

引用格式：郑永年，徐兰滕. 以大科创体系“多轨并举”推动中国现代产业体系建设. 中国科学院院刊, 2025, 40(5): 795-808, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250418004.

Zheng Y N, Xu L M. Promoting construction of China's modern industrial system by "multi-tracking" research and innovation model. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2025, 40(5): 795-808, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250418004. (in Chinese)

以大科创体系“多轨并举”推动中国现代产业体系建设

郑永年¹ 徐兰滕^{2*}

1 香港中文大学（深圳） 前海国际事务研究院 深圳 518172

2 香港中文大学（深圳） 人文社科学院 深圳 518172

摘要 在步入第四次工业革命的当下，大国之间竞争的核心在于基于产业体系之上的经济韧性的竞争。英国和美国产业发展的历史经验带来的启示是，现代产业体系建设必须注重产业的均衡发展，避免只发展服务业与金融业而忽视制造业，这会导致经济发展脱实向虚。中国要构建具备“全、大、多、密、强”五大特征的现代产业体系。现代产业体系构建的本质是在升级传统产业的同时培育新兴产业，两者都依赖创新型技术的产生来推动。创新型技术需要通过构造大科创体系来实现。当前，阻碍中国实现技术创新的短板既表现在科研创新层面的体制机制问题，包括科创人才培养体系的结构碎片化、科研考评体系以“帽子”定义人才、科研项目的设计和审核制度设计不合理等，也表现在科技创新层面的体制机制问题，包括科研体系基础研究端和应用技术端脱节、应用技术转化端与产学研过程的分割、新兴产业培育存在过度监管等方面。为克服这些短板带来的挑战和推动现代产业体系建设，中国应推动大科创体系的建立，以“多轨并举”的模式，即企业技术需求引领、大学和科研机构传统基础研究并行、人工智能赋能的科研创新模式，结合“区块”试验区体制改革模式，推动科技创新进程的加快，助力产业创新升级。

关键词 产业体系，基础研究，应用技术，人才培养，制度改革

DOI 10.3724/j.issn.1000-3045.20250418004

CSTR 32128.14.CASbulletin.20250418004

*通信作者

修改稿收到日期：2025年5月12日

1 新地缘政治与产业体系

地缘政治是一个无处不在、无时不在、时刻变化的主题，如今世界面临着与二战后全然不同的地缘政治格局和随之而来的全新挑战。随着美国政策的转向，二战后建立主权独立和领土完整的国际体系被破坏，新地缘政治格局呈现出4个主要特点。①基于联盟体系之上的“自由国际秩序”解体。②美国特朗普政府“退群”政策进一步导致了基于联合国体系之上的国际秩序的恶化。③国际秩序的恶化导致世界范围内的“再封建化”现象，出现群雄崛起、群雄逐鹿的局面；各区域大国都想在旧制度的“废墟”上建立以自己为中心的势力范围。④美国回到了19世纪和20世纪初的扩张主义政策取向。这种新地缘政治格局形成使得中美两国在全球范围内的地缘政治竞争变得不可避免。对中国而言，要在无可规避的变局中找到机遇，关键在于找到新地缘政治变化下国家间竞争的核心。

不管是中美两国在人工智能领域的旗鼓相当，还是美国对国际事务的日渐力不从心，都表明中美两国之间的直接冲突是可控的。需要关注的是，美国地缘政治逻辑背后的经贸意识形态。可以说，中美竞争的焦点在于经贸，在于第四次工业革命，竞争核心是经济体的现代产业体系建设，以及产业体系在贸易、投资、技术、地缘政治等竞争领域中展现出的经济韧性。

事实上，在人类步入第四次工业革命的当下，现代产业体系建设早已不仅是中美之间，而是成为全球范围内主要国家的竞争焦点。就内部而言，国家内部面临的社会政治问题，有很大一部分根源是经济问题，尤其是产业体系问题。因为一个国家的产业结构决定其经济结构，而经济结构影响社会阶层结构，产业结构的失衡会导致社会结构的失衡，最终导致内部政治的失衡。就外部而言，无论是新冠疫情还是俄乌冲突期间各国所遭遇的医疗物资供应紧缺、能源供给领域的产业链脆弱问题，都指向了国家的产业结构失

衡。因此，就本质而言，今天国家间的竞争，尤其是大国之间的竞争，核心在于产业体系和经济韧性的竞争，这不仅是外部地缘政治力量扩张的基础，也是实现国家内部发展的基础。

2 历史的经验教训

对中国而言，如何在新地缘政治格局下建设具有经济韧性的现代产业体系，进而掌握和主导第四次工业革命？在这方面，新自由主义主导下的英国和美国的历史经验教训值得总结和学习。

在19世纪40年代最早完成工业革命后，英国在重工业、轻工业等制造领域占据全球领先水平，具备了相对完备的制造业体系。然而，在20世纪80年代“撒切尔革命”开始之后，金融业被视为最具现代性并且是主导未来经济的产业。英国政府将发展重心由制造业转向金融业，以放松金融管制、推动大规模私有化、压缩不盈利制造产业，以及停止相关制造业补贴等政策方式，为金融业发展腾出空间；在推动伦敦金融城的塑造进程的同时，也使得英国制造业大量流失，加速了英国制造业衰退的进程。这一错误判断使得英国形成了传统产业消失、新制造业与英国无缘、产业空心化严重的畸形产业结构，也使英国就业不足、中产萎缩、经济增长收益的巨大不平衡问题日渐显现。这既是英国“脱欧”的主要因素，也在继续困扰英国经济。

美国的产业发展也经历了类似的情况。二战之后，美国形成了一个系统和完备的产业体系。但在“里根革命”之后，美国放松了金融管制，促成了美国资本带着美国技术离开了美国本土，流向全球各地。由此造成了今天美国尽管占据着世界的前沿技术，但事实上面临着“去工业化”的局面；失去基于中低端技术之上的产业的生产能力，形成了美国经济的“致命伤”。一方面，随着技术、就业和税收流失，美国中产规模迅速缩小。美国皮尤研究中心数据显

