

加强科技创新 中央企业需破解这些难题

钱春海

在科技创新、突破产业瓶颈的过程中，中央企业等国有企业勇挑重担、敢打头阵，勇当原创技术的“策源地”、现代产业链的“链长”。10年来，中央企业科技创新成效显著，在关键材料、核心元器件、基础软件、基础零部件等领域突破一大批难题，在航天、深海、能源、交通、国防军工等领域取得一大批重大成果，为加快实现高水平科技自立自强提供了重要支撑。在当前国际形势深刻变化，科技革命和产业变革日新月异的时代背景下，中央企业更要加大原创性、引领性科技攻关，为提高我国综合国力、维护国家安全、促进经济社会健康发展提供坚强保障。

中央企业虽然取得了不少成绩，但也面临不少阻碍其创新发展的的问题，这些问题主要体现在以下方面：

一是在新型举国体制中作用发挥的机制有待进一步清晰。新型举国体制强调市场和政府的有机结合。目前关于中央企业在新型举国体制中的功

能定位尚不够明晰，中央企业对如何在新型举国体制中更好发挥作用认识不清晰，特别是对在承担重大攻关任务时如何融入和用好这一机制的理解还有待深入。

二是成果转化路径有待进一步优化。重大技术创新，高度依赖“研究—开发—试验—应用”链条的畅通，注重核心成果落地转化。但从中央企业的实践来看，产学研用“最后一公里”还存在不畅现象，成果应用成为中央企业创新活动的痛点之一，例如在首台套、首批次应用等方面没有明确成果转化路径和应用场景。

三是协同创新生态有待进一步搭建。发挥头部企业引领作用，围绕头部企业开展协同创新的顶层设计有待加强。此外，协同创新领军人才不足，也是制约创新质量和效率的关键因素。

四是金融服务质量和效率有待进一步提升。目前，我国金融监管体系与重大科技创新的融合度有待提升，具体路径举措还不完善，投资力度仍然不足。

五是容错环境有待进一步完善。重大攻关项目周期长、投入高、风险大，更需要鼓励探索、宽容失败的制度环境，针对中央企业主导的重大项目的容错、纠错机制有待健全，差异化考核有待进一步加强。

六是基础研究能力有待进一步增强。基础研究是科技创新的源头。目前创新大多依靠工程经验而非理论指导，导致中央企业只能在熟悉的领域搞创新，很难研发出变革性、颠覆性的技术。

中央企业要在科技创新中发挥更大作用，既要从制度机制设计入手，完善多元化支持体系，营造良好的创新政策环境，也需要中央企业自身加大改革力度，加快破解制约创新发展的深层次矛盾问题。

一是用好新型举国体制优势。加大对周期长、风险大、难度高、前景好的战略性科学计划和科学工程的支持力度，抓系统布局、系统组织、跨界集成，把政府、企业、科研单位、社会等各方面力量拧成一股绳，形成

整体优势。正确处理科技创新和制度创新的关系，完善协同创新体系，建设一批高能级创新联合体，加大对中央企业在新型举国体制中发挥作用的指导，推动中央企业在更大范围、更深程度参与国家科技创新决策，统筹全产业链创新资源，完善“研发+应用+供应链”体系，为关键核心技术攻关扫除体制机制障碍。

二是加大公共采购支持力度。市场是检验创新的“试金石”。公共采购及其创造的需求是关键核心技术突破的重要条件。在市场知识有限或市场规模偏小情况下，公共采购提供的市场机会将为技术落地、转移、产业规模化和新兴产业成长提供有效支持。应建立健全有利于创新的采购标准，运用政府等公共购买力，以功能或性能的方式表达公共需求，为关键核心技术落地提供初始市场，通过长期采购、激励商业化需求等方式促进关键核心技术迭代升级。

三是加强创新人才队伍建设。完善任期、考核等机制安排，引导中央企

业领导人员心无旁骛谋创新、促发展。探索完善科学家和企业家交流融合机制，完善科技人才评价体系，丰富激励支持手段，坚决“破四唯”，让科研人员安心坐热“冷板凳”。赋予领军人才更大技术路线决定权和经费使用权，用好“揭榜挂帅”制度，建立更有效的科技成果利益分配和收益分享机制，让科技人才创新活力和创造潜能充分释放。

