

3ds Max

The Art of Rigging with 3ds Max

—Poly's Life

绑定·艺术

邱府能 编著

Poly的生命

十年磨一剑

- ✓ 倾注了作者十多年来苦心研究、执着追求的宝贵经验
- ✓ 弥补国内动画绑定技术的空白
- ✓ 提出动画设计的合理思路
- ✓ 为动画提供高效智能解决方案



- 所有实例素材
- 超过300分钟教学视频



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

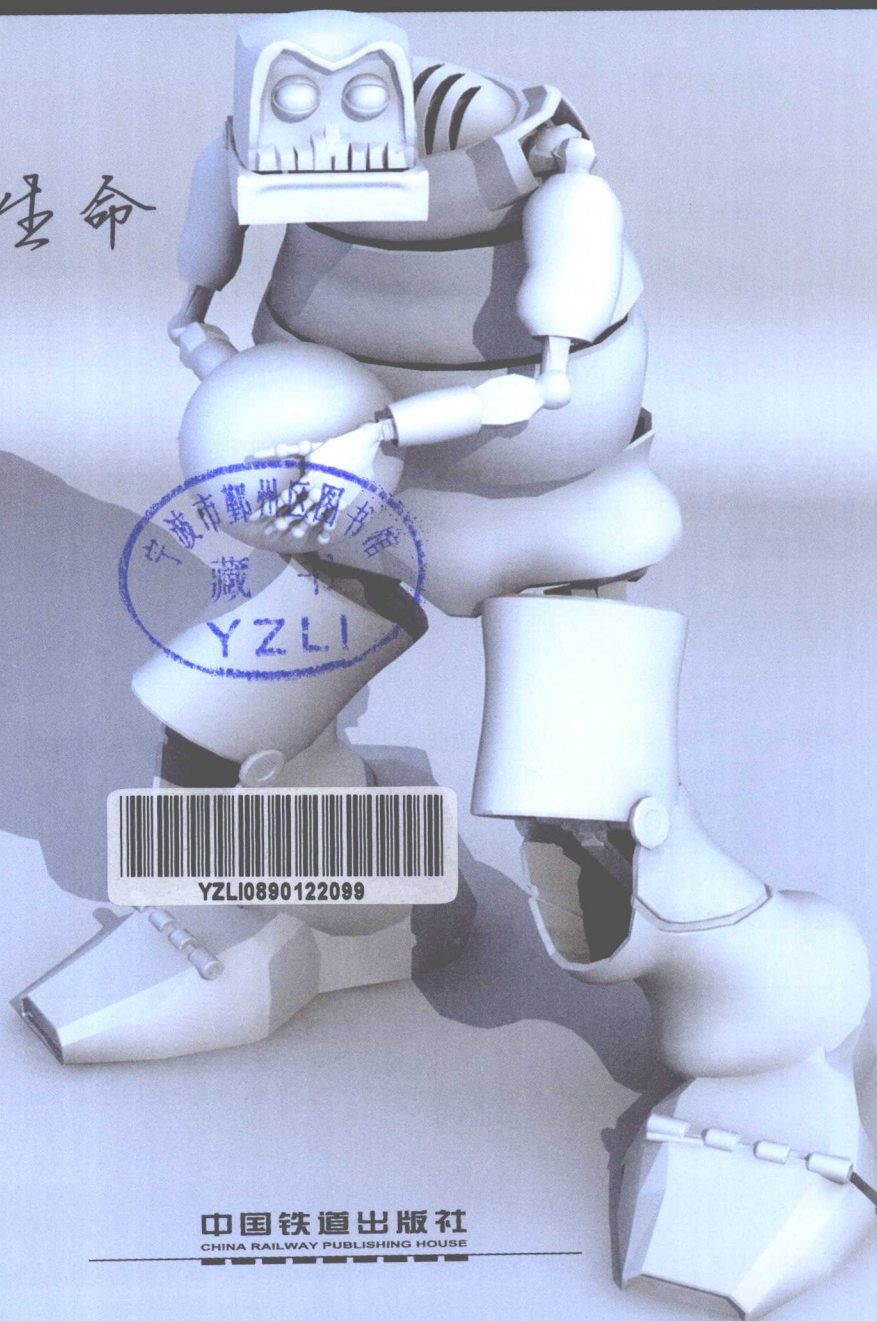
3ds Max

The Art of Rigging with 3ds Max
—Poly's Life

绑定的艺术

邱府能 编著

Poly的生命



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是一本全面解读3ds Max绑定技术的高端动画技法图书。3ds Max的绑定技术能使动画师在调制动画时节省大量的人力与时间成本，直接关系到整个动画“动起来”的最终效果。编者结合多年来的动画研究经验，在说明3ds Max软件相关参数的同时辅以各种生动的动画实例进行讲解。书中内容不受软件版本限制，适用于3ds Max 8以上的所有版本。

