

软件和信息技术服务业高质量发展路径研究

以国家火炬软件产业基地为例

► 王辉 郭留影 孔牧

经过 20 多年的发展,在科技部领导下,火炬软件基地充分依托现有优势,积极发挥市场的决定性作用和政府的引导推动作用,整合科技创新资源,营造创新创业环境,完善服务体系,充分释放科技创新潜能,在打造创新驱动发展新引擎、推进软件企业技术创新、实现关键技术突破以及加速软件产业国际化等方面发挥了巨大的示范带动作用,成为引领我国软件科技创新和产业化的重要旗帜和主力军。截至 2018 年年底,科技部共认定火炬软件基地 44 家,其中 80% 以上的火炬软件基地建在国家高新区。

软件是新一代信息技术的灵魂,是提高国家整体竞争力的战略性新兴产业,是制造强国和网络强国建设的关键支撑,其发展水平、发展规模和发展速度直接关系到国家的经济发展、社会进步和国家安全。改革开放以来,特别是党的十八大以来,我国软件产业发展迅速,在我国经济发展中起到了“风向标”和“火车头”作用,成为全球软件产业发展的重要增长极。2018 年,我国软件业务收入达 6.3 万亿元,同比增长 14.2%;实现利润总额 8079 亿元,同比增长 9.7%。国家统计局数据显示,2018 年信息传输、软件和信息技术服务业增加值比 2017 年同期增长 30.7%,增速居国民经济各行业之首,占 GDP 的比重达到 3.6%,软件和信息服务业已成为我国经济平稳较快增长的重要推动力量。

国内外软件产业发展态势

在世界软件产业发展过程中,为抢得产业发展先机,占据全球产业链有利地位,无论是发达国家还是发展中国家都高度重视软件产业发展,制订立足各自国情的产业发展战略,采取一系列政策措施,形成了适合各自特点的软件产业政策体系与发展模式。例如,美国以“全面主导”的产业发展模式,占据全球产业链上游位置。日本和韩国不断推动本国信息化应用水平,围绕国内市场需求,形成软件产业、软件服务业、国家信息化相互支撑、协调发展的格局。印度大力发展软件外包服务和离岸业务。爱尔兰利用企业所得税优惠政策,吸引跨国公司建立生产基地,成为跨国公司在欧洲的运营中心和软件集散地。

在全球新一轮科技革命和产业变革中,以人工智能、大数据、云计算为代表的新一代信息技术加速与传统制造业、服务业交叉融合,进一步发挥基础支撑作用,催生出一批新产业、新业态、新模式,进入跨界融合、加速创新、引领发展的新阶段。软件成为信息技术之魂,网络安全之盾,经济转型之擎,数字社会之基,是引领新一轮科技创新的源动力。

第一,强化战略布局,构筑竞争优势。近年来,大国间科技竞争态势日趋激烈,各国纷纷抢占战略性新兴产业发展先机,在以软件为基础的人工智能、量子科技、信息安全和数字经济等颠覆性技术领域和信息、能源、先进制造等基础性科技领域均加强战略性和针对性布局,确保紧跟科技革命浪潮,把握发展先机,以期形成非对称战略优势。

人工智能方面。美国制定“国防部人工智能战略”,加快在国防领域部署,促进人工智能关键核心技术和市场应用的发展。德国发布《人工智能战略》,推动“工业 4.0”与人工智能技术充分融合。印度发布《人工智能国家战略》,明确在医疗、农业、教育、智慧城市等重点应用领域进行战略布局。我国高度重视人工智能发展,2017 年发布《新一代人工智能发展规划》,提出了“三步走”的战略目标,2030 年抢占人工智能全球制高点。

量子科技方面。美国发布“国家量子法”,全面加速量子技术的发展和應用。欧盟发布《量子宣言》,宣布将投资 10 亿欧元,促进量子通信网络等技术的发展。英国发布量子信息技术专项,投入巨资重点支持量子传感器及集成芯片等 2019 年量子技术的发展及量子通信和量子计算等方面的研究成果转化。我国发布的《“十三五”规划纲要》把量子通信与量子计算列为国家重大工程项目之一,《“十三五”国家信息化规划》布局量子通信网络发展等重大工程建设。

数字经济方面。欧盟更新了《第九研发框架计划》,对即将到来的新一轮数字革命提前布局;英国发布《数字宪章》,推动数字经济领域的技术创新;法国公布《数字领域法国国际战略》,规划互联网管理、数字经济和网络安全领域发展的原则及目标。我国对实施国家大数据战略,构建以数据为关键要素的数字经济,加快建设数字中国作出重大战略部署,促进数字经济和实体经济深度融合。