四是强化多元金融支持体系。对于战略性科研攻关项目，引导政策性金融机构加大支持，给予政策性金融机构资金成本和考核激励等政策。对于科技成果转化项目，发挥商业金融集团作用，统筹运用股权投资、债权、贷款等方式给予支持。科技创新企业具有较高的创新性、风险性和成长性，监管机构要更好统筹创新支持和风险防范，建立健全以市场为导向的监管机制，在保护投资者合法权益的同时，为科技创新企业提供更为灵活的融资渠道和资源支持。

五是营造良好创新文化环境。创

新文化环境对推动关键核心技术攻关具有重要促进作用，中央企业要在建设创新文化、打造创新“软实力”上下更大功夫。要大力弘扬新时代科学家精神和工匠精神，凝聚科技强国思想共识，以扎根实践、学以致用为行为遵循，戒除浮夸浮躁、急功近利之风。要进一步营造百家争鸣、尊重和信任科技工作者的学术氛围，遵循科技创新规律、科研管理规律，创建才爱才、敬才、用才的环境。要健全容错、纠错机制，允许可控性试错机制，解除各类人才干事创业后顾之忧。

六是统筹推进国际创新合作。自主创新不是闭门造车，应进一步鼓励中央企业融入全球科技创新网络，用好全球科技成果、智力资源和高端人才。支持领军企业积极参与国际制定标准，推动中国标准、模式“走出去”，促进产业链升级完善，提升中央企业科技创新国际化水平。

（本文摘编自《光明日报》）

“保持锐意创新的勇气”

李斌

“推进中国式现代化是一个探索性事业，还有许多未知领域，需要我们在实践中去大胆探索”，习近平总书记深刻阐述了在实践中大胆探索的重要性，强调“在前沿实践、未知领域，鼓励大胆探索、敢为人先”，要求“保持锐意创新的勇气、敢为人先的锐气、蓬勃向上的朝气”“勇于推进理论创新、实践创新、制度创新、文化创新以及各方面创新，通过改革不断开辟未来”。保持锐意创新的勇气，通过改革创新来推动事业发展，这是内在要求，也是实践所需。

从战略层面考量，要把创新摆在国家发展全局的突出位置。我们党勇于改革创新，不断破除各方面体制机制弊端，为中国式现代化注入不竭动力。从发展规律着眼，创新是引领发展的第一动力。“老是在产业链条的低端打拚，老是在‘微笑曲线’的底端摸爬，总是停留在附加值最低的制造环节而占领不了附加值高的研发和销售这两端，不会有根本出路。”推动价值链从“微笑曲线”的底端向两端延伸，就必须把发展着力点更多放在创新上，让创新促进经济增长的乘数效应越来越显著。

谁在创新上先行一步，谁就能拥有引领发展的主动权。创新慢了、少了、不见了，即便现在处于优势地位，未来也可能逐渐陷入由别人追着跑变为

追着别人跑的尴尬境地。锐意创新，要害在“锐意”，必须始终保持时不我待、只争朝夕的创新紧迫感。等待观望不得，亦步亦趋不行，惟有迎头赶上、奋起直追、力争超越，才能赢得主动、赢得优势、赢得未来。

创新的实质效果是优胜劣汰、破旧立新。怕输结果就是常输，既然选择了创新之路，就必须放下惧怕失败的心理包袱，激扬“亦余之所善兮，虽九死其犹未悔”的豪情。探路就是开路，试错就是扫雷，敢于走前人没有走过的路，为的就是铺就走得通、行得稳的大道、正路。

从“明者因时而变，知者随事而制”的智慧，到“世易时移，变法宜矣”的洞察，再到“刻舟求剑”“胶柱鼓瑟”等警句，中华文明具有突出的创新性，从根本上决定了中华民族守正不守旧、尊古不复古的进取精神，决定了中华民族不惧新挑战、勇于接受新事物的无畏品格。“宁可少干事，也不要出事”“宁可不作为，也不要犯错误”……怕出错、怕担责，是阻碍创新的重要心理因素。避免因为担当不足而不敢创新，落实“三个区分开来”，激励干部敢于担当、积极作为；需要营造鼓励大胆探索、包容失败的宽松氛围，让一切创新创造的源泉充分涌流。让创新贯穿党和国家一切工作，让创新在全社会蔚然成风，中国的未来前景不可限量。

