

数字孪生村落:传统村落全要素智慧化营建新范式

冯晓刚¹, 宋昆仑^{2*}, 马启云³, 李萌¹, 周在辉¹, 李凤霞¹

(1. 西安建筑科技大学 建筑学院, 陕西 西安 710055; 2. 石家庄学院 资源与环境科学学院, 河北 石家庄 050035;
3. 黄南州住房和城乡建设局, 青海 黄南藏族自治州 811300)

摘要:工业与生态文明对传统农耕文明的不断侵蚀,导致了传统农耕文明的不断消亡。为了实现对传统村落全方位要素的保护目标,以数字孪生技术为驱动内核,就传统村落全要素保护的内涵与外延、体系架构、建设路径及关键技术等展开讨论。结果表明,数字孪生村落的全要素智慧营建是一项复杂的系统性工程,需要从顶层设计、标准体系、建设路径与示范应用四个维度进行深化研究;新型测绘耦合数字孪生技术为传统村落的全要素智慧化管控与运维奠定了数据与技术基础,结合实际保护需求与建设目标的“二阶段”体系划分,以期在传统村落的产学研用一体化保护、协同发展与综合利用提供方法借鉴。

关键词:传统村落;数字孪生;全要素;智慧营建;范式

中图分类号:TU982.29 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-7192(2024)01-0039-07

传统村落又称古村落,因具有丰富的物质、非物质文化遗产及多样的自然和人文景观,被誉为人类农耕文明的“活化石”和“博物馆”^[1-2]。1992年联合国教科文组织(UNESCO)启动了“世界记忆”工程的相关探索,由此拉开了传统文化数字化保护的序幕。然而伴随生态文明对原始农耕文明的不断侵蚀与破坏,我国古村落数量急剧锐减^[3]。为此,2021年中央一号文件明确提出“加大农村地区文化遗产遗迹保护力度”^[4]。当前,在传统村落被迫转型或主动发展的关键时期^[5],如何实施传统村落全要素保护,厘清科学保护与协同发展的相关关系,对传统村落的活态传承与可持续开发利用具有重要的现实意义。

数字化技术已然成为全球理论和产业界关注的热点命题^[6],并广泛应用于城市规划、交通管理、工业、医疗、教育等领域,已经成为文化遗产保护领域最主要方式^[7],如数字非遗、数字文物、数字文旅等。2012年我国第一批648个国家级传统村落名单出炉,标志着我国传统村落保护迈入操作性阶

段。近十年的实践结果表明,传统村落的保护是一项复杂的系统性工程^[8]。规划设计与现场施工的物理保护与更新是传统村落得以长久延续的物质基础;而数字化、智慧化保护是传统村落得以永久保存的技术基础。张洪吉、刘志华、阮仪三、刘沛林等发现传统村落的数字化保护呈现由单一技术向多技术集成的趋势,以现代测绘技术、物联网技术、地理信息技术等为核心的数字孪生是构建新型传统村落的前提保障,研究基于过程保护与成果表达,梳理了数据留存、信息加工和成果展示的关键路径,构建了历史文化名镇、名村保护发展的理论框架,指出数字化技术为传统村落的永久保存提供了千载难逢的大好机遇^[9-10]。尽管已有研究在传统村落的理论创新、关键路径与实践方法上取得了较为丰硕的研究成果^[11-13],在研究方法、对象及内容上做了大量探索,然而,梳理发现研究多集中于传统单体建筑的量化测绘与可视化效果表达,缺乏宏观视角的系统性传统村落全要素智慧化保护的体系架构、关键路径与核心技术的深度探索与实践^[14-15]。

收稿日期:2023-08-15

基金项目:陕西省社会科学基金年度项目“乡村振兴驱动的传统村落数字记忆建构研究”(2023F013);黄南州城乡与住房和城乡建设局课题“黄南州2020年国家传统村落集中连片保护利用示范州测绘建档项目”(20210543)

作者简介:冯晓刚(1979-),男,西安建筑科技大学建筑学院副教授,博士,研究方向为智慧城市与传统村落数字化保护;宋昆仑(1984-),男,石家庄学院资源与环境科学学院副教授,博士,研究方向为古建遗址保护。E-mail: fengxg@xauat.edu.cn

