

基于技术创新扩散理论的中药产业虚拟集聚价值创造机理研究

杨亮华, 吴平, 朱家兴, 郭丹, 于博, 李英吉, 章涤凡*

云南中医药大学人文与管理学院, 云南 昆明

收稿日期: 2026年1月19日; 录用日期: 2026年1月29日; 发布日期: 2026年2月14日

摘要

本研究旨在深入剖析中药产业在数字化转型背景下, 通过虚拟集聚模式创造价值的内在机理。研究基于技术创新扩散理论, 构建了一个包含推动投入、吸纳获取、空间结构升级和累积循环四个环节的动态分析框架。研究内容聚焦于虚拟集聚如何重塑中药产业运行逻辑, 从社会、经济、环境与创新四个维度, 系统阐释了其提升服务可及性、降低交易成本、增强产业链韧性、推动绿色生产以及促进跨域知识协同的具体机制。核心结论表明, 中药产业虚拟集聚的价值创造是一个系统性动态过程, 其效能关键在于将数字技术通用能力转化为应对行业特有挑战的专用方案, 并通过数据与知识的累积循环形成持续进化动力。

关键词

中药产业, 虚拟集聚, 技术创新扩散理论, 价值创造机理

Research on the Value Creation Mechanism of Chinese Medicine Industry Virtual Agglomeration Based on Technology Innovation Diffusion Theory

Lianghua Yang, Ping Wu, Jiaxing Zhu, Dan Guo, Bo Yu, Yingji Li, Difan Zhang*

College of Humanities and Management, Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming Yunnan

Received: January 19, 2026; accepted: January 29, 2026; published: February 14, 2026

*通讯作者。

Abstract

This study aims to deeply investigate the intrinsic mechanism through which virtual agglomeration creates value in the Chinese medicine industry under the backdrop of digital transformation. Based on the theory of technology innovation diffusion, the research constructs a dynamic analytical framework encompassing four interactive phases: driving inputs, absorption-acquisition, spatial structure upgrading, and cumulative cycling. The analysis focuses on how virtual agglomeration reshapes the operational logic of the Chinese medicine industry, systematically explaining its specific mechanisms across four dimensions—social, economic, environmental, and innovative. These mechanisms include enhancing service accessibility, reducing transaction costs, strengthening industrial chain resilience, promoting green production, and facilitating cross-domain knowledge collaboration. The core conclusion indicates that value creation through virtual agglomeration in the Chinese medicine industry is a systematic and dynamic process. Its effectiveness lies in transforming the general capabilities of digital technologies into tailored solutions that address industry-specific challenges, while forming a self-reinforcing evolutionary momentum through the continuous cycling and accumulation of data and knowledge.

Keywords

Chinese Medicine Industry, Virtual Agglomeration, Technology Innovation Diffusion Theory, Value Creation Mechanism

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

产业集聚是推动经济增长和提升产业竞争力的重要现象。传统产业集聚理论强调地理邻近性带来的知识溢出、劳动力池和投入共享等外部经济效益[1]。然而，随着数字技术的迅猛发展，产业集聚形态正发生深刻变革，开始突破物理空间的限制，在信息网络空间形成一种更为紧密的耦合关系，即虚拟集聚[2]。学者提出“距离死亡”假说揭示了虚拟集聚的潜能[3]，将虚拟集聚具象为数字企业集群平台[4]，学者通过研究验证了虚拟集聚具有降低交易成本优化资源配置的优势[5]。

在中药产业领域，中药制造方面，有学者论证了数字化与智能化技术融合驱动中药产业提质增效与升级[6]。智能制造与数据融合是迈向高质量发展的关键[7]。然而，中药产业面临的“小散弱”布局困境[8]、市场集中度不足等问题[9]，制约了规模效应的释放。既有的转型升级路径多聚焦“智慧平台搭建”或“产业链延伸”[10]等单一维度。虚拟集聚所具备的“全链一体化”特征[11]以及数字技术对产业边界的拓宽作用[12]，为中药产业提供了新的转型视角。但现有研究对其价值创造的内在机理，尤其是基于系统理论框架、结合中药产业特殊属性的深度剖析仍显不足。

