

数字经济与国民经济核算文献评述^{*}

续 继 唐 琦

摘要:数字经济发展对于提升全要素生产率、释放经济活力具有重要作用。然而,数字经济发展也给国民经济核算带来了挑战,甚至大量研究认为西方国家生产率放缓是由于数字经济带来的核算误差所致。相关研究发现数字经济增加了核算名义产出水平的难度,对准确衡量国民消费、投资和进出口总量造成了困难。而数字经济引发的商品质量快速提升和商品更迭速度加快,也容易造成物价指数被高估,从而造成实际产出水平被低估。此外,数字经济发展带来的福利提升在现有核算体系下难以衡量。本文根据现有文献总结数字经济引发的产出水平、物价水平的核算难点,梳理了数字经济核算误差与生产率悖论相关性的研究探讨,并列举了国外对于改进数字经济核算手段的相关贡献,最后提出了今后研究的潜在方向。

关键词:数字经济 经济核算 生产率悖论 物价水平 产出水平

2019年《政府工作报告》提出要“深化大数据、人工智能等研发应用,培育新一代信息技术、高端装备、生物医药、新能源汽车、新材料等新兴产业集群,壮大数字经济”。现有研究也指出,数字经济有助于缓解信息不对称,降低搜索、复制、传输、追踪和验证成本(Goldfarb & Catherine, 2019)。然而,数字经济发展也给国民经济核算带来了挑战,新业态新模式不断涌现、产品质量加速提升、隐形福利持续增多等为准确核算国民经济增加了难度(Groshen, 2017)。甚至有学者认为,近年来美国等发达国家经济衰退与数字经济引发的经济增长核算误差有关(Brynjolfsson & McAfee, 2014)。如何在数字经济时代正确核算产出水平、物价水平以及福利增长,对于监测经济健康运行、精准宏观调控和增强市场信心都具有重要意义(Feldstein, 2017)。本文首先梳理了国外对数字经济发展与“生产率悖论”的探讨,从数字经济核算误差导致了生产率数据下滑的论点出发,总结了数字经济对核算名义产出水平和物价水平引发的挑战,随后拓展研究视角,整理反驳数字经济核算误差影响生产率下滑的研究观点和依据,最后根据上述不同研究列举改进数字经济核算的方法,并总结了未来的研究方向。

一、数字经济与生产率悖论

20世纪80年代末,西方新兴技术快速发展但经济增长缓慢,有关数字技术引发“生产率悖论”的研究日益增多(Brynjolfsson & Hitt, 2000)。诺贝尔经济学奖得主罗伯特·索洛指出“计算机带来的改变无处不在,但在生产率数据上无法体现”(Solow, 1987)。大量经济学研究认为“生产率悖论”与核算体系低估数字技术带来经济贡献有关。Baily et al(1988)研究指出,现有的核算体系下计算机的“计算能力”提升产生的影响被遗漏统计了,造成了核算误差和生产率低估。David(1990)认为信息传输的边际成本可以忽视,并且缺少超加性(superadditivity),这些特点导致依照惯例直接测算信息的产出和分配存在困难。Gullickson & Harper(1999)和Triplett(1999)研

* 续继,中国信息通信研究院政策与经济研究所,邮政编码:100191,电子邮箱:xujiecon@163.com;唐琦,北京大学医学人文学院政治经济学教研室,邮政编码:100191,电子邮箱:tangqi_1991@pku.edu.cn。感谢匿名审稿人的修改建议,文责自负。

究发现,计算机使用率与生产率增长呈现负相关,比如广泛使用信息技术的金融和保险业的产出水平较差。并且,这些行业在核算体系中没有清晰的产出概念,所导致的核算误差可以部分解释“生产率悖论”。鉴于官方核算无法有效衡量数字技术贡献,诸多文章对数字技术如何影响经济增长展开研究。

这一时期的研究文献按方法区分主要包括三类(Brynjolfsson, 1996):借助生产函数衡量、根据数字技术投入与企业表现相关性衡量、通过数字经济产生消费者剩余衡量。(1)在借助生产函数方面,Brynjolfsson & Hitt(1996)、Lehr & Lichtenberg(1998)和 Black & Lynch(2001)在资本和劳动等投入中区分数字技术资本和劳动,利用柯布一道格拉斯等生产函数形式识别数字技术对于政府部门和私有部门等带来的产出提升,证明数字技术对经济有正向影响。(2)在借助企业表现相关性方面,Dos Santos et al(1993)和 Bharadwaj(2000)等利用企业层面数据证明了数字技术对企业市值、企业利润、绩效表现等具有积极作用。(3)在借助消费者剩余方面,Brynjolfsson(1996)利用包括马歇尔剩余、希克斯需求曲线、“非参数”估计和基于指数理论估值4种方式,衡量了数字技术带来的消费者剩余。Brynjolfsson et al(2003)利用亚马逊网站书籍销售数据建模推导书籍销售额、需求弹性等,从而求得在线销售书籍种类提升所产生的消费者剩余,发现数字经济贡献存在低估。20世纪90年代后期,随着美国等发达国家经济复苏,越来越多的学者认为“生产率悖论”不复存在(Gordon, 2000; Oliner & Sichel, 2000),关于数字技术进步对于经济发展影响的探讨告一段落。

然而从2004年开始,美国劳动生产率和全要素生产率增长速度均放缓(Byrne et al, 2016; Syverson, 2017)并且其他国家也出现类似现象(Connolly & Gustafsson, 2013; Pessoa & Van Reenen, 2014; Askenazy & Erhel, 2015),全球生产率放缓成为研究焦点。较多研究认为生产率的放缓早于2008年的大衰退(Cette et al, 2016; Mollins & St-Amant, 2019),如Fernald(2015)的研究发现,生产率放缓与金融和房地产领域的“投机泡沫”不相关,而是多集中在生产或大量使用信息技术的行业。与数字经济相关的“生产率悖论2.0”再次引发广泛关注(Byrne et al, 2016),经济学界就生产率放缓与数字经济发展的内在关联展开讨论。部分文献认为生产率放缓与低估数字经济贡献有关,生产率数据下降不是生产问题,而是核算方式滞后等原因造成的(Mokyr, 2014; Aeppl, 2015)。Brynjolfsson & McAfee(2014)研究指出,数字时代创造了更多新产品,增加了免费品、共享经济等新型消费形式,降低了搜索成本和交易成本,丰富了原有商品种类和提高消费者可获得性,增强了无形资产在经济中作用。数字经济所带来的这些价值在现有的公司资产负债表、利润表以及官方统计中均无法体现。官方核算体系低估了增长,现有核算下的GDP增长数据无法体现经济实际增长,并且随着数字经济发展将更具有误导性。Bean(2016)研究指出,数字时代计算力的提升、信息数字化、连通性增强等所带动的交易模式的变化,会导致颠覆性商业模式产生并造成经济活动归属地模糊化。然而,传统GDP核算方法是为了衡量有形制造产品设计的,无法适应这些变化,会导致对数字经济贡献的遗漏和对国民收入的低估,比如2005—2015年间互联网使用率快速增长,而数字产业占名义GDP比重却出现停滞。Feldstein(2015, 2017)研究指出,尽管官方统计机构多年来对统计方法做出了各种改进,但数字经济下新产品的引入和产品质量的提升没有得到及时监测,由此引发的实际产出提升和生产率增长无法充分衡量。

为此,经济学界对于数字经济核算误差是否可以解释“生产率悖论”进行了广泛的探讨,并就数字经济对核算体系造成了哪些挑战、数字经济贡献被低估程度、如何改进核算数字经济贡献方式等问题展开研究。本文首先从数字经济如何影响核算体系展开梳理,由于实际GDP由名义GDP除以物价平减指数所得,数字经济对经济核算带来的挑战也包括两部分——对于名义经济产出的遗漏统计和对于物价指数的偏差测算(Groshen et al, 2017)。下文将从这两个角度展开对数字经济贡献低估的研究评述,随后根据引发的挑战和相反视角的研究,总结数字经济增长贡献高低能否完全解释生产率下滑的事实,以及如何改进数字经济核算手段。