（本文摘编自《人民日报》）

促进制造业向高端化跃升

汤鹏飞

制造业是国家经济命脉所系。目前，我国正处在制造大国向制造强国转变的关键时期。高端化为制造业高质量发展提供了升级导向，要以实体经济为支撑，把握转型升级、强链补企、开放合作三个关键，打造技术水平高、竞争力强的先进制造业，更好地服务和支撑中国式现代化。

一要把握“转型升级”关键，加快形成新质生产力。

转型重在夯实基础能力，依托新技术让传统制造活起来。以实施产业基础再造工程和重大技术装备攻关工程为突破，加速传统制造高端化、智能化、绿色化、融合化发展升级，实现高位嫁接和价值链提升。

升级重在整合科技创新资源，加快形成新质生产力，让战略性新兴产业和未来产业强起来。聚焦国家重大战略需求打造战略科技力量，构建新一代信息技术、人工智能、新材料、高端装备等战略性新兴产业的增长新引擎；在类脑智能、量子信息、未来网络、氢能等领

域等前沿科技和产业变革领域，抢占制高点，形成支撑制造业高质量发展的新支柱、新动能。

二要把握“强链补企”关键，协同构建产业生态圈。

“强链”重点通过优势带动、安全韧性和四链融合等路径强健制造业产业链。抓好优势产业集群带动，通过延链、补链、建链打造一批具有国际竞争力的制造业集群。抓好关键环节的本土化率，完善我国制造全产业链建设，支持龙头企业向产业链上游进军，提升产业链供应链的安全水平和竞争力。抓好“四链融合”，优先瞄准当前掣肘我国制造业产业链的薄弱环节，通过供需牵引打通创新链和产业链间的堵点，围绕创新链产业链精准配置资金和人才要素，加快形成“科技—产业—金融—人才”的良性循环生态圈。

“补企”重在打造梯次接续的企业矩阵。核心任务是强化链主企业尤其是国资央企的引领作用，支持围绕前沿探索、前瞻布局勇于承担原创技术的策源地，并统筹整合产业链资源，构建大中小企业创新协同、产能共享、供应链互通的

产业发展生态。关键任务是实现大中小企业融通，通过“携手行动”搭建实体园区、公共服务、工业互联网等一批融通平台，围绕供应链整合、创新能力共享、数据应用等打造一批典型融通模式。

三要把握“开放合作”关键，积极迈向价值链中高端。

“引进来”与“走出去”相结合，增强对国际循环的吸引力、推动力。鼓励有实力的制造企业参与共建“一带一路”，在全球资源配置的强大推动力中锚定创新资源链接、国际标准制定、国家品牌培育等重点任务，实现价值链迈向中高端。

以流域为纽带统筹制造业布局与合作，提升国内大循环内生动力和可靠性。充分发挥流域在重大生产力布局中的纽带作用，构建“一张图”式流域产业转移协作治理平台，引导资金、技术、劳动密集型产业从东部向中西部、从中心城市向腹地有序转移，并以城市群、都市圈为核心载体，明确承接制造业转移的主攻方向，探索转移协作新模式、新机制。

（本文摘编自《经济日报》）

推进科技创新和成果转化协同的五个发力点

王喜梅

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央把创新作为引领发展的第一动力，把科技创新摆在国家发展全局的核心位置。今年7月，习近平总书记在四川考察时指出“在推进科技创新和科技成果转化上同时发力”“优化完善创新资源布局，努力攻克一批关键核心技术，着力打造西部地区创新高地”。这为我们科技创新锻长板、补短板把脉定向，指明了下一步工作的重要着力点。

让科技创新成为推动高质量发展的驱动力，以科技成果转化激发高质量发展新动能，形成源头创新、技术创新、成果转化、企业培育的全链条、全过程、全要素科技创新生态体系，加速重大科技成果转化和产业化进程，实现自主创新、协同创新、全面创新的统一，需要在以下五个方面同时发力。

一是在体制机制上同时发力，更好发挥新型举国体制优势和资源配置优势。当前，面对复杂的国际形势和西方对我国的技术封锁，迫切需要以国家战略需求为导向，加快构建新型举国体制，整合优化科技资源配置、加速体制机制创新、强化体系化布局和整合式创新，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。同时，要坚持有为政府与有效市场相结合，不断完善科技成果从实验室到经济主战场、从核心技术到产业应用的市场化机制，有效突破制约科技成果转化的制度藩篱。一方面，加快科技成果转化体制机制改革，推进科技人才评价、科技成果评价改革，健全协同攻关、收益分配激励、知识产权共享、绩效评价等机制，着力破解成果价值评估体系、科技成果转化赋权路径、科技成果国资管理等难题，为创新发展解绑松绑。另一方面，打通科技成果从“最后一公里”到“最后一公里”的科技资本融合之路，以资本赋能技术转移、