第二,跨界融合发展,加速迭代创新。伴随信息通信技术的迅速发展和应用的不断深化,软件与网络深度耦合,软件与硬件、应用和服务紧密融合,步入加速创新、加速迭代、群体突破的新时期,软件和信息信息技术服务业充分发挥基础支撑作用,加快向网络化、服务化、平台化、智能化、融合化方向演进。大数据、云计算、人工智能等向更多应用领域普及,推动产业融合发展和转型升级。

助力传统产业转型升级。软件和信息技术加快向传统产业领域渗透,推动行业间的融合发展。以互联网为代表的新一代信息通信技术加速向工业的研发设计、生产、供应链、销售、服务等全价值链环节渗透,形成新模式、新业态,重塑产业组织

与制造模式,重构企业与客户关系。

推动战略性新兴产业发展。随着量子计算、人工智能等技术和的发展和成熟,软件和信息技术与生物技术、能源技术、材料技术等多学科之间实现了更广泛的渗透、交叉、融合,形成集约化的发展模式,衍生出新的产业形态,推动先进的数字化制造技术,引发新的技术变革和产业革命。

催生现代服务业新业态。随着信息技术应用的不断深化,与业务融合的日趋紧密,软件正成为经济社会各领域重要的支撑工具。以软件为核心的信息通信技术在医疗、教育、娱乐、物流、金融、零售、旅游等现代服务业各领域的渗透,促进了数据的流动和使用,催生了移动电子商务、互联网金融、智慧物流、平台经济、共享经济等新业态,为软件和信息信息技术服务业带来了巨大的业务创新空间。

火炬软件基地发展情况

1995 年,在实施火炬计划的基础上,科技部创造性地提出以建设软件基地的方式推动我国软件科技创新和产业化发展,并认定东大软件园为首家国家火炬计划软件产业基地,开启了我国软件产业化发展的进程。由此,火炬软件基地也成为国家有关部委推动软件产业发展的核心载体。截至 2018 年年底,科技部共认定火炬软件基地 44 家,其中 80% 以上的火炬软件基地建在国家高新区。近年来,相关认定工作也逐步面向县级城市。

经过 20 多年的发展,在科技部领导下,火炬软件基地充分依托现有优势,积极发挥市场的决定性作用和政府的引导推动作用,整合科技创新资源,营造创新创业环境,完善服务体系,充分释放科技创新潜能,在打造创新驱动发展新引擎、推进软件企业技术创新、实现关键技术突破以及加速软件产业国际化等方面发挥了巨大的示范带动作用,成为引领我国软件科技创新和产业化重要旗帜和主力军。

第一,规模与效益不断提升,助力经济腾飞。火炬软件基地发展迅速,产业规模不断扩大,主要经济指标大幅提升,在全国软件产业发展中占据重要地位。

作为区域发展软件产业的集聚地,火炬软件基地形成了以软件产业发展为主体的产业格局。2018 年,全国火炬软件基地实现营业收入 4.64 万亿元,与 2018 年 GDP 的比值 为 5.2%。2018 年,火炬软件基地实现软件收入 3.46 万亿元,占全国软件产业收入的 55%。软件收入超千亿元的 12 家火炬软件基地软件收入之和占总额的 85%。软件技术与信息服务收入 9556 亿元,在软件收入中的占比超过 1/3。软件产业加速向平台化、服务化转型,信息技术服务市场不断拓宽,为产业融合发展提供软件支撑能力不断加强,产业结构持续优化。火炬软件基地盈利能力稳步提升,2018 年实现利税总额 6331 亿元。火炬软件基地成为推动我国经济增长的重要力量。

第二,软件人才集聚,构筑产业发展生力军。火炬软件基地集聚和培养各类软件高端人才和适用人才,软件队伍日益壮大,有效吸纳了人才就业,促进了区域经济增长,成为我国软件产业发展的生力军。截至 2018 年年底,火炬软件基地从业人员总数 409 万人。其中,软件从业人员 339 万人,占火炬软件基地从业人员总数的 83%,软件专业化人才特征突出;本科及以上学历人员 294 万人,占从业人员总数的 72%,已形成高学历人才的聚集态势;软件研发人员 217 万人,占软件从业人员的比重达到 64%,智力密集型特色显著,软件研发能力不断增强,为软件产业创新发展提供了强有力的人才保障。

第三,集成科技资源,增强创新能力。火炬软件基地坚持创新驱动发展,有效集成科技资源,支持企业研发创新。2019 年,火炬软件基地科技活动经费支出总额 4488 亿元,研发经费支出总额 2124 亿元,占全国研发经费支出的 10.8%,研发经费投入强度达到 5.5%,为火炬软件基地的创新发展提供了有力支撑,并取得了明显成效。