本书适合有一定基础的动画设计爱好者以及高校相关专业、社会相关培训班、动画制作公司等机构作为动画设计培训用书。

图书在版编目（CIP）数据

3ds Max绑定的艺术 / 邱府能编著. -- 北京：中国铁道出版社，2011.9

ISBN 978-7-113-13319-1

I. ①3… II. ①邱… III. ①三维动画软件，3DS MAX IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第177527号

书 名：3ds Max绑定的艺术
作 者：邱府能 编著

责任编辑：张雁芳 王雪飞
封面设计：付 巍
封面制作：郑少云

读者热线电话：010-63560056

责任印制：李 佳

出版发行：中国铁道出版社（北京市西城区右安门西街8号 邮政编码：100054）

印 刷：北京捷迅佳彩印刷有限公司

版 次：2011年9月第1版

2011年9月第1次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：23.75 插页：8 字数：559千

书 号：ISBN 978-7-113-13319-1

定 价：99.00元（附赠光盘）

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书，如有印制质量问题，请与本社发行部联系调换。

如果说一个动画角色的灵魂是动作，那么动作的灵魂就是绑定，它是动画师主宰动画角色的必经之路。

想起小时候看木偶戏，木偶师牵动手中的线条，角色们灵活的关节在线条的带动下翩翩起舞，一下子就把人引入到了一个活灵活现的神奇世界，在那里你会感觉到所有角色都是有生命的；3D动画也是这样，如果没有这些灵活的“关节”与牵动它们的“线”，那么角色将会是永远没有生命的。

邱府能老师的著作为我们打开了一扇通往角色生命之路的门，他将多年来制作动画角色的宝贵技术经验，毫无保留地分享给大众。对于制作3D动画的动画师来说，这无疑将是一份非常珍贵和难得的大礼。动画中千奇百怪的造型，我们都希望能够运用最简单有效的方法去控制它们的运动来实现丰富的表演，3ds Max所提供的角色动画解决方案非常之多，初学者往往很难找到一个合理的途径去具体解决一个动画角色的运动操控问题，在没有具备长期绑定经验的情况下，很可能会迷失在对各类新技术的追逐或者五花八门的教学指导下，往往会忽略一个动画角色制作真正的合理流程和最佳方法。其实很多问题都有着最佳的解决方案，不必盲目遵从，这才是一个动画师该有的自觉。邱老师的书正是这样一部指导性的著作，他通过很多非常有实用性的实例来为大家解答动画绑定的最佳方法，同时提供给学习者一个合理的思维模式，教会大家如何应对各种动画控制的难题。

这是一部填补国内动画制作技术空白的重要专著，我们为此也等待了很久很久，希望每一位3ds Max用户都不要错过这难得的学习机会。

杨雪果

2011.7

绑定不等于角色或是骨骼绑定，它们仅仅是绑定的一部分。绑定是一种3ds Max在软件功能基础上，通过串联参数来达到简化动画控制复杂程度的二次开发技术。本书以3ds Max动画绑定设计知识为主线，要求读者对3ds Max软件的整个构架，特别是动画制作能有一定的了解。本书适合希望对动画功能的认识有二次提升的广大3ds Max用户，特别适用于奋战在动画制作一线的设计师。

3ds Max绑定既简单又复杂。说它简单，是因为在3ds Max里，绑定的核心——动画控制器只有那么几个，而且并没有什么大版面的复杂参数，也很容易理解；说它复杂，是因为它需要用户对软件的任何一个部位都了解得入木三分，小到创建一个参数，大到无止境的程序开发，并且要求设计师对创建的动画行为所要体现的物理现象了如指掌。对于非专业的人员而言，本书为您讲解了众多的绑定工具；对于专业人员而言，本书首先通过众多的绑定工具使您学会思考自己所要绑定的系统应具有哪些功能，然后由浅入深地为您讲解各种绑定所需的知识和实例（毛发和布料的应用也是提升角色动画质量的关键，但由于篇幅限制，书中未过多涉及）。不过对一门技术的掌握并不等于读一本书这么简单，等待您的将是漫长的“旅程”。在此，笔者祝您能享受这“旅程”的快乐，也希望在您的动画制作中融入越来越强的绑定技术。

书中内容不受软件版本的限制，适用于3ds Max 8以上的所有版本，因为这方面的技术运用涉及的都是非常灵活的自定义，所以软件始终没有在此部分作太大革新。

编者

2011年6月

Chapter 01 赋予模型生命的前提条件	1
1.1 布线法则	2
1.2 模型尺寸	4
1.3 关节定位	6
1.4 蒙皮浅解	8
Chapter 02 绑定概述	11
2.1 什么是绑定	12
2.2 绑定技术在各类型项目中的运用简介	17
Chapter 03 轨迹视图	19
3.1 3ds Max 内部的动画轨道支系	20
3.2 3ds Max 内部的节点数值类型	26
3.3 赋予控制器	27
3.4 复制粘贴关联轨道	28
3.5 底侧工具栏	31
3.5.1 过滤器	31
3.5.2 放大选择物体	33
3.5.3 轨道选择集	35
Chapter 04 3ds Max 动画控制器	37
4.1 台灯绑定	38
4.1.1 Boolean 控制器	38
4.1.2 Float List 控制器	39
4.2 警示灯绑定——颜色控制器	41
4.3 软体拉伸扭曲骨骼绑定——导线参数	43
4.3.1 准备场景元素	44
4.3.2 骨骼拉伸	47
4.3.3 骨骼扭曲	50
4.4 车轮绑定——表达式控制器	52
4.4.1 初识表达式	52
4.4.2 车轮联动的原理	54
4.5 蜘蛛捕蝶——if 判断表达式	56
4.5.1 先期准备	56
4.5.2 判断表达式	59