二、数字经济对名义产出水平核算的挑战

总体来看,数字经济对于产出水平核算引发的挑战可以从消费、投资、进出口三个角度进行分析(Groshen, 2017)。

(一) 对消费核算的挑战

从消费角度来看,数字经济带来了新型产品、新型消费和新型收益,这些新特征和新属性对传统经济核算带了冲击。

1. 新型产品。数字产品具有非排他性、复制成本低、方便存储传播等特性,所以,尽管数字产品的创造成本可能很高,但是其边际成本可能较低,甚至为零(Bean, 2016)。这会驱动新型数字产品对于传统产品的替代,如在线即时通信对电话替代、在线视频对 VCD 替代、在线新闻对报纸杂志的替代等,并对核算经济提出新的要求。从数字产品盈利模式来看,数字产品供应者可以通过向消费者销售数字内容、向第三方出售消费者信息和为第三方发布线上广告三个方式盈利,而消费者则需要相应付出金钱、个人信息和时间代价(Lambrecht, 2014)。当消费者付出个人信息或时间为代价时,数字产品是免费的,价值很难衡量。即使当数字产品收费时,商家也多采取版本化策略,将具有基本功能的数字产品作为免费版本来吸引消费者,而对有拓展功能的数字产品收取费用,此时价格信息并不能全面反映数字产品的单位价值(Bean, 2016),数字消费核算依然存在挑战。

为解决这一问题,经济学界进行的尝试主要包括两种:计算数字产品的广告费用和衡量消费数字产品的时间成本。一是计算广告费用的方法。假定消费者与数字产品供应者进行了易物交换,消费者通过观看广告换取数字产品,即数字产品消费等于广告收入减去广告成本。Nakamura et al (2016)利用投入—产出表计算了免费媒体广告收入,进而估计了免费媒体价值。研究发现,自 1998 年起在线媒体广告收入占名义 GDP 比重从零附近快速攀升至 0.27%,其中免费媒体收入 GDP 占比达 0.11%,并带动了实际 GDP 和 TFP 的增长。二是衡量时间成本的方法。假设消费者使用数字产品是以减少其他商品消费或浪费工作时间为代价的,即数字产品消费等于消费者花费时间的机会成本。Goolsbee & Klenow(2006)建立了包含上网费用和上网时间的效用函数,并用上网时间和上网机会成本等数据估计消费者收益发现,互联网带来的消费者福利占总收入的 2%,平均每个消费者收益上千美元。Brynjolfsson & Oh(2012)建立模型识别了互联网与其他消费品之间的弹性,通过计算使用互联网的时间成本发现,从 2007 年到 2011 年,互联网每年带来的福利收益约为 1590 亿美元,其中来自互联网免费服务的福利受益有 1060 亿美元,平均每年占 GDP 比重达 0.74%。而除上述两种方法外,还有文献利用网络流量作为数字产品消费的代理变量。Mandel(2012)依据 Facebook 等大型在线平台公布的活跃用户、访客量增幅等推断,美国个人数据消费并非如官方统计的年均下滑 0.7%,而是年均增长 30%,带动了 900 亿美元的经济增长,拉动 GDP 增长了 0.5~0.6 个百分点。

但是,上述几种方法仍存在着不足。首先,广告计算的方式仅包涵通过广告盈利的数字产品,并且无法保证广告价值能涵盖数字产品的全部价值。其次,时间成本的方式仅考虑了消费者时间支出,没有考虑数字产品相较于其他消费的福利提升,所采用的调查问卷方式准确性存疑。最后,采取数据流量的方式对网站样本数量和质量要求较高,且如果数据流量归属地难以界定,则数字经济贡献的归属地也存在识别困难(Bean, 2016)。

2. 新型消费模式。数字经济通过减少信息不对称,增加供需双方匹配效率,催生了自助服务、共享经济等新型消费模式,为名义产出水平带来了挑战。其一,现有核算体系缺乏对新模式主体的统计。当前,国民核算对象主要是企业,认定企业是增加值的生产者和创造者,而家庭和个体是消费者。但随着数字经济的发展,越来越多家庭和个体成为价值创造者,这些主体的经济活动在官方核算体系中未能充分统计(Bean, 2016),急需重新设计问卷以衡量个体价值创造(Coyle, 2019)。其二,

现有核算体系对新模式核算边界存在界定困难。数字经济时代,生产和消费边界变得模糊,计算增加值所涉及的中间投入难以确认,如难以区分 Airbnb 等民宿中使用的清洁物品是家庭自用还是出租成本。又如共享经济中家庭出租的汽车、电脑、割草机、3D 打印机等是否核定为国民核算框架内的资产,也需要重新界定(Coyle,2019)。而遗漏统计数字经济带来的新模式也将造成诸多问题。一方面,数字经济带来的新模式冲击了传统产业的模式和增长。比如,共享经济挤占传统经济的份额,Airbnb 每增加 1% 的房源信息,传统酒店季度收入将下滑 0.05%(Zervas et al,2017)。或者,自助服务替代了传统服务购买,人们更多从购买商店服务转移到借助平台自助服务上,46% 的英国家庭使用网络进行旅游或住宿服务,这对市场中介产生冲击,减少这些部门的收入、产出和就业,进而影响 GDP(Bean,2016;Coyle,2019)。仅统计传统产业的下滑而遗漏数字经济发展会高估国家产业衰退程度和低估经济增长。另一方面,共享经济等新模式规模不断增大,遗漏统计数字经济所造成的经济低估会不断加大。Cannon & Summers(2014)认为,2013 年在美国共享经济市场价值达 260 亿美元,并将成长为 1100 亿美元。毕马威发布报告指出,共享经济在全球带来 150 亿美元收入,到 2025 年增至 3350 亿美元(Vaughan & Hawksworth,2014)。随着数字经济的发展,未被核算的数字经济新模式占经济比例会逐渐增多(Bean,2016;Coyle,2019)。如何有效衡量数字经济引发的新型消费模式将成为今后研究的重点和难点。

3. 新型收益。电子商务发展丰富了商品种类和用户选择空间,在线搜索提升了用户效率,数字经济所带来的这些收益变化也未能在现有统计框架中体现(Brynjolfsson & McAfee,2014)。Brynjolfsson et al(2010)利用 Brynjolfsson et al(2003)方法研究电子商务带给消费者的受益时发现,亚马逊产生的长尾效应在扩大,2008 年亚马逊通过销售实体店所没有的小众书籍,带来 39.3 亿~50.4 亿美元的消费者剩余,是 2003 年的 5 倍。Bughin et al(2011)研究发现,2009 年搜索活动总产值约 7800 亿美元,除提升企业生产率部分外,搜索活动带来的低成本、时间节约等消费者受益并未统计在 GDP 中,经计算,搜索活动对于 GDP 的贡献应有 5400 亿美元。Chen et al(2014)通过设计实验比较了在线和离线搜索效率,在线搜索参与者答对比率为 99.7%~100%,而离线搜索参与者则为 87.3%~90.2%,且对于答对的参与者,在线搜索平均用时 7~9 分钟,而离线搜索需要 19~22 分钟,在线搜索增强了搜索体验和搜索成效。因此,现有核算体系下,数字经济带来的新型受益可能被低估。但同时值得注意的是,如果物价指数能充分衡量数字经济带来的质量提升,则会调整新兴收益的贡献,那么对于数字经济的低估就会有所缓解(Coyle,2019)。

(二)对投资核算的挑战

数字技术在生活和科学领域不断提升,电子设备等产品创新日益丰富,在线银行和虚拟会议等服务领域的新模式爆炸式增长,经济结构发生快速变化,其中无形资产作用逐渐凸显(Corrado & Hulten,2010)。数字经济发展对于衡量投资尤其是无形资产投资提出了挑战(Groshen et al,2017)。

