

数字乡村建设是否能够推动革命老区共同富裕*

林海^{1,2} 赵路犇¹ 胡雅淇^{3,4}

摘要:本文通过网络爬虫技术收集了2012—2021年全国2997个县级行政区的数字乡村建设信息,分析数字乡村建设对革命老区共同富裕的影响。具体来说,本文考察了数字基础条件和数字乡村治理两个维度,使用实证分析方法,探索数字乡村建设对革命老区农村居民相对收入和城乡收入差距的影响。研究发现:作为数字乡村建设硬环境维度的数字基础条件推动了革命老区农村地区的收入增长,也拉大了革命老区城乡间的收入差距,造成数字鸿沟;作为数字乡村建设软环境维度的数字乡村治理在消除数字鸿沟和实现共同富裕方面具有显著的正向作用。由此,本文认为,在大力建设革命老区数字基础设施的同时,需优化数字乡村治理措施,加强数字赋能,革命老区才有可能从数字乡村建设中获取更大收益,从而实现跨越式增长和共同富裕。

关键词: 数字乡村建设 数字基础条件 数字乡村治理 数字鸿沟 共同富裕

中图分类号: F325.2 **文献标识码:** A

一、引言

巩固拓展脱贫攻坚成果、全面推动乡村振兴和实现共同富裕,离不开革命老区产业振兴和农民收入的提高。分布在全国28个省份的1389个革命老区县,占到全国县级行政区数量的近一半,其人口总数超过了全国总人口的一半(陈前恒,2022)。革命老区作为党和国家在土地革命时期和抗日战争时期的根据地,普遍位于多省交界山区,交通相对不便,在改革开放和社会主义现代化建设新时期,其经济社会发展相对滞后的局面比较突出(龚斌磊等,2022)。为促进革命老区发展,2021年发布的《国务院关于新时代支持革命老区振兴发展的意见》着重强调,要“立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展,巩固拓展脱贫攻坚成果,激发内生动力,发挥比较优势,努力走出一条新时代振兴发展新路,把革命老区建设得更好,让革命老区人民过上更好生活,逐步实现

*本研究得到国家社会科学基金重大项目“建立解决相对贫困的长效机制研究”(编号:20ZDA073)和国家自然科学基金面上项目“关系网络与社会互动:基于空间计量经济学的方法”(编号:71773120)的资助。本文通讯作者:胡雅淇。

共同富裕”^①。党的二十大报告和 2022 年中央农村工作会议也提出要全面推进乡村振兴、扎实推进共同富裕。其中，党的二十大报告还着重提出要支持革命老区加快发展。从现实情况看，革命老区的产业发展在很大程度上受到山区交通不便、农户生产规模小的制约，生产和销售成本较高，进入市场较困难。然而，革命老区具有丰富的红色文化资源和良好的生态环境等优势。这些优势为发展相关文化生态旅游产业、配套产品销售、促进乡村产业发展，进而推进共同富裕提供了较好的基础。共同富裕涉及富裕和共享发展成果两个方面，其中，富裕的衡量标准包括物质财富和精神成果等多个维度，涵盖居民收入、教育、医疗、社会保障等多方面的公共服务（刘培林等，2021；李实，2021）。如何提高革命老区农村居民人均可支配收入，缩小城乡之间以及革命老区与非革命老区之间的收入差距，是现阶段推进革命老区共同富裕需要优先考虑的问题。如何有效利用革命老区自身优势，实现革命老区乡村振兴和共同富裕的“弯道超车”，是当前革命老区发展亟须关注的重要问题。

中国广大农村地区特别是革命老区，在对接大市场时面临较高的交易成本，信息沟通困难是其主要原因。数字乡村建设为产业振兴和农民增收带来了新的机遇。如果革命老区的传统优势能够与数字乡村建设措施有效结合，推动革命老区产业振兴和农民增收，将有助于推动乡村振兴和共同富裕。数字乡村概念起源于 2005 年中央“一号文件”提出的“加强农业信息化建设”。自 2018 年中央“一号文件”明确提出数字乡村发展战略起，连续六年的中央“一号文件”均提到数字乡村建设，“十四五”规划也将其列为未来五年的重要建设内容。2022 年 1 月 26 日，中共中央网络安全和信息化委员会办公室等十部门印发《数字乡村发展行动计划（2022—2025 年）》，给出了较为全面的数字乡村建设内容。从政策环境层面看，数字乡村建设着眼于促进乡村振兴的引领作用，将有效解决农村产业振兴面临的实际困难。从实施现状看，数字乡村建设的相关措施可以归纳为硬环境维度的数字基础条件和软环境维度的数字乡村治理。这些措施能够促进革命老区更好地结合自身独特的红色文化和绿色生态优势，为革命老区红色旅游等特色产业发展提供新的机遇。

从已有数字乡村建设情况看，以信息通信技术为代表的数字基础设施建设在一定程度上推动了乡村产业发展，提升了农民收入，主要体现在：信息成本的降低有利于农户接受新技术，从而促进农业生产和助推农户增收。数字乡村建设有可能更好地整合农业生产、流通和交易各环节，使之有机地连成一个整体，有助于建立涉及多个经营主体的多元化农业信息服务网络，进而实现农业全产业链信息化和农村社会全方位信息化，实现高质量发展的农业农村现代化（曾亿武等，2021）。互联网信息技术对农业部门的影响主要体现在生产和销售两个方面（胡雅淇和林海，2020）。互联网能够拓展农户获取信息的渠道，降低生产和销售过程中的信息成本。相关研究表明，信息成本存在于整个农业价值链中，从农户最初的种植决定，到农作物整个生长周期的管理，再到后续的收获、采后、加工，直到最终向中间商、消费者、加工者和出口商销售农产品，这一生产经营过程对农户而言意味着信息成本的产生（胡雅淇和林海，2020）。信息技术的普及和广泛应用可以大大降低沟通、交易和信息获取的

^①参见《国务院关于新时代支持革命老区振兴发展的意见》，http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-02/20/content_5587874.htm。

成本,提高要素流通效率和农业全要素生产率(朱秋博等,2019),进而提高农业农村的生产效率(陶涛等,2022)。有学者在考察农村电子商务发展时也发现,电子商务采纳能够对农户农业收入产生显著的促进作用,利润率和销量的提升构成增收效应的来源机制(曾亿武等,2018)。由此看来,数字乡村建设将有助于革命老区产业发展成本的降低,并有望提升农业生产、流通、市场交易手段的现代化水平。

在讨论数字乡村建设推动革命老区乡村振兴和促进农民增收的同时,也需要关注数字乡村建设对共同富裕的影响。信息通信技术等数字乡村相关设施和服务的发展能否带来农村地区特别是革命老区的经济增长并促进共同富裕,学术界对此仍存在争议,主要原因在于数字技术的应用既能带来信息红利,也会造成数字鸿沟。“信息红利”的支持者认为信息技术的普及会显著增加农产品市场销量、提高农产品销售价格和改善农民福利(Jensen, 2007; Aker, 2010; Muto and Yamano, 2009; 许竹青等, 2013; Shimamoto et al., 2015)。与此同时,一些研究指出,信息技术对于农户收入增加并无显著作用(Molony, 2008; Futch and McIntosh, 2009; Lee and Bellemare, 2013);还有研究指出,信息技术所带来的信息红利并非均匀分配给所有群体,而是使得富裕阶层更加富有,发达地区与不发达地区之间以及高收入人群与低收入人群之间的收入差距越来越大,从而在贫富之间形成难以逾越的数字鸿沟(陈文和吴赢, 2021; 朱秋博等, 2022)。作为数字基础设施建设内容重要组成部分的信息通信技术,其发展和应用的技术门槛造成了农村内部收入差距加大,若能通过社会环境与公共政策来引导信息通信技术变革所产生的积极影响,对于消除群体内部的数字鸿沟具有重要作用(邱泽奇和乔天宇, 2021)。数字乡村建设如果仅仅是简单地引入更多的数字技术基础设施,将有可能扩大数字鸿沟,而数字乡村治理等其他维度的引入则可能会缩小数字鸿沟。有研究显示,相对贫困地区的农民参与数字乡村建设的实践较为滞后,个体特征等内部因素和数字技能培训等外部因素均对农民数字参与度有显著影响(苏岚岚和彭艳玲, 2021),因而需要从更多层面提升农民的数字参与度,通过专业培训和相关支持政策积极引导农村居民“使用”数字技术,从而避免因盲目“接入”所导致的农村收入差距扩大(李怡和柯杰升, 2021)。同时,政策层面的综合措施可以产生更为积极的影响。例如:通过支持农村物流体系、电商公共服务体系和电商人才培训体系的建设,电子商务进农村综合示范政策的实施促进了农村电商发展,推动了电商扶贫的开展,在农民增收、能力提升和精准脱贫方面的作用显著(易法敏等, 2021);电子商务支持政策、电子商务服务站、贷款支持政策等因素对脱贫地区农户融入电商价值链的影响也是正向的(熊雪和聂凤英, 2022)。因此,将数字乡村建设中有关改进乡村治理、丰富网络文化、加强数字人才培养、提升公共服务效能等公共政策内容,和农村地区特别是革命老区的红色文化传统、良好生态环境等资源禀赋有机结合,很可能是未来消除数字鸿沟、实现农村地区乡村振兴和共同富裕的关键因素。

