

基于 3ds Max 建模在柯渡纪念馆虚拟漫游系统中的应用与实现

叶朝凤¹ 杨星² 刘海艳³
玉溪师范学院 云南玉溪 653100

【摘要】随着信息技术的快速发展,虚拟技术在教育和文化传播领域展现出巨大潜力。本文聚焦于利用3ds Max软件对红军长征柯渡纪念馆进行虚拟建模,以增强公众对红军长征历史的认知与体验。研究采用实地考察与资料收集相结合的方法,通过精细建模技术构建纪念馆的三维模型。在此基础上,优化纹理与灯光效果,最终实现沉浸式虚拟场景的构建。3ds Max凭借强大的建模功能和灵活的操作方式,可高效完成复杂历史建筑的虚拟建模,为红色文化的数字化传播提供了创新技术路径。本研究为类似文化遗产的虚拟建模提供了有益参考,展现了数字化技术在文化遗产保护与传播中的巨大潜力。

【关键词】3ds Max; 柯渡纪念馆; 数字化技术; 虚拟建模; 文化遗产保护

Application and Implementation of 3ds Max Modeling in the Virtual Tour System of Kedou Memorial Hall

Ye Chaofeng¹ Yang Xing² Liu Haiyan³

Yuxi Normal University Yuxi City, Yunnan Province 653100

【Abstract】 With the rapid development of information technology, virtual technology has demonstrated tremendous potential in education and cultural dissemination. This paper focuses on the virtual modeling of the Red Army Long March Kedou Memorial Hall using 3ds Max software to enhance public understanding and experience of the historical context of the Long March. The research combines field investigations with data collection, employing detailed modeling techniques to construct a three-dimensional model of the memorial hall. Subsequently, texture and lighting effects were optimized to achieve an immersive virtual environment. 3ds Max's powerful modeling capabilities and user-friendly interface enable efficient virtual reconstruction of complex historical architecture, providing innovative technical pathways for digital dissemination of revolutionary culture. This study offers valuable references for virtual modeling of similar cultural heritage sites, showcasing the immense potential of digital technology in cultural preservation and communication.

【Key words】 3ds Max; Kedou Memorial Hall; Digital Technology; Virtual Modeling; Cultural Heritage Preservation

1. 引言

3ds Max 作为如今应用十分广泛的虚拟现实系统建模技术,在应用的过程中给虚拟现实技术的设计工作带来了许多实际的应用^[1]。它作为一款专业的三维建模、动画和渲染软件,广泛应用于电影电视、游戏开发、建筑可视化等领域。与其他建模软件相比,3ds Max 具有显著的优势。例如,Maya 在动画和角色建模方面表现出色,但其在建筑建模方面相对复杂,学习曲线较陡^[2];而 Rhino 则更擅长于自由曲面建模,适合工业设计和概念化设计^[3]。比之下,3ds Max 提供了丰富的建模工具,如多边形建模、样条线建模和细分曲面建模等,能够高效处理复杂的几何形态。此外,其强大的材质编辑和渲染功能,能够实现逼真的纹理效果和高质量的视觉呈现。这些优势使得 3ds Max 成为历史建筑和纪念馆虚拟建模的理想选择。

近年来,虚拟建模技术在类似纪念馆或历史建筑的数字化保护与传播中得到了广泛应用^[4]。例如,基于 3ds Max 的虚拟场景建模过程中,建模精度与渲染性能的平衡成为关键。在红色文化资源的数字化保护中,3ds Max 结合 VR 技术被用于革命遗址的三维数字模型建构,为虚拟现实展示提

供了立体的视觉效果^[5]。然而,当前的建模技术仍面临诸多挑战,如模型精度与性能的平衡、复杂纹理的处理以及多技术融合的实现。随着技术的发展,未来建模技术将更加注重自动化、智能化和交互性,以满足虚拟现实和增强现实环境下的沉浸式体验需求。

2. 基于 3ds Max 的虚拟场景构建流程

2.1 数据收集

项目团队成员多次前往柯渡纪念馆进行实地考察,对纪念馆的建筑布局、展厅陈列、文物细节等进行详细记录。通过测量建筑尺寸、绘制草图,收集建筑风格、材质特点等一手资料,同时多角度拍摄建筑外观与内部结构,确保每个细节都被完整记录,为后续建模提供准确依据。

团队成员还查阅大量与柯渡纪念馆及红军长征相关的历史文献、书籍、图片和影像资料,深入了解历史事件、人物故事,确保虚拟场景的历史准确性与文化内涵力求在虚拟场景中真实还原历史场景。

在建模之前,通过实地考察和资料收集,对柯渡纪念馆的整体布局进行详细规划。这包括中央军委总部旧址、各个

展厅、庭院及周围环境的位置与空间关系。针对不同的建筑和物体，制定相应的建模策略。对于结构复杂的建筑，如中央军委总部旧址，采用多边形建模技术；对于规则形状的物体，如庭院中的石凳、路灯等，使用基本几何体进行组合。同时，根据不同材质特性，确定材质创建与纹理映射方法，并初步构思灯光布局的整体框架。

