控制器以及IK相互约束	48课时
第7章 (总课时48)	实例操作—— 为角色蒙皮	深入学习绑定和编辑权重的工作流程	蒙皮是将骨骼和角色模型相互绑定的过程, 这个过程架起了动画和模型性之间的桥梁	48课时

编纂委员会名单

编委会主任 徐恒亮

编委会副主任 张钟宪 李建生 杨志刚
刘宗建 姜娜 王静

丛书主编 王静

编委会成员 (按姓氏笔画顺序)

王静	王禹	于洋
尹小林	司冰琳	吕苗苗
李蔚	刘涛	红雨
许彦淳	孙立昂	陈建强
宋静远	杨松楠	张露文
张杰	赵飞	赵峰
孟涛	姚仲波	郭明珠
郭胜茂	高吉和	高鸿生
梁乐	路盛章	

目录

第1章 Character Setup概述.....	1
1.1 了解Setup的技术发展.....	1
1.2 Setup工作流程.....	2
1.3 Setup综述.....	3
本章小结.....	4
任务分析.....	4
复习思考题.....	4
第2章 Deformers [变形器] 的创建与编辑.....	5
2.1 变形器概述.....	6
2.2 Blend Shape.....	6
2.2.1 Blend Shape主要参数设置.....	6
2.2.2 Blend Shape的应用.....	7
2.3 Lattice.....	8
2.4 Wrap.....	9
2.5 Cluster.....	10
2.5.1 Cluster的应用.....	10
2.5.2 修改Cluster.....	11
2.5.3 修改Cluster的权重.....	11
2.6 Soft Modification [软修改].....	12
2.6.1 Soft Modification变形器的应用.....	13
2.6.2 Soft Modification变形器衰减曲线的调整.....	13
2.7 Nonlinear [非线性变形].....	13
2.7.1 Bend [弯曲].....	13
2.7.2 Flare [扩张].....	14
2.7.3 Sine [正弦].....	14
2.7.4 Squash [挤压].....	15
2.7.5 Twist [螺旋].....	15

2.7.6	Wave [波形]	16
2.8	Sculpt Deformer [雕刻变形] 的变形方式	16
2.8.1	Flip [翻转]	17
2.8.2	Project [投射]	17
2.8.3	Stretch [拉伸]	17
2.9	Jiggle Deformer [抖动变形]	17
2.9.1	Stiffness [硬度]	17
2.9.2	Damping [阻尼]	17
2.9.3	Weight [权重]	17
2.9.4	Jiggle Only When Object Stop [仅在静止时抖动]	17
2.9.5	Ignore Transform [忽略变换]	17
2.10	Wire Tool [线变形]	18
2.10.1	Wire Tool基本变形应用	18
2.10.2	Wire Tool加入限制线变形应用	18
2.11	Wrinkle [褶皱变形]	20
2.11.1	Tangential	20
2.11.2	Radial	21
2.11.3	Custom	21
	本章小结	22
	任务分析	22
	复习思考题	22
第3章	Skeleton [骨骼]	23
3.1	了解Skeleton	23
3.1.1	关节链 [Joint Chain]	24
3.1.2	肢体链	25
3.1.3	骨骼层级 [Skeleton Hierarchy]	25
3.2	基本工具	26
3.2.1	Joint Tool [关节工具]	26
3.2.2	Insert Joint Tool [插入关节工具]	27
3.2.3	Reroot Skeleton [重设跟关节]	28
3.2.4	Remove Joint [去除关节]	28
3.2.5	Disconnect Joint [打断关节连接]	28
3.2.6	Connect Joint [连接关节]	28
3.2.7	Mirror Joint [镜像关节]	29
3.2.8	Orient Joint [关节方向]	29
3.2.9	Set Preferred Angle [设置优先角]	29
3.2.10	Assume Preferred Angle [显示优先角]	29

3.3 Forward Kinematics [正向动力学]	29
3.4 Inverse Kinematics [反向动力学]	31
3.4.1 IK的概念	31
3.4.2 IK Handle [IK手柄]	31
3.4.3 IK Solver [IK解算器]	31
3.4.4 IK的工作原理	32
3.4.5 Create IK Handle Tool [创建IK手柄]	32
本章小结	33
任务分析	33
复习思考题	33
第4章 Constrain [约束]	34
4.1 Point [点约束]	35
4.1.1 Point的应用	35
4.1.2 Point的Option设置	35
4.2 Aim [目标约束]	35
4.2.1 Aim的应用	36
4.2.2 Aim的Option设置	36
4.3 Orient [方向约束]	37
4.3.1 Orient的应用	37
4.3.2 Orient的Option	37
4.4 Scale [缩放约束]	37
4.4.1 Scale的应用	38
4.4.2 Scale的Option设置	38
4.5 Parent [父子关系]	38
4.5.1 Parent Constrain和Parent区别	38
4.5.2 Parent的应用	39
4.5.3 Parent的Option	39
4.6 Geometry [几何体约束]	39
4.7 Normal [法线约束]	40
4.8 Tangent [切线约束]	40
4.9 Pole Vector [极向量约束]	40
4.10 编辑Constrain	41
4.10.1 Remove Target [移除目标体]	41
4.10.2 Set Rest Position [设置静止位置]	41
4.10.3 Modify Constrained Axis [修改约束轴向]	41
本章小结	42
任务分析	42
复习思考题	42