通过上述分析可以看出,以往关于数字乡村建设促进农民增收的研究主要集中在信息通信技术应用的影响效应方面,认为信息通信技术在产生增收效应的同时还会带来数字鸿沟的问题。但是,对于数字乡村建设更广泛的内容(例如数字乡村治理和配套公共政策等建设内容)在推动农户增收、消除数字鸿沟、实现产业振兴和促进共同富裕等方面的影响效应研究,还有待补充。因而,探明数字乡村

建设在革命老区数字鸿沟产生过程中的作用，把握数字乡村建设对革命老区农村居民的增收效果，厘清数字乡村建设助力革命老区共同富裕的作用机制，成为亟待解决的问题。鉴于此，本研究尝试分析数字乡村建设对革命老区农民增收与共同富裕的作用效果，试图为数字乡村建设战略在革命老区的实施提供决策参考。

本文研究的边际贡献在于：新增了对数字乡村建设软环境和共同富裕之间关系的考察，并分析了数字乡村建设软环境和硬环境维度对农村居民收入影响的交互效应。本研究通过分析数字乡村建设（特别是数字乡村治理软环境建设）推动农村居民增收与共同富裕的作用机制，探讨其与农村地区自身优势结合对于农户增收和共同富裕的促进作用，既能丰富数字乡村建设应用于农业农村发展的经济学分析，从有为政府与有效市场更好结合的角度，为更广泛意义上的数字乡村建设提供理论基础和实践参考，也能从数字乡村建设软环境和硬环境的双维度来解释现有实证研究结论存在的分歧，丰富实证检验的维度，并为财政资金的高效使用提供政策启示。

文章余下内容安排如下：第二部分从硬环境和软环境的双维度视角搭建数字乡村建设作用于农民增收与共同富裕的理论框架，并提出研究假说；第三部分详细介绍本研究的模型构建、变量说明和数据来源；第四部分基于第三部分的内容进行实证分析，并对相关实证结果给予解释；第五部分得出结论并给出相关政策启示。

二、理论框架与研究假说

（一）数字乡村建设的硬环境与软环境维度

数字乡村建设是一个综合性建设项目。根据《数字乡村发展行动计划（2022—2025年）》，数字乡村建设包括数字基础设施、智慧农业、新业态新模式、数字治理、网络文化振兴、智慧绿色乡村、公共服务效能提升和网络帮扶八个方面。与之相对应，早期的数字乡村建设多数是从单个或多个方面提供政策扶持。例如，从2014年开始实施的电子商务进农村综合示范政策主要从农产品上行和工业品下行两个方面、从增加商品购买和销售便利度两个角度提供政策和资金支持。总的来看，数字乡村建设的八个方面可以概括为硬环境和软环境两个维度。其中，硬环境维度指数字基础条件，包括数字基础设施、物联网等智慧农业、智慧绿色乡村和新业态新模式；软环境维度指数字乡村治理，包括数字治理、网络文化振兴、公共服务效能提升和网络帮扶。

数字乡村建设主要从两个方面助力革命老区共同富裕的实现。一方面，数字基础设施建设可以提高农户收入，通过“做大蛋糕”助力共同富裕。而增收部分的分配由市场竞争决定，因农户的禀赋条件存在差异，数字基础设施对不同农户收入的影响亦不同，从而带来数字鸿沟问题。另一方面，数字乡村治理可以通过加强乡村社会的治理水平和弱势群体应用数字技术的能力，弥合数字技术应用自身带来的数字鸿沟。

（二）数字基础条件助推革命老区共同富裕的作用路径

通过数字乡村建设改进数字基础设施接入条件和数字技术使用条件，革命老区农户不仅能够以较低的成本获取生产技术信息、提高技术水平，还可以更方便地购买生产资料、降低要素采购成本，从

而影响农户的生产环节，提高农产品生产效率。数字乡村建设通过影响农户生产决策，带来农户收入增长，即数字基础设施、数字化平台、智慧农业等方面的建设内容能够影响农户的生产和经营环节，进而提升农产品的销量和价格。此外，革命老区自身具备红色文化和绿色生态等特色优势，能够提高农户对数字乡村建设配套措施的采纳程度，推动新产品新业态的产生。具体来看，数字基础设施主要从三个方面提高农户收入、推进共同富裕。

首先，数字乡村建设能够影响农户生产决策，通过提升农业全要素生产率和提高农产品产量等方式对农业生产起到积极作用。由于受到农村市场中供应商数量的限制，传统的生产资料市场并不是完全竞争的，农户被动地在一个相对垄断的市场中获取价格较高的生产资料。通过数字乡村建设，农户不仅可以从更多的平台获得性价比更高的生产资料信息，还能更为直观地看到生产的实际应用场景，从而在资金有限的情况下购买更多的生产资料，提高生产要素的贡献率。例如，电子商务的出现使得农户就近购买农资的行为大幅度减少，他们更倾向于在网上购买虽离家较远但价格较便宜的农资。如果农户将节约的资金用于扩大生产规模并进行专业化生产，则有利于提升生产的规模效率。同时，农户使用数字化平台能够提升生产决策的科学性、优化生产过程和改变要素配置结构，从而提高农产品生产效率。科学决策的基础是准确地收集与分析信息，互联网信息技术的广泛使用可以有效提升生产决策的准确性，智慧农业和农业大数据就是典型的应用案例。

其次，数字乡村建设能够拓展农产品流通渠道、增强农户的市场参与度，从而提高农产品的价格和销量。当乡村数字化水平较低时，农户的信息搜寻成本（包括向中间商和其他社会资源获取市场价格的人际关系成本、时间沉没成本和交通成本）较高，随着数字乡村建设的不断发展，数字技术的使用费用不断下降，农户的信息搜寻成本降低，农户出售农产品的保留价格就会有所提高（许竹青等，2013），进而能够增进农户的市场参与程度和提高农产品价格。同时，数字乡村建设有助于实现生产者和消费者之间“一对一”的直接互动，既能为生产者提供有效的市场信息和有力的决策依据，也能通过认同、信任和黏性的形成来提升消费者的回购率，进而增加农产品销量。在电商销售过程中，“县长直播带货”等形式增加了消费者对农产品的关注度和接受程度，从而增加了革命老区的农产品销量。此外，展示革命老区的红色文化，宣传革命老区良好生态环境下农产品的优质绿色特点，使得消费者在获得更多产品信息的同时愿意支付更高的价格，并成为革命老区的新增消费群体。

最后，数字乡村建设通过农业产业价值链拓展和一二三产业融合发展催生新业态。新技术的运用促进了专业化生产，拓展了乡村产业生态系统，在促使农业内部价值链延伸的同时促进了一二三产业融合发展。农业与农村工业、商贸、旅游、文化、教育、康养、环保等产业的融合发展又推动了新产品和新业态的出现。一方面，从农业产业内部看，农产品的生产收获不再是农产品销售的前端环节，数字技术的引入吸引了加工、包装和物流等行业的聚集，从而实现农产品产业链的延伸。另一方面，从一二三产业融合看，数字技术的引入促进了“农业观光—直播网红—产品销售”、“休闲农业—旅游—住宿、餐饮业”和“现代农业—生物育种—科普教育”（郭朝先和苗雨菲，2023）等新型产业链条和产业路径的培育和发展。丰富的乡村产业生态系统及其发展前景，将会吸引城市资本和人才的流入，通过返乡就业、返乡创业等形式，为乡村产业发展注入内生动力，助推乡村产业兴旺。革命老区

可进一步将自身红色文化资源、绿色生态资源与数字乡村建设相结合，优先发展红色旅游、生态旅游及其文旅配套，提升农业农村产业链、价值链，并通过提升原有农产品的质量和价格以及培育新业态和新产品，增加就业岗位、促进农户增收。

