

中国高水平科技自立自强的目标内涵与实现路径

方维慰¹

【摘要】自力更生、自强不息是中华民族屹立世界之林的奋斗基点，高水平科技自立自强是中国构建新发展格局的战略支撑。作为世界第二大经济体，中国需以提升原创成果的供给能力、重大命题的破解能力、科技资源的支配能力、科学技术的渗透能力、创新生态的包容能力为目标取向；以强化基础研究布局、构建重大科创平台、壮大高新产业集群、推进产研深度融合、鼓励多方协同创新、优化创新地域系统、嵌入全球研发网络为实现路径；以科技创新管理制度、金融支持科技力度、高品质的知识产权、共性技术研究平台、企业自主创新活动、科研院所分类管理、人才创新激励政策、创新创业进取精神为支持重点，全方位地提升科技发展的独立性与自主性，将建设科技强国的主动权永远把握在自己手中。

【关键词】中国 科技自立自强 目标 路径 支持体系

【中图分类号】F49 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1001—8263(2022)07—0041—09

随着新冠肺炎疫情的世界性蔓延，经济全球化举步维艰，贸易保护主义泛起，一些国家试图改变既成的国际供应链，人为地拉起国家之间的“技术铁幕”，对中国科技领域的核心技术和关键设备实施严苛的技术封锁。面对错综复杂的国际形势、繁重艰巨的转型任务，“实现高水平科技自立自强”已成为中国提升经济韧性的战略抉择，同时，也是中华民族伟大复兴的必行之策。

一、高水平科技自立自强的战略意义

2020年10月，党的十九届五中全会提出“把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”；2020年12月，中央经济工作会议强调“科技自立自强是促进发展大局的根本支撑”；2021年5月，习近平总书记在中科院第二十次院士大会上倡导“实现高水平科技自立自强”。科技作为生产力的知识形态，受到宏观环境和自身规律的双重影响，“高水平科技自立自强”正是从外生扰动和内在驱动两个维度出发，把握世界发展变革、遵循科技进步规律，高瞻远瞩、与时俱进的顶层决策。

（一）高水平科技自立自强是“防范国际风险、保障国家安全”的必然要求

在经济起飞阶段，后发地区通常以“引进、消化、吸收、再创新”为技术路径，分享发达地区知识外溢效应衍生的红利，实现科技革新与产业升级；然而，长期的技术引进会形成严重的路径依赖，一旦发达地区利用其拥有的科技先发优势对核心技术进行封锁，后发地区就会面临产业链、技术链、供应链断链的危险。进入21世纪，全球科技格局发生了深刻变化，世界创新要素呈现出系统性东移的态势，而在新兴工业化国家中，中国更是具备了科技崛起的资源丰度和市场深度。但是，近年来全球化遭遇逆流，经济进入动荡期，单边主义、保护主义、霸权主义妄图遏制中国科技发展，阻断中国现代化进程，新冠疫情的全球爆发更是导致百年不遇的“大封锁”。面对国际秩序的大重组，正如习近平总书记所言，中国必须“在危机中育新机、于变局中开新局”，固本培元、练好内功，避免经济活动中断与分割。基于此，中国选择科技自立自强为战略支撑，推进科技从技术引进、技术模仿为主的“跟踪型”向以自主研发、集成创新为主的“并跑、领跑、跟跑并存型”转变，以便去除关键技术受制于人的发展

¹作者简介：方维慰，江苏省社会科学院财贸研究所研究员、博士南京 210004；

基金项目：国家自然科学基金面上资助项目“基于 GERT 的大学科技园与高新区协同创新机制研究”（71774072）；江苏省社会科学院自组学科“协同创新”的阶段性成果

隐患，将建设科技强国的主动权牢牢把握在自己手中。

（二）高水平科技自立自强是“增强发展动能、提升创新绩效”的现实需求

新中国成立初期提出“吹响向科学进军的号角”、改革开放确定“科学技术是第一生产力”、新世纪号召“加强自主创新能力”、“十八大”选择“实施创新驱动发展战略”、新时代确立“创新是引领发展的第一动力”、“十四五”开局提出“实现高水平科技自立自强”，这一系列具有递进性的科技发展决策都是基于中国国情国力的充分考量与精准研判。目前，中国人均 GDP 已经突破 1 万美元关口，经济发展进入中等收入国家行列，低成本优势逐步弱化，在低端市场难以与低收入国家竞争，而在中高端市场上如果研发能力不够、智力资本不足，就有可能陷入“中等收入陷阱”，永远无法与高收入国家抗衡。因此，在中国产业从全球价值链的中低端向高端攀升的关键时期，中国亟需破解关键核心技术的瓶颈制约，打通科技创新与实体经济之间的“梗阻”¹，以自主知识产权技术实现高质量的内涵型增长，以科技实力持续提升引领现代化强国建设，以自主可控的创新链、完整坚韧的产业链、稳定畅通的供应链，构建国内国际双循环相互促进的新发展格局。

