

# 数字化赋能乡村振兴的内在机理 与实施路径

毛丽娟<sup>1</sup>, 夏杰长<sup>2</sup>

(1.中国社会科学院 生态文明研究所, 北京 100710; 2.中国社会科学院 财经战略研究院, 北京 100006)

**摘要:**数字乡村是乡村振兴的战略方向和必然选择。本文旨在以乡村振兴为出发点和落脚点,系统分析数字技术赋能乡村振兴的内在机理、困境困难和实施路径。数据正成为新型生产要素,并与农业农村生产深度融合,实现了农业生产过程智慧化,催生了全新的农业产业业态,助力农民收入提高收入水平和“新农民”回流入村。数字化乡村政务服务使得资源的城乡分布更加均衡和普惠。数字赋能还提高了乡村生态监管效用,为农村人居环境科学治理提供创新解决方案。当前,数字环境城乡间发展不平衡和不均等的问题依然突出,农村网络基础设施性能和网络全村覆盖率尚待提高。数字化乡村发展仍然存在技术短板、数据孤岛化、城乡数字鸿沟、农村数字化人才匮乏和资金供给不足等问题。未来,要从加强数字基础设施建设、推动城乡平衡发展、促进数字技术与乡村精准匹配、加强农村数字化人才培养等多方面发力,才能真正实现以数字技术赋能乡村全面振兴。

**关键词:**数字化;乡村振兴;三生空间;地方品质

中图分类号:F320

文献标识码:A

文章编号:2096-5729(2023)05-0041-09

## 引言

数字技术作为新一轮科技革命和产业革命的先导力量,发展数字经济是必然的战略选择。当前,数字经济已然成为全球经济增长的关键动力。《全球数字经济白皮书(2022年)》对比全球主要经济体的数字经济规模发现,2021年美国数字经济蝉联世界第一,规模达15.3万亿美元;中国则连续多年位居全球第二,规模为7.1万亿美元。全球数字经济规模占GDP比重为45.0%,德国、英国、美国数字经济占GDP比重甚至超过65%。《携手构建网络空间命运共同体》白皮书指出,中国数字经济规模占GDP比重为39.8%,这与发达国家的占比还存在较大的差距。数字经济时代具有三个显著的

特征:数据成为推动经济发展的关键性生产要素、数据基础设施成为新的基础设施、供给和需求的界限开始逐渐模糊和融合。在此背景下,将数字技术与农业农村相结合,有助于乡村产业提质增效、乡村生活更加便捷有序、乡村生态更加美丽宜居,赋能乡村三生空间,并最终实现乡村振兴战略目标:产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕。为了助力数字技术赋能乡村振兴,充分挖掘数字技术在乡村振兴中的巨大潜能,中共中央、国务院于2018年1月发布的《关于实施乡村振兴战略的意见》,首次明确提出要实施数字乡村战略,加快农村基础设施建设,开发与“三农”相匹配的数字化应用。2019年5月出台的《数字乡村发展战略纲要》,提出数字乡村是乡村振兴的战略方向,也是

收稿日期:2023-06-27

基金项目:国家社会科学基金青年项目“数字经济时代文化和旅游融合发展的机制创新与实现路径研究”(20CGL023)

作者简介:毛丽娟,博士,中国社会科学院助理研究员,主要研究方向为数字经济与农业经济;夏杰长,通讯作者,中国社会科学院研究员,博士生导师,主要研究方向为数字经济与农业经济。

建设数字中国的重要内容。2020年7月印发的《关于开展国家数字乡村试点工作的通知》对数字乡村试点工作进行战略部署,以进一步释放数字给乡村带来的红利。2022年1月印发的《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》和《“十四五”数字经济发展规划》均提出要坚持统筹协调规划、城乡融合发展,推动智慧城市向乡村地区延伸,以数字手段不断提高城乡公共服务水平,逐步实现城乡协调发展。

相继出台的上述利好政策为数字技术与乡村融合做了较好的政策准备和政策支持,为数字技术赋能乡村全面振兴提供了良好的发展契机。《中国数字乡村发展报告(2022年)》总结回顾了2021年以来数字乡村建设取得的新进展新成效,2021年全国数字乡村发展水平已经达到39.1%,数字乡村发展所取得的阶段性成效实现了“十四五”的良好开局。但数字技术赋能乡村振兴仍然存在数字环境、数字素养、数字技术发展水平、数字技术供给等方面的短板,难以实现数字技术与农业农村的完全融合,难以充分发挥数字技术赋能乡村振兴的支撑作用。

