

传统产业改造:发展新质生产力的重点选择策略^{*}

——兼论对农业现代化的启示

刘志彪 凌永辉 孙瑞东

(南京大学长江产业经济研究院,南京,210093)

摘要:在新一轮技术革命和产业变革的背景下,新质生产力本质上就是以“算力”为代表的新的生产力形态,具有制造模式智能化、产业形态融合化、生产结构绿色化等突出特征。当前我国发展新质生产力,虽然产业政策要壮大战略性新兴产业,超前战略性地部署未来产业,但首要的重点任务还是要推动对传统产业智改数转网联。推进这项工作,需重点关注“集成陷阱”和“中小企业陷阱”,实现改造模式的变革。江苏的实践经验表明,构建一个由产业集群、产业链上下游企业以及政府、行业协会等支撑部门有机结合的高效协作体系,以产业链、产业集群的模式推动智改数转网联,对焕新传统产业、发展新质生产力具有决定性作用。农业作为典型的传统产业,推进农业现代化也要充分发挥新质生产力在降成本、调结构、增效率、提质量、保安全等方面的赋能效应。当前以智改数转网联为主体内容推进农业现代化,需要加强三个方面的基础性工作:一是要重视农业数字人才队伍建设,培育新质态的劳动要素;二是要加强农业数字基础设施建设,避免出现数字鸿沟;三是健全农业产业链数据库及共享机制,消除生产经营主体间的信息孤岛。

关键词:新质生产力;智改数转网联;传统产业;农业现代化

一、引言

党的二十大以来,学界对建设现代化产业体系的内涵进行了多视角、多维度解读,基本上明确了其现代知识技术密集、创新能力强、附加值率高的若干基本特征(刘志彪,2023)。这意味在新发展阶段建设现代化产业体系,决不能再走过去依靠高能耗高污染而片面追求增长速度和规模的产业链低端路径,而要通过加速结构调整、培育增长新动能,走出一条不断朝着产业链高端攀升的新路子。习近平总书记在东北考察期间提到“新质生产

力”,显然为加快产业发展新旧动能转换和建设现代化产业体系指明了战略方向^①。从现阶段来看,所谓新质生产力,是在社会日渐网络化、信息化、数字化、智能化的条件下,生产力因科技创新加速、新型产业崛起而呈现的新形态,其本质上就是以“算力”为典型代表的新型生产力,是实现中国式现代化的经济基础(刘志彪等,2023)。

在加快建设现代化产业体系的背景下,发展新质生产力的重点是什么呢?本文认为,重点应放在

^{*} 项目来源:国家自然科学基金青年项目“虚拟集聚对城市创新的影响研究:基于认知邻近视角”(编号:72103080)。凌永辉为本文通讯作者

^① 深刻理解和把握发展新质生产力的内涵要义, http://www.qstheory.cn/dukan/hqwg/2024-01/02/c_1130051186.htm

推动传统产业智改数转网联上。主要是因为以下方面,一是我国传统产业体量巨大,是中国制造的支柱,也是新质生产力发挥主要作用的产业领域。二是传统产业不等于落后产业,不能也不应简单地退出和淘汰,而是应该进行技术改造,在总体上仍处于工业化加速发展阶段的我国,仍然具有广阔的市场发展空间。三是如果在战略上把重点放在对传统产业智改数转网联上,一方面可以增加国民经济对新技术、新产业的内生需求,另一方面可以用增加的经济效益,去大力支持壮大战略性新兴产业和对未来产业的超前战略性布局。四是我国属于典型的大国经济,国土空间跨度大,区域经济差异显著,适当的产业发展梯度既是必要也是必然。因此,要用工业化的思维对传统产业进行现代化的技术改造,尤其是人工智能等代表新质生产力的技术

进行改造。农业是典型的传统产业,但农业是基础,是近两亿人就业的产业,不可谓不重要。正如习近平总书记指出的,“无论社会主义现代化程度有多高,14亿多人口的粮食和重要农产品稳定供给始终是头等大事”(习近平,2023)。但也应该清醒地认识到,农业是我国现代化建设的短板,受制于人均资源不足、底子薄、历史欠账较多等原因,因而农业现代化明显滞后于新型工业化、信息化、城镇化。当前,我国正处在发展新质生产力与推进农业现代化的历史交汇期,大力推动农业智改数转网联水平,提高农业生产率和比较效益,显然大有可为。因此,本文的主要目的是要廓清当前我国发展新质生产力的重点任务,并进一步论述其对于我国实现农业现代化的启示。

二、第四次工业革命与新质生产力

(一) 工业革命演进中的生产力跃迁

工业革命是通用目的技术和使能技术的集群式突破及大规模商业化应用的过程,是人类经济发展方式的系统性变革,是经济发展进程中的跳跃式演进(谢伏瞻,2019)。回顾历史,人类社会已经经历了数次重大的工业革命,并且每一次工业革命都使得生产力发生跃迁,对人们的生产和生活方式产生了巨大的影响。

第一次工业革命大约从18世纪60年代发轫,以蒸汽机的发明和应用为标志。这场动力变革使得机器生产代替手工劳动,真正意义上的工厂开始出现,劳动生产效率大大提升。虽然起步于英国的纺织工业,但很快扩散到钢铁、运输及其他产业,同时蔓延至北欧和北美国家。第二次工业革命肇始于19世纪60年代后期,电力技术成为通用技术,不仅使一些原有的传统行业出现了新的形式,例如通信业出现了电话、电报,运输业出现了有轨电车等;同时,内燃机也在这一场工业革命中被发明出来,由此出现如化学、石油等新型的工业部门。第二次工业革命还诞生了大规模生产这种组织方式,极大地推动了生产力进步。第三次工业革命源起于20世纪中期,其标志性技术主要为电子计算机和互联网,人类社会进入了信息化和柔性化生产时代。在这一阶段,科学和技术之间的联系变得更加

