

2050中国新工业化信息发展战略研究

□山东社会科学院新工业化发展战略研究课题组

本报告主要研究和阐述2050中国新工业化信息智能化发展战略的基本理论、战略任务和战略举措。

新工业化发展除了材料上的元素化、能量上的原子化,在信息上就是高度网络化智能化。从总体上看,我国已成为网络和人工智能大国。近几年我国已经制定了未来5至10年的信息化发展规划,我们要坚定不移地贯彻执行。此外,我们也应对2050信息化远景做一些基本构想,充分认识新工业化信息发展的本质,积极建设高度网络化智能化的世界强国。

一、信息化智能化的基本理论

(一)自然界和人类社会的信息化发展形态

信息是什么?至今人们也没有统一的认知。有的人从最广义的角度对信息的定义是:物质存在和运动的各种特性和状态。这种最广义的说法表面看似是正确的,但仔细一回味就觉得不妥了,这是因为,所谓物质存在和运动的特性和状态之所以能成为信息,这是对具有认识能力的人而言的,至少是对具有认识能力的动物而言的。这个事实说明,信息与认知能力是不可分离的,只有在具有最初步的认知能力的情况下,物质存在和运动的特性和状态才会成为信息。这也进一步表明,信息具有对象性,不是单方面存在的,也就是说,只有在物质世界出现了具有反映能力的生物之后,才出现了信息的范畴。由此可见,信息不是单方面存在的,它是被反映能力认知的物质存在和运动的特性和状态。从这里还看到了信息的不同形态,它是根据反映能力的不同发展水平和形态而区别的,例如刺激感应信息、感觉信息、知觉信息、形象思维信息、逻辑思维信息、机器思维信息等。对于我们人类而言,客观世界存在着无穷的信息,这是由于我们人类具有无穷的认知能力。

人类的认知能力是以思维为其特征的,不论是形象思维还是逻辑思维都离不开符号,符号化就成了人类认知能力不同于动物认知能力的重要区别。人类创造的符号有形象符号、语言符号、文字符号、机器语言符号等等,它们是随着人类生产活动的发展而不断发生发展的,这就形成了人类社会的不同信息发展形态。在采猎时代,人类运用的主要是形象符号和语言符号,从信息形态上讲这就是一个“形象——语言”时代。在农业时代,人们创造了文字并利用文字进行交流,这就是一个文字信息时代。到工业时代,人们先是创造了电话、电报、收音机、电视机,可以利用电磁波传递语言、文字和形象,随后又创造了机器语言和计算机。所以,工业时代就是一个信息机器化时代。到新工业时代,计算机形成了越来越高级的人工智能即机器智能,信息化进入了人工智能化时代。同时,互联网也逐渐发达起来,各种与互联网相连的技术、生产、生活、文化活动都出现了,还出现了万物相连的物联网,这又使社会高度的网络化,进入了信息智能化时代。所以,新工业化发展除了质料上的元素化、能量上的原子化,在信息上就是高度网络化智能化。

(二)信息网络化的本质及发展趋势

世界万物都处于普遍联系和普遍作用之中,于是形成了普遍存在的网络化联结。在这里,我们主要探讨的是信息网络。在工业时代,人们之间的信息联系主要是语言文字交流,包括书信、电话、电报等,电子计算机刚刚诞生,主要还是一个计算器。在新工业时代,信息网络化成为信息活动的一个主要特征,互联网、移动互联网、互联网+、物联网把全球的人们日益联结成一个信息整体,数字化、大数据、云计算大大提高了人类的认知能力。信息网络化还使新工业时代的物质网络、能量网络迅速发展起来,全球物联网、全球能量互联网也建立起来。随着太空开发的推进,网络化还会延伸到太空,建立起月球——地球互联网、火星——地球互联网。网络离不开建立连接的节点,这些节点实际上就是一些信息活动实体即人或机器。信息活动的最初起点和终点是人,其网络的中间节点则是信息机器,构成了人——机——人的网络。随着网络和节点的发展,信息网络智能化的水平也在不断提升。新工业化时代的信息网络,不论在地面上还是在太空中,都是高度智能化的网络。

(三)信息智能化的本质及发展趋势

如果说网络化侧重的是信息活动实体之间的关联,那么智能化则侧重信息活动实体本身,尤其指向的是信息活动实体的信息处理能力。当然,在信息活动中实体和网络是不可分割的。信息智能化指的是信息活动实体的人化,即机器信息活动能力向人类智能的接近,如能