技术创新扩散理论为解构此机理提供了有力工具。该理论将新技术的广泛应用视为一个包含技术传导、模仿与再创新的系统性动态过程。学者将其与虚拟集聚结合，提出了包含推动投入、吸纳获取、利用增值和反哺循环的传导系统框架[13]。这一框架与虚拟集聚的运行逻辑高度契合，能够系统解构其价值创造的动态过程。因此，本研究以技术创新扩散理论为视角，旨在深入剖析中药产业虚拟集聚的价值创造机理，特别关注其对中药材非标准化特性数字化、中医药隐性知识显性化等行业特有挑战的应对机制，

以揭示虚拟集聚驱动中药产业转型升级的内在动力与逻辑路径。

2. 理论基础：基于技术创新扩散的价值创造分析框架

技术创新扩散理论认为，一项新技术的广泛应用并非简单的线性传播，而是一个涉及多重环节、动态演进的系统性过程。借鉴田霖等[13]结合虚拟集聚的修正框架，本文构建一个包含四个环节的分析模型，用以阐释中药产业虚拟集聚价值创造的机理，见图1。

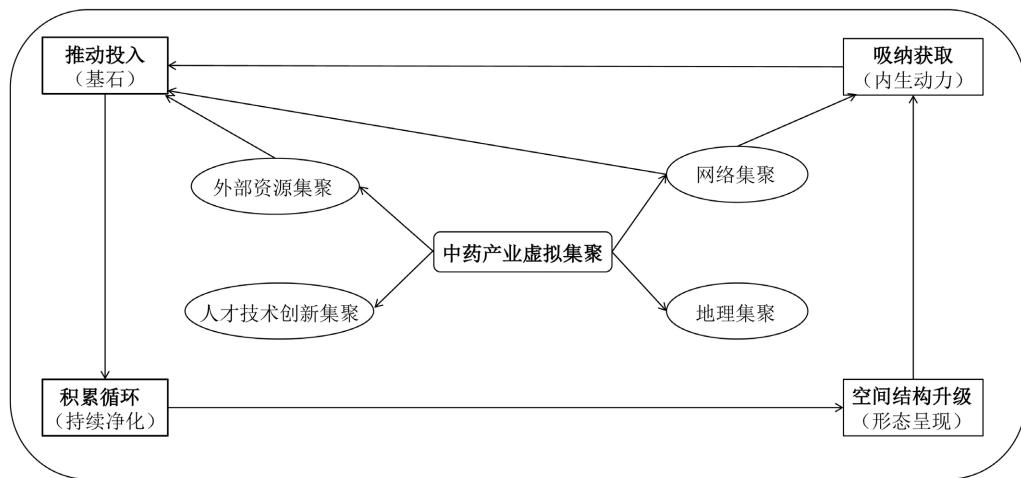


Figure 1. Framework of the value creation mechanism of Chinese medicine industry virtual agglomeration based on technology innovation diffusion theory

图 1. 基于技术创新扩散理论的中药产业虚拟集聚价值创造机理框架

2.1. 推动投入环节：价值创造的资源基石

该环节是系统启动的初始条件，核心在于为虚拟集聚提供必需的外部资源与环境支持。对中药产业而言，这主要包括三个方面：一是数字基础设施，例如覆盖中药材产地的第五代移动通信技术与物联网网络、用于存储与计算中医药大数据的云计算平台；二是政策与资本环境，包括支持互联网与中医药融合的专项政策、引导性产业基金以及促进数据开放共享的制度安排；三是初始数据资源，例如已完成数字化的中医药经典典籍、记载道地药材基源与性状的基础数据库、以及名老中医典型医案库等核心数字化资产。这些投入共同奠定了虚拟空间发展的技术与数据基础，其质量与规模直接决定了后续环节运行的深度与广度。

