

第 5 章 蜘蛛侠

Chapter 05

Character Rigging - - -

躯干骨骼绑定

- - - Trunk Skeleton Rigging



本章学习目标

*** 了解人体躯干骨架结构,重点掌握躯干骨骼架构及其骨骼运动

* 蜘蛛侠躯干骨骼绑定

*** 熟练掌握蜘蛛侠躯干骨骼绑定

本章学习电影角色蜘蛛侠躯干骨骼绑定案例,重点学习如何给蜘蛛侠建立躯干部位骨骼,如何设置躯干骨骼的线性 IK 及高级旋转设置。学习蜘蛛侠躯干骨骼绑定的制作思路,熟练掌握躯干骨骼绑定的制作流程。

案例分析:

蜘蛛侠躯干骨骼绑定的制作思路:

- 》 认识躯干骨骼结构与骨骼运动原理。
- 》 创建躯干骨骼,分别进行命名。
- 》 躯干骨骼线性 IK 的创建与设置。
- 》 创建控制器,躯干骨骼关联设置。
- 》 躯干骨骼线性 IK 的高级旋转设置。
- 》 躯干骨骼与腿部骨骼建立连接。



5.1 躯干骨骼绑定分析

5.1

本章讲解蜘蛛侠躯干骨骼绑定。躯干绑定是角色绑定中的难点和重点,知识点包括躯干骨骼的创建、躯干线性 IK 的制作、躯干骨骼的控制,尤其是躯干骨骼的高级旋转设置比较复杂,也是学习的难点。接下来,我们来研究一下角色躯干骨骼架构和肌肉运动。

5.1.1 躯干骨骼结构

躯干是人体最重要的部分,这不仅是因为它占人体体积、重量和形体的最大部分,还因为在躯干中包含着人体重心和上半身重心,紧连着头部重心。躯干的动态是全身动态的关键,躯干中的每一个微妙动态变化,都势必影响到全身,因此对躯干进行细致分析是非常重要的。人体躯干骨骼如图 5-1 所示。

躯干由胸廓、骨盆、脊柱、肩胛骨和锁骨组成,如图 5-2 所示。胸廓由 12 个胸椎、12 对肋骨和 1 个胸骨借关节、软骨联结而成,是一个上狭下阔的



图 5-1

截面圆柱体,呈倾斜的倒卵形。整个胸廓构成胸部的基形,决定胸部的大小和宽窄。它的上端被胸大肌等肌肉覆盖,下端由左右肋骨相交。

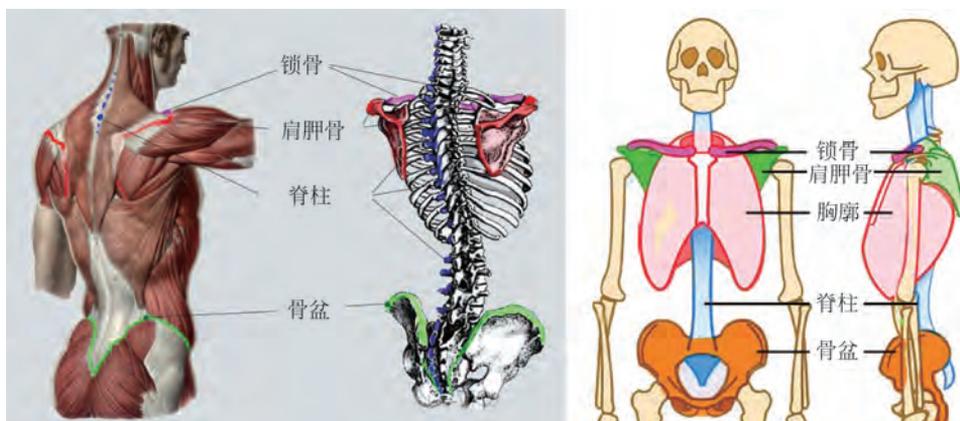


图 5-2

1. 胸廓

胸廓是上宽下窄的倒梯形,接近直立的蛋形,由锁骨、肩峰连成上底,胸廓下缘连成下底,内有卵圆形笼状胸廓所支撑,如图 5-3 所示。上部有健壮丰厚的胸大肌覆盖,使男性胸廓的外形变得宽厚;中间是胸骨,胸骨的两侧是正面的肋软骨,肋软骨和侧肋骨的相连处形成夹角,这个夹角是胸廓正面和侧面的转折线,在人体表面的胸大肌或乳房会将这一转折线略微拓宽,但在胸大肌或乳房下方能显示出这个转折,因此不容忽视。

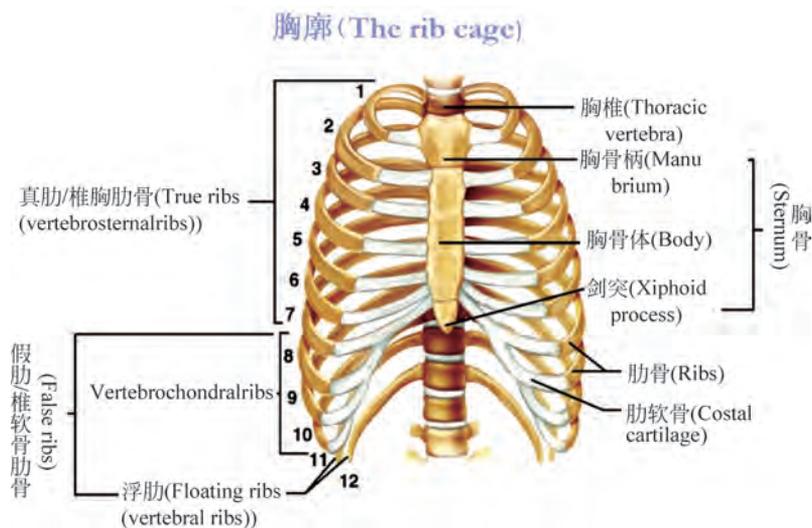


图 5-3

2. 骨盆

骨盆由骶骨和两侧髋骨构成,形状如盆,故称为骨盆。它分为上部的大骨盆和下部的小骨盆两部分。骨盆的主要功能是支持体重和保护盆腔内脏器。女性骨盆又是胎儿娩出时必经的通道,正常女性骨盆较男性骨盆宽而浅,有利于胎儿娩出。女性与男性骨盆,如图 5-4 所示。

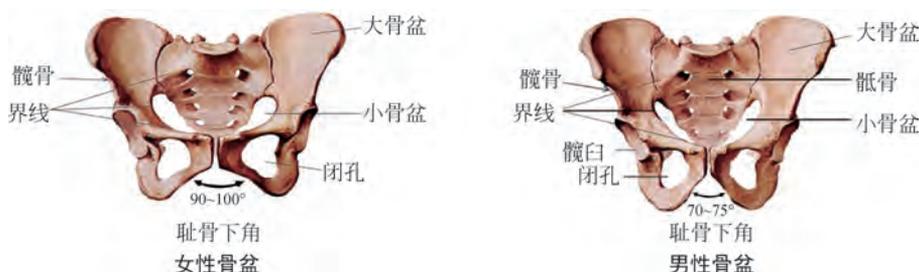


图 5-4

在我们从一个姿势换成另一个姿势时,骨盆的角度会有很大的改变。当背部弓起时,骨盆向前弯,而当脊柱挺直时,骨盆向内弯。骨盆可以倾斜,可以从一边转向另一边,还可以在肌肤下向前突起或向内弯。骨盆的角度表明了人体的平衡程度,而人体的平衡程度也表明了骨盆的特征。

3. 脊柱

脊柱由 24 块椎骨组成(7 块颈椎支撑颅骨、12 块胸廓背椎、5 块腰椎),位于人体中心或轴心,是以活动的骨节和富有弹性的软骨形成的,每一部分是一个关节,具有最大伸缩性。脊柱伸缩性如图 5-5 所示。人体在卧、立、行、坐、跑、跳时,脊柱骨均在不断地变化,弯曲、伸直、拉长,造成形体的明显变化。脊柱决定人体各种姿态的形成。

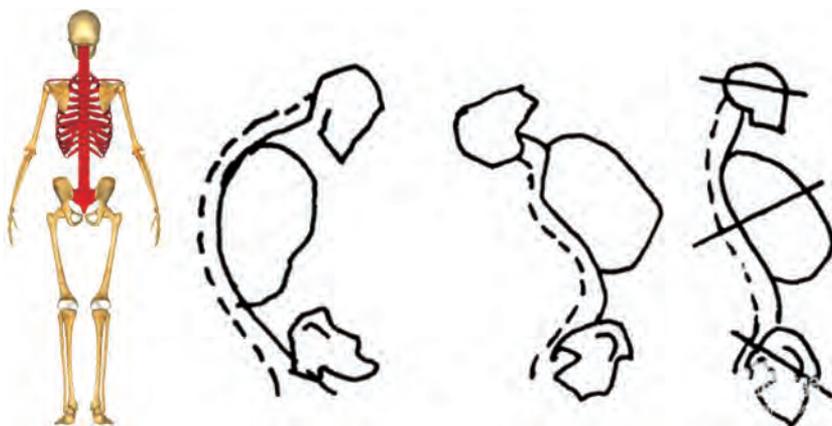


图 5-5

4. 肩胛骨与锁骨

肩胛骨与锁骨组成环状肩带,它们在肩头相连接,像扣在胸廓上的环,可以游离于胸廓自由运动。肩胛骨与锁骨如图 5-6 所示。

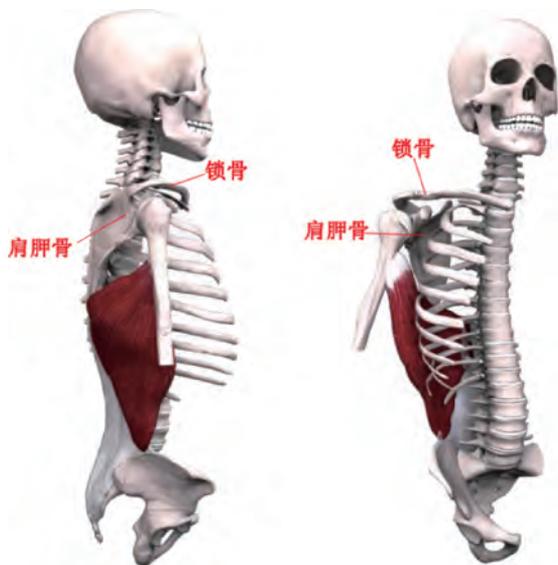


图 5-6

躯干的肌肉多而复杂,但对人体、形体、运动产生作用的只有几块。前面是以下三块:胸大肌、腹直肌和腹斜肌,臀部肌肉则是大臀肌。躯干肌肉解剖图如图 5-7 所示。

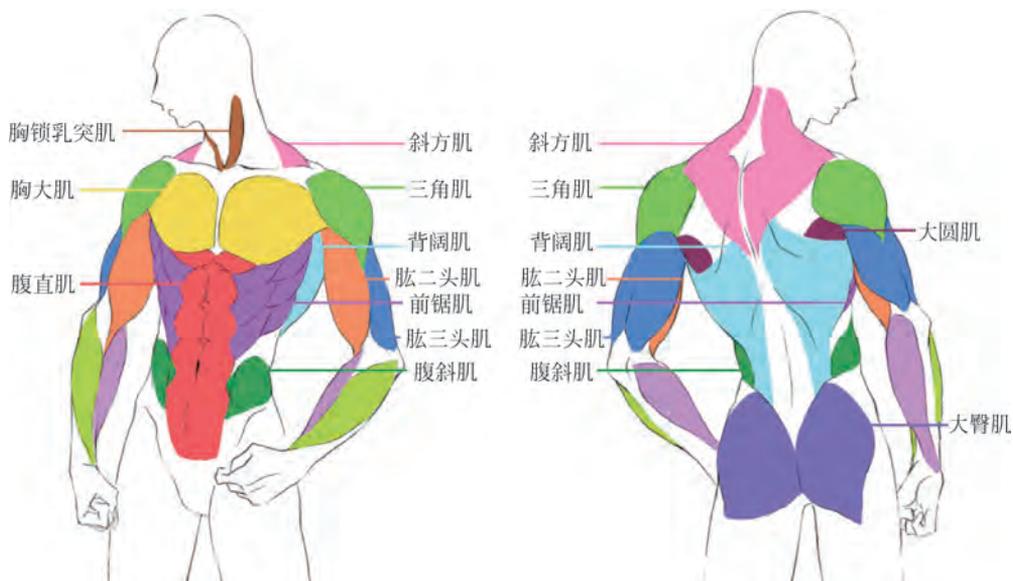


图 5-7

5.1.2 躯干骨骼运动分析

躯干的关节主要是脊柱。脊柱亦称脊椎、脊梁骨,由形态特殊的椎骨和椎间盘联结而成,位于背部正中,上连颅骨,中部与肋骨相连,下端和髌骨组成骨盆。脊柱主导这三个部分的运动。脊柱分颈、胸、腰、骶及尾五段,上部长,能活动,好似支架,悬挂着胸壁和腹壁;下部短,比较固定。身体的重量和所受的振荡即由此传达至下肢。

