

广州数字贸易与产业集群协同创新机制研究

张梅

摘要 研究数字贸易与产业集群协同创新的机制,能够丰富以数字贸易为动因的产业集群优化升级的路径,以及数字贸易深层次发展的产业支撑路径,并对两者协同创新的实践提供理论支撑和指导。通过挖掘集群创新的源泉,构建人才、资本、信息、技术等创新要素实现集群系统内流动和跨集群流动,形成协同发展的集群网络,构建具有竞争优势的产业集群、培育数字服务贸易的竞争力,形成协同发展的数字贸易产业集群生态网络,将帮助解决系统的冲突和矛盾,推动系统的高效演化,从而有利于构建从要素配置效率提升→要素共享平台构建→协同网络形成→数字生态圈演进的路径安排。

关键词 数字贸易 产业集群 协同创新 广州

DOI <http://doi.org/10.6914/tpss.030502>

一、研究背景

《广州市深化工业互联网赋能 改造提升五大传统特色产业集群的若干措施》提出广州市将聚焦纺织服装、美妆日化、箱包皮具、珠宝首饰、食品饮料等五大产业集群,形成数字化转型解决方案。当前,广州数字贸易以跨境电商为主,存在数字服务领域竞争力低下的困境。要解决这两个问题,需要数字贸易与产业集群两系统多种因素的相互协作。广州产业集群及数字贸易协同发展尚处于自由组合阶段,要素配置的效率情况、要素共享平台构建状况及协同网络是否形成、协同度水平等问题的回答可以推动两个系统更有效率的演进和发展。基于数字贸易与产业集群协同机理,推动数字贸易助力产业集群升级转型,促使产业集群有效支撑数字贸易深化发展,可为广州产业数字化和数字产业化发展提供参考思路。本文从系统论视角提出了数字贸易与产业集群协同创新的机理及路径假设,以期回答在数字经济背景下产业集群升级的有效途径,以及产业集群如何为数字贸易提供产业支撑这两个问题。

二、国内外研究现状及趋势

1. 数字贸易创造了产业运行新业态

数字贸易是数字密集型经济,数据与劳动、资本、技术相并列,成为一个单独的生

产要素。数据正发挥着对生产力的“高乘数”作用(操奇,孟子硕,2020)。数字经济时代,数字化转型将为产业集群发展提供更多想象力(林江,2021)。信息和通信技术意味着地理邻近不再是供应链上开展合作的先决条件,数字贸易已成为企业改变商业模式和战略的重要驱动力(Mercedes Delgado, Michael E. Porter and Scott Stern, 2014)。在“十四五”规划中,“推动全产业链优化升级,推动数字经济与实体经济深度融合”被明确提出。“十四五”时期,广东将进一步推动产业由集聚化发展向集群化发展转变,培育形成若干世界级先进制造业集群。数字化连接打破了传统边界对于企业发展的束缚,促进了企业之间的数据共享,也推动了产业之间的跨界融合,有助于形成数字化生态。产业生态是由多边合作伙伴组成,通过多方之间的协作,实现共同的价值主张(Adner R.,2017)。物理空间与虚拟空间相互交融可以大幅提升各产业链环节的协调效率,进而推进产业链和价值链的创新组合,促进以跨境电商为主的数字贸易体系向数字服务贸易跨越。

2. 数字贸易与产业集群互动关系理论研究不足

中小企业通过组建虚拟产业集群共享新的市场机遇,数字贸易促使上下游企业以及跨行业的企业之间产生合作链接(Lin,F., 2015)。现有文献大多从电子商务和出口贸易的视角来研究前者对产业集群竞争力提升的机制。电子商务有助于产业集群扩大市场容量,提升集群企业的协作水平与竞争强度(毛园芳, 2010)。出口贸易的发展深化了国际分工,促进产业集群的内部结构优化与升级(丁媛,2013)。除了依托跨境电商平台产生的货物贸易,数字贸易还涵盖了数字产品贸易和数字服务贸易。很明显,数字贸易发展改变了全球价值创造模式,并形成了全新的价值链(徐金海、夏杰长,2020)。然而,从数字贸易视角来研究产业集群高质量发展的机理与路径,这部分研究仍有待深入。