2.2. 吸纳获取环节：价值创造的内生动力

该环节是系统运行的核心引擎，其核心在于对人才、技术与知识进行跨领域吸纳与融合创新。在中药产业中，这具体表现为两个关键过程：一是促进人才融合，即吸引并培育既精通人工智能、区块链等信息技术，又具备深厚中医药知识的复合型人才；二是推动技术吸纳与再创新，即引入物联网、区块链、人工智能等通用数字技术后，针对中药材性状鉴别、炮制工艺监控、方剂配伍规律挖掘等产业特定场景进行适应性二次开发与本土化应用。此环节实现了将外部通用技术能力转化为适用于中药产业的专用技术体系，构成了驱动价值创造的内生动力来源。

2.3. 空间结构升级环节：价值创造的形态呈现

该环节是技术实现利用与增值的具体体现，表现为产业组织形态在虚拟空间的系统性重构。其转

型路径主要可分为两类：一是地理网络的数字化增强，即亳州、安国等传统中药材交易市场或现有中药产业集群，利用数字平台实现线上信息同步、远程质量检验与交易智能匹配，从而形成线下实体集聚与线上虚拟活动互补共生的混合形态。二是纯粹网络的原生创建，即完全依托互联网构建、无明显地理依赖性的新型集聚形态，例如全国性中医药在线诊疗平台、跨区域协同运作的智慧共享中药房、以及基于区块链技术的中药材跨境电商平台。此环节是虚拟集聚所创造的经济成果得以最终实现的组织载体。

2.4. 累积循环环节：价值创造的持续进化

该环节是对系统运行中产生的新资源主要是数据与知识进行沉淀、整合与再配置，并使其反馈至前序环节，从而形成正向增强回路的关键过程。在中药产业虚拟集聚中，日常运行持续产生海量数据，包括线上诊疗数据、药材交易流通数据、用户健康行为数据等。通过大数据分析与知识发现技术，这些数据被转化为新的数字本草知识，例如揭示药材品质与生长环境关联的模型、对方剂疗效进行人群细分归类的规律等。这些新生成的知识进而反哺系统：它们能够优化数据资源库与基础设施规划，从而作用于推动投入环节；可以指引更精准的技术研发与人才培养方向，从而影响吸纳获取环节；还能够催生更高效的服务模式与商业模式，从而驱动空间结构升级环节的演进。由此，整个系统得以向更高水平持续进化。

该框架揭示，中药产业虚拟集聚的价值创造并非一蹴而就的结果，而是一个始于资源投入、经由技术与人才融合转化为产业新形态、并最终通过数据与知识的累积形成自我强化机制的动态循环过程。下文将基于此内在机理，进行分维度的深入阐释。

3. 中药产业虚拟集聚的价值创造机理：基于四维度的分析

3.1. 社会价值创造机理：普惠可及与服务公平的达成路径

虚拟集聚的社会价值创造，核心在于通过重构服务供给的时空逻辑，化解因地理分隔与文化壁垒导致的中医药服务可及性困境。其具体路径与对行业特有问题的解决机制如下：

(1) 基于资源数字化封装的空间再配置机制。针对优质中医药资源高度集中于少数城市与机构的地理性失衡，虚拟集聚平台将名老中医的诊疗经验、特色诊疗技术以及优质医院的内部服务流程进行数字化提取、封装与沉淀，转化为可远程提供的在线复诊、云端会诊与处方流转等服务产品。这一机制的关键在于，它通过数字技术创造了一种“服务能力与物理载体分离”的新范式，使得稀缺的、具有高度人身依附性的专家资源，能够突破地理阻隔，以近乎零边际成本的方式复制和传输至医疗资源匮乏的农村、边远地区，实质性地降低了优质资源的排他性使用门槛，实现了跨空间的公平共享。