此外，受限于资源禀赋不同，农村居民在数字技能、数字素养以及使用方式上存在差别，因而难以保证获取到同质、等量的数字红利。数字乡村建设在促进农民收入增长的同时，会给不同禀赋条件的农户带来不同的收入增长速度和幅度，从而拉大群体内部的收入差距，带来数字鸿沟问题。具体来看，数字技术的使用具有较强的技术性和复杂性，使用者需具备一定的数字素养才能实现数字技术的高效利用，先进的数字技术能否转化为现实生产力和致富机会，取决于其是否为农村居民所采用。受到资源禀赋与知识储备的约束，相较于城镇居民，农村居民往往呈现“低数字敏感度”的特征，高效捕捉、定位数字信息存在较大困难，最终导致城乡间的数字鸿沟。因此，农村居民很可能由于自身人力资本缺乏、难以克服数字技术应用复杂性等原因，无法充分利用数字技术的功能，从而无法更好地分享数字红利。所以，数字技术使用可能构造了新的门槛，并带来发展机会的不平等，从而可能会抑制共同富裕的实现（徐静等，2023；刘子玉和罗明忠，2023）。通过上述分析，本文提出研究假说H1。

H1：数字基础条件既能够增加革命老区的农村居民收入，又会拉大革命老区的城乡收入差距。

（三）数字乡村治理助推共同富裕的作用路径

单纯的数字基础条件，在市场机制的作用下会使得拥有较好资源禀赋的地区和群体更多地受益。而政府的有为管理有可能改善弱势群体在数字乡村建设背景下获取数字红利能力较弱的处境，缓解数字乡村建设带来的数字鸿沟问题。已有研究表明，电商等数字技术在乡村制造了技术门槛，带来了发展机会的不平等，但良好的乡村内部环境可以消解技术变革带来的技术门槛以及不平等的发展机会，为数字技能弱势农户提供平等的发展机会，甚至缩小弱势群体与其他群体之间累积的贫富差距（邱泽奇和乔天宇，2021）。

具体来看，一方面，数字技术能够通过以下四条路径赋能社会治理现代化（张成岗和王明玉，2022；Pirannejad and Janssen，2019）：为公民参与奠定主体基础；克服空间地理距离的限制，加强人际沟通与交流；促进公共利益共享，加强群体规范；优化政府与公民互动的方式，为公民实施监督权提供平台。数字技术赋能乡村治理，可以有效降低乡村治理成本，助力打通乡村治理场域中的内循环。以村“两委”的号召和引导为主要手段，将数字化治理嵌入集体经济或私营经济中，在拓宽农民收入渠道的同时，通过完善乡村社会管理工程，提升村民与数字化技术的联结感，真正实现数字技术的“使用”，降低农业要素配置成本，拓宽非农收入信息渠道，从而提高革命老区农村居民的收入水平。另一方面，数字技术能够帮助个体在社会中建立更优质的知识网络，助力特殊群体在数字环境中掌握自身命运（Brinkerhoff and Wetterberg，2016），能够为公民和政府提供密切合作的机会并可通过价值共建来增加公民对数字参与机制的信任和采纳（Chohan and Hu，2020），还能够重塑互动公共空间的形态，突破传统乡村治理中的“话语霸权”和“政治冷漠”现象，实现自我增权（胡卫卫等，2019）。因此，数字赋能乡村治理能够增加数字技术在农民群体（尤其是相对贫困落后的群体）中的赋能效果，从而

增加数字赋能的普及程度和应用深度,进而可能会有助于弥合革命老区数字技术单一维度带来的数字鸿沟。针对上述分析,本文提出研究假说 H2。

H2: 数字乡村治理既可以促进农村居民收入增长,又可缓解数字鸿沟问题,缩小革命老区的城乡收入差距。

三、模型设定、变量选择与数据来源

(一) 模型设定

本文着重探索数字乡村建设能否有效提升革命老区农村居民收入,进而实现城乡共同富裕。因此,本文选用农村居民相对收入作为农村居民收入的代理变量,选用城乡收入差距作为城乡共同富裕的代理变量,构建数字乡村建设影响革命老区农村居民相对收入与城乡收入差距的基准模型,表达式如下:

$$RUIIncome_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Demnsion_{ijt} + \theta Z_{it} + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$GAPRUIIncome_{it} = \beta_0 + \beta_1 Demnsion_{ijt} + \theta Z_{it} + v_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

(1) 式和 (2) 式中, i 代表县域, t 代表年份。 $RUIIncome_{it}$ 与 $GAPRUIIncome_{it}$ 分别代表农村居民相对收入和城乡收入差距。 $Demnsion_{ijt}$ 代表数字乡村建设,其中, j 表示数字乡村建设的两个维度(当 $j=1$ 时,代表数字基础条件;当 $j=2$ 时,代表数字乡村治理)。 Z_{it} 代表控制变量, v_t 为时间固定效应, ε_{it} 为随机扰动项。

由于本文所关注的是数字基础条件与数字乡村治理对革命老区农村居民相对收入和城乡收入差距的作用,因此本文在基准模型的基础上进一步引入数字基础条件、数字乡村治理分别与是否革命老区的交互项,表达式如下:

$$RUIIncome_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Demnsion_{ijt} + \alpha_2 Demnsion_{ijt} \times ORBA_i + \theta Z_{it} + v_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$GAPRUIIncome_{it} = \beta_0 + \beta_1 Demnsion_{ijt} + \beta_2 Demnsion_{ijt} \times ORBA_i + \theta Z_{it} + v_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

(3) 式和 (4) 式中, $ORBA_i$ 为是否革命老区虚拟变量,若某一县^①为革命老区,则变量取值为 1,否则取值为 0^②。(3) 式中的 α_2 与 (4) 式中的 β_2 是本文研究的核心系数,分别衡量不同维度的数字乡村建设对革命老区农村居民相对收入以及城乡收入差距的作用强度与效果是否存在差异。

(二) 变量说明

1.被解释变量。本文的被解释变量包括农村居民相对收入与城乡收入差距。本文采用县域当期农村居民人均可支配收入与当期全国农村居民人均可支配收入均值之比刻画农村居民相对收入;以县域当期城镇居民人均可支配收入与县域当期农村居民人均可支配收入之比度量城乡收入差距。

2.核心解释变量。(1) 数字基础条件。就如何构建具有普适性的数字基础条件指标而言,现有文献暂未形成普遍认可的方法。本文以数字基础设施条件与数字基础应用条件构建数字基础条件综合指

^①本文中的“县”包括市辖区、县级市等县级行政区。

^②革命老区的划分标准参考中国老区建设促进会官方网站 (<http://www.zhongguolaoqu.com>)。

数,来表征数字基础条件。对于数字基础设施条件,本文选取县域农村固定宽带普及率与农村智能手机普及率来衡量。对于数字基础应用条件,本文选取数字农业相关企业数量来衡量。在县域层面,数字农业相关企业是基于农户实际生产需求而产生和发展的,其主营业务均集中在为乡村生产经营活动提供数字化服务方面。因此,数字农业相关企业数量在一定程度上能够体现县域农村居民数字技术应用的便利程度。

(2)数字乡村治理。现有研究中,尽管已有学者就数字乡村治理对农村经济社会发展的作用形式与路径展开了探索(沈费伟和杜芳,2022),但这些研究大多集中在定性分析层面,如何以定量的方式考察数字乡村治理对农民、农村所产生的实际经济效果,仍是亟待解决的问题。本研究采用县级政府网站所发布的数字乡村建设信息数量来表征县域数字乡村治理。采用该指标作为数字乡村治理代理指标的原因包括两方面:一方面,在政务公开背景下,各县级数字乡村建设主管部门需要通过县级政府网站发布相关信息,与数字乡村建设直接关联的信息数量可以反映政府对数字乡村建设的关注程度,关注程度高的县更倾向于采取措施推动辖区内数字乡村建设发展;另一方面,数字政务是数字治理的重要内容,县级政府网站发布数字乡村建设信息的情况在一定程度上可以反映数字乡村治理的水平。因而,县级政府网站上各年度的数字乡村建设信息基本上能够反映本县当年的数字乡村治理情况。

基于县级政府网站数字乡村建设信息文本所形成的数据具有以下优点:第一,与传统渠道相比,县级政府网站具有信息量大的特点,更能够反映地方政府实际的日常运行状态与主要工作方向;第二,与地方新闻网站或其他信息发布机构相比,县级政府网站体现更强的政府意志,更能凸显地方政府对特定政策的重视程度与实施效果^①。

