



数量经济技术经济研究

Journal of Quantitative & Technological Economics

ISSN 1000-3894, CN 11-1087/F

《数量经济技术经济研究》网络首发论文

题目：数字赋能何以激发内生动力？——数字乡村建设的扶智扶志效应及其协同机制研究

作者：周迪，李书曼，王雪芹

DOI：10.13653/j.cnki.jqte.20260909.003

网络首发日期：2026-09-09

引用格式：周迪，李书曼，王雪芹. 数字赋能何以激发内生动力？——数字乡村建设的扶智扶志效应及其协同机制研究[J/OL]. 数量经济技术经济研究. <https://doi.org/10.13653/j.cnki.jqte.20260909.003>



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。

数字赋能何以激发内生动力?

——数字乡村建设的扶智扶志效应及其协同机制研究

周 迪 李书曼 王雪芹*

摘要:在巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的背景下,数字乡村建设成为激发脱贫地区个体内生动能的重要途径。本文基于2018年和2020年的县域数字乡村指数与中国家庭追踪调查微观数据,构建数理模型并进行数值模拟,运用双重机器学习模型实证分析数字乡村建设对脱贫地区个体扶智与扶志的效应与传导机制。研究发现,数字乡村建设显著提升脱贫地区个体技能与未来信心,数字乡村建设通过非农就业促进与信息渠道拓宽实现扶智效应,通过劳动生产关系改善与收入提升实现扶志效应,且存在“智志双扶”协同机制。数字乡村建设对低技能、原深度连片贫困县及山区县群体效果更明显。因果森林模型进一步识别出智赋能对年龄偏大、女性及家庭抚养负担较重者边际效应更强,志赋能则在面临健康风险但拥有一定资产基础与户籍身份的群体中释放更强效应。数字基础设施与经济数字化是主要驱动维度,数字乡村建设显著提升个体感知能力与认知技能,并推动信心向本地劳动供给转化。本文为通过数字乡村建设激发内生动力、推动脱贫地区迈向乡村振兴与共同富裕提供了经验证据与政策启示。

关键词:数字乡村 双重机器学习 因果森林 脱贫地区

* 周迪,教授,广东外语外贸大学数学与统计学院、广东外语外贸大学粤港澳大湾区研究院、广东外语外贸大学大湾区建设与区域协调发展重点实验室,电子邮箱:zhouidi19880101@163.com;李书曼(通讯作者),硕士研究生,广东外语外贸大学数学与统计学院,电子邮箱:book_analysis@163.com;王雪芹,助教,广州商学院信息技术与工程学院,电子邮箱:944745538@qq.com。本文获得国家社会科学基金项目(24BGL200)和广东外语外贸大学科研创新项目(26GWCXXM-095)的资助。本文未使用AI。感谢匿名审稿专家的宝贵意见,文责自负。

一、引言

2020年底,中国历史性地消除了现行标准下的绝对贫困(李小云和徐进,2020)。然而,绝对贫困的终结并非减贫事业的终点,发展不平衡不充分问题依然存在,城乡与区域收入差距显著,这意味着中国反贫困工作的重心正从消除绝对贫困转向缓解相对贫困,并致力于建立解决相对贫困的长效机制(叶兴庆和殷浩栋,2019)。与绝对贫困相比,相对贫困具有更强的动态性与长期性,治理逻辑必须从外部干预向激发个体能动性的内生型模式转变(陈杰等,2023)。从政策实践来看,扶志与扶智在基层落实中呈现出多维度特征。本文使用Python爬取第二届中国优秀扶贫案例报告会^①40个扶智扶志典型案例的文本并进行词云图与LDA主题聚类模型^②分析,从附录A(附图1)可以看出实践案例高度聚焦于“扶贫”“脱贫”“教育”“产业”“技能”“内生动力”等核心领域,进一步使用LDA主题聚类模型从案例文本中识别出如附图2所示的四个主题:数字乡村基础设施建设、教育精准帮扶、文化自信以及产业与就业提升。这表明,扶智扶志在现实中是一个融合教育支持、产业带动、文化培育、社会参与等多路径协同的系统工程并共同作用于能力提升与动力激活,数字技术的迅猛发展为乡村振兴注入新动能。

数字乡村建设通过改善基础设施、促进经济数字化、优化治理与服务等方式,为脱贫地区带来了新的发展机遇(李何波等,2023)。截至2025年底,全国行政村通5G比例达95%,农村网民规模达3.22亿人,农村地区互联网普及率为69.2%;农村公路、水利、电网等基础设施数字化改造升级扎实推进。2025年,中央网信办、农业农村部等四部门联合印发的《2025年数字乡村发展工作要点》进一步明确了九大重点任务,包括夯实数字乡村发展基础、加快推进智慧农业发展、壮大乡村新产业新业态、提升乡村数字治理效能、深化乡村数字普惠服务等。数字乡村建设与扶志扶智之间的内在关联,正体现在这一数字化变革之中。扶智侧重于提升人力资本和职业技能,数字乡村建设通过培育数字人才队伍、提升农民数字素养与技能,为脱贫地区居民提供了持续学习和技能积累的机会。扶志旨在激发内生动力、改变贫困心理和依赖惯性,而数字乡村建设通过降低信息接入门槛、拓宽就业创业渠道,使脱贫地区居民能够更便捷地获取市场信息和就业机会,从而增强了脱贫群众增收致富的主动性和信心。在这一背景下,扶智与扶志相结合的内生发展模式,对于巩固拓展脱贫攻坚成果、有效衔接乡村振兴具

^① 文中分析的40个扶智扶志典型案例均源于人民网,其内容展示基于申请人提供的申报材料原文。<http://gongyi.people.com.cn/GB/151912/422765/index.html>。

^② 词云图、LDA主题聚类模型介绍与LDA主题聚类图见附录A。本文附录详见《数量经济技术经济研究》杂志网站,下同。

有重要作用(何畏,2022)。

数字乡村是乡村振兴的战略方向,也是建设数字中国的重要内容。在数字乡村与乡村治理现代化方面,学者们关注数字技术赋能农村发展的作用机制,探讨互联网使用与数字金融向乡村延伸如何提升农户收入与电商助农效率(刘生龙等,2021;周亚虹等,2023)。在数字乡村与城乡融合及共同富裕方面,学者们考察数字乡村建设对城乡收入差距的收敛效应(刘传明和赵书晨,2025)、对农村共同富裕的促进作用(王邵军,2023),以及数字普惠金融与电子商务协同赋能农民农村共同富裕的路径(周亚虹等,2024)。中国于2020年在全国117个县(市、区)开展首批国家数字乡村试点,2024年又印发《数字乡村建设指南2.0》并在35个地区开展第二批试点工作,形成了从顶层设计到基层试点的完整政策实践链条。而相对贫困被视为一种发展型贫困,其核心在于机会、能力和动力的缺失(解丕和王溪,2025)。

在此背景下,数字乡村建设作为乡村振兴的战略方向,为破解发展型贫困提供了全新的技术赋能路径与制度载体。在扶智层面,数字乡村通过完善乡村数字基础设施、推动智慧农业与农村电商发展、优化数字惠民服务,打破了城乡信息壁垒,使农户能够便捷获取农业技术、市场供需等关键信息,实现“技能培训自主化”(赵佳佳等,2023);农村电商的发展要求并带动农户在“干中学”中持续积累数字素养与可行能力(方师乐等,2024);远程教育平台使优质教育资源跨越地理障碍向农村延伸,有效阻断贫困代际传递(程名望等,2014)。在扶志层面,数字平台打破地理隔离,使农户直观接触外部成功案例与发展机遇,破除“等靠要”思想;数字治理平台提升了农户参与公共事务的便捷性与透明度,增强主体意识与社区归属感,从制度层面激发内生动力(陈伟等,2025)。理论上,数字化能拓宽信息渠道、创造就业机会以提升个体能力,也能通过改善发展环境、增强获得感以提振信心,但数字红利在渗透过程中可能因个体特征与区域条件差异产生异质性效果,甚至催生“数字鸿沟”(韦吉飞,2020)。

然而,现有扶智扶志研究多集中于省级、地级市或县域层面(解丕和孟婷,2024;解丕和宋颜群,2022;陈杰等,2023),针对脱贫县域层面数字乡村建设的相关研究明显缺乏。教育机会平等与可行能力建设虽能提升农户内生发展动力(解丕和王溪,2025),但技能培训的内在机制、动态环境中技能发展路径以及认知与非认知能力的协同演化仍缺少理论梳理与实证检验;对扶志的量化测量及其形成机制,特别是外在环境因素如机会不平等的影响,研究也尚显薄弱(Posel和Rogan,2019)。现有文献多聚焦于扶智或扶志的单方面作用,对二者协同效应的实证探讨相对不足,缺乏对“智志双扶”协同机制的深入剖析。那么,数字乡村建设能否以及在多大程度上实现扶智与扶志的双重效应?其作用机制为何?是否存在“智志双扶”的协同效应?又是否存在群体与地域间的差异?现有研究对此

尚未给出回答。因此,本文将数字乡村建设作为研究切入点,聚焦脱贫县域,力求深入分析数字乡村建设对脱贫地区个体扶智扶志效应的影响效果、作用机理与协同效应。

与已有文献相比,本文可能在以下方面具有边际贡献:其一,在理论方面,以往研究大多从实证角度分析扶志扶智效应,本文构建涵盖智与志内生演化的理论模型,将数字乡村建设作为外生技术冲击,从数理层面阐明其作用于个体能力提升与动力激发的机制,并通过数值模拟方法从理论上研究不同数字化水平下个体受教育程度与志向水平的演化轨迹,直观地揭示了扶智与扶志在跨期决策中的互动逻辑。其二,在机制验证方面,不仅分析数字乡村建设的直接效应,更深入探讨其通过信息渠道拓宽、非农就业促进等影响扶智效应的机制,以及通过改善劳动生产关系、提升收入等影响扶志效应的作用路径。在巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的关键阶段,深入探究数字乡村建设对个体扶智与扶志的影响机制,对于有效激发脱贫人口内生动力、巩固长效发展基础、防止规模性返贫具有重要的现实意义,其经验亦可为其他发展中国家在脱贫后期促进人的全面发展提供有益参考。其三,现有研究往往将扶智与扶志作为独立议题进行考察,缺乏对二者协同机制的深入探讨。本文采用双重机器学习模型进行因果推断,不仅分别检验数字乡村建设对扶智与扶志的独立影响,更通过考察其联合的作用机制检验扶智与扶志协同效应机制,为后脱贫时代依托数字化激发内生动力、实现可持续乡村振兴,提供扎实的经验证据与方法论支持。其四,现有研究对数字乡村建设异质性效应的刻画多依赖主观分组,尤其缺乏对多维特征群体差异化响应的精细识别与原因剖析。本文运用因果森林模型检验数字乡村建设对不同特征脱贫地区个体的异质性影响,并进行原因分析,为政府精准配置数字资源、缩小群体与区域发展差距、实现数字普惠与社会公平提供理论参考。

