

数字资本研究进展*

齐兰 何则懿

摘要:数字资本是兴起于数字经济时代的一种新型资本形态。进入21世纪以来,随着数字经济的快速发展以及数字技术和数据要素等的广泛应用,数字资本在经济社会中的重要作用日益凸显。有关数字资本这一新现象和新问题引发一些学者的高度关注,并注重从理论和实践方面进行思考和探索,初步形成了具有开拓性意义的研究成果。本文主要从数字资本的定义与特性、数字资本的测算、数字资本的经济影响、数字资本的应用以及数字资本的治理五个维度对现有研究成果进行系统性梳理,并在此基础上指出现有研究存在的不足和今后研究可拓展的空间。

关键词:数字资本 数字测算 数字应用 数字治理

当今全球范围内数字经济发展非常迅猛,其影响深度和广度前所未有。世界各主要国家都将发展数字经济视为抢占新一轮科技革命和产业变革先机的重要抓手。我国将发展数字经济作为国家重要发展战略,以实现经济高质量发展和构筑国家竞争新优势。发展数字经济的技术基础是数字技术,主要资源是数据要素,而将数字技术和数据要素集于一体,进而激发出各种数字资源的创造力及活力以实现增值的核心要素是数字资本。

一、数字资本的定义与特性

(一)数字资本的概念

数字资本一词最早可以追溯到《数字资本:建构商业网络的力量》(Tapscott et al,2000)一书,其中,将数字资本定义为“由网络互联带来的人力资本、客户资本和结构资本”,即由互联网技术这一新方式获取的资本(Ragnedda,2018)。自21世纪以来,尤其是近些年数字经济的快速发展和数字技术的广泛应用,有关数字资本含义的讨论不断增多,相应的观点分歧也明显增加。通过梳理,可以将现有文献对数字资本含义的理解归纳为以下三个方面:

1. 将数字资本理解为能够带来利益的数字资源。许多学者认为数字资本是符合布迪厄式资本^①的一种数字资源(Ragnedda & Ruiu,2020)。Park(2017)强调数字资本具有自利性,是影响人们使用数字技术的一组预先设定参数,指导用户与数字技术互动,以实现个体自身的利益。Calderon(2021)强调数字资本是一种桥梁资本,不仅可以将线下活动转化为数字化活动,还可以将线上活动转化为外部可观察到的更好的社会资源,再将这种数字形式资本化为外部可观察的切实利益和成果。

2. 将数字资本理解为数字能力和数字技术等存量。Merisalo & Makkonen(2022)将数字资本定义为个体使用数字技术的可能性、能力与意愿,且由数字资本产生的附加值和利益难以用其他资本获得。Ragnedda & Ruiu(2017)和 Ragnedda(2018)将数字资本定义为数字技术(外部化资源)和数字能力(内部化应用的能力)的存量。其中,数字技术指在决定数字体验的质量和类型方面发挥关键作用的技术,包括数字设备、连通性、支持培训和上网时间,数字能力指个人使用数字网络的内在能

* 齐兰、何则懿,中央财经大学经济学院,邮政编码:100081,电子邮箱:qilan8205@126.com,yvonnehezeyi@163.com。基金项目:中央高校基本科研业务费专项资金(020551623001)。感谢匿名审稿人的修改建议,文责自负。

①在布迪厄(Bourdieu,1986)的资本理论中,资本是能够进行积累和延续、给所有者带来利益的任意资源。

力,包括信息和数据素养、沟通与协作、网络安全、数字内容创建和问题解决能力。

3. 将数字资本理解为企业的无形资产。部分学者认为数字资本与品牌、产权类似,是企业的无形资产。例如,Brynjolfsson et al(2002)将信息技术和组织文化的交互定义为一种无形资产。Crouzet et al(2022)认为软件和数据库也属于无形资产,并强调其作为无形资产具有两个属性:需要存储介质和非竞争性。Tambe et al(2020)对数字资本做出了具体定义,认为数字资本是通过放弃当前消费,将资金用于投资积累,增加未来产出,且没有实物形式的一种资本,既包括记录在资产负债表的数字资产(如硬件、软件等),也包括未记录在资产负债表上的数字资产(如数据、数字技术等)和未记录在资产负债表上的数字技术支持设施(如信息技术使用的员工培训、技术系统相关的特定人力资本等)。Jones & Tonetti(2020)强调数字资本与其他无形资产(比如品牌、产权)的区别,数字资本通过对数据的分析产生新的知识,其本身没有实际内容,而品牌和产权通过本身从无到有的创新过程产生新的知识。

(二)数字资本的特征

数字资本无论是作为能够带来利益的数字资源,还是作为数字能力和数字技术的存量,或作为企业的无形资产,其本质都是为了实现个体或企业的最优目标,并进行累积、增值的一种资本。从上述对数字资本含义的理解来看:首先,数字资本是一种融合资本、桥梁资本,与其他资本之间存在交互性;其次,数字资本区别于相对纯粹的私人资本,使用起来没有限制,具有非竞争性;最后,数字资本需要借助有形资本存储信息,若媒介具有排他性,数字资本也具有排他性。因此,数字资本的特征主要表现为以下三个方面:

1. 交互性。数字资本的交互性主要体现在数字资本作为一种媒介资本,可以与其他类型的资本或资源交互,产生新的技术与收益。Ragnedda(2018)认为数字资本既允许其他资本应用于数字领域,又允许数字资本与其他资本相结合,促进其他资本发展和获取收益。例如,当公共图书馆与数字服务、数字技术相结合时,远距离读者能够使用线上数字服务享受图书馆的文化资源,线下读者能够通过馆内数字服务提升在馆体验感(Leguina et al,2021)。

2. 非竞争性。数字资本的非竞争性指数字资本的使用没有限制。这是由于数字资本的边际成本为零,任何个体和企业使用数字资本都不会影响他人的使用。因此,数字资本存在巨大的经济价值,同一数字资本可以同时存储在多个信息媒介中,同时进行生产,实现规模经济(Crouzet et al,2022)。

3. 排他性。数字资本的排他性体现在数字资本存储的媒介中,若媒介具有排他性,则能够阻止他人使用数字资本进行生产。由于数字资本作为无形资产时没有具体的实物形式,其需要借助有形资本存储有效信息,这种需要借助有形资本存储的性质决定了数字资本的排他性。进一步,数字资本的排他性可能对行业市场集中产生影响,企业拥有储存数字资本的媒介容量越大、性能越好、储存的数字资本越多越丰富,越有助于借助数字资本获得更好的生产效益,获得更多的市场权力(Tambe et al,2020)。Gaessler & Wagner(2022)也发现,当企业利用有形资本存储了大量的数据时,哪怕分享会为社会带来更大的经济效益,企业也会选择藏匿数据以获得更多的市场势力。同时,随着数字经济的发展,专业的数据企业陆续涌现,它们以出售搜集整理的数据的访问和使用许可权为主营业务,从中获取大量利润(Varian,2018)。

总体来看,现有文献对数字资本的概念和含义的界定仍未达成共识,许多学者还将数字资本与相关概念混同使用,比如技术资本、电子资本、IT资本等。同时,“数字资本”一词常出现在传播学、政治学和信息科学文献中,但在经济学意义上对数字资本的含义及其特征的讨论还较少,限制了对数字资本的本质及其特性的深刻理解。

二、数字资本的测算

基于现有文献对数字资本概念的界定,学者们主要从两个方面对数字资本进行测算和度量,分别是DCI指数法(digital capital index)和计量模型方法。

(一)DCI 指数法

DCI 指数法是在地区层面对数字资本进行度量的一种方法,其将数字资本定义为数字能力和数字技术存量,通过构建指数考察当地数字资本的情况。首先,根据欧洲数字公民数字能力框架 Dig-comp 2.1 确定数字能力和数字技术的指标(Carretero et al,2017),将数字能力定义为信息、沟通、安全、内容创造和问题解决,将数字技术定义为数字设备、连通性、在线使用时间、支持和培训。随后,根据专家意见讨论提出具体的数字资本相关调查问题,设计调查问卷,开展大规模的抽样调查。Ragnedda et al(2020)在英国随机抽取了 868 份 18 岁以上的个体样本进行访问,运用探索性因子分析法构建数字能力指数和数字技术指数,并进一步合成得到 DCI 指数,其范围为 0~100,指数越高代表数字资本的水平越高。随后,他们使用双变量分析法检验 DCI 指数构建的合理性,发现其在年龄、收入、教育水平和城乡间都存在异质性。年轻的群体、高收入群体、高知群体和城市都具有更高的数值,符合学者提出的理论预期。