1. 无形资产影响投资核算。Corrado et al(2009)研究发现,在传统核算体系中,企业层面和国家层面的收入账户将软件、R&D、组织资本等服务支出视为中间支出,而非视为投资计入 GDP,导致软件、R&D、组织资本等无形投资带来的贡献仍然被低估,而将无形资产排除在外,也掩盖了其在创新过程中的作用。他们应用增长模型计算得出,2003 年有 8000 亿美元的无形投资和 3 万亿美元的无形资产没有计入美国官方统计,当无形投资纳入非农业生产部门时,每小时劳动生产率提高了 10%~20%。Corrado & Hulten(2010)认为数字技术等引发的创新重塑了经济增长模式,带动了技术专长、产品设计、市场开发、组织能力等方面提升,但 R&D 等无形资产在传统核算体系下仅被当作投入要素,而没有被当作最终产品加以对待。重新计算发现,2007 年美国无形资产投资总额为 1.6 万亿美元,占 GDP 的 11.3%,比美国经济研究局(BEA)的核算结果高出 1.3 万亿美元,资本存量则高出 4.1 万亿美元。此外,该文还指出,计算机时代 ICT(information and communication technology)设备投资和无形资产投资已经成为生产率增长重要驱动,1948—1973 年间的贡献仅不到

0.5个百分点,而1995—2007年间的贡献已增长到2个百分点以上。Brynjolfsson & McAfee(2014)认为,在数字经济时代,知识产权、组织资本、用户内容和人力资本四类无形资产的重要性日益增强,但贡献却被官方统计所忽视。知识产权和R&D作为重要的知识型资产,衡量方式仍需完善;商业流程、生产技术、组织形式、商业模式等组织资本在数字经济时代对于企业发展至关重要,却没有被计入企业的资本中;互联网平台上用户撰写的评论、发布的图片、上传的视频等具有较高的价值,也未能在GDP中体现;而人力资本是实体资本价值的5~10倍,仍未被有效统计。Bean(2016)认为,数字经济时代社会从资本密集型转向知识密集型,R&D、人力资本、组织资本尚未完全在国民账户中资本化,存在一定程度的低估。尤其是组织资本,反映企业长期运作实践,是组织变革和发展的重要成本,但组织资本中商业模式创新未被资本化,导致核算困难。因此,研究这些无形资本有助于核算增加值和经济增长。

2. 新型投资尚未纳入核算体系。尽管各国逐步研究和完善软件、R&D等无形资产在国民核算账户中的核算,然而数字经济所催生的大数据、云服务等众多新投资模式仍没有被现有核算体系涵盖(Corrado et al,2009;Corrado & Hulten,2010;Bean, 2016)。目前大量企业已经开始利用大数据开始了数据驱动的决策方式,据Brynjolfsson & McElheran(2016)的统计,美国使用数据驱动决策(data-driven decision-making)的制造业企业自2005年至2010年从11%增长到30%,并持续增长,而这一决策模式的投资因受到信息技术资本存量、人力资本、企业规模等因素的影响,隐藏在决策过程中而难以度量。企业数据作为可累积的无形资产通常不被纳入统计,但忽视这一投资却可能造成较大的影响。对此,Farboodi et al(2019)构建了带有异质性的投资—生产—累计模型,从理论上验证了企业对数据投资的累积对市场竞争模式的影响——大公司可以依靠数据的生产获得良性循环,而精通大数据的新进企业也更容易获得快速成长的机会,数据积累是一项可以提升企业效率的宝贵资产。但Bean(2016)却研究发现,官方对于数据投资的统计仍然存在不足,尽管统计了数据库投资,却没有有效统计数据库数据的价值,数据中包含的知识价值未能被有效资本化。

应用云服务实现企业运营也成为数字经济时代的重要趋势,Byrne & Corrado(2017)研究指出,ICT研发以往的侧重点在于研发提升计算机性能和生产率的本地安装软件,但近年来转向研发支撑高速通信和高性能计算系统的软件应用程序和服务,ICT支出在云服务和系统支撑服务上尤为显著。ICT设备投资占ICT投资比例于1995—2005年间下滑了20个百分点,2005年以后持续下滑,到2014年ICT设备投资占比仅为14%。企业更多将IT业务外包给云计算,根据互联网数据中心(Internet Data Center, IDC)估计,2007—2013年间美国虚拟机(VM)数量每年增长近12%。在补充核算移动平台和云平台后发现,ICT对于劳动生产率贡献约为1.4个百分点,其中25%归功于云服务等相关服务购买。Byrne et al(2018)研究发现,由于云计算概念过于新,在美国现有核算体系中难以追踪。部分云计算公司进行IT设备自有账户投资,相较于直接购买IT设备,容易被计入中间支出而非最终需求中,导致IT设备投资的低估。20世纪90年代中期到2009年期间,IT投资和云服务提供者资本支出变化趋势相同,但2009年以后两者变化趋势急剧扩大,资本支出快速上升,但IT投资增长出现停滞。若计入自有账户投资的IT设备,则2015年IT设备和软件的名义投资将比官方统计高出580亿美元,GDP占比为0.32%,2007—2015年间IT设备投资的名义增长速度提高2个百分点以上。

(三)对进出口核算的挑战

数字贸易的重要性日益增多,对于核算和分类数字贸易的国际探讨日益增多,跨境电子商务流动、知识产权等无形资产的跨境流动为GDP核算带来了困难。

1. 跨境电子商务增加核算难度。一方面,基于跨境电子商务的商品贸易为进出口核算带来挑战。Ahmad & Schreyer(2016)指出,许多国家在统计跨境贸易时,仅统计超过特定金额以上的货物贸易数据,在缺乏补充数据源情况下,投入—产出平衡处理产生跨境贸易核算误差。IMF(2018)指

出,低于申报门槛的小额交易不被海关统计,数字订购、数字支付等技术的推广增加了这些小额贸易的发生。根据 OECD 和 IMF 对 74 个国家的调查发现,尽管多数 OECD 国家在国际商品贸易核算中会估算小额贸易,矫正贸易缺失,但绝大多数非 OECD 的国家没有进行矫正。即使各国进行估算,估算阈值和调整实践均存在差异,这也影响了国际商品核算贸易的可比性,并且调查国家中小额贸易占总贸易份额较高时,未能有效矫正小额贸易统计缺失,会造成跨境贸易的较大低估。另一方面,基于数字平台的跨境服务贸易增加了国际贸易统计的困难。Ahmad & Schreyer(2016)认为相较于商品贸易,流媒体和网络下载等服务贸易的数据缺失严重,有很大可能存在核算误差。Ahmad et al (2017)认为 ICT 支持下的跨境服务(ICT-enabled service)在统计实践上存在困难。以 Uber 跨境交易为例,对服务类型、现金流量等的分类界定会影响贸易规则和 GDP 核算。比如,若将从 Uber 子公司到母公司的跨境现金流量记录为接受服务的支付,则会被视为进口并导致 GDP 低估,但如果记录为营业收入的支付则不会影响 GDP 核算。根据 OECD 对国际货物和服务贸易工作组的国家展开调查发现,绝大多数国家对于识别跨境服务存在困难,仅有 8 个国家可以识别常驻本国的外资数字中介机构,5 个国家可以识别支付给非常驻本国机构的款项。IMF(2018)认为尽管跨境数据流不产生货币交易,但可能会间接支持创收活动,这与通过广告获得收入的社交网络平台类似。然而,在 OECD 的调查中,没有一个受访者对跨境数据流量的估算值进行研究。甚至因为概念界定和实际操作存在难度,大多数国家反对在国际收支统计中列入跨境数据流量的估算值。Lund et al(2019)研究发现,电子邮件、在线地图、视频会议、社交媒体等免费跨境数据流量的价值没有被核算,通过支付意愿价格调查,以及将免费服务与有价服务进行比较研究,估测免费跨境服务每年可以带来 2400 亿美元到 3.2 万亿美元价值。

