

重大技术革命解构与重构经济范式研究： 基于地理空间视角

娄 伟

(中国社会科学院 城市发展与环境研究所, 北京 100028)

摘 要: 重大技术革命通过影响工具、劳动及资源等经济活动要素解构原有的一些经济范式, 重构新的经济范式, 研究这一过程的规律及特点, 是深刻认知及推动新经济可持续发展的需要。本文在分析重大技术革命解构与重构经济范式规律的基础上, 从地理空间视角研究分散式经济、集中式经济、分布式经济、分离式经济等经济范式, 并以智慧技术革命为案例, 研究无人经济范式下的有人劳动与无人劳动划分问题, 以及资源承载力、气候环境等传统制约人经济活动范围的要素被突破后, 所带来的产业空间布局、产业转移、产业集群及劳动就业等方面的理论创新问题。

关键词: 技术革命; 技术范式; 经济范式; 分布式经济; 分离式经济

中图分类号: F062.4

文献标识码: A

文章编号: 1005-0566(2020)01-0086-09

Research on Major Technological Revolution Deconstructing and Refactoring Economic Paradigm: Based on Geospatial Space Perspective

LOU Wei

(Institute for Urban and Environment Studies, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100028, China)

Abstract: Major technological revolution deconstructs some original economic paradigm and reconstructs the new economic paradigm by influencing the factors of economic activities such as tools, labor and resources, to study the laws and characteristics of this process, which is the need to deeply recognize and promote the sustainable development of the new economy. Based on the analysis of the law of major technological revolution deconstructing and reconstructing the economic paradigm, this paper studies the economic paradigms of decentralized economy, centralized economy, distributed economy and separated economy from the perspective of geographical space, and takes the intelligent technological revolution as an example to study the division of human labor and unmanned labor under the unmanned economic paradigm, as well as the theoretical innovation in industrial spatial distribution, industrial transfer, industrial cluster and employment, after the traditional factors those restricting the scope of human economic activities such as resource carrying capacity and climate and environment have been broken through.

Key words: technological revolution; technological paradigm; economic paradigm; distributed economy; separated economy

收稿日期: 2019-04-22 修回日期: 2020-01-07

基金项目: 中国社会科学院生态文明智库 2019 年专项; 全球能源基金会资助项目(G1909-30259)。

作者简介: 娄伟(1969—), 男, 河南新蔡人, 中国社会科学院城市发展与环境研究所副研究员, 博士。研究方向: 科技政策与科技战略。

一、研究背景

重大技术革命是指能推动技术范式转换的技术革命,技术范式的出现是创新和经济发展中最重要的现象^[1]。1982年,技术创新经济学家多西(Dosi)将库恩提出的“范式”概念引入技术创新之中,并提出了技术范式(technology paradigm)的概念——是指解决所选择的技术经济问题的一种模式,而这些解决问题的办法立足于自然科学的原理^[2]。

重大技术革命及其物化的生产工具通过影响劳动、企业家的活动方式,以及资源的开发利用模式,“解构”^①原有的一些经济范式,“重构”^②新的经济范式。不同于面向学科的经济学范式,经济范式是关于经济活动的认识论、方法论及实践论。经济活动是指在一定的社会组织与秩序之下,人类为了求生存而经由劳动过程或支付适当代价以取得及利用各种生活资料的一切活动。古典经济学提出的经济活动要素包括土地、劳动及资本等三种,现代西方经济学又增加了企业家一项。在现代经济学中,劳动包括体力及脑力劳动,土地泛指各类资源,是劳动的对象,资本则主要是指生产工具,是劳动的手段。

人类社会已先后经历了多次重大技术革命,其中,农业技术革命、工业技术革命、信息技术革命、智慧技术革命比较具有典型性^③。前三次技术革命均已导致资本、劳动^④、资源等经济活动要素的内涵及特征发生重大变化,智慧技术革命则正在推动相关改变。在资本要素方面,农业经济时代的资本主要是农业生产工具,工业经济重视机器设备、厂房等固定资本,信息经济重视信息资本,智慧经济则强调认知资本;在劳动要素方面,农业经济主要是体力劳动,工业经济是体力劳动与脑力劳动并重,信息经济主要是脑力劳动,智慧

经济则强调无人劳动;在资源要素方面,农业经济开发利用的主要是包括土地在内的农业资源,工业经济主要开发利用矿产资源等各种实体资源,信息经济主要开发利用虚拟的信息资源,智慧经济主要开发利用智力资源。经济活动要素的质变极大改变了原有的本体论、认识论、方法论及实践论,进而推动经济范式的转变。

