

一财智库全景研究

“新科技战略”和“功能性产业政策组合”

第一财经研究院出品

导 读

中国正在推进“新科技战略”，其核心是科技力量作为生产要素在整个经济系统中的充分和深度市场化；关键推手是政府的制度安排和政策组合体系。除了基础研究的布局 and 安排、科研体制机制重新设定外，打通基础研究、应用研究以及产业实践的“功能性产业政策”是经济政策和制度安排的重点。在如今科技巨头引领创新、驱动经济和行业发展的“数字经济”发展大潮下，基础研究、应用研究以及产业实践的融合已经成为构建未来国家实力不可或缺的制度安排和“生产关系”。

摘要

中国正在制定的“十四五”规划和 2035 远景发展目标将科技实力置于前所未有的高度和重要位置。综合中央的诸多论述和正在展开的战略部署和政策布局，我们将其定义和理解为“新科技战略”，核心是科技作为生产要素在整个经济系统中的充分市场化，以及基础研究、应用研究以及产业实践的深度融合。

中央提出该论述的大背景是：中国在全球制造业和服务业领域的技术含量和所处位置正在进入全球第一阵营，但严重依赖全球价值链高度分工和以美国为主的技术外溢（Spillover），当全球价值链因中美技术脱钩和全球大流行而发生断裂时，类似断供、“卡脖子”问题频发，已经成为中国经济发展和经济安全的最大障碍。此外，随着传统经济增长动能不断减弱，科技创新已经成为经济增长最重要的动力来源。创新不足，会丧失中期和长期的增长潜力，陷入“中等收入陷阱”。

中国目前的现状是：基础研究存在自我循环和自我评价的问题，和全球学术和研发市场的标准有所割裂，也未能和中国经济体系有效衔接；应用研究也存在类似的问题，与公司和产业的应用割裂。三者相对割裂和自我循环，加之研发投入总体不足，从 0 到 1 的突破难以

广泛实现。反观美国，之所以拥有科技的超强实力，核心就在于其基础研究、应用研究以及产业实践的深度融合，以及在此基础上超大规模共同投入实现协同的研发支出。在如今科技巨头引领创新、驱动经济和行业发展的数字经济发展大背景下，三者的融合已经成为构建未来国家实力不可或缺的制度安排和“生产关系”。

我们认为，“新科技战略”的关键推手是政府的制度安排和政策组合体系，除了基础研究的布局 and 安排、科研体制机制重设外，打通基础研究、应用研究以及产业实践的产业政策是经济政策和制度安排的核心。

21 世纪以来，由于中国过去的“选择性产业政策”（如低成本贷款、补贴、税收减免等）存在市场扭曲、效率低下等弊端，往往被国际社会认定为补贴并导致全球的不公平竞争，在 WTO 等国际平台上受到发达国家的攻击和发展中国家的抱怨，甚至反倾销措施和高关税壁垒（例如中美贸易摩擦）。而全球产业政策的目标已经向改变经济结构和增长轨迹演变，以创新为核心的政策目标日益清晰，表现为“功能性产业政策”。

随着中国与领先国家技术差距的缩小，以及国际技术竞争格局的变化，在“双循环”大背景下，自主创新将成为中国科技创新的核心任务。这意味着产业政策需要向支持创新的功能性产业政策转换，即通过加强基础设

施建设，通过具体机制安排和资金投入来推动和促进技术创新和人力资本投资，并维护公平竞争、支持中小企业，降低整个经济体系的平均研发成本和交易成本，提高效率 and 回报，推动整个行业和企业向创新前沿移动。

中国政策应对

- 针对关键技术领域，以构建世界级产业集群为目标，以全局的眼光建立以支持创新为核心的产业政策组合，重点推动企业在核心科技、核心部件、高端产品、行业/产品标准上进行突破，向价值链上游迁移，从而对整体产业发展起到牵引作用。

- 借鉴美国高级研究计划局（DARPA）、半导体制造技术战略联盟（SEMATECH）、日本超大规模集成电路技术研究协会（VLSI）和德国弗劳恩霍夫协会的成功经验，构建政府与私人部门的研发生态，将政府、私人部门和学术机构紧密联结，建立国家投入资源的基础研究、大学和产业界的联合机制安排，合理分工，协同研发。

- 将研发生态中的“竞争前技术”应用到企业后期的技术和产品开发中，通过企业之间的市场竞争，形成市场反馈机制，在试错中提高研发效率，实现优胜劣汰，降低全社会的研发成本。研发生态参与者应建立起长久的伙伴关系，这些联系不仅可以增强研发过程中知识分享

带来的协同效应，还可以扩大政府资助技术的潜在应用用户基数，形成良性互动。

- 创新过程中充满不确定性，政府对于新技术研发支持应着眼于通用技术，如信息通信技术、人工智能、生物技术、新材料等。这些新技术的研发有更高的风险，对其失败的容忍度也应提高。其中尚未有商业化可能的技术需要政府资金更多支持。