* 通讯作者:宋昆仑

基于此,本文以复杂系统理论为指导,从目标需求到方案解决,以数字孪生理论为核心构架,将基于数字孪生的传统村落全要素智慧化保护划分为两个阶段,详细论述了每个阶段的建设目标,工作内容及预期成果。构建了传统村落全要素智慧化保护的总体框架,阐明了基于智慧化保护的关键技术,以期为我国传统村落的内涵式保护、活态传承、协同发展提供一种健全的架构模式,用以指导传统村落深耕式保护与可持续发展。

一、数字孪生村落全要素保护的内涵与外延

1. 数字孪生村落全要素保护内涵

全要素保护是指对被保护对象的全方位、全过程要素的保护^[16]。智慧化保护指利用智慧化技术

对被保护对象做智慧化记录、存储、保存、展示和传播的技术总和^[17-18]。因此,传统村落全要素智慧化保护是指以传统村落的全方位、全过程要素为对象,以新型测绘技术、数字孪生及智慧平台为支撑,搭建物质遗产和非物质文化遗产在内的多尺度测绘、智能化感知、信息化管理及智慧化应用(图1)。主要内容包括:(1)以新型测绘技术为核心,注重原生、泛在和真实世界要素的客观表达,以多源、多维和多模态数据为基础构建可永久性保存的传统村落基础性数据库,并建立可视化展演系统。(2)以数字孪生为核心骨架耦合GIS、人工智能、物联网、云计算等,以融合、共享和泛在服务为导向,建设传统村落实体馆、文化科技馆等,以实现传统村落全要素智慧化传承保护、智慧化开发利用及可持续发展的远景目标。

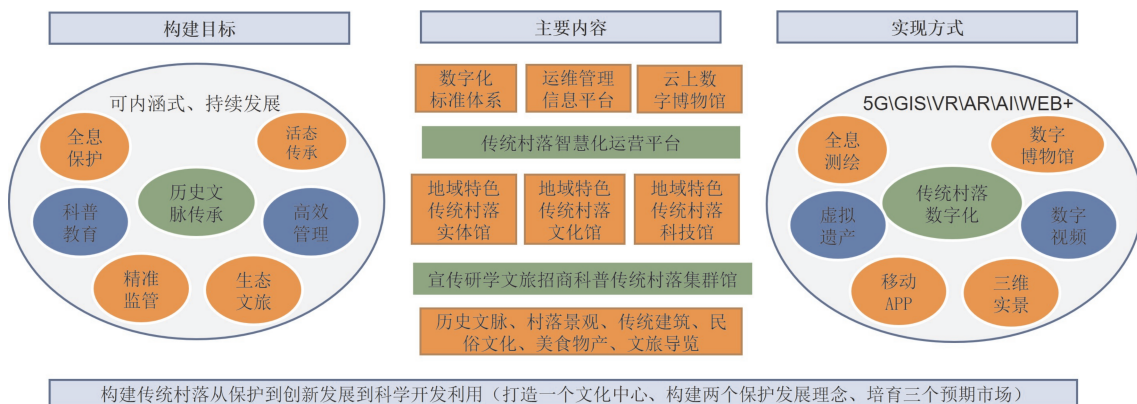


图1 传统村落智慧化保护的基本框架

2. 传统村落全要素智慧化保护的外延

传统村落智慧化保护的目標是以保护促发展,通过深度挖掘传统村落赋能农村经济新活力,以智慧化手段和创新发展为引领,以协同应用为目标导向,基于全要素底座,构建传统村落创新发展应用新模式。在保护理念、发展模态及目标预期等方面构建从数字化到信息化、到智能化、再回归本体化应用的传统村落全产业链模式,促进数字经济与实体经济的深度融合,坚持保护与传承发展相统一、坚守与创新相统一的建设原则,为传统村落及其文化遗产的高效传播、活态传承与可持续发展提供范式参考。

3. 必要性

据统计,2000—2019年我国平均每天减少古村落或文物建筑约157个^[3]。因此,传统村落的全要

素保护已经迫在眉睫。

(1)促进传统村落的全面保护与活态传承。传统村落具有建筑文化遗产的全部属性,依托村落景观及其周边环境,结合农业生产系统共同组成传统村落全要素系统。依托新型测绘技术对传统村落的全要素展开量化测绘,构建传统村落大数据库。结合数字孪生技术建构村落遗产要素的数字孪生体,重构和再现传统村落遗产的重要场景与过程,促进传统村落的全面保护与活态传承。

