

基于新一代信息技术融合的防返贫数字治理 能力提升机理与路径

王鑫¹, 王文生², 郭雷风^{1*}

(1. 中国农业科学院农业信息研究所, 北京 100081;
2. 农业农村部信息中心, 北京 100125)



摘要 防返贫是巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的基础和前提, 防返贫数字治理能力的有效提升对于乡村振兴战略的高质量推进具有极其重要的现实意义。从信息技术应用的视角来看, 当前我国防返贫数字治理能力存在数据基础建设推进不够、智能监测预警应用不深、协同精准施策研究不透以及动态监测管控支撑不足等四大问题。随着数字乡村发展, 数字乡村能在信息化总体水平、数字化参与程度和网络化应用场景等方面全面提升新一代信息技术融合应用助力防返贫数字治理能力提升的水平。在数字乡村建设的推动下, 随着新一代信息技术融合的不断演化升级, 大数据、区块链、人工智能、数字孪生等四项新一代信息技术融合应用能够构建一个与农村社会客观情况高度仿真与同步的易返贫人群的“数字孪生”世界。虚实空间的双向互动将作为核心演化模式, 促使防返贫数字治理全过程形成以三次映射为主线的智能化调适升级机制。智能化的防返贫数字治理机制将具备大数据和智能模型双驱动、实时预测赋能、去中心化决策与帮扶过程精准管控的关键能力。与此同时, 通过统筹协调、思路转变、规划引导、多级联动、过程可信等五大路径, 提升我国防返贫数字治理体系的智能化水平。

关键词 防返贫; 新一代信息技术; 数字治理; 机理与路径

中图分类号: F323.89 **文献标识码**: A **文章编号**: 1008-3456(2023)01-0058-13

DOI编码: 10.13300/j.cnki.hnwkxb.2023.01.006

“全面推进乡村振兴”是党的二十大报告强调的关于农业农村优先发展的重大战略。在打赢脱贫攻坚战、全面建成小康社会后, 巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接、增强脱贫地区和脱贫群众内生发展动力是脱贫地区“十四五”时期乡村振兴的主要任务。当前乡村振兴背景下的我国贫困治理的重心已由绝对贫困转向了相对贫困和返贫^[1]。防返贫既是对脱贫攻坚战略成果的有效巩固, 更是对乡村振兴战略的有力支撑^[2-3]。因此, 防返贫工作的动态性、精准性与成效性对于一段时期内乡村充分发展乃至国家整体平衡发展至关重要^[4-5]。中央农村工作领导小组在2021年5月发布的《关于健全防止返贫动态监测和帮扶机制的指导意见》(中农组发[2021]7号)中提出“健全防止返贫大数据监测平台, 进一步强化行业数据信息共享共用, 共同开展部门筛查预警和监测帮扶”。从整体思路上来看, 防返贫需要开展实时动态监测, 掌握动态变化, 及早发现监测对象的返贫风险和致贫原因等, 及时为返贫家庭提出干预方案、提供针对性帮扶^[6]。

新一代信息技术包括大数据、区块链、人工智能、数字孪生等^[7], 如图1所示。这些技术各具能力和特色^[8], 但在解决不同领域的复杂问题中, 它们往往是以融合应用的方式出现, 并在相互支撑过程

收稿日期: 2022-03-06

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“乡村振兴背景下数字乡村发展的理论、实践与政策研究”(20&ZD164); 中央公益性科研院所基本科研业务费专项“数字经济视角下脱贫地区巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的机制与路径研究”(JBYW-AII-2022-35)。

*为通讯作者。

中完成各自技术的演进和价值的提升^[9]。在脱贫攻坚时期,以大数据为代表的新一代信息技术为精准扶贫提供了有力的支撑,为脱贫攻坚的全面胜利提供了坚实的信息化和数据保障^[10]。近年来,随着技术的不断进步,以数据和模型为驱动的理念,融合区块链、人工智能、数字孪生等新一代信息技术已经成为世界各国政府优化治理体系和提升治理能力现代化的主流趋势^[11-12]。顾名思义,防返贫数字治理是指防返贫这项事务的数字治理,治理对象是返贫问题,治理手段是数字信息技术,治理目标是预防并消除返贫现象。在乡村振兴背景下,进一步以新一代信息技术融合应用的视角开展防返贫数字治理能力提升的相关研究是对我国扶贫精准论^[13]的继承和发展,同时也是深刻理解把握党的二十大提出“巩固拓展脱贫攻坚成果”“统筹乡村基础设施和公共服务布局”等要求的可行路径。进一步,乡村振兴背景下的防返贫数字治理作为一个社会科学范畴下的复杂系统治理问题也为新一代信息技术融合应用提供了新的机遇。

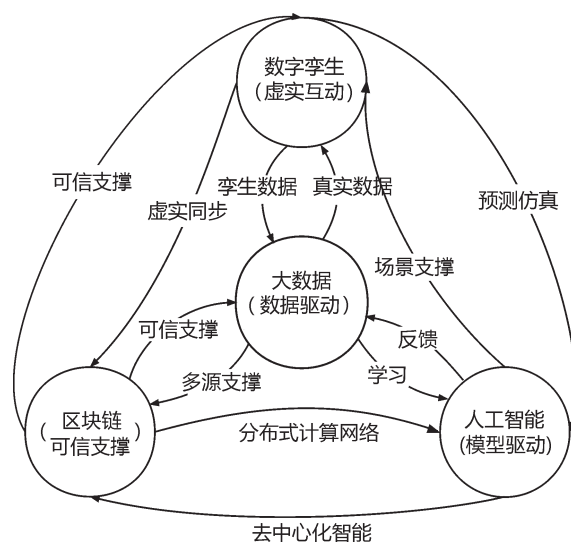


图1 新一代信息技术融合应用的逻辑关系

一、文献综述

目前,学界有关大数据、区块链、人工智能等新一代信息技术在防返贫数字治理能力提升方面已经有了一定的研究成果。这些成果从新一代信息技术融合模式演化的向度来看,主要是初期阶段的“单一技术应用”;演化阶段的“二项融合”,如“大数据+人工智能”“大数据+区块链”“人工智能+区块链”,以及由此自然演化而成的“三项融合”如“大数据+人工智能+区块链”。

1.“单一技术的应用”:新一代信息技术的应用研究

在大数据应用与防返贫数字治理方面,随着数字乡村的全面推进,农业农村的数字化转型会产生涉及农村社会治理、农业生产经营、居民生活行为,以及自然人居环境等各种海量数据^[14]。大数据技术可以作为防返贫动态监测和帮扶机制的核心驱动力^[5],并能够聚焦每一位防返贫监测对象,形成以人或家庭为中心的数据采集、管理、应用体系^[15];在区块链应用于防返贫数字治理方面,借助独特的去中心化算法信任机制、时间戳和不可篡改等技术优势,区块链能够为防返贫帮扶提供全过程的可信化“留痕”。智能合约可应用于返贫家庭身份确认、帮扶策略审批,以及帮扶相关资金的自动化划拨等,能有效提高返贫帮扶过程管控和考核效率^[16-17];在人工智能应用于防返贫数字治理方面,以大数据为基础通过结合机器学习、人工智能等技术,对隐藏在各类数据中的潜在返贫风险和已返贫人口信息等实施及时和精准的挖掘^[18-19],能够实现对帮扶过程全程跟踪与动态退出的实时评价^[6,20]。在数字孪生应用于防返贫数字治理方面,从文献搜索情况来看,目前相关文章较少。数字孪生技术主要应用于工业和城市管理中以物为主的信息物理融合管控^[9,21],但在农业农村领域也有非常广阔的应用潜力^[7,14]。