此外,数字贸易界定不清增加了进出口核算难度。一是数字贸易中存在着标准不统一的问题。一方面,数字贸易类别界定存在难点。Meltzer(2015)认为数字产品应界定为货物贸易还是服务贸易尚未达成共识,比如无法清晰界定从网上下载到硬盘的音频是商品还是服务。而对于数字产品类别的不同界定,会适用 GATT(关税及贸易总协定)、GATS(服务贸易总协定)等规则中的不同条例,对于 WTO 贸易规则下的权责界定和税收等带来挑战。另一方面,数字贸易涵盖范围仍在探索和改进中。比如,美国国际贸易委员会(USICT)将数字贸易定义为通过数字网络传递产品和服务的商业(USICT,2013)。这一概念涵盖内容较窄,将网上订购商品、包含数字内容的 CD 和 DVD 等排除在外。而 2014 年,USICT 将数字贸易定义进行扩充,认为在订购、生产、交付产品及服务的贸易过程中,若互联网或基于互联网的技术发挥重要作用,则可以视为该贸易为数字贸易(USICT,2014)。而上述数字贸易标准不统一也会导致进出口核算口径存疑。二是对数字贸易贡献界定不清,也会影响进出口核算。与上文中提到的电子商务能带来新兴收益一样,跨境电商为主的数字贸易促进了贸易发展,也会带来新兴收益。Fajgelbaum & Khandelwal(2016)、Feenstra(2018)的研究发现,国际贸易可以带来商品种类增加、必需品价格降低的福利提升,并且有利于缓解高收入国家贫困群体的消费压力,甚至这些可以减少进口所带来的贸易损失。而这些新兴收益在界定不清时也对衡量国民经济带来挑战,导致进口的负面作用被高估,从而高估贸易中的经济损失。

2. 基于知识资产的跨境流动影响贸易核算。数字经济时代,数字技术进步推动国际生产、贸易和全球价值链快速演变,无形资产在大公司财富中的地位日益凸显(Owens & Zhan, 2018),知识产权等知识型资产重要性日益增强(Ahmad & Schreyer, 2016),这无疑增加了进出口核算的难度。Groshen et al(2017)研究指出,在全球化经济下,很多商品基于全球供应链进行生产,这种模式对于知识产权价值衡量造成了困难。比如,一款智能手机由美国设计并在亚洲国家生产,再由美国公司进口进行最终销售,则在核算进口额时很有可能包含了设计这款手机的知识产权,从而高估进口额和低估出口额。Coyle(2019)研究指出,数字化转型导致了国内实体业务向海外线上业务转移,这一过程中涉及知识产权转移,对于衡量数字价值链中附加值的归属问题产生了挑战。Lund et al (2019)认为跨国公司向其附属公司传递软件、设计、操作系统等无形资产,这些交易往往没有定价,

且不出现在变更所有权的报告中,会导致现有的贸易统计体系无法捕捉这些价值的传递。经过估算,2017年全球无形资产贸易流动的价值在3300亿美元到7700亿美元之间。此外,区块链技术、金融科技、云计算等模糊了税收边界(Owens & Zhan, 2018),知识资产增多也为跨国公司借助数字化手段避税提供了机会,从而影响到本国实际经营规模的核算。Ahmad & Schreyer(2016)研究发现,数字经济时代的知识产权产品提高了企业将知识产权所有权注册地从一个高税收管辖地区转移到另一个低税收地区的能力,并因此转移了这些资产创造的潜在附加值。而这些转移的增加值可能被错误地分配给某些特定国家或者没有直接在跨境国际贸易中统计,造成了生产率和GDP错误统计。Guvenen et al(2017)认为,跨国公司有大量的无形资本,并且在公司税率差异很大的众多国家拥有业务。这些特点使得跨国公司能够合法地利用各国税收制度的差异,将利润从高税收地区转移到低税收地区。当调整利润转移后,1994—2004年、2004—2008年和2009年以后美国生产率增长分别每年增加0.09%、0.24%和0.09%,其中,R&D密集的行业尤其明显。

三、数字经济对物价指数核算的挑战

物价指数可以有效区分实际增长和由于通货膨胀带来的增长,从而根据名义产出水平计算实际产出水平。当商品质量不变时,后一期商品价格相较于前一期商品上涨,可以被视为通货膨胀带来的增长。然而,数字经济快速发展为物价指数计算制造困难,数字产品质量快速变化,增加线上可选商品种类会替代原有商品并创造新型使用功能(Reinsdorf & Schreyer, 2019)。这使得在一篮子变动商品中识别质量提升和种类扩张的难度远大于在一篮子不变商品中进行(Aghion, 2017)。若质量变化不能在价格变化中剥离出来,则物价指数会高估经济膨胀,并低估经济实际产出(IMF, 2018)。

(一)产品频繁更替所引发的挑战

1. 新旧产品更替加快引发的挑战。数字技术快速发展,新旧产品快速更迭,物价指数在新旧产品交替过程中易存在误差。当新旧产品更替时,为了进行物价指数统计,需要对新产品质量进行调整,排除新产品由质量变化导致的价格变动。通常调整质量的方法有效用估价法(hedonic regressions)、资源成本法等(Feldstein, 2017)。效用估价法将商品价格对商品的各种属性进行回归,求出商品各种属性对于商品价格的影响,进而求出剥离质量提升后单纯由价格提升所引起的通胀。资源成本法(resource cost method)则是通过询问生产者生产产品成本是否有变化,以及为改变产品质量所花费的边际成本,来衡量因质量提升而引起的价格变动。在应用于数字产品相关的物价指数时,上述方法均存在弊端。效用估价法假设商品的属性集合在一段时间内不发生变化,但手机等数字产品经常出现全新的属性,则很难用效用估价法衡量质量的变动(Groshen et al, 2017)。此外,效用估价法要求对影响质量的属性集合穷尽列举,但数字产品和服务部分属性很难识别或描述,也增加了效用估价法应用的难度(Feldstein, 2017)。资源成本法仅考虑了成本发生变化而产生的质量改进,如果设计流程优化等质量改进不涉及成本则无法统计;从成本角度出发衡量服务的方法也会忽视实际价值增加(Feldstein, 2017)。现有质量调节方法不足导致了数字产品质量增长被忽视,最终导致物价指数的高估和数字经济贡献的低估。Byrne & Corrado(2017)通过建立ICT部门和非ICT部门的两部门生产函数,并建立ICT物价指数集合进行研究发现,2004—2014年间ICT价格实际每年下降9.9%,比官方数据低5.8个百分点,官方数据高估了物价指数和低估了ICT对生产率增长的贡献。Aghion(2017)认为,官方统计时,往往低估了创造性毁灭的商品相对于原有产品的质量提升,导致了物价指数的高估和增长的低估。研究利用进入、存活、淘汰的企业市场份额代理创造性毁灭,并借助1983—2013年间美国非农普查数据研究发现,遗漏增长每年大约有0.5个百分点,占现有生产率增长的1/3。

2. 线上线下产品更替引发的挑战。电子商务兴起和发展,线上商品日趋低廉,并且价格变动更为灵活(Gorodnichenko & Talavera, 2017),从而线上产品更替线下产品日益加快。当线上价格与

传统零售价格不相同时,若官方数据无法掌握线上产品对线下产品的替代,也会造成物价指数“替代误差”(Reinsdorf & Schreyer,2019)。Cavallo(2017)对10个国家56家大型多渠道零售商的网站和实体店的价格进行比较发现,各国仅有平均72%情况下线上和线下价格相同,而当价格不同时,线上价格比全样本低4%。Goolsbee & Klenow(2018)使用Adobe Analytics数据对2014—2017年间不同类别的数百万种产品的在线交易进行分析发现,在线交易的CPI比官方估计低1.3个百分点。Reinsdorf & Schreyer(2019)综合考虑质量提升、数字化替代和线上产品增多而造成的价格高估,利用包含34个OECD国家、145个家庭消费支出权重购买力平价数据库,根据产品受数字经济的影响程度,将产品分为易受影响产品、不受影响产品、可能受到影响产品,并依据现有文献认定,ICT设备和服务等易受影响产品每年高估价格变动5个百分点;机动车辆等易受影响产品每年高估价格变动2个百分点;可能受到影响产品每年高估价格变动1个百分点;由于未充分考虑信息渠道增多和可选产品种类增多而造成的价格高估为0.3个百分点。最终,将上述几项影响根据各国消费支出权重加总,得出消费者平价指数被低估上限为0.6个百分点。