(2) 基于服务流程线上化重构的可获得性提升机制。针对中医药服务强调“望闻问切”的接触性与慢性病管理所需的持续性等固有特点，虚拟集聚并非简单移植线下服务，而是通过系统性流程再造予以回应。例如，它所催生的在线辨证论治、智慧中药房审方调剂与即时配送上门相结合的一体化服务链，将原本必须在特定时间、固定地点连续完成的“诊疗 - 抓药 - 煎煮 - 交付”环节进行解耦与异步协同。这不仅显著降低了患者尤其是需要长期调理的慢性病患者的时间、交通与排队等候等综合成本，更重要的是，它将断续的、难以触及的服务变为连续的、易于获取的服务，从而在根本上提升了服务的可获得性与依从性，回应了中医药服务模式数字化的核心挑战。

(3) 基于知识显性化与新媒体传播的文化传承与普及机制。针对中医药知识体系中大量存在于个人经验、难以用文字完全编码的“隐性知识”，例如名老中医临证思辨的微妙心法、道地药材的性状鉴别诀窍，虚拟集聚提供了前所未有的传承与传播载体。通过高保真视频直播、沉浸式虚拟现实跟师教学、

以及基于海量医案的结构化大数据分析，传统口传心授中难以言说的细节得以直观记录、多维度呈现与交互式感悟。这一过程不仅使得隐性知识在传播中实现部分显性化，降低了专业学习者与公众的认知门槛，更通过短视频、健康社群等新媒体生态，构建了大众化、互动式的中医药文化传播路径，促进了知识的广泛社会溢出与文化认同的普遍深化。

3.2. 经济价值创造机理：产业增效与链群升级的驱动逻辑

虚拟集聚的经济价值创造，源于其通过重塑产业连接与市场边界，系统性地优化资源配置效率并激发新增长动能，尤其致力于破解中药产业长期存在的“小散弱”与交易低效难题。

(1) 基于信息标准化与可信化实现的交易成本削减机制。传统中药材交易的核心痛点在于产品作为“非标品”带来的严重信息不对称。药材的性状、规格、等级、真伪及有效成分含量缺乏统一的量化标准，导致交易依赖主观经验，纠纷频发。虚拟集聚破解此难题的关键，在于构建一套融合多源感知技术与可信存证体系的数字化表征方案。例如，通过集成高光谱成像、机器视觉图像识别技术对中药材外观性状进行结构化数据提取，结合近红外光谱等快速检测技术在线获取内在品质指标，从而为每一批次药材生成多维度的数字孪生模型。同时，利用区块链技术将此模型与种植、加工、流通等各环节的溯源数据不可篡改地锚定。基于此类平台，供需、价格与质量信息得以标准化、透明化呈现，使得远程验货、智能比价与可信交割成为可能，极大降低了传统交易中的搜寻、谈判、鉴定与履约成本，驱动市场配置效率趋近帕累托最优。

(2) 基于网络化连接与分布式调度构建的产业链韧性增强机制。传统物理集聚虽能带来外部经济，但也因地理集中而存在系统性风险，如区域性自然灾害、公共卫生事件易导致全链中断。虚拟集聚通过构建一个网络化、分布式的数字连接体系，将分散在各地的种植户、合作社、加工厂、流通商与终端企业编织成一张弹性网络。当任一地理节点因故受阻时，产业主导企业或平台可通过数据流迅速感知，并利用智能算法在备选节点网络中重新规划与调度业务流，实现供应路径的快速切换与生产任务的动态分配。其内在机理在于，以数字信息网络的“冗余性”与“可重配性”，有效对冲了实体物流网络的“单点脆弱性”，从而显著提升了全产业链在不确定性环境中的适应能力与业务连续性。

(3) 基于市场边界消融与数据价值挖掘催生的新业态孵化机制。虚拟集聚深刻改变了产业的“市场半径”定义。它使得安国、亳州等道地药材产区的产品，以及偏远地区的特色民族医药服务，能够通过跨境电商、直播电商等新渠道，直接、无中介地触达全球消费者，实现了市场空间的几何级拓展。更重要的是，在连接过程中沉淀的用户健康数据、产品流通数据与临床反馈数据，通过融合分析，催生出全新的价值创造模式。例如，基于个人连续健康数据的中医药个性化健康管理服务，实现了从“卖产品”到“卖方案”的升级；基于全链可信溯源数据的“中药材品质保险”或“供应链金融”，则创造了“产业数据资产化”的新路径。这些新业态的核心价值，源于跨界数据融合对潜在需求的深度挖掘与精准服务供给的增值能力。

