

元宇宙语境下吉林智慧文旅的数字资产建设与交互式短视频应用——以长春新民大街“古-伪-红-新”四态

胡丹玲

吉林动画学院，吉林长春，130000；

摘要：在国家文化数字化战略背景下，历史文化街区的数字化转型正经历从技术复现向意义重构的范式跨越。本文以中国历史文化名街——长春新民大街为例，探讨如何利用元宇宙思维解决线性文化遗产跨度大、历史语义折叠的难题。研究超越了单纯的技术路径，提出了一种基于“古-伪-红-新”四重时空演变的叙事美学框架。通过构建包含几何形态与文化语义的 R-A-V（实体-资产-虚拟）数字资产体系，并设计交互式影像作品《新民 时空档案》，本文阐释了数字交互如何通过“具身传播”激活“负面遗产”的警示价值与红色文化的感召力，为吉林文旅存量资产的价值重塑提供了新的艺术范式与理论视角。

关键词：元宇宙；叙事美学；数字资产；交互式影像；具身认知；新民大街

DOI：10.64216/3080-1494.26.02.027

1 绪论

1.1 研究背景：政策驱动与技术赋能

当前，文化旅游产业正处于数字化转型的关键阶段。国家“十四五”规划明确指出，要实施文化产业数字化战略，推动文化资源数据的采集、加工和应用。吉林省作为东北重要的历史文化区域，其《吉林省“十四五”文化和旅游发展规划》致力于将吉林打造成世界级冰雪旅游与避暑休闲目的地，同时强调科技赋能与全域旅游的深度融合。吉林省已提出“万亿级”文旅产业目标，然而在冰雪经济之外，独特的近现代历史文化资源，如伪满遗迹、长白山文脉等，其数字化挖掘与活化程度仍有巨大提升空间。根据近年来吉林省旅游市场数据显示，历史文化游的增速潜力巨大，但受限于传统展陈方式，体验感和互动性不足。

1.2 研究问题：新民大街的历史叙事困境

长春新民大街，原名“顺天大街”，全长 1445 米，是长春市乃至东北地区最具历史厚重感的线性文化遗产之一。沿线伪满洲国“八大部”旧址等历史建筑群，使其成为一座“露天历史博物馆”。然而，其文旅开发面临的核心困境在于历史图层的复杂性与游客体验的单一性：

时空折叠难以感知：游客在现代化的新民大街上，难以直观地将眼前景象与 1930 年代的殖民威权、1948 年解放战争的硝烟战火相联系。历史跨度大，时空信息折叠，游客的历史在场感缺失。

交互体验缺乏深度：现有的短视频、图片展示多为

线性、单向的浏览，未能提供让用户“具身参与”历史事件，做出“历史抉择”的机制，难以在情感层面产生深度的文化认同与警示共鸣。

资产价值未实现闭环：丰富的历史档案、建筑图纸和文化细节未能转化为标准化的数字孪生模型，导致资产价值固化在物理层面，未能在数字经济中形成可确权、可交易、可复用的文旅 IP 资产。

1.3 研究意义与创新点

本文旨在构建一套完整的“历史考证—资产建模—交互应用”的 R-A-V（实体-资产-虚拟）闭环体系，利用交互式短视频这一低门槛、高传播率的媒介，作为进入新民大街元宇宙的轻量级入口。本研究的意义在于：

理论意义：针对线性文化遗产的时空折叠问题，提出了基于元宇宙的“四态分层数字重构模型”，深化了数字孪生在历史叙事中的应用理论。

实践意义：为吉林省，特别是长春市，提供了活化“负面遗产”（伪满遗迹）与弘扬红色文化的有效技术路径，解决了重资产文旅项目落地难、传播慢的问题。

模式创新：首次将高精度数字孪生资产与非线性交互式短视频结合，实现了文旅体验从“观看”到“决策”的升级。

2 理论基础与文献综述

2.1 元宇宙视域下的文旅数字资产构建理论

文旅数字资产是元宇宙文旅的核心生产要素。它不仅是一个简单的三维模型，更是承载了文化遗产几何、

纹理和语义三层信息的结构化数据体。

2.1.1 数字孪生与 HBIM 技术

数字孪生 (Digital Twin) 技术是实现数字资产高精度建模的基础,它要求在数字空间中创建一个与物理实体实时同步、可交互、可模拟的虚拟镜像。在文化遗产领域,HBIM (Heritage Building Information Model, 遗产建筑信息模型) 是数字孪生的重要发展,它将建筑结构、历史档案、材料信息等非几何数据融入三维模型中,实现了对历史建筑的“信息管理”。

国际上,“罗马重生”(Rome Reborn)项目通过程序化建模技术,精确复原了公元 320 年的罗马城,是城市历史数字资产建设的典范。而“虚拟京都”项目则引入了 4D GIS,实现了城市景观随时间演变的动态展示。