示，美国中产家庭数量占比从1971年的61%降低至2023年的51%^[1]。另一方面，美国因中低端产品高度依赖进口所产生的贸易逆差无法通过涉及国家安全的高科技产品的大量出口进行平衡。随之产生的贸易不平衡成为美国特朗普及右翼民粹崛起的经济社会根源，也是如今特朗普政府采取“休克疗法”向全球各国施加高额关税的出发点之一。但是，一旦某国使用关税来解决这一问题，若国内缺乏相关产品的生产能力，就会转而导致国内出现短缺经济现象，进而造成严重的通胀，影响人民生活。

在变化的地缘政治格局中，英国和美国产业发展的历史教训给予的启示显得更为重要。概括来说，产业体系建设必须注重产业的均衡发展，如果忽视制造业，只发展服务业与金融业，就会导致经济发展的脱实向虚；对服务业的过度依赖使得国家内部出现产业空心化，在使得供应链、产业链脆弱性增强的同时，就业供给不足，进而导致内部社会的不稳定。同时，金融经济的虚拟化，不断制造“泡沫”同样会酝酿出新的经济危机。

3 中国现代产业体系的基础特征

3.1 “全、大、多、密、强”五大特征

中国的现代产业体系必须具备坚实的经济韧性，才能在第四次工业革命的领导力争夺中获得优势地位。产业均衡发展是产业体系经济韧性的核心组成部分。更为具体地说，中国要构建的具备经济韧性的现代产业体系应当体现“全、大、多、密、强”五大特征。

(1) “全”，强调中国要建设一个拥有完整完备生产系统的产业体系。现代产业体系对大型经济体和小型经济体是不同的概念。尽管所有经济体都需要产业的现代性，但小的经济体的现代性不由“全”来体现，因为它们不需要也没有能力构建一个完整的产业体系。小型经济体往往集中发展几个优势行业，在其他领域依附于一个较大型经济体，有时甚至可能出现小型经济体产业嵌入大型经济体的现象。新加坡就是小型经济体的典型案例，它以金融服务业、高端制造业、生物医药作为发展核心领域，而在其他领域高度依赖进口。以食品供应为例，新加坡食品局发布数据显示，尽管新加坡于2019年制定“30·30愿景”时提出要在2030年前将自产农业生产力提升至满足其国内30%的需求，而2023年新加坡食品进口比例仍然超过90%^①。这意味着小型经济体的安全往往需要通过外部的关系得到保障。但大型经济体则不同，它需要一个完整、自主、可控和先进的产业体系，以保障其在外环境发生变化时得以保持内部稳定性，在不受外在环境制约的情况下得到可持续的发展，同时保障其国家安全。经验地看，早在2016年，中国就已经拥有了全球最完备完整的工业体系。据IBM数据统计，中国是全球唯一一个拥有联合国工业大类目录中所有39个工业大类、191个中类、525个小类的国家^②。拥有全面的工业门类，是中国实现制造业强国的坚实基础。

(2) “大”，强调产量的量级要大。依据国家统计局数据，中国目前人口规模达到了14亿，中等收入群体规模大约为4亿，占人口基数的30%^③，是世界上最大的单一市场。无论是内部消费还是外贸出口都需要

① Singapore Food Agency. Singapore Food Statistics 2023. (2024-05-20)[2025-04-09]. <https://www.sfa.gov.sg/docs/default-source/publication/sg-food-statistics/singapore-food-statistics-2023.pdf>.

② 李伟. 从制造大国向制造强国转型——学习贯彻习近平总书记关于供给侧改革的重要论述. (2016-02-04) [2025-04-09]. https://www.gov.cn/xinwen/2016-02/04/content_5039197.htm.

③ 徐佩玉. 以高校和职业院校毕业生、技能型劳动者、农民工为重点，不断提高中等收入群体比重——未来5年，中等收入群体要算上你. (2021-04-01)[2025-04-09]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-04/01/content_5597186.htm.

产量支撑。目前，做大产业产量这一点中国也已经做到了。中国由改革开放前表现出的几乎所有产业产量不足的“短缺经济”，依靠改革开放以来的政策支持与技术进步，成功转型为了当下大多数产业，尤其是基于中低端技术之上的产业实现量产，甚至出现了人们所说的“产能过剩”。“产能过剩”已经成为近年来西方对中国经济认知战的一部分——以“中国经济威胁论”妖魔化中国制造出口，推行贸易保护主义。事实上，“产能过剩”并非负面现象，不能被西方思维带偏，而是需要从市场供需角度科学客观地看待这个问题。如果市场供需平衡就不会出现“产能过剩”，当供给大于需求的时候，就会产生“产能过剩”现象。如果仅从需求侧看，就会认为“产能过剩”是过量、不必要的，但是忽略了从供给侧看所谓“产能过剩”体现出的中国在这些制造领域具有比较优势。如今中国推行“高质量发展”战略，以开放的姿态向世界出口越来越多的“中国制造”；“中国制造”出口的不仅仅是产品本身，也是向发展中国家出口技术，共享技术发展。而足够的产能产量是“中国制造”出口的基础，也是中国推动世界经济再平衡的基础。

(3) “多”，强调经济活动多样化的重要性。尽管中国是目前全世界唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家，但这并不表明中国是经济活动种类最多的国家。经济活动种类不足是当下中国现代产业体系的一个短板。事实上，前文所述的“产能过剩”现象就是因为缺少足够的经济活动种类造成的，并非产能过“大”所致。同样的原因也导致了如今中国的经济“内卷”现象，因为“内卷”就是对存量经济活动的过度竞争所致。经济活动种类越少，竞争就越激烈，就越“内卷”。这几年中国各地对“低空经济”的竞争就非常典型。如果能释放更多种类的经济活动，竞争的激烈度必然减少。然而，由于很多领域的监管过度，很多的经济活动或是被取消或是无法被释放。举例来说，一方面，部分城市的地方政府为了城

市“美观”，取消了非常生活化的经济活动，如报刊亭等，在减少经济活动类型的同时使得越来越多的城市呈现出“有城无市”的局面。另一方面，生物医药、互联网、人工智能等很多高科技领域，以及私家船等新兴产业领域的经济活动也因为不被政策许可或是政策落地过慢而落不了地。经济活动的多样化是推进现代产业体系化的关键要素，如何进一步松绑拓宽经济活动类型，值得重点关注。

