



科研管理  
Science Research Management  
ISSN 1000-2995, CN 11-1567/G3

## 《科研管理》网络首发论文

题目：数字乡村与乡村共同富裕——数字孪生的调节作用  
作者：汤临佳，张婕雯，蒋子燕  
收稿日期：2023-09-27  
网络首发日期：2024-12-09  
引用格式：汤临佳，张婕雯，蒋子燕. 数字乡村与乡村共同富裕——数字孪生的调节作用[J/OL]. 科研管理. <https://link.cnki.net/urlid/11.1567.G3.20241209.1115.006>



**网络首发：**在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认：**纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

# 数字乡村与乡村共同富裕——数字孪生的调节作用

汤临佳<sup>1</sup>，张婕雯<sup>2</sup>，蒋子燕<sup>2,3</sup>

(1. 浙江工业大学 中国中小企业研究院，浙江 杭州 310023；

2. 浙江工业大学 管理学院，浙江 杭州 310023；

3. 浙江树人学院 管理学院，浙江 杭州 312028)

**摘要：**数字乡村建设与乡村共同富裕共生于经济社会高质量发展的新时代命题，数字乡村是推进数字中国和现代化建设的新引擎，也构成了推动乡村共富发展的新动能。本文重构数字乡村、乡村共同富裕和数字孪生指标体系，并基于2014-2021年我国30个省际面板数据，探究了数字乡村建设的共富效应以及数字孪生的调节作用。研究发现：(1) 数字乡村建设显著驱动乡村共同富裕，主要通过乡村的数字基础、经济数字化、治理数字化以及生活数字化来实现；(2) 数字乡村建设对乡村共同富裕的推动作用受到数字孪生的调节影响，主要通过乡村的数字基础、经济数字化和治理数字化来实现；(3) 异质性分析表明，数字乡村建设对经济相对滞后区域具有更强的共富效应，且数字孪生在不同发展程度区域的调节效应亦呈现显著差异，进一步门槛分析表明，数字乡村建设对乡村共同富裕存在基于数字乡村建设的单门槛效应和数字孪生的双门槛效应。以上结论对研究乡村共同富裕和跨越式发展的实现路径，以及加快推进中国式现代化建设具有重要意义，也对区域如何搭建数字乡村生态系统和实现数字孪生技术赋能的政策方案提供有益参考。

**关键词：**数字乡村建设；乡村共同富裕；数字孪生

中图分类号：F49；F204；F207

文献标识码：A

## 0 引言

“实现全体人民共同富裕的现代化”是中国式现代化建设的本质要求，其最艰巨最繁重的任务在农村，最瞩目最亮眼的成果也在农村<sup>[1]</sup>。为此，习近平总书记强调要把维护广大农民根本利益、促进广大农民共同富裕作为出发点和落脚点。换言之，实现乡村共同富裕，是实现全体人民共同富裕不可忽视的关键所在，也是维护社会公平正义、推动中国式现代化建设的外在表现。随着数字化时代的加速到来和数字红利的加快转化<sup>[2]</sup>，数字化为赋能乡村高质量发展、驱动乡村共同富裕提供了良好契机。自2018年起，中央持续在每年“一号文件”中明确指出推动数字乡村建设，数字乡村建设成为当前三农政策的关键内容和实现全体人民共同富裕的加速器。实践中，一大批典型的未来乡村案例也积极回应了以上政策导向，如浙江嘉兴墅丰村以打造共同富裕排头兵为使命，将地方文化与数字化工具相结合，探索农文旅融合的数字发展模式，带动居民大幅增收。因此，深入解析数字乡村建设对乡村共同富裕的

**收稿日期：**2023-09-27；**修回日期：**2024-11-29

**基金项目：**国家社会科学基金项目“数字赋能乡村共富基本单元的构建机理、溢出效应和实现路径研究”(22BJY204, 2022.6-2025.6)；

**作者简介：**汤临佳(1983—)，男(汉)，浙江杭州人，浙江工业大学中国中小企业研究院教授，博士生导师，研究方向：创新管理。

张婕雯(2000—)，女(汉)，浙江台州人，浙江工业大学管理学院硕士研究生，研究方向：数字社会创新。

蒋子燕(1989—)，女(汉)，浙江杭州人，浙江树人学院管理学院讲师，浙江工业大学管理学院博士研究生，研究方向：乡村共富治理。

**通信作者：**汤临佳

驱动作用及其作用机制,既符合数字赋能高质量发展的新时代命题,也对推进数字中国和中国式现代化建设具有重要的理论和现实意义。

现有文献主要围绕数字乡村建设的分析测度、策略选择与驱动效应展开研究:分析测度方面,数字乡村作为中国式现代化的关键维度和乡村发展的重要形态,探索综合全面的评价模式是值得深挖且急切的议题<sup>[3]</sup>,其测度既要关注大数据、互联网等如何应用于乡村<sup>[4]</sup>,也要探究乡村生产生活数字化转型的衔接问题,如数字农业等<sup>[5]</sup>;策略选择方面,当前乡村在数字基础建设、经济数字化衔接、政务数字化治理和生活网络化服务等还有很大进步空间<sup>[6]</sup>,乡村应抓住数字化优势,扩大数字赋能的价值创造效应<sup>[7]</sup>,补齐短板<sup>[2]</sup>,发展具有中国特色的乡村模式,提升内生发展动力<sup>[8]</sup>;驱动效应方面,数字乡村建设通过数字技术及其应用场景的技术赋能<sup>[9]</sup>,拓展劳动力生产空间和提高资源配置效率,这不仅推动乡村产业结构优化和消费升级,助力乡村宏观经济增长<sup>[10]</sup>,而且盘活乡村沉睡资源的同时激发创业活跃度<sup>[7]</sup>,改善乡村发展环境以创造大量就业机会<sup>[11]</sup>,助力乡村微观主体增收致富<sup>[8]</sup>。数字乡村的多领域建设以数字化加速重构乡村经济发展模式,重塑乡村发展样态,为农业农村现代化发展提供了重要动力,进而推动实现乡村振兴和共同富裕<sup>[12]</sup>。基于以上文献,本文通过测度数字乡村建设和乡村共同富裕两大指标,进一步验证数字乡村建设能否以及如何有效促进乡村共同富裕等关键理论问题。

