



当前全球新一轮信息技术创新和产业变革方兴未艾,互联网、大数据、人工智能等技术正在加速和实体经济融合,开启了企业数字化转型发展新时代。以互联网思维、大数据能力、智能技术为主要发展特征的产业互联网,已经成为企业新一轮数字化转型的重要路径选择。与传统企业数字化转型不同,新一轮以产业互联网为模式的企业数字化转型,是以思维创新为引领、以模式创新为路径、以网络技术深度融合应用为依托的数字化转型,是企业运行方式和发展模式全方位的变革,对于推动产业转型升级、培育经济发展新动能、推动实体经济高质量发展具有十分重要的作用。

产业互联网是推动实体经济高质量发展的重要路径选择

大力发展产业互联网,加快数字化转型步伐,有利于推动经济发展的质量变革、效率变革、动力变革,对于培育发展新动能、实现高质量发展具有重要作用。

发展产业互联网有利于推动实体经济质量变革。发展产业互联网,加强网络信息技术在研发设计、生产制造、经营销售等各领域的应用,畅通供给侧和需求侧信息流通渠道,促进供求信息高效流动,让消费需求信息更加及时指导生产供给,能够提升产品和服务精准、即时、有效供给能力,促进产品和服务质量提升。同时,深化互联网技术在产品和服务中的应用,能够提高产品和服务数字化、网络化和智能化水平,提升用户的获得感和体验感。

发展产业互联网有利于推动实体经济效率变革。发展产业互联网,构建起贯穿市场、研发、生产、仓储、营销全流程的网络服务,有利于加速实体经济各环节信息流通,显著降低流通成本,大幅提升信息流动效率。发挥产业互联网平台供求信息大量汇聚优势,高效配置人才流、物流、资金流、技术流,有利于提升实体经济资源配置效率,促进全要素生产率提升。依托社交网络、电子商务、供应链等各类网络平台,加强企业间物资、技术、物流等方面的合作,有利于提升实体经济产业协作效率。

发展产业互联网有利于推动实体经济动力变革。依托产业互联网平

加快实施产业互联网国家战略

□ 陆 峰 司 晓

链 接

产业互联网

产业互联网是利用互联网技术、平台、服务、思维和精神对各个垂直产业的产业链、供应链、价值链进行重塑和再造,从而形成更加适应数字化、网络化和智能化时代的产业发展新模式。产业互联网是一种新型生产力,发展产业互联网需要调整相应生产关系,更好地来促进生产力发展。发展产业互联网是传统产业转型升级的重要路径,是推动产业质量变革、效率变革、动力变革的重要手段,是推进互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合的重要抓手,有利于发挥信息流和网络平台的作用,促进信息流引领技术流、资金流、人才流和物流,加速产业资源的集聚整合,促进资源优化配置,降低因信息不对称引发实体经济技术、资金、人才、资源等要素错配问题,能够有效提高资源配置效率。

台,重塑实体经济产销、客户、供应链、生产制造等各类连接关系,有利于促进生产关系变革和生产力解放,为经济发展培育新的动能。发挥产业互联网平台要素集聚优势,集聚创新要素和创新资源,推动众创、众包等服务发展,有利于培育技术、产品、服务等创新交易市场,促进创新要素和资源流动,为实体经济发展注入新动能。

推进产业互联网创新发展的对策建议

目前,世界各国都高度重视网络信息技术对经济社会的融合引领作用,纷纷把推进产业互联网作为抢抓未来发展制高点的重要举措。我们要牢牢把握数字化、网络化、智能化发展的契机,加快制定实施产业互联网国家战略,推进实体经济高质量发展。

持续推进网络信息基础设施升级改造。网络信息基础设施建设是推进产业互联网发展不可或缺的前提,先进的网络信息基础设施有利于培育产业新业态。一是加快推进产业园区和商用楼宇宽带基础设施升级改造,大

幅提高网络速率和传输质量,为企业开展业务创新提供可用可靠的网络支撑保障。二是持续降低企业宽带专线资费,破除企业宽带接入的体制机制障碍,为中小企业提供可负担的宽带接入服务。三是加快5G、物联网、IPv6等下一代网络基础设施部署,推进云计算、大数据、人工智能等通用应用基础设施建设,为企业业务模式创新等提供新型基础设施支撑。