3.控制变量。在回归过程中,为尽可能控制其他因素对农村居民相对收入与城乡收入差距的影响,借鉴张启正等(2022)的做法,本文从地理环境条件、社会经济条件与交通发展状况三个层面考虑控制变量的选取。首先,在地理环境条件层面,革命老区相比于非革命老区可能存在一定的“绿色”优势,本文设置县域环境发展变量,采用县域PM_{2.5}均值的倒数来衡量。其次,在社会经济条件层面,参考孙文婷和刘志彪(2022)的做法,本文选取金融发展水平、人力资本、经济发展水平、非农就业比重加以控制。最后,在交通发展状况层面,考虑到不同县域间交通便利程度不同,本文设置交通设施发展变量控制县域间的交通状况差异,以县域公路总长度^②与县域面积之比衡量。

(三)数据来源和变量测度

根据变量特征的不同,本文研究所采用的数据主要通过查阅公开数据以及对特定网站编写爬虫程序两种方式获取。

一者,关于县域层面经济社会统计特征的数据主要来自2013—2021年历年《中国县域统计年鉴》、

^①需要补充说明的是,县级政府网站内容仅仅是地方政府实施数字乡村治理的重要体现之一。作为探索性研究,本文尝试基于县级政府网站信息对数字乡村治理进行测算。后续研究可进一步尝试整合相关渠道的数据进行综合分析。

^②由于公路总长度最小报告单位仅精确至市级,因此,本文以各县行政区域面积与所属市城区面积之比为权重将市级公路总长度赋值到县级层面。

各县级政府网站公布的 2012—2021 年历年《国民经济和社会发展统计公报》、国家统计局在线统计数据库^①和 2013—2022 年历年《中国农村统计年鉴》；有关地理环境条件层面的数据来源于达尔豪斯大学大气成分分析组所公布的 PM_{2.5} 数据^②。

二者，对于数字基础应用条件与数字乡村治理两项指标，本文采用 Python 语言构建网络爬虫技术爬取数据，通过搜集、加工、处理得到所需数据。①数字基础应用条件数据获取。本文采用数字农业相关企业数量表征数字基础应用条件，借助网络爬虫技术在天眼查官网^③获得 2012—2021 年各县与查询关键词相关的企业总数。通过分别搜索“农产品电商”“农业大数据”“农业物联网”“智慧农业管理系统”“智慧农业”“精准农业”6 个关键词，本文共获得 6 组企业数量。由于部分关键词覆盖的领域较广，搜索结果可能会出现重叠，本文通过剔除覆盖企业业务范围最大的“智慧农业”与“精准农业”2 组企业数量，保存其余 4 组企业数量。数字基础条件的指标层次关系与指标衡量方式如表 1 所示。

表 1 数字基础条件的指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
数字基础条件	数字基础设施条件	农村固定宽带普及率，即农村宽带接入用户数与乡村户数之比 农村智能手机普及率，即农村居民移动电话拥有量与乡村户数之比
	数字基础应用条件	“农产品电商”企业数 “农业大数据”企业数 “农业物联网”企业数 “智慧农业管理系统”企业数

考虑到数字基础条件由多指标构成，本文采用熵值法确定各指标权重（张旺和白永秀，2022；慕娟和马立平，2021），并测算 2012—2021 年各年度不同县域农村地区的数字基础条件综合指数。由于本文中各指标的影响方向均为正向，本文按照（5）式对各三级指标原始数据予以标准化处理：

$$X'_{ik} = \frac{x_{ik} - \min(x_{ik})}{\max(x_{ik}) - \min(x_{ik})} \quad (5)$$

（5）式中： x_{ik} 为各基础指标的原始值，代表第 i 个地区第 k 个指标的具体数值； X'_{ik} 为指标 k 标准化后的结果。

在进行标准化处理后，需计算具体指标的信息熵和权重，计算方式如下：

$$E_k = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{X'_{ik}}{\sum_{i=1}^n X'_{ik}} \ln \frac{X'_{ik}}{\sum_{i=1}^n X'_{ik}} \right) \quad (6)$$

$$\omega_k = \frac{(1 - E_k)}{\sum_{k=1}^m (1 - E_k)} \quad (7)$$

^①网址：<https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103>。

^②网址：<https://sites.wustl.edu/acag/datasets/surface-pm2-5>。

^③网址：<https://www.tianyancha.com>。

(6) 式和 (7) 式分别计算指标 k 的信息熵 E_k 和权重 ω_k ， n 为样本县个数， m 表示指标数量。由于信息熵在计算过程中存在不为零的限制条件，因此，本文参照慕娟和马立平 (2021) 的做法，将标准化后的指标整体向右平移 0.0001 个单位后计算数字基础条件综合指数，表达式如下：

$$Demsion_{it} = \sum_{k=1}^m X'_{ik} \times \omega_k \quad (8)$$

②数字乡村治理数据获取。本文整理获得全国 2997 个县级政府网站地址，然后利用 Python 语言编写爬虫代码，设定代码程序自动循环打开每个网页并在网站首页搜索框中输入“数字治理”“乡村治理”“农业物联网”“智慧农业管理系统”等核心关键词，在检索结果中爬取“标题”“发布时间”“分类”等核心元素。在所有数据爬取结束后进行人工复检，手动剔除结果中涉及“空白单元格”“无关元素”“重复信息”“与主题相关度较低的信息”的内容，共获得 2012—2021 年 2997 个县级政府网站 30 多万条与搜索关键词相关的报道。再将同一县域所有关键词搜索结果数量按年份汇总，获得该县域各年度官方报道数量。

综上，本文整理形成了 2012—2021 年 2997 个县与农村居民收入、数字乡村建设相关的面板数据。由于部分样本存在严重的数据缺失以及异常观测的情况，本文研究实际采用的是 2212 个县的数据，其中 1196 个为革命老区县，共计 22118 个观测值。

变量的测度方式与对应的数据来源如表 2 所示。

表 2 变量测度方式与对应的数据来源

变量分类	变量名称	测度方式	数据来源
被解释变量	农村居民相对收入	县域当期农村居民人均可支配收入与当期全国农村居民人均可支配收入均值之比	2012—2021 年县级《国民经济和社会发展统计公报》
	城乡收入差距	县域当期城镇居民人均可支配收入与县域当期农村居民人均可支配收入之比	2012—2021 年县级《国民经济和社会发展统计公报》
核心解释变量	数字基础条件	采用熵值法加权汇总	2013—2021 年《中国县域统计年鉴》、天眼查官方网站、
	数字乡村治理	县级政府网站上关键词报道数量按年份与县域汇总后取对数	县级政府网站
控制变量	金融发展水平	县域年末金融机构各项贷款余额与县域生产总值的比值 (%)	2013—2021 年《中国县域统计年鉴》、2012—2021 年县级《国民经济和社会发展统计公报》、国家统计局在线统计数据库、达尔豪斯大学大气成分分析组公布的 PM _{2.5} 数据、
	人力资本	县域在校生总人数占县域总人口的比重 (%)	2013—2022 年《中国农村统计年鉴》
	经济发展水平	滞后一期县域生产总值 ^a 的对数	
	交通设施发展	县域公路总长度与县域面积之比	
	非农就业比重	县域农村二、三产业就业人数之和占农村总就业人数的比重 (%)	
	县域环境发展	县域 PM _{2.5} 观测均值取倒数	

注：a 以国家统计局发布的省级层面消费者物价指数作为平减指数，对各县域生产总值进行平减处理，以 2012 年为基期。

（四）变量描述性统计

表3报告了各变量的描述性统计结果。随后，本文按照样本县是否处于革命老区进行了分样本均值差异检验。表3（6）列显示，革命老区组内各县指标与非革命老区组内各县指标均值存在显著差异，这一差异在1%的水平上显著。

表3 变量描述性统计

变量	全样本					革命老区与非革命老区 组间均值差异检验 t 值
	观测值数 (1)	均值 (2)	标准差 (3)	最小值 (4)	最大值 (5)	
农村居民相对收入	22118	1.000	0.632	0.631	7.274	14.44***
城乡收入差距	22118	1.886	1.337	0.150	2.395	-23.39***
数字基础条件	22118	0.066	0.137	0.000	5.253	-8.08***
数字乡村治理	22118	0.418	1.007	0.000	8.516	10.19***
金融发展水平	22118	0.814	0.427	0.753	4.834	-17.60***
人力资本	22118	0.042	0.023	0.005	0.131	-4.90***
经济发展水平	22118	8.981	1.597	3.260	15.713	-34.72***
交通设施发展	22118	0.189	0.171	0.001	0.726	-36.12***
非农就业比重	22118	0.423	0.200	0.025	0.945	12.02***
县域环境发展	22118	0.206	0.823	0.006	0.943	11.12***