二、高水平科技自立自强的目标定位

实现科技自立自强与传统“追赶”模式下对于科技创新绩效的评价标准有所不同，它更加强调科技的原创性、引领性、支配性与融合性。基于科技创新进入新时代的要求，本文将聚焦五个方面的能力展开目标体系的设立。

（一）原创成果的供给能力。

科学技术是人类创造性劳动的结晶，也是认识和改造世界的武器。目前，中国经济发展正处于智能技术的突破期、工业 4.0 的加速期、新兴产业的攻坚期，对于尖端科技的“内生需求”愈加迫切，急需具有高成熟度、适应性、实用性、先进性的科技成果，特别是“从 0 到 1”的原创理论、原创发现，以全面提升中国科技创新的策源力。

（二）重大命题的破解能力。

高水平科技自立自强，不能只是依靠自由探索式的科研组织模式，而是要以“四个面向”为牵引，系统化、协同式地开展联合攻关研发，率先掌握能够形成先发优势、引领未来发展的尖端技术，破解关乎国家核心竞争力和经济社会可持续发展的重大问题。

（三）科技资源的支配能力。

新资源具有边际效应递增性、非排他性以及高度流动性。实现高水平科技自立自强，不仅需要增加人力、物力、财力等创新资源的投入，扩大创新资源供给规模；而且需要增强组织、共享、共用创新资源的能力，有效地引导、支配、控制全球性创新资源的流动与配置，对世界的科技创新与产业变革产生影响。

（四）科学技术的渗透能力。

若科技与经济“疏离”“隔阂”，就会导致“苏联现象”，即拥有世界上规模最大的官办科教体系，但其全要素生产率却很低。为了防止科技与经济“两张皮”，必须促进科技在生产生活领域的全面渗透，将知识形态的科学技术转化为现实生产力。

（五）创新生态的包容能力。

高水平科技自立自强是基于创新生态的竞合，依赖于多种利益的博弈，为了谋求力量之间的平衡、要素之间的互动，需要科学运用政策供给、法制监管、市场规范、文化建设等手段，建立跨界融合的创新协调机制，促使各个系统产生叠加效应与乘数效应。

综上所述，本文尝试建立高水平科技自立自强的目标评价体系(如表 1 所示)。

表 1 高水平科技自立自强的目标评价体系

总目标	分目标	因素	解释性指标
高水平科技自立自强	B1 原创成果的供给能力	C1 科研主体	V1R&D 人员全时当量
			V2 高等学府数
			V3 研究与开发机构数
			V4 每万名就业人口中科学家和工程师人数
		C2 科学成果	V5 高校与科研机构 R&D 课题数
			V6 发表科技论文数
			V7 出版科技著作数
		C3 技术成果	V8 国内专利申请量
			V9 国内专利授权量
			V10 形成国家行业标准数
	B2 重大命题的破解能力	C4 重大科创平台	V11 大科学装置
			V12 国家实验室
			V13 国家工程技术研究中心
		C5 基础研究	V14 国家重点研发计划
			V15 高校重点学科
		C6 创新投入	V16 研发经费内部与外部支出
			V17 研发支出占 GDP 比例
		C7 成果转化	V18 技术市场成交合同数
	B3 科技资源的支配能力	C8 人才培育	V19 本科及研究生在校学生数
			V20 高校“一流”人才培育
		C9 创新载体	V21 高新技术开发区数
			V22 大学科技园数

			V23 科技企业孵化器数量与规模
		C10 科技贡献	V24 科技进步贡献率
		C11 对外交流	V25 国际科技合作项目数
			V26 参加境外科技活动人数
			V27 国外专家来华人数
			V28 中科院外籍院士数
	B4 科学技术的渗透能力	C12 生产效率	V29 全员劳动生产率
		C13 科技应用	V30 科技成果转化率
			V31 人均新创企业(start-up)数
		C14 企业研发	V32 规上工业企业有 R&D 活动的企业数占比
			V33 新技术企业营业收入
		C15 业态革新	V34 电商平台用户年交易次数
			V35 规上企业关键管控软件普及率
			V36 行业机器人密度(每万名员工使用机器人台数)
	B5 创新生态的包容能力	C16 政府支持	V37 科创型企业财政与税收扶持政策
		C17 科技金融	V38 创业风险投资强度
		C18 协同创新	V39 创新合作中与高校合作的规上企业占比(%)
			V40 创新合作与研究机构合作的规上企业占比(%)

