

产业技术创新能力发展规划

(2016-2020 年)

积极推进产业技术创新能力建设，实现重大共性关键技术突破，加快工业转型升级，是当前工业经济发展的迫切任务。推动产业技术创新能力发展是贯彻落实中央关于加快转变经济发展方式、推进工业化和信息化深度融合的重要手段，是实现制造强国战略的重要抓手，也是推动产业结构迈向中高端、培育战略性新兴产业的关键支撑。

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《中国制造 2025》、《国家创新驱动发展战略纲要》和《“十三五”国家科技创新规划》，明确“十三五”期间工业和信息化领域技术创新能力发展的目标和主要任务，引导和加强重点产业的技术创新工作，提升产业技术创新能力，促进工业转型与升级，编制本规划。

一、发展成就及存在问题

“十二五”时期，我国工业和信息化领域产业技术创新取得了显著成果，产业技术创新能力有了较大提升。

（一）产业技术创新能力不断提升

我国逐步掌握了一批关键技术，在载人航天、探月工程、载人深潜、超级计算机、百万千瓦级核电装备、大型飞机、大型液化天然气（LNG）船、高速轨道交通、云计算、部分行业应用软件等核心领域，集中力量突破了一批关键核心技术并进入世界先进行列；推动了高技术船舶、汽车发动机关键部件、高精度冷轧板、碳纤维等重点领域技术的研发和产业化，攻克了包括“高效环保芳烃成套技术开发及应用技术”、“甲醇制取低碳烯烃（DMTO）工艺技术”、“高磁能积稀土永磁体”、“铝电解节能重大技术”、“申威 SW-3 众核处理器”等一批共性关键技术并进行推广应用；特高压输变电设备、百万吨乙烯成套装备、风力电机等部分领域装备产品技术水平已跃居世界前列，第一艘航母交接入列，大型快速高效数控全自动冲压生产线实现向发达国家批量出口，28 纳米芯片制程工艺进入量产，核心技术掌控能力显著增强。工业行业标准化工作进展顺利，“十二五”期间，工业和信息化部共批准发布 1.1 万余项行业标准，完成了近 6000 项行业标准的复审工作，废止了 538 项行业标准，进一步优化了标准体系结构。国际标准化工作推进力度不断加

大，TD-LTE-Advanced 成为第四代移动通信国际标准、“物联网概述”成为 ITU 发布的第一个物联网国际标准等，提高了我国产业国际竞争力和规则主导力。截止到 2015 年 12 月底，电子信息、装备制造、轻工、石化、钢铁、汽车、纺织、船舶、有色金属等九大行业发明专利申请总量超过 445 万件，“十二五”期间九大行业发明专利申请年均增长率达到 26%。

（二）创新体制机制不断完善

作为技术创新主体的企业研发投入逐步加大，2014 年，规模以上工业企业研究与试验发展(R&D)经费投入强度(与主营业务收入之比) 为 0.84%，比 2013 年增加 0.04 个百分点。政府亦持续为产业技术创新提供财政支持，2014 年，国家财政科学技术支出占当年国家财政支出的比重为 4.25%。政产学研各方不断进行体制机制创新，探索不同的政产学研用结合的新模式，如建立产学研用研发联盟模式、产业园区模式、企业孵化器模式、专利许可和技术转让模式等，初步形成了政产学研用一体化的互动多赢格局。

（三）创新支撑服务能力不断加强

“十二五”期间，我国工业和信息化重点行业创新支撑服务能力逐步提升。企业技术创新主体地位逐步强化，至 2015 年底，认定国家级企业技术中心 1187 家、国家技术创新示范企业 358 家、省级知识产权运用示范企业 363 家，知

知识产权标杆企业 60 家。各方协作搭建了一系列专业性公共服务平台，提供技术研发、成果转化、资本运作、知识产权、标准制定、产品检测、人才服务、企业孵化和品牌推广等专业服务，国家中小企业公共服务示范平台已达 511 家。

同时，必须清醒认识到，我国产业技术创新能力发展仍存在一些亟待解决的问题，主要表现在：技术创新能力与发达国家相比依然存在较大差距，部分关键核心技术及装备主要依赖进口；成果转化机制不灵活，科技对产业的贡献率较低，许多研发成果停留在实验室阶段或中试阶段；企业技术创新投入较低，组织机制尚不完善；协同创新模式较为单一，缺乏能够长久合作的机制；国家层面的创新支撑服务体系尚不完善，产业各方对于产业共性关键技术的研发积极性不足，各类创新平台对于技术创新的支撑服务作用尚不明显。

二、面临的形势

（一）新一轮科技创新对产业创新能力发展提出新挑战

当今世界新一轮科技创新正在加速推进，信息、生物医药、新能源、新材料等领域处于革命性突破的前夜，颠覆性技术将改变产业形态、组织方式和生产生活方式，对国际经济、政治、军事、安全、外交等产生深刻影响，国际竞争的焦点逐渐由单一技术创新转向创新生态系统的建设。为顺应全球创新体系和创新模式的一系列变革，发达国家不约而同地掀起了以抢占竞争制高点为核心的新一轮技术创新浪潮，

纷纷加大对产业技术创新能力建设的投入与扶持，如美国提出国家制造业创新网络计划，以促进制造业复兴；德国提出工业 4.0 战略，旨在提升制造业的智能化水平；各新兴经济体也加强新技术新产业战略部署，努力抢抓机遇。我国既面临着赶超跨越的历史机遇，也面临被拉大差距的严峻挑战，必须加快发展技术创新能力，抢占未来竞争制高点，并重点打造创新生态系统，加强技术创新与商业模式创新的结合，才能掌握发展的主动权。

（二）经济发展新常态对产业创新能力发展提出新要求

近年来，我国经济发展进入新常态，从“十二五”开局之年的 9.5%，一直到收官之年的 6.9%，GDP 增速逐渐趋于平稳。同时，我国工业化总体已进入中后期阶段，是新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化四化同步发展、并联发展的关键时期。高投入、高消耗、偏重数量扩张的发展方式已经难以为继，经济发展面临“三期叠加”矛盾，资源环境约束加大，劳动力等要素成本上升，工业企业利润增长受限，使我国经济形势依然严峻。推进供给侧结构性改革，促进经济提质增效、转型升级，迫切需要依靠技术创新培育发展新动能。只有依靠技术创新能力打造发展新引擎、开辟发展新空间，培育新的经济增长点，用先进产能逐步替代落后产能，才能实现经济保持中高速增长、产业迈向中高端水平的目标。