(二)产品频繁创造引发的挑战

数字经济驱动创新,不仅带动原有产品升级和质量提升,还创造出全新产品。新型产品和免费产品的出现日益频繁,给物价指数计算带来挑战。当新产品具有全新特征且没有现有产品作为基准时,为了衡量这些新产品引发的价格变动,就需要在现有物价指数基础上增添新的基础指数、分层定义和权重(Reinsdorf & Schreyer,2019)。然而现有统计模式下,没有将新产品直接加入物价指数的方法,当且仅当新产品有了两期以上的价格才可以将新产品最新两期价格变动加入物价指数中;并且实际操作中只有当新产品达到较大规模时,才会计入物价指数;统计的时滞造成了物价指数的高估和实际产出增长率的低估(Feldstein,2017)。尤其是新产品价格下滑普遍较快,未及时纳入物价指数,造成的物价指数高估会较大(Reinsdorf & Schreyer,2019)。Broda & Weinstein(2010)应用涵盖大量产品条形码的数据库,该数据库涵盖统计CPI时应用的40%的商品,并将数据库进行企业层面匹配。研究发现,官方调查方式未能全面考虑企业内部的产品更替,造成官方CPI每年高估0.8个百分点。除此之外,新型产品尤其是免费品带来的福利提升也未在现有的官方核算中体现。理论上,当新产品出现之前,可以假定新产品已经出现但价格足够高导致需求量为0,此时的价格被称为保留价格,因此新产品出现后所产生的价格变动,即为从保留价格降低到现有的可观测价格产生的变化。同时,免费品具有影子价格,即消费者因使用一种额外的免费品而产生的总成本边际变化。因此新型免费品出现时引发的价格变动可以用从保留价格降低到现有影子价格来衡量。然而在现有核算体系下,这些价格变动引起的消费者福利提升并未有效体现(Diewert et al,2018; Reinsdorf & Schreyer,2019)。

四、对数字经济核算误差引发生产率悖论的反驳

鉴于现有统计体系难以适应数字经济发展,导致名义产出水平低估和物价指数高估,最终影响生产率计算,但有学者对此提出反驳,认为发达国家的生产率放缓和经济衰退来源于多重原因,数字经济测量误差不能完全解释“生产率悖论”。

(一)从产出水平核算角度的反驳

从产出水平来看,生产率的低估不仅存在于2004年以后。Byrne et al(2016)研究发现,对于信息技术的低估不能解释美国经济近年来的增速放缓。尽管现有核算体系对ICT硬件的经济贡献存在低估,并且2004年以后单位贡献低估幅度相较于1995—2004年间更大,但考虑到1995—2004年间ICT硬件大规模生产,所造成的生产率低估要高于2004年以后。Syverson(2017)对比OECD生产率和ICT集中度数据研究发现,发达国家经济衰退程度与该国ICT生产或者消费规模不相关;并且若借助反事实验证,假设生产率增速下滑完全是由于低估数字化和信息通信技术相关的行业数据造成,则这些行业实际收入变化和实际增加值将要是现在观测值的5倍和6倍,2005—2015年间实

际劳动生产率也需增长 363%，测量误差太过巨大且不合实际，很难用数字经济低估这一单一原因解释经济数据不佳的事实。

同时，数字经济带来的新型消费经济贡献较小，即使补充这部分增长也不能抵消生产率放缓的规模。Nakamura & Soloveichik(2015)在现有核算框架中完善了广告支撑型娱乐产业的核算，并发现新型在线娱乐带动的经济增长会被传统印刷娱乐业的衰退部分抵消，综合来看，即使全球广告支撑型娱乐每年增长 7.6%，但其在 GDP 中仅占 0.5%，每年带动的实际 GDP 增长仅为 0.019%。Nakamura et al(2016)认为，尽管补充统计在线媒体会导致美国 GDP 数据增长，但如果综合统计在线媒体、印刷报纸杂志、广播及电视、电视台四类免费媒体可以发现，1998 年后印刷报纸杂志对 GDP 贡献迅速缩减，增加免费媒体统计最终会导致名义 GDP 年增长率下降 0.005%，实际 GDP 每年增长 0.009%，是否补充免费媒体统计对 GDP 影响较小，无法认定生产率放缓由核算误差导致。Byrne et al(2016)提出若在 GDP 增长中加入免费品经济贡献，应考虑边际变化而非消费者剩余总量，那么带来经济贡献较小，而矫正电子商务带来的收益也只能解释生产率放缓中的 0.02 个百分点。Ahmad & Schreyer(2016)研究指出，跨境电子商务形式的货物交易大多采用 B2B 模式和大规模交易，海关未统计的小额交易不会带来 GDP 核算的巨大误差。Syverson(2017)认为，即使补充互联网发展带来的贡献，统计人们在线上网时间，并按照人们上网可能获得的收益最大值核算总贡献，也只能解释经济增速下滑的 1/3。Ahmad et al(2017)认为即使免费媒体产品计入对家庭消费的估计中，最多占 GDP 的 0.1%，对 GDP 增长的影响可以忽略不计。

(二)从物价指数核算角度的反驳

从物价指数来看，一方面，物价指数高估出现于生产率放缓之前，并且近年来高估程度并未加剧。Aghion(2017)研究发现，尽管忽视创造性毁灭造成了物价指数的高估和经济增长的低估，但 2005 年以后的低估程度并没有加剧，不足以解释“生产率悖论”。Moulton(2018)认为，尽管数字经济发展为现有核算体系带来挑战，但美国的统计机构也对 PPI、CPI 等物价指数进行调整，CPI 偏差由 1996 年的 1.1 个百分点下降到现在的 0.85 个百分点，物价指数高估现象近年来有所减缓，而经济放缓却依然持续。Ahmad et al(2017)研究发现，调整 ICT 商品物价指数核算误差只会导致每年经济增长高 0.28%，而对于生产率增长的影响更小，不能解释其下滑的事实。Reinsdorf & Schreyer(2019)研究发现，若对高估的消费平减指数进行矫正，2015 年消费平减指数调整需降低不到 0.6 个百分点，而 2005 年则需要降低 0.7 个百分点，调整消费平减指数无法使近年来的经济增长数据转好。另一方面，数字经济发展也有可能造成物价指数低估和生产率高估。Houseman et al(2011)研究发现，忽视贸易发展和进口产品价格也有可能造成物价指数低估，2000 年以后美国大量从发展中国家进口计算机等产品，价格低廉的进口产品代替了价格较高的国内产品，但进口产品价格变动并没有在物价指数中体现，过低估计价格平减指数会导致对进口份额的低估和生产率的高估。Reinsdorf & Schreyer(2019)认为，随着售后服务的机器趋于自动化，消费者必须投入劳动资本获取数字化服务(如自助结账、自助登机办理等)，有可能会导致服务质量下滑，从而高估质量和低估通货膨胀引发的物价指数的变动。

(三)从经济核算范围角度的反驳

数字经济带来的一些贡献是否能计入经济增长核算框架中也被质疑。首先，非市场化贡献不应计入 GDP 核算框架中。Nakamura & Soloveichik(2015)认为家庭生产等非市场化活动没有包含在现有核算体系内，尽管用户通过使用同人小说、个人主页等在线平台受益，但这些平台的生产作为非市场化经济活动不应该包含在 GDP 中。Byrne et al(2016)认为智能手机、搜索软件、社交软件等数字化服务是非市场化的，应该将其计入消费者福利的增加而不是产出的增长中，且福利增加不是数字经济时代才发生的，如洗衣机等家用电器被视为“解放的发动机”，极大增加女性劳动参与率(Greenwood et al, 2005)，其福利贡献也没有被计入经济增长中。其次，引入数字经济福利增加会对政策制定者带来困扰。IMF(2018)指出，GDP 是为了解决涉及收入、就业、货币政策、政府收支、投资