(2)助力实现精准监管与准确评估。基于物联网,构建实时感知的传统村落与文化遗产健康状况监管系统。通过实时、精准监测传统村落遗产的实况数据,辅助大数据平台,帮助管理部门实现精准监管与准确评估,并提供决策支持。

(3)强化传统文化科普与研究。“文化是一个

国家、一个民族的灵魂;传统文化是实现中华民族伟大复兴的重要战略部署。”因此,强化传统文化的科普力度,加大科研投入,从理论和应用层面促进传统文化内核的大众化,建设科普机构并完善教育机制,建设传统文化产业集群。

(4)为广泛的“乡愁”提供解决方案。传统村落场景的真实再现,使“望得见山水”成为可能,借助多平台展示配以智能终端将“日思夜想”的故乡,真实、快捷地展现在每一位思乡人的面前,使“留得住乡愁”成为一种有形的精神寄托^[19],从而为历史文化、人文脉络、技艺传承等提供“看得见”的基础。

(5)赋能传统村落新活力,促进传统农村经济新转型。传统村落走文旅结合发展的道路,在国内已有很多成功案例,但存在“千村一面”的趋势^[20]。因此,强调因地制宜,以地域传统文化为纽带,建设研学、文旅、党建、宣传为一体的新文旅业态;依托地域文化,融合创新文化衍生品,走文化与地方经济相结合的发展道路。

(6)传统村落的智慧营建是一项系统性工程。它符合系统论视角的营建标准,基于“实体”与“虚拟”孪生映射,实现村落全要素的泛在感知与辅助决策。因此,以强化顶层设计为引领,建构符合系统论视角的建设范式,结合区块链、人工智能等助力传统村落遗产保护的全面智慧化是当今时代的必然选择。

二、传统村落全要素智慧化保护的体系架构

传统村落以其特有的文化内核与“天地人”和谐共生而备受关注。2018年公布了《传统村落评价认定指标体系》^[21],该《体系》涵盖了建筑遗产、村落选址与格局、历史环境要素、非物质文化遗产、特色美食与旅游导览等六部分内容,共计20个评价指标。这为传统村落全要素保护的顶层内容设计提供了科学依据。因此,本文参考《体系》标准六个方面,按照研究对象、数据获取、数据库建设、示范应用四个层级构建了传统村落全要素智慧化保护的体系架构(图2),并根据实际发展历程将传统村落全要素智慧化保护过程划分为两个阶段。

1. 第一阶段:传统村落全要素档案数据库及数据管理平台建设

该阶段以新型基础测绘为主,结合文献资料整理、访谈、问卷等方式,实现传统村落场景的真实还原,建筑结构的精准表达,村落格局的真实评价,辅以图形、图像、文本、音频、视频等多元、多维、多表现形式的展现手法,以多视角、多结构特征全面展示传统村落的全要素,构建基础数据库及数据管理平台。主要任务包括三方面。(1)传统村落全方位要素的量化测绘。为了维护可见的传统村落实体空间,基于“全要素、可复制”等方式构建1:1本真还原的传统村落,建设全要素档案数据库。(2)以构建的档案数据库为基础,进行传统村落可观、可控的数据底座建设,实现多维信息的展示、管理与应用。(3)基于云平台,以数据底座为基础,建设传统村落云上数字博物馆,实现传统村落及其文化遗产的网络化传播。

2. 第二阶段:建设传统村落全要素运管平台,构建传统文化保护“123”模式

以“弘扬传统文化价值观”为导向,梳理传统村落日常管理的业务流,以传统文化内涵发展为驱动,在不断精细化传统市场需求与经济预期的基础上,以地域特色文化为旗帜,协同打造线下实体游和线上游于一体的传统村落混合式体验平台。主要任务包括:(1)建设一个运管平台。依托5G、物联网+等技术,梳理传统村落业务流、数据流、信息流等,构建传统村落日常管理、对外宣传、招商引资的信息化管理与服务平台。(2)打造两个场馆。以弘扬地域传统文化为目标,辅以现代科技与传统工艺,以地域特征、风土人情、宗教信仰和社会习俗等为表现内容,通过多元、多视角、多体验感构建传统村落实体馆与文化科技馆,促进地域传统文化的多路径传播。(3)培育三个市场预期。①以传统村落为本底的原生态旅游市场预期。以主张自由、原生与体验感的原生态村落文化游已然成为国内外旅游市场的新主流。②以传统文化衍生品交易为主的市场预期。将特色地域传统建筑及其文化抽象化、商品化,大力发展传统文化衍生品。借助互联网+搭建传统文化衍生品交易平台,为传统经济的再激活与二次活化创造条件。③集中力量构建区域传统文化产业集群。以传统村落实体馆、传统文

