

# 为游戏引擎和虚拟现实准备传统 BIM 的工作流程

胡毅

广西大学艺术学院 广西 南宁 530000

**【摘要】**：如今人们对使用虚拟现实(VR)传播艺术文化遗产的兴趣越来越浓厚，如何利用现有采集数据作为虚拟体验内容的问题成为一个潜在的有价值的机会。在此后时代，有可能将这些 3D 模型作为能作为公共教育和推广的主要方式。人们可以在 VR 头盔（或眼镜）中查看 BIM 的相关数据，但它们不足以用于承担传播传统文化的工作，也缺乏能服务教学内容和讲故事的功能。为了使 BIM 在 VR 中发挥性能，本文将初探 Unity 编辑 BIM 数据转换为互动场景的流程。

**【关键词】**：HBIM；VR；虚拟现实；数字文化遗产；游戏引擎；严肃的戏

## Prepare traditional BIM workflows for game engines and virtual reality

Yi Hu

School of Arts, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530000

**Abstract:** With the growing interest in using virtual reality (VR) to disseminate artistic cultural heritage, the question of how to use existing collected data as content for virtual experiences is a potentially valuable opportunity. In the era to come, it will be possible to use these 3D models as the main means of public education and promotion. People can view BIM-related data in VR headsets (or glasses), but they are not enough to take on the work of disseminating traditional culture, and they lack the function of serving teaching content and storytelling. In order for BIM to perform in VR, this article will explore the process by which Unity edits BIM data into interactive scenes.

**Keywords:** HBIM; VR; Virtual reality; digital cultural heritage; Game engine; serious drama

## 概述

数字遗产的数据采集为结合 Unity 编程提供了新的文化传播方式。本文演示广西传统古建 BIM 数据用于游戏引擎和虚拟现实的制作流程。通过将激光扫描仪和无人机扫描的数据创建了所有中国传统古的建筑信息模型(BIM)。为了便于向公众传播，需要将 BIM 数据转化为可访问的虚拟现实(VR)，可通过游戏引擎Unity3D 和 OculusRiftVR 头戴设备进行探索。

尽管 BIM 包含了适合可视化和渲染的细节，但由于数据的几何形状、未优化的网格等问题产生的复杂性，数据不容易转换为 VR 的 Unity3D。需要设计详尽的软件的工作流程，才能将 BIM 转化为可行的 VR 体验。本文将概述将 BIM 转换为 VR 的工作流程，并讨论在其开发过程中产生的问题。

## 1 文档和建模

通过激光扫描和摄影测量获得的数据，本地图书馆和档案的施工品面图和照片，都可以用来创建高度详细的建筑信息模型(BIM)。数据可作为协助项目的设计和建设管理。作为 3D 数字模型，数据生成的空间有可用于存档以外的目的，如在计算机生成的图像、视频和互动体验中的公开传播。以空间数据的 VR 体验为研究目的，Unity 将 BIM 转化是现代数据

艺术的研究领域。

## 2 ART 的状态以及虚拟现实的劣势

虚拟现实的分类特征是“存在在那里”的感觉。这是人工智能之父马文·明斯基关于远程操作和远程机器人控制的术语，后来翻译成描述虚拟世界中存在的感觉和信念。研究人员认为，当真实世界与虚拟世界行为一致避免了来自外部因素的干扰时，“存在”就会实现在用户的物理运动和虚拟运动之间。由于 VR 和 BIN 都与空间的占据有关，VR 在 BIN 中的应用是很有前景的。

20 世纪 80 年代和 90 年代，虚拟现实的初步研究首次繁荣。在此期间，北卡罗来纳大学教堂山分校计算机科学系的虚拟现实实验室，在弗雷德里克·布鲁克斯博士的领导下，初探虚拟现实在医学成像中的应用。作为此项研究的衍生，该实验室创建了他们所在大学计算机科学建筑的数字模型，可以通过一个大型可穿戴显示器访问虚拟环境，佩戴者会直接连接到现实对象的虚拟双胞胎中（初步的虚拟现实）。