经济范式的转变将重构产业结构、产业空间布局、企业盈利模式、人的参与形式、资源的开发利用模式等诸多经济现象,研究技术革命重构经济范式的规律及特点,是充分发挥技术革命的功能,推动社会经济可持续发展的需要。

在研究方面,同重大技术革命或技术范式解构与重构经济范式有关的国内外研究主要集中在技术经济领域。技术经济主要是研究技术进步与经济发展的相互关系和发展规律,这方面的研究已经很深入。从亚当·斯密(Adam Smith)的技术进步观到熊彼特(Schumpeter)的技术创新理论,从新古典经济增长理论中的技术决定论到新经济增长理论的技术内在变量说,从关系论、因素论、问题论到动因论、效果论、综合论,技术革命与经济发展之间的复杂关系及相互作用的规律被逐步认知。

在技术经济领域,涉及到技术范式转换及其对经济范式转换影响的研究大都从技术与经济周期的角度研究经济结构的转换问题,也有部分研究涉及到技术-经济之间的范式转换问题。如,佩雷兹(Perez)研究了技术革命与技术经济范式转换之间的关系,提出了技术经济范式是新技术推广所形成的新的经济规则和标准的观点^[3-4],弗里曼(Freeman)从自然、社会等多个角度系统分析了影响技术经济范式转换的因素^[5]。国内学者主

① “解构”概念源于海德格尔《存在与时间》中的“deconstruction”一词,原意为分解、消解、拆解、揭示等,德里达在这个基础上补充了“消除”、“反积淀”、“问题化”等意思。本文主要取其“分解”、“消解”、“消除”的含义。

② 重构(refactoring)就是把原结构解体肢解还原成每个局部的基本原始单位重新组合,构成一个全新的、不同于以前新物体结构。

③ 关于技术革命阶段划分的观点较多,既有从农业技术革命、工业技术革命、服务业技术革命角度进行划分的,也有从农业技术革命、工业技术革命(又被细分为第一至第四次工业革命,信息技术属于第三次工业革命,人工智能属于第四次工业革命)角度进行划分的,等等。本文则采用农业技术革命、工业技术革命、信息技术革命、智慧技术革命的划分方式。

④ 由于企业家的价值也主要通过劳动来实现,本文只从资本、劳动、土地三个方面分析经济活动要素。

要研究技术经济范式转变对中国经济发展战略、国家创新体系等方面的影响^[6-7],以及科技革命在技术经济范式形成及转型中的作用^[8],技术-经济范式转换的动力及制约因素^[9]等,也有研究者梳理了工业革命以来的历次技术革命和技术-经济范式转换^[10]。

在科技哲学研究领域,也有一些研究涉及到技术范式与经济范式的转换问题。国内外关于技术范式转换的驱动力、规律、特征等方面的研究很多,有坚持技术革命及技术范式转换偶然性的观点,也有基于马斯洛需求层次理论解读技术革命及技术范式转换必然性的观点。在技术范式转换对经济的影响方面,当前研究大多集中在信息技术范式、智慧技术范式对信息经济、虚拟经济、网络经济、平台经济、智慧经济、无人经济等新经济的影响领域,也有一些研究从技术范式转换的角度研究低碳经济、循环经济、能源经济等经济发展问题。

在经济学研究领域,一般侧重于研究经济学自身的认识论、方法论、实践论等,如,研究新经济范式影响金融市场问题^[11],也有少量研究涉及到经济(学)范式转换对技术的影响,如,研究经济范式转变对技术溢出结构变化的影响^[12]。由于技术和经济之间是互相依赖,互相作用,并存在一定的矛盾关系,二者互动过程表现出的是复杂性的增长及多样性的特征^[13],经济(学)范式方面的研究有利于从另一个角度理解技术革命与经济范式转换之间的关系。

经济范式的转换在空间上也有鲜明的体现,从农业经济时代的分散式经济、工业经济时代的集中式经济,到信息经济时代的分布式经济及智慧经济时代的分离式经济,不同经济范式有着不同的空间布局特征。近年来,空间经济、城市经济、地理经济、区域经济等研究经济空间布局、产业空间分布的经济分支日益受到各方的关注。但在同技术革命或技术范式解构与重构经济范式有关的研究领域,很少涉及到空间问题,导致这一问题的原因主要有两点:一是空间经济本身研究的不足,尽管分布式技术是当前的研究热点,但关于

分布式经济的研究很少,分离式经济概念则是由本文作者在本文中首先提出。二是技术范式的转变直接影响的是工具、劳动方式及资源开发利用模式等经济要素,同空间是一种相对间接的联系,导致研究技术经济的学者较少从地理空间视角进行研究。本文针对这一不足开展研究。