化科技馆为依托,集中力量建设大区域传统文化产业集群。



图2 传统村落全要素保护的体系架构

三、传统村落智慧化保护的内容与关键技术

1. 传统村落智慧化保护的核心内容

建筑遗产是传统村落依赖的物质空间载体,建筑遗产综合反映了历史人文及历史经济状况^[22];同时,又是历史年轮文化的本体记忆和建筑人居文化的真实写照。因此,建筑遗产的智慧化保护应该涵盖建筑遗产的全部信息,包括历史属性、几何形制、营造法式、文化风貌等方面,予以全面智慧化。

村落选址和格局往往是地域民族文化集中表现的外在形式。虽说村落选址因民族、地域文化的不同而不同,但大都遵循水系、山脉等自然条件。因此,村落选址与格局的智慧化保护应该包含“山—水”格局的所有要素信息,用以揭示村落肌理,反映“负阴包阳、背山面水”等“风水”特征。

历史环境要素是村落形成与不断延续发展的外在驱动,是古人在长期的生活实践中形成的综合反映生产力条件、工艺水平、宗教信仰及地域文化的鲜活样本^[23]。透过传统村落的历史环境要素可以窥探村落历史演化的过程,认知民族和地域文化的形成背景及发展趋势。因此,历史环境要素的智

慧化保护应该涵盖与之相关的桥、亭、阁、塔、墙、树、林、井等历史环境遗产的全部信息^[24]。

非物质文化遗产通常是传统文化的外在表现形式,如传统戏曲、技艺、民俗等^[25]。一方面它们是历史文化内涵高度凝练的结果,综合反映了历史条件下的人文理念、社会发展水平、民族信仰等;另一方面反映了古人对自然的崇拜、对美好生活的向往。因此,不同表现形式的非物质文化遗产都是特定历史条件下的社会、人文、经济与地域文化碰撞的硕果^[26]。

同时,具有地域色彩的特色美食,一方面是地域“食”文化的缩影,它的产生往往依赖于历史条件、饮食习俗及粮食结构等;另一方面是民族信仰、宗教信仰的集中体现,是劳动人民饮食智慧的综合结晶,更是中国农耕文明历史演进的活态见证。

2. 传统村落智慧化保护的关键技术

泛在感知、万物互联、个性定制等为显著特征的智慧化浪潮为传统村落的全要素保护奠定了环境基础。传统村落的智慧化保护需要以数字孪生为驱动内核,基于5G、大数据分析、地理信息、遥感、云计算、实景重构、人工智能等技术^[13-14],着眼实现基础数据的智能采集、传输、存储、分析、展示与决策,实现传统村落要素的智能感知、自动监测、预报、辅助决策等。

(1)数字孪生技术与3S技术。数字孪生由美国密歇根大学Grieves教授于2003年提出,2010年NASA首次给出了定义,即充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据,集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程,在虚拟空间中完成映射,从而反映相对的实体装备的全生命周期过程^[27]。数字孪生村落包括物理村落、虚拟村落、链接、服务和知识等内容,能够为传统村落的保护提供全新的基础平台,是一切数字化、信息化和智慧化保护、开发与利用的基础。GIS是传统村落智慧化保护的技术内核^[6],RS是传统村落多尺度遥感数据的主要来源。两者协同为传统村落的时空演化、格局变迁及态势监测提供技术支撑。

(2)场景重构技术。传统村落的智慧化营建离不开真三维场景空间重构,倾斜摄影、激光扫描、虚拟/增强现实、沉浸式VR等技术手段为传统村落景观格局、历史环境要素等复杂场景的重构、还原与