产业集群对贸易具有正向效应(Krugman, 1991)。产业集群能够促进市场供给范围的扩大,这直接表现为出口能力的增强(吴龙辉,2012)。集群式产业发展显著提高了企业出口国内附加值,有利于促进企业全球价值链分工地位升级(张丽、廖赛男,2021)。国内外学者通过案例研究得出了产业集群推动对外贸易发展的结论,但是关于数字贸易如何与产业集群互动并获得产业创新支撑的理论研究仍不足。数字贸易不仅包括基于信息通信技术开展的线上宣传、交易、结算等促成的实物商品贸易,还包括通过信息通信网络传输的数字服务贸易,如数据贸易(信息网络等)、数字产品贸易(如在线旅游、游戏产品、视频等)、数字化服务贸易(如保险服务、金融服务、知识产权服务、ICT服务、其他商业服务、个人文娱服务)等。如图1所示。

3. 数字贸易与产业集群协同创新机制缺乏实证研究。

数字贸易和产业集群的协同关系表现为:两个子系统通过主体要素、客体要素及

外部环境的演化,促进自身提升和两者的协同发展(李芳、杨丽华和梁含悦,2019)。他们建立结构方程模型,收集了 272 家产业集群内跨境电商企业的主观数据。受访者皆通过自身经验做出选择,具有主观选择性偏差。该方法无法获取面板数据的异质性,且没有涉及数字服务贸易。张夏恒(2021)提出跨境电商与传统产业融合的全球产业链集聚模式、评价体系和形成路径,该研究认为依托跨境电商平台建设可以实现全产业链集聚层级跃升,但缺乏案例和实证研究进行检验。

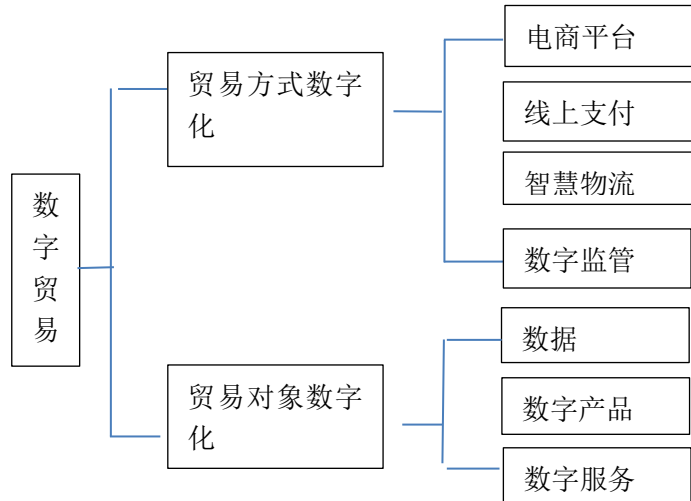


图 1 数字贸易内涵

基于此,分析数字贸易与产业集群的协同关系,探析两者的互动演变创新机理;选择广州市作为样本,对数字贸易与产业集群的协同水平进行衡量和评估,显得非常必要,也有较高的研究价值。

三、广州数字贸易与产业集群协同创新案例分析

《广州市特色产业集群数字化转型成果白皮书(2021 年)》正式发布,着力推进广州市工业互联网走深向实,激发传统产业转型升级新活力。白皮书提到服装纺织及美妆日化产业集群的数字化转型模式。例如,依布云服装赋能中心通过打通服装订单信息、采购信息、仓库数据、裁剪数据、流水线数据、质量数据、成品数据各个节点环节,从订单、裁剪、缝纫和仓储入库实现了一个订单的智能生产制作全流程管理。依布云实现数字化转型后,生产效益得到了大幅度提升,面料采购成本平均降低 20%,设计爆款率提升 20%,小订单生产效率同比增长 30%以上。广州致景信息科技有限公司打造了广州纺织服装产业集群平台,通过一站式、集约化的生产设计服务,提升服装供应链条的整体效率和速度,推动广州服装行业向柔性化定制、小单快反模式转型。针对服装行业供应链各环节的业务痛点,该公司还打造了“2+1+1”体系(云设计创意中心、云版房生产中心+云工厂+面辅料供应链)。其中,云设计创意中心基于高精度的服装图像识别 AI 算法,

