



华南理工大学
South China University of Technology

大学生创新创业训练计划项目申报书

申报类型	创新训练项目
申报领域	社会事业与文化遗产
项目名称	基于三维创意空间的恩宁路历史文化大数据叙事及可视化研究
项目负责人	张力月
项目管理学院	建筑学院
指导教师	
*企业导师	

华南理工大学 教务处

二〇二二年 四月

填写说明

1. 申报书请按顺序逐项填写，填写内容必须实事求是，表达明确严谨，简明扼要。空缺项要填“无”。

2. 填写时可以改变字体大小等，但要确保表格的样式不变；填写完后用 A4 纸张双面打印，左侧装订成册。

3. 表中各栏填写内容说明：

（1）“申报类型”处选填：创新训练项目、创业训练项目、创业实践项目三者之一。

（2）“申报领域”为选填项，可选领域为：泛终端芯片及操作系统应用开发、重大应用关键软件、云计算、人工智能和无人驾驶、新材料及制造技术、新能源与储能技术、生物技术与生物育种、绿色环保与固废资源化、第五代通信技术和新一代 IP 网络通信技术、城乡治理与乡村振兴、社会事业与文化遗产。

（2）“项目管理学院”原则上为项目负责人所在学院。

（3）“企业导师”处，创新训练项目类型项目不需要填写；创业训练项目和创业实践项目必须填写。

（4）正文“一、基本情况”“项目起止时间，一年期一般为：当年 5 月 - 下一年 4 月；二年期一般为：当年 5 月 - 下下年 4 月。

（5）正文“一、基本情况”“所属学科”处，根据在系统上所录入内容进行填写。

（6）正文“一、基本情况”“企业导师”处，创新训练项目类型项目不需要填写；创业训练项目和创业实践项目必须填写。

（7）正文“二、立项依据”处，根据申报类型选择相应的编写提纲，填表时请删除另外二种不选的编写提纲。

（8）正文“四、企业导师意见”处，创新训练项目类型项目不需要填写；创业训练项目和创业实践项目必须填写。

一、基本情况

项目名称		基于三维创意空间的恩宁路历史文化大数据叙事及可视化研究						
所属学科		工学建筑类			项目起止时间		2023 年 5 月至 2024 年 4 月	
负责人	姓名	张力月	性别	女	年级	2020	出生年月	2002.11
	学号	202030151077		学院	建筑学院		专业班级	20 级城乡规划 1 班
	是否创新班学生	否	联系电话		19874219036		E-mail	
	参与科研情况	[1]2022 年度 srp 项目《在线活动影响下的居民休闲游憩空间选择研究》成员 [2]参加 2022 年中山大学乡村调研竞赛 [3]参加 2022 年雄安新区绿色建筑设计竞赛 [4]参加 2022 年全国大学生乡村规划竞赛						
项目组成员(不超过四人)	姓名	学号		所在学院、专业		联系电话		E-mail
	韦芷含	202130140391		建筑学院建筑学		18680018333		2623217343@qq.com
指导教师	姓名	所在学院		职务/职称		联系电话		E-mail
	陈春华	软件学院		讲师		15013153445		chunhuachen@scut.edu.cn
	承担科研课题情况	陈春华，博士，华南理工大学讲师，硕士生导师，主要从事大数据与人工智能、大型分布式软件构建理论与技术等方面的研究工作。先后在 IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on Big Data, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems 等国内外期刊、会议发布 20 余篇论文。主持和参与科技部重大专项、国家自然科学基金项目、广东省自然科学基金项目、教育部产学研合作协同育人项目、以及科技开发、企业横向项目 20 余项。获得教育部科技进步二等奖、广东省教育教学成果奖（高等教育），二等奖等多项奖励。 1. 科技部重大专项：2023 年-2026 年（在研），子课题负责人，科技创新 2030——“新一代人工智能”重大项目（课题编号：2022ZD0120001）子课题：“多智能体博弈自主分类模型建立及求解方法研究”。 2. 教育部产学研合作协同育人项目：2021 年-2022 年，项目主持人，教育部产学研合作协同育人项目-专项项目-《城市记忆：建筑景观图像艺术绘画算法研究与平台开发》（合作公司：谷歌信息技术（中国）有限公司） 3. 2020 年-2021 年，项目主持人，教育部产学研合作协同育人项目-综合项目-《基于群智的建筑图像开源数据集构建及其艺术文化应用探索》（合作公司：谷歌信息技术（中国）有限公司）。 相关成果：《Archi&Casca：以建筑印象插画，构建城市记忆》，获邀参加 2022 年谷歌（中国）开发者大会，发表主旨演讲及现场展示人工智能创意插画生成系统。						