但由于虚拟现实技术的局限性，20 世纪 80 年代和 90 年代的研究繁荣并没有转化为商业上可行的应用。

### 3 面向文化遗产的虚拟现实

在展览中,利用虚拟现实传播传统文化(如传统古建、服饰等)有各种有利因素。诺维茨基在1998年出版了《渲染真实和有图像的建筑:从忽必烈宫到勒·柯布西耶的别墅的计算机建模艺术》(“Rendering Real and Imaged Buildings: the Art of Computer Modeling from the Palace of Kublai Khan to Le Corbusier’s Villas”),书中概述了使用历史建筑信息的虚拟数字对公共传播和研究的重要性。技术通过视觉刺激、数字重建等带来了重建的数字的历史。并通过使用游戏引擎加强了文化传播优势,并在虚拟现实中加入故事性。

无人机摄影测量可使用一个物体的多个角度照片导入RC并生成最终三维数字模型。如果数据采集完整,模型可以提供高清数字模型。从点云到网格,其产物理论上都可以添加到游戏引擎技术和虚拟现实体验中,最后的重点应该是旅游虚拟现实体验的可访问性,也就是接口问题。Unity 3D是应用非常广泛的实时内容开发平台,软件的普适性带来了更包容的接口。

### 4 BIM 的虚拟现实

大多数人对希望VR能够快速进入模型设计或可视化阶段,但Unity 3D之前的软件大多都带有简陋的属性,都无法将复杂采集数据转换成可进行公共传播的程度。Unity 3D作为少量编程(或一键式)能将扫描数据适应VR,在近期国外公共推广的研究表明,使用游戏引擎将BIM导入VR进行文化物象进行公共推广,VR穿戴设备在中国的普及为便捷的访问VR提供了先决条件。将采集到的数据模型输入到游戏引擎中。2002年,此种方式的优势和数据互通性的相关研究早在就得到了证实,并开发出一种被称为“交叉模块”的后处理过程,加速了BIM向VR的转换。研究确定了BIM和VR之间的互操作性问题,并解决了数据性能、内存丢失和研究中常见的纹理重映射(无人机倾斜式摄影图像会有重叠,导致图像生成异常)。

将BIM转化为VR时,出现的常见问题与所采集数据(激光扫描、无人机扫描)的复杂性及其在网格转换有关。组织和优化网格并配合前文所说的交叉模块,是将BIM数据转换为VR的方法之一。期间需要制定严格的工作流程。

### 5 从传统的BIM到VR的大致工作流程:

1.首先,数据采集后,总面数需调整为不应该超过200万,这对于视觉较舒适的虚拟现实体验。为创建一个优化的场景而开发的工作流程。

2.从采集的数据生成网格:Reality Capture软件作为生成

网格软件,最开始的网格会受图片质量或视频清晰度影响,并且不提供在导出时对网格参数的调整权限。可以配合非参数化软件(如Zbrush等)进行调整,前提是将扫描对象分割成若干简单形状(模型划分为可管理各个部分),配合激光扫描的点云,才能更好地优化、控制网格。这种策略的优点是:某些族类别需要在后续步骤中固有地或多或少的优化,因此按族类别划分构成了需要优化的几何图形的预过滤,并确保文件足够小,可以有效地使用。

在此步骤中,有两个具体的概念:峰值图和处理摄影数据。峰值图是指在采集数据中获得的较细节的网格,如表面装饰等,虽然它们属于小规模数据量,但有极高的计算合成工作,会占据计算机CPU计算的大部分内存。我们可以直观的看到,准确表示这些相对较小的几何细节所需的多计数目会使整个RC运算卡顿。因此,我们在保持其视觉保真度的同时,尽可能减少这些组件对整体运算的影响。“贴图”是电子游戏行业常见的技术——被用来将几何信息的外观存储在纹理中,即使底层网格缺乏这些细节,这些纹理也会对光线和阴影做出现实的反应。对于这种方法,生成了一个低细节版本,要么用犀牛3D或3DSMax手动建模,要么使用SU插件进行贴图,以此规避多细节带来的整体运算崩溃。

摄影测量得到的3D模型被用于具有较高特征的特定组件。最重要的建筑元素必须由高质量的网格组成。仅RC运算后的3D模型不能直接导入Unity,RC自己的算法会对现有的图片生成网格,并对缺失或重叠部分自动优化填充,这就造成了直接运算得出的3D模型会产生变形等问题,摄影测量网格需要人工或特定软件优化才能导入游戏引擎。软件的优化如:摄影测量的数据导入Agisoft PhotoScan中,使用软件内置的基本网格工具进行摄影扫描修复和抽取处理。高聚版本和低聚版本的摄影测量网格都可以被导出。