脊柱由脊椎骨及椎间盘构成,是一种相当柔软又能活动的结构。随着身体的运动载荷变化,脊柱的形状可有相当大的改变。脊柱的活动取决于椎间盘的完整及相关脊椎骨关节之间的和谐程度。脊柱长度的 3/4 是由椎体构成,1/4 由椎间盘构成。

由于脊椎骨周围有坚强的韧带相连接,能维持相当稳定,又因彼此之间有椎骨间关节相连,具有相当程度的活动性。每个椎骨的活动范围虽然很少,但如全部一起活动,范围就增加很多。

躯干影响人物角色的整个造型,而脊柱则主导着人体的运动。脊柱有颈曲、胸曲、腰曲、骶曲 4 个生理性弯曲,颈和腰曲凸向前,胸和骶曲凸向后,如图 5-8 所示。从侧面看人的脊柱从头部到尾骨呈 S 形。

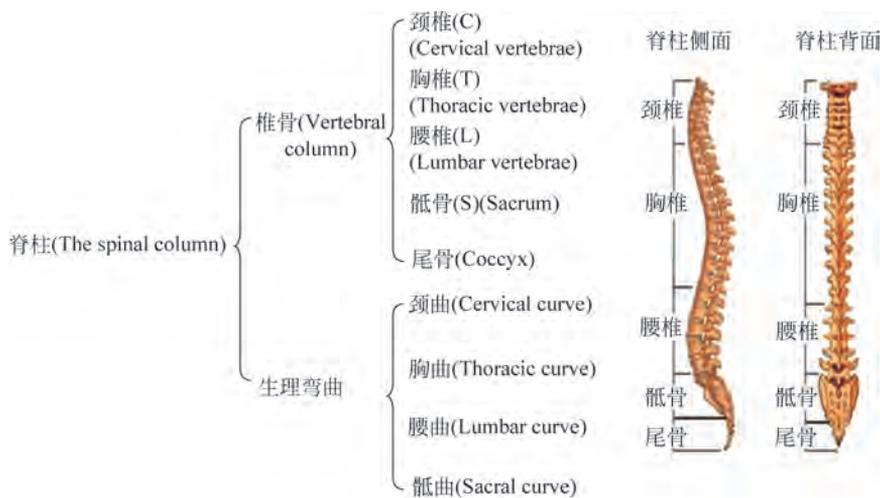


图 5-8

案例操作:

5.2 蜘蛛侠躯干骨骼创建



5.2~5.4

Step1: 开启 Maya 2018, 打开 spider_Man 工程文件里的上节课腿部骨骼已设定好的蜘蛛侠模型。

选中模型,放入图层里将之设置为 T 线框冻结锁定管理,如图 5-9 所示。



图 5-9

Step2: 切换到绑定/装备模块, 打开“关节工具”属性框, 单击重置工具, 确定为默认设置。

切换到侧视图, 进行躯干骨骼的创建, 按住 Shift 键, 同时垂直画出 5 节关节, 如图 5-10 所示。

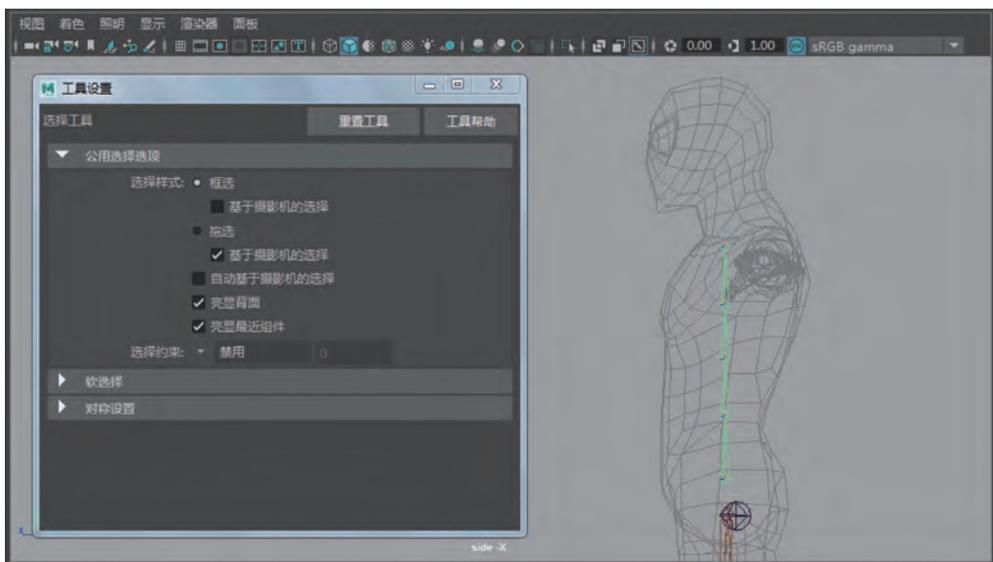


图 5-10

Step3: 打开“大纲视图”窗口, 按住 Shift 键单击骨骼前的十号, 选中所有关节。

给躯干骨骼规范命名, 在“大纲视图”窗口中选择躯干骨骼, 执行“修改”菜单“添加层次名称前缀”命令, 输入 Spine_, 如图 5-11 所示。

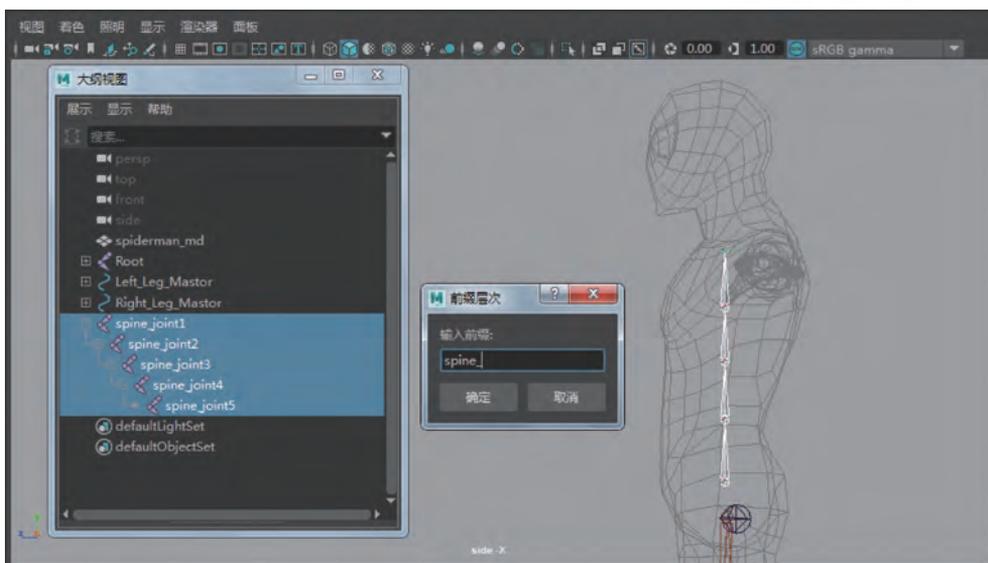


图 5-11

Step4: 分别给躯干关节命名为 Spine_digu(骶骨)、Spine_yaogu(腰骨)、Spine_fugu(腹骨)、Spine_xionggu(胸骨)、Spine_jinggu(颈椎),如图 5-12 所示。