师 (选)	企 业 导	姓名	所在企业	职务	联系电话	E-mail

二、创新训练立项依据

	企业导师指导科研课题情况及创业经历	
--	-------------------	--

（一） 研究目的

中国拥有悠久的历史，其文化艺术特质浓烈，显著区别于世界其他国家与民族，主要代表性艺术有建筑、书法、音乐、剪纸、绘画和戏曲等。中国拥有广阔的疆域，其文化艺术又具有强烈的地域性特征。经济与科技快速发展，东西方思想交融，中国社会生活方式发生翻天覆地的变化。中国传统文化艺术，正逐步淡出人们日常生活，慢慢丧失活力。保护与传承中国传统文化艺术，一直是政府和民间共同努力的方向，包括历史文化名城、非物质文化遗产等等保护机制。

历史文化艺术保护工作，包括运用物联网技术实现对历史古建的监测与维护、国家历史文化名城数字人文资产建设，比如北京记忆、广州记忆等项目、非物质文化遗产数字化保护与传承等等，很多方面的工作，取得诸多成效。

本项目的核心目的，在于以科技创新方式，服务于历史文化宣传与教育，构建人们对历史文化的深入感知与共鸣。

广州作为国家级历史文化名城，..... 恩宁路，.....

本课题以恩宁路作为核心研究对象，建立恩宁路历史文化大数据结构化数据库及知识图谱；然后结合恩宁路大数据，设计恩宁路历史文化街区大数据叙事及可视化机制，及叙事与可视化机制服务于历史文化宣传与教育方面有效性评估机制；通过研制三维创意空间的模块化、智能化、自动化构建方法与技术，建设面向恩宁路历史文化街区叙事及可视化的岭南文化三维创意空间交互系统，支撑恩宁路历史文化大数据叙事及可视化机制实现，并面向中小学开展主题体验活动，将知识问答等反馈机制融入学生与创意交互系统互动环节，采集并分析数据，形成项目实施效能报告。

广府文化的发祥地、中国重要的中心城市、国际商贸中心和综合交通枢纽，拥有深厚的历史文化底蕴、广博而复杂的地理信息和蓬勃发展的经济民生。作为首批国家历史文化名城，广州一直致力于建立点线面相结合的全要素名城保护体系，而历史文化街区则在其中占据着重要一环。以恩宁路历史文化街区为例，它是广州城市文化肌理的一部分，以乡愁精神家园的身份承载了大量的城市记忆，留存着居民的生活印记。

如何将名城广州的城市文化与信息以更加喜闻乐见的方式传达给大众尤其是年轻一代、探索一种更好地传承与发展名城历史文化的方式，是本项目的最终目标。以下是对本项目研究目

的具体阐述：

（二）研究内容

1. 恩宁路历史文化大数据模型
2. 恩宁路历史文化大数据叙事、可视化及宣传与教育效能评估机制
3. 面向恩宁路历史文化街区叙事及可视化的岭南文化三维创意空间交互系统
4. 面向中小学开展主题体验活动及实施效果评估

1.建立名城广州的大数据模型，以数字化的形式对城市信息进行收集和整理。

大数据模型的建立对于提升所呈现数据的全面性、规律性与可观察性具有重要的先导作用。我们将名城广州的数据信息分为历史文化大数据、地理信息大数据和经济民生大数据三大类，以纵向的时间推移与横向的地域变化为线索，建立数据收集框架，并根据《广州历史文化名城保护规划》的内容与图集将数据类别进一步细分为历史建筑、传统街巷、非物质文化遗产、自然环境等，形成基础数据底座，以便后续导入可视化载体向公众呈现。

2.探索一种更具趣味性和互动性的数据信息呈现方式，为城市文化在公众、尤其是年轻一代中的传承与推广打造数字化窗口。

在大数据、物联网、云计算等数字技术快速发展的背景下，依托于此的各种可视化设计在文化传播领域极具竞争力，通过数字技术构建的城市记忆更加注重时间维度上的文化叙事，在呈现城市变迁与梳理历史文脉上具有一定优势。将代表年份、人口数量、古建数量等数据的浮动与城市场景的转变结合对应，将数据也作为虚拟空间中的展品展出，在实现一种新的数据呈现方式的同时，也为代表城市记忆的数据底座注入文化精髓和人文精神。