2.“单一技术的不足”:新一代信息技术融合应用的需求逻辑

由于防返贫数字治理本身的特点,新一代信息技术中单一技术应用无法满足防返贫数字治理的全部需求。首先,对于大数据技术来讲,防返贫问题本身具有复杂性,一方面某些贫困户存在反复返贫的可能性^[22],另一方面监测的瞄准对象和非瞄准对象状态之间也存在快速相互转换的现象^[23]。因此,传统基于大数据的防返贫数字治理模式在多部门数据整合、动态性和灵敏性等方面并不能适应各地防返贫数字治理工作的需要。另外,尽管区块链技术在解决信息不对称性、多主体博弈和外部性方面理论上具有较好的表现^[24],然而,将现有防返贫数字治理相关数据全部“上链”管理以取代大数据技术也不太现实。人工智能技术若单一应用于防返贫数字治理,则算法模型将局限于基于样本推

测总体规律的传统预测模型^[18-19,25]。最后,在防返贫数字治理领域,数字孪生技术的应用需要以大数据、人工智能、区块链等技术为支撑,才能够提供防返贫监测对象相对完整的数字足迹,使得防返贫动态监测能够更快地、更准确地预测和预警已经出现或即将可能出现的返贫问题。

3.“技术的融合应用”:新一代信息技术融合应用的研究

“大数据+人工智能”:彭玮等基于大数据和机器学习算法提出了一种将警情自动分为“红灯、黄灯、绿灯”的返贫预警机制^[26]。孙壮珍等认为防返贫大数据平台从信息收集、预警、审核、帮扶、销号等防返贫数字治理全过程进行监控,有助于形成防返贫机制不断智能修正调适的闭环^[5]。

“大数据+区块链”:张利华等提出了一种基于区块链,依托智能合约和星际文件系统技术存储和共享扶贫数据的方案,以区块链的开放性、加密性和隐私保护等技术特点弥补了单纯使用大数据技术在防返贫数据社会共享方面的不足^[27]。

“人工智能+区块链”:谢治菊等对比了区块链、大数据和传统的扶贫监管方式之间区别,认为区块链和智能合约具有突出的去中心化、动态实时、可追溯等优势^[16]。

“大数据+人工智能+区块链”:这种模式虽暂未在文献上被明确提出,但从逻辑上来看,它是上述三种“二项融合”模式的自然演化和综合。

“大数据+人工智能+区块链+数字孪生”:这种模式在现有文献中虽并未见到,然而从理论上讲,这种模式有利用促进防返贫数字治理过程中的虚实互动,形成数字空间与农村社会物理空间之间的交互反馈。整个防返贫监测和帮扶机制将能够形成具备“自我”调适功能的“感知—分析—决策—执行”闭环^[9]。

当前学界在数字乡村发展背景下新一代信息技术融合助力防返贫数字治理能力提升方面的研究尚处于起步阶段,研究热点主要聚焦于大数据、区块链、人工智能等热门技术单类或两两融合应用方面。而从新一代信息技术充分融合的演化向度来看,数字乡村背景下的防返贫数字治理能力还有较大的提升潜力。与此同时,各地开展防返贫数字治理实践也对相关理论和方法提出了迫切需求。因此,本文试图梳理当前全国防返贫数字治理面临的普遍挑战,以及数字乡村建设与新一代信息技术融合应用的关系;提出大数据、区块链、人工智能、数字孪生等新一代信息技术的“四项融合”模式,探究并设计这种模式下进一步促进防返贫能力提升的机理和逻辑框架,并据此提出实现路径。

二、数字乡村背景下防返贫数字治理能力提升面临的挑战

随着我国农村地区从脱贫攻坚战略向乡村振兴战略的全面衔接与换挡,防止返贫也从原先的兼顾型任务演变为了重点型任务。国家设置了五年缓冲区,以巩固脱贫攻坚成果,从而为更好地推进乡村振兴奠定坚实的社会基础^[2]。由此,乡村振兴战略对我国农村地区的防返贫数字治理能力提出了更高的要求。在国家先后出台的《关于健全防止返贫动态监测和帮扶机制的指导意见》《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》等政策文件中,特别强调要建立健全防止返贫动态监测机制,依托防返贫大数据监测平台,对重点对象进行常态化监测帮扶,对各种易返贫人群进行风险监测预警和提前干预。然而,相对于城市,我国农村发展不平衡、不充分的问题仍较突出,尤其是在作为治理能力现代化关键支撑基础的数字化转型方面更显得更为落后,例如数字基础设施、农民数字技能、农村产业数字化等方面都存在突出问题^[14]。乡村振兴背景下防返贫数字治理能力提升主要面临以下四个方面的关键挑战。

1. 在数据基础方面推进不够

返贫人口的快速发现和响应是防返贫数字治理的关键和前提所在^[4]。目前,返贫人口的发现主要是三种途径:一是多部门数据比对;二是基层干部定期跟踪回访;三是农户自主上报。在具体防返贫监测工作中,一般来说,这三个途径相结合构建了现有的防返贫监测大数据的数据采集基础^[5,28]。然而,在防返贫监测的具体实践中很难真正做到理论上所设想的真正大数据支撑。这种问题主要体现在四个方面:首先,多部门相关数据以静态数据为主,就整体而言,数据可得性和可靠性缺乏一定

保障;其次,由于在生活方式上与现代信息社会脱轨,易返贫人口容易脱离大数据监测框架,从而导致返贫态的自我屏蔽^[29],如此又将进一步导致易返贫人口在多部门数据库中的数据稀疏问题;再次,基层干部定期跟踪回访机制很难实现对返贫人口的及时甚至超前发现;最后,当前我国农村农户自主上报的渠道以及身份核查机制也并不健全。可见,尽管大数据驱动的防返贫监测已经在我国部分地区得到了很好的应用,但就整体而言,由于监测信息全息化和动态化的不足,制约了防返贫数字治理能力的进一步提升。

2. 在预测预警方面应用不深

防返贫数字治理强调围绕着返贫风险和事件开展预测和预警。从全国各地实际需求的落实情况来看,当前防返贫数字治理相关研究对脱贫人口返贫预测预警存在应用不深的问题。这主要体现在三个方面:

首先,仅聚焦对已返贫家庭的识别,缺乏对将返贫家庭的预测。目前的研究和各地的实践大多是对已返贫家庭进行识别,而对将返贫家庭的预测缺乏超前性。当然,作为乡村振兴阶段的防返贫数字治理,能够实现对返贫家庭的事后精准识别是基本配置,而对返贫问题的超前预测和提前干预较前者要更具社会价值。就目前的事前预测方法和实践来看,当前研究仅能做到对返贫因素的粗粒度识别和返贫风险的定性分析^[6],无法在返贫时间和具体因素方面提供进一步的参考。

其次,预测预警的数据来源较单一,缺乏多源异构数据的融合。全国大多数地区防返贫数字治理所依据的数据主要为建档立卡和普查等数据,来源比较单一,缺乏返贫预测预警所需的多维度特征信息。部分有条件的地区能够整合各行业部门的结构化数据,如公安、工商、金融、卫生、农业等部门数据,但这些数据也往往以静态为主,数据的时间颗粒较大、也不统一,无法满足预测预警实时或准实时的现实需求。在国内外贫困识别研究中被证实有效的移动通讯^[30]、用电情况^[31]、夜光遥感^[32]、高分辨率遥感^[33]等数据在国内防返贫数字治理中未得到普遍应用。