紧密,不仅使得知识转变为财富的过程被大大地缩短,而且技术也被认为是获得和保持产业领先优势的最主要因素。从上述对三次工业革命及其推动生产力进步的简要回顾中可以看到,科学技术显然是第一生产力。

当前,以大数据、物联网、人工智能等技术为驱动力的第四次工业革命正以前所未有的态势席卷全球。德国、美国、日本等西方发达国家均已经就第四次工业革命进行了战略布局。例如,德国在2011年提出“工业4.0”战略,目的就是利用大数据、物联网等技术促进物与人的深度连接,实现产品制造流程的自动化,从而构成产业链上企业合作的信息物理系统(Cyber Physical System, CPS)。与德国强调的“硬”制造有所差别,美国应对第四次工业革命的战略措施着眼于工业互联网等“软”实力。这一概念最早由通用电气在2012年提出,致力于发展一个“通用蓝图”,使各个厂商设备之间可以实现数据共享。同年,美国政府宣布启动《美国国家创新网络计划》,集中力量推动数字化制造、新能源以及新材料应用等先进制造业的创新发展。日本在2015年提出“机器人战略”,提出要保持日本的机器人大国的优势地位,促进信息技术、大数据、人工智能等与机器人的深度融合,引领机器人的发展(勋彦辉,2020)。值得注意的是,我国

也在2015年颁布了《中国制造2025》,分别从近期、中期和长期三个维度提出了实现制造强国的战略目标,其中近期目标之一就是制造业数字化、网络化、智能化取得明显进展^①。

世界上各主要国家对第四次工业革命的战略布局表明,第四次工业革命将极大地赋能工业结构转型,促进制造与服务的深度融合,从而对全产业链产生颠覆性的生产力变革。正如习近平总书记在2013年党的第十八届中央政治局第九次集体学习时指出,“新一轮科技革命和产业变革正在孕育兴起,一些重要科学问题和关键核心技术已经呈现出革命性突破的先兆,带动了关键技术交叉融合、群体跃进,变革突破的能量正在不断积累。即将出现的新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇,为我们实施创新驱动发展战略提供了难得的重大机遇”(习近平,2013)。第四次工业革命下的生产力变革,从当前来看,就是以“算力”为代表的新质生产力,表现为劳动者、劳动资料和劳动对象在新的组合或升级下从量变发展到质变(刘志彪等,2023)。由此,第四次工业革命下的新质生产力也将表现出区别于以往工业革命时期的突出特征:一是制造模式智能化,大规模定制的产品制造方式逐渐兴起;二是产业形态融合化,服务型制造的新业态、新模式不断涌现;三是生产结构绿色化,环境友好型的生产生活方式日益形成。

(二)理解第四次工业革命下新质生产力的四个维度

为了更加全面地认识和理解第四次工业革命下新质生产力的内涵,本文从四个关键维度作进一步分析。

一是质与量的关系维度。根据马克思主义经典理论,“量变即量的变化,是指事物数量的增减和场所的变更,是事物在原有性质的基础上,在度的范围内所发生的变化;质变即质的变化,是指事物性质的变化,是事物由一种质态向另一种质态的转变”(《马克思主义哲学》编写组,2020)。因此,从这一角度看,新质生产力的“新质”,显然就是指质变(生产力飞跃性突破)而非量变(生产力增长

过程)。因为单纯的量变不会永远持续下去,量变达到一定程度必然会引起质变,而技术发展过程的质变就表现为技术革命(盛国荣等,2005)。正如前文对工业革命演进中生产力跃迁的分析所表明的,能够达到质变级别的生产力,一定是发生了动摇产业基础逻辑的技术革命,即从“马力→电力→网力→算力”的动力变革、效率变革和质量变革,而每一次技术革命都代表质变,都形成新质生产力。

二是时间的接续性维度。从历史的纵向演进来看,每一次工业革命推动形成的新质态的生产力,都有与其相适应的主导产业体系和结构。在“马力”时代,产业体系和结构以纺织工业、手工机械工业等产业为主导;在“电力”时代,产业体系和结构以电力工业、石化工业、钢铁产业、机械工业等产业为主导;在“网力”时代,产业体系和结构以电子信息、网络通讯等产业为主导。当然,这是一种历史建构主义下的事后观察结果。如果回到历史进程中的阶段本身,就可以发现在每一次工业革命伊始,其实很难确定主导技术路线和产业体系,这些在当时而言,都应该称为战略性新兴产业或者未来产业。因此,在当前的“算力”时代,大数据、物联网、人工智能等都是可能主导未来技术路线的新技术,尽管这其中有很大的不确定性,但毫无疑问的是,这些技术驱动的战略新兴产业和未来产业显然是对过去以“电力”为代表的重化工业的颠覆性变革。