在受众选择方面，首先，年轻一代对于新技术、新平台和新交互形式接受程度高、掌握速度快；其次，城市的历史印象在年轻一代较为模糊且易消逝，需要通过年轻人更易接受、更常接触的方式进行加深。因此，将城市记忆与数字记忆相结合，将年轻一代作为主体受众具有相当的必要性。

3.通过评估所建立的可视化交互平台的传达效果，完善历史文化遗产与公众文化需求的结合。

在形成数据资产、建立可视化载体和线上应用平台的基础上，所置入的数据信息是否能够达到相应的传达城市文化的效果，是界定研究目的达成与否的重要一环。在呈现大数据的可视化平台中植入以调研使用者体验为核心目的的评估系统，通过前期直接的问卷式调查与后期间接的后台数据收集等方式输送反馈，评估数据载体对于名城历史文化的推广与大众文化需求的契合程度，并在此基础上对应用作出相应的修改完善，在持续的反馈与迭代过程中增加公众对于名城保护的参与感与满足感。

项目首先构建广州历史文化数据库模型，基于计算机算法批量建模和建筑学空间设计，对广州历史文化进行艺术表现和交互设计，通过自主设计融入广州历史文化要素，活化利用广州深厚的历史文化积淀，增强公众对广州历史文化的兴趣和了解。探索用户体验评估方法，对项目体验进行评估，增强产品体验感，加强名城广州的文化传播力。

1. 构建广州历史文化数据库模型

项目选择第一批国家历史文化名城之一的广州作为研究对象。重点聚焦广州典型历史文化街区恩宁路，挖掘广州历史文化特色。分类整理筛选岭南建筑、粤剧华韵、粤语俚语等岭南精华文化数据，将其数字化处理，构建广州历史文化数据库模型。整理资料数据来源包括《西关地域变迁史》、《岭南园林艺术》、《广州城明清传统街巷空间研究》等史料书籍及论文文献，历史街区恩宁路及周边建筑遗产实地考察，网络文献影像资料采集，社交媒体数据采集等。经过对数据的理解分析，将整理筛选后的数据通过编程或数据库技术将数据存储于数据库或文件中，进行数据清洗、转换和整合。根据数据对象的时间顺序与空间分布进行整合和关联，将数字化处理的数据与 GIS 技术结合，进行空间分析和可视化。从现存资源点、重大历史事件、集市节点和民俗活动几个层面入手，将各种历史地图、历史文献出现的要素在空间上重新定位，将古老街区的地理数据转化为可视化的地图，显示不同地区的人流量、商业热点、历史建筑等信息；整理历史街区的变迁时间线，呈现不同时期的建筑风格、人口变化、重要事件等。构建广州历史文化数据模型，使得数据可以最终以可视化的方式呈现。对数据模型和可视化结果进行持续更新和维护，保持数据的时效性和准确性。

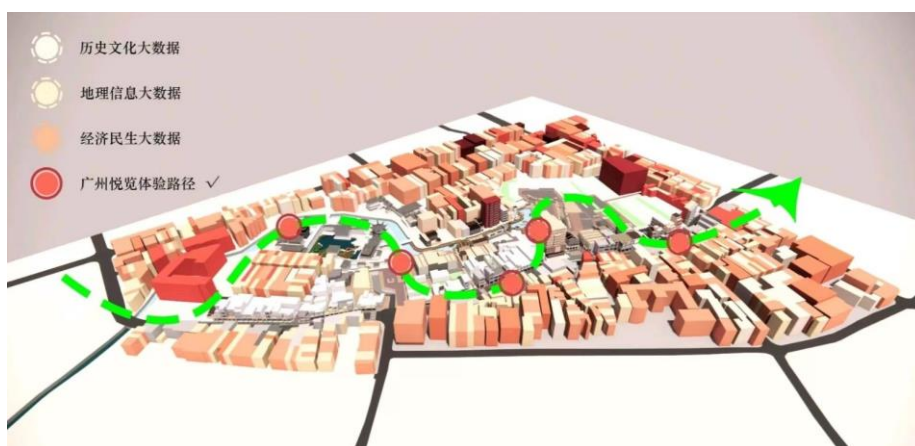


图 2-1 模型底座示意

2. 研究多重城市数据的创意呈现形式，基于广州城市形象进行虚拟空间设计。

在建成数据模型基础上探索更具有吸引力和传播力的新型数据呈现形式。基于混合现实（XR）理念，在名城广州地理空间实体空间上空置入个性化定制虚拟构筑物，通过艺术可视化处理将广州市城市数据综合呈现。