三、高水平科技自立自强的实现路径

2021 年，中国国家创新指数世界排名第 12 位，中国有必要也有能力从以引进为主的科技进步方式和以要素投入为主的经济增长模式，转向依靠科技自立自强来提高科技供给的水平，为现代经济体系“强筋健骨”。在高水平科技自立自强的征程中，中国必须依靠掌握关键核心技术、提高科技竞争力来摆脱产业链的“低端锁定”，为此，需要将基础研究、原始创新、自主创新放在更加显要的位置，遵循系统论和整体论的创新逻辑，全方位地强化科技创新体系的独立自主性，精准发力，久久为功。

(一) 强化基础研究布局，提升科技原创力

基础研究聚焦于宇宙演化、意识本质、物质结构、生命起源等问题的发现与诠释，是从未知到已知、从不确定到确定的科学规律的探索。基础研究开辟新的认知疆域与途径，是科学之本，当前中国产业结构高级化中遭遇的“卡脖子”问题并不仅仅是单一领域的技术瓶颈，而是涉及整个学科或某个专业的系统性难题。因此，必须涵养基础研究的源头活水，以此孕育出“基础研究—应用研究—技术发掘—产业形成”的创新生命链。

相对于问题导向的应用研究，基础研究崇尚自由探索与好奇心驱使，然而也并非“象牙塔”里信马由缰的纯学问，在科技竞争日益激烈的今天，基础研究也需要谋篇布局，2021 年《美国创新和竞争法案》、2020 年英国的“研发路线图”都说明了从国家层面引导基础研究的必要性。在很长一段时间里，中国对于基础研究的重视不够，2020 年，中国基础研究人员占研发人员的比重为 8.2%，基础研究经费占社会研发经费的比重为 6%，而这两项指标发达国家一般在 15%—20%（如表 2 所示）。未来时期，中国需立足长远、谋划全局，高质量地发展基础科学，深耕前瞻性、先导性、交叉性基础研究，为引领性原始创新的产生积累基础。

表 2 研发状况与基础研究的国际比较

指标	中国	美国	俄罗斯	英国	日本	韩国	奥地利	法国	意大利
年度	2020	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019
R&D 经费在 GDP 占比 (%)	2.4	3.07	1.32	1.76	3.20	4.64	3.13	2.20	1.47
每万人就业人口研究人员(人)	30	98	56	97	98	159	116	110	63
基础研究在 R&D 经费占比 (%)	6.0	16.4	15.2	18.3	13.0	14.7	11.3	22.7	21.3

数据来源：根据《中国科技统计年鉴(2021)》的数据整理。

深入实施《高等学校基础研究珠峰计划》，加强“双一流”的团队、平台、组织建设，鼓励研究型大学从中国发展实际问题中凝练科学命题，选择基础理论、公认难题和非共识路线作为学科方向，聚焦量子力学、纳米科学、生命科学、合成生物、发育编程、大科学装置等前沿领域，着力突破关键理论瓶颈。由于前沿、边缘领域的基础研究具有高度不确定性，加之中国在一些领域已由“跟跑”向“并跑”“领跑”演进，“唯论文”的评价标准不适用于超前性成果，因而，需要探索长周期、包容性的考评制度。对颠覆性、交叉性创新项目可采取非常规评审，扭转科研经费安排“重设备轻智力”的倾向，推广全年项目申报“常态制”和科研经费“包干制”。基础研究投入具有战略价值与“远期”偏好，应是政府财政资金投入的重点，未来中国需要持续加大基础研究的保障性经费，保护心无旁骛的长期研究，防范急功近利的治学态度。基于全球知识生产集体性、主体多元性、组织多样性的特征，可以借鉴美国的“前沿研究制度”、日本的“官、产、学”联合模式，推进难度高、前景好的定向性基础研究采取多类别科研机构联合攻关的形式²，强化各类科学计划的协调性与集成性。

(二)构建重大科创平台，增强创新组织力

“平台建设”一直是政府发挥公共科技职能的抓手，重大科技创新平台具有规模大、层次高，产业支撑作用强、要素整合能力高的特点，是科技创新平台体系中的“重器”。当今科技强国无一不将重大科创平台视为占领科技制高点的“顶级装备”，如美国的伯克利劳伦斯国家实验室、林肯实验室、德国的亥姆霍兹研究中心等。中国的重大科技平台分为科学与工程研究、技术创新与成果转化、基础支撑与条件保障三大类，现已拥有国家重大科技基础设施 58 个、国家重点实验室 254 个、国家工程技术研究中心 360 个、国家工程实验室 217 个、国家工程研究中心 131 个³。在新一轮世界科技力量的竞争中，中国不仅需要提升既有重大科技平台的集聚效应与“头雁”效应，在“高原”上塑造“高峰”；而且需要增添一批能够产生原创科学成果、研发关键核心技术、促进学科互动交流、培养高素质创新人才的重大创新平台，以此来开展长周期、大规模、高风险的研发活动，完成综合性、突破性、战略性的创新任务。