(4) “密”，强调经济活动的密度。“密”和“多”不一样，“多”指的是经济活动的多样化，而“密”则指同一经济活动的细分领域；“密”与劳动分工有关，一种经济活动越是细分，密度就越高。在企业层面，与西方发达国家的企业相比，中国企业（无论是国有企业还是民营企业）经济活动的“密度”依然很低。企业在产业链、供应链等生产环节的细分程度可以衡量企业经济活动的密度。如今，相比起延伸产业链、供应链，大多数中国企业都以寻求产业链、供应链安全为目标，以垂直整合自我生产的方式运营，只保留有限的供应链和产业链。从短期看，安全的目的达到了；但从长远看，内部供应导致的竞争缺乏，会使企业所拥有的技术趋于落后，酝酿更大的不安全^[2]。在社会层面，经济活动的“密”也体现为经济体可以满足不同社会阶层的消费偏好。有人偏好在高档的餐厅消费，另一些人则喜欢路边摊用餐；一些人喜欢旧鞋换新，另一些人则喜欢对旧鞋修修补补。一个有密度的产业体系应当保持包容，能够满足不同社会群体的需求。

(5) “强”，关注产业系统的先进程度，往往以技术发展水平来衡量，重视技术的附加值与创新性。产业体系“强”的特征与近年来国家所倡导的“新质生产力”概念高度吻合。实际上，在越来越多的行业产生新质生产力是“第四次工业革命”的本质。新质生产力既包含现有产业的技术升级，也包含新兴产业培育的技术创新，两者都有可能面对外部技术“卡脖

子”和“脱钩断链”等威胁，也是实现内部经济发展的关键。因此，聚焦发展新质生产力，提升现有产业在设计、制造等方面的技术水平，推动现存产业附加值提高，实现技术升级的同时培育新兴产业，依靠专精特新“小巨人”等创新型企业，致力于实现技术自主可控，掌握非对称技术以提高市场话语权，是构造国家现代产业体系的核心和关键。

3.2 以“多”“密”“强”三大环节为抓手推动中国现代产业体系建设

如果说具有经济韧性的现代产业体系需要具备“全、大、多、密、强”五大特征，那么比较而言，目前中国的产业体系已经基本达到了“全”“大”两大特征的需求，需要再以完善“多”“密”“强”三大环节为抓手着力推动现代产业体系建设。

这首先需要理解现代产业的本质。现代产业体系由传统产业和新兴产业组成；构建现代产业体系，就是在升级传统产业的同时培育新兴产业。而这两者都依赖新技术的产生来推动，由技术来引领产业升级和经济发展。

技术从何而来？历史上看，很多技术发明并不依赖基础研究到应用技术的转化，而是源自偶然的发现，如火药、电。这些应用型技术发明的产生反过来推动了基础研究的突破，如对火药化学性质和原理的发现对化学学科研究的贡献。不过，自二战以后，应用技术大都由基础研究转化而来。基础研究产生了理论和技术性创新，通过寻找应用场景进行技术转化最后形成产业。因此，可以说科技创新，即在基础研究中寻求科学突破，进而将其转化为技术创新是现代产业体系建设的核心。

无论是以科技创新推动现代产业体系构建，还是以科技创新推动产业创新融合构建现代产业体系，其逻辑与跨越“中等技术陷阱”的逻辑是高度一致的。“中等技术陷阱”指的是一个经济体依靠早期发达国家的技术扩散从低度发展到中等收入水平，然而单纯

的技术扩散无法让经济体通过产业创新升级成为高收入经济体。跨越“中等技术陷阱”需要国家一方面培养“0—1”的原创技术创新，同时在现有应用技术领域“1—10”的刻度中“4—7”的位置以可持续的技术升级向“8—10”的技术水平迈进^[3]。实现这一目标，需要科技创新的“三驾马车”，即基础研究、应用技术和金融服务作为基础。

因此，在推动现代产业体系建设进程中，厘清中国现行产业体系在基础科研、应用技术、金融服务方面对科技创新所需要的体制机制改革至关重要。

4 中国现代产业体系建设存在的短板

本文从基础科研、应用技术、金融服务3个方面分析了阻碍中国在新兴产业培育方面的体制性短板，而这3个方面的发展都离不开一个基本的要素——人才，因为一切符合人的需要的体制机制大概率是有效的和可持续的。实际上，无论在哪个领域，当前的国际竞争，人才竞争都是其中最为关键的一环。在科技诞生到产业孕育的过程中，人才是第一位，人才是科技创新、科技发明、理论突破的基础。基础研究的科学思想由人产生，科学思想的技术转化由人完成，技术应用形成产业也依赖人才发挥作用。因此，分析现存短板，致力于建立一个利于人才培养、成长的创新生态，是推动现代产业体系建设的关键。

因此，本文将从人才这一基本要素培养的角度进行短板分析。概括来说，中国的制度性短板既表现在科研创新层面的体制机制问题，包括科创人才培育体系的结构性碎片化、科研考评体系以“帽子”定义人才、科研项目的设计和审核制度设计不合理等，也表现在科技创新层面的体制机制问题，包括科研体系基础研究端和应用技术端脱节、应用技术转化端与产学研过程的分割、新兴产业培育存在过度监管等方面。

4.1 科创人才培育体系的结构性碎片化

党的二十届三中全会提出，“教育、科技、人才

是中国式现代化的基础性、战略性支撑”，同时强调了要“统筹推进教育科技人才体制机制一体改革”。把教育、科技、人才三者放在一起加以论述是因为在当前中国的管理体系中这3块是分割的。教育部主要负责高校管理体制、教育经费统筹管理等教育领域的政策制定与监管；人力资源和社会保障部负责人评价机制改革、深化职称制度改革等人才相关工作；而由于科技概念的宽泛性，科技相关工作更是分散于科学技术部、工业和信息化部和国家发展和改革委员会等各个部门。《中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议公报》《高技能领军人才培养计划》等官方文件都在理论论述上强调了多部门统筹合作的重要性；但从实践层面看，尽管有协调机构的存在，但是多部门的协调力量比较单薄，教育、人才、科技三者的管理还是主要由不同的政府部门作为行动主体，各自为政。由于职责差异，即使是针对构建利于科技人才培养的管理体系同一大目标，各个部门决策和执行的出发点和侧重点也均有不同，使得政策难以有效落地。