(二)计量模型方法

在企业层面,度量数字资本是一个更加困难的问题。一方面,由于企业难以在公司资产负债表上记录数字资本的价值,导致数字资本的总投资对研究人员来说是不可见的,折旧率是未知的,这使得数字资本存量的度量特别难以捕捉。另一方面,数字资本也无法以单个的形式在市场上进行交易,使得研究人员无法直接观察到数字资本的市场价格与数量。

Tambe et al(2020)尝试利用企业的股票价值和资本价值构建计量模型,度量数字资本的价值、数量与价格。他们基于 Hall(2001)的数量相关理论,假设市场是完全竞争的,企业生产是规模报酬不变的,且所有资本的价格和数量可以反映在企业股票中。随后,他们沿用 Brynjolfsson et al(2002)的计量模型,将企业的市场估值作为因变量,企业的各类资产作为自变量,估计数字资本的托宾 Q 值,并求解出数字资本的价格和数量,以区分价格和数量变化在解释数字资本价值变化中的作用。根据他们的计算,到 2016 年,数字资本至少占企业资产的 25%。同时,数字资本的价值随时间显著变化,在 2000 年互联网繁荣时期后,2010 年,恰逢移动技术、云计算、大数据、数据科学以及最近人工智能的创新浪潮,数字资本的价值再次上升。其中,2000 年数字资本的价值上升可由数字资本的价格上升解释,而近年来的数字资本价值上升可由数字资本的数量迅速增加来解释。

由此来看,既有文献对数字资本的测度标准的探讨较为有限,数字资本的统计框架尚不完善。由于对数字资本概念和内涵未达成共识,学者们很难对数字资本进行明确的度量和研究,缺乏统一的计算数字资本数量和价格的量化指标,难以确定数字资本的规模与生产绩效之间的关系。

三、数字资本对经济的影响

随着数字化在现实经济中的普遍应用,数字资本对经济增长的影响已经成为不争的事实。数字资本像一份权力,一方面,数字的资本化为企业提供了快速发展的机会,促使企业规模发展壮大;另一方面,数字资本影响了行业间和行业内的规模格局,掌握数字资本的多少和是否掌握数字资本,都会影响企业的市场力量、市场行为和市场效率。目前,学者们主要基于微观数据和计量经济学方法探讨数字资本对企业的市场集中度、企业市场行为、企业生产效率等方面的影响。

(一)数字资本与市场集中度

数字资本积累可能加剧市场集中,产生“超级明星”企业。许多学者发现,数字资本积累存在异质性,只有规模越大、效率越高的企业才越有可能通过数字资本积累促进生产率的提高(Igna & Venturini,2023;Farboodi & Veldkamp,2023)。根据 2019 年 OECD 的报告,全球约 75%的人工智能专利是由顶尖企业的研发人员申请,软件公司和 IT 服务公司在人工智能创新中发挥着主要作用。同时,世界五大科技上市公司,即苹果、谷歌、微软、亚马逊和脸书,都在各行各业形成了垄断。例如,谷歌通过谷歌浏览器控制了全球约 70%~80% 的搜索引擎市场;谷歌和脸书占据了美国所有数字广告的

73%;亚马逊占美国电子商务销售额的近一半,易趣紧随其后,仅占6.8%(Nuccio & Guerzoni,2019)。

目前,部分学者应用实证和理论研究方法讨论了数字资本集中的现象与机制路径。Tambe et al(2020)利用大型微观劳动力投资面板数据验证了这一观点,企业之间拥有的数字资本数量存在很大差异,数字资本在一小部分“超级明星”企业中不成比例地积累,且正在进一步加剧企业间的数字不平等。同时,行业内数字资本的集中度远高于财产、厂房等其他资产的集中度。Babina et al(2023)同意上述观点,认为人工智能驱动的增长主要集中在规模较大的公司,这会导致更高的行业集中度。他们还进一步分析了推动行业集中和“超级明星”企业出现的原因,认为数字技术带来的规模效应降低了大型企业的产品开发成本,使得大型企业更容易扩大规模。Birner et al(2021)提出了影响行业集中的另一种机制,即在已经高度集中的行业中,数字资本积累会引起自我强化的趋势。大型企业能够进行更多的研究、创新,还可以通过为初创企业提供资金、收购初创企业来扩大规模,同时阻止竞争性企业进入市场,提高企业在行业中的地位。Begenau et al(2018)在金融行业发现了同样的现象,数字资本对企业规模扩张和技术进步均有正向影响,且企业规模越大,数据越丰富,越能激励应用数据分析降低企业资本成本,扩大企业规模。

(二)数字资本与企业市场行为

数字资本也会影响同一市场内企业间的关系和企业采取的市场行为,学者们将数字资本对企业市场行为的研究主要归纳为数字资本对企业价格行为的影响和对企业非价格行为的影响。

1. 数字资本与价格行为。数字资本对价格行为的影响体现在数字技术与数据能够帮助企业搜集、存储、分析大量客户特征数据,使得企业更容易进行价格调整与差异定价,获得高额利润。Varian(2018)发现采用云计算和机器学习技术更容易形成差别定价和价格歧视。Shiller(2013)进一步利用2006年的客户浏览行为数据研究了数字技术通过影响差别定价对企业绩效的影响,发现奈飞基于网络浏览数据进行个性化定价,可以提高12.2%的企业利润。

然而,这种信息优势与定价优势可能加剧企业间的竞争,损害厂商的盈利能力。Choe et al(2018)构建了一个两期的双寡头竞争模型,假定信息是不对称的和个性化的,发现收集消费者信息会导致企业间定价和产品选择的多重不对称均衡,收集过多的消费者信息进行定价时,可能会严重损害企业利润。Chen et al(2020)同意上述观点,认为收集更多的消费者信息会加剧市场竞争。但是,若消费者能够直接表明产品偏好,企业挖走竞争对手目标客户的成本会增加,企业间的竞争就会减弱。

企业为了避免上述竞争带来的利润损失,会形成“算法合谋”。算法合谋是以计算机程序为主要形式、以算法代替人类决策而参与市场反竞争行为的合谋行动。Calvano et al(2020)认为,算法致力于实现一种新的合谋定价方式,即在合谋双方无须沟通的情况下,制定极具竞争力的价格,且合谋程度随着竞争企业数量的增加而降低。OECD(2017)认为算法可以放大“寡头垄断问题”,使合谋频繁出现,并进一步认为行业透明度和企业间的互动频率影响是两大关键因素:一方面,当所有的市场参与者都在实时收集和观察竞争对手的行动、消费者的选择和市场环境的变化时,行业透明度变高,企业间合谋的可能性增加;另一方面,数字技术改变了企业做出商业决策的速度,在线市场的价格可以根据算法实时更新,允许对合谋偏差进行立即报复,加大对背叛者的威胁力度。Ezrachi & Stucke(2017)发现,算法合谋更有可能出现在同质产品市场中,能够帮助企业监控竞争对手的定价、销售条款和其他背离均衡的行为。

2. 数字资本与非价格行为。采用数字资本也会影响企业的非价格行为,通过调整生产、创新、销售等行为来影响企业间的市场关系。Varian(2018)认为,采用数字技术的企业为了存活于市场中会将非核心业务外包。这是由于许多数字技术预期的固定成本高昂,企业更愿意从云供应商购买现成服务,实现固定成本的最小化和有效规模。例如,初创企业会专注自己的核心竞争力,外包各种业务流程服务。Prüfer & Schottmüller(2021)认为,采用数字资本会对企业创新产生影响,通过形成主导企业和竞争企业的市场格局,双方都没有激励进一步进行投资创新。Edelman(2015)强调数字资

本对企业销售行为的影响,发现数据驱动市场上的主导企业通过将其主要产品与其他服务捆绑在一起进入新行业,并利用其市场力量加快垄断新行业。

3. 数字资本与线上线下企业竞争。数字资本的发展衍生出新的电商经济,强调运用互联网信息来进行企业的经营管理活动。既有研究将电商经济模式归类为线上企业,研究线上企业进入对线下企业的影响和二者间的竞争互补关系。