4.6	控制图标制作——限制控制器	61
4.7	样条线脊椎拉伸绑定——脚本控制器	63
4.7.1	绑定思路	63
4.7.2	脚本命令的运用	64
4.8	音量均衡器绑定——音频控制器	67
4.8.1	贴图编辑	68
4.8.2	音频控制器设置	71
4.9	尾巴骨骼绑定——弹簧控制器	73
4.9.1	弹簧控制器原理	73
4.9.2	尾巴骨骼绑定	78
4.10	爆炸场景制作——噪波控制器	80
4.10.1	悬浮水晶	80
4.10.2	地面的震动	82
4.11	反恐游戏——运动捕捉控制器	82
4.11.1	角色移动控制	83
4.11.2	角色注视视角及射击控制	85
4.12	嘴部控制绑定——效应器控制器	88
4.12.1	添加主控被控轨道	88
4.12.2	设置控制状态	91
Chapter 05 3ds Max 物体约束		93
5.1	街头篮球——链接约束	94
5.2	蚯蚓绑定——位置约束	96
5.3	翅膀绑定——方向约束	98
5.3.1	基础原理说明	99
5.3.2	翅膀折叠绑定	100
5.4	大树和眼睛——注视约束	103
5.4.1	面片树绑定	103
5.4.2	眼球绑定	106
5.5	盘旋的飞机（上）——路径约束	107
5.6	盘旋的飞机（下）——附着约束	108
5.7	人造卫星——表面约束	110
Chapter 06 物件绑定实战		111
6.1	书籍绑定	112
6.1.1	前期设置	112
6.1.2	封面及封底绑定	116

6.1.3	中间页翻动效果绑定	118
6.1.4	绑定控制修正	121
6.1.5	解决翻页贴图动画问题	124
6.1.6	材质绑定	125
6.2	拉伸天线绑定	130
6.2.1	通过路径约束绑定	130
6.2.2	均分路径约束绑定	132
6.2.3	首尾顶格, 中心平分	133
6.2.4	逐节拉伸绑定效果	135
6.3	活塞绑定	140
6.3.1	IK 方式	140
6.3.2	导线参数方式	145
6.3.3	表达式方式	147
6.3.4	两种方法的结合绑定	150
Chapter 07	角色绑定实战	157
7.1	甲虫绑定	158
7.1.1	SpiderWalker 蜘蛛脚本介绍	158
7.1.2	绑定先期准备	160
7.1.3	行进绑定	162
7.1.4	转向绑定	164
7.1.5	在崎岖地形中爬行	166
7.1.6	翅膀甲壳开合绑定	169
7.2	头部绑定	170
7.2.1	头骨绑定	170
7.2.2	嘴唇绑定	173
7.2.3	眼球与眼皮联动绑定	176
7.2.4	惊讶和闭眼绑定	179
7.3	舌头绑定	182
7.3.1	舌头主体绑定	183
7.3.2	舌头控制图标绑定	187
Chapter 08	肌肉系统	195
8.1	Absolute Character Tools 肌肉系统	196
8.1.1	界面介绍	197
8.1.2	简单的操作流程	199
8.1.3	肌肉物体变形引擎	206
8.1.4	恐龙腿部肌肉系统绑定	210
8.2	自制肌肉绑定	218
8.2.1	利用 Loft 合成功能制作肌肉	218
8.2.2	肌肉表达式绑定	221
8.2.3	表达式的测试和校正	225

8.3	CAT 肌肉系统部分	227
8.3.1	基本操作介绍	229
8.3.2	大臂肌肉绑定	231
Chapter 09	角色身体绑定工具	239
9.1	HumanIK 两足系统	240
9.1.1	自定义骨骼绑定	241
9.1.2	各关节动画时的锁定	244
9.1.3	骨骼及动画的匹配	246
9.2	Character Studio 两足系统	249
9.2.1	肢节的自带控制器	249
9.2.2	运动流——随机安排动作脚本	251
9.2.3	Mixer——各肢节分别使用不同的动画文件	254
9.3	Biped to Bone 转换为默认骨骼绑定	259
9.3.1	脚本安装及初始转换	259
9.3.2	大臂扭曲及脊柱控制绑定	261
9.3.3	小臂扭曲骨骼绑定	264
9.4	CAT 全方位角色骨骼系统	267
9.4.1	自定义骨架搭建	268
9.4.2	动画层的概念及使用	272
9.4.3	动画层的 Time Warp	275
9.4.4	循环动画 CATMotion Layer	276
9.5	Puppet Shop 全方位角色骨骼系统	279
9.5.1	自定义骨架搭建	279
9.5.2	Library 文件库	280
9.5.3	动画调节功能	281
9.6	The Skeleton Rig 两足骨骼	283
9.6.1	操控界面和图标	284
9.6.2	骨骼属性定义	285
9.7	PEN_Attribute_holder 自定义参数修改器	288
9.7.1	PEN_Attribute_holder 修改器介绍	288
9.7.2	用 Parameter Editor 添加自定义参数	288
9.7.3	用 MaxScript 添加自定义参数	291
9.7.4	PEN_Attribute_holder 修改器的用法	293
9.8	charRigger 自动绑定脚本	295
9.8.1	脚本安装及初始化	296
9.8.2	脊柱绑定设置	297
9.8.3	腿部绑定设置	299
9.8.4	头部及手部绑定设置	300
9.8.5	镜像及全身绑定	302
9.9	Dino Rig Creator 两足绑定脚本	303