有两种处理摄影测量数据方法,一种方法遵循上面列出的程序,再渲染得出的数据;另一种方法就是人工手动建模的网格(分参数化和参数化两种方式,非参数化使用ZBrush,参数化使用3DSMax),并将摄影测量纹理重新“贴”到3D模型上。

3.检查、修复和网格:犀牛3D软件被这实验选为将实体几何转换为网格的首选软件,总的来说,这个步骤涉及到导入单个3D数据步骤。在软件中将之前分别采集的元素,重新组装,并对整个集合形成网格,并导出。在某些情况下,有必要重建某些扫描对象的拓扑结构,这是过程中需要手动的步骤之一(如果使用非参数化的ZBrush,过程会简便一些)。几何图形的“结构”对于尽量减少Unity中的运算很重要。

4.3DSMax: 3DSMax, 转换文件文件的相应格式后, 数据“物”最终导入 Unity3D 就准备就绪了。这一步骤对于确保几个网格特性特别重要: 最小化的总网格组件、模块与模块的衔接、与真实空间相对应的数字空间等。例如, 扫描对象人为分割的多个单一几何图形, 在 Unity 中默认是一次调用, 如果将冗余、相互叠加的网格等导入最终的游戏引擎, 软件运算将会出现卡顿。

5.整合场景: 将场景整合到一个与游戏引擎兼容的软件中, 比如 3DSMax。在合并期间, 所有的 3D 扫描数据导入到 3DSMAX 文件中, 并在通过合并(可能涉及手动调整)、导出的方式生成贴图纹理。然后导入 Unity3D。

6.导入到 Unity3D: 导入到 Unity3D 对于前面的步骤是一个简单的过程。由于场景中组件体积大, 3D 数据的次序对于避免 Unity3D 运算卡顿也很重要。需要为每组数据定义一个清晰的文件夹层构, 并单独添加到场景中。为了在虚拟现实正确感知, 需要反复检查导入数字模型的正确物理尺寸。

材质或贴图单列在一个文件包, 相同的材质用各自的网格来合并存储。

7.VR 接口设置: 要查看数字场景, 需要使用 VR 摄像机控制器来确定查看者的位置。在添加自定义脚本后, 允许在不同的相关视点之间进行切换。最后, 场景被打包为一个独立的最终构建, 使场景可以在任何计算机上运行。

## 6 结论

数字文化传承需要 HBIM 或 AHHIM 的初步工作方法获得详尽的、数量巨大的点云数据, 从对象数据采集到点云生成再到网格生成, 在不同软件内的分割和组合数据, 是通过可视化 and 沉浸式体验来传播中国传统文化物象特征的必经之路。数字的完备是未来时代虚拟现实体验的基础, 互联网带来的是不受地域、空间限制的宣传、保护途径, 当文化虚拟空间向公众开放时, 访问者可以通过网络到访相应的数字文化空间。

## 参考文献:

- [1] Pybus, C., New Tools For Cultural Heritage Tourism: Accessible Virtual Reality For Milan's Basilica Sant'Ambrogio. In: ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2019.
- [2] 杨一. 公路工程 BIM 设计与游戏引擎可视化交互应用研究——以汶川至马尔康高速公路汶川枢纽互通式立交 BIM 咨询服务项目为例[J]. 四川水泥. 2021, (10).
- [3] 赵泽雨, 郭沁. 日本藤泽宿地区文化景观遗产数字化实践及其创新性[J]. 城市建筑. 2021, 18(26).
- [4] 张婷. 基于 Unity3D 的校园全景展示系统制作与应用研究[J]. 中国设备工程 2021, (14).

作者简介: 胡毅 (1982-), 男, 水族, 浙江绍兴人, 美术学硕士, 任职于广西大学讲师, 研究方向: 雕塑、数字艺术、AHHIM。

基金项目: 2021 年度广西高等教育本科教学改革工程项目, 项目编号: 2021JGB124, 《艺术人文学科与物理、计算机等多学科深度融合的数字化课程建设的探索与实践——以《建筑模型制作与工艺》课程为例》。