

生土民居数字化研究综述

马利广

新疆艺术学院, 新疆乌鲁木齐, 830049;

摘要: 在生态文明的建设中, 生土民居有先天的生态属性, 也是文化变迁的重要载体。因自身的物理缺陷, 逐渐退出历史舞台, 而数智技术的迅速发展为其提供了新的生存空间。通过文献和案例研究, 提出了生土民居数字化研究现状和未来发展趋势, 为后续深入探讨提供研究基础。

关键词: 生土民居; 数字化; 遗产保护

DOI: 10. 64216/3080-1486. 25. 05. 055

改革开放之后, 中国经济飞速发展, 人们的生活水平明显改善, 政府持续增加资金投入, 着力改善乡村人居环境, 先后经过农村城镇化进程, 新农村创建时期, 美丽乡村理念倡导以及数字乡村应用考察等阶段, 渐渐达成了乡村振兴战略目标。传统村落保护工作重点在于深厚的历史文化底蕴, 要想加强传统村落的发展与保护, 就要传承和发扬各个民族特有的文化精华, 也要突出改善村内居住和生产环境, 大力推行数字农业技术, 全方位形成智慧乡村体系, 这会成为促使乡村全面振兴的重要动力, 所以, 数字技术既是传统村落保护与传承的高效手段, 也是符合未来数智时代发展方向的必然之举。

1 生土民居研究现状

1.1 学术层面

1980 年中国建筑协会就成立了专门的生土建筑分会, 该分会致力于对中国境内的生土建筑展开全面细致的田野考察, 精准绘制图纸, 改良结构性能并更新材料等研究工作, 1985 年, 中国建筑学会启动了窑洞及生土建筑调研项目, 由专业团队编写成《中国生土建筑》这本书, 书中图文并茂地全面而有条理地论述了中国境内窑洞, 土坯结构以及夯土建筑等各种生土建筑的特性, 中国工程院院士, 绿色建筑方面的权威专家刘加平教授针对自己所在的黄土高原地区做了详细深入的绿色窑洞民居建筑研究, 他的《黄土高原新窑居》, 《西部生土民居建筑的再生设计研究》以及《秦岭山地夯土墙传统民居再生》等作品在学术界影响很大, 这些作品在国内广受好评, 也得到国际学术界的密切关注与肯定。天津大学的荆其敏教授在 2013 年出版了《覆土建筑》一书, 该书全方位拆解和论述了覆土建筑的历史进程, 生态意义, 多种建筑样式, 并针对我国本土土木住宅的现状及其未来走向展开了细致探究, 王军教授是其中的关键参与者, 他亲身投入丁家沟乡现代夯土绿色农宅创建的研究与示范项目当中, 经由诸多实际操作, 仔细制订

出一套契合当代需求的生土建筑营造技术体系。

在新疆传统民居学术研究方面, 中国工程院院士王小东先生在《绘读新疆民居》一书中, 以特有的钢笔画形式细致剖析该主题, 他既从建筑学及建筑设计的专业角度入手, 又深入探究民居, 传统建筑以及历史街区保护的意義与对策, 体现出自己扎实的研究能力与新颖思路, 张胜义撰写的《新疆传统建筑艺术》这本书, 以独有的眼光关注到吐鲁番, 喀什, 库车等五个具有代表性的区域的传统民居, 并深入分析这些建筑所包含的大量地理和历史文化价值, 目的在于全方位表现新疆地区独有的且底蕴悠远的建筑艺术财富。严大椿所著的《新疆民居》一书, 全面而深入地剖析了新疆境内不同少数民族传统住宅的建筑特性和其发展过程, 表现出其对该地区多元文化背景下居住空间发展状况细致的探究和认识, 陈震东的《新疆民居》一书, 重点在于深入剖析并细致论述鄯善县吐峪沟麻扎村的自然环境特点及其对当地民居建筑产生的影响, 这本书既包含对传统建筑风格的鉴赏, 也关乎地域文化特色, 社会价值观以及生活习俗怎样一起形成特定地区的居住环境美学, 李群, 安达甄与梁梅合著的《新疆生土民居》一书, 凭借详尽的田野调查, 深入论述了生土建筑材料的形成原理, 防御手段及其作为绿色可持续发展范例所具有的生态意义。