二、理论分析与研究假设

为揭示数字乡村建设影响个体扶智扶志效应的微观机理并厘清作用路径的均衡条件与边际方向,本文借鉴解垚和宋颜群(2022)以及 Ceroni(2001)的世代交叠模型框架,构建一个包含数字乡村建设、个体异质性、人力资本积累与努力程度的理论模型。从马克思主义生产力理论出发,数字乡村建设所推动的信息基础设施普及、数字技能培训与知识传播,本质上正是将科学技术这一生产力核心要素注入乡村劳动者的人力资本积累过程,从而实现“扶智”目标。同时,马克思强调“主要生产力,即人本身”,人的劳动能力的发展特别表现在劳动资料或者生产工具的发展上。数字乡村建设使脱贫地区个体在参与数字经济的实践中实现劳动能力的跃升与发展信心的增强,这正是“扶志”效应的微观

体现。

基于上述理论认识,本文通过引入数字乡村建设变量,从个体效用最大化决策出发,数理推导数字水平如何影响个体技能水平与努力程度,进而提出可检验的研究假设,为实证分析提供微观理论基础,明确因果识别方向;揭示数字乡村建设作用下“智”与“志”协同演化的内在机理^①;在此基础上,运用R软件进行数值模拟,呈现不同参数设定下扶智与扶志效应的演化路径,验证模型推导的结论,数值模拟结果详见附录B。

(一)数字乡村建设对脱贫地区个体的扶智扶志效应的影响

假设经济体中存在存活两期的个体(青年期和成年期),个体在青年期进行人力资本投资,其对未来的期许构成内在动力,并在成年期进行消费并获得效用。模型的核心外生变量为t时期的数字乡村建设水平 D_t 。本文关注两个核心内生目标变量:一是技能水平 h_{t+1}^i ,代表个体的扶智结果。二是发展信心 δ_{t+1}^i ,代表个体的扶志结果。

借鉴 Sen(1999)的可行能力理论视角,将发展视为扩展个体真实自由的过程,强调个体福祉与其未来能力发展的预期紧密相关;同时借鉴 Ceroni(2001)的效用函数设定,假设个体的效用取决于当期消费 c_t^i 和对未来技能存量 h_{t+1}^i 的预期;借鉴 Appadurai(2004)关于“志向的能力”以及 Caire(1967)的人力资本理论,信心与技能不仅各自带来效用,二者还存在显著的互补效应,即拥有更高技能的个体更能体会到自信的价值,而更自信的个体也能从技能提升中获得更高的心理满足,将 Ceroni(2001)的效用函数中的参数 δ 更新为 δ_t 作为个体的志向水平,反映个体改变命运的主观能动性。因此,将效用函数设定如下:

$$U_t^i = \ln(c_t^i) + \delta_{t+1}^i + h_{t+1}^i + \delta_{t+1}^i h_{t+1}^i \quad (1)$$

其中, U_t^i 代表个体总效用, c_t^i 为当期消费, h_{t+1}^i 为下一期的人力资本存量, δ_{t+1}^i 代表个体在下一期的发展信心。

个体面临预算约束,其当期收入由初始技能 h_t^i 和劳动生产率 A_t 决定,收入用于消费 c_t^i 和技能提升投入 e_t^i ,参考 Nelson 和 Phelps(1966)的设定,将生产率参数设定为 $A_t(D_t)$,其取决于县域数字乡村建设水平 D_t 。预算约束方程为:

$$c_t^i = A_t(D_t)h_t^i - e_t^i \quad (2)$$

借鉴 Ceroni(2001)的积累函数设定为:

$$h_{t+1}^i = \ln[\gamma_t(D_t)e_t^i + W + v] \quad (3)$$

其中, $\gamma_t(D_t)$ 为技能转化效率系数,参考 Cunha 和 Heckman(2007)的技能形成技术理论,该系数体现县域数字乡村建设水平 D_t 对个体技能转化过程的调节作用。 W 为外生随机冲击的期望值, v 为常数项。

^① 数字乡村建设对脱贫地区个体的扶智扶志效应的分析框架详见附图7。

根据自我效能感理论(Bandura, 1978),发展信心 δ_{t+1}^i 内生于个体的成就体验,并受外部环境的影响,故设定信心生成函数为:

$$\delta_{t+1}^i = \mu h_{t+1}^i + \eta D_t \quad (4)$$

其中, μ 表示内生自信系数, η 表示个体的外生信心系数。

将式(2)~式(4)代入式(1),构建最大化效用函数的优化问题:

$$\max_{e_t^i} \{ \ln(A_t h_t^i - e_t^i) + [1 + (\mu h_{t+1}^i + \eta D_t)](1 + h_{t+1}^i) \} \quad (5)$$

个体在式(2)、式(3)和式(4)的限制下,选择最优的技能投入 e_t^i 以最大化总效用 U_t^i 。为简化推导,令 $\Omega_t = 1 + \eta D_t$ 。由于交互项的存在,目标函数对 h_{t+1} 是凸增的。对 e_t^i 求一阶导数:

$$\frac{\partial U}{\partial e_t^i} = -\frac{1}{c_t^i} + \frac{\partial U}{\partial h_{t+1}} \frac{\partial h_{t+1}}{\partial e_t^i} = 0, \text{代入 } c_t^i \text{ 与两个偏导数并移项可得:}$$

$$\frac{1}{A_t h_t^i - e_t^i} = [1 + \Omega_t + 2\mu h_{t+1}^i] \frac{\gamma_t}{\gamma_t e_t^i + \phi} \quad (6)$$

观察式(6)可知,等式左边为投入的边际成本,右边为投入的边际收益。数字乡村建设水平 D_t 的提升,同时提高 A_t ,提高转化效率 γ_t 和提高基础信心带来的边际收益 Ω_t ,进而根据隐函数定理,最优投入 e_t^{i*} 是 D_t 的增函数,即 $\frac{de_t^{i*}}{dD_t} > 0$ 。

根据式(3),对 D_t 求全微分,将其变化分解为技能投入增加带来的产出效应和转化效率提升带来的技术效应两部分:

$$\frac{dh_{t+1}^{i*}}{dD_t} = \frac{\partial h_{t+1}}{\partial e_t^i} \frac{de_t^{i*}}{dD_t} + \frac{\partial h_{t+1}}{\partial \gamma_t} \frac{d\gamma_t}{dD_t} \quad (7)$$

数字乡村建设通过优化激励结构促使个体增加最优技能投入 e_t^{i*} ,提升单位投入的转化效率 γ_t ,从而推动技能积累。可知数字乡村建设有效推动脱贫地区个体以技能提升为核心的扶智效应,即 $\frac{dh_{t+1}^{i*}}{dD_t} > 0$ 。

根据式(4),对 D_t 求全微分可得:

$$\frac{d\delta_{t+1}^{i*}}{dD_t} = \mu \frac{dh_{t+1}^{i*}}{dD_t} + \eta \quad (8)$$

由于 μ 表示内生自信系数, η 表示个体的外生信心系数,且 μ 、 η 均为正,且已证得 $\frac{dh_{t+1}^{i*}}{dD_t} > 0$ 。可知数字乡村建设有效推动脱贫地区个体以信心增加为核心的扶志效应。即 $\frac{d\delta_{t+1}^{i*}}{dD_t} > 0$ 。

数字乡村建设作为一种外部正向冲击,从根本上改变脱贫地区个体的要素禀赋结构。一方面,根据新人力资本理论,数字技术降低了知识获取的门槛,使得技能积累的边际成本下降,诱导个体增加教育与培训投入。另一方面,发展的本质是

自由,数字乡村通过信息赋能和机会均等化等方式,直接提升了个体的心理福利和对未来的掌控感(Sen, 1999)。马克思认为,“劳动首先是人与自然之间的过程,是人以自身的活动来引起、调整和控制人和自然之间的物质变换的过程”^①,劳动不仅创造了人本身,更在劳动过程中实现了人的自我肯定与自我发展。从乡村振兴的总体目标来看,产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕构成了全面推进乡村振兴的核心维度(徐雪和王永瑜, 2022),而数字乡村建设正是实现上述目标的重要抓手。此外,数字经济的发展能够显著促进乡村振兴水平的提升,尤其在脱贫地区表现出更强的边际效应(张旺和白永秀, 2022)。意味着数字乡村不仅能让个体“有能力”,也能让个体“有动力”,存在“智志双扶”协同机制。基于上述分析,本文提出如下研究假说。

假说1:数字乡村建设有效推动脱贫地区个体以技能提升为核心的扶智效应与以信心增加为核心的扶志效应。

(二)数字乡村建设对脱贫地区个体的扶智效应的影响机制的理论分析

前文推导表明,个体的技能获得 h_{t+1}^i 主要取决于最优投入 e_t^{i*} 和转化效率 γ_t 。结合式(5)的均衡条件,分析数字乡村通过影响生产率参数 A_t 和转化效率参数 γ_t 来促进扶智的内在机理。

1. 数字乡村建设、非农就业促进效应与脱贫地区个体的扶智效应

数字乡村建设通过电子商务和平台经济,促使脱贫地区劳动力从低生产率的农业部门向高生产率的非农部门转移,这种职业结构的变迁直接表现为劳动生产率 A_t 的提升,因此设定为生产率函数:

$$A_t = A(N_t(D_t)) \quad (9)$$

其中, N_t 为非农就业率。联立式(2)、(3)、(9),对 N_t 求偏导,可得:

$$\frac{\partial h_{t+1}}{\partial N_t} = \frac{\partial h_{t+1}}{\partial e_t} \frac{\partial e_t}{\partial A_t} \frac{\partial A_t}{\partial N_t} \quad (10)$$

根据式(6),当 A_t 增加时,等式左侧的边际成本曲线 $\frac{1}{A_t h_t - e_t}$ 向下移动。非农就业带来的收入增加产生的收入效应,降低了技能投资的相对机会成本。理性的个体为了追求式(1)中更高的效用,会利用增加的收入扩大技能投入 e_t 。这意味着,数字乡村通过提供非农就业机会,放松了个体的预算约束,从而促进技能积累,即 $\frac{\partial h_{t+1}}{\partial N_t} > 0$ 。非农就业机会的增加 A_t 一定程度上解决“没钱学”的问题,电商等数字技术方式的参与显著提高农户的家庭收入,从而放松人力资本投资的预算约束(Li等, 2020)。非农就业机会的增加 A_t 更激活干中学效应,不同于传统农业的简单重复劳动,数字乡村催生的新业态具有明显的知识密集型特征。Arrow(1962)的干