自从2017年我国迈入乡村振兴发展新阶段,乡村振兴内生机制引起了学术界广泛的关注,诸多学者开始探讨农村贫困人口脱贫攻坚内生动力、乡村产业高质量发展内生动力、乡村文化振兴内生动力等问题。而关于数字技术与乡村振兴相关研究成果相对有限,这是由于虽然数字乡村已经成为乡村振兴的重大战略、已经成为乡村生产生活生态中的重要形态,且数字技术对乡村振兴具有十分强劲的驱动作用,但数字乡村战略提出的时间较短,学术界关于该主题的研究成果相对有限。Obare等<sup>[1]</sup>早在2013年在研究肯尼亚乡村发展时就提出,数字乡村发展战略是解决肯尼亚乡村问题的方案,这有助于提升肯尼亚农村地区的数字基础设施,推动公共服务均等化分布。Löfving等<sup>[2]</sup>基于瑞典和德国的案例研究结果,总结认为,只要保证顶层设计是公开、透明和包容的,则数字乡村战略可以解决乡村地区的空间不经济问题,为边缘或落后地区提供了很好的发展机会。Rivza等<sup>[3]</sup>认为数字技术提高了生产效率,补充了其他生产要素,并极大地刺激了创新、降低了生产成本,克服了阻碍许多小农户进入市场的信息障碍。但农业由于其特殊性,使得数字技术与

农村农业相融合并未达到预期水平,尽管有许多例子表明数字化对农村地区产生了积极影响。Velaga等<sup>[4]</sup>认为农村地区的高成本市场可能会制约数字技术对农村农业发展的影响效用。

部分学者进行了关于数字技术与乡村振兴的经验性研究,但相关研究更多的是基于数字技术与乡村振兴融合的某些维度,而不是从整体上探讨数字技术对乡村振兴的影响或赋能水平。Townsend等<sup>[5]</sup>指出农村互联网建设有助于减小城乡之间的数字鸿沟,国内也有学者基于“宽带乡村”工程来检验互联网在农村的普及应用显著促进电子商务的发展,深化农村的分工合作,从而推动乡村振兴的实现<sup>[6-7]</sup>。有学者论证了农村电商通过人力资本、社会资本与物质资本三条路径实现减贫效应并实现乡村振兴<sup>[8]</sup>。还有学者研究发现数字普惠金融能大大降低农民现有的交易成本、提高农民现金流水平,从而能促进乡村振兴<sup>[9-10]</sup>。

尽管关于数字技术与乡村振兴关系的研究既有理论性研究也有经验性研究,但相关研究并未达成一致的结论。本文以乡村振兴为出发点和落脚点,系统分析数字技术赋能乡村振兴的内在机理与困难,首先阐述了数字技术赋能乡村振兴的内在机理,然后深度剖析了数字技术与农业农村融合发展中所面临的困难与困境,并据此提出关于数字技术赋能乡村振兴的发展路径建议,希冀能为推动数字技术更好地与乡村振兴战略融合、城乡一体融合发展提供参考。

## 一、数字化何以赋能乡村振兴： 机理分析

互联网、物联网、大数据、人工智能、5G(第五代移动通信)等新兴技术作为新一轮科技产业革命的助推器,正引领着人类社会进入全新的数字经济时代。数字经济同样为农业农村带来了全新的发展机遇,农业农村通过与新兴技术的深度融合重新构建乡村基础设施,从提升生产效率、缓解信息不对称、降低生产和交易成本、催生农村新业态等途径为农业农村带来颠覆性变革。数字经济通过与农业生产经营和乡村治理等方面相融合推动了乡村生产、生活和生态等诸多领域数字化转型,使得农业农村的产业效率提升、业态模式多样化、乡村治理更加井然有序、政务服务更加便民、

乡村文化得到进一步彰显、生态环境和人居环境得到改善<sup>[11]</sup>。数字经济通过数字赋能优化和重构了乡村三生空间,最终实现“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的乡村振兴总目标(如图1所示)。

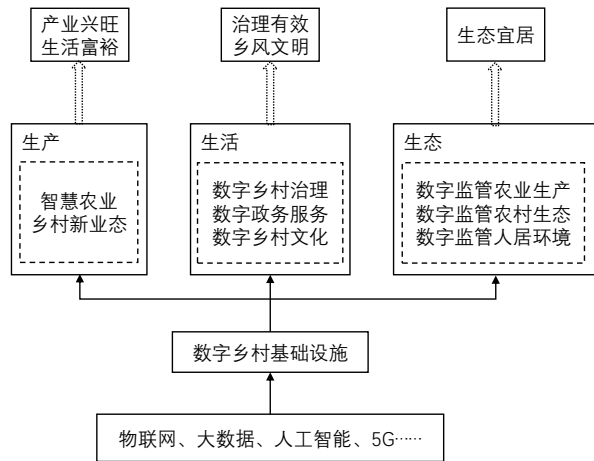


图1 数字经济赋能乡村振兴的内在机理

#### (一)数字化助力乡村产业提质增效

乡村振兴首要任务是实现乡村产业发展,提高乡村产业价值,增加农民的收入。数字经济与农业农村生产相融合实现农业生产过程智慧化并催生了全新的农业产业形态,助力乡村产业提质增效。在数字经济形态下,数据成为一种新型生产要素<sup>①</sup>,并对传统生产要素如土地、劳动力、资本、技术等都产生了巨大影响。智慧农业通过数字技术与农业生产中的传统生产要素相融合,拓宽了农村产业的生产函数,农业生产效率、农业产品的种类和产量均得到提高或丰富,以更低的农业要素投入获得更高的农业产出。数字经济助力农业农村发展不再局限于农业及农业技术进步和产业内部结构调整,更进一步地推动现代农业与其他产业的融合发展萌生农村新发展业态,包括农村电商、乡村旅游、休闲农业和民宿经济等新业态,极大地丰富了农村产品种类。