前面提到的那位学者, 他从民俗学, 建筑学, 历史学, 生态学以及艺术学等大量维度入手, 针对新疆的传统民居做了细致的分析与探究, 这样一系列深入透彻的研究既充实了有关领域的理论框架, 又给推进新疆乡村振兴战略, 文化复兴工程以及经济发展赋予了必要的知识支持和智慧力量。

1.2 技术层面

从技术角度而言, 我国针对生土建筑的研究重点在于三个方面, 其一, 深入分析其热工环境特点, 从而改善居住舒适度及能效水平; 其二, 着力于改良生土材料, 目的在于加强其物理性能与耐久能力; 其三, 积极探寻

并形成适宜生土建筑的结构体系,保障其安全稳定。西安建筑科技大学的刘加平教授和他的团队成员利用先进的计算机技术,准确地获取并分析了生土材料的热工性能数据,这样就做到了对室内物理环境细致入微的定量评价,兰州大学的张虎元教授着重到现场去考察新疆交河古城的土壤样本,然后又深入地用科学的方法来探究它在干燥和潮湿情况下的耐久状况。华中科技大学的李保峰教授凭借 PKPM 这类高效率的节能建筑设计仿真软件,针对生土建筑的热工性能执行了精确的量化模拟及评定,期望大幅加强生土建筑冬夏两季的保温隔热效果,达成能源消耗的切实缩减。

沈阳建筑大学材料科学与工程学院的刘军教授和他的团队成员,把不同长度的狗尾草纤维加入到土坯材料当中之后,土坯墙体的抗剪切能力和抗弯折强度得到了很大的改善,这项改进技术既加强了建筑结构的稳定性,又表现出生物材料在改良传统建筑材料方面具有潜力。西安建筑科技大学的周铁刚教授和赵西平教授一直在探寻提升传统土坯墙体抗震性的办法,他们给出一种新思路,在土坯里适当地掺入石膏以及各种农作物秸秆,目的在于突出加强土木结构的韧性与稳定性,尚建丽教授详细分析了夯土混合结构的受力原理,而且重视利用改良过的夯土材料来改善生土建筑的性能。云南昆明理工大学的陶忠及其团队着重探究如何在土坯中融合植物纤维,水泥以及石膏等材料,从而明显改善土坯墙体的力学特性,进一步巩固土坯建筑物的抗震性能。兰州理工大学的吴永诚,王朝晖等研究人员深入分析传统土坯结构的现状之后,暴露出很多迫切须要解决的问题及其自身存在的局限之处。要应对这些难题,研究者们吸收了常规砌体结构设计原理和技术策略的核心要点,针对传统土坯构造体系展开系统的改良与提升,于是便提出了更新颖的生土砖砌体结构理念。

1.3 项目实践

学界同仁凭借前期的理论探寻与科学实验,开展了全面而细致的应用研究,就拿张永和来说,在长城脚下的居住艺术博物馆项目当中,他灵巧地运用了传统的夯土版筑技艺,创建起具有独特风格的“两半房”墙体,这种更新应用既表现出其对传统文化技艺有着透彻的认识并加以传承,又体现出现在现代建筑设计里融入地域文化特征的可能性。2005年,王澍在宁波鄞州公园项目里又拓展了自己的夯土建筑观念,经由设计并营造“五散房”来探寻现代城市公共空间新的可能,在2012年,他再一次把目光放在杭州富阳文村民居改造项目上,想要经由运用夯土建筑技术达成传统与现代的协调共存,进而推进当地文化的保护与发展。2007年,吴恩融教授(香港中文大学),穆钧和周铁刚展开合作,在甘肃