最后,仅基于历史数据的统计学习,缺乏其他方法的尝试。当前返贫预测预警主要采用的是基于统计学理论的机器学习方法,例如随机森林^[19]、支持向量机^[20]、隐马尔可夫模型^[18]、神经网络^[34]等,这些方法取得了不错的识别和预测效果。然而,这些统计学习方法能够泛化能力的前提是训练数据能够反映真实样本空间中的实际分布情况^[35]。在现实中,即使在大数据支撑的应用场景下,这种假设也很难得到有效保证。因此,其他非统计学的方法,例如基于微分方程组的动力学方法^[36]和基于Agent的人工人口方法^[37-38],能够在方法论上对返贫预测预警进行有效补充。

3. 在精准施策方面研究不透

在实践中,对返贫农户的帮扶往往具有多维性,即一旦返贫家庭身份得到确定,在现有的防返贫帮扶体制下,返贫家庭将得到来自政府众多部门的政策、资金、就业、农产品销售渠道等多个维度的帮扶^[28,39],形成了面向该返贫家庭的帮扶策略组合,从而在定性层面上可以较大程度地确保返贫农户家庭尽快脱离贫困。但是,对于国家在多个相关文件中针对防返贫工作提出的干预及时性、帮扶常态化和扶志“造血”等要求,需要面向帮扶策略组合进一步地研究以下三个方面的问题:第一是“够不够”的问题,即聚焦返贫人口,研究帮扶策略集合能否及何时最终实现脱贫不返贫;第二是“多不多”的问题,即对于帮扶策略组合,需要聚焦帮扶对象的实际困难,研究如何确保提供的帮扶手段“恰到好处”,又在“药到病除”时及时取消;第三是“对不对”的问题,即帮扶策略组合对于帮扶对象是否具有促进其脱贫主动性和致富“造血”的功能,需要进行预见性和前瞻性的研究分析。目前这三个方面的问题大多是依靠帮扶人员的经验来解决,普遍缺少更可靠的系统性和预见性,而新一代信息技术提供的预测仿真能力能够更精准地对上述问题的解决提供支持。

4. 在过程管控方面支撑不足

将返贫人口发现、风险预测预警、核查与动态帮扶以及动态退出等环节形成一个不断积累循环、调适的闭环,是新一代信息技术融合应用下防返贫数字治理能力提升的原始诉求和自然逻辑^[5]。其中一类具体场景为例:某脱贫户在用医保进行结账,系统能够根据疾病类型和支付金额等信息,通

过返贫预测模型进行识别和预警;接着,系统将动态生成入户核查工单,并自动推送给村委会和基层干部,由基层干部进行核查;核查完成后,系统根据核查信息进一步优化模型,以形成精准帮扶的最优策略组合推荐方案,并推送给基层帮扶人员以及参与帮扶的相关行业部门;在帮扶过程中,系统会定期从相关部门数据库自动抽取或要求相关帮扶人员填报信息,以作为帮扶效果持续监控的依据;最后,对于已经达到脱贫条件的返贫家庭,将实施动态退出机制,系统根据帮扶执行实际数据更新帮扶策略等相关模型,从而持续动态提升系统在返贫人口发现、风险预测预警、最优帮扶策略组合推荐,以及动态退出等环节的模型精准性。

要确保上述闭环调适机制的形成则重点需要两个方面的前提条件:第一,帮扶过程数据要完整、安全、可信;第二,帮扶过程各环节之间的控制链条完整,便于过程的智能化辅助管控。然而,从各地实际情况来看,我国防返贫监测存在数据重静态轻动态、信息管理重监测轻帮扶、过程管理重“留痕”轻可信等问题,过程管理数据不具有透明性和不可篡改性。这些问题都对全过程管理的协同性和可信性以及全程的智能化造成了影响,进而导致防返贫动态治理缺乏自我优化调适的关键能力。另外,防返贫全过程涉及返贫边缘农民的大量隐私信息。这些信息如得不到妥善管理与保护,不仅将制约防返贫数字治理能力提升,更影响广大农民切身利益和国家信息安全。

三、数字乡村与新一代信息技术融合助力防返贫数字治理能力提升

自2018年起,连续五年中央一号文件都对数字乡村战略发展提出明确要求^[40]。近期发布的《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》更是对“十四五”期间数字乡村重点任务从八大方面进行了梳理和细化(图2)。从总体上来看,数字乡村建设的战略作用就是为了“充分发挥信息化对乡村振兴的驱动引领作用,整体带动和提升农业农村现代化发展,促进农业全面升级、农村全面进步、农民全面发展”。随着数字乡村战略在“三农”领域的全面纵深,我国防返贫数字治理能力也将会得到进一步地拓展升级。

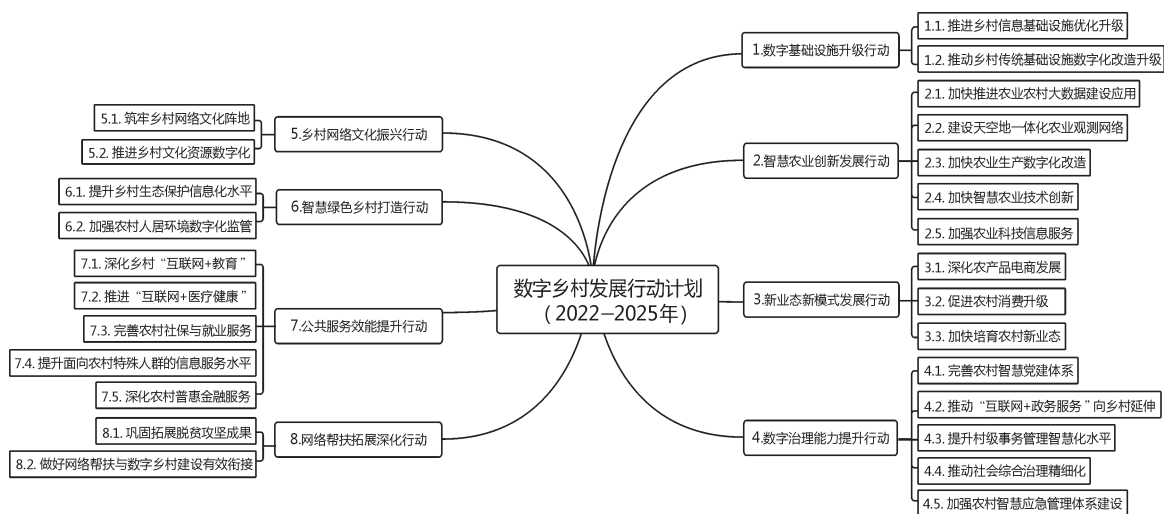


图2 《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》重点任务

1. 数字乡村建设将全面提升新一代信息技术融合应用所需的信息化总体水平

农村信息化基础设施建设和使用水平也直接成为防返贫数字治理能力提升的“天花板”。数字乡村的建设具有普惠性特征,它能够有效弥补城乡居民之间的“数字鸿沟”^[14]。4G、5G移动和千兆光纤等通信网络在乡村的进一步覆盖,将有益于基层对返贫监测家庭经济状况的及时核查反馈,也能够确保农户主动上报返贫情况的有效途径。随着数字乡村的不断推进,数字化转型将在防返贫监测家庭所处的各领域纵深,如交通、就业、电网、水网、教育、医疗、消费、金融等,这些易返贫人群将产生更多的“数字痕迹”^[29],从而更有利于开展常态化地防返贫监测。