数字化赋能农业农村生产全产业链均有体现,包括种业智慧化、种植业智慧化、畜牧业智慧化、渔业智慧化、农垦和农机智慧化等。通过将大数据、人工智能应用于种子基因检测、分子标记、表型处理,对良种繁育过程全流程数据化管理,使得育种流程可管可控,提

高育种水平和育种效率,从种子源头提高农业投入产出比。通过运用物联网、大数据、人工智能、卫星遥感、北斗导航等实现种植过程中的精准播种、变量施肥、智慧灌溉、智慧农垦、智能农机等,实现农事生产实时监管、智慧育种万物智联,比如,华西村梨园种植中运用了无人机、无人值守果园机器人、水肥一体化灌溉设施、数据传感器等几十种高科技设备,使得梨园亩产在2020年超过1.5万元,甜度比同产区高一度;盒马运用大数据和物联网等技术创新生鲜供应链模式,通过去掉中间环节的订单式农业直接采购。总的来说,数字技术的应用推动农产品精细化和标准化种植,使得农业种植生产效率和生产质量都得到极大的提高。智慧化渔业则通过将在线监测、精准饲喂、智能增氧、疾病预警、远程诊断等数字技术运用到渔业中,充分提高渔业的生产效率。此外,数字经济还让农业应急能力得到极大提升,降低了农业遭受自然灾害的成本。通过建设和完善气象信息预警和农情信息调度系统、农作物重大病虫害数字化监测预警系统、动物疫病防治信息系统、水利卫星系统、林草防火预警系统等,不断加强预防农业重大自然灾害突发事件能力,保证农业生产有稳定的产出。

数字乡村新业态则是指通过数字经济与农业农村相融合萌发了如农村电商、乡村旅游、休闲农业和民宿经济等新乡村业态。农村电商作为最为典型的乡村新兴业态,电商平台突破了传统农业上下游产业链间的信息壁垒和数据孤岛,通过互联网数据要素的流动让农业供给端和消费端的距离大大缩短,为乡村带来了产业活力。供给端通过互联网可以直接和消费者联系,通过现代信息技术,供给端能够及时地获得消费者偏好、需求量等信息,并及时预测消费者的需求,可以在很大程度上降低生产成本,并扩大农产品销售量。三亚火龙果种植基地的农民通过大数据预测天气、消费者的甜度偏好和需求量,实现个性定制和精准营销。云南临沧通过电商平台将挖掘出的特色农产品(坚果)价值,从“有产量”向“有销量”“有品牌”转变,打造农产品(临沧坚果)品牌。伴随着农村电商这一新业态的出现,基于数字化建立供应链协同共享体系的智慧物流

<sup>①</sup> 2020年4月9日,《中共中央 国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》对外公布,把数据与土地、劳动力、资本、技术并列列为生产要素,凸显了数据这一新型、数字化生产要素的重要性。



也随之出现。随着农村电商这一新业态的不断发展,快递物流行业也加速升温,但同质化竞争会造成快递物流业技术、资源、网络、人员、设备等的浪费,时效降低。通过引入农村快递物流智慧共配项目,整合县域已有快递企业资源使得当地快递企业的技术、资源、网络、人员、设备等得到共享共用,以“共配”提升“供配”流通效率,加快了城乡物流规模化、集约化运营。

乡村旅游、休闲农业和民宿经济的强势崛起在很大程度上是由于互联网的传播效应。很多以前名不见经传,但品质突出的乡村旅游景点知名度通过互联网应用如携程、飞猪、马蜂窝、小红书以及由农业农村部乡村产业发展司指导开发的“想去乡游”小程序等得到提升,旅游者数量大幅上升。随着乡村旅游的发展,乡村民宿经济也随之发展起来。通过途家、小猪短租等互联网民宿平台,消费者能更方便地对比选择乡村民宿,因此,消费者更有意愿选择乡村民宿短暂居住。伴随着农村电商、乡村旅游、休闲农业、民宿等新业态的出现,农民的就业形式更加多样化,可以做直播、网上开店卖农产品、开厂做农产品加工等与农村电商相关的工作,也可以参与到乡村旅游、休闲农业和民宿等的经营工作中。不同于参与传统农业种植的农民工作,这些多样化的就业形式能增加农民收入,提高农民的生活品质。乡村新业态的产业附加值显著高于农业生产本身,通过参与到数字乡村新业态的生产、经营和销售过程中,农民收入得到大幅提升,能吸引更多的新“农民”回流。随着新“农民”和旅游者的流入,乡村产业振兴,乡村活力大大提升。