9.9.1 脚本结构介绍	303
9.9.2 骨架创建	304
9.9.3 骨架操控	306
9.10 ObjectMapper 自定义物体选择界面	307
9.10.1 制作选择界面	307
9.10.2 重新美化选择界面	310
Chapter 10 角色表情绑定工具	311
10.1 SM Facial Morph Controls (Morpher 通道收集面板)	312
10.1.1 基础操作	312
10.1.2 高级功能	313
10.2 BonesStretch 嘴部表情脚本	314
10.2.1 创建绑定系统	314
10.2.2 绑定控制调整	316
10.3 PoseStore 姿态记录工具	317
10.4 角色面部绑定脚本 BonyFace	319
10.4.1 安装及拾取要素	320
10.4.2 对位生成绑定	321
10.4.3 动画调制附属工具	324
10.5 Ventriloquist 口型对位插件	328
10.5.1 绑定设置	329
10.5.2 驱动口型动画	330
10.6 Face station 表情运动捕捉软件	333
10.6.1 软件简介	333
10.6.2 Avatar Editor	335
10.6.3 FaceLifter	339
10.6.4 FaceTracker	342
10.6.5 自定义模型通过 Morpher 完成的运动捕捉设置	343
10.6.6 自定义模型通过 Morph2bone 完成的运动捕捉设置	349
10.6.7 Facial Nodes 控制方式设置	353
Chapter 11 道具绑定工具	357
11.1 书籍绑定脚本 Book Rigger	358
11.2 文字翻牌绑定工具 Flipper_Mechanism	360
11.2.1 工具使用	360
11.2.2 绑定原理解析	361
11.3 Vulcania 环境绑定系统	363
11.3.1 创建场景	363
11.3.2 元素属性面板	364
11.3.3 绑定原理解析	367

Chapter 01

赋予模型生命的前提条件

- 布线法则
- 模型尺寸
- 关节定位
- 蒙皮浅解



1.1 布线法则

我们知道，在三维世界里，制作动画的过程中最基础的就是要准备动画用的模型。本节将讲解什么样的模型能在动画里得到最好的应用。

也许很多初学者和利用三维软件辅助平面设计的朋友们对动画中需要什么样的模型拓扑结构并不注重，但是一旦参与动画的制作，就会发现模型每个部位的线条走向都很有讲究。

以如图 1-1 所示的模型为例，该模型是添加了光滑细分的，但还是有很多的多角星点，线的疏密没有按照结构的复杂程度分布，走向与结构也看不出多大关系。

对于这样的模型，不看布线图其实渲染后也看不出有多大问题，但要得到好的渲染效果，首先细分的面就需要更多，因为要保证一些线路有问题的细节部位光滑无毛刺。这样一来，在制作大场景动画时，计算机的负荷量将成倍增加，因此模型面数问题在游戏行业里显得尤为突出。

