

热点聚焦

以智能制造驱动全球价值链攀升

中国社会科学院工业经济研究所课题组

【核心提示】 制造业智能化是全球工业化的大势所趋，也是重塑国家间产业竞争力的关键因素。纵观工业发展历程，不断提升生产的智能化水平是人类不懈的追求。对于我国而言，加快发展智能制造，是抢占未来发展制高点、推进供给侧结构性改革、加快制造强国建设的重要举措。未来，要坚持把智能制造作为中国制造转型升级的主攻方向，坚持企业主体、政府推动，着力提升关键技术装备安全可控能力，着力增强基础支撑能力，着力提升集成应用水平，着力探索培育新模式，着力营造良好发展环境，为培育经济增长新动能、打造我国制造业竞争新优势、建设制造强国奠定扎实的基础。

纵观当今世界，谁占据了价值链的核心环节，谁就掌控了全球价值流向。近年来，新科技革命和产业革命方兴未艾，给世界产业技术和分工格局带来深刻调整和革命性影响。智能制造成为全球新一轮制造变革的核心内容，世界各主要国家和地区纷纷加紧谋划和布局，积极参与全球制造业再分工。美国制定了《先进制造业国家战略计划》，旨在大力推动“工业互联网”和“新一代机器人”为特征的智能制造战略布局。作为工业4.0的倡导者，德国意欲主导智慧工厂等工业4.0标准制定。而日本推动“超智能社会”建设则致力于通过发展智能制造及其相关技术，解决少子化、老龄化、资源匮乏导致的各种社会经济问题，以重塑本国制造业的竞争新优势。

经过改革开放30多年的快速发展，我国已经成为名副其实的制造大国。制造业规模跃居世界第一，增加值在世界占比超过20%，成为全球价值链重要的参与者。然而，总体来看，中国制造大而不强的特征仍然明显，自主创新能力相对较弱，核心零部件、关

键原材料、重大装备对外依存度高，资源消耗大，低端产能过剩，高端供给明显不足，产业整体仍处于全球制造业链条的中低端。近年来，随着人口红利逐步消失，要素成本持续上升，传统比较优势不断弱化，如何实现从低附加值、劳动密集型模式向高附加值、高技术含量模式的转变，实现新旧动能转换，成为我国制造业面临的重要问题。

回顾世界经济发展历程，每一次工业革命总是带来劳动生产率大幅提高和生产方式的巨大变革，同时也为后发国家提供了“弯道超车”的重要机遇。

智能制造是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的新型生产方式。智能制造不仅仅是单一技术和装备的突破与应用，而是依靠

装备智能化、设计数字化、生产自动化、管理现代化、营销服务网格化等制造技术与信息技术的深度融合与集成，创造新的附加价值。借助传感器、物联网、大数据、云计算、人工智能等技术的运用，智能制造能够实现设备与设备、设备与工厂、各工厂之间以及供应链上下游企业间、企业与用户间的无缝对接，企业可以更加精准地预测用户需求，根据用户多样化、个性化的需求进行柔性生产，并实时监控整个生产过程，实现低成本的定制化服务。

制造业向智能制造的转型会产生对智能装备、智能传感器、新材料、工业软件系统以及相关服务的大量需求，能够形成新的产业增长点。更为关键的是，随着用户需求高演化、个性化，对增值服务的要求不断增长，能否以较低成本满足个性化、多元化且多变的市场需求将成为决定企业成败的关键。

键。智能制造借力新的生产模式和商业模式，能够实现生产制造与市场多样化需求之间的动态匹配，有利于减少过剩产能和库存，这与供给侧结构性改革的目标方向高度契合。同时，中国也具有发展智能制造的有利条件。一方面，中国拥有世界最大规模的制造业和完备的制造体系，为智能制造的发展提供了巨大的市场空间；另一方面，中国互联网产业发达，互联网领军企业在大数据、云计算领域形成了强大的技术能力，为智能制造的发展提供了技术基础。

在当前国内发展动能转换和国际竞争加剧的形势下，加快发展智能制造，不仅是抢占未来经济和科技发展制高点的战略选择，而且有助于抵消劳动力成本上涨的影响，对打造我国制造业竞争新优势，实现“弯道超车”，迈向制造强国具有重要意义。为此，《中国制造2025》将推进信息化与工业化深度融合列为制造业转型升级的一个重要任务，明确提出加快制定智能制造技术标准，发展智能制造装备和产品，推进制造过程智能化。

由于我国工业化起步晚，技术积累相对薄弱，先进技术的产业化能力与工业强国存在显著差距，我国制造业智能化升级面临着一系列挑战。

一是我国制造业发展水平参差不齐。与美、日、德等发达国家相比，我国制造业在不同地区、不同行业、不同企业之间发展不平衡，一些行业龙头企业已经开始智能化探索，但多数企业尚处于电气化、自动化甚至机械化阶段。未来我国制造业要全面实现信息化、网络化、智能化还有很长的路要走。