- 摒弃“选择性产业政策”，坚持市场主导资源配置，政府解决市场和系统失灵的定位。政府对国家级基础研究主体注入资源，同时以需求为导向，以市场化的方式对产业和技术进步进行引导，对于极具潜力的技术，政府采购可以为其提供早期的市场需求支持（例如制定绿色标准、推动数字化转型等）。应避免定向支持行业的某一种技术路径或某个企业，从而避免错误选择拖累技术进步，以及被其他国家认定为政府补贴，引发关税等贸易报复。

- 推动企业参与大科学计划和大科学工程，并帮助其完善商业模式来实现国家与企业利益的平衡。在集成电路、生物医药、人工智能等关键领域，中央和地方政府可以采取“夹层项目”的方式，即以短期内对成本不敏感由政府重大项目为新技术研发提供商业需求支撑，并通

过这些项目对接其他商业企业的市场化需求，从而以商业化的方式解决前沿技术研发前期市场需求不足的问题。

- 中央政府加大针对未来的科技投入，例如外太空领域，地方政府加大对智慧城市等基础设施投入，以支持和推动相关技术和产业发展。

- 关注跨学科领域，例如 ICT 行业、材料学、生物学、人工智能和脑神经等学科的联合跨界研究。

- 在新产业、新技术进入市场化竞争阶段时，政府的需求应转向支持市场化竞争。在当下科技巨头高度垄断市场和技术的情况下，尤其需要关注反垄断问题，应积极制定和推出竞争政策，支持大批中小企业的生存和创新。

- 科技创新的产业生态应同时具有稳定性和开放性的特点。稳定性特征可以明确参与者的预期使他们愿意投入资源，而开放性则可以防止既得利益者阻碍技术进步，并增强研发过程中知识分享带来的协同效应。建立兼具稳定性和开放性的数据平台基础设施至关重要，政府应积极推动将科技巨头掌控的数据纳入到整合数据平台，以实现经济和金融安全，并减低中小企业的竞争成本。

- 科研计划成功的核心依赖于高素质的人才，如果不能在研究计划中吸引并聚集大量高科技人才，将难以实现技术突破。在一些重点地区更大范围内降低所得税

至 15%（或地方政府补贴）已成为政策必选项。同时，对人力资本进行大规模投入，进行技术和技工培训，加大对整个社会在数字化、数字经济、计算机和人工智能等领域的教育和培训投入。

正文

中国正在制定的“十四五”规划和 2035 远景发展目标将科技实力置于前所未有的高度和重要位置。综合中央的诸多论述和正在展开的战略部署和政策布局，我们将其定义和理解“新科技战略”，核心是科技作为生产要素在整个经济系统中的充分市场化，以及基础研究、应用研究以及产业实践的深度融合。

中央提出该论述的大背景是：改革开放以来，中国工业化水平不断提高。根据第一财经研究院单位劳动力成本（ULC）数据库，2010 年，中国超越美国成为全球制造业规模最大的国家，中国在全球制造业和服务业领域的技术含量和高度正在进入全球第一阵营，但严重依赖全球价值链高度分工和以美国为主的技术外溢（Spillover）。当全球价值链因中美技术脱钩和全球大流行而发生断裂时，类似断供、“卡脖子”问题频发，已经成为中国经济发展和经济安全的最大障碍。此外，随着传统经济增长动能不断减弱，科技创新已经成为经济增长的最重要推动力。2019 年中国人均 GDP 已经超过 1 万美元，在通向高收入国家的道路上，传统经济增长动能不断减弱，科技创新将在经济增长中扮演越来越重要的角色。

图 1 中美科技巨头公司的研发投入比较

(百万美元)	2018财年数据分析						
	公司	市值	营收	净利润	研发费用	行业	地区
	微软 (Microsoft)	947,737	110,360	16,571	14,726	软件	美国
	亚马逊 (Amazon)	873,923	232,887	10,073	28,837	互联网	美国
	苹果 (Apple)	805,510	265,595	59,531	14,236	硬件	美国
	字母表 (Alphabet)	767,181	136,819	30,736	21,419	互联网	美国
	脸书 (Facebook)	506,586	55,838	22,111	10,273	互联网	美国
	腾讯 (Tencent)	395,489	45,561	11,470	3,342	互联网	中国
	阿里巴巴 (Alibaba)	383,886	55,966	13,010	5,560	互联网	中国
	三星 (Samsung)	229,473	217,552	39,170	16,687	半导体	韩国
	思科 (Cisco)	222,727	49,330	110	6,332	硬件	美国
	台积电 (TSMC)	198,886	33,745	11,877	2,810	半导体	中国台湾
	英特尔 (Intel)	197,167	70,848	21,053	13,543	半导体	美国
	甲骨文 (Oracle)	172,933	39,831	3,825	6,091	软件	美国
	思爱普 (SAP)	151,204	28,251	4,668	4,144	软件	欧洲
	博通 (Broadcom)	99,611	20,848	12,259	3,768	半导体	美国
	德州仪器 (TI)	97,864	15,784	5,537	1,559	半导体	美国
	英伟达 (Nvidia)	82,495	11,716	4,141	2,376	半导体	美国
	高通 (Qualcomm)	81,233	22,732	-4,864	5,625	半导体	美国
	阿斯麦 (ASML)	79,187	12,513	2,963	1,802	半导体	欧洲
	基思士 (Keyence)	68,323	4,748	1,898	119	硬件	日本
	美团 (Meituan)	44,381	9,504	-16,826	1,030	互联网	中国
	鸿海 (Hon Hai)	32,495	173,187	4,222	2,762	硬件	中国台湾
	华为 (Huawei)		105,191	8,656	14,806	硬件	中国
	公司数量	半导体		8 (40%)	互联网		6 (33%)
		软件		3 (15%)	硬件		3 (15%)
	市值	互联网		2179 (40%)	硬件		1117 (20%)
		半导体		1107 (20%)	软件		1125 (20%)
	中国	6家上榜互联网公司中有3家属于中国 中国没有其他类型的上榜公司					