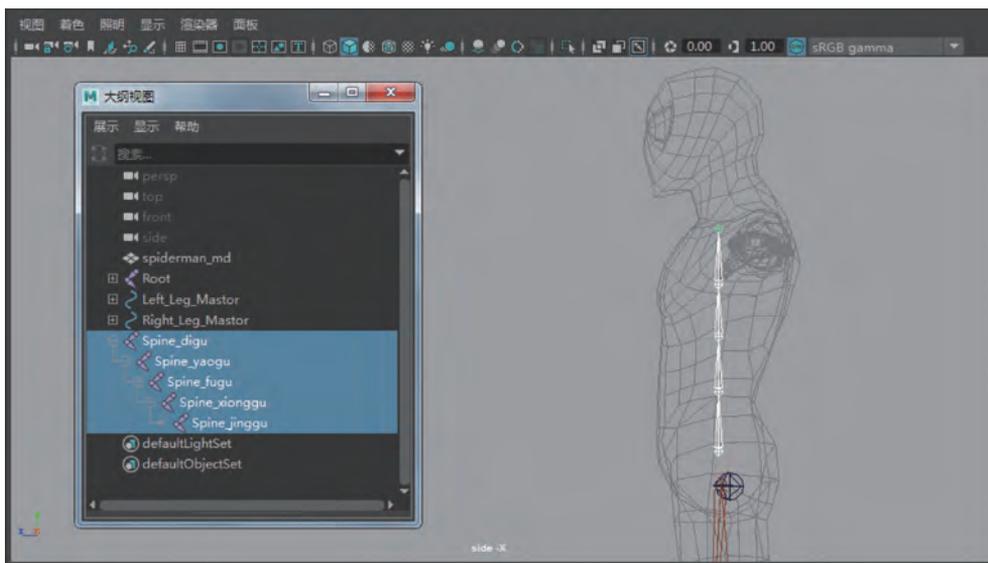


图 5-12

Step5: 在“大纲视图”窗口选择这 5 节关节,然后执行“显示”菜单中“变换显示”下的“局部旋转轴”命令,检查骨骼的方向是否准确。

检查关节方向,X 轴若指向下一关节,则说明关节创建的关节准确,如图 5-13 所示。

Step6: 至此躯干部位骨骼创建完毕,保存文件。

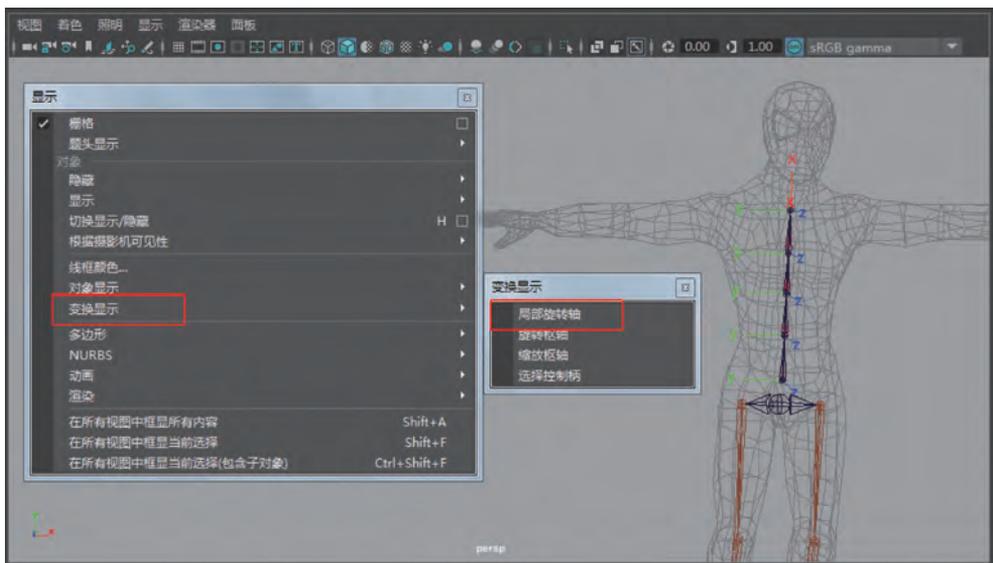


图 5-13

5.3 蜘蛛侠躯干骨骼线性 IK 创建

Step1: 在“骨架”菜单下找到 IK 样条线控制柄工具,如图 5-14 所示。

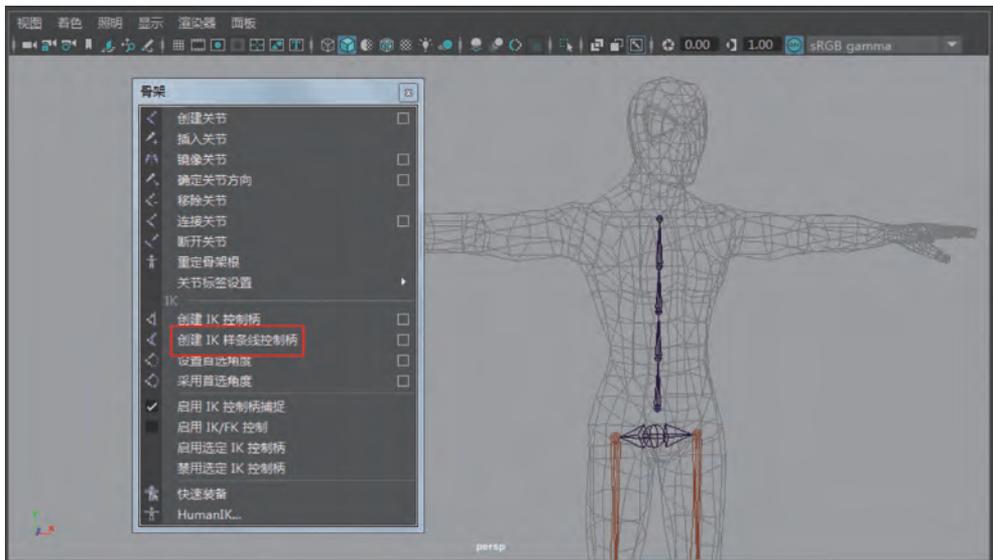


图 5-14

Step2: 打开方框,取消选中“自动简化曲线”选项(主要是为不让所创建的骨骼发生形状变化),如图 5-15 所示。

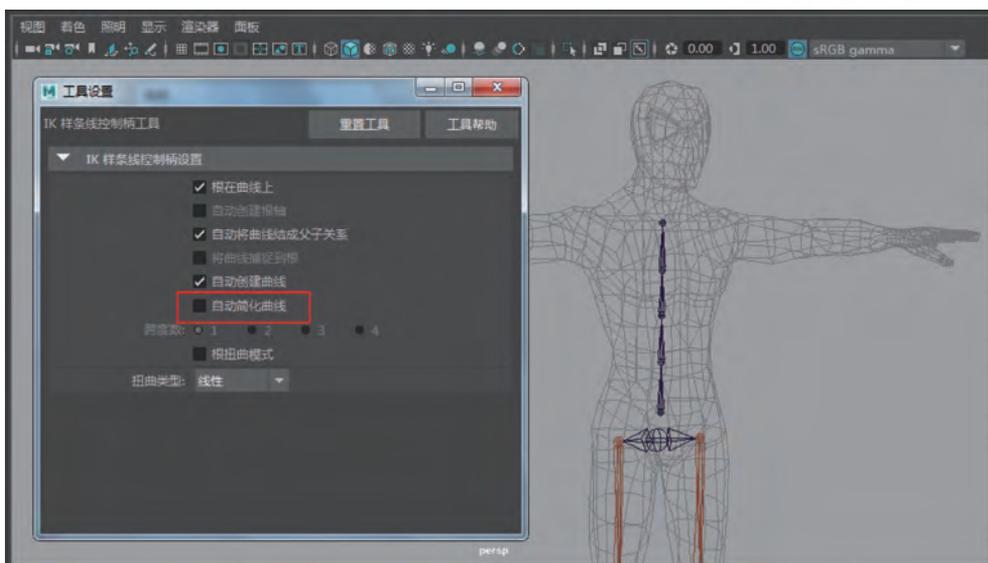


图 5-15

Step3: 在场景中先单击躯干骨的骶骨关节, 然后接着单击颈椎关节, 创建 ikHandle1, 如图 5-16 所示。

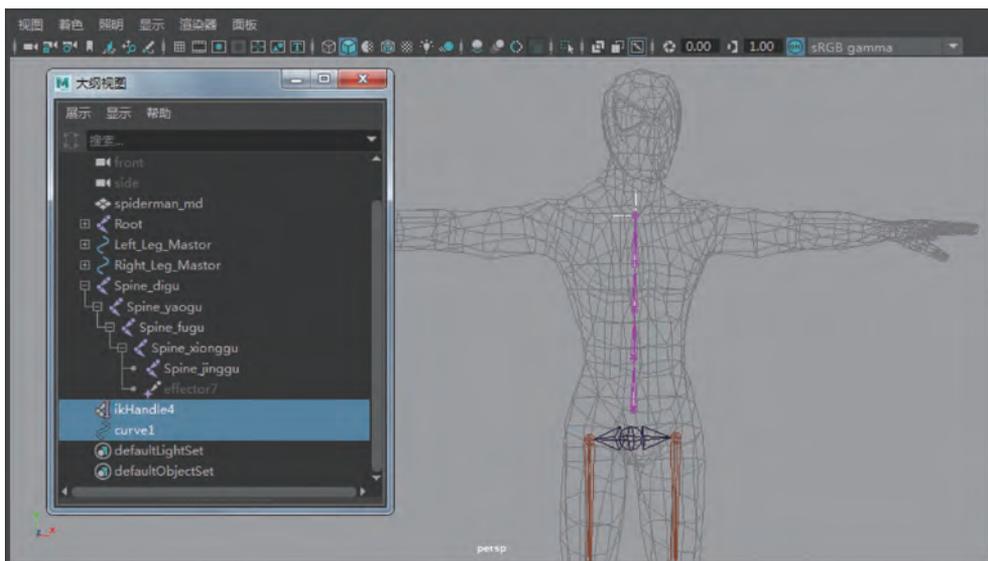


图 5-16

Step4: IK 样条控制柄工具主要是生成一条样条曲线, 通过这条曲线来控制骨骼, 现在创建出来的曲线点分布不是很均匀, 如图 5-17 所示。

Step5: 在“大纲视图”窗口选中曲线, 然后到“曲面”模块执行“编辑曲线工具”菜单下的“重建曲线”命令, 如图 5-18 所示。

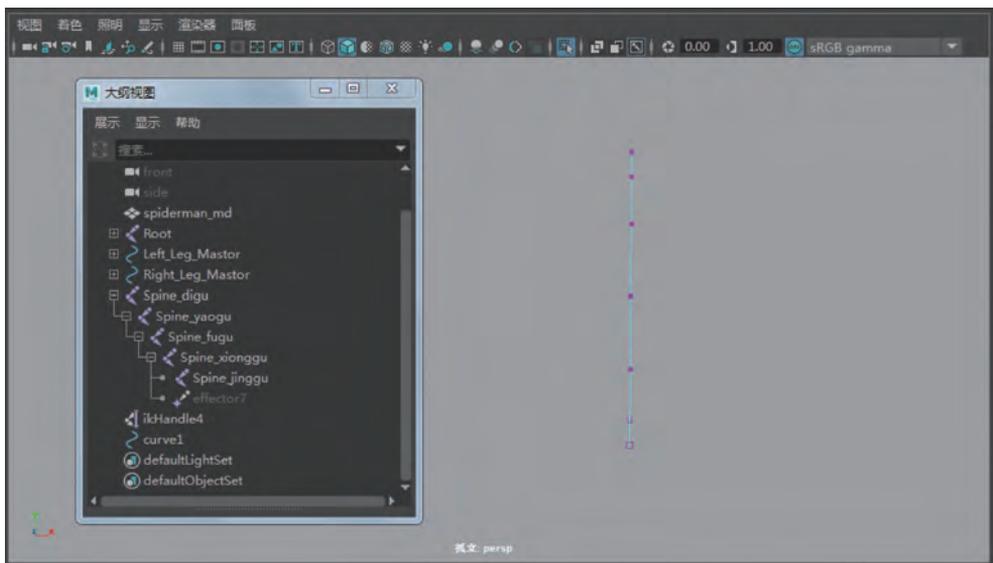


图 5-17

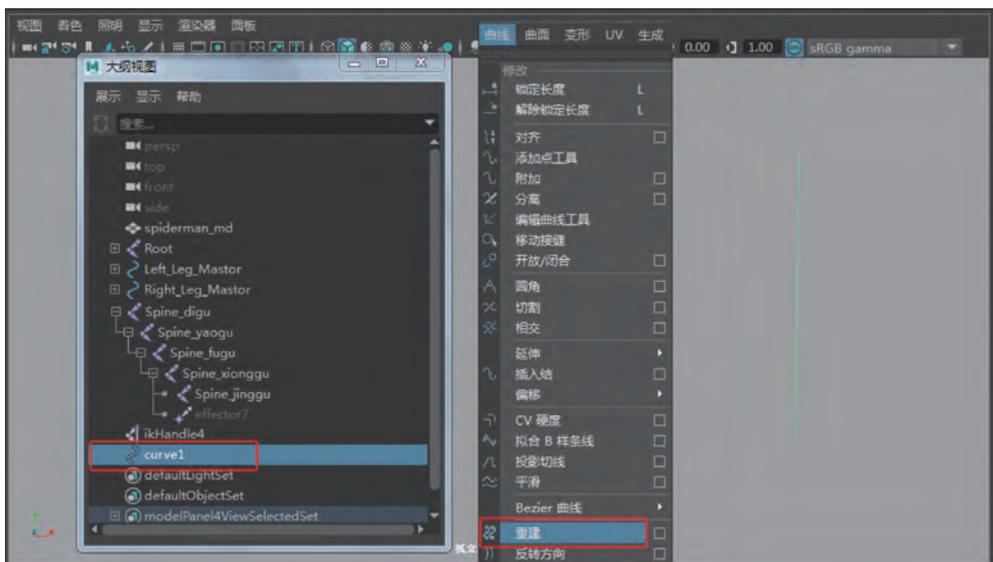


图 5-18

Step6: 因为这里创建了 5 个关节,因此重建曲线的跨度数设置为 2,这样曲线就被划分成 5 个点,如图 5-19 所示。

Step7: 为了让这 5 个点和之前创建的 5 个关节对应起来,依次选择点分别吸附到相应的骨骼位置处。

依次选择点分别吸附到相应的骨骼位置后,这时曲线上的 5 个点分布就比较均匀了,如图 5-20 所示。