3.3. 环境价值创造机理：绿色低碳与可持续发展的支撑体系

虚拟集聚的环境价值创造，聚焦于通过技术赋能产业全链条的精细化管理，推动中药产业从资源消耗型向环境友好型发展模式转型，直接回应药材生产对生态环境的特定影响。

(1) 基于精准监测与智能调控的绿色种植与生态减负机制。中药材种植具有鲜明的道地性，对环境条件极为敏感，传统粗放管理易导致过度施肥用药、水土流失等农业面源污染。虚拟集聚通过部署物联网传感器网络，实时、连续地采集种植基地的土壤墒情、养分、气象、病虫害等微观环境数据，并与作物生长模型相结合，实现灌溉、施肥、温湿度调控的精准化、智能化执行。这以“数据驱动的精准农艺”替代

了“经验驱动的模糊管理”，在保证药材道地品质的同时，最大限度地减少了水资源浪费、化肥农药过量使用及由此带来的生态破坏。结合区块链技术建立的全程绿色档案，使得每一批药材的“绿色生产承诺”具备了可验证、可追溯的数据信任基础。

(2) 基于流程虚拟化与路径优化实现的能耗与排放降低机制。虚拟集聚推动产业运行流程的深度数字化再造，直接压缩了不必要的物质与能量消耗。例如，远程协同研发与在线商务洽谈大幅减少了人员跨地域流动产生的交通碳排放；基于大数据与人工智能的智能物流系统，能够动态整合订单、优化配送路线与车辆装载率，显著降低运输环节的空驶率与燃油消耗；智慧仓储管理系统通过精准的需求预测与库存控制，减少了因药材积压变质造成的资源浪费以及过度仓储的能源消耗。这些从微观运营环节入手的优化，共同促成了产业整体碳足迹的降低。

(3) 基于知识密集型发展模式引领的集约化转型机制。虚拟集聚推动产业价值的核心来源，从依赖土地、药材原料等物质资源的规模扩张，转向依赖数据、知识、算法和服务的质量提升。例如，“数字本草”研究利用计算模拟与大数据筛选，可在虚拟空间预演配方优化与机理分析，减少部分依赖大量实体样本的重复性筛选实验；在线诊疗服务的规模化，在满足部分常见病、慢性病复诊需求的同时，可适度缓解对实体医疗机构规模扩张的依赖。这种“去物质化”或“轻物质化”的转型倾向，通过降低单位产值增长所伴随的物质与能源消耗强度，为中药产业在“双碳”战略背景下，探索出一条符合自身特点的集约化、知识密集型可持续发展路径。

3.4. 创新价值创造机理：知识溢出与协同创新的网络生态

虚拟集聚的创新价值创造，核心在于构建一个开放、动态、跨域的协同网络，以系统性破解中药领域长期存在的创新孤岛与知识壁垒问题，驱动研究范式变革。

(1) 基于平台化交互与知识沉淀实现的跨域知识溢出机制。中药创新长期受困于临床实践与基础研究、企业研发与学术探索之间的知识鸿沟，大量宝贵的临床经验与工艺诀窍作为隐性知识，封闭于个体或机构内部。虚拟集聚平台，例如面向特定疾病领域的临床研究协同网络或工艺优化开源社区，为不同背景的专家提供了低成本、高频次的互动渠道。围绕共享的临床病例数据或生产难题，临床医生、药学专家、信息工程师可以进行持续的、聚焦的深度交流。这种基于共同数字对象的协作，不仅加速了隐性知识在碰撞中的传播与显性化，更促成了不同知识体系的融合与再生，有效消解了阻碍系统性创新的关键壁垒。