（三）创新驱动战略为产业创新能力发展提供新支撑

技术创新是产业可持续发展的引擎，是转变产业发展方式、实现工业转型升级的重要支撑。国家高度重视科技创新，十八大明确提出：“科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置”，强调实施创新驱动发展战略。随后一系列相关政策的出台，包括《关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》，《中国制造 2025》、《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》、《国家创新驱动发展战略》、《“十三五”国家科技创新规划》等，为创新驱动发展战略提供了支撑。党的十八届五中全会也再次强调：“深入实施创新驱动发展战略，发挥科技创新在全面创新中的引领作用”。加快实施创新驱动发展战略将促进我国形成国际竞争新优势、为产业技术创新能力建设提供重要支撑。

三、指导思想和发展目标

（一）指导思想

深入贯彻党的十八大及十八届二中、三中、四中、五中全会精神，加快实施创新驱动发展战略，把创新能力发展作为推进供给侧结构性改革、走中国特色新型工业化道路的重要任务。牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，贯彻落实《中国制造 2025》，健全以企业为主体、市场为导向、政产学研用相结合的产业技术创新体系，着力突破

重点领域共性关键技术，加速科技成果转化为现实生产力，提高关键环节和重点领域的创新能力，推进两化深度融合，激发“大众创业、万众创新”新动能，促进我国由制造大国向制造强国、网络强国转变。

——坚持企业主体。强化企业技术创新主体地位，突出企业在技术创新决策、研发投入、科研组织和成果转化中的作用。

——坚持市场主导。发挥市场对技术研发方向、路线选择、要素价格、各类创新要素配置的决定性作用 and 政府的互补性作用，优化配置资源，提高创新效率。

——坚持需求导向。紧扣经济社会发展和维护国家安全的重大需求，着力打通科技成果向现实生产力转化的通道，加强重大技术研究成果的推广和产业化。

——坚持应用牵引。通过应用示范，促进核心技术和关键设备推广，不断总结和积累经验，发挥先行先试的作用，辐射带动创新成果转化应用。

——坚持协同创新。强化政产学研用紧密结合，鼓励联合培养人才，促进科技资源开放共享，支持探索多种形式的协同创新模式，提升国家创新体系整体效能。

（二）发展目标

到 2020 年，我国工业和信息化重点领域产业技术创新能力明显提高，集成创新、引进消化吸收再创新能力大幅增

强，关键领域科学研究实现原创性重大突破，战略性高技术领域技术研究能力明显提升，若干领域创新成果水平进入世界前列。

——产业技术创新能力显著提升，重点建成 15 家左右国家制造业创新中心及一批省级制造业创新中心，培育及认定 100 家左右工业和信息化部重点实验室，建设 60 家产业技术基础公共服务平台。

——企业技术创新主体地位显著加强，认定 300 家以上国家技术创新示范企业，规模以上工业企业研发经费内部支出占主营业务收入的比重超过 1.17%，行业领军企业研发经费内部支出占主营业务收入的比重超过 3%。

——工业企业运用知识产权能力显著增强，规模以上工业企业每亿元主营业务收入有效发明专利数达到 0.61 件。

——标准创新能力不断增强，标准体系不断完善。围绕智能制造、新材料等重点领域制修订标准 10000 项以上，主导形成国际标准 120 项以上，重点领域国际标准转化率达到 90%以上，国际标准话语权大幅提升。

四、重点任务和方向

（一）重点任务

1.完善产业创新体系

推动建立以制造业创新中心为核心载体、以公共服务平台为重要支撑的制造业创新网络，建立市场化的创新方向选

择机制，鼓励创新的风险分担、利益共享机制。

按照《中国制造 2025》战略部署，围绕制造业创新发展的核心任务，有效发挥市场主导作用和政府引导作用，按照“一案一例一策”方式，统筹推进国家制造业创新中心和省级制造业创新中心建设。

专栏 1：制造业创新中心建设工程

紧紧围绕《中国制造 2025》确定的新一代信息技术、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等十大重点领域，兼顾制造业转型升级需求，聚焦国家重大战略，以企业为主体，产学研用相结合，采用企业法人等形式，建设国家制造业创新中心，重点开展产业前沿及共性关键技术研发、知识产权保护运用、科技成果商业化应用、标准制定、公共服务、人才培养、国际合作等工作，提升我国制造业创新能力。

按照《工业和信息化部关于完善制造业创新体系，推进制造业创新中心建设的指导意见》有关要求和《中国制造 2025 分省市指南》布局要求，选择重点产业集聚省市的优势领域，汇聚区域创新资源，由具有业界影响力的企业牵头，以资本为纽带，联合具有较强研发能力的高校、具有行业领先地位的科研院所或能够整合区域服务的产业园区平台，探索多种产学研协同组建模式，建设省级制造业创新中心，重点围绕区域性重大技术需求，探索实现多元化投资、多样化模式和市场化运作，形成新型研发机构。通过打造区域制造业创新平台，作为国家制造业创新中心的支撑和补充，推动当地制造业创新能力提升。

到 2020 年，重点形成 15 家左右国家制造业创新中心，建设一批省级制造业

创新中心。

围绕工业和信息化领域科技发展战略目标和重大工程建设，依托高等学校、科研院所或具有行业优势的企业，培育和认定工业和信息化部重点实验室。通过开展应用基础、产业共性关键技术和工程化示范研究，探索人才培养、技术产业化的创新模式，提高工业和信息化领域创新能力，支撑工业转型升级。鼓励各行业协会大力培育行业创新平台，解决制约行业发展的重大技术难题，打造聚集和培养优秀创新人才、开展高层次学术交流、促进科技成果转化的创新高地，完善行业创新体系。

