

三维动漫制作与虚拟现实结合技术研究

杨世恩

(西南科技大学 网络信息中心,四川 绵阳 621010)

摘要: 基于为高校三维动漫教学提供良好的教学技术和实验平台,研究了三维动漫制作与虚拟现实技术相结合的方法,采用三维计算机图形技术 CG(Computer Graphics)、影像技术和运动捕捉系统,实现高质量高效率的三维动漫制作。介绍了将动漫技术、虚拟现实 VR(Virtual Reality)设备和网络技术相整合的互动动漫虚拟环境建设方案。

关键词: 三维动漫;虚拟现实;计算机图形学;运动捕捉;交互环境

中图分类号: TP302.1

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)15-0078-03

Research on the combination of 3D animation and virtual reality

Yang Shi'en

(Center of Network Information, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, China)

Abstract: It provides a good teaching technology and experimental platform of 3D animation for college. It researchs a method about combining of 3D animation and virtual reality technology. It uses the 3D CG technology and the motion capture system to achieve the high quality and high efficient of 3D animation. It introduces the construction scheme which is made up of three parts: animation technology, VR equipment and network technology.

Key words: 3D animation; virtual reality; computer graphics; motion capture; interactive environment

目前,中国教育行业中,中小动漫的制作技术还比较落后,与教育需求还有很大差距。而中小动漫企业的动漫作品制作效率低、制作费用高也使得动漫普及教学受到严重影响。对三维动漫制作与虚拟现实结合技术的研究,是探索适合中小动漫教学 3D 动漫制作的一种新方法。对 3D 动漫三维体验环境的建设,是培养学生 3D 动漫专业技术素质,充分促进国家“卓越工程师教育培养计划”有效实施的有力保障。

首先,对前沿虚拟现实 VR(Virtual Reality)系列装备与传统的 3D 动漫技术进行研究,动漫中的 3D 技术主要是通过电脑进行前期创意和后期制作。传统的方法需要大量信息技术领域的中高级计算机图形技术 CG(Computer Graphics)专业人员,经专业人员的角色建模、美工、材质与灯光、动画及电影特效等纯软件制作,制作过程效率较低、投入大,且对于一些与实际相结合的动漫作品的逼真度也较低,观赏性难以引起观众的共鸣。而新的动漫制作方法主要是在建模和动画两个阶段引入 VR 的三维扫描仪和运动捕捉等硬件系统,通过这些

硬件设备的灵活运用,可大大提高 3D 动漫部分场景的逼真度,可使制作的效率大大提高,为 3D 动漫制作提供一种非常实用的制作方法。

其次,为了方便高校动漫专业实践教学需要,建立一个动漫环境或动漫实验室。制作动漫时,将现实环境融入到动漫制作过程中,实现“在动漫中学动漫”,充分体现了三维动漫与现实相结合的概念。该实验环境具备先进的动漫制作技术理念,结合 VR 技术合理地组织资源,运用运动捕捉展示技术和人机交互技术,建成一个科学内涵丰富、体验形式多样、体验层次清晰、真实地与动漫人物互动的体验环境。

1 3D 动漫制作技术现状

三维动漫制作技术综合了计算机图形学,特别是真实感图形生成技术、图像处理技术、运动控制原理、视频显示技术,甚至包括了视觉生理学、生物学等领域的内容,还涉及到机器人学、人工智能、物理学和艺术等领域的理论和方法^[1]。如张艺谋的《十面埋伏》、梦工厂的《怪物史莱克》、以及《哈利·波特》等电影,几乎都可以看到

技术与方法 Technique and Method

三维动漫制作的华丽痕迹。

1.1 国外三维动漫制作技术的发展现状

对于三维动漫制作技术的运用,最先进和最成熟超前的是欧美等国家。近些年,日本和韩国的三维动漫制作技术水平也提高很快。在动画的制作上,三维动漫制作技术实现的要求要远低于一部大电影制作的投入,从而应用也变得十分广泛^[2]。

1.2 我国三维动漫制作技术的现状

随着数字动画设计成为新的朝阳产业,中国的数字媒体也跟上了发展的步伐,现在已经进入“读图时代”。目前三维动漫行业在我国的发展很快,许多电视广告、游戏和动画片中,甚至一些电影中都能看到三维动漫制作设计的元素^[2]。国内首部大型武侠三维动画连续剧《秦时明月》备受业界和众多动漫迷们瞩目,其中第一部20集《百步飞剑》投资超过1 000万人民币,全系列共八部总投资预计超过5 000万元人民币。无论是在技术攻关还是成本控制上,《秦时明月》都克服了很多极具挑战的难题。与以往欧美或日韩的作法不同的是,《秦时明月》一改以往此类题材作品以二维技术为主的局面,其中的人物、场景、特效全部采用三维CG影像和卡通渲染技术。此种三维影像表现方式,充分结合了三维与二维的优点,一改形象单一的三维人物脸谱以及过于写实的动画风格,兼具手绘动画的精美细腻与三维动画的强烈动态演出效果,带给观众新鲜完美的观影体验,符合充满幻想的《秦时明月》以武侠与奇幻为主题的唯美奇幻风格。同时由于采用全三维技术进行制作开发,人物、场景等元素一经完成便可重复用来调节动画,素材利用率高,量产时大量节省了制作时间和人力成本。在武打表现上,《秦时明月》也采用了目前最先进、主流的高新动态捕捉(Motion Capture)技术来捕捉演员的动作场面,是国内首部以动作捕捉技术制作的全三维动画片。而在以往的计算机动画制作中,都使用三维动画制作软件来制作三维角色的形象并调制角色动作。整个角色动作都是由操作人员逐帧调整的,使得动作的制作工作变得十分烦琐、复杂,且极易出现误差,效率很低。而以Motion Capture为基础的动画制作系统将物体的实际动作数据记录下来输入计算机,经处理后由计算机在虚拟镜头中恢复,同时控制材质。由于该制作系统记录的是物体的实际运动,所以动作精确、效率极高。可见,中国的动漫技术已经打开划时代的新局面。