三是新质生产力的核心技术维度。有学者并不认同当前正在发生的新工业革命是第四次工业革命,而只是第三次工业革命的延续或者深化。为什么会出现这种分歧?这其实涉及对核心技术的认识和理解。第三次工业革命是由信息技术推动的,而第四次工业革命则是由智能技术推动,两种技术之间有着根本性的不同。简单举例来说,信息技术下的计算程序在出现原始设定之外的差错时,需要进行人工编码干预,否则该计算程序不会做出任何反应。但是在智能技术下,计算程序将会自行适应差错并不断进行调整和优化。当前,人工智能已成为最具变革性的技术力量,正在深层次地改变

^① 国务院关于印发《中国制造2025》的通知, https://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm

着数字世界、物理世界、生物世界。例如,当前生物智能大模型已逐步运用于人体、人脑、医疗机器人等,正在通过重构应用生态进而重塑产业格局,与移动互联时代相比,大模型的产业机会至少要再数十倍。

四是新质生产力的构成因素维度。劳动者、劳动资料和劳动对象是构成生产力概念的三种基本因素,在新质生产力范畴下,这三种因素也会相应发生新的质变。首先,新质生产力下的劳动者,主要是指熟练掌握了网络数字技术的知识型、技能型劳动要素。在传统的生产体系中,劳动者是最主要的生产要素之一,但随着人口结构变化而导致劳动有效供给逐渐减少,供需矛盾需要引入新的生产方式加以解决(谢伏瞻,2019)。随着新质生产力涌现,一方面可以用机器替代普通劳动者,另一方面

也将催生大量掌握新知识、新技术、新技能的劳动者,从而彻底改变要素投入结构。其次,新质生产力下的劳动资料,是指数字技术赋能的劳动手段,既包括工业机器人、工业母机等硬件形态的实体性劳动手段,也包括数据库、操作系统等基础软件性质的非实体性劳动手段。由此,产业体系中的生产组织方式也将继机械化、大规模生产、柔性制造之后,出现智能制造这种新的主导范式,并且也会引致劳动结构出现新的变化。最后,新质生产力下的劳动对象主要体现为伴随新技术变革而出现的新材料、新要素等。其中,数据资源将逐步成为新质生产力的关键要素。以人工智能为例,其核心是算法,而算法需要海量的数据作为前提和支撑,只有通过不断训练和优化,才能形成真正的“算力”。

三、当前发展新质生产力的重点是推动传统产业智改数转网联

(一)发展新质生产力的产业目标与当前重点任务

2023年中央经济工作会议提出要以科技创新推动产业创新,特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能,发展新质生产力。本文认为把这个表述理解为“发展新质生产力就是要壮大战略性新兴产业和部署未来产业”,是比较狭隘的。“科技创新推动产业创新”的要求,更多地指向了通过新技术创新加强对传统产业的改造升级,应该从建设现代化产业体系的层面来界定发展新质生产力的产业目标。由于现代化产业体系其实是一个现代知识技术密集、创新能力强、附加值率高的产业系统,内在地蕴含了不同产业形态实现协同的要求,因此发展新质生产力的产业目标,就不能仅仅包括壮大战略性新兴产业和培育未来产业,还要把对现有传统产业的改造升级放在极其重要的位置上。实际上,技术扩散理论已经揭示,以大数据、物联网、人工智能等为代表的通用目的技术和使能技术(Fortune等,2009),不仅会加速推进新一代人工智能、未来网络与先进通信等未来产业和高端装备制造、新能源、新材料等战略新兴产业

的涌现,同时也会逐步渗透到纺织服装、农业等传统产业部门,从根本上改变传统产业的技术基础、组织模式和商业形态(谢伏瞻,2019)。

近年来,我国的产业体系和结构随着新兴产业的壮大而不断优化,但相较于新兴产业,传统产业仍然与居民需求相适应,呈规律性地在国民经济中占据主体地位,产业体系和结构现代化转型的任务仍然较重。我国传统产业在制造业中占比超过80%,传统产业是现代化产业体系的基底,传统产业的改造升级直接关乎现代化产业体系建设全局^①。作为世界上最大的发展中国家,虽然这些年我国产业的竞争优势从劳动密集型产业逐步转向资本技术密集型产业,但是毫无疑问的是,当前具有竞争优势产业的主体,主要还分布在各类传统产业中,例如纺织服装、建筑建材、机械电子、石化化工等。我国的产业政策如果轻视或者忽视这些产业的功能和作用,并不符合人民的最高利益。因为,这些产业具有全球最大的市场需求,放弃它们等于放弃生产能力的支撑力量,等于自废武功。例如,有报告估算全球服装业务的价值大约在1.7万亿~2.5万亿美元。这意味服装产业接近全球汽车

^① 工业和信息化部部长金壮龙在“部长通道”回应工业稳增长、提升和改造传统产业、5G发展等相关热点问题, https://wap.miit.gov.cn/xwdt/gxdt/ldhd/art/2023/art_7c3f2825171644c99c954049dc841bee.html

3 万亿美元的市场,也远远超过了芯片 6000 亿美元产值的市场。这么大的市场不去占领,就放弃了自己的竞争优势。此外,我国还是典型的发展中大国经济,要推动形成优势互补高质量发展的区域经济布局,那么适当的产业发展梯度既是必要也是必然。因此,当前我国要发展新质生产力,尽管战略性新兴产业和未来产业也是需要加紧部署的战略任务,但首要的重点任务还应放在改造现有传统产业上,加快推动传统产业智改数转网联。

