

# 中国数字经济现状及未来发展

□ 何大安

**摘要:** 互联网经济、智能经济、共享经济、体验经济等数字经济现象的现实存在,正在推动着经济学者对数字经济模式的分析和研究;数字经济模式包含着极其宽泛的内容,它涉及微观和宏观两大层面的诸多经济问题,其实质并不能通过数字经济现象得到完整的反映。厂商投资经营或产供销活动如何使自己成为数字经济主体,厂商运用大数据分析和人工智能技术会在哪些方面导致新型的市场制度安排;数字经济下的资源配置、投资流向、产业结构、产业组织、总供给和总需求等会形成怎样的格局,政府将会实施什么样的政策和手段来应对数字经济运行。基于数字经济在不同阶段有不同的表现形式,我们有必要对数字经济的现状及其未来发展作出分析性考察,这种考察需要以厂商大数据分析和人工智能运用为分析主线,通过对数字经济现实存在的解说,研究数字经济未来发展有可能出现的格局,以粗线条地构建一个描述数字经济模式的理论分析框架。

**关键词:** 数字经济; 大数据; 互联网; 人工智能; 数据智能化; 网络协同化

**中图分类号:** F124.3      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1007-9092(2021)03-0005-011

**DOI:**10.15944/j.cnki.33-1010/d.2021.03.001

## 一、数字经济的内涵和外延

以 5G 为标志的通讯技术的飞速发展、互联网平台的快速扩张以及人工智能技术的广泛运用,造成了大数据、互联网和人工智能等深度而全面的融合;针对这种融合,一些未来学家和社会物理学家断言以大数据为底蕴的科技人文主义,将会替代以历史、文化、宗教等意识形态为基础的社会学意义上的人文主义<sup>①</sup>。科技人文主义是数字经济的产物,但分析数字经济的内涵和外延要考虑科技人文主义对经济、政治和思想意识形态等会发生的渗透和影响。新科技运用会支配厂商投资经营、交易方式和消费者的消费行为等。科技人文主义反映了互联网、大数据和人工智能等的相互融合从而由新科技导致的意识形态,新科技运用则反映了其将会主宰一切的大数据帝国主义的思想端倪。科技人

收稿日期: 2021-01-15

作者简介: 何大安, 浙江工商大学人文社会科学资深教授、经济学院教授、博士生导师, 教育部人文社科重点研究基地浙江工商大学现代商贸研究中心教授。

<sup>①</sup> 参见尤瓦尔·赫拉利《未来简史: 从智人到神人》, 中信出版社 2017 年版; 阿莱克斯·彭特兰《智慧城市——大数据与社会物理学》, 浙江人民出版社 2015 年版。

文主义能不能代替历史上以各种思想意识为基础的人文主义,取决于数字经济未来发展对社会经济运行广度和深度的影响。

数字经济是一个关联微观经济运行的范畴。具体地讲,它包括厂商投资经营决策、产量和价格决定、竞争和垄断形成、资源配置机制、产业组织架构、总供给和总需求、政府宏观调控等内容;较之于其他经济运行模式,数字经济内涵集中体现在厂商如何以大数据为基本分析要素,如何以互联网为交易平台以及如何以人工智能为操作手段进行投资经营。我们对数字经济模式这一基本内涵的解读,需要关注以下两方面的分析:一是要分析厂商搜集、加工和处理大数据能力的高低,即研究厂商在数字经济中数据智能化水平的高低;二是研究厂商与厂商、厂商与消费者之间在交易过程中的行为互动,即厂商投资经营的网络协同化能力的强弱,以描绘数字经济下厂商产供销活动的一般场景。数字经济内涵对于分析数字经济的现状及其未来发展很重要,它是我们解说数字经济运行模式究竟如何运转的分析基点。

如果说数字经济内涵所反映的厂商搜集、加工和处理大数据进行投资经营的数据智能化,是对数字经济定性和对数字经济运行的程度解析,那么数字经济外延所反映的厂商与厂商、厂商与消费者之间产供销行为互动的网络协同化,则是对数字经济模式运行范围的界定。一般来讲,数字经济模式运行的外延越大,它所涉及的需要放置于数字经济分析框架进行研究的经济问题就越多,反之亦然。经济学家可根据此外延大小来判断和分析数字经济发展的程度,从而对诸如竞争和垄断、资源配置、产业组织、总供给和总需求等展开对应研究。相对于数字经济内涵,数字经济外延大小所传递的信息通常是发散的,很难找到特定参照系对其展开具体的说明。因此,我们研究数字经济的现状及其未来发展,着眼点应该放在数字经济内涵上,数字经济外延可作为我们研究数字经济现状及其未来发展的分析背景,但不能成为研究基础。

现有的关于数字经济的分析和研究,或是集中在数字经济规模或数字经济占国民经济比率等方面<sup>①</sup>,或是分析具体的数字技术运用<sup>②</sup>,或是关注数字经济对就业生态的影响<sup>③</sup>。但是,这些分析和研究太注重实际问题,并没有对数字经济模式的内涵和功能作出解说。从数字经济所包含的大数据分析和人工智能运用考察,只有分析厂商投资经营中利用5G通讯、互联网、传感器、社交媒体、定位系统等搜集、储存、分类和整合大数据,才能理解厂商运用机器学习、物联网和区块链等人工智能技术对大数据的加工和处理,才能看清数字经济下厂商投资和生产什么以及投资和生产多少这些问题。也就是说,对数字经济的分析和研究,需要紧扣数字经济内涵展开,这样才有可能在基础理论研究上获得成功。

大数据专家紧跟未来学家和社会物理学家的步伐,认为未来人工智能的长足发展对大数据的匹配,可以把人类社会和大自然的一切都解析为数据流<sup>④</sup>,这一观点暗合于社会物理学家将大数据划分