## (二)数字化助力乡村生活便捷有序

乡村振兴的内涵不只在乡村产业振兴,乡村生活振兴也是不可或缺的一部分。乡村生活振兴具体而言包括乡村治理效能提升、乡村政务服务水平深化以及乡村文化生机焕发。数字化让农民在乡村治理中更有参与感、安全感,数字化助力乡村政务服务办理更加便捷和普惠,也推动资源在城乡分布更加均衡,同时能弘扬乡村传统文化和丰富乡村文化生活。

数字化让农民在乡村治理中更有参与感和安全感。数字化乡村治理让农民更有参与感。浙江杭州市萧山临浦镇依托“浙政钉”开发应用的基层治理系统解决了乡村治理中存在的村民诉求解决慢、信息沟通效

率低、村级事务参与少等问题,提升了乡村治理的现代化水平。通过网上公开党务、村务和财务,乡村管理运营情况更加公开透明,保障了农民群众对村集体党务、村务和财务的知情权、决策权、参与权和监督权。同时,数字化乡村治理让农民更有安全感。通过大面积覆盖公共安全视频应用系统改善农村治安情况、减少危险意外事故等的发生,如在农村水域安装全景监控能有效防范溺水意外事故发生,安装水位临界报警监控能有效预防水灾事件发生;依托儿童福利管理信息系统精准开展农村地区儿童福利和未成年人保护工作。

数字化助力乡村政务服务办理更加便捷和普惠。数字化乡村政务服务让农民业务办理更加便捷。通过建设农村集体资产监督管理平台、农村宅基地管理信息平台、农村房屋综合信息管理平台、土地流转平台等数字化平台让农村的资产、土地管理更加规范,让农民可以一站式实现土地相关业务办理。其中,安徽省黄山市创新构建了全国农村集体资产全网数字化配置服务,对歙县昌溪乡万二村的农房经营使用权直播竞拍,这充分盘活了乡村的闲置资产,既能做到物尽其用,又能集中优势带动产业发展,更好服务于乡村振兴。通过以社保卡为载体的居民服务“一卡通”等服务可以帮助农民在家中就可便捷办理医保、社保、财政补贴等便民服务。通过广泛运用现代信息技术不断提升农村普惠金融服务的可得性和便利性,其中,江西省的卫星贷款系统“大山雀”依据卫星系统预测的产量给农民发放贷款解决农民资金周转问题。数字化乡村政务服务让农民得到更多的帮助和服务。城乡公共就业服务体系,如就业创业和职业培训、新职业在线学习等平台云招聘、远程面试、直播带岗等方式有效促进了农村劳动力与用工岗位的对接;农村地区通过互联网实现远程法律咨询和接受法律援助,提升农村地区的“智慧法律援助”服务能力;全国养老服务信息系统帮助服务和管理农村留守老人。

数字化推动资源在城乡分布更加均衡。数字化乡村政务服务让原本集聚的资源通过数字化形式更为均匀地分布到城乡空间中。远程医疗服务平台让农民足不出户也能获得优质医疗资源,如浙江省衢州市通过构建未来医院协同服务平台,让衢州市市级和区县的医疗资源集中到该平台上,让近8万衢州市使用该协

同服务平台的城乡居民都有所受益。随着平台用户数量的增加,将有更多的城乡居民受益。城市里海量优质教育资源可以通过互联网和电视进入农村中小学,大大地提升了农村教育质量、推动了教育公平。对于师资力量严重不足的落后乡村地区,在线教育让农村学生可以接触到更为优质的教育资源、改善了教学环境,激发农村地区学生的学习兴趣、提高学习成绩。

数字技术助力弘扬乡村文化和丰富乡村文化生活。通过运用数字多媒体等手段记录和保存中国传统乡村非遗资源,数字化应用可以将田园风光、乡村古韵、农业生产、民俗活动等场景有效转化成数字场景,用更丰富的形式展现生机盎然的乡村文化,挖掘和弘扬农耕文明的文化价值和社会价值,实现时间与空间跨越、虚拟与现实融合。通过数字技术手段建设公共文化云、全国智慧图书馆体系等乡村文化资源数字化工程提升农民知识水平、丰富农民精神文化生活。

总的来说,数字技术赋能乡村生活是通过数字手段进行乡村治理、政务办理和弘扬乡村文化,让乡村生活更有序更有活力,能提升地方品质。消费环境、社会交往环境、人文自然环境、城乡风貌、快速便捷的交通基础设施等方面提升,即地方品质的提升能吸引人才的回流<sup>[12]</sup>。通过数字技术赋能乡村生活可以提升地方品质吸引外出农村劳动力的回流,并能吸引数字技术人才到乡村工作。