大多数研究认为,线上企业和线下企业之间具有替代性,线上企业的进入会改变当前的市场均衡,对市场价格、市场份额、利润和市场结构产生影响。在市场价格方面,多数学者认为线上企业进入会降低市场价格,通过搜寻成本、交通距离等比较优势加剧市场竞争,实体企业若想继续生存,可能降低价格。Balasubramanian(1998)利用 Salop 圆环模型研究了线上线下企业的价格竞争,发现二者存在替代性,实体企业面对线上企业的进入会选择降低价格以获得生存。Lijesen(2013)利用 Hotelling 线性模型研究了线上线下企业的价格竞争,发现线下企业的定价取决于交通运输成本,交通运输成本越高,那么线下企业的定价优势就越大。Lal & Sarvary(1999)研究发现,买方不仅关心搜寻成本,也关心商品的物理信息,在此背景下的厂商数字化转型不仅可以降低购买者的搜寻成本,数字化厂商更有可能垄断定价,获得更高的利润,相反,实体企业的定价会降低。但是,也有一部分学者发现,线上企业的进入可能通过市场分割异质性消费者,帮助线下企业进行垄断定价从而提高价格。Loginova(2009)基于 Salop 圆环模型研究发现,线上企业的进入会造成市场分割,造成其分割的原因是消费者对商品估值的差异。线上购物的等待时间和无法验货的问题会降低消费者的购买意愿,因此,高支付意愿群体会选择在最近的实体门店了解商品并购买,低支付意愿群体会选择网上购买。这种分割会造成实体店的定价提高,同样会致使社会福利损失。除了影响市场价格以外,线上企业的进入可能改变市场份额和市场结构。Ford et al(2021)认为,在不同市场结构下,消费者可能有不同的市场结构的偏好,而生产者偏好没有线上企业的市场结构。

近年来,部分研究认为,线上企业的进入还会帮助线下企业进行售卖,产生互补作用。Jing(2018)认为,线上线下企业之间存在展厅现象,即消费者不太清楚产品的质量信息,在网上购买商品之前,会到线下商店了解产品信息,确定产品是否适合。如果线上线下企业考虑合作,解决各自的弱势问题,争取更多的消费者购买,则有助于提升双方企业的利润。Chen et al(2022)认为,线上线下企业可以进行销售的综合决策,企业不需要建立大量的实体店和线上门店竞争,只需要在部分实体店为消费者提供更多的产品信息,扩大线上销售市场,帮助提升企业的整体利润。

(三)数字资本与企业生产效率

许多研究表明,数字资本对企业生产效率有明显的提升作用(Brynjolfsson & Saunders,2010)。随着数字资本的发展与变化,不同时期的学者关注不同的数字技术和数据对企业生产率的影响。早期,学者们使用微观数据和实证方法,基于柯布一道格拉斯生产函数,通过估算使用计算机对企业生产率的影响发现,非管理层员工使用计算机的比例越大,生产率越高(Black & Lynch,2001)。随后,进入 21 世纪,数字资本经历了新的变化,互联网连接技术和在线实践逐渐取代传统计算机的使用。Roberts & Townsend(2016)认为,基于互联网宽带连接和在线实践的数字经济有助于帮助农村工作者拓宽工作网络、增强创意灵感,提升产业受访者的黏性和宣传效应。近十年,随着人工智能、机器学习、大数据等技术和算法的崛起,学者们对数字资本和企业生产率关系的关注上升到了前所未有的新高度,大量文献开始关注人工智能、数字应用、大数据等数字资本对企业生产效率的影响。例如,Brynjolfsson et al(2019)发现,引入人工智能模式的机器翻译系统有助于数字平台国际贸易出口量的增加。Arouna et al(2021)评估了提供个性化水稻营养管理建议的数字移动应用程序对农业生产的影响,发现采用数字应用的家庭收益和利润显著增加,且避免了化肥的滥用问题。Koch et al(2021)使用西班牙长期制造业企业数据发现,采用机器人技术促进企业的产出增长了 20%~25%。

一些学者尝试探讨数字资本对企业生产效率的影响机制,指出创新是最主要的机制之一。

Rammer et al(2022)讨论了人工智能通过创新机制对德国企业生产效率的影响,主要将其分为三个方面:一是人工智能帮助企业提供新的商业模式,通过基于数据分析的商业模式,实时利用客户、产品使用及相关信息,提供新的产品和服务;二是人工智能帮助企业优化生产、交付和管理流程,做出正确的诊断和生产决策,提升企业生产效率;三是人工智能通过使用大型数据集和增强的预测算法对企业的研发和创新产生影响,提升企业生产效率。Czarnitzki et al(2023)认为,人工智能技术广泛应用于工业部门,能够创造新的生产方式,提高企业的生产效率。Wu et al(2020)则对比了数字资本通过不同创新内容对企业生产带来的差异,研究发现,相比专注于生产全新技术的企业,使用数据分析能力的企业通过生产流程的改进创新和技术的组合创新,能够对企业发挥更大的价值。

然而,现有研究暂未对哪些数字资本会促进企业生产效率提高,数字资本如何与其他技术兼容,企业战略、企业组织结构在生产过程中的相互作用等做出合理解释。此外,现有文献仅研究个别国家的特定企业层面截面数据集,所得出的研究结论缺乏国别维度和时间维度的差异比较。因此,需要运用更丰富的数据对不同国家的数字资本的企业生产效率效应进行刻画。

四、数字资本的应用

随着数字技术的迅速迭代,数字资本在与全球贸易和主要产业渗透融合中不断产生出新的贸易方式和产业发展模式。由此学者们开始关注和探讨以数字资本为主导的新的贸易方式和产业发展模式对全球经济和具体行业的影响。

(一)数字资本与数字贸易

数字贸易是数字资本与全球贸易渗透融合产生的一种新型贸易方式。数字贸易通常包括贸易形式的数字化和贸易对象的数字化(Azmeh et al,2020)。贸易形式的数字化是指数字技术支持产品和服务贸易,比如电子商务中搜索、支付和物流等交易活动均由数字平台处理,贸易对象的数字化是指数据和以数据形式存在的产品和服务贸易,比如娱乐、出版、软件、音乐等领域从实体形式转向数字商品形式,进行跨境交易。2021年,全球可数字化交付服务占全球服务出口总额的62.8%,中国可数字化交付服务贸易出口额为1948.45亿美元,位居全球第四。

当今全球经济比以往更受数字化的推动,得益于数字化在贸易过程中产生的各类积极影响。Luo(2021)认为,数字化有助于提升跨国企业资源的连通性和集成优势,通过数字连接管理全球业务,提高企业间和企业内部活动的速度、效率和灵活性。Herman & Oliver(2023)认为,无论是对于小企业、非正式工人还是跨国企业,新的数字技术重构了电子商务平台和国际供应链,允许越来越多参与者加入全球市场。总体来看,数字技术和数据通过减少各类交易成本尤其是运输成本来推动数字贸易的发展(Goldfarb & Tucker,2019)。

目前,数字资本在数字贸易中的应用主要在数字服务贸易和跨境数字平台这两个方面:

1. 数字服务贸易。数字服务贸易是通过信息网络跨境提供的服务贸易,覆盖软件、通信、云计算、社交媒体等领域,包括数字产品贸易和数据贸易。随着信息技术的快速发展,传统服务贸易的交易成本极大降低,使得服务贸易从“不可贸易”向“可贸易”转变,推动了基于互联网技术进行交易活动的数字服务贸易的发展(Jiang & Jia,2022)。Freund & Weinhold(2002)认为互联网技术作为一种交易媒介,有效地将服务贸易的运输成本从无限大降为零,当一国的互联网渗透率每增加10%时,服务贸易的出口会增加1.7%,进口会增加1.1%。Zhou et al(2023)根据服务贸易量、贸易结构、贸易试点项目和贸易平台等维度分析了中国服务贸易发展的现状,认为数据要素已经成为促进中国服务贸易高质量发展的关键因素。比如,业务组织流程的数字化是服务贸易企业高质量发展的微观基础,应用数字技术的数字平台商业模式是实现服务贸易企业高质量发展的手段,数字生态共生和跨境一体化是服务贸易企业高质量发展的支撑和保证。Lund & Manyika(2016)认为,数字技术的传播正在改变商品的贸易模式,世界各地越来越多的人已经开始进行数字商品的即时跨境交换,从书籍、音乐到设计文件,甚