采取多种措施鼓励社会资源投入，充分发挥企业、科研院所等责任主体的作用，建设资源共享优势互补、具有较强技术推广服务能力的产业技术基础公共服务平台。规范相关服务标准，开展技术研发、知识产权运用、检验检测、技术评价、技术交易、质量认证、人才培养等专业化服务，提升产业技术基础服务能力。

2.强化企业技术创新主体地位

健全企业主导产业技术研发的体制机制，促进技术、人才等创新要素向企业集聚，强化企业技术创新主体地位和主导作用，形成一批有国际竞争力的创新型领军企业，支持中小企业创新发展。鼓励有条件的企业参与国家科技项目和创新工程，开展前沿性创新研究。推动企业加强技术研发机构

的建设，改善科研仪器设备及中试线，大力支持重点行业骨干企业提升研发能力。争取国家重点建设的工程技术类研究中心和实验室，优先在具备条件的行业骨干企业布局。

选择一批具有自主知识产权、研发基础好、技术创新能力较强、具有行业带动性的典型企业，认定为国家技术创新示范企业，发挥引领带动作用，促进行业创新发展。引导工业企业重视设计创新，培育一批专业化、开放型的工业设计企业，鼓励工业企业、工业设计企业、高等学校、科研机构建立合作机制，完善设计领域的创新生态系统。

实施大企业支持大众创业、万众创新示范推广工程，建设一批大企业、高校、科研院所与中小微企业、创客等对接的工业创新平台。支持大企业设立产业创投基金。引导国家新型工业化产业示范基地等工业聚集区营造创新环境，集聚创新资源，构建各创新主体紧密协作的创新网络，支持示范基地建立完善“双创”平台。

3.加大共性关键技术开发力度

结合当前产业发展瓶颈及新兴产业发展急需，发挥行业龙头企业主导作用和高校、科研院所基础作用，组织开展跨行业、跨领域、跨区域的产学研用协同创新，发挥国家科技计划的引导作用，强化技术创新支持政策，着力攻克一批共性关键技术，解决工业发展中的技术瓶颈，提高企业核心竞争力。

瞄准亟需解决的制约产业发展的技术瓶颈和未来产业发展制高点，充分吸纳企业和行业协会提出的产业重大技术需求，定期研究修订和发布《产业关键共性技术发展指南》，明确各行业亟需突破的产业关键技术和共性技术。推动部署智能制造工程、工业强基工程、绿色制造工程、高端装备创新工程等重大工程，加快实施国家科技重大专项，支持关键核心和基础共性技术研发。

建立企业、科研院所与高等院校产学研用相结合的产业技术创新联盟，采取联合开发、利益共享、风险共担的模式，攻克一批对产业竞争力整体提升具有全局性影响、带动性强的共性关键技术，加快成果转化和工程示范。

4.提升企业知识产权运用能力

深化实施知识产权战略，开展产业化导向的专利布局，在关键核心技术领域形成一批专利组合，构建支撑产业发展和提升企业竞争力的知识产权储备。深入培育企业知识产权运用能力，打造并强化企业突破核心技术能力、创新成果产业化能力、向产业链高端跃升能力和应对国际纠纷能力，推动市场主体开展知识产权协同运用。

专栏 2：知识产权运用能力提升工程
鼓励和支持企业运用知识产权参与市场竞争，开展企业知识产权运用能力提升行动，培育一批具备知识产权综合实力的优势企业，发挥知识产权标杆示范企业典型带动作用。完善企业主导、多方参与的专利协同运用体系，开展产业知识

产权协同运用推进行动。推动产业技术创新联盟成员间知识产权创造布局、联合运营和收益共享,鼓励和支持行业骨干企业与专业机构在重点领域合作开展知识产权评估、收购、运营和风险预警与应对。支持建设重点产业知识产权服务运营平台,提升行业知识产权服务能力。

5.完善综合标准化体系

深化标准化工作改革,加强和完善标准体系建设。发挥企业在标准制定中的重要作用,产学研用协同推进产品研发与标准制定。扶持以企业为主体研究制定我国技术标准,将有代表性的标准推向国际,切实提高我国企业在国际标准制定中的话语权和主导权。

专栏 3: 标准化体系推进工程

组织实施《装备制造业标准化和质量提升规划》,推进两化融合、智能制造、绿色制造、工业基础、5G、移动互联网、智能硬件、智慧家庭、云计算、大数据等重点领域标准化工作。支持组建重点领域标准推进联盟。支持制定满足市场和创新需要的团体标准,建立企业产品和服务标准自我声明公开和监督制度。推动基础通用标准、检测方法标准与国际接轨,鼓励和支持企业、科研院所、行业组织等参与国际标准制定,提升国际标准制定中的话语权和主导权,推动我国标准的国际化进程。

6.培育区域创新能力

聚焦京津冀协同发展、长江经济带发展等国家重大战略,加强顶层设计,统筹现有创新资源,构建跨区域协同创新网络,加快创新资源互联互通和开放共享,促进区域技术

转移与研发合作。

鼓励各地根据《中国制造 2025 分省市指南》，结合自身产业发展状况、创新环境和创新资源特点，实现差异化发展。深化产学研协同创新机制，充分发挥行业骨干企业主导作用、中小企业协同配套作用、高校科研院所技术支撑基础作用、行业中介组织的保障服务作用，打造区域型创新平台，支撑当地创新发展。

引导“中国制造 2025 试点示范城市”、国家新型工业化产业示范基地等创新资源聚集区，建设一批促进产业协同创新的技术推广应用平台和服务支撑中心，培育有全球影响力的先进制造业基地，提升区域创新能力。

（二）重点方向

1.发展高效、绿色的原材料工业，加强资源节约和环境保护

（1）钢铁工业

以高效低耗和环境友好为原则，面向深部、复杂难采选矿产资源，开发安全高强度采矿技术与特色选矿工艺。以构建优质、高效、绿色的钢铁制造流程为目标，深度开发节能减排技术、相关工艺装备、智能制造技术并加快实现产业化应用。开发一批低成本、低消耗、高强度、长寿命、全生命周期减排的钢铁材料，以满足《中国制造 2025》重点领域、战略性新兴产业发展以及传统产业升级提出的钢铁材料需