为了确保重大科创平台的权威性、基础性和不可替代性，宜采取“自上而下”集中力量办大事的科学组织方式，聚焦国家的战略需求、遵循创新规律法则，科学规划、集中投入、攻坚克难，打造一批导向鲜明、保障有力、机制灵活的能够服务于科技自立自强的“国家队”。在增加重大平台布局的同时，也需要以“鲜明特色”和“高端功能”为导向，激活科创载体的现有存量，

通过动态调整与有序进出的方式,升级改造现有的重点实验室、工程技术研究中心、产业技术研究院、公共研发平台;全面提升大学科技园、科技企业孵化器、技术转移中心的创新绩效;鼓励驻地的军工大院大所与地方合作共建军民两用技术研发中心;增强高新技术开发区的科技成果产业化能力,使之成为重大创新平台的后备军。

顺应数字经济蓬勃发展的趋势,科技创新平台可以采取实体空间与虚拟空间并行推进、正向耦合的建设方式。依托信息网络的技术手段和战略联盟的组织形式,进行虚拟创新空间的设计与运营,发挥信息空间多主体参与、多要素互动、多学科并进的优良,利用知识构件化和模块化的走向,进行跨时空、同频率、紧密型的技术转移与成果转化。通过实体科创平台与虚拟创新空间的统分结合、相互补充,共同形成辐射能力与孵化效应显著的巨型科技创新空间。

(三)壮大高新产业集群,强化科技竞争力

高新技术产业集群是一种高新技术企业因纵向、横向或互补性联系而在地理空间上集中布局的产业组织形式。与传统的产业集群相比,高新技术产业集群不仅可以降低运输费用、交易成本、运营风险,而且能够激发企业之间的信息交流、学习效应和技术溢出,对于提升创新绩效非常有益。2020年,中国169家国家高新区集聚了36.4%的高新技术企业,67%的科创板上市企业,贡献了12.4%的国民生产总值,是名副其实的产业集聚高地。为了实现高水平科技自立自强,未来中国的高新产业集群还需克服产业布局趋同化、地区发展不平衡、企业互动性不强等不足,强化自身的集聚效应、规模效应与关联效应,集智攻关,突破一批关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术,推动中国产业向价值链高端持续攀升。

近年来,我国人口红利递减,“碳达峰”与“碳中和”所涉及的生态压力递增,为了防止低成本优势消失所引发的产业向外“迁徙”,中国需要从高品质资源的配置入手,利用知识溢出链、技术创新链、研发协作链、产业价值链、创新服务链“编织”具有网络范式的完整创新体系,以此来增强产业集群的“粘着性”与“植根性”。创新网络包含基于契约安排的正式合作网络与基于彼此信任的人际关系网络,它具有强大的自我修复功能,比等级组织扁平化、比市场组织更稳定,更加能够适应复杂多变的经济环境⁴。为了在高新产业集群内培育富有活力的创新源泉与创新网络,需要以产业生态化为导向,推进产业集群中不同规模等级企业竞争-合作,发挥创新型领军企业的龙头作用,激发科技型中小企业的高成长性,使得大企业的“实力”和中小企业的“灵活”有机结合,构筑共存、共生、共荣的专业化产业共同体。依托高新产业园区的快速孵化、就地转化、对外磁化的“聚裂变”效应,引进能够形成高新技术产业链的规模型项目,培育能够高效整合产业链的创新巨头,开发拥有自主知识产权的技术创新产品,打通制约产业升级的“痛点”。充分利用工业互联网与物联网,消除各大产业集群之间的物理空间阻隔,推动人才流、资金流、知识流、信息流的便捷流动,最终形成集群式研发、动态式演进的创新生态群落。

(四)鼓励多方协同创新,形成科研凝聚力

“协同创新”是基于协同学的思想,促进各方创新主体通过机制性互动和非线性链式,建立高度互惠的创新联系,从而获得价值增加和价值创造的过程。Ireland R. D. (1999)认为协同创新是竞争环境趋向复杂的必然要求。Ketchen D. (2007)认为协同创新能够通过思想、知识、技术和机会的共享,跨越组织边界,增强创新力量。Henry Etzkowitz (2008)基于其构建的三螺旋模型,倡导“大学-产业-政府”进行多维合作。在以往的科技实践中,中国探索构建了一系列产学研合作模式,如:“3+1”模式、“订单式”模式、“生产实践基地”模式等,然而,传统的产学研合作模式具有短期、松散、线型的特征,容易出现行政管理各自为政、激励机制不甚明确、监督机制尚未形成、利益分配不易平衡等弊端。基于高水平科技自立自强的要求,我国有必要推进创新活动从单要素、单主体、单领域的线性创新向多要素、多主体、多领域的系统创新转型,构筑以高校、院所、企业为核心,以政府、中介、金融、行会为辅,持续紧密、利益共生、活力充沛、多核网状的协同创新联盟⁵,以此将创新的“孤岛”串成“岛链”,以获取创新整体效益的最大化。