(1) 项目结合游戏交互设计，使用户深入理解广州城市历史文化，加强城市游览的文化体验。游戏设置需要用户游走于城市中，深入了解城市文化底蕴并打卡，通过解锁游戏中对应的空间场所，获取建筑空间元素，自由地创建属于自己的广州文化记忆宫殿，在虚拟游戏平台构建各种可能性的空间功能形式。在深入调研广州历史文化的基础上，凝炼提取传统文化的象征符号，以虚拟空间形式打破常规空间限制，创意表现广州的独特城市风味。



图 2-2 粤剧博物馆模型示意

(2) 游戏地图上标注着广州市内的历史文化街区和景点，玩家需要在地图上游走寻找打卡点。打卡点设置在广州著名的历史文化景点，如陈家祠、荔枝湾等。玩家到达打卡点后可以深入了解该景点的历史文化背景，并完成打卡任务获取奖励。每个打卡点对应一个空间场所，包括传统建筑、庭院等。玩家需要通过解锁空间场所来获取建筑空间元素。玩家通过完成打卡任务和解锁空间场所来获取各种建筑空间元素，如传统风貌骑楼建筑及其建筑要素：趟栊门、镬筒瓦、西式拱券山花、水磨青砖墙等。玩家可以将获取的建筑空间元素自由组合搭配，构建自己的广州文化记忆宫殿，并添加各种可能性的空间功能形式。构筑物空间本身作为文化符号象征表现广州历史文化记忆，又作为空间载体，以虚拟空间形式承载展示广州市历史文化记忆的新型可交互表达，供用户观看、体验、交互。制作岭南文化氛围浓厚、视觉效果精美、互动方式有趣的虚拟体验空间。

(3)。玩家可以将自己创建的广州文化记忆宫殿分享到平台上，与其他玩家交流、展示和评价。邀请不同社群，高校的同学参加线上线下主题交流活动，并在公众号等平台分享比赛作品和感想，利用社群传播力对岭南历史街区的传统文化进行传播。同时设计游戏同款周边及其衍生文创产品，产生经济效益的同时增强对历史街区的保护，进一步焕发其活力。

(4) 平台还提供广州历史文化的相关知识和保护规划信息，这个平台可以用于在线讨论、项目协作、分享意见和共同制定规划方案。通过可视化呈现这些信息，用户将更容易理解和参与讨论，促进共创和协作。向用户持续反馈展示他们的建议如何影响最终的规划决策，可以增加用户的参与感和满足感，同时提高规划方案的质量和可接受度。



图 2-3 传统建筑元素示例（图源：王欣 中国美术学院）

3. 研究文化创意呈现效果评估策略

探索用户体验评估方法，从视觉、认识、操作、记忆四个方面对产品进行评估，建立项目体验评估框架。通过用户反馈与调研、用户行为分析、用户满意度调查、关键指标分析等方法体系化评估产品体验，提升产品体验水平，增强设计说服力。邀请志愿者进行 Beta 测试，尝试各种功能提供反馈和建议。通过在线问卷或实地访谈的形式进行用户调查，了解他们对游戏的满意度、喜好和建议。通过游戏内置的数据分析工具或第三方数据分析软件对游戏运营数据进行分析，了解用户的游戏习惯、游戏流程和游戏体验。

（三）国、内外研究现状和发展动态

1982 年，国务院公布了第一批 40 座国家历史文化名城。截至 2023 年 3 月 15 日，已有 182 座城市被列为国家历史文化名城。十一五以来，历史文化名城的保护与传承逐步进入全新的数字化、信息化、智慧化发展阶段。未来历史文化名城保护的数字化建设，将重点着眼于多维度精细保护，多粒度检测评估，多场景活化利用三个发展方向。（党安荣等，2023）广州作为第一批国家历史文化名城，于 2018 年提出开展“广州记忆”数字平台的建设，构建广州历史文化名城保护的数字化体系。平台本身对广州历史文化大数据进行了数字化整合，“广府茶楼”等专题网站也形成了一批具有附加值的衍生成果。（朱璟璐等，2021）在多场景活化利用历史文化方面，数字游戏作为一种大众化的娱乐方式，已有实践案例。2019 年，故宫博物院联合网易游戏出品了以《千里江山图》为蓝本的《绘真·妙笔千山》手游，从数字记忆视角出发，关注空间场景设计维度所蕴藏的数字记忆功能及艺术人文潜力。（王心荷等，2022）