能够实现对于服装款式设计图的快速修改、面料搭配以及 3D 虚拟试衣等功能。广州中浩控制技术有限公司打造了“数字化美妆日化产业集群工业互联网平台”，为美妆日化的产品制造商提供了制造过程数字化整体解决方案，实现生产过程透明化、生产数据电子化、经营活动合规化。此外，该公司还帮助 20 多家广州本地企业完成数字化改造。改造后企业的生产周期缩短了 2%，良品率提升了 13%，新销售模式营业收入增长了 20%，人力成本降低了 20%，实现全产品全过程的 100%可追溯。广州盖特软件有限公司围绕“研发-接单-采购-加工-发货”的产业链条运行模式，开发了各种应用软件和管理软件，帮助企业实现“管人、管料、管工厂”的内部数字化管理，同时搭建平台帮助企业实现“找人、找料、找加工”的外部协同，推动企业与产业平台的融合，加快产业集群数字化转型速度。目前，“广州箱包皮具数字化特色产业平台”已投入使用，平台用户达 85516 人，企业达 5447 家，年产约 8000 万个包。树根互联股份有限公司打造了工业互联网操作系统，帮助中小企业实现“低门槛、低成本”上云上平台。目前，平台已为超过 20 家企业提供服务，板材优化利用率达 90%以上，生产效率提升 10%以上，订单交付期缩短 5 天。



图2 模式1：电商平台+用户数据分析+企业发展

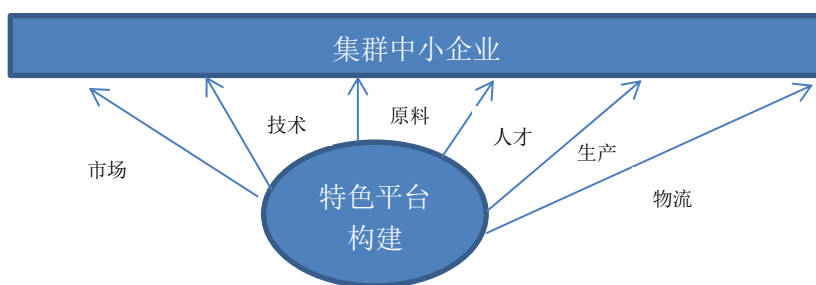


图2 模式2：特色平台+产业链条连接+企业发展

基于上述案例分析，我们可以认为，当前广州产业集群与数字贸易协同发展实现了两种耦合模式：一是企业利用第三方电商平台，运用用户数据分析，引导企业营销方式、生产方式和管理模式创新。大量交易数据的即时获取与利用，促进企业不断发展与自身禀赋及市场需求相匹配的先进适宜技术，使得创新的市场风险降低，用户体验与品牌忠诚度提高，商务创新与技术创新更紧密地融为一体。数据共享中心帮助消费者获取更多元的信息和更直观的体验，有利于网络内企业提供蕴含服务要素比例更高的产品，从而获得某种非价格竞争优势。基于供需双方人格化信息的了解而建立信任机制，更易于达

成交易且实现重复博弈,从而提升用户忠诚度、拓展市场规模;销售端可以更好地直连生产与研发端,从而不断优化供应链,提升品牌认知度。二是数字服务提供商构建特色平台,提供企业全产业链条的解决方案,引导企业发展。产业集群内的中小企业缺乏资金、技术、品牌、人才等资源,数字化特色产业集群平台的构建帮助企业获得内部资源解决方案,实现要素配置效率的提升,提升企业内部系统协同效益;同时,平台的构建有利于帮助企业获取外部资源协同,从而实现要素共享平台和产业集群持续紧密的互动和耦合。上述模式表明,依托电子商务为主体的数字贸易,能够有效地配置要素资源,促进产业集群的数字化转型升级。当前,两子系统的协同水平较低,只处于维持性学习、适应性学习和过渡性学习阶段,集群内没有建立龙头企业并引领创新的动力机制,导致创新型企业不足,创新绩效不明显。另外,产业集群没有相应反哺数字贸易,进一步推动以电子商务为主体的数字贸易向深层次领域发展。数字产品和数字服务领域开发仍旧不足。