① 参见唐·泰普斯科特《数字时代的经济学》,毕崇毅译,机械工业出版社2016年版;尼古拉·尼葛洛庞蒂《数字化生存》,胡泳、范海燕译,电子工业出版社2017年版;McKinsey&Company: Digital China: Powering The Economy To Global Competitiveness, 2017.12.4, [http://www.360doc.com/content/18/0603/06/34783144\\_759233807.shtml](http://www.360doc.com/content/18/0603/06/34783144_759233807.shtml)。

② 参见科智咨询《2019-2020年中国IDC产业发展研究报告》,2020年3月, <http://www.idcquan.com/Special/2020baogao/>; 华为经济研究院、牛津经济研究院《数字溢出——衡量数字经济的真正实力》,2018年2月, <https://www.vzkoo.com/doc/13460.html>。

③ 参见阮芳、蔡菁蓉等《数字经济下的就业与人才研究报告(上篇): 迈向2035: 4亿数字经济就业的未来》,2017年1月, <https://max.book118.com/html/2018/0418/161992720.shtm>。

④ 参见Kevin Kelly, *What Technology Wants*, New York: Viking Press, 2010; Cesar Hidalgo, *Why Information Grows: The Evolution of Order, From Atoms to Economics*, New York: Basic Books, 2015。

为行为数据流和想法数据流的潜意识<sup>①</sup>。我们姑且不论这个观点在技术运用上的可行性,也不考虑这一前瞻性观点在多大程度上适合经济理论分析;仅就数字经济的内涵和外延来说,它实际上是把一切有机体和无机体都看成是“算法”,其结果是将大数据内涵浓缩至极致,将大数据外延扩张到无限。基于“算法”包含着云计算、机器学习、物联网、区块链等丰富的人工智能技术手段,厂商在产供销决策中的大数据分析和人工智能运用,通常会反映出由“算法”表征的新科技水平。厂商能在多大程度和范围内掌握“算法”,直接关系到他们能否准确确定产量和价格,关系到供给和需求,关系到特定时期数字经济的水准和层级。

以上对数字经济内涵和外延的理解,尤其是对数字经济内涵的解说,为我们提供了研究数字经济现状及其未来发展的分析参照。针对这个分析参照,本文第二部分将依据数据智能化和网络协同化这两个基础概念对中国的数字经济现状进行分析,以说明现阶段厂商大数据分析和人工智能运用的新科技层级;第三部分是分析数字经济发展过程中厂商提升新科技水平会面临的某些不可绕避的困难,描述厂商投资经营的数据智能化和网络协同化进程,并将依据“算法”这个参照来展望数字经济的未来发展,为构建数字经济模式的分析框架提供基础理论分析;第四部分则是关于后期如何深入研究数字经济的几点理论感悟。

## 二、中国数字经济的现状

数字经济作为一种经济运行模式,是大数据、互联网和人工智能技术等融合的结果。如果我们局限于特定的操作层面来考察数字经济,很容易将之描述为互联网经济或人工智能经济。具体地说,就是很容易将之等价于网络经济、共享经济、智能经济、体验经济等,一些学者的相关研究就存在这样的情况。事实上数字经济是贯穿大数据分析和人工智能运用的经济运行模式,它涵盖了所有涉及互联网、大数据和人工智能运用的实体和非实体经济业态。一国数字经济的发展,通常要经历从低级形态向高级形态的过渡,数字经济的低级形态主要表现为厂商的投资经营只是利用互联网、云计算或借助某些成熟的人工智能技术,还不能完全依据大数据分析和人工智能技术进行投资经营,也就是厂商远不能把一切产供销活动都解析为“算法”,数字经济的高级形态则突破了以上局限。厂商从低级形态进入高级形态通常需要经历较长时期。

(一) 目前中国数字经济的整体格局是流通领域的数字化程度相对较高,加工制造领域相对较低

中国流通领域的数字经济已取得万众瞩目的进展,这主要是以下两方面原因使然:一是5G通讯的万物互联和低时延的技术功能,迅速把商品、服务、物流等推至“时空错开、同步并联、客户拉动、信用支付”的格局,使商品、服务、物流等的供给和需求能够通过大数据分析把控;二是因为流通领域投资经营的大数据分析主要集中在商品和服务的流量上,其“算法”不像加工制造业那样会涉及高深的人工智能技术。依靠互联网强大的资源聚合功能,流通领域的厂商通过互联网平台争夺关注度以聚合市场资源,通过互联网产业链聚合生产资源,通过互联网共享经济特性来聚合碎片资源,这种资源聚合一般通过消费者对产品和服务的关注度、点击率、网红等实现<sup>②</sup>。同时,流通领域网络的信息集聚

① 从高度抽象的层面分析,大数据 = 行为数据流 + 想法数据流 = 数字化数据 + 非数字化数据 = 历史数据 + 现期数据 + 未来数据(何大安 2018)。大数据构成的如此界定,是以“人类社会和大自然的一切有机体和无机体都可解析为‘算法’”为依据的。“想法数据流”在很大程度上可以看成是未来数据,这是因为人们面对未来决策存在“想法流”,它与人们行为之间有着可靠数量关系(彭特兰 2015)。例如,阿里巴巴集团的“新零售”战略,就是一种试图捕捉人们消费“想法数据流”的例证。参见何大安《大数据思维改变人类认知的经济学分析》,《社会科学战线》2018年第1期;阿莱克斯·彭特兰《智慧城市——大数据与社会物理学》,浙江人民出版社2015年版。

② 江小涓《高度联通社会中的资源重组与服务业增长》,《经济研究》2017年第3期。

和繁衍会扩大互联网的信息池,以至于使资源聚合经由信息元、物元、屏幕化市场产生网络协同效应<sup>①②</sup>。正因如此,流通领域厂商的数字化在整体上要明显高于加工制造领域厂商。