注：***表示1%的显著性水平。

四、实证结果分析

（一）数字基础条件与数字乡村治理对革命老区农村居民相对收入的影响

本文在对（1）式展开回归前，先进行 Hausman 检验。检验结果显示^①应采用固定效应模型进行估计。本文控制时间固定效应，相关结果报告在表4中。

表4（1）列与（2）列显示了数字基础条件对农村居民相对收入的影响。（1）列结果表明，数字基础条件的提高显著带动了农村居民相对收入的提高。同时，（2）列显示了革命老区与非革命老区的对比分析结果，相较于非革命老区而言，数字基础条件提高对革命老区农村居民相对收入的促进作用更加明显，交互项在1%的水平上显著且系数为正。在控制变量中，金融发展水平、经济发展水平、交通设施发展、非农就业比重和县域环境发展对农村居民相对收入具有显著的正向影响。但人力资本对农村居民相对收入呈现显著的抑制作用。综合现有文献对这一问题的探讨，并结合各县域发展的实际情况，可寻求到两个方面的原因。其一，在指标构建过程中，本文以县域在校生总人数占县域总人口的比重作为衡量人力资本的做法，在一定程度上忽视了城乡在校学生数量分布差异较大的情况，农村居民承担人力资本的培育成本，但人力综合素质提高后无法及时反哺农村地区，难以形成有效的增

^①受篇幅所限，豪斯曼检验结果未在文中报告。有兴趣者，可向笔者索取。

收作用。其二，从农民收入来源看，给定农民收入存在多种来源的基本前提，不同受教育水平对不同收入来源影响的显著性与作用方向并不一致（孙文婷和刘志彪，2022）。

表4（3）列与（4）列报告了数字乡村治理对农村居民相对收入的影响。其中，（3）列仅展示了引入数字乡村治理的结果。可以发现，从平均效应看，数字乡村治理与数字基础条件共同推动了农村居民相对收入的提高，两个核心解释变量及其与是否革命老区的交互项对农村居民相对收入回归的系数均在1%的水平上显著，但数字基础条件的促进效果优于数字乡村治理。（4）列的回归引入了数字乡村治理与是否革命老区的交互项，以考察革命老区与非革命老区数字乡村治理对农村居民相对收入的作用是否存在显著差异。（4）列的回归结果显示，交互项均显著且系数为正，说明革命老区数字基础条件与数字乡村治理的提升对促进农民增收的作用效果均优于非革命老区。

综合比较表4（3）列与（4）列的结果发现，数字乡村治理的显著作用主要体现在革命老区，其对于非革命老区农村居民相对收入的影响并不明显。与非革命老区相比，革命老区具备更强的红色优势与生态优势，能够从不同维度的数字乡村建设过程中收获更多的增收机会。这亦与前文的理论分析相一致，即革命老区可利用自身红色文化资源、绿色生态资源与数字乡村建设带来的交易成本降低相结合，推动革命老区挖掘多元要素价值，发展红色文化、生态旅游及其配套文旅产品，提升农业农村产业链、价值链，增加新就业岗位，促进农村居民收入增长。

表4 数字基础条件与数字乡村治理对农村居民相对收入影响的回归结果

	农村居民相对收入			
	(1)	(2)	(3)	(4)
数字基础条件	0.225*** (0.042)	0.151*** (0.038)	0.154*** (0.038)	0.165*** (0.038)
数字乡村治理			0.014*** (0.003)	-0.006 (0.005)
数字基础条件×是否革命老区		0.052*** (0.011)	0.050*** (0.011)	0.046*** (0.011)
数字乡村治理×是否革命老区				0.027*** (0.005)
金融发展水平	0.088*** (0.009)	0.089*** (0.009)	0.089*** (0.009)	0.090*** (0.009)
人力资本	-0.120*** (0.013)	-0.119*** (0.013)	-0.116*** (0.013)	-0.117*** (0.013)
经济发展水平	0.255*** (0.004)	0.253*** (0.004)	0.253*** (0.004)	0.253*** (0.004)
交通设施发展	0.208*** (0.042)	0.160*** (0.0382)	0.161*** (0.038)	0.155*** (0.038)
非农就业比重	0.188*** (0.019)	0.187*** (0.019)	0.183*** (0.019)	0.177*** (0.019)

表4 (续)

县域环境发展	0.011*** (0.015)	0.012*** (0.014)	0.012*** (0.014)	0.012*** (0.014)
常数项	-1.452*** (0.043)	-1.447*** (0.043)	-1.454*** (0.043)	-1.446*** (0.043)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值数	22118	22118	22118	22118
调整后 R ²	0.448	0.450	0.451	0.452

注：①括号内为稳健标准误；②***表示1%的显著性水平。

(二) 数字基础条件与数字乡村治理对革命老区城乡收入差距的影响

本文基于(2)式针对数字基础条件和数字乡村治理对城乡收入差距的影响进行回归，主要回归结果报告在表5中。

1. 数字基础条件对革命老区城乡收入差距的影响。表5(1)列分析了全部县域内数字基础条件对城乡收入差距的影响，(2)列在(1)列的基础上将数字基础条件与是否革命老区的交互项引入模型。

(1)列表明，数字基础条件的优化明显拉大了县域城乡收入差距，即扩大了县域城乡之间的数字鸿沟。进一步引入数字基础条件与是否革命老区的交互项后，(2)列的结果显示，上述“拉大”作用在革命老区得到一定减缓，交互项显著且系数为负，当然，数字基础条件引致城乡间数字鸿沟扩大的作用依然存在，即数字基础条件整体上仍会扩大革命老区的城乡收入差距。在控制变量中，人力资本、交通设施发展与县域环境发展水平的提升扩大了城乡收入差距。其中，人力资本的正向作用亦印证了前文中有关人力资本无法及时反哺农村的论断，进而使得城乡收入差距的综合发展态势更为严峻。金融发展水平、经济发展水平与非农就业比重的增加，对城乡收入差距具有一定的弥合作用。

2. 数字乡村治理对革命老区城乡收入差距的影响。表5(3)列在(2)列的基础上将数字乡村治理引入模型，(4)列在(3)列的基础上进一步将数字乡村治理与是否革命老区的交互项引入模型。统筹考虑双维度对革命老区与非革命老区城乡收入差距的作用结果后可得到三点结论。其一，数字基础条件的提高明显扩大了县域城乡收入差距。从产业融合的视角看，数字融合主要以新兴的数字技术农业企业为依托，在发展初期，企业以追求利润最大化为目标，力图寻求综合考虑场所、人力成本、基础能源供应、软件与设施维护费用后的最小化成本，进而往往选择城镇作为开展业务活动的主要区域。这一主体行为背后所产生的结果，导致城乡间收入差距扩大。但相比于非革命老区，这种“拉大”效应在革命老区具有减缓态势。其二，数字乡村治理水平的提高在1%的水平上对于缩小革命老区城乡收入差距、弥合数字鸿沟具有显著的促进作用；这种弥合效应在非革命老区的表现并不明显，仅在10%的水平上显著。上述结果背后的经济学逻辑在于：数字基础条件的提高能够增加农村居民获取的数字信息以及拓宽其数字应用的范围，最终表现为收入渠道的拓宽以及要素流动的加快，进而实现农民收入快速提升；同时，相比于非革命老区，数字乡村治理能够更好地与革命老区红色优势相结合，强化基层治理沟通，形成更为有效的治理传导机制，作用于红色资源与红色文化，因而引致革命老区基层

农户更愿意接受数字乡村治理所带来的乡村发展新业态、新模式，显著推动革命老区乡村更快、更好发展，不断弥合城乡收入差距。其三，从基于数字基础条件的单维度分析到基于数字基础条件与数字乡村治理的双维度分析，在核心变量以及交互项不断引入的过程中，各控制变量和核心解释变量的回归系数符号不存在明显变化，即模型回归结果比较稳健。至此，假说 H1 和假说 H2 得以验证。