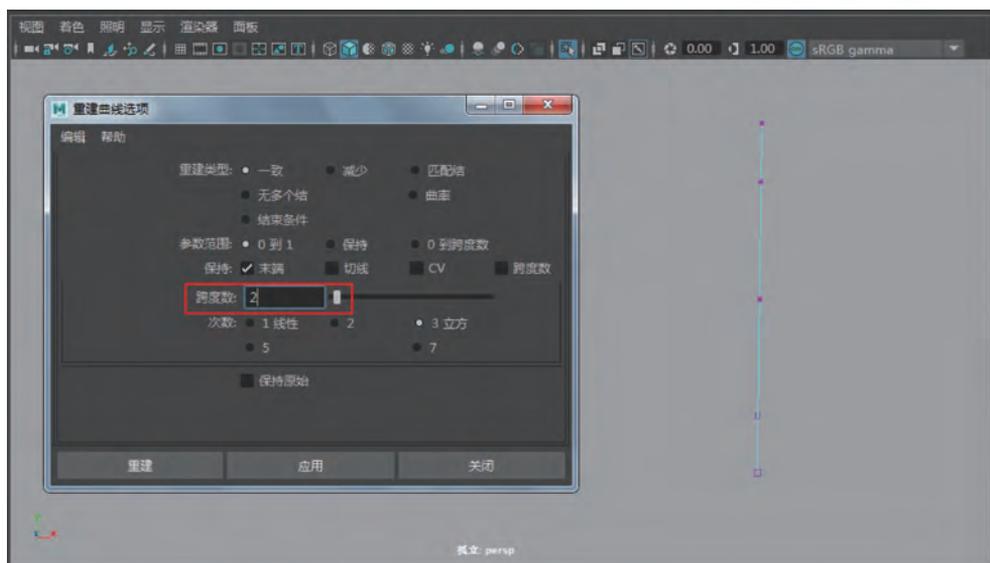


图 5-19

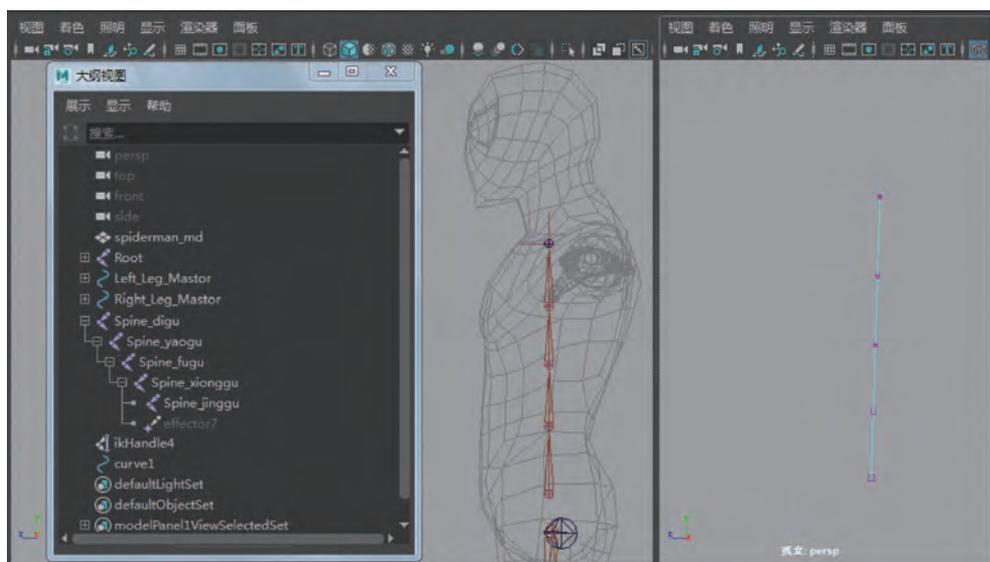


图 5-20

5.4 蜘蛛侠躯干骨骼线性 IK 设置

Step1: 接下来对这条曲线进行控制设置,打开关节工具,选择“确定关节方向为世界方向”,然后创建 joint1,如图 5-21 所示。

Step2: 在“大纲视图”窗口选中 joint1 进行打组命令操作,并命名为 group_joint1,如图 5-22 所示。

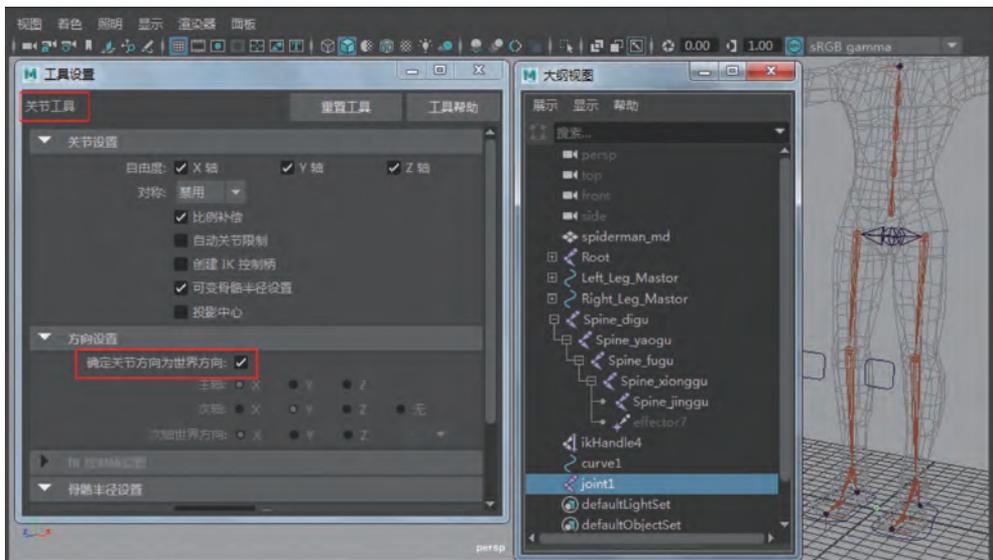


图 5-21

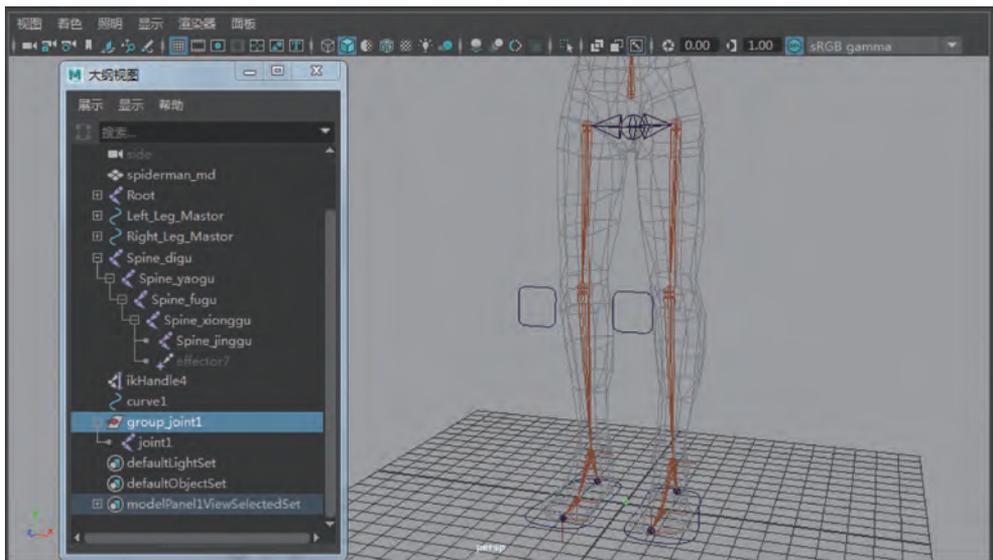


图 5-22

Step3: 选中 group_joint1 组,接着按 V 键吸附到躯干关节 Spine_digu 位置处,如图 5-23 所示。

Step4: 选中 group_joint1 组,按 Ctrl+D 组合键复制两次得到两个组,然后在“大纲视图”窗口展开层级,分别命名为 group_joint2 和 group_joint3,如图 5-24 所示。

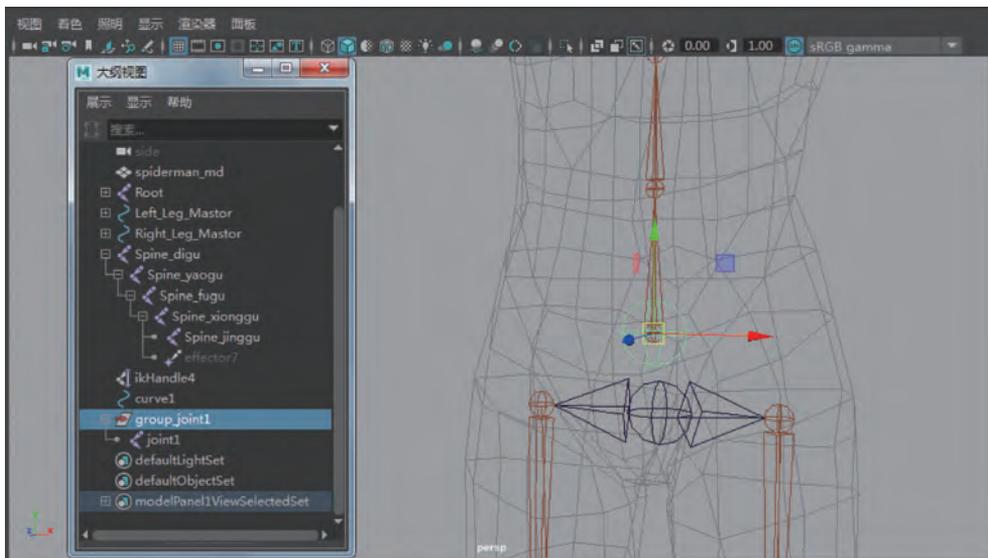


图 5-23

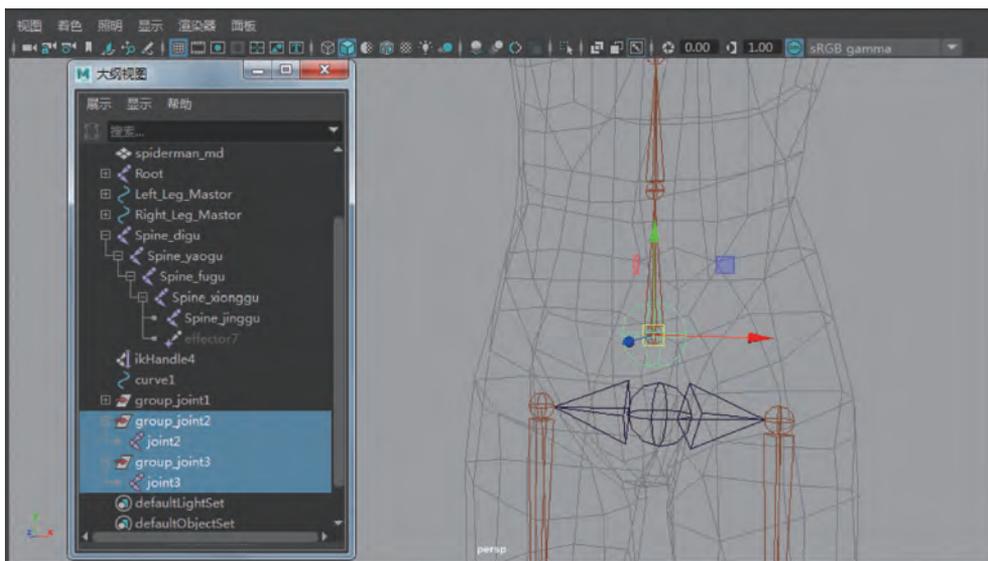


图 5-24

Step5: 选中 group_joint2 组,按 V 键吸附到躯干关节 Spine_xiongggu 位置处,如图 5-25 所示。

Step6: 选中 group_joint3 组,按 V 键吸附到躯干关节 Spine_jinggu 位置处,如图 5-26 所示。

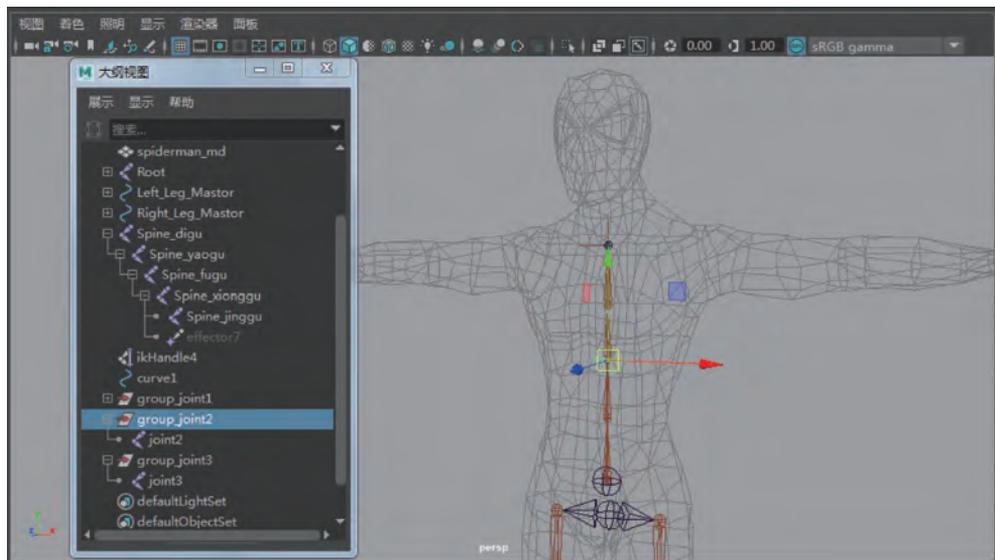


图 5-25

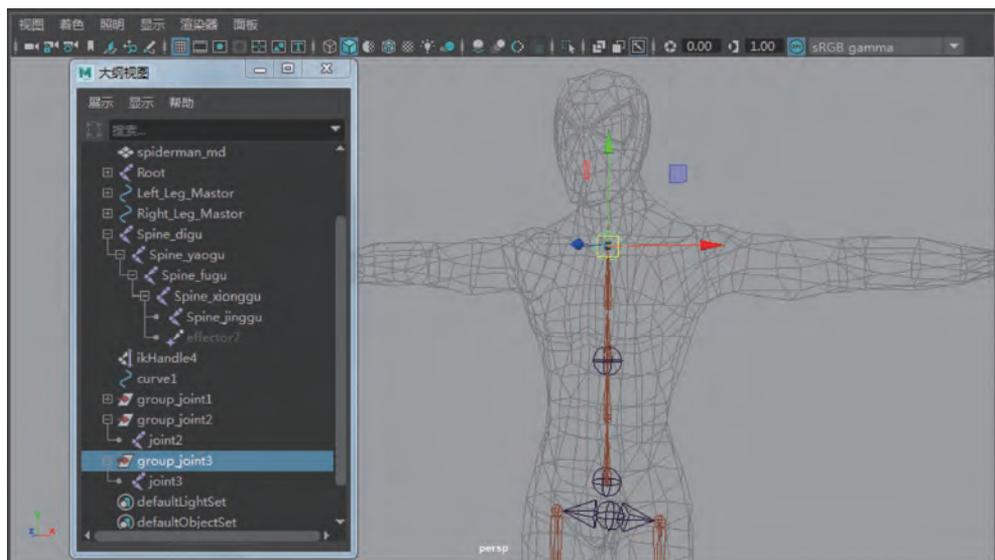


图 5-26

Step7: 在“大纲视图”窗口选中这3个组,先进行冻结变换属性,然后执行“编辑”菜单下的“按类型删除历史”操作,以此保证3个组的属性恢复到原始数值,方便动画的操作,如图5-27所示。

