

学号	姓名	论文规范性 (10)	问题分析与调研 (30)	方案创新性 (20)	实验结果分析与讨论 (40)	结课论文总成绩 (100)
21301038	侯锐宸	6	23	16	30	75

缺少对现有工作的梳理，正文没有引用参考文献；没有进行实验验证，没有实验结果

计算机图形学论文-21301038-侯锐宸

虚拟现实与增强现实技术在三维宇宙空间站设计与建造中的应用与研究

摘要

在第二次实验中,我们小组深入探讨了三维建模技术在宇宙空间站设计与建造中的应用。利用三维建模工具 **Blender** 和相关算法,构建了一个高精度的虚拟宇宙空间站模型,并讨论了虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术在模型展示与交互中的作用。研究结果显示,三维建模技术结合 VR 和 AR 技术,不仅提升了空间站设计的效率和精确度,还显著改善了用户体验的效果,为未来的宇宙空间站设计与建造提供了新的思路和方法。

关键词

三维建模, 宇宙空间站, 虚拟现实, 增强现实, 计算机图形学。

引言

随着人类在太空探索领域的不断进步,设计和建造便捷高效、安全的宇宙空间站变得尤为重要。三维建模技术作为计算机图形学的重要组成部分,在宇宙空间站的设计和维护过程中发挥着关键作用。虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术的引入,为宇宙空间站的设计、展示、用户交互带来了革命性的变化。