四、数字贸易与产业集群协同创新机理和路径安排

数字贸易与产业集群协同创新发展机理表现为:沿着要素配置效率提升→要素共享平台构建→协同网络形成→数字贸易产业生态圈演进的路径影响产业集群和数字贸易的内涵与发展。数字贸易与产业集群协同演化过程可分为起步阶段(多点突破)、发展阶段(串点成线)、拓展阶段(连线成网)和成熟阶段(推演成体),层层递进。首先,数字贸易通过数据中心信息流、技术类、资金流和物流的共享整合,推动产业集群研发创新、提升制造效率、拓展营销模式、改善管理模式,实现要素配置效率提升(起步阶段)→要素共享平台构建(发展阶段):即“发现需求-快速供给-扩大规模-技术创新-产品升级”(渠道1)。其次,产业集群的集聚有利于构建数字贸易生态圈。伴随集群的学习效应扩大,各要素主体呈现集聚融合与协同共享的特征,形成激励相容,实现要素配置效率提升→要素共享平台构建→协同网络(拓展阶段)。基于“集群形成-资源吸引-集群扩张-知识溢出-技术创新”的路径依赖(渠道2)将推动数字贸易生态圈从比较优势向绝对优势提升,从而提升数字服务贸易竞争力。再次,随着两者协同耦合度进一步提高,领头企业创新效应持续不断地影响整个网络的创新绩效,“创新度-互惠度-信任度-联结强度”(渠道3)促使各类产业集群嵌入各类数字贸易生态圈并实现深度融合,共同演化发展为开放式、交互式、赋能型、创新型的全产业新生态。

产业集群、数字贸易协同系统具有开放性、非线性、突变和涨落等自组织特征。首先,产业集群、数字贸易位于一个开放的社会经济环境中,需要与外界发生物质、能量

以及信息的交换。其次，产业集群、数字贸易的子系统内部以及子系统之间存在竞争与协作，而合作与竞争本质上是非线性的。再次，产业集群、数字贸易系统可产生良性循环推动有序化发展，也可能产生消极效应，互相牵制，形成恶性循环。最后，系统和环境之间相互作用以及系统内部相互作用可能引起系统某一变量的涨落，从而导致过程突变，推动系统新的结构产生，引发新的演化态势。基于协同学原理、复合系统理论，构建复合系统协同发展水平的综合评价模型，计算子系统有序度以及复合系统协同度并进行实证分析。对某一时期产业集群、数字贸易的协同能力进行度量，从而准确客观的评价两系统的协同程度及演化发展趋势，能够解决两者协同创新的冲突和问题，实现产业集群、数字贸易协同创新机制的构建。

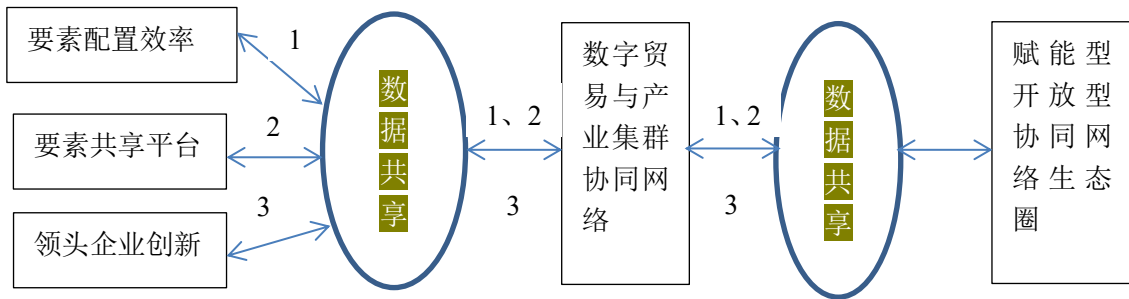


图3 数字贸易与产业集群互动演变创新机制
(注：数字1、2、3指影响渠道)