至正在通过启用远程工作、使用工具进行虚拟协作,将一些有形的人员流动转变为虚拟流动。

2. 跨境数字平台。跨境数字平台是指可跨多个国家和地区边界开展活动的数字平台(Brouthers et al, 2016)。Ojala et al(2018)认为跨境数字平台的出现是对传统国际商业模式的破坏和重建,其利用当代全球化和数字化的交互来获得独特跨境竞争优势。Stallkamp & Schotter(2021)认为跨境数字平台具有网络外部性优势,即单个用户创造的价值随着用户总数的增加而增加,当跨境数字平台的网络外部性不受地理界限的限制时,能够帮助数字平台在全球范围内扩大规模。Lehdonvirta et al(2019)基于东南亚和撒哈拉沙漠以南非洲的供应商数据研究发现,跨境数字平台具有降低交易成本和信息不对称的优势,跨境数字平台可以将参与者与世界各地的服务提供商相匹配,消除参与者之间的信息不对称问题,帮助个体参与全球市场。

目前,跨境电商是跨境数字平台中最主要的商业形式,跨境电商的增长速度远超传统贸易。数字技术和数据嵌入电商体系的每个环节。在货物运输环节,通过使用物联网技术对传统产品进行“数字包装”,例如将传感器嵌入商品中,实现实物流通,大幅度降低了运输成本(Lund & Manyika, 2016)。在销售环节,运用人工智能技术可以帮助跨境电商平台打破贸易的语言障碍。例如,易趣公司发明了eMT(eBay Machine Translation)用于支持国际贸易,使买家更容易搜索和理解商品的特征,提高消费者的购买率(Brynjolfsson et al, 2019)。在售后环节,跨境数字平台运用在线评论系统帮助消费者解决信息不对称问题,消费者评论的数量和好坏会影响电商平台上商家产品的销量与质量(Cabral & Hortacsu, 2010; Tadelis, 2016)。

但是,数字贸易也可能对一国的经济发展和数据隐私保护产生威胁。出于对国家安全、执法、经济等问题的担忧,一国可能采取经济措施阻碍他国数字贸易的发展,这对贸易规则提出了新的要求。Staiger(2021)发现许多世界贸易组织(WTO)成员放弃为更新的WTO贸易规则做出多边努力,而是在大型区域协议中追求建立数字贸易规则。例如,美国作为将数字问题纳入国际贸易制度的发起者,在21世纪初签订的《跨太平洋伙伴关系协定》和《跨大西洋贸易与投资伙伴关系协定》,被美国贸易政策制定者视为管理欧盟和亚太两个关键市场数字贸易的重要工具(Azmeh et al, 2020)。韩国在自由贸易协定中对数字贸易进行了更多关注,对数字贸易中的消费者保护、知识产权保护、交易保护和数据保护均制定了一系列规则(Janow & Mavroidis, 2019)。

(二)数字资本与产业数字化

产业数字化是数字资本通过对产业及行业的渗透融合所形成的一种新型产业发展模式。产业数字化主要体现为数字资本通过数字技术对传统产业进行转型升级。为此,学者们主要探讨了数字资本通过数字技术对金融、医疗和农业等行业的影响。

1. 金融行业的数字化转型。数字技术和数据的普及与应用改变了金融行业的市场结构和经营方式。首先,数字资本的应用催生了新型金融科技企业,填补了信贷市场中商业银行受到监管约束外的空白领域。金融科技企业是利用数字技术提供贷款产品的企业,主要有两个特性:第一,利用数字技术改善客户与贷款人的交互,比如通过完全在线的申请流程,提高借贷的便利性和效率。第二,利用数字技术改善筛选或监测机制,比如使用机器学习方法进行借贷建议(Berg et al, 2022)。Fuster et al(2019)认为,金融科技贷款机构处理抵押贷款申请的速度比其他传统贷款机构快20%,这使得金融科技贷款机构能够更灵活地调整供应,以应对外部抵押贷款需求的冲击。Buchak et al(2018)发现金融科技贷款机构为更有信誉的借款人提供服务,并在再融资市场中更加活跃,金融科技贷款机构使用不同的信息来设定相对于其他贷款人更有利的利率。第三,数字资本应用于银行业,推动内部金融科技的发展。例如,2016年,中国建设银行借助人工智能技术推广机器人顾问应用;2017年,中国银行与腾讯科技公司成立了基于人工智能技术、区块链技术、大数据技术的金融科技联合实验室,推动金融科技发展(Cheng & Qu, 2020)。这些金融科技的应用对银行业的风险管理、客户服务等方面产生了积极影响。Li et al(2022)认为应用金融科技创新可以提高运营收入和资

本充足率、优化运营绩效以及提高风险控制能力,从而减少风险承担。Cheng & Qu(2020)利用2008—2017年间中国商业银行数据,发现银行发展金融科技可显著降低商业银行的信用风险。最后,数字资本还可以应用于企业在金融领域的投资判断与分析,使交易更便宜、更方便。Begenau et al(2018)认为随着运算处理器的不断发展,可以更快更好地利用企业经营性数据预测企业价值,帮助企业降低股权投资风险和投资成本,扩大企业规模。

2. 医疗行业的数字化转型。许多研究关注病历的电子化对患者护理和安全的影响。Miller & Tucker(2011)认为,采用电子健康记录(electronic health records)有助于降低医院新生儿的死亡率。McCullough et al(2016)发现,采用健康信息技术降低了最复杂患者的死亡率,但对普通患者的结果没有影响,健康信息技术主要有助于那些需要跨科室诊断、护理、协调的患者。Hydari et al(2019)采用双重差分识别策略发现,医院采用电子病历提高了患者的安全,避免了27%的患者安全事件(比如药物错误、并发症)的发生。部分研究关注病历电子化对医院和医疗团队的影响。Dranove et al(2014)认为,采用电子病历短期内可能增加医院运营成本,但是当医院有当地互补性资源支持时,医院运营成本在三年后会明显下降。Atasoy et al(2019)认为,病历的数字化为医疗专业人员提供了电子健康记录即时访问、患者数据搜索、药物错误自动提醒、医疗团队信息共享等功能,提高了他们的工作便利性和专业性。同时,健康信息技术也可以为医疗团队提供更优的决策支持,比如算法可以检查药物过敏或药物相互作用。Agha(2014)同样认为,采用健康信息技术能够降低医疗检查成本、及时提醒医生数据信息以及改善日常护理。

数字技术和数据还可以应用于电子问诊和手术决策预测。Bavafa et al(2018)利用美国大型医疗保健系统的面板数据发现,开通电子问诊会增加6%的电话访问,为患者提供了去医院就诊的低成本替代方案。Kleinberg et al(2015)应用机器学习技术,结合患者的个体信息与治疗信息,能够预测患者的术后死亡率,帮助判断患者是否可以进行骨关节手术。

3. 农业的数字化转型。数字资本的应用为加快农业转型提供了巨大机遇。一方面,数字资本的应用有助于因地制宜地实施精准种植养殖,提升农业生产效率。Birner et al(2021)发现,数字资本的应用有助于实施精准农业和精准畜牧业。在种植业方面,利用传感技术收集和分析作物信息,以及定位系统控制拖拉机、收割机等机械设备,可以实现自动化种植;在畜牧业方面,利用机器人技术完成喂养畜牧、挤奶和谷仓清洁工作。Khanna(2021)认为,利用传感技术和自动化应用程序有助于收集作物信息和调整作物生长环境,提高农业生产效率、以及提高农场的盈利能力。另一方面,数字资本的应用有助于改善农民在农业生产方面的信息不对称问题,增加农业知识,改善农民福利。Aker(2011)发现,以移动电话为基础的应用程序和服务的数量在发展中国家的农业部门激增,通过语音、短信服务和互联网提供有关市场价格、天气、运输和农业技术的信息可以减少农民农业技术采用中的信息不对称问题。Deichmann et al(2016)认为,利用数字技术可以克服阻碍小规模农民进入市场的信息问题,提供推广农业服务和农业供应链管理的新方法,增加知识,改善农业生产。Benami & Carter(2021)发现,数字足迹能够帮助分析个体的现金流水平和稳定性,缓解信贷机构对农民的信息不对称问题,推动农村农业的信贷发展。