数据来源：中金公司

中国目前的现状是：基础研究存在自我循环和自我评价的问题，和全球学术和研发市场的标准有所割裂，也未能和中国经济体系有效衔接；应用研究也存在类似的问题，与公司和产业的应用割裂。三者相对割裂和自我循环，加之研发投入总体不足，从 0 到 1 的突破难以广泛实现。反观美国，之所以拥有科技的超强实力，核心就在于其基础研究、应用研究以及产业实践的深度融合，以及在此基础上超大规模共同投入实现协同的研发支出。在如今科技巨头引领创新、驱动经济和行业发展的数字经济大背景下，三者的融合已经成为构建未来国家实力不

可或缺的制度安排和“生产关系”。

我们认为，“新科技战略”成功的关键推手是政府的制度安排和政策组合体系，除了基础研究的布局 and 安排、科研体制机制重设外，打通基础研究、应用研究以及产业实践的产业政策是经济政策和制度安排的核心。

一、产业政策：从扶助到创新

产业政策是根据国家利益，政府通过战略性安排和投入来推动某一领域乃至整个经济发展与增长的政策组合。以往，这些政策通常集中在制造业整体或其中特定子行业中(Graham, 1994; Bingham, 1990; Rodrik 2004)。大多数经济体都奉行产业政策，2018 年联合国贸易和发展会议 (UNCTAD) 的全球调查显示，此前 10 年中，全球有至少 101 个经济体实施了正式的产业政策，这些经济体的 GDP 占全球 GDP 超过 90%。

1. 产业政策：定义和分类

上世纪以来，产业政策重点是保护或促进特定行业发展以及促进产业结构转型，采用包括低成本贷款、补贴、税收减免、甚至政府直接采购商品和服务等手段支持其发展。

21 世纪以来，全球产业政策的目標向改变经济结构

和增长轨迹演变，政策目标更加多元化，主要包括三个方面：

- 1) 建立包括基础设施和金融系统在内的支持性产业系统；
- 2) 建立包括生产资产和技术在内的生产能力；
- 3) 支持内、外部市场发展。

产业政策的“工具箱”也在增加，包括改善基础设施、提供教育和培训、促进企业发展、鼓励创业与创新和提升金融和社会服务可得性等。

表 1 产业政策的演变和主题

	20 世纪 70 年代及以前	20 世纪 80-90 年代	现代产业政策	
			21 世纪以来	最新的主题
主要特征/主题	<ul style="list-style-type: none"> ● 工业化和结构性改革 	<ul style="list-style-type: none"> ● 稳定、自由、放任主义 	<ul style="list-style-type: none"> ● 知识经济 ● 全球价值链 (GVCs) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新工业革命 (NIR) ● 可持续发展
政策目标	<ul style="list-style-type: none"> ● 创造市场、多样化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 市场导向的现代化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 专业化和增长的生产率 	<ul style="list-style-type: none"> ● 现代工业生态系统发展
主要政策	<ul style="list-style-type: none"> ● 进口替代 ● 幼小产业保护 ● 产业部门发展 ● 逐渐、有选择性地开放竞争 	<ul style="list-style-type: none"> ● 有限政府参与 ● 更多横向政策 ● 开放外国直接投资 (FDI) ● 允许竞争 	<ul style="list-style-type: none"> ● 开放经济的针对性战略 ● 有利的商业环境 ● 数字发展 (IT) 和信息通信技术 (ICT) 扩散 ● 参与全球生产网络 ● 促进 FDI 及保护战略产业 ● 支持中小企业 ● 技能发展 	<ul style="list-style-type: none"> ● 技术能力发展 ● 生产创新 (OT) ● 学习型经济 ● 具有可持续发展目标 (SDG) 部门的发展 ● 公共和私人知识或技术发展体系 ● 收购外国技术 ● 发展企业家精神
政策环境	<ul style="list-style-type: none"> ● 法律支持国家发展战略 	<ul style="list-style-type: none"> ● 法律不支持干预型发展战略 ● 通过国际承诺限制政策空间 	<ul style="list-style-type: none"> ● 重新获得国家发展战略的合法性 ● 局部获得适度的政策空间 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新领域获得更多政策空间 ● 更重视包容性