2.2 建模步骤

本系统建模对象主要是以中央军委总部旧址为主，建模过程分为以下几个关键步骤：

1、基础框架搭建

使用长方体、圆柱体等基本几何体搭建建筑的大致框架，确定其长宽高和整体的形状。在操作时，首先在 3ds Max 的“创建”面板中选择“几何体”，点击“长方体”工具，在视图窗口中通过拖拽鼠标，初步确定墙体的雏形，随后在右侧的“修改”面板中，根据实地测量得到的数据，精确调整长方体的长度、宽度和高度参数，使墙体尺寸与实际建筑完全吻合。例如，若测量得到某段墙体实际长度为 10 米、宽度为 0.5 米、高度为 3 米，那么在参数设置中相应输入这些数值。柱子的创建同样遵循此流程，通过“圆柱体”工具，先在视图中创建一个圆柱体，再在“修改”面板中细致调整其半径和高度，使其符合实际建筑中柱子的尺寸规格。在搭建过程中，还需注意各基本几何体之间的位置关系，利用 3ds Max 的“对齐”和“捕捉”功能，确保墙体、柱子等部件准确拼接，逐步构建出建筑的基本框架结构。同时，为了便于后续模型编辑和管理，合理利用“组”功能，将相关的基本几何体进行分组，例如将同一楼层的墙体、柱子组成一组，提高建模效率和模型的组织性。

2、墙体与门窗细化

将基础框架搭建后，使用编辑多边形工具，对建筑物进行逐步细化。以创建门窗为例，首先选中墙体模型，在“修改器列表”中添加“编辑多边形”修改器，进入“多边形”子对象层级，选择要创建门窗位置的多边形面，通过“挤出”操作，向内或向外挤压出门窗的凹槽。在挤出过程中，根据实际门窗的深度设置挤出的高度参数，确保门窗凹槽的深度符合实际情况。为了使门窗边缘更符合真实建筑的细节，使用“倒角”工具，对门窗边缘进行倒角处理，通过调整倒角的高度和轮廓量参数，增添圆润效果，使门窗看起来更加真实自然。

对于建筑上的细节雕刻和装饰细节，进入“顶点”子对象层级，利用“顶点编辑”工具进行精细处理。在处理复杂的花纹雕刻时，先为模型添加“细分曲面”修改器，增加模型的平滑度和细节表现能力。然后，通过“顶点、边、面”编辑功能，逐个雕琢花纹细节。例如，对于具有传统中式风格的花纹装饰，参照实地考察所拍摄的高清图片，仔细调整顶点的位置，勾勒出花纹的轮廓和线条。在调整过程中，不断切换视图角度，从不同方向观察花纹的形态，确保其与实

地考察所拍摄的样式一致。建模效果如图 1 所示。



图1 中央军委总部旧址建模图

3、附属建筑与庭院设施建模

对于纪念馆内的其他附属建筑，如展厅、雕塑、篮球场等，都严格遵循从框架搭建到细节完善的流程。对于展厅的建模着重考虑内部空间的合理性，确保每一处细节都能真实呈现出历史风貌；篮球场的建模则突出其功能性和简洁性，以简洁的线条和合理的空间规划使其融入到环境中。庭院内的设施如道路、花坛、树木等也需逐一建模：道路采用平面建模技术，搭配石板路纹理，并通过 UVW 贴图技术调整细节纹路分布；花坛则使用多边形建模塑造形状，搭配植物模型展现出蓬勃生机；树木通过导入现成的高精度模型和使用 3ds Max 的植物生成插件创建，确保树木形态自然逼真，与整个场景项融合。

2.3 材质与纹理处理

在 3ds Max 中，材质编辑器是实现建筑和物体视觉效果的关键工具。通过对材质参数的精细调整，可以赋予模型逼真的外观。对于砖石材质，我们首先在材质编辑器中调整颜色参数，使其与实地采集的砖石颜色相匹配，确保色彩的准确性。接着，通过增加粗糙度数值来模拟砖石表面的颗粒感和质感，使其看起来更加真实。同时，降低反射率参数，以体现砖石材质低反光的特性，进一步增强其真实感。

对于木材材质，我们选择合适的木纹纹理图片，这些纹理可以是实地采集的高分辨率照片，也可以是从专业素材库中精选的高质量纹理。在材质编辑器中，将木纹纹理添加到木材模型中，并通过调整平铺次数和偏移量，使其均匀且自然地分布在模型表面。

在纹理映射过程中，UVW 贴图坐标调整是确保纹理准确贴合模型的关键步骤。对于形状较为规则的模型，如墙体和地面，我们通常使用自动 UVW 贴图功能，并通过微调参数来确保纹理对齐，使纹理在模型表面均匀分布，避免出现明显的重复或错位现象。然而，对于形状复杂的模型，例如带有雕刻花纹的建筑构件，自动 UVW 贴图可能无法满足需求。这时，我们需要手动展开 UV。通过选择合适的展开方式，如平面展开、圆柱形展开或球形展开等，我们将模型表面展开为二维平面。然后，将纹理图片准确地映射到展开的平面上，并仔细调整纹理的位置、大小和角度，确保纹理与模型表面完美贴合，无拉伸、扭曲现象。这一过程需要反复