本文将探讨 VR 和 AR 技术在三维宇宙空间站设计与建造中的应用,重点分析这些技术在空间站设计效率、精确性、用户交互体验方面的显著优势。

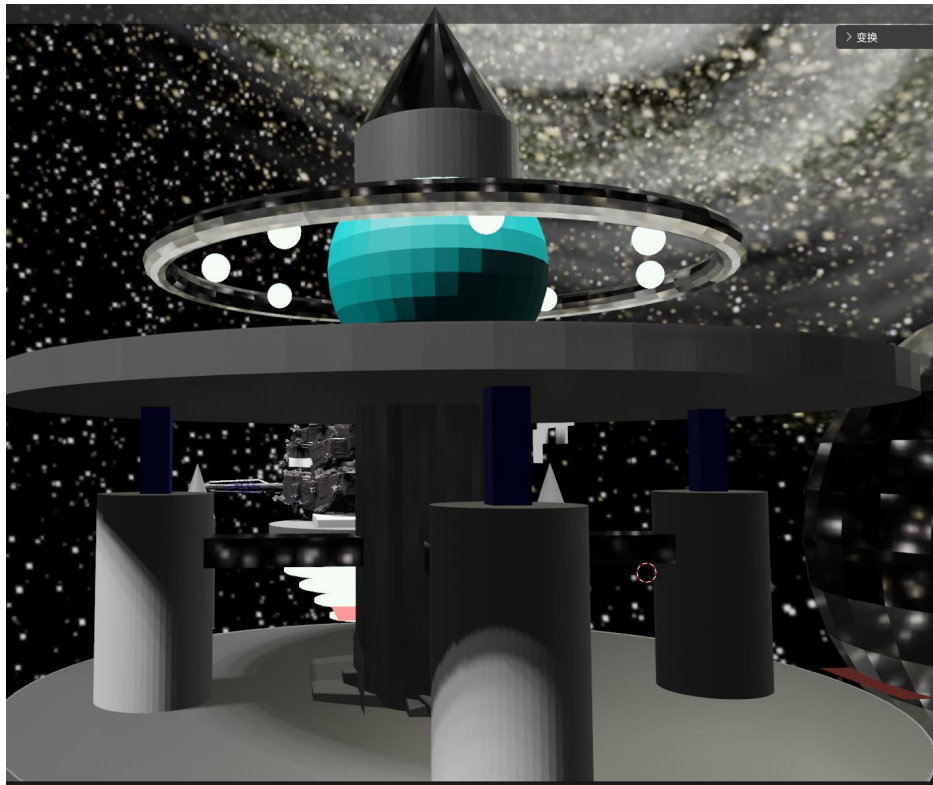
相关工作介绍

科幻空间站三维场景模型设计

(1) 主空间站

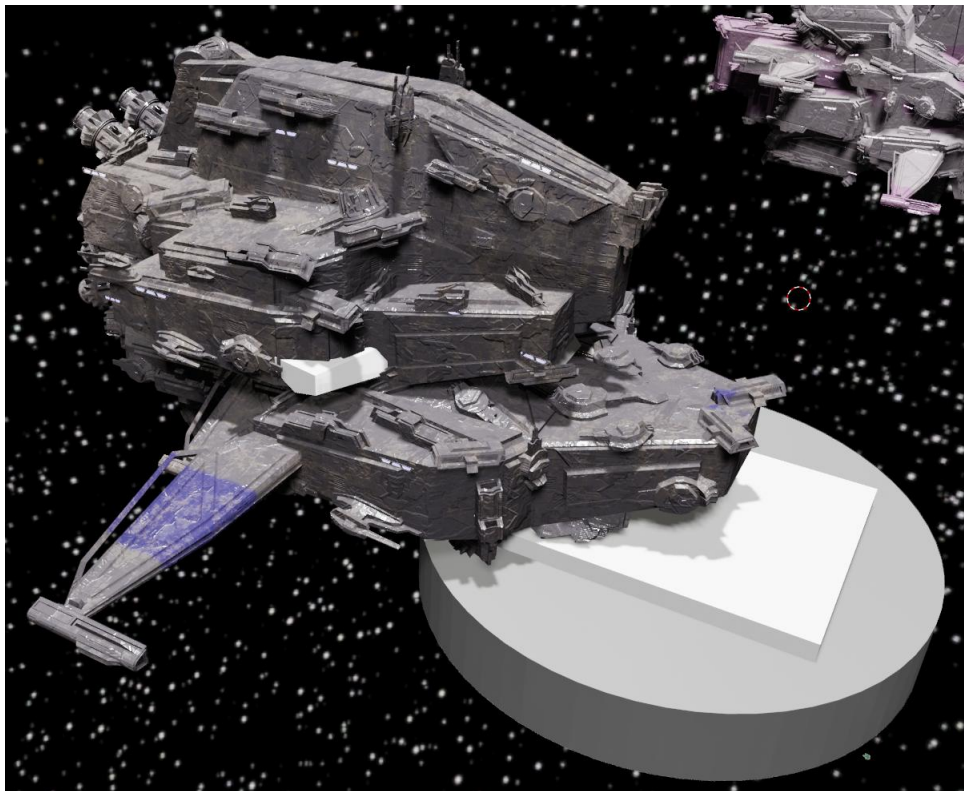
结构设计: 中央塔楼与四个分支塔楼的飞碟结构,配备发射台和船坞。使用金属质感材质和发光的能源线条,营造出未来科技感。