2. 数字乡村建设将全面提升新一代信息技术融合应用所需的数字化参与程度

农村信息化基础设施薄弱是长期以来严重制约我国农村数字化转型的短板^[14]。在传统农村社会下,数字基础设施总量不足且分布不均,容易导致易返贫人口在大数据监测框架下的自我屏蔽^[29]。数字乡村战略实施引导的农村数字化转型将有利于提升防返贫监测家庭的数字素养,进一步地拓宽他们主动融入现代数字化社会的渠道,并提升收入^[41]。如此一来,一方面防返贫监测数据稀疏和可靠性等问题将能得到有效解决,另一方面防返贫帮扶措施的实施过程和效果将具有更多元化的反馈渠道,从而提高防返贫数字治理的动态调适能力^[5]。同时,随着数字素养普遍提高,返贫边缘农民的隐私保护意识也将不断得到加强,这也将有力推动防返贫数字治理中数据安全和隐私保护机制的完善。

3. 数字乡村建设将全面拓展新一代信息技术融合应用所需的网络化应用场景

数字乡村建设将为新一代信息技术融合应用提供充分的“舞台”。从大数据应用的角度来看,农村数字基础设施的拓展与延伸使得以返贫监测家庭为中心的多源异构数据种类更加丰富,高速的信息传输网络和泛在的计算资源更有益于数据的采集、传输、集成与处理。数据驱动的防返贫数字治理将具备更加完备、可靠的大数据基础。从人工智能应用的角度来看,在防返贫大数据的支撑下,随着全国各地基层部门的计算能力整体提升,智能化驱动的防返贫数字治理将具有更加高效的模型运算能力。智能化防返贫数字治理不再是某些发达地区的特有能,我国西部等欠发达地区也能够借助数字乡村发展的“东风”,较快补齐智能化短板。从区块链应用的角度来看,随着普惠金融在农村地区的深化,区块链技术将能够惠及易返贫家庭,并成为返贫家庭获得相关保险、贷款等公共服务的基本配置^[42]。从数字孪生应用的角度来看,数字乡村中的智慧农业创新发展将会带动数字孪生在“三农”领域的应用^[7,14]。

四、新一代信息技术融合应用对防返贫数字治理能力提升的影响机理

1. 新一代信息技术融合应用助力防返贫数字治理能力提升的总体逻辑

新一代信息技术之所以能够助力防返贫数字治理能力提升,其背后的根本驱动力来自常态化防返贫动态监测和帮扶机制实现需求与现实之间存在着不可调和的矛盾(图3)。从防返贫动态监测和帮扶机制的内在逻辑^[23]、实践经验^[5-6]和国家相关文件具体实施要求来看,防返贫数字治理需要包括动态数据整合、返贫家庭预测预警、返贫家庭身份确认、精准施策、过程管控以及动态退出等关键过程。这些关键过程与返贫监测对象的过去状态、现在状态和未来状态之间存在紧密的互动关系。例如,返贫家庭预警预测过程需要基于返贫监测对象的过去状态对返贫的风险因素进行分析识别,基于当前状态对已返贫的家庭进行识别和预警,基于未来状态可以对将返贫的家庭进行预测。从精准施策的角度来看,防返贫监测对象的现在状态能够提供帮扶的具体需求,而未来状态可以提供最终帮扶效果的参考。对于返贫家庭身份确认、过程管控和动态退出,则均是基于防返贫监测对象的现在状态。然而,在实际农村社会物理空间中,防返贫监测对象只存在现在状态,并不存在过去状态和未来状态,如此也就造成了机制实现需求与现实之间的矛盾。基于这种认识,也就不难理解,当前部分地区将大数据和区块链技术引入防返贫数字治理^[5,16],正是为了从数据层面解决实际农村社会物理空间中防返贫监测对象的过去状态和未来状态不存在或过去和现在状态不准确的问题。但需要注意的是,由于数据采集方式的欠缺,数据所承载的防返贫监测对象的过去、现在、未来状态信息并不连续,进而导致返贫监测和帮扶机制所基于的返贫监测群体数字化映像与现实中的防返贫监测群体存在不对称的问题。正是这种不对称使得防返贫数字治理能力有了提升的动力,并驱动新一代信息技术不断进行融合尝试。

在数字乡村战略背景下,大数据、区块链、人工智能、数字孪生等新一代信息技术的融合应用为当前防返贫数字治理能力中存在的上述不对称问题提供了合理、自然的解决思路(图4)。

从整体上来讲,数字孪生技术为农村社会物理空间中的防返贫监测对象建立了虚拟实体和虚拟

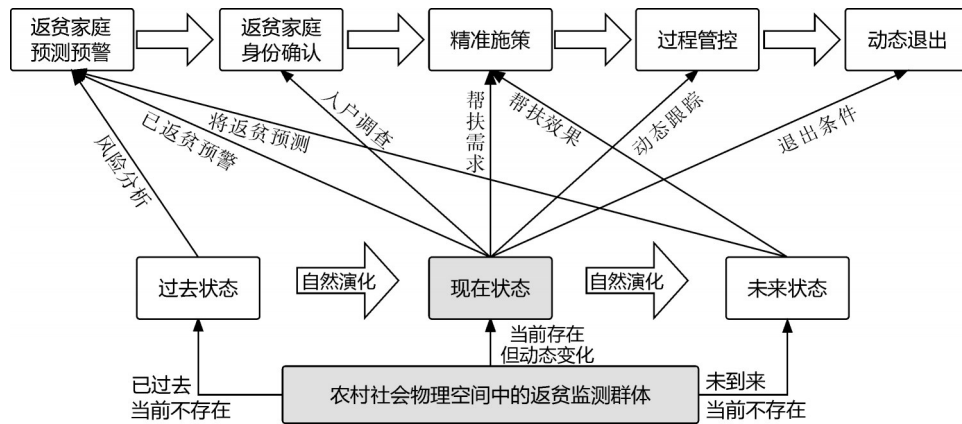


图3 防返贫数字治理能力提升需求与现实矛盾的分析

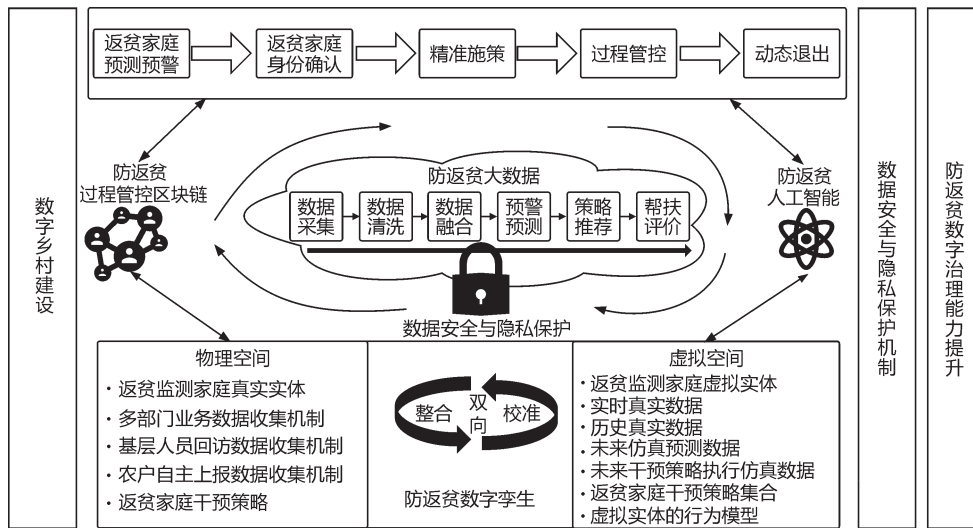


图4 新一代信息技术融合应用下的防返贫数字治理能力提升的机制与总体逻辑

农村社会空间。在大数据和行为模型的双驱动下,防返贫监测对象的虚拟实体能够像真实实体一样进行连续、动态地自我演化。同时在大数据、区块链、人工智能等技术的支撑下,虚拟实体同时具有过去状态、现在状态和未来状态的全部可信信息。如此,智能化防返贫监测和帮扶机制也就自然演变为在大数据和智能模型双驱动下的虚拟社会空间与物理社会空间之间的高度集成与双向校准过程:动态监测过程是物理社会空间中的数据整合到虚拟社会空间,虚拟社会空间向物理社会空间校准;而帮扶过程则是虚拟社会空间中的数据整合到物理社会空间,物理社会空间向虚拟社会空间校准。