五、数字资本的治理

数字资本的快速发展和广泛应用在给整个经济社会带来积极影响的同时,也产生了一些新的问题,引发了生产者和消费者对数字资本可能产生负面后果的担忧。在生产者端,数字资本利用非竞争的特性对生产者劳动成果无偿占有,利用高效的数字技术替代低端劳动,引发劳动者对自身和产权保护的担忧。在消费者端,数字资本占据了与消费者对话中的主导地位,利用消费者的隐私信息、行为偏好加大对消费者的剥削,引发消费者对私人信息的保护和价格歧视的反对。由此,学者们开始关注和探讨数字资本的治理问题,包括原创产品的知识产权的侵权问题、机器人大规模代替非

熟练劳动工人问题、消费者个人信息及隐私泄露问题、数字平台容易形成不正当竞争或不公平竞争的问题等,并提出相应的治理思路和解决方案。

(一)数字资本的产权保护

随着电子时代的到来,销售诸如文本、音乐、电影、视频、艺术等数字化内容的传统收入来源都受到了严重威胁(Waldfoegel,2012)。其中的主要原因是:数字资本利用互联网和信息技术的非竞争特性大大降低了音乐、文本和视频等原创产品的复制成本,削弱了生产者向消费者的收费能力,内容生产者们面临严重的版权保护问题。Rob & Waldfoegel(2006)基于美国大学生购买和下载专辑的数据发现,免费在线复制技术降低了音乐领域的收入。Liebowitz(2008)利用1998—2003年间美国99个城市的专辑销售等数据集,检验了免费在线复制与唱片行业销售的负相关关系。Danaher & Smith(2014)通过分析政府关闭知名盗版影视网站对影视行业的影响发现,非法文件复制取代了数字电影的销售。与音乐、影视行业不同,数字化对图像行业的负向冲击更加严重,侵权人仅需要在线搜索就能找到图像,且这种侵权往往是无意的(Luo & Mortimer,2016)。然而,内容生产方的潜在收入下降,会破坏未来创造新产品的积极性,进一步也会损害消费者的利益。

如何采取恰当的治理手段保护版权成了日益重要的话题。当前,故意侵权仍然是侵权的主要形式。面对这种行为,大多数产权所有者仍会采取诉讼方式防止侵权。除此以外,越来越多的原创产品使用数字分销形式发行,有助于缓解某些行业的盗版问题。Aguiar & Waldfoegel(2018)认为,使用Spotify数字播放平台既取代了销售,也取代了“盗版”模式,销售的减少和合法音乐消费的增加相互平衡,整体的收入不变。Luo & Mortimer(2016)认为,从长远来看,机构需要采用新的货币化方式,如通过广告或提供其他基于数据的服务来获得收益,并分摊给内容创作者。

(二)数字技术治理

数字资本对劳动力市场也有重要影响。Acemoglu & Restrepo(2020)基于1990—2007年间工业机器人使用量数据发现,美国每千名工人增加一台机器人,会使当地就业人口比率减少约0.39%,工资减少约0.77%。Acemoglu & Restrepo(2022)指出,美国工资结构变化的50%~70%可以由正在经历快速自动化的行业和从事常规性任务工人相对工资下降来解释。

数字资本利用数字技术变革对非熟练劳动力的负面影响引发了关于是否应该对机器人等数字技术征税以及如何征税的讨论。Costinot & Werning(2022)构建了三个与数字技术有关的最优税收公式,分别探究了政策如何应对技术变革以及如何评估技术变革的整体福利影响。然而,需要权衡数字技术对收入分配的不利影响和征税对数字技术公司创新的抑制问题,他们认为在最优情况下,政府有足够的工具来控制数字技术公司的雇佣行为。Zhang(2019)认为,数字技术对不平等的负向影响存在两种机制:一是机器人本身对非熟练劳动力工作的替代,导致工人的工资水平下降;二是企业内部机器人的生产与使用提升了企业对资本的需求,在劳资分配中资本的占比提升,劳动占比下降。Guerreiro et al(2022)提出了不同观点,认为征税不是最优的治理办法。虽然短期内对机器人征税是最优的,可以缓解当代非熟练劳动工人被替代的问题,但是长期来看,最优的机器人税应为零。Thuemmel(2023)也得出结论认为,在机器人价格昂贵时,应该对企业进行机器人补贴,随着机器人成本下降,应该对企业征收机器人税。但长期来看,对机器人征税和补贴都应该趋近于零,通过调整劳动所得税才能真正改变数字技术带来的收入不平等问题。

(三)数字资本的隐私保护

企业可以运用大数据改善运营、促进创新以及优化资源配置来提高经营效率;科学家在研究中使用大数据分析来改善人类福祉;政府机构应用大数据可以提高服务性能,帮助执法机构更有效地部署资源(Kshetri,2014)。然而,数字资本也可能利用数字化技术和大数据损害消费者的利益。一方面,数字机构或组织可以使用大数据来分析和预测个体的购买行为或个人属性,并推送个性化广告,进行价格歧视或非法欺骗。另一方面,大数据可能会带来负的外部性,即个体的信息可以从他人

的信息数据中发现。Erllich et al(2018)认为,基因数据库仅需覆盖 2%的目标人群,就可以识别所有人的信息。Tucker et al(2018)发现,个体通过给自己的车拍照记录停车位置时,会包含其他人的汽车信息,这些信息可能会对其他个体造成伤害。

这些负面影响引发了消费者对数字隐私的担忧,很多消费者转变了对数字应用的态度,对隐私问题变得敏感(Taylor,2004;Acquisti & Varian,2005)。Kshetri(2014)认为,当企业对消费者信息的了解比他们愿意提供的信息更多时,消费者会感到不适与尴尬。Goldfarb & Tucker(2012)发现,消费者在在线调查中不愿意透露收入信息,并且随着时间推移,年轻受访者在某种程度上变得更加注重隐私保护。可见,在数字经济时代,生产者与消费者之间的信息是严重不对称的,消费者往往都不清楚他们的数据何时被收集、出于什么目的被搜集以及可能产生的后果(Acquisti et al,2016)。

目前,与数字经济相关的消费者隐私保护措施和监管手段逐渐得到关注与讨论。Goldfarb & Que(2023)分别讨论了监管隐私和非监管隐私保护两种手段,监管隐私是指各国政府设立的隐私法规,严格限制隐私数据的流动,这种方式有助于保护消费者的隐私信息,但可能也会对企业的竞争、创新方面产生负面影响;非监管隐私是指企业自发保护消费者的隐私动机。Böhme et al(2015)认为,可以通过保护隐私技术创新的方法,如分布式分类账、分散数据管理等来保护消费者隐私。然而,从现实来看,目前各地政府机构的监管措施还不够成熟,大多数企业尚未制定保护客户隐私和安全的非监管隐私手段,消费者的担忧和受损仍在增长,如何保护数字时代下的消费者隐私成为十分迫切的话题。

但是,正如上述讨论指出的那样,虽然保护消费者隐私有助于保护消费者福利,但可能会对企业的竞争、创新行为产生不利影响。因此,是否进行隐私保护不应该被简单地定义为二元问题,需要基于个人或社会最优目标来权衡隐私和披露,探讨个人信息应该在多大程度上得到保护(Acquisti et al,2016)。Miller & Tucker(2018)强调了这一点,认为不同类型的隐私保护对个性化医疗技术的采用有非常不同的影响,给予消费者披露控制权的法规促进了个性化医疗技术的采用。