大力推进云计算创新发展和普及应用。云计算是数字经济时代最为基础的信息服务,是推动实体经济加速数字化转型的新引擎。一是加快实施云上中国战略,推进区域云计算中心建设,优化区域布局,为用户提供就近云计算接入服务,满足产业园区数字化转型升级需求。二是大力推进企业上云,结合互联网、大数据、人工智能和业务融合发展需求,引导企业深化云计算应用,支撑企业数字化转型需求。三是增强PAAS、SAAS云服务能力,提高行业性PAAS、SAAS解决方案供给能力,为行业发展产业互联网提供坚实支撑。四是规范云服务市场,推进互联互通,提高云迁移能力,形成市场优胜劣汰机制,促进行业服务能力提升。

加快推进企业生产经营管理数字



化转型。数字化转型以思维创新为引领、以模式创新为路径、以网络技术深度融合应用为依托,我们需要用新理念、新方式、新路径加快推进。一是结合“互联网+”、大数据、人工智能等国家战略的落地实施,加快普及企业数字化转型新理念、新思路、新方法,以理念创新引领新一轮企业数字化转型。二是以商业模式创新为依托,加快业务流程数字化改造,提高信息技术应用对商业模式创新支撑能力。三是加快推动网络信息技术在企业生产经营等各个环节深度应用,提高企业对外连接、深度洞察、智能运行等能力。

积极发展面向企业的专业信息技术服务。专业信息技术服务是关系产业互联网深入发展的核心因素,丰富的行业专业信息技术服务供给能力是产业互联网发展的重要保障。一是发展行业数字化转型解决方案服务,培育行业性全链条信息服务企业,提供企业数字化转型方案设计、系统集成、测试评估、托管运维等全套服务。二是发展专业软件信息服务,培育行业软件信息服务企业,提供研发设计、系统控制、测试验证、数据挖掘等专业软件服务,提高数字经济时代技术工艺数字化封装能力。三是发

展行业信息技术咨询服务,以新理念、新思维、新路径、新方案助推数字化转型。

加快突破产业互联网发展核心技术。核心技术突破是产业互联网发展竞争力的重要评价指标,发展产业互联网必须把核心技术牢牢掌握在自己手中。一是加快补齐行业专业软件技术短板,创新行业专业软件发展推进模式,发挥行业企业和信息服务企业各自优势,推动联合攻关和大规模商用。二是发展产业大数据采集分析服务,培育行业领域专业大数据服务商,加强产业大数据采集工具、分析模型、挖掘软件等的研究和研发,提高行业数据深度洞察能力。三是发展行业人工智能技术,针对行业应用场景,推动人工智能技术和行业应用深度融合,发展特定场景下人工智能应用技术。

构建产业互联网发展生态圈。产业生态圈竞争是当前产业国际竞争的最高级形式,发展产业互联网必须把产业生态圈打造摆在首位。一是构建软件、硬件、数据、服务、安全、标准等协同配套的产业生态,促进软硬件融合,深化数据应用,丰富产业服务,提高安全保障,促进互联互通和协同配套。二是打造产业互联网开放式创新创

美国如何发展脑科技

□ 王小理 韩雪 薛淮



研发体制机制、投入框架、系列科技战略倡议等因素相结合,被层层包裹而变得晦暗起来。判定脑科技在美国国家科技创新体系中的战略地位,需要观其形、窥其意、溯其源。

奥巴马政府在2013年推出为期10年、国家“推进创新神经技术脑研究计划”时,明确宣称“这项计划将让科学达到一个自从太空竞赛以来从未见过的高度”,大幅提升脑科技在国家科技战略体系中的地位。从组织实施看,与美国1993年版“人类脑计划”无疾而终相比,新版计划已经比较务实落地;国家科技战略协调机构——国家科技理事会相关工作组居中协调,有国家卫生研究院、国家科学基金会、国防部高级研究计划局、食品与药品监督管理局、情报高级研究计划局、能源部、国务院等政府机构以及社会组织、私营机构等广泛参与,协调各方积极性,集中力量办大事。

BRAIN计划被誉为媲美跨世纪的全球性“人类基因组计划”,隐隐超越曾宣布的美国国家癌症登月计划、精准医疗计划、微生物组计划以及引而不发的工程生物学(合成生物学)计划。特朗普政府虽然对前任政府的全球气候变化、清洁能源、地球观测、信息技术与高性能计算、海洋与北极