协同创新是以愿景协同、知识协同、组织协同为价值取向的一体化的深度协作,在此,本文运用对偶-鱼刺图模型来展示创新主体包容彼此的目标差异、发挥各自的比较优势,已达到创新要素的整合重组和功效增倍的过程(如图1所示)。

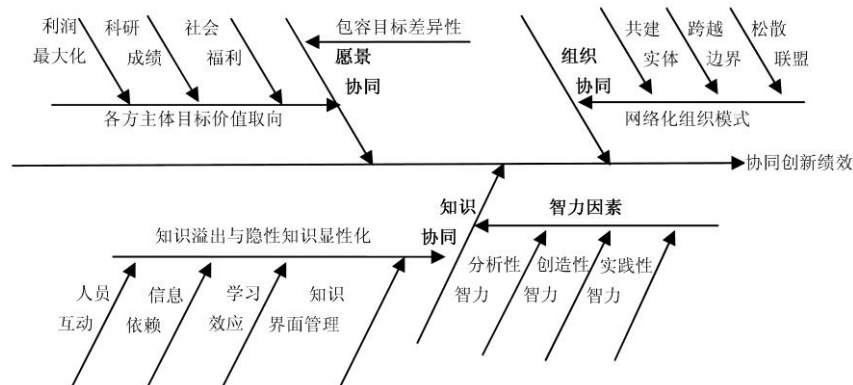


图 1 协同创新的目标传递鱼刺图

在具体的协同行为中，创新主体需要健全彼此之间的横向协作机制和纵向对接机制，廓清各自的责任边界，依托利益分配机制、信息共享机制、资源投入机制、责任分工机制、风险管控机制等，在权利义务、信任塑造、资金管理、产业化运作、知识产权归属等问题上达成利益平衡点。针对协同创新过程中的价值传递与博弈行为，可采用知识产权评审、知识产权档案、技术管理计划、技术保密契约等手段以及相应的法律法规，来防范创新各方产生“逆向选择”或“道德风险”。

(五)推进产研深度融合，创造科技驱动力

在人类历史上，科技创新是一个技术进步与产业应用“双螺旋式上升”的过程。中国是世界上制造品类最齐全的国家，完备的产业链为技术扩散提供了纵深空间。但是，当前中国的科技成果转化不足 10%，科技成果的有效供给不足和相对“过剩”并存，亟需利用中国超大规模市场对于科技创新的需求导向作用和效率牵引效用，促成科技成果与产业转型升级的深度融合，实现科技与经济的一体化。

产业竞争分为要素驱动、投资驱动、创新驱动、财富驱动四个发展阶段，目前中国正在经历创新驱动阶段，这意味着产业发展将更加依赖于技术进步、自主创新、品牌建设、智力资源等高级要素。然而，中国核心关键技术对外依存度依然居高，根据调研获悉，像江苏这样的制造业大省目前尚有 80% 的高端芯片、60% 的集成电路、50% 的高端数控机床、80% 的高端监测仪器依赖于进口，更何况其他工业省份。为此，中国产业界必须增强国际竞争的危机意识，深耕核心基础零部件、关键基础材料、先进基础工艺、产业技术基础“四基”领域，开展以自主供给、安全可靠、性能可控为导向的技术突破、产品制造、市场重组，以推进制造业向高附加值、高效益、高增长方向发展。

推动 5G、大数据、人工智能等现代信息技术赋能产业转型，催生新的经营方式与业态流程；支持纳米材料、石墨烯、大数据、未来网络、抗体药物、智能机器人等领域部署前沿技术研究，促进新技术熟化、新功能供给、新标准推广，争取未来产业发展先机。利用科技的应用场景，模糊三次产业之间的边界，加深先进制造业、现代服务业、高效农业之间的关联，促成三次产业的共生演化与新旧动能转换，最终实现从“中国制造”向“中国创造”与“中国智造”的演进。

(六)优化创新地域系统，增强辐射带动力

科技创新的地域系统是特定地理空间内与科技创新有关的各种要素相互作用而“编织”起来的统一体，具有等级性与集成性的特征。基于高水平科技自立自强的要求，中国需要进一步优化创新资源的空间组织秩序与空间利用效率，推动创新要素有效“集聚”与有序“扩散”，以构建功能清晰、层次分明、秩序规范、疏密有致的科技创新地域系统。充分挖掘中国新型城镇化和乡村振兴的内需潜力，围绕产业链、城市群布局创新链，推进科技创新和区域发展的良性循环、创新地域体系与区域空间结构的

