

# “两化融合”与江苏经济结构转型研究

陈洪涛 韩威 周忆扬<sup>1</sup>

（东南大学 经济管理学院，江苏 南京 211189）

**【摘要】**：“两化融合”是促进经济发展方式和工业制造业转型升级的重要举措，是在结合我国基本国情的基础上，为了应对全球第四次工业革命提出的实现创新发展的重要战略。江苏作为工业制造业大省，应抓住“两化融合”的契机，实现江苏经济的转型升级和再次腾飞。通过阐述“两化融合”的时代背景和发展机理，结合当前江苏经济发展现实基础，剖析“两化融合”为江苏经济发展带来的机遇与挑战，从宏观和微观角度提出相应的政策建议如创新体制机制，优化“两化融合”环境，加快智慧集群建设，加强国际交流合作等。

**【关键词】**：“两化融合” 信息化 工业化 江苏经济 结构转型

**【中图分类号】**：F061.5 **【文献标识码】**：A

信息化与工业化融合（简称“两化融合”）是当今世界经济发展的大势所趋，是人类社会两个重要发展历史进程的交汇，其所引发的生产方式变革与生活方式调整正在构建信息社会发展的新蓝图，其所推动的资源配置方式优化与发展方式转变正在构建现代产业体系的新格局，其所形成的协同化创新体系、智能化工业装备、柔性化生产方式、集约化资源利用、精准化管理模式正在重塑全球化时代国家竞争的新优势。当前，江苏经济正处于转型升级的攻坚时期，面临国际产业竞争日趋激烈、核心竞争力不足、资源环境约束强化、要素成本上升等问题，必须通过二化融合来加以解决。

## 一、“两化融合”成因及对我国工业制造业的影响

进入21世纪以来，新一轮产业革命和科学技术变革风起云涌，不断地改变着人类的生产方式和生活方式。随着18世纪的蒸汽技术革命、19世纪的电气技术革命以及20世纪的新工业革命时代逐渐远去，以“互联网+”为核心技术，交叉新材料、新能源等新型技术的新一代科学技术革命成为主导，极大地推动了人类社会经济、政治的重大变革。

“两化融合”是工业化和信息化发展到一定阶段的必然产物，是信息化和工业化的高层次的深度结合，是运用工业发展手段，将信息技术要素融入企业、行业、区域和社会中，以实现生产函数优化、产业结构升级、资源配置改善和社会关系形态提升的过程，其特征是全方位、多层次、跨领域、一体化<sup>①</sup>。“两化融合”是在国际工业和制造业逐步进入4.0时代的大背景下提出的，为了应对德国的“工业4.0”、美国的“再工业化”战略，适合我国具体国情。在我国，“两化融合”的概念最早可追溯到2002年，中国政府倡导国内工业、制造业以“以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走新型工业化道路”的指导方针，力图实现工业和制造业的长足发展。2013年，我国正式启动“制造强国战略研究”咨询项目，并于次年提出“中国制造2025”规划纲要。“中国制造2025”规划的提出，深含“两化融合”的内容，为“两化融合”的推进奠定了政策基础<sup>②</sup>。

---

<sup>1</sup>**基金项目**：国家自然科学基金青年项目（71503039）；江苏省社会科学基金青年项目（16GLC002）；江苏高校哲学社会科学研究重点项目（2017ZDIXM013）

**作者简介**：陈洪涛（1981—），男，江苏盐城人，副教授，博士，研究方向：经济与产业管理。韩威（1994—），女，辽宁朝阳人，硕士研究生，研究方向：区域经济、环境经济。

信息化与工业化融合发展具有全方位、多层次特征。“两化融合”既包括战略层面和宏观经济层面，也包括技术层面和资源层面的融合，融合的环节包括研发、设计、生产、管理等各个方面，融合的重点在于制造业，同时也要促进与现代服务业的融合<sup>⑤</sup>。“两化融合”，特别是将大数据、物联网、移动通讯、云计算等新兴信息技术融合进工业、制造业的生产方式、经营方式、管理方式及商业模式等，将颠覆工业、制造业的传统模式，为工业、制造业带来历史性的发展契机。具体而言，“两化融合”对我国经济发展产生的重大影响体现为以下三个方面：