二、重大技术革命的规律及影响经济活动领域分析

经济活动的核心是劳动,人类劳动的目的主要是为了满足自身的需求。根据马斯洛(Abraham Harold Maslow)需求层次理论,人的需求包括生理需求、安全需求、社交需求、尊重需求和自我超越需求等五个从低到高的阶梯层次,作为个体人的这一需求也可以外延到整个人类社会,进而可以诠释人类社会技术革命的先后顺序。

技术的进步主要是人类拓展自身极限的需要^[14],并围绕人的需求层次先后展开,这是技术革命自身存在的规律。

农业技术革命主要是人类为了满足自身生存的需要——生理需求及安全需求,是手脚劳动能力的延伸与替代。工业技术革命本质上也是这一过程的延续与深化,是人类丰富自身物质生活的需要。当农业技术革命、工业技术革命分别对农业劳动、工业生产产生巨大影响后,农业经济、工业经济也成为各自时代的主流经济活动模式。农业技术革命重点影响第一产业的经济活动,工业技术革命则重点影响第二产业的经济活动。

信息技术革命是人类社会在物质生活极大丰富后的必然产物。社交需求本质上就是信息的交流与沟通,延伸与替代人的耳朵、眼睛及嘴巴等信息传播器官功能的需求推动了信息革命的出现。计算机技术、通讯技术及网络技术等三大信息技术的出现看似有一定的偶然性,如,计算机技术的出现得益于美国阿波罗登月计划,互联网始于美国国防部的阿帕网,但这些技术的出现又具有一定的必然性,不仅从算盘到计算机、从狼烟烽火到通讯卫星具有需求及技术的延续性,互联网的出现本身也是信息安全发展的必然,从火漆封缄、密码加密到防火墙、云安全在用途上并没有本质的

区别,这些技术所具备的功能早晚会实现,只不过是走哪条技术路径及出现时间早晚的问题。伴随着信息技术革命的出现,信息经济也逐步成为社会最显著的经济活动,并重点影响以信息传播为主的第三产业。

从人的需求角度来看,基本的生存需求高于社交的需求,信息技术革命不可能先于农业技术革命及工业技术革命成为一个时代的典型特征。从技术的复杂性及积累性角度来看,机械制造技术是数字技术、信息技术出现的基础,没有强大的工业生产能力,也没有计算机、通讯设备、网络设备的出现。

认知能力、创新意识是人类最核心的能力,正在进行的智慧技术革命将围绕这一领域展开,延伸与替代人的大脑功能。自我实现需求是马斯洛需求层次理论中的最高需求层次,人的“自我实现”

的最高目标是“超越自我”。人类社会要超越自我,还需从认知能力、创新意识等根本能力方面着手。

从经济活动角度来看,农业技术革命、工业技术革命及信息技术革命本质上都属于“部分劳动能力革命”,延伸与替代了人的部分功能。而触及人的认知能力的智慧技术革命加上以前的技术革命则是属于“完整劳动能力革命”,是要替代整个人的功能,重点影响人力资源经济活动,特别是触及到部分被人垄断的创新领域。剑桥大学的弗雷和奥斯本(Frey and Osborne)在2013年的测算是,未来10—20年,在美国的702个工作种类中,大约有47%的岗位将被自动化和人工智能所取代^[15]。麦肯锡2017年发布的一份研究报告认为,到2030年,机器人将取代全球8亿工作岗位^[16]。