(四)数字平台治理

数字资本借助数字技术推动了数字平台这一新型资本运作方式的出现。近二十年来,大型平台科技公司纷纷涌现,为生产者和消费者创造了大量新的发展机会。例如,苹果公司为应用程序的开发者和应用购买者提供了平台,谷歌为广告商和潜在买家提供了平台,淘宝为商家和消费者提供了平台。数字平台既允许第三方卖家向消费者销售产品,也作为卖家以自己的名义销售产品(Hagi et al,2022)。这种模式本质上也给生产者和消费者带来了福利。一方面,数字平台的建设降低了搜寻成本,从而降低同类产品的价格和价格差异。同时,平台的多样化可以增加消费者对产品多样化的选择,为消费者带来福利。Brynjolfsson & Smith(2000)比较了 4 家纯在线零售商、4 家线下零售商和 4 家同时拥有线上和线下商店的零售商的书籍和光盘的价格,发现商品的在线价格远远低于线下价格。Ellison & Ellison(2018)认为,在线卖家能够更好地帮助他们找到想要的特定书籍;另一方面,对生产者来说,搜索成本的降低会促进交易,提升企业的销售额。Kroft & Pope(2014)认为,平台经济减少了出租公寓和住房的空缺,提升了二手房的交易量。除此以外,数字平台还帮助生产者打破了地域限制、扩大市场边界,更有利于其提升销售额和利润。

然而,数字平台作为中介和信息数据的搜集者,对生产者和消费者也产生了新威胁。一方面,数字平台既作为生产者又作为市场,通过数据监测或平台管理规定与其他入驻商家间形成不正当竞争关系,遏制其他生产者的经营发展;另一方面,数字平台可以跟踪消费者购买行为,搜集大量消费者信息,并进一步实行价格歧视或个性化广告定制,损害消费者利益。

1. 基于生产者角度的数字平台治理。平台的双重模式特征引起了监管机构对缺乏公平竞争环境的担忧,许多司法管辖区进行了调查并提出新的立法建议。2019 年 2 月,印度出台了新的法律,迫使数字平台的两类业务分开。2021 年,美国提出《终止平台垄断法案》,要求主导型平台经营者不得经营平台业务之外的业务线,以避免利益冲突(Hagi et al,2022)。

然而,学者们对禁止平台经济双重模式的手段存在争议。一些学者认为禁止双重模式可能会带来更大的弊端,Hagiu et al(2022)通过构建双重模式经营的理论模型发现,数字平台运营双重模式总比仅作为一个市场要好,禁止双重模式总会带来更低的消费者剩余和总福利。Madsen & Vellodi(2023)考虑了一个具有需求不确定性的动态模型,认为禁止平台使用市场数据监管要么会扼杀创新,要么会刺激创新,这取决于创新的性质。另一些学者则发现禁止双重模式对消费者有利,Anderson & Bedre-Defolie(2021)认为,平台产品质量越高,其市场份额和卖方费用就越高,消费者剩余也就越低,禁止双重模式对消费者有利。

2. 基于消费者角度的数字平台治理。价格歧视是经济学理论中常常探讨的问题。然而,随着收集数字信息的成本降低,企业愈来愈容易根据个体过去的消费行为进行价格歧视。大量文献研究了数字平台如何利用消费者信息用来设计个性化定价(Acquisti & Varian,2005;Chen & Iyer,2002;Taylor,2004)。Fudenberg & Villas-Boas(2012)认为,卖方获得的消费者购买历史越多,越有助于其获得更多的消费者剩余。Acquisti et al(2016)认为,数字化发展让在线市场越来越接近一级价格歧视,厂商根据消费者的动态可以得到个性化价格。这些文献都仅基于理论框架论证数据与价格歧视的关系,缺乏相关的实证研究。

关于数字平台对消费者价格歧视问题的解决思路,众多学者仍然注重于数据是否需要得到监管或匿名化。学者关注到对偏好数据的匿名化可能会增加真正的歧视问题,如种族歧视或性别歧视。数字平台的跟踪通常集中在法律和道德争议较小的维度上,比如偏好而不是种族。如果数字交易意味着性别和种族信息不被披露,那么种族和性别的歧视可能会下降,Morton et al(2003)发现,网络购物减少了基于性别和种族的价格歧视,Cullen & Pakzad-Hurson(2023)认为在线平台工资隐私性的弱化减少了工人之间的工资差异。可以看到,基于消费者的价格歧视问题仍然存在,减少网上价格歧视的政策不一定意味着整体减少了歧视,还可能将歧视推到另一种环境中。

六、评述与展望

迄今已有文献对于数字资本的研究已经取得了一些重要进展,学者们在数字资本的定义、数字资本的测算、数字资本的经济影响、数字资本的应用、数字资本的治理等方面初步形成了具有开拓性意义的理论成果,为下一步深入研究提供了良好基础和广阔思路。当然,由于这一研究仍处于初期研究阶段,还存在一些不足之处,有待进一步深化和完善:

第一,对于数字资本定义与特性的探讨还需更加充分和深化。目前,数字资本的定义主要注重在数字资本的“数字”方面,强调数字资本包括数字技术和数据要素,而忽视了数字资本的“资本”方面。这主要是因为目前数字经济还处于初步发展阶段,数字资本的资本化功能还未在现实中得到广泛的应用和发挥,未来还需进一步跟进数字资本发展的动态,不断深入揭示数字资本的本质特性及其运行规律。

第二,对于数字资本测算和度量的研究还需加大力度。现有研究主要通过企业资产估计、问卷调查等数据间接度量数字资本,缺乏统一、直接、可比的数字资本度量数据和方法,进而难以估计数字资本对经济增长的影响。数字资本实证研究文献的相对缺乏和分散不利于数字资本的量化分析和基础理论的构建。随着数字资本对经济社会的影响日益增强,如何构建统一规范的数字资本测算和度量指标体系是今后数字资本领域研究的题中应有之义。

第三,对于数字资本提升企业生产效率的机制分析还可进一步细化。一方面,现有文献主要基于企业层面的横截面数据研究数字资本对企业生产效率的影响,常用工具变量等方法解决部分的内生性问题,但有关数字资本与生产效率间的因果效应研究还十分缺乏,今后研究可考虑尝试利用人工智能监管的政策变化,或利用技术冲击的数据来度量数字资本对生产效率的影响并进行分析。另一方面,现有文献仅关注数字资本通过创新渠道对企业生产效率产生影响,却忽视了数字资本本身直接在改善资源配置、降低成本等机制方面的作用,因此,今后研究应细化关于数字资本提升企业生

产效率的内在机理分析。

第四,对于数字资本的应用研究还可进一步拓展。现有文献已关注数字资本在国际贸易、金融、医疗、农业等行业的具体应用,但研究范围还不足以涵盖全球经济领域和主要产业领域。今后研究可考虑在全球经济领域中进一步扩展到对数字资本与全球价值链的研究,在主要产业领域中进一步扩展到对更多相关行业领域的研究。

第五,对于数字资本治理思路及其对策措施的探讨还需更加开放包容。现有文献主要关注数字资本对企业和消费者已产生或可能产生的负面影响的治理。然而,这些影响的程度如何,是否必须或即刻采取治理措施进行应对,仍存在争议。因此,需要对数字资本治理进行更加开放和包容的思考探究,进一步分析、预判数字资本治理引发的后续问题,设计出更为合理有效的市场机制与政策措施,从而更好地促进数字资本的健康和可持续发展,最大限度地发挥其积极作用。

参考文献:

