

制造业创新驱动发展战略

“制造业创新驱动发展战略研究”课题组

摘要：制造业是科技创新的主要载体，科技创新是制造业发展的主要力量。改革开放以来，我国制造业实现了快速增长，已成为全球制造业大国，但总体上仍然“大而不强”。科学分析我国制造业面临的发展环境、创新能力现状，实现我国制造业创新驱动发展，就是要坚持“自主创新，智能引领，绿色发展，重点突破”的指导方针，以全面提升自主创新能力为核心，以发展数字化、网络化、智能化制造为主线，以发展资源节约、环境友好的绿色制造为重要方向，率先实现重点领域重大产品和重大制造技术的突破，全面推进制造业转型升级，实现我国制造业由大到强的历史跨越。

关键词：制造业；创新驱动；智能制造；绿色制造；“四基”；重点产业

中图分类号：T-1 文献标识码：A

Innovation-Driven Development Strategy on Manufacturing Industry

The Research Group for Innovation-Driven Development Strategy on Manufacturing Industry

Abstract: Manufacturing industry is the key carrier of the technological innovation. The technological innovation is the key force for the development of manufacturing industry. The manufacturing industry in China has experienced the fast development since reform and opening up, but in general, the industry appears to be “large but not strong”. The research utilizes a scientific analysis to detect environments the development of manufacturing in China facing to and capabilities of the innovation. It is critical to persist the principle of “independent innovation, intelligence leaded, green development, and breakthrough in key areas” to realize the innovation-driven development of China Manufacturing. The core of the developments must be to improve the capability of independent innovation, and the main path is to develop the manufacturing digitalized, networked, and intelligentized. It is important to develop green manufacturing with energy efficiency increased and friendly relationship with environments. Firstly, breakthroughs in key products in the key fields and key manufacturing technology can be realized, and the transformation and upgrading of manufacturing industry can be realized. Finally, we will realized the historic leap of China Manufacturing from high capacity to high capability.

Key words: manufacturing industry; innovation-drive; intelligent manufacturing; green manufacturing; four basics; key industry

科技是国家强盛之基，创新是民族进步之魂。当前，我国制造业总体上仍然“大而不强”，突出的问题是自主创新能力不强，模仿和跟随型的创新模式没有得到根本的改变，致使许多核心技术受制

于人，迫切需要实现从要素驱动发展向创新驱动发展的跨越。本文是基于中国工程院“制造强国战略研究”的子课题，研究提出了我国制造业创新驱动的发展目标、思路和重点任务等。

收稿日期：2015-05-22；修回日期：2015-06-23

基金项目：中国工程院重大咨询项目（2013-ZD-4）

本文由《制造业创新驱动发展战略研究报告》《制造强国战略研究·综合卷》改写

本刊网址：www.enginsci.cn

一、创新驱动发展是新时期我国制造业的战略选择

（一）创新是我国制造业实现大而强的关键

制造业是实体经济的主体，是创新驱动的主战场。由于创新能力不强，我国在国际分工中尚处于技术含量和附加值较低的制造—加工—组装环节，在附加值较高的研发、设计、工程承包、营销、售后服务等环节缺乏竞争力。新常态对我国经济发展的主导力量——制造业发展方式转变提出了紧迫要求，制造业亟需从“要素驱动”“投资驱动”转向通过技术进步提高劳动生产率的“创新驱动”。同时，随着技术的不断创新，不仅会带动传统制造领域的生产率提高和产品性能提升，还会带来战略性新兴产业数量众多的新材料、新能源、新生物产品、新设备的出现，推进制造业的转型升级，提高我国制造业的竞争能力。同时，创新是提高产品质量的关键，创新是实现绿色发展的有效途径，创新是优化产业结构的重要手段。

（二）创新是应对严峻国际挑战的根本出路

2008年国际金融危机以来，世界经济竞争格局发生了深刻变化，中国制造业正面临来自发达国家“再工业化”和发展中国家争夺制造业产业转移的双重挑战。一方面，工业发达国家纷纷采取“再工业化”战略，积极抢占产业发展制高点，谋求制造业回归；另一方面，广大发展中国家凭借土地、劳动力等低成本竞争优势，积极承接国际产业转移。在此背景下，我们要依靠创新驱动加快实现制造业的转型升级。

（三）创新是抓住新科技革命和产业变革机遇的有效手段

新一轮科技革命和产业变革正在孕育兴起，主要表现在信息技术与制造技术的深度融合，以“制造业数字化、网络化、智能化”为核心内容，同时加上新能源、新材料、生物技术等方面的突破而引发新一轮产业变革。

新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇，为我们实施创新驱动发展战略提供了难得的重大机遇。中国制造业已积累了相当的技术基础和研发能力，具备完整的产业

体系和高素质的产业工人，已经具备了新一轮科技和产业竞争的基础。在新科技革命和产业革命的核心技术方面，例如，在信息技术和制造技术的深度融合方面，我们完全有可能走在世界前列。同时，我国巨大市场的优势使得先进制造技术在中国有着更为广阔的市场空间，更易形成规模经济，降低研发成本，并实现产业化。抓住这一历史性机遇将大大加快中国工业现代化的进程。