求。加快形成我国钢铁材料品种、生产、应用、评价与标准规范体系。

专栏 4：钢铁工业重点发展方向
矿产资源：共伴生组分与尾矿资源综合利用与循环利用技术，国内铁矿、焦煤等资源科学勘探技术，低品位难选矿综合利用技术。 流程、工艺与装备：高炉-转炉长流程和废钢-电炉短流程的关键界面匹配与优化、二次能源高效转化、低品质余热回收利用、节能长寿高炉系统、冶金副产物治理及资源化应用等节能减排技术，洁净钢冶炼系统、高效轧制及热处理、薄带铸轧、无头轧制等工艺装备，两化深度融合的质量管控系统与智能制造系统。 钢铁材料：高铁轮对用钢、新一代超高强汽车钢、高品质冷墩钢等钢铁材料，基于全生命周期节能减排以及不同服役环境下材料设计与评价、组织控制、精确成型与加工等关键技术装备。

（2）有色金属工业

开展成矿区带与矿产资源基地深边部成矿潜力评价与成矿预测综合技术研究，增强资源保障能力，研发深部、大型复杂金属矿绿色安全高效开采技术，建设智能矿山和智慧矿山，提高资源综合利用水平。以短流程清洁冶金技术，废杂有色金属二次资源循环利用新技术、新工艺与装备为开发重点，进一步推动产业节能减排和资源的循环利用。研发低能耗短流程、高效高精度加工等新技术、新工艺及装备，掌握大规格材料稳定批量制备技术以及表面防护、连接等多种应用技术。积极提升行业整体技术装备水平。

专栏 5：有色金属工业重点发展方向

矿产资源：无人采矿技术装备及智能控制技术，难处理金属矿和战略稀缺资源清洁高效提取利用关键技术，高效绿色选冶药剂。

节能环保与循环利用：冶炼渣和尾矿综合利用技术，废水治理及循环回用技术，冶炼烟气治理及余热利用技术，废铅物料循环利用技术与装备，高铝粉煤灰酸法提取氧化铝及综合利用技术。

有色金属材料与加工：高性能大规格铝、镁、钛、铜合金材料制备及精密成形工艺与控制、服役性能评价等技术，大型复杂截面型材、管材、锻件等技术，高纯金属、稀有稀贵金属材料制备、粉末冶金材料及制品低成本化等应用技术与成套工艺，难熔金属成型、大尺寸靶材、功能梯度系列硬质合金、高球形度合金粉及丝材、电子浆料及催化材料等制备技术。

重大装备：高效节能采选冶大型装备和先进控制装备与系统、大规格高性能合金锭坯铸造机、大型主承力锻件多向等温模锻压机、大型复杂整体壁板蠕变时效成形成套装备、超薄壁大型筒形件精密旋压成形机、大规格板材连续辊底淬火-多级时效热处理装备。

（3）石化和化学工业

开发高性能合成树脂、高效绿色阻燃材料、高性能合成橡胶、高性能膜材料等高端石化产品的制备加工技术。突破石油炼制技术，满足质量升级需求，提高石油资源利用率。开展现代煤化工升级示范，发展生物化工，进一步降低石化行业对石油资源的依赖性。开发高效、环保新型肥料等创新产品及新型肥料增效技术，开发高效、安全、经济、环境友

好的农药品种。突破典型无机产品、有机产品和关键中间体的绿色制造工艺。

专栏 6：石化和化学工业重点发展方向
高端石化产品：抗菌合成树脂、双向拉伸聚乙烯薄膜专用树脂、车用轻质环保高性能聚氨酯、高强度高韧性多功能环氧树脂、茂金属聚烯烃树脂，高强碳纤维稳定工业化生产技术，茂金属聚乙烯大型挤压造粒技术、熔体微分电纺纳米技术、金属化塑料环保技术，绝热阻燃高性能聚磷腈、大分子膨胀阻燃剂高效合成与应用、高性能防火阻燃聚氯乙烯（PVC）建材，钼系高乙烯基聚丁二烯橡胶（HVBR）、溴化的异丁烯 / 对甲基苯乙烯共聚物弹性体（BIMS）、官能化溶聚丁苯橡胶（SSBR），高孔隙率无机膜、高温气体除尘膜、耐溶剂分离膜、经济型高性能离子交换膜，30 万吨/年及以上聚乙烯异向双转子连续混炼挤压造粒机组。 石油炼制：基于原油加工配方化、信息化、精细化的未来炼厂全流程优化技术，高档润滑油制备技术，固体酸、离子液体烷基化技术，RSDS-IV 技术、催化裂化降低汽油烯烃并提高辛烷值技术，液相循环加氢与滴流床加氢组合技术，更高活性的柴油超深度加氢脱硫技术和复合级配技术，超深度脱硫 RTS 技术，以劣质催柴（LCO）为原料生产高品质汽柴油的 LTAG 技术和 RLG 技术、FD2G 技术，分子炼油以及配方原油技术，原油和成品油在线调和成套设备。 现代煤化工：日处理煤 4000 吨级多喷嘴对置式水煤浆气化技术、日处理煤量 3000 吨级航天粉煤加压气化技术及大型煤气化过程工艺优化技术、100 万吨/年煤制芳烃及衍生物工程示范、合成气完全甲烷化（单系列 13 亿立方米/年）成套工艺示范、30 万吨/年聚甲氧基二甲醚（DMMn）产业化示范、低阶煤分质梯

级利用工程示范，新一代甲醇制低碳烯烃、合成气制燃料乙醇关键技术、煤基聚乙醇酸降解材料技术、煤油共链技术、费托合成高附加值化学品技术及反应器、催化剂，煤化工废水特征污染物酚氨及杂环类降解、煤化工废水深度处理、煤化工过程多种废气污染物处置技术。