数字经济在加工制造领域的全面展开,将面临比流通领域复杂得多的情形。加工制造业的投资经营或产供销活动,除了要利用互联网平台和运用大数据分析来应对上下游厂商的供给和需求外,更艰难的是需要运用人工智能技术匹配消费者行为的大数据,使产品和服务能够满足社会有效需求。中国现阶段的加工制造厂商运用人工智能匹配大数据的技术,充其量只能匹配历史数据,很难应对不确定性极强的现期数据,更无法应对遥不可及的未来数据。加工制造业厂商的产量和价格决定只能部分依据大数据分析,基础是建立在不完全信息上的传统预测模型,也就是说厂商的投资经营决策还没有超越主观判断,这便决定了加工制造业数字经济运行的覆盖面不可能宽广。诚然,流通厂商同样面临对历史数据、现期数据和未来数据的匹配问题,但就数字经济的形成而论,由于流通厂商的投资经营决策主要是搜集、加工和处理与消费者之间的历史数据,不像加工制造业那样需要关注上下游企业关联、产品质量和品种创新等的现期数据和未来数据,因此当互联网应用扩张加速让中间商消失时,流通领域的数字经济发展会明显快于加工制造业。

(二)从现阶段中国数字经济的基本格局看,无论在流通领域还是在加工制造业领域,数据智能化都存在参差不齐的现象

数据智能化是大数据分析加上人工智能运用。厂商搜集、储存、整合、分类、加工和处理大数据能力的高低,意味着其数据智能化水平的高低。数据智能化有前后相继的两大阶段,前一阶段是大数据的搜集、储存、整合和分类,后一阶段是大数据的加工和处理。厂商搜集、储存、整合、分类、加工和处理大数据的过程,即是厂商人工智能技术的运用过程。这里有一种值得关注的现象:在中国现阶段,无论是流通领域还是加工制造业领域,厂商数据智能化水平都可以依据他们的大数据分析和人工智能运用能力划分为不同的技术层级。总的来讲,现阶段绝大部分的厂商只能搜集、储存、整合和分类大数据,而不能加工和处理大数据;只有极少部分厂商既能够搜集、储存、整合和分类大数据,又能够加工和处理大数据。这种状况在很大程度上决定了中国的数字经济还处在起步阶段,而不是一些学者所说的中国数字经济已得到了很大发展。

中国现阶段厂商的数据智能化呈现出参差不齐的现象,可以从大数据分析和人工智能运用两方面展开进一步的分析。从高度概括的层面解说,技术层级较低的厂商的大数据分析和人工智能运用,只能搜集、储存、整合、分类、加工和处理数字化数据,不能应对以文字、视频、声音、指纹等为代表的非数字化数据,也不能应对现期数据和未来数据,更无法应付行为数据流和想法数据流。技术层级较高的(数量少)厂商却上了一个台阶,他们可以在一定程度上运用人工智能技术加工和处理非数字化数据,或者说能够将部分非数字化数据转化为数字化数据,并且通过大数据分析和运用人工智能技术初步搜集、加工和处理现期数据,当然还不能搜集、加工和处理未来数据或想法数据流。这是对中国现阶段厂商数据智能化之参差不齐现象的梗概描述,如果深入研究,需要对厂商大数据分析能力、驾驭互联网平台能力、人工智能操作能力等进行研究。例如,我们可以对厂商运用机器学习、物联网和区块链等人工智能技术匹配大数据以甄别准确信息、虚假信息和扭曲信息的能力等展开分析,切合实际地说明中国目前的数字经济现状。

如上所述,中国现阶段流通领域的数字经济水平要高于加工制造业,这个观点夹带着以下分析结论:流通产业厂商的大数据分析和人工智能运用能力,要明显高于加工制造业。现有的关于中国数字

① 张永林《网络、信息池与时间复制》,《经济研究》2014年第2期。

② 张永林《互联网、信息元与屏幕化市场》,《经济研究》2016年第9期。

经济的理论分析,既没有对不同经济领域的大数据分析和人工智能运用能力进行研究,也没有对同一经济领域内部的大数据分析和人工智能运用能力进行研究,需要在理论上弥补。其实,无论是加工制造业领域还是流通领域,厂商的科技水平都存在较低和较高两大集群,正是由于较低科技水平厂商是绝大多数而较高水平厂商占极少数,使得整体的数据智能化水平不高,从而导致现阶段数字经济发展受到限制。中国的数字经济要达到较高水平,必须是加工制造业领域和流通领域的绝大部分厂商都具有较高的大数据分析和人工智能运用能力。这是我们对中国数字经济现状的基本认知。

(三)与数据智能化的整体水平相对应,中国现阶段的厂商网络协同化水平也有着明显的高低层级分布,即绝大部分厂商处于低水平层级,只有极少数厂商处于高水平层级

准确来讲,数字经济是由数据智能化和网络协同化共同构成的市场模式。对于这个模式的理解,既不能简单地将数字经济等价于数据智能化,也不能离开网络协同化来单独强调数据智能化。事实上,数据智能化与网络协同化之间有着较强的相关性,这种相关性可以从短期和长期来解释<sup>①</sup>。我们把数据智能化与网络协同化看成是一个铜板的两面,这有助于对数字经济的理解。

在中国现阶段,绝大部分厂商处于网络协同化的低水平层级,只有极少数厂商处于网络协同化的高水平层级,这种情形与数据智能化的低水平层级和高水平层级对应。这是因为,厂商网络协同化是厂商与厂商、厂商与消费者之间在投资经营消费行为上的互动,厂商的产供销大数据需要智能化处理,当绝大部分厂商处于数据智能化的低水平时,自然决定了绝大部分厂商网络协同化的低水平层级。不仅如此,绝大部分厂商低水平的网络协同化,还会导致这些厂商难以取得网络协同效应。这里所说的网络协同效应,在性质上是厂商处理与客户之间行为互动的效用函数,它涉及数字经济下厂商投资经营的产量和价格决定,涉及竞争路径选择,涉及产品和服务供给与有效需求等,这个效用函数实质上是厂商的投入产出效用。中国的现状是只有少数处于网络协同化高水平层级的厂商才能取得网络协同效应(如阿里巴巴、腾讯等),绝大部分低水平层级厂商不太可能取得网络协同效应。分析和研究网络协同效应很重要,它可以帮助我们理解数字经济下厂商竞争力、垄断形成、产业组织变动等一系列问题。

