

# 实现从制造大国到制造强国的跨越

“制造强国战略研究”综合组

**摘要：**为实现中国从“制造大国”到“制造强国”的转变，2013年中国工程院会同工业和信息化部联合组织开展“制造强国战略研究”重大咨询研究项目。本项目从机械、航空、航天、轨道、船舶、汽车、电力装备、信息电子、冶金、化工、纺织、家电、仪器十三个领域的制造业发展问题进行研究。研究分析了中国制造业所处现状、面临的机遇和挑战，总结中国制造业大而不强的原因，提出制造强国工程科技战略的思路和目标。研究建立了评价制造强国特征的指标体系，预测中国制造业发展趋势。项目提出了实现制造强国的指导方针和战略对策，明确跨入制造强国行列的“三步走”战略，为我国研究制订《中国制造2025》提供了科学支撑和决策支持。

**关键词：**制造强国战略；工程科技；指标体系；指导方针；战略对策；《中国制造2025》

**中图分类号：**T-1   **文献标识码：**A

## Achieve the Great Leap from a Large Manufacturing Country to a World Manufacturing Power

The Research Group for the Manufacturing Power Strategy

**Abstract:** The joint major consulting project “Manufacturing power strategy research” by the Chinese Academy of Engineering (CAE) and the Ministry of Industry and Information Technology began in 2013. The manufacturing development problems of machinery, aerospace, aviation, railway traffic, ship, automobile, power equipment, information electronics, metallurgy, chemical, textile, home appliance, instrument, and so on a total of 13 areas were researched. The present status, opportunities and challenges on manufacturing industry in China were analyzed. The reason why manufacturing industry in China is huge but not strong was summarized. Meanwhile, the ideas and targets of manufacturing power engineering science and technology strategy were put forward. The study built up an index system for manufacturing nations and forecasted the development trend of the manufacturing industry in China. Finally, the project proposed for guiding principles and strategic countermeasures transform manufacturing. According to the research team, China should become a manufacturing power by 2025, reach a medium level among the world’s best manufacturers by 2035, and rank near the top of the league table by 2045. The project provided scientific decision-making support for “Made in China 2025”.

**Key words:** manufacturing power strategy; engineering science and technology; index system; guiding principles; strategic countermeasures; “Made in China 2025”

制造业是实体经济的主体，是国民经济的脊梁，是人民幸福安康的物质基础，是我国经济实施创新驱动、转型升级的主战场。我国正处于工业化的中后期，经济增长主要还是依靠实体经济、依靠制造

业的发展。金融危机爆发后，世界各国围绕制造业发展进行了新一轮的激烈竞争，以数字化、网络化、智能化制造为标志的新的产业变革，将制造业带入了一个新的发展阶段。我国虽然已经成为制造大国，

收稿日期：2015-05-22；修回日期：2015-07-13

基金项目：中国工程院重大研究课题“制造强国”战略研究（2013-ZD-4）

本文由《制造强国战略研究·综合卷》改写

本刊网址：www.enginsci.cn

但还不是制造强国。因此，制造业肩负着我国实现工业化和工业现代化的双重任务、担负着由大变强的新使命。我们必须把制造业摆在更加重要的位置，在国际、国内复杂多变的环境下，坚持发展制造业不动摇。

为此，中国工程院在 2013 年 1 月启动并开展了《制造强国战略研究》重大咨询项目。经过 50 多位院士和 100 多位专家近两年的深入调查研究，形成了重要的决策咨询建议，为我国政府制订和实施《中国制造 2025》，奠定了坚实的基础。

## 一、我国制造业面临的挑战与机遇

### （一）我国制造业面临的挑战

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，我国面临新的挑战。一方面，由于实体经济的战略意义再次凸显，发达国家纷纷实施以重振制造业为核心的“再工业化”战略。发达国家力图依靠科技创新，抢占国际产业竞争制高点、谋求未来发展的主动权。另一方面，发展中国家利用自身优势，吸引产业转移。越南、印度、墨西哥与东欧等国家和地区以更低成本优势，承接劳动密集型行业和中低档产品市场的转移。