人类重大技术革命的规律及对经济活动的影响参见图1。

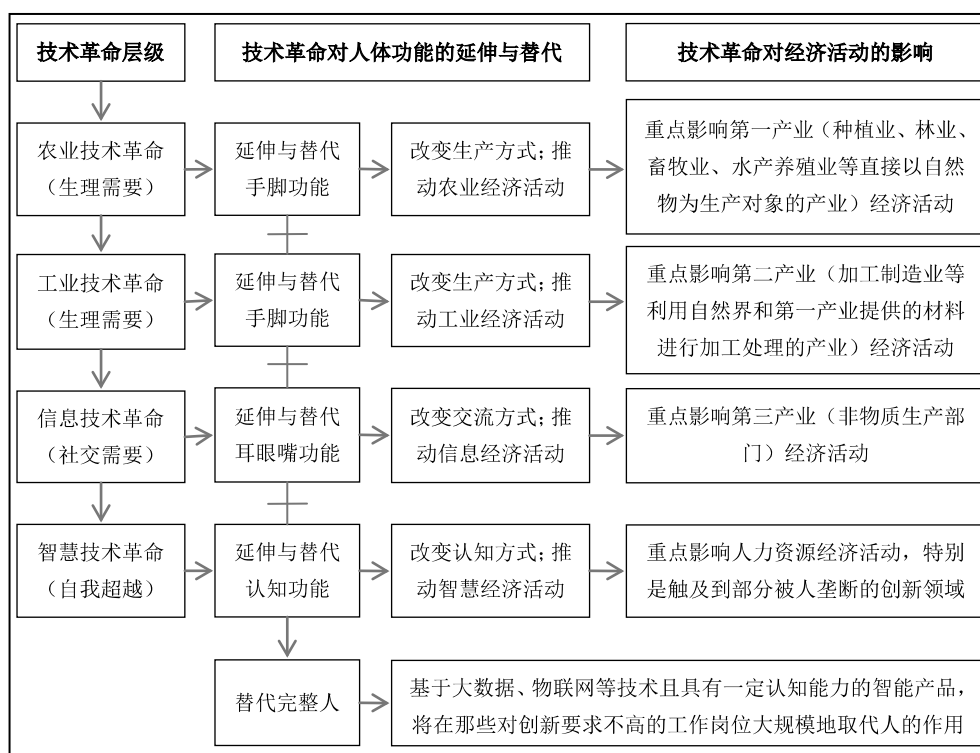


图1 人类重大技术革命的规律及对经济活动的影响

三、基于地理空间视角的重大技术革命解构与重构经济范式分析

从地理空间视角来看,经济活动主要有四种范式:分散式、集中式、分布式、分离式。农业经济

活动的主要对象是分散的土地资源,构建的是分散式的经济范式;工业经济活动突破了人类体力劳动能力的极限,构建了大规模集中式的经济范式;信息经济活动突破了空间与时间的约束,构建

了分布式的经济范式;基于智慧技术的无人经济活动突破了自然环境条件及资源承载力对人的约束,构建了分离式的经济范式。

1. 农业技术革命:解构不稳定的渔猎、游牧经济范式,重构分散式的农业经济范式

在渔猎及游牧经济时代,人的生理需求及安全需求存在很大的不确定性,迫切需提高生产能力。以铁制农具为代表的农业技术革命,极大提高了农业生产的能力,使人的基本生理需求及安全需求得到有效的保障。农业技术的进步在解构原有的渔猎、游牧经济的基础上,重构了新的农业经济活动模式,生产效率更高,也具有更大的稳定性。农业技术及其物化工具应用的对象主要是土地,劳动主要是体力劳动。

古代农业经济活动属于典型的分散式经济(Decentralized economies),主要具有以下特点:一是空间上的分散性。土地资源的分散决定了生产活动的分散,即使土地所有权高度集中,由于古代生产效率低下,具体的生产活动也会被分散到家庭等小规模单位。二是管理上的分散性。小农经济在生产上以一家一户的自我管理为主要特色,缺少集中式管理的必要性。

2. 工业技术革命:解构小规模分散式的手工业经济范式,重构大规模集中式的工业经济范式

传统的家庭作坊式的小手工业生产不仅规模小、分散,而且效率低、劳动强度大,人类改善自身物质生活条件的巨大需求推动了工业革命的产生。英国生物化学和科学史学家李约瑟曾提出一个难题:为什么工业革命没有发生在中国?对于这个问题,人们给出了很多的答案,但无论如何解读,都不可否认工业革命发生的必然性。工业技术革命解构了原有的小规模、分散式的手工业经济,重构了以大规模生产、集中式管理为主要特点的工业经济活动。

工业技术及其物化的生产制造工具应用对象主要是各种实体性的原材料,劳动主要是体力劳动,适宜采用集中式经济(Centralized economies)模式:一是在空间上重视产业集群。在工业经济时代,空间上的集聚及集群是生产制造类企业降低

生产成本的重要方式,也是服务业扩大影响力的重要手段。各类产业园区、经济园区、科技园区、商贸园区、大型商贸城等的出现,推动了产业集群,形成了规模效应。二是管理上的集中式。为提高管理效率,层级式、集权式的管理成为企业管理的主要模式。三是企业走规模化发展的道路。为提高自身竞争力及抗风险能力,工业经济重视把企业做大做强,跨国企业成为大多数企业追求的目标。四是开发利用规模化的资源。为降低成本,工业经济主要开发利用成规模的资源。

3. 信息技术革命:解构实体及集中式经济范式,重构虚拟经济及分布式经济范式

在物质生活极大丰富后,社交需求就成为人类社会追求的又一个重点方向。信息的交流是社交的核心,工业时代的信息传播具有传播范围窄、成本高、效率低的缺陷,为弥补这些不足,信息技术革命的出现也成为社会发展的必然。现代通讯技术的出现是为了扩大信息传播的范围及效率,计算机的出现是为了提升信息处理能力,互联网出现的初衷是为了保障信息安全,但由于传播范围广、成本低,迅速成为信息传播的重要载体。