中国现阶段厂商网络协同化的较低层级状况,是数字经济发展初期的真实写照。网络协同化水平的高低对数字经济发展有很大影响。关于这个问题,可通过数据智能化对网络协同化的决定作用来说明。在厂商与厂商、厂商与消费者之间的行为互动中,网络协同化不仅涉及对厂商之间产供销大数据的搜集、加工和处理,而且要对厂商提供给消费者的产品数量、品种和规格等大数据进行搜集、加工和处理,还有可能涉及更深层次的消费偏好、认知和效用期望等非数字化数据;网络协同化不仅要求厂商搜集、加工和处理行为互动中的历史数据,而且要求厂商搜集、加工和处理行为互动中的现期数据和未来数据。如果厂商数据智能化水平不高,就不能应对以上各种类型的大数据,从而无法提升厂商的网络协同化水平,而厂商网络协同化水平得不到提升的结果,又会反过来影响和制约厂商的数据智能化水平。中国流通厂商的数据智能化水平之所以在整体上高于加工制造业,追溯其源,除了前文分析的原因外,另一个不可忽视的原因是流通厂商的网络协同化水平要高于加工制造业。

我们以厂商的数据智能化和网络协同化作为基本分析概念来解说中国现阶段的数字经济现状,这种解说是对厂商产供销过程中搜集、储存、整合、分类、加工和处理大数据的一种源于实际的抽象理论概括。很明显,这种分析性的概括有明确的行为主体,厂商的大数据思维和大数据分析被贯穿于数字经济运行的始终,并且生产领域和流通领域的产品和服务被放置于同一分析框架。值得说明的是,数字经济下的数据智能化和网络协同化大体上涵盖了数字经济运行的外延,我们用这两个基本概念

<sup>①</sup> 何大安,《互联网时代厂商决策的网络协同化》,《学术月刊》2020年第11期。

对中国数字经济现状及其未来发展进行理论研究,应该说抓住了问题分析的症结。

(四) 中国现阶段的绝大部分厂商还处在互联网+阶段,只有少数厂商进入了人工智能+阶段,这种状况表明中国数字经济处于含苞待放的阶段

数字经济广泛的外延很容易让研究者淡化或忽视对其阶段性的关注。数字经济的阶段性可以通过厂商掌握不同层级的“算法”来分析,也可以由厂商融合大数据、互联网和人工智能的技术层级来说明。我们对根植于“算法”的厂商技术层级的理解:数据智能化是厂商运用“算法”的技术层级基础,网络协同化则是厂商运用“算法”对各大主体之间行为互动的应对。互联网+模式作为数字经济的一种经营方式,是厂商以互联网为载体与客户进行产品和服务交易的一种经营平台,它要求厂商熟练掌握和操作互联网的搜索引擎、链接并联、在线关注等基本技术,在互联网平台上发布产品和服务、原材料采购、产品售后服务以及相关的广告宣传等链接客户的信息,它并不要求厂商具有很高的数据智能化水平。互联网+模式利用在线交易生态和场景,改变了传统交易方式,建立了“去中间化”的交易制度,从而在一定程度上变革了资源配置方式。中国现阶段互联网+模式的厂商数量正如雨后春笋般形成,这在很大程度上强化了人们把互联网+模式等价于数字经济的理念。

诚然,互联网+模式的在线交易生态和场景会在很大程度上扩大厂商网络协同化的覆盖面,经济学家可用互联网+模式的运行实际来解说网络协同化;但由于互联网+模式并不要求厂商具有较高的数据智能化能力,厂商只要会运用搜索引擎、链接并联、在线关注、点击率、网红等把自己的产品和服务推介于客户,就可以迈入互联网+模式行列,也就是说厂商不一定要运用大数据、云计算、机器学习、物联网、区块链等人工智能手段来匹配投资经营大数据。从中国目前数字经济的实际考察,绝大部分厂商运用互联网+模式进行投资经营,只是在现象形态上实现了数据智能化和网络协同化;只有少数厂商真正实现了数据智能化和网络协同化,即只有少数厂商能够运用大数据、云计算、机器学习、物联网、区块链等人工智能手段对投资经营大数据进行加工和处理。因此,以数据智能化和网络协同化的实现程度为标准,中国目前数字经济明显呈现出低技术层级厂商和高技术层级厂商并存的二元格局。

厂商在较高层次上实现了数据智能化和网络协同化,意味着进入了人工智能+模式。人工智能+模式的最大亮点,是厂商投资经营或产供销活动不再像工业化时代那样完全依据于市场信号和理论模型,而是通过互联网、云平台、云计算等搜集、储存、整合和分类大数据,通过机器学习、物联网、区块链等人工智能手段加工和处理大数据,使得厂商的决策行为成为一种可称之为“数据与数据对话”的场景<sup>①</sup>。较之于互联网+模式,人工智能+模式的数据智能化和网络协同化水平发生了质的变化,它在初期发展阶段可以用人工智能手段搜集、加工和处理产供销的数字化数据,在高级发展阶段,不仅可以搜集、加工和处理产供销的非数字化数据,而且可以挖掘、加工和处理现期数据和未来数据。这里有一个问题值得关注,“搜集”和“挖掘”大数据意味着完全不同的科技层级,互联网+厂商充其量只能“搜集”大数据,距能够“挖掘”大数据相去甚远;另一方面,较低层级的人工智能+厂商也只能“搜集”大数据,而不能“挖掘”大数据,只有极高层级的人工智能+厂商才能“挖掘”大数据。理解这一区别很重要,它是我们研究中国数字经济未来发展中不同厂商之间技术水平差异的要点。