(2) 基于任务导向与全球开放链接构建的协同创新网络机制。虚拟集聚打破了传统创新活动对固定物理载体和组织边界的依赖，使创新可以围绕具体研发任务，在全球范围内动态组织最优智力资源。通过“揭榜挂帅”式的问题发布、开源项目协作等机制，能够精准吸引全球范围内生物信息学、人工智能、合成生物学、先进制造等前沿领域的顶尖人才与团队，参与到中药作用机理解析、智能制造装备研发等复杂问题攻关中。其机理在于，数字平台的开放性与全球可达性，实现了创新要素的“按需聚合”与“动态配置”，形成了汇聚全球智慧的分布式创新网络。

(3) 基于大数据驱动与多学科融合催生的“数字本草”研究范式变革机制。虚拟集聚过程中沉淀的基本组学数据、临床多组学疗效数据、药材化学成分大数据等，构成了中医药研究的全新基础设施。融合机器学习、复杂网络分析、因果推断等多学科方法，研究人员得以从海量、高维的数据中系统性地挖掘“病-证-方-药”之间的复杂关联网络，揭示中药复方多成分、多靶点、整体调节的作用规律。这正推动着中医药研究从传统的“以经验假说为起点，以实验验证为手段”的范式，向“以数据发现为起点，以计算模拟与实验结合为手段”的“数据密集型科学发现”新范式演进，为中药理论的现代化诠释与产业的技术跨越式升级提供了根本性的新路径。

4. 结论与展望

4.1. 研究结论

本研究基于技术创新扩散理论,系统剖析了中药产业虚拟集聚的价值创造机理,形成以下四点结论:

(1) 技术创新扩散理论为解构中药产业虚拟集聚提供了一个动态、系统的过程性分析框架

本研究将虚拟集聚的运行过程具体阐释为四个相互衔接的环节:以数字基础设施与数据资源为核心的初始推动投入,以复合型人才吸纳与针对性技术转化为主导的内生动力获取,表现为地理网络强化或纯粹网络生成的空间组织形态升级,以及通过数据沉淀与知识反哺实现系统自我强化的持续累积循环。该框架揭示了价值创造并非静态结果,而是贯穿于产业数字化转型各个阶段的动态过程。

(2) 中药产业虚拟集聚的价值创造,源于其对社会、经济、环境与创新多维运行逻辑的根本性重塑

其实质在于通过数字化平台打破传统产业对地理空间的依赖,分别在四个方面催生新的机制:在社会维度,它通过优化资源配置与再造服务流程,提升了中医药服务的可及性与公平性;在经济维度,它借助信息透明化与网络化连接,有效降低了交易成本并增强了产业链的韧性;在环境维度,它依托精细化监测与流程智能化,推动了产业资源消耗的降低与绿色生产模式的构建;在创新维度,它通过构建开放协同的网络生态,加速了跨领域知识的溢出与融合。

(3) 对中药产业特有属性的回应,是虚拟集聚价值创造机制深化与效能提升的关键

区别于其他产业的虚拟化,中药产业的虚拟集聚必须直面并解决其内在的复杂性。这主要体现在利用多源感知与数据建模技术,将中药材非标准化的性状信息转化为可交换、可溯源的数字资产;以及通过沉浸式记录、交互式学习与大数据分析等手段,促进名老中医隐性诊疗经验的结构化传承与创新性利用。对这些核心难点的技术性突破,本身就是价值创造的重要体现。

(4) 虚拟集聚系统的可持续演进高度依赖于“累积循环”环节的效能,即数据资产向知识资本的转化能力与反馈路径的通畅性

虚拟集聚过程中产生的海量运营数据是关键的中间产出。只有当这些数据经过有效治理与深度分析,转化为能够指导研发、优化决策、提升品质的增量知识,并且这些新知能够顺畅地回流至技术迭代、人才培育与商业模式创新等前端环节时,整个系统才能形成正向增强回路,驱动产业价值持续跃升。