2018 年,火炬软件基地企业承担国家级科技和产业化项目 1000 多项,承担地市级科技和产业化项目近 9000 项,火炬软件基地已成为国家和地方科技和产业化发展的主力军。随着火炬软件基地企业创新能力不断增强,软件创新成果不断涌现,自主版权收入不断提高。2018 年,火炬软件基地实现自主版权软件收入 1.4 万亿元,占软件收入的比重达到 42%。火炬软件基地新增软件著作权登记数 5.5 万件,新增发明专利数 3.2 万件。火炬软件基地高质量发展成效显著。

第四,完善服务功能,提升孕育能力。火炬软件基地入驻

企业快速增长。2018 年,火炬软件基地共有入驻企业 6.1 万家。其中,软件企业 4.8 万家,高新技术企业超过 1 万家,园区超亿元企业 3500 多家。火炬软件基地骨干软件企业相继入选全国软件企业百强和全国互联网企业百强。火炬软件基地新增入驻企业 6000 多家,其中南京软件基地入驻企业由 2017 年的 630 家增长到 2018 年的 895 家,同比增长达到 42%。这也反映出火炬软件基地的发展环境对软件企业的吸引力和孵化培育园区自有企业的力度。

火炬软件基地在孕育中小微软件企业成长方面发挥了不可替代的作用。2018 年,火炬软件基地在孵企业 1.2 万家。在火炬软件基地入驻的近 4 万家企业中,小微企业占 77%以上。火炬软件基地通过搭建公共技术服务平台,建立专业化服务共享机制,提供科技服务等手段积极孵化和培育企业,大幅度降低了中小微软件企业开展技术创新活动的门槛,成为软件企业成长壮大的摇篮。

第五,建设专业化园区,支撑区域发展。火炬软件基地充分发挥软件和信息信息技术对支撑区域经济结构调整、传统产业改造升级、催生新兴业态等方面的重要作用,释放“互联网+”的巨大潜力,加快推动软件和信息信息技术与其他行业的融合、与智慧城市建设的融合、与区域经济可持续发展的融合,以特色化、差异化、专业化来支撑、引领和带动产业变革,成为区域创新发展的重要动力和新增长极。

火炬软件基地在国家政策引领和地方政府支持下,逐渐将火炬软件基地打造成特色鲜明的专业化园区。例如,杭州高新软件园主要发展集成电路设计、网络安全、智慧医疗、智能交通、关键控制芯片研发;西安软件园着力发展行业应用软件、IC 设计、大数据、云计算及人工智能等;上海软件园突出发展人工智能、金融信息服务、物联网等领域;齐鲁软件园围绕大数据和信息服务产业、集成电路与半导体产业、人工智能与工业物联网、总部与科技金融服务业进行布局;贵阳火炬软件园重点发展大数据、大健康、高端装备制造、高端服务业等主导产业。

火炬软件基地创新发展面临的问题和挑战

火炬软件基地在改革开放和产业结构变革的大潮中突飞猛进,成效显著。与此同时,在国际局势不稳定的局面下也面临着关键核心技术受制于人、产业缺乏核心竞争力、缺乏国际龙头企业、人才结构性短缺以及产业生态不完善等困难和挑战。

第一,中美贸易摩擦凸显核心技术缺失。2018 年以来,美国贸易保护主义抬头,对中兴实行禁售,将华为列入出口管制“实体名单”,这也给我国软件产业和火炬软件基地加快核心技术创新敲响了警钟。

目前,我国火炬软件基地企业在研发创新方面大多进行跟随式创新,技术储备和技术来源不足,核心竞争力不强。高端工业软件市场 80%被国外垄断,中低端市场的自主率也不超过 50%,操作系统、数据库、高端软件等关键共性核心技术研发和应用受制于人,软件、芯片、标准等方面的自主研发水平与发达国家相比还存在较大差距,软件产业“缺芯少魂”问题凸显,关键领域核心技术未实现自主可控。

第二,人才结构性短缺日益突出。软件产业是知识密集型行业,专业人才队伍是持续健康发展的核心。随着新兴产业的发展和传统产业智能化升级改造的旺盛需求,复合人才、高层次人才紧缺,软件人才结构短缺导致供给能力不足成为火炬软件基地高质量发展面临的重要问题之一。

云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术飞速发展,而人才作为重要的支撑,变得越来越“紧俏”。高等院校、科研院所和软件企业产学研用对接不够深入,人才与企业对接缺乏协调机制,“企业招不到人才”与“人才对接不上企业”的矛盾日益突出。既熟悉软件和信息服技术又拥有融合领域专业知识积累的跨界复合型人才、对软件产业基础研发和理论研究的高层次人才紧缺,不能满足行业的需求。