我国经济发展进入新常态，正从高速增长转向中高速增长，经济发展方式正从规模速度型粗放增长转向质量效率型集约增长。新常态下，经济增速换挡回落、从高速增长转为中高速增长，可能带来某些难以预料的挑战，这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”。

### （二）我国制造业面临的机遇

进入 21 世纪以来，信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术广泛渗透，带动几乎所有领域发生了以绿色、智能、泛在为特征的群体性技术革命和产业变革，这是科技创新引发的新一轮工业革命。它是以制造业数字化、智能化技术应用为核心，建立在物联网和务（服务）联网信息物理系统基础上，同时加上新能源、新材料、生物技术等方面的突破而引发的新一轮产业变革，将带动整个制造业升级换代。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、建设制造强国提供了难得的重大机遇。

中国共产党第十八次全国代表大会报告提出了促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展的要求。城镇化、农业现代化为制造业发展提供了庞大的新需求和新市场。中国共产党第十八届中央委员会第三次全体会议做出了全面深化改革的重大战略部署，我国制造业将在新一轮改革中获得新的发展动力。与此同时，新兴市场国家正在发展的基础设施建设，对我国先进的高速铁路、通信设备、发电设备、输变电设备、工程机械、港口设备有巨大的需求，中国装备迎来了“走出去”的大好时机。

### （三）我国制造业大而不强

2012 年，我国制造业增加值为 2.08 万亿美元（现价），在全球制造业占比约为 20%，与美国相当，成为全球制造业大国。

然而，我国还不是制造强国，部分产业产能过剩和重复建设问题突出，资源、能源、环境和市场的约束成为我国制造业发展的主要制约因素。存在的突出问题如下。

一是自主创新能力不强。核心技术对外依存度较高，产业发展需要的高端设备、关键零部件和元器件、关键材料等大多依赖进口。例如，我国芯片 80% 依靠进口<sup>[1]</sup>，2013 年进口用汇 2 322 亿美元<sup>[2]</sup>，超过了石油进口额；2013 年高端装备、电子设备、仪器仪表进口 8 179 亿美元<sup>[3]</sup>。

二是产品质量问题突出。国家监督抽查产品质量不合格率高达 10%，制造业每年直接质量损失超过 2 000 亿元，质量竞争力不强，缺乏世界知名品牌。

三是资源利用效率偏低。单位国内生产总值（GDP）能耗约为世界平均水平的 2.6 倍。

四是产业结构不尽合理。技术密集型产业和生产性服务业比重偏低，产业集聚和集群发展水平不高，具有较强国际竞争力的大企业偏少，能在细分领域掌握核心技术的“专、精、特”企业不多。

### （四）坚持发展制造业不动摇

纵观世界各国，一个国家经济发展过程中的工业化阶段是不可逾越的。我国正处于工业化的中后

期，经济增长主要还是依靠实体经济、依靠制造业的发展。从发达国家经验来看，即便在工业化完成后，制造业在单位国内生产总值中的比重会有所下降，但制造业仍是我国国民经济的支柱、基础，我国建设制造强国的基础与优势体现在以下几个方面。

(1) 我国制造业拥有巨大的内需市场，需求是最强大的发展动力。

(2) 我国制造业有着世界上最为完整的体系，具备强大的产业基础。

(3) 我国一直坚持信息化与工业化融合发展，在推进信息技术与制造技术深度融合方面，积累了大量的实践经验和技术基础。

(4) 我国在制造业人才队伍建设方面已经形成独特的人力资源优势。

(5) 我国制造业在自主创新方面取得辉煌成就，实现了“神舟十号”升空，“歼-15”上天，“蛟龙”下海，“辽宁号”入列，高速铁路、输变电能力达到世界先进水平等，显示出巨大的创新力量。