来源：UNCTAD、第一财经研究院整理

产业政策大致可以分为积累型、追赶型和新工业革命驱动型三类。积累型战略多使用垂直聚焦于特定行业

的政策，目的是实现特定行业的发展。追赶型产业政策关注于横向竞争力的改善。新工业革命驱动型的战略多用在技术前沿领域。

在政策实践中，追赶型和新工业革命驱动型的战略多使用横向产业政策，目标是寻求改善多个部门的经营环境和能力。尽管产业政策都属于市场干预行为，但是后两类更依赖于市场力量。

表 2 产业政策模型的关键维度及定义

	产业政策模型		
	积累型	追赶型	新工业革命驱动型
聚焦特定部门的程度	大多垂直（聚焦特定产业）	大多横向，结合针对多个产业的目标	大多横向，有特定产业的新元素
干预程度	更偏向于政府引导	更偏向于市场引导，重点在于支持性要素	混合，重点在于保护和支撑新产业和 PPP 项目
对外部竞争开放程度	有选择性的逐渐开放	聚焦外部竞争力	大多开放，但会保护战略技术
出口导向程度	国内和区域需求驱动	出口导向，全球价值链整合	混合

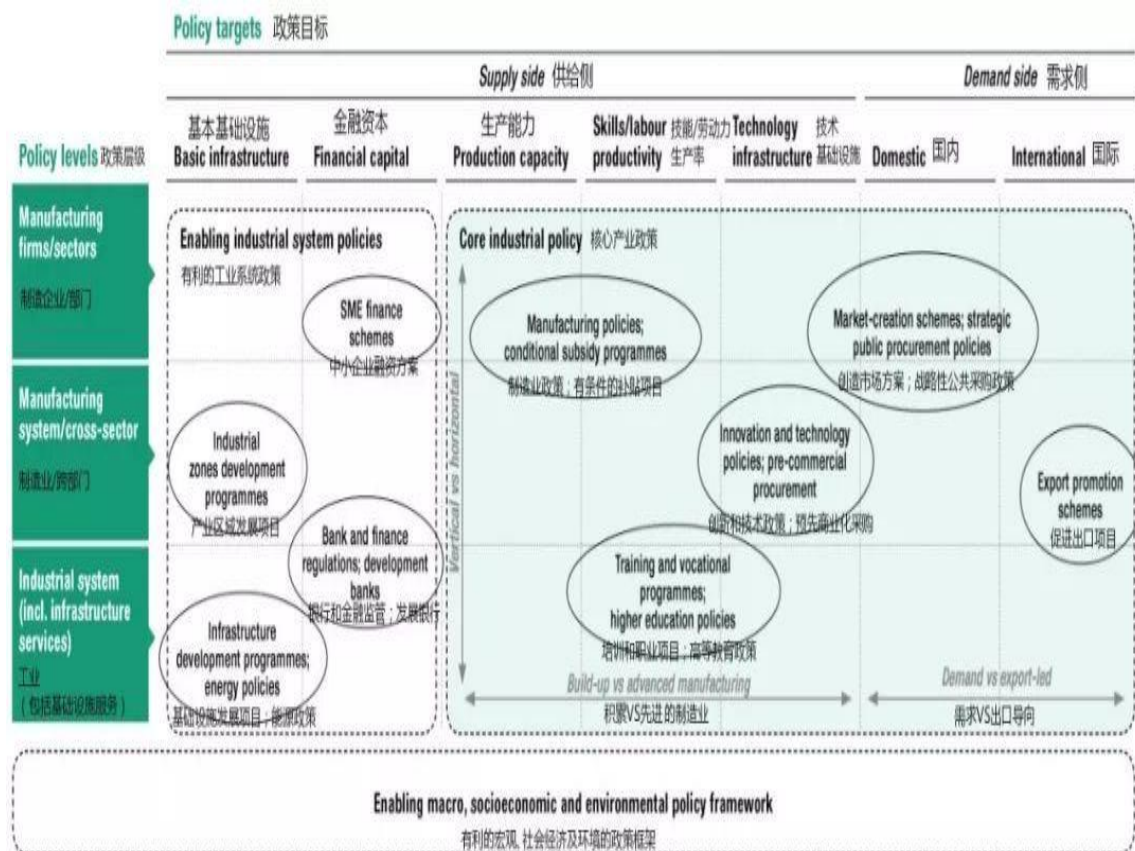
来源：UNCTAD、第一财经研究院整理

三种类型的产业政策并不是孤立的，而是适合于连续的发展阶段。积累型的政策模型也会包含横向提高竞争力的政策，追赶型政策模型也会促进创新和采用新技术。新工业革命驱动模型中也会包含对新产业的积累型

政策。

实践中，现代产业政策不再是单一的政策框架，而是一系列相互关联的策略和措施的集合，各种政策高度关联，需要很好的互补和协同。产业政策的制定必须包含特定的设计要素（开放、可持续性、为新工业革命做好准备和包容性），以实现国家的发展目标，同时还需要确保政策一致性、灵活性和有效性。现代产业政策需要平衡市场和国家角色之间的关系，市场扮演资源分配的角色，而国家需要解决市场和系统失灵。