省庆阳地区的白银市生态实验小学项目上实施改良措施,一方面改良涂料配方及其传统结构的抗震性能,另一方面明显改善师生的生活品质,而且有效地减轻对环境的压力。同一年度,受周铁刚教授细心指导的研究小组,利用石膏,稻草,土坯等材料,尝试在新疆南部创建抗震型住宅,从而直接造福当地的贫困农户群落。2011年,北京建筑大学和西安建筑科技大学共同组建的研究团队,得到住房城乡建设部村镇建设司以及无止桥慈善基金会的共同支持,开始在甘肃省会宁县丁家沟乡马岔村推行现代夯土农宅的示范与推广工程,这个团队运用先进的现代夯土技术,细致规划并设计了马岔村民活动中心,此中心一方面期望满足村民日常公共活动和服务需求,另一方面,这里还是传授现代夯土建造技术的专业培训场地,更是给予志愿者参与体验式学习的专属平台。

2 数字化研究的现状

2.1 国外研究现状

从20世纪80年代开始,当虚拟现实和数字技术的概念被提出来以后,全球的学术界和产业界就积极地去探究和执行非物质文化遗产资源的数字化保护与开发,尝试用现代信息技术手段有效地保存并传承这些珍贵的文化遗产,在探讨文化遗产保护与数字化复原的案例的时候,我们可以关注很多有代表性的工作,阿富汗巴米扬大佛的复原工程就是其中一个,这个工程想要重现这座世界文化遗产的光辉;意大利罗马古城的虚拟重建项目以及“因特网文化遗产项目”(Internet Culturale),这个项目打算经由现代技术来表现古罗马的城市景象;欧盟赞助的“虚拟文物”(VIHAP3D)项目,该项目希望借助三维技术来重现珍贵的文物;还有法国国家图书馆开展的“加利卡”(Gallica)数字化方案,这个方案要将大量的历史文献资料转化为数字格式加以长久保留;至于芝加哥大学和西安大略湖大学共同发起的木乃伊工程,该工程利用科学方法仔细分析古代人类骨骼化石,进而挖掘其中蕴含的文明智慧。这些项目表现出文化遗产保护与数字化转型存在多种途径,而且给未来相关工作带来珍贵经验与思路,2019年,谷歌同凡尔赛宫联手展开一个新项目,此项目期望凭借数字化方法重现从路易十四时期到现在的凡尔赛宫建筑群以及其中的珍稀文物藏品,这样就能做到历史文化遗产得到长久保存并面向全世界分享。

2.2 国内研究现状

在国内研究领域当中,当下的发展形势表现出多种化这一特征,其涉及的主题很广且探究颇为深入。综合分析文献、视频资料以及网络资源之后可以知道,中国本土的研究工作大多从人文学科和社会科学角度出