^① 马克思. 资本论(第1卷). 人民出版社, 2004: 207-208。

中学理论指出,生产力的提升往往伴随着技能的内生积累。脱贫地区个体在参与高生产率非农劳动的过程中,通过不断解决技术应用与市场对接中的实际问题,实现隐性知识的显性化与技能的被动积累。

马克思指出,“劳动作为使用价值的创造者,作为有用劳动,是不以一切社会形式为转移的人类生存条件,是人和自然之间的物质变换即人类生活得以实现的永恒的自然必然性”^①。在社会主义市场经济条件下,劳动仍然是个体实现自我价值、获取社会认可的根本途径。对于脱贫地区个体而言,非农就业不仅是收入来源的拓展,更是技能习得与人力资本积累的重要渠道。从数字金融与电商协同发展的视角来看,数字金融与电子商务的结合能够通过缓解农民融资约束,显著增强电商助农效率,进而促进农民增收(周亚虹等,2023)。进一步地,电商发展能够显著降低城乡家庭消费差距,其机制在于电商发展通过降低交易成本差距和收入差距,更多地提高了中低分位家庭的收入水平(郭萌萌等,2024)。县域乡村数字化发展显著提高了农村劳动力供给数量,增加了劳动力在工作地点和工作场所等方面选择的灵活性,且有效提高了农村剩余劳动力兼业的概率(周强和李阳,2024)。这种就业灵活性的提升,使脱贫地区个体能够在不同岗位之间进行技能组合和迁移,加速人力资本的积累,从而实现以技能提升为核心的扶智效应。

2. 数字乡村建设、信息渠道拓宽效应与脱贫地区个体的扶智效应

数字乡村建设不仅是基础设施的铺设,更是信息鸿沟的弥合,通过在线教育、远程技术指导等方式拓宽信息获取渠道。 γ_t 代表单位投入转化为技能的效率,根据式(3)对 γ_t 求偏导可得:

$$\frac{dh_{t+1}}{d\gamma_t} = \frac{\partial h_{t+1}}{\partial \gamma_t} \Big|_{e_t = \text{const}} + \frac{\partial h_{t+1}}{\partial e_t} \frac{de_t^*}{d\gamma_t} \quad (11)$$

根据式(6), γ_t 的提升使得技能投资的边际收益曲线向上移动。这产生一种替代效应,获取知识变得更加容易和廉价,使得闲暇相对于学习变得昂贵,个体倾向于配置更多资源用于学习。这表明,数字乡村通过信息渠道的拓宽,直接提升学习效率,进而显著增强扶智效应,即 $\frac{\partial h_{t+1}}{\partial \gamma_t} > 0$ 。信息渠道的拓宽 γ_t 一定程度上解决了“学得慢”的问题,信息技术的扩散显著降低了知识搜寻成本,提高了技术采用的效率(Muto和Yamano,2009)。数字平台打破了劳动力市场的信息壁垒,使农户能够更便捷地获取就业信息、匹配岗位需求,降低了搜寻成本和摩擦性失业(黄阳华等,2023)。数字平台承载的海量教育资源和知识服务,为脱贫地区个体提供了低成本、高效率的学习渠道。在线教育平台、农业技术推广APP、短视频知识分享等数字工具,使优质教育和培训资源突破地域限制向农村延伸

^① 马克思.资本论(第1卷).人民出版社,2004:56。

(Zhang 等, 2025)。脱贫地区个体可以通过观看农业技术视频、参加在线培训课程、查询专业资料等方式,自主学习和掌握现代农业技术、经营管理知识和市场分析技能。这种自主学习模式,体现了马克思所强调的“人以一种全面的方式占有自己的全面的本质”的能力发展过程^①,劳动者不再是被动接受知识的客体,而是主动获取知识、提升能力的主体。这种信息能力的提升本质上是一种人力资本的积累,体现为以技能提升为核心的扶智效应。综上,本文提出以下研究假说。

假说2:数字乡村建设从非农就业促进效应和信息渠道拓宽效应两个方面,有效促进脱贫地区个体以技能提升为核心的扶智效应。

(三)数字乡村建设对脱贫地区个体的扶志效应的影响机制的理论分析

个体的信心不仅来源于技能提升后的自我效能感,也来源于外部环境的直接赋能。为了深入剖析其内在作用机理,将式(4)扩展为包含具体作用机制的信心生产函数:

$$\delta_{t+1}^i = \Phi(Y_{t+1}^i, S_t) = \kappa_1 \ln(Y_{t+1}^i) + \kappa_2 S_t(D_t) \quad (12)$$

其中, $Y_{t+1}^i = A_t(D_t)h_{t+1}^i$, $\kappa_2 S_t$ 捕捉环境氛围对信心的直接赋能作用,即为式(4)中 ηD_t 的扩展。根据式(12),对 D_t 求全微分可得:

$$\frac{d\delta_{t+1}}{dD_t} = \frac{\partial \delta_{t+1}}{\partial S_t} \frac{dS_t}{dD_t} + \frac{\partial \delta_{t+1}}{\partial Y_{t+1}} \frac{dY_{t+1}}{dD_t} \quad (13)$$

1. 数字乡村建设、劳动生产关系效应与脱贫地区个体的扶志效应

通过式(13)的第一项考察劳动生产关系 S_t 的传导效应:

$$\frac{\partial \delta_{t+1}}{\partial S_t} \frac{dS_t}{dD_t} = \kappa_2 S'(D_t) \quad (14)$$

式(14)表明,只要数字乡村建设改善了劳动生产关系,个体的信心水平就会获得显著提升。数字乡村催生的新就业形态正在重构传统的劳动雇佣关系。数字平台经济打破了传统工厂的时空束缚,赋予劳动者更高的工作自主权(Wood 等, 2019),环境对自主性的支持是激发个体在缺乏外部监控时仍保持内在动机的关键(Deci 和 Ryan, 2000)。

马克思强调,劳动解放的最终目的是实现人类自身的解放,“劳动不再是人们谋生的手段,而是人们生活的第一需要”^②。这一思想为理解数字乡村建设如何通过重塑劳动生产关系来激发脱贫群众的内生动力提供了重要的理论依据。在传统农村社会中,脱贫地区个体往往被局限于自给自足的小农生产方式,劳动选择空间有限,容易产生“等靠要”的依赖心理(刘合光, 2017)。县域乡村数字化发展增加了农村劳动力在工作地点和工作场所等方面选择的灵活性(周强和李阳,

① 马克思. 1844年经济学哲学手稿. 人民出版社, 2000: 85。

② 马克思. 哥达纲领批判. 马克思恩格斯文集(第3卷). 人民出版社, 2009: 435。

2024)。这种劳动生产关系的积极变革,使脱贫群众在劳动中重新确认了自身的主体价值,树立了依靠辛勤劳动改变命运的坚定信心,从而实现以信心增强为核心的扶志效应。

2. 数字乡村建设、收入效应与脱贫地区个体的扶志效应

通过式(13)的第二项考察收入 Y_{t+1} 的传导效应,将 $Y_{t+1}^i = A_t(D_t)h_{t+1}^i$ 代入式(13)可解得:

$$\frac{\partial \delta_{t+1}}{\partial Y_{t+1}} \frac{\partial Y_{t+1}}{\partial A_t} \frac{dA_t}{dD_t} = \frac{\kappa_1}{Y_{t+1}} h_{t+1} A'(D_t) \quad (15)$$

式(15)表明,数字乡村通过提升劳动生产率 A_t 增加预期收入 Y_{t+1} ,进而通过对数效用形式显著提升了发展信心。志向是一种需要物质经验支撑的文化能力。收入增加让个体看到投入回报的正反馈循环,这种成功的经验积累是重塑个体自信最坚实的物质基础(Appadurai, 2004)。数字金融发展增强了电子商务促进农民增收的效果,其作用机制在于补充传统金融、缓解农民的融资约束(周亚虹等, 2023)。电商发展显著缩小了收入差距,更多地提高了中低分位家庭的收入水平(郭萌萌等, 2024)。可持续的收入增长为脱贫群众提供了抵御风险的安全垫,增强了其尝试新产业、新技术的勇气与信心。这种由收入增长所带来的心理激励与行为改变,正是以信心增加为核心的扶志效应的集中体现。综上,本文提出以下研究假说。

假说3:数字乡村建设通过劳动生产关系效应和收入效应两个机制,有效提高以信心增加为核心的扶志效应。

三、研究设计

(一)变量选取

1. 被解释变量

基于“智志双扶”与个体主观努力程度的内在逻辑关联,本文用个体的职业技能来衡量其“智”,用个体对未来的信心来衡量其“志”。在扶智维度,即通过提升人力资本与职业技能以增强内生发展能力方面,本文采用个体的职业技能作为被解释变量,选用职业的国际社会经济地位指数(International Socio-economic Index of Occupational Status, ISEI)作为个人综合职业技能水平的代理变量。数据直接源于中国家庭追踪调查(China Family Panel Studies, CFPS)数据库,依据被访者的职业类别精准匹配相应的 ISEI 编码。作为一种连续变量,理论取值区间为 16~90,数值的递增不仅代表该职业社会经济地位的提升,更深层反映个体所需综合职业技能水平的跃升,从而有效捕捉贫困人口通过技能积累实现脱贫致富的能力。在扶志维度,即扶思想、扶观念与扶信心以提振主观努力程度方面,本文采用个体对未来的信心作为被解释变量。参考曾永明等(2024)的做法,利用 CFPS 数据库中关于“对

自己未来信心程度”的测度问题(“您给自己未来的信心程度打几分,1表示没有信心,5表示很有信心”)来获取个体的志气数据。这一主观评价变量直观反映贫困人口的生活志向与精神面貌,是对其主动参与发展、克服困难的主观能动性的有效刻画。

2. 解释变量

数字乡村建设水平。本文采用北京大学新农村发展研究院与阿里研究院联合发布的《县域数字乡村指数报告》中2018年和2020年的中国县域数字乡村指数。该数据具有较高的可得性、权威性和代表性,适用于衡量数字乡村建设水平。

3. 控制变量

参考已有文献(曾永明等,2024;解垚和孟婷,2024),本文从个体层面、家庭层面及县域层面选取一系列可能会影响个体的智与志的变量作为控制变量,具体包括:一是个体层面。本文选取个体性别、年龄、健康状况、婚姻状态、户口类型、居住地类型和政治面貌这些变量作为个人层面的控制变量。二是家庭层面。家庭是否有政府补助、家庭是否有自住房、医疗保险占比、少儿比例、老人比例、因病住院比例、女性成员比例和党员比例这些变量作为家庭层面控制变量。三是地区层面。由于地区层面的经济发展水平等可能会同时影响地区的数字乡村建设水平以及个体对未来的信心,本文选取县域的人均GDP、是否脱贫、人口规模、固定资产投资、居民消费水平、区县通信设施水平和人均财政支出这些变量作为地区层面的控制变量。

