

历史街区建筑遗产活化利用的思考与启示

——以宁波秀水街历史文化街区为例

刘凡 李永歌



街区鸟瞰



陈宅——“一尺花园”局部

伴随我国城市更新工作由增量扩张转向存量提质阶段,建筑遗产保护模式逐步从“大拆大建”“静态保存”转变为可持续发展的活态保护。历史文化街区作为城市建筑遗产集中承载区域,如何平衡文脉传承、环境改善与经济发展,走出彰显地域特色的活化之路,备受关注。5月29日,宁波秀水街历史文化街区经全域更新后重新对外开放。本文通过秀水街历史文化街区(以下简称“街区”)活化实践,探讨老城街区建筑遗产活化发展相关问题,从而为同类地方历史街区保护更新工作提供借鉴。

街区历史沿革与核心保护价值

宁波秀水街历史文化街区地处浙江省宁波市海曙区,历史形成可追溯至宁波建城时期。唐代始置明州,公元821年修建子城(今海曙区),此为宁波建城开端。公元898年修筑罗城,实行子罗双重城制,镇明路、公园路、鼓楼构成老城中轴线,靠近中轴线北缘的秀水一带有百姓聚居。北宋时期,秀水南侧毗邻明州府治、府学,迁入居民增多;宋室南迁后,明州升格为庆元府,北方人口大量迁入,秀水区域初具街巷雏形。元代,街区南侧开始为倪氏家族所居,明代建筑桂花厅至今保留,街区内桂芳巷亦因倪氏宅院“桂芳第”得名。明清两代,街区名门望族兴盛,至清代街巷格局定型,吴氏和孙氏成为世居大族。民国时期,宁波府城垣拆除,民族实业家聚居街区。新中国成立后,历史街巷格局和建筑风貌留存至今,2015年启动街区保护改造项目,2017年保护规划获批复,2026年焕新开放。

作为目前宁波市全市十二处省级历史文化街区之一,秀水街区街巷格局、建筑风貌保存完整,向西经西河街与伏阙室永寿街历史文化街区相通,向南经中山公园到鼓楼、永丰库遗址,再往南经镇明路到高丽使馆遗址、月湖天一阁,既是宁波三江口文旅提质的重要节点,也是彰显宁波历史文化名城格局的重要片区。为保留街区内有代表性的传统民居、沿街风貌带、文物保护单位(点)和其他历史建筑,街区划定保护范围:东至大桥街,南至苍水街,西至秀水街和永丰巷,北至横河街,面积达5.73公顷,旨在守护以清代及民国年间古民居为主要特色的整体风貌、以街巷和院落构成的城市肌理格局。

街区更新定位与代表性建筑活化概况

宁波秀水街历史文化街区坚持在尊重历史基底的前提下进行可持续活化发展,秉持“修旧如旧”理念,使用本地材料、传统工艺修缮古建肌理,建设现代化地下管廊、定制消防体系,升级公共基础设施;以文化定制为核心,布局差异化新潮业态,打造文商融合的“城市特色公共新场景”,让老宅子得以“被保留、被使用、被传承”。同时联动附近鼓楼、月湖天一阁等地标,助力宁波海曙区老城升级、罗城文化复兴,以“微创更新”谋求文保、民生与商旅共赢。

街区内现存1处区级文保单位、12处市级文保点、16处历史建筑、34处传统风貌建筑。年代最早的为明代桂花厅,其余为清代以后建筑。街区通过引入多元化的新锐业态、培育主理人生态,将建筑遗产进行活化定制。其中,吴宅(区级文保单位)是街区内体量最大的文保建筑,由闽南吴氏建于清中晚期。现由“愈欣书店”“宴

外宴”餐厅和“人戏·秀水”戏剧演艺共同入驻,形成复合式活业业态。桂花厅(市级文保点)是明代倪氏望族的介石园花厅,因遍植桂花得名,现为街区公共展陈空间,通过场景复原、NPC互动和临时展览打造沉浸式体验。桂芳巷陈宅(市级文保点)是近代甬商陈庆恒故居,现由“一尺花园”整栋入驻,主营咖啡餐饮。广仁街孙宅(市级文保点),由孙氏家族建于晚清,将引入“朗廷酒店”及旗下餐厅。鹤年坊(市级文保点),由上海杨性实业家建造,极具“七十二家房客”形态,将与孙宅共同组成“朗廷酒店”。孙家巷干部楼群(历史建筑),是20世纪60年代砖结构建筑,现定位为艺术文化空间。