乡村数字化建设过程中亦催生一个新命题,即统一的数字化内核能否促进数字乡村建设助推共富实现?以数字孪生为代表的信息可视化理论提供了重要的理论借鉴<sup>[9]</sup>。在数字乡村建设中,信息可视化不仅能提高治理效率,优化服务供给,更能使乡村资源环境与发展需求相契合,激发内生发展动力。要实现可视化管理,关键在于数字孪生的应用,即通过人工智能、虚拟现实、增强现实等技术<sup>[13,14]</sup>,将简单的数据可视化向更高级的知识层面发展,实现对数据、信息和知识的重新组合和有效认知<sup>[15]</sup>。基于此,数字孪生的应用一是可以将丰富的乡村数据以清晰易懂的方式呈现<sup>[16]</sup>,更好地实现乡村发展的空间架构和共富设施的合理布局,如湖北英山的数字孪生乡村供水工程,通过真实水厂的数字映射,实现水质、水量等实时数据整合和智慧化供水管理,大大提升了乡村数字化的共富效果;二是数字孪生可以利用合理的信息组织和交互设计进而在更广范围内协同推进数字化战略<sup>[17]</sup>。如浙江德清的地理信息小镇,数字孪生已融入小镇整体规划,并加速了县域层面教育、医疗等智慧一体化,让乡村搭上数字快车,有效推动共同富裕。因此本文引入数字孪生作为调节变量,进一步拓展数字乡村影响乡村共富的边界条件,为理解中国数字乡村建设和乡村共同富裕提供新的研究视角。

综上,当前仍缺少数字乡村建设对乡村共同富裕影响的定量研究,对其作用机理的研究更为稀少。这为本文创造了提供边际贡献的机会。本文的主要关注点:一是数字乡村建设是否驱动乡村共同富裕发展?二是数字孪生是否能有效支撑数字乡村建设的共富效应?基于此,本文实证检验数字乡村建设的共富效应,以及数字孪生在不同区域和不同应用阶段所发挥的异质性调节作用,相关研究成果为数字乡村建设,数字孪生等前沿技术的应用和乡村共富的实现提供决策支持。

## 1 研究设计

### 1.1 研究假设

数字乡村是数字技术与乡村社会有效融合的综合性项目<sup>[12]</sup>,可以概括为乡村数字基础、乡村经济数字化、乡村治理数字化和乡村生活数字化四个方面,它们相互独立,各有区别,而又彼此关联,相互影响。尽管有研究表明了数字乡村建设的共富效应,但对作用机制并未展开系统分析,数字乡村建设影响乡村共富的理论机制分析是开展后续研究的关键,梳理大

量文献后，主要从以下两方面展开分析。

### 1.1.1 数字乡村建设对乡村共同富裕的影响

参考申云和李京蓉<sup>[8]</sup>的研究，本文试图将“乡村共同富裕”理解为：在实现全面脱贫的背景下，乡村居民在乡村建设过程中的发展、共享与可持续繁荣。乡村共同富裕不仅需要实现物质和精神财富积累的可发展性，突出在量上的发展前景；还要实现乡村资源均等化，统筹财政、生态的长效机制，形成乡村繁荣发展的可持续状态，反映在质上的动态持久。中国多数乡村的传统发展模式已无法满足乡村共富的发展需求，而数字乡村建设通过提升乡村与外部环境的技术连接程度，打破原有的封闭性，对乡村多领域进行全方位赋能，充分发挥数字化的价值创造效应。数字乡村建设已成为实现乡村共同富裕的重要抓手<sup>[9]</sup>，其影响是多方面且深远的：一能驱动乡村共富发展性，通过改善乡村经济的脆弱性和增强内生发展动力，进一步增加就业和创业的机会，推动乡村居民收入的跨越式增长和乡村经济的多元化发展；二能驱动乡村共富共享性，通过拓展盘活乡村资源的数字化路径<sup>[8]</sup>，便利教育、医疗等公共服务资源的获取，进而满足日益增长的均等化优质公共服务需求；三能驱动乡村共富可持续性，数字化应用可以推动乡村绿色化和数字化协同发展，打造宜居宜业的乡村环境，激发乡村可持续发展潜力，为建设美丽乡村增添动力。

此外，数字乡村综合性建设从多领域正向影响乡村的生产和生活<sup>[12]</sup>。首先，数字乡村建设通过乡村数字基础设施，不仅帮助获取最新的外部环境信息，促进信息的共享，同时也推动内部的交流与合作，形成发展共同体，而且能提高乡村居民的数字能力，增强创新意识<sup>[19]</sup>，创造更多就业和创业的机会，帮助其实现增收致富。其次，数字乡村建设通过乡村经济数字化，推动数字红利的渗透，不仅优化整合原有产业，而且催生和培育经济新业态<sup>[20]</sup>，如农村电商等，推动经济多元化发展<sup>[21]</sup>。这种乡村资源的发展性转化为乡村经济提供了不竭动力，从而为乡村共富打下坚实的基础；再次，数字乡村建设通过乡村治理数字化，解决信息孤岛和提高政务效率，增强政府与民众之间的沟通互动，推动治理的民主化和数字化，为乡村共富提供更加稳定和可持续的政府支持；最后，乡村生活数字化带来的数字消费的提升和数字服务的推广，带动数字产业的发展和乡村经济的增长，能够进一步促进乡村生产和消费的升级，提高乡村生活品质，进而推动乡村共同富裕。据此，本文提出假设1：

**H1：数字乡村建设能够显著驱动乡村共同富裕，主要通过乡村数字基础设施、乡村经济数字化、乡村治理数字化和乡村生活数字化来实现。**

### 1.1.2 数字孪生的调节效应

数字孪生是可视化管理的关键要素，能对数字乡村的建设效果起到“放大器”的作用<sup>[9]</sup>。数字孪生是指在数字平台内构建与物理实体高度相似的数字实体，通过全要素的实时感知来实现物理实体的信息可视化<sup>[22]</sup>，并借助实时预测和互动功能实现全周期管理<sup>[23]</sup>，进而推动物理世界高效有序发展<sup>[14]</sup>。在数字乡村建设过程中，数字孪生将乡村拟作一个动态发展的有机体，通过多维数据的集成共享实现可视化管理，构建智慧建设的闭环链条，重塑乡村发展面貌。以上系统性数字化的做法与习近平总书记所强调的树立“全周期管理”治理意识相契合。

数字孪生的应用可以帮助各利益相关者更好理解和处理发展中的挑战与机遇，克服复杂性和不确定性<sup>[16]</sup>，加深各领域各主体内外部的信息共享和交流合作，重塑和谐稳定、友好奋进的乡村面貌，使乡村发展状态与前景能达到各方期望，这与数字乡村的建设目的是契合的。在数字孪生的技术驱动下，一方面通过实现乡村的土地、基建等资源的可视化管理，在有限的资源条件下实现最佳配置，这有助于多领域协同推进乡村数字化，提高乡村的发展效益和可持续性，进一步促进乡村共富。如浙江德清五四村，首创打造“数字乡村一张图”，通过精准映射乡村“人地物事”关键因子，推动乡村智治新变革，以提升乡村幸福感；另一方面，数字孪生能够强化“图钉效应”，将资源集中于乡村的文化、产业和风景等特色优势，为乡

村提供个性化的品牌建设机会。这不仅为乡村吸引投资、发展经济等创造机会，也为农民增收致富拓宽渠道<sup>[24]</sup>，还有利于改善乡村无序扩张和“千村一面”的现状，进而为乡村提供多样化的发展路径和可持续的发展模式。