图 2 产业政策案例矩阵



来源：UNCTAD、第一财经研究院整理

产业政策可以被用在国家的各个发展阶段。随着国家发展、生产能力变化和新技术的运用，产业政策也会随之调整。在协调整合的框架中，现代产业政策可以更好的支持新工业革命等新战略。这要求国家的总体发展战略、产业政策、宏观经济政策、贸易和投资政策、社会和环境政策相辅相成、协调运作，并通过整体设计使不同政策产生协同效应、避免冲突和不一致。

2. 产业政策与创新

从主要国家的发展经验看，在工业发展的各个阶段中，科技进步与创新都离不开产业政策的支持。

在工业化初期，产业政策的目标主要是扶持产业发展或者保护幼稚产业，通过政策的直接干预，有选择的促进某种产业或者某些产业的生产、投资、研发等活动，通过对先进国家的模仿和学习，实现跨越式发展。这种产业政策属于选择性产业政策，虽然可以促进经济发展，但会抑制其他产业的同类活动，存在压制市场、压制竞争等弊端，因此更容易引起其他国家争议。正如上世纪六、七十年代日本被美国等发达国家指责产业政策带有贸易保护色彩，从而招致一系列的报复措施。

随着一国与发达国家的差距缩小，技术革新逐渐失去模仿对象，自主创新成为经济进一步发展的关键动力，

此时产业政策也将向创造有利于竞争和创新的社会经济环境方向转换。这种产业政策属于功能性产业政策，通过加强基础设施建设，推动和促进技术创新和人力资本投资，并维护公平竞争、降低社会交易成本，以创造有效率的市场环境，从而引导企业进行创新发展。

美国就是功能性产业政策的成功实践者。在二战及之后的冷战期内，美国政府通过完善市场经济制度体系，创造良好的营商环境，对于基础科学研究与通用技术研究开发的支持，并利用配套的长期的采购合同、政府补贴、投资担保以及战略性的援助措施支持航天、军工行业发展（江飞涛，2018；Mazzucato，2014；Markusen，1996）。由此也催生一大批前沿新技术，如核能、计算机、卫星通讯、集成电路、互联网等，这不仅促进美国经济增长，也推动了世界经济和社会的发展。

二、产业政策助力创新：国家案例

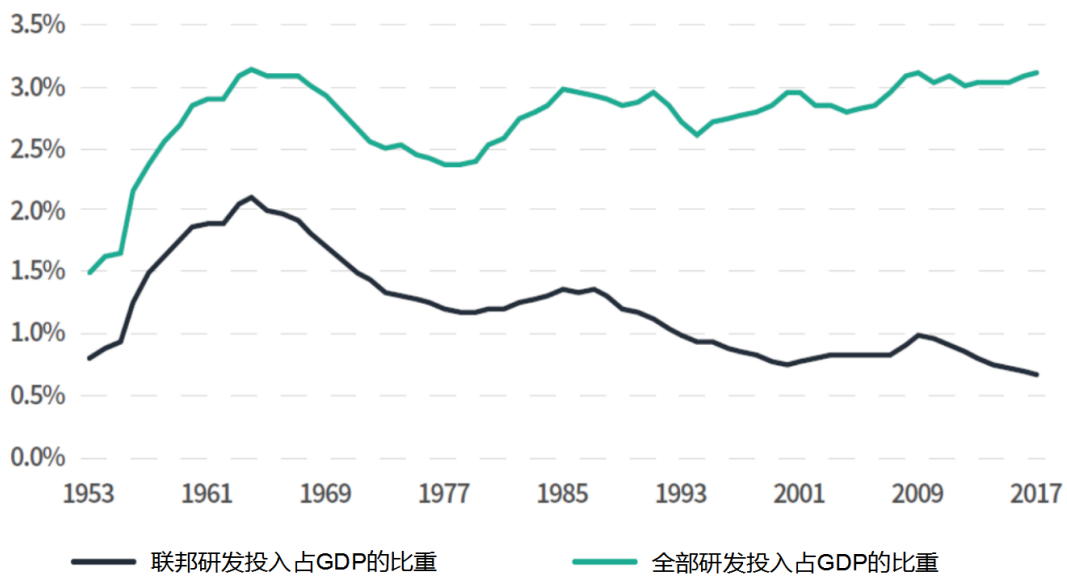
1. 美国

尽管标榜自己是“自由市场经济”的成功典范，美国和其他所有经济体一样都奉行产业政策。

在美国建国初年，总统乔治·华盛顿在1790年首次国情咨文中说，美国人的“安全和利益要求他们应支持那些区别于基本物资的制成品的生产，特别是军事物资”。

在当时建立本土重要供应链十分必要。二战后，经济全球化与区域一体化成为新的历史潮流，美国以更隐蔽的方式支持特定产业的发展，并通过调整供给-需求侧的手段给予技术发展大量补贴。