再现提供了技术支撑^[9,14,28]。传统村落在漫长的历史演化过程中形成了独具地理特色的传统景观,通过技术手段让这些极具内涵的自然、人文景观重现,一方面可实现传统景观的全要素保存,为后期的修复、重建等奠定基础^[14];另一方面为传统文化的传播与弘扬开辟途经,结合线上线下传统村落实体馆、科技馆、文化馆等方式,可快速实现传统文化的传播与弘扬,为转型期背景下的传统村落游开辟新模式^[18]。

(3)云计算与人工智能技术。云计算是一种基于互联网构架设计的以分布式计算、并行计算和网络计算为基础,通过资源整合构建计算集群以实现海量数据的快速处理。人工智能旨在使用机器替代需要人类智能才能完成的复杂工作。从传统村落智慧化方式、对象及方法来看,传统村落智慧化包括村落空间本身,也包括村落文化智慧化^[13],这就必然涉及多类型、多来源海量数据的计算与处理,同时还需要对不同的服务请求进行并行、智能的调度与批处理。因此,恰当的运用云计算与人工智能技术可以显著提高服务效率和信息安全,实现信息快速发布与共享,为文化遗产知识的推送、科普宣传、个性化定制及辅助决策提供便捷服务。

3. 讨论

传统村落凝聚着人与自然和谐共生的生态智慧^[24],是人类社会不断演化、进步、聚集的产物,又是人类适应大自然,改造大自然的结果^[29]。数字孪生村落的挖掘、建设、保护、开发与利用,一方面彰显了现代社会对传统文化多元性及文明多样性保护的渴求,另一方面地域文化作为民族精粹和文化根基的重要组成,伴随传统农耕文明的不断消亡,对传统村落遗产进行全方位要素的智慧化保护就势在必行。

自2012年我国正式将“古村落”更名为“传统村落”,标志着传统村落及其文化内核已然上升为国家战略。然而,经过十余年的发展保护,依然有珍贵的传统建筑及文化遗产在不断消亡^[30]。保护与发展看似矛盾的两个方面,共同作用于传统村落,相辅相成,以保护促发展,反过来,又以发展强保护。然而,在具体的实践中,保护和发展容易被人割裂为对立的两个方面。一味地强调保护而弱化发展是固守成规,一味重视发展而忽略保护是舍本逐末,“空心村”等的存在就是忽略发展,忽视

了村落中的人才是根本所导致^[30]。因此,传统村落的全要素保护首先是观念的转变,在保持现有农业文明活态特征的前提下进行一系列“活血”甚至“造血”保护。由一味地投入、被动地保护转变为依托现有资源、文化等在智慧化技术的辅助下,还原历史、解构地域文化、复现时空场景,为传统村落的传承提供精准、可靠、详尽的第一手资料。因此,保护的目的在于激活村落市场属性,让村落资源得到有效开发与合理利用^[21,26,31]。

数字孪生村落的建构是传统村落走智慧化路线最直接有效的保护范式^[10],其根本目的在于借助科技手段实现和助力传统农耕文明的可持续发展^[13]。实践证明,传统村落全要素智慧化保护是一项复杂的系统性工程,需要从系统论的角度,强化顶层设计,走设计统领的发展思路;其次,进一步完善标准体系。目前专门针对传统村落全要素数字化保护、智慧化保护的体系标准尚未统一,因此,需要进一步探讨并积极实践验证。

所以,传统村落的保护既要合理、科学开发传统资源,构建地域特色,又要以“用”为导向促进传统文化内核的鲜活传承,有效发挥它们的社会经济与生态功能价值^[14,21]。

四、结 语

数字孪生村落智慧化保护以传统村落为对象,结合村落管理、运维、规划、保护与开发利用等,为基于全要素的传统村落智慧营建搭建了技术平台。本文就数字孪生村落的全要素智慧化保护的内涵与外延、体系框架、核心内容、建设目标与关键技术进行了初步探索。

(1)参考传统村落的评选标准,界定了传统村落全要素智慧化保护的内涵与外延、总体框架、主要内容与关键技术,这些为今后展开传统村落的全要素智慧化保护提供了理论依据。

(2)依据传统村落全要素智慧化保护阶段目标及其成果划分为两个阶段,明确了传统村落全面保护的内容、目标与建设成果,为后期传统村落全要素智慧化保护的全面展开积累了初步经验。