二是智能化的软硬件领域缺乏自主研发技术。重要领域工业传感器、伺服电机、高端

芯片等关键零部件主要依赖进口，使得我国智能装备和智能制造的发展严重受制于人。

我国在工业软件缺少自主知识产权，使得关键工艺流程和工业技术数据缺乏长期研发积累，在一定程度上制约了智能制造整体水平的提高。

三是智能制造尚处于初级应用阶段。在我国，智能制造的综合集成效应尚未显现。有报告指出，我国仅16%的企业进入智能制造

应用阶段；从智能制造的经济效益来看，52%的企业其智能制造收入贡献率低于10%。

四是智能制造标准、网络安全基础设施薄弱。发展智能制造，需要实现工厂、车间、设备、产品、用户之间全流程、全方位、实时互联互通和信息共享，达到研发设计、生产制造、经营管理以及售后服务的高度网络协同，对网络、设备和应用的标准化提出了更高的要求。目前，我国统一智能制造标准体系尚

未建立，制约着我国智能产品、装备、服务的综合集成、互联互通和信息共享。

五是高素质复合型人才不足。从经营管理层面来看，我国企业缺少具有预见力的领军人物和高水平的研发、市场开拓、财务管理等方面的专业人才。从员工队伍层面来看，企业普遍存在初级技工多，高级技工少；传统型技工多，知识型技工少；单一技能的技工多，复合型的技工少的现象，员工综合素质偏低一定程度上制约了智能制造系统的应用和推广。此外，涉及智能制造标准制定、国际谈判、法律法规等方面高级专业人才不足，更需要我们重点关注。

产、应用推广全链条协同发展。

第五，建立面向智能制造的多层次的人力资源开发体系。大力发展职业教育、继续教育，引导企业加大职业技能培训投入力度，创新培训形式，培养和造就具有较高素养的应用型人才和知识型技工。鼓励骨干企业与有条件的高等院校开展协同育人，建设产业人才培训基地，培育具有“工匠精神”的应用型人才，夯实智能制造的人才基础。

第六，打造智能价值链，增强企业智能化管理能力，提高数据附加价值。针对智能制造高度柔性的生产模式对管理复杂度的新要求，引导企业从产品概念设计、原型开发、资源管理、订单管理、生产计划获取和执行、物流管理、能源管理到营销售后，按照产品附加值的新型创造方式进行整合，建立高效的智能化运营系统。

(执笔：方晓霞 杨丹辉 李晓华)

的带动作用。

**加快发展智
能制造，是培育
我国经济增长新
动能的必由之路，是抢占未来经济和科
技发展制高点的战略选择，对于推动我
国制造业供给侧结构性改革，打造我
国制造业竞争新优势，实现制造强国具
有重要战略意义。**

发展目标

**2025年前，推进智能制造发展
实施“两步走”战略**

第一步，到2020年

智能制造发展基础和支撑能力明
显增强，传统制造业重点领域基本实
现数字化制造，有条件、有基础的重
点产业智能转型取得明显进展

第二步，到2025年

智能制造支撑体系基本建立，重
点产业初步实现智能转型

2020年的具体目标

智能制造技术与装备实
现突破。研发一批智能
制造关键设备，具
备较强的竞争能力，国
内市场满足率超过
50%

突破一批智能制
造关键共性技术。核
心支撑软件国内市
场满足率超过
30%

发展基础明显增强。
智能制造标准体系基
本完善，制（修）订
智能制造标准
200项以上

面向制造业的工业互联网及信息安
全保障系统初步建立
**智能制造生态体系初步形成。培育40
个以上主营业务收入超过10亿元、具
有较强竞争力的系统解决方案供应商，
智能制造人才队伍基本建立**

重点领域发展成效显著。
制造业重点领域企业数
字化研发设计工具普
及率超过
70%

关键工序数控化率超
80%

数字化车间/智能工厂
普及率超过
20%

运营成本、产品研制周期和产品不良
品率大幅度降低

——资料来源：《智能制造发展规划
(2016—2020年)》

本版编辑 欧阳优

学术经纬

推进农村产业融合需要新办法

推进农村产业融合发展，是拓宽农民增收渠道、构建现代农业产业体系的重要举措，也是深化农业供给侧结构性改革、培育农业农村发展新动能的重要途径。当前农村产业融合发展面临若干问题和制约，比如，产业融合度和创新能力、竞争能力亟待提升，利益联结机制不健全，要素市场发育滞后等，亟待我们立足当前，着眼长远，采取新办法有效应对。

如何应对？从指导思路来说，要主动适应经济发展新常态，用工业理念发展农业，以市场需求为导向，着力构建农业与二三产业交叉融合的现代产业体系。从具体对策来说，推进农村产业融合要将提升农业的生产功能与激活农业的生活、生态功能结合起来；统筹处理推进农业转型与增强农业竞争力的关系，积极营造推进产业融合带动城乡协调发展的新格局；在增强农产品供给保障能力的同时，把增加农民收入、增强农业产业链的竞争能力和创新能力放在突出地位；引导不同融合主体之间、农业产业链不同利益相关者之间形成引领有效、分工协作、优势互补、链接高效的战略性伙伴关系。