街区建筑遗产活化利用的思考与启示

在活化布局上,以前置性思维谋划定制。2023年,对宁波秀水街历史文化街区规划局部进行调整,其性质从居住空间转变为城市公共生活空间。街区执行活化前置策略:梳理产权与风貌在前,为老宅规划业态;招商在前,筛选品牌并邀请其提前介入定制设计。这种“先招后建”的前置思维,确保了建筑遗产的完整性与街区运营的可持续性。因此,加强前置性思考与整体谋划布局,可规避二次拆改,对于建筑遗产活化至关重要。

在活化途径上,以复合式利用重构功能。活化切忌一刀切,应依据建筑条件灵活采取复合方式。街区在尊重空间尺度、建筑气质、街巷环境等基础上,整体采取动静结合、老宅定制的复合利用方式。一是空间重组,多家业态共同入驻大型建筑,合理分割使用空间;二是功能重构,合理引入多元新功能,对原功能进行联合重构。平衡功能与建筑、功能彼此间的适配度,可以最大限度激活建筑遗产的社会功能。

在活化传承上,以多维度体验赋能文化。在文旅领域,体验经济正在推动静态参观向沉浸式体验转变。街区通过挖掘文脉,打造全街区沉浸式演绎与互动节目,建立人与建筑的情感连接。目前该街区已发布小程序漫游游览地图、线下AI智能导览,并常态化开展巡游演艺。后续仍需继续深挖地域特色,开辟线下展示点,可招募老街坊讲述记忆、串联老建筑举办甬商文化等专题活动,提升游客对街区人文价值的体验感。

在活化管理上,以精细化协作规范秩序。交通秩序是历史街区更新的痛点。为保交通可达性,街区内部以步行为主,外部进行交通调整管控;相关部门在开街前发布交通调整公告、公共停车场指引、实行数字执法以保障街区秩序。针对以后重大节假日高峰拥堵问题,建议公交轨道联合运营方实行会员积分,鼓励绿色出行;网约车规划临停区域并与导航联动;合理开放周边机关停车场等,多方协作维护交通秩序。

在活化后续上,共谋街区建筑长久之道。建筑活化后如何实现长久发展?一方面,是建筑本体的日常养护。虽有政策法规明确了建筑合理利用的基本原则,但缺少具体的日常养护流程标准。建筑损坏程度认定、保养周期与方式、修缮监督评估等环节,需要管理、运营、监管等多方单位在实践中探讨完善。另一方面,是运营方式的自我更新。要将开街流量转变为持续动力,必须依靠提炼地方文化内核。面对新锐商户生存、多元受众兼顾、季节影响等问题,开放式街区要秉持地域特色,创新活动运营,避免雷同发展,不断吸引外来流量,为建筑遗产注入源源不断的生命力。

秀水街区的成功更新不仅在于街区整体修缮留存,更在于以活化前置、复合业态、沉浸式体验、精细治理为核心的系统性思维革新,构成街区、建筑、商户与城市文化共生长的可持续发展格局。当“老”宅子与“新”活力有机交融,建筑遗产便不再是历史标本,而是我们当下日常生活的城市文化空间。

【作者单位:宁波市自然资源和规划综合保障中心(市城市展览馆);浙江省博物馆】

古塔是我国珍贵的历史文化遗产,普遍存在塔身高耸、结构复杂、隐蔽部位多、病害隐蔽性强等特点。传统修缮依赖人工攀爬勘察,作业风险高、效率低、数据不全,高部与隐蔽区域易形成勘察盲区,难以实现精准量化分析,修缮决策易依赖经验判断,不利于文物真实性保护与结构安全管控。近年来,实景三维、摄影测量等数字化技术快速发展,为文物建筑高精度勘察、科学设计、数字化施工与全过程管理提供了新路径。

本文以浙江武义明代毓英塔修缮工程为案例,构建毫米级实景三维模型为统一数字底板,融合文物保护、建筑勘察、结构工程、测绘遥感等多学科协同的修缮模式,实现从数据采集、建模分析、设计验算、施工指导到验收归档的全流程数字化闭环,为古塔科学保护提供技术参考。

工程概况与技术框架

毓英塔位于武义县白洋街道万石院村,为明代六面七层楼阁式砖塔,由塔基、塔身、塔顶、塔刹组成,外立面呈逐层收分的锥形,形制规整、历史价值突出。历经数百年自然侵蚀与材料老化,塔体存在砖体风化、裂缝、构件残损、墨绘纹饰剥落等问题,结构安全与文物风貌保护面临挑战。