(3)文中构建的传统村落智慧化保护建设路径及全要素保护内容解析,能够为传统村落的产学研用一体化平台搭建和深度应用提供方法借鉴,为我

国传统村落的全要素智慧化保护营建提供范式参考,加速传统文化的弘扬与传播,促进传统村落遗产的科学保护与合理利用。

未来数字孪生村落需要以不同地域多文化传统村落全要素保护为对象,进一步展开案例应用研究,以验证和完善该营建体系,为传统村落的智慧营建补充案例。

参 考 文 献

- [1] 宋文杰,袁静琪,田靓,等.传统村落精准保护与传承利用策略研究——以福建德化县3个传统村落为例[J].城乡建设,2022(10):48-50.
- [2] 郭亚然,蒋录珍,马坤茹,等.河北省太行山地区传统村落保护研究[J].河北科技大学学报(社会科学版),2022,22(2):64-69.
- [3] 李哲,黄斯,王晗,等.传统村落理水生态智慧数字化解析——以江西流坑村为例(英文)[J].Journal of Resources and Ecology,2022,13(3):371-381.
- [4] 李雪,李伯华,窦银娣,等.中国传统村落文化景观研究进展与展望[J].人文地理,2022,37(2):13-22,111.
- [5] 王凯,徐辉,王伟英,等.传统村落保护与传承的数字化创新技术研究与应用[J].建设科技,2022(7):91-93.
- [6] 胡最.面向文化遗产数字化的GIS专业人才协同创新培养[J].地理信息世界,2020,27(1):133-138.
- [7] 马晓娜,图拉,徐迎庆.非物质文化遗产数字化发展现状[J].中国科学:信息科学.2019,49(2):121-142.
- [8] 姚珏,张晗,杨榕,等.浙东偏远海岛传统村落文化基因的数字化活态保护——以东极岛数字化保护与构建为例[J].自然与文化遗产研究,2019,4(12):6-9.
- [9] 罗荃,李鹏昊,季铁.从类型化到数字化:传统村落保护路径建构研究[J].包装工程,2021,42(14):56-64.
- [10] 张洪吉,罗勇,刘慧,等.我国传统村落数字化保护技术研究现状与展望[J].资源开发与市场,2017,33(8):912-915.
- [11] 陈志华.中国乡土建筑之现状——陈志华教授访谈录[J].中国名城,2010(4):53-56.
- [12] 阮仪三.历史文化名城保护实践的新探索[J].中国名城,2011(7):10-13.
- [13] 刘沛林,李伯华.传统村落数字化保护的缘起、误区及应对[J].首都师范大学学报(社会科学版),2018(5):140-146.
- [14] 王萍,雷江霞.传统村落文化数字化传播:现状、问题与应对[J].图书馆,2019(8):7-12,22.
- [15] 苗晏凯,罗萍嘉,常江.我国传统村落研究中地理信息系统的应用[J].工业建筑,2021,51(1):24-29.
- [16] 周国艳,韩雪,田新臣,等.全要素视角下城市风貌特色系统认知、保护与再塑造——以江苏兴化市北门历史街区为例[J].中国名城,2022,36(7):46-59.
- [17] 李伯华,刘沛林,窦银娣,等.中国传统村落人居环境转型发展及其研究进展[J].地理研究,2017,36(10):1886-1900.
- [18] 郑文武,刘沛林.“留住乡愁”的传统村落数字化保护[J].江西社会科学,2016,36(10):246-251.
- [19] 周世明.传统农村村落影像的数字化传播——评《影像传播中的传承变迁与融合》[J].热带作物学报,2020,41(11):2383.
- [20] 冯骥才.传统村落的困境与出路——兼谈传统村落是另一类文化遗产[J].民间文化论坛,2013(1):7-12.
- [21] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国文化部,国家文物局,等.传统村落评价认定指标体系(试行):建村[2012]58号[A].
- [22] 马宁,寿劲秋.浅议中国城市化进程中历史建筑遗产的保护[J].四川建筑科学研究,2011,37(3):109-112.
- [23] 史维伟.黔东南州苗族传统村落聚落格局辨析——以剑河县岑松镇稿旁村为例[J].北方建筑,2020,5(3):39-42.
- [24] 黄学军.古村落传统文化遗产的数字化保护与传承[J].人民论坛,2020(8):140-141.
- [25] 陈雅忱,罗锦焯.全球非物质文化遗产保护制度演进路径[J].经济地理,2022,42(6):225-230.
- [26] 萧放,席辉.非物质文化遗产文化空间的基本特征与保护原则[J].文化遗产,2022(1):9-16.
- [27] TUEGEL E J, INGRAFFEA A R, EASON T G, et al. Reengineering aircraft structural life prediction using a digital twin[J]. International Journal of Aerospace Engineering,2011.
- [28] 邢汉发,李长辉.基于三维空间技术的历史文化名城数字化建设[J].测绘工程,2014,23(3):72-76.
- [29] 胡彬彬,邓昶.中国村落的起源与早期发展[J].求索,2019(1):151-160.
- [30] 林祖锐,理南南,常江,等.传统村落空心化区位分异特征及形成机理研究——以山西省阳泉市传统村落为例[J].现代城市研究,2016(1):16-23.
- [31] 张鸿雁,房冠辛.传统村落“精准保护与开发一体化”模式创新研究——特色文化村落保护规划与建设成功案例解析[J].中国名城,2016(1):10-26.