信息技术及其物化工具应用的对象是具有虚拟性特质的信息,劳动主要是脑力劳动。工业经济时代以报纸、电视为代表的信息传播业主要是实体经济,信息经济逐步解构了诸多同信息传播有密切关联的实体经济,重构的新经济带有鲜明的虚拟性特色。

信息技术具有的去中心化、网络化等特点,打破了信息传播在空间、时间、成本、管理等方面的诸多障碍,推动了分布式经济的出现。

分布式经济(Distributed economies)是约翰森(Johansson)等人首创的一个术语^[17],具有以下显著特点:一是空间布局的本地化及分散性。一些产业可以通过网络上的虚拟集群形成规模效应,不再需要依赖地理空间上的产业集聚来吸引人气,线下的实体经济可以在效益最大化的基础上选择各自最佳的地理空间位置。二是参与的广泛性。存在数量较多的独立个体,进而形成规模效益。三是管理的去中心化。信息技术的革命使原

有的层级管理模式被逐渐解构,去中心化管理、网状管理、扁平化管理,甚至区块链式的自主管理逐步成为重要的管理模式。在分布式经济中,每一个小的经济体单元在人财物等经济要素方面都是独立的。四是联系的平台化。通过各种类型的平台把大量分散资源虚拟集聚起来,形成规模效应,具有爆发式发展的特性,例如,顺风车平台就把大量闲置的社会资源开发利用起来。分布式经济逐步解构了商贸产业园、商业街、商贸大厦等一些传统的集中式经济范式,极大拓展了经济活动的空间分布范围。

4. 智慧技术革命: 解构原有的有人经济及融合式经济范式, 重构无人经济及分离式经济范式

在现代工业经济及信息经济活动中,人力资本都属于关键要素,无论是工业生产中使用的生产机器人,或是信息产品所具有的强大的信息传播、存储及分析能力,都是基于人的指令,其经济活动都离不开人的参与,本质上都属于“有人劳动”及“有人经济”。智慧技术则强调基于大数据、物联网等要素进行自主反应,通过替代人的部分认知能力,进而在诸多行业及岗位取代人的工作,在形成一定规模后,将解构原有的人力资源经济,重构“无人劳动”及“无人经济”活动。

基于智慧技术的无人经济将对人力资源的开发与利用产生重大影响。由于大量岗位将被智慧机器人等产品或设备占据,传统的人口红利理论也将面临挑战。在管理方面,诸多重复性强的管理岗位也将被智能设备所替代,自主式管理、无人式管理将成为无人经济的显著特征。

从人与产业的空间关系角度来看,有人经济属于融合式经济——人与产业在空间上是融合的。无人经济属于一种分离式经济 (Separated economies), 具有以下特点: 一是劳动者同第一、第二产业的诸多生产活动在空间上分离。有人经济范式中,劳动者同生产活动在空间上是一体的,无人经济范式中,人的直接参与度较低。二是地理空间呈树状分布。人的空间分布主要是集中式,参见图2中分离式经济空间特征图的根部,无人产业的空间分布则有多种模式,参见图2中分离式经

济空间特征图上部的树叶(分散式)、花朵(集中式)等,树干及树枝是经济、交通等各类平台,这些平台又推动分布式经济范式的形成。三是经济活动在现实地理空间分布上的无限性。传统的有人经济需要考虑人居环境的适宜性,受水、气候等资源环境的约束,无人经济则较少需要考虑这些因素,理论上甚至可以把经济活动延伸到生命禁区,在不适宜人生存的环境中形成产业集群。无人经济也可以被看作是一种全域式经济,“全域”是指全球、一个国家或一个区域内的所有范围,任何一个经纬点。

重大技术革命通过影响经济要素解构与重构经济范式的途径,以及分散式经济、集中式经济、分布式经济、分离式经济的地理空间特征示意图参见图2。

四、新经济范式推动经济理论的创新——以智慧技术革命下的无人经济、分离式经济范式为例

重大技术革命能重构经济范式,但并不一定必然带来经济的繁荣,也可能伴随着经济的大萧条^[18]。要避免这种问题的出现,在应用新技术的过程中,要及时创新相关经济理论,充分发挥技术创新作为经济推动力的作用。智慧技术推动了无人经济、分离式经济等新经济范式的出现,要保障这些新经济的可持续发展,需要在资源经济、劳动经济、产业经济等诸多方面进行理论创新。