第一，“两化融合”将推动制造业生产方式的变革。我国传统工业制造业长期以来依靠低劳动力成本、低社会福利成本、低产品质量与安全保证成本、低环境污染成本的“四低”发展模式，通过规模化生产，创造了巨大的竞争优势<sup>⑥</sup>。进入21世纪互联网时代，传统制造业商业模式不再为企业带来源源不断的利润。“互联网+工业”把整个互联网空间和整个制造业的体系、模式、平台、技术整体融在一起，从而创造出一个新的制造业发展模式——智能制造<sup>⑦</sup>。两化深度融合将推动企业生产制造模式由传统的劳动密集型向知识密集型转变。可想而知，它对工业发展的影响是巨大的，而且会重构新的工业发展模式。

第二，“两化融合”将促进产业组织形态的重构。传统企业组织形态偏向于职能型结构，这种组织形态等级森严，对工作任务进行了高度的劳动分工和职能分工，并对分工以后的专业化工作进行严密的层级控制，同时制定出许多程序、规范和标准<sup>⑧</sup>。这种规整的组织形态在环境相对稳定的情况下都能为组织带来可观的效益。然而，在将信息化融入工业化的各个流程中，传统的组织形态越来越多地表现出局限性。与信息化、互联网时代相对应，企业的业务流程，生产方式更多地表现出灵活性、机动性，企业组织形态应更多地关注应变性、适应性。“两化融合”中制造业企业能够利用网络信息化改变生产模式，实现企业组织形式由职能制向网络化转变，增强企业与顾客之间的沟通和交流，从而利用更加合理的生产组织方式降低企业的经营性风险<sup>⑨</sup>。因此，“两化融合”的背景下，企业组织形态将趋于网络化、扁平化。

第三，“两化融合”将助力制造业逃离“大而不强”的困局。制造业是国民经济的支柱，在我国几十年的工业化发展道路中，传统产业关注于成本及其相关方面，如质量、价格、服务、物流等领域，一切商业活动围绕“降本增效”展开。从整体上讲还处于大而不强的阶段，呈现出低质、低效、高成本、高能耗、高污染等现象，尚未创造出能引领世界的设计、制造、产品及品牌，制造业信息化、数字化及智能化水平较低，产能过剩、产业结构明显不合理，关键部件仍依靠进口，研发投入产出明显不高<sup>⑩</sup>。随着信息技术逐步与传统产业结合，因为信息化具有相当的渗透性和先进性，信息化与工业化的有效、恰当融合必将颠覆传统行业发展旧模式，引领传统制造业实现由原来的大规模、标准化的生产方式到环保、智能、可持续发展的生产方式变革，助力传统制造业实现跨越式发展。

## 二、江苏经济结构转型发展现状

“两化融合”将颠覆传统工业制造业发展模式，是我国实现新型工业化道路的必由之路。而江苏作为全国工业制造业大省，同时被工业和信息化部批准为第一梯队国家级“两化融合”试验区。近年来，江苏经济结构转型发展取得了丰硕的成果，但同时也表现出许多不足，具体来讲，表现为以下四个方面：

### （一）“两化融合”程度总量不断提高，但增速、放缓

依据《中国统计年鉴（2015）》中的数据，利用熵权-TOPSIS方法对2014年全国31个省市进行排序，位列前三位的是江苏、广东、山东<sup>⑪</sup>。江苏在全国31个省份中“两化融合”程度综合排名第一，遥遥领先。根据2013年、2014年及2015年中国信息化发展水平评估报告中相关数据统计分析得知：2015年江苏“两化融合”指数为83.23，高于全国平均融合指数70.86，位列全国“两化融合”第五；2014年江苏“两化融合”指数为78.53，高于全国平均融合指数69.38，位列全国“两化融合”第六；2013年江苏“两化融合”指数为75.7，高于全国平均融合指数66.33，位列全国“两化融合”第七。从总量上来看，2013年、2014年、2015年江苏“两化融合”指数不断提高，这说明江苏“两化融合”的程度不断加深，江苏各级政府、企业都在为“两化融合”的推进贡献着积极的力量。但对比全国其他“两化融合”代表城市，不难发现，江苏“两化融合”指数近三年来增幅