Digital Twin Villages: a New Paradigm for All-factor Intelligent Construction in Traditional Villages

FENG Xiao-gang¹, SONG Kun-lun², MA Qi-yun³, LI Meng¹, ZHOU Zai-hui¹, LI Feng-xia¹

(1. College of Architecture, Xi'an Univ. of Arch. & Tech, Xi'an 710055, China; 2. School of Resources and Environmental Sciences, Shijiazhuang University, Shijiazhuang 050035, China; 3. Housing and Urban-Rural Development Bureau, Huangnan Tibetan Autonomous Prefecture 811300, China)

Abstract: Traditional agricultural civilization is constantly eroded by industrial and ecological civilization, which leads to its ceaseless disappearance. In order to achieve the goal of protecting traditional villages in an all-round way, the paper discusses the key technology of digital twins about the connotation and extension, the system framework, the construction path and so on based on the all-factor protection of traditional villages. The results indicate that the all-factor intelligent construction of digital twin villages is a complex and systematic project, which needs to be studied further from four dimensions: top-level design, standard system, constructing path and demonstration application. The new mapping-coupled digital twin technology provides a data and technical basis for the all-factor intelligent control and operation of traditional villages. Taking into account the actual protection requirements and the two-stage system division for construction objectives, the paper aims to provide a reference for the traditional village protection that integrates industry, university, research and application, collaborative development, and also the comprehensive utilization of traditional villages.

Key words: traditional villages; digital twins; all-factor; intelligent construction; paradigm

【编辑 高婉炯】

(上接第 38 页)

The Intrinsic Logic of the Communist Party of China's Ideological Governance Modernization

LIU Shu-wen

(School of Marxism, Soochow University, Suzhou 215006, China)

Abstract: Since the start of the new era, the Communist Party of China has led the people of all ethnic groups in the country to promote a series of transformative practices, made a series of landmark achievements, and withstood various risks in the field of ideology. The ideological governance of the CPC is composed of both ideological system and governance system, and ideological governance capability and ideological governance efficiency, which epitomizes the driving mechanism of the CPC from "China's system" to "China's governance" in the ideological field. Putting forward for the first time the issue of ideology security, the 20th National Congress of the CPC has mutually embedded the Party's ideological work, the ideological system and ideological governance and constructed a new discourse of "ideology governance of the Communist Party of China". Regarding the cultural logic of both ideological system and governance system, and ideological governance capability and ideological governance efficiency, it is necessary for the Party's ideological governance to enforce the Party's leadership, management and discourse power in the ideological field and construct the spirit, values and strength of China that has the power to unite, lead and inspire people. Therefore in the macro governance context of promoting China's path to modernization, the systematic study of scientific implication and its internal logic has not only a far-reaching influence on consolidating the ideological defense of the Party and people and a Great Wall of culture, but also the most signal for constructing academic discourse of "the study of the CPC's ideological governance in the new era" and enriching discipline direction of the Party's building.

Key words: the Communist Party of China; ideology; academic discourse; the modernization of governance

【编辑 吴晓利】