和生产率等关键政策问题而制定的,而非市场的家庭生产不能产生计入国民收入的消费,并且该部分不易应用于投资和征税。在GDP中加入福利贡献会掩盖市场产出发展情况,导致GDP核算不够客观和可复制。Reinsdorf & Schreyer(2019)指出,CPI等物价指数需要为货币政策保持货币购买力的目标服务,养老金和其他转移支付也会根据CPI进行调整。物价指数如果依据数字经济带来的福利调整将会干扰货币政策和财政政策的制定。

最后,数字经济福利衡量在统计实践操作中存在困难。Byrne et al(2016)指出,现在物价指数以价格作为权重,但免费品价格为零,加权以后边际贡献无法计入总物价指数中,需要借助“虚拟价格”等方式体现,增加了实际操作难度;同时,福利增加和福利消失如何全面衡量存在困难。Reinsdorf & Schreyer(2019)提出,如果需要在物价指数中体现新型数字产品和免费品出现带来的贡献,则需要在假设消费者理性前提下增加并保留价格和影子价格等因素。但实际上,消费者并不能完全理性。消费者认知到的通货膨胀率通常远高于统计的通货膨胀,如果进一步调低物价指数,不仅违背消费者理性感知福利增长的假设条件,还会增加消费者通货膨胀认知值与统计值差距,统计可信性也会被质疑。

五、数字经济核算方式的改进

(一)核算数字经济贡献的必要性与重要性

尽管上述许多研究认为对数字经济核算误差不能完全解释经济衰退,但也有研究认为数字经济核算误差依然不可小觑,微小的、零散的数字经济测量偏差汇总起来也会带来大范围、大体量的影响,这对于解释生产率放缓具有重要作用(Coyle,2019)。此外,虽然新产品、新消费模式带来的福利提升并非数字经济特有的现象,但数字经济的快速发展提升了创新速度,其产品和模式的进步暴露了现有核算框架潜在缺陷(Reinsdorf & Schreyer,2019)。即使认为数字经济测量误差不能解释生产率增速下滑的学者,也肯定了数字经济对经济增长的拉动作用,并认为数字经济的贡献在现有的增长框架下是被低估的(Byrne et al,2016; Syverson,2017)。而低估数字经济的贡献会带来民众对经济的预期的错误估计和增加居民储蓄行为的不确定等问题,甚至影响政府政策制定与宏观调控(Feldstein,2017)。因此,如何核算数字经济的贡献成为讨论热点。

Stiglitz et al(2009)提出,现有的GDP核算框架在衡量经济表现和社会进步时具有局限性,计算机、信息通信服务等在经济中作用日益凸显,而这些产品和服务的质量核算较为复杂,现有核算方式难以反映现代经济发展的结构性变化,因此需要建立“超GDP”框架(Beyond GDP)核算体系,由单一的产出核算转向更广泛的福利核算。自此之后,越来越多的研究开始讨论面对数字经济的快速发展,现有核算框架是否需要延伸以及如何延伸。Coyle(2019)认为,经济活动是否被计入GDP核算体系,不取决于该经济活动的市场化与否,而是取决于其规模的大小,比如非市场行为的政府购买就被计入其中。理论上,家庭可以被视为生产单元,其应用家庭劳动时间、家庭资产、购买的中间品及最终消费品作为投入,生产用于家庭最终消费或者中间投入产品。家庭生产中,自住房屋的经济贡献就被折算为房主自给式住房服务所产生的租金计入GDP中。可见,家庭生产是否计入GDP标准在于其是否达到了足够大的规模,与数字经济相关的家庭活动是否应该折算成自给式服务计入现有的核算框架或者放入卫星账户仍值得重点研究。Hulten & Nakamura(2017)针对数字经济发展趋势,在理论上拓展了GDP的概念。文章指出,数字经济所引发的创新,尤其是不涉及直接成本变化的类型,不能充分地在GDP中体现。同时,互联网加速了信息流动,从而可以通过增加备选渠道、实现信息及时传播、完成供需精准匹配,协助消费者有效利用每一单位的支出。因此应在现有增长框架理论中引入消费技术,这种技术与成本节约型技术TFP相对,是产出节约型技术,且随时间推移而改变,保证将不涉及成本变化的效率提升得以体现。消费者可以通过提升信息效率,在相同支出下获取更大效用。由此而扩展的GDP概念——EGDP,在现有官方统计的供给侧GDP基础上,加入了消费者对节约产出型技术创新的支付意愿。

国际机构和各国统计机构也在研究和实践通过卫星账户等方式衡量数字经济带来的福利变化及经济贡献。IMF 研究报告指出,保持 GDP 与市场活动挂钩,可以使增加值、收入和最终支出三个紧密关联的宏观指标形成一致性框架。但考虑到数字化带来的免费数字服务和非市场化家庭生产的快速增长扩大了 GDP 增长和家庭福利增长之间的差距,需要制定“超 GDP”的相关指标,以掌握数字经济带来的非市场化福利(IMF,2018)。OECD 为获得由数字经济作为媒介的商品和服务的总价信息,并观测数字工具使用情况和估算免费服务的价值,建立了以数字交易属性为组织原则的分析框架,研究在卫星账户中如何衡量数字经济的增长(Ahmad & Ribarsky,2017)。Barefoot et al (2018)指出,GDP 衡量的是一段时间内国民经济产生的市场化价值。而数字经济带来的免费品、自助服务、在线平台等手段冲击了原有的付费产业,需要单独统计,应通过消费者剩余等方式衡量数字经济福利变化。

(二)数字经济福利研究实践

相较于 GDP 及其派生的生产率等指标,消费者剩余提供了一个更有效、更直接的衡量福利方法(Brynjolfsson et al,2019a),可以作为国民核算的有效补充,而借助消费者剩余衡量数字经济的实证研究成为研究热点。Greenstein & McDevitt(2011)通过“如果没有宽带,拨号连接网络会提供什么”的反事实假设,根据拨号连接和宽带网络用户率的变化、平均价格、为可靠性和速度愿意支付的费用等因素,计算得出从拨号连接更换到宽带网络所带来的消费者剩余由 48 亿美元增长到 67 亿美元。Greenwood & Kopecky(2013)通过修订标准的消费者需求模型,假定计算机消费为零时的边际效用和总效用是有限的,从而保证商品不会以过高价格被消费,继而应用国民收入和生产账户数据,发现引入个人计算机以及计算机价格下降所带来的消费者剩余是消费支出的 2%~3%。Brynjolfsson et al(2019b)构建了 GDP-B,从福利角度而非成本角度衡量数字经济的贡献。为计算消费者剩余,研究者设计激励相容实验,要求参与者在一定时间内放弃 Facebook 来换取相应报酬,发现 Facebook 对于 GDP-B 的贡献为 0.05~0.11 个百分点。此外,为测算数字产品新型特征带来的价值,研究者在荷兰展开实验,计算参与者在一定时间内停止使用手机相机功能以获取相应报酬的参与意愿,并认为该方法可以成为效用估价法的有效补充。

上述研究表明,衡量消费者剩余变化以及其他通过线上选择实验进行福利测量的方法,可以为现有的国民收入账户和产出账户进行有效的补充。然而衡量消费者剩余的方法目前仍存在不足。相较于核算 GDP 方式的精准性,消费者剩余目前只能做到粗略估计,并且少数极值的存在会造成较大的影响,需要大量样本来缩小置信区间;同时,消费者剩余的衡量方式存在选择性偏差,多针对使用数字产品的群体进行意愿调查,不使用数字产品的群体则被忽视(Brynjolfsson et al,2019a)。这些都需要更多研究加以改进和完善。

