

产业融合创新提升软件出口竞争力

◇ 沈家文

党的十八届五中全会强调，破解发展难题，厚植发展优势，必须牢固树立并切实贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。根据海关总署数据，2016年我国机电产品出口总额高达7.98万亿元，同比下降1.9%，占我国出口总值的57.7%。而根据工信部统计数据，2015年我国软件出口495亿美元；2016年1-11月软件业实现出口441亿美元，同比增长7.0%；其中外包服务出口增长8.8%，嵌入式系统软件出口增长5.7%。当前，在全球经济缓慢复苏和中国经济进入新常态的背景下，如何提高我国软件出口竞争力，成为我们有待深入思考的重要课题。

产业融合创新对于提升软件出口竞争力的战略意义

近年来，我国软件和信息技术在互联网经济的催化下正与制造业深度融合，或将引发影响深远的产业变革，我国软件业面临重大发展机遇。软件业与制造业融合，核心在于“互联网+制造”，将软件与网络信息技术广泛应用于制造业，促进生产效率提高和生产方式变革，形成新的产业形态、生产方式、商业模式和经济增长点，为软件与网络信息技术在制造业更广范围、更深层次的融合创新开拓新路径，推动软件业转型升级。发展“互联网+制造”，加快产业融合创新，将大幅提升我国软件出口竞争力。

(一) 全球软件和信息技术服务市场快速增长，我国软件出口面临重要发展机遇

我国软件产业仍处在快速增长期，软件出口是我国软件产业融入全球产业链和培育国际竞争新优势的重要依托，转变经济发展方式和优化外贸外资结构的重要路径，以及提升全球价值链分工地位的重要战略选择。世界金融危机以来，全球软件和信息技术服务需求呈现逆经济周期的快速增长特征。2010—2014年全球软件产业年均增长率达到18%，云计算、大数据、物联网、移动互联网、社交网络等新兴信息和通信技术加速渗透到经济和社会生活的各个领域，新的商业模式、服务模式不断涌现。我国软件出口额由2011年的143.39亿美元，增长到2015年的333.93亿美元，年均增长23.53%。

我国软件业产值约占全球份额的1/4，是软件产业第二大国。按照产业生命周期理论，我国软件产业尚处于成长期。根据工信部统计数据，2015年我国电子信息制造业实

现主营业务收入11.1万亿元，同比增长7.6%；软件和信息技术服务业实现软件业务收入4.3万亿元，同比增长16.6%（见图1）。2016年1-11月，我国软件和信息技术服务业完成软件业务收入43133亿元，同比增长14.8%。经过多年快速发展，我国软件出口目前已具备一定产业基础，在某些领域形成了优势特色，涌现出一批有实力的软件出口企业，为软件业转型升级奠定了基础。未来，我国软件出口面临重要发展机遇。

(二) 软件业与制造业融合为我国软件业转型升级开拓出发展新方式

由于技术进步和放松规制，制造业、软件业和其他产业之间的产业边界发生技术融合，进而带来产品融合、市场融合、服务融合，在互联网技术和思维方式的催化下，产业间的竞争合作关系发生改变，传统产业边界模糊化，催生新的产业形态：“互联网+制造”。近年来，我国软件业在产业结构中的比重持续提高，2015年我国软件和信息技术服务业收入增速快于电子信息

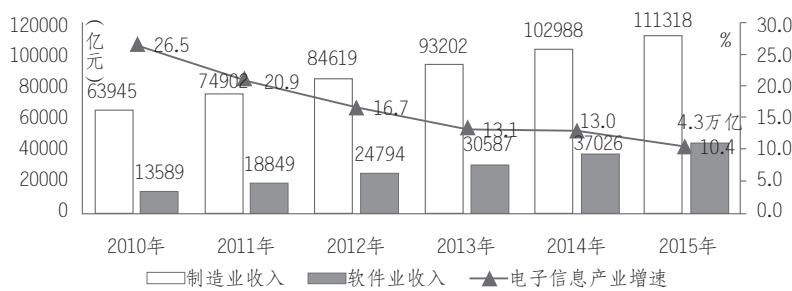


图1 2010—2015年我国电子信息产业增长情况

息制造业9个百分点，软件业占电子信息产业的比重达到28%，比2010年提高了10.5个百分点（见图2）。软件业对制造业的融合带动作用显著增强，加快了产业创新发展速度。中国制造业规模已经成为世界第一，我国生产的手机、微型计算机和彩色电视机等产品占全球比重1/2以上，电子信息产业增加值稳步增长，软件业的市场规模巨大。全球软件业正加快利用互联网优势拓展业务，随着软件和网络信息技术在制造业得到广泛应用，为中国软件业转型升级提供了广阔的国内市场支撑，有力地提高制造业的运行管理效率，产业融合持续推进，开拓出融合创新的新方式。发展“互联网+制造”，促进软件业、制造业和服务业的融合创新，将对提升我国软件出口竞争力带来新机遇。