### (三) 数字化赋能乡村生态美丽宜居

绿色低碳循环经济是时代的要求和使命,绿色低碳循环经济强调在提高人口福利的同时,降低环境恶化风险。数字化为生态经济发展降本增效,对于乡村生态而言,数字化可以助力乡村生态环境和人居环境治理,一方面起到提高乡村生态监管效用,另一方面为农村人居环境治理提供创新解决方案。只有乡村生态环境和人居环境治理好了,乡村才能可持续发展并最终实现乡村振兴。通过运用数字技术构建农产品质量安全追溯管理信息平台、农药数字监督管理平台、农资质量安全追溯平台等数字化网络化平台提升农业绿色生产监管能力。运用卫星遥感等现代信息技术提升乡村生态环境全方位监测、监控和整治能力,比如空气质量监测、地表水和灌溉用水监测、农业面源污染监测、河流域监测和整治、农作物秸秆焚烧热点监控预警

等。以信息化手段助力农村人居环境质量全面提升,如推进农村厕所革命、生活污水垃圾治理、村容村貌提升,实行数字化全流程管护。

## 二、数字化为何赋能乡村振兴难为: 困难剖析

### (一) 数字环境有待加强,城乡发展不平衡

网络基础设施仍然存在城乡二元结构不平衡,数字化赋能难以发挥作用,乡村数字环境仍有待加强。根据《中国数字乡村发展报告(2022年)》,截至2021年底,全国行政村通宽带比例达到100%,通光纤、通4G比例超过99%。尽管从数据来看,农村网络基础设施建设已经和城市无太多差异,但实际上农村网络基础设施的性能还无法完全满足部分农业数字化应用设备的需求,如植保无人机,用于除草、分拣和采摘的新型农机对网络速度、延时等性能要求比较高,如果无法满足相关性能,相关的农业数字化设备仍无法在乡村中得到很好的应用。第50次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,尽管农村地区互联网基础设施得到全面加强,但农村地区互联网普及率只有58.8%。这反映出在我国农村地区,特别是散居现象比较普遍的山区和丘陵地带,并未实现真正意义上全村网络覆盖。网络可能仅覆盖到了村委会,村民家中、田间地头等未能完全实现覆盖。这表明农村数字环境相较于城市数字环境而言发展水平滞后,在很大程度上约束了农业生产中的数字信息化、远程教育和远程医疗等乡村数字化的应用,同时还影响了资本向农业农村投资的积极性。在网络未能全面覆盖的地区,无法很好地应用如农村生态环境监测传感器这类对网络速度、延时性等方面要求不高,但对网络覆盖、网络接入能力要求比较高的数字化设备;同时也无法获得与网络全面覆盖的城镇地区同样的资源,如疫情期间由于农村地区网络未实现完全覆盖,导致农村地区学生在线上上课这件事情上遇到了很多困难。总的来说,目前数字环境城乡二元发展仍存在发展不平衡不均等的问题,农村网络基础设施性能和网络全村覆盖率尚待提高。

### (二) 数字化乡村发展有技术短板,数字技术和农业难以匹配

农业数字技术存在短板,数字化赋能乡村振兴的



支撑力不足。目前智慧农业装备应用率不高,我国的智慧农业装备从技术层面来看仍然处于发展的初级阶段,这造成智慧农业的发展水平还比较低,数字技术与农业农村融合深度还不够。我国农业数字技术至少比发达国家农业数字技术落后十年,尤其是农业人工智能、农业机器人和农业传感器等相关农业数字技术。我国自主研发的农业传感器占比不到10%,且感知灵敏度低、稳定性不高,终端远程控制系统和执行控制指令系统精确性不高<sup>[13]</sup>。

数字技术与农业农村还存在应用匹配问题,导致数字化赋能乡村振兴难以付诸实践。由于当前的农业数字技术更适用于大规模农场,盲目将该类农业数字技术应用到小家庭农场或小农户,显然会出现技术不适用的情形。尽管已经意识到小农经营存在规模不经济的问题,但传统重农观念及城市非农就业不稳定性因素使得农民土地流转意愿并不高。现阶段我国农业经营主体仍然是以小家庭农场和小农户为主,小农户数量占比甚至超过了98%<sup>[14]</sup>,50亩以下农户耕地占全国总耕地面积的80%以上<sup>[13]</sup>,这导致农业土地规模化利用和集约化经营程度偏低,不利于当前适用于大规模农场的农业数字化技术应用。同时由于引入数字技术系统前期成本较高,对于小家庭农场和小农户而言,他们尚无实力承担这一前期投入成本,即便有引入意愿也只得作罢。此外,我国幅员辽阔、地理气候条件等不尽相同,智慧化农业技术的应用难度存在差异,如在丘陵地带作物种植的智慧化、规模化农业技术应用程度相对平原地带而言要更难一些。当前关于农业数字技术如何与不同情形的农村地区相融合的研究偏少,导致数字技术无法精准应用,导致智慧农业边际收益偏低。