1. 资源开发利用理论及资源环境承载力理论的创新

工业经济时代的资源开发利用主要考虑那些规模化的自然资源,如资源较集中的煤炭、石油、天然气,较少考虑那些分散的自然资源及分散在社会特别是家庭中的资源。信息技术的发展,使分布式技术及分布式经济的出现成为可能,使分散的资源开发利用具备了经济上的可行性。如,分布式开发太阳能、风能,分布式开发利用分散的电脑计算及存储能力,顺风车的出现等。分布式经济也丰富了资源的内涵与外延,如,一些虚拟的资源。

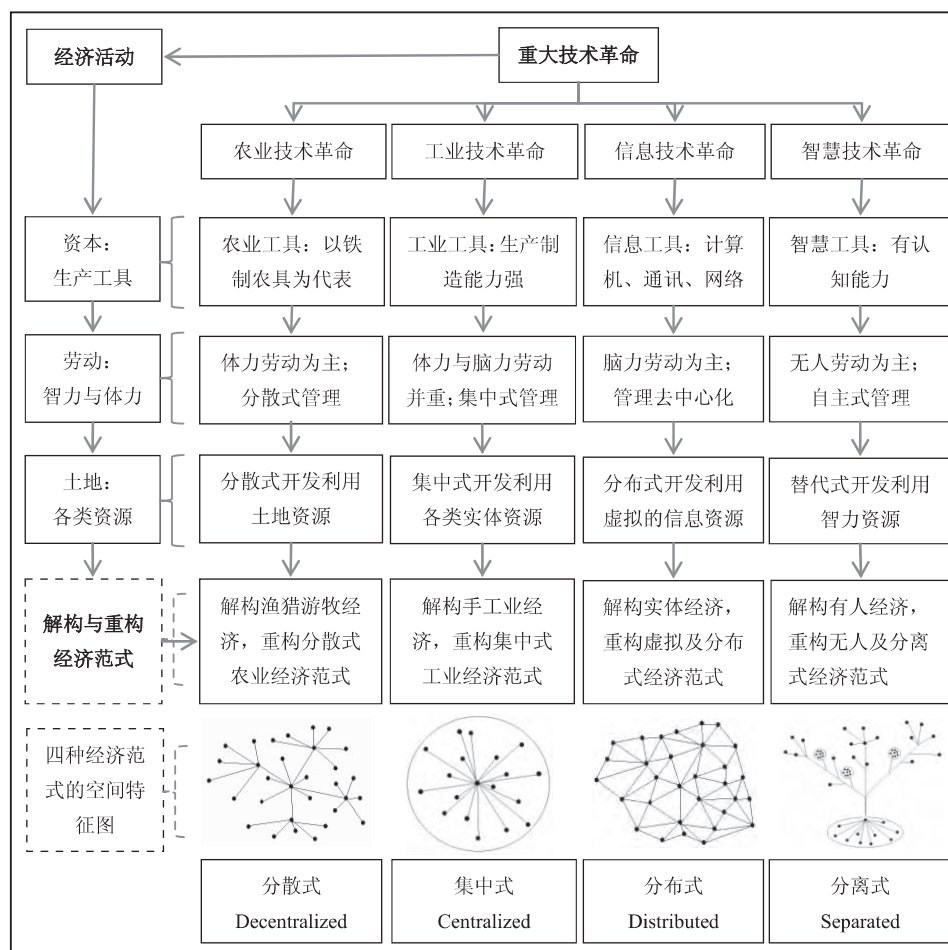


图2 重大技术革命解构与重构经济范式路径及四种经济范式的空间地理特征示意图
(前三个特征图参考英文维基百科的词条“Distributed economies”)

工业经济活动、信息经济活动总体上都属于有人经济,经济活动范围主要是人所能适应的地理空间,传统资源环境承载力理论主要研究水资源、土地资源、矿产资源、生物资源等自然资源要素,以及工业、能源、人口、交通、通讯等社会条件要素,并以人为中心展开。以马尔萨斯(Malthus)为代表的学者研究资源环境承载力时主要聚焦人口承载力——资源环境所能支撑的最大人口量表征承载力^[19]。

无人经济活动克服了人身体因素所带来的局限,以及水资源、气候、交通等传统资源承载力要素对人类活动的约束,资源开发利用活动较少甚至不需要考虑人的舒适度及安全性等要求,具有全域式开发利用资源的特点。理论上,可以把资源开发利用活动扩大到人自身难以适应的区域,例如,在沙漠、戈壁滩、太空、海洋深处、南北极等