生物化工：聚羟基脂肪酸酯、生物聚脂、聚氨基酸、生物基聚氨酯和天然高分子为代表的系列生物基高分子材料新品种，生物法制备多元醇生产聚酯和聚酰胺方法。

化肥农药：掺混肥、硝基复合肥、增效尿素、缓（控）释肥、尿素硝酸铵溶液，适用于节水农业的储水保水功能肥、滴灌肥原料、采用肥水一体化技术的液体肥、多功能肥料，钾硅钙肥（调理剂），甲噻诱胺等农药系列新品种，绿色生态农药分子设计和系统优化重大共性关键技术，高效环保农药制剂、关键助剂与应用技术、节能减排新工艺。

绿色工艺与装备。无机产品（电石、乙炔、硫酸、过氧化氢）、有机产品（石油磺酸盐、壳寡糖、盐酸羟胺、氯乙烯、聚酯、环氧丙烷、环氧氯丙烷、精对苯二甲酸）和关键中间体（己二腈、环己酮、2，3，5-三甲基氢醌）的绿色制造工艺，千吨级酞菁颜料、杂环有机颜料和偶氮型有机颜料连续化生产、万吨级高性能高浓度色母粒高效清洁化生产工艺及装备，节能和高安全性轮胎设计与制造。

（4）建材工业

积极提升我国水泥工业在功能化和智能化制造技术的研发和应用水平，满足海工、能源、交通等国家重大工程要求。提升中国浮法玻璃产业科技创新能力和整体竞争力，在浮法玻璃制备技术方面达到国际先进水平。突破建筑卫生陶

瓷设计技术，积极打造世界知名品牌。研发适应绿色建筑及装配式建筑市场需求的节能、绿色、生态型的新型墙体及屋面材料。推进非金属矿规模化、机械化、智能化开采，研发加工成套技术与专用装备。以无铬化为方向，重点开发低导热长寿命耐火材料，加快实现我国建材工业窑炉产业向资源节约型、环境友好型转化。

专栏 7：建材工业重点发展方向

水泥及水泥制品行业：高效低氮预热预分解及先进烧成技术，高效节能料床粉磨技术，水泥窑安全无害化协同处置废弃物成套技术与装备，原料、燃料均化配置技术，窑体氮氧化物消解和窑尾脱硫脱硝一体化技术，数字化智能型控制与管理技术，新型低碳高标号、重大工程建设用多品种特种水泥熟料生产技术，高性能高效率低成本滤膜袋收尘技术等新型干法水泥工艺及装备，高性能混凝土耐久性技术。

平板玻璃行业：平板玻璃节能窑炉新技术，玻璃熔窑烟气除尘脱硫脱硝和余热发电一体化技术，浮法玻璃生产过程数字化智能型控制与管理技术，平板玻璃垂直堆垛机、数控拉边机、新型垂直搅拌器、熔窑组合式投料装备等关键装备，新型节能玻璃、真（中）空玻璃，透明导电膜等特种功能玻璃（基板）技术和成套装备。

建筑卫生陶瓷行业：陶瓷墙地砖新型干法制粉，连续球磨工艺及成套装备，陶瓷装饰用喷墨印刷技术装备及功能喷墨墨水，激光打印技术装备，新型自动陶瓷砖检选包装技术，原料标准化及柔性精确自动配料技术，卫生陶瓷智能化生产技术及成套装备，抗菌自洁新型釉料制造技术，建筑卫生陶瓷产品创意设计与

制造技术，建筑陶瓷砖薄形化、卫生陶瓷洁具轻量化及低品位原料和固体废弃物资源利用技术。

新型墙体及屋面材料行业：轻质高强保温砌块和预制建筑墙板，利废节能的轻质内墙隔板、外墙复合保温板和带装饰饰面装配式墙板及砌块、防水保温一体化墙体及屋面材料，轻集料混凝土墙体自保温系统成套装备和工程应用技术，新农村建设用建筑保温材料、外围护结构保温用材料、A 级防火保温系统，超低能耗建筑配套建材技术，光伏光热一体化墙体及屋面材料。

耐火材料行业：水泥窑用低导热轻质高强耐碱砖、低导热高强抗剥落砖、低导热镁铝尖晶石砖、镁铁铝尖晶石砖、低导热硅莫复合砖、微纳米增韧型浇注料、高温喷补结合材料、轻质高强耐碱耐火浇注料、自流式耐火浇注料、干法喷涂料，玻璃熔窑用低导热熔铸锆刚玉砖、氧化铝格子砖、高强高密度硅砖、抗蠕变锆英石砖、烧结氧化锆砖、大型整体 U 形熔铸氧化铝流槽砖。

（5）新材料

加快基础材料升级换代，做好战略前沿材料提前布局和研制，关注颠覆性新材料对传统材料的影响，以特种金属功能材料、高性能结构材料、功能性高分子材料、先进无机非金属材料 and 先进复合材料为发展重点，加快研发新材料制备关键技术和装备。重点发展轴承、齿轮、弹簧及工模具用钢，挤压、铸造铝型材，基础树脂，工业陶瓷等先进基础材料。加快高温合金、船舶及海洋工程用钢、轨道交通用钢，高强汽车薄板，高强高导铜合金、铜铝复合材料、核电材料、交通运输和航空用轻合金材料、大规格镁合金及钛合金材料，

特种橡胶、工程塑料及膜材料，高端稀有稀土功能材料及电子化学品，精细陶瓷及其粉体和前驱体、人工晶体等关键战略材料的研发。开发智能材料、超导材料、纳米材料、石墨烯、超材料、生物基材料、3D 打印材料、极端环境用材料等前沿新材料。突破先进熔炼、凝固成型、气相沉积、等静压、高效合成、结构设计等核心工艺。

2.发展高端装备制造业，提升基础配套能力

（1）机械工业

以提升可靠性和精度保持性为重点，提高高端数控机床与基础制造装备的设计制造技术水平，加强用户工艺验证能力建设。围绕汽车、机械、电子、危险品制造、国防军工、化工、轻工等工业机器人、特种机器人，以及医疗健康、家庭服务、教育娱乐等服务机器人应用需求，积极研发新产品，促进机器人标准化、模块化发展，扩大市场应用。推动电力装备设计制造技术水平提升和产业化推广，突破关键元器件和材料的制造及应用技术。发展粮、棉、油、糖等大宗粮食和战略性经济作物育、耕、种、管、收、运、贮与加工等主要生产过程的先进农业技术与装备，提高农业装备的信息收集、智能决策和精准作业能力。针对重大工程和高端装备技术创新需求，加强基础数据库、安全基础等产业基础共性技术以及专用基础材料、先进基础制造工艺、关键零部件核心技术研究，强化工业性试验平台建设，扭转基础制造技术与

