

加快两化融合发展 走新型工业化道路

国务院参事、国家信息化专家咨询委员会委员 曲维枝

人类经济社会发展离不开技术进步,重大的技术变迁给人类发展特定阶段赋予了文明演进的阶梯式特征。恩格斯在《英国工人阶级的状况》一书中指出:“产业革命是生产体系的组织结构和经济结构的一次飞跃。”钱学森在阐述恩格斯这个定义时认为:“生产体系组织结构和经济结构的飞跃源于一系列技术改进或技术革命所引起的生产力的巨大发展。”

两化融合符合时代特征

当前,技术创新更具有广阔的应用空间,工业化与信息化融合已成为科技进步的必然。

17世纪中期英国工业革命以来,世界主要国家不断探索实现工业化的方式和途径,据不完全统计,到目前全球200多个国家已有40多个国家完成了工业化进程。回顾过去,三次产业革命掀起了各国工业化的波澜,以欧美等为代表的发达国家所走过的工业化道路表明,许多国家都是在不同的技术背景和国际环境下完成了其工业化进程。

英国的工业化始于蒸汽机技术的大规模使用,从18世纪60年代到19世纪50年代不到100年的时间里,各类基于蒸汽机的生产工具在社会的普及,推动着英国从农业社会向工业社会的转型,成为实现工业化最早的国家。随着内燃机及电力技术的发展,使得新的能量转换工具的使用更加广泛和普及,也推进了德国、法国、美国工业化进程,并于20世纪前后完成了各自工业化的进程。20世纪50年代后,信息技术开始出现,日本、韩国等一批国家在信息化

起步阶段完成了其工业化进程,高度的工业化与初步的信息化有所叠加。20世纪中后期,当信息技术革命席卷全球时,无论是发达国家还是发展中国家,工业化完成的国家还是工业化没有完成的国家,都不可避免地直接或间接、主动或被动地受到了信息技术革命的影响,据统计,近年来世界上有一百多个国家和地区都制定了信息技术应用战略。

发达国家在已完成的工业化基础上,提出了再工业化的战略目标,加快了向信息社会的转型;发展中国家的工业化道路融入了信息化的新内涵,信息技术成为工业化发展的新动力。发展中国家工业化的环境条件已与百年前的发达国家有着根本上的不同,信息通信技术成为与蒸汽机、电力使用等一样重要的通用性的技术,而且更加具有与现有技术共生性,并赋予传统技术以智能化的能力,也使得技术创新更具有广阔的应用空间,工业化与信息化融合已成为必然。

加快走新型工业化道路

党和国家对推进新型工业化的工作部署明确了战略重点,指明了两化融合的方向。

工业化是每一个国家走向现代化所要经历的必然阶段。发达国家信息化进程是在实现高度工业化后,随着计算机、信息网络等新技术出现而产生的“技术推动”型模式。中国是一个发展中国家,工业化的任务尚未完成,又面临实现信息化的艰巨任务。中国进一步工业化是信息技术革命已经进行了半个多世纪,信息技术并已经在经济、社会、文化、军事等各个领域发挥着不可替代作用的背景下推进的。新型工业化道路主要是相对于

旧的模式而言的,因此,中国的工业化注定是信息化与工业化融合发展的道路,即用代表先进生产力的信息技术以及渗透、融合了信息技术的先进信息技术,带动和支持整个社会和经济发展的过程;在完成工业化的过程中注重运用信息技术提高工业化的水准;在推进信息化的过程中注重运用信息技术改造传统产业,努力实现工业技术的跨越式发展。

党的十六大报告提出,坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化路子。党的十七大报告提出大力推进信息化与工业化融合,促进工业由大变强。十七届五中全会进一步指出,要推动信息化和工业化深度融合。

近日胡锦涛总书记在主持中央政治局第三十三次集体学习时强调,扎实推进新型工业化的总体部署要着力推进创新驱动,抓住新一轮世界科技革命带来的战略机遇,深入实施科教兴国战略和人才强国战略,加快建设创新型国家,大力增强科技创新能力,为坚持走中国特色新型工业化道路奠定坚实科技和人力资源基础。要着力推进融合发展,深化信息技术在工业领域的集成应用,加快构建下一代国家信息基础设施,加快推动制造模式向数字化、网络化、智能化、服务化转变。这是党和国家对推进新型工业化的工作部署明确了战略重点,进一步强调了信息化与工业化的融合发展。