Step8: 在“大纲视图”窗口展开3个组的层级,然后先选中 curve1,再按住 Ctrl 键分别加选 joint1、joint2、joint3,如图5-28所示。

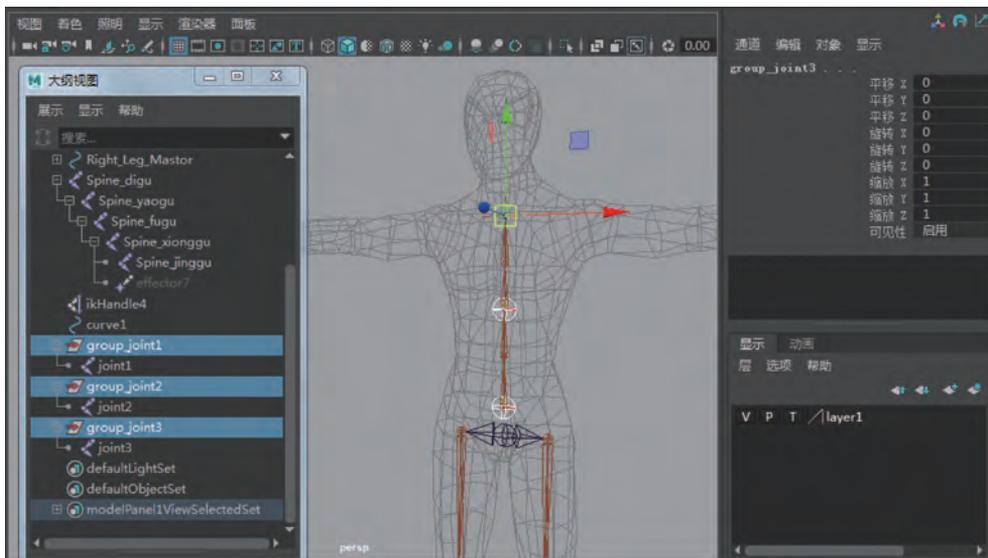


图 5-27

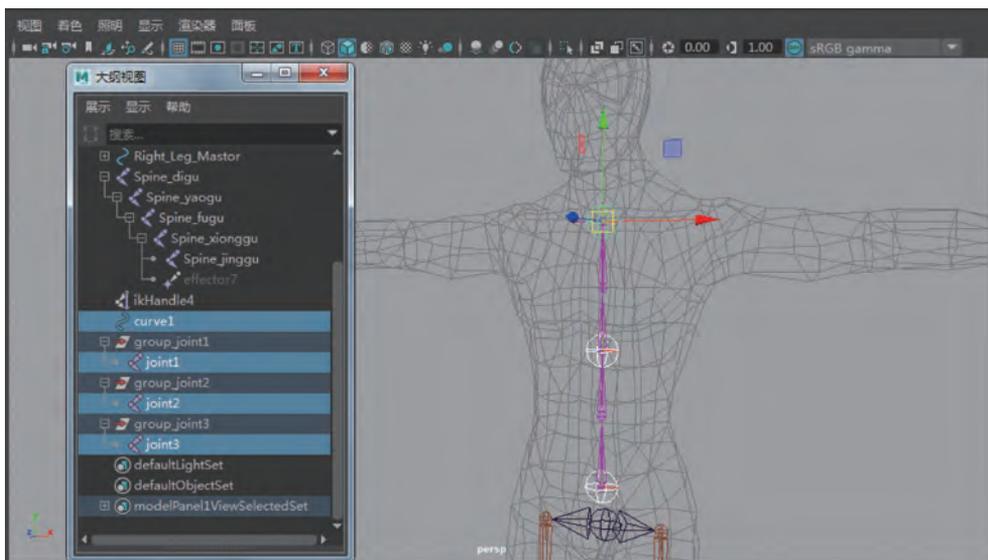


图 5-28

Step9: 执行“蒙皮”菜单下“绑定蒙皮”命令。

在“平滑绑定选项”对话框中将“绑定到”选项设置为“选择关节”，其他参数如图 5-29 所示。

Step10: 测试是否绑定成功，可以任意选择这 3 个关节中的一个关节进行移动，如图 5-30 所示。

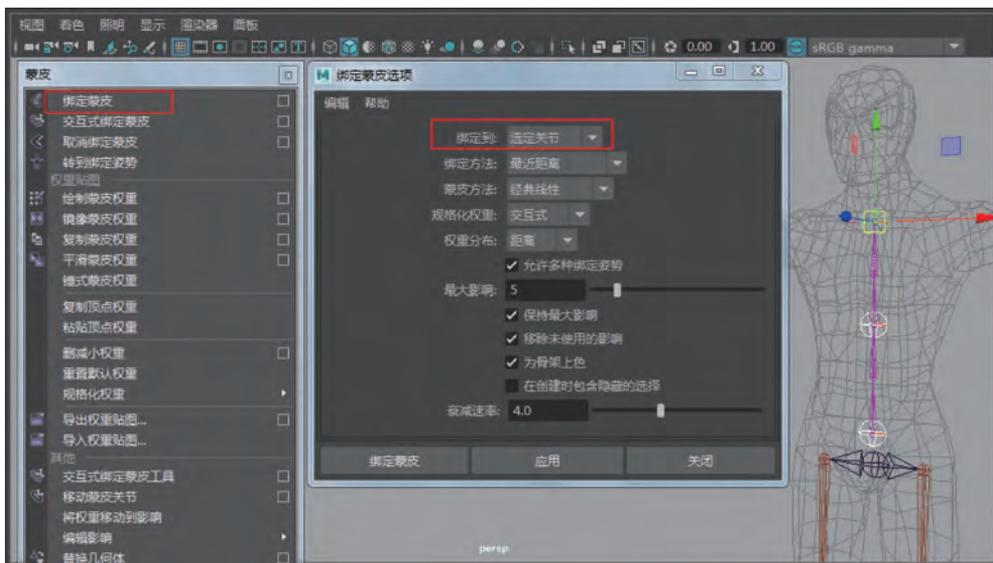


图 5-29

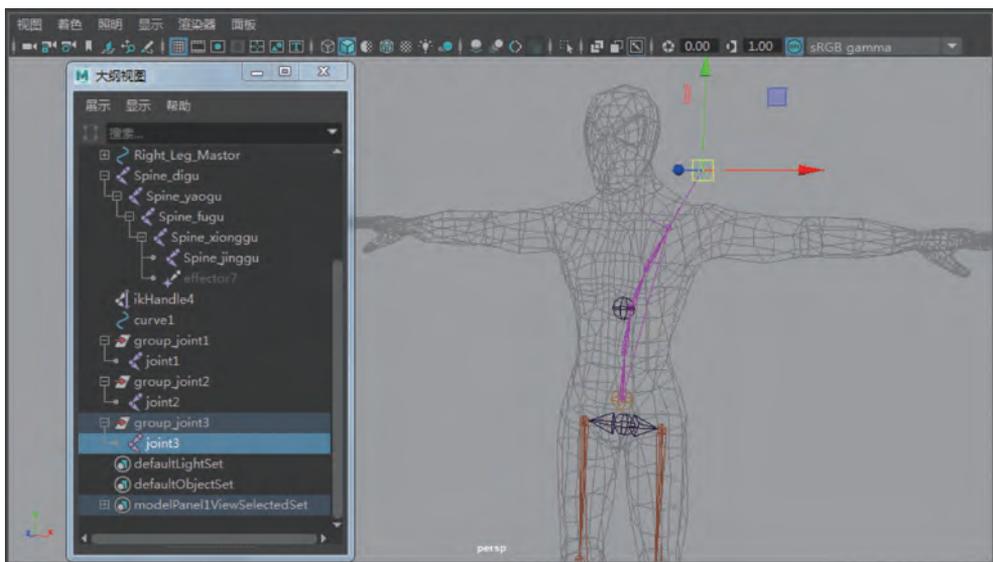


图 5-30

5.5 蜘蛛侠躯干骨骼关联设置



5.5

Step1: 给这 3 个绑定好的关节创建控制器,以便更好地控制动画,在“创建”菜单的“NURBS 基本体”下拉菜单中取消选中“交互式创建”选项,如图 5-31 所示。

Step2: 单击曲线圆圈,就能在场景中创建出圆线,然后对其打组 group1,按住 V 键吸附到躯干关节 Spine_digu 位置处,如图 5-32 所示。

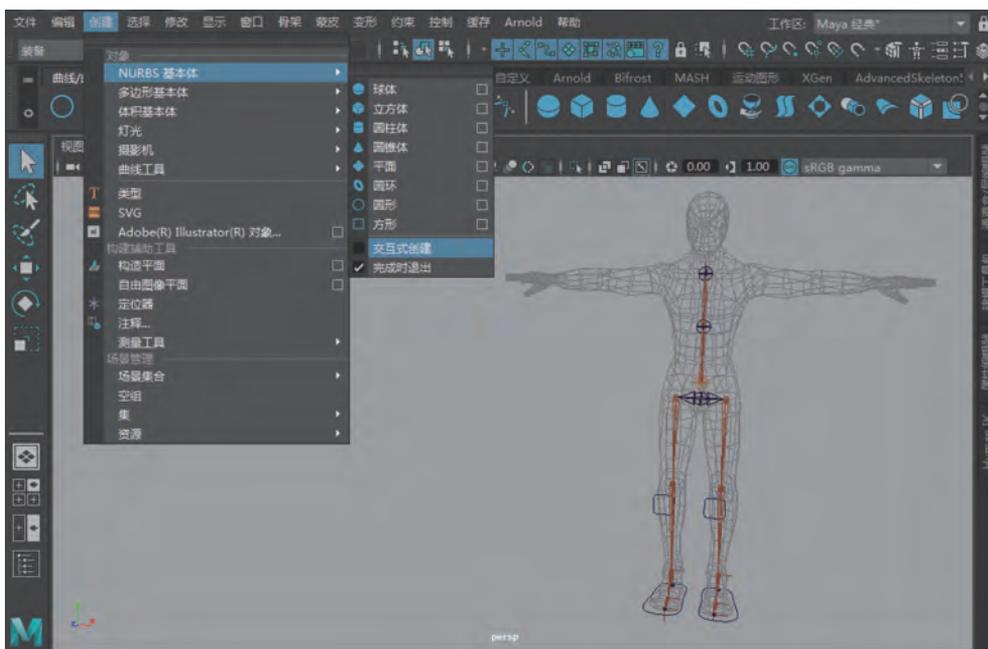


图 5-31

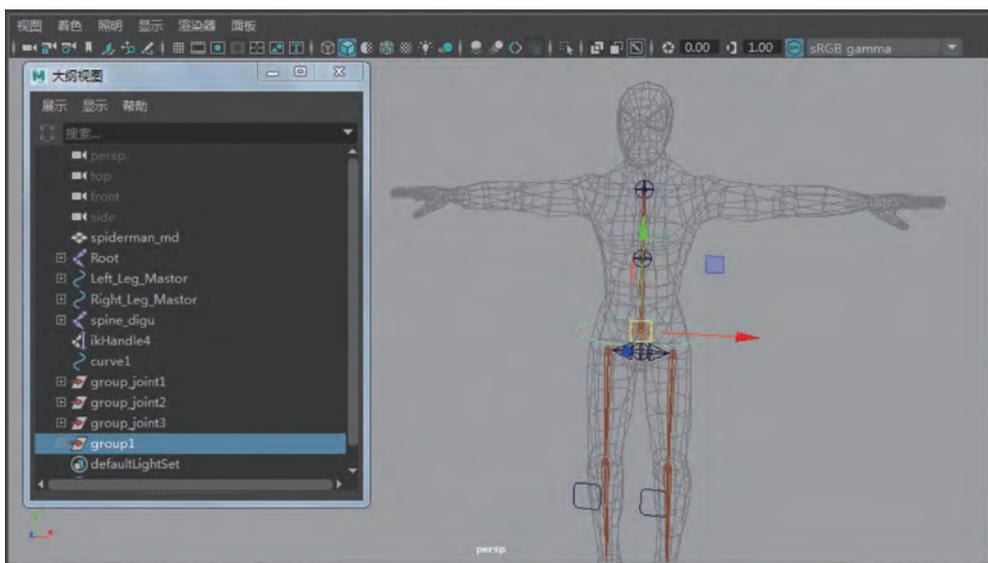


图 5-32

Step3: 对 group1 进行复制得到 group2,然后按住 V 键把 group2 吸附到躯干关节 Spine_fugu 位置处,如图 5-33 所示。