在过去 200 余年的全球工业化进程中，中国与前两次工业革命失之交臂。今后 20 年，将是我国制造业实现由大到强，成为制造强国的绝佳发展机遇期，我们要坚持发展制造业不动摇，赢得主动、有所作为。

## 二、我国将有可能在 2025 年进入制造强国行列

### (一) 制造强国特征

我们研究认为，制造强国具有以下四个主要特征。

一是雄厚的产业规模。反映了制造业发展的实力基础，表现为产业规模较大、具有成熟健全的现代产业体系、在全球制造业中占有相当比重。

二是优化的产业结构。反映了产业间的合理结构，各产业之间和产业链各环节之间的密切联系，产业组织结构优化、基础产业和装备制造业水平较高、拥有众多有较强竞争力的跨国企业。

三是良好的质量效益。体现了制造业发展质量和国际地位，表现为制造业生产技术水平世界领先、产品质量水平高、劳动生产率高、创造价值高、占据价值链高端环节等。

四是持续的发展潜力。体现高端化发展能力和长期发展潜力，表现为具有较强的自主创新能力，能实现绿色可持续发展，信息化发展水平较高。

### (二) 我国制造业所处的国际地位

根据制造强国特征，我们构建了由四项一级指标、18 项二级指标构成的制造强国评价指标体系，如表 1 所示。

表 1 制造强国评价指标体系

一级指标	二级指标
规模发展	制造业增加值
	制造业出口占全球制造业出口总额比重
质量效益	出口产品召回通报指数
	本国制造业拥有的世界知名品牌数
	制造业增加值率
	制造业全员劳动生产率
结构优化	高技术产品贸易竞争优势指数
	销售利润率
	基础产业增加值占全球基础产业增加值比重
	全球 500 强中一国制造业企业营业收入占比
	装备制造业增加值占制造业增加值比重
持续发展	标志性产业的产业集中度
	单位制造业增加值的全球发明专利授权量
	制造业研发投入强度
	制造业研发人员占制造业从业人员比重
	单位制造业增加值能耗
	工业固体废物综合利用率
	网络就绪指数 (NRI 指数)

通过指标体系，并运用指数加权法分别计算出美国、德国、日本、英国、法国、韩国、印度、巴西和中国九个国家的制造强国综合指数。对当前世界工业发达国家的制造强国综合指数测算结果进行分析，可将工业发达国家分为三个阵列，综合指数 130 以上的国家处于第一方阵，综合指数 100 ~ 130 的国家处于第二方阵，综合指数 60 ~ 100 的国家处于第三方阵。按 2012 年测算的制造强国综合指数看，美国处于制造强国第一方阵，日本、德国处于第二方阵，我国处于第三方阵。

### (三) 我国制造业发展预测

根据四项假设条件：一是国际政治和经济域与社会环境保持基本稳定；二是我国深化改革任务按计划推进；三是我国制造强国战略思路清晰；四是制造业各项发展举措实施得当；对未来我国制造业发展趋势预测结果如下。

(1) 2025 年，我国制造强国综合指数值达到

103, 开始迈入制造强国第二方阵。

(2) 2035 年, 我国制造强国综合指数区间值为 117~120, 进入世界制造强国第二方阵前列。

(3) 2045 年, 我国制造强国综合指数区间值为 131~135, 开始进入世界制造强国第一方阵。

### 三、制造强国战略指导方针与战略目标

#### (一) 指导方针

从现在到 2025 年, 是我国进入制造强国行列、实现工业化的关键时期。要坚持发展社会主义市场经济, 坚持全面深化改革, 坚持积极主动的对外开放, 以“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化”为指导方针, 完成我国从制造大国向制造强国的战略转折。