缓慢。2015 年“两化融合”指数环比2014 年增加5.98%，2014 年“两化融合”指数环比2013 年增加3.74%，而2015 年广东、浙江、天津“两化融合”指数环比2014 年分别增长9.21%、18.39%和23.55%。由此对比可知，江苏在全面推进“两化融合”的过程中，环比增速势头不足。

## （二）科技创新能力总体不断提升，同时受多种因素影响

“两化融合”时代背景下，任何企业或行业的转型发展都离不开科技创新，科技创新能力的高低直接影响企业转型发展的深度及广度。根据2013 年、2014 年及2015 年《中国统计年鉴》中相关数据统计分析得知，江苏整体科技创新能力不断攀升，2015年江苏R&D 及专利活动共计51720 项、有效发明专利数共85185 件，两项指标均位列全国各省市排名第一位，总体创新能力较强。但同时，根据2015年《江苏省统计年鉴》中相关数据分析得知，江苏全省科技创新能力受企业性质、所属行业及地域差异影响明显。

由数据可知，江苏国有企业从 2011 年至 2015 年研究与发展经费内部支出逐年递减，而有限责任公司、股份有限公司及私营企业从 2011 年至 2015 年企业研究与发展经费内部支出逐年递增。作为国家重要产业支柱的国有企业，在整体经费支出中所占比例微乎其微，并逐年递减。

据数据分析可知，江苏作为制造业大省和工业强省，2015 年制造业中大中型工业企业研究与发展经费内部支出为1014.47 亿元，环比2014 年大中型工业企业研究与发展内部经费支出，绝对值增加58.67 亿元，相对值增加6.14%。而相对于制造业，采矿业和电力、热力、燃气及水的生产和供应业，企业研究和发展经费内部支出则总量不多，但同比上一年依然有所增加。

从数据分析可知，江苏省内高新技术产业产值2015 年排名前三位的分别为苏州、无锡、南通，南京跌出排名前三。2015 年排名在后三位的为宿迁、连云港和淮安，并且多年来排名都很稳定。这说明，江苏省内高新技术产业资源在不同地市级的分配非常不均匀，并且多年来这种情况并未改善。

## （三）江苏经济发展趋于平稳，制造业产能过剩

与全国其他省份相比，江苏的工业经济结构不平衡，产能过剩现象比较明显。据《江苏省统计年鉴（2016）》中相关数据统计，江苏规模以上工业中重工业产值比重72.09%，高于全国及山东、广东、浙江等省份。规模以上工业企业的产能利用率平均值低于78%，由此可见，过剩现象在工业企业中成为普遍现象。在全省41 个工业行业中超过50%都存在产能过剩现象，其中25%的行业存在着严重的产能过剩现象。受产能过剩的影响，部分企业的效益一直处于下行状态，更有甚者，直接导致一些生产线的停产。江苏作为工业制造大省，产品生产数量之多在全国各省中居于前列，产能过剩风险相对突出，产能过剩已成为工业制造业转型发展中瓶颈所在。

## （四）传统经济发展路径阻碍江苏经济转型发展

以苏南模式为代表的江苏传统发展模式，产业发展层次低，升级任务严峻。表现在企业的自主知识产权、自主品牌少，核心研发能力弱，市场竞争力不强。尤其对于相对落后的苏中、苏北地区，如何依托本区优势，实现战略性新兴产业跨越式发展是苏中和苏北将要面对的重点和难题。“苏南提升、苏中崛起、苏北振兴”战略的实施，更是一个全新的课题，与之前的粗放型发展路径的理念、方法、模式截然不同。

# 三、“两化融合”为江苏经济转型发展带来的机遇与挑战

## （一）“两化融合”为江苏经济转型发展带来的机遇

随着经济和科技水平的不断发展，信息化和工业化的结合势必为企业的发展提供更为强大的力量。江苏应借助“两化融合”的大趋势，以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，践行“四个全面”、实现“两个率先”、建设“强富美高”新江苏战略。“两化融合”为江苏的进一步发展提供了不可多得的历史机遇，主要表现为以下方面：