第三,软件产业创新生态建设有待提升。我国在支持软件和信息服务业发展的政策、资金、龙头企业、服务体系等产业生态建设方面,与发达国家和地区相比还有较大差距。2018 年,火炬软件基地 10 亿元以上的大型软件企业有 628 家,只占软件企业总数的 1%。行业龙头企业和世界级领先企业相比,体量较少,且整合发展资源和带动产业链能力不足,在产业技术变革中的引领作用不突出,与产业链上下游企业间缺乏深度合作,未形成良性的产业发展生态。

按收入规模和人员规模划分的软件企业中,小微企业占企业总数的比例超过 70%。在软件产业新形态不断涌现的情况下,促进软件产业结构优化升级,税收优惠政策、财税政策以及为小微企业发展提供的服务都有待进一步调整和加强。

火炬软件基地高质量发展路径

新时期,火炬软件基地要坚持新发展理念,以深化改革、优化环境、创新驱动、融合发展为主线,加快推动建设高水平、高标准的现代化软件基地,推动软件产业高质量发展。

第一,推动技术创新,强化产权保护。推进软件关键技术攻关。要围绕软件与互联网、大数据、人工智能产业发展重大技术需求,开展软件和信息信息技术服务业关键共性技术攻关,做好技术储备,力争形成一批自主、安全、可控的软件技术成果。

强化知识产权战略。大力支持技术领先型企业参与国际标准的制定,抢占技术发展的制高点。支持知识产权的创造和运用,强化知识产权的保护和管理,加大软件创新成果的保护力度,推动软件科技成果产业化。

第二,培育骨干企业,强化引领带动。培育骨干企业。积极发挥骨干企业的引领带动作用,推动产业链上下游协同发展和跨领域价值链横向拓展,形成大中小微企业相互支撑、相互促进的融通发展格局。

软件企业协同发展。积极培育多层次的软件企业主体,重视发挥骨干企业的引领带动作用,推动产业链上下游协同发展和跨领域价值链横向拓展,形成大中小微企业相互支撑、相互促进的融通发展格局。

第三,加强人才支撑,坚持引培并举。加快海外人才引进。充分利用全球智力资源,发挥中央“千人计划”等人才引进政策优势,加强对海归型顶尖软件高层次人才和一流团队的引进,为火炬软件基地发展提供强有力的智力支撑。积极探索与国际接轨的高层次人才服务新机制,为留住人才营造良好环境。

推动专业人才培养。深化软件领域产教协同,加强产学研对接与合作,依托高校、科研机构、企业的智力资源和研究平台,探索适应软件产业发展新形势的人才培养模式,推进软件专业技术人才培训。加快推进操作系统与工业软件等关键领域核心技术领军人才培养,形成完善的引才、育才、聚才、用才环境,为企业创新提供人才保障。

第四,提高专业化能力,支撑区域经济。建设专业化基地。加强火炬软件基地专业化能力建设,推动软件和信息信息技术服务业与其他产业的融合发展。发展特色优势软件产业,努力建设具有核心竞争力的专业化、功能化基地,为产业结构调整,经济提质增效,社会可持续发展提供重要支撑。

提高区域支撑能力。鼓励地方政府统筹区域优势资源向火炬软件基地倾斜,引导火炬软件基地合理、有序、持续发展,使其成为地方科技工作的重要抓手和区域发展的强大推动力。推动火炬软件基地建设“京津冀协同发展”“粤港澳大湾区”“长三角一体化”等国家区域发展战略契合,形成上下联动,跨界合作机制,为区域经济发展开拓新空间,注入新动力。

第五,延伸基地布局,推动县域发展。加大动态管理。已认定的 44 家火炬软件基地分布在 26 个省市区,部分西部省市区和港澳台的软件基地还未纳入科技部认定序列。下一步要加强火炬软件基地动态管理,进一步保证基地均衡性发展。

推动县域发展。已认定的火炬软件基地大部分在省会城市及经济发达地区,2013 年认定的江苏如皋软件园是惟一家县域的国家级火炬软件基地。县域经济是壮大区域经济实力、提升区域竞争力的重要基础和支撑,建议加大县域软件基地的认定,促使其成为推动县域经济创新发展的重要支撑平台。

第六,加强统筹规划,推进组织引导。加强宏观指导。充分发挥科技部对火炬软件基地建设的宏观管理和整体推动作用,做好顶层设计。围绕国家经济社会发展重大战略目标和科技部重点工作,研究火炬软件基地发展总体思路,整合相关资源,健全协同推进工作机制,组织开展火炬软件基地的建设指导。

做好组织引导。认真落实简政放权、放管结合、优化服务的要求,做好统筹协调、分类指导、创新发展研究、宣传推广、交流培训、市场开拓、国际合作等工作,引导和推动火炬软件基地向差异化、集群化、服务型方向发展。

(作者单位:中国高新技术产业导报社智库发展中心)