检查和微调,以确保最终效果的真实性和自然性。最终效果如图2所示。



图2 中央军委总部旧址效果图

3.项目测试

3.1 测试内容

对柯渡纪念馆虚拟场景中的各个建筑 and 关键元素进行项目测试,确保模型与实地考察数据和设计要求一致。测试内容包括:对比实地照片和建模结果,检查建筑外观、装饰线条、门窗等细节是否真实还原;验证建筑和场景元素之间的比例关系是否准确,空间布局是否符合规划;检查纹理贴图图的准确性,确保纹理无拉伸、扭曲,材质表现符合真实效果。

3.2 测试结果

对比实地照片与建模结果,纪念馆主体建筑的外观还原度较高,整体轮廓、建筑风格与实地考察一致。屋顶的坡度、檐口的线条等细节均得到了准确呈现。部分装饰线条在细节上存在轻微偏差,例如某些浮雕图案的纹理不够精细,与实地照片对比后发现部分线条不够流畅,但整体不影响建筑的整体观感。门窗的形状、尺寸与实地考察数据基本一致,窗户的开启方式和窗框材质也得到了较好还原。但在个别窗户的装饰性窗棂部分,建模结果与实地照片存在差异,窗棂的间距和样式不够准确,需要进一步调整。经检查,发现是在建模过程中对窗棂设计图纸理解有误,后续将重新核对设计图纸,修正窗棂模型的尺寸和样式。纹理贴图的准确性整体良好,墙面砖石材质的纹理清晰,无明显拉伸或扭曲现象,材质表现符合真实效果。木材纹理在部分区域存在细节问

题,纹理的方向和密度与实地实物略有差异,导致视觉上不够自然,需重新调整纹理映射参数。通过UV编辑器检查发现,部分木材模型的UV坐标分布不合理,导致纹理映射出现偏差,后续将重新展开UV并调整纹理映射参数,确保木材纹理的自然真实。

4.结论与展望

4.1 研究成果总结

本项目通过运用3ds Max软件构建了云游红军长征柯渡纪念馆的虚拟场景,为用户提供了沉浸式的参观体验。在建模过程中,我们充分运用3ds Max的建模工具和功能,从基础几何体的建模转换到复杂的多边形建模,逐步构建出纪念馆的建筑结构、文物展品及周边场景。在细节处理上,我们采用了纹理贴图、UV展开等技术,使模型在视觉上更加逼真和细腻。此外,我们在保证模型的精度的同时,通过减少模型不必要的多边形面数来简化模型。最终,还原了柯渡纪念馆的历史风貌与文化内涵,达到了预期的研究目标。通过多边形建模,我们能够精准地还原纪念馆的建筑细节;利用纹理贴图技术,我们为模型赋予了丰富的视觉效果,使其在虚拟环境中更具真实感。此外,建模过程中的优化技术,如多边形面数控制,不仅提高了模型的渲染效率,还确保了虚拟场景的流畅运行。建模技术的应用不仅实现了对历史场景的数字化再现,还为红色文化的传播提供了创新的载体,打破了时间和空间的限制,让更多人能够便捷地了解 and 体验红色文化。

4.2 研究不足与展望

尽管本项目在建模技术和应用效果方面取得了显著成果,但在建模细节方面仍存在一些不足。例如,部分文物的建模精度仍有提升空间,纹理细节的处理可以更加精细。未来,随着技术的不断发展,我们将学习先进的建模技术,如程序化建模和人工智能辅助建模,进一步优化虚拟场景的构建。此外,人工智能技术在文化和旅游服务中开启大众全新体验模式,未来或可在建模等方面发挥更大作用^[6]。我们还将探索与教育、旅游等领域的深度融合,为红色文化的数字化传播 and 文化遗产的保护与传承贡献更多力量。

参考文献

- [1]张一玫.虚拟现实 3Dmax 建模技术的应用研究[J].数字技术与应用, 2020, 38 (5): 48-4850
- [2]阳登群, 陈程.Maya 实用教程[M].北京: 化学工业出版社, 2023.
- [3]张阳阳, 黄伟, 王松.基于产教融合视域下建筑信息模型(BIM)人才培养的探索与实践[J].石材, 2025, (03): 127-129.
- [4]朱闽, 郭可盈, 黄技等.Rhino 在船舶曲面建模中的应用[J].珠江水运, 2023 (9): 110-112.
- [5]朱丽兰, 郭磊, 朱丽梅.基于 VR 技术的红色文化资源数字化保护与传承[J].电脑采购, 2022 (34): 13-15.
- [6]刘亦武, 李旭.国内人工智能赋能文化遗产数字化保护、传承与应用的研究综述[J].美与时代, 2024 (45): 64-67.