4.2 科研考评体系以“帽子”定义人才

现有人才评价体系大多以“帽子”为先。“帽子”作为一种通俗说法，指代科研界提出的学术称号和人才项目，其初衷是支持科研、激励人才，如今却演化成了以“帽子”级别决定人才“价码”的乱象。这导致了两种现象的产生：一方面，比拼“帽子”的评价指标使得学者的研究不得不从理想中的探索长期技术创新转为寻求短期成果，以最快捷的方式获得人才“帽子”称号，短期主义思维阻碍长线创新性技术的培育。另一方面，人才考评体系对于“帽子”人才的偏好，对科研经费的分配取向也产生了不利影响。“帽子”大多是以研究成果定义的，需要众多项目、论文的堆叠，这也意味着所谓的“帽子”人才多为年轻甚至老龄的基础研究学者。这些人获得了国家大量的科研经费，而非更具备科学技术创新潜力的年轻群

体。尽管国家针对该现象设立了青年科学家项目、青年科学基金项目等扶持青年科技人才的项目，但是“中标”青年项目往往需要年长“帽子”人才作为成员背书，且经费的分配者仍然是“帽子”人才群体，年轻群体缺乏资助的情况依然比较严峻。自从人类进入互联网时代以来，青年科技人才已经占据了基础研究和应用技术转化的主体，是从事科学技术研究的主力军；如今这种科研经费偏向年长“帽子”人才的情况如果不改变无疑会阻碍突破性科创成果的出现。

4.3 科研项目的设计和审核制度设计不合理

科研项目通常分为纵向课题和横向课题。

纵向课题，由各级政府指定的科研行政单位代表政府立项的课题，以基金项目委托大学和科研机构为主；其初衷是支持基础研究突破与技术创新，但当前项目设计资助类型多为小额定额资助，支持周期短。尤其是青年科研项目对学者生理年龄进行了强限制，一旦学者稍晚开始研究生涯就失去了该类项目的申请资格，不利于长期原创性研究和青年学者的经费支持获得。而西方科技发达国家的基金项目设计则更重视以灵活、长期的资助模式将经费大量用于培养青年科技人才。不管是美国国家科学基金会（NSF）、美国国立卫生研究院（NIH）设立的“独立之路”（K99/R00）、“早期职业发展计划”（CAREER）等系列基金项目，还是欧洲研究理事会（ERC）出台的“巩固基金”（Consolidator Grants）和“启动基金”（Starting Grants）都以更长期、更高支持额度、更灵活申请、更低过往科研成果要求，支持具有潜力的青年科技人才发展^[4]。

横向课题，包括地方政府或者企事业单位委托的服务项目，以合同方式明确合作关系，拥有较为灵活的结题审批机制。而正是相对内部、灵活处理的审批机制使得横向项目成果产出有效性和资金使用的规范性存在“腐败”空间。一方面，由于被委托单位为相关部门自己选择，委托方不愿意为课题成果有问题导

致课题结项审批不通过承担被追责的风险，即使成果完全不符合预期，大概率也会被通过。另一方面，横向课题，尤其是政府内部委托项目，绝大部分没有建立第三方审查机制。虽有中期、结题的考评机制，但参与评审的大多为被委托单位自行寻找的内部专家学者，几乎不存在成果被否定的可能性。两个因素叠加，导致虽有大量资金投入科研项目，但产出的有效成果相对较少，科研经费浪费现象时有发生。

4.4 科研体系基础研究端和应用技术端脱节

无论是从当前人才类荣誉称号申请的人才定义，还是从现有科研项目申请的评审要求中都可以侧面看出，中国对基础研究与应用技术研究重视程度的不平衡。如前所述，如今的人才定义重视“帽子”，“帽子”又由过往项目、论文发表等研究成果来定义，发表论文、做项目被等同于科研。这种认知是存在偏颇的，论文产出并不完全等同于科研产出。以研究成果定义人才的方式可能适用于从事基础研究的学者，却不适用于以实践和技术应用为主的应用人才。事实上，只有在基础研究转化成应用技术之后，才会进入相关产业成为具体的经济活动。从事基础研究工作的学者的研究从兴趣出发，其产出是从供给端考虑的，而非产业发展的实际需求，有时甚至和社会需求完全脱节，这也是尽管中国发表的论文数量大增，但论文的研究发现却缺乏实际应用场景，进行实现技术转化的概率非常低的一个原因。可以说，现行的对人才的定义和对科研的理解，只关注了基础科研学者却忽略了应用人才，忽视了实际创新能力和产业发展需求。换句话说，只看到了那些获得了“帽子”的人才，而忽视了类似埃隆·马斯克、比尔·盖茨、黄仁勋那样的人才。实际上，诸如杭州“六小龙”企业等新兴产

业领域具有技术创新能力的人才并不在符合现行人才考评体系的“人才名单”上。

应当指出的是，国家并非没有意识到应用型人才的重要性。从政策层面看，习近平总书记多次针对技能人才作出重要指示，党的二十大把高技能人才提升成国家战略人才力量，表明专业技能人才的培养和培训已经得到了足够的重视。然而，重视并没有完全转化为机制，政策支持有的仍然浮于表面。从产业升级和科技创新角度看，应用型技术人才培养已经愈发重要。然而，当前国家的大部分教育资源依然被投放在高等教育本科领域，职业学校作为应用型技术人才培养的关键平台，仍然缺乏包含可落地政策、人才资源、经费资源等优质的要素支持。据高职发展智库提供数据显示，2024年全国170所高职院校获得了286项国家级科研项目立项，其中67项为国家自然科学基金立项^④；而国家自然科学基金委员会2024年累计资助了约5万个项目^⑤。虽然高职院校仅仅是应用型人才培育平台的一个组成部分，但也可以从数据侧面看出当前科研基金对职业学校的重视不足。

4.5 应用技术转化端与产学研过程的分割

产学研一体化本身强调的是将企业、大学、科研机构相结合，使得从基础研究到应用技术转化为产业应用这一技术创新上中下游过程的分工与协同对接。然而，由于缺乏科学理解，有关部门要求科研人员既要做基础研究又要做技术转化，同时还要寻求技术应用场景、筹集资金，这不仅导致了基础研究的“应用化”，不利于基础研究的发展，也使产学研过程中的分工失去意义。

此外，从基础研究到应用技术转化成本高，中小企业、中小型科研机构几乎不具备自行建立实验室等

^④ 高职发展智库. 年度盘点:2024 高职“科研实力”成绩单出炉. (2024-12-31)[2025-04-09]. <http://www.zggzkk.com/redianzixun/shownews.php?id=1384>.