据此，本文提出如下假设：

**H2：数字孪生对数字乡村建设与乡村共同富裕的关系起到正向调节作用。**

更进一步地，数字孪生推动下的信息可视化管理，能突破时空边界实现资源优化配置<sup>[25]</sup>，助力乡村各领域放大数字化的价值创造效应，加快实现乡村共富。具体表现在：乡村数字基础方面，数字孪生有助于治理者综合考虑乡村的“人地物事”等因素，制定有效的规划方案，避免出现过度投资或投资不足的问题<sup>[23]</sup>；乡村经济数字化方面，数字孪生的数据分析和预测功能不仅能从宏观上帮助乡村经济提质增效，加快数字红利的价值转化，而且在微观上能降低经济主体的生产经营风险，减少资源浪费和实现敏捷供给，避免出现生产过剩和供给不足的问题；乡村治理数字化方面，通过数据信息的可视化来展现乡村“人地物事”等关键要素，帮助乡村治理者更精准地掌握乡村发展态势和资源供需情况，加强对治理问题的感知能力和科学决策能力，降低治理成本，在可持续发展的基础上实现经济、社会和生态效益的最大化。乡村生活数字化方面，数字孪生对基础设施、经济以及治理的影响最终会辐射到乡村生活领域，表现在，一能提供智慧基础设施，创造智慧化、便捷化的生活环境；二能创造丰富就业机会，推动乡村经济的多元化发展；三能打造高品质的“未来乡村”治理体系，增强安全感和互动感。据此，本文提出如下假设：

**H3：数字孪生对乡村数字基础、乡村经济数字化、乡村治理数字化、乡村生活数字化等四个维度与乡村共同富裕的关系中均起到正向调节作用。**

本研究的模型如图1所示。

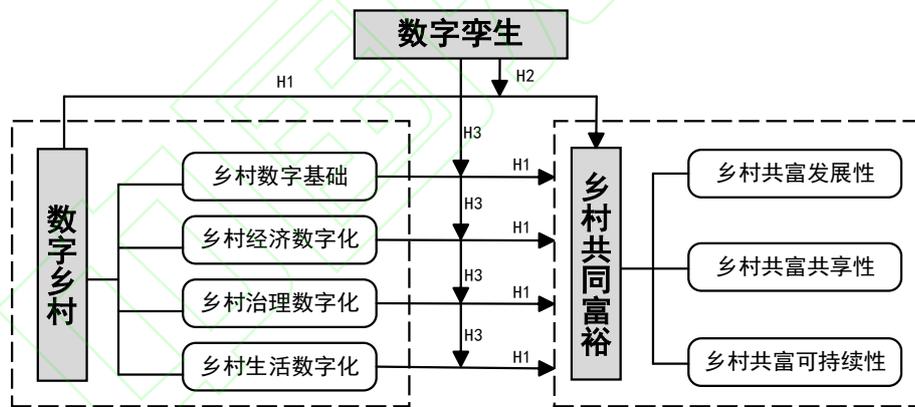


图1 研究模型  
FIG. 1 Research model

## 1.2 研究方法

### 1.2.1 数据说明

本文基于数据的可得性和可比性，选取2014-2021年全国30个省份（不包含西藏、港澳台）为研究对象，所有数据取自国家统计局、自然资源部和国家专利局网站、《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》等。同时，考虑各指标量纲的不同，本文的指标体系均将原始数据标准化，通过熵值法对各指标进行客观赋权后测算所需值。相比于主观赋权法，熵值法这一客观赋权法，能够有效避免主观偏差，提高研究可信度。

### 1.2.2 变量定义

#### (1) 数字乡村建设

数字乡村是通过乡村经济社会各领域的数字化融合与改造而内生的乡村发展新形态。对数字乡村建设的考察应多维度多指标进行评价,以保障测度的全面性和合意性,本文以《数字乡村发展战略纲要》为行动指南,参考《县域数字乡村指数报告》和朱红根等<sup>[3]</sup>的研究成果,从乡村数字基础、乡村经济数字化、乡村治理数字化、乡村生活数字化四个维度构建评价体系,见表1。第一,乡村数字基础是数字乡村建设的重要支撑,通过网络基础设施建设和数字技术融合程度这两个核心要件来衡量,一定程度上可以表征信息技术的创新驱动水平;第二,乡村经济数字化是数字乡村建设的重中之重,通过产业数字化和数字智慧农业来度量,其发展可以展现出乡村经济社会的未来前景;第三,乡村治理数字化是数字乡村建设的动力保障,通过政务数字化和数字化舆情管理水平来体现治理单元的数字化改造水平;第四,乡村生活数字化是数字乡村建设的必要成效,通过数字产品与服务消费水平和数字惠民服务来度量,可以表征乡村在生活服务上的数字化应用水平。

表1 数字乡村建设评价体系

Table 1 Evaluation system of digital villages construction

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标/单位
数字乡村建设	乡村数字基础	网络基础设施建设	每万人互联网宽带接入端口数 /万
			每万人域名数 /万
		数字技术融合程度	移动基站覆盖密度/万个 /km <sup>2</sup>
			IPv4地址数 /万
	乡村经济数字化	产业数字化	互联网可及性: 互联网普及率 /%
			固定设备可及性: 每百户计算机拥有量 /台
		数字智慧农业	移动设备可及性: 每百户移动电话拥有量 /部
			淘宝村数量比重 /%
	乡村治理数字化	政务数字化	金融业数字化程度
			电子商务交易活动企业比重 /%
		数字化舆情管理水平	农业数字化规模 <sup>[5,26]</sup> /%
			国家现代农业产业园数量 /个
乡村生活数字化	数字产品与服务消费水平	农业气象观测业务——农业气象站 /个	
		网上政务服务能力指数	
	数字惠民服务	网络政务微博竞争力指数	
		政务微博开通数 /个	

#### (2) 乡村共同富裕

为实现乡村共同富裕,习近平总书记强调要把握好乡村资产、生态、基建、公共服务体系等方面的建设。从理论上来看,乡村共同富裕亦是一个多层次、多要素、多指标的系统性概念,相比于现有研究中的单一指标法,综合量表测度更具有科学性和合理性。此外,基于乡村共同富裕这一多维概念,在指标选取上,不仅要体现农业农村现代化发展的指引性,也要展现满足人民对美好生活向往的可行性。因此构建乡村共同富裕指标体系应以科学理解其理论含义为基础:过程导向上,乡村共同富裕要兼顾“做大蛋糕”和“分好蛋糕”,即关注乡村物质和精神财富的发展性同时,还要探究基础设施和科教文卫等服务的共享性水平<sup>[24]</sup>;目标导向上,乡村共同富裕是动态发展的,不仅要考察共富成效,还要重视未来发展的可持续性。因此,本文借鉴陈丽君等<sup>[27]</sup>的研究,围绕乡村共富的发展性、共享性和可持续性三大基本点构建乡村共同富裕指标体系,见表2。