1. “两化融合”为江苏再造“黄金发展期”提供了新引擎。江苏作为工业大省，近年来年工业总产值在十几万亿，但是随着江苏人口红利、环境约束、科技创新以及增长基数效应等的影响，江苏经济增长逐年下降，传统的经济发展路径难以提供经济增长的动力。2015年，江苏全省规模以上工业完成增加值3.34万亿元，同比增长8.3%，但增速比2014年放缓1.6%，因此寻找新的经济增长点和经济增长方式成为改善江苏经济增长速度的首要任务。研究表明，“两化融合”整体水平的提升能够增加企业的新产品产值，有助于企业实现经济效益<sup>⑧</sup>。加快推进“两化融合”，将为江苏的进一步发展提供新动力的着眼点，如果江苏能够在“两化融合”发展的大趋势中结合江苏独特的资源优势、区位优势，那么江苏经济将实现快速的发展。

2. “两化融合”为江苏城乡区域协调发展提供了新途径。江苏区域经济不均衡发展一直是制约江苏经济转型发展的重要因素，若要实现江苏经济跨越式发展，首先必须解决江苏区域经济发展不平衡的问题。2015年，苏南地区人均地区生产总值为125002元，苏中地区人均地区生产总值为84368元，而苏北地区人均生产总值为55127万元。苏南地区人均GDP是苏北地区人均GDP的两倍之多。随着“两化融合”的逐步推进，将催生一大批新兴产业如基于信息化的可穿戴设备、人工智能等等，这为不同区域的就业创业提供了新思路。地区生产总值相对落后的苏中和苏北地区可以率先抓住新兴领域的发展机会，并适时展开规模经营，这将为苏中、苏北地区经济带来新转机，实现江苏经济的协调发展。同时，“两化融合”为江苏推进经济结构调整开辟了新通道。新一代信息技术具有更强的网络性、创新性和渗透性，促成传统产业颠覆式变革，催生互联网金融、电子商务等新兴经济模式，这将成为转变经济发展方式的核心力量<sup>⑩</sup>，也将使绿色经济得到新的发展<sup>⑪③</sup>。

## （二）“两化融合”对江苏经济转型发展带来的挑战

当前，全球制造业格局正在深度调整，新一轮科技和产业技术革命迫使我国加快转变经济发展方式。“两化融合”是我国在转变工业制造业发展方式过程中的一项重要举措，江苏应紧紧抓住“两化融合”这一契机，坚持创新驱动发展战略，使各市经济迈上一个新台阶。但是信息化和工业化的深度结合同时也对江苏经济发展的现实因素提出了新的挑战，主要表现为以下四个方面：

1. 法律法规政策不完善。近年来，江苏政府为响应“两化融合”一体化政策，在“硬件”措施方面都做了很大的努力，但是在“软件”方面的建设还有所不足。所谓“硬件”措施是指信息基础设施建设，“软件”措施是指“两化融合”政策支撑体系方面的建设。例如在人才队伍建设方面、专项科研资金使用规定等方面的政策尚未足够完善。对比上海市推进“两化融合”在政策方面所做的努力，如加强服务型政策体系建设包括加强组织领导、扩大社会宣传，推进专项性政策包括增强融合动力、鼓励技术创新等等。江苏应该结合本地独特的地区比较优势、江苏“两化融合”的现状以及推进“两化融合”过程中出现的可控及非可控因素等等，进一步完善“两化融合”政策体制方面的建设，为江苏推进“两化融合”提供完整的政策支持体系。

2. 人才队伍建设不合理。“两化融合”大背景下，新兴产业的出现，将对改变目前我国产业结构与人才结构较高的偏离程度起到重要作用，同时，新兴产业结构中高技术、高知识含量、高附加值、高综合性和高复杂性的特征，对人才结构提出了新的挑战<sup>④</sup>。随着“两化融合”的逐渐推进，信息化正在不断地改变着传统的生产方式、经营方式、管理方式等，同时对高端人才的需求也日益增加。大量的人才储备是江苏省经济转型发展的基础，同时也是推进工业化和信息化的必备条件。据工业和信息化部统计，到2020年，战略性新兴产业所需高端技能人才将超过200万。同时对于高端人才的需求，每年也均以较快的速度增长。江苏在“十三五”规划中同时提出，到2020年，预计对人力资本投资占GDP比重的17%，以达到每万名劳动者中拥有高技能人才700人。而当前江苏对于高端人才的储备却仍远远不足。其中尤其在战略性新兴产业方面和高端制造业方面对人才的需求更为急迫。