同步优化，利用科技进步改变因为地区经济割据、产业结构雷同、低水平重复建设所导致的经济空间分割。

科技创新空间组织化程度的提升，依赖于市场统一、分工协作与区域共治。为此，依然需要克服地方保护主义，突破行政区划的束缚，削低创新要素流动门槛，尝试在全国统一大市场建设的基础上构建“全域创新”格局。有必要将中心城市(负责基础创新)、开发区(承担应用创新)、工业园(完成增值创新)分别培育为科技创新网络上的增长极，并通过创新节点的衍生效应、溢出效应与乘数效应，带动整个腹地的科技创新。按照《全球最具创新力 100 城市排行榜》的数据，创新城市可以细分为支配型城市(Nexuscity)、中心城市(Hubcities)、节点城市(Nodecities)三个等级⁶，中国的创新城市主要为区域的首位度城市与中心城市，为了缩小地域单元之间科技水平的差距，防止创新活动的“虹吸现象”，必须推进地理层级之间创新能量的梯度推移与空间转化，降低“中心极化”程度，构建多节点、高密度、强辐射、网络化的科技创新空间系统。在城市内部也可进行功能细分，如划分为创新引领区、众创集聚区、产业承载区等，并且按照专业化分工与区域联动的方式，进行创新资源的区位选择与优化配置。就中国的科技力量空间布局而言，当前需要继续提升京津冀、长三角、珠三角三大创新高地的正外部性，增强长江经济带、西部板块的创新质量，开展科技资源的跨界融合与科研人才的协同攻关，形成优势互补、多元竞合的科技地域空间系统，以推动科技实力从“量”的积累迈向“质”的飞跃。

(七) 嵌入全球研发网络，扩大科技影响力

高水平科技自立自强，既需要自力更生，也需要扩大开放，只有树立全球发展视野、对标国际领先水平，主动地参与全球科技创新活动，才能为构建全球科技创新共同体做出中国贡献。按照互利互信、互学互鉴的宗旨，聚四海之气、借八方之力，分享世界科技发展的最新成果，传播中国的新思想与新技术，提升在全球创新格局中的话语权。开展高水平、高起点的国际科研合作，倡导常态化、多元化的科技创新对话机制，积极参与国际性技术创新联盟建设，主导或发起国际大科学计划，支持国际学术组织在华设立总部或分支机构，探索研发资金跨境双向流通机制。

鼓励中国企业从封闭式创新(Closed Innovation)走向开放式创新(Open Innovation)⁷，在全球范围内进行顶级人才的汇集，“以我为主”地选择技术合作领域，努力参与全球技术标准与行业规范的制定。领军型企业可以设立海外创新机构，与创新强国、活力大国、关键小国开展战略型技术互动，有的放矢地嵌入全球性研发网络。在更大步伐“走出去”的过程中，中国企业需要加强海外知识产权纠纷应对能力，警惕知识产权风险，防范坠入“专利陷阱”。

目前，全球 6.5 万家跨国公司控制着世界 80% 的技术研发及技术转移，FDI 技术溢出依然是中国需要珍视的提升科技水平的途径，只是今时今日需要建立严格的外资机构评价体系，从“引资”向“选资”和“引智”转变，从单纯引进技术向“基地—项目—人才”一体化集成演变，从“市场换技术”向“技术与市场融合”转变，使技术引进与市场扩张形成良性互动，在学习、吸收、模仿、改进的基础上，进行“二次创新”，再向这些破解的技术应用至全球生产网络中，实现“技术赶超”⁸。同时，针对外企的技术垄断与技术封锁，中国需要时刻做好技术链“断开”的准备，主动寻求可以替代的技术环节，并且以外资在华利益为谈判筹码，争取自主研发的时空条件。

四、高水平科技自立自强的支持体系

目前，中国已建立起功能齐全、保障有力、“有为政府”与“有效市场”有机结合的科技创新支持体系，本文将其梳理为以主体、政策、法规、金融、设施、文化为梁柱，以众多要素与任务为支点的框架结构(如图 2 所示)。