值得进一步强调的是,把握新一轮科技革命和产业变革带来的历史性机遇,通过“算力”赋能,加快推进传统产业的智改数转网联,需要有现代化工业化思维。传统产业是一个跟时间有关的历史范畴,并不能简单地贴上“落后、低技术、高消耗”等的标签。实践中落后的不是产业而是技术。不及时地用现代技术去进行改造,所有过去的产业都会变成落后的传统产业。相反,如果以现代化工业化思维和技术及时地加强对传统产业的改造,就能够在此基础上涌现出战略性新兴产业和支柱产业。例如,汽车是传统产业,但现在生产新能源汽车的发动机,已经由石化燃料变成电驱动,改变了汽车模式的技术范式,这就使它变成了战略性新兴产业。纺织服装也是古老的产业,以前污染性很强,但随着印染技术的提高,纺织业早已摆脱了“污染产业”的旧帽子,而且,服装还可以跟智能可穿戴设备连接在一起,成为健康产业的一部分,其科技含量大大增加。所以产业本身并不存在什么低与高、坏与好、落后与先进的问题,区别只在于用什么工业化技术改造和武装。当利用先进的智能化、数字化技术去改造,它就是具有竞争力的优势产业。

(二) 推动传统产业智改数转网联面临两大陷阱

1. 集成陷阱。推进传统产业的智改数转网联,实际上就是促进企业的数字化、智能化转型。而判断一个企业是否已经数字化、智能化转型成功,最重要的一个标志就是其对外部环境的变化响应的能力有多高(安筱鹏,2019)。但由于企业生产流程涉及多个部门,各部门的行为活动受自身功

能影响,容易出现目标冲突,从而阻碍对市场需求的快速响应。企业集成就是指利用各种技术和方法将这些不同的部门进行高效地连接并持续优化,以提升企业对市场需求的快速响应能力。例如,研发部门主要考虑缩短产品研发周期并提升产品质量的问题,生产部门主要考虑提高班组产量的问题,物流仓储部门主要考虑减少库存的问题。这显然是企业管理信息的碎片化。虽然各部门都是根据自身掌握的信息做出的最优决策,但这种局部最优与全局最优并不必然一致,此时就需要企业集成连接生产流程中的每一个环节,消除信息不对称。实际上,集成是智能制造的核心概念(罗勇,2022)。我国工业和信息化部提出两化融合的四个阶段(基础建设、单向应用、综合集成、创新引领),强调的就是要将单向应用系统打通。然而,企业智改数转网联在投入和收益两端并非平行关系,只有在跨越某个收益超越投入的临界点后,单向应用才会迁移至集成应用。否则,智改数转网联就会陷入集成陷阱,即企业管理信息的全局优化需求与碎片化供给的矛盾,具体表现为企业在工业化和信息化融合发展的初期阶段,各个职能部门各自搞了许多信息系统,却鲜见信息系统间的连接与集成,最终成为一个个信息孤岛(闫浩,2022)。

2. 中小企业陷阱。我国中小企业具有“五六七八九”的典型特征,即中小企业贡献了 50% 的税收、60% 以上的 GDP、70% 以上的技术创新、80% 以上的城镇劳动就业和 90% 以上的企业数量^①。量大面广的中小企业是智改数转网联的主战场,也是当前发展新质生产力的关键。因为中小企业进行智改数转网联,有利于从根本上优化企业研发设计、生产方式、工艺流程、组织架构以及管理模式,从而降低生产成本、提高生产效率。但是在传统产业中,特别是中小企业集中的行业,因大部分企业自身研发能力薄弱,加上行业共性技术供给缺失,许多企业实施技术改造或者依靠购买设备和引进生产能力,或者不得不寻找研究机构合作研制设备,自身需要投入大量前期费用(刘勇,2018)。这就很容易导致中小企业因为缺资金、缺人才、缺技

^① 以评促育 构建优质中小企业梯度培育体系赋能国民经济高质量发展, <http://finance.people.com.cn/n1/2022/0614/c1004-32445866.html>

术,难以启动企业的数字化、智能化转型,即使进行了相应的尝试,也会由于相关投入没有达到能产生效益的阀域,导致不敢再追加投入。这就是所谓智改数转网联的中小企业陷阱。具体表现为五种情况:一是中小企业缺专业人才“不敢转”;二是缺钱缺技术“不愿转”;三是设备制式数据标准不统一“不能转”;四是缺智能化诊断和后续服务“不会转”;五是头部企业示范作用不强,中小企业缺抓手“不善转”。

(三) 突破传统产业智改数转网联陷阱的模式变革

根据对多家在政府推动下实施智改数转的企业实地调研,发现单个企业的数字化改造的意义十分有限,因为被改造企业的上下游企业如果都没有实施数字化、智能化改造,那么它们根本无法实现与被改造企业相互间的有效衔接,同时也更容易出现集成陷阱和中小企业陷阱。这其实是数字经济中典型的网络效应。在存在网络效应的情况下,突破传统产业智改数转陷阱,需要加强信息网络的链接。没有整个产业链上规模化的网联活动,就无法快速降低智改数转服务商的边际成本,从成本上又反向制约了智改数转网联本身的推进。因此,以产