地开发利用资源。为突破经济活动中的“地理环境决定论”提供了支撑,也为我国“胡焕庸线”西北部区域的产业发展提供了机遇。

2. 劳动就业与公平理论的创新

在有人经济范式下,劳动被划分为脑力劳动与体力劳动两类,进而又把劳动人口划分为白领、灰领、蓝领等。在无人经济时代,需要对劳动进行新的分类:劳动包括有人劳动与无人劳动,人主要从事创新性劳动,机器人等智慧设备则主要从事重复性劳动。在无人劳动范式下,人作为劳动主体的功能被大大弱化,劳动经济理论、劳动价值理论、劳动分工理论等传统以劳动为研究中心的理论将面临诸多新的议题。

以劳动经济学为代表的劳动就业理论主要研究劳动力供给、劳动力需求、就业、工资、人力资本投资、失业、收入分配等。无人经济将呈现出典型

的替代式发展特征,大量重复性劳动岗位将被智能机器人替代。面对快速到来的老龄化社会,这种替代有利于缓解人口红利减少带来的社会经济问题,但也带来一个新的命题——劳动权问题。传统理论认为,劳动效率提升带来的劳动岗位减少问题,可以通过缩短个体劳动时间以增加更多就业岗位及增加新的职业岗位等措施予以弥补。但在无人经济时代,面对诸多被机器人所取代的劳动岗位,缩短劳动时间并不能增加更多的就业岗位,机器人所带来的劳动效率提升反而意味着更多人的岗位被替代,创造以创新为主要特色的新兴职业岗位及人为干预机器人替代的规模、速度就成为劳动就业领域新的研究方向。人口数量日趋减少及人力资源素质提升的大趋势,有利于缓解无人经济带来的“劳动权”难题,也有研究认为,人工智能的就业创造效应会大于就业替代效应^[20],但这都需要一定的缓冲时间,以利于大量从事重复性劳动且再就业能力差的从业人员以退休等方式平稳退出劳动力市场。

在社会公平方面,目前对无人经济有两种相反的观点,一种观点认为,无人经济推动更多的人从事管理及创新工作,减少社会分层,有利于推动社会的平等^[21]。另一种观点则认为,无人经济易带来大量中低端劳动者的失业问题,需要重视失业增加和财富不平等加剧的风险^[22]。以上两种观点在不同的发展阶段都具有其合理性,在一个人力资源整体素质不高的社会推动无人经济,就会加剧不平等问题出现,在一个以知识分子为主的社会,则有利于推动社会的平等。在理论方面,无人经济将重构公平理论的研究方向。公平理论是美国行为科学家斯塔西·亚当斯(Stacy Adams)在20世纪60年代提出来的,该理论侧重于研究工资报酬分配的合理性、公平性及其对职工生产积极性的影响。在无人经济范式下,公平理论则需要关注通过图灵测试的机器人的“人权”、“平等权”等权利问题。

3. 产业布局、产业转移、产业集群及产城融合理论的创新

在传统产业布局及产业转移理论中,劳动力

都是一个关键性的要素。影响产业布局的关键因素有:原材料、市场和运输;劳动力;外部规模经济性;政府职能与政府干预等。影响产业转移的关键因素有:劳动力;内部交易成本;市场;土地资源及价格;环境污染;政策及经济形势等。无人经济将弱化劳动力成本这一要素的影响力,单单劳动力成本低的区域及国家将很难吸引智慧化产业的布局及转移。

产业集群理论主要关注外部经济效应、空间交易成本的节约、学习与创新效应等要素。工业经济时代及信息经济时代的产业集群需要大量人员的参与,对人力资源及人生存的自然与社会环境要求较高,人口密集及自然环境较好的地区在产业区位选择时处于优势。智慧技术推动无人产业集群的出现,并将重点对第二产业的产业集群布局产生重大影响。在一些自然条件恶劣,人口稀少,但土地、矿产、能源等自然资源丰富的区域,可以布局那些对水资源要素要求较低,且能耗较大的第二产业,并形成无人产业集群。

产城融合是当前城市经济、产业发展的一个重要方向,本质是从功能主义导向向人本主义导向的一种回归,是推动产业、城市与人之间良性互动的一种重要路径。但在无人经济范式下,无人产业特别是无人第二产业与城市的融合并不能带来人的集聚,产城融合理论并不适用于这种经济范式。在城市规划、区域规划及产业规划方面,推动无人第二产业与城市在地理空间上的适度分离,是节约城市土地资源及推动产业合理布局的需要。