六、总结与展望

经济增长和物价稳定是宏观调控的重要目标,而数字经济对于国民经济核算体系引发的挑战恰恰会影响到对于经济增长和物价稳定的有效监测。尽管学术界对数字经济核算中的误差是否能完全解释西方国家的生产率放缓这一现象仍未定论。但研究普遍认为数字经济为现有国民经济核算带来了挑战。一方面,数字经济带来了新型产品、新型消费和新型收益,影响了传统核算体系对于国民消费核算的准确性和及时性,而数字经济发展促使无形资产在经济中的作用日益凸显,也为现有框架下核算无形资产投资以及进出口增加了难度,最终会导致名义产出水平被低估。另一方面,数字经济推动创新加速,相关数字产品质量不断提升,没有衡量基准的新商品不断涌现,在物价指数中剥离出质量变化产生的影响变得日益困难,未彻底剥离质量提升的物价指数容易高估通货膨胀并低估实际产出水平。此外,数字经济带来的部分贡献无法用现有的核算框架衡量,越来越多的学者正在探索如何利用卫星账户等方式在 GDP 框架外衡量数字经济的贡献,并通过大数据分析、问卷调查等手段结合消费者剩余等方法衡量数字经济带来的福利提升。

总体来看,国外对于数字经济核算的文献较为丰富并且相对成熟,但有关中国的研究相对匮乏,开展中国数字经济与国民经济核算相关研究必要且紧迫。其一,从对国际学术界贡献来看,中国是世界第二经济大体,数字经济规模、体量巨大,电子商务、共享经济等新兴业态发展迅速。研究中国数字经济核算可以有效补充中国发展经验,及时捕捉数字经济发展动态,找到中国特色的核算方式;并与各国研究形成对照,及时发现现有核算体系中存在的通病,为世界各国尤其是发展中国家的数字经济核算提供参考。其二,从国内发展状况来看,为保障数字经济健康发展,应及时监测和掌握数字经济运行态势和发展趋势。关注数字经济对于中国国民经济核算的影响有助于提升现有核算体系、核算方法的兼容性,完善名义产出、物价水平、经济增长等多项宏观指标的衡量方法,从而保障国家对宏观经济的监测精度和政策制定的准确性和有效性。其三,从核算维度来看,在衡量数字经济对于名义产出核算引发挑战时,西方文献多采用消费、投资、进出口的维度加以探讨,没有从产业增加值的角度探讨数字经济所催生的新产业、新模式引发的核算挑战。这与西方核算多采用支出法核算GDP密切相关,但我国国民核算仍以生产法为主,因此从产业增加值角度出发研究新兴产业的分类及衡量标准也是以后研究的重要方向。其四,从方法创新的角度来看,中国互联网、大数据、人工智能的快速发展为研究数字经济带来的福利提升提供了新手段。中国的数字产品和服务的用户众多,也为研究中国数字经济下的消费者剩余提供了支撑,并对探讨中国数字经济的社会贡献和卫星账户的建立提供了研究基础。这些方面的研究都可以有力补充国外现有文献的不足,并对国内外政策制定提供参考。

参考文献:

- Aeppel, T. (2015), "Silicon Valley doesn't believe U. S. productivity is down", *Wall Street Journal*, July 17.
- Aghion, P. et al(2017), "Missing growth from creative destruction", San Francisco Working Paper Series, No. 2017—04.
- Ahmad, N. & P. Schreyer(2016), "Measuring GDP in a digitalised economy", OECD Statistics Working Papers, 2016/7.
- Ahmad, N. & J. Ribarsky(2017), "Working Party on National Accounts Issue paper on a proposed framework for a satellite account for measuring the digital economy", OECD Working Paper, No. STD/CSSP/WPNA(2017)10.
- Ahmad, N. et al(2017), "Can potential mismeasurement of the digital economy explain the post-crisis slowdown in GDP and productivity growth?", OECD Statistics Working Papers, 2017/9.
- Askenazy, P. & C. Erhel(2015), "The French productivity puzzle", IZA Discussion Paper, No. 9188.
- Baily, M. N. et al(1988), "The productivity slowdown, measurement issues, and the explosion of computer power", *Brookings Papers on Economic Activity* (2):347—431.
- Barefoot, K. et al(2018), "Defining and measuring the digital economy", BEA Working Paper, No. 3/15/2018.
- Bean, C. (2016), "Independent review of UK economic statistics", *Independent Report for HM Treasury and Cabinet Office*, London.
- Bharadwaj, A. S. (2000), "A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation", *MIS Quarterly* 24(1):169—196.
- 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.
- Broda, C. M. & D. E. Weinstein(2010), "Product creation and destruction: Evidence and price implications", *American Economic Review* 100(3):691—723.
- Brynjolfsson, E. (1996), "The contribution of information technology to consumer welfare", *Information Systems Research* 7(3):281—300.
- Brynjolfsson, E. & L. M. Hitt(1996), "Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending", *Management Science* 42(4):541—558.
- Brynjolfsson, E. & L. M. Hitt(2000), "Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance", *Journal of Economic Perspectives* 14(4):23—48.
- Brynjolfsson, E. & J. H. Oh(2012), "The attention economy: Measuring the value of free digital services on the internet", International Conference on Information Systems, No. 3243—3261.

- Brynjolfsson, E. & A. McAfee(2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, WW Norton & Company Press.
- Brynjolfsson, E. & K. McElheran(2016), “The rapid adoption of data-driven decision-making”, *American Economic Review* 106(5):133–139.
- Brynjolfsson, E. et al(2003), “Consumer surplus in the digital economy: Estimating the value of increased product variety at online booksellers”, *Management Science* 49(11):1580–1596.
- Brynjolfsson, E. et al(2010), “A longer tail? Estimating the shape of Amazon’s sales distribution curve”, SSRN Working Paper, No. 1679991.
- Brynjolfsson, E. et al(2019a), “Using massive online choice experiments to measure changes in well-being”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(15):7250–7255.
- Brynjolfsson, E. et al(2019b), “GDP-B: Accounting for the value of new and free goods in the digital economy”, NBER Working Paper, No. w25695.
- Bughin, J. et al(2011), “The impact of internet technologies: search”, McKinsey Global Institute, Washington, DC.
- Byrne, D. & C. Corrado(2017), “ICT services and their prices: What do they tell us about Productivity and Technology?”, Finance and Economics Discussion Series, No. 2017–015.
- Byrne, D. M. et al(2016), “Does the United States have a productivity slowdown or a measurement problem?”, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2016(1):109–182.
- Byrne, D. M. et al(2018), “The rise of cloud computing: Minding your P’s, Q’s and K’s”, NBER Working Paper, No. w25188.
- Cannon, S. & L. H. Summers(2014), “How Uber and the sharing economy can win over regulators”, *Harvard Business Review* 13(10):24–28.
- Cavallo, A. (2017), “Are online and offline prices similar: Evidence from large multi-channel retailers”, *American Economic Review* 107(1):283–303.
- Cette, G. et al(2016), “The pre-Great Recession slowdown in productivity”, *European Economic Review* 88:3–20.
- Chen, Y. et al(2014), “A day without a search engine: An experimental study of online and offline searches”, *Experimental Economics* 17(4):512–536.
- Connolly, E. & L. Gustafsson(2013), “Australian productivity growth: Trends and determinants”, *Australian Economic Review* 46(4):473–482.
- Corrado, C. et al(2009), “Intangible capital and U. S. economic growth”, *Review of Income and Wealth* 55(3):661–685.
- Corrado, C. & C. R. Hulten(2010), “How do you measure a ‘technological revolution’?”, *American Economic Review* 100(2):99–104.
- Coyle, D. (2019), “Do-it-yourself digital: The production boundary, the productivity puzzle and economic welfare”, *Economica* 86(334):750–774.
- Dos Santos, B. L. et al(1993), “The impact of information technology investment announcements on the market value of the firm”, *Information Systems Research* 4(1):1–23.
- David, P. A. (1990), “The dynamo and the computer: An historical perspective on the modern productivity paradox”, *American Economic Review* 80(2):355–361.
- Diewert, W. E. et al(2018), “The digital economy, new products and consumer welfare”, Economic Statistics Centre of Excellence, No. ESCoE DP–2018–16.
- Fajgelbaum, P. D. & A. K. Khandelwal(2016), “Measuring the unequal gains from trade”, *Quarterly Journal of Economics* 131(3):1113–1180.
- Farboodi, M. et al(2019), “Big data and firm dynamics”, *AEA Papers and Proceedings*, 109: 38–42.
- Feenstra, R. C.(2018), “Alternative sources of the gains from international trade: Variety, creative destruction, and markups”, *Journal of Economic Perspectives* 32(2):25–46.
- Feldstein, M. (2015), “The US underestimates growth”, *Wall Street Journal*, May 18.
- Feldstein, M. (2017), “Underestimating the real growth of GDP, personal income, and productivity”, *Journal of Economic Perspectives* 31(2):145–164.
- Fernald, J. G. (2015), “Productivity and potential output before, during, and after the Great Recession”, NBER

