

Application of Computer Image Technology in 3D Animation

Tingting Liu

Yancheng Technician College, Yancheng, Jiangsu, 224000, China

Abstract

With the rapid development of computer technology, from the early simple geometric model to today's lifelike digital characters, from a single offline rendering to real-time interactive experience, 3D animation has penetrated into all aspect of people's life, including film, games, architectural design, medicine and other fields. This paper will systematically introduce the application of computer image technology in 3D animation, provide a comprehensive cognitive framework for readers, and look at the future development trend of 3D animation technology. The paper points out that with the continuous improvement of computer hardware performance and the increasing improvement of graphics algorithm, the development prospect of 3D animation technology has a broad prospect, and will continue to promote the innovation and change of all walks of life.

Keywords

computer image technology; 3D animation; application

计算机图像技术在三维动画中的应用

刘婷婷

盐城技师学院, 中国·江苏 盐城 224000

摘要

随着计算机技术的飞速发展,从早期的简单几何模型到如今栩栩如生的数字角色,从单一的离线渲染到实时的互动体验,三维动画已经深入到人们生活的方方面面,包括电影、游戏、建筑设计、医学等领域等。论文系统地介绍计算机图像技术在三维动画中的应用,为读者提供一个全面的认知框架,同时展望三维动画技术的未来发展趋势,指出随着计算机硬件性能的不断提升和图形算法的日益完善,三维动画技术的发展前景广阔,将继续推动各行各业的创新和变革。

关键词

计算机图像技术; 三维动画; 应用

1 引言

2022年动画电影《阿凡达:水之道》再次掀起了三维动画的热潮。影片中逼真的潘多拉星球景观和纳美人的细腻表情,无不彰显着计算机图像技术的非凡魅力。与此同时,元宇宙概念的兴起也为三维动画技术的应用开辟了新的空间。在虚拟现实和增强现实的加持下,人们可以身临其境地探索数字世界,与虚拟对象实时交互。面对日新月异的技术发展和市场需求,三维动画从业者不仅需要掌握扎实的美术功底,还要与时俱进地学习计算机图形学知识。

2 计算机图形学

计算机图形学是一门研究如何利用计算机进行图形处理和显示的学科。它涵盖了图形的表示、生成、存储、处理和显示等各个方面。计算机图形学的核心是将现实世界的三维物体转化为计算机可以处理的数字模型,并通过数学算法

和图形硬件,将这些模型转化为逼真的二维图像或动画。

计算机图形学的理论基础包括解析几何、线性代数、矩阵变换等数学知识,以及光学、色彩学等物理学知识。在实践中,计算机图形学广泛应用于计算机辅助设计(CAD)、计算机动画、视觉特效、虚拟现实、游戏开发等领域。

3 三维动画加工处理技术

3.1 三维动画原理

三维动画是通过创建三维模型并赋予其运动和变化,从而产生动态视觉效果的过程。与传统的二维动画不同,三维动画在空间上增加了深度维度,使得动画对象可以在三维空间中自由移动和变换。三维动画的制作流程通常包括以下步骤:①三维建模:根据设计稿或参考资料,在计算机中创建动画对象的三维模型^[1]。②材质和纹理:为三维模型添加材质属性和纹理贴图,以增强其真实感。③骨骼绑定:为需要运动的模型创建骨骼结构,并将模型的顶点与骨骼进行绑定。④关键帧动画:通过设置关键帧来定义模型在不同时间点的位置、形状和属性,从而创建动画。⑤特效和渲染:为

【作者简介】刘婷婷(1986-),女,中国江苏盐城人,本科,初级教师,从事计算机动画研究。

动画添加特效，如粒子、流体、毛发等，并通过渲染将其输出为最终的视频或图像序列。

3.2 三维动画加工处理技术

3.2.1 三维建模技术

三维建模是创建三维动画的基础。常用的三维建模技术包括：①多边形建模：使用点、边、面等基本图形元素来构建模型，是最常用的建模方法。②NURBS建模：使用非均匀有理B样条曲线和曲面来创建模型，适用于建模光滑、有机的形体。③雕刻建模：通过类似雕塑的方式，对模型的网格进行塑形和细节刻画。④程序化建模：使用算法和规则来生成具有复杂结构和纹理的模型，如植物、地形等。

3.2.2 三维动画制作技术

三维动画制作技术主要包括关键帧动画和动作捕捉两种方法。关键帧动画是通过在时间轴上设置关键帧，并在关键帧之间插值生成中间帧，从而创建动画^[2]。这种方法灵活性高，但制作过程较为耗时。动作捕捉则是通过专门的设备记录真人或物体的运动数据，并将其应用于三维模型，从而快速生成逼真的动画。这种方法效率高，但需要专业的硬件设备和演员。