2 VR技术与3D动漫结合方法

随着CG的发展,虚拟现实VR和3D动漫技术都得到了很大发展,国内外行业的软、硬件提供商分别开发了功能强大、性能优良的大量新产品。在研究它们各自的特点之后,探讨了运动捕捉系统和三维扫描仪等VR设备与3D动漫制作相结合的技术。三维动漫虚拟系统设计如图1所示。

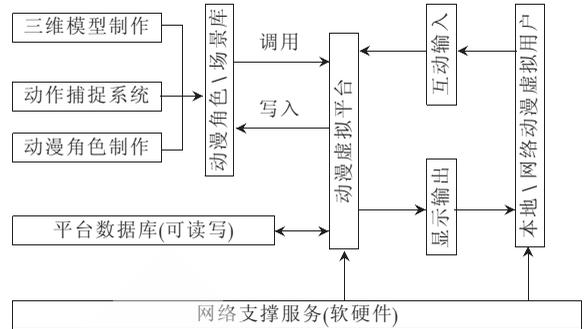


图1 三维动漫虚拟系统设计

该系统将三维建模快速制作系统、动漫技术、VR设备和网络技术进行有机整合,实现一个可交互的动漫虚拟环境。系统主要由运动捕捉系统、立体投射系统、交互输入设备及分布式网络虚拟平台等组成。

在实施具体教学过程中,学生不仅能观看到动漫场景,还可以融入动漫中,运用输入设备让自己在动漫中遨游。整个系统具备操作性强、参与感佳、随机性好及实时效果优等特点。

2.1 三维建模系统

在实际建模过程中,通常根据被模拟的现实世界对象的复杂性以及模型逼真期望程度,采用多种方式相结合形成模型数据。建模方法与所要模拟的对象类相关,也与应用领域密切相关。针对所要模拟对象的不同方面,可将当前流行的建模方法分为景物外观建模、基于物理的建模、行为建模和虚实融合建模等^[3]。景物外观建模针对景物的外观,主要包括基于几何、图像和材质光照信息的建模方法;物理建模在于体现对象的物理特性,使得动漫作品中的动静态景物更加逼真,主要涉及物体的动力学、碰撞、变形等物理过程的模拟;虚实融合建模是一类重要的建模方法,可以使计算机生成的虚拟景物与现实世界的真实环境自然地融为一体。从而有效地提高VR建模的效率、灵活性和逼真性。

对于动漫中的三维模型建模,可通过三维扫描仪扫描实物,建立表面三维数据。这些表面三维数据就是实物表面的三维坐标点集,得到的大量坐标点集称为点云(Point Cloud)。这样建立三维模型速度快、精度高,且形象逼真。

2.2 运动捕捉系统

在计算机动画中,手调动画制作费时费力。如果大批量生产,需要大量的资金和成批的角色动画方面的专业人才,制作周期长,实现手调动画实现真实风格比较困难。而使用结合VR中运动捕捉系统,能在较少资金较短时间内快速制作出大量真实风格的动画。并在动作的真实性、节约资金、缩短制作周期等方面均优于手调动画,在近几年的国内外动漫影视中方面应用非常广泛。

技术与方法 Technique and Method

2.3 运动数据的可调性技术

运动捕捉研究历史较长,尤其是人体骨骼运动方面的技术比较成熟,从捕捉、追踪、识别、骨架转换到骨架调整,整套流程有比较完善的解决方案,但由于其自身特点的原因,仍存在一些不足。针对这些问题,利用某些软件(如 Film Box)的功能虽可以解决,但由于大多数动画师不会使用这些软件,在不同软件间相互导入导出也比较麻烦。在角色动画中,一般用动力学控制和运动学控制两种技术来生成人体动画,尤其是运动学中的反向运动学在三维动画软件中应用广泛。这两种控制技术都试图利用人体运动的物理规律来生成人体动画,但是由于人体运动规律的复杂性很高,特别是人体运动协调机制的模拟非常困难,因此生成的动画并不逼真,而且缺乏实际人体运动中丰富的细节信息。而运动捕捉系统则克服了以上三种运动控制技术的缺点,成为人体动画中最具有前途的技术之一。运动捕捉技术综合运用计算机图形学、电子、机械、光学、计算机视觉、计算机动画等技术,在运动物体的关键部位设置跟踪器,由捕捉系统捕捉跟踪器的位置,再经过计算机处理后,为用户提供在动画制作中使用的数据^[4]。当数据被计算机识别后,动画师即可以采用数据驱动三维模型生成动画,可方便地在计算机产生的镜头中调整、控制运动的物体。运动捕捉后的数据可以直接调入三维动画中驱动三维模型,也可以通过第三方软件作为“中间人”进行编辑,将模型和数据在软件中进行匹配。