关键零部件发展滞后的被动局面。

专栏 8：机械工业重点发展方向
高端数控机床与基础制造装备：精密、高速、高效、柔性数控机床与基础制造装备及集成制造系统，高档数控系统、伺服电机、轴承、光栅等主要功能部件及关键应用软件。 机器人：机器人本体、减速器、伺服电机、控制器、传感器与驱动器等关键零部件及系统集成、设计、制造、试验检测等技术。 电力装备：大型高效超净排放煤电机组、超大容量水电机组、核电机组、重型燃气轮机，新能源和可再生能源装备、先进储能装置、智能电网用输变电及用户端设备，大功率电力电子器件、高温超导材料。 现代农业装备：大型拖拉机及其复式作业机具、大型高效联合收割机、适用于丘陵地区农业产业化的中小型农业装备。 基础制造技术与关键零部件：近/净成形、3D 打印等快速成型、精准热处理与表面处理、高速高效精密切削等先进基础制造工艺技术，高速精密重载轴承、高参数齿轮及传动装置齿轮、高端液压与密封件、工业自动化控制系统与精密、智能化仪器仪表以及高端传感器等关键零部件设计制造技术。

（2）航空航天装备

加快大型飞机研制，提升航空发动机创新能力，建立产业配套体系，开发宽体客机，干支线飞机、直升机、无人机和通用飞机及其机载系统，高推重比、大涵道比涡扇发动机及先进涡桨（轴）发动机技术。加强航空材料研制，提高国产元器件的性能、质量、寿命和可靠性，形成独立完整的航

空产业链。提升进入空间能力，加快推进国家民用空间基础设施建设，形成长期持续稳定的卫星遥感、通信、导航等空间信息服务能力，适度发展深空探测，推进航天技术转化与空间技术应用。

（3）海洋工程装备及高技术船舶

大力发展深海油气资源勘探和开发、海上作业保障装备及其关键系统和专用设备；开展海洋矿产资源开发装备、海洋可再生资源开发装备、新型海洋资源开发装备关键技术研发；推动深海空间站、大型浮式结构物开发和工程化；突破部分关键核心技术，形成海洋工程装备综合试验、检测与鉴定能力，提高海洋开发利用水平。全面提升高技术船舶的国际竞争力，如：超级生态环保船舶、极地运输船舶、大型 LNG 燃料动力船舶、大型邮轮、液化天然气船等，掌握重点配套设备模块化、集成化、智能化、节能环保、可靠性等设计制造核心技术。

（4）先进轨道交通装备

突破体系化安全保障、节能环保、数字化智能化网络化技术，加快新材料、新技术和新工艺的应用，研制先进可靠适用的产品和轻量化、模块化、谱系化产品。研发新一代智能、绿色、高速、便捷、重载轨道交通装备系统，围绕系统全寿命周期，向用户提供整体解决方案，建立世界领先的现代轨道交通产业体系。

（5）节能与新能源汽车

掌握汽车低碳化、信息化、智能化、网络化核心技术，支持电动汽车、燃料电池汽车、智能网联汽车发展，提升动力电池、驱动电机、高效内燃机、先进变速器、轻量化材料、传感器、控制芯片、车载智能终端及操作系统、快速充电等核心技术的工程化和产业化能力，发展整车轻量化技术、低滚阻轮胎、车身外形优化设计，形成从关键零部件到整车的完整工业体系和创新体系，推动自主品牌节能与新能源汽车同国际先进水平接轨。

3.发展高附加值的消费品工业，推动消费品向价值链高端攀升

（1）轻工业

以低营养损失、节能减排、绿色、安全为特点，发展自动化和智能化的食品加工制造技术。开发高效环保的造纸技术。以智能制造、绿色制造为重点方向，发展家电技术。以绿色环保、清洁化生产为前提，发展高附加值皮革、毛皮及制品和鞋类产品。积极开发塑料新材料和新加工技术。推进轻工产品制造过程的数控化、智能化，发展高端智能轻工装备及轻工产品。

专栏 9：轻工业重点发展方向
食品工业：新型高效酶制剂，高效菌种选育技术，新一代分离技术和节能干燥技术，非热灭菌技术，大宗食品原料的精深加工技术，食品营养品质靶向设计

技术，功能食品设计与制造技术以及食品营养基因组学，废渣废糟等固废资源化与高值化利用关键技术，食品加工过程中有害物控制技术与工艺，食品安全快速检测和在线检测技术，食品风险评估体系，食品安全溯源和预警体系。

造纸行业：新一代清洁制浆与节能减排技术，高效利用纤维原料的复合型生物精炼技术和生物衍生新材料技术，高性能纸基复合材料，高效环保制浆造纸化学品制备，固体废物处理及生物质资源化利用技术。

家电行业：低温室效应潜能值（GWP）制冷剂应用技术，变频技术，不同热源的热泵节能技术，高效换热器技术，太阳能混合能源技术，节能降噪技术，智能与物联网家电关键技术，绿色设计及废旧家电回收利用技术。

皮革行业：绿色、高物性皮和毛皮用化工新材料以及鞋用材料，清洁化制革及毛皮加工技术，污泥、废毛、废革屑等固废的资源化利用技术，含三价铬固体废物有效再利用技术，铬鞣替代技术。

塑料加工业：高效、复合、低毒及无害化的多功能高性能助剂及材料，针对太阳能、风能、水能等新能源高效利用的塑料新材料，高端氟塑料，高档医用塑料，高档树脂镜片，汽车装备制造、国防等领域工程塑料，高强轻质材料和制品，液化天然气储运专用高强度聚氨酯绝热材料，基于拉伸流变的超高分子量高效加工技术，超临界流变发泡材料，超高分子量聚乙烯管材、板材，增强热塑性管材，高效节能长寿命塑料异型材，可调控降解农用塑料薄膜，生物基降解材料，改性功能塑料新材料，废旧塑料高值化利用，聚烯烃塑料的长效长寿命加工技术，聚氯乙烯的内/自增塑同步加工技术。