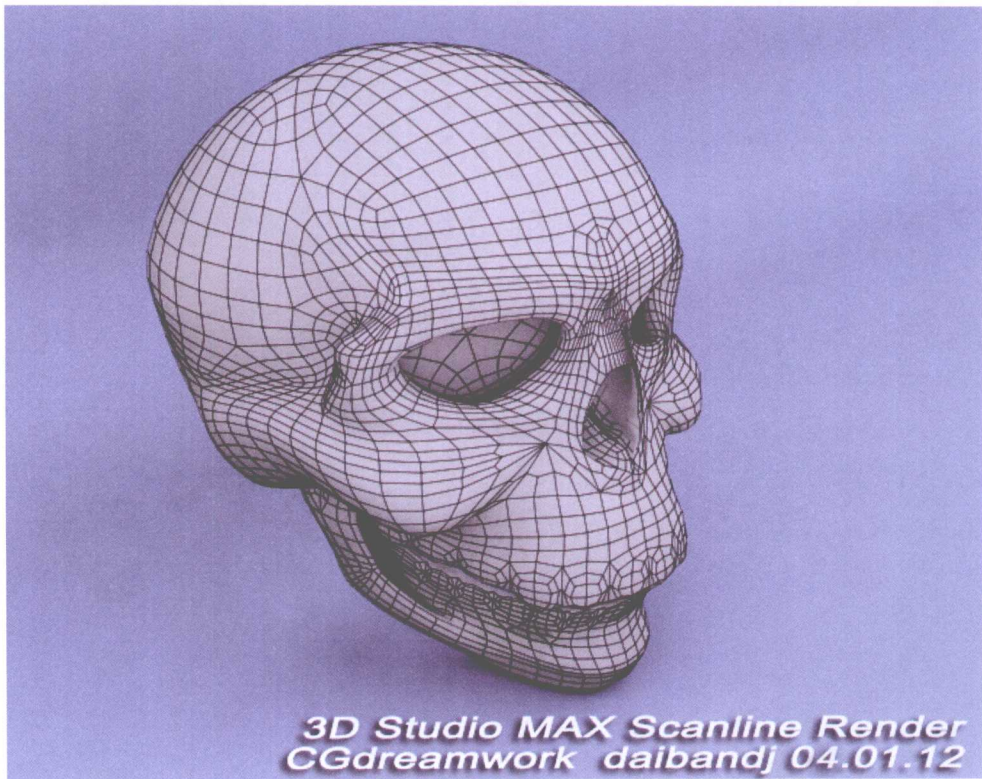


图 1-1 笔者不够合理的布线模型

其次，还要看细分时会不会出现局部跳线情况，如果因为布线杂乱而出现跳线问题，那么模型在渲染时将出现一些去不掉的黑点，如图 1-2 所示。而且布线杂乱也将直接影响到动力学中的碰撞及形变效果，比如布料对布线不同的茶壶进行碰撞的穿插程度，如图 1-3 所示。



图 1-2 细分后的局部问题

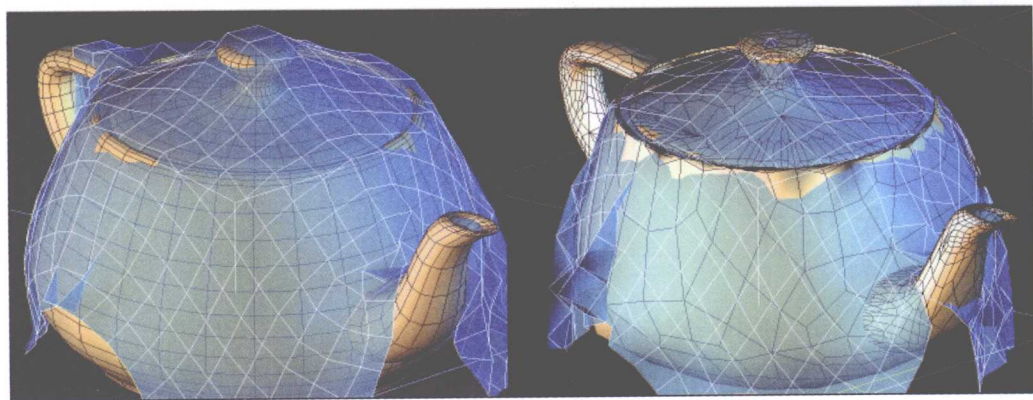


图 1-3 模型布线对动力学的影响

用于形变动画的模型的布线方式将对其动画能达到的效果产生很大影响,如图1-4所示。图中有两个人头模型,若要达到同样的表情效果,下方的模型就会出问题。上方模型的嘴部环状布线一直延伸到离眼皮很近的位置,眼圈和嘴圈交界的五角星点也处理到了颧骨尖部没有很大变形的地方,对其蒙皮只用了6分钟。下方模型的嘴部环状布线只有几圈,而且在嘴角处就出现了两个五角星点,严重制约了这里的变形性能,对其蒙皮用了40分钟。问题还不止这么多,大家不妨亲手试一下,文件在随书盘的“场景文件\第1章\头部布线1和头部布线2”中,看看是否能发现其他错误。因此线

路的走向应该根据模型变形时的朝向来梳理。当然，如果用 Morpher 修改器制作脸部变形效果基本就不存在这个问题了，因为要变形到什么程度是设计师调节顶点位置的结果。