3. 科技创新覆盖不广泛。若要使“两化融合”成为推动江苏省经济转型发展的首要动力，科技创新能力必不可少。近年来，江苏研究与发展经费内部支出总额不断增加，绝对额由2013 年的1487.45 亿元增加到2015 年的1801.23 亿元。2013 年R&D 投入占GDP 的比重为2.45%，2015 年R&D 投入占GDP 的比重增加到2.57%。虽然R&D 经费内部支出比重在不断增加，但是主要集中在投放于大型企业中，小型企业很难获得同等数量的资源。同时，在不同的地区之间，科研经费内部支出也具有很大的差距。据统计，2015 年南京专利申请受理量为56099件，无锡专利申请受理量为56964 件，苏州专利申请受理量为98704 件，而连云港、宿迁、淮安专利申请受理量分别为6470 件、9507 件和15941 件。苏北地区专利申请受理量远远少于苏南地区受理量。科研创新经费投入在不同企业之间存在明显的区别，在不同地区之间也具有很大的差距，造成科技创新覆盖面不广泛。

4. 地区资源配置不均衡。信息环境是“两化融合”的发展基础，通常通过居民计算机拥有量、居民固定电话和移动电话数量以及居民国际互联网用户数等指标进行衡量。信息资源配置不均衡问题是导致江苏各地区“两化融合”发展水平参差不齐的重要因素之一。根据《江苏统计年鉴（2015）》相关数据统计，2015 年南京、无锡、苏州以及南通在固定电话用户数量、移动电话用户数量和国际化联网用户数三个指标中均表现突出，但宿迁、连云港、淮安等苏北市县在这几个指标中均表现不佳，值得一提的是宿迁国际互联网普遍率为12%，泰州国际互联网用户普及率为17%，而相比苏南地区的南京和苏州，国际互联网普及率分别为29%和30%，为宿迁、泰州等地区国际互联网普及率的两倍之多。

## 四、推进江苏“两化融合”发展的政策建议

随着信息化和工业化的深入推进，“两化融合”将成为改变中国经济增长方式的主要动力。“两化融合”不仅改变传统经济发展方式，更是改变传统企业的组织方式、管理方式。江苏应该紧紧抓住“两化融合”这一发展契机，使江苏经济实现快速蓬勃发展。相应的政策支持体系是推进“两化融合”的基础，为此我们应该着重从以下几个方面考虑：

第一，加快完善体制机制，加强政策引导支持。在大力推进“两化融合”的新形势下，江苏应着重规避信息化建设“重硬轻软”。良好的体系制度环境、有利的政策引导支持是促进融合的必要条件。一是加快信息化与工业化管理部门的整合，建立与当前发展阶段相适应的工业化与信息化管理体制。二是加强相关部门在“两化融合”中的协调机制，在重大问题、重大政策和重大工程等方面协作配合。三是建立“两化融合”发展的跟踪监测、统计分析、绩效评估、动态调整和监督考核机制，定期开展规划实施的评估考核工作，确保规划得到有效贯彻落实。四是各级政府尤其苏中和苏北地区各市级政府，应积极推进相关激励政策的制定，如税收优惠政策、人才挽留政策、投资吸引政策等。

第二，建立健全法律法规，优化“两化融合”环境。“两化融合”大环境下，信息化在促进工业化不断发展的同时，信息安全问题、知识产权保护问题逐渐成为困扰许多企业的新兴问题。因此，优化“两化融合”环境对于确保信息化和工业化健康融合至关重要。一是营造“两化融合”发展的规范可行的法制环境。二是注重知识产权方面法律法规的完善和宣传，努力提升相关产业知识产权保护意识。三是培育一批为企业提供“两化融合”技术服务和系统解决方案的咨询服务机构，为“两化融合”提供良好的发展环境。

第三，构建相关标准体系，打造核心标杆企业。通过持续开展“两化融合”评估诊断，以企业和行业协会为主体，着手制定江苏“两化融合”示范企业标准。支持企业制定和完善云计算、物联网应用、移动电子商务等领域相关标准。同时，在开展“两化融合”管理体系贯标示范过程中，分行业、分领域进行，实施阶段性总结和监督。

