



制造业高质量发展是现代化经济体系的重要内容，是实现经济高质量发展的基础与前提，必须坚持创新是第一动力，坚持以供给侧结构性改革为主线。要想打通制造业高质量发展的“技术关”，关键是要破解创新主体、技术供给、原始创新、创新体系等结构性难题，解决好以下四个问题。

企业创新主体地位如何确立

随着改革开放近40年的发展，我国在研发创新方面已取得了长足的进步，但制造企业在技术创新方面的作用仍没有得到充分发挥，与欧美等国仍存在较大差距。“2018福布斯全球最具创新力企业榜”中，我国入围企业仅有7家，而美国则有51家企业上榜。我国制造企业创新主体地位体现不足的问题根源错综复杂，其中既有企业家创新意识和创新意愿不足的问题，也有资金、人才等创新资源不到位的问题，还有政策和制度环境等缺失的问题。这其中，企业研发投入不足是主体地位体现不够的重要原因。据统计，2016年，我国大中型企业的研发投入强度仅为1.16，比全社会研发经费投入低近1个百分点。欧盟委员会发布的《2017年工业研发投入排行榜》中，美国入围前100位的企业有36家，日本14家，德国13家，而我国仅有10家（含台湾3家）。在这一方面美、德等国都有很好的做法值得我们借鉴。如德国的领先集群计划（leading-edge），将企业作为政府资助的重要对象，有一部分企业会直接受益于政府对集群的资金支持。据统计，领先集群计划中1685个集群内成员企业，其中获得直接补贴的有573个，大企业228个。政府还会投入大量资金用于科研院所的公共研发支出，并将成果致力于为企业实现商业化价值。当前，我国正处于动力转换关键时期，要实现制造业的高质量发展，必须把强化企业的创新主体地位作为重要任务。首先要意识到，企业家的创新意识对企业创新起着核心引领作用，要为企业家提供更完善的创新创

我国制造业高质量发展如何过“技术关”

□ 黎文娟 邵立国

核心阅读

随着改革开放40年的发展，我国在研发创新方面已取得了长足的进步，但制造企业在技术创新方面的作用仍没有得到充分发挥，与欧美等国仍存在较大差距。要想打通制造业高质量发展的“技术关”，关键是要破解创新主体、技术供给、原始创新、创新体系等四个问题。

业环境，完善知识产权保护体系，保障企业家创新收益。其次，要针对企业创新的不同阶段，形成多层次的政策支持体系，加大对人才、资金等创新资源要素向企业集聚，引导社会资源尤其社会资本对技术创新的投入。同时，要激发中小企业的创新活力，加强针对中小企业的公共服务平台建设，引导金融机构适度放宽创新型中小企业的融资门槛，为中小企业营造良好的创新环境。

关键共性技术供给从哪里来

产业的共性技术是能对技术进步、经济和社会发展产生深远影响的技术，目前我国关键共性技术供给体系整体上仍存在国家层面的发展战略缺乏统筹、部门间资源分散、共性技术研发主体缺位、过于追求短期市场

利益、未形成良好的引导与支撑体系等问题。近期的“中兴事件”是我国共性技术供给薄弱问题的一个缩影。美、德、日等国对关键共性技术非常重视，投入了大量的资金，出台了系列政策给予支持。如美国早在20世纪六七十年代，投资建立了数以百计的工业合作研究中心、工程研究中心和科学技术中心，启动了一系列技术合作的研究与开发计划。最为知名的半导体制造技术联盟（SEMATECH），是在美国政府及其半导体工业企业合作下，按公司形式运作的官产学研的技术研究联合体，对促进美国成为集成电路第一大国功不可没。我国要实现制造业高质量发展，关键共性技术供给这一关必须下大力气尽早突破。要强化关键共性技术供给体系的顶层设计，制定持续性政策，理顺部门交叉职能，大力推进国家制造业创新中心建设，注重整合重大科技专项、重点专项等财政资金，强化专项衔接统



筹，共同探索形成产业共性技术研发与服务模式。要推动项目管理体制机制创新，防止过分强调目标导向，约束研究人员的创新能动性。对重大技术创新项目，要灵活运用政府采购等多种支持方式，为创新成果转化开拓下游市场，加快对产业和技术升级的带动作用。

制造业原始创新从何着手

基础研究是一个国家科研最重要的基础之一，是原始创新的重要来源，体现出一国创新的实力和活力。当前，我国制造业创新能力不强，症结很大程度上就在于基础研究不强。从投入情况看，2016年我国工业企业用于基础研究的经费占比不足0.2%，而美、德、日等国家企业的基础研究经费占比普遍在5%以上。从