轻工机械行业：制鞋单机自动化设备及自动化生产线，皮革和毛皮加工自动化生产设备，面向五金产品绿色制造的数控-机器人集成智能装备，数字化智能

化缝制机械，高效节能的智能化塑料装备，高速纸机流送系统、纸病检测系统和运行监控系统，高速、大型化、成套化、智能化液态食品生产及包装生产线，大数据环境下食品智能制造数字化管控系统，应用于食品装备的定制机器人及机器人自动化生产线，智能化洗涤设备和整厂控制系统，锂离子电池、铅蓄电池自动化生产装备。

（2）纺织工业

开展纤维材料加工制备关键技术及应用技术研究，开发一批高速、高效、高品质的新型纺纱、织造关键技术与装备，突破一批生态印染加工技术，提升重点产业用纺织品的档次和质量水平，推进在相关领域的应用，突破纺织机械高效率、高质量、高可靠性加工关键技术。

专栏 10：纺织工业重点发展方向

纤维材料行业：化纤高效、差别化、多功能加工关键技术，大容量节能低耗柔性加工技术，高性能纤维低成本制备技术、高性能纤维应用技术，生物基化学纤维、纳米纤维、循环再生纤维工艺技术和装备，化纤数字化、智能化加工技术。

纺纱织造行业：新型环锭纺、喷气涡流纺，高效节能环保机织技术，全成型、高机号、特种纤维针织技术与装备。

染整行业：高效短流程前处理技术、少水及无水印染加工技术，染整废水、污泥治理及回用技术，生态纺织化学品及应用技术，高品质多功能纺织品染整加工技术、数字化全流程染整技术。

产业用纺织品行业：高端医疗卫生、过滤、土工建筑、交通工具、安全防护、结构增强用纺织材料制备与应用关键技术，产业用纺织品专用原材料、产业用纺

织品结构设计、精细化成型、多工艺功能性复合、功能化后整理等关键技术。

纺织机械行业：高性能纤维及生物基纤维成套装备、新型针织设备、智能纺纱设备、高速无梭织机、节能减排的印染机械、非织造布机械、纺织机械专用基础件，数字化监控技术，高端数控化、连续化、智能化纺织机械，服装、家纺、产业用纺织品智能化加工生产线。

（3）生物医药及高性能医疗器械

发展新机制和新靶点化学药、抗体药物、抗体偶联药物、全新结构蛋白及多肽药物、新型疫苗等针对重大疾病的化学药、中药、生物技术药物新产品，加快专利到期药物仿制上市，提升化学仿制药质量、中药质量的可控性，实施医药国际化发展战略。加快医疗设备数字化、网络化和智能化发展，加强数字化影像设备等高性能诊疗设备，全降解血管支架等高值医用耗材，可穿戴、远程诊疗等移动医疗产品，诱导多能干细胞等新技术开发，提高医疗器械的创新能力和产业化水平。

4.发展新一代信息技术产业，抢占科技创新制高点

（1）电子信息制造业

着力提升集成电路设计水平，发展高端芯片，不断丰富知识产权 IP 核和设计工具，推动先进制造和特色制造工艺发展，提升封装测试产业的发展水平，形成关键制造装备和关键材料供货能力，加紧布局超越摩尔相关领域。突破关键工艺技术，实现长寿命、高效率、高分辨率 AMOLED 产品量

产，突破柔性制备核心技术，推动薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD）向高分辨率、低功耗、超窄边框等方向发展。针对新一代电子整机发展需求，大力推动电子元件产品向片式化、小型化、集成化、模块化、无线化发展。加快发展智慧家庭、虚拟现实等领域的新型信息消费电子技术，支持“产品+服务”模式，推动智能电视、虚拟现实头戴式显示设备等产品研发和产业化。推动核心信息通信设备体系化发展与规模化应用，支持智能硬件研发和产业化，促进基于互联网的技术创新和模式创新。提高我国在光学加工设备、光学器件、光学镜头、光学仪器设备方面的设计及整体制造能力。支持企业强化关键技术和生产工艺研发，提升光伏电池及系统效率，降低光伏产品生产及发电成本，进一步提高光伏电池及系统产品质量。

专栏 11：电子信息制造业重点发展方向
集成电路及专用装备：高性能计算、服务器/桌面计算机中央处理器（CPU），半导体存储器，智能终端系统级芯片（SOC），云计算、物联网、大数据核心芯片，电力电子芯片，16/14nm 先进制造工艺以及高压、射频、数模混合、微机电系统（MEMS）等特色制造工艺，高密度封装及 3D 微组装技术，光刻机、刻蚀机、物理气象沉积（PVD）、化学气象沉积（CVD）等核心设备和大硅片、光刻胶、靶材等关键材料。 新型显示：有源矩阵有机发光二极管显示器（AMOLED）背板、蒸镀、印刷、封装等关键工艺技术及设备，全息、激光等显示技术，10 寸以上柔性显示

器件，8.5 代及以上大尺寸玻璃基板，量子点、石墨烯等关键材料的显示应用。

电子元器件：汽车电子系统所需的继电器、微电机、线束、厚薄膜集成电路、超级电容器、连接器等关键电子元件技术，满足物联网、智能家居、环保监测、汽车电子等应用需求的各种敏感元件和传感器，微型化、集成化、智能化、网络化传感器，低成本光纤光缆、光纤预制棒、关键光器件、石英晶体振荡器、连接器及线缆组件。

信息通信设备：采用国产安全可控 CPU 的计算机和服务设备及其存储设备，计算机办公设备，工业控制计算机及工控设备，信息安全产品，智能手机等移动终端产品，第五代移动通信（5G）标准及系统设备、仪器仪表、终端和芯片等全产业链产品，高端路由、交换芯片及设备，超高速大容量智能光传输和光交换设备，软件定义网络（SDN）设备，北斗卫星导航应用设备，汽车、医疗与金融等行业应用电子产品，智能传感设备，新型光电显示设备，电力线通信组网设备。