二、我国制造业创新能力现状与分析

新中国成立后，我国政府一直重视发展制造业。通过历年国家重大发展计划的推动，我国制造业创新活力日益增强，创新投入和产出持续增加，创新能力和水平不断提高，已发展成为门类齐全，具有相当规模和水平的制造业体系。然而，中国制造业创新能力仍然不强，主要表现在三个方面。一是关键核心技术自给率低。突出表现在制造业关键核心技术及共性制造技术薄弱，设计技术、可靠性技术、制造技术及工艺流程、基础材料、基础机械零部件和电子元器件、基础制造装备、仪器仪表及标准体系等发展滞后；制造装备所需核心零部件/元器件和关键材料主要依赖于进口。二是重点行业研发创新受制于美国、日本、德国等制造强国的局面没有根本改变。三是研发基础薄弱、共性技术研究缺位、顶尖人才不足。

制约我国制造业创新能力的主要原因有以下几个方面。一是与发达国家相比，我国制造企业开展技术创新的动力不足、活动不够活跃，尚未真正成为技术创新的主体。二是科研与市场脱节成为制约我国制造企业研发创新能力的重要体制性因素。三是全社会还没有普遍形成激发创新的良好环境，许多地方政府、企业还习惯于依赖投资驱动产业发展，一些重要政策还没有用好、用足、用到位，这在很大程度上阻碍了创新能力的提升。四是我国科技队伍大而不强，工程师队伍大而不强。

三、我国制造业创新驱动发展的思路和目标

制造业实施创新驱动发展战略，就是要面向技术革命前沿、面向国家重大战略需求、面向国民经济主战场，坚持“自主创新，智能引领，绿色发展，

重点突破”的指导方针，以全面提升自主创新能力为核心，以发展数字化、网络化、智能化制造为主线，以发展资源节约、环境友好的绿色制造为重要方向，率先实现重点领域重大产品和重大制造技术的突破，用高新技术改造提升传统制造业，发展战略性新兴产业和先进制造业，推动制造业尽快走上创新驱动的轨道，全面推进制造业转型升级，实现我国制造业由大变强的历史跨越。

总体目标：经过大约 20 年的努力，制造业自主创新能力和总体技术水平达到世界先进水平，部分优势领域处于世界领先地位，带动我国制造业步入世界强国之列。2025 年，我国制造业走上创新驱动的轨道，自主创新能力显著提升，掌握主导产品的核心技术，并开发出一批原创性的技术和产品，基本普及数字化，部分实现智能化，制造业技术水平进入世界先进行列。2045 年，我国制造业自主创新能力和总体技术水平达到世界先进水平，我国成为制造强国。

四、实施制造业创新驱动发展的重点任务

（一）大力发展智能制造

应把大力发展智能制造作为引领制造业创新驱动发展的主要核心内容。2020 年前首先打好基础，全面推进制造业的数字化，同时在基础较好的重点行业的重点企业进行智能制造的示范；2020 年后全面推广智能制造。

从产品、制造过程、生产模式三个层面推进智能制造。推进数控技术和智能技术广泛用于产品创新中，使产品功能极大丰富，性能发生质的变化，并向智能化方向发展。在产品设计和制造环节，广泛应用具有丰富设计知识库和模拟仿真技术支持的数字化设计系统，实现产品的全数字化设计，结构、性能、功能的模拟与仿真优化。以数字化、智能化技术为基础，在互联网、物联网、云计算、大数据等泛在信息的强力支持下，推行个性化定制生产新模式，实现远程定制、异地设计、当地生产的协同生产。

（二）积极推进绿色制造

一是以钢铁、有色金属、石化、化工流程制造业为重点，推进流程工业绿色发展关键技术。二是形成我国机械装备及机电产品的绿色自主创新设计

及制造能力，促进绿色装备制造业发展。三是地方政府应通过金融与制造业融合创新，为企业技术改造提供资金支持，进一步促进企业产品设计能力提升和技术改造。四是以汽车零部件、汽车发动机、机床、工程机械、矿山机械、电子及家电产品等为重点，研制再制造装备，推进产品再制造产业发展。

（三）促进“四基”发展

基础零部件/元器件、基础材料、基础工艺、质量技术基础（简称“四基”）是制造业赖以生存和发展的基础。进一步促进信息技术在“四基”中的应用，攻克一批核心基础零部件/元器件、关键基础材料、先进基础工艺，加强技术基础，满足制造业发展的需要。