^⑤ 国家自然科学基金委员会. 关于2024 年国家自然科学基金集中接收申请项目评审结果的通告. (2024-08-23)[2025-04-09]. <https://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab442/info93394.htm>.

场景推动技术转化的条件。中国的实验室数量实际上很多，不管是大学和科研机构代管的实验室，隶属国家机构的实验室，还是归属于工业企业部门的实验室，大多理论上“产权”都属于政府或者大学和科研机构，具备公共属性和开放条件，但实际“使用权”呈现出过度“私有化”甚至“个人化”形式，因此缺乏开放性和协同性。实验室使用效率低下，不仅造成了科研资源的浪费，也阻碍了应用技术的转化。

4.6 新兴产业培育存在过度监管

中国的技术发展路径与日本、韩国类似，早期是应用技术，随着技术积累逐渐转向原创技术培育。除了发展路径引领，中国还拥有着全球最大单一市场、全球最完整工业体系，以及220多种工业产品产量位居全球第一作为孕育原创技术的基础。事实上，如今的中国在诸多领域，尤其是生物医药、互联网和人工智能领域，正在出现大量的原创性技术；但是，因为监管过度或者不科学，使得这些技术不能落地，很多流落到海外。换句话说，中国产生的很多“新质生产力”正在流向可以落地的经济体。

从生物医药产业就可窥见这一现象。据西蒙颐和咨询公司统计数据，中国已经成为全球举足轻重的医药研发中心。在全球进入药物临床试验I—IV期的所有药物中，中国的份额稳步增长，从2019年的全球市场25%占比增长到了2023年的39%（图1）^[5]。超过1/3的全球活跃临床试验最初由中国公司开发或是共同开发，足以表明中国在生物医药领域的创新能力。

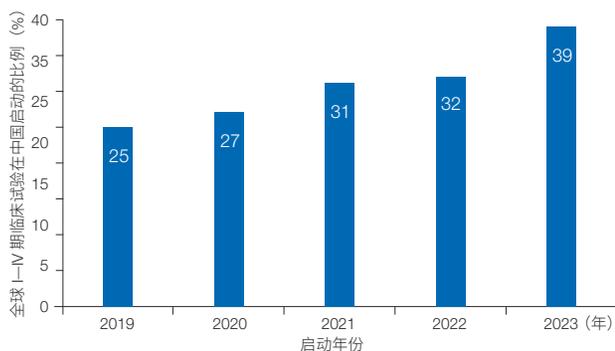


图1 2019—2023年全球I—IV期药物临床试验在中国启动的比例^[5]

Figure 1 Percentage of global Phase I—IV trials start in China from 2019 to 2023^[5]

然而，事实上大量在中国诞生的原创性生物医药技术没能在中国落地和发展，而是流向了海外。2024年2月，中国首家在美国纳斯达克证券交易所上市的生物科技企业亘喜生物被英国生物医药公司阿斯利康完成收购^⑥。2024年11月致力于开发全创新靶点的first-in-class和已知靶点的me-better生物创新药^⑦的普米斯公司被美国BioNTech公司以8亿美元预付款全资收购^⑧。据美国消费者新闻与商业频道（CNBC）官网数据显示，2024年在全球大型制药公司超过5000万美元的交易中，近30%涉及中国公司，而5年前这一数据为0^⑨。多项数据均表明一个现象：跨国药企正在对中国具有发展潜力的创新型药企开启“扫货”模式，大量能够赋能生物医药产业创新带来经济发展的原创性技术在不断流向海外。

导致大量企业选择被海外企业收购或是将生物医药领域原创性技术转化落地流程落在海外的原因主要

⑥ AstraZeneca. Acquisition of Gracell completed. (2024-02-22) [2025-04-10]. <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2024/acquisition-of-gracell-completed.html>.

⑦ first-in-class, 指使用全新的、独特的作用机制来治疗某种疾病的创新药物, 在国内外均未上市销售的原创药品; me-better, 指在已有药物(通常是首创药物)基础上, 通过结构优化、剂型改进或给药方式调整等手段, 实现疗效提升、副作用减少或使用便利性增强的创新药物。

⑧ BioNTech. BioNTech to Acquire Biotheus to Boost Oncology Strategy. (2024-11-13) [2025-04-10]. <https://investors.biontech.de/news-releases/news-release-details/biontech-acquire-biotheus-boost-oncology-strategy/>.

⑨ CNBC. U.S. investors, Big Pharma race to find new medicines in China (2025-02-13) [2025-04-10]. <https://www.cnbc.com/2025/02/13/china-biopharma-deals-rise-with-summit-merck.html>.

包含3个方面。① **创新药研发周期长，商业化不确定性大、风险高。**中国融资模式依然由银行为主的间接融资占主导地位，直接融资模式不仅比重偏低且主要由国有机构运行，而间接融资的银行和负责直接融资的国有机构均追求稳定的投资收入无法为创新型企业提供资金支持。同时，中国对民间风投等融资模式加强监管，进一步使得创新药企在国内面临严峻的融资困境。② **中国新药上市审批流程复杂、时间长，增加了企业研发投入压力。**当前，中国未能在药物研发到上市监管全流程中细化并落实审评审批政策变化；不管是标准审评流程还是加快审评流程，药品审批时长均未显著缩短，难以适应企业创新需求。而美国、欧盟的标准与优先审批时长则整体呈现下降趋势^[6]。③ **中国创新药快速投入市场需进入医保目录，且药品定价与医保挂钩。**然而，普通新药研发企业与国家医保谈判无议价能力，降价进入医保则难以覆盖其前期研发的巨额资本投入。究其根本，生物医药产业的创新技术难以在国内落地，是由于行业发展以监管导向所致。