发去探寻传统住宅与门窗,这些研究常常表现为学术论文或者出版物形式,关于数字化技术在传统民居研究领域的应用情况,我们要全面细致地探究营造工艺保护,建筑装饰艺术还有文化生态学等诸多方面才行,高云鹏着重关注数字信息时代下长城文化带内传统民居建筑装饰艺术的数字化流传趋向及其现状,并深入分析后给出一套具体的数字化流传方案,希望切实推进该文化遗产的现代传承与推广。郝大鹏与刘贺伟在文章《数字化时代的传统民居营造技艺保护与传承》里,深入剖析依靠“代表性区域传统民居营造技艺数据库”创建起来的操作实例,细致阐述传统民居营造技艺数据库的形成流程,给后续传统建筑数字化保护工作构筑结实根基,数字化技术在实际项目执行过程中,关键的应用方向大多集中在大规模工程项目运作及改良方面,比如2015年故宫博物院与IBM公司合作开发故宫虚拟现实系统的时候,这个改进措施大幅加强了故宫文化的流传范围,也明显改善了对公众对该文化的知晓程度,进而对故宫品牌的塑造以及文化流传战略产生良好作用。中视典数字科技有限公司后来推出圆明园虚拟现实系统,人们能沉浸其中感受这座世界著名皇家园林的风光,而且这种做法又拓宽了文化遗产的表现形式。微软研究院的兵马俑项目利用数字化技术,让古董文物更为鲜活地展现在观众面前,南京大学集合多方力量做的三峡文化遗产数字化展览工程,新疆各地文化机构开办的数字博物馆项目,它们分别在自身领域起到了重要作用,既充实了公众的文化感受,又为文化遗产的保护传承给予了新方法。在学术领域当中,数字化研究主要分布在诸多关键领域,教育,服装设计,非物质文化遗产保护与传承,美术创作,物理学与化学研究,建筑施工等都是其中的重要部分,就建筑学而言,重点集中在传统建筑营造技艺的保护与表现上,不过有关传统建筑装饰元素的数字化研究比较少。

3 数字化保护主要软件

传统生土民居饱含浓厚的历史文化价值与建筑智慧,若想提炼其核心要素并做到现代化传承发展,就要依靠先进的信息技术手段,全方位深入地把它们转为成数字化形式,本文主要围绕三个方面展开论述,一是民居建筑装饰元素的特点,二是建筑空间结构的设计理念,三是院落创建形式的更新情况,搜集到相关数据之后先做初步分析,从中找出有价值的部分,然后加以系统分类整理,按照它们的存在形式,这些对象可被划分成二维,三维和四维三类,不同种类对应不同的信息技术方

法,利用这些方法深入探究并剖析其数字化特性。它们合成一种层级结构,二维元素处于金字塔底部,其覆盖范围广且包含内容最多,处理此类数据时,主要依靠Autodesk AutoCAD, Adobe Photoshop 和 Adobe Illustrator 等专业软件达成数字化转换,这个过程不是简单重现原始信息,而是凭借原始数据执行再造加工,目的在于改善数据以符合数字化表现需求,三维元素是金字塔结构的关键部分,其重要性不言而喻,重点体现数据的立体特性和复杂程度,该部分重点论述建筑数字模型及其所在的空间环境,利用3D MAX, SKETCH UP等先进三维计算机辅助设计软件创建精准细致的数字模型。四维部分着重关注文化经典处于的巅峰地位,突出其具有的极高价值与悠远影响,这里主要运用ENSCAPE, LUMION 以及虚拟现实(VR)技术来表现施工工艺和营造过程中的动态效果。

4 结语

传统生土民居建筑是中华优秀传统文化的重要组成部分,利用数字化现代科技手段能更好地保护和传承传统文化。同时在乡村振兴与文旅融合的大背景下,充分利用传统建筑文化吸引更多游客前来参观,促进文化旅游的发展。建立传统建筑装饰元素数据库,对传统建筑装饰元素进行分类整理,为艺术设计领域提供资源库。数字技术推动传统建筑的数字化转型,为数字孪生技术提供模型基础,有效促进智慧乡村的建设。传统民居的建筑设计通常具有良好的生态性,可以将这些传统建筑的优点结合现代科技手段打造出更加环保、健康的生态建筑。

参考文献

- [1]唐拥军,张晓宇.基于气候适应的南疆生土民居空间设计策略研究[C]//2022年工业建筑学术交流会.1.塔里木大学水利与建筑工程学院2.新疆南疆人居环境研究所,2022.
- [2]谭良斌,马珩,刘加平.西部乡村生土民居的气候适应性设计研究[J].华中建筑,2010(7):3. DOI:10.3969/j.issn.1003-739X.2010.07.017.

作者简介:马利广,男(1983.1—),汉族,籍贯河南省濮阳市,研究生,副教授,研究方向:文化遗产保护,设计艺术。