两化融合成绩斐然

通过试点示范、完善公共服务平台、促进生产服务业发展,推动两化融合取得成效。

近年来,不断探索工作思

路,创新工作方法,我国在完善政策措施、加强评估认证、开展区域试点、开展试点示范、加大技术改造、完善公共服务平台、促进生产服务业发展和推进产用互动等方面,推动信息化和工业化融合工作迈上了新台阶。

同时,我国两化融合工作也取得了较大进展。

一是工业企业信息化整体水平大幅提升。钢铁、石油化工、航天航空、电子等行业涌现出一批关键业务系统实现综合集成应用的本土企业,部分企业的业务集成、管控衔接、产销一体化水平已居全球领先地位。装备、船舶、汽车、家电、有色、纺织等行业骨干企业在研发设计、生产工艺、经营管理等环节的单项应用已比较成熟,关键业务信息系统集成应用开始全面起步。

二是支撑两化融合的信息技术装备和服务能力显著增强。核高基、极大规模集成电路制造设备及成套工艺、新一代宽带无线通信、高档数控设备和装备等一大批重大科技专项部署实施,支持了汽车电子、电力电子、数控机床、研发设计工具、生产执行系统、大型管理软件的研发和产业化。大型立式五轴联动加工中心研制成功,华中数控“华中8型”高档数控系统的数控系统和功能部件自给率达到了60%。

三是中小企业信息化服务体系不断完善。各地围绕服务中小企业集群建设,建立和完善各类信息化服务体系。超过300家中小企业信息化辅导站已覆盖全国地级市,全国45个城市建立了信息化管理提升服务中心,“一站式”信息化服务新模式初步形成,网络联保贷款等为中小企业提供“微贷”的融资模式纷纷涌现。

四是电子商务蓬勃发展。近年来,我国电子商务交易规模快速扩张,2011年全国电子商务交易额

超过6万亿元。企业电子商务快速发展,成为工业企业购销的重要渠道,以及整合客户、供应商资源的重要手段。

但是,也要清醒地认识到,信息化和工业化融合工作中还存在一些突出问题:一是两化融合总体上仍处于以局部应用为主的阶段,集成应用和协同应用水平亟待提高,信息化支撑企业经营管理和决策的潜力还远未充分发挥。二是面向新型工业化发展所需的生产性信息技术服务能力不足,我国信息技术企业大部分居于产业链下游和价值链低端,工业软件和行业应用解决方案的提供能力仍然相当薄弱。三是支撑两化融合的核心技术和自主知识产权产品仍然缺乏,芯片、电子元器件、基础软件等领域的绝大部分知识产权和技术标准由国外掌控。四是两化融合工作体系尚不健全,围绕支撑两化融合的相关资金、政策等方面尚未形成合力。

两化深度融合势在必行

两化融合取得阶段性成果,还需制定明确的目标和措施,促进融合走向深入。

推进信息化和工业化融合工作,要把两化作为一个整体目标,制定明确的目标任务和实施的政策措施,促进两化融合的协调发展。

1. 不断增强对信息化发展的认识

信息化是世界经济和社会发展的总趋势,是应对严峻经济形势,推动经济发展方式转变,提高在信息时代参与国际竞争比较优势的关键,各级政府和全社会需要不断加强和深化信息化在现代化建设全局性中重要战略地位的认识,不断加

大信息化在各领域的深度应用。

2. 健全和完善“两化”深度融合的政策和引导体系

创新信息化推进体制机制,创新工作手段,加强跨部门、跨领域的协调合作,引导并督促具体部门的两化融合战略目标,保证各项工作的连续性和有序性。实施产业政策与财税、金融、贸易、投资、土地、环保等政策的协调配合,有重点、有计划地拉动两化融合需求,协调各方面力量,整体推动信息化与工业化融合工作的深入发展。

3. 切实提升自主创新能力

抓住新一轮世界科技革命带来的战略机遇,进一步提升自主创新能力,加强关键核心技术和共性技术攻关,依托科技重大专项,力争在高端装备、信息网络、系统软件、关键材料、基础零部件等重点领域取得新突破。

4. 大力深化信息技术的集成应用

信息技术的系统集成是两化深度融合的重要标志,是信息化发展到新阶段的重要体现,是转型发展的重要突破口。以信息化创新研发设计手段、以推动生产过程信息技术集成应用、以推进企业管理信息系统集成等作为工作重点,推动信息技术的综合集成,构建工业生产新型的创新体系、生产体系、管理体系和营销体系。