认知、能计算、能深度学习等等。从传统的以人为主的信息活动实体向以机器为主的信息活动实体的转变,机器信息活动能力的提高逐步接近人类智能,这是新工业时代信息化发展的主要特点。其实,机器智能是一种无思想的思维和智能,是人类思维的延伸,是人类的思维工具。

那么,智能机器是否能超过人类呢?能否统治人类呢?这就涉及到如何对待人和工具的关系了。从物质进化的角度看,人类不是单纯的动物,即不是一个单纯的肉体结构,而是具有“肉体+工具”结构的物质形态,显然,人类是比动物或生物更高级的物质形态。工具不是可有可无的要素,它是人类的有机组成部分。在人与工具的关系中,人的主导地位会逐渐转变为工具的主导地位,但工具没有思想的主观意志,它不会以自身的意志来支配人,但它具有复杂而严格的技术规则并用来决定人。所以,在工具(机器)的作用处于主导地位时,工具并不会像人那样利用主观意志统治和支配人,而只是用铁的技术法则来规范人,就像大自然以自身的客观规律来让人服从一样。此外,工具不属于独立的存在,它是人的组成部分,它的发展属于人的发展,所以,当工具强大起来时其实是人的强大,是人的存在形态的转变和提升。从生物智能发展到化学智能、再发展到物理智能,这都属于人类智能的发展。因此,将来不是肉体的人在宇宙中到处飞,而是高智能化的机器在宇宙中穿行,它们就是人类的存在新形态。

二、我国网络化智能化的发展现状与趋势

在这里,我们专门考察一下我国信息网络化和智能化发展的现状和趋势。

在网络化发展方面,从总体上讲我国已经成为互联网大国。我国拥有全球1/4的网民,拥有12亿手机用户、5亿微博用户、5亿微信用户,每天信息发送量超过200亿条,我国国内域名数量、境内网站数量以及互联网企业等均居世界前列。目前,我国的百度、腾讯、阿里巴巴、新浪、搜狐位列全球20大门户网站,我国的华为、中兴通讯、联想位列全球10大互联网企业。在消费互联网方面,我国用户超过3亿人,2014年的网购金额超过3万亿元人民币,电子商务交易规模已突破15万亿元人民币,对经济增长的贡献率超过10%,已是国民经济增长的重要支点。数据显示,从2011年1月到2016年4月,季节调整后的网络消费指数规模扩张了12.1倍,增速为社会消费品零售总额增速的两倍多。从人均看,季节调整后的网络消费水平指数从2011年1月的96上升到2016年4月的122.2,涨幅为27.2%。同时也要看到,我国在互联网发展上还是大而不强。

在智能化发展方面,我国基本处于世界前列。经过十几年的努力,缩短了我国人工智能技术与世界的差距,也为未来的发展奠定了技术基础。在人工智能的应用上,我国的智能机器人、无人驾驶飞机、智能物联网尤其是工业机器人等都有很大发展。当然,总体上看,我国的智能化技术与产业的发展与发达国家还有一定差距,智能化还没有像网络化那样成为经济发展的重要动力和支柱。

目前,不论在网络化还是智能化的发展上,我国都显示了巨大的积极性和潜力。这突出地表现在,最近几年在经济增速不断下滑的时刻,我国逆势而上密集地提出了积极发展网络化和智能化的众多战略举措。

2015年5月,国务院印发了《中国制造2025》。文件指出,新一代信息技术与制造业深度融合,正在引发影响深远的产业变革,形成新的生产方式、产业形态、商业模式和经济增长点。各国都在加大科技创新,推动三维(3D)打印、移动互联网、云计算、大数据、生物工程、新能源、新材料等领域取得新突破。为此,文件鲜明地提出了以加快新一代信息技术与制造业深度融合为主线,以推进智能制造为主攻方向,实现制造业由大变强的历史跨越的战略目标。

2015年7月,国务院发布了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》。文件指出,“互联网+”是把互联网的创新成果与经济社会各领域深度融合,推动技术进步、效益提升和组织变革,提升实体经济创新力和生产力,形成更广泛的以互联网为基础设施和要素的经济社会发展新形态。为此,文件提出和制定了发展目标:到2018年,互联网与经济社会各领域的融合发展进一步深化,基于互联网的新业态成为新的经济增长动力,网络经济和实体经济协同互动的发展格局基本形成;到2025年,网络化、智能化、服务化、协同化的“互联网+”产业生态体系基本完善,“互联网+”新经济形态初步形成,“互联网+”成为经济社会创新发展的重要驱动