表2 乡村共同富裕评价体系

Table 2 Evaluation system of rural common prosperity

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标/单位
乡村共同富裕	发展性	货币资本发展性	农村人均可支配收入 /万元
		文化生活发展性	农村人均消费支出 /万元
	共享性	基础设施共享性	农村电视节目覆盖率 /%
		科教文卫共享性	生活污水处理率 /%
	可持续性	基础保障可持续性	每千人拥有卫生人员数 /人
		财政支持可持续性	农村平均受教育年限 /年
生态治理可持续性	农村最低保障人数比重 /%	人均财政预算收入 /万元	
			农村绿地比率 /%

### (3) 调节变量

数字孪生。目前关于数字孪生的定量测度罕有，因此有效衡量数字孪生是本研究需要突破的重难点之一。为提高测度普适性和科学性，本文围绕数字孪生共性技术与核心技术两个维度构建指标体系。原因在于，一是根据聂蓉梅等<sup>[28]</sup>的观点，在信息可视化的技术情境下，数字孪生框架涵盖共性基础与专业交互两方面核心内容；二是数字孪生作为乡村发展的前沿应用，其相关技术水平可以展现出数字孪生的发展特征与优化路径。因此，通过新一代信息网络共性技术<sup>[28]</sup>和地信测绘、VR及AR核心技术构建起综合评价体系，以有效衡量数字孪生，见表3。

表3 数字孪生评价体系  
Table 3 Evaluation system of digital twin

一级指标	二级指标	三级指标	指标解释/单位
数字孪生	数字孪生共性技术	ICT建设投资	ICT产业投资占全行业投资比重 /%
		地信测绘技术	甲级测绘资质企业数比重 /% 卫星遥感总体覆盖率 /%
	数字孪生核心技术	AR/VR专利信息	VR/AR专利数占全年专利数比重 /%

### (4) 控制变量

为有效观测数字乡村建设的共富效应，还需要控制影响乡村共富的其他因素。本文借鉴林嵩等<sup>[29]</sup>、张丽君等<sup>[30]</sup>研究成果，共选取4个控制变量：(1) 农业机械化程度 (*Agri*)，用农业机械总动力与农作物播种面积之比进行衡量；(2) 经济发展水平 (*Eco*)，用地区生产总值并取对数进行衡量；(3) 对外开放水平 (*Open*)，用货物进出口总额与地区生产总值之比进行衡量；(4) 社会消费水平 (*Consu*)，用社会消费品零售总额与地区生产总值之比进行衡量。

#### 1.2.3 模型构建

为检验H1，本文设定如下基准回归模型：

$$RCW_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Dig_{i,t} + \alpha_2 Controls_{i,t} + \mu_i + \vartheta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$RCW_{i,t} = \alpha_3 + \alpha_4 Dig\_B_{i,t} + \alpha_5 Dig\_E_{i,t} + \alpha_6 Dig\_G_{i,t} + \alpha_7 Dig\_L_{i,t} + \alpha_8 Controls_{i,t} + \mu_i + \vartheta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

上式中， $RCW_{i,t}$ 表示乡村共同富裕； $Dig_{i,t}$ 表示数字乡村建设， $Dig\_B_{i,t}$ 、 $Dig\_E_{i,t}$ 、 $Dig\_G_{i,t}$ 和 $Dig\_L_{i,t}$ 分别表示乡村数字基础、乡村经济数字化、乡村治理数字化和乡村生活数字化； $Controls_{i,t}$ 表示控制变量， $\mu_i$ 、 $\vartheta_t$ 分别表示个体和时间固定效应； $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机扰动项。

为检验H2、3，本文构建如下调节效应检验模型：

$$RCW_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{i,t} + \beta_2 Dig_{i,t} * DT_{i,t} + \beta_3 DT_{i,t} + \beta_4 Controls_{i,t} + \mu_i + \vartheta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$RCW_{i,t} = \beta_5 + \beta_6 Dig\_B_{i,t} + \beta_7 Dig\_E_{i,t} + \beta_8 Dig\_G_{i,t} + \beta_9 Dig\_L_{i,t} + \beta_{10} Dig\_B_{i,t} * DT_{i,t} + \beta_{11} Dig\_E_{i,t} * DT_{i,t} + \beta_{12} Dig\_G_{i,t} * DT_{i,t} + \beta_{13} Dig\_L_{i,t} * DT_{i,t} + \beta_{14} DT_{i,t} + \beta_{15} Controls_{i,t} + \mu_i + \vartheta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

上式中， $DT_{i,t}$ 表示数字孪生，系数 $\beta_2$ 、 $\beta_{10}$ 、 $\beta_{11}$ 、 $\beta_{12}$ 、 $\beta_{13}$ 为调节效应的核心系数，衡量数字孪生的调节作用。

## 2 实证分析

### 2.1 假设检验

#### (1) 主效应检验

首先, 检验数字乡村建设与乡村共同富裕的关系 (H1), 结果见表 4。模型 1、2 表明, 数字乡村建设正向影响乡村共同富裕 ( $\beta=0.258, p<0.01$ ), 主要通过乡村数字基础、乡村经济数字化、乡村治理数字化和乡村生活数字化, H1 成立。这表明通过乡村与数字技术的有效融合, 能够有效优化乡村发展环境和放大乡村治理效力, 为乡村经济发展注入数字化动力, 推动乡村现代化进程, 带动数字技术普及, 为乡村居民致富指引可行方向, 进而推动实现乡村的共同富裕。值得注意的是, 模型 2 的结果提示了乡村领域的数字化应用的成熟度和价值转化会有所差异, 对乡村共同富裕的影响也会有所不同, 因此应立足需求而推进数字乡村建设。

#### (2) 调节效应检验

为了研究数字孪生对数字乡村建设驱动乡村共同富裕的调节作用, 本文在模型 1、2 的基础上, 增加了交互项, 以考察数字孪生的调节作用。表 4 的模型 4、6 表明, 数字孪生在数字乡村驱动乡村共富起着重要的调节作用 ( $\beta=0.111, p<0.01$ ), 主要通过乡村数字基础、乡村经济数字化和乡村治理数字化, H2 成立, H3 部分成立。原因在于, 一是数字孪生技术的运用, 有助于应用场景的全生命周期管理, 推动乡村数字化建设效益长效化, 实现更高水平的乡村共富, 这也是数字孪生日益受到重视关键所在; 二是数字孪生的运用和普及有待加强, 现有应用更多是智慧交通、智慧农业、智慧政府等, 与乡村生活领域尚未形成有效融合, 对其影响也相对有限。但不可否认, 数字孪生的影响是积极和可预见的, 能够有助于乡村实现跨越式发展<sup>[16]</sup>, 这也为乡村制定发展策略提供了可行的思路。