活动主体看，我国每百万人中研发人员数值较低，约为美国、德国的1/4，德国技术研发人员更是占研发人员总数的近50%。而且，目前我国很多领域的基础研究与产业需求之间缺乏联系，科研工作“结题就结束”的现象较为普遍，加上人才培养上特别是技术研发人员与企业实际需求未能有效结合，这些都极大地限制了基础研究成果转化。据统计，全世界科技界和工业界合作的科技出版物中，美国占6%，我国仅为2.7%。因此，为进一步提升我国原始创新能力，加强基础研究成果产业化率，资金结构上要加大对基础研究的投入，通过政府资金杠杆作用引导和鼓励企业增加基础研究经费。科研成果转化上，要以产业化为导向，将更多实验室成果与工业生产相联系，实现商业价值。人才培养结构上，要注重培养技术应用型人才，与工业企业技能需求相结合。

协同创新生态体系如何构建

制造业高质量发展的技术关，最终目的是要实现技术成果转化“最后一公里”的市场化跳跃，这需要高校、科研机构、企业、中介组织、融资机构等多方合作，构建创新链、产业链、资金链良好的协同创新生态体系。目前，我国在技术创新体系建设方面欠账较多，研发资源错配问题突出，企业重生生产轻研发现象较为普遍，国内学科间、产业间的合作与融合还存在较多阻碍，高校院所的科研活动与企业实际需求脱节，融资机构对重大技术研发和转化缺少长期投资意愿。这方面德国从20世纪90年代开始实施至今的集群计划值得借鉴，集群政策具有持续性和继承性，通过政府资金支持，更多地让企业主动承担研发任务，政府承担一定比例的担保风险引导政策性银行、融资机构跟进支持企业的资金需求，搭建集群平台促进部门间、行业间、企业间的交流合作，对应用型研究机构、大学投入大量研发资金，并要求以企业应用需求为中心，将科研机构、大学研发成果与产业发展密切联系，形成创新链、资金链、产业链闭环的协同创新生态系统。完善我国协同创新生态体系，要统筹创新投入制度安排，形成政府研发投入的长效机制，以企业为技术攻关的承担主体，制定配套的金融和财税支持政策，撬动社会资本对技术研发的投入。要着力优化高校学科设置，促进学科间的融合创新，试点改革科研管理体制，打破制度的藩篱，加快科研成果使用、处置和收益管理改革，构建技术研发与市场化应用的良好生态。以建设先进制造业集群为契机，组建新型集群管理机构，发挥管理机构、行业协会、中介组织的平台纽带作用，构建技术研发与市场化应用的良好生态。



迈向高质量发展的战略路径 文化科技深度融合

□ 李万



文化科技深度融合开辟广阔发展空间

文化与科技融合，是科技促进文化产生新样式、新产品、新服务以及科技活动、成果不断丰富其人文内涵的互动过程。几乎所有产业的技术升级和产品迭代都与文化艺术密切相关，其指向的是工具理性与价值理性的统一。刘易斯·芒福德在《技术与文明》中，依据技术与艺术融合的过程，曾将机器技术体系的进化，创造性地划分为三个阶段：“赤裸裸反映功能”的始生代、“对伪艺术致敬”的古生代、“更积极审美享受”的新生代。“最后，创造出来的完美形式不仅能够满足实际需求，更重要的是……这些形式给人们的内心带来宁静和平和，带来内心冲动和外界环境的平衡，这正是艺术的一种标志。”

因而，可以说，文化与科技深度融合，使得科技产品注入文化内涵、文化资源获得创新表达，促进着消费、生产乃至社会方方面面的深刻变化。

文化科技深度融合促进消费升级。文化艺术创意为高新技术产品和服务注入新价值，科技创新为文化艺术内容和服务带来新发展，文化与科技在融合中协同共进，为消费者带来了源源不断的高品质产品和服务。

文化科技深度融合促进城市再生。智能化基础设施、自动化交通运

输、创意化街区空间、生态化消费文化等将使得城市再度获得勃勃生机，在更高效与更灵动、更富创造力与更具人情味之间获得动态平衡，实现着高质量发展和高品质生活。

文化科技深度融合促进时代变迁。文化与科技相互激励，共同孕育出新样式、新模式、新业态，促使着人类的精神需求得到无尽开发和持续满足，推动着人本身的进化和社会的整体进步。

文化科技深度融合，使得科技产品和服务在满足人们极致化、个性化需求的基础上，又激发出人们更深层次的美化需求；也使得文艺类产品和服务在满足人们体验化、交互性的基础上，又激发出人们更富创意的场景化需求。可以说，文化科技深度融合，正在为满足人们对美好生活期盼的过程中，开辟出超越物质需求之上的无尽发展空间。

文化科技融合重构经济社会

互联网技术特别是移动互联网深刻地改变了人与人、人与商品、人与服务之间的关系，智能化数字技术极大地改变了文化内容、艺术样式及其生产创造、传播分发、接受应用和社交互动的方式。想象力的实体化和物理世界的信息化从未像今天这样如此