（三）“互联网+制造”促进软件业转型升级，成为促进中国软件出口的新路径

在“互联网+”背景下，共创共享的互联网经济推动下，大量免费APP的涌现等对于收费软件的冲击强烈，软件业从传统的客户购买方式、付费方式、售后服务方式等，都在日新月异地发生着巨大变化，面临着前所未有的挑战，传统软件业的盈利模式面临新的变革。2014年全球软件产业结构中，软件

产品占25.1%，信息服务占74.9%。而2014年中国软件出口总额377亿美元，其中软件产品占比3.26%、信息技术服务占比96.73%。综合判断，未来5-10年，“互联网+制造”将对我国信息技术服务出口产生巨大推力。当前，世界各国都在加大科技创新力度，推动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。基于信息物理系统的智能制造正在推动制造方式变革，协同设计、个性化定制、物联网、电子商务等正在延伸拓展产业价值链；智能家电、智能汽车等智能终端产品不断拓展制造业新领域，形成新的软件产业形态，催生“互联网+制造”。“互联网+制造”不仅提高制造业数字化、智能化、网络化的水平，还推进了制造业的规模化定制、柔性化生产、服务型制造、网络化制造方式变革，软件业和制造业的融合在不同领域逐次广泛衍生，形成新的产业形态、产业组织和资源配置方式，将成为促进我国软件出口的关键路径。

软件业与制造业融合创新的主要特征与趋势

“互联网+制造”有三层含义，一是运用软件和信息技术在互

联网平台的基础上改造提升传统制造业，形成人工智能制造；二是通过软件业与制造业在互联网、物联网的催化下充分融合而形成新型软件制造业，催生服务型制造业；三是用互联网思维去创造新的软件产业发展方式、新的产业形态。随着新技术、新产品、新模式不断涌现，传统软件产品版权销售模式正逐渐被新的付费方式取代，三网融合、三屏融合、云计算、物联网等趋势兴起，推动软件与网络、平台、服务融合，形成新的产业特征和出口贸易模式。全球软件产业正在向服务转型，软件产业的格局面临重塑。

（一）软件技术呈现互联网化、服务化、融合化发展特征

软件技术呈现互联网化、服务化、融合化的趋势，对全球软件产业发展的驱动力不断增强。一是互联网化趋势。在“互联网+制造”的引领下，软件和信息技术开始了从“以硬件为核心”向“以互联网为核心”的重大变革，互联网化成为软件产业最为显著的发展趋势，改变了传统的应用与技术模式。二是服务化趋势。互联网与制造业的广泛应用，各类软件产品以服务的形式向最终用户提供成为可能，改变软件产业格局。软件服务将使目前的软件授权、开发、维护方式发生巨大变化，软件应用模式和商业模式也将随之发生改变。三是融合化趋势。“互联网+服务”的发展趋势，使得软件更加复杂，开发难度增加，推动复用技术和构件技术发展；软件的竞争从产品竞争发展成为服务体系竞争，软件平台体系将成为网络环境下各种应用软件的基础。例如，互联网服务企业百度公司，2001年由“后台技术提供商”转型为“搜索网站”，2013年从