业链和集群化方式发力传统产业智改数转网联,是当前最为有效的实施途径。

实际上,当今世界的产业发展态势,早已突破了单个企业局部突进的孤立化发展格局,产业链和集群化的发展,成为产业发展的主导形式和基本趋势。产业的这种发展态势,从根本上来说是由科学技术进步的特点决定的。新的科学技术革命不是以点线的方式突破,而是以块状、穿透式的革命性进步,决定和影响了几乎所有的传统产业。例如,大数据、人工智能、物联网等新技术扩散到传统产业,将大幅提升传统产业“聪明脑袋”“强大心脏”和“起飞翅膀”的功能,但这不是简单的传播和扩散,而是需要促进工业化和信息化深度融合的组织载体,这个组织载体就是产业链和集群化。它在推动传统产业智改数转网联中具有很多优势:一是链上大量的民营中小企业,与外资或国资背景的大型企业之间形成发达的生产技术网络,以此提高效率;二是可以与本地高校、科研机构、产业界及其地方政府之间形成根植性的地方创新系统,为链上企业提供溢出效应;三是可依托公共机构提供的各种生产性服务,克服在智改数转网联时面临的缺乏资源、人才、技术和能力的困难。

四、传统产业的智改数转网联:江苏的经验

江苏是制造业大省,其中传统产业占有较大份额^{*}。近年来,江苏十分注重用信息化改造传统产业,用产业链、产业集群方式发展智能制造产业,是实行智改数转网联的先行者。2020年,苏州市政府就已发布《关于推进制造业智能化改造和数字化转型的若干措施的通知》^①;2022年,江苏省政府发布《江苏省制造业智能化改造和数字化转型三年行动计划(2022—2024年)》^②。针对上述传统产业智改数转网联中面临的“集成陷阱”和“中小企业陷阱”等问题,在实践中,江苏逐渐形成了由产业集群、各产业链上下游企业、政府、行业协会、

金融机构、大学、研究所和职业培训机构等支撑体系构建的高效协作体系,以产业链、产业集群模式发力推进传统产业智改数转网联。笔者对江苏多家企业进行了实地调研并总结其经验做法,将对传统产业实施智改数转网联、焕发新生机,推动存量企业发展新质生产力、实现高质量发展具有充分的启示价值。

一是发挥产业链上龙头企业的驱动作用,实施标杆引领促进工程。调研的国内知名工业互联网服务商新华三公司强调,产业链上的“龙头企业是智改数转网联工作的核心中枢力量”。苏州作为

* 江苏工业增加值最大的六个行业为:机械制造业、电子信息产业、化学原料及化学制品制造业、食品制造业、金属制品业、纺织业,除电子信息产业外,其余均属传统产业

① 苏州市政府印发关于推进制造业智能化改造和数字化转型的若干措施的通知, <https://www.suzhou.gov.cn/szsrnzf/zfwj/202012/9987ce67ccac4eb69694a8b3f34dc0d8.shtml>

② 省办公厅关于印发江苏省制造业智能化改造和数字化转型三年行动计划(2022—2024年)的通知 http://www.jiangsu.gov.cn/art/2021/12/30/art_84418_10244387.html

外资制造业高地,拥有一批经营状况良好、有工业自动化基础、愿意实施持续改善的运营工厂,在智改数转网联中发挥了龙头示范和驱动作用。如苏州目前获评的7家“灯塔工厂”中^①,联合利华、博世、纬创、强生医疗、宝洁均是世界500强跨国公司在苏州的运营工厂,对产业链上其他企业有极强的示范作用;美国知名电气制造商霍尼韦尔苏州码捷工厂,以二维码扫描设备产品为核心,建立了自己的数字化研究院,十多年来面向社会开放工厂参观,实施向下游的业务拓展,帮助客户进行数字化仓储改造。

二是充分发挥数字基础设施效能、引进智能化改造软硬件服务商,形成关键硬件支撑和上游技术服务集聚。完善的数字基础设施是保障智改数转网联顺利进行的关键支撑。2019年6月工信部发放5G商用牌照以来,江苏累计开通23.3万个5G基站^②;《中国综合算力指数(2023)》显示,江苏算力规模指数位列全国第一^③。工业互联网平台是推进智改数转网联的重要战略性基础设施,江苏实施“一集群一特色”“一链一平台”工程,梯度建设工业互联网平台,形成以订单业务为导向、以数据为牵引的体系。此外,制造业企业的改造需求差异性较大,随着头部企业智改数转网联需求的释放,必须通过市场手段和政府平台,吸引大量能提供智改数转网联解决方案的软硬件服务商。例如全国15家主干工业互联网公司中,有13家在苏州设有办事处,大量通信、数据、场景应用设计、业务流程优化、信息安全等领域的服务商云集,形成了具有一定规模的产业集聚,为苏州智改数转网联提供了技术服务保障。

三是政府部门打造产业生态服务圈,提高产业链、产业集群智改数转网联一体化水平。江苏省针

对不同产业链上不同规模、不同发展阶段的企业的转型需求进行精准施策,组织76家单位充分结合行业特色共同编制了《江苏省分行业智能化改造数字化转型实施指南》,涵盖了化工、钢铁、中药、服装等12个行业领域,95个关键环节。苏州工业园区经发委近年来推行“合作伙伴计划”,分步骤有针对性地推进区内制造企业的智改数转网联工作:首先,推动获评的智能化工厂对外开放,帮助其它有意向进行智能化改造的工厂管理人员走进标杆企业,进行经验传授和技术分享;其次,依托中国工业互联网研究院、工信部赛迪研究院、上海工业自动化仪表研究院等国家专业院所,对1亿元以上销售规模的制造企业开展企业智能化改造水平诊断并提供解决方案;最后,重点建设“5G+工业互联网”服务平台,帮助有意向进行智能化改造的工厂搜索、筛选和对接服务商。