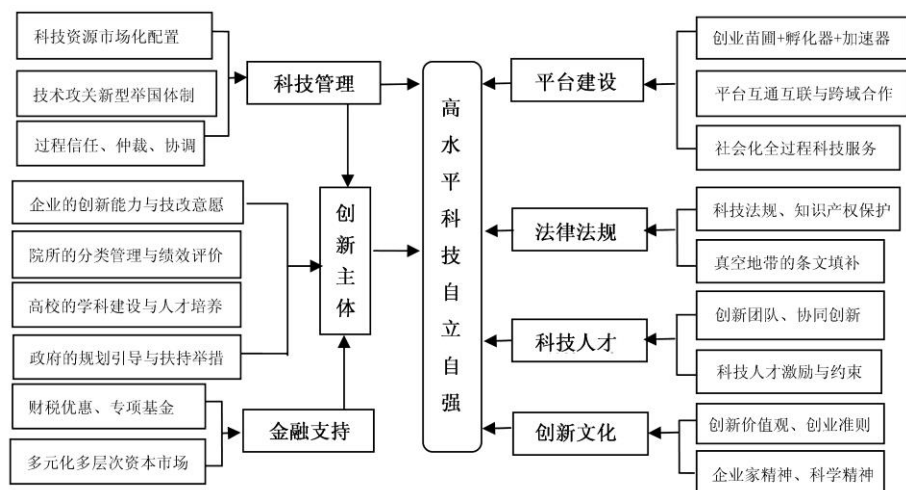


图2 高水平科技自立自强的支持体系

新一轮的科技竞争，技术变轨更为频繁，研发风险愈发增加，当前我国的科技创新支持体系中还存在一些短板与桎梏，需要与时俱进地革故鼎新，自我完善，才能适配高水平科技自立自强的战略要求。

（一）优化科技创新资源管理

创新资源依然具有经济学上的“稀缺性”与“不均衡性”，这也决定了创新资源自由流动与充分组合的必要性。为了最大限度地实现科技资源的价值，必须让市场的供求机制、价格机制、竞争机制、风险机制来左右资源的配置。审慎使用行政管制型政策工具，实施事中事后监管以及全过程信用管理，用有效的“管”促进更多的“放”。探索社会主义市场经济条件下的核心技术攻关新型举国体制，出台多领域、多学科、交叉性的重大科技项目的联合攻关制度，推进科技政策与产业政策、财税政策、人才政策的无缝衔接。基于科技创新的全局性和系统性，适时推动科技管理向科技治理演进，构筑政府、产业界、科技界、社会公众充分协商、凝心聚力的现代科技治理格局。

（二）加大金融支持科技力度

由于创新行为无形资产核算困难、科研项目产业转化风险大、科技活动隐性成本难以控制，因而金融进入科技领域的意愿普遍不强。为了解决资本对收益要求的短期性与科技创新周期长、失败率高之间的矛盾，需要构建多渠道、多层次的资金供给体系与风险分担机制。财政资金必须增强对公共科技的保障和对新兴主体的扶持，发挥好在技术创新信用增进、风险分散、降低成本等方面的作用。鼓励风险投资更早地参与科技成果转化与技术改造，同时完善以上市、并购、回购为工具的退出机制，使风险资本“进得去，出得来”。引导风险投资、科创基金、科技贷款、科技保险、融资租赁及政策性风险补偿资金池等多平台联动协作，放大资金的“孵化”作用。加大资本市场的宽容度，在贷款准入标准、信贷审查审批、风险容忍度方面对科技创新企业进行特别安排，推进知识产权质押融资和专利许可收益权证券化，开展科技成果转化贷款风险补偿试点，在依法合规的前提下，发行公司债、企业债、短期融资券、中小企业私募债。

（三）强化企业创新主体地位

2021年，中国全社会研发投入2.79万亿元，其中76%来源于企业，企业研发投入规模呈现逐年上升趋势。未来时期，还需继续巩固企业创新决策主体、投入主体、利益主体、风险承担主体的地位，通过政府采购、金融支持、税收减免、平台布局等扶持措施，吸引科技资源进一步向企业聚拢。同时，改善生产要素的收益信号，减少不正当市场竞争，提升企业对科技创新的预

期价值。针对中小企业自主创新能力薄弱的状况，可建立“中小企业技术联盟”，将企业的个性化产品需求集中转化为行业共性技术需求。大型科创企业应牵头组织科研力量进行同行业基础性关键技术的集体攻关。实施更大力度的研发费用加计扣除制度，针对技术应用周期短、迭代快的特点，有针对性地放宽高新技术企业认定条件。引导科研院所与企业开展科研合作、难题对接、决策咨询，支持重点实验室、工程实验室、工程研究中心等向科技型中小企业开放，给予企业技术创新以源头支持。

(四) 培育高品质的知识产权

科技创新对于知识产权具有高度的依赖性，目前，中国正在完成从知识产权引进大国向知识产权创造大国的转型。2021年，中国发明专利有效量达359.7万件，但是，在构成中技术含量低、模仿性的实用新型和外观设计专利远高于技术含量高、原创性强的发明专利。为了实现从“专利数量”向“专利质量”脱变，必须聚焦高价值知识产权的产出，建设高品质专利培育示范中心和知识产权密集型园区，加大对专利申请大户和首件发明申请的扶持力度。推动知识产权综合运用，建设国际化的知识产权交易中心，鼓励优秀专利技术就地转化。建立健全责任清晰、运行高效的知识产权行政管理体系，推进知识产权“三审合一”。针对数字经济发展，加强网络市场与数据知识产权保护，保护范围从传统的专利、商标、版权扩大到计算机软件、集成电路、商业秘密、生物技术等对象，将侵权行为信息纳入社会信用记录。