第5章 实例操作——搭建角色骨骼	43
5.1 创建腿部骨骼	45
5.2 创建躯干骨骼	49
5.3 创建手臂骨骼	52
5.4 调整整体骨骼	58
本章小结	68
任务分析	68
复习思考题	68
第6章 实例操作——建立控制器	69
6.1 绘制控制器	70
6.2 添加腿部控制器	71
6.3 添加手臂部分控制器	75
6.3.1 建立肩膀部分控制器	75
6.3.2 建立手部控制器	77
6.3.3 建立肘关节控制器	81
6.3.4 建立FK控制器以及IK、FK的切换	82
6.3.5 切换IK和FK控制模式	83
6.4 添加躯干部分控制器	87
6.4.1 绘制躯干控制器	87
6.4.2 创建控制器与躯干的约束	90
6.4.3 躯干控制器之间的关系	92
6.5 添加头部控制器	94
6.5.1 颈部控制	94
6.5.2 眼睛的控制	95
6.5.3 口腔的控制	97
6.6 控制器最终的调整	100
6.6.1 躯干控制器的调整	100
6.6.2 手臂控制器的调整	102
6.6.3 腿部控制器的调整	103
6.6.4 整体的控制	104
6.6.5 控制器通道的编辑	107
本章小结	109
任务分析	109
复习思考题	109
第7章 实例操作——为角色蒙皮	110
7.1 蒙皮概述	110

7.1.1 绑定工具的应用	111
7.1.2 编辑权重的应用	112
7.2 蒙皮前的工作	115
7.2.1 各个物体的状态	115
7.2.2 骨骼系统测试	118
7.3 为角色蒙皮	121
7.4 权重的编辑	123
7.4.1 编辑脚部权重	124
7.4.2 编辑腿部权重	127
7.4.3 编辑手臂权重	128
7.4.4 编辑手指权重	132
7.4.5 编辑躯干权重	134
7.4.6 编辑头部权重	136
7.5 权重的检查	138
本章小结	140
任务分析	140
复习思考题	140

第1章 Character Setup概述

三维动画作为计算机技术发展产生的新兴高端技术，被广泛应用在各个领域。三维艺术家们通过动画软件在计算机中创建出虚拟的世界，在这个虚拟出来的三维空间中表现各种各样的艺术作品。

在影视和动画的行业中，各企业在生产一线都配备了高端的制作人员和软硬件。这是高质量影片产生的前提。

【学习目标】

本章主要讲解角色设定的理论知识。在学习相关技术之前，首先要丰富对所学对象的理论了解，再通过后面的章节实践检验真理，才能够完善学习的理念。

1.1 了解Setup的技术发展

进入三维制作的过程中，模型师根据手绘的二维人物设定稿和场景设定稿建立角色、道具、场景等模型；材质灯光师为角色和场景绘制贴图，依据剧本所需的空间环境测试灯光系统；绑定师创建与角色匹配的骨骼控制系统、肌肉系统，尽可能将角色贴近现实；动画师通过骨骼的控制系统制作角色的肢体和表情等动画；特效师在已完成的角色动画中制作画面中的特效，使得虚幻的三维空间增加了更多现实的效果；后期与渲染师担负着最终的合成、剪辑工作……这一套工作流程严谨而高效。

本教程着重讲解的Setup是绑定师们的工作。

关于Setup的中文翻译有很多，但是在三维动画的领域，Setup只解释为“设定”。设定的对象就是影片中的角色模型。本教程和本章节的名称Character Setup即“角色设定”。

角色是一部影片的灵魂，故事发生、发展的核心。角色的动画除了依靠动画师凭借深厚的运动规律、动作解析等功底调节动画，还需要依靠的就是角色完美、严密的控制系统。Setup的工作范围包含了控制系统的创建。

绑定师要为角色建立骨骼系统、为骨骼创建控制器系统、最终绑定角色模型和骨骼，让角色可以运动，这就是绑定师们的工作范畴。

Setup的工作要求高端的技术性。世界顶端的三款三维动画软件：Autodesk 3ds max、Autodesk Maya和Autodesk Softimage，无论在哪一款软件中，Setup的环节都不可缺少。这是一个赋予角色生命最前沿的过程。