2. 监测数据全息化与动态化,构建易返贫人口快速发现和响应机制

数据的全息化和动态化是构建易返贫人口快速发现和响应机制的前提和关键^[5]。新一代信息技术融合应用于防返贫数字治理不仅可以在空间等维度上消除数据的稀疏性,而且可以在时间维度上使得数据从静态变为动态、从离散变为连续。智能化防返贫数字治理所需的大数据基础不再单纯是对监测对象各种状态的采样和近似,而是等比例复制的监测对象数字化的、“活”的虚拟实体。如此,与传统的防返贫动态监测大数据平台依据的“物理实体—大数据”关系结构相比,新一代技术融合应用下的防返贫监测更强调“物理实体—大数据—区块链—虚拟实体”的交互结构(图5);防返贫大数据的内涵和定位得到了进一步地明晰和扩展。此外,虚拟实体将具有比物理实体更庞大的信息量,包括监测对象的过去状态集合、现在状态集合以及未来模拟状态集合等。并且监测对象的这三种状态是以连续的形态存在,与单纯依据“物理实体—大数据”结构的传统机制来讲,新的交互结构更能够满足返贫人口快速发现和响应的现实需求。

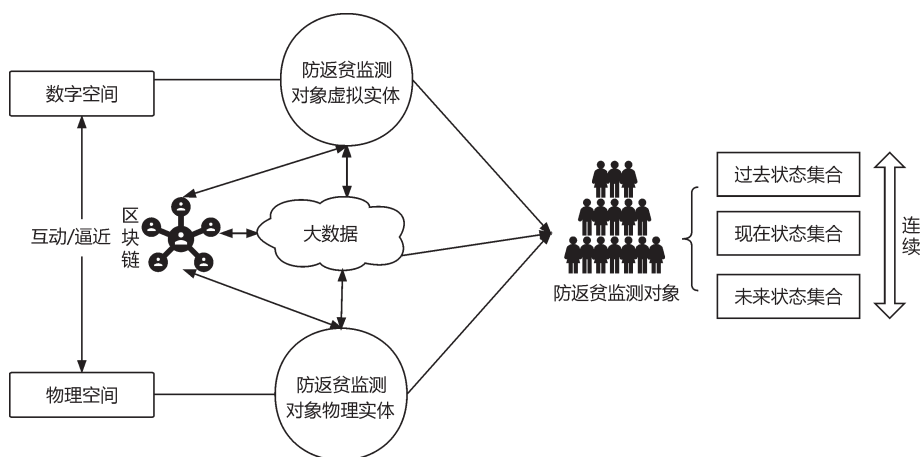


图5 防返贫监测对象的“物理实体—大数据—区块链—虚拟实体”交互结构

3. 预测预警超前性和精细化,形成返贫前风险预测返贫后状态预警机制

在防返贫动态监测机制中,返贫预测预警需要开展返贫因素与风险分析、已返贫家庭识别与预警以及未返贫有返贫风险家庭预测预警等^[6,18-19]。预测方法主要包括数据驱动的方法、模型驱动的方法、模拟驱动的计算实验方法等三大类^[43]。新一代信息技术融合应用下的防返贫预测预警采用数据和模型双驱动模式,根据监测对象虚拟实体在数字化空间中仿真演化所基于和产生的各类真实和仿真数据,在模型驱动下完成返贫因素分析、已返贫家庭识别和返贫风险预测预警等功能。在数据和模型双驱动模式下,预测预警机制采用以全息化和动态化的大数据支撑,形成在机器辅助下的人为主体的预测预警和在人的参与下的机器为主体的预测预警的双重保障架构,以“人在环中”^[44]的方式使得监测对象返贫的预测预警能够具备较好的超前性和精细化。

4. 帮扶措施系统性和预见性,形成具有系统预见性的帮扶措施推荐机制

在新一代信息技术融合应用支撑下,帮扶措施能够在实际应用于监测对象之前,优先基于监测对象虚拟实体开展各种可行性实验。这种基于计算实验的方法能够有效避免对现实世界中的监测对象直接进行实验^[7]。同时,虚拟实体实验结果可以作为依据来对帮扶措施的可行性、经济性和时效性等进行综合评判,从而为帮扶人员和返贫家庭提供更具预见性和参考价值的帮扶措施及其执行方案。另外,基于监测对象虚拟实体的实验还可以对来自多个部门的多种帮扶策略的叠加效果进行模拟仿真,以研究虚拟实体的脱贫过程对各帮扶策略的敏感度等。由此,这些计算实验可以解答返贫家庭需要什么样的帮扶策略组合、这些帮扶策略组合和执行方案是否最优、这些帮扶策略组合是否社会成本最低以及如何执行帮扶策略能同时促进返贫家庭尽快脱贫和扶志扶智。

5. 过程管理协同性和可信性,构建返贫人口发现与帮扶的动态调适闭环

乡村振兴背景下的防返贫数字治理将随着农业农村的发展体现出社会问题治理的复杂性。防返贫数字治理机制只有被赋予反馈闭环和动态调适的能力,才能够不断适应复杂的变化并不断增强自身的适应性^[1,5]。以往传统的防返贫数字治理机制主要强调大数据融合和预测预警,而与其后帮扶执行过程的衔接则关注甚少,导致预测预警和帮扶执行过程成为“两张皮”,从而降低了机制的智能性和实用性。在新一代信息技术融合应用的支撑下,区块链技术的集成使得在物理社会空间中的各主体,如诸多基层政府部门、基层帮扶人员、返贫家庭,以及社会力量等,能够在去中心化的协同机制下共同推进帮扶对象的脱贫进程。同时,借助于区块链的不可篡改和时间戳等特性,帮扶的全过程可以做到自动“留痕”和“举证”。更进一步,智能合约的自动化执行能力可以加快多主体的在线审批和资金等要素的转移支付效率^[16]。基于区块链的帮扶过程数据又能作为防返贫数字治理中大数据和数字孪生的可信数据来源,助力防返贫数字治理全过程管控形成动态调适闭环。同时,通过聚焦防返贫全过程建立完整的数据安全和隐私保护机制,防返贫数字治理能够消除制约能力拓展与提升的信息安全风险短板。

五、新一代信息技术助力防返贫数字治理能力提升的路径

1. 统筹协调,实现防返贫数字治理与数字乡村的融合全面提升现代化水平

尽管当前全国各地的防返贫数字治理实践大多都使用了信息化技术,但从整体上看,缺乏系统化思维与规划的问题依旧突出。要解决这个问题,充分和正确认识防返贫数字治理和数字乡村之间关系是前提条件。大数据、云计算、区块链、数字孪生等新一代信息技术在农业农村数字化转型过程中将扮演重要作用[7,14]。在近期出台的《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》文件中,特别强调了要建立健全防止返贫动态监测机制。可见,新一代信息技术助力下的防返贫数字治理能力提升既是数字乡村发展的部分重点任务,更是数字乡村发展成果作为整体支撑农村社会治理能力转型升级。因此,各地在开展新一代信息技术融合应用于防返贫数字治理机制建设时,要注意与数字乡村发展相协调,既保持防返贫数字治理在数字乡村的框架下开展能力提升,又确保前者对后者建设成果的全面吸收、融合,避免信息孤岛的出现[43]。同时,借助数字乡村建设在乡村数字基础设施、数据资源开发与管理、乡村数字产业化、乡村产业数字化以及乡村治理数字化方面的全面推进[40],防返贫监测和帮扶机制管控下的资源能够获得持续地丰富,防返贫数字治理能力能够得到持续优化、提升(图6)。