问题等国家级科技战略计划持半信半疑甚至部分否定态度,但对脑科技在美国科技战略体系中的地位“悠然心会”,将其视为赢得大国战略竞争的关键。

BRAIN计划年度投资大约在4—6亿美元左右,为期10年,从体量上看似乎并不大。然而,如果结合以下三点就更容易理解其战略内涵。首先,美国国家卫生研究院已经有年度超过40亿美元预算的脑疾病防控导向战略性投资,新计划是在此基础上多个政府部门的科研经费增量,即便是财大气粗的美国,这笔经费预算也来之不易。其次,有充分的前车之鉴。作为跨部委的国家战略,每年大约2—4亿美元的预算与美国科技政策运作体系有关。正如“DNA之父”詹姆斯·沃森在论证“人类基因组计划”时强调,“在年度预算评审过程中,所报预算太多的话很容易就会成为非议靶标;但如果预算太少的话又什么都做不了”。再次,针对部分新兴战略科技领域,“小型化”的国家级科技计划能够针对国家战略方向进行精准布局,引导社会力量关注,又避免了投资规模巨大的大型科技计划仓促上马、浪费创新资源,具有更加高效的政策实施效果。显然,如果离开美国

科技体制的话,单纯以投资体量作为衡量战略科技计划的标准,就会错误理解其作为顶级战略科技计划的真实内涵。

发展脑科技的时机把握

神经科学正成为最前沿科技领域。当前,信息、计算机、纳米、先进制造、量子科学等众多学科与神经科学之间的交汇贯通日益紧密,技术的进步正在深刻改变着对大脑活动规律及其本质的认识,神经科学和类脑人工智能已经处于大变革时期。对美国而言,谁能率先问鼎脑科学这一高峰,谁就更有望在引领未来发展上独领风骚。

几十年来,美国科技界发展脑科学积累雄厚。1962年,美国麻省理工学院率先创建了“神经科学研究规划”这一跨学科、跨校、跨国的组织;1969年,美国率先成立神经科学学会,目前会员数已经达到4万多人,是生物科学方面最大的学会。1989年,美国国会通过立法把20世纪的最后10年命名为“脑的10年”。自2004年延续至今的美国“神经科学研究蓝图”为跨学科、跨机构国家战略实施打下了坚实的组织基础。粗略统计,20世纪以来,百年诺贝尔奖有20多次颁发给神经科学领域相关研究,美国科学家获奖数量占50%。

美国高端科技智库坚持战略前瞻、持续性凝视未来,积极建言献策。美国国家工程院将“人脑的逆向工程”列为21世纪人类面临的14大科技难题之一;防务智库波托马克政策研究所、美国国家科学院等发布《神经技术未来研究:21世纪引领经济革命的神经科学和技术发展路线图》《新兴认知神经科学及相关技术》报告等,思虑未来技术发展路径、展望未来20年神经科学发展与关系国家安全重大问题。由此可见,在新技术蓬勃发展新概念层出不穷的21世纪,美国科技界和智库界始终牢牢把握这一领域。

发展脑科技的具体途径

谋求近期内实现脑技术率先整体性突破。未来5年,在承认当前脑科学最大的瓶颈是技术瓶颈、脑健康需求短期内难以满足的前提下,面向国家和社会公众对公共健康重大需求、在维持脑疾病和脑健康战略基础性投资上,继续将研发重心和中心放在“推进创新神经技术脑研究计划”上。试图通过美国的尖端生物科技仪器设备研发工程制造能力和学科综合交叉优势,推进脑科学与生物学工具、方法论的创新,例如神经活动监测、调控和建模、预测等新方法、新设备,巩固美国引领全球生物科技创新的龙头地位。

力图中期内实现科技变革和军事国防、经济社会领域的次序性转化。未来10—15年,通过工具方法和理论的转化应用,在脑科学新型理论框架、计算神经科学、重大神经系统疾病发生等方向实现原创性理论创新,在“理解我们自己的本质以及我们如何认识世界”方面实现观念性创新,深度推动纳米—生物—信息—认知的交叉融合,迎来疾风暴雨的脑科学革命;筑牢美国在护脑强脑、脑机协同、脑控与控脑等军事脑科学领域的技术霸主地位;发展美国以脑科技为代表的第二代生物科技创业与产业模式,修正甚至颠覆第一代生物科技产业模式,掌握“脑科技霸权”和产业霸权。同时,促进神经计算、仿真记忆存储、智能服务等新技术、新经济的快速发展和军民转化应用,使其成为新的新经济增长点。