Step4: 对 group2 进行复制得到 group3,然后按住 V 键把 group3 吸附到躯干关节 Spine_jinggu 位置处,如图 5-34 所示。

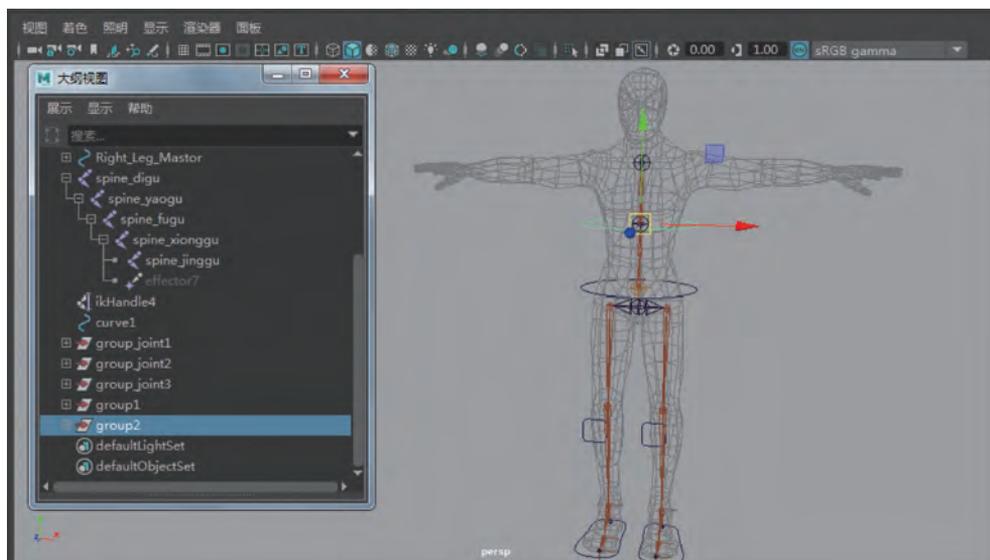


图 5-33

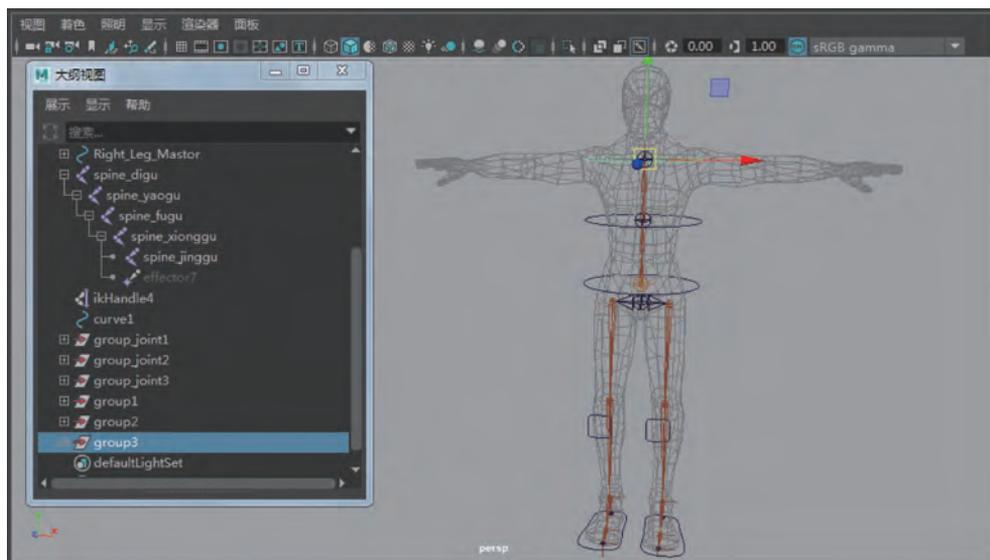


图 5-34

Step5: 在“大纲视图”窗口展开层级,将刚才创建的圆圈曲线分别命名为 spine_up_con、spine_mid_con 和 spine_down_con,曲线组分别进行命名为 group_spine_up、group_spine_mid 和 group_spine_down,如图 5-35 所示。

Step6: 在“大纲视图”窗口选中 3 个组,对它们进行“修改”菜单下的“冻结变换”操作,如图 5-36 所示。

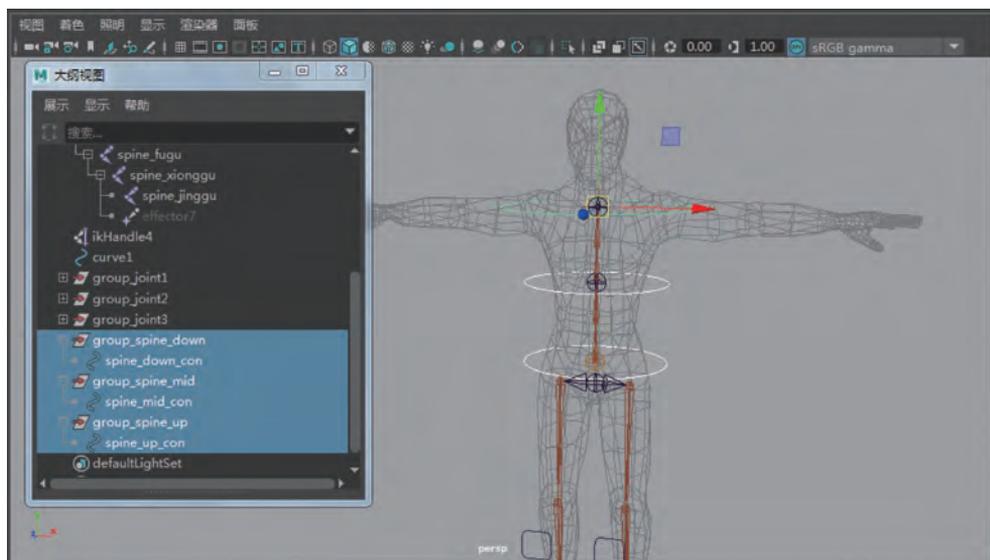


图 5-35

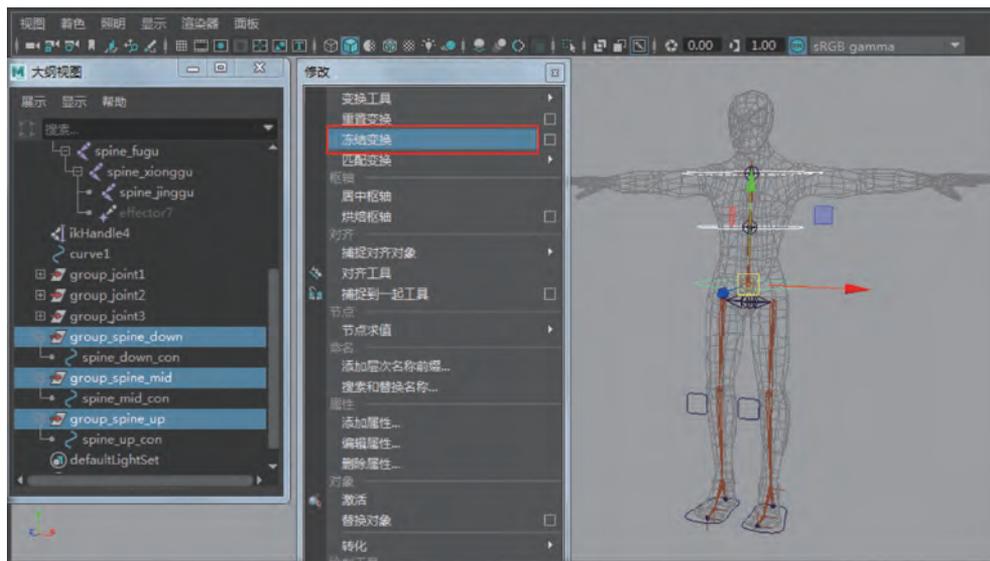


图 5-36

Step7: 再接着执行“编辑”菜单下“按类型删除物体历史记录”操作,如图 5-37 所示。

Step8: 在“大纲视图”窗口展开层级,选中 spine_up_con 曲线圆圈,然后按住 Ctrl 键加选 joint3,执行“约束”菜单下的“父对象约束”命令,如图 5-38 所示。

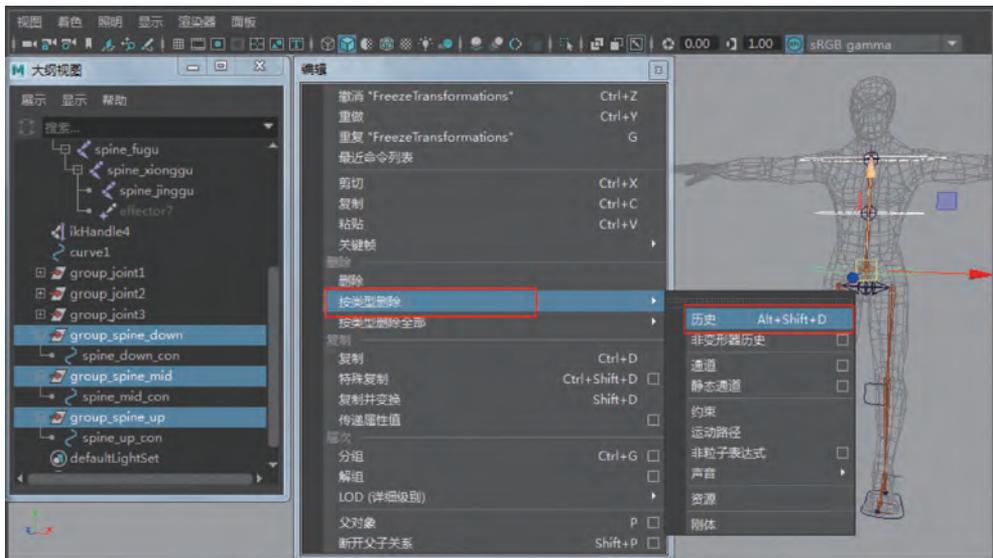


图 5-37

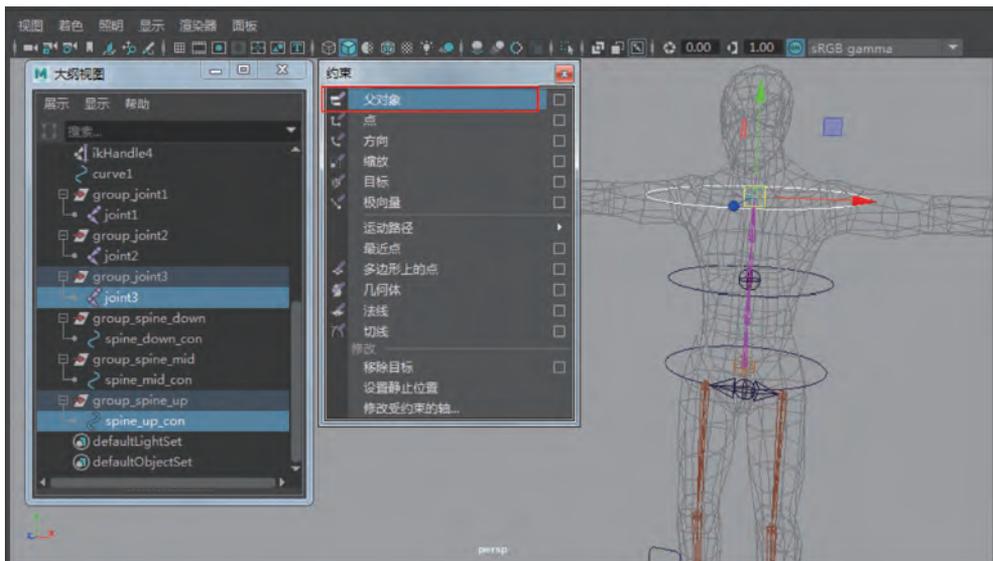


图 5-38

Step9: 在“大纲视图”窗口展开层级,选中 spine_mid_con 曲线圆圈,然后按住 Ctrl 键加选 joint2 执行“约束”菜单下的“父对象”约束,如图 5-39 所示。

Step10: 在“大纲视图”窗口展开层级,选中 spine_down_con 曲线圆圈,然后按住 Ctrl 键,加选 joint1,执行“约束”菜单下的“父对象”约束,如图 5-40 所示。