功能区域：指挥中心、居住区、研究实验室和能源站。



(2) 飞船与机库

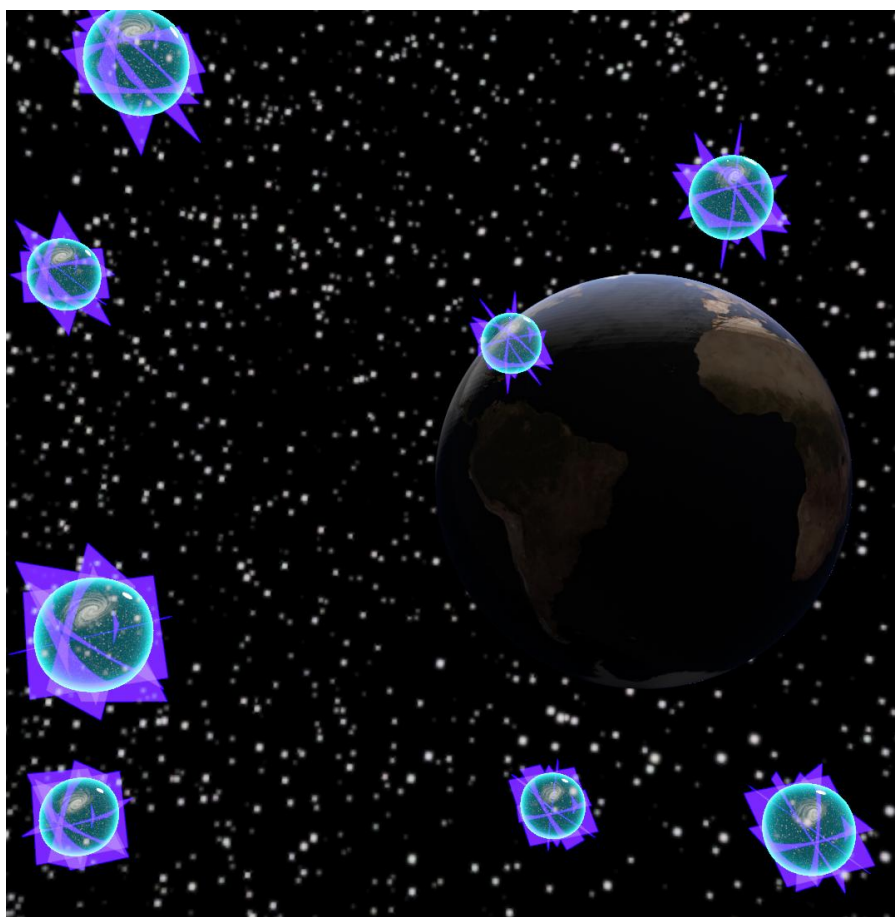
飞船设计：探险级轻型探险飞船、中型战斗飞船和大型商贸飞船。飞船不同部分使用金属材料、涂层与能源贴图。