五、结论

重大技术革命出现的先后顺序同人的需求层次有关,在技术积累的基础上从易到难、从简单到复杂地向前发展,先是延伸与替代人的手脚功能,满足人的基本生理需要,接着延伸与替代人的眼耳鼻的信息接收及大脑的信息存储功能,满足人的交流的需要,进一步又延伸与替代人的认知功能,满足人超越自我的需要。

重大技术革命推动技术范式的转换,并通过影响工具、劳动及资源等经济活动要素解构原有经济范式,重构新的经济范式。分散式经济、集中

式经济、分布式经济、分离式经济等经济范式之间并不是完全相斥的关系,在同一时代可以共存,有着各自适用的重点领域,但作为不同时代典型特征的经济范式则随着技术革命而发生变化。

基于智慧技术产生的无人经济不仅催生了有人劳动与无人劳动的划分,改变了原来的体力劳动与脑力劳动划分模式,也摆脱了资源承载力、气候环境等要素对人的活动空间的约束,使产业空间分布、产业转移适于更广阔的地理空间。相应地,经济政策、产业规划、区域规划、城市规划等在理论及实践方面都应进行相应的创新,以适应无人经济发展的需要。

参考文献:

- [1] Keiichiro Suenaga. The emergence of technological paradigms: The case of heat engines [J]. Technology in Society, In press, corrected proof, Available online 24 December 2018.
- [2] Dosi, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change [J]. Business Research Policy, 1982, 11 (3): 147-162.
- [3] Perez, Carlota. Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries [J]. World Development, 1985, 13 (3): 441-463.
- [4] Perez, Carlota. Technological revolutions and technological economic paradigm [J]. Cambridge Journal of Economics, 2010, 34 (1): 185-202.
- [5] Freeman, Christopher. Innovation, changes of technological economic paradigm and biological analogies in economics [J]. Revue économique, 1991, 42 (2): 211-232.
- [6] 黄群慧,贺俊. “第三次工业革命”与中国经济发展战略调整——技术经济范式转变的视角 [J]. 中国工业经济, 2013(1): 5-18.
- [7] 李哲. 技术经济范式变化对国家创新体系的影响和启示 [J]. 中国科技论坛, 2017(7): 28-32.
- [8] 鄢显俊. 从技术经济范式到信息技术范式——论科技—产业革命在技术经济范式形成及转型中的作用 [J]. 数量经济技术经济研究, 2004(12): 139-146.
- [9] 邹坦永. 技术经济范式转换、动力及制约因素 [J]. 现代管理科学, 2018(9): 31-33.
- [10] 蔡跃洲,李平. 技术—经济范式转换与可再生能源产业技术创新 [J]. 财经研究, 2014(8): 16-29.
- [11] Brian Kettell. The new economic paradigm-12: How does it affect the valuation of financial markets? Economics for Financial Markets [M]. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002, Chapter 12: 281-295.
- [12] Masahiro Nakagawa, Chihiro Watanabe, Charla Griffy-Brown. Changes in the technology spillover structure due to economic paradigm shifts: A driver of the economic revival in Japan's material industry beyond the year 2000 [J]. Technovation, 2009, 29(1): 5-22.
- [13] 张鹰. 技术进步与经济发展创新理论探索——基于新技术经济时代视角 [J]. 经济问题, 2015(2): 22.
- [14] Alessandro A. Bruzzone, Dorian M. D'Addona. Mind, machines and manufacturing: A philosophical essay on machining [J]. Procedia CIRP, 2019, 79: 582.
- [15] Carl Benedikt Frey, Michael A. Osborne. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation [J]? Technological Forecasting and Social Change, 2017, 114(1): 254-280.
- [16] James Manyika, Susan Lund, Michael Chui, et al. Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages [R]. November 2017. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>.
- [17] Allan Johansson, Peter Kisch, Murat Mirata. Distributed economies—A new engine for innovation [J]. Journal of Cleaner Production, 2005, 13(10): 971-979.
- [18] Dan Cao, Jean-Paul L'Huillier. Technological revolutions and the Three Great Slumps: A medium-run analysis [J]. Journal of Monetary Economics, 2018, 96(6): 93.
- [19] Malthus, Thomas Robert. An essay on the principle of population [M]. London: J. Johnson, 2001.
- [20] 程承坪,彭欢. 人工智能影响就业的机理及中国对策 [J]. 中国软科学, 2018(10): 68.
- [21] Andrew Berg, Edward F. Buffie, Luis-Felipe Zanna. Should we fear the robot revolution? (The correct answer is yes) [J]. Journal of Monetary Economics, 2018, 97(8): 117.
- [22] Spyros Makridakis. The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms [J]. Futures, 2017, 90(6): 46.

(本文责编:王延芳)