五、实证分析方法

1. 子系统序参量的确定

$S = \{s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_m\}, i \in [1, m]$ 为复合系统，则数字贸易与产业集群的复合系统即为 $S = \{S_1, S_2\}$ 。 S_1 为数字贸易子系统， S_2 为产业集群子系统。假定 $\chi_1 = \{e_{11}, e_{12}, \dots, e_{1j}, \dots, e_{1n}\}$ 为数字贸易子系统的序参量指标， $\chi_2 = \{e_{21}, e_{22}, \dots, e_{2j}, \dots, e_{2n}\}$ 为产业集群子系统的序参量指标， $j \in [1, n]$ 。依据协同学理论，当系统的有序度与序参量成正比时，此类参量可称为慢序参量。鉴于本项目只考虑慢序参量，对系统的稳定性呈正向功效，因此序参量的有序度 $\mu(e_{ji})$ 的表达式如下：

$\mu(e_{ji}) = e_{ji} - \beta_{ji} / \beta_{ji} - \alpha_{ji}$ ，其中， $\mu_j(e_{ji}) \in [0, 1]$ ，如果数值越大，则说明序参量分量 e_{ji} 对系统走向有序的贡献程度越大，其系统的有序程度越高。

2. 子系统的有序度测算

复合系统的协同能力大小来自于各个子系统序参量对于其构成的复合系统的有序程度的贡献，其中贡献度的获得可以通过对 $\mu_j(e_{ji})$ 的集成和整合来实现，一般采用加权求和或几何平均法进行集成计算，计算方式如下： $\mu_j(e_j) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \mu_j(e_{ji})}$ 或者

$\mu_j(e_j) = \sum_{i=1}^n \varphi_i \mu_j(e_{ji})$ 其中 φ_i 为各序参量指标的权重, 且有 $\varphi_i \geq 0, \sum_{i=1}^n \varphi_i = 1$ 。此外, $\varphi_j(e_j) \in [0, 1]$, 其数值越大, 说明子系统的有序程度越高, 反之亦然。

3. 评价指标权重的确定

对评价指标进行赋权重的方法, 客观赋值法相比主观赋值法更客观科学, 客观赋值法有熵值法、准离差法以及 CRITIC 赋值法, 本项目采用 CRITIC 法对评价指标进行权重赋值, 计算公式为, $C_j = \delta_j \sum_{j=1}^n (1 - r_{ij})$, $j = 1, 2, \dots, n$; $\theta_j = C_j / \sum_{j=1}^n C_j$, $j = 1, 2, \dots, n$ 。其中 δ_j 表示评价指标 j 的标准差, r_{ij} 表示子系统中评价指标 j 与其他评价指标之间的相关系数, C_j 表示第 j 个指标所包含的信息量, 及对于系统的影响程度, C_j 越大, 指标的相对重要性越强。 θ_j 表示指标 j 的客观权重, 即最终评价指标所具备的权重数值。

4. 复合系统的协同度测度

复合系统协同的变化状态是各子系统在不同时刻下互相作业的结果, 所以, 复合系统的协同度也就取决于各个子系统有序度演变作用的结果。假设在规定的初始时刻 t_0 , 有数字贸易子系统有序度为 $\mu_1^0(e_1)$, 产业集群子系统的有序度为 $\mu_2^0(e_2)$, 当演化发展到 t_1 时, 相应的获得 $\mu_1^1(e_1)$ 、 $\mu_2^1(e_2)$, 若设复合系统的协同有序度为 U , 则有:

$$U = \omega \sqrt{|\mu_1^1(e_1) - \mu_1^0(e_1)| * |\mu_2^1(e_2) - \mu_2^0(e_2)|}, \omega = \begin{cases} 1, \mu_t^1(e_j) \geq \mu_j^0(e_j) \\ -1, \mu_t^1(e_j) < \mu_j^0(e_j) \end{cases}, \text{其中, } U \in [-1, 1],$$