表 5 数字基础条件与数字乡村治理对城乡收入差距影响的回归结果

	城乡收入差距			
	(1)	(2)	(3)	(4)
数字基础条件	0.371* (0.201)	0.682*** (0.217)	0.668*** (0.217)	0.630*** (0.217)
数字乡村治理			-0.059* (0.028)	-0.015* (0.009)
数字基础条件×是否革命老区		-0.275*** (0.048)	-0.270*** (0.047)	-0.251*** (0.047)
数字乡村治理×是否革命老区				-0.100*** (0.032)
金融发展水平	-0.161*** (0.046)	-0.201*** (0.046)	-0.198*** (0.046)	-0.204*** (0.046)
人力资本	1.009*** (0.080)	1.058*** (0.080)	1.046*** (0.080)	1.048*** (0.080)
经济发展水平	-0.796*** (0.026)	-0.771*** (0.026)	-0.770*** (0.026)	-0.768*** (0.026)
交通设施发展	0.609*** (0.127)	0.958*** (0.127)	0.956*** (0.127)	0.976*** (0.127)
非农就业比重	-0.567*** (0.106)	-0.456*** (0.106)	-0.441*** (0.106)	-0.416*** (0.106)
县域环境发展	0.084*** (0.021)	0.084*** (0.021)	0.083*** (0.021)	0.081*** (0.021)
常数项	9.925*** (0.210)	9.902*** (0.212)	9.930*** (0.212)	9.900*** (0.212)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值数	22118	22118	22118	22118
调整后 R ²	0.184	0.186	0.187	0.188

注：①括号内为稳健标准误；②***和*分别表示 1%和 10%的显著性水平。

（三）内生性处理与稳健性检验

1. 内生性处理。通过选取合适的控制变量表征区域经济发展、交通和环境状况，在一定程度上能够减轻由遗漏变量引发的内生性，但无法解决解释变量与被解释变量之间存在的反向因果关系所导致的内生性问题。一方面，数字化发展与农民收入之间存在较为明显的内生性（单德朋等，2022），农

民收入既受到农民自身接受数字服务、参与数字生活程度的影响，又能够影响区域数字服务和数字生活水平，二者之间具有明显的相互作用关系，具有较高收入的农民可能更容易获得数字经济带来的经济效应，进而推动自身收入提升。另一方面，从政府治理导向与城乡收入差距情况看，城乡收入差距较大的地区有可能得到政府更多的关注，接受更多的数字治理信息。综上，本文认为，数字基础条件对农村居民相对收入的影响存在明显的内生性问题，而数字乡村治理对城乡收入差距的影响亦存在内生性问题。

本文选取同一地级市其他县的数字基础条件平均值作为该县数字基础条件的工具变量^①，同时选取县域内村委会数量与县域面积之比作为县域数字乡村治理的工具变量。村委会作为村庄治理的基层组织，其数量直接影响数字治理效能，因此村委会数量与核心解释变量之间存在相关性；从直观上看，村委会数量对城乡收入差距没有直接影响，因此满足工具变量选取的基本条件。在此基础上，本文进一步通过不可识别检验、一阶段回归结果、弱工具变量检验来验证工具变量的有效性。

如表 6 所示，DWH 检验在 1% 的水平上显著，表明模型中存在内生性问题；不可识别检验的 Kleibergen-Paap rk Wald LM 值拒绝工具变量不可识别的原假设；一阶段回归 F 值与弱工具变量检验的 Kleibergen-Paap rk Wald F 值共同说明，工具变量对于解释变量有较强的解释力，不存在弱工具变量问题。上述检验结果说明了所选工具变量的有效性。

表 6 两阶段最小二乘法回归以及工具变量有效性检验结果

	农村居民相对收入		城乡收入差距	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	革命老区	非革命老区	革命老区	非革命老区
数字基础条件	2.345*** (0.154)	1.320*** (0.285)	0.373*** (0.212)	0.517** (0.467)
数字乡村治理	0.010*** (0.003)	-0.004 (0.006)	-2.449*** (0.744)	-2.284 (4.434)
控制变量	控制	控制	控制	控制
观测值数	11960	10158	11960	10158
一阶段F值	498.580	40.010	69.180	31.290
Kleibergen-Paap rk Wald LM值	59.060	27.990	9.110	13.880
Kleibergen-Paap rk Wald F值	40.730	19.420	21.880	17.380
DWH F值	101.289	18.118	156.131	27.577
DWH p值	0.000	0.000	0.000	0.000

注：①括号内为稳健标准误；②***和**分别表示 1% 和 5% 的显著性水平。

将全部样本划分为革命老区和非革命老区两个子样本，采用两阶段最小二乘法分别对两个子样本进行回归，回归结果如表 6 (1) ~ (4) 列所示。该回归结果与基准回归结果保持一致，(1) 列与 (2) 列表明，不管是革命老区还是非革命老区，数字基础条件的提升均会推动农村居民相对收入提高，但数字

^①工具变量的选择借鉴了单德朋等 (2022) 的研究。

乡村治理仅在革命老区内对农村居民相对收入具有正向推动作用，对于非革命老区的影响并不显著。此外，（3）列和（4）列结果显示，数字基础条件明显扩大了革命老区与非革命老区城乡收入差距，但数字乡村治理对革命老区城乡收入差距起到了明显的弥合作用，这一弥合作用在非革命老区内并不明显。

2.稳健性检验。本研究采用子样本回归与核心解释变量替代两种方式进行稳健性检验。第一，考虑到北京、上海、广州等地经济发展水平较高，其经济体量、发展程度与其他地区有较大差异，在政策以及地理位置等方面均拥有其他地区无法比拟的优越性，本文参照现有研究的做法（周欣雨等，2023；夏杰长等，2023；谭燕芝和姚海琼，2021），剔除四个直辖市以及广州、深圳所属的县域样本，采用样本调整后的子样本进行回归，结果报告在表7（1）列与（2）列中。

第二，对数字基础条件和数字乡村治理两个指标进行再测算，形成新的数据值后进行回归。具体做法如下：一是以与关键词“智慧农业”和“精准农业”相关的企业数量衡量数字基础应用条件，采用熵值法再次测算数字基础条件；二是在爬虫获取的县级政府网站信息原始数据的基础上，筛选网站信息标签为“政务公开”的报道，再按前文所述方式重新测算数字乡村治理。核心解释变量重新测算后的稳健性检验结果报告在表7（3）列与（4）列中。

回归结果中各系数的方向与前述回归结果一致，革命老区数字基础条件对农村居民相对收入的促进作用更加明显，革命老区数字乡村治理的提升能够明显弥合城乡收入差距。综上，基准回归结果是可靠的，结论并未发生明显改变。

表7 稳健性检验回归结果

	子样本回归		核心变量再测算	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	农村居民相对收入	城乡收入差距	农村居民相对收入	城乡收入差距
数字基础条件	0.208*** (0.047)	0.710*** (0.214)	0.321** (0.138)	2.713*** (0.784)
数字乡村治理	-0.001 (0.005)	0.022 (0.033)	0.018 (0.012)	-0.102* (0.053)
数字基础条件×是否革命老区	0.058*** (0.012)	-0.309*** (0.053)	1.701*** (0.366)	-0.328** (0.214)
数字乡村治理×是否革命老区	0.019*** (0.005)	-0.100*** (0.033)	0.006* (0.004)	-0.157*** (0.033)
金融发展水平	0.098*** (0.009)	-0.209*** (0.046)	0.091*** (0.009)	-0.192*** (0.045)
人力资本	-0.112*** (0.014)	1.029*** (0.014)	-0.118*** (0.015)	0.976*** (0.088)
经济发展水平	0.242*** (0.004)	-0.821*** (0.024)	0.250*** (0.004)	-0.784*** (0.026)
交通设施发展	0.532*** (0.049)	1.594*** (0.238)	0.142*** (0.039)	0.789*** (0.200)

表 7 (续)

非农就业比重	0.153*** (0.020)	-0.557*** (0.109)	0.185*** (0.019)	-0.492*** (0.105)
县域环境发展	0.014*** (0.005)	0.076*** (0.021)	0.012*** (0.004)	0.080*** (0.028)
常数项	-1.373*** (0.041)	10.173*** (0.247)	-1.452*** (0.045)	10.077*** (0.254)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值数	21864	21864	16648	16648
调整后R ²	0.458	0.189	0.451	0.188