5 以“多轨并举”的大科创体系构建中国现代产业体系

如前文所述，想要构建具备“全、大、多、密、强”五大特征的现代产业体系，以科技创新推动产业升级是核心。科技创新产生于基础研究，由基础研究转化为应用技术，进而出现产业经济活动。大学、科研机构、企业、政府是影响基础研究和应用技术发展的关键角色。因此，寻求科技创新推动现代产业体系建设的可行路径，需要厘清政府应如何进行制度设计，以使大学、科研机构、企业在基础研究和应用技术方面采取的合作模式更有利于科技创新的产生，从

而带动现代产业体系的发展。

最近发表在《经济学人》的一篇题为“大学无法推动经济增长”的文章提出了一个值得深思的问题：研究发现，大学科研的大量投入和经济生产力增长放缓之间存在令人意外的联系，而创新模式的转变是造成这种矛盾的原因之一^⑩。

在当下的认识里，基础研究主要由大学和科研机构负责，企业主要承担将基础研究成果转化为应用技术的责任；而这种认识其实是中国受西方历史发展路径影响进而塑造的。事实上，20世纪50—60年代，相比大学，美国企业在科技创新中发挥了更大的作用，其既做基础研究又做应用技术。20世纪50年代的美国，企业研发投入是大学的4倍。包含美国电话电报公司（AT&T）、通用电气、杜邦公司在内的大型企业，建立了包括贝尔实验室在内的大型企业实验室，同时从事基础研究和应用技术转化。然而，20世纪70—80年代后，竞争政策的放松和政府大量财政预算投入大学科研，使得美国企业放弃了自主基础研究投入，转而依赖大学的产出，逐渐形成了我们所熟知的大学基础研究引领，企业进行应用技术转化的科研模式。

有观点认为，企业主导科研的模式比如今大学主导的科研模式更有利于科技创新。因为大学基础研究的方向由学术界的考评体系决定，其目的是研究学术热点提升论文的引用率，而非从企业需求出发致力于推动实际需要的具有商业转化价值的技术创新。大部分大学研究人员的所谓基础科研突破，不会对企业的技术创新产生直接推动作用。事实上，不管是特朗普政府大幅削减大学科研投入，转而投资企业，还是企业自身不断加大基础研究研发经费总量的做法都显示出，如今美国有再次将基础研究转移到企业的趋势。

⑩ The Economist. Universities are failing to boost economic growth. (2024-02-05)[2025-04-16]. <https://www.economist.com/finance-and-economics/2024/02/05/universities-are-failing-to-boost-economic-growth>.

特朗普政府提出要与OpenAI、甲骨文、软银等公司成立名为“Stargate”的合资企业，启动预算5 000亿美元的“星际之门”项目^[7]，意图让美国在人工智能(AI)领域占据垄断地位，就是其中一步。

那么，中国应当如何决定大学、科研机构和企业的基础研究和应用技术转化中的角色助力产业发展？是延续传统由大学、科研机构负责基础研究，企业负责应用技术转化的模式还是学习美国将科研转向企业？我们认为，以上2种模式的单一采用都存在各自的短板，或是加剧基础研究与应用技术需求脱节，或是导致基础学科发展受限出现技术垄断和私有化。因此，这2种模式应当被各有侧重地兼顾。

概括地说，中国应推动大科创体系的建立，以“多轨并举”的模式推动现代产业体系建设。大科创体系建立，需要有机整合中国管理体系中教育、科技、人才3个部分，形成利于人才培养、技术创新、产业培育的科创系统。“多轨并举”模式，即通过企业技术需求引领、大学和科研机构传统基础研究并行、人工智能赋能的科研创新模式，结合“区块”试验区式体制改革模式，是推动大科创体系建设的可行路径。

5.1 推动建立企业技术需求引领的科研创新模式

这种模式强调由企业从产业发展需求端出发，自行开展具有经济转化价值的创新技术基础研究，在企业内部建立将基础研究转化为应用技术的机制。具体来说，可以学习美国贝尔实验室的模式，建立企业实验室，将理论性研究人员和实践型应用人才汇聚在一起，形成跨学科的研究环境，使得基础研究更具针对性，在研究伊始就具备技术转化价值。经验地看，当前包括腾讯、大疆、华为在内的众多中国行业龙头企业都已经建立了自己的实验室，从事产业前沿的基础研发工作。如此，可以解决当前仅仅依靠大学基础研究引领模式而产生的研究成果与产业发展不匹配和脱节、经济转化价值低的问题。

技术需求引领模式建立的前提条件是要培养一大批应用型人才。《2025年国务院政府工作报告》提出要深化人才分类评价改革和科教界“帽子”治理，建立以创新能力、质量、实效、贡献为导向的人才评价体系。这表明国家对具有创新潜力的青年应用型人才培养的重视。因此，不管是对于人才的定义、考评体系的设计，还是科研经费的分配，都应由当前的仅关注、适用、倾斜基础研究型学者和“帽子”人才，转为兼顾传统基础研究需求和应用人才培养。

在青年科技人才的科研经费支持方面，建立更灵活有持续性的青年科技人才支持体系。举例来说，①当前，国内的大部分青年科研基金项目都采用固定资助期限，一般为3年。而美国的“早期职业发展计划”和欧洲的“启动基金”资助年限达到了5年，英国的“未来领袖计划”更是采用了灵活的资助方式，申请者可以根据研究进度和需求延长3年的资助^[4]。②中国青年基金项目以生理年龄未满35周岁为申请的界定标准，基本杜绝了毕业后先从事工作参与产业实践再攻读博士学位的应用人才的申请可能。对此，可以考虑参照其他国家做法，以博士毕业年限、独立从事科研年限作为人才定义和项目申请年龄规定的界定标准。③中国的基金项目基本采取定额资助模式，但这种经费配置模式无法反应不同学科、研究领域的实际需求。英国“未来领袖计划”30万—200万英镑资助额和日本“先驱计划”3 000万—4 000万日元资助额^[4]的依据学科、项目实际需要进行申请的灵活资助模式，可以作为参考。

5.2 大学和科研机构传统基础研究并行的科研创新模式

应当强调的是，对企业技术需求引领的科研创新模式的强调并不意味大学传统基础科研应该被忽视；相反，两者应当并行，以确保基础研学科发展方向的完整性和基础研究的公共利益性质。