农业农村数据共享体系建设滞后,数据孤岛化问题严重。数据共享开放不足会带来信息孤岛、数据壁垒、数据碎片化和信息不对称等问题。从智慧农业层面来看,缺乏统一的传感器技术标准和应用后台数据规范,导致不同农业传感器之间无法通用,不同物联网平台之间的对接存在困难。进一步导致农业数据资源仍然处于数据采集和粗加工的浅层面,农业数据的分析、应用和共享能力不足,数据要素的深度价值没有得到充分挖掘。从数字资源应用层面来看,农业信息资

源分散、数据标准不统一、缺乏数据共享机制、数据支撑能力薄弱直接制约了跨部门、跨区域和跨行业的互联互通、协作协同和科学决策。

### (三)农民数字化水平不足,农村数字化人才缺乏

农村居民与城市居民的数字化水平间存在较大的数字鸿沟,农民数字素养有待提高。城乡网络基础设施之间的数字鸿沟正在缩小,相较之下,城乡居民数字素养之间的数字鸿沟正在成为新时代数字鸿沟问题的主要矛盾。根据《乡村振兴战略背景下中国乡村数字素养调查分析报告》,农村居民数字素养平均得分比城市居民低了21.2分,其中城市居民数字素养平均得分为56.3,农村居民平均得分为35.1,两者之间相差37.7%。《中国人力资本报告2021》的数据显示农村劳动力人口受教育程度远低于城镇劳动力人口,农村劳动力人口的平均受教育年限是9.1年,高中及以上受教育程度人口占比为21.6%,大中专及以上受教育程度人口占比仅为5.6%。除了农村人口受教育程度低,农村社会还存在劳动力流失的问题,农村社会主体多老弱。因此,农民数字化水平相对较低,在数字应用方面相对更集中于社交、通信、娱乐等基础数字应用,对于需要较高文化水平和数字技能的数字化应用,如在线医疗、教育、精准农业等,则使用的比例会相对较低,这造成农村居民难以充分享受数字化与农业农村相融合所带来的生产、生活和生态的福利。

农村数字化人才的供给和需求不匹配,农村数字化缺乏智慧化农业生产和乡村新业态需要的数字化与农业的复合型人才,即新型“农民”。然而随着我国城镇化水平不断提高,城镇相较于农村而言,工作机会多、收入更多,因此农村劳动力中数字素养更高的适龄劳动力更倾向于流动到城镇去寻找更多的发展机会,而农村剩余劳动力学习和应用数字技术的能力较差,这就带来了当前农村数字化人才供给与数字化人才需求极度不匹配的问题。乡村振兴的本质是数字化人才的集聚。尽管当前乡村数字化过程中萌发的农业新生产模式和新业态能带来一些就业和创业的机会,这在一定程度上能带动部分数字人才的返乡和下乡,但这部分数字人才的流入和农村数字化所需要的数字化人才相比远远不够。根据《农村电商人才报告》显示,目前农村电商就业人群仍以中等文化水平为主,并预测

到2025年农村电商人才缺口将上升至350万,其中技术要求高的职位如运营推广、美工设计等人员更为缺乏。这在很大程度上会制约农村电商的发展,同样也会制约数字化在农村生产经营、生活文化和生态环境方面的应用,极大程度上约束了农村数字化水平的提升。

#### (四)数字乡村供给有短板,数字经济驱动力不足

农业数字化资金供给不足,数字化赋能乡村振兴的社会资本吸引力不足。从资金供给层面来看,政府实际上对乡村数字化建设投入的力度不大,这造成农村农业发展长期存在资金不足的问题。根据《2021年全国县域农业农村信息化发展水平评价报告》,2020年全国县域农业农村信息化建设的财政投入仅占国家财政在农业农村相关事务支出中的1.4%,该数据表明政府对乡村数字化建设投入力度应当大力提升。此外,农业贷款难是因为农民缺乏一般金融抵押物,很难评定农户的信用情况,他们最大的资产,就是土地上种的农作物。以前农民向金融机构申请贷款,只能靠业务员下乡去审核,农村地广人稀,这种业务方式不仅批贷慢,而且金融机构为农户发放贷款的成本高。数字化普惠金融目前仍没有解决农村传统金融固有的问题,如涉农产业投资周期长、成本高、投资回报率低与资本逐利本质之间的矛盾,农村征信体系不健全所带来的农业信贷信息成本高等,这些都造成资本对涉农产业投资意愿不强的问题。由于小家庭农场和小农户等农业经营主体缺乏金融信贷及保险服务的支持,只能自行承担自负盈亏的风险。