注：①括号内为稳健标准误；②***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

(四) 拓展分析

上述分析主要是建立在数字基础条件和数字乡村治理对城乡收入差距的线性作用的基础上。但从理论上讲，数字治理效能的充分发挥必然需要依托当地的数字基础条件。因而在考虑数字基础条件对数字乡村治理产生影响的前提下，有必要充分探究数字乡村治理与城乡收入差距之间的非线性关系，以寻求数字乡村治理弥合城乡收入差距的最优实现区间及其作用。由于本文所关心的核心地区为革命老区，因此本部分着重关注数字乡村治理对革命老区城乡收入差距的非线性关系。接下来，本文采用门槛模型检验这一非线性关系。当然，模型可能存在单个门槛值或多个门槛值，本文仅以单门槛和双门槛为例，列示门槛模型的表达式如下：

$$GAPRUIIncome_{it} = \beta_0 + \beta_1 Demision_{i2t} \times 1(Demision_{it} \leq \gamma) + \beta_2 Demision_{i2t} \times 1(Demision_{it} > \gamma) + \theta_1 Z_{it} + \varepsilon_{it} \tag{9}$$

$$GAPRUIIncome_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 Demision_{i2t} \times 1(Demision_{it} \leq \delta_1) + \varphi_2 Demision_{i2t} \times 1(\delta_2 \geq Demision_{it} > \delta_1) + \varphi_3 Demision_{i2t} \times 1(Demision_{it} > \delta_2) + \theta_2 Z_{it} + \varepsilon_{it} \tag{10}$$

(9) 式和 (10) 式中， $GAPRUIIncome_{it}$ 为县域城乡收入差距。 $1(\bullet)$ 为示性函数，当 (\bullet) 中条件为假时，取值为 0；反之，取值为 1。 Z_{it} 代表控制变量的集合，控制变量的选取与前文相同。本节以数字乡村治理为核心解释变量，考察数字基础条件在数字乡村治理对革命老区城乡收入差距的影响中是否存在门槛效应。门槛效应检验结果如表 8 所示。

表 8 革命老区数字基础条件门槛效应检验结果

门槛个数	F 值	p 值	10%临界值水平	5%临界值水平	1%临界值水平
单门槛	125.44	0.00	83.67	91.41	105.26
双门槛	55.28	0.07	51.44	59.12	70.64
三门槛	14.51	0.23	24.99	31.88	45.49

注：p 值为 bootstrap 重复抽样 1000 次得到的概率值，结合 F 值可判断在多大的显著性水平上通过门槛效应检验。

门槛效应检验结果表明,数字基础条件在数字乡村治理弥合革命老区城乡收入差距的影响中具有显著的双门槛效应。在确定存在双门槛的基础上对两个门槛值进行了识别,并对(10)式进行参数估计,估计结果如表9所示。

表9 门槛值识别以及门槛模型参数估计结果

	回归系数	t 值
$Dem_{2t} \times 1 (Dem_{1t} \leq 0.01)$	0.109***	4.620
$Dem_{2t} \times 1 (0.01 < Dem_{1t} \leq 0.134)$	-0.065***	-3.570
$Dem_{2t} \times 1 (Dem_{1t} > 0.134)$	0.237***	9.780
控制变量	控制	
第一门槛值	0.010	
第二门槛值	0.134	
F 值	57.750	
p 值	0.000	
观测值数	11960	

注:***表示1%的显著性水平。

基于数字基础条件发展程度的不同,革命老区数字乡村治理对城乡收入差距的影响系数在三个区制内呈现不同的作用方向。当革命老区数字基础条件指标值小于或等于0.010时,数字乡村治理的系数为正,且通过了1%水平上的显著性检验;当革命老区数字基础条件指标值位于0.010~0.134时,数字乡村治理的回归系数为负,即数字乡村治理具有显著的缩小城乡收入差距的作用;当革命老区数字基础条件指标值超过0.134时,数字乡村治理的系数恢复为正。以上结果说明,革命老区数字乡村治理弥合城乡收入差距的过程需要一定的数字基础条件支持,当数字基础条件完全缺失或处于极低的水平时,数字乡村治理将无法发挥其应有的效果,城乡差距仍将持续扩大。需要注意的是,当数字基础条件超过某一峰值时,数字基础设施条件与数字基础应用水平均已维持在较高水平,革命老区农村居民对数字信息的获取和对接能力不断上升,对数字乡村治理信息敏感性和重视程度有降低的风险,加大了数字治理难度。在这一阶段,数字乡村治理平衡革命老区城乡居民收入分布的能力亦将减弱。

五、研究结论

本文在采用公开数据的基础上,利用网络爬虫技术补充了2012—2021年全国2997个县域的数字乡村建设信息,分析了数字基础条件与数字乡村治理对农村居民相对收入、城乡收入差距的影响,同时探讨了该影响在革命老区与非革命老区之间所表现出的差异化作用,进一步探究了数字乡村治理与革命老区城乡收入差距可能存在的非线性关系。本文研究得出三个结论。

一是数字基础条件建设有效促进了农民收入增长,且在革命老区的增收效果更加显著。革命老区基于自身的红色优势和生态优势,能够借力数字基础条件建设带来的机遇,改善革命老区农户的数字接入和数字使用情况,促进了革命老区农业价值链拓展,促生了新业态、新产品,提供了更多的非农就业机会。可见,革命老区农村居民收入在数字基础条件的建设中得到了显著提升。

二是数字基础条件建设在有效促进农民收入增长的同时，也扩大了城乡收入差距，但相比非革命老区，革命老区城乡收入差距受到数字基础条件的影响较小。县域数字农业相关企业数量的提升，在有效促进农村居民收入增长的同时，也推动了县域城镇居民收入相对农村居民更快地增长。在革命老区，数字基础条件所带来的城乡收入差距较小，革命老区或能够借助自身所具备的红色优势和生态优势，推动农村更快发展，从而部分弥合革命老区的城乡收入差距。

三是数字乡村治理可以有效弥合数字基础条件建设带来的数字鸿沟，促进共同富裕的实现，这种弥合作用在革命老区体现得更加明显。革命老区一般拥有较好的群众基础和基层治理环境，这一现实条件为充分发挥数字乡村治理效能提供了便利。数字乡村治理可通过数字赋能的形式，全面降低乡村治理成本，从而提高农户收入，缩小城乡收入差距，有效弥合数字基础条件带来的数字鸿沟。特别是部分数字乡村治理措施的目标指向相对贫困群体，能够帮助这一特殊群体更好地借助数字环境实现自身发展。

基于上述结论，本文提出以下政策启示。第一，继续加强数字基础条件建设，注意发挥革命老区促进农村居民收入提高的独特优势，但应注重革命老区与非革命老区之间以及革命老区城乡之间数字基础条件建设的均衡性，着重考察数字基础设施的均等化使用效果，同时加强数字基础条件应用的培训。为此，应在充分做好县域禀赋情况调查的前提下，依据各县实际条件和实际需要，开展有针对性的数字基础条件建设。革命老区大多数地处偏远山区，具有鲜明特色的红色文化和绿色生态是其独有禀赋。通过有针对性的宽带网络建设，加强革命老区对外通信和数据传输能力，可以拉近革命老区特色旅游产品、文化产品和农产品与市场的距离，更好地对接供给和需求。第二，引导数字技术融合产业发展方向，增强数字农业相关企业城乡平衡发展意识，加强革命老区数字技术与农村自身优势相结合。数字技术与传统农业的融合可以从向农村居民赋能、向农业企业赋能与向基层政府赋能三个层面展开。鉴于本研究发现数字基础条件能导致城乡收入差距扩大的事实，应特别注重引导数字技术融合产业发展方向，增强数字农业相关企业城乡平衡发展意识，政府可通过对该类型企业提供单独的产业规划引导、便利化的发展条件等，打通数字农业相关企业促进革命老区农村经济发展的渠道，消弭革命老区城乡收入差距。第三，加强数字乡村治理，继续发挥革命老区自身优势，进而通过数字乡村治理带动农村地区、低收入地区实现跨越式发展。数字乡村治理能够有效促进农村居民收入的提高并缩小城乡收入差距，因此，需要进一步加强数字乡村治理的广度和深度。同时，发挥革命老区所具有的群众基础和基层治理优势，加强数字治理和网络帮扶，提升革命老区居民共享数字赋能成果的能力，从而有效推动革命老区发展。

参考文献

- 1.陈前恒，2022：《革命老区乡村振兴研究：数字经济背景下存在“弯道超车”的理论前瞻》，北京：团结出版社，第2-3页。
- 2.陈文、吴赢，2021：《数字经济发展、数字鸿沟与城乡居民收入差距》，《南方经济》第11期，第1-17页。
- 3.龚斌磊、张启正、袁菱苒、刘晓光，2022：《革命老区振兴发展的政策创新与效果评估》，《管理世界》第8期，