表4 假设检验结果  
Table4 Hypothesis testing results

变量	RCW					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
解释变量:						
<i>Dig</i>	0.258*** (4.32)		0.260*** (4.37)	0.178*** (3.55)		
<i>Dig_B</i>		0.467*** (2.77)			0.441*** (2.60)	0.302* (1.86)
<i>Dig_E</i>		0.196** (2.39)			0.199** (2.42)	0.079 (0.98)
<i>Dig_G</i>		1.610** (2.40)			1.551** (2.31)	1.677*** (2.68)
<i>Dig_L</i>		0.327** (2.47)			0.343** (2.58)	0.256** (2.00)
调节变量:						
<i>DT</i>			0.046 (1.43)	0.009 (1.37)	0.039 (1.22)	0.044 (1.45)
交互项:						
<i>Dig*DT</i>				0.111*** (4.73)		
<i>Dig_B*DT</i>						0.797* (1.71)
<i>Dig_E*DT</i>						1.233* (1.71)
<i>Dig_G*DT</i>						5.129** (2.01)
<i>Dig_L*DT</i>						-0.772 (-1.43)
控制变量:						
<i>Agri</i>	0.040* (2.31)	0.044** (2.52)	0.036** (2.07)	0.022 (1.28)	0.041** (2.32)	0.031* (1.88)

<i>Eco</i>	0.056*** (2.99)	0.052*** (2.76)	0.059*** (3.14)	0.073*** (3.99)	0.056*** (2.90)	0.058*** (3.16)
<i>Open</i>	0.025 (0.79)	0.022 (0.64)	0.026 (0.83)	0.070** (2.21)	0.023 (0.67)	0.054 (1.64)
<i>Consu</i>	0.028 (0.70)	0.017 (0.41)	0.025 (0.63)	0.070* (1.80)	0.016 (0.40)	0.070* (1.80)
<i>_cons</i>	-0.423** (2.36)	-0.420** (-2.32)	-0.455** (-2.53)	-0.545*** (-3.09)	-0.451** (-2.47)	-0.408** (-2.29)
<i>N</i>	240	240	240	240	240	240
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制

注：\*\*\*、\*\*、\*分别表示显著性水平1%、5%、10%。（下同）

## 2.2 稳健性检验

为了确保实证的可信度，本文采取多种方式进行稳健性检验。第一，由于主要变量均属于双侧首尾变量，得分位于0-1之间，故参考张广胜等<sup>[31]</sup>的做法，使用Tobit模型进行检验；第二，参考温涛等<sup>[32]</sup>采用改变控制变量的方法，引入可能影响乡村共同富裕的变量——乡村人均固定资产投资额（*Inv*），继续采用Tobit模型来验证实证结果；第三，参考张丽君等<sup>[30]</sup>的做法，通过更换评价指标来重新验证结果的稳定性，一是将数字乡村指标体系中的“平均每万人拥有的金融机构服务网点数”用“数字金融覆盖广度”代替，二是将乡村共同富裕指标体系中的“农村电视节目覆盖率”用“农村广播节目覆盖率”代替。以上结果均与前文实证结果一致，说明本文的结论是稳健的（限于篇幅，留存备索）。

## 2.3 异质性分析

为考虑数字乡村建设的乡村共富效应可能存在区域属性异质性，本文借鉴李光勤等<sup>[19]</sup>的做法，根据人均GDP均值将样本分为高/低人均GDP省份，结果如表5所示。模型1、5表明数字乡村建设依然显著驱动乡村共富，且对低人均省份的驱动作用更强：一是因为高人均省份拥有相对充分的资源与政策倾斜，乡村发展活力大阻力小，早已从乡村建设中获益，故所获取的边际收益较小；二是因为低人均省份乡村长期处于发展基础薄弱、改革相对滞后以及组织功能弱化的环境，发展需求迫切，而数字化正好带来了巨大发展机遇<sup>[12]</sup>。模型2、6显示，数字孪生在高人均省份起到正向调节，在低人均省份却起到负向调节，不同经济发展水平区域的调节效应与基准回归存在一定的差异，原因在于各地区乡村发展禀赋并不平衡，具有不同的自然资源特征和经济发展条件<sup>[33]</sup>，数字孪生作为前沿技术所能发挥的推动作用就会具有区域异质性。

更进一步地，为探究数字孪生的影响是否存在阶段异质性，按照技术成熟程度将数字孪生划分为数字孪生共性技术和专用技术（分别表征初级阶段和中高级阶段）。模型3、4表明对于高人均省份，数字孪生的两阶段均能起到正向调节，但模型7、8显示在低人均省份，专用技术起到负向调节，仅有共性技术能起到正向调节。以上结果揭示了不同程度的数字孪生在数字乡村建设驱动乡村共富过程中具有明显的阶段异质性，究其原因是因为低人均省份先后天的数字要素基础较差，数字乡村的深入建设会面临更多的发展壁垒，这一过程中对数字孪生等前沿技术适应能力较差，从而影响数字赋能效果，导致其运用不仅不能够巩固数字化建设成果，而且可能会进一步加剧“数字鸿沟”进而抑制乡村发展。因此在制定数字乡村发展战略时要遵循因地制宜、因时制宜的原则，注重区域发展程度的适应性和差异性<sup>[8]</sup>。

表5 异质性分析

Table 5 heterogeneity analysis

变量	高人均 GDP 省份				低人均 GDP 省份			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Dig</i>	0.164*	0.062	0.032	0.010	0.591***	0.589***	0.519***	0.531***

	(1.70)	(0.73)	(0.29)	(0.11)	(6.30)	(6.40)	(5.40)	(5.92)
<i>DT</i>		-0.035 (-0.84)				0.008 (-0.40)		
<i>DT_generic</i>			-0.011 (-1.42)				0.004** (2.14)	
<i>DT_special</i>				-0.149 (-1.50)				-0.006 (-0.26)
交互项: <i>Dig*DT</i>		0.690*** (5.06)				-0.454** (-2.54)		
<i>Dig*DT_generic</i>			0.038** (2.27)				0.026** (1.99)	
<i>Dig*DT_special</i>				1.062*** (5.53)				-0.846*** (-4.11)
<i>_cons</i>	0.702 (1.59)	0.272 (0.68)	0.535 (1.21)	0.020 (0.05)	-0.041 (-3.18)	0.090 (1.31)	0.100 (1.44)	0.109 (1.64)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制

注: ①*DT\_generic* 表示数字孪生共性技术, *DT\_special* 表示数字孪生专用技术。

②高人均 GDP 省份: 北京、上海、天津、江苏、浙江、福建、广东、内蒙古、山东、湖北、重庆; 其余为低人均 GDP 省份。

#### 2.4 进一步分析: 门槛效应

为准确检验数字乡村建设对乡村共富非线性作用的分界点, 本文借鉴赵涛等<sup>[34]</sup>的做法, 选用数字乡村建设以及数字孪生作为门槛变量, 运用自荐法确定门槛数, 结果表明数字乡村具有单门槛效应, 门槛值为0.1453, 数字孪生具有双门槛效应, 门槛值分别为0.1998、0.4506。