图3 美国研发投入/GDP



来源：CSIS

同时，二战后，美国政府迫于国家军事安全威胁，加快了国防科技体系的建设步伐。1957年，苏联成功将第一颗人造卫星送入轨道，此后的十年，美国国家研发投入占GDP的比重从之前的1.5%上升到3%以上，其中联邦政府投资占比从原先的50%上升到70%左右(Weiss, 2014)。各政府机构下属也成立多所国家实验室，主要负责国家任务导向的产业创新活动，业务范围从支持基础研究到申请和授权发明专利，后期还涉及生物化学、裂变和放射

性材料等基础技术和通用技术的开发。

1958 年美国创建了国家实验室——高级研究计划局 (DARPA), DARPA 致力于具有军事和商业潜力双重用途的基础研究和通用技术, 并与学术界和产业界开展合作, 以时刻掌握新兴技术趋势。随着 DARPA 的发展和扩张, 其越来越关注军民两用技术的基础研究, 在许多领域取得了突破, 包括人工智能、微电子、互联网和自动语音识别等。

根据美国国际战略研究中心 (CSIS) 的分析, DARPA 的成功有以下几个因素:

- **灵活性和独立性:** 作为联邦机构的负责人, DARPA 的董事具有灵活的资金转移能力, 无需正式的监督委员会批准即可将资金在不同项目间转移。对于非公务员职位, DARPA 还采用了快速招聘流程准则, 这种灵活性使得组织可以快速改变创新生态系统。

- **扁平化管理和临时任期:** DARPA 的扁平化管理加强了其保持在技术前沿的能力。项目经理拥自主权可自行决定对项目投入资源, 并且不需要遵守同行评审小组的建议。但项目经理有任期限制 (三到五年), 这增强了他们工作的紧迫性。

- **产学合作:** DARPA 与技术领先的公司和学术实验室保持紧密联系, 以弥补其专职人员不足。

- **高风险承受力:** DARPA 的使命是推动技术变革。

为了实现这一目标，项目经理对项目主题进行严格审核，而且只要潜在收益足够高，DARPA 非常容忍项目失败。

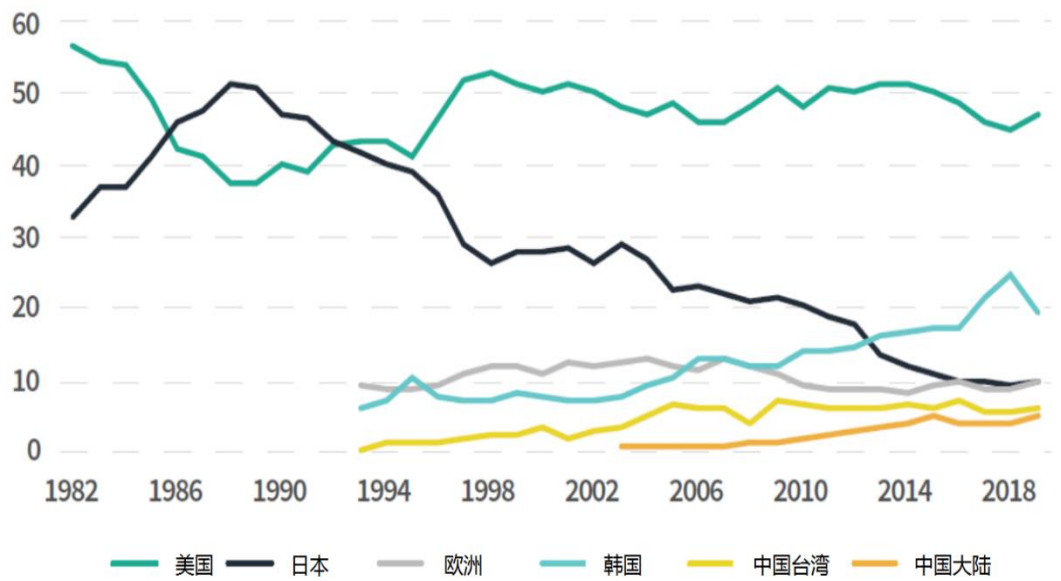
- 国防采购：DARPA 的研究项目利用了国防部的大量采购预算刺激发展，政府支出可以为新技术提供市场或为实验室研究提供资金支持，这些是技术未来商业化的必要先决条件。

进入 1980 年代，美国半导体行业面临着日本的激烈竞争。美国在全球半导体生产中所占的份额从 1972 年的 60% 下降到了 1980 年代后期的 40% 左右。为了应对日本的挑战，美国先通过协议限制了日本半导体对美出口，并要求扩大美国半导体在日本市场的份额。而在国内，美国也进行了一系列变革。

1987 年，DARPA 和美国半导体行业协会共同创建半导体制造技术战略联盟（SEMATECH），其对美国半导体产业的复兴起到关键作用。联盟召集了 14 个美国公司与领先大学和国家实验室通力合作，优化半导体行业供应链，由此降低了产品的成本。SEMATECH 还支持联盟内企业进行共性技术的合作研发，并鼓励他们将这些技术应用到企业后期的技术和产品开发中，继而再通过企业之间的市场竞争，在国内市场上实现优胜劣汰，使得少数企业能够凭借技术优势形成竞争性集中，最终提高了美国半导体企业的国际竞争力（沈梓鑫，2019）。