本次研究构建模型统筹、多专业协同、全流程覆盖的数字化修缮技术路线:以天空地、室内外一体化影像采集构建高精度实景三维模型;基于模型开展结构变形量化、病害精准勘察与统计;开展隐蔽结构逆向建模与有限元安全验算;以模型指导施工并进行数字化验收比对;最终建立全周期数字化档案,实现修缮全过程可追溯、可量化、可复用。

高精度实景三维模型构建

为完整记录古塔现状,项目采用无人机贴近摄影、多视角地面摄影、杆式室内摄影相结合的多源融合采集方案,实现塔体内外、高低部位全覆盖。

空中采集采用大疆M300 RTK无人机搭载禅思P1全画幅相机,分高度开展环绕多角度摄影,对塔门等室内外连接部位和塔檐、塔刹细部复杂部位进行精细化手动拍摄,影像重叠度不低于80%,采集地面分辨率优于1毫米。地面采用高分辨率全画幅相机拍摄,重点覆盖塔内、塔门等航空摄影盲区。塔内空间狭窄高耸,创新性使用搭载在16米伸缩竿上的云台相机,逐层环绕拍摄,保证室内影像重叠度大于85%。

本次共采集影像7769张,有效影像7453张,经空中三角测量、密集匹配、三角网构建与纹理映射,生成天空地、室内外一体化实景三维模型。经全站仪实测校核,模型尺寸中误差±2.5毫米,平均地面分辨率0.492毫米每像素,达到文物建筑精细测绘要求,可清晰识别1毫米以上裂缝、砖体缺损与纹饰痕迹,为后续勘察分析提供可靠数据基础。

基于三维模型的勘察与结构分析

高精度实景三维模型将传统定性描述升级

为定量、定位、可视化的科学勘察,显著提升了病害诊断与结构评估的准确性。

在结构变形分析方面,创新采用水平切片分析法:沿塔体一定高度截取水平截面,提取截面轮廓中心坐标,精准计算塔体整体与各层倾斜方向、偏移量;同时提取各层角点高程数据,分析不均匀沉降。经分析,毓英塔无明显倾斜与整体沉降,结构整体稳定性良好。

在病害勘察方面,可在模型上直接量测裂缝长度、宽度、空间位置,精准统计砖体风化破损、叠置构件缺失、挑梁残损等病害数量与分布,精确核算修缮工程量。对塔身残留墨绘纹饰,可在模型上提取纹样、尺寸与残损范围,为原样修复提供数字化依据。相比传统人工记录,该方法无攀爬风险、无勘察盲区,数据可复核,大幅提升勘察效率与质量。

多学科协同的科学修缮设计

修缮设计严格遵循真实性、最小干预等原则,以实景三维模型为核心开展多学科协同设计。

对塔刹等完全损毁构件,不做主观臆造,而是依托区域古塔三维模型数据库,比对武义及周边同时期古塔塔刹形制,经比对分析,以兰溪香溪宝塔塔刹为主要参考,结合毓英塔尺度比例进行科学复原,确保形制合规、比例准确。

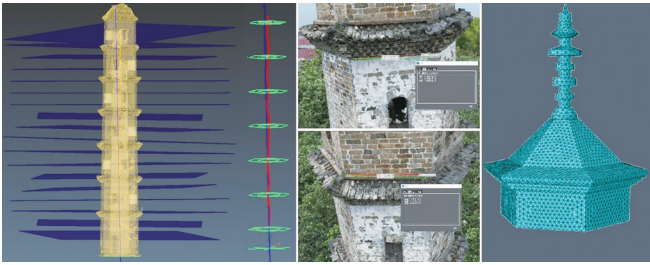
针对塔顶穹隆、塔刹基座等主要结构,在施工清理后再次构建实景三维模型,基于实景三维模型开展逆向建模,提取点云与轮廓数据,在CAD中重建三维形态,精确获取矢高、跨度、砌体厚度等关键参数。将重建模型导入有限元软件,按砖砌体材料属性建立力学模型,模拟自重、风荷载、地震作用下的受力状态,验算结构承载力与稳定性,明确薄弱部位,验证修复方案安全性,实现文物勘察与结构工程深度融合。