(1) 创新驱动。创新是制造业发展的引擎, 是结构调整优化和转变经济发展方式的不竭动力, 必须摆在制造业发展全局的核心位置。

(2) 质量为先。质量是制造业核心竞争力的体现, 是支撑经济转型升级的基石, 是国家强盛的关键内核。

(3) 绿色发展。绿色经济是未来经济发展的大势所趋, 绿色发展是破解资源、能源、环境瓶颈制约的关键所在, 是实现制造业可持续发展的必由之路。

(4) 结构优化。结构优化是制造业科学发展的主线, 制造业产业升级是提升国民经济整体素质、打造中国经济升级版的主要途径。

#### (二) 战略目标

总体目标: 经过约 30 年的努力, 到 2045 年建成创新能力强、质量效益好、可持续发展潜力大、结构优化的全球先进的制造业体系, 成为引领世界制造业发展的制造强国。

2025 年目标: 迈入制造强国行列, 部分优势产业率先实现又大又强。

### 四、实施制造强国战略的八项战略对策

#### (一) 对策 1: 大力推行数字化、网络化、智能化制造

数字化、网络化、智能化制造是信息化和工业化深度融合的重要内容, 是实现制造强国的核心技

术。我国将从产品创新、制造技术创新、产业模式三个层次推动制造业发展。

发展智能制造必须攻克智能建模与仿真技术、工业数据采集与管理技术、企业级管理决策技术、智能化产品设计技术、高可靠工业有线/无线通信网络技术、智能制造安全技术, 建立智能制造技术标准; 高度重视发展以传感器和测量仪表、控制系统、工业机器人、伺服电机及伺服驱动器等关键部件和装置; 大力发展智能制造装备; 推进数字化、智能化工厂试点; 自主研发高端核心工业软件; 加强网络基础设施建设。

#### (二) 对策 2: 提高创新设计能力

设计是技术创新的第一步, 是制造业产业链的龙头。推广创新设计技术及开发设计工具软件, 构建统一的创新设计市场平台、搭建创新设计公共服务平台、创建创新设计大数据、云计算服务平台; 推进加工贸易企业由代加工向代设计延伸; 制定激励创新设计的政策。

#### (三) 对策 3: 建立健全制造业技术创新体系

深化科技体制改革, 针对当前制造业创新体系存在的突出问题, 建立以创新为导向的激励机制, 解决民营企业和中小企业技术创新所遇到的“玻璃门”和“弹簧门”问题, 加强企业研发能力建设, 促进企业真正成为技术创新的主体; 建立分布式、网络化的共性技术研究体系; 加强技能人才培养。

#### (四) 对策 4: 强化制造基础

我国工业“四基”(基础材料、基础零部件/元器件、基础工艺、质量技术基础) 发展滞后, 已成为制约我国工业转型升级和创新驱动发展的重大问题。必须突破核心基础零部件/元器件的关键技术并实现产业化; 开发关键基础材料并实现产业化; 研发装备制造业、钢铁、有色、石化流程制造业、纺织、轻工制造业急需的先进基础工艺; 强化质量发展基础。

#### (五) 对策 5: 提升产品质量

推动制造业质量全面升级是提高制造业国际竞争力的关键。强化食品、药品、婴幼儿用品、家用电器等消费品质量安全保障; 加强重大装备可靠性

设计、试验与验证技术研究，推广应用自动化、数字化、智能化技术与装备，提高重大装备可靠性；实施知名品牌创建工程，推进国家品牌、区域品牌、行业品牌和企业品牌建设；以企业为主体，充分发挥行业协会等社会组织的桥梁作用，大力推广先进技术手段和现代质量管理理念方法。

#### （六）对策 6：推行绿色制造

制造业对能源资源的高消耗和对环境的污染，已成为制约其发展的重要因素。持续提高流程制造业的节能减排水平和能力，构建循环经济产业链，实现企业、产业间的循环链接，提高产业关联度和循环化程度，实施清洁生产，强化源头减量；在离散型制造业大力推进绿色制造，开发和推广节能、节材和环保产品、装备、工艺；发展以汽车零部件、汽车发动机、机床、电机、工程机械为重点的再制造工程和以废旧金属、废弃电子产品、废旧材料、工业及生活垃圾等废物转化为再生资源及将再生资源加工为产品的“静脉产业”；完善绿色制造的相关标准和法律制度。