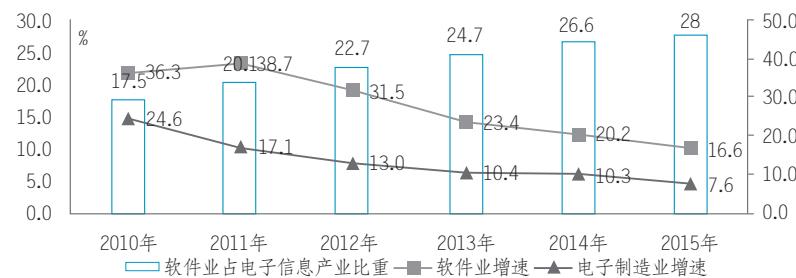


图2 2010—2015年我国软件产业占电子信息产业比重变化

“PC搜索”转型为“移动搜索”，2015年从“连接人与信息”转型为“连接人与服务”。

（二）“互联网+制造+服务”成为企业转型升级的重要方向

“互联网+”正在改变世界，推动各个相关产业的转型升级。在全球新一轮科技革命和产业变革中，软件业与制造业的融合发展具有广阔前景和巨大潜力，互联网化已成为不可阻挡的产业创新趋势。无论是传统的软件企业，还是互联网信息服务企业，相互之间在逐步融合，越来越多的传统软件公司开始向互联网信息服务业转型。随着我国经济发展进入新常态，我国经济转变发展方式实现提质增效，软件产业转型升级的重要途径是产业融合创新。在“互联网+”背景下，软件产业从传统的客户购买方式、付费方式、售后服务方式等都发生着快速变化，在开发共享的互联网思维推动下，传统软件的盈利方式面临挑战，大量免费APP的兴起等，对于收费软件的冲击无比剧烈，在此情形下，软件产业必须转型升级才能更好地持续发展。比如，海尔创客平台以投资驱动平台和用户付薪平台作为驱动机制，通过人单合一双赢模式创新让员工成为开放创新平台上的创业者，在为用户创造价值的同时实现自身的价值。在这一模式下，海尔将企业从管控型组织变成一个投资平台，员工从原来被动的命令执行者转变为平台上的自驱动创新者，而驱动员工创业的就是不断交互出用户需求，企业与员工、合作方转为合作共赢的小微生态圈，原来串联的流程变成并联流程，各方并联在一起为市场共同创造价值。2014年海尔集团战略推进的主题颠覆为“企业

平台化、员工创客化、用户个性化”，企业平台化对应企业的互联网思维，员工创客化对应员工的价值体现，用户个性化对应着企业的互联网宗旨。总体来看，没有哪个企业只靠一种商业模式就可以百年常青，软件产业必须抢抓“互联网+”化的产业转型所带来的机遇，获取长期可持续成长的新动能。

（三）“大数据+云计算+智能制造”成为软件业转型升级的新动力

软件信息技术与经济社会的交汇融合引发了数据迅猛增长，大数据、云计算等新一代信息服务技术正对全球生产、流通、分配、消费活动以及经济运行产生越来越重要的影响。全球范围内，运用大数据推动经济发展、完善社会治理、提升政府服务和监管能力正成为趋势，大数据发展战略成为推动软件产业转型升级、提高核心竞争力的新动力，2015年8月31日国务院印发《促进大数据发展行动纲要》。目前，我国互联网、移动互联网用户规模居全球第一，大数据部分关键技术研发取得突破，涌现出一批互联网创新企业和创新应用，推动大数据与云计算、物联网、移动互联网等新一代信息技术融合发展，探索大数据与传统产业协同发展的新业态、新模式，促进传统产业转型升级和新兴产业发展，培育新的经济增长点。大数据与软件、互联网等信息技术融合发展，推动社会生产要素的网络化共享、集约化整合、协作化开发和高效化利用，深刻影响社会分工协作的组织模式，促进生产组织方式的集约和创新，显著提升经济运行水平和效率。大数据激发软件业的商业模式创新，促进软件与互联网业等新兴领域创新发展，正在成为提升我国软件出

口竞争力的新动力，对未来全球软件产业的格局产生重要影响。

（四）互联网化的新型商业模式变革带来提升软件出口竞争力的新机遇，互联网化成为软件企业转型的必然趋势

软件业与制造业的深度融合，推动互联网化成为软件企业转型的必然趋势，软件制造企业将逐渐演变为互联网服务企业，商业模式面临变革，呈现以下几个基本特征：一是从“以产品为中心”向“以客户为主导”转变。软件企业不再以产品为中心，而是以客户为主导；企业与消费者将是通过互联网的零距离对接，中间没有任何冗余环节。二是从“流程驱动”向“数据驱动”转变。企业过去都是流程驱动，现在则是数据驱动。企业对数据的获取、管理、分析和应用的能力成为核心竞争力，大部分的数据来自企业外部。三是从“静态内部管理”向“动态实时协作”转变。企业的运营报表与产品报表具体到每一天每一分钟，企业内部所有流程及对于市场的反映都是实时动态的。四是企业是自下而上的员工联动的社会化创新。企业内部组织变革与管理运营创新，提高员工能动性；同时通过构建社会化的创新协作平台，利用外部资源进行研发、设计等创新将成为主流。

从长远看，软件企业将发展成为提供软件和互联网服务的供应商，ICT技术及应用从辅助支撑工具进化到与企业业务、产品、服务等融合引领创新，将引发企业IT计算架构在四个层面全部进行重构。一是业务架构重构。互联网化的企业将是真正以客户为导向的C2B模式，以数据驱动的实时企业，通过O2O融合来为用户提供服务，原