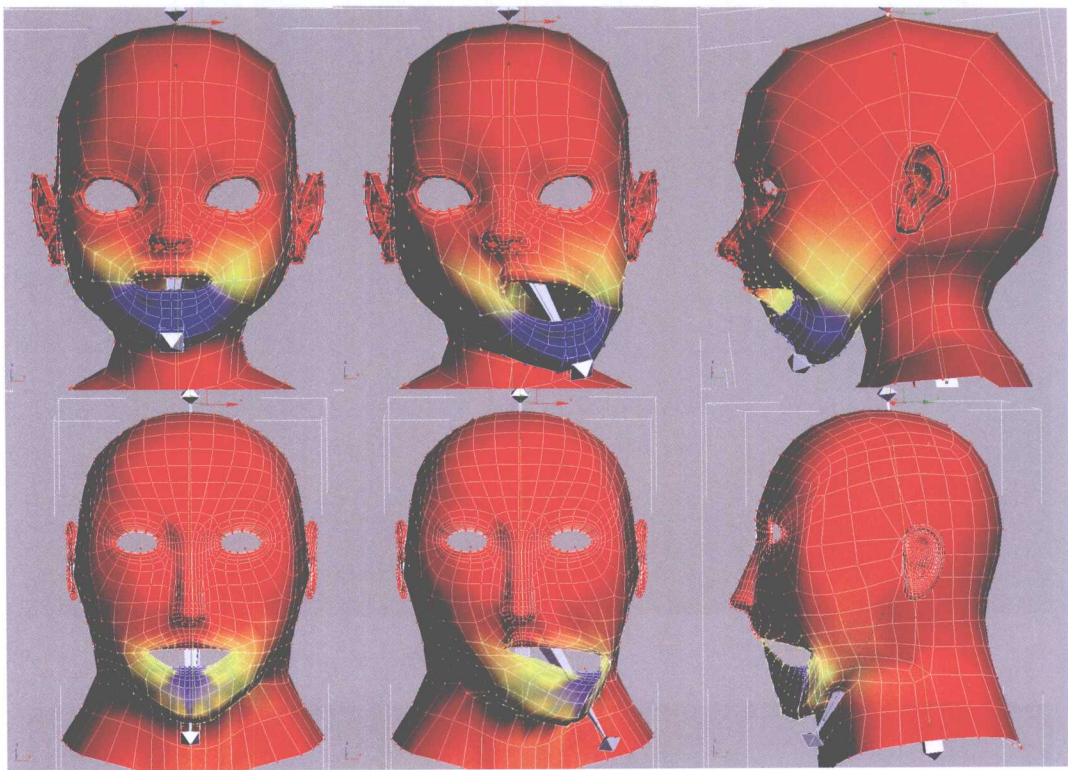


图 1-4 布线对动画的影响

1.2 模型尺寸

介绍了模型之后，本节将讲解模型应该做多大，怎样区分模型大小。

模型在三维空间中的大小是初学者很容易忽略的问题，因为电脑屏幕大小是固定的，而模型不管有多大都缩放在视图里，这就造成了蒙蔽你眼睛的假象。其实三维世界和现实生活是一样的，都有度量单位，我们应该使模型的大小接近真实世界。

第一，在很多设置里，Max 软件都是以真实世界的度量单位来解算效果的，如灯光光能的传播效果、物理属性的材质渲染效果、各种动力学碰撞效果。第二，如果项目是由多人协作完成的，那么每个人之间的单位不统一、度量不一致，最后合并到一起是什么结果，大家可想而知。比如一个制作马，一个制作人，完成后人要骑到马上面，结果文件一合并，发现人只有马蹄那么大，没法骑。制作过程中各种变形通道、骨骼、蒙皮和动力学效果都已设置好了，试想现在还能直接缩放吗？

那么我们来看怎么把软件尺寸设置调整为我们日常生活中用的单位，说到这里，你会注意到 Max 里所有可以输入数值的地方默认是没有单位显示的（默认用的是 Max 单位）。我们得把单位设置成现实生活中用的度量单位，如图 1-5 所示。

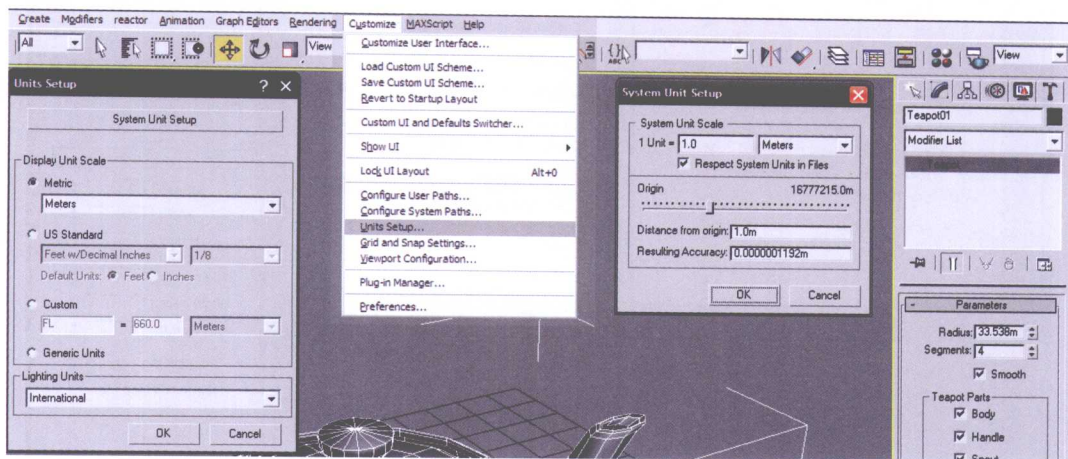


图 1-5 单位设置

可以在 Units Setup 对话框中的 Display Unit Scale 选项区域中设置要在输入数值的地方显示的单位，通常选择 Metric（公制）。在 System Unit Setup 对话框中设置的是 1 个 Max 单位等于多少个现实单位，图 1-5 中设置的是 1 个 Max 单位等于 1 米，1 米我们都知道是什么概念，但是 1 个 Max 单位是多大呢？这就需要 Grid（网格）来定义了。一般我们打开三维软件都会在视图中看到它，如图 1-6 所示。