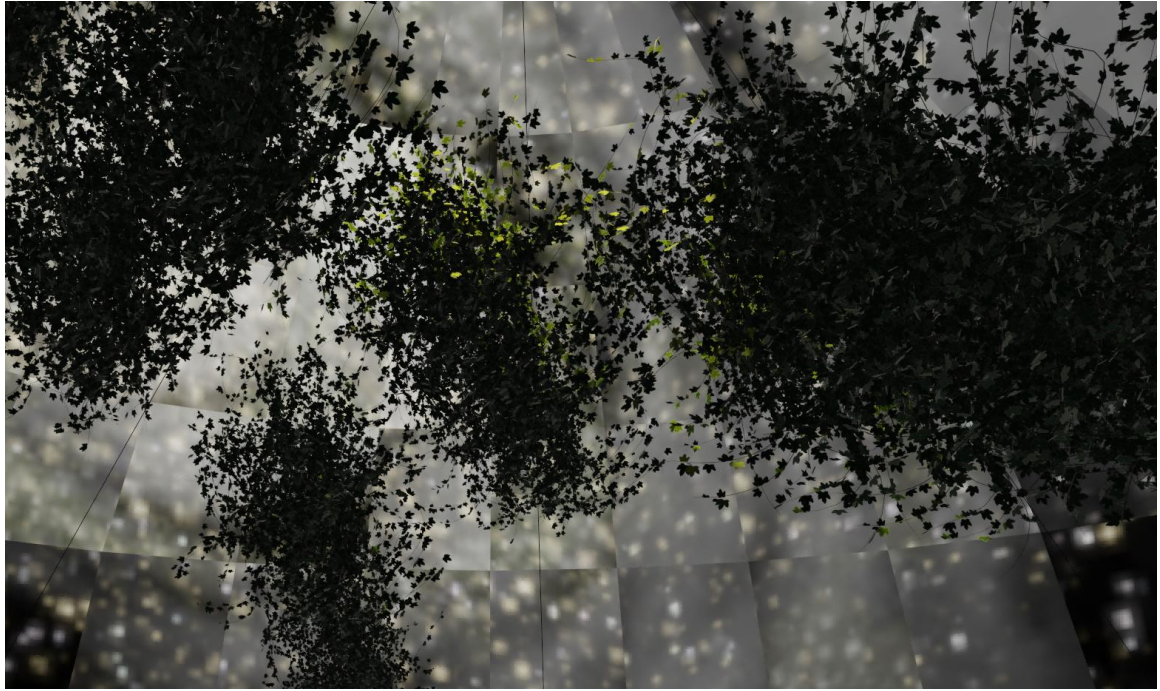
(3) 能源核心

结构与材质：多个浮动的能源球围绕核心旋转，使用玻璃和发光材质。



(4) 植被舱

生态系统：透明的圆顶舱室，内部有绿色植被和多种外星植物，包括荧光型和巨型藤蔓类植物。



(5) 太空碎片与小行星带

外部环境：模拟太空环境的太空碎片带和小行星带，使用石质、金属和矿物质材质。



(6) 光照与材质设计

光照设计：环境光模拟太空环境的星光漫射照明。植被舱和能源核心等处使用点光源，船坞入口和指挥中心等重点位置使用聚光灯。

材质设计：金属质感用于飞船和主空间站外部。玻璃质感用于能源核心和植被舱外壳。能源线条用于主空间站的能源路径和飞船的能源舱。

(7) 相机控制和用户交互

相机控制：允许用户自由移动视角观察整个空间站。用户可以切换第一人称和第三人称视角。

用户交互：用户可以调整光照参数，包括不同光源的颜色和亮度。

在此之上进一步的讨论与思考

在此次实验中，我们使用了强大的三维建模软件 **Blender**，在实际的项目开发及展示中，我们发现了 **Blender** 的优势，也发现了一些不足之处：

首先就是使用三维建模软件的优势：

(1) 高精度：

三维建模技术能够以高精度细致地再现宇宙空间站的复杂结构。先进的建模工具和算法，结构光和深度相机技术，使得开发人员能够捕捉到细微的结构细节和复杂的几何形状。这种高精度的建模对于确保复杂结构设计的准确性和可实现性至关重要。

(2) 可视化：

三维建模技术提供了强大的可视化能力，使开发人员和用户能够直观地展示和评估设计方案。详细的三维模型，使项目团队和用户可以更好地理解空间站的结构和功能布局。这种可视化能力不仅有助于设计的决策，还可以提高沟通效率。

但是，经过小组讨论，即便是使用强大的三维建模工具，在成果展示及用户交互体验中，还是存在一些不足之处：

(1) 沉浸感不足：

尽管 **Blender** 能够创建并展示高度逼真的宇宙空间站模型，但我们只能通过屏幕查看模型。这种二维平面的展示方式缺乏沉浸感，使用户难以融入虚拟环境中，无法体验到最为真实的宇宙空间站的感觉。

(2) 交互性受限：

三维建模展示通常只提供有限的交互方式，如旋转、缩放等简单操作。用户无法像在现实环境中那样自由移动和操作，这限制了用户与模型之间的互动深度和体验丰富度。

(3) 缺乏空间感缺失:

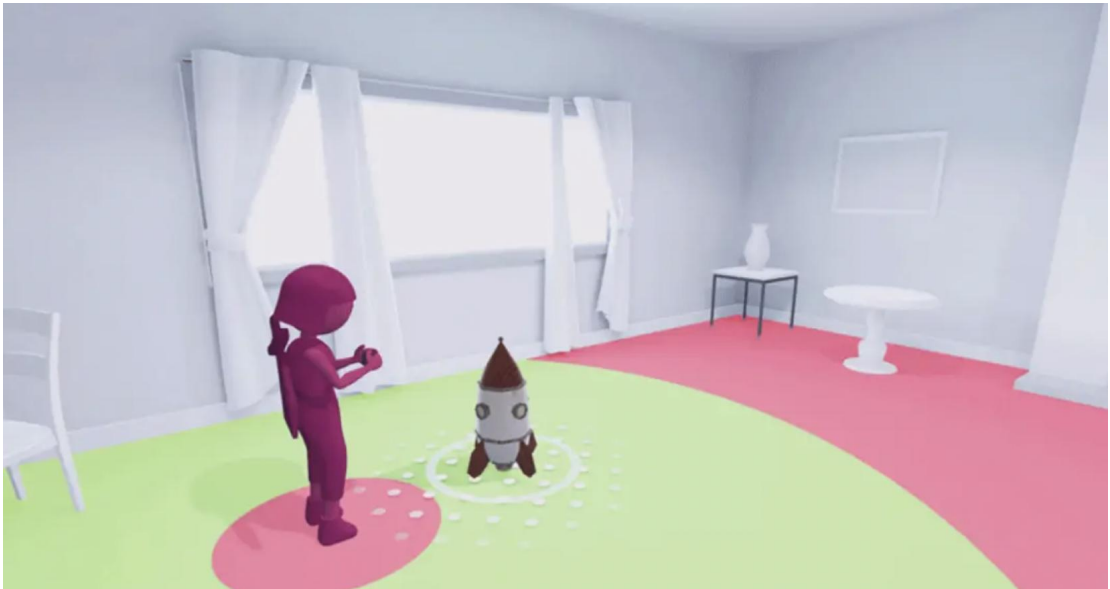
在屏幕上展示三维模型，用户难以感受到真实的空间尺度和深度，尤其是像宇宙空间站这样复杂且庞大的结构，缺乏实际的空间感知体验。

方法描述：VR 及 AR 的引入

经过讨论，我们认为，如果能在开发及展示的过程中引入 VR 及 AR 技术，在一定程度上就能够弥补 Blender 在模型展示及用户交互方面的不足，为宇宙空间站的模拟和展示带来全新的体验。

VR/AR 空间交互设计是指利用虚拟现实和增强现实技术，在三维空间中创建虚拟交互环境，让用户能够身临其境地体验虚拟世界，并能够与虚拟环境进行互动。这种设计的主要目的是为用户提供更加真实、沉浸式的交互体验，以及在虚拟环境中实现与现实世界的交互。