促进产业发展，对国有创投企业建立风险容忍和尽职免责机制，提升“投研、投早、投小、投硬”能力。

二是在供需牵引上同时发力，一体推进科技创新和先进制造深度融合。从科技成果供给端出发，发挥高校、科研机构 and 人才资源优势，助力提升企业技术研发创新能力，努力攻克一批关键核心技术。从市场需求端出发，围绕企业产品和服务创新需要，推动科技成果产业化进程，真正做到“有的放矢”。积极探索技术作参股、室企攻关、关键核心技术+创新平台资源”的创新链产业链融合模式。其中，技术参股模式以核心技术为抓手，投资孵化产业化公司，通过技术及资金投入的方式并购相关企业，实现科技创新和先进制造的“双向奔赴”。以“高校院所底层创新能力+企业技术能力”组建室企攻关组合，补链强链，共同攀登科技前沿领域的高峰。以“关键核心技术+创新平台资源”模式，打开大门做科研，吸引上下游企业共同研发，推动实验室与企业共建全国重点实验室，将实验室最新的科研成果及产品直接导入企业产业链体系，助力解决“卡脖子”难题。

三是在产学研合作上同时发力，大力建设高质量创新联合体。把创新联合体作为新形势下科技创新和产业强链补链的重要载体和抓手，推动企业与科研院所深度融合、需求对接。强化企业科技创新主体地位，鼓励科技领军企业牵头组建体系化、任务型创新联合体，形成定制化科研联盟，从源头上破解多元主体协同低效、利益争夺、重复研究、成果难转化等制约科技成果转化的痛点难点。在功能定位上，贯通“技术攻关—成果转化—产业孵化—产业培育”全链条，大力推动集群式创新。在运作机制上，面向重点产业链建立产业技术创新战略联盟，探索“研发众包”模式，开展关键共性技术合作研发、联盟间交流合

作等，形成“龙头企业引领+中小企业参与+科研机构联合攻关”的协同创新体系。在载体形态上，强化空间集聚，大力支持企业建设孵化器和企业园，更好推动创新在空间上集聚、在行动上协同，以点带面推动区域创新发展。

四是在中试服务上同时发力，有效提升从创新到产业的转化质效。中试一头连着创新，一头连着产业，不仅能帮助科技成果转化跨越“死亡谷”，更能提升现有产业能级、孵化培育未来产业，是破解科技创新与产业发展“两张皮”问题的关键环节。要聚焦重点产业链和产业细分领域，培育“中试为核、三端发力”的科技成果转化平台，建强行业共享、可持续发展的中试服务体系，探索“工程师+市场化投资运营+科创团队”的中试平台建设模式，形成“技术研发+中试平台+专业孵化+天使基金+应用场景”五位一体的“中试+”生态。发力“概念验证平台”，提供科技成果评估、技术可行性分析、二次开发、原型制造、工程样机生产、性能测试、场景应用、市场竞争分析等验证服务，加速重大科技成果转化和产业化进程。

五是在人才引育上同时发力，持续壮大高层次人才与技转人才队伍。聚焦“高精尖特缺”人才，支持新型研发机构、科研院所、重点企业面向全球招引急需科技创新领军人才和急需产业创新领军人才；促进科技界与产业界人才流动，创树“专家型企业”和“企业型专家”典范，支持复合型人才培养和经营主体发展。高质量培养科技成果转化人才，着力挖掘和培养一大批知政策、精技术、会管理、懂金融、明法律、通市场、擅转化的高素质复合型人才，有效配置到科技成果转化和产业化的各个关键环节，以人才结构的优化带动科技成果转化和产业化水平的提升。

（本文摘编自《学习时报》）

6G展现广阔前景

当前，新一轮科技革命和产业变革加速兴起，以5G、云计算、大数据、算力网、人工智能（AI）为代表的新一代信息技术快速发展，先进计算、未来网络、智能感知等新技术、新方向不断涌现。

我国经济正在由高速增长阶段向高质量发展阶段转变，以5G为核心的新一代信息技术作为支撑高质量发展的核心要素。我国已经建成全球规模最大、技术领先的5G网络。5G与各行各业的融合正加速数字中国、网络强国的建设，为经济社会发展注入新动能。