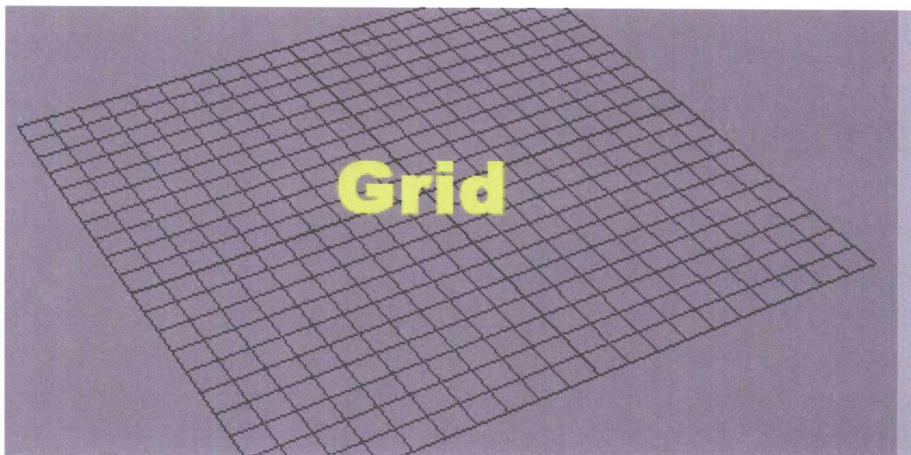


图 1-6 Grid（网格）

在 3ds Max 中，默认情况下每一个小方格边长的 1/10 就代表了一个 Max 单位。当然 Grid（网格）的大小也是可以自定义的。一般 Grid Spacing 中的值为 10，这是系统的默认值，我们可以把这个值缩小 10 倍，就变成了一格等于 1 个 Max 单位，如图 1-7 所示。

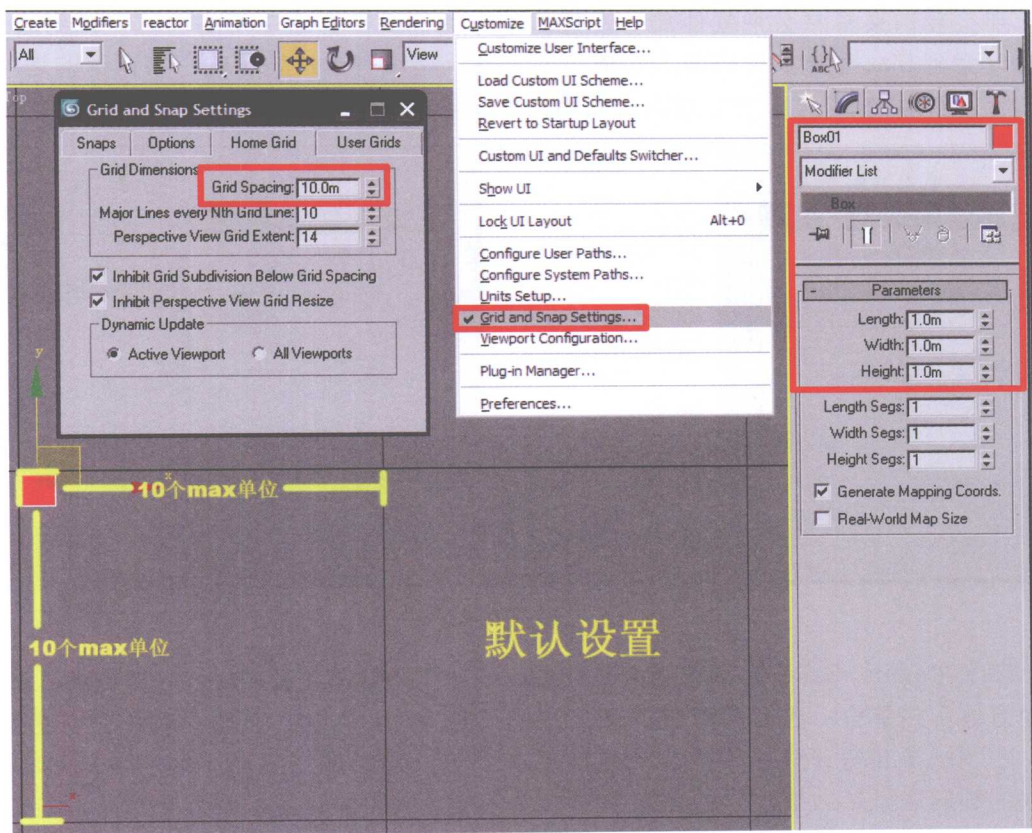


图 1-7 默认网格设置

1.3 关节定位

肌肉变形是与骨骼的移动和旋转息息相关的，本节将讲解在不同风格的动画中，骨骼关节应该设置在什么位置效果最好。

关节在生物体里的位置会直接影响到肌肉跟随骨骼变形的样子，在三维软件里原理也是一样的。因此在蒙皮之前，一定要重视这个问题，否则在蒙皮的过程中才发现骨骼的旋转轴心位置不对，调节起来就麻烦了。如图 1-8 所示，同样的模型，同样的蒙皮权重，而骨骼关节位置不同，模型变形的效果也不同。