- Acemoglu, D. & P. Restrepo(2020), “Robots and jobs: Evidence from US labor markets”, *Journal of Political Economy* 128(6):2188—2244.
- Acemoglu, D. & P. Restrepo(2022), “Tasks, automation, and the rise in US wage inequality”, *Econometrica* 90(5): 1973—2016.
- Acquisti, A. & H. R. Varian(2005), “Conditioning prices on purchase history”, *Marketing Science* 24(3):367—381.
- Acquisti, A. et al(2016), “The economics of privacy”, *Journal of Economic Literature* 54(2):442—492.
- Agha, L. (2014), “The effects of health information technology on the costs and quality of medical care”, *Journal of Health Economics* 34:19—30.
- Aguiar, L. & J. Waldfogel(2018), “As streaming reaches flood stage, does it stimulate or depress music sales?”, *International Journal of Industrial Organization* 57:278—307.
- Aker, J. C. (2011), “Dial ‘A’ for agriculture: A review of information and communication technologies for agricultural extension in developing countries”, *Agricultural Economics* 42(6):631—647.
- Anderson, S. P. & Ö. Bedre-Defolie(2021), “Hybrid platform model”, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3886686>.
- Arouna, A. et al(2021), “One size fits all? Experimental evidence on the digital delivery of personalized extension advice in Nigeria”, *American Journal of Agricultural Economics* 103(2):596—619.
- Atasoy, H. et al(2019), “The digitization of patient care: A review of the effects of electronic health records on health care quality and utilization”, *Annual Review of Public Health* 40(1):487—500.
- Azmeh, S. et al(2020), “The international trade regime and the quest for free digital trade”, *International Studies Review* 22(3):671—692.
- Babina, T. et al(2023), “Artificial intelligence, firm growth, and product innovation”, *Journal of Financial Economics*, forthcoming.
- Balasubramanian, S. (1998), “Mail versus mall: A strategic analysis of competition between direct marketers and conventional retailers”, *Marketing Science* 17(3):181—195.
- Bavafa, H. et al(2018), “The impact of e-visits on visit frequencies and patient health: Evidence from primary care”, *Management Science* 64(12):5461—5480.
- Begenau, J. et al(2018), “Big data in finance and the growth of large firms”, *Journal of Monetary Economics* 97:71—87.
- Benami, E. & M. R. Carter(2021), “Can digital technologies reshape rural microfinance? Implications for savings, credit, & insurance”, *Applied Economic Perspectives and Policy* 43(4):1196—1220.
- Berg, T. et al(2022), “Fintech lending”, *Annual Review of Financial Economics* 14(1):187—207.
- Birner, R. et al(2021), “Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges”, *Applied Economic Perspectives and Policy* 43(4):1260—1285.
- Black, S. E. & L. M. Lynch(2001), “How to compete: The impact of workplace practices and information technology on productivity”, *Review of Economics and Statistics* 83(3):434—445.
- Böhme, R. et al(2015), “Bitcoin: Economics, technology, and governance”, *Journal of Economic Perspectives* 29

(2):213—238.

- Bourdieu, P. (1986), “The forms of capital”, in: J. G. Richardson(ed), *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, New York: Greenwood Press.
- Brouthers, K. D. et al(2016), “Explaining the internationalization of ibusiness firms”, *Journal of International Business Studies* 47:513—534.
- Brynjolfsson, E. & M. D. Smith(2000), “Frictionless commerce? A comparison of Internet and conventional retailers”, *Management Science* 46(4):563—585.
- Brynjolfsson, E. et al(2002), “Intangible assets: Computers and organizational capital”, *Brookings Papers on Economic Activity* 2002(1):137—181.
- Brynjolfsson, E. & A. Saunders(2010), *Wired for Innovation: How Information Technology in Reshaping the Economy*, MIT Press.
- Brynjolfsson, E. et al(2019), “Does machine translation affect international trade? Evidence from a large digital platform”, *Management Science* 65(12):5449—5460.
- Buchak, G. et al(2018), “Fintech, regulatory arbitrage, and the rise of shadow banks”, *Journal of Financial Economics* 130(3):453—483.
- Cabral, L. & A. Hortacsu(2010), “The dynamics of seller reputation: Evidence from eBay”, *Journal of Industrial Economics* 58(1):54—78.
- Calderon Gomez, D. (2021), “The third digital divide and Bourdieu: Bidirectional conversion of economic, cultural, and social capital to (and from) digital capital among young people in Madrid”, *New Media & Society* 23(9):2534—2553.
- Calvano, E. et al(2020), “Artificial intelligence, algorithmic pricing, and collusion”, *American Economic Review* 110(10):3267—3297.
- Carretero, S. et al(2017), *DigComp 2. 1: The Digital Competence Framework for Citizens*, Luxembourg: European Union.
- Chen, Y. & G. Iyer(2002), “Research note consumer addressability and customized pricing”, *Marketing Science* 21(2):197—208.
- Chen, Y. et al(2022), “Complementarity between online and offline channels for quality signaling”, *Journal of Economics* 135(1):49—74.
- Chen, Z. et al(2020), “Competitive personalized pricing”, *Management Science* 66(9):4003—4023.
- Cheng, M. & Y. Qu(2020), “Does bank FinTech reduce credit risk? Evidence from China”, *Pacific-Basin Finance Journal* 63, 101398.
- Choe, C. et al(2018), “Pricing with cookies: Behavior-based price discrimination and spatial competition”, *Management Science* 64(12):5669—5687.
- Costinot, A. & I. Werning(2023), “Robots, trade, and luddism: A sufficient statistic approach to optimal technology regulation”, *Review of Economics Studies* 90(5):2261—2291.
- Crouzet, N. et al(2022), “The economics of intangible capital”, *Journal of Economic Perspectives* 36(3):29—52.
- Cullen, Z. B. & B. Pakzad-Hurson(2023), “Equilibrium effects of pay transparency”, *Econometrica* 91(3):765—802.
- Czarnitzki, D. et al(2023), “Artificial intelligence and firm-level productivity”, *Journal of Economic Behavior & Organization* 211:188—205
- Danaher, B. & M. D. Smith(2014), “Gone in 60 seconds: The impact of the Megaupload shutdown on movie sales”, *International Journal of Industrial Organization* 33:1—8.
- Deichmann, U. et al(2016), “Will digital technologies transform agriculture in developing countries?”, *Agricultural Economics* 47(1):21—33.
- Dranove, D. et al(2014), “The trillion dollar conundrum: Complementarities and health information technology”, *American Economic Journal: Economic Policy* 6(4):239—270.
- Edelman, B. (2015), “Does Google leverage market power through tying and bundling?”, *Journal of Competition Law & Economics* 11(2):365—400.
- Ellison, G. & S. F. Ellison(2018), “Match quality, search, and the Internet market for used books”, NBER Working

- Paper, No. w24197.
- Erlich, Y. et al(2018), “Identity inference of genomic data using long-range familial searches”, *Science* 362(6415): 690—694.
- Ezrachi, A. & M. E. Stucke(2017), “Algorithmic collusion: Problems and counter-measures”, OECD Roundtable on Algorithms and Collusion.
- Farboodi, M. & L. Veldkamp(2023), “Data and markets”, *Annual Review of Economics* 15(1):23—40.
- Ford, W. et al(2021), “Numbers of bricks and clicks: Price competition between online and offline stores”, *International Review of Economics & Finance* 75:420—440.
- Freund, C. & D. Weinhold(2002), “The Internet and international trade in services”, *American Economic Review* 92(2):236—240.
- Fudenberg, D. & J. M. Villas-Boas(2012), “In the digital economy”, in: M. Peitz & J. Waldfogel(eds), *The Oxford Handbook of the Digital Economy*, Oxford University Press.
- Fuster, A. et al(2019), “The role of technology in mortgage lending”, *Review of Financial Studies* 32(5):1854—1899.
- Gaessler, F. & S. Wagner(2022), “Patents, data exclusivity, and the development of new drugs”, *Review of Economics and Statistics* 104(3):571—586.
- Goldfarb, A. & C. Tucker(2012), “Shifts in privacy concerns”, *American Economic Review* 102(3):349—353.
- Goldfarb, A. & C. Tucker(2019), “Digital economics”, *Journal of Economic Literature* 57(1):3—43.
- Goldfarb, A. & V. F. Que(2023), “The economics of digital privacy”, *Annual Review of Economics* 15(1):267—286.
- Guerreiro, J. et al(2022), “Should robots be taxed?”, *Review of Economic Studies* 89(1):279—311.
- Hagiu, A. et al(2022), “Should platforms be allowed to sell on their own marketplaces?”, *RAND Journal of Economics* 53(2):297—327.
- Hall, R. E. (2001), “The stock market and capital accumulation”, *American Economic Review* 91(5):1185—1202.
- Herman, P. R. & S. Oliver(2023), “Trade, policy, and economic development in the digital economy”, *Journal of Development Economics* 164, 103135.
- Hydari, M. Z. et al(2019), “Saving patient Ryan—Can advanced electronic medical records make patient care safer?”, *Management Science* 65(5):2041—2059.
- Ignà, I. & F. Venturini(2023), “The determinants of AI innovation across European firms”, *Research Policy* 52(2), 104661.
- Janow, M. E. & P. C. Mavroidis(2019), “Digital trade, e-commerce, the WTO and regional frameworks”, *World Trade Review* 18(S1):S1—S7.
- Jiang, M. & P. Jia(2022), “Does the level of digitalized service drive the global export of digital service trade? Evidence from global perspective”, *Telematics and Informatics* 72, 101853.
- Jing, B. (2018), “Showrooming and webrooming: Information externalities between online and offline sellers”, *Marketing Science* 37(3):469—483.
- Jones, C. I. & C. Tonetti(2020), “Nonrivalry and the economics of data”, *American Economic Review* 110(9):2819—2858.
- Khanna, M. (2021), “Digital transformation of the agricultural sector: Pathways, drivers and policy implications”, *Applied Economic Perspectives and Policy* 43(4):1221—1242.
- Kleinberg, J. et al(2015), “Prediction policy problems”, *American Economic Review* 105(5): 491—495.
- Koch, M. et al(2021), “Robots and firms”, *Economic Journal* 131(638):2553—2584.
- Kroft, K. & D. G. Pope(2014), “Does online search crowd out traditional search and improve matching efficiency? Evidence from Craigslist”, *Journal of Labor Economics* 32(2):259—303.
- Kshetri, N. (2014), “Big data’s impact on privacy, security and consumer welfare”, *Telecommunications Policy* 38(11):1134—1145.
- Lal, R. & M. Sarvary(1999), “When and how is the Internet likely to decrease price competition?”, *Marketing Science* 18(4):485—503.
- Leguina, A. et al(2021), “Public libraries as reserves of cultural and digital capital: Addressing inequality through digitalization”, *Library & Information Science Research* 43(3), 101103.
- Lehdonvirta, V. et al(2019), “The global platform economy: A new offshoring institution enabling emerging-economy