国外对历史文化数据的可视化叙事已有较多研究。Edward Segel 等（2010）从设计学角度分析总结了数据可视化叙事的类型和特征，2010 年 Hans Rosings 为 BBC 制作的以可视化叙事的方式来播报新闻数据的视频《200 Countries, 200 Years, 4 Minutes》收获了大量点击和广泛关注，使可视化叙事方式进入了大众视野。关于城市形象，凯文·林奇在《城市意象》中提到，个体头脑对外部环境归纳出的环境意象充当着一类社会角色，组成群体交往活动记忆的符号和

（五）技术路线、拟解决的问题

1 技术路线：

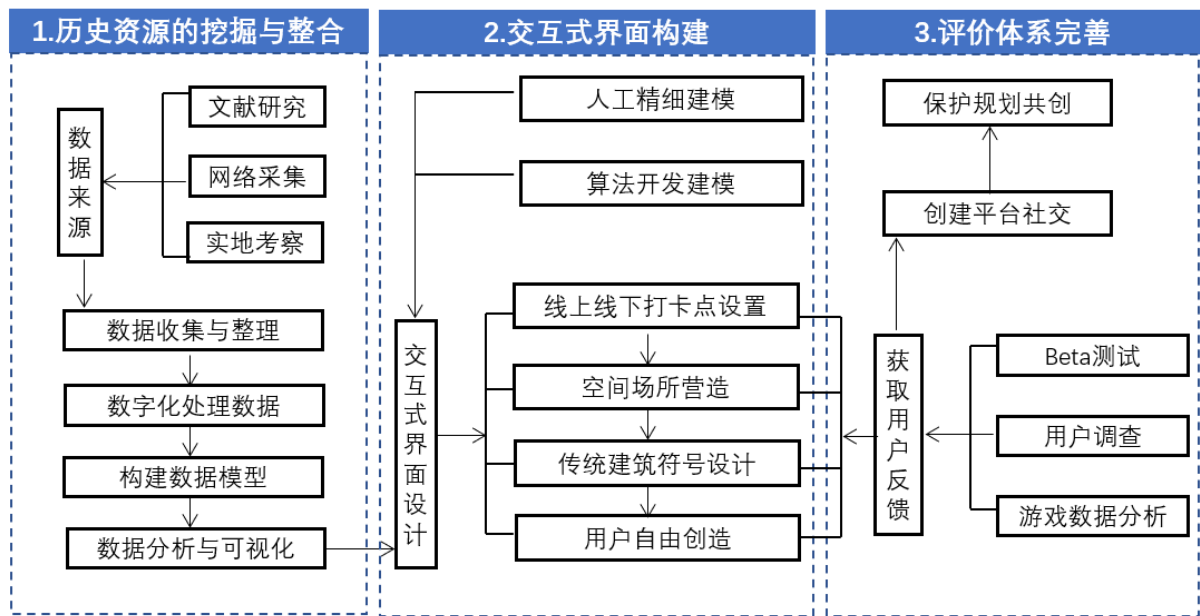


图 5-1 技术路线图

2. 拟解决的问题：

（1）. 历史文化名城保护与宣传力度不足。在中国快速城镇化发展阶段，城镇建设与文化遗产保护呈现矛盾与不协调的状态，造成建设性破坏与“城市灵魂的失落”。恩宁路历史文化街区部分古建如名伶旧居保护状况不佳。部分区域商业建筑与传统民居产生冲突。非遗传统工艺与文化传播效果不佳。

（2）. 名城历史文化大数据呈现形式较为单调，缺乏交互性，文化内涵有待发掘。名城相关数据信息的呈现方式从宣传层面上缺乏趣味性和可参与性，缺少可供大众进行悦览和交互的应用载体。

（3）. 历史文化名城保护信息技术应用不足。信息技术发展与应用驱动是历史文化名城信息化发展的重要决定因素，是城市文化遗产的活态保护与多场景的活化利用的关键手段（补充）

（六）项目研究进度安排

1.2023.