Step11: 在“大纲视图”窗口,选中 group_spine_up 上端控制器组的轴心,按 Insert

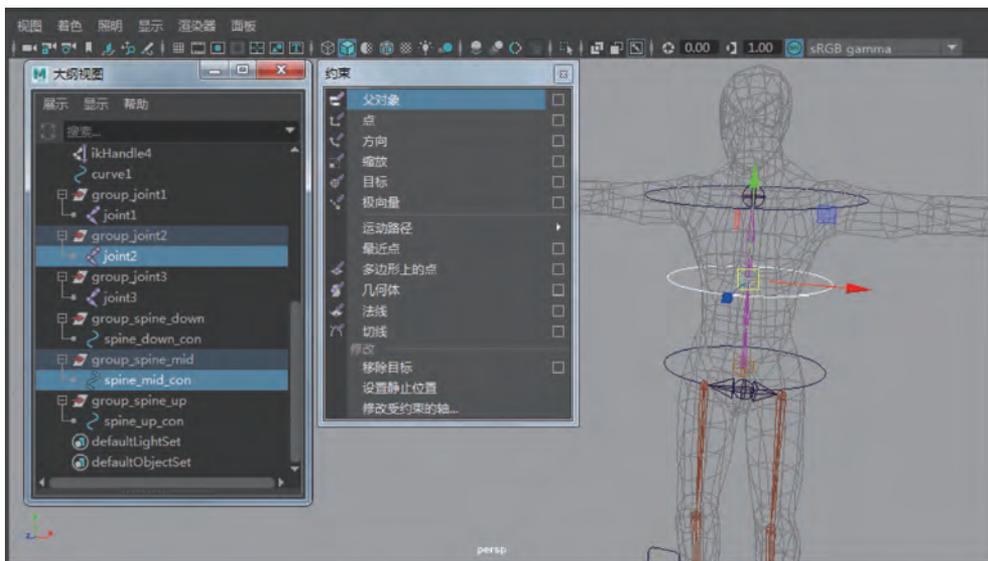


图 5-39

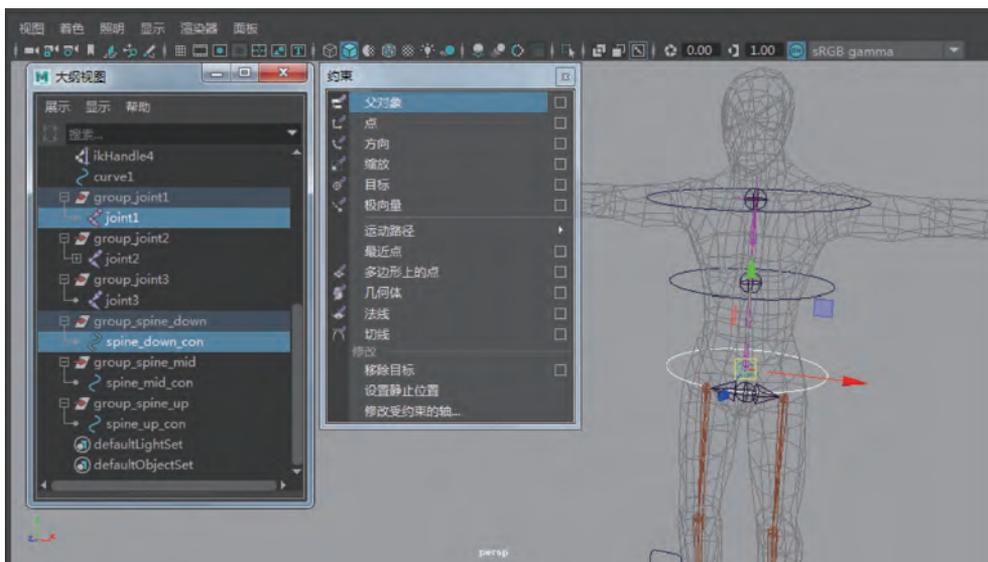


图 5-40

键,再按 V 键将轴心吸附修改至 joint2 骨骼处,再按 Insert 键结束操作。现在选中 group_spine_up 这个组进行旋转操作,就会发现此组可以控制上端的旋转动画,如图 5-41 所示。

Step12: 在“大纲视图”窗口选中 spine_mid_con 曲线控制器,执行“窗口”菜单中“常规编辑器”下的“连接编辑器”命令,然后选中 group_spine_up 这个组,将之调入“连接编辑器”的右侧,用 spine_mid_con 曲线控制器的旋转属性连接 group_spine_up 上端控制器组的旋转属性,这样就可以实现用 spine_mid_con 曲线控制器旋转来带动上端控制器的旋转动画了,如图 5-42 所示。

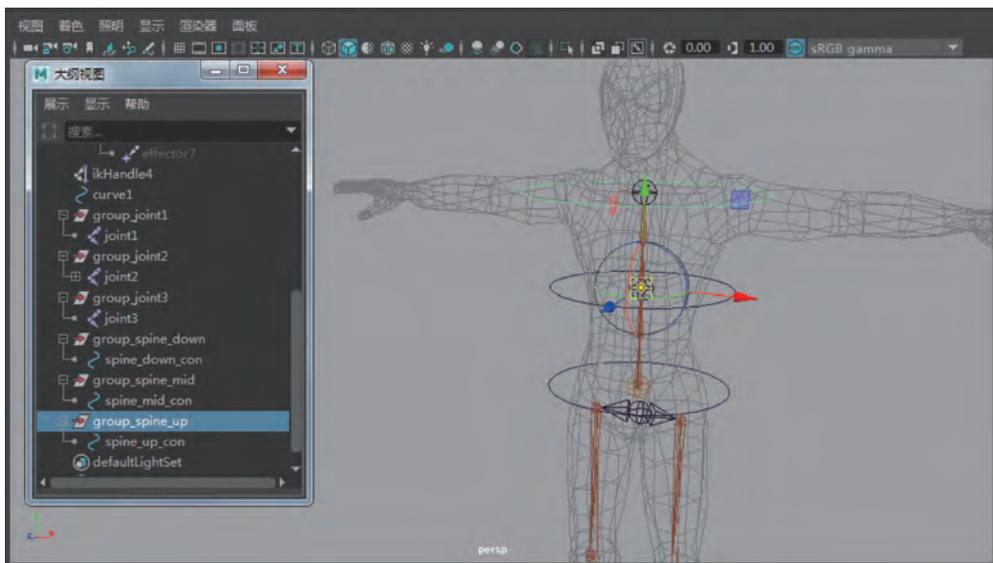


图 5-41



图 5-42

5.6 蜘蛛侠躯干骨骼线性 IK 高级旋转设置



5.6~5.7

Step1: 在“大纲视图”窗口选择 ikHandle1,按 Ctrl+A 快捷键打开属性,在 ikHandle1 的“高级扭曲控制”下拉菜单中选中“启用扭曲控制”选项,具体参数设置如图 5-43 所示。

Step2: 首先选择查看骨骼方向,然后进行高级旋转控制设置“世界上方向类型”选择“对象旋转上方向(开始/结束)”,此设置作用主要是自身 Y 轴旋转控制。“上方向轴”设



图 5-43

置为正 Z 轴。“上方向向量”设置为 0,0,1。“上方向向量 2”设置为 0,0,1；然后分别选择上端和下端的控制器名称粘贴，“世界上方向对象”为 spine_down_con，“世界上方向对象 2”为 spine_up_con，如图 5-44 所示。

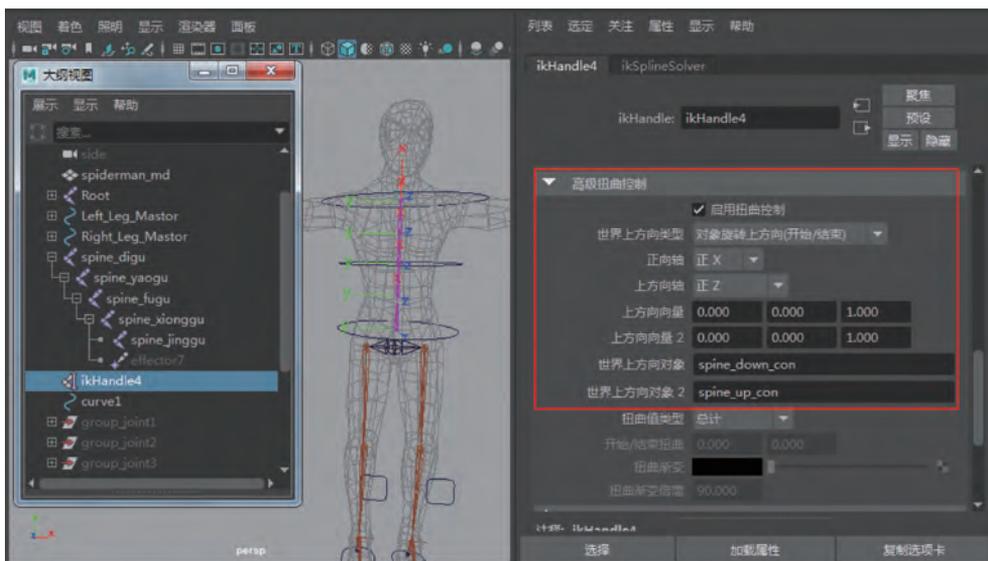


图 5-44

[提示]