信息技术的融合发展正处于爆发式突破的关键阶段。全球主要国家、国际组织纷纷加强5GAdvanced（5G-A）演进与6G研究，强化技术布局和资源投入，努力构筑新一轮科

技革命和产业变革的先发技术优势。

以5G为代表的信息技术及其他先进技术横向融合、交叉发展，尽管还面临挑战，但已勾勒出许多努力方向，其中，太赫兹技术与智能超表面技术尤为引人注目。

中国科学院院士、天津大学教授姚建铨长期从事激光与非线性光学频率变换、太赫兹科学与技术方面的研究。在他看来，5G向5G-A和6G的持续演进过程中，对网络带宽、传输速率和时延等特性提出更高要求。随着越来越多创新型大带宽应用的出现，学术界和产业界对太赫兹的研究和应用也提上了日程。

在国内产业链各方的共同推动下，我国太赫兹的研究水平逐渐提高，器件、装置、系统都在逐步建立。虽然人类尚未充分认识和应用太赫兹频段，

但随着研究工作的开展，太赫兹已经从实验室走向应用阶段。

6G给产业界展现了广阔前景，比如巨容量、巨连接、泛应用等，但要实现6G的美好愿景，除了传统方案的持续演进，产业界更需要探索一些变革性、颠覆性技术。智能超表面（信息超材料）就是解决6G挑战的途径之一。中国科学院院士、东南大学毫米波全国重点实验室主任崔铁军表示，团队在国际上首创信息超材料这一新领域，其典型特征是可以对电磁波实时编程调控；可以同时调控电磁波和处理数字信息，连接数字世界和物理世界；很容易与AI算法和软件相融合。这一我国自主提出的全新物理层技术体系有望成为6G变革性技术。

（本文摘编自《中国发展网》）

工业元宇宙拓展数字化想象空间

崔爽

元宇宙无疑是近两年数字经济领域最热门的名词之一。

“今年最热门的是工业元宇宙的兴起。”在12月7日召开的2023世界5G大会“Tech Talk 元宇宙技术与产业论坛”上，工信部通信科技委员会秘书长张新生开门见山。他称，据全球咨询公司高德纳（Gartner）预测，到2027年，47%的企业会主动进入工业元宇宙行列，采用大连接、大算力和数字孪生等技术。

今年9月，工信部等5个部门联合印发《元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023-2025年）》。文件指出，元宇宙是数字与物理世界融通作用的沉浸式互联空间，是新一代信息技术集成创新和应用的未来产业，是数字经济与实体经济融合的高级形态，有

望通过虚实互促引领下一代互联网发展，加速制造业高端化、智能化、绿色化升级，支撑建设现代化产业体系。

元宇宙可以分为工业元宇宙、企业元宇宙和消费元宇宙。工业元宇宙主要是工业虚实交互以及数字孪生，会给工业界带来降本增效的巨大潜力；企业元宇宙主要涵盖沉浸式团队协作、数字协同设计，包括基于扩展的现实培训与学习；消费元宇宙目前讨论最多，比如沉浸式游戏、扩展现实商业互动、虚拟旅游等。相比消费元宇宙，工业元宇宙有更大的发展潜力。从2021年到2030年，工业元宇宙收入预计将有10倍增长。

对工业元宇宙来说，支撑其发展的关键是稳定、高带宽的连接网络，以及人工智能、工业物联网、云与边缘计算、虚拟引擎、区块链等数字技术。具体来看，在虚实交互层面，数字分

身支撑跨时空自然交互交流；在体验交互层面，多层元宇宙技术变革开启深度沉浸式交互体验，达到全场景的多模态融合；在制作交互层面，生成式人工智能支撑元宇宙海量内容的全自动生成；在自主交互层面，大模型和认知智能的蓬勃发展赋予元宇宙超智能演化的能力，开启多元平行世界，为不同的人创造个性化数字世界。

作为被寄予厚望的5G“升级版”，5G-A对元宇宙的延展同样意义重大。5G-A可以提供实时流畅体验的基础，给工业元宇宙提供高上行带宽、低时延、高可靠、高精度定位的网络支持，同时通过5G轻量化技术，降低开展工业元宇宙业务的成本。从现在到6G时代，元宇宙会围绕工业、消费的方向不断演进。

（本文摘编自《科技日报》）