(二)数据来源及描述性统计

本文数据及其来源包括三部分:一是来自北京大学中国社会科学调查中心开展的中国家庭追踪调查数据库,该数据库是目前国内研究微观个体经济社会行为的重要数据库,已得到大量学者使用,其具体信息不再介绍,本文主要从2018年和2020年的CFPS数据库获得职业ISEI指数(主要工作)和个体对未来的信心两个被解释变量的数据,以及个体和家庭层面的控制变量数据。二是2018年和2020年中国县域数字乡村指数,其来自北京大学新农村发展研究院联合阿里研究院发布的《县域数字乡村指数报告》。鉴于数据可得性以及较强的权威性和代表性,这些数据可用来表示数字乡村建设水平。三是县域层面的宏观变量数据,作为回归的控制变量,其来自《中国县域统计年鉴(县市卷)》。此外,本文研究的地区是脱贫县^①,因此还需要原832个国家级贫困县名单数据,该数据来自北京大学开放研究

^① 贫困县名单来源:《全国832个集中连片特殊困难县(市)及国家扶贫开发工作重点县目录》<https://tesol.i21st.cn/2020/downloads/fupin832.pdf>。2011年国务院印发《中国农村扶贫开发纲要(2011—2020年)》,将“国家级贫困县”更名为“国家扶贫开发工作重点县”,划分了集中连片特殊困难县,本文将重点县和片区县统称为国家贫困县。

数据平台。本文根据这三个数据库的县编码进行匹配^①,匹配出36个脱贫县,4528个个体^②。本文对变量的处理过程如下:其一,将部分变量进行取值变换,例如户口、健康、婚姻状态等变量转换为0-1变量。其二,针对部分县域数据缺失问题,采用三次样条插值法对缺失值进行填补。其三,为充分捕捉数字乡村建设的完整政策效应并避免样本选择偏误,本文将基准回归样本中的劳动力限定为调查时居住于脱贫县域内的全部城乡劳动力,而非仅限于农村户籍或农村居住地个体^③。各变量的描述性统计特征详见附录C(附表2)。

(三)模型构建

1. 基准模型

Chernozhukov等(2018)提出的双重机器学习方法凭借其捕捉变量间非线性关联的能力脱颖而出,目前已被广泛应用于因果推断领域的研究实践^④。基于此,构建双重机器学习的部分线性模型,具体形式设定如下:

$$Y_{it} = \theta_0 Digital_{ct} + g(X_{cijt}) + U_{cijt} \quad (16)$$

$$E(U_{cijt}|Digital_{ct}, X_{cijt}) = 0 \quad (17)$$

其中, Y_{it} 表示个体 i 第 t 年的职业 ISEI 指数(主要工作)或其对未来的信心; $Digital_{ct}$ 表示脱贫县 c 在年份 t 的数字乡村指数; θ_0 为本文重点关注的处置系数; X_{cijt} 为个体、家庭和县域层面的控制变量,控制脱贫县 c 内个体 i 的系列个体特征,以及脱贫县 c 内家庭 j 的系列家庭特征,脱贫县 c 层面的系列县域特征; $g(X_{cijt})$ 的具体函数形式未知,需采用机器学习算法估计其具体形式 $\hat{g}(X_{cijt})$ 。 U_{cijt} 为误差项,条件均值为0。

若运用机器学习方法直接求解模型中的 $g(X_{cijt})$, 所得估计系数 $\hat{\theta}_0$ 将呈现正则化特征,在有限样本条件下存在系统性偏差,需进一步构建辅助回归模型以修正估计偏差,具体形式如下:

$$Digital_{ct} = m(X_{cijt}) + V_{cijt} \quad (18)$$

$$E(V_{cijt}|X_{cijt}) = 0 \quad (19)$$

在函数形式 $m(X_{cijt})$ 未知且误差项 V_{cijt} 满足条件期望为0的前提下,采用机器学习方法对 $\hat{m}(X_{cijt})$ 进行估计,进而构造残差估计量 $\hat{V}_{cijt} = Digital_{ct} - \hat{m}(X_{cijt})$ 。随后运

① 本文限制类区县数据的分析工作在北京大学中国社会科学调查中心限制性数据机房进行。

② 为避免出现样本选择偏差问题,本文对样本代表性进行检验,检验结果详见附录C,由于数据匹配过程中东北地区的脱贫县域样本未能进入最终分析数据集,因此本文的研究结论主要适用于东、中、西部地区。

③ 将基准回归样本中的劳动力限定为调查时居住于脱贫县域内的全部城乡劳动力,具体原因见附录。

④ 基准模型应用理由详见附录D双重机器学习模型识别策略论证。

用相同算法对主回归中的 $\hat{g}(X_{cijt})$ 进行估计,得到变换后的方程 $Y_{it} - \hat{g}(X_{cijt}) = \theta_0 Digital_{ct} + U_{cijt}$ 。在此过程中,将 $\hat{V}_{cijt}$ 视为 $Digital_{ct}$ 的“工具变量”开展回归分析,最终获得的系数估计量表达式如下:

$$\check{\theta}_0 = \left(\frac{1}{n} \sum_{\substack{c \in C, \\ i \in I, \\ j \in J, \\ t \in T}} \hat{V}_{cijt} Digital_{ct} \right)^{-1} \frac{1}{n} \sum_{\substack{c \in C, \\ i \in I, \\ j \in J, \\ t \in T}} \hat{V}_{cijt} (Y_{it} - \hat{g}(X_{cijt})) \quad (20)$$

此时, $\check{\theta}_0$ 的收敛速率将由 $\hat{g}(X_{cijt})$ 、 $\hat{m}(X_{cijt})$ 趋近于 $g(X_{cijt})$ 、 $m(X_{cijt})$ 的收敛速率共同决定。两次机器学习估计操作,一方面,有助于消除由混淆变量集合 X_{cijt} 对处置变量 $Digital_{ct}$ 造成的干扰,另一方面,能够提升 $\check{\theta}_0$ 的收敛速度,从而在有限样本情形下得到精准的估计结果。此外,本文借鉴 Chernozhukov 等(2018)提出的方法对回归样本进行五折分割拟合,并重复抽样 101 次,最终以所有估计结果的中位数作为基准估计值,以提升模型估计的稳健性与可靠性。

2. 机制检验模型

进一步对数字乡村建设对脱贫地区个体的扶智扶志效应的机制进行检验。本文主要分析核心解释变量对机制变量的影响,构建以下检验模型:

$$M_{it} = \theta_i Digital_{ct} + g(X_{cijt}) + U_{cijt} \quad (21)$$

M_{it} 是本文的机制变量,扶智层面包括非农就业促进效应与信息渠道拓宽效应,扶志层面包括劳动生产关系效应和收入效应,并构建了扶志扶智协同机制;其他变量的定义同(16)式。

四、实证分析

(一) 基准回归结果

本文运用双重机器学习方法验证数字乡村建设对脱贫地区个体扶智与扶志的总体影响效应,样本分割比例为 1:5,通过随机森林算法对主回归方程与辅助回归方程实施交叉验证拟合并重复抽样 101 次,最终以所有估计结果的中位数作为估计值。结果如表 1 第(3)列、第(6)列所示,在控制县域层面固定效应、年度固定效应及控制变量的 1~3 次项后,核心解释变量对脱贫地区个体扶智效应的回归系数为 0.095,在 5% 的水平上显著为正,核心解释变量对脱贫地区个体扶志效应的回归系数为 0.006,在 10% 的水平上显著为正,该结果证实数字乡村建设对脱贫地区个体扶智与扶志均具有积极推动作用,数字乡村建设不仅为脱贫个体提供更多获取知识与技能的机会,有效推动以技能提升为核心的扶智效应,同时也从思想根源上激发脱贫地区群体的内生发展动力,产生显著的扶志效应,由此验证本文所提出的假说 1。

表1 数字乡村建设对脱贫地区的扶智扶志效应的基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
数字乡村建设指数	0.096** (0.046)	0.096** (0.047)	0.095** (0.048)	0.006* (0.004)	0.006* (0.003)	0.006* (0.003)
县域固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
控制变量一次项	是	是	是	是	是	是
控制变量二次项	否	是	是	否	是	是
控制变量三次项	否	否	是	否	否	是
样本量	4528	4528	4528	4528	4528	4528

注：*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著，括号内为县级层面的聚类稳健标准误。

(二)稳健性检验

为进一步检验结果的稳健性，分别通过替换被解释变量、调整固定效应、考虑遗漏变量和更换双重机器学习模型设定的方式进行稳健性检验。经过一系列稳健性检验，基准回归结论仍然成立^①。

(三)机制检验

前面的实证分析已证实，数字乡村建设提升了脱贫地区个体的工作技能与信心，产生了显著的扶智与扶志效应，其背后的作用路径如何展开？为进一步揭示其内在作用路径，这一部分从多方面展开机制分析。

1. 数字乡村建设扶智效应的机制分析：非农就业促进效应与信息渠道拓宽效应

一方面，基于“干中学”理论（Arrow，1962），数字乡村通过催生电商物流、平台经济等新业态，打破了传统农业对劳动力的束缚，促使脱贫个体向非农领域转移。这种职业转换并非简单的岗位变动，而是一个强制性的技能习得过程，新就业形态对数字操作、市场营销及服务管理能力的倒逼，直接提升了个体的人力资本存量。另一方面，依据信息不对称与技术接受模型（Davis，1989），数字基础设施的普及显著降低信息获取成本，缓解农村地区的“知识孤岛”效应（Jensen，2007）。宽带与网络的覆盖使得优质教育资源、农业技术标准及职业培训课程触手可及，极大地提高个体获取隐性知识的效率，从而为技能升级提供关键的资源禀赋。基于前文对扶智效应的理论推演，为进一步识别数字乡村建设对扶智效应的具体影响渠道并验证假说2，本文结合数据可得性，构建“县域非农就业规模”与“是否创业”两项指标衡量数字乡村建设的非农就业促进效应，以及互联网