对角色的设定需要绑定师具备多方面的才能，在软件方面要求熟练运用；在艺术修养方面需要有深厚的美术功底、运动规律以及对生物解剖学的理解。

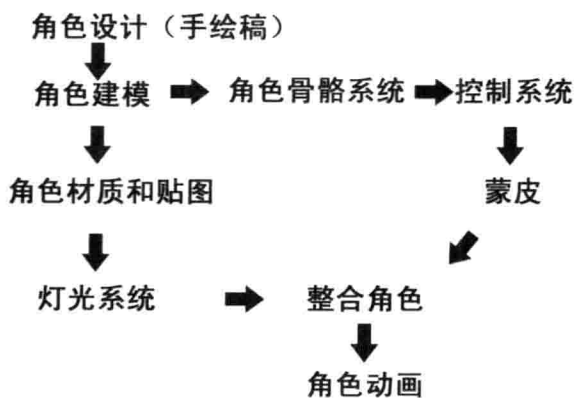
Setup技术的多年发展，对绑定师的要求也与日俱增。目前的很多动画电影都以虚拟或者超越现实为首要目标，这就对角色的设定有更高的要求。虽然我们一直在学习北美先进的三维技术，但是技术的可变性很多，是永远在更新的。学习是发展的前提，必须对技术有独特的见解，能够在学习的基础上有所创新，才能够站在技术的最顶端。

1.2 Setup工作流程

在三维动画制作过程中，前期的角色设置工作相对复杂，具备相应的难度。制作三维角色设定同样要求绑定师很好地掌握运动规律，这样才能让动画师制作出生动活泼、性格鲜明的动画角色。

更为复杂的三维动画则需要绑定师具备对生物肌肉解剖的正确把握，以及对自然现象发生和发展过程的正确表现，例如，肌肉在运动过程中的变形规律。

整个三维角色动画的一般制作流程如下：



在Character Setup环节中绑定师主要的工作包括两方面的内容：角色装配和角色绑定，如图1.1所示。

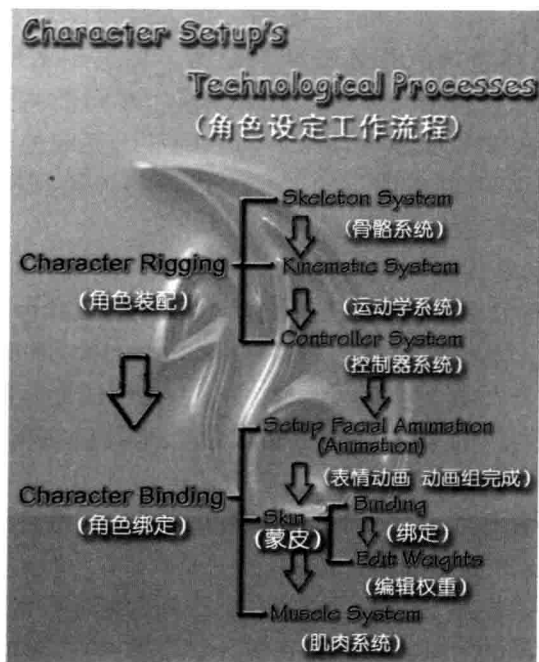


图1.1 Setup工作流程

1.3 Setup综述

Setup架起了角色模型和角色动画之间的桥梁。将静止、没有生命的模型变成可动画的、赋有生命的角色。

绑定师的工作就是根据项目中角色的需要，通过所具备的技术，提出一个符合角色动画需要的控制方案，以便动画师可以塑造角色的性格特征。Setup本身包括的内容是很广泛的，在本教程中会针对角色装配和角色绑定进行学习。

角色装备是为便于角色控制而创建的设置。如果把角色看做是一个木偶，那么角色装配就是控制木偶的牵引线。牵引线在木偶上放好正确的位置，木偶的控制也就容易了许多。角色装配也是如此。角色装配控制一定要方便操纵。复杂或者真实的角色可能在身体的上上下下需要装配许多控制，甚至包括牙齿的控制。在学习相关的技术之前，必须在理论上理解一些Setup必备的原则。

Setup的第一步就是创建角色的骨骼系统。骨骼的创建需要了解真实人物或者动物的骨骼状态以及骨骼的运动特征。由此判断在角色模型的哪一个位置创建关节、创建哪一种类型的关节等。动画所要求的质量越高，角色骨骼系统的建立也相应的越复杂。对骨骼的每一个关节规范的命名对后续的工作极其重要，因此一定要养成规范命名的习惯。在项目的其他流程中也应该养成这个良好的习惯。

在角色动画前，设置角色骨骼的控制系统是很重要的。动画师可以通过控制器控制角色的运动，使蒙皮后的角色模型形成一个一个地Pose，动画出活生生的角色的过程实际上也就是由一个Pose到另一个Pose的变化过程。