四是政府提供精准的政策性资金支持,促进生成数字化产业集群。资金投入巨大也是企业“不敢转”的重要原因,对此,江苏省级财政每年安排12亿元专项资金,采取贷款贴息、有效投入补助等方式,支持工业企业智改数转网联,同时鼓励有条件的地方在省级财政补助的基础上,给予一定比例的配套补助,形成政策叠加效应^④。例如南京市采取“宁创贷”等贷款贴息方式,引导企业加大智改数转网联投入^⑤。苏州市各产业园区通过产业引导基金支持开展智改数转网联的企业在股票市场直接融资;园区通过企业发展服务中心提供智能制造风险贷款,为实施智能化改造的企业提供利息总费用50%的贴息等^⑥。

五是充分发挥行业协会力量,协调工业企业不断提高数字化水平。为了提高各中小企业对智改数转网联的感性认识,帮助企业更快融入产业链,

① 2023年12月14日,世界经济论坛(WEF)发布了《全球灯塔网络:加速人工智能大规模应用》白皮书,公布新增“灯塔工厂”名单,目前全球累计153家“灯塔工厂”,其中位于中国的有62家,江苏省12家

② 江苏率先实现“村村有5G”,让更多手机变成“新农具”,http://www.jiangsu.gov.cn/art/2023/12/16/art_84323_11100955.html

③ 中国综合算力指数(2023年),http://dsj.guizhou.gov.cn/xwzx/gnyw/202308/t20230824_82020544.html

④ 省政府办公厅关于印发江苏省制造业智能化改造和数字化转型三年行动计划(2022—2024年)的通知,http://www.jiangsu.gov.cn/art/2021/12/30/art_84418_10244387.html

⑤ 南京市政府办公厅关于印发南京市制造业智能化改造和数字化转型实施方案(2022—2024年)的通知,http://www.nanjing.gov.cn/zd/gk/202203/t20220304_3310265.html

⑥ 苏州市政府印发关于推进制造业智能化改造和数字化转型的若干措施的通知,<https://www.suzhou.gov.cn/szsrnzf/zfwj/202012/9987ce67ccac4eb69694a8b3f34dc0d8.shtml>

江苏各行业协会组织各类大会、论坛、沙龙、培训、游学、评选活动,促进产业内的交流。例如苏州市工业互联网产业联盟,基于智改数转网联需求建立“智造学院”,组织“政策汇”“人才汇”、产业培训、产学研交流等学习形式。

六是形成企业为主、政府和行业协会为辅的复合型人才培养模式。企业的数字化转型,要经历从“自动化到智能化再到数字化”的过程,在这个转化过程中,既懂信息技术又横跨多领域的人才至关

重要。但对于这种复合型人才的培养,高校尚不能承担相应责任,需要企业、政府和行业协会等主体协同发力、面向需求培养人才。例如,苏州智改数转网联实施企业大都建立了自己的企业大学;市政府组织在线“云课堂”,与西交利物浦大学组织了多期面向高管的《智能制造》和面向中层干部的《技术赋能》线上课程;行业协会则陆续建立起高端人才和高级技工的人才库等。

五、对新质生产力下推进农业现代化的启示

我国农业承载了近两亿人的就业,既是传统型产业,又是基础性产业。推进中国式农业现代化是极其关键的一环。习近平总书记强调,“强国必先强农,农强方能国强。没有农业强国就没有整个现代化强国;没有农业农村现代化,社会主义现代化就是不全面的”(习近平,2023)。当前,我国正处在发展新质生产力与推进农业现代化的历史交汇期,以大数据、物联网、人工智能技术为代表的“算力”,为农业现代化提供了新契机、注入了新动能,有利于提高我国农业生产率和比较效益。由于推动传统产业智改数转网联是当前我国发展新质生产力的重点任务,因此推进农业现代化也需要重点强调智改数转网联路径。

(一) 新质生产力对推进农业现代化的赋能效应

一是降成本效应。我国传统农业效益低、竞争力弱的直接原因就在于成本较高。这是由我国“大国小农”的典型国情农情所决定的。第三次农业普查数据显示,我国小农户数量占到农业经营主体98%以上,小农户从业人员占农业从业人员90%,小农户经营耕地面积占总耕地面积的70%^①。这种国情农情既是历史上农业经营机制的延续,也是自然地形地貌决定的一种客观存在。在这种情况下,简单套用国外大规模经营模式来降低农业成本的方法是行不通的。但以“算力”为代表的新质生产力,却可以通过将数据要素引入生产函数,对降低农业成本的作用非常巨大。一方面,数据要素在空间流动性、报酬递增性等方面远远强于传统的

土地、劳动和资本要素,有利于降低农业生产成本。另一方面,数据“算力”能够提高信息搜索和匹配的质量,增加农产品可追溯性等,有利于大幅降低农业生产和经营活动中的交易成本。

二是调结构效应。传统农业的产业结构失衡也是农业生产力和比较效益低的重要原因。这种结构失衡,在产业内部表现为阶段性农产品供大于求,农产品品种、品质结构性失衡。这在很大程度上要归因于对这些重要农产品的精细加工、有效利用和产能布局等缺乏有效的监测和分析。而随着居民收入水平提高,对农产品品种、品质的需求层次也相应提升,但受限于传统农业技术水平,这种需求变化难以迅速传导至供给端。与此同时,农业产业结构失衡也在产业外部表现为农业与工业、服务业的融合程度不深,直接导致了农业产业链出现碎片化、分割化,农业价值链长期难以向高端延伸。不过,这些问题将随着新质生产力的发展而得到解决。“算力”加持下的信息对称化、决策集成化,将极大地优化农业生产和经营要素的集约程度和配置效率,而且也将推动农业从过去的单一生产、销售和盈利模式向着与工业、服务业间的联动协作模式转变,如农村电子商务、智慧生态农业等都是新质生产力下农业产业结构升级的典型例子。