注意这里填写的是控制器的名称，不是控制器组的名称。这样就实现了 3 个轴向上的旋转动画。

5.7 蜘蛛侠躯干骨骼与腿部骨骼连接设置

Step1: 选择左右两条腿的骨骼,按 Shift+P 组合键断开与根骨节的连接,如图 5-45 所示。

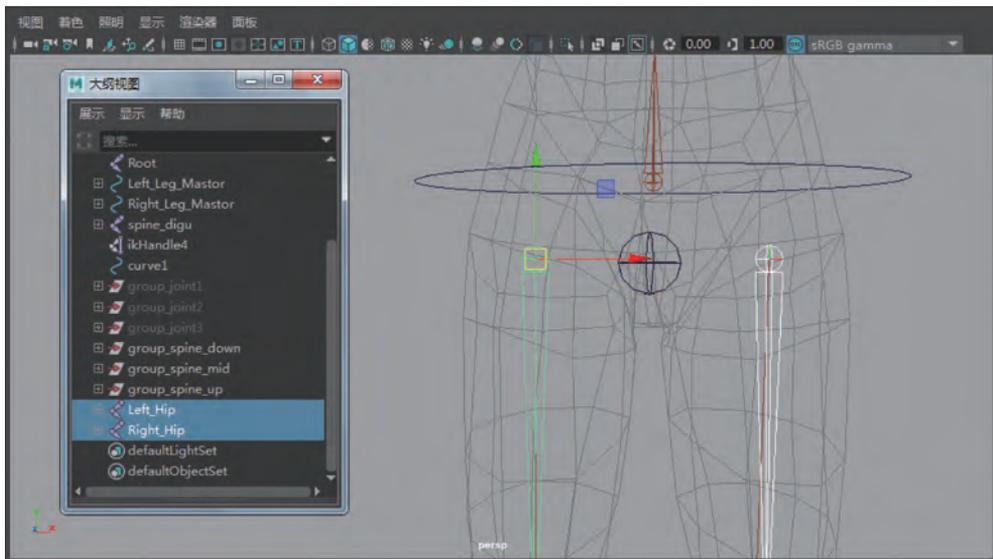


图 5-45

Step2: 利用 EP 曲线工具绘制创建出根骨节控制器并命名为 RootMastor,如图 5-46 所示。

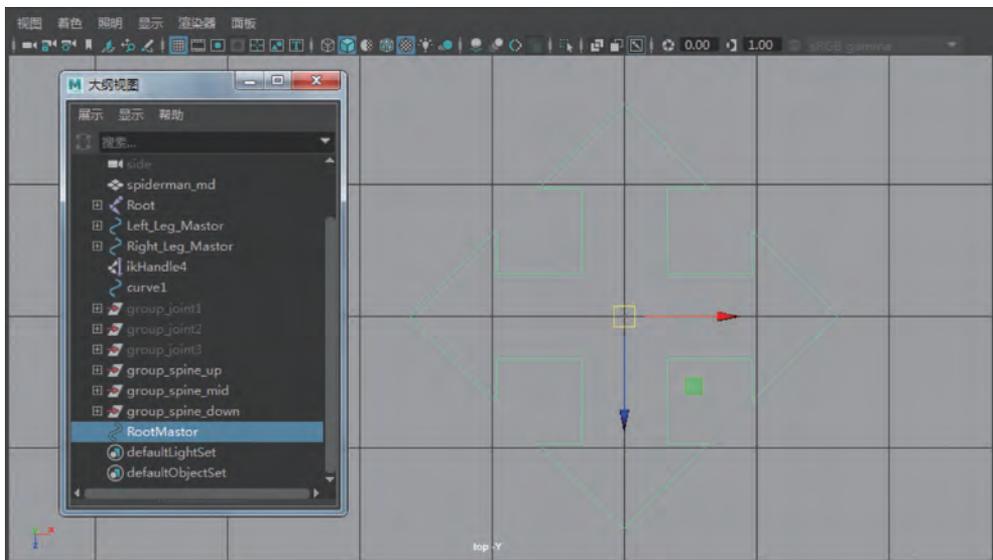


图 5-46

Step3: 把根部控制器 V 键吸附至根骨节处,如图 5-47 所示。

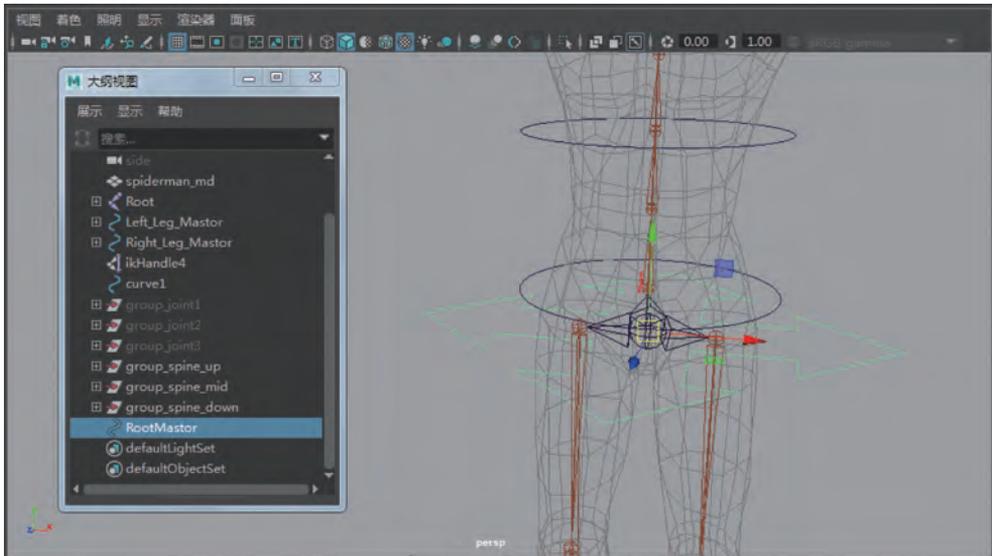


图 5-47

Step4: 对根部控制器分别执行居中枢轴命令、冻结变换命令、按类型删除历史命令操作,如图 5-48 所示。

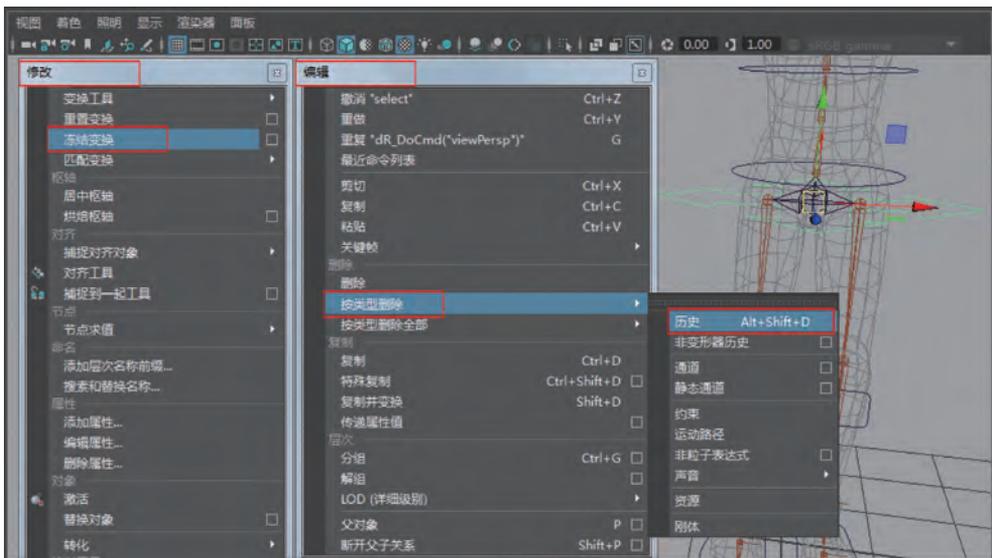


图 5-48

Step5: 选择 spine_digu P 给 Root 根骨节,然后把 group_spine_up、group_spine_mid、group_spine_down 控制器 P 给根骨节控制器 RootMaster,如图 5-49 所示。

Step6: 移动根部控制器,上面骨骼与控制器跟随运动,但是根骨节不跟随移动,在

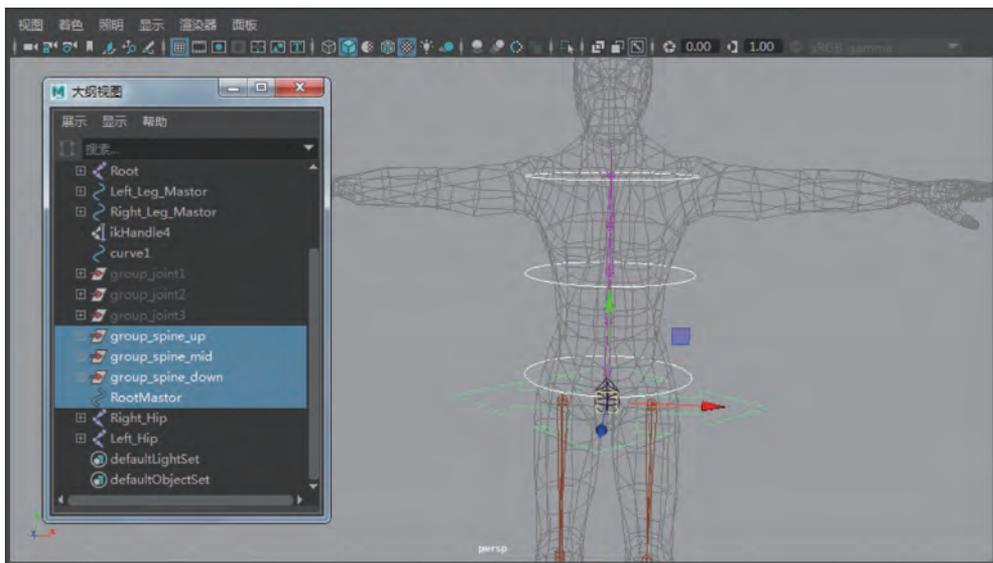


图 5-49

“大纲视图”窗口先选择根骨节控制器 RootMaster,按 Shift 键加选 Root 根骨节,然后执行“约束”菜单下的“父对象”,如图 5-50 所示。

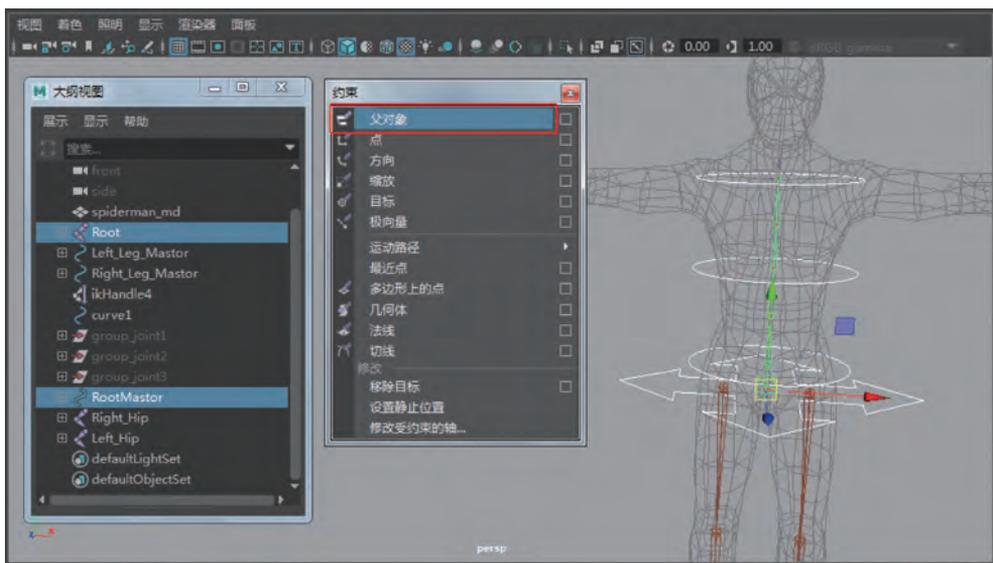


图 5-50

Step7: 在“大纲视图”窗口选择 Left_Hip 和 Right_Hip,然后加选根部骨节 P 给根部骨节,如图 5-51 所示。

Step8: 至此,躯干骨骼绑定与下肢腿部骨骼绑定就建立了关系,可以通过肢体动作简单测试一下绑定的效果,如图 5-52 所示。

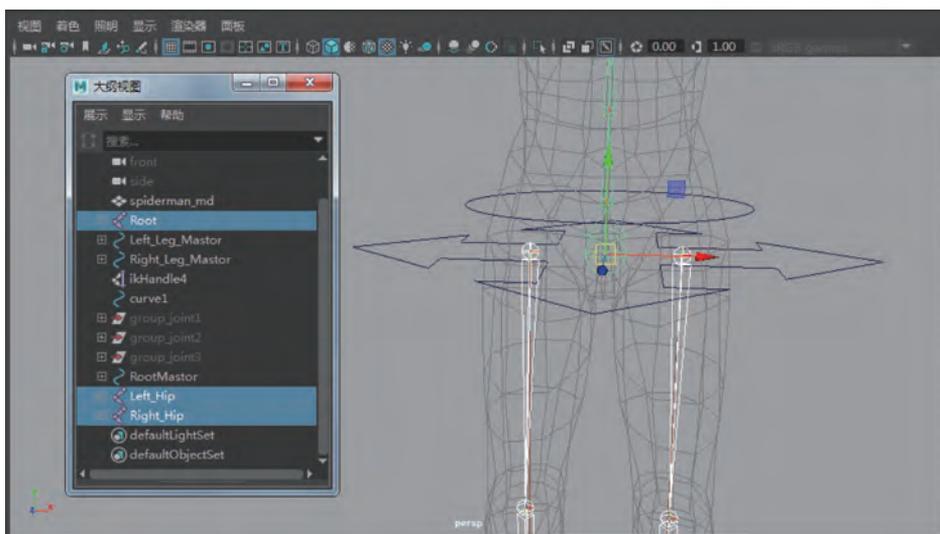


图 5-51

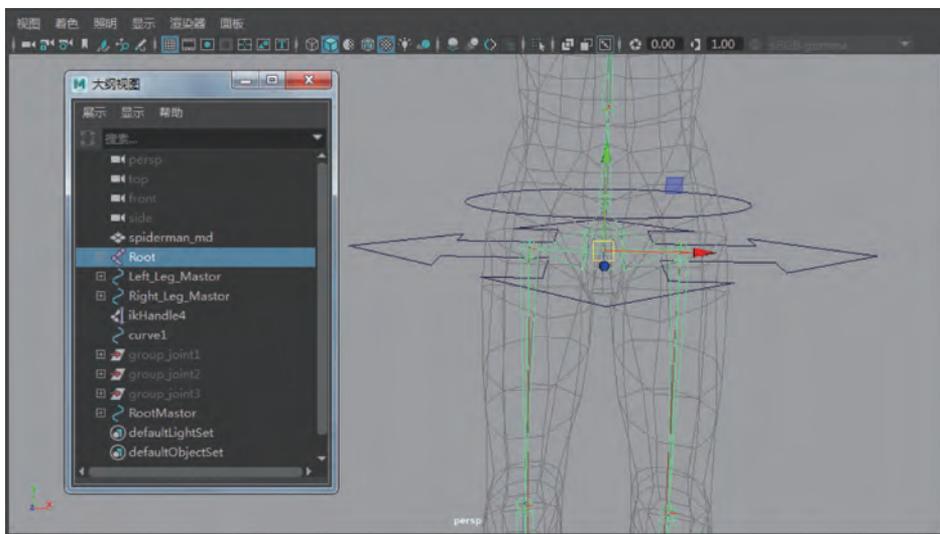


图 5-52

本章总结:

本章通过蜘蛛侠躯干骨骼绑定案例的学习，需要重点掌握的知识点有：

- (1) 认识人体躯干骨架结构与运动原理。
- (2) 蜘蛛侠躯干骨骼绑定的制作思路。
- (3) 蜘蛛侠躯干骨骼搭建与关联设置。
- (4) 躯干线性 IK 的创建与设置。
- (5) 蜘蛛侠躯干骨骼的控制，尤其是躯干骨骼的高级旋转设置。