^① 由于篇幅限制，稳健性检验部分详见附录E。

对个体获取信息的重要性与数字素养指数两项指标考察数字乡村建设的信息渠道拓宽效应。

为检验非农就业的传导机制,本文使用县域第二和第三产业就业人数占总就业人数比例表征县域非农就业规模,结果见表2第(1)列。估计系数在5%的水平上显著为正,这表明,数字乡村建设程度越高,所在县域的非农就业规模越大,从而为脱贫个体创造更丰富的非农就业机会,非农就业的赋能作用得以验证。为了更精准地捕捉数字乡村建设对非农就业的影响,有必要区分非农就业中的创业与受雇行为,现有研究表明,对于创业而言,数字金融与电商平台显著降低了市场准入门槛,使农村个体能够通过边干边学积累企业家才能(Hjort 和 Poulsen, 2019);对于受雇劳动者而言,现代服务业与数字密集型岗位往往存在更高的技能溢价,使劳动者进行持续的人力资本投资以适应技术变革。然而,现有文献鲜有专门针对脱贫地区探讨数字乡村建设与创业行为的研究。基于此,本文进一步从创业视角切入,检验数字乡村建设对脱贫地区个体非农创业的推动作用。依据CFPS问卷中“JOBCLASS_base”变量的分类(1=自家农业生产经营;2=私营/个体/其他自雇;3=农业打工;4=受雇),本文将选项2界定为“创业”,其余选项归为“非创业”,构建一个二值虚拟变量。表2第(2)列的回归结果显示,数字乡村建设指数的估计系数显著为正,这一结果证实,在数字乡村建设带动非农就业的整体效应中,创业渠道发挥关键的驱动作用,从而验证本文假说2中提出的,数字乡村建设通过非农就业促进效应促进脱贫地区个体扶智效应这一作用路径。

为检验信息渠道拓宽的传导机制,本文参照王汉杰(2024)的方法,并依据联合国教科文组织《全球数字素养框架》中设备操作、信息处理、沟通协作等七个维度构建家庭数字素养综合评价体系(具体见附录G的附录表10),采用熵权法-TOPSIS评价模型测算个体数字素养综合指数(算法介绍详见附录G)。如表2第(3)列所示,估计系数显著为正,即数字乡村建设显著提升脱贫地区个体的数字素养,这种素养的提升有助于拓宽信息获取边界并促进工作技能升级,从而验证本文假说2中提出的,数字乡村建设通过信息渠道拓宽效应促进脱贫地区个体扶智效应这一作用路径。

2. 数字乡村建设扶志效应的机制分析:劳动生产关系效应和收入效应

数字乡村建设通过改善劳动生产关系与提升经济收入两条路径,共同作用于以信心增强为核心的扶志效应。在劳动生产关系维度,数字技术通过远程办公、平台就业等新业态打破了时空限制,赋予劳动者更灵活的工作自主权,显著提升职业体验与满意度(Zhou 等, 2022)。在收入效应方面,数字乡村建设通过电商创业、智慧农业等渠道拓宽增收路径,不仅直接提高家庭可支配收入,缓解预算约束,更提升个体在社会比较中的地位感知,这种经济状况的改善会转化为对未来的乐观预期和生活掌控感(Aker, 2011)。特别是对于脱贫地区个体而言,这种由硬收入增长

带来的软信心提升,构成阻断返贫的内生动力。

为检验劳动生产关系效应的传导机制,参考曾永明等(2024)的做法,本文利用CFPS问卷中“对工作环境的满意度”单项指标进行衡量,该题项采用1~5分制评分,分值正向对应个体对职业环境的满意程度。表2第(4)列结果显示,核心变量系数显著为正,该结果表明,数字乡村建设水平的提升显著改善了脱贫地区个体的职业环境体验,这种工作满意度的提高有助于增强其心理认同感与自我效能感,进而通过提升满意度来激发内在动力,从而验证假说3中提出的,数字乡村建设通过提高职业环境满意度,改善劳动生产关系促进脱贫地区个体扶志效应这一作用路径。

除劳动生产关系改善外,经济地位的提升亦是激发内生动力的关键。基于此,本文进一步引入家庭人均纯收入的对数作为收入效应的测度指标,以检验经济改善对信心提升的边际贡献,从而验证收入效应这一传导机制。需要明确的是,收入机制的分析逻辑并非将物质脱贫结果等同于精神脱贫,而是考察收入改善如何作为一种“能力信号”转化为面向未来的心理激励。收入增长反映的是已实现的客观经济状况改善,属于物质脱贫维度;而志气提升捕捉的是个体对自身发展前景的主观预期与进取意愿,属于精神脱贫维度,二者在概念内涵与时间指向上存在明确区分。表2第(5)列结果显示,核心变量系数在1%的水平上显著为正,意味着数字乡村建设带来的经济赋能显著增强个体的内生信心。这一发现与相对收入假说相符,收入的提升不仅改善物质生活,更在社会比较中确立优势地位,从而激发脱贫群体的自我效能感(Banerjee和Duflo,2009),从而验证假说3中提出的,数字乡村建设通过收入效应促进脱贫地区个体扶志效应这一作用路径。

表2 扶智扶志机制分析的回归结果					
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	非农就业促进效应		信息渠道拓宽效应	劳动生产关系效应	收入效应
	县域非农就业规模	是否创业	数字素养指数	工作环境满意度	对数化家庭人均纯收入
数字乡村建设指数	0.004** (0.002)	0.001* (0.001)	0.005** (0.001)	0.003** (0.001)	0.038*** (0.004)
县域固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
控制变量一次项	是	是	是	是	是
控制变量二次项	是	是	是	是	是

(续)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
变量	非农就业促进效应		信息渠道拓宽效应	劳动生产关系效应	收入效应
	县域非农就业规模	是否创业	数字素养指数	工作环境满意度	对数化家庭人均纯收入
控制变量三次项	是	是	是	是	是
样本量	4528	4528	4528	4528	4528

注:同表1。

3. 数字乡村建设的扶志扶智协同机制的验证

在考察数字乡村建设对扶智和扶志的单独影响之外,本文进一步分析数字乡村建设是否促进二者的协同提升。为此,本文在个体层面构造了三类用于刻画扶智与扶志协同效应的结果变量。第一类为联合结果变量 T_{it} :当个体主要职业的 ISEI 指数和其对未来的信心均高于样本中位数时, $T_{it} = 1$, 否则 $T_{it} = 0$ 。该指标用于刻画个体是否在能力提升与信心增加两个维度上实现同步改善,而非仅在单一维度上改善。第二类为智志交互项 I_{it} :将 ISEI 指数与未来信心得分二者的乘积作为连续型协同指标。该指标数值越大,表明个体在职业地位和主观信心两个维度上的增益越强,能够捕捉到变量间相互强化的交互效应。第三类为智志耦合协调度 D_{it} :借鉴耦合协调度模型,先对 ISEI 指数与未来信心得分进行极差标准化,得到取值在 $[0, 1]$ 区间的“职业能力”与“未来信心”两个指标的功效函数 $U_{1,it}$ 与 $U_{2,it}$,进而计算两者的耦合度 C_{it} : $C_{it} = \sqrt{\frac{U_{1,it} \times U_{2,it}}{(U_{1,it} + U_{2,it})^2}}$,并构建综合评价指数 $S_{it} = \alpha U_{1,it} + \beta U_{2,it}$,其中 α 与 β 为待定权重。考虑到能力维度与志气维度在脱贫巩固中的同等重要性,取 $\alpha = \beta = 0.5$ 。最后计算耦合协调度: $D_{it} = \sqrt{C_{it} \times S_{it}}$ 。 D_{it} 取值范围为 $[0, 1]$,越接近 1 表示职业能力与未来信心两系统良性耦合、协调并进;越接近 0 则表示两系统失调衰退。后两类变量均从连续测度视角弥补了二元分类变量可能带来的信息损失,增强了结论的稳健性。如表 3 第(1)~(3)列,数字乡村发展显著提高个体在扶智和扶志两个维度上同时实现提升的可能性,这反映出数字化干预并非孤立地作用于能力或心理的单一维度,而是通过系统性赋能,催生了“志”与“智”相互强化、协同共进的良性循环。

其内在逻辑在于,数字乡村建设通过整合性路径同步作用于个体发展的能力与动力。一方面,它通过拓宽信息渠道、提供技能培训、创造非农就业机会,直接提升了个体的可行能力与市场竞争力。另一方面,基础设施改善、经济发展机会增加以及由此带来的收入增长与职业环境优化,又切实增强了个人对未来的积极

预期和掌控感。尤为关键的是,这两个过程并非平行,而是交织互促:能力的提升会增强信心,而更强的信心与志向又会激励个体更主动地学习和抓住发展机会,进一步投资于自身能力建设。这种“以智强志、以志促智”的协同效应,打破了单一维度扶持可能面临的瓶颈,例如,有技能但缺乏动力去运用,或有愿望但缺乏能力去实现,进而推动个体内生发展动力系统的整体激活。因此,数字乡村建设带来的不仅是技能或信心的简单加总,更是在二者相互作用下,形成了一种更稳定、更可持续的人力发展模式,为实现从“输血”到“造血”的根本性转变提供微观基础。

表3 协同效应机制分析的回归结果			
变量	(1) T_{it}	(2) I_{it}	(3) D_{it}
数字乡村建设指数	0.002* (0.001)	0.606** (0.247)	0.001** (0.001)
县域固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
控制变量一次项	是	是	是
控制变量二次项	是	是	是
控制变量三次项	是	是	是
样本量	4528	4528	4528

注:同表1。

(四)异质性检验

本文设计了如附录F(附录图11)所示的异质性分析框架^①。在此部分的实证路径为:第一,利用交互项模型对理论预设的关键特征变量进行点对点验证,识别驱动效应分化的关键维度,再利用因果森林估计出数字乡村对脱贫个体的个体处理效应(Individual Treatment Effect, ITE),从微观层面直观判定扶智与扶志效果是否具有显著的异质性。第二,若处理效应存在显著的异质性,则通过数据驱动方式从多维特征空间中精准识别出对数字赋能尤为敏感的群体,再根据敏感群体的具体禀赋条件,提出智志协同导向的差异化政策设计。该部分结果详见附录F,分析结果显示,数字乡村建设的影响存在明显的群体异质性。数字乡村建设对低技能、原深度连片贫困县和山区县的群体产生更为明显的扶智扶志效应,说明数字红利在不同群体间的渗透并不均衡。因果森林模型进一步识别出智赋能对年龄偏大、女

^① 由于篇幅限制,异质性检验部分详见附录F。

性及家庭抚养负担较重的群体边际效应更强,该类群体是数字技能补偿的敏感人群,志赋能则在面临健康风险但拥有一定资产基础和户籍身份的群体中释放更强效应,该类群体是数字精神激励的敏感人群。