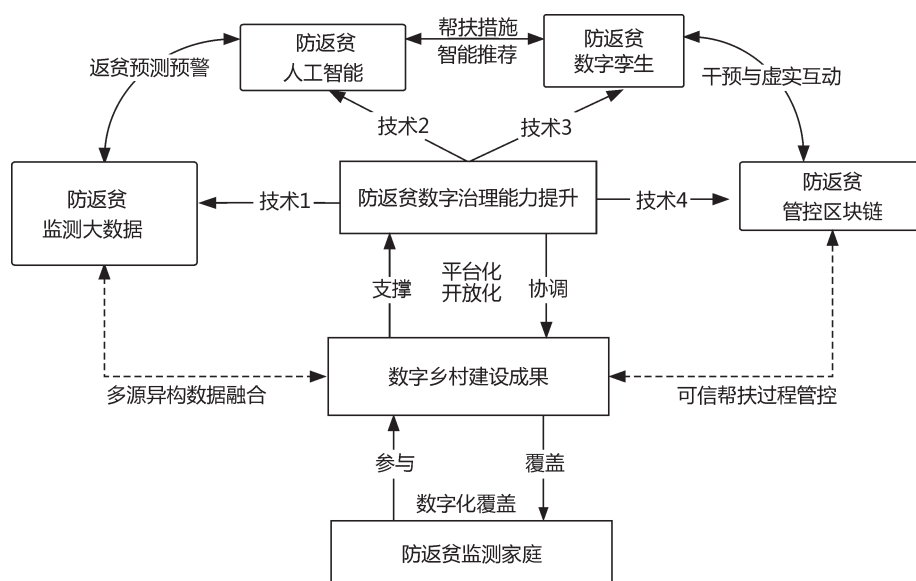


图6 防返贫数字治理能力提升与数字乡村融合建设模式

2. 思路转变,推进防返贫数字治理向数据驱动和虚实结合的模式换挡升级

各地在防返贫数字治理实践中普遍缺乏数据思维和模型思维,从而导致在返贫识别、预测预警、精准施策等方面科学性、超前性和精准性不足^[5,45]。当前,在大数据等新一代信息技术融合应用的不断带动下,社会问题治理的思维模式在哲学层面也发生了重大转变^[45]:原先人力驱动的政务问题被转换成数据驱动问题,集中式、多层级的决策问题也逐渐呈现向扁平化、去中心化的计算问题转化的趋势。随着数字孪生和信息物理系统等技术^[9]的不断应用,以往聚焦物理社会空间的单维治理,也转化为虚拟社会空间和物理社会空间双向融合映射、互相逼近的“虚实结合”治理模式^[14]。随着新一代信息技术融合应用的深入,防返贫数字治理能力的进一步提升首先需要社会各界,尤其是各级相关政府部门,以数字化转型为契机,进一步地完成从信息化到数据驱动^[45],从单纯数据驱动再到数据和模型双驱动的治理思路的跨越转变^[43]。从整体来看,转变后的防返贫数字治理更强调农村物理社会空间和农村虚拟社会空间之间的三次映射^[14](图7)。因此,各地的防返贫数字治理需要以本轮数字乡村建设为契机,通过加强新一代信息技术融合应用,在不断地提高防返贫数字治理能力的同

时,加强防返贫数字治理思路向数据驱动和虚实结合的模式换挡升级。

3. 规划引导,促进防返贫数字治理能力从初级阶段到高级阶段的转型升级

我国区域发展不平衡、不充分等问题导致我国各地防返贫数字治理能力也出现严重的发展不平衡问题。要解决这一现状,就需要借助数字乡村发展,以农业农村整体数字化转型为依托^[14],分阶段逐步带动防返贫数字治理能力的全面提升。结合我国农村当前现实来看,防返贫数字治理能力提升可以分为三个阶段(图8):首先是初级阶段,对于全国绝大多数地区来讲,通过脱贫攻坚时期精准扶贫工作和脱贫普查的大力推进,在多级政府共同发力下,各地已完成了防返贫监测对象静态数据的收集与建库。同

时,不少地区也普遍建立防返贫监测“网格员”机制,实现监测对象动态信息并定期采集。但是,仍有相当部分地区数字化发展水平较低,基层政府部门数据的“稀缺性”问题也较为严重,同时又由于标准化和基础设施等问题,这些基层部门之间数据融合与更新也较为困难,“信息孤岛”现象十分突出^[46]。在预测预警方面,尽管部分地区采用了机器学习等算法手段,但数据驱动能力不足,大多是一年或半年计算产生一次监测对象名单。数据采集、预测预警,以及帮扶执行等过程在数字化过程管控方面相互脱节,缺乏集成。其次是中级阶段,对于数字化转型发展较快地区的基层政府部门,与处于初级阶段的地区相比,他们能够在一定程度上解决多部门数据采集、融合和更新机制等问题,但数据的动态性和“稀缺性”问题仍较为突出。最后是高级阶段,随着数字乡村的全面推进,多部门数据的动态性和完整性进一步提高。与建档立卡等静态数据和“网格员”等人工采集数据相比,防返贫监测相关的动态数据在数量、质量等方面可占据主导地位。虚拟实体能够在数据和模型双驱动下开展预测、预警、帮扶策略仿真与推荐以及帮扶过程动态管控和调适。防返贫数字治理从监测到帮扶全过程形成了高度数字化、网络化和智能化的闭环。

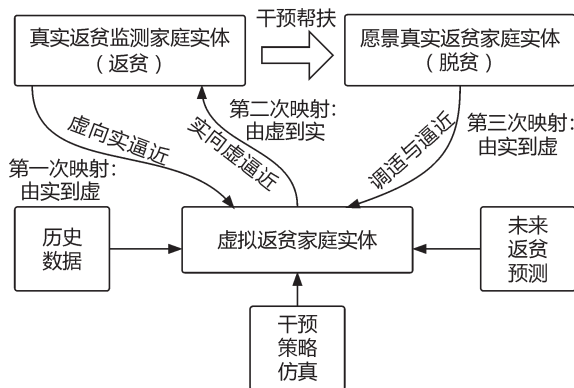


图7 新一代信息技术融合应用助力防返贫数字治理能力提升的三次映射

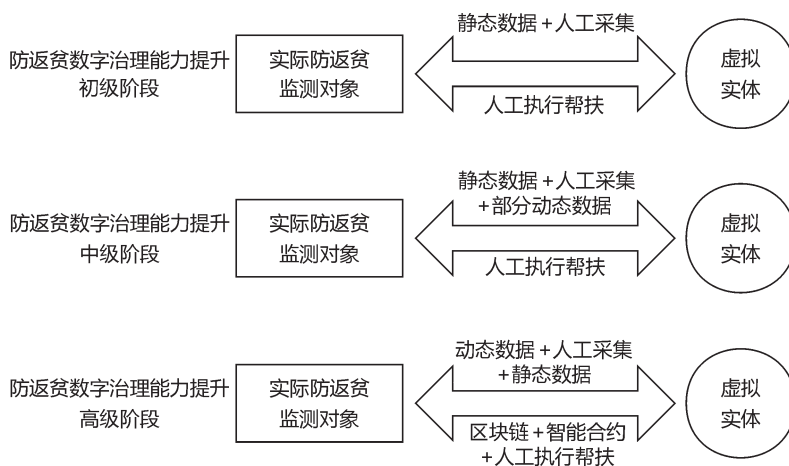


图8 新一代信息技术融合应用助力防返贫数字治理能力提升的三个阶段

4. 多级联动,促进国家级平台资源与省市县平台信息资源的融合互通

数字乡村建设主要是聚焦基层农村,而防返贫数字治理需要充分整合国家、省、市、县、乡村等各级相关资源。随着全国各级扶贫办的转型与乡村振兴局的挂牌,我国防返贫相关资源横向上得到了进一步地集中整合。从各级乡村振兴局掌握的数据来看,国家级平台掌握全国建档立卡和脱贫普查等静态数据,而部分省级和基层平台掌握多部门的部分动态数据,基层人员如“网格员”采集的数据主要在基层平台数据库中。因此,要进一步提升防返贫数字治理智能化水平,政府相关部门则需要