### 三、数字经济的未来发展

中国数字经济未来发展的总趋势是厂商投资经营将从互联网+模式转向人工智能+模式,撇开政

<sup>①</sup> 在人类没有计算机的漫长历史时期,人类与外部世界的信息输入和输出,是“人与信息对话”;计算机尤其是互联网问世后,人类进入了“人与数据对话”;当互联网、大数据和人工智能等相互融合,人类可以熟练而准确地用人工智能技术来匹配大数据,则步入了“数据与数据对话”。从这个角度看,“数据与数据对话”是未来人工智能+模式的发展方向。参见何大安《互联网应用扩张与微观经济学基础》,《经济研究》2018年第11期。

治制度等因素,厂商在这一转变中能否“破茧成蝶”,取决于厂商大数据思维及运用人工智能手段来匹配产供销大数据的能力是否可以突破技术瓶颈的制约。这里所说的技术瓶颈,是指厂商将产供销大数据转化为“算法”的技术水平,即主要是指厂商的数据智能化的能力,而不是指不同行业有关产品和服务的具体技术。也就是说,本文对数字经济发展中厂商科技能力高低的分析,是针对厂商能在多大程度上运用人工智能匹配大数据从而准确提供产品和服务的“算法”技术,尽管它与提供产品和服务的具体技术或多或少存在一定关联。因此,厂商如何运用人工智能等技术手段来匹配产供销大数据,应该是分析数字经济未来发展的重点。

(一) 厂商从搜集、储存、整合和分类大数据走向加工和处理大数据,是一国数字经济未来发展的必经之路

厂商搜集、储存、整合和分类大数据,较之于对大数据加工和处理,有着不同的技术层级要求。前者意味着厂商具有运用移动互联网、云平台、社交媒体、传感器、定位系统等技术能力,后者则是在前者的基础上具备运用云计算、机器学习、物联网、区块链等人工智能技术进行大数据匹配的能力。如果我们以此来界定厂商技术层级,并以之作为划分厂商技术类型的依据,前者是互联网+企业,后者则是人工智能+企业。对于一国数字经济的发展来讲,倘若绝大部分厂商能够从搜集、储存、整合和分类大数据走向加工和处理大数据,那么,该国绝大部分互联网+企业就可以转变为人工智能+企业。无论从理论还是从实际考察,这个转变都是以厂商大数据思维为前提。厂商通过大数据分析来获取投资经营信息,表明大数据思维取代了以部分信息为依据且夹带主观判断的因果思维,这是一国数字经济未来发展的必经之路。

中国现阶段绝大部分厂商的投资经营处于互联网+模式。数字经济模式本质上仍然属于市场经济模式,厂商追求利润的内在冲动和市场竞争的外在强制,会促使厂商努力提高人工智能匹配大数据的技术水平。这种技术水平的提升可分为两大块:一是突破目前厂商搜集、储存、整合和分类大数据的技术手段限制,即在继续运用现有的互联网、传感器、云平台、社交媒体、定位系统等的基础上,寻找更有效率的新技术手段来搜集、储存、整合和分类大数据;二是在完善云计算、机器学习、物联网、区块链等人工智能技术的基础上,探索新的匹配大数据的人工智能技术。这两大块内容在现实中是交织在一起的,我们对之展开分析,实际上是对数字经济未来发展具体途径的解说。由于从互联网+模式到人工智能+模式具有较高的技术壁垒,一国在数字经济发展的起步阶段要完成这项任务,只能靠高技术层级的少数厂商的引领,而绝大部分技术层级低的厂商只有实现了技术突破才能介入其中。

(二) 中国数字经济发展的现状会促使厂商在继续提高流通领域人工智能匹配大数据水平的同时,扩大加工制造业人工智能匹配大数据的覆盖面

经济学分析人工智能技术对大数据的匹配,关注点是厂商通过大数据分析获取投资经营的信息,以及如何运用人工智能技术来匹配大数据,这是问题的一方面。另一方面,作为经济学分析对象的大数据,是影响厂商产供销的大数据,是影响或决定供给和需求的大数据,而不是那些涉及产品具体技术规格、质量标准、外观设计等大数据。一些经济理论文献对厂商运用人工智能匹配大数据有所论及,但没有明确界定经济学分析对象的大数据;大部分经济学文献有关数字经济的描述和分析,并没有从所有大数据中抽象出作为经济学分析对象的大数据。严格来讲,这些分析是偏重于对厂商在流通领域行为互动大数据的分析。其实,引领和决定一国数字经济发展的主流,是以加工制造业为代表的实体经济;实体经济投资经营和产供销活动所产生的大数据,在决定产品和服务供给端的同时,也决定着产品和服务的需求端。因此,只有当实体经济中的数字经济得到充分发展,整个社会的数字经济才会跨上新台阶。

作为对中国数字经济未来发展的一种理论探讨,我们可考虑以加工制造业的大数据分析和人工

智能运用来表征实体经济,以之作为展望数字经济未来发展的分析基础。加工制造业厂商搜集、储存、整合、分类、加工和处理的产供销大数据,既包括数字化数据也包括非数字化数据;尽管那些以图片、图书、图纸、视频、声音、影像等为载体的非数字化数据与厂商投资经营之间的关联,要明显弱于数字化数据与厂商投资经营之间的关联,但如果加工制造业的大部分厂商能够在处理数字化数据的基础上解析非数字化数据,那么随着加工制造业厂商数据智能化和网络协同化水平的提高,厂商运用人工智能匹配大数据的覆盖面便会扩大,厂商就会在大数据思维下采用机器学习、物联网和区块链等人工智能技术来决定产量和价格、选择竞争路径、重塑产业组织架构。另一方面,加工制造业厂商数据智能化和网络协同化水平的提高,会给流通领域的数据智能化和网络协同化提供坚实基础,从而使整个社会的数字经济覆盖面进一步扩大。

厂商数据智能化和网络协同化的覆盖面进一步扩大,是一国数字经济未来发展的方向;数字经济的实质是厂商运用新科技手段匹配投资经营或产供销大数据,而不是一场数字游戏。就厂商运用新科技手段而论,数字经济的未来发展取决于大部分厂商能够在多大程度和范围内运用人工智能技术来匹配大数据。厂商匹配大数据存在阶段性,我们可依据厂商运用人工智能对大数据的挖掘、搜集、储存、整合、分类、加工和处理能力,将其划分为初级、中级和高级三大阶段,显然这三大阶段的逐级变化会对应于数字经济未来发展的不同时期。