在取值范围内, $U > 0$ 表明所测算的复系统处于协同演进的良好状态, $U < 0$ 则表示其复合系统的不协同, 此外, ω 是为了保证当且仅当 $t_1 \geq t_0$ 时, 两子系统之间才具有正向的协同效应。

5. 复合系统协同度模型指标的选取

考虑到数据的可获得性, 结合前人的理论分析, 本项目对于数字贸易的子系统发展水平测度, 将分为市场发展规模 (5 个维度, 包括贸易总额/亿元、数字贸易出口总额/亿元、跨境电商网络零售额/亿元、计算机及信息服务贸易总额/亿元、居民消费水平/元), 物流服务能力 (12 个维度, 包括社会物流总额/万亿元、A 级物流企业数量/个、国际以及港澳快递业务件数/亿、国际以及港澳快递业务收入规模/亿元、快递业务收入规模/万元、铁路总里程/公里、公路总里程/公里、民用航线数/条、民航货运量/万吨、码头停泊位数/个、沿海港口货物吞吐量/万吨、固定互联网宽带接入用户/万户), 优惠政策 (2 个维度, 包括数字贸易法律法规/项、跨境电商综试区/试点/个)。产业集群子系统发展水平测度, 将分为集群规模 (8 个维度, 包括工业总产值/亿元, 企业法人单位个数/个, 固定资产投资/亿元, 利润总额/亿元, 每百元营业收入实现利税/元, 出口交货值/亿元, 产品销售率/%, 平均用工人数/万人) 和集群创新能力 (8 个维度, 包括企业开发新产品费用

/万元,专利授权量/个,企业技术开发机构/个,技术人员投入强度人数/人年,经费投入强度/万元,有 R&D 活动的企业数/个,新产品销售收入/万元,基础设施投资/亿元)。

六、广州数字贸易与产业集群协同创新对策分析

数字经济是知识产权密集型经济,因此政府出台的制度既要能够激发创新,又要有利于技术拓展和应用,同时还能有效保护知识产权;数字经济是数字密集型经济,数据与劳动、资本、技术相并列,成为一个单独的生产要素。首先,政府需要构建数字贸易监管平台。制订完善的法律法规,完善海关商检流程,实施贸易便利化措施,加快海关通关速度,提升海关智慧监管水平和监管效率。其次,政府要加强知识产权保护和数据的监控管理。既要鼓励数据的收集、开发、挖掘、利用,同时又要保护好个人隐私和商业秘密。数字经济具有规模经济和范围经济的特点,政府既要支持平台新经济生态系统的发展,同时也要注意注重反垄断。最后,政府通过进行跨境电商综合服务试点,为市场运行创造良好的环境和氛围。随着系统内风险的降低,提高了企业的运行水平与质量,从而对于产业集群内的中小型企业而言,可以更加有保障、更灵活的与数字贸易的相关企业进行合作,增加了企业间的信任。因此,在两系统的协同发展中,既可促进各系统内企业之间的更深度有效的合作,也会增加复合系统内企业之间的信任。

编辑:孙强

基金项目 1.2019年广东省普通高校特色创新类项目(本科)“全球服务网络视角下的广东服务外包业优化升级研究”(项目编号:2019WTSCX082);2.2019年广东第二师范学院教学质量与教学改革工程项目“应用型人才培养示范专业”(项目编号:2019sfzy01);3.2021年教育部产学研合作协同育人项目“新文科背景下跨境电子商务单一窗口一流课程建设”(项目编号:202101121017)。

作者简介 张梅,1976年7月出生,女,广东普宁人,广东第二师范学院外国语言文学学院商务英语系主任,博士,副教授,主要研究方向为国际贸易。E-mail:meizh@gdei.edu.cn, <https://orcid.org/0000-0002-4897-4619>。

参考文献

- [1] 操奇,孟子硕.数据作为生产要素参与分配机制的几个问题[J].福建论坛.人文社会科学版,2020(11):19-27.
- [2] Delgado, Mercedes, Michael E. Porter, and Scott Stern. Clusters, Convergence, and Economic Performance[J]. Research Policy 43, no. 10 2014(12): 1785-1799.