5. 着力培养两化融合人才体系

培养开发和运用信息技术能力强且具备专业工业生产知识的复合型人才,为两化融合提供人才基础和保障。建立两化融合的人才战略和培养体系,建立人才配给机制、竞争和激励机制,并通过提供良好的网络环境和适当的宣传激励机制,加强两化融合培训,促进信息化与工业化融合知识的传播,提高全民的信息素养。

信息产业：夯实两化融合基石

本报记者 闵杰
通讯员 杨春立 张影强

经过多年持续快速发展,我国信息产业由大变强取得明显进展,产业结构不断优化、创新能力日益提升,国际竞争力明显增强,支撑“两化”深度融合的能力和水平显著提高。

基础电子打造支撑力

集成电路加快产业结构优化,技术创新能力持续增强。2011年,我国集成电路产业保持平稳增长,全行业销售收入达到1572.2亿元,比2006年增长了56.26%。其中,IC设计业继续保持快速增长势头,销售收入达473.7亿元,高于行业平均增速21个百分点,带动我国集成电路产业结构进一步调整。

与此同时,集成电路领域的技术创新能力不断提升。芯片设计领域涌现出一批中高端电路产品,如TD-SCDMA移动通信芯片、数字音视频和多媒体处理芯片、北斗导航等。

企业高端化发展的趋势开始显现。如中芯国际90纳米制程工艺已经实现大规模量产,65纳米工艺成功投产,40/45纳米12英寸生产线具备量产条件,上海宏力微电子有限公司的55纳米工艺产品开始流片。

电子元器件产品结构不断优化,以企业为主体的创新体系初步形成。目前,我国电子元、器件总产量已位居世界前列,约占全球总产量的40%。电子元件和器件产品微型化、片式化、高性能化、集成化、智能化程度进一步增强。阻容元件的片式化率已达到88%,电感器、频率元件、敏感元件等产品的片式化率逐年提高,印刷电路板、集成电路等产品的集成化和智能化稳步提升。

软硬结合培育创新力

工业电子支撑传统工业改造升级的物质装备和技术能力明显提高,在装备制造、航空、建材、石化、钢铁、煤炭、纺织、制药、食品加工等领域不断



深入应用,明显提升了工业的自动化、智能化和管理现代化水平,有效提高了工业生产经营效率,带动了国民经济各个领域的质量和效益提升。

汽车电子、机床电子等产业发展迅猛,新技术、新产品相继涌现,有效推动了传统汽车、机床行业向现代化生产方式转变。国内汽车整车采用的电子信息设备已经接近30%,奇瑞、比亚迪等本土品牌汽车厂商研制的混合动力汽车电子化程度超过40%。

例如为汽车提供底层操作系统的普华基础软件公司,与一汽、上汽、长安、奇瑞等国产汽车整车厂和零部件厂共同成立了“中国汽车电子基础软件自主研发与产业化联盟”,积极融入汽车整机和零部件的设计、制造过程,用具有自主标准的软件为汽车行业提供安全保障。

作为两化融合的切入点、突破口和重要抓手,工业软件面向工业各行业需求,围绕工业产品研发设计、流程控制、生产管理、市场营销等关键环节,计算机辅助设计和辅助制造(CAD/CAM)、制造执行管理系统(MES)、计算机集成制造系统(CIMS)、过程控制系统(PCS)、产品生命周期管理(PLM)、企业管理等软件研发和应用呈现出快速增长的局面,2011年,我国工业软件市场规模达到616.34亿元,其中,产品研发类工业

软件实现收入48亿元,生产管理类工业软件实现收入82亿元,生产控制类工业软件实现收入68亿元,协同集成类工业软件实现收入31亿元,嵌入工业装备内部的软件实现收入387亿元。

我国各大工业软件厂商在自主创新的基础上,开发出了大量适应我国工业企业特点,满足企业需求、技术先进、性能优秀的软件产品,在机械、石化、钢铁等行业中得到了广泛的应用。这些工业软件产品围绕工业产品研发设计、流程控制、企业管理、市场营销等环节,为提升企业的数字化、自动化、网络化和现代化水平,促进传统产业结构调整和改造升级起到了巨大的推进作用。

通信行业服务多元化

通信业面向工业各行业应用需求,大力发展信息基础设施网络和增值服务,不断丰富企业营销和市场手段,实现诸如网上看样、网上订货、网上销售等通信支撑,加强了企业的市场营销和客户服务能力。