(三)在初级发展阶段,大部分厂商尝试运用人工智能技术来搜集、加工和处理大数据,开始进入大数据、互联网和人工智能等融合的综合场景

厂商运用人工智能技术来解析大数据既可以看成是数据智能化的起点,也可以看成是数据智能化的终点。这个起点是厂商尝试运用人工智能技术来搜集、加工和处理大数据,这个终点则是厂商能够全面而准确地匹配大数据。厂商匹配大数据水平的提高只是向终点迈进,但不可能完全达到终点,这可以理解为对数字经济未来发展过程的理论解释。厂商运用人工智能技术匹配大数据的起点和终点的差异,表现为厂商运用人工智能技术把投资经营大数据解析为“算法”的水平差异。例如,机器学习作为一种解析大数据的人工智能方法,它是目前厂商把投资经营大数据解析为“算法”以完成预测的技术,即完成对产供销数据流进行预测的人工智能技术<sup>①</sup>。但由于产供销大数据具有极大量、多维度和完备性等特征,人工智能技术水平不同的厂商对海量数据的多维度和完备性的大数据处理,会在“算法”上反映出他们运用机器学习水平的差异,在物联网和区块链等人工智能技术的运用上也同样存在着类似的情况。

中国现阶段绝大部分厂商的投资经营是互联网+模式,就大数据、互联网和人工智能等的综合场景而论,这些厂商只是以互联网作为投资经营的平台载体,大数据分析能力处于起步阶段,别说搜集、加工和处理非数字化数据,就连搜集、加工和处理数字化数据的能力也不完全具备。因此,中国数字经济的未来发展首先面临的,是大部分厂商要能够借助云平台 and 运用云计算来搜集、储存、整合、分类、加工和处理大数据。换言之,厂商在数字经济发展的初级阶段将面临互联网+模式向人工智能+模式的转型,即学会运用人工智能技术来匹配投资经营大数据。厂商从互联网+模式转型到人工智能+模式,对一国数字经济发展很重要,它不仅意味着一国数字经济进入了初级发展阶段,更重要的是它表明厂商的投资经营或产供销活动开始融入大数据、互联网和人工智能等综合场景,实体经济已经开启数字经济时代。

数字经济在初级阶段需要停留多长时间才会进入数字经济的中级阶段,一方面取决于大数据分析 and 人工智能运用在整个经济活动中的覆盖面,另一方面取决于少数精英厂商的大数据匹配水平对

<sup>①</sup> Taddy M., The Technological Elements of Artificial Intelligence, NBER Working Paper 2017.



大部分厂商的拉动和激励作用。如上所述,大数据既可以解释为数字化数据与非数字化数据之和,也可以解释为已经发生的历史数据、正在发生的现期数据与可能会发生的未来数据之和。撇开这两种划分会出现不同类型数据交叉的情形,如果我们以厂商开始运用人工智能技术来搜集、加工和处理历史数据,作为判断数字经济已进入初级阶段的依据;那么,判断数字经济进入中级阶段的依据,则可以理解为厂商已开始尝试运用人工智能技术搜集、加工和处理现期数据。虽然这样的判断还得不到现实的支持,但它具有学理性,可以看成是我们分析和论证数字经济未来发展的参照系。

(四) 在中级发展阶段,厂商搜集、加工和处理产供销大数据的人工智能技术大大提高,以至于能够在成功应对历史数据的基础上搜集、加工和处理部分正在发生的现期数据

在数字经济发展的中级阶段,大部分厂商的投资经营进入了人工智能+模式,这个发展阶段要经历相当长时期。这是因为,无论是从理论还是从实践观察,正在发生的现期数据较之于已经发生的历史数据,即便不考虑历史数据和现期数据与非数字化数据的交叉,现期数据也具有明显的潜在不确定性,它要求厂商运用人工智能的技术水平达到一定高度才能应对。具体地讲,厂商搜集、加工和处理投资经营大数据,不像以前那样仅仅靠移动互联网、社交媒体、传感器、定位系统等手段,而是要采用众多的人工智能及其综合技术来进行。由于这些人工智能技术的提升是一个漫长的过程,它在受制于厂商自身科技水平提高的同时,也会受制于整个社会人工智能技术水平的提升。因此,厂商要想通过搜集、加工和处理正在发生的现期数据以获取更多更准确的投资经营信息,不可能一蹴而就。厂商在数字经济发展的中级阶段提升搜集、加工和处理投资经营大数据的过程,也就是厂商进一步融入大数据、互联网和人工智能等综合场景的过程。

中国现阶段少数精英厂商运用的人工智能技术,主要有机器学习、物联网和区块链等,但就厂商搜集、加工和处理投资经营的历史数据和现期数据的人工智能技术而论,物联网作为物与物关联的人工智能技术,还不能被厂商很好地用于搜集、加工和处理这两类大数据,厂商需要经历很长时间提升自己的“修为”。同样,区块链作为价值互联网的人工智能技术,一时也难以被厂商很好地用于搜集、加工和处理这两类大数据。目前,厂商搜集、加工和处理历史数据和现期数据的主要手段是机器学习。机器学习主要有监督学习、无监督学习、强化学习、深度学习等几种类型。厂商要达到搜集、加工和处理历史数据和现期数据的水平,至少要能够达到通过设计多层次神经网络来运用强化学习和深度学习技术,在结合低层级特征数据与高层级特征数据的基础上揭示大数据的分布特征<sup>①②</sup>。依据厂商能否搜集、加工和处理现期数据的标准,这样的厂商应该是数据智能化水平极高的公司,远远超过了那些刚刚进入“人工智能+模式”的公司。

关于以上认知,我们以机器学习为例说明。当前厂商的机器学习水平已经在一定程度上跨越了统计学和计量经济学预测未来事件的边界,出现了诸如决策树(Decision Tree)、支持向量机(SVM)、岭回归(Ridge Regression)和套索算法(LASSO)等技术方法<sup>③④⑤</sup>,尽管这些机器学习手段有取代计量分析方法的趋势,但它尚不足以在搜集、整合、储存、分类、加工和处理数字化数据的情况下应对现期数据(包括非数字化数据)。也就是说,现阶段厂商掌握的机器学习技术还难以准确预测产量和价格。同时,尽管机器学习方法已经交集于计量经济学,并且成为一种突破了计量经济学进行统计计量约束

① Lecun Y., Bengio Y. and Hinton G., “Deep Learning”, *Nature*, vol.521, no.7553, pp.436-444.