在纵向上融合分布在多级平台中的动态、静态、人工采集等防返贫数字治理数据。同时,从帮扶执行过程来看,这部分工作主要是由基层政府乡村振兴部门主导推进完成。因此,帮扶执行过程的数字化管控需要在基层建设或省市统一建设的基础上,进一步地集成到防返贫数字治理平台资源的纵向结构中,形成全国多级联动、融合互通的智能化防返贫数字治理格局(图9)。

5. 过程可信,推动可信的智能化防返贫监测帮扶保障体系的全面构建

我国当前的防返贫数字治理存在数据重静态轻动态、信息管理重监测轻帮扶、过程管理重“留痕”轻可信以及数据安全和隐私保护机制不完善等问题。2015

年,国务院发布的《促进大数据发展行动纲要》,明确提出要求建立“用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的政府治理能力提升管理新机制^[45]。数据是新一代信息技术融合应用支撑下的智能化防返贫监测帮扶机制的核心驱动力,而数据的可信性又是这种核心中的核心。只有将防返贫监测相关的全部信息以真实、高质量、无稀缺的数据形态采集、传输、存储和应用,才能够确保模型驱动下的返贫监测对象预测、预警、帮扶策略组合推荐和动态调适等服务的精准性以及实际帮扶过程的有效性等。因此,在进行多部门数据融合时需要进行数据校验、识别和剔除噪声和错误数据,提高数据的真实性;同时对于基层人员定期跟踪回访采集的数据和农户自主上报信息也需要根据多部门数据以及AB组核查等方式进行交叉互验,提高数据的可靠性;尤其是,帮扶过程的“留痕”信息,需要通过区块链等技术,以去中心化和不可篡改的技术手段确保过程数据真实可靠,从而为模型优化和帮扶策略过程动态调适提供高度可信的数据和过程基础(图10)。

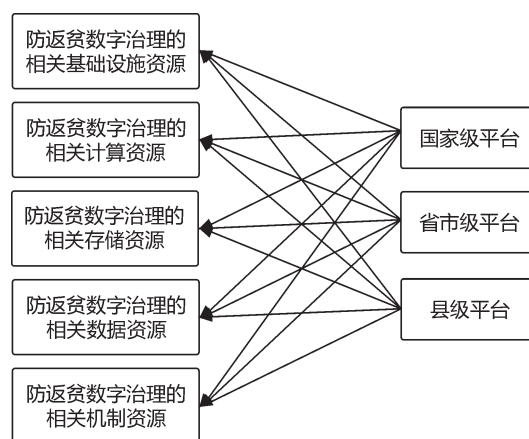


图9 国家级平台资源与省市县平台信息资源的融合互通

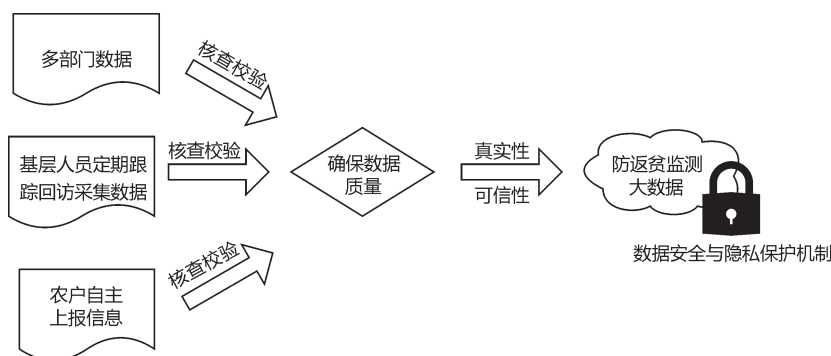


图10 提高防返贫数字治理数据真实性与可信性的流程

六、结 论

本文从数字乡村发展背景下大数据、人工智能、区块链、数字孪生等新一代信息技术融合应用的视角,对防返贫数字治理能力的研究现状、面临的挑战、提升机理和基本实现路径等进行了探讨和阐释。通过对防返贫数字治理能力提升需求与现实矛盾的分析研究,发现现实物理世界始终监测对象的现在状态,缺乏过去状态和未来状态。然而,防返贫数字治理中返贫家庭预测预警、精准施策等过程需要监测对象同时具备过去、现在和未来三种状态。这一矛盾为新一代信息技术进一步融合应用于防返贫数字治理提供了根本需求和持续动力。本文提出数字乡村发展下的大数据、人工智能、区块链和数字孪生等新一代信息技术的“四项融合”模式为解决这种矛盾提供了解决方案:通过构建一个与农村社会客观情况高度仿真与同步的易返贫人群的“数字孪生”世界,以及与实际帮扶过程双向

互动的模式,形成在虚实双向互动架构下,融合大数据和智能模型双驱动、实时预测赋能、去中心化决策与帮扶过程精准管控的智能化防返贫动态监测与帮扶机制。在此机理研究的基础上,从统筹协调、思路转变、规划引导、多级联动、过程可信等五个方面提出了防返贫数字治理能力提升的实施路径。通过加强数字乡村背景下新一代信息技术在防返贫数字治理能力提升中的融合应用,全国防返贫数字治理的整体能力能够得到持续优化升级。