第 26-43 页。

4.郭朝先、苗雨菲, 2023: 《数字经济促进乡村产业振兴的机理与路径》, 《北京工业大学学报(社会科学版)》第 1 期, 第 98-101 页。

5.胡卫卫、辛境怡、于水, 2019: 《技术赋权下的乡村公共能量场: 情景、风险与建构》, 《电子政务》第 10 期, 第 117-124 页。

6.胡雅淇、林海, 2020: 《“互联网+”赋能小农户对接大市场的作用机制及效果》, 《现代经济探讨》第 12 期, 第 110-117 页。

7.李实, 2021: 《共同富裕的目标和现实路径选择》, 《经济研究》第 11 期, 第 4-13 页。

8.李怡、柯杰升, 2021: 《三级数字鸿沟: 农村数字经济的收入增长和收入分配效应》, 《农业技术经济》第 8 期, 第 119-132 页。

9.刘培林、钱滔、黄先海、董雪兵, 2021: 《共同富裕的内涵、实现路径与测度方法》, 《管理世界》第 8 期, 第 117-129 页。

10.刘子玉、罗明忠, 2023: 《数字技术使用对农户共同富裕的影响: “鸿沟”还是“桥梁”?》, 《华中农业大学学报(社会科学版)》第 1 期, 第 23-33 页。

11.慕娟、马立平, 2021: 《中国农业农村数字经济发展指数测度与区域差异》, 《华南农业大学学报(社会科学版)》第 4 期, 第 90-98 页。

12.邱泽奇、乔天宇, 2021: 《电商技术变革与农户共同发展》, 《中国社会科学》第 10 期, 第 145-166 页、第 207 页。

13.单德朋、张永奇、王英, 2022: 《农户数字素养、财产性收入与共同富裕》, 《中央民族大学学报(哲学社会科学版)》第 3 期, 第 143-153 页。

14.沈费伟、杜芳, 2022: 《数字乡村治理的限度与优化策略——基于治理现代化视角的考察》, 《南京农业大学学报(社会科学版)》第 4 期, 第 134-144 页。

15.苏岚岚、彭艳玲, 2021: 《数字乡村建设视域下农民实践参与度评估及驱动因素研究》, 《华中农业大学学报(社会科学版)》第 5 期, 第 168-179 页、第 200 页。

16.孙文婷、刘志彪, 2022: 《数字经济、城镇化和农民增收——基于长江经济带的实证检验》, 《经济问题探索》第 3 期, 第 1-14 页。

17.陶涛、樊凯欣、朱子阳, 2022: 《数字乡村建设与县域产业结构升级——基于电子商务进农村综合示范政策的准自然实验》, 《中国流通经济》第 5 期, 第 3-13 页。

18.夏杰长、李鑫溟、刘怡君, 2023: 《数字经济如何打破省际贸易壁垒——基于全国统一大市场建设的中国经验》, 《经济纵横》第 2 期, 第 43-53 页。

19.熊雪、聂凤英, 2022: 《脱贫地区农户融入电商价值链的增收机制与效应分析——以云南、贵州、陕西和甘肃为例的实证研究》, 《西南大学学报(社会科学版)》第 2 期, 第 95-106 页。

20.徐静、万俊毅、韩亮, 2023, 《数字技术使用、农业生产社会化服务与农户经营性收入差距——基于 CLDS 数据的实证研究》, 《山西财经大学学报》第 6 期, 第 33-44 页。

21.许竹青、郑风田、陈洁, 2013: 《“数字鸿沟”还是“信息红利”? 信息的有效供给与农民的销售价格——一个

微观角度的实证研究》，《经济学（季刊）》第4期，第1513-1536页。

22.易法敏、孙煜程、蔡轶，2021：《政府促进农村电商发展的政策效应评估——来自“电子商务进农村综合示范”的经验研究》，《南开经济研究》第3期，第177-192页。

23.曾亿武、郭红东、金松青，2018：《电子商务有益于农民增收吗？——来自江苏沭阳的证据》，《中国农村经济》第2期，第49-64页。

24.曾亿武、宋逸香、林夏珍、傅昌銮，2021：《中国数字乡村建设若干问题刍议》，《中国农村经济》第4期，第21-35页。

25.张成岗、王明玉，2022：《数字赋能乡村治理的行动逻辑及推进路径——以吉林省X村为例》，《行政管理改革》第9期，第21-30页。

26.张启正、袁菱苒、胡沛楠、龚斌磊，2022：《革命老区振兴规划对农业增长的影响及其作用机理》，《中国农村经济》第7期，第38-58页。

27.张旺、白永秀，2022：《数字经济与乡村振兴耦合的理论构建、实证分析及优化路径》，《中国软科学》第1期，第132-146页。

28.周欣雨、张学志、周梓洵、吴文心，2023：《企业结对帮扶与县域利用外资》，《世界经济》第2期，第108-133页。

29.朱秋博、白军飞、彭超、朱晨，2019：《信息化提升了农业生产率吗？》，《中国农村经济》第4期，第22-40页。

30.朱秋博、朱晨、彭超、白军飞，2022：《信息化能促进农户增收、缩小收入差距吗？》，《经济学（季刊）》第1期，第237-256页。

31.Aker, J. C., 2010, "Information from Markets Near and Far: Mobile Phones and Agricultural Markets in Niger", *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(3): 46-59.

32.Pirannejad, A., and M. Janssen, 2019, "Internet and Political Empowerment: Towards a Taxonomy for Online Political Empowerment", *Information Development*, 35(1): 80-95.

33.Brinkerhoff, D. W., and A. Wetterberg, 2016, "Gauging the Effects of Social Accountability on Services, Governance, and Citizen Empowerment", *Public Administration Review*, 76(2): 274-286.

34.Chohan, S. R, and G. Hu, 2020, "Success Factors Influencing Citizens' Adoption of IoT Service Orchestration for Public Value Creation in Smart Government", *IEEE Access*, Vol. 8: 208427-208448, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3036054>.

35.Shimamoto, D., H. Yamada, and M. Gummert, 2015, "Mobile Phones and Market Information: Evidence from Rural Cambodia", *Food Policy*, 57(11): 135-141.

36.Futch, M., and C. McIntosh, 2009, "Tracking the Introduction of the Village Phone Product in Rwanda", *Information Technologies & International Development*, 5(3): 54-81.

37.Lee, K. H, and M. F. Bellemare, 2013, "Look Who's Talking: The Impacts of the Intrahousehold Allocation of Mobile Phones on Agricultural Prices", *Journal of Development Studies*, 49(5): 624-640.

38.Muto, M., and T. Yamano, 2009, "The Impact of Mobile Phone Coverage Expansion on Market Participation: Panel Data Evidence from Uganda", *World Development*, 37(12): 1887-1896.

39.Jensen, R., 2007, "The Digital Divide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian

Fisheries Sector”, *Quarterly Journal of Economics*, 122(3): 879-924.

40. Molony, T., 2008, “Running out of Credit: The Limitations of Mobile Telephony in a Tanzanian Agricultural Marketing System”, *Journal of Modern African Studies*, 46(4): 637-658.

(作者单位: ¹ 中国农业大学经济管理学院;

² 中国农业大学国家乡村振兴研究院革命老区研究中心;

³ 北京大学新结构经济学研究院;

⁴ 北京大学国家发展研究院)

(责任编辑: 黄 易)

Does the Construction of Digital Villages Promote Common Prosperity in Old Revolutionary Base Areas?

LIN Hai ZHAO Luben HU Yaqi

Abstract: Based on the data of digital villages in China’s 2997 counties from 2012 to 2021 collected by the web crawler technique, this study explores the impact of digital village construction on the common prosperity in old revolutionary base areas. From two dimensions of digital infrastructure and digital governance in rural areas, the study empirically analyzes the impact of digital village construction policies on farmers’ relative income and urban-rural income gap in the old revolutionary base areas. We find that digital infrastructure, which is the hardware environment dimension of digital village construction, promotes income growth in rural areas but widens the urban-rural income gap in the old revolutionary base areas, forming a digital divide. However, digital governance, the software environment dimension of digital village construction, has a significant and positive effect in bridging the digital divide and accelerating common prosperity. Thus, the study suggests that while vigorously building digital infrastructure, the old revolutionary base areas should pay more attention to digital governance and strengthen digital empowerment, which can help benefit more from digital village construction to achieve leapfrog growth and common prosperity.

Keywords: Digital Village Construction; Digital Infrastructure; Digital Governance; Digital Divide; Common Prosperity