- Macroeconomics Annual* 29(1):1—51.
- Goldfarb, A. & C. Tucker(2019), “Digital economics”, *Journal of Economic Literature* 57 (1):3—43.
- Goolsbee, A. & P. J. Klenow(2006), “Valuing consumer products by the time spent using them: An application to the Internet”, *American Economic Review* 96(2):108—113.
- Goolsbee, A. & P. J. Klenow(2018), “Internet rising, prices falling: Measuring inflation in a world of ecommerce”, NBER Working Paper, No. 24649.
- Gordon, R. J. (2000), “Does the ‘new economy’ measure up to the great inventions of the past?”, *Journal of Economic Perspectives* 14(4):49—74.
- Gorodnichenko, Y. & O. Talavera(2017), “Price setting in online markets: Basic facts, international comparisons, and cross-border integration”, *American Economic Review* 107 (1):249—282.
- Greenstein, S. & R. C. McDevitt(2011), “The broadband bonus: Estimating broadband Internet’s economic value”, *Telecommunications Policy* 35(7):617—632.
- Greenwood, J. et al(2005), “Engines of liberation”, *Review of Economic Studies* 72 (1):109—133.
- Greenwood, J. & K. A. Kopecky(2013), “Measuring the welfare gain from personal computers”, *Economic Inquiry* 51(1):336—347.
- Groshen, E. L. et al(2017), “How government statistics adjust for potential biases from quality change and new goods in an age of digital technologies: A view from the trenches”, *Journal of Economic Perspectives* 31(2):187—210.
- Gullickson, W. & M. J. Harper(1999), “Possible measurement bias in aggregate productivity growth”, *Monthly Labor Review* 122(2):47—67.
- Guvenen, F. et al(2017), “Offshore profit shifting and domestic productivity measurement”, NBER Working Paper, No. w23324.
- Houseman, S. et al(2011), “Offshoring bias in US manufacturing”, *Journal of Economic Perspectives* 25(2):111—132.
- Hulten, C. & L. Nakamura(2017), “Accounting for growth in the age of the internet: The importance of output-saving technical change”, NBER Working Paper, No. w23315.
- IMF(2018), “Measuring the digital economy”, IMF Policy Papers, No. 022818.
- Lambrecht, A. et al(2014), “How do firms make money selling digital goods online?”, *Marketing Letters* 25(3):331—341.
- Lehr, W. & F. R. Lichtenberg(1998), “Computer use and productivity growth in us federal government agencies, 1987—92”, *Journal of Industrial Economics* 46(2):257—279.
- Lund, S. et al(2019), “Globalization in transition: The future of trade and value chains”, McKinsey Global Institute, Washington, DC.
- Mandel, M. (2012), “Beyond goods and services: The (unmeasured) rise of the data-driven economy”, Progressive Policy Institute, Washington, D. C.
- Meltzer, J. P. (2015), “A new digital trade agenda”, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) and World Economic Forum, Geneva.
- Mokyr, J. (2014), “Secular stagnation? Not in your life”, in: C. Teulings & R. Baldwin(eds), *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, CEPR Press.
- Mollins, J. & P. St-Amant(2019), “The productivity slowdown in Canada: An ICT phenomenon?”, Bank of Canada Staff Working Paper, No. 2019—2.
- Moulton, B. R. (2018), “The measurement of output, prices and productivity: What has changed since the Boskin Commission?”, The Brookings Institution, Washington, DC.
- Nakamura, L. I. & R. Soloveichik(2015), “Valuing ‘free’ media across countries in GDP”, Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Papers, No. 15—25.
- Nakamura, L. I. et al(2016), “Valuing ‘free’ media in GDP: An experimental approach”, Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Papers, No. 16—24.
- Oliner, S. D. & D. E. Sichel(2000), “The resurgence of growth in the late 1990s: Is information technology the story?”, *Journal of Economic Perspectives* 14(4):3—22.
- Owens, J. & J. Zhan(2018), “Trade, investment and taxation: Policy linkages”, *Transnational Corporations* 25(2):1—8.

- Pessoa, J. P. & J. Van Reenen(2014), “The UK productivity and jobs puzzle: Does the answer lie in wage flexibility?”, *Economic Journal* 124(576):433—452.
- Reinsdorf, M. & P. Schreyer(2019), “Measuring consumer inflation in a digital economy”, OECD Statistics Working Papers, No. 2019/01.
- Solow R. (1987), “We'd better watch out”, *New York Times Book Review* 36: 37.
- Stiglitz, J. E. et al(2009). “Measurement of economic performance and social progress revisited”, Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, Paris.
- Syverson, C. (2017), “Challenges to mismeasurement explanations for the US productivity slowdown”, *Journal of Economic Perspectives* 31(2):165—186.
- Triplett, J. E. (1999), “The Solow productivity paradox: What do computers do to productivity?”, *Canadian Journal of Economics* 32(2):309—334.
- USITC(2013), “Digital trade in the U. S. and global economies, Part 1”, USITC, Washington, DC.
- USITC(2014), “Digital trade in the U. S. and global economies, Part 2”, USITC, Washington, DC.
- Vaughan, R. & J. Hawksworth(2014), “The sharing economy: How will it disrupt your business”, PwC, London.
- Zervas, G. et al(2017), “The rise of the sharing economy: Estimating the impact of Airbnb on the hotel industry”, *Journal of marketing research* 54(5):687—705.

A Review of Literature on Digital Economy and National Economic Accounting

XU Ji¹ TANG Qi²

(1. China Academy of Information and Communications Technology, Beijing, China;
2. Peking University, Beijing, China)

Abstract: The development of the digital economy plays an important role in boosting TFP and releasing economic vitality. However, the development of the digital economy has also brought challenges to National Economic Accounting. A large number of studies even conclude that the productivity slowdown in Western countries is due to accounting errors brought about by the digital economy. Related studies find that the digital economy has increased the difficulty of measuring nominal output levels, making it difficult to accurately measure national consumption, investment, and total imports and exports. The rapid improvement of the quality of goods and the high rate of commodity changes caused by the digital economy are also likely to overestimate the price index, resulting in an underestimation of actual output levels. In addition, welfare enhancements brought about by the development of the digital economy are difficult to measure under the existing accounting system. Based on the existing literature, this paper summarizes the difficulties in the calculation of output levels and price levels caused by the digital economy, studies the research on the correlation between accounting errors in digital economy and productivity paradox, and lists the contributions made by foreign scholars to improving digital economic accounting methods. Finally, the potential directions for future research are proposed.

Keywords: Digital Economy; Economic Accounting; Productivity Paradox; Price Level; Output Level

(责任编辑:刘新波)

(校对:刘新波)