数字乡村政策机构尚未成体系,数字化赋能乡村振兴的基础支持缺乏。该现象在农村电商这一数字乡村新业态中尤为明显,相关的规则和法律仍然处于摸索与完善阶段,如农村电商线上直播监管制度尚不完善。尽管线上直播作为一种有效的营销手段能帮助农民致富增收,但营销过程中可能会存在虚假宣传等问题,这既损害了消费者的合法权益,也在很大程度上降低了农村电商线上直播带货的整体发展质量,进一步限制了农村电商的良性发展。数字乡村新业态还面临同质化发展的的问题。根据《2021年全国县域农业农村信息化发展水平评价报告》可知,有超过五分之一的县(市、区)没有设置信息化或数字化相关的工作部门,机

构队伍亟待建立健全。由于缺乏完善的农业数字化工作机构,农村地区难以及时获取市场信息,可能会带来数字乡村新业态供需不平衡的问题,如基层政府、企业不对旅游市场进行充分调研和规划就盲目发展数字乡村旅游,旅游项目可能会存在高度同质化的问题,这反而会给乡村旅游资源带来负面影响。

### 三、数字化如何赋能乡村振兴： 发展路径分析

#### (一)加强基础设施建设,推动城乡平衡发展

加快完善农村数字基础设施建设,通过强化乡村数字技术的研发,加快农林渔业基础设施智能升级、医疗和教育专网网速及稳定性的提升、乡村冷链物流等基础设施智慧化转型。通过为相对欠发达的乡村地区提供必要的技术和资金援助,不断提升互联网在乡村的普及率,深化数字基础设施在乡村的应用比例。地方政府要统筹城乡数字化建设,助力城乡数字化协同发展。具备条件的乡村地区应积极探索推动以人工智能、物联网和5G为代表的新型数字化基础设施建设,以形成城乡共享的新型数字化基础设施网络。

#### (二)提高数字技术水平,促进数字技术与乡村精准匹配

努力提高数字技术的研发能力,突破农业数字技术短板,提升农业数字技术的发展水平,加深数字技术与农业融合程度,尽力缩小与发达国家农业数字技术水平之间的差距。促进数字技术与农业的精准融合。提高农民土地流转意愿,提升农业土地规模化利用和集约化经营程度,以提高农场规模适应当前农业数字技术。在实施数字乡村建设前务必要开展充分的前期调查,依据实际情况推动数字技术与农村农业的精准融合<sup>[15]</sup>,如东北和华北平原地区适用农业植保无人机等智能装备,提高播种、灌溉等全农业生产流程的智能化水平;西北牧区的农村则适用数字技术与畜牧业相融合的应用;西南山区农村由于山多地少、土地碎片化程度高,更适合推广小型农机具及发展符合山地特色的智慧农业模式。只有数字技术与农村农业实现精准融合和应用,才能充分提高智慧农业边际收益。加强农业农村数字化软硬件资源整合和架构重整,形成资源集中、共享共通的数据共享平台,促进信息共享共建。

## (三)加强数字化人才培养,吸引数字化人才进村

1.加强广大农村居民的数字技能能力。通过组织教育教学资源,充分利用已有的农民夜校、益农信息社、农村电商企业等开展面向农村居民的数字技能培训,提高农村居民应用互联网和其他乡村数字技术的能力。因为目前农村主要人口结构为老幼,对数字化技术应用使用存在天然的鸿沟,如果不对农村居民进行培训,农村数字政务服务、农村新业态他们都无法参与。2.要培育和吸引数字技术人才。政府要做好培育输送农村数字技术人才、提升农村居民数字素养的顶层设计和政策支持工作。高校尤其是职业学校需要聚焦于农业数字技术人才的培训。3.提升农村基层干部的数字技术能力。数字乡村的建设离不开基层干部的带领下,因此一方面要定期对农村基层干部进行数字技术技能培训,提升农村基层干部的数字素养,另一方面要利用好驻村第一书记、大学生村官、“三支一扶”大学生、科技特派员等主体在数字技术和数字资源方面的优势,推进数字乡村建设。4.提升乡村地方品质。具有高创新性、高知识技能的数字型人才倾向于流动到具有高地方品质的地区,而数字乡村的发展是需要高数字技术人才的集聚,因此需要通过数字化提升乡村消费服务、乡村教育医疗等公共服务,以及生态环境、居住环境等方面的乡村地方品质,以吸引更多高数字技术人才来支撑乡村振兴的实现。

## (四)强化乡村数字化要素供给,增强农村数字经济驱动力

1.加强数字乡村建设的金融支持。地方政府应加大对农业农村相关事务的支出,尤其是要提升农业农村信息化建设的财政投入比例。鼓励头部数字企业积极投身到农村数字普惠金融建设当中,积极引导企业资本参与数字乡村建设。加强对家庭农场和小农户的金融支持,提升他们应用数字技术的意愿,降低应用数字技术的门槛。2.加强数字乡村建设的政策支持。政府政策制定需要高屋建瓴,同时需要各地政府因地制宜,建立健全与地方实际情况相匹配的数字乡村建设政策体系。要加强对数字乡村新业态的规范和监管,以确保数字乡村新业态的良性发展。要从政策角度引导数字乡村建设的各类要素有序地向农村地区流动,加快建成城乡之间互通互联互融的数字化智慧化新格局。