来以产品或以企业为中心的业务模式重新设计构建。二是数据架构重构。比如，原来企业做市场调查或分析，只能使用小范围数据或者采样数据进行分析，今天则可以用全部数据直接进行分析。在这样的条件下，数据的架构跟原来完全不一样，要重新设计数据架构并进行管理与使用。三是应用架构重构。传统应用架构是高度集成的，有成千上万的功能，企业要花好几个月实施。在互联网时代，企业需求个性化，而且随时变化，必须重新设计原来的应用架构。互联网化成功的企业不再是过去大集成的系统，以ERP应用为例，将被打碎成为几百上千小系统，碎片化、移动化与轻量化。应用高度集中在三个方面，云端或者企业后台的数据高度集成与共享，企业所有员工都在通过各种移动端与PC端使用与人机交互系统集成，在各种碎片化应用中统一、唯一并同步。四是技术架构重构。要实现业务、数据与应用架构的重构需求，需要在技术上集成大数据、云计算、移动与物联网等，这是互联网时代应用ICT的必须结果。未来，软件企业互联网化将催生众多变革与创新，也将带来提升软件出口竞争力的新机遇。

软件业与制造业融合创新发展中面临的主要制约因素

随着我国软件出口企业的研发能力和整体实力进一步增强，国内软件产业发展环境进一步趋好，创新型国家、信息化建设、智慧城市、大数据战略的推进，使得国软件产业面临更加广阔的市场空间和发展机遇，推动我国软件产业的规模扩大和技术进步，我国软件出口竞争力将得到提升，但仍然面临一

些制约因素。

(一) 中国软件产业总体上仍处于依靠劳动力比较优势的初始阶段，尚未形成先进的产业组织方式

我国软件业的出口还主要集中在低端产品，软件出口产品中技术含量高的系统软件和支撑软件太少，而具有核心竞争力、易于形成产业规模的系统软件、中间件、安全软件、ERP产品、高端应用软件及服务市场几乎被国外厂商垄断。随着两化融合的深化，软件逐渐渗透到各行各业，软件市场越来越大，但从中国软件业的发展阶段来看，还处于软件初始化时代，还没进入能极大满足客户需求的工业化时代。软件企业长时间处于低水平重复性的人力或成本耗费，根据客户变更的需求不断修改产品，而不能在业务和产品设计创新上加大投入，难以实现更大的客户价值。从客户角度而言，投入越来越大，但价值需求得不到满足，造成整个行业没有赢家的局面。与世界软件巨头相比，我国软件企业还存在着小、散、弱的现象，企业管理水平滞后。我国上百人的软件出口企业数量有限，出口量不大，利润比较薄。软件业在为传统行业提供智能化、“互联网+”服务的时候，如果软件业生产方式还处于落后阶段，那么产业融合创新的供需矛盾将难以解决。破解这一难题的关键是改变软件企业依靠程序员编码实现价值的盈利模式，将技术架构、业务架构、应用架构进行专业化分工，转变为“业务架构+应用架构+技术平台”的组织模式，技术构架通过平台公司技术开发、编码实现，业务和应用架构由业务和产品人员自行设计，将产品设计好，再加载到平台，加快软件产业的专业化分工进程。

(二) 我国软件业仍然处于价值链国际分工的低端，软件业和制造业融合创新面临传统发展路径依赖的制约

近年来，我国软件产业依托劳动力比较优势实现快速发展，推动产业规模快速扩大，加快了软件业和制造业的融合创新，但是传统产业具有较强的发展路径依赖。随着我国土地、劳动力等资源要素成本提高，软件产业如果仍然停留在国际价值链分工低端，长远看，就会制约软件产业转型升级，我国软件业就会难以形成国际竞争优势。当前，亟待打破传统的发展路径依赖，加快软件业转型升级，推动产业持续快速发展。传统产业路径依赖，主要表现在理念、技术、制度三个层面。理念层面，传统发展模式下形成的经营方式和思维方式趋于僵化，陷入固步自封状态。技术层面，传统软件企业经过长足发展，技术较为成熟，传统技术被竞相模仿使用，具有明显规模经济效应，缺乏进行技术创新的动力；传统软件企业要转型“互联网+”，关键在于建立标准化产品体系，进行实时在线、数据服务、平台化的尝试。制度层面，传统经营方式经过积累沉淀形成制度，现有强势企业会维护该制度，但这对新企业不利，导致软件产业转型升级的动力不足。

(三) 产业链低端融合仍占主流，软件业与制造业融合创新存在体制机制障碍

受传统因素影响，体制机制存在产业壁垒，融合创新缺乏外部推力，产业融合发展的内部制约因素较多。一方面，目前制造业和软件业的产业融合方式相对落后，推动产业融合的传统融合比重大，融合主要依托产业链扩展来实现，产业