信息消费电子设备：采用激光、超高清、裸眼 3D、高动态范围显示（HDR）和三维声等新技术的新型视听设备；智慧健康养老设备；虚拟现实（含增强现实）头戴式显示设备及其外围设备。

光学光电子：半导体激光器用芯片，高功率、高光束质量、高可靠性、高智能化、固态化和低成本的激光器件，25Gbps 以上直接调制激光器（DML）和电吸收调制激光器（EML），铌酸锂高速率光调制器，25Gbps 以上探测器，光线传感器，发光二极管等光电器件及新型衬底材料，高功率激光加工设备，激光用光纤，高性能光学薄膜镀膜设备，新型光电、石墨烯、新型光学玻璃、高分辨率非制冷红外焦平面用的材料及探测器，小尺寸、高集成度、高分辨率光学镜头设计、组装技术。

太阳能光伏：稳定的电子级多晶硅生产技术，高效全单晶铸锭、高效单晶拉棒、长寿命 N 型单晶拉棒技术，多晶硅片金刚线切割技术及 120-150 微米以下新型切片关键技术，高倍聚光电池、新型薄膜电池，适用于不同区域的耐酸碱性等差异化组件及高效组件封装技术，等离子体增强化学气相沉积（PECVD）、离子注入等成套设备生产线，高效逆变器、储能技术及管理控制系统，太阳能光伏发电系统集成技术，光伏微网系统、智能光伏电站。

（2）通信业

发展无线移动通信技术，力争成为 5G 国际标准的主导者之一，重点突破大规模天线阵列技术，超密集组网技术、新型多址接入技术，超宽带技术，高频段通信技术，车联网等终端间通信技术，可见光通信技术，支持 SDN、网络功能虚拟化（NFV）等新型核心网架构技术，以用户为中心和具有高感知的接入网与核心网等关键技术。研发新一代网络技术，大力发展高速路由交换技术、网络管控技术、网络测量感知技术、高速光传输技术、大容量的全光交换技术、波长选择型（WSS）光交叉技术、超大容量长距离光通信技术和海底通信技术、波分复用无源光网络（WDM-PON）器件技术等关键技术。

（3）软件和信息技术服务业

继续提升操作系统、数据库、中间件、办公软件等基础软件的成熟度、可靠性、安全性，重点研究工业软件关键技术。继续加大对软件资源虚拟化、云端化、服务化、桌面虚

拟化、应用程序虚拟化、平台虚拟化、网络功能和资源虚拟化技术的研发力度,加强对虚拟仿真、虚拟现实技术的研究。针对大规模、分布式、跨系统、多源、异构数据资源特点,研究大数据技术,提供数据知识服务。针对智能制造、“互联网+制造业”等新兴领域,顺应移动互联网、大数据等信息技术快速发展的大形势,发展信息安全防护技术产品。

专栏 12: 软件和信息技术服务业重点发展方向

基础和应用软件技术:工业基础软件平台、工业操作系统、工业数据集成与处理平台系统、制造运行管理系统,基于模型的系统工程、计算机辅助设计与制造建模、语义网建模、知识建模、复杂个性化产品三维建模、全生命周期柔性建模、人机智慧集成建模,多领域统一建模和联合仿真、工程分析、多学科优化和综合仿真。

云计算和大数据技术:硬件(服务器、传感设备、制造设备)资源虚拟化及服务化技术,数据资源传输、数据获取、数据存储、数据挖掘、数据融合、数据管理、数据显示技术,基于认知机理的智能信息处理技术、智能语音技术、基于语义的检索技术。

信息安全技术:工业系统和设备漏洞扫描、漏洞挖掘、主机防护等信息安全技术,面向工业大数据、工业云、信息物理系统(CPS)等领域的信息安全防护关键技术和产品,工业防火墙、网闸等工业信息安全边界防护产品,高级持续性威胁(APT)防护、攻击检测和追踪溯源,电子认证技术,可信网站、可信移动应用程序(APP)、可信邮件等电子认证。

五、保障措施

（一）建立统筹协调机制

推动建立和完善协同工作机制，加强与有关部门的协调配合，强化企业技术创新主体地位，协同解决产业技术创新面临的问题，确保各项任务取得实效。充分发挥地方工业和信息化主管部门、行业协会、科技界等在推动产业技术创新中的重要作用，科学有效地推进产业技术创新工作。

（二）营造良好政策环境

继续落实好研发费用加计扣除、技术转让所得税优惠等税收政策，促进企业加快技术创新，重点鼓励中小企业加大研发力度。扩大首台（套）重大技术装备保险保费补偿政策覆盖面。鼓励地方因地制宜制定各类优惠政策，探索有效支持方式，支持产业技术创新。加强对国内外产业技术创新发展形势的研究，做好政策预研工作，加快研究制订促进技术创新的新政策。

（三）加大资金扶持力度

深化产融结合，鼓励地方财政、金融资本、风险投资及民间资本投入产业技术创新。运用后补助等方式，支持企业自主决策、先行投入，开展重大产业关键技术、共性技术、装备和标准的研发攻关。完善多层次中小企业信用担保体系，加大对企业的融资担保支持力度。

（四）加强人才队伍建设

调动高校、科研院所和企业的积极性，形成产学研用联

合人才培养机制。鼓励科技人员自办、领办企业。建立健全人才流动机制，促进人才在不同性质单位和不同地域间有序自由流动。积极引进产业发展所需高层次人才和紧缺人才回国和来华创办企业、从事教学和科研等活动。完善人才评价激励机制和服务保障体系，强化对人才的物质和精神激励。

（五）注重国际技术合作

鼓励企业开展国际技术交流活动，采取科技合作、技术转移、技术并购、资源共同开发与利用、参与国际标准制定、在国外设立研发中心等多种方式，扩大我国产业技术创新在全球的影响力和话语权。吸引有实力的跨国公司在国内建设高水平的研发中心、生产中心和运营中心，带动国内创新能力提升。