#### （七）对策 7：培养具有全球竞争力的优势产业和企业群体

选择航天装备、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、家用电器九大产业，进行重点突破，力争到 2020 年实现又大又强。大力支持集成电路及其专用生产设备、数控机床与基础制造装备、航空设备、汽车等战略产业优先发展，缩短与国际先进水平的差距。

培育具有全球竞争力的企业群体，大力培育一批在国际产业分工中处于关键环节，既能出口产品、又能输出资本和技术的大企业。着力培养一大批以“专、精、特”构筑企业竞争优势的高成长性中小企业。引导在我国制造业中占有很大比重、生产海量劳动密集型产品、吸纳大量就业的中小企业的健康发展。

#### （八）对策 8：推进生产型制造向服务型制造转型

随着大量新技术的出现和扩展，尤其是信息技术和网络技术与制造技术的融合，制造业从生产型制造向服务型制造转变已成为大势所趋。服务型

制造所涉及的工程技术创新、管理创新、商业模式创新，也将成为制造业创新驱动的着力点。因此，围绕产品全生命周期，特别是面向 13 亿人口的消费类产品（如服装、鞋、食品饮料、家电、手机、轿车），大力发展满足个性化、多样化需求的定制化服务；针对大型设备、高附加值设备、成套设备、自动化、数字化车间需求；大力发展信息化、智能化产品运行过程中的远程监测、诊断与健康管理服务；大力发展基于传感技术和非接触式检测技术及远程信息传输和控制技术的在线测量、检验、监控服务；积极拓展电子商务平台功能，开展移动营销、基于位置服务（LBS）的营销信息推送、智能体验等营销模式创新；开展供应链管理优化，研发及推广应用企业资源管理、采购资源管理、分销资源管理、客户关系管理、店铺资源管理和手持终端操作系统（POS）等供应链集成信息系统。

推动中国制造业由大到强的转变，必须动员各方面力量，发挥制度优势，进一步深化改革，调整和完善政策措施，营造良好的发展环境。要进一步调整市场竞争政策、金融政策、财政和税收政策、创新政策、中小企业政策、对外开放政策。

## 五、实施《中国制造 2025》

中国工程院在《制造强国战略研究》的基础上，于 2013 年 11 月向党中央和国务院提交了《关于制订〈中国制造 2025〉，加快建设制造强国的建议》（院士建议）。

该建议明确指出《中国制造 2025》是升级版的中国制造，体现为四大转变和一条主线。四大转变，一是由要素驱动向创新驱动转变；二是由低成本竞争优势向质量效益竞争优势转变；三是由资源消耗大、污染物排放多的粗放制造向绿色制造转变；四是由生产型制造向服务型制造转变。一条主线是，以体现信息技术与制造技术深度融合的数字化、网络化、智能化制造为主线。

制造业的兴衰印证的是大国的兴衰，没有强大的制造业，就不可能成为经济大国和强国。我们应以《中国制造 2025》为指引，积极引导国内企业和研究机构行动起来，通过有组织创新、集成创新和协同创新，推动中国成为名副其实的制造强国，

以制造业的繁荣和强大，托起中国实现伟大复兴之梦。

参考文献

[1] 宗晨亮. 世博访谈：世博会广泛应用中国“芯” [EB/OL]. [2010-08-15]. [http://www.chinanews.com/expo/2010/08-](http://www.chinanews.com/expo/2010/08-15/2468160.shtml)

15/2468160.shtml.

[2] 刘育英. 专项投资基金设立 中国芯片国产化迎机遇 [EB/OL]. [2014-10-14]. <http://www.chinanews.com/cj/2014/10-14/6678397.shtml>.

[3] 中华人民共和国国家统计局. 2014 中国统计年鉴 [Z]. 北京：中国统计出版社, 2014.