融合的创新性优化效应、竞争性结构效应、组织性结构效应、竞争性能力效应、消费性能力效应还未充分显现，产业链低端融合仍占主流。另一方面，现有产业体制以引导自我增强型的内部循环发展为主，不同产业之间存在进入壁垒。受传统的产业行政管理体制制约，包括制造与服务分割、高新技术与行业管理分割、科研与教育分割等方面，产业融合创新的协调难度大，软件业与制造业融合创新的成本高。

产业融合创新提升软件出口竞争力的政策建议

综上所述，“互联网+制造”为软件与网络信息技术在制造业更广范围、更深层次的融合创新开拓新路径，或将引发影响深远的产业变革。发展“互联网+制造”，促进软件业转型升级，对于提升中国软件出口竞争力具有重大意义。相关政策建议如下：

（一）实施“中国制造+中国服务”两极驱动战略，发展基于互联网的服务型制造模式

中国制造业规模已经成为世界第一，中国制造业转型升级需要大量软件，我国服务贸易正处于重要的战略机遇期。未来在全球产业结构调整的大背景下，“中国服务”的发展壮大，不仅可以优化外贸结构，提高经济发展质量，还能为货物贸易提供有力支撑，提高产业链的整体竞争力。一是实施“中国智造”和“中国服务”两极驱动的发展模式，把握制造业发展为软件业带来的机遇，推动软件产品和服务发展，也是软件服务贸易的增长路径。二是结合我国数字产品发展和

制造业升级的趋势，加快制造业数字化进程，创新“互联网+制造”模式，推动互联网与制造业融合创新，提升制造业数字化、网络化、智能化水平，加强产业链协作，发展基于互联网的服务型协同制造新模式。三是促进制造业的服务化转型，在重点领域推进智能制造、大规模个性化定制、网络化协同制造和服务型制造，加强制造业和服务业之间的交叉融合，特别是制造业与软件信息业的融合，将成为我国软件业未来的重要发展机遇。

（二）发展“互联网+制造+服务”，加快形成制造业网络化服务化产业生态体系

一是推进生产装备智能化升级、工艺流程改造和基础数据共享。加强工业大数据的开发与利用，支撑制造业智能化转型，构建开放、共享、协作的智能制造产业生态。二是推进设计研发、生产制造和供应链管理等关键环节的柔性化改造，开展基于个性化产品的服务模式和商业模式创新。三是推行众包设计研发和网络化制造等新模式，构建网络化协同制造公共服务平台，提高产业链资源整合能力。四是促进制造企业强化服务手段，实现制造服务化，从价值链低端走向高端。五是鼓励制造企业利用物联网、云计算、大数据等技术为产品优化升级提供数据支撑，鼓励企业开展在线增值服务，拓展产品价值空间，实现从制造向“互联网+制造+服务”的转型升级。

（三）加快工业软件产业化，加快制造业和软件业融合创新进程，创造提升软件出口的新优势

一是围绕工业产品研发设计、生产控制、生产管理、市场流通、

销售服务、回收再制造等关键环节，大力发展工业软件。软件产业的发展要和传统行业的转型升级结合起来，在提高企业经营效率的同时也提升软件业竞争力。二是推动我国嵌入式软件发展，带动整机使用的嵌入式软件出口。亟待把重点放在提升硬件性能的嵌入软件上，以硬件带动软件发展，把软件产业当成软件工厂来发展。软件产品随着企业的硬件产品出口，减少把软件作为独立产品经受市场竞争检验的过程。三是加快工业软件产业化进程，提高产品技术水平、安全可靠程度和综合集成应用能力，推动工业软件的广泛应用。提高关键核心应用的业务架构、应用架构、技术架构和信息架构的规划、设计与开发能力。

（四）支持软件企业通过兼并重组制造企业做大做强，推动跨领域、跨行业的数据融合和协同创新

一是促进软件企业实行更符合国际规范的架构调整及重组，加大对软件企业兼并重组的资金支持，重点扶持有市场潜力、技术含量高的软件企业和软件产品，引导软件企业通过兼并制造业企业向集约化、标准化、规模化方向发展。二是支持第三方服务机构为制造企业提供产品定制、制造加工外包、研发服务、装备仪器租赁、在线贸易服务、咨询服务等专业化服务，围绕工业软件、解决方案等信息化资源，支持第三方公共服务平台为制造企业提供共性资源服务。三是培育互联网金融等新业态，推动跨领域、跨行业的数据融合和协同创新，利用软件复用和软件构件技术，立足自身优势，发展特色软件，创造提升软件出口的新优势。

作者单位：中国国际经济交流中心