局。要加大对新型农业经营主体的培育力度和政策支持强度,发挥农业适度规模经营中的引领作用;同时,要推动城乡公共服务均等化,提升农民非农就业社会保障的稳定预期,从而增强土地流转的积极性,提高农业土地规模化利用和集约化经营程度。

## 参考文献:

- [1] OBARE G O, HAYOMBE D P O, KEFAHRABAH P. Strategic positioning of marketplaces and learning institutions as digital village centers for rural empowerment and development in Bondo District [J]. *International journal of business and social research*, 2013, 3(9): 58-73.
- [2] LÖFVING L, KAMUF V, HELENIK T, et al. Can digitalization be a tool to overcome spatial injustice in sparsely populated regions? The cases of Digital Västerbotten (Sweden) and Smart Country Side (Germany) [J]. *European planning studies*, 2021, 30:1-18.
- [3] RIVZA B, VASILEVSKA D, RIVZA P. Impact of digital innovation on development of agriculture in Latvia [C]. 2019.
- [4] VELAGA N R, BEECROFT M, NELSON J D, et al. Transport poverty meets the digital divide: accessibility and connectivity in rural communities [J]. *Journal of transport geography*, 2012, 21:102-112.
- [5] TOWNSEND L, SATHIASEELAN A, FAIRHURST G, et al. Enhanced broadband access as a solution to the social and economic problems of the rural digital divide [J]. *Local economy*, 2013, 28(6): 580-595.
- [6] 张俊.农村宽带普及如何影响乡村高质量发展:理论机制与经验辨识[J].*财贸研究*, 2020, 31(11): 41-52+96.
- [7] 王剑程,李丁,马双.宽带建设对农户创业的影响研究——基于“宽带乡村”建设的准自然实验[J].*经济学(季刊)*, 2020, 19(1): 209-232.
- [8] 唐红涛,李胜楠.电子商务、脱贫攻坚与乡村振兴:作用及其路径[J].*广东财经大学学报*, 2020, 35(6): 65-77.
- [9] 谢地,苏博.数字普惠金融助力乡村振兴发展:理论分析与实证检验[J].*山东社会科学*, 2021(4): 121-127.
- [10] AISAITI G, LIU L, XIE J, et al. An empirical analysis



- of rural farmers' financing intention of inclusive finance in China: the moderating role of digital finance and social enterprise embeddedness [J]. *Industrial management & data systems*, 2019, 119(7): 1535-1563.
- [11] 陈加乙. 数字乡村建设中的大数据技术应用[J]. *中国农业资源与区划*, 2022, 43(4): 84+107.
- [12] 杨开忠. 京津冀协同发展的新逻辑: 地方品质驱动型发展[J]. *经济与管理*, 2019, 33(1): 1-3.
- [13] 赵春江. 智慧农业发展现状及战略目标研究[J]. *智慧农业*, 2019, 1(1): 1-7.
- [14] 殷浩栋, 霍鹏, 肖荣美, 等. 智慧农业发展的底层逻辑、现实约束与突破路径[J]. *改革*, 2021(11): 95-103.
- [15] 赵云. 数字经济赋能乡村振兴的实践路径[J]. *中国农业资源与区划*, 2023, 44(1): 9+23.

## Internal Mechanism and Development Path of Rural Revitalization Empowered by Digitalization

MAO Lijuan<sup>1</sup>, XIA Jiechang<sup>2</sup>

(1. *Research Institute for Eco-civilization, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100710, China;*

2. *National Academy of Economic Strategy, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100006, China*)

**Abstract:** Digital village is a strategic direction and inevitable choice of rural revitalization. This article systematically analyzes the internal mechanism, difficulties, and implementation path of digital technology empowering rural revitalization. Data is becoming a new type of production factor and deeply integrated with agricultural and rural production, helping achieve intelligent agricultural production processes, gives birth to new agricultural production formats, and helps farmers improve their income and “new farmers” return to villages. Digital rural government services make the urban-rural resource distribution more balanced and inclusive. Digital empowerment has also improved the effectiveness of rural ecological regulation and provided innovative solutions for the scientific governance of rural living environments. Currently, the issue of uneven development between urban and rural areas in the digital environment is still prominent, and the rural network infrastructure and the coverage rate of the entire village still need to be improved. The development of digital rural areas still faces problems such as technological shortcomings, data isolation, urban-rural digital divide, shortage of digital talents in rural areas, and insufficient funding supply. In the future, efforts should be made to strengthen digital infrastructure construction, promote balanced urban-rural development, promote precise matching between digital technology and rural areas, and strengthen the cultivation of digital talents in rural areas, in order to truly achieve the comprehensive revitalization of rural areas empowered by digital technology.

**Key words:** digitalization; rural revitalization; sansheng space; local quality

责任编辑: 赵 哲