② Goodfellow I., Bengio Y. and Courville A., *Deep Learning*, Massachusetts: The MIT Press, 2016.

③ Varian H., “Big Data: New Tricks for Econometrics”, *Journal of Economic Perspectives*, vol.28, no.2, 2014, pp.3-27.

④ Athey S. and Imbens G., “Machine Learning Methods for Estimating Heterogeneous Causal Effects”, *Statistics*, vol.113, no.27, 2015, pp. 7353-7360.

⑤ Athey S., *The Impact of Machine Learning on Economics*, Chicago: University of Chicago Press, 2018.

的人工智能技术,但厂商运用机器学习方法来搜集、加工和处理现期数据仍然有一时难以逾越的壁垒,这需要长时期的磨合;至于厂商运用机器学习方法来搜集、加工和处理未来数据,则是厂商在数字经济未来发展中的努力方向。

(五) 数字经济的未来发展是厂商能够挖掘、加工和处理尚未发生的未来数据,这是未来学家和社会物理学家对厂商匹配投资经营大数据之终极目标的预言

厂商挖掘投资经营大数据,较之于搜集投资经营大数据,困难重叠。“搜集”的对象性是一种客观的存在,而“挖掘”的对象性则是潜在的存在,它要求厂商人工智能匹配大数据的水平达到能够把一切都解析为“算法”的高度。这是因为,未来数据是当前厂商产供销活动没有发生但不久会大概率发生的行为痕迹,它是潜在的需要挖掘的大数据,或者说是隐性的大数据(阿里巴巴集团的“新零售战略”就是试图挖掘这类数据)。严格来讲,隐性而需要挖掘的大数据,通常与已经发生和正在发生的大数据存在关联。对厂商的投资经营而言,这种关联表现为客户对厂商提供的产品和服务的偏好、认知和期望,表现为厂商前期产供销活动所显露的问题和亮点,表现为产品和服务的社会有效需求反映等。厂商挖掘这些潜在的大数据,需要运用技术层级很高的人工智能方法。现有的人工智能技术还不具备这样的层级。中国与其他人工智能技术达到一定高度的国家一样,厂商必须以能够挖掘、加工和处理未来数据,作为数字经济未来发展的方向和归宿。

人工智能技术是深不见底的恢宏存在。它包括脑认知机理、机器感知与模式识别、自然语言处理与理解、机器人与智能系统、人工智能逻辑等;即便是第一代人工智能,也包括大数据智能、群体智能、跨媒体智能、混合增强智能、自主无人系统等。第一代人工智能向第二代人工智能的跃变,就有以下内容:从人工知识表达技术到大数据驱动知识学习,从处理类型单一数据到跨媒体认知、学习和推理,从机器智能迈向人机混合的增强智能,从聚焦研究个体智能到基于互联网络的群体智能等。至于第三代、第四代……人工智能,则有着更高的技术层级。从经济学分析的角度看问题,厂商的人工智能水平要达到能够挖掘、加工和处理未来数据的技术层级,就必须不断提升自身的人工智能运用水平,必须要利用高层级的人工智能手段作为竞争路径,必须从大数据中获取完备信息来确定投资什么和生产什么,从而确定产量和价格。数字经济的存在是全体厂商融入大数据、互联网和人工智能等综合场景的结果,数字经济的未来发展取决于全体厂商掌握和运用人工智能技术的广度和深度。

厂商目前运用的机器学习、物联网和区块链等人工智能技术,只是深不见底的人工智能技术的冰山一角,这些技术远不能挖掘、加工和处理厂商投资经营的未来数据,甚至在搜集、加工和处理现期数据(包括非数字化数据)时也显得苍白无力。例如,作为互联网技术、通讯技术和信息技术的跨领域人工智能平台的物联网,尽管具有大数据采集、大数据处理和智能运用等功能,但它的网络物理系统(Cyber physical System)不能直接挖掘、加工和处理厂商投资经营的现期数据,更别说未来数据,因而厂商不能运用物联网对投资什么和生产什么作出准确预测。再例如,作为价值互联网的区块链,它的分布式账本、去中心化信任、时间戳、非对称加密、智能合约等五大技术,也不能直接对投资什么和生产什么作出预测。论始求源,乃是因为这些人工智能手段远远没有达到能够挖掘、加工和处理现期数据和未来数据的技术标准。数字经济的未来发展趋势所驱动的厂商市场行为努力,将定格在不断提升人工智能手段的技术层面上。

#### 四、结 语

数字经济模式与其他经济运行模式一样,仍然是厂商追求利润的内在冲动和市场的外在强制的产物。数字经济模式的内涵和外延可概括为,厂商利用5G通讯、互联网、云平台、社交媒体等新科技手段搜集、储存、分类和整合产供销大数据,运用云计算、机器学习、物联网和区块链等人工智能技术

加工和处理产供销大数据 通过大数据分析和人工智能运用来确定生产什么、生产多少和怎样生产。数字经济与大数据分析和人工智能运用密切相关,数字经济模式不是数字经济现象的简单累积。厂商关于产品和服务以及产量和价格的决定,不是依据交易结果所形成的市场信号,而是厂商对产供销活动进行大数据分析的事前决策。厂商投资经营出现事前决策,在很多方面对经济学基础理论提出了重塑的要求,经济学家可依据数字经济的运行机理来构建一个基础理论分析框架。