五、进一步分析

(一)数字乡村建设不同维度对脱贫地区个体扶智扶志效应的影响

事实上,县域数字乡村发展水平可通过乡村数字基础设施、乡村经济数字化、乡村治理数字化及乡村生活数字化四个维度进行综合衡量。为进一步识别数字乡村建设中影响脱贫个体技能提升与内生动力培育的关键维度,本文分别检验上述四个一级指标对个体技能发展及未来信心的差异化作用。如图1,乡村数字基础设施与乡村经济数字化两个维度均对技能提升与信心增强产生显著正向影响,其作用方向与整体数字乡村指数基本一致,乡村生活数字化对脱贫地区个体的信心提升在5%的水平上显著为正,对技能提升正向不显著,而乡村治理数字化指数无论是对技能提升还是信心增强的影响均不显著。由此可见,数字乡村建设对脱贫地区的赋能作用,主要依托数字基础设施的普及与经济活动的数字化转型来实现。产生这一结果的原因可能在于:数字基础设施是接入信息、获取资源的前提,其完善直接拓宽个体学习与就业的渠道;乡村经济数字化则通过创造新业态、新岗位,将数字资源转化为实际增收能力,从而同步提升个体技能与信心。生活数字化虽能改善日常体验、增强获得感,进而提升部分群体的心理预期,但与技能形成的直接关联较弱;治理数字化虽有助于优化基层服务与公共管理,但其成效更多体现在制度与环境层面,对个体人力资本与心理预期的短期直接影响相对较弱。

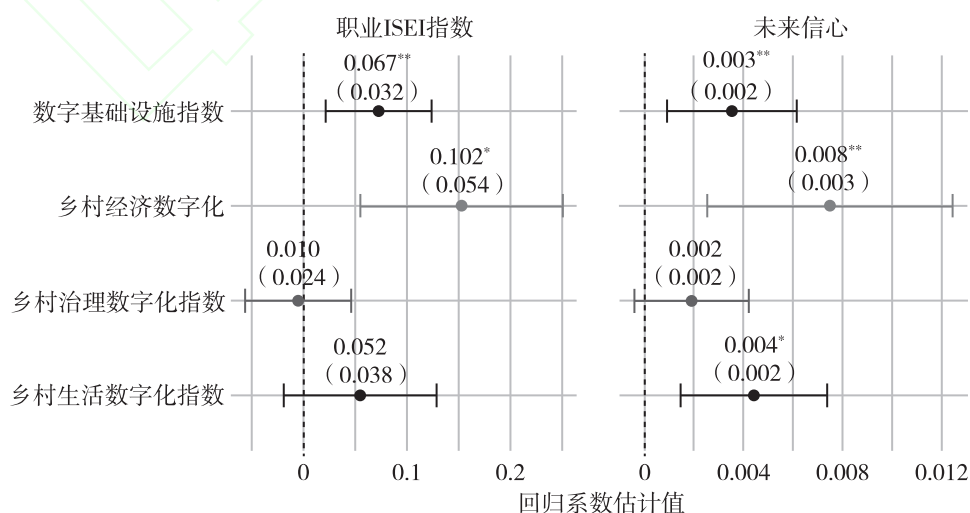


图1 数字乡村建设不同维度回归结果

数字乡村建设涵盖基础设施数字化、乡村经济数字化、乡村生活数字化和乡村治理数字化四个维度,各维度在政策实践中往往协同推进,而非孤立运行。例如,基础设施数字化为经济数字化提供网络接入与硬件支撑,生活数字化则为经济数字化培育用户基础与应用场景,二者之间可能存在交互增强效应。为检验这种维度间协同能否产生超越单一维度的扶智扶志效果,本文使用上文智志协同中所用的耦合协调度模型,对四个分维度两两计算耦合协调度,以衡量两组维度在发展水平上的协同程度。由于篇幅限制,此处仅报告在统计上具有显著交互增强效应的维度组合,回归结果见表4。

数字基础设施与乡村经济数字化的耦合协调度对职业ISEI指数和未来信心的系数分别为6.233和0.342,分别在1%和5%的水平上显著。这表明基础设施的完善降低了经济活动的数字接入门槛,而经济数字化场景的丰富又反过来激励基础设施迭代升级,二者相互赋能所产生的协同效应,不仅拓展了脱贫地区居民进入更高职业地位的渠道,而且增强了其对未来发展的积极预期。数字基础设施与乡村生活数字化的耦合协调度对ISEI指数和信心的系数分别为6.731和0.424,均在1%的水平上显著。生活数字化直接触达个体的日常体验,如在线社交、数字娱乐、移动支付等,使居民更直观地感受到数字技术带来的生活改善,当其与基础设施数字化协同推进时,职业能力提升与信心提振的效果尤为突出,其中对信心的提升作用在三组耦合项中最大。乡村经济数字化与乡村生活数字化的耦合协调度对ISEI指数和信心的系数分别为6.017和0.363。经济数字化为居民提供了创业就业的新渠道,生活数字化则培育了数字技能应用场景,二者的协同既提升了居民的职业竞争力,也强化了其融入数字社会的归属感与信心。与之相对,涉及乡村治理数字化的三组耦合项(数字基础设施×乡村治理数字化、乡村经济数字化×乡村治理数字化、乡村生活数字化×乡村治理数字化)均未通过显著性检验。这可能源于乡村治理数字化的作用路径具有间接性与长期性:治理数字化主要通过优化基层政务服务、提升村务公开透明度、便利民生事务办理等渠道改善宏观治理环境,其对个体职业技能与未来信心的直接影响周期较长,在样本观测期内难以与其他维度形成显著的短期交互增强效应。

表4 数字乡村协同建设回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
数字基础设施×乡村经济数字化	6.233*** (1.918)			0.342** (0.153)		
数字基础设施×乡村生活数字化		6.731*** (1.883)			0.424*** (0.148)	
乡村经济数字化×乡村生活数字化			6.017*** (2.297)			0.363** (0.162)

(续)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
县域固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
控制变量一次项	是	是	是	是	是	是
控制变量二次项	是	是	是	是	是	是
控制变量三次项	是	是	是	是	是	是
样本量	4528	4528	4528	4528	4528	4528

注:同表1。

(二)扶智与扶志效应的内在结构分析

前述分析表明,数字乡村建设能够有效提升脱贫地区个体的职业社会经济地位指数,该指数虽能综合反映职业层次,但难以揭示具体在哪些职业技能维度上产生了促进作用。为深入解析“扶智效应”的内在技能结构,本文进一步借助美国O*NET职业信息数据库,对个体所需的具体能力与技能进行细致拆解。具体操作中,先将CFPS数据中的个人职业ISCO编码与O*NET数据库中的职业技能内容进行匹配,从而获取个体职业在各类技能上的水平数据。由于CFPS采用的ISCO-88四位编码体系与O*NET所基于的美国标准职业分类体系存在差异,本文构建了两步骤的转换路径:第一步,依据国际劳工组织的官方对应表,将ISCO-88编码更新至ISCO-08版本。第二步,参照美国劳工统计局公布的ISCO-08与SOC对应关系,完成向美国标准职业分类的转换,最终实现与O*NET数据的有效链接。在O*Net框架中,能力被视为个体相对稳定的身心基础潜力,而技能则指通过训练可显著提升的、执行特定任务的技术熟练度,这一区分有助于更精确地刻画职业对从业者的全面要求。为此,本文从这两个方面进行考察。

O*NET将不同职业所需要的能力划分为52类,大致可以归为五大类:1.认知与沟通基础能力;2.问题解决与适应能力;3.操作与控制能力;4.感知能力;5.学习与思维能力。本文分别对各类能力进行考察,结果发现,影响主要在感知能力上,包括近视视力与视觉颜色辨别两个细分能力,而对其他类型的能力提升没有影响。同时,为缓解反向因果的影响,本文在附录表11列(2)和列(4)加入个体固定效应,以控制个体层面不随时间变化的固有特征。具体的影响结果见附录表11的第(1)~(4)列,数字乡村建设对脱贫地区个体的近视视力能力与视觉颜色辨别能力有显著提升作用。O*NET的“近视视力”与“视觉颜色辨别”能力是指个体在完成工作任务时对近距离细节的察觉效率以及对色彩、图标等视觉信号的分辨熟练度,属于职业心理层面的感知与认知协调效能。这一结果的产生可能是数字乡村建设带来的生产生活环境变化对视觉任务精度提出了更高要求,进而通过日常高频的视觉任务

参与,激活并锻炼了个体的视觉分辨潜能。例如,农村电商从业者可能需要在手机屏幕上逐字核对订单信息或者在直播补光条件下精准判断农产品色泽以还原卖相,数字农业监测员需从APP图表中分辨代表不同指标的细微色差曲线,这些任务实质上将个体的视觉活动从传统农业远距离、低分辨率的自然观察,切换到了近距离、高精度的屏幕交互模式。这种任务特征的转变,通过神经适应机制提升了个体调用视觉细节信息完成职业任务的熟练程度,在O*NET能力测评中即表现为感知能力得分的提高。固定效应模型对这一结果的确认进一步表明,在剥离了个体固有差异后,该效应仍非由先天的身体素质差异所驱动;而滞后项检验则降低了同期反向因果的干扰,共同佐证了这是一种由数字技术嵌入日常生活后普遍发生的环境效应,而非高感知能力个体的自选择结果。事实上,数字基础设施的覆盖具有外部性,个体无论初始能力高低均被卷入高频视觉任务场景,能力提升呈现出群体性的“干中学”特征。相比之下,认知基础、问题解决等高阶能力或操作控制等物理技能,往往需要更系统、长期的专门培训或实践积累,单纯的生活数字化渗透在短期内难以对其产生显著影响。因此,感知能力的提升可视为数字乡村建设在人力资本形成中最具即时性和普适性的效应之一,反映了数字化从日常生活切入、由感知层面向技能层面逐步渗透的作用路径。

O*NET将不同职业需要的技能类型细分为35种,大致可以归为四类:1. 认知技能;2. 人际技能;3. 技术技能;4. 资源管理技能。本文分别对各类能力进行考察,结果发现,影响主要在认知技能上,而对其他类型的技能提升没有影响,具体的影响结果见附录表11列(5),为缓解反向因果的影响,附录表11第(6)列加入了个体固定效应。数字乡村建设对脱贫地区个体的阅读理解能力有显著提升作用。产生这一结果的原因主要在于,数字乡村建设通过普及互联网接入、推广智能终端和丰富线上内容,显著增加了脱贫地区居民接触和处理文本信息的机会。日常的数字工具使用、信息检索、在线交流及内容消费等行为,无形中要求并锻炼了他们对文字材料的理解、分析与整合能力,从而直接促进了阅读理解技能的提升。数字乡村建设作为一项外生的基础设施供给与环境改造,其首要效应是降低了信息接入门槛,将原本缺乏阅读场景的群体纳入文本信息环境之中。对于脱贫地区居民而言,智能手机的普及、社交软件和短视频平台的使用,构成了一个被动但持续的文字信息暴露过程,即使初始阅读能力较低的个体也不得不频繁处理文字内容,这种环境压力催生了阅读技能在边际上的积累与改善。个体固定效应的引入排除了个体阅读天赋等固有差异的干扰,滞后项检验则缓解了同期反向因果的干扰,两者共同指向了数字环境对阅读技能的真实赋能效应。相比之下,人际技能、技术技能与资源管理技能往往需要人际互动、实操训练或管理场景浸润,单纯的信息化环境在缺乏结构化培训或实践平台的情况下,难以在短期内对其产生显著影响。因此,阅读理解作为认知技能的基础构成,成为数字乡村建设在技能