□ 加强典型经验和案例宣传

农村一二三产业融合发展有别于农村

第一、第二、第三产业各自分立发展，是农村第一、第二、第三产业之间“你中有我、我中有你”的新型格局。较之于通常的农业产业化，农村一二三产业融合发展更强调产业跨界融合、要素跨界流动、资源集约配置，更强调高端市场、特色市场的开拓和文化、创意、科技、体验等内容的渗透，更强调第一、第二、第三产业之间由外部链接关系转为相互渗透、交叉和重组关系，更重视产业之间网络化、集群化、信息化趋势，更重视城乡互动、以城带乡和要素市场、产权市场的发育；更重视农业工业化、工业服务化、服务产业化、产业信息化和绿色化。因此，农村产业融合不是农业产业化的简单复制，而是农业产业化的升级版和拓展版。要加强对农村产业融合现有试点示范项目和成功经验的总结宣传和推广，通过先行经验和典型案例的宣传剖析，引导地方政府和融合主体更好地了解农村产业融合是什么、为什么、怎么做，以便更好地认清推进农村产业融合的目标、辨识其重点和有效方式。建议有关部门不定期编辑农村产业融合典型案例选、召开农村产业融合典型案例解剖会、典型经验交流会，从融合主体和地区两个层面加强对典型经验的宣传、解剖，提高宣传、培训的针对性和有

效性。

□ 积极支持新型融合主体成长

促进农村一二三产业融合发展，要注意立足农业，依托农村，惠及农民。相对于普通农户，在推进农村产业融合过程中，新型融合主体往往理念新、能力强，规模优势、竞争优势和网络优势显著。建议通过财政补贴、以奖代补、财政贴息、政府采购公共服务等方式，加强对新型融合主体的支持，鼓励其开展示范企业、示范合作社等创建活动，鼓励不同类型组织、不同类型主体之间加强联合合作，并增进利益联结，将增进规模经济与范围经济有效结合起来，进一步增强竞争优势和带动农民增收的能力。

此外，还要注意引导新型农业经营主体和工商企业、社会资本扬长避短，投资或参与发展农村服务业，成为农村新型服务主体，鼓励其走规模化、产业化、集约化发展道路。建议结合推进农机补贴等政策转型，支持新型农业经营主体、新型农业服务主体加强关键性的农村生产性服务能力建设。鼓励新型融合主体围绕农村产业融合，开展资金互助、信用担保、互助保险、供应链融资等服务。鼓励农产品或农资经销商向农业生产性服务综合集成商转变。引导新型农业

服务主体由提供关键环节农业生产性服务向提供全程农业生产性服务转变，由面向小规模农户提供服务向面向规模化的新型经营主体提供服务转变，由面向特定环节提供“碎片化”服务向提供覆盖全程的综合集成服务转变。

□ 完善人才培养和培养环境

在新形势下推进农村产业融合，还要把加强人才培养培训、优化人才成长发育的环境放在突出地位。推进农村产业融合不仅要重视专业技术人才，更应重视跨领域、复合型、创新型人才，特别是领军型人才；不仅要重视技术创新人才，更应重视业态、商业模式创新人才和资源、要素整合集成人才。鉴于新型农业经营主体、新型农业服务主体是推进农村产业融合的主力军，要重视加强新型农业经营主体、新型农业服务主体带头人和新型职业农民的培训；加大政策扶持力度，引导各类科技人员、大中专毕业生等到农村创业。为增强科技对农村产业融合的引领支撑作用，要鼓励科研人员到农村合作社、农业企业任职兼职，完善知识产权入股、参与分红等激励机制。要结合支持创新创业，加强农村产业融合人才实训基地建设，引导外来人才更好地发挥对乡土人才成长

的带动作用。

□ 切实加强对重点领域支持

为更好地发挥财政投入“四两拨千斤”的作用，对农村产业融合的政策支持，应该更多地采用产业化、规模化、市场化手段，通过财政贴息、以奖代补、先建后补和设立产业融合引导基金、投资基金等方式加大支持力度，并重点瞄准以下重点领域和关键环节：农村产业融合区域载体和相关平台建设、相关的关键性基础设施和服务能力建设、相关行业协会和产业联盟运行以及农村产业融合的跨区域跨部门合作、产学研用合作，打造推进农村产业融合的“联合舰队”。也可通过政府设立农村产业融合风险补偿基金等方式，鼓励金融机构拓展对农村产业融合领域的中长期贷款。

□ 营造有利于融合的产业生态

当前和今后一个时期，要以营造有利于农村产业融合的产业生态为重点，深化体制机制改革。建议在总结现行试点示范经验的基础上，加大对体制机制改革的支持，着力营造有利于农村产业融合发展的产业生态，协调处理好发挥市场对资源配置的决定性作用和更好发挥政府作用的关系，并重点瞄准以下方面：创新农村产业融合的区域合作、部门合作机制和部门协同监管机制，深化相关公共平台和公共服务机构运行机制的改革，培育农村土地、资本、人才等要素市场和产权流转市场，探索商会、行业协会、产业联盟等运行机制改革，推进政策实施机制的创新。

(作者单位：中国宏观经济研究院产业经济与技术经济研究所)