中国加工制造业的数字经济现状,可概括为以下两方面的特征:第一,大部分厂商以互联网作为运作平台进行产供销有余,但以大数据为基本分析要素和运用人工智能为操作手段进行产供销不足;我们将这种状况描述为互联网+模式,实际上是认为互联网+模式还不是真正意义上的数字经济;第二,只有少部分厂商融合了互联网、大数据和人工智能来进行产供销。我们将这种状况描述为加工制造业的人工智能+模式。近几年来,学术界提出要“实现互联网+模式向人工智能+模式转变”的口号,殊不知,这个口号暗含着构建经济学理论意义上的数字经济模式的主张。从数字经济是大数据、互联网和人工智能等融合的角度看问题,我们将加工制造业大部分厂商的投资经营实现了人工智能+模式,解说为数字经济模式的基础,大体上揭示了数字经济运行的实际。从构建大数据经济学或互联网经济学或人工智能经济学来考察,经济学家展开互联网+模式和人工智能+模式的比较分析,并在此基础上以人工智能+模式作为分析数字经济运行的参照系,也许能够找到贴近现实的建构路径。

流通领域的数字经济发展快于加工制造业,是数字经济初级阶段的现象。消费和服务性行业可以很快借助互联网平台,在技术和资金门槛都较低的情况下对产品销售数量及结构展开数字化经营;医疗和生命科学等领域的大数据分析和人工智能运用的技术门槛最高,当一国还不能在加工制造业全面实行数字经济经营时,该领域的数字经济发展是缓慢的。基于加工制造业是实体经济最重要的主体,经济学家判断一国数字经济的现状和发展,需要以加工制造业的大数据分析和人工智能运用的程度和范围作为研究基础,不能局限于流通领域数字经济的现状和发展对数字经济运行下结论,而中国经济学界似乎存在这样的理论分析倾向。经济学基础理论是以实体经济的投资经营活动为分析蓝本来建构的,我们建构数字经济下的经济学理论分析框架也应该如此。

数字经济的发展是一个关联到经济活动方方面面的研究课题,但从其运行机制和机理构成来考察,厂商投资经营的大数据分析和人工智能运用,应该是该研究课题的分析主线。本文将这条分析主线聚焦于人工智能+模式,是基于数字经济未来发展要取决于人工智能技术能在多大程度和范围内被厂商掌握和运用的思考;如果大部分厂商能够将产供销大数据解析为“算法”,具体地讲就是能够在解析产供销的数字化数据和历史数据的基础上,对非数字化数据、现期数据和未来数据进行解析,那么数字经济就会突飞猛进,数字经济模式就有可能成为市场经济运行的主要模式。诚然,厂商运用人工智能来匹配产供销大数据并以此确定产量和价格,不可绕避一系列的技术过程,但经济学关注的是厂商大数据分析和人工智能运用对资源配置、价格和产量决定、竞争和垄断形成、产业组织变动、政府宏观调控等的影响,是数字经济未来发展对经济运行模式的重塑。正是在这个意义上,经济学家要把厂商匹配非数字化数据、现期数据和未来数据的能力提升作为研究数字经济未来发展的主要内容。

关于人类是否能够探索出一系列匹配非数字化数据、现期数据和未来数据的人工智能方法,未来学家和社会物理学家的前瞻性预判是一回事,厂商能否真正掌握这样高层级的人工智能方法则是另一回事。从这个意义上说,本文有关数字经济未来发展的分析也属于前瞻性分析,但无论是对数字经济现状还是对未来发展的研究,经济学家都有必要沿着“互联网应用扩张→数据智能化→人工智能运用→网络协同化→数字经济未来发展”的分析思路进行,尤其是在对数字经济的未来发展作出前瞻性的理论探讨时,不能忽视对厂商匹配非数字化数据、现期数据和未来数据的人工智能技术的研究。□

(责任编辑:石洪斌)

## 本刊特约作者 何大安、唐亚林



何大安，浙江工商大学人文社会科学资深教授、应用经济学一级学科博士点学术委员会主任、经济学部主任，阿里巴巴集团第三届学术委员会委员，享受国务院特殊津贴，浙江省有突出贡献的中青年专家。主要研究领域为投资运行机理、产业组织、政府产业规制、商贸流通、理性行为及其决策等。在上海三联书店、上海人民出版社编辑的《当代经济学文库》独立出版专著3部，在《中国社会科学》《经济研究》等期刊上独立发表学术论文100余篇。提出过“投资流向与产业结构调整共异向”“投资流向陷阱”“投资传导循环”“有限理性的实现程度”“理性选择向非理性选择转化”等概念。接受过《光明日报》的名家访谈栏目的专访和《学术月刊》中青年经济专家栏目的教授访谈。多次获得浙江省哲学社会科学优秀科研成果一等奖。



唐亚林，复旦大学国际关系与公共事务学院二级教授、博士生导师，大都市治理研究中心主任，《复旦城市治理评论》联合主编，教育部2006年“新世纪优秀人才支持计划”入选者。主要研究领域为中国政府与政治、比较政府与政治、城市治理与区域一体化、地方政府与地方治理等。代表性著作有《当代中国政治发展的逻辑》《区域治理的逻辑：长江三角洲政府合作的理论与实践》《社区治理的逻辑：城市社区营造的实践创新与理论模式》《文化治理的逻辑：城乡文化一体化发展的理论与实践》；代表性论文有《中国式民主的内涵重构、话语叙事与发展方略》《权力分工制度与权力清单制度：当代中国特色权力运行机制的建构》《使命-责任体制：中国共产党新型政治形态建构论纲》等。近年来提出的原创性学术概念或理论范式主要包括：“圈层包容共生式需求观”“使命型政党/政治”“结构性权力与功能性权力制约模式”“使命-责任体制”“政党主体理性”“党兴国体制”“区域中国”“党性人假设”“网络化治理范式”“委托-信心制”等。