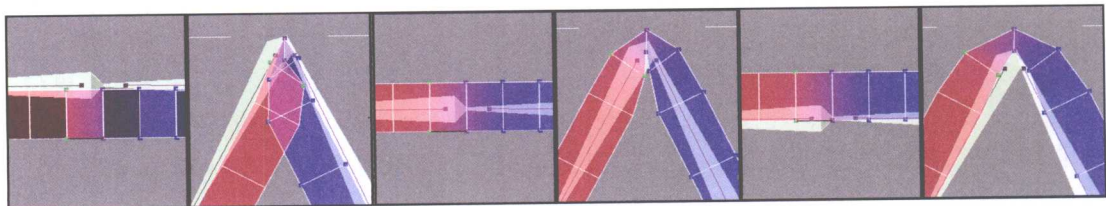


图 1-8 骨骼关节位置对模型变形的影响

我们再来看一些工作中经常遇到的不好定位的情况，如图 1-9 和 1-10 所示。

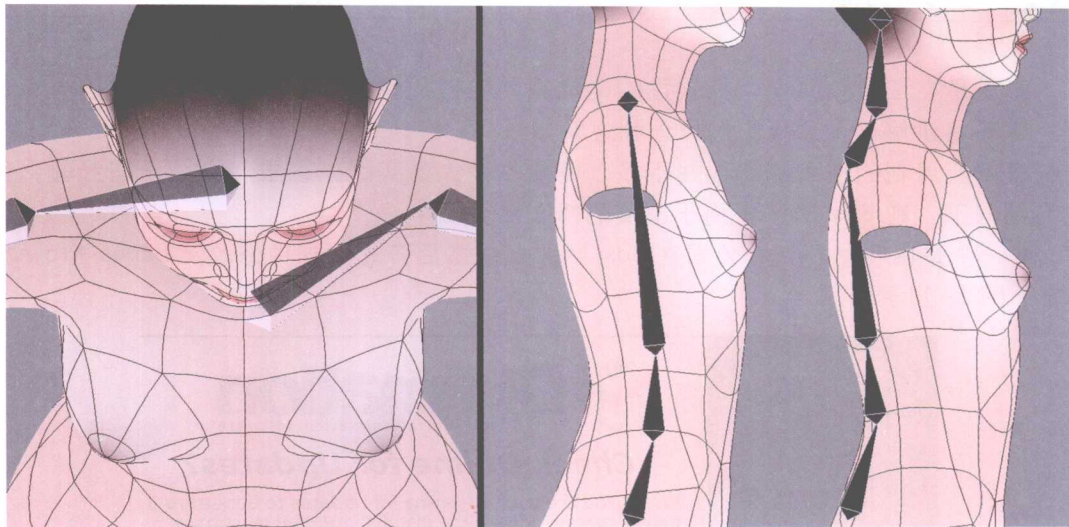


图 1-9 骨骼定位 1

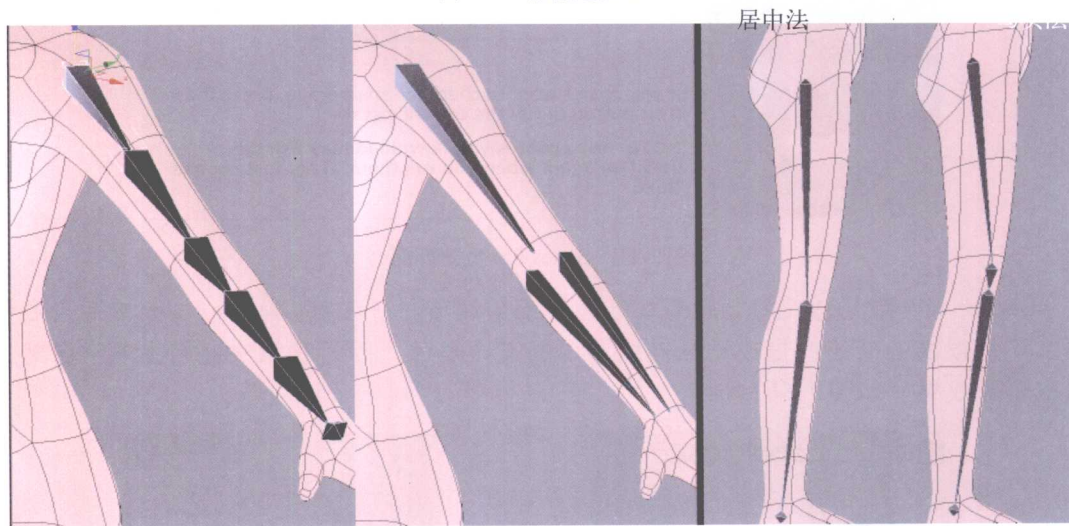


图 1-10 骨骼定位 2

您看得出哪幅图有错吗？其实它们都没错，只是要达到的变形效果不同。左边的是我们最常用到的一种关节定位，可称其为居中法。也就是在确保骨骼旋转轴径向位置正确的前提下，把关节定位在网格体中心的方法。这种方法在蒙皮的时候要简单些，变形时较自然，但是不真实，比较适合圆滑的卡通角色动画。右边的一种是尽量按照真实世界角色骨架的关节位置来定位的，这里称其为写实法，比较适合用来做一些接近真实世界画面的动画，一般在绑定时都需要用到肌肉系统协作（关于肌肉的绑定，后面的章节中将有全面的讲解）。