同向同步，人们的生活生产越来越依赖于数字网络世界。可以说，文化科技融合已然成为一种生活态度、生产方式和生态基础。

随着80、90、00后的成长，主流受众的听说读写习惯已然变化，人们时间和注意力的碎片化正在成为新常态，短视频、音频分享、知识付费、网络剧、互动直播、内容电商等迅猛兴起。4G（第四代移动通信技术）应用使得身份识别、位置确认、便捷沟通成为现实，催生出基于网络移动支付的网络、外卖、小微金融、网红与视频直播等，微支付叠加网络效应带来的巨大现金流，使得理财需求无时无刻不在、无处不在。利用裸眼3D（三维空间）、VR（虚拟现实）、AR（增强现实）、触感、渲染、智能互动等新兴技术，为用户在游戏、影视、旅游、消费购物、学习教育、工业设计等应用中获得更极致、更完美以及“比真实更真实”的体验。

一言以蔽之，文化科技融合，带来的不仅是便捷、有趣和高效的体验，更是在重构着整个经济社会。未来，随着5G（第五代移动通信技术）、物联网与工业互联网、人工智能、区块链、脑科学等新兴科技的发展，将可能迎来一个智能化的万物互联、人机共生的时代。文化与科技的持续深度融合，将不仅体现在人类周遭环境的变化（如生产工具、劳动对象、管理规则、社会治理），也开始深刻地影响到人本身（如

脑机交互、神经美学等）。

加快促进文化科技深度融合的对策

当前，我国正处于新科技革命与产业变革和我国转变发展方式的历史交汇期，已迈上建设社会主义文化强国和世界科技强国的新征程。“文化兴国运兴，文化强民族强”，同时，“中国要强盛、要复兴，就一定要大力发展科学技术，努力成为世界主要科学中心和创新高地”。因此，树立文化自信和创新自信，才能促进文化科技深度融合创新，进而有力地推动高质量发展和高品质生活。

一是强化应用研究与原创实验，提升文化科技深度融合的策源力。大数据、云计算、物联网、区块链、人工智能、新型显示、3D/4D打印、智能纤维等一系列科技创新，都在快速而广泛地得到应用。在国家战略科技力量中，可以部署文化科技领域相关实验室、应用和验证平台，为文化科技深度融合提供完善的实验室环境。实施以企业为主体的文化科技深度融合的规划，在深度学习与人工智能创意设计、5G应用及其社会影响、工业互联网与创客的分布式制造、自动驾驶与立体交通分享经济、便携个体计量与移动医疗、智能纤维与可穿戴设备等方面部署一批重大项目。

二是强化创新创业与市场培育，提升文化科技创意产业的竞争力。文化科技创意产业是文化科技深度融合的重要载体。鼓励和支持文化科技融合类创业团队和企业开展研发活动，对文化科技融合类企业给予高新技术企业税收优惠待遇，探索研发加计扣除、税收抵免、创新型政府采购等政策对文化科技创意产业和企业的支持。鼓励和支持相关企业和社会组织组建行业创新战略联盟，研究形成相应的技术标准、准入标准和服务规范等，为市场有序竞争和产业良性发展提供优良环境。应用科技创新消除“文化折扣”，逐步提升文化创意产业的全球竞争力，讲好中国的“创新故事”。

三是强化科技金融与金融创新，提升文化科技融合的金融

支撑力。加快形成支持服务文化科技深度融合发展的科技金融生态系统，促进知识产权质押、文化创意版权融资、专业风险投资基金等的发展，为文化科技深度融合注入充裕资金和聪明资本。促进金融科技与新金融生态的融通发展，加强投资者风险教育，有序推动区块链、虚拟货币、虚拟资产等的应用开发。充分利用各类先行先试的政策试验，积极与国际化文化科技资本对接，为逐步减小文化和高科技领域贸易逆差提供金融支持。

四是强化人才培养与激励发展，提升文化科技深度融合的吸引力。文化科技融合的深化，伴随学科交叉、技术汇聚和产业融合，需要对文理分科教育以及现行知识培训体系进行反思和变革，探索培养文化科技双硕士，促进文化科技融合类学科发展。健全学科建制，把文化创意产业需求与学科教育联系起来，在专业实践方面强化创意性以及应用性人才的培养力度。注重文化科技融合青年人才和人才团队的培育和发展，加强人才的发掘、集聚和引进，面向全球大力开拓海外高层次人才引进渠道，引入国际一流文化科技创意人才。

五是强化创新治理与社会应对，提升文化科技深度融合的亲和力。要注重负责任的研究与创新（RRI）理念的应用与实践，加快促进科技创新治理能力和体系的现代化，对文化科技深度融合带来的社会风险予以前瞻性应对，最大限度减少新技术、新样式带来的相关利益群体的不适感和剥夺感（如老年人不熟悉网约车等）。注重区块链、拟态安全等技术的应用，为文化科技深度融合提供一个可追溯、可验证、更加安全可靠的交流、交互和交易平台环境。在包容创新、宽容失败的前提下，适时开展相关法律法规的研究与制定，为文化科技深度融合提供有效的法律支持。积极开展人工智能知识产权、人机共生社会治理等前沿研究和国际研讨，确保文化科技深度融合向着更人性的方向迈进。