力量。

2015年8月,国务院印发了《促进大数据发展行动纲要》。文件指出,信息技术与经济社会的交汇融合引发了数据迅猛增长,数据已成为国家基础性战略资源,大数据正日益对全球生产、流通、分配、消费活动以及经济运行机制、社会生活方式和国家治理能力产生重要影响。文件提出,我国在大数据能力和应用方面已具备一定基础,拥有市场优势和发展潜力,要全面推进我国大数据发展和应用,加快建设数据强国。

2016年5月13日,国务院又发布了《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》。文件指出,制造业是国民经济的主体,是实施“互联网+”行动的主战场。我国是制造业大国,也是互联网大国,推动制造业与互联网融合,有利于形成叠加效应、聚合效应、倍增效应,加快新旧发展动能和生产体系转换,前景广阔、潜力巨大。文件提出,以建设制造业与互联网融合“双创”平台为抓手,围绕制造业与互联网融合关键环节,积极培育新模式新业态,强化信息技术产业支撑,完善信息安全保障,夯实融合发展基础,营造融合发展新生态,充分释放“互联网+”的力量,改造提升传统动能,培育新的经济增长点,发展新经济,加快推动“中国制造”提质增效升级,实现工业大国向工业强国迈进。

2016年5月,中共中央、国务院印发了《国家创新驱动发展战略纲要》。《纲要》对网络化和智能化发展又提出了明确要求。文件中提出,加快工业化和信息化深度融合,把数字化、网络化、智能化、绿色化作为提升产业竞争力的技术基点。发展新一代信息技术,增强经济社会发展发展的信息化基础。发展智能绿色制造技术,推动制造业向价值链高端攀升。

2016年5月23日,为了贯彻落实“互联网+”行动,充分发挥人工智能技术创新的引领作用,国家发改委、科技部、工业和信息化部联合发布了《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》。《方案》指出,到2018年的目标是,打造人工智能基础资源与创新平台,人工智能产业体系、创新服务体系、标准化体系基本建立,基础核心技术有所突破,总体技术和产业发展与国际同步,应用及系统技术局部领先。

2016年7月27日,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《国家信息化发展战略纲要》。该战略纲要是根据新形势对《2006—2020年国家信息化发展战略》的调整和发展,是规范和指导未来10年国家信息化发展的纲领性文件,是国家战略体系的重要组成部分,是信息化领域规划、政策制定的重要依据。

三、2050中国新工业化信息智能化发展的战略构想

(一)总体思路和目标

国家已经制定了未来5年至10年的信息化发展规划,我们要坚定不移地贯彻执行。此外,我们也应对到2050年的信息化远景做一些初步构想。

首先,要坚持新工业化发展理念,充分认识新工业化信息发展的本质。从生产方式的发展上看,新工业化本质上是人工化学时代,主导能源原子化,主导材料元素化,主导信息活动方式则是网络化和智能化。但从网络化和智能化上看,它也要体现人工化学时代的特点,这就是信息工具的人工化学化。进入新工业时代,出现了复杂性能的计算机和互联网,能够部分拥有人工智能,利用半导体物质制作集成电路芯片和计算机,这是元素化物质的制品,因此这时的人工智能不再是生物智能而是化学智能。未来的机器思维能够超过人,但不会具有思想的自由意志,不会统治人,而只会按照客观的技术法则进行活动。

其次,积极建设高度网络化智能化社会。新工业时代是高度信息化的时代,具体说就是高度网络化智能化的时代,能源的原子化、材料的元素化都离不开网络化智能化的技术操作。在新工业时代,离开网络化智能化的工具,人们不可能进行生产和生活。所以,新工业时代是一个由信息化主导和驱动的时代,我们进行新工业革命,首要的任务就是大力推进网络化智能化建设。到2050年,我们要建立起高速度高质量广泛存在的网络,实现社会高度网络化,实现物质网络、能量网络、信息网络的一体化。同时,我们还要制造高性能的新一代智能机器,要广泛实现智能化,如家居智能化、汽车智能化、飞机智能化、工厂智能化、社区智能化、城市智能化。