维度上最先触达并提升的环节,体现了数字赋能过程中由信息可及性引致的技能形成效应。

前文已证实数字乡村建设能够显著增强脱贫地区个体对未来的信心。信心不仅构成发展的内在精神支撑,也是激发持续行动的关键起点。能否将这种主体意识转化为实际行为,是评估扶志成效是否扎实、持久的重要标尺。为此,本文进一步从行动维度展开考察,选用“每周工作时间”作为衡量个体实际行动投入的指标。鉴于研究内容聚焦于劳动参与行为,部分样本的特征与本部分分析目标不完全匹配,为此在数据处理阶段进行了如下筛选:首先剔除处于全日制在读状态的学生样本。其次,依据问卷中关于未就业原因的调查项,进一步排除未就业原因为“退休/离休”以及“因残障/疾病丧失劳动能力”的受访者,以确保所分析的样本均具备实际参与劳动的条件与可能性。结果如附表12列(1)所示,数字乡村建设对脱贫地区个体的工作时长有显著提升作用。数字技术的普及一方面通过信息渠道的拓宽和就业机会的在线化,降低了搜寻与匹配成本,促使个体能够投入更多时间于可获得报酬的经济活动。另一方面,数字经济发展带来的非农就业岗位增加与增收可能,提升劳动参与的预期收益,从而激励个体延长工作时间以获取更高收入。因此,工作时长的增加不仅是劳动供给行为的积极调整,也是信心向行动转化、内生发展动力被激活的具体体现。此外,由于数字乡村建设及其评价均以县域为基本单元展开,且该县域对应受访者在调查期间的实际居住地。然而,受访者的就业地点可能既位于居住县域之内,也可能跨越县域边界。为探究数字乡村建设对就业地点不同的个体在工作行为方面的影响差异,本研究将样本区分为本地工作和外地工作两类群体进行分组回归。结果如附表12第(2)~(3)列所示,数字乡村建设对脱贫地区本地工作群体的工作时长有显著提升作用,但对外地工作群体的工作时长正向不显著。该结果表明,数字乡村建设对劳动供给的促进作用存在明显的地理边界效应。对在本地工作的群体而言,数字乡村建设直接促进了本地非农就业岗位的增加、零工经济平台的发展以及生产经营活动的数字化,从而创造更多可及的就业机会与增收渠道,这使得劳动者能够在本地区域内直接延长劳动时间以获得更高收入。相反,对于外出至其他县域工作的群体,其劳动供给主要受务工市场、行业需求及合同约束的影响,原籍地数字乡村建设所带来的本地就业机会增长,难以直接转化为他们在异地工作时间的增加;同时,异地就业者也相对更难充分利用原籍地的数字基础设施、本地化培训及数字化创业支持。因此,数字乡村建设对劳动时间的促进作用主要体现为本地就业效应,对外出劳动力的影响则因空间分隔与市场割裂而显得有限。

六、结论与政策启示

本文利用2018年和2020年的县域数字乡村指数与CFPS的微观数据,考察

了数字乡村建设对36个脱贫县域个体扶智与扶志效应的影响及其作用机制。主要结论如下:第一,数字乡村建设整体上对脱贫地区个体的技能提升与未来信心均具有显著正向作用,表明数字化不仅是提升人力资本的重要途径,也是激发内生动力的有效载体。第二,扶智效应主要通过拓宽信息渠道与促进非农就业实现,而扶志效应则借助改善职业环境与提升收入达成。数字乡村建设显著提高个体实现“既扶智、又扶志”的可能性,推动职业能力提升与内生发展动力的同步增强,从而实现“智志双扶”的良性发展格局。第三,数字乡村建设的影响存在明显的群体异质性。其对低技能、原深度连片贫困县和山区县的群体产生更为明显的扶智扶志效应,说明数字红利在不同群体间的渗透并不均衡。因果森林模型进一步识别出智赋能对年龄偏大、女性及家庭抚养负担较重的群体边际效应更强,该类群体是数字技能补偿的敏感人群,志赋能则在面临健康风险但拥有一定资产基础和户籍身份的群体中释放更强效应,该类群体是数字精神激励的敏感人群。第四,从数字乡村建设的构成维度来看,数字基础设施与乡村经济数字化是驱动扶智扶志效应的主要维度,乡村生活数字化仅显著提升信心;从职业能力结构看,数字乡村建设显著提升个体在近视视力、颜色辨别等感知能力以及阅读理解等认知技能,但对高层次技术、人际与管理技能影响有限;数字乡村建设能有效推动信心向劳动供给行为转化,显著增加本地就业群体的工作时间,但对跨县域就业者影响不显著,说明其就业促进效应具有较强的本地化特征。

基于上述结论,本文的政策启示如下:第一,强化战略引领,将数字乡村建设全面融入乡村振兴总体布局。应将数字乡村建设作为“十五五”时期巩固拓展脱贫攻坚成果的重要抓手,持续完善农村数字基础设施和公共数字服务体系。一方面要加快5G网络、千兆光网等新型信息基础设施的覆盖与升级,确保脱贫地区不因“数字鸿沟”而掉队。另一方面要推动数字技术在教育培训、就业服务、医疗卫生等领域的深度应用,构建普惠便捷的数字化公共服务体系。通过数字化手段重塑农村发展生态,在提升脱贫地区人民群众数字素养与技能的同时,增强其对未来发展的信心,实现从“外部输血”到“内部造血”的根本性转变。要建立数字乡村建设与脱贫地区人民群众技能提升、信心增强的联动机制,将数字化带来的信息红利、机会红利切实转化为脱贫地区人民群众看得见、摸得着的获得感和幸福感,从而在物质与精神两个层面同步提升脱贫地区人民群众的人力资本与发展信心。

第二,聚焦关键渠道,以数字平台与技能培训促进稳定就业与增收。围绕信息获取与非农就业这一核心渠道,应重点加强农村数字平台建设,打造集就业信息发布、技能培训对接、创业指导服务于一体的综合性数字化服务平台,通过平台经济降低劳动力市场信息不对称程度,促进农村劳动力与城市非农岗位的

有效对接。在技能培训方面,需针对不同群体设计差异化方案:对青壮年劳动力开展电商运营、数据分析等进阶培训;对文化程度较低的群体,则从基础数字素养入手,培养其使用智能手机、在线求职等基本能力。且应持续优化农村营商环境和就业条件,通过税收优惠、创业补贴、信贷支持等政策,鼓励返乡入乡人员在农村创办数字型企业或从事数字化服务,增强数字化带来的稳定收入预期和职业获得感,真正让脱贫地区人民群众在数字经济发展中“留得住、能致富、有奔头”。

第三,注重精准施策,推动数字资源向重点群体与地区倾斜。针对数字乡村建设效果的群体异质性,应在政策设计中更加注重分类施策。对低技能、家庭照料负担较重的群体,应以降低接入门槛和提供居家型数字技能培训为重点,衔接其照料角色与学习场景,发挥智赋能的补偿效应;对处于事业与家庭压力交织期的中青年群体,应借助数字平台拓宽就业渠道与信息视野,以职业预期重塑激发志赋能的精神驱动。在区域层面,应继续向原深度贫困地区、连片特困地区和山区县倾斜数字资源配置,在基础设施建设、产业数字化转型等方面给予优先支持。同时,要建立健全数字乡村建设的动态监测与评估机制,定期跟踪不同群体和地区的受益情况,确保数字红利分配的公平性与包容性。

第四,优化建设重点,构建“智志双扶”的长效发展机制。数字乡村建设要实现从“输血”到“造血”的根本性转变,关键在于建立起能力提升与动力激发相互促进的良性循环。从建设重点看,应优先推进数字基础设施和乡村经济数字化,通过在线教育、远程医疗、智慧农业等应用场景,增强农民获取知识与信息的能力。同时要强化信心向劳动供给和本地就业转化的机制设计,通过数字平台展示成功案例、树立致富典型,激发脱贫地区人民群众内生动力,并配套创业贷款、技术指导等支持政策,让增强的信心转化为实际的增收行动。通过构建“以智促志、以志带智”的良性循环,打通从心理赋能到实际参与的“最后一公里”,真正实现数字乡村发展与“扶智扶志”的协同并进,为脱贫地区内生可持续发展与乡村全面振兴提供坚实支撑。

参考文献

- [1]陈杰,卢洁玉,朱红根.内生动力对城乡相对贫困的影响——基于“智”与“志”的分析[J].财贸研究,2023,(6):21~30.
- [2]陈伟,史新杰,周宏,方师乐.数字乡村建设与农村共同富裕——基于环境与努力的二元视角[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2025,(5):36~52.
- [3]程名望,JinYanhong,盖庆恩,史清华.农村减贫:应该更关注教育还是健康?——基于收入增长和差距缩小双重视角的实证[J].经济研究,2014,(11):130~144.