（七）项目经费预算

开支科目	预算经费
------	------

图书资料费	1500 元
论文版面费、专利申请	2000 元
市内交通调查费	1000 元
研究数据购买费	2000 元
设备使用费	2000 元
互联网推广费	500 元
合计	10000 元

（八）项目预期成果

1. 创建一个以名城广州恩宁路街区历史文化大数据为底座的功能载体，提供一个具有可交互性的文化保护和传播平台，助力恩宁路历史文化街区的数字化保护；
2. 中文核心期刊论文一篇
3. 调查报告一篇（反馈成果和应用程序的后续使用状况，继续推广和完善）
4. 完善线下宣传活动与线下互动装置设置

（九）已有基础

1. 是否在校级或省级项目基础上进行本次申报（如是，请写明项目类别、立项年份、项目名称、负责人姓名）

否

2. 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

（学生参加相关项目或活动积累的数据获取、数据分析、数据组织、数据呈现经验；团队指导老师的研究方向、主持项目和能够给予该项目的技术支持；该项目与其他已有项目的联系如区域级 3D 场景体模参数化生成算法设计与实现、Archi&Casca（已有成果介绍）等；该项目已获得的数据底座和名城历史文化信息）

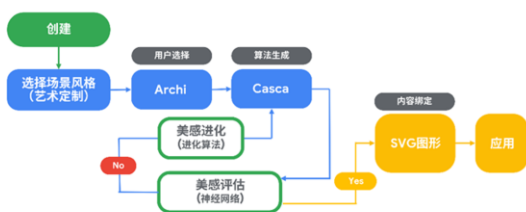
项目指导老本项目是下述两个项目工作的延伸及深化。

1. 教育部产学合作协同育人项目：2021 年-2022 年，项目主持人，教育部产学合作协同育人项目-专项项目-《城市记忆：建筑景观图像艺术绘画算法研究与平台开发》（合作公司：谷歌信息技术（中国）有限公司）
2. 教育部产学合作协同育人项目：2020 年-2021 年，项目主持人，教育部产学合作协同育人项目-综合项目-《基于群智的建筑图像开源数据集构建及其艺术文化应用探索》（合

作公司：谷歌信息技术（中国）有限公司）。

两个项目的核心目的在于，以科技创新服务于面向中小学生的历史文化宣传与教育，构建公众对城市历史文化特征的共性与个性记忆。建筑是艺术与文化的核心载体。项目选取（历史文化）建筑作为研究对象，经过分析、理解，设计了广州、上海、北京地标、历史文化建筑的抽象视觉符合，并研制了融合建筑印象符符号的人工智能插画生成算法及船业交互系统。项目成果《Archi&Casca：以建筑印象插画，构建城市记忆》，获邀参加 2022 年谷歌（中国）开发者大会，发表主旨演讲及现场展示人工智能创意插画生成系统及画作作品。

Archi & Casca 算法框架



Archi&Casca 算法框架

Archi&Casca 插画示例

图 # Archi&Casca



2022 GDS大会主旨演讲

Archi&Casca 现场展示

图 # Archi&Casca 参与 2022GDS

本项目首先在艺术与文化要素方面进行拓展研究，从仅（历史文化）建筑要素，扩展到历史文化街区涵括的历史文化大数据，并以名城广州恩宁路历史文化街区作为核心对象，构建恩宁路大数据结构化数据库及知识图谱，极大丰富开展历史文化教育的载体。

在

然后，项目在创意交互机制上进行拓展研究，从平面艺术插画，扩展到三维创意空间作为历史文化大数据叙事与可视化的载体，能更好提供沉浸式交互体验，提升公众对历史文化的感知与理解；

最后，为评估本项目创新机制，服务于历史文化宣传与教育的效能，项目将面向中小学开展主题体验活动，将知识问答等反馈机制融入学生与创意交互系统互动环节，采集并分析数据，形成项目实施效能报告。

针对三维创意空间构建，本团队研发以历史街区平面轮廓图作为数据输入，人工半监督、自动化三维体模构建技术及软件原型，掌握了三维模型拼接、渲染等三维图形相关技术，可支撑本项目岭南文化三维创意空间的构建与交互。