三是增效率效应。全要素生产率(TFP)增长是农业现代化的一个重要标志。根据主流经济学理论,TFP增长与规模经济性有着密切关系。前文已指出,我国传统农业的规模经济性受到极大限制。然而,在地理空间层面虽然无法进行规模化经

^① 全国98%以上的农业经营主体仍是小农户, http://www.xinhuanet.com/politics/2019-03/01/c_1210071071.htm

营,但在新质生产力下,虚拟的网络空间变得越来越重要,它可以突破地理空间的限制,有利于催生利用网络空间实现规模经营的新模式新业态。例如,不断涌现的各类电商平台、网络直播平台,大幅缩短了农业产业链上各类经营主体之间信息交换的距离,使一些偏远地区的农特产品也可以在“长尾市场”聚集而创造规模经济效应(王小林,2022),并且随着数据价值模块的演进,这种虚拟集聚下规模经济性将进一步加强。当然,前提是这些地区已部署相对完善的数字基础设施,否则,数字鸿沟的存在会消解新质生产力的这种赋能效应。

四是提质量效应。在传统农业生产体系下,生产力三要素的知识化、技能化水平都十分有限,导致农产品生产、储藏、运输过程规范性较低,农产品难以达到标准化、优质化的高质量要求。但随着新质生产力不断变革,以数据为代表的新要素将从产业链的各个环节对传统农业进行数字化、智能化改造,使农产品的生产和经营过程精细化、科学化,从而提升农产品质量。首先,在育种育苗环节,利用基因相关技术筛选优良种子基因序列,同时利用大数据和人工智能技术在种子发芽和生长阶段提供最适宜的环境条件。例如,黑龙江省在2022年推广的测土配方施肥系统(TRPF),就是利用大数据技术计算最佳的养分配比,提高农产品质量。其次,在加工流通环节,利用新一代信息技术,加快发展网络化、智能化、精细化现代加工新模式;而且,网络技术也有利于农业新品种新品牌的广告宣传,提高知名度。最后,在售后服务环节,新质生产力将赋予售后管理更多的智能化和数据驱动能力,从而通过创新的链环—回路模型(Chain-linked Model)更好地向研发设计环节进行反馈。

五是保安全效应。新质生产力对保障农业安全的赋能效应,一方面在宏观层面体现为保障粮食安全。其本质在于促进大数据、物联网、人工智能等新技术与粮食的“产、购、储、加、销”全产业链深度融合,打通各环节的数据孤岛,提升粮食产业链供应链韧性。以中储粮为例,通过全面智改数转网联,在全国近千家直属企业累计部署了数百万个温度传感器、近10万个视频监控,接入了超千台地

磅,建成了国内粮食行业最大的一张物联网,同时将AI与可视化技术相结合,实时掌握粮食库存、质量和粮情状态^①。另一方面从微观层面看,新质生产力的保安全效应体现为保障农产品质量安全。农产品质量安全涉及全产业链的海量数据,没有强大的“算力”作为支撑,很难得到保障。例如,运用区块链技术来建立农产品追溯与溯源系统,就可以确保相关检验结果的真实性和可信度。

(二)以智改数转网联推进农业现代化的政策启示

前文分析表明,当前推进农业现代化也要从产业链角度进行考虑,加快实施农业智改数转网联行动。结合当前我国农业所处的发展阶段和新质生产力的发展要求,以智改数转网联推进农业现代化需要加强以下基础性工作。

第一,重视农业数字人才队伍建设,培育新质态的劳动要素。推进农业的智改数转网联,关键是要加紧补上人才缺口。我国目前的数字人才格局呈现出两个明显的特征:一是京津冀、长三角、粤港澳三大城市群集聚了全国约70%的数字人才,而这些地区又是农业在国民经济中占比较低的地区;二是农业数字人才培养体系滞后于农业现代化需要,而从国外引进高水平人才的现有通道又比较狭窄。这就导致了我国农业数字人才供给与农业智改数转网联需求出现规模、质量和结构上的不匹配。为此,首先要优化数字人才的空间布局,部署向农业倾斜的数字人才优惠政策。其次要创新农业数字人才培养模式,从政产学研多个层面协同创建基于农业智改数转网联的学科和技能培养体系。最后要拓展全球农业数字人才引进路径,以更宽广的国际视域进行农业现代化的前瞻性布局。

第二,加强农业数字基础设施建设,避免出现数字鸿沟。完善数字基础设施是实现农业现代化的关键支撑和重要保障。当前,要以乡村振兴战略为契机,加快乡村网络和信息基础设施,特别是一些相对偏远地区的光纤网络、4G/5G移动网络、卫星等基础信息工程,以及提供便捷化、智慧化信息服务的各类村级服务站点和设施。这是农业生产和经营过程中实现数据信息的高效采集、精

^① 智慧科技赋能 守护大国粮仓, <http://finance.people.com.cn/n1/2022/0225/c1004-32359570.html>