宽带及3G新技术新业务应用,也在不断改善工业企业的发展环境。通信运营商利用庞大的宽带网络和先进成熟的3G网络,深入推进信息化创新战略,加快提升自身综合信息服



务能力,创新开发了针对政务、监管执法、医疗卫生、传媒等众多服务行业的解决方案,打造网络化公共信息服务平台,在很大程度上推动了工业企业的发展环境改善。尤其在助力政府提高管理效能方面,为政府搭建政民沟通的便捷渠道,例如微博、网上直播等。

“手机钱包”是中国移动、中国银联、联动优势科技有限公司联合各大银行共同推出的一项全新的移动支付支付通道服务。天翼长城卡是中国银行和中国电信携手推出的国内第一张包含3G通讯和银联标准的金融手机支付卡。

另一方面,随着物联网应用的拓展,工业企业全流程监测成为可能。据了解,通信企业整合物联网平台、终端、芯片制造等多方面资源,推动了车务通、电梯卫士、动物溯源、企业安防、基站监控等几十种M2M应用,为工业企业在生产过程中的流程监控提供了有效手段。

在为中小企业提供信息服务过程中,电信运营商还采用SaaS的服务模式,为缺少资金、人力的中小企业提供信息化服务,例如建设统一的中小企业信息系统服务平台、托管式呼叫中心、排污视频监控系统及提供“应用超市”等,打造“一站式”信息化解决方案。

面向融合需求 增强支撑能力

中国电子信息产业发展研究院信息化研究中心副主任 杨春立

信息技术及其产业化已成为支撑“两化”深度融合的必备基石。改革开放以来,我国信息产业增加值增长速度相当于国民生产总值增长速度的2~3倍。2011年,规模以上电子信息制造业增加值高于工业平均水平2个百分点。以信息技术为基础的产业和产业群正在以“芯”武装提振我国工业体系,持续变革传统工业化道路的原有路基,推动基于全球化、信息化、服务化和绿色化的现代产业体系加速形成。

电子信息产业持续为工业生产装备智能化和生产过程自动化提供物质装备和技术支撑,成为两化深度融合的重要基石。高世代薄膜晶体管液晶显示屏和等离子显示面板规模化生产技术取得重大进展。万亿元大规模计算机系统、国产高性能计算机和服务器迈入国际前列,通用CPU等一批中、高端芯片研发成功并投入生产,集成电路65纳米先进工艺和高压工艺等特色技术实现量产。TD-SCDMA技术形成完整的产业链体系,实现规模商用,40G超大容量光传输系统领域取得技术突破。数字电视地面传输技术及数字音视频编解码技术达到国际先进水平。信息通信技术创新成果屡创新高,截至2011年底,全国信息技术领域专利申请总量达到136.4万件,占全部专利申请总量的35.8%。

工业电子是信息技术与传统工业融合催生的新兴产业。自其诞生之日起,就成为触发传统产业转型升级和转型的重要引擎。我国工业电子坚持自主创新发展战略,集成电路、工业控制、汽车电子、机床电子等领域涌现出一批自主知识产权产品,支撑两化融合的核心技术明显增强。与此同时,我国工业电子坚持以用立业,紧紧围绕工业转型升级需求,大力发展工业控制、机床电子、汽车电子、医疗电子、金融电子、电力电子等量大面广、拉动作用强的产品,推动传统行业向柔性制造、智能制造生产方式转变,不断提升产品技术含量和附加值,推动我国工业从价值链低端向高端跃迁。

工业软件已成为决定两化向

更深层次融合发展质量的直接决定性力量。近年来,我国工业软件面向工业各行业需求,围绕工业产品研发设计、流程控制、生产管理、市场营销等关键环节,计算机辅助设计和辅助制造、制造执行管理系统、计算机集成制造系统、过程控制系统、产品生命周期管理等软件研发和应用呈现出快速增长的局面,2011年我国工业软件市场规模达到616.34亿元。

但是,客观地看,我国技术创新成果产业化能力不足,核心专利数量少、标准滞后,创新性不强,工业电子和工业软件的核心技术严重依赖引进,缺乏行业整体解决方案,信息产业的支撑能力不足。因此,我国信息产业应以融合发展需求为引导,加快应用电子产品研发和产业化,加强工业软件培育和应用力度,着力发展新一代信息产业,加快形成技术、产业、应用与网络互动发展格局,利用信息技术推动装备制造、工业产品和服务向高端发展。