一是以满足重大装备应用工况拓展的需求，攻克长寿命、高强度、高精度、高可靠、适应极端环境和实现远程监控要求的零部件/元器件。选择一批需求迫切、带动性强、辐射作用大，以高速、精密、重载轴承，传动部件、关键液压元件为代表的机械基础零部件，以集成电路、显示器件和电力电子器件为代表的电子元器件，以传感器和光学元件为代表的仪器仪表元器件作为发展重点，以提高性能、可靠性和寿命为主攻方向，力争达到或接近国际先进水平。二是加强关键基础材料研发。针对新一代信息技术产业、高端装备产业的需要，研发特种功能材料，特种有机合成材料，突破材料规模化制备的成套技术与装备。三是研发高技术化、数字化、智能化、大型化、微纳化、极端化、轻量化、精密化、绿色化的先进基础工艺。四是加强技术基础。进一步推进高新技术在技术基础领域的应用，促进信息技术、数字技术、网络技术在标准、计量、检验检测、认证认可质量管理中的应用，研发及推广用于企业生产过程的产品全生命周期质量管理和溯源系统、智能与互联式计量，建立基于大数据的质量监管平台。

（四）突破优势和战略必争行业核心技术

我国制造业各个行业的发展并不平衡，做强之路也不可能齐头并进。2020 年前，可选择与工业发达国家先进水平比较接近的九大产业：航天装备、通信装备、发电与输变电装备、工程机械、轨道交通装备、船舶、钢铁、石油炼制、家用电器，

针对各产业存在的主要问题和薄弱环节，分别制定一条龙的实施计划和对策，力争到 2020 年率先实现突破。

（五）推进向服务型制造转型

信息技术和网络技术的快速发展，加速了制造业产业模式的转变，这个转变表现出两个特点：一是从大规模流水线的生产方式向定制化的规模生产转变；二是从根本上改善传统的制造、工程、材料使用、供应链和生命周期管理的工业过程，实现产业形态从生产型制造向服务型制造的转变。实现由生产型制造业向服务型制造业转变，既是产业结构优化的重要任务，也是创新驱动的着力点。

（六）提高创新设计能力

我国制造业只有大力提高创新设计能力，才能提升中国制造的品质，提升中国制造的创造力和竞争力。一是推广创新设计技术，开发适合我国制造业应用的设计工具软件和工艺流程设计软件。二是构建多样化创新设计公共服务平台，促进创新设计成果交易，开展创新设计及服务。三是财税、培育创新环境、助推创新产品市场推广方面，系统设计激励创新设计的政策措施。

（七）实施制造业重大创新工程

我国制造业实施创新驱动战略，应以实施重大创新工程为抓手，实行有组织的创新行动。按照需求导向、战略必争、讲求实效、政府主导的原则，实施七大创新工程：智能制造创新工程、绿色制造创新工程、强化“四基”工程、高端装备创新工程、新一代信息技术产业创新工程、新材料创新工程、生物医药及高性能医疗设备创新工程。

五、建立制造业技术创新体系

制造业技术创新体系是指推动制造业技术创新的组织系统、关系网络以及保证系统有效运行的制度和机制，主要由创新主体、创新基础设施、创新资源、创新环境、外界互动等要素组成。当前，经济、科技的发展都要求进一步深化和完善我国制造业技术创新体系，使其成为国家创新体系的重要组成部分。其目标是形成积极创新、主动创新的新局面，促进制造业创新能力再上新台阶。

一是加强企业的技术创新主体地位。健全技术创新市场导向机制，增强国有企业自身创新动力；加大对民营企业、中小企业的政策支持力度；推动创新要素向企业集聚，国家科技计划和财税政策加大对企业创新的支持；培育具有国际竞争力的企业集团，加强重点企业创新能力建设；加强产学研、产业链、产业联盟的协同创新。

二是组建国家级产业共性技术创新研究院，设立国家制造业共性技术创新基金，构建高水平的产业共性技术支撑体系，加强产业共性技术研发。其中，产业共性技术创新研究院的组建方式可分为四种类型：①在机械、电子、冶金、化工、建材、纺织、食品等产业集中度不高且竞争相对充分的行业，遴选和依托具有较强研发实力的转制院所，通过机制创新将其中从事共性技术研究的部分力量分离出来，构建共性技术研发平台和创新基地；②在航天装备、航空装备、石化、轨道交通装备等产业集中度高的行业，依托行业骨干企业技术研发机构，建立共性技术研发平台和创新基地；③遴选设立在高校或科研院所的国家重点实验室、国家工程实验室、国家工程研究中心和国家工程技术研究中心，支持开展关键共性技术和前沿技术研发，为企业提供技术成果辐射、转移与扩散；④面向新一代信息技术、智能制造、增材制造、新材料、生物医药等战略性领域，组建新型的国家级前沿技术研究中心。

三是完善科技成果产业化的激励机制，健全以中介机构为桥梁的创新服务体系，加速创新成果产业化。

四是建立多层次人才培养体系，推广校企合作培养技能人才模式，制定激发科技人员创新积极性的政策，培养创新型人才。

六、结语

一个大而强的制造业，对我国经济的持续发展、国家安全和人民福祉不可或缺。未来 20 年是我国制造业由大变强的关键时期。我们要紧紧抓住新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇的难得机遇，实施制造业的创新驱动，激发创新动力、提升创新能力、构建创新体系、培育创新人才、营造创新氛围、形成创新机制、整合创新资源，使我国制造业早日实现又大又强。