3.2.3 三维渲染技术

三维渲染是将三维场景转化为二维图像的过程。常用的渲染技术包括：①光线追踪：通过模拟光线在场景中的传播和反射，计算出每个像素的颜色值，可以生成高质量的逼真图像。②扫描线渲染：按照特定的顺序对场景中的多边形进行光栅化，生成图像。这种方法渲染速度快，但图像质量相对较低。③辐射度渲染：通过计算场景中各个表面之间的光能量传输，模拟全局光照效果，生成柔和、自然的图像。

3.3 计算机图形系统

3.3.1 图形硬件系统

图形硬件是计算机系统中专门用于图形处理和显示的部件，主要包括显卡（GPU）和显示器。GPU是一种专门为图形计算设计的处理器，具有大量的并行处理单元和高带宽的显存。现代GPU不仅可以进行图形渲染，还支持通用计算（GPGPU），可以加速各种类型的并行计算任务^[3]。显示器则是将GPU输出的数字信号转化为可视图像的设备。常见的显示器类型包括CRT、LCD、OLED等。

3.3.2 图形软件系统

图形软件是指用于创建、编辑、显示和处理图形的各种程序和库。常用的图形软件包括：①三维建模和动画软件：如Autodesk Maya、3ds Max、Blender等，提供了强大的三维建模、动画、渲染和特效工具。②二维图像编辑软件：如Adobe Photoshop、GIMP等，用于创建和编辑位图图像。③矢量图形软件：如Adobe Illustrator、CorelDRAW等，用于创建和编辑矢量图形。④游戏引擎：如Unity、Unreal Engine等，提供了一整套游戏开发工具和运行环境^[4]。除了这些完整的软件包，还有各种图形库和API，如OpenGL、

Direct3D、Vulkan等，提供了底层的图形编程接口，可以用于开发定制的图形应用程序。

4 三维动画加工处理技术和计算机图形学在各领域的应用

4.1 电影和游戏行业中的应用

在电影方面，三维动画技术可以用于创建逼真的场景、角色和特效，使得电影的视觉效果更加震撼和吸引人。例如，在《阿凡达》《复仇者联盟》等大片中，大量使用了三维动画和视觉特效来呈现奇幻的世界和激烈的动作场面。利用动作捕捉技术，电影制作者可以将演员的表演实时转化为数字角色的动作，使得动画角色的表演更加自然和富有表现力。在中国电影工业蓬勃发展的今天，越来越多的国产电影也开始大规模应用三维动画和视觉特效技术，以创造出更加震撼和吸引人的视觉体验。以2019年上映的科幻电影《流浪地球》为例，该片通过大量使用三维动画和特效技术，将一个地球即将毁灭、人类不得不迁移到外星的故事生动地呈现在银幕上^[5]。影片中的太空场景、地球发动机、冰封城市等画面，都是通过CGI（Computer Generated Imagery）技术创建的，其细节之精细、质感之真实，让观众感到身临其境，代入感极强。

此外，在《流浪地球》的制作过程中，动作捕捉技术也发挥了重要作用。演员在摄影棚内表演时，身上佩戴着专门的动作捕捉设备，可以将他们的动作实时转化为数字角色的动作数据。这样一来，就可以将真人演员无法完成的危险动作或特殊动作，如太空漫步、失重状态等，通过数字角色来实现，既保证了演员的安全，又大幅提升了影片的视觉震撼力。

在游戏领域，计算机图形学和三维动画技术的应用更加广泛和深入。现代游戏引擎如Unity和Unreal Engine，都内置了强大的图形渲染和动画系统，使得游戏开发者可以更加便捷地创建高品质的游戏画面和动画效果。游戏中的角色、场景、物体都是通过三维建模和纹理绘制来创建的，而角色的动作则通过关键帧动画或动作捕捉来实现。此外，游戏引擎还支持实时渲染、物理模拟、粒子特效等高级图形功能，使得游戏的视觉表现力和交互性大大提升。

4.2 建筑设计与城市规划中的应用

在建筑设计和城市规划领域，计算机图形学和三维动画技术主要用于建筑信息模型（BIM）的创建和可视化。通过BIM技术，建筑师和工程师可以在计算机中创建建筑物的三维模型，并在模型中集成各种建筑信息，如材料、结构、管线等。利用三维动画技术，可以生成建筑物的漫游动画和施工过程的模拟动画，使得建筑方案更加直观和易于理解。