- [3] Adner R. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy [J]. *Journal of Management*, 2017, 43(1): 39-58.
- [3] Lin, F., Estimating the Effect of the Internet on International Trade[J]. *The Journal of International Trade& Economic Development*, 2015,3(24):409-428.
- [4] 毛园芳. 电子商务提升产业集群竞争优势机制案例研究[J]. *经济地理*, 2010,30(10): 1681-1687.
- [5] 丁媛.出口贸易对产业集群的影响分析—以浙江省纺织业为例[D]杭州电子科技大学硕士学位论文, 2013(6):26-30.
- [6] 徐金海、夏杰长.全球价值链视角的数字贸易发展：战略定位与中国路径[J].*改革*, 2020(5): 58-67.
- [7] Paul Krugman. Increasing Returns and Economic Geography[J]. *Journal of Political Economy* . 1991 (3):89-100.
- [8] 吴龙辉.产业集群影响出口贸易的机制及效应研究—基于浙江服装产业的实证分析[D]. 宁波大学硕士学位论文, 2013(3):46-49.
- [9] 张丽、廖赛男.地方产业集群与企业出口国内附加值[J].*经济学动态*,2021(4):88-106.
- [10] 李芳、杨丽华、梁含悦.我国跨境电商与产业集群协同发展的机理与路径研究[J].*国际贸易问题*, 2019(2):68-82.
- [11] 张夏恒. 跨境电子商务与传统产业融合发展：全产业链集聚的价值、要点与思路[J].*当代经济管理*, 2021(11).
- [12] 李钢, 张琦.对我国发展数字贸易的思考[J].*国际经济合作*, 2020(1):56-65.
- [13] 张梅. 粤港澳大湾区数字贸易与产业集群协同发展的机理与路径研究[J].*社会科学理论与实践*, 2021(11).

Article History Received 20 June 2021 Accepted 21 August 2021 Published 31 December 2021

本文引用格式 张梅.粤港澳大湾区数字贸易与产业集群协同发展的机理与路径研究[J].*社会科学理论与实践*, 2021.3(5):37-46, <https://doi.org/10.6914/tpss.030502>

Cite This Article Zhang Mei. *Research on collaborative innovation mechanism of Guangzhou Digital Trade and industrial cluster [J].Theory and Practice of Social Science*, 2021.3(5):37-46, <https://doi.org/10.6914/tpss.030502>

Research on collaborative innovation mechanism of Guangzhou Digital Trade and industrial cluster

ZHANG Mei

Department of Business English, School of International Studies, Guangdong University of Education

E-mail: meizh@gdei.edu.cn, <https://orcid.org/0000-0002-4897-4619>

Abstract Studying the mechanism of collaborative innovation between digital trade and industrial clusters can enrich the path of optimization and upgrading of industrial clusters driven by digital trade and the industrial support path for the deep development of digital trade, and provide theoretical support and guidance for the practice of collaborative innovation between them. By tapping the source of cluster innovation, building innovative elements such as talents, capital, information and technology, realizing the flow within and across clusters, forming a cluster network with coordinated development, the industrial clusters with competitive advantages can be built; the competitiveness of digital service trade can be cultivated. Finally, an ecological network of Digital Trade Industrial Clusters with coordinated development can be formed, which will help solve the conflicts and contradictions of the system and promote the efficient evolution of the system. Digital Trade Industrial Clusters Network can be developed on the path arrangement from the improvement of factor allocation efficiency, the construction of factor sharing platform, the formation of collaborative network and the evolution of digital ecosystem.

Keywords Digital Trade; Industry Clusters; Coordinated Development; Guangzhou