下图 # 展示恩宁路三维体模场景，建筑体模作为单元化元素，可独立渲染，提供了丰富的创意交互可行性支持。

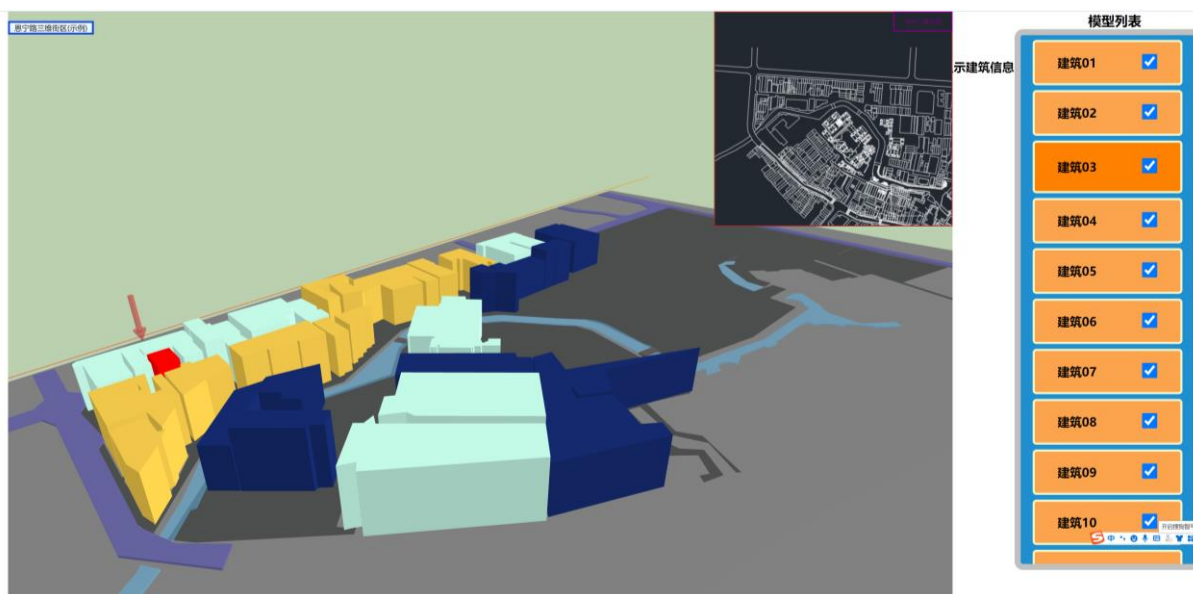


图 # 恩宁路三维体模场景

3.已具备的条件，尚缺少的条件及解决方法

已具备的条件：

(1) 已完成恩宁路历史文化街区的实地和文献调研。团队成员对恩宁路历史文化街区及周边区域进行了实地走访，通过影像记录、居民访谈、数据统计等方式明确了街区现状，为大数据可视化载体积累了实景素材；同时查阅了历史文化名城保护信息化、大数据叙事性可视化等相关领域的论文，并在指导老师的协助下获取了广州历史名城保护规划主要内容的文本与图纸，作为研究资料和数据基础。

(2) 已完成对同类型文保宣传应用的深入调研和分析。团队成员分工对各大城市推出的文保宣传类线上应用进行了体验，并对其异同、亮点和所应用的技术作了总结整理与对比分析。这作为一项重要的前期准备工作，为团队后期的应用设计和技术研发提供了成熟的参考。

(3) 指导老师具有丰富的文保数字化经验，长期参与相关领域的研究和项目推进工作。（老师后续补充）

(4) 团队成员具备跨专业特点，结合并发挥专业性优势。团队由建筑学、城乡规划、计算机和数学专业的同学组成。建筑学院的同学熟练掌握各种建模和制图软件的应用，有丰富的场地调研经验，熟练掌握调研要点、调研方法和流程，并且对于概念设计、交互设计、程序页面设计等涉及视觉呈现效果的部分具有相当的把控能力，已多次参与设计类竞赛如 2023 年 iF 学生设计奖、2022 年粤港澳大湾区·东盟国际高校营造大赛、（补充）；计算机和数学学院的同学（补充）

尚缺少的条件及解决方法：

三、指导教师意见

签名：

年 月 日

四、企业导师意见

签名：

年 月 日

五、学院意见

主管教学副院长（签名）： （公章）

年 月 日

六、学校大学生创新创业训练计划专家组意见

专家组长（签章）：

年 月 日

七、大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

负责人（签章）：

年 月 日