数字化施工指导与验收

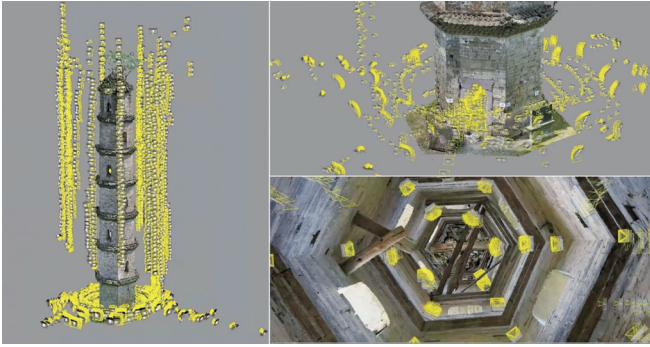
施工阶段,实景三维模型从“设计工具”转变为现场施工指导与质量管控平台,有效解决了复杂工艺表达难题。

因塔檐、塔身破损失较为严重,修复所需的青砖按原规格定制新砖,但新砖单块重量较原砖增加约25%。团队基于三维模型精确计算拟换砖体积,量化新增荷载,建立塔体局部与整体结构模型,开展有限元验算,并选取典型塔檐进行非破坏荷载试验验证。结果表明,严格控制替换范围内结构安全可控,为修复提供科学依据。

针对穹顶砌筑、异形构件修复等复杂工序,基于模型逆向生成带尺寸标注的轴测图、剖面图与砖块排布图,直接指导工匠原位复原,确保砌筑方式与历史形制一致。



基于三维模型的精准勘察



毓英塔实景三维模型及数据采集情况

工程完工后,再次采集数据构建三维模型,将修缮前与修缮后的三维模型进行同屏对比,定量评估裂缝修复、构件补配、纹饰复原等效果,实现数字化验收。同时整合影像、模型、图纸、施工记录、验算报告等全流程数据,建立数字化档案,形成可追溯、可监测、可复用的文物保护数据库,为长期监测与预防性保护提供支撑。

技术创新与实践价值

本次毓英塔修缮实践,形成三大创新亮点:一是采集技术集成创新。融合无人机贴近摄影、地面多视角摄影、杆式室内摄影,解决古塔高耸、狭窄、复杂立面的数据获取难题,实现毫米级天空地室内外一体化全息建模。

二是分析方法体系创新。创新提出水平切片法、高程比对法,将古塔结构变形从经验判断转为精确定量计算;实现结构逆向建模与有限元验算,推动修缮从经验驱动转向数据驱动。

三是应用模式创新。将实景三维模型从静态存档工具升级为动态协同工作平台,贯通勘察、设计、施工、验收、归档全流程,构建多学科协同数字化闭环。

该模式有效解决了传统古塔修缮“看不见、测不准、风险高、协同弱”的痛点,提升了工程的科学性、精准性与安全性,完整保留了文物历史信息与形制特征,符合文物保护“最小干预、科学保护、数字赋能”的要求。

浙江武义毓英塔修缮工程实践表明,以高精度实景三维模型为核心的多学科协同修缮方法,可显著提升古塔保护的数字化、精细化、科学化水平。该模式实现了从数据采集到运维管理的全链条数字化,既保障结构安全,又坚守文物真实性,为古塔及同类高耸文物建筑的修缮保护、监测管理与可持续保护利用提供了创新技术路径与实践范例。

【作者单位:武义县文物保护管理所 浙江风土工程设计有限公司】

MicroWise
— system —
智慧文博

数智护文脉
元智赋新生

文化遗产全链数智
解决方案提供商

科技保护

环境检测、环境监测、本体监测、偷盗设施、文物运输监测、文物展柜、文保修复实验室装备...

智慧管理

藏品管理、资产管理、人员管理、客流监测、数字资源管理...

智慧服务

数字化采集、数字化展陈、智慧导览、咨询服务、熏蒸消杀服务、展柜换气率评测服务...

西安元智系统技术有限公司

电话: 13572270596 (张总) 座机: 029-88246388
邮箱: info@microwise-system.com
网址: www.microwise-system.com
地址: 西安市高新区锦业路69号创业研发园E座4F

官方微信

官方网站

AKZU 让文物活起来,
好灯光会说话!

博物馆
展览高标准
照明就用
埃克苏

深圳市埃克苏照明系统有限公司

博物馆和美术馆专业照明产品及解决方案

400-687-2598

五版、六版责编:冯朝晖 何文娟 陈颖航
七版、八版责编:何 薇 陈颖航 何文娟