这些案例为新民大街的四态重构提供了技术与理论上的借鉴,即数字资产必须具备时间维度 (4D) 的可视化能力。

2.1.2 R-A-V 数字资产体系

本文提出 R-A-V (Reality-Asset-Virtual) 三层体系:

现实层 (R): 新民大街的历史实体、档案、史料等物理信息源。

资产层 (A): 经过高精度采集和语义标注的标准化数字资产,是元宇宙中的核心产权。它以高精度点云、HBIM 模型、知识图谱的形式存在。

虚拟层 (V): 基于资产层渲染出的可交互虚拟场景,如元宇宙平台、AR 导览、交互式短视频等应用。

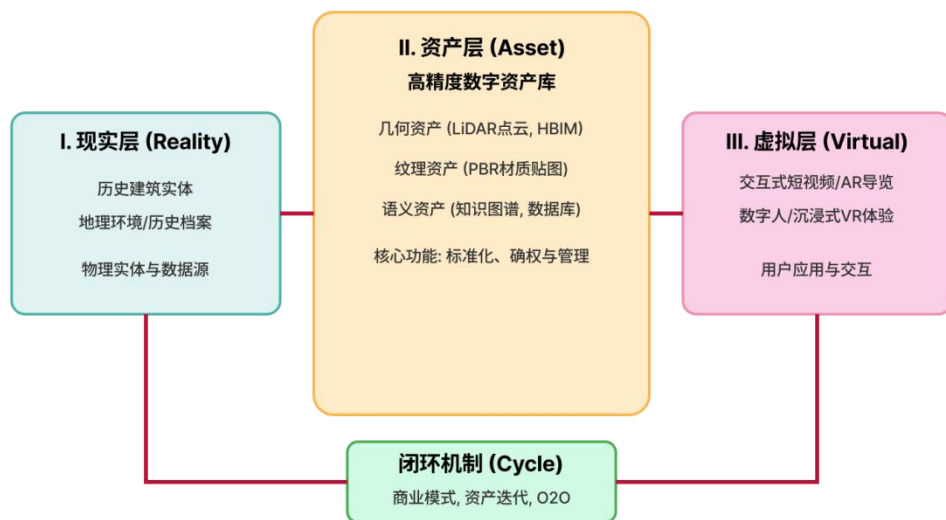


图 1 新民大街“古-伪-红-新”四态历史图谱与数字资产建设策略

2.2 交互式叙事与具身传播理论

交互式短视频技术为历史叙事提供了非线性的路径。传统的历史纪录片或短视频是线性叙事,观众处于被动接受状态。而非线性叙事打破了这种单向性,通过分支选项 (Branching Options) 将观众转化为参与者。

2.2.1 可能世界理论与沉浸感

基于 Ryan 的可能世界理论,用户在每次点击或选择时,都在主动构建一个“可能的历史世界”。这种决策过程显著提升了用户的沉浸感和在场感。尤其在涉及伪满时期和解放战争的“负面”和“红色”遗产叙事中,让用户模拟当事人的视角进行历史抉择,能够增强情感投入和历史反思。

2.2.2 具身认知与历史记忆

具身认知 (Embodied Cognition) 理论指出,人类的认知过程与身体的动作、感官经验是不可分割的。当

用户通过触控屏幕进行“点击-决策”时,这种身体动作有助于大脑对复杂历史信息的编码与存储。在红色文化传播中,这种“具身传播”比单纯的文字或图像更能强化对历史事件的记忆深度和情感连接。

3 新民大街历史变迁的数字资产图谱构建

长春新民大街的历史跨越了四个关键时期,为实现元宇宙中的时空穿越,必须对其进行精准的数字考古和资产分层。

3.1“古”态资产: 前工业时代的地理基底 (Pre-1932)

“古”态是新民大街作为文化遗产的地理根基。在伪满“国都建设”规划前,该区域是长春市区南部的一片开阔台地。数字资产建设重点在于利用历史地质水文记录,结合 GIS 技术,生成高精度的原始地貌数字高程模型 (DEM)。这一资产层是后续所有历史图层的空间

锚点，用于展现吉林大地的自然风貌，与殖民时期的高强度人工干预形成强烈的历史对比。

3.2“伪”态资产：殖民统治的顺天大街（1932-1945）

“伪”态是新民大街作为“负面遗产”的核心价值所在。数字重构必须客观、真实地还原其威权、压抑的殖民景象。

高精度几何建模与语义复原：

数据采集：对伪满国务院旧址、军事部旧址等核心建筑，采用无人机搭载 LiDAR 和地面摄影测量相结合的空地一体化扫描，获取厘米级点云数据。

HBIM 模型构建：利用点云和历史图纸（如《国都建设规划图》），构建 HBIM 模型，精确还原建筑的“兴亚式”风格特征（如褐色面砖、歇山顶）。

语义信息嵌入：这是 R-A-V 体系的关键。将采集到的模型与《盛京时报》等历史档案中的日文路牌、军警部署、有轨电车运行路线等信息进行知识图谱关联，形成语义资产，赋予模型历史叙事能力。这一资产层在应用中将用于警示教育。