企业技术需求引领的科研创新模式有其内在短

板。① **无法兼顾市场效率和公共利益**的追求。大学、科研机构和企业进行基础研究工作不同的出发点决定了其不同的学科侧重点。企业的技术研发强调企业本身的利益，其对研究方向的选择，是站在成本和未来潜在市场收益分析的基础上做出的判断。这就意味着基础研究中很大一部分具有公共属性、产生公共价值、无法在短期内为企业带来专利和产品升级的学科领域注定会被忽视。举例来说，物理学、化学等基础学科领域的一些研究年限长、产出不确定性高、缺乏应用性的研究项目，不会是企业关心的研究方向。然而，企业不研究不意味它们不重要；相反，这些具有公共属性的研究产出也许是未来人类社会收益的母本。因此，这些低应用性的基础学科的研究，应当继续交给大学传统的基础研究模式，由政府科研投入支持，让学者以兴趣驱动前沿学科探索。② **完全依赖企业基础研究加应用技术转化的技术发展模式可能会导致技术垄断和私有化**。这是理查德·尼尔森在1959年撰写《基础科学研究的简单经济学》一文时提出的战略备忘。他指出，政府对大学进行基础研究投资的逻辑在于，基础研究的发展无法通过市场逻辑运作。遵从市场逻辑的企业进行的基础研究，目的在于利益和提前锁定新技术的源头。因此，随着大型企业主导技术发展控制知识产权，基础研究的公共属性可能会逐渐消失^[8]。与企业相比，大学自身更具开放性，其科研产出往往具有更高的公共属性。因此大学的基础研究，尤其是那些以实现应用技术转化为导向的基础研究，仍然需要重视与投入。如果大学的应用导向的基础研究完全被企业取代，不再是技术创新流程中的一环，基础研究的独立性与开放性就会逐渐消失。经验地看，不管是英伟达公司对AI芯片还是微软公司对软件和云计算，美国的科技产业已经因行业龙头企业通

过内部基础研究的大量投入，形成了科技巨头对核心技术路线的垄断。今天，对高科技企业如何反垄断，美国还处于早期的讨论阶段，但这是今后美国必须面对的问题。

因此，为了避免过度依赖企业基础研究，可能出现的学科领域发展不均衡和技术垄断与私有化，大学和科研机构的基础研究不能放弃。一方面，大学和科研机构应当继续低应用性的基础学科的研究，确保学科发展的完整性；另一方面，大学和相关科研单位应当在从事研究的过程中更关注行业发展的实际需要，从需求端出发从事基础研究。

5.3 人工智能赋能基础研究与应用技术转化中的科研创新模式

中国当前的科技创新体系强调发挥新型举国体制的作用。这种创新机制的特征是由国家主导、有组织的、高度集中的、系统化的科研创新，具备整合资源力量发展关键技术、解决重大科技问题的优势。然而，这种创新体制也存在过度强调集中和监管而阻碍科研创新活力的弊端。随着AI对于基础研究、应用技术发展进程的深度嵌入，如何利用AI优势推动科研创新进程成了一个亟待解决的问题。

AI作为第四次工业革命的核心，其变革性技术正在从科研工具、科研产出数量2个方面对科研创新进程产生重大影响。近期诺贝尔奖获得者、谷歌DeepMind公司首席执行官Demis Hassabis发言表示，DeepMind团队研发的AlphaFold-2在1年的时间预测了地球上已知2亿个蛋白质结构，而依据过往的方法这需要花费10亿年的博士科研时间^⑩。1年与10亿年的时间压缩，展现出AI作为新兴研究工具对科研效率的巨大提升作用。

AI同时表现为高度分权和高度集权2种特征。人

⑩ DeepMind Official Website. Demis Hassabis & John Jumper awarded Nobel Prize in Chemistry. (2024-10-09)[2025-04-17]. <https://deepmind.google/discover/blog/demis-hassabis-john-jumper-awarded-nobel-prize-in-chemistry/>.

工智能的技术能力高度集中在少数几家大公司，AI的管控呈现高度集中性，即由各国政府和公司掌握；但AI的使用者则存在高度分散性。AI的分散性特征使其作为一种科研工具对于大部分学者都具备可得性。然而现存科研创新体制的高度集中和过度监管使得AI的分散性优势难以体现。以数据监管为例，AI工具的有效产出高度依赖输入数据的数量和质量。然而，数据流通领域的过度监管措施导致数据呈现“孤岛化”现象，数据难以实现自由流通，数量小且质量低，这阻碍科研人员对科研工具的有效使用。

5.4 “块块”试验区式体制改革模式

设立科创特区，率先实行分权和去监管改革。中国当前的管理体制不管是一般意义上的行政体制还是具体的科研管理体制均为条块管理，在这样的体制内，很难通过“条条”发生有效的改革，因为“条条”的改革牵一发而动全身，很难掌控局面。在“上下一般粗”的体制内，“条条”改革涉及太多的部门和太多的政府层级，任何改革都会最终导向碎片化和分割化。因此，有效的改革要从“块块”，即特定的地理区域和功能领域开始进行。例如，新加坡、沙特阿拉伯等小型经济体通过“块块”方式推进的改革经验值得参照。在“块块”改革中，中央政府给予“块块”的充分和完全的授权是一揽子的，而非需要通过中央各个部门审批同意的，因此通过“块块”改革和改革所产生的科创系统体现为系统有效性。以“块块”改革中取得的经验为基础向国家其他地方扩散和推广，也是中国早期特区发展的方式成功的经验。

在针对中国现代产业体系建设短板分析中，本文提出了对于新兴产业发展的在融资模式、审批流程、产业发展类型等方面的过度监管正在阻碍中国本土技术创新的诞生和落地，使得大量新质生产力流向海外。这些监管方式的改变涉及制度性改革，如果大范围实行，放开监管效果的难预测性可能会对整体产业的发展带来不确定性；但如果把改革范围缩小到