SEMATECH 联合国家实验室、大学和企业的成功案例使得美国半导体行业实现复苏，加速了美国的技术进步。到上世纪 90 年代，美国半导体公司重新占据全球最大的市场份额。根据美国国家科学院（NAS）2003 年的报告，由于通用技术和共性技术的联合研发，以及研发和企业应用紧密结合，SEMATECH 的机制降低了企业的研发支出，最终提高了整个行业回报和市场竞争能力。

图 4 全球半导体市场份额（1982 年-2019 年）



来源：CSIS

2. 日本

二战后日本经济腾飞被人们称为“经济奇迹”，1960 到 1995 年 GDP 增长了 123 倍。在这段时期，国家经常干预私人市场，以引导资源合理分配，有针对性地为目

标领域调动资源。

日本经济学家奥野昌宏和美国经济学家劳拉·安德里亚·泰森（Laura D'Andrea Tyson）将日本产业政策分为三个阶段：

第一阶段是二战后的重建时期，政府通过价格控制、资源分配以及煤炭和钢铁的优先生产直接约束私营企业的活动。此时日本政府尤其关注那些与未来生产率增长紧密相关的行业，如半导体和超级计算机，与美国和苏联不同，日本的战略目标是基础商业技术而非国防应用。

第二阶段是 20 世纪 60 年代。此时，日本的半导体行业与美国差距仍然巨大，为了缩小与外国竞争对手的差距，日本经济产业省（MITI）要求美国公司与日本公司建立合资企业，以向日本出售产品，这一政策不仅促进了技术转让，也保护了国内市场。也正是在这一阶段，美国等发达国家开始指控日本的产业政策带有贸易保护主义色彩，因此对日本采取了一系列报复性措施，给日本工业造成一定冲击（这和今天中国面临的局面十分类似）。

第三阶段是 1973 年以后，面对外部压力，日本逐步放宽了贸易、竞争和金融规则。并通过政府行政指导、国家协助的行业研究协调协会以及针对供应和外汇冲击的援助等功能性产业政策，为战略性产业提供支持。

在这一阶段，为进一步促进半导体产业的发展，日本

政府和企业合作建立了临时的联合研究项目，其中比较典型的是成立了超大规模集成电路（VLSI）技术研究协会。VLSI 召集了五家日本主要技术生产商来分享知识产权，不仅减少了重复劳动，也避免了使用美国专利。为了支持该协会的研究，MITI 建立了合作实验室并投入 1.16 亿美金作为补贴。短短几年时间，VLSI 就申请了 1000 多项专利，尤其是在集成电路技术方面。到 20 世纪 80 年代，日本公司在半导体技术的几乎所有领域都赶上了美国，政府的产业政策是日本成功背后的关键因素。

3. 德国

二战后，一系列重建政策促进了西欧经济增长，与日本不同，西欧国家利用功能性产业政策，通过补贴研发投入、降低竞争规则、对特定技术建立标准和设立法规（例如可再生能源）产生新的需求以支持行业发展。这其中，德国的制造业发展最为瞩目，尽管劳动力成本高昂，但其在发达国家出口竞争中始终保持领先地位。威斯纳（Charles Wessner）认为，弗劳恩霍夫协会（Fraunhofer Society）是其中的重要因素。

德国公私部门紧密合作历史悠久，特别是在制造业方面。1949 年成立的弗劳恩霍夫协会是一家非营利性机构，旨在支持应用研究的发展，帮助企业将研究转化为商业应用，特别是对中小型企业。直到今天，弗劳恩霍夫协

会一直是欧洲领先的应用研究组织。

协会的资金中约有三分之一来自企业合同，三分之一来自公共研究项目，三分之一来自州和地方政府资金。大量的公共资金支持了协会的研究与发展，截至 2018 年弗劳恩霍夫协会拥有 6881 个专利，其中包括 mp3 压缩算法等，是德国最活跃的知识产权申请者之一。

弗劳恩霍夫支持了 17 个实验室的工作，大学、企业和利益相关者可以进行联合研究或培训新科学家。这相当于将政府、私人和学术部门紧密联系在一起，从而创建了创新集群。弗劳恩霍夫协会还帮助行业将研究转化为商业应用，尤其是适用于中小型企业（SME）。这些在激烈竞争的国际市场上胜出的中小型制造商常无法支持高质量的内部研究部门，由于弗劳恩霍夫的支持，得以成为德国出口成功负有主要贡献者。

三、中国的政策应对

随着经济的发展，创新在中国经济增长中扮演的角色至关重要。根据以上国家案例和经验，科技创新离不开政府的一揽子产业政策安排。随着外部环境的变化，也需要政府组织和协调资源，对关键行业的通用技术和共性技术研发给与支持，以解决断供“卡脖子”等阻碍中国经济发展和经济安全的问题。