(二)主要战略举措

1.积极推进信息智能化科技的深入研究和开发。包括微电子技术、计算机技术和通信技术在内的硬件技术以及各种程序设计的软件技术在内的信息智能化技术虽已有

了巨大发展,但永远不会穷尽其发展,这就像能源和材料技术的发展永远不会穷尽一样。信息活动方式是随着社会不断发展而不断深入发展的,不同的时代具有不同的信息活动技术和形态。所以,新工业化的信息智能化发展的空间是巨大的,各种信息技术有着远大的发展前景。从信息机器的原材料、零部件、计算机形态、软件设计到网络数据流量,都会不断发生创新甚至是颠覆性创新。所以,我们要高度重视信息技术的快速发展和研发创新,尤其是要注意芯片技术、操作系统以及CPU等关键技术的重大突破,还要高度重视认知科学、脑科学等基础科学的研究,尽快成为引领全球信息智能化智能化技术创新强国。

2.积极推进信息智能化的产业化发展。要加强信息基础设施建设,主要包括网络规模和宽带普及率,特别是在云计算、移动互联网、大数据以及物联网的建设和应用要处于世界领先地位。既要大力发展网络和人工智能的设备制造业,也要大力发展网络和人工智能的服务业,形成发达的网络智能化的新工业化经济。前者如工业互联网、机器人制造业等,后者如消费互联网、智能家政等。既要重视新兴的信息产业,又要重视利用网络化智能化新技术对传统产业的改造升级。例如将信息技术嵌入到传统的机械产品中去,利用计算机辅助设计技术、网络设计技术显著提高企业的技术创新能力,利用网络系统实现企业经济管理的科学化,以及利用互联网开展电子商务等等。

3.按照“+互联网”的模式大力推进网络化建设。现在,我们都提“互联网+”,在这种模式中,互联网成为主体,被加的事物成为被动的客体。实际上,互联网是一种信息工具,各种社会事物才是主体,是主体运用互联网,而不是互联网运用主体。例如,我们要建设的是工业互联网、农业互联网、教育互联网、医疗卫生互联网、消费互联网、商务互联网、能源互联网、物流互联网、全球互联网、太空互联网等等,而不是相反。互联网是事物之间的关联,是事物之间建立连接,而不是连接之间建立事物。只有按照“+互联网”的模式发展,才会调动社会各方面的主动性积极参与建设和发展互联网。“+互联网”的本质就是社会生活的广泛网络化,通过广泛的普遍连接建立起一体化的社会。

4.按照“智能+”的模式大力推进智能化建设。智能化推进模式是“智能+”而不是“+智能”,这是因为,在这里智能是主体,被加的事物是客体。例如,智能机器、智能汽车、智能飞机、智能手机、智能家居、智能工厂、智能农场、智能城市、智能地球等等,而不是相反。智能化的任务主要有两项,一是大力推进计算机的发展水平,努力开发出一代又一代的新型智能计算机,二是把先进的智能计算机运用到各种机器上、社会事物上。到2050年,计算机究竟能发展到何处去,这是难以预料的,如光子计算机、量子计算机等等都可能研发出来,超越人类智能的超级计算机的出现也为期不远,不论在硬件软件的开发上还是智能化推广应用上,我们都要成为引领全球发展的智能化强国。

5.积极推进互联网和人工智能的高度融合。网络化和智能化不是分裂的,我们要在努力建设互联网和人工智能的同时,积极推进互联网和人工智能的密切结合。一方面,我们要积极推进人工智能的网络化,大力建设在泛在、社会化、全球化、太空化的人工智能。另一方面,我们还要积极推进网络的智能化,不断提升互联网的智能化水平,实现各种信息网络的一体化(如三网合并),实现物质网、能量网、信息网的高度融合,实现人与自然的高度融合。最高境界的信息网络应该打通人与自然的信息关联。我们应该在新工业化的信息技术创新中实现它。此外,还有通过网络传送物质的问题。

6.网络化智能化发展的保障措施。一是要多方筹集资金,加大研发投入,不断提高研发投入占GDP的比重。二是大力推进信息智能化人才教育和培训,努力培养和建立一支强大的信息化人才队伍。三是积极推进网络化智能化文化和社会建设,形成高度发达的网络智能化文化和社会环境。四是加强政府引导和市场推动相结合,发挥两个积极性。五是加强部门、产业之间的合作以及国际合作。

7.制定和有步骤地实施2050信息智能化智能化发展战略。2050信息智能化智能化发展战略可分两个阶段实施:第一阶段从2021年到2035年,我国要进入网络化智能化技术和产业先进的世界前列国家;第二阶段从2036年到2050年,我国要建成引领全球信息智能化发展的世界强国。(课题主持人唐雁雁,首席专家韩民青,课题组成员杨金卫、张凤莲、孙晶、范玉波、石晓燕)