“块块”试验区域，有限涉及地域、产业、部门，将极大提高改革的可控性。

因此，可以围绕第四次工业革命所需的要素，在京津冀、长三角、粤港澳大湾区和成渝等具有良好创新生态的地区设置多个“块块”科创特区。例如，在互联网和AI企业高度集中在深圳南山区，可以设立地理区域意义上的以互联网和AI领域的科创特区。又如，广州集中了大量的医院且生物医药产业比较发达，因此可以设立（生物医药）功能领域意义上的科创特区。事实上，中国已经在逐步推动科创特区建设进程，虽然区域命名并非科创特区，但包含科创特区的相关特征，集高度产业集聚性。例如，北京怀柔综合性国家科学中心，以物质、空间、信息与智能、生命、地球系统等五大科学方向为核心，聚集30余个重大科技基础设施平台，推动创新进程，探索企业需求与科研发展的对接路径。

然而，在地理意义上划分出一个区域集聚产业科创平台并非科创特区的建设目的，科创特区的核心在于要践行体制机制的改革创新。在科创特区内部，依据不同技术领域的需要，针对AI、生物医药、互联网、精密制造、低空经济等新兴产业领域实行去监管，放松发展类型限制，简化行业相关审批流程，允许多样化的融资模式。以融资模式为例，金融服务提供的资金不仅是决定基础研究能否克服转化成本与风险成为应用技术的关键，也是决定企业是否有资金投入长期性前沿技术研发的关键。考虑到当前中国直接融资发展较弱、融资机构低风险偏好的现状，可以尝试在科创特区内开放民间融资、民间风投，为创新型企业提供技术发展的资金支持。在科创特区内取得的监管模式改革成果，可以进一步扩大适用空间。

此外，在科创特区实行诸如人才考评体系改革、企业技术需求引领创新模式探索等先行实践，真正实现产学研一体化，再向周边地区辐射和扩散，持续为区域新质生产力发展提供动力。

参考文献

- 1 Kochhar R. The State of the American Middle Class: Who is in it and key trends from 1970 to 2023. (2024-05-31)[2025-04-09]. <https://www.pewresearch.org/race-and-ethnicity/2024/05/31/the-state-of-the-american-middle-class/>.
- 2 郑永年, 徐兰滕. 企业如何通过开放实现技术进步. 中国科学院院刊, 2023, 38(11): 1675-1684.
Zheng Y N, Xu L M. How enterprises achieve technological progress through openness?. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2023, 38(11): 1675-1684. (in Chinese)
- 3 郑永年. 中国跨越“中等技术陷阱”的策略研究. 中国科学院院刊, 2023, 38(11): 1579-1592.
Zheng Y N. How can China avoid the middle technology trap?. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2023, 38(11): 1579-1592. (in Chinese)
- 4 陈瑞飞, 史冬梅. 国外科技计划支持青年科技人才的主要做法及启示. 全球科技经济瞭望, 2022, 37(11): 51-61.
Chen R F, Shi D M. The main practice and enlightenment of foreign science and technology plans supporting young scientific and technological talents. *Global Science, Technology and Economy Outlook*, 2022, 37(11): 51-61. (in Chinese)
- 5 Liu B, Slusarczyk M. Fueling global pharma pipelines: The rise of China's innovations. (2025-02-06) [2025-04-10]. <https://www.simon-kucher.com/en/insights/fueling-global-pharma-pipelines-rise-chinas-innovations>.
- 6 任晓星, 史录文. 中美欧新药上市加快审评审批政策研究. 中国新药杂志, 2020, 29(9): 961-971.
Ren X X, Shi L W. A policy study on NDA/BLA expedited pathways in China, US and EU. *Chinese Journal of New Drugs*, 2020, 29(9): 961-971. (in Chinese)
- 7 Smith-Goodson P, Kimball M. The Stargate Project: Trump Touts \$500 Billion Bid for AI Dominance. (2025-01-30) [2025-04-11]. <https://www.forbes.com/sites/moorinsights/2025/01/30/the-stargate-project-trump-touts-500-billion-bid-for-ai-dominance/>.
- 8 Nelson R R. The simple economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy*, 1959, 67(3): 297-306.

Promoting construction of China's modern industrial system by “multi-tracking” research and innovation model

ZHENG Yongnian¹ XU Lanmeng^{2*}

(1 The Institute for International Affairs, Qianhai, The Chinese University of Hong Kong, Shenzhen, Shenzhen 518172, China;

2 School of Humanities and Social Science, The Chinese University of Hong Kong, Shenzhen, Shenzhen 518172, China)

Abstract The core of the competition between large nations during the fourth industrial revolution is centered on economic resilience, which is based on the industrial system of each nation. The key takeaway from the historical experience of industrial development in the United Kingdom and the United States is that the building of a modern industrial system must prioritize the balanced development of industries rather than concentrating solely on the financial and service sectors and ignoring the manufacturing sector, which leads to industrial hollowing-out. China ought to build a modern industrial system that possesses the five characteristics,

*Corresponding author

including industry comprehensiveness, large capacity, a wide variety of economic activities, high density of economic activity, and advanced technology. The essence of building a modern industrial system is to cultivate new industries while upgrading traditional industries, both of which rely on the generation of innovative technologies. The current institutional shortcomings that hinder the realization of technological innovation in China include structural fragmentation of the talent cultivation system, bias in the definition of talent, improper design of research projects and review systems, disconnection between basic research and applied technology, lack of scientific understanding of enterprises-universities-researches integration, and over-regulation of emerging industries. To overcome these drawbacks, China should promote the establishment of a large and integrated science and technology innovation system, using a “multi-tracking” model, which consists of technology demand-led innovation, a traditional innovation mode with basic research conducted by universities and research institutions, and leveraging artificial intelligence for technology innovation. In the meantime, China should establish special science and technology innovation zones in specific geographic and functional areas and implement pilot reforms of institutional mechanisms in these zones.

Keywords industrial system, basic research, applied technology, talent cultivation, institutional reform

郑永年 香港中文大学(深圳)前海国际事务研究院院长、教授。主要从事国际关系、外交政策、中美关系、中国内部转型及其外部关系等方面研究。E-mail: iia-director@cuhk.edu.cn

ZHENG Yongnian Professor and Director of the Institute for International Affairs, Qianhai, The Chinese University of Hong Kong, Shenzhen. Professor Zheng's main research interests are international relations, China's foreign policy, Sino-US relations, China's domestic transformation and its external relations. E-mail: iia-director@cuhk.edu.cn

徐兰朦 香港中文大学(深圳)人文社科学院博士生。主要研究领域为