(五) 优化共性技术研究平台

产业共性技术是跨行业、跨产业、多类产品共用的技术，属于竞争前技术，需要公共财政给予实质性支持。政府需建立产业共性技术和前沿技术研究基金，聚焦信息技术、生命科学、高端装备等领域，设立一批开放式经营的中试基地和共性技术研发平台。针对关键技术制定明确的攻克路线，加快实现自主可控创新产品和技术的有序替代。以成果转化、技术转移、科技金融为重点，以标准、协议、技术规范为手段，建设科技公共服务平台。鼓励空间邻近、功能互补的科技平台进行交流合作、互联互通，以提升创新基础设施的使用率。

(六) 分类管理现代科研院所

政企分离、分类管理有利于科研院所凝练方向，形成合力，减少科研活动的封闭化与同质化，形成错位竞争与百家争鸣的发展格局。基于科技自立自强对于科技成果的更高要求，当前有必要深化科研院所多种形式的改革，科学界定院所的功能定位，实行差异化的组织管理、绩效评价、选人用人政策措施。对公益型、基础性研究机构，以政府支持为主、社会参与为辅，实行去行政化的弹性管理，财政投入全额支持原创性研究⁹，让研究人员“坐得住、钻得进、研得深”。对前沿和共性技术类科研院所，建立政府稳定资助、竞争性项目经费、对外技术服务收益等多元投入发展模式。对应用型科研院所，推进市场化改革，形成以“合同科研”为特征的技术开发模式，以“项目经理”为特征的项目组织模式，以“股权激励”为特征的衍生企业培育模式。

(七) 细化人才创新激励政策

人才是科技创新的“生力军”，在高水平科技自立自强的征程中，更加需要优化创新人才培养、引进、使用、评价、激励、流动机制。在人才培育上，优化课程设计、强化专业培训、重视教育实践，注重培养科学辩证的思维方式、敢于质疑的批判精神、追求真理的执着信念。在人才引进上，从待遇、感情、事业多方面进行激励，在全球范围内招募高端科技人才，特别是“高精尖特需缺”领域人才。在引进海外人才的同时，对于草根人才、青年人才等“潜力股”增加政策关注度。在人才任用上，构建“能者上、平者让、庸者下”的用人机制，突破“四唯”导向，实施以创新产出、能力、贡献为导向的绩效评价和充分体现知识、技术等要素价值的收益分配。在人才管理上推进刚性制度化管理向柔性人性化管理转变，赋予科研院所成果使用、处置、收益管理的自主权，出台高层次人才年薪制，增强科研人员的获得感。

(八) 大力弘扬创新创业精神。

创新的本质是质疑、批判、摒弃、突破、解放，实现高水平科技自立自强必须打破农耕文化所形成的因循守旧、墨守成规的思维方式，弘扬以爱国主义为底色的科学精神，锤炼锐意开拓的进取精神、求真务实的奋斗精神、团结互勉的合作精神、探索求新的冒险精神、追求卓越的工匠精神、敢为人梯的奉献精神。熊彼特认为：创新之所以产生是因为企业家对成功的热望、创造的喜悦和坚强的意志，在实践中，需要呵护敢为人先的企业家精神，重视科研院所、大型企业的“精英式创新”，也关注中小企业、平头百姓的“草根式创新”。营造公平竞争的市场环境、规范有序的法治环境、风清气正的制度环境以及兼收并蓄、求同存异的文化环境，以创新生态的“绿水青山”滋养科技创新的“百花齐放”。

注释：

- 1 梁伟：《科技创新支撑中国经济高质量发展的理论与实证研究》，西北大学西方经济学专业博士论文，2020 年。
- 2 陈云贤、邱建伟：《论政府超前引领——对世界区域经济发展的理论与探索》，北京大学出版社 2013 年版，第 65—69 页。
- 3 邸月宝、赵立新：《中国主要科技创新平台分类特征及总体分布》，《今日科苑》2020 年第 9 期。
- 4 傅首清：《区域创新网络与科技产业生态环境互动机制研究——以中关村海淀科技园区为例》，《管理世界》2010 年第 6 期。
- 5 方维慰：《校所企协同创新的潜力评价与优化路径》，《南京航空航天大学学报》（社会科学版）2020 年第 1 期。
- 6 杜德斌、何舜辉：《全球科技创新中心的内涵、功能与组织结构》，《中国科技论坛》2016 年第 2 期。
- 7 Henry Chesbrough, Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press, 2003, 5-11.
- 8 肖文：《科技进步与中国经济发展方式转变》，人民出版社 2017 年版，第 337—347 页。
- 9 聂映玉、杜婧、陈天天：《国内研究型大学基础研究生态环境优化探讨——基于科技创新背景下的视角》，《中国高校科技》2020 年第 12 期。