- [4]方师乐,韩诗卉,徐欣南.电商发展与农村共同富裕[J].数量经济技术经济研究,2024,(2):89~108.
- [5]郭萌萌,徐子才,余建宇,谢凯.电商发展对中国家庭消费差距的影响[J].数量经济技术经济研究,2024,(9):92~110.
- [6]何畏.社会主义共同富裕道路的中国智慧[J].南京社会科学,2022,(3):8~14.
- [7]黄阳华,张佳佳,蔡宇涵,张津硕.居民数字化水平的增收与分配效应——来自中国家庭数字经济调查数据库的证据[J].中国工业经济,2023,(10):23~41.
- [8]李何波,刘渝琳,陈翊旻.数字要素参与是扩大中等收入群体的福音吗——基于阶层流动和收入差距双重维度的经验证据[J].南开经济研究,2023,(9):137~158.
- [9]李小云,徐进.消除贫困:中国扶贫新实践的社会学研究[J].社会科学研究,2020,(6):20~43+242.
- [10]刘传明,赵书晨.数字乡村建设对农民农村共同富裕的影响研究——基于财富创造和普惠共享视角[J].财经研究,2025,(3):65~79.
- [11]刘合光.精准扶贫与扶志、扶智的关联[J].改革,2017,(12):36~38.
- [12]刘生龙,张晓明,杨竺松.互联网使用对农村居民收入的影响[J].数量经济技术经济研究,2021,(4):103~119.
- [13]王汉杰.数字素养与农户收入:兼论数字不平等的形成[J].中国农村经济,2024,(3):86~106.
- [14]王邵军.数字乡村建设促进农民农村共同富裕的作用机理、现实挑战与实现路径研究[J].南开经济研究,2023,(11):21~36.
- [15]韦吉飞.扶智:缓解民族地区慢性贫困之行动逻辑[J].财经研究,2020,(5):155~168.
- [16]解垚,孟婷.何抑志,何以扶志?论数字化背景下机会不平等对个体志向的影响[J].财贸研究,2024,(11):16~30.
- [17]解垚,宋颜群.扶志扶智政策的减贫效应[J].当代经济科学,2022,(4):1~18.
- [18]解垚,王溪.教育机会平等与共同富裕:兼论财政的调节作用[J].数量经济技术经济研究,2025,(5):200~220.
- [19]徐雪,王永瑜.中国乡村振兴水平测度、区域差异分解及动态演进[J].数量经济技术经济研究,2022,(5):64~83.
- [20]叶兴庆,殷浩栋.从消除绝对贫困到缓解相对贫困:中国减贫历程与2020年后的减贫战略[J].改革,2019,(12):5~15.
- [21]曾永明,吴琼,蒋国河.信心的生产:扶贫扶志行动的社会效应研究[J].社会科学研究,2024,(4):1~22+226.
- [22]张旺,白永秀.中国乡村振兴水平的区域差异、分布动态演进及空间相关性研究[J].数量经济技术经济研究,2022,(2):84~102.
- [23]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.

- [24]周强,李阳.县域乡村数字化发展对农村劳动力供给的影响[J].中南财经政法大学学报,2024,(4):96~107.
- [25]周亚虹,邱子迅,姜帅帅,刘猛.数字经济发展与农村共同富裕:电子商务与数字金融协同视角[J].经济研究,2024,(7):54~71.
- [26]周亚虹,邱子迅,任欣怡,朱博鸿.数字金融的发展提高了电商助农的效率吗?——基于电子商务进农村综合示范项目的分析[J].数量经济技术经济研究,2023,(7)70~89.
- [27]Aker J. C., 2011, *Dial “A” for Agriculture: a Review of Information and Communication Technologies for Agricultural Extension in Developing Countries* [J], *Agricultural Economics*, 42(6), 631~647.
- [28]Appadurai A., 2004, *The Capacity to Aspire: Culture and the Terms of Recognition* [M], in Rao V., Walton M. (eds), *Culture and Public Action*, Palo Alto, CA: Stanford University Press, 59~84.
- [29]Arrow K. J., 1962, *The Economic Implications of Learning by Doing* [J], *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155~173.
- [30]Bandura A., 1978, *Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change* [J], *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1(4), 139~161.
- [31]Banerjee A. V., Duflo E., 2009, *The Experimental Approach to Development Economics* [J], *Annual Review of Economics*, 1(1), 151~178.
- [32]Caire G., 1967, *Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education* [J], *Revue économique*, 18(1), 132~133.
- [33]Ceroni, C.B., 2001, *Poverty Traps and Human Capital Accumulation* [J], *Economica*, 68, (270), 203~219.
- [34]Chernozhukov V., Chetverikov D., Demirer M., et al., 2018, *Double/Debiased Machine Learning for Treatment and Structural Parameters* [J], *The Econometrics Journal*, 21(1), C1~C68.
- [35]Cunha F, Heckman J., 2007, *The Technology of Skill Formation* [J]. *American Economic Review*, 97(2), 31~47.
- [36]Davis F. D., 1989, *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology* [J], *MIS Quarterly*, 13(3), 319~340.
- [37]Deci E. L., Ryan R. M., 2000, *The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-determination of Behavior* [J], *Psychological Inquiry*, 11(4), 227~268.
- [38]Hjort J., Poulsen J., 2019, *The Arrival of Fast Internet and Employment in Africa* [J], *American Economic Review*, 109(3), 1032~1079.
- [39]Jensen R., 2007, *The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian Fisheries Sector* [J], *The Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 879~924.
- [40]Li J., Wu Y., Xiao J. J., 2020, *The Impact of Digital Finance on Household Consumption: Evidence From China* [J], *Economic Modelling*, 86, 317~326.

- [41] Muto M., Yamano T., 2009, *The Impact of Mobile Phone Coverage Expansion on Market Participation: Panel Data Evidence from Uganda* [J], *World Development*, 37(12), 1887~1896.
- [42] Nelson R R, Phelps E S., 1966, *Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth* [J]. *American Economic Review*, 56(1/2), 69~75.
- [43] Posel D., Rogan M., 2019, *Inequality, Social Comparisons and Income Aspirations: Evidence from a Highly Unequal Country* [J], *Journal of Human Development and Capabilities*, 20(1), 94~111.
- [44] Sen A., 1999, *Development as freedom* [M], New York: Alfred Knopf.
- [45] Wood A. J., Graham M., Lehdonvirta V., Hjorth I., 2019, *Good Gig, Bad Gig: Autonomy and Algorithmic Control in the Global Gig Economy* [J], *Work, Employment and Society*, 33(1), 56~75.
- [46] Zhang, Y., Wu X., Cai R. 2025. *The Effects of Rural E-commerce on Income Inequality: Evidence From the National Rural E-commerce Comprehensive Demonstration Policy in China* [J], *Economic Analysis and Policy*, 87, 221~234.
- [47] Zhou D., Yang S., Li X., 2022, *Internet Use and Job Satisfaction: Evidence from China* [J], *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12157.

How Does Digital Empowerment Spark Endogenous Momentum? The Intellectual-capacity and Aspiration-building Effects of Digital Village Construction and Their Synergistic Mechanism

ZHOU Di^{1,2} LI Shuman¹ WANG Xueqin³

(1.School of Mathematics and Statistics, Guangdong University of Foreign Studies;

2.Institute of Studies for the Greater Bay Area, Key Laboratory
of Greater Bay Area Construction and Regional Coordinated
Development, Guangdong University of Foreign Studies;

3.School of Information Technology & Engineering, Guangzhou College of Commerce)

Summary: Since China's achievement in 2020 of the historic target of eliminating absolute poverty, the focus of poverty alleviation efforts has shifted toward fostering endogenous development momentum in formerly poor counties. In this context, the Digital Village Construction (DVC), as a strategic initiative integrating digital technology with rural development, is expected to play a crucial role in consolidating achievements in poverty alleviation and promoting rural revitalization. However, existing research largely focused on the material benefits of poverty alleviation, leaving the question of whether the DVC can simultaneously enhance individual capabilities and aspirations—the two engines of

endogenous development—largely unexplored. Hence, it is of great significance to understand whether digitalization can break the poverty trap by fostering the co-evolution of intellectual capacity and aspiration, in order to achieve high-quality economic development in formerly poor counties.

Drawing on matched microdata from the county-level Digital Village Index and the China Family Panel Studies (CFPS), this paper examines whether the DVC can generate endogenous development momentum in formerly poor counties. To this purpose, it develops a mathematical theoretical framework and conducts numerical simulations to illustrate the co-evolutionary mechanism between intellectual capacity and aspiration. Then, it empirically tests these mechanisms using a double machine learning model that allows for the flexible control of high-dimensional confounders and addresses potential endogeneity concerns.

Based on the results of the empirical and theoretical analyses, this paper reaches the following conclusions. First, the DVC has a robust, positive effect on both skill enhancement and future confidence among individuals in formerly poverty-stricken areas, a result that was confirmed even after performing various stability assessments and robustness checks. Second, there is a synergistic dual empowerment mechanism, whereby the DVC fosters intellectual capacity by augmenting the non-agricultural employment promotion effect and the information channel broadening effect, while simultaneously raising aspirations through the improved labor relations effect and the income effect. These channels interact to generate a self-reinforcing cycle that strengthens the endogenous development capacity of individuals. Third, the DVC has more pronounced effects on skill enhancement and aspiration building among low-skilled groups, formerly deep and contiguous formerly poor counties, and mountainous counties. Furthermore, the causal forest model identifies that skill empowerment exerts a stronger marginal effect on older individuals, women, and groups with heavier family care burdens, making these populations particularly responsive to digital skill compensation. In contrast, aspiration empowerment has a stronger effect on those groups facing health risks while holding a certain asset base and household registration status, which are especially sensitive to digital motivational incentives. Fourth, digital infrastructure and economic digitization are identified as the principal catalysts of the effects of the DVC, whereas the impact of governance digitization remains limited. Fifth, the DVC significantly enhances basic cognitive skills, such as reading comprehension, and effectively translates enhanced confidence into active local labor supply, demonstrating a clear “confidence-to-action” transformation mechanism, although this effect is confined to locally employed populations.

Finally, this paper confirms the existence of a significant synergistic effect between intellectual capacity and aspiration, as well as the impact of the DVC in increasing the likelihood of simultaneous improvement in both dimensions. In this way, it promotes a more balanced and sustainable rural human development, ultimately helping to break the poverty trap through the co-evolution of capabilities and motivations.

The contributions of this paper to existing research are as follows. First, it provides micro-level evidence on how digitalization can foster endogenous development in post-poverty contexts, proposing an “intellectual-aspiration synergy” framework that offers a fundamental theoretical foundation to understand the relationship between digital technology and human development in poverty-stricken areas. Second, unlike existing literature, which treated intellectual capacity and aspiration separately or relied only on reduced-form empirical approaches, this paper integrates a formal mathematical modeling of their co-evolutionary mechanism with double machine learning-based causal inference, thereby providing both theoretical clarity and robust empirical identification. Third, by systematically examining the heterogeneity of the effects across multiple dimensions, including income, skill level, gender, birth cohort, and regional characteristics, this paper offers a nuanced understanding of how digital dividends are distributed across different population segments, providing policy-relevant insights for the design of targeted interventions. Fourth, this paper employs the causal forest model to examine the heterogeneity of the effects of the DVC on skill enhancement and aspiration building among individuals with different characteristics in poverty-alleviated areas, analyzing the underlying reasons. In this way, it provides theoretical reference for the government to precisely allocate digital resources, narrow the development gap between groups and regions, and achieve digital inclusion and social equity. This paper offers critical empirical evidence and policy ideas on how the DVC can generate endogenous momentum, drive formerly poor counties towards rural rejuvenation, and promote shared prosperity in developing economies.

Keywords: Digital Village; Double Machine Learning; Causal Forest; Former Poverty Counties

JEL Classification: C55; O15; O33

(责任编辑:曹 畅;数据编辑:礼 铂)