表6 门槛效应检验结果  
Table6 Threshold effect test results

门槛变量	模型	F 值	临界值		
			1%	5%	10%
<i>Dig</i>	单门槛	36.88***	30.647	22.088	18.363
	双门槛	13.60	30.022	19.334	15.798
	三门槛	10.30	21.624	17.386	15.496
<i>DT</i>	单门槛	25.47**	32.460	23.358	20.223
	双门槛	26.70***	23.623	19.452	16.131
	三门槛	6.70	56.408	36.027	28.032

关于数字乡村建设: 当数字乡村建设水平逐渐增强时, 对乡村共同富裕的促进作用也会进一步增强。原因在于, 一是数字乡村建设能改善乡村长期的劣势发展处境, 提高生产效率、推动信息交流和有效管理等, 因此当数字乡村建设指数低于门槛值时, 虽然其推动作用较弱, 但仍能促进乡村共富。二是随着数字化的纵深建设, 其影响逐渐辐射到服务、治理、经济等诸多领域, 帮助乡村开发新产业、吸引新投资、创造新就业等, 带来社会发展的飞跃, 从而进一步促进乡村共同富裕。

关于数字孪生: 数字乡村建设对乡村共富的动态作用不仅受到自身水平的影响, 还存在着数字孪生的调节影响。当数字孪生处于初级阶段 ( $DT \leq 0.1998$ ), 这也是多数样本所处的阶段, 数字孪生通过可视化管理, 推动乡村产业拓展、农民增收以及治理优化, 对乡村共富产生积极作用; 但当数字孪生进一步发展 ( $0.1998 < DT \leq 0.4506$ ), 即随着数字孪生规模的扩张, 可能会出现数字技术与乡村建设失衡发展的问题, 受到“木桶效应”的支配, 表现为数

字孪生水平上升，其积极作用反而会缩小；待跨越第二门槛值（ $DT > 0.4506$ ），发展失衡问题受到重视并改善，在“图钉效应”影响下，数字孪生得到更切实的应用和发展，实现更精确和全面的数据共享、模拟预测和决策优化，与数字乡村形成友好互动，促进数字建设价值最大化，从而推动创建美好家园，实现乡村共富，这也是发展数字孪生所努力的方向。

表7 面板门槛回归结果

Table 7 Threshold regression results

变量名称	RCW	
$Dig (Dig \leq 0.1453)$	0.791*** (10.95)	
$Dig (Dig > 0.1453)$	0.919*** (23.55)	
$Dig (DT \leq 0.1998)$		0.821*** (13.15)
$Dig (0.1998 < DT \leq 0.4506)$		0.720*** (20.92)
$Dig (DT > 0.4506)$		0.826*** (36.81)
控制变量	控制	控制
$N$	240	240

### 3 主要研究结论及政策启示

#### 3.1 研究结论与贡献

数字化已成为实现中国式现代化的关键引擎。本文以2014-2021年全国省域数据为样本，研究了数字乡村建设对乡村共同富裕的影响，并基于信息可视化理论，创新性地探究了数字孪生在两者关系中的调节作用，相关研究结论如下：

**(1) 数字乡村建设通过多维度系统推进乡村共同富裕的发展。**本文立足于数字乡村建设的系统性特征，研究发现乡村在数字基础、经济数字化、治理数字化和生活数字化等不同维度的建设均有助于推进乡村共富进程。不同于已有研究将数字乡村视为整体结果，本文基于乡村数字化应用场景视角，通过对不同维度数字乡村建设与乡村共同富裕关系的检验，有助于清晰地展现在推进乡村共同富裕过程中数字乡村建设的重点工作内容，进一步丰富了区域创新治理的相关研究。

**(2) 数字孪生的嵌入能够更好地发挥数字乡村建设对乡村共同富裕的积极影响，起到“放大器”的作用。**本文以信息可视化理论为支撑，理论分析和实证验证了数字孪生的调节作用，结果表明数字孪生强化了乡村数字基础、乡村经济数字化和乡村治理数字化的共富效应。具体而言，伴随着数字孪生应用越广嵌入越深，乡村对数字技术的整合和利用能力越强，能够降低试错成本并扩大数字乡村建设的价值创造，进而推动乡村共富的实现。区别于已有文献从AI农业、治理孪生体视角定性剖析数字孪生在乡村治理领域的场景赋能，本文创新性地基于信息可视化理论剖析数字孪生在数字乡村建设驱动共富发展的作用机制，并从技术维度进行量化研究，不仅突破了已有研究的理论视角，而且填补了数字孪生定量测度的研究空白，为数字孪生更深入研究提供思路参考。

**(3) 数字孪生在影响数字乡村的共富效应过程中需要考虑与地区发展水平和技术应用阶段等情境的适配性问题。**从异质性分析结果看，数字乡村建设对低人均GDP省份乡村共富的驱动作用更强，而数字孪生的调节作用在高人均GDP省份表现更优，数字孪生的两阶段对高人均GDP省份均起到正向调节，而对低人均GDP省份，仅有数字孪生共性技术起到正向调节；从门槛效应结果看，数字乡村建设的共富效应存在动态性，受到数字乡村建设的单门槛

和数字孪生的双门槛影响。本文从多种角度探讨数字乡村建设对乡村共同富裕的实践特征,上述结论有助于各区域主体从实际出发确定数字乡村建设策略实施的着力点和落脚点,为政府精准施策以实现共同富裕发展目标和推动区域协调发展提供有益参考。

### 3.2 政策启示

为扎实推进乡村共同富裕,必须坚持数字乡村建设方案的系统性、前沿性和差异性的制定要求:

**(1) 扩大数字要素供给面, 搭建良好数字乡村生态系统以推动乡村共富。**明确经济、治理、民生等重点领域的数字化建设内容,形成有阶段性的数字乡村建设方案,提供系统性指引。一方面政府可加大资金支持,发展数字基础建设,推动5G网络广度和深度覆盖,塑造良好数字氛围;另一方面,政府可出台优惠政策,如设立人才补贴、制定倾斜性财税政策,为数字乡村建设引进和吸纳多元主体,帮扶乡村数字经济基础力量发展和原有产业的数字化转型;此外,政府可打造统一的乡村治理数字平台,规范数据的整合和共享,解决数据孤岛问题,成为乡村共富的关键保障。

**(2) 重视前沿数字技术赋能, 利用数字孪生放大数字乡村的价值创造, 加快乡村共富步伐。**第一,政府可统筹考虑乡村发展需要,对乡村数字基建进行适度超前的部署,为乡村搭建有效的数字孪生底层架构;第二,政府可举办数字孪生论坛和展览传递积极信号,利用专项资金政策鼓励发展数字孪生,促进数字孪生成果积累以提升乡村数字化核心能力,加快实现乡村共富。