第四，创新融合发展模式，加快智慧集群建设。随着互联网不断地改变着人们的生活方式，顾客越来越倾向于向企业索要服务而非产品，基于这一变化，企业应该在互联网时代下加快转变企业的商业模式。（1）进行智能生产建设。加快生产装备智能化改造，推动过程控制和制造执行系统的全面升级。（2）推广个性化定制模式。推动满足动态感知、实时响应消费需求的个性化定制模式，提高企业模块化设计、柔性化制造、定制化服务能力，推动企业由制造型向服务型转化。（3）加快智慧集群建设。依托网络化资源对接平台，培育形成以互联网为基础设施的在线产业集群。（4）重视生产性服务业发展。化解生产性服

务业发展的瓶颈制约,是培育制造业价值链攀升的核心动力<sup>⑨</sup>。加强整合产、学、研各类科技创新型资源,增大科技创新与科技成果之间的转化力度,推动形成知识技术密集型生产服务业。

第五,完善产业基础支撑,不断推进研发创新。基础信息产业不发达,工业化和信息化的深入融合则举步维艰。因此企业在不断推进创新融合的过程中,更应注重基础信息产业的建设。(1)要建立低延时、高可靠、广覆盖的工业互联网,提升信息服务支撑能力。(2)提升企业装备智能化水平。支持企业对现有装备进行数字化、网络化和智能化改造,鼓励企业开展核心装备、关键工序数字化改造以及关键岗位机器人替代,加强底层设施改造与上层系统应用的匹配性调整。(3)加快研发智能新产品。支持企业完善产品研发设计数字化网络化环境,建立及时响应、持续改进、全流程创新的产品研发设计创新体系。(4)推广普及创新管理体系。促进企业进行管理模式创新,激发企业创新活力、转型动力和发展潜力。(5)强化优秀人才培养,加强国际交流合作。信息化与工业化深度融合是信息技术的比拼,但其实质是科技人才的竞争。因此,江苏省应着重建设合理的人才队伍,完善人才空间结构。面向信息化发展方向和应用领域进行人才培养,建设一批产学研相结合的专业人才培训基地。

#### 注释:

①于长钺,王长峰,庄文英等.信息化与工业化融合评价指标及实证研究[J].情报科学,2017,(04):84-87.

②张龙鹏,周立群.“两化融合”对企业创新的影响研究——基于企业价值链的视角[J].财经研究,2016,(07):99-110.

③黄毅敏,齐二石.工业工程视角下中国制造业发展困境与路径[J].科学学与科学技术管理,2015,(04):85-94.

④许颖丽.从“两化融合”到“中国制造2025”[J].上海信息化,2015,(01):24-27.

⑤Ahmed E M, Ridzuan R. The Impact of ICT on East Asian Economic Growth: Panel Estimation Approach[J]. Journal of the Knowledge Economy, 2013, 4(4):540-555.

⑥徐鑫,刘兰娟.新一代信息技术影响经济转型的作用机制研究[J].经济纵横,2014,(05):55-58.

⑦Moosa I, Li L, Naughton T. Robust and fragile firm-specific determinants of the capital structure of Chinese firms[J]. Applied Financial Economics, 2011, 21(18):1331-1343.

⑧蔡瑞林,陈万明,陈圻.低成本创新驱动制造业高端化的路径研究[J].科学学研究,2014,(03):384-391.

⑨张亚斌,金培振,沈裕谋.两化融合对中国工业环境治理绩效的贡献——重化工业化阶段的经验证据[J].产业经济研究,2014,(01):40-50.

⑩张宇洁,吴洁,肖晨帆等.基于结构偏离度的新兴产业结构与人才结构互动关系研究[J].科技管理研究,2012,(09):121-125.

⑪王亦斌.信息技术、人力资本与经济发展方式转变[J].理论探讨,2012,(01):105-108.

⑫徐丽梅,李宪立.信息化与工业化融合的障碍与策略研究[J].科技管理研究,2012,(01):19-22.

⑬易明,李奎.信息化与工业化融合的模式选择及政策建议[J].宏观经济研究,2011,(09):80-86.

---

⑭陈建勋,凌媛媛,王涛.组织结构对技术创新影响作用的实证研究[J].管理评论,2011,(07):62-71.

⑮简晓彬,陈伟博.生产性服务业发展与制造业价值链攀升以江苏为例[J].华东经济管理,2016,(07):29-34.