以上海中心大厦的设计和建造为例，这是目前中国第二高、世界第三高的摩天大楼，其设计和施工的复杂程度可想而知。在大厦的设计过程中，建筑师充分利用了BIM技术，

在计算机中创建了详尽的三维建筑模型。通过这个模型，设计师可以全面评估建筑的结构性能、能耗效率、空间布局等各项指标，并进行反复的优化和调整。同时，利用三维动画技术，设计师可以生成大厦的内外部漫游动画，让客户和公众直观地感受到大厦建成后的效果。此外，还可以模拟大厦的施工过程，优化施工方案，提高施工效率和安全性。正是得益于先进的计算机辅助设计和三维可视化技术，上海中心大厦才得以在如此复杂的技术条件下顺利建成，成为中国乃至世界高层建筑设计和施工的标杆。

在城市规划方面，三维城市模型的创建和应用越来越受到重视。通过对城市环境进行三维建模和渲染，城市规划者可以全面分析城市空间结构、土地利用、交通流量等因素，并通过可视化的方式展示城市发展规划和设计方案。利用虚拟现实技术，还可以创建沉浸式的城市虚拟环境，使得公众能够身临其境地体验城市规划的效果。

4.3 医学影像与仿真中的应用

在医学影像方面，现代医学成像设备如CT、MRI能够获取人体内部的高清断层图像。然而，这些平面图像对医生理解病灶的立体结构和空间关系存在一定困难。利用三维重建算法，可以将这些断层图像转化为逼真的三维器官模型。医生可以通过三维可视化技术，在计算机中自由旋转、剖切和测量这些器官模型，全面了解病灶的位置、大小、形态和与周围组织的关系，从而制定更加精准的手术方案。以肝脏肿瘤手术为例，传统的术前规划主要依赖CT或MRI的二维图像，难以准确把握肿瘤与周围血管、胆管的空间走向。而利用三维重建技术，可以清晰地显示肝脏的立体解剖结构和肿瘤的三维形态。通过可视化的手术规划，医生可以精确测量肿瘤体积，模拟手术路径，评估切除风险，有效提高手术的安全性和治疗效果。

在医学仿真方面，三维动画和虚拟现实技术的应用日益广泛。传统的医学教育主要依赖尸体解剖和动物实验，存在标本来源有限、伦理争议等问题。而利用虚拟现实技术，可以开发出逼真的人体解剖和生理过程的三维模型，学生可以在虚拟环境中反复观察、操作和探索，极大地提高了解剖生理学习的效率和质量。例如，在骨科手术的训练中，利用三维动画和触觉反馈技术，可以开发出逼真的骨科手术模拟器。学生可以在虚拟环境中练习骨钻操作、植入内固定等各

种手术操作，并感受到真实的触觉反馈。通过反复模拟训练，学生可以掌握规范的手术操作流程，提高手术技能和应对复杂情况的能力，从而缩短学习曲线，降低真实手术的风险。

4.4 虚拟现实与增强现实中的应用

虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术的兴起，为计算机图形学和三维动画技术提供了新的应用平台。在VR领域，利用头戴式显示器和交互设备，用户可以沉浸在由计算机生成的三维虚拟环境中，并与虚拟对象进行交互。VR技术在游戏、电影、旅游、教育等领域都有广泛的应用前景。例如，利用VR技术，学生可以在虚拟实验室中进行危险的化学实验，或者在虚拟博物馆中欣赏古代文物。

AR技术则是将虚拟对象叠加到真实环境中，形成混合现实的效果。通过AR设备，如智能手机、平板电脑或AR眼镜，用户可以在真实世界中看到虚拟的信息和对象，并为之交互。AR技术在工业维修、产品设计、导航导览、广告营销等方面具有广阔的应用前景。例如，利用AR技术，工程师可以在维修现场看到设备的内部结构和维修指南，大大提高维修效率和准确性。

5 结语

计算机图像技术和三维动画技术的发展和應用，深刻地影响和改变着电影、游戏、建筑设计、医学等诸多行业。这些技术不仅极大地提升了视觉表现力和互动体验，也为创作者提供了更加高效、灵活的创作手段。展望未来，随着计算机硬件性能的不断提升和人工智能算法的日益成熟，计算机图形学和三维动画技术必将迎来更加广阔的发展前景，为人类社会带来更多的惊喜和便利。

参考文献

- [1] 林深豪.计算机虚拟仿真技术在三维动画制作中的应用研究[J].软件,2023,44(2):129-131.
- [2] 梁晶晶.计算机虚拟仿真技术在三维动画中的应用[J].信息记录材料,2021,22(4):115-116.
- [3] 王艺帆.分析计算机三维动画技术在建筑设计中的应用[J].居舍,2019(23):38.
- [4] 谢江甜,裴学胜.三维软件教学过程中卡通材质的应用探析[J].电脑知识与技术,2024,20(9):110-112.
- [5] 鸿瀚.计算机三维动画存在的问题与发展趋势[J].中国信息界,2024(1):161-164.