**(3) 把握区域发展的差异性, 因时、因地制宜推进数字乡村建设, 正确发挥数字乡村建设的共富效应。**高人均GDP地区争创优先,积极研发前沿数字技术,并注重其在乡村发展的有效应用,发挥先富地区的带头作用;低人均GDP地区弥补短板,注重乡村数字基础建设,以数字化应用盘活乡村资源,如“互联网+农业”等,同时增强与经济发达省份的交流与合作,取长补短。

### 参考文献:

- [1] 李宝值,黄河啸,章伟江,等.促进广大农民共同富裕的数字乡村建设路径研究[J].农业经济,2023(1): 79-81.  
LI Baozhi, HUANG Hexiao, ZHANG Weijiang, et al. Research on the path of digital rural construction for promoting the common prosperity of farmers[J]. Agricultural Economy, 2023 (1):79-81.
- [2] 李振东,陈劲,王伟楠.国家数字化发展战略路径、理论框架与逻辑探析[J].科研管理,2023,44(7):1-10.  
LI Zhendong, CHEN Jin, WANG Weinan. Research on the strategic path, theoretical framework and logic of China's digital development. Science Research Management, 2023, 44(7):1-10.
- [3] 朱红根,陈晖.中国数字乡村发展的水平测度、时空演变及推进路径[J].农业经济问题,2023(3):21-33.  
ZHU Honggen, CHEN Hun. Measurement, spatial-temporal evolution and promotion path of digital village development in China[J]. Issues in Agricultural Economy, 2023(3): 21-33.
- [4] 张鸿,杜凯文,靳兵艳.乡村振兴战略下数字乡村发展就绪度评价研究[J].西安财经大学学报,2020, 33(1):51-60.  
ZHANG Hong, DU Kaiwen, JIN Bingyan. Research on the evaluation of digital rural development readiness under rural revitalization strategy[J]. Journal of Xi'an University of Finance and Economics, 2023,33(1): 51-60.
- [5] 慕娟,马立平.中国农业农村数字经济发展指数测度与区域差异[J].华南农业大学学报(社会科学版), 2021,20(4):90-98.  
MU Juan, MA Liping. Measurement of China's agricultural and rural digital economy development index and regional characteristics[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2021, 20(4): 90-98.

- [6] 王亚华,李星光.数字技术赋能乡村治理的制度分析与理论启示[J].中国农村经济, 2022(8): 132-144.  
WANG Yahua, LI Xingguang. Institutional analysis and theoretical enlightenment for the impact of digital technology on rural governance[J]. China Rural Economy, 2022(8): 132-144.
- [7] 赵佳佳,魏娟,刘天军.数字乡村发展对农民创业的影响及机制研究[J].中国农村经济,2023(5): 61-80.  
ZHAO Jiajia, WEI Juan, LIU Tianjun. The impacts of digital village development on farmer entrepreneurship and their mechanisms[J]. China Rural Economy, 2023(5): 61-80.
- [8] 沈费伟.数字乡村的内生发展模式:实践逻辑、运作机理与优化策略[J].电子政务,2021(10):57-67.  
SHEN Feiwei. Endogenous development model of digital rural areas: Practice logic, operation mechanism, and optimization strategies [J]. E-Governance, 2021(10): 57-67.
- [9] 曾亿武,宋逸香,林夏珍,等.中国数字乡村建设若干问题刍议[J].中国农村经济,2021(4):21-35.  
ZENG Yiwu, SONG Yixiang, LIN Xiaozhen, et al. Some humble opinions on China's digital village construction[J]. China Rural Economy, 2021(4): 21-35.
- [10] 殷浩栋,霍鹏,汪三贵.农业农村数字化转型:现实表征、影响机理与推进策略[J].改革,2020(12): 48-56.  
YING Haodong, HUO Peng, WANG Sangui. Agricultural and rural digital transformation: Realistic representation, impact mechanism and promotion strategy[J]. Reform, 2020(12): 48-56.
- [11] 尹志超,文小梅,栗传政.普惠金融、收入差距与共同富裕[J].数量经济技术经济研究,2023,40(1): 109-127.  
YIN Zhichao, WEN Xiaomei, LI Chuangzheng. Financial inclusion, income gap, and common prosperity[J]. Quantity & Technical Economy Research, 2023, 40(1): 109-127.
- [12] 林海,赵路森,胡雅淇.数字乡村建设是否能够推动革命老区共同富裕[J].中国农村经济,2023,(5): 81-102.  
LIN Hai, ZHAO Luben, HU Yaqi. Does the construction of digital villages promote Common prosperity in old revolutionary areas?[J]. China Rural Economy, 2023, (5): 81-102.
- [13] 陶飞,刘蔚然,刘检华,等.数字孪生及其应用探索[J].计算机集成制造系统,2018,24(1):1-18.  
TAO Fei, LIU Weiran, LIU Jianhua, et al. Digital twin and its potential application exploration[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2018, 24(1): 1-18.
- [14] TAO Fei, ZHANG He, LIU Ang, et al. Digital twin in industry: State-of-the-art[J]. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2019, 15(4): 2405-2415.
- [15] JONES D, SNIDER C, NASSEHI A, et al. Characterising the digital twin: A systematic literature review[J]. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 2020, 29: 36-52.
- [16] 朱庆,张利国,丁雨淋,等.从实景三维建模到数字孪生建模[J].测绘学报,2022,51(6):1040-1049.  
ZHU Qing, ZHANG Liguang, DING Yulin, et al. From real 3D modeling to digital twin modeling[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2022, 51(6): 1040-1049.
- [17] 张辉,曾雄,梁正. 探微“元宇宙”:概念内涵、形态发展与演变机理[J]. 科学学研究, 2023, 41(5): 769-776.  
ZHANG Hui, ZENG Xiong, LIANG Zheng. Exploring the “Metaverse”: Conceptual connotation, from development and evolution mechanism[J]. Studies in Science of Science, 2023, 41(5): 769-776.
- [18] 申云,李京蓉.我国农村居民生活富裕评价指标体系研究:基于全面建成小康社会的视角[J].调研世界,2020,(1):42-50.  
SHEN Yun, LI Jingrong. Research on evaluation index system of affluent rural residents' livelihood in China: Perspective of building a comprehensively well-off society [J]. Research of Surveying and Mapping, 2020, (1): 42-50.
- [19] 李光勤,金玉萍.数字经济开放的环境效应研究:基于 ICT 的进出口数据[J].科研管理,2023, 44(12):31-41.  
LI Guangqin, JIN Yuping. A study on the environmental effect in the opening of digital economy based on the ICT import and export data[J]. Science Research Management, 2023, 44(12), 31-41
- [20] 杨大鹏.数字赋能乡村振兴实现共同富裕的实践路径和对策[J].中国软科学,2022(S1):71-75.  
YANG Dapeng. Practical paths and strategies for realizing common prosperity through digital empowerment