准分析、实时传输、深度挖掘的基础性承载平台,有助于打通信息服务的“最后一公里”。此外,对乡村交通、物流、水利等传统基础设施进行数字化、智能化改造而形成的融合型基础设施,也是当前推进农业智改数转网联的重要手段。例如,数字化改造的冷链物流企业,可以利用GPS定位、物联网等先进信息技术,对运输车辆实施定位跟踪以及全程温度自动监测、记录和控制等流程,从而减少货损率并有效保障农产品质量。

第三,健全农业产业链数据库及共享机制,消除生产经营主体间的信息孤岛。农业产业链上大多数企业都是小微企业、个体商户等传统企业,信息化程度普遍偏低。即便是一些大企业,其组织结构和业务流程也都不能适应现代化的市场快速响应要求,往往各环节相互之间出现信息传递不及时

甚至失真的情况。因此,需要以大数据、物联网、人工智能等新技术赋能,以农业数字基础设施为依托,围绕农业产业链的业务流程、生产进程、组织过程建立更加全面的农业数据库,形成农业生产、经营、管理、服务的全产业链数字化、智能化体系。同时,也要尽快明确涉农数据权属,厘清不同层面平台的衔接配合关系,使各类市场主体能够实现数据共享,彻底打通农业产业链上的数据分割壁垒。

第四,塑造适应新质生产力的农业生产关系。培育农业的新质生产力,除了要打造新型农民队伍、创造新质生产力的战略人才和能够熟练掌握新质生产资料的应用型人才外,还要通过“三农”体制机制改革,着力打通束缚新质生产力发展的堵点卡点,让各类城市的先进优质生产要素向发展新质生产力的农业和农村顺畅流动和高效配置。

参考文献

1. Fortune, S., Zirngibl, M. Enabling Science and Technology. Bell Labs Technical Journal, 2009(3):1~5
2. 《马克思主义哲学》编写组. 马克思主义哲学原理(第二版). 高等教育出版社, 2020:124
3. 安筱鹏. 解构与重组:迈向数字化转型 2.0. 施耐德电气绿色+智能制造创新峰会, 2019
4. 刘勇. 新时代传统产业转型升级:动力、路径与政策. 学习与探索, 2018(11):102~109
5. 刘志彪, 凌永辉, 孙瑞东. 新质生产力下产业发展方向与战略——以江苏为例. 南京社会科学, 2023(11):59~66
6. 刘志彪. 理解现代化产业体系:战略地位、建设内容、主要挑战与对策. 福建论坛(人文社会科学版), 2023(5):5~14
7. 罗勇. 商业银行的数字化转型. 中国金融, 2022(1):55~56
8. 盛国荣, 陈凡, 韩英莉. 论技术发展过程中的量变和质变现象——累积效应与技术革命. 自然辩证法研究, 2005(7):47~51
9. 王小林. 以数字化助推农业现代化. 劳动经济研究, 2022(6):11~15
10. 习近平. 加快建设农业强国 推进农业农村现代化. 求是, 2023(6):4~17
11. 习近平. 敏锐把握世界科技创新发展趋势 切实把创新驱动发展战略实施好. 人民日报, 2013-10-02
12. 谢伏瞻. 论新工业革命加速拓展与全球治理变革方向. 经济研究, 2019(7):4~13
13. 闫浩. 江苏制造业数字化转型分析. 江苏省企业信息化协会, 2022
14. 郎彦辉. 主要发达国家智能制造战略及启示. 中国发展观察, 2020(21):61~62

The Transformation of Traditional Industries: A Focused Strategy Option for the Development of New Quality Productivity and Implications for Agricultural Modernization

LIU Zhibiao, LING Yonghui, SUN Ruidong

Abstract: Under the new round of technological revolution and industrial change, new quality productivity is essentially the new quality of productive force represented by “computing power”. It has the prominent features of intelligent manufacturing mode, integrated industrial form and green production structure. At present, in order to develop new quality productivity, although strategic emerging industries

— 56 —

and future industries are strategic tasks that need to be deployed intensively, China should primarily focus on the task of transforming existing traditional industries, namely accelerating the intelligent reform and digital transformation of traditional industries. According to the field study of enterprises, we find that traditional industries often face the “integration trap” and “SME trap” in the process of implementing intelligent reform and digital transformation. The key to break through these traps lies in the ways of industrial chain and clustering, which are determined by the characteristics of block and penetrating revolutionary technological progress under the new technological revolution. Jiangsu is a pioneer in the intellectual and digital transformation, and its practical experiences show that building an efficient collaboration system organically combined by industrial clusters, enterprises upstream and downstream of the industrial chain, as well as the government, industry associations and other support departments, and promoting the intelligent reform and digital transformation in the ways of industrial chain and industrial clusters play an effective role in renewing the traditional industries and developing new quality productivity. As a typical traditional industry, the modernization of agriculture should give full play to the empowering effect of new quality productivity in terms of cost reduction, structural adjustment, efficiency enhancement, quality improvement, and safety assurance. Therefore, three aspects need to be strengthened to promote the modernization of agriculture with the intelligent reform and digital transformation. First, it suggests to pay attention to the construction of agricultural digital talent team and cultivate new quality labor factors. Second, it suggests to strengthen the construction of agricultural digital infrastructure to avoid digital divide. Third, it suggests to improve the database of the agricultural industry chain and the sharing mechanism, thus to eliminate the information silos among production and management entities.

Keywords: New quality productivity; Intelligent reform and digital transformation; Traditional industries; Agricultural modernization

责任编辑:吕新业