过去中国主要采用选择性产业政策，通过政府直接干预促进某个产业或者某些产业的研发活动，通过对先进国家的模仿和学习，实现跨越式发展。但这类政策不仅存在市场扭曲、效率低下等弊端，而且容易被国际社会认定为专向性补贴，导致其他国家诉诸世界贸易组织（WTO）争端解决，甚至采取单边反补贴措施报复。

而全球产业政策的目标已经向改变经济结构和增长轨迹演变，以创新为核心的政策目标日益清晰，表现为“功能性产业政策”。面对内外环境的变化，需要政府运用更加积极的产业政策，支持关键领域的技术创新。与过去主要针对特定行业发展的“积累型”产业政策不同，未来的产业政策应更被定义为改善整体行业竞争力的“追赶型”政策，以及促进前沿技术领域发展的“新工业革命驱动型”政策，属市场导向的“功能型产业政策”，具体政策通过加强基础设施建设，推动和促进技术创新和人力资本投资，并维护公平竞争、降低社会交易成本，以创造有效率的市场环境，从而引导企业进行创新发展。

根据主要国家的经验，我们建议，构建和推出以下支持创新和突破的产业政策组合：

- 针对关键技术领域，以构建世界级产业集群为目标，以全局的眼光建立以支持创新为核心的产业政策组合，重点推动企业在核心科技、核心部件、高端产品、行

业/产品标准上进行突破，向价值链上游迁移，从而对整体产业发展起到牵引作用。

- 借鉴美国高级研究计划局（DARPA）、半导体制造技术战略联盟（SEMATECH）、日本超大规模集成电路技术研究协会（VLSI）和德国弗劳恩霍夫协会的成功经验，构建政府与私人部门的研发生态，将政府、私人部门和学术机构紧密联结，建立国家投入资源的基础研究、大学和产业界的联合机制安排，合理分工，协同研发。

- 将研发生态中的“竞争前技术”应用到企业后期的技术和产品开发中，通过企业之间的市场竞争，形成市场反馈机制，在试错中提高研发效率，实现优胜劣汰，降低全社会的研发成本。研发生态参与者应建立起长久的伙伴关系，这些联系不仅可以增强研发过程中知识分享带来的协同效应，还可以扩大政府资助技术的潜在应用用户基数，形成良性互动。

- 创新过程中充满不确定性，政府对于新技术研发支持应着眼于通用技术，如信息通信技术、人工智能、生物技术、新材料等。这些新技术的研发有更高的风险，对其失败的容忍度也应提高。其中尚未有商业化可能的技术需要政府资金更多支持。

- 摒弃“选择性产业政策”，坚持市场主导资源配置，政府解决市场和系统失灵的定位。政府对国家实验室

等基础研究主体注入资源，同时以需求为导向，以市场化的方式对产业和技术进步进行引导，对于极具潜力的技术，政府采购可以为其提供早期的市场需求支持（例如制定绿色标准、推动数字化转型等）。应避免定向支持行业的某一种技术路径或某个企业，从而避免错误选择拖累技术进步，以及被其他国家认定为政府补贴，引发关税等贸易报复。

- 推动企业参与大科学计划和大科学工程，并帮助其完善商业模式来实现国家与企业利益的平衡。在集成电路、生物医药、人工智能等关键领域，中央和地方政府可以采取“夹层项目”的方式，即以短期内对成本不敏感由政府重大项目为新技术研发提供商业需求支撑，并通过这些项目对接其他商业企业的市场化需求，从而以商业化的方式解决前沿技术研发前期市场需求不足的问题。

- 中央政府加大针对未来的科技投入，例如外太空，地方政府加大对智慧城市等基础设施投入，以支持和推动相关技术和产业发展。

- 关注跨学科领域，例如 ICT 行业、材料学、生物学、人工智能和脑神经等学科的联合跨界研究。

- 在新产业、新技术进入市场化竞争阶段时，政府的需求应转向支持市场化竞争。在当下科技巨头高度垄断市场和技术的情况下，尤其需要关注反垄断问题，应积

极制定和推出竞争政策，支持大批中小企业的生存和创新。

- 科技创新的产业生态应同时具有稳定性和开放性的特点。稳定性特征可以明确参与者的预期使他们愿意投入资源，而开放性则可以防止既得利益者阻碍技术进步，并增强研发过程中知识分享带来的协同效应。建立兼具稳定性和开放性的数据平台基础设施至关重要，政府应积极推动将科技巨头掌控的数据纳入到整合数据平台，以实现经济和金融安全，并减低中小企业的竞争成本。

- 科研计划成功的核心依赖于高素质的人才，如果不能在研究计划中吸引并聚集大量高科技人才，将难以实现技术突破。在一些重点地区更大范围内降低所得税至 15%（或地方政府补贴）已成为政策必选项。同时，对人力资本进行大规模投入，进行技术和技工培训，加大对整个社会在数字化、数字经济、计算机和人工智能等领域的教育和培训投入。