3.3“红”态资产：解放战争的洗礼（1948）

“红”态资产聚焦于 1948 年长春围困战期间，新民大街作为前线的悲壮历史。

3.3.1 战损模型与动态数字人

“战损版”模型：通过查阅战时航拍照片、历史文献，确定主要建筑的受损程度。利用 UE5(Unreal Engine5) 等实时渲染引擎的物理破碎系统，生成带有弹孔、墙体坍塌、临时工事等细节的战损版 3D 模型。

动态叙事资产：核心资产包括“60 军投诚”、“解放军入城”等关键历史时刻的动态数字人表演片段。这些数字人将基于动作捕捉技术和历史服装道具，再现历史场景，构成交互式短视频的核心情节素材。

3.4“新”态资产：现代文化地标（Modern Era）

“新”态资产代表新民大街在当代作为文化休闲街区的功能。建设方案主要基于倾斜摄影技术，快速、全面地获取现状实景三维模型。这一层资产用于展示当代吉林大学、文化广场的开放景观，是游客进行虚实叠加（AR）导览的基础。



4 交互式短视频的应用场景设计

交互式短视频作为连接 R-A-V 资产的轻量级入口，其设计关键在于触发机制与非线性叙事脚本。

系统架构：基于 LBS 的虚实伴随体验

设计名为《新民·时空档案》的应用，采用 LBS (Location Based Service) 技术作为触发机制，实现虚实伴随 (Simultaneous Reality-Virtual) 的沉浸式体验：

定位触发：当游客的移动设备进入新民大街特定区域（如文化广场、吉大基础医学院前）时，LBS 服务触发“时空裂缝”提示。

AR 叠加：游客将手机对准现实建筑，应用实时调

取“古”、“伪”、“红”态资产层的高精度模型，通过 AR 技术将其叠加到手机屏幕的现实影像上。例如，游客在吉大基础医学院前，屏幕上可以实时浮现伪满国务院的塔楼原貌，以及 1948 年墙体上的弹痕。

视频载入：AR 场景中出现一个闪烁的交互热区（如一个旧式电台），用户点击后，载入非线性交互短视频，开始叙事。

5 结论与展望

5.1 结论

本文以长春新民大街为例，在元宇宙的语境下，提

出了基于 R-A-V 数字资产体系和交互式短视频的智慧文旅创新应用模式。研究通过数字孪生技术,成功实现了新民大街“古-伪-红-新”四态历史图谱的高精度分层重构。特别是针对“负面遗产”的“伪”态和“红色记忆”的“红”态,结合非线性叙事和具身传播机制,将传统的历史“被动观看”升级为“主动决策”,显著增强了游客的沉浸感、历史记忆的编码深度和文化认同。这套方案为吉林省盘活存量文化资产、深化爱国主义教育提供了一套具备技术可行性和市场潜力的解决方案。

5.2 展望

吉林省智慧文旅的未来发展,应以此为基础,在以下方向继续深化:

省级数字资产云平台建设: 推动全省范围内的历史文化资源(如高句丽遗迹、长白山文脉、工业遗产)纳入统一的数字孪生资产库。制定统一的数字资产标准,实现资产的跨区域、跨平台复用。

人工智能与数字人的深度融合: 引入大语言模型(LLM),为交互式短视频中的历史人物数字人赋予更强的情境理解和自然语言交互能力。让数字人能够根据用户提问,实时调整叙事方向和语言风格。

虚实互操作标准的探索: 重点研究 AR、LBS 与数字资产的无缝融合机制,提高虚实穿越的稳定性,降低硬件门槛,推动交互应用更广泛的移动设备上普及。

参考文献

- [1] 沈阳. 元宇宙发展研究[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2022, 37(01): 1-13+158.
- [2] 范占领, 陈崇成. 文旅元宇宙: 概念、关键技术及应用场景[J]. 遥感学报, 2024, 28(5): 1161-1176.
- [3] 范周. 数字化背景下文旅产业发展的机遇与挑战[J]. 人民论坛, 2022(05): 68-71.
- [4] 张海涛. 具身传播视角下交互式视频的叙事逻辑与审美体验[J]. 现代传播(中国传媒大学学报), 2022, 44(06): 134-142.
- [5] 李之吉, 崔静. 长春“新民大街”历史街区保护与更新策略研究[J]. 吉林建筑大学学报, 2018, 35(03): 67-72.
- [6] 王博, 张强. 基于虚幻引擎的文化遗产数字孪生技术应用研究[J]. 系统仿真学报, 2023, 35(02): 345-354.
- [7] 吕海平, 刘松茂. 伪满洲国“八大部”办公建筑研究[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2011, 13(04): 1-6.

课题项目: 2024 年度吉林动画学院科学研究项目(科学技术研究)一般项目“基于实时渲染技术的三维动画短视频创作流程优化”; (项目编号: KY24KY04)