4.2. 未来展望

基于本研究的理论探讨,未来可着重从以下三个方向深化研究并推进实践:

(1) 深化理论的量化验证与互动机制研究

未来的理论研究应致力于构建可量化测度中药产业虚拟集聚发展水平及其各价值创造环节效能的方法体系。进一步地,需要通过纵向案例研究或大样本实证分析,深入检验推动投入的资源结构如何影响吸纳获取的创新质量,以及累积循环的反哺效率如何决定系统的长期动态,从而为本研究提出的理论框架提供更为坚实的经验证据支撑。

(2) 聚焦行业标准构建与包容性生态培育的政策设计

为有效促进虚拟集聚价值创造机制的落地,政策制定者需协同产业界,优先推动制定中药材数字化表征、中医药数据确权与安全共享、线上中医药服务质量控制等关键领域的标准规范。同时,在战略规划中应充分考虑如何通过提供普惠性数字工具、搭建轻型化服务平台等措施,支持中小微企业与传统从业者顺利融入数字化生态,确保虚拟集聚红利的广泛共享。

(3) 关注新兴技术风险治理与长效监管框架的探索

随着前沿技术的快速演进,虚拟集聚可能衍生出数据安全、算法偏见、市场权力集中等新型风险。

学界与业界需合作开展前瞻性研究，探索建立适应产业数字化转型特征的敏捷治理模式。这包括构建基于风险的数据分类分级保护机制、发展针对智能化服务的动态监管工具，以及完善多方参与的协同治理体系，以确保中药产业虚拟集聚的健康、有序与可持续发展。

基金项目

云南省教育厅科学基金(2025Y0663)。

参考文献

- [1] Marshall, A. (1992) *The Principles of Economics*. History of Economic Thought Books.
- [2] 王如玉, 梁琦, 李广乾. 虚拟集聚: 新一代信息技术与实体经济深度融合的空间组织新形态[J]. 管理世界, 2025, 34(2): 13-21.
- [3] Cairncross, F. (1997) *The Death of Distance: How the Communications Revolution will Change Our Lives*. Harvard University Press.
- [4] Brown, D.H. and Lockett, N.J. (2001) Engaging SMEs in E-Commerce: The Role of Intermediaries within eClusters. *Electronic Markets*, 11, 52-58. <https://doi.org/10.1080/10196780121767>
- [5] Hansen, U. (2004) E-Clustering: An Innovative Approach for Economic Policy. *44th Congress of the European Regional Science Association: “Regions and Fiscal Federalism”*, Porto, 25-29 August 2004, 650-677.
- [6] 程翼宇, 瞿海斌, 张伯礼. 中药工业 4.0: 从数字制药迈向智慧制药[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(1): 1-5.
- [7] 冯偲. 传统中医药工业高质量发展研究[J]. 经济问题, 2022(6): 94-102.
- [8] 李谦, 郭小学. 新时代振兴发展中医药事业的生成逻辑、核心要义与价值旨向[J]. 卫生经济研究, 2023, 40(8): 1-5.
- [9] 王斌艳. 中医药治理现代化的逻辑基础、价值追求与实践路径[J]. 中医杂志, 2022, 63(6): 501-505.
- [10] 马苓, 蔡皓然, 张小溪, 等. 数字经济背景下中医药产业转型升级研究——以安国数字中药都为例[J]. 河北工业大学学报(社会科学版), 2024, 16(3): 1-9.
- [11] 张睿倩, 刘昊倬, 谢一臻, 等. 虚拟集聚型网络关系、制度逻辑差异与数字赋能型企业成长——基于云计算企业的研究[J]. 科研管理, 2021, 42(8): 92-101.
- [12] 郭克莎, 杨倜龙. 促进数字经济和实体经济深度融合[J]. 企业观察家, 2023(3): 20-22.
- [13] 田霖, 张仕杰. 我国虚拟集聚水平测度、空间差异与收敛性研究[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2023, 53(7): 75-97.