VR/AR 空间交互设计需要考虑用户在虚拟环境中的视觉、听觉、触觉等多个感官的体验，以及在虚拟环境中的交互方式和行为习惯。

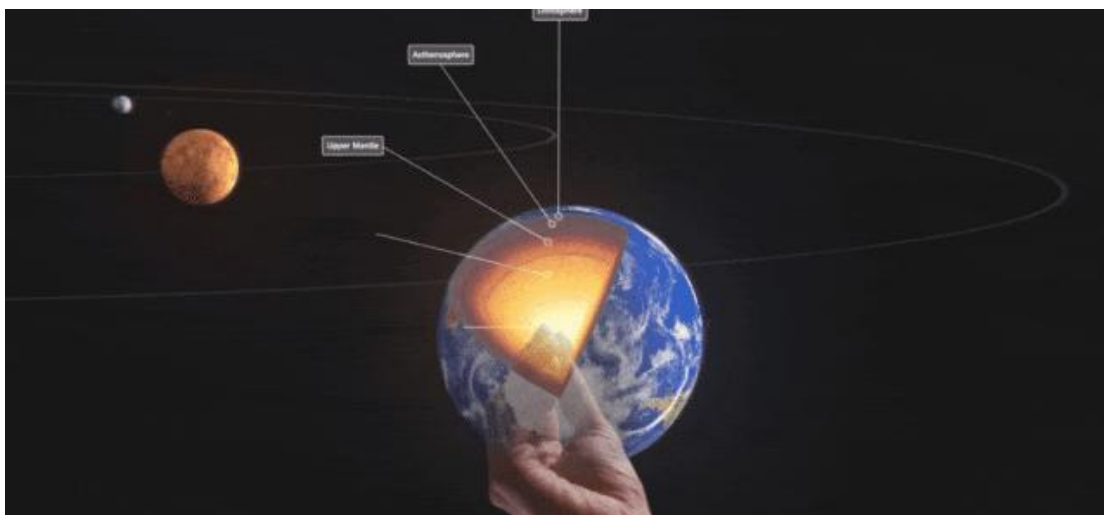


以下是我认为引入 VR 及 AR 技术在空间站建模及展示方面的优势

(1) VR 虚拟现实

虚拟现实技术在宇宙空间站三维建模中的应用显著提高了设计与协作的效率和精度。VR 允许设计师和工程师在完全数字化的环境中进行实时协同工作，突破了时间和空间的限制。这一特性尤为适用于空间站这样复杂且需要多学科协作的项目。通过连接 PC 的头戴式显示器或独立 VR 设备，设计团队可以进入一个沉浸式的虚拟空间，直接在其中创建和调整 3D 模型。

在空间站的建模过程中，VR 软件可以实时生成数字空间，并允许多位专家同时参与设计。这种方式不仅加快了设计流程，还确保了设计的一致性和准确性。这使得团队可以在虚拟现实探讨空间站的结构设计、功能布局以及材质应用等，从而快速做出设计决策。这种协同工作模式适用于宇宙空间站这样复杂且需要多个专业协同合作的项目。



(2) AR 增强现实

AR 技术与 VR 有所不同，它是将数字内容叠加在现实世界环境中，而非完全替代现实。AR 技术可以通过便携式设备，如 AR 眼镜或 AR 耳机，将虚拟的宇宙空间站模型展示在真实的环境中。这种技术使得设计师和用户能够在真实环境中直观地体验和评估设计方案。

在展示空间站的过程中，AR 技术能够将 3D 模型叠加在现实中的建筑物上，提供身临其境的沉浸式体验。在项目展示和客户沟通中，设计师可以利用 AR 应用将虚拟的空间站的模型投射在真实世界中，用户可以通过步行的方式自由漫游虚拟场景。这种方式不仅增强了用户对空间站建模的理解，还能够显著减少沟通成本，加快项目进度。



为了更好的展示效果及更佳的用户体验，在使用 AR 时还要注意以下两个方面：

(i) 环境设计

在宇宙空间站的建造中，环境设计非常重要。无论是在模拟太空环境的设计阶段，还是在空间站的建造阶段，AR 设备只是进入虚拟世界的窗口。设计时需考虑最终用户的操作环境，了解用户在不同环境中的操作习惯和需求。采用模块化设计方法，方便根据不同环境进行调整和优化。

(ii) 交互设计

三维素材和动画是空间站建造中关键的交互元素。通过这些元素，用户可以在虚拟空间中进行互动。光影效果在三维场景中尤为重要，通过视觉和音频结合的方式，以确保用户体验的连贯性和流畅性。同时注意色彩和文字的设计与使用，合理的色彩搭配有助于提高用户的视觉体验和操作准确性。

结论

三维建模和虚拟现实技术在宇宙空间站设计与建造中具有广泛应用前景。VR 和 AR 技术的结合应用，为空间站的设计与展示提供了前所未有的互动和体验。VR 允许实时协同设计，加快设计流程，而 AR 则提供了一种更为自然和直观的方式来展示和评估设计方案。这些技术的应用不仅提高了设计和展示的效率，还增强了项目的可视化和用户体验。

参考资料

"Computer Graphics: Principles and Practice" - John F. Hughes, Andries van Dam, Morgan McGuire, et al.

"Blender 3D: Noob to Pro" - a free, open source guide to using Blender.

"Virtual Reality and Augmented Reality in Design and Manufacturing" - research paper discussing VR/AR applications in industrial design.

VR/AR/MR/XR 几种虚拟现实技术的区别 - 元宇宙中心

虚拟（增强）现实白皮书 - 华为

XR 空间交互，来看看大厂是如何做的 - 知乎 Vicky