- microproviders”, *Journal of Management* 45(2):567—599.
- Li, C. et al(2022), “Does the bank’s FinTech innovation reduce its risk-taking? Evidence from China’s banking industry”, *Journal of Innovation & Knowledge* 7(3), 100219.
- Liebowitz, S. J. (2008), “Research note—Testing file sharing’s impact on music album sales in cities”, *Management Science* 54(4):852—859.
- Lijesen, M. (2013), “Hotelling’s webshop”, *Journal of Economics* 109(2):193—200.
- Loginova, O. (2009), “Real and virtual competition”, *Journal of Industrial Economics* 57(2):319—342.
- Lund, S. & J. Manyika(2016), “How digital trade is transforming globalization”, International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Luo, H. & J. H. Mortimer(2016), “Copyright infringement in the market for digital images”, *American Economic Review* 106(5):140—145.
- Luo, Y. (2021), “New OLI advantages in digital globalization”, *International Business Review* 30(2), 101797.
- Madsen, E. & N. Vellodi(2023), “Insider imitation”, Available at SSRN; <https://ssrn.com/abstract=3832712>.
- McCullough, J. S. et al(2016), “Health information technology and patient outcomes: The role of information and labor coordination”, *RAND Journal of Economics* 47(1):207—236.
- Merisalo, M. & T. Makkonen(2022), “Bourdiesian e-capital perspective enhancing digital capital discussion in the realm of third level digital divide”, *Information Technology & People* 35(8):231—252.
- Miller, A. R. & C. Tucker(2011), “Can health care information technology save babies?”, *Journal of Political Economy* 119(2):289—324.
- Miller, A. R. & C. Tucker(2018), “Privacy protection, personalized medicine, and genetic testing”, *Management Science* 64(10):4648—4668.
- Morton, F. S. et al(2003), “Consumer information and discrimination: Does the internet affect the pricing of new cars to women and minorities?”, *Quantitative Marketing and Economics* 1(1):65—92.
- Nuccio, M. & M. Guerzoni(2019), “Big data: Hell or heaven? Digital platforms and market power in the data-driven economy”, *Competition & Change* 23(3):312—328.
- OECD(2017), “Algorithms and collusion: Competition policy in the digital age”, www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm.
- Ojala, A. et al(2018), “Extending the international new venture phenomenon to digital platform providers: A longitudinal case study”, *Journal of World Business* 53(5):725—739.
- Park, S. (2017), *Digital Capital*, London: Palgrave Macmillan.
- Prüfer, J. & C. Schottmüller(2021), “Competing with big data”, *Journal of Industrial Economics* 69(4):967—1008.
- Ragnedda, M. (2018), “Conceptualizing digital capital”, *Telematics and Informatics* 35(8):2366—2375.
- Ragnedda, M. & M. L. Ruiu(2017), “Social capital and the three levels of digital divide”, in: M. Ragnedda & G. Muschert(eds), *Theorizing Digital Divides*, Routledge.
- Ragnedda, M. & M. L. Ruiu(2020), *Digital Capital: A Bourdieusian Perspective on the Digital Divide*, Emerald Publishing Limited.
- Ragnedda, M. et al(2020), “Measuring digital capital: An empirical investigation”, *New Media & Society* 22(5): 793—816.
- Ragnedda, M. et al(2022), “How offline backgrounds interact with digital capital”, *New Media & Society*, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/14614448221082649>.
- Rammer, C. et al(2022), “Artificial intelligence and industrial innovation: Evidence from German firm-level data”, *Research Policy* 51(7), 104555.
- Rob, R. & J. Waldfogel(2006), “Piracy on the high C’s: Music downloading, sales displacement, and social welfare in a sample of college students”, *Journal of Law and Economics* 49(1):29—62.
- Roberts, E. & L. Townsend(2016), “The contribution of the creative economy to the resilience of rural communities: Exploring cultural and digital capital”, *Sociologia Ruralis* 56(2):197—219.
- Shiller, B. (2013), “First degree price discrimination using big data”, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract>

=2314997.

- Staiger, R. W. (2021), “Does digital trade change the purpose of a trade agreement?”, NBER Working Paper, No. w29578.
- Stallkamp, M. & A. P. Schotter(2021), “Platforms without borders? The international strategies of digital platform firms”, *Global Strategy Journal* 11(1):58–80.
- Tadelis, S. (2016), “Reputation and feedback systems in online platform markets”, *Annual Review of Economics* 8(1):321–340.
- Tambe, P. et al(2020), “Digital capital and superstar firms”, NBER Working Paper, No. w28285.
- Tapscott, D. et al(2000), *Digital Capital: Harnessing the Power of Business Webs*, Harvard Business School Press.
- Taylor, C. R. (2004), “Consumer privacy and the market for customer information”, *RAND Journal of Economics* 35(4):631–650.
- Thuemmel, U. (2023), “Optimal taxation of robots”, *Journal of the European Economic Association* 21(3):1154–1190.
- Tucker, C. (2018), “Privacy, algorithms, and artificial intelligence”, in: A. Agrawal et al(eds), *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, University of Chicago Press.
- Varian, H. (2018), “Artificial intelligence, economics, and industrial organization, in: A. Agrawal et al(eds), *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, University of Chicago Press.
- Waldfoegel, J. (2012), “Copyright research in the digital age: Moving from piracy to the supply of new products”, *American Economic Review* 102(3):337–342.
- Wu, L. et al(2020), “Data analytics, innovation, and firm productivity”, *Management Science* 66(5):2017–2039.
- Zhang, P. (2019), “Automation, wage inequality and implications of a robot tax”, *International Review of Economics & Finance* 59:500–509.
- Zhou, L. et al(2023), “The role of digital transformation in high-quality development of the services trade”, *Sustainability* 15(5), 4014.

Research Progress on Digital Capital

QI Lan HE Zeyi

(Central University of Finance and Economics, Beijing, China)

Abstract: Digital capital is a new form of capital emerging in the digital economy era. With the rapid development of digital economy and the wide application of digital technology and data, the important role of digital capital has become more and more prominent in social economic activities since the turn of the 21st century. The new phenomenon and problems related to digital capital have aroused great interest of some economists, who have focused on this field and initially generated research results with pioneering significance. In this article, we systematically review the related research results from five main dimensions: the definition and characteristics of digital capital, the measurement of digital capital, the economic impact of digital capital, the application of digital capital, and the governance of digital capital. On this basis, we discuss the deficiencies of the existing literature and propose potential future research directions.

Keywords: Digital Capital; Digital Measurement; Digital Application; Digital Governance

(责任编辑:李仁贵)

(校对:刘洪愧)