- of rural revitalization [J]. *China Soft Science*, 2022(S1): 71-75.
- [21] 夏明,周文泳,谢智敏.城市数字经济高质量发展协同路径研究:基于技术经济范式的定性比较分析[J].*科研管理*,2023,44(3):65-74.  
XIA Ming, ZHOU Wenyong, XIE Zhimin. Synergy path of the high-quality development of urban digital economy: A qualitative comparative analysis based on the techno-economic paradigm[J]. *Research Management*, 2023, 44(3): 65-74.
- [22] MUNZNER T. *Visualization analysis and design*[M]. Boca Raton: CRC Press, 2014.
- [23] TAO Fei, QI Qinglin. Make more digital twins[J]. *Nature*, 2019, 573(7775): 490-491.
- [24] 宁吉喆.中国式现代化的方向路径和重点任务[J].*管理世界*,2023,39(3):1-19.  
NING Jizhe. The direction, route and key tasks of a Chinese path to modernization[J]. *Journal of Management World*, 2023, 39(3):1-19.
- [25] 尹西明,陈劲,林镇阳,等.数字基础设施赋能区域创新发展的过程机制研究:基于城市数据湖的案例研究[J].*科学学与科学技术管理*, 2022, 43(9): 108-124.  
YIN Ximing, CHEN Jin, LIN Zhenyang, et al. The process mechanism of digital infrastructure empowering regional innovation development: Research based on the case of city data lake[J]. *Science of Science and Management of S.& T.* 2022, 43(9): 108-124.
- [26] 苏屹,支鹏飞,郭秀芳.区域数字经济规模测算及其对区域创新的影响[J].*科研管理*,2023,44(9):29-38.  
SU Yi, ZHI Pengfei, GUO Xiufang. Measurement of the scale of regional digital economy and its impact on regional innovation[J]. *Science Research Management*, 2023, 44(9): 29-38.
- [27] 陈丽君,郁建兴,徐钦娜.共同富裕指数模型的构建[J].*治理研究*,2021,37(4):5-16+2.  
CHEN Lijun, YU Jianxing, XU Yina. Construction of the common prosperity index model [J]. *Governance Research*, 2021, 37(4): 5-16+2.
- [28] 聂蓉梅,周潇雅,肖进,等.数字孪生技术综述分析与展望[J].*宇航总体技术*,2022,6(1):1-6.  
NIE Rongmei, ZHOU Xiaoya, XIAO Jin, et al. Analysis and perspective on digital twin technology[J]. *Astronautical Systems Engineering Technology*, 2022, 6(1): 1-6.
- [29] 林嵩,谷承应,斯晓夫,等.县域创业活动、农民增收与共同富裕:基于中国县级数据的实证研究[J].*经济研究*,2023,58(3):40-58.  
LIN Song, GU Chengying, SI Xiaofu, et al. County-level entrepreneurship, farmers' income, and common prosperity: An empirical study based on China's county-level data[J]. *Economic Research*, 2023, 58(3): 40-58.
- [30] 张丽君,梁怡萱,巩蓉蓉.数字经济对城乡收入差距的动态影响研究:来自中国 31 个省(区、市)的证据[J].*经济问题探索*,2023(3):18-40.  
ZHANG Lijun, LIANG Yixuan, GONG Rongrong. Research on the dynamic influence of digital economy on urban-rural income gap: Evidence from 31 provinces(municipalities and autonomous regions) [J]. *Exploration of Economic Issues*, 2023(3): 18-40.
- [31] 张广胜,王若男.数字经济发展何以赋能农民工高质量就业[J].*中国农村经济*,2023(1):58-76.  
ZHANG Guangsheng, WANG Ruonan. How can development of digital economy enable high-quality employment of migrant workers? [J]. *China Rural Economy*, 2023(1): 58-76.
- [32] 温涛,王佐滕.农村金融多元化促进农民增收吗?:基于农民创业的中介视角[J].*农村经济*, 2021(1): 94-103.  
WEN Tao, WANG Zuoteng. Does financial diversification in rural areas promote farmers' income? An intermediate perspective based on farmer entrepreneurship [J]. *Rural Economy*, 2021(1): 94-103.
- [33] 李苏,郭远通,陈莉菲.空间视角下数字乡村建设对农民农村共同富裕的影响研究[J].*农业现代化研究*,2023,44(5): 1-13.  
LI Su, GUO Yuantong, CHEN Lifei. Research on the impact of digital rural construction on rural common

prosperity from the perspective of space[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(5): 1-13.

[34] 赵涛,张智,梁上坤.数字经济、创业活跃度与高质量发展:来自中国城市的经验证据[J].管理世界, 2020,36(10):65-76.

ZHAO Tao, ZHANG Zhi, LIANG Shangkun. Digital economy, entrepreneurship, and high-quality economic development: Empirical evidence from urban China[J]. Journal of Management World, 2020, 36(10): 65-76.

## digital villages and rural common prosperity: the moderating effect of digital twin

Tang Linjia<sup>1</sup>, Zhang Jiewen<sup>2</sup>, Jiang Ziyan<sup>2,3</sup>

(1. China Institute For Small & Medium Enterprises, ZJUT, Hangzhou 310023, Zhejiang, China;

2. School of Management, ZJUT, Hangzhou 310023, Zhejiang, China

3. School of Management, ZJSRU, Hangzhou 310028, Zhejiang, China)

**Abstract:** Digital village construction and rural common prosperity are the new propositions for high-quality development empowered by digitalization in the new era. Digital villages serve as a new engine for advancing digital China and modernization, as well as a new driving force for promoting high-quality development of rural common prosperity. This paper reconstructs indicators to measure rural common prosperity, digital rural areas, and digital twin, and, based on panel data from 30 provincial-level regions in China from 2014 to 2021, explores the common prosperity effect of digital village construction and the moderating effect of digital twins. The research shows that: (1) Digital village construction significantly drives rural common prosperity, mainly through the digitization of rural infrastructure, economic activities, governance, and residents' daily life; (2) The driving effect of digital village construction on rural common prosperity is influenced by digital twin, mainly through the digitization of rural infrastructure, economic activities, and governance; (3) Heterogeneity analysis reveals that digital village construction has a stronger common prosperity effect on economically underdeveloped areas, and the moderating effect of digital twin varies significantly in regions at different levels of development. Further threshold analysis shows that, for rural common prosperity, digital village construction has its own single threshold effect and double threshold effect of digital twin. The above conclusion has important implications for the realization of rural common prosperity and leapfrog development, as well as advancing Chinese modernization. It also provides valuable references for building a digital village ecosystem in the region and carrying out policy options empowered by the digital twin.

**Keywords:** digital village construction; rural common prosperity; digital twin