加强运动捕捉系统取得的数据在三维软件的可调性技术应用就是根据捕捉采集数据的特点,使用 Maya 的编程语言 Mel 来编写一个可充当“中间人”的插件来实现。运动数据可以通过叠加、插入等不同方式进行修改,在前向动力学和反向动力学算法之间自由转换,并且可以开发出友好的使用界面。为了方便使用,需要有一个友好的界面“中间件”使操作尽可能简单,为动画师提供方便,并节约制作时间。

当运动捕捉角色需要做大量、复杂的调节时,应提供一套能适用于绝大多数情况的骨骼系统,这套骨骼系统既可以进行前向动力学调节,也可以进行反向动力学调节,而不用在不同骨骼之间选择。这样可以使工作更加规范,提高工作效率。所以骨骼系统要在功能强化与复杂程度之间取得一个平衡点。最终可设计四套相同的骨骼:运动捕捉数据骨骼、反向动力学骨骼、前向动力学骨骼及角色蒙皮骨骼。这几套骨骼相互关联,共同完成调节工作。

3 三维动漫虚拟环境建设实践与应用

学校从科研和教学两个方面考虑,建立了三维动漫虚拟实验室。实验室一改传统的虚拟现实实验室或者动漫实验室的建设思想,除了建立一个具有一定规模的传统 CG 实验室外,从三维动漫或网路虚拟实验等产品开

发和专业教学实验的角度,还建立了一个“三维动漫虚拟环境”实验室,使科研工作者或专业学生,实现“在动漫中学动漫”,在“虚拟中做实验”。其硬件布局如图 2 所示。

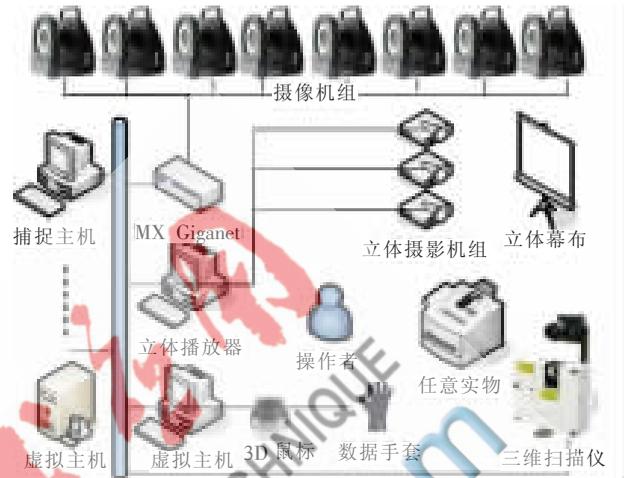


图 2 三维动漫虚拟环境示意图

图 2 中,将运动捕捉系统的 8 个摄像机组相对均匀地分布在房间顶部四周;立体投射系统的投影机安装在房间的顶部中央,立体投射屏幕靠墙安放;三维扫描仪可安置在房间两个角落;其他设备例如系统计算机及网络等设备分布在屏幕对面的墙壁一边,整个房间的中央就出现了一个空旷的虚拟交互环境。通过本文系统设计理念,运用运动捕捉展示技术和人机交互技术,构建一个层次清晰、真实的与动漫人物互动的体验环境。通过体验区所提供的实践机制来检验自己对动漫科学知识、科学方法的掌握和运用能力,从而综合提高对动漫及虚拟技术的快速掌握与普及。

三维动漫在中国市场上有着广阔的应用前景,而三维动漫的制作是艺术和技术紧密结合的工作。文中通过对三维动漫制作技术与虚拟现实技术的研究,以及对动漫虚拟环境的建设技术的分析与实践,为后期相关课题的实施奠定了良好的基础。

参考文献

- [1] 简述电脑三维动画技术的最新发展及其应用现状.http://zhidao.baidu.com/question/89343560.html, 2009.
- [2] 周显杉.浅谈三维动漫制作技术[J].硅谷,2009(24):45-46.
- [3] 宋顺林,詹永照.三维计算机动画中人体建模方法的研究[J],软件学报,2005,6(5):311-315.
- [4] 刘贤梅,李冰,吴琼.基于运动捕捉数据的虚拟人动画研究[J],计算机工程与应用,2008(8):113-115.

(收稿日期:2011-04-13)

作者简介:

杨世恩,男,1976年生,硕士,讲师,主要研究方向:计算机网络与通信技术。