参 考 文 献

- [1] 涂圣伟.脱贫攻坚与乡村振兴有机衔接:目标导向、重点领域与关键举措[J].中国农村经济,2020(8):2-12.
- [2] 汪三贵,郭建兵,胡骏.巩固拓展脱贫攻坚成果的若干思考[J].西北师大学报(社会科学版),2021,58(3):16-25.
- [3] 高强.脱贫攻坚与乡村振兴有机衔接的逻辑关系及政策安排[J].南京农业大学学报(社会科学版),2019,19(5):15-23.
- [4] 何阳,娄成武.后扶贫时代贫困问题治理:一项预判性分析[J].青海社会科学,2020(1):109-117.
- [5] 孙壮珍,王婷.动态贫困视角下大数据驱动防返贫预警机制构建研究——基于四川省L区的实践与探索[J].电子政务,2021(12):110-120.
- [6] 章文光,吴义熔,宫钰.建档立卡贫困户的返贫风险预测及返贫原因分析——基于2019年25省(区、市)建档立卡实地监测调研数据[J].改革,2020(12):110-120.
- [7] 孙坦,黄永文,鲜国建,等.新一代信息技术驱动下的农业信息化发展思考[J].农业图书情报学报,2021,33(3):4-15.
- [8] 钱建平,吴文斌,杨鹏.新一代信息技术对农产品追溯系统智能化影响的综述[J].农业工程学报,2020,36(5):182-191.
- [9] 陶飞,戚庆林,王力羣,等.数字孪生与信息物理系统——比较与联系[J].Engineering,2019,5(4):132-149.
- [10] 汪磊,许鹿,汪霞.大数据驱动下精准扶贫运行机制的耦合性分析及其机制创新——基于贵州、甘肃的案例[J].公共管理学报,2017,14(3):135-143.
- [11] 石火学,潘晨.大数据驱动下的政府治理变革[J].电子政务,2018(12):112-120.
- [12] MUSHAYT A, SAEED O. Automating e-government services with artificial intelligence[J]. Ieee access, 2019(7):146821-146829.
- [13] 黄承伟.中国扶贫理论论纲[J].华中农业大学学报(社会科学版),2020(2):1-7.
- [14] 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.
- [15] 杨静慧,张雨龙.基于区块链赋能的返贫预警机制构建研究[J].中共天津市委党校学报,2021,23(6):59-68.
- [16] 谢治菊,范飞.区块链扶贫监管:优势、风险和路径展望[J].电子政务,2020(10):75-87.
- [17] 刘光星.“区块链+金融精准扶贫”:现实挑战及其法治解决进路[J].农业经济问题,2020(9):16-30.
- [18] 何俊,洪孙焱,周义方,等.基于HMM的多维数据下扶贫对象状态预测[J].系统仿真学报,2022,34(5):1118-1126.
- [19] 罗丽.基于随机森林算法的贫困精准识别模型研究[J].华中农业大学学报(社会科学版),2019(6):21-29.
- [20] 刘培.后扶贫时代大病致贫统计监测预警研究[D].保定:河北大学,2021.
- [21] 陶飞,刘蔚然,张萌,等.数字孪生五维模型及十大领域应用[J].计算机集成制造系统,2019,25(1):1-18.
- [22] 李会琴,张婷.基于风险因素识别的返贫预警机制构建[J].国土资源科技管理,2020,37(4):104-113.
- [23] 吕光明,崔新新,孙伯驰.防止返贫动态监测和精准帮扶的着力点——基于CFPS数据的实证分析[J].财政研究,2021(8):16-30.
- [24] 刘鸿超,王晓伟,陈卫洪.基于区块链技术的农产品安全生产机制研究[J].农业经济问题,2021(11):66-76.
- [25] 许欢,彭康珺,魏娜.预测赋能决策:从传统模型到大数据的方案——新冠疫情趋势研判的启示[J].公共管理学报,2021,18(4):116-125.
- [26] 彭玮,龚俊梅.基于系统聚类法的返贫风险预警机制分析[J].江汉论坛,2021(12):23-31.
- [27] 张利华,黄阳,王欣怡,等.基于区块链的精准扶贫数据保护方案[J].应用科学学报,2021,39(1):135-150.
- [28] 颜安.重庆织牢预警监测网防止规模性返贫[N].重庆日报,2021-11-12(7).
- [29] 何华征.论大数据时代精准扶贫的数据伦理问题[J].现代经济探讨,2019(7):1-9.
- [30] BLUMENSTOCK J, CADAMURO G, ROBERTON. Predicting poverty and wealth from mobile phone metadata[J]. Science, 2015(350): 1073-1076.
- [31] 李丽英,罗志坤,唐敬军,等.基于电力大数据分析模型的防返贫预警监测应用[J].湖南电力,2021,41(5):58-62.
- [32] WU P, TAN Y. Estimation of poverty based on remote sensing image and convolutional neural network[J]. Advances in remote sensing, 2019, 8(4): 89-98.
- [33] JEAN N, BURKE M, XIE M, et al. Combining satellite imagery and machine learning to predict poverty[J]. Science, 2016, 353(6301): 790-794.
- [34] 阎昊.基于数据挖掘的返贫预测模型的研究与应用[D].西安:陕西师范大学,2019.
- [35] 李航.统计学习方法[M].北京:清华大学出版社,2012.
- [36] KIKUCHI T, VACHADZE G. Financial liberalization: poverty trap or chaos[J]. Journal of mathematical economics, 2015, 59: 1-9.
- [37] DOU Y, DEADMAN P, BERBÉS-BLÁZQUEZ M, et al. Pathways out of poverty through the lens of development resilience: an

- agent-based simulation[J]. *Ecology and society*, 2020, 25(4).
- [38] 葛渊峥, 宋智超, 孟荣清. 人工社会大规模人工人口生成方法综述[J]. *系统仿真学报*, 2019, 31(10):1951-1959.
- [39] 张哲浩, 李洁. 陕西构建防返贫监测和帮扶机制[N]. *光明日报*, 2021-12-10(10).
- [40] 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.
- [41] 刘晓倩, 韩青. 农村居民互联网使用对收入的影响及其机理——基于中国家庭追踪调查(CFPS)数据[J]. *农业技术经济*, 2018(9):123-134.
- [42] 王文生. 可信区块链在农业农村应用展望[J]. *农业大数据学报*, 2020, 2(2):14-24.
- [43] 吕宜生, 王飞跃, 张宇, 等. 虚实互动的平行城市:基本框架、方法与应用[J]. *智能科学与技术学报*, 2019, 1(3):311-317.
- [44] 王飞跃. 软件定义的系统与知识自动化:从牛顿到默顿的平行升华[J]. *自动化学报*, 2015, 41(1):1-8.
- [45] 米加宁, 彭康璐, 章昌平. 大数据能驱动地方政府机构改革吗?[J]. *电子政务*, 2020(1):13-19.
- [46] 夏夏堃. 试论基层政府数据治理模式的选择:吴中模式的建构与启示[J]. *电子政务*, 2019(2):17-26.

Mechanism and Path to Improve Digital Governance Capacity for Prevention of Relapse into Poverty Based on the Integration of New IT

WANG Xin, WANG Wensheng, GUO Leifeng

Abstract Preventing the return to poverty is the basis and prerequisite for consolidating and expanding poverty alleviation efforts and effectively linking them with rural vitalization, and the effective improvement of digital governance capacity of preventing the return to poverty is of great practical significance for high-quality promotion of rural revitalization strategy. From the perspective of application of New IT, there are four major problems in preventing return to poverty, namely, insufficient integration of multivariate data, poor application of intelligent monitoring and early warning; imperfect research on coordinated and precise policy implementation, and insufficient support for dynamic monitoring and control. The growth of digital countryside can promote the overall level of informatization, digital participation degree and network application scenarios, and comprehensively improve the ability of the integrated application of the new generation of information technology to help prevent poverty or the return to poverty. As the integration of the new generation of information technology continues to evolve and upgrade, driven by the digital countryside construction, the integration and application of big data, block chain, artificial intelligence, digital twin can provide a new means to solve the above problems and further improve the anti-poverty digital governance capacity. The improvement of anti-poverty digital governance capacity is not only one of the key tasks of digital rural development, but also the transformation and upgrading of rural social governance capacity supported by the achievements of digital rural development as a whole. By further strengthening the integration of New IT, it can construct a “digital twin” world of the population vulnerable to returning to poverty that is highly simulated and synchronized with the real situation of rural society. Through the two-way interaction of virtual and real space as the core evolution mode, the system adjustment and upgrading mechanism with three mapping as the main line can be formed in the whole process of poverty prevention. The mechanism of the intelligent anti-poverty digital governance will have the key capabilities of being driven by big data and intelligent models, enabling real-time prediction, decentralizing decision-making and precisely controlling the helping process. The digitalization and intelligence level of China’s national defense poverty alleviation can be effectively improved. At the same time, this paper proposes to improve the digital governance ability of preventing returning to poverty through five paths: change of thinking, planning and guidance, multi-level linkage, credible process and overall coordination.

Key words prevent the return to poverty; new IT; digital governance; mechanism and path

(责任编辑:余婷婷)