主导场景应用,奠定未来20—30年智能社会和超智能社会发展的知识基础。脑科学的基础性学科地位,决定未来关于脑科技的发展必将影响对人类—机器互作行为的判断,决定对人类—机器关系的基本走向,并从意识和思想源头上影响着人类生产方式、生活方式、学习和思维方式、对抗方式,对经济、社会、教育、国防安全,对未来智能社会及超智能社会的方方面面造成可以预测和难以预测

业平台,开放创新设施,集聚创新资源,培育产业互联网创新创业者。三是围绕产业生态圈构建,加快相关标准建设和专利申请,加强知识产权保护,提高对产业发展的把控能力。

加强产业互联网网络安全防护能力建设。与消费互联网相比,产业互联网网络安全形势更为复杂、更为严峻,问题引发的社会危害将更为严重,加强产业互联网网络安全防护能力建设刻不容缓。一是完善各行业网络安全保障制度,重点加快重点领域、复杂网络、新技术应用、大数据汇聚、互联系统等各类型条件下网络安全保障制度的建设,切实提高系统访问、技术应用、复杂网络、运维人员、数据流通等方面安全管理能力。二是建立重点领域物联网接入产品的安全评测和等级认证制度,加强对联网产品采用的通用协议、通用硬件和通用软件的安全性检查,保障连接、组网、配置、设备选择与升级、数据和应急管理等方面的安全可控。

加强产业工人信息技能培训。拥抱数字经济,发展产业互联网,人才是关键。加快提升产业工人信息技能和信息素养,才能为产业互联网发展注入永恒动力。一是建立对产业工人信息技能定期培训机制,加强对产业工人互联网、移动互联网、电子商务、智能制造、农业物联网等相关信息技能的培训。二是建立产业工人继续教育网络在线课程服务平台,分行业分领域提供行业两化融合、“互联网+”、电子商务、智能制造推进等在线学习课程。三是依托高等院校和科研院所,探索建立多方合作育人新机制,整合各类教育培训资源,开展联合办学,建立联合实训基地,为企业输送实用型人才。

发展产业互联网是实体经济转变发展方式的重要战略机遇,是推动实体经济高质量发展的重要路径。紧紧抓住产业互联网发展的历史机遇,加快实施产业互联网国家战略,推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合,大力发展农业物联网、工业互联网、电子商务等服务,深化大数据创新应用,推动“智能+”发展,以模式创新、深度洞察、智能运行来推动产业发展方式转变,助推实体经济高质量发展。



的深刻影响。一旦脑科学思想光芒照进人文社会科学和复杂系统领域,解决当前人类社会面临的全球性问题必将在新兴机遇。

率先实现第一轮的重大技术突破并进行第二轮的前瞻布局。无论特朗普是否有下一任任期,美国有望在2025年左右顺利实现国家脑计划预期目标,并率先取得重大科技突破,在美国、欧洲、东亚(中国、日本、韩国)三级之间形成技术隆起。在此基础上且很有可能2025年之前,美国决策层将考虑进一步加大脑技术变革研发投入力度和增量,加强应用转化力度,突破美国科技政治现实的桎梏,将“小而精”的BRAIN计划发展为类似曼哈顿计划的“高大上”脑计划,在规划、建制、研发重点上进行重大调整,荟萃一批批的脑科学明星。

将加强战略科技扫描、战略咨询和战略评估,提高新兴科技治理能力。基于顺利推进BRAIN 2.0目的,美国将会充分调动其既有的资源和机制,加强战略科技扫描和技术预判,向决策层强调来自其他国家的科技竞争乃至科技威胁;基于其体系协同需求,将通过美国总统科学技术咨询委员会、美国科学院等战略咨询机构,加强既有科技计划、重大科技项目研发和应用中的目标协同、过程优化,以及重大伦理法律社会问题评估;在国际上,将美国等牵头发起的国际脑计划(IBM)等进一步包装、推广,主导国际发展态势。

值得注意的是,美国可对全球人才竞争模式进行釜底抽薪。美国对脑科学应用在人才培养选拔、使用上已经初露端倪。美国曾因其能源独立带来全球安全变局,这种情形也可能发生在随脑科学变革带来的科技独立和人才独立上;而美国未来的科技独立、人才独立,或将导致美国对全球人才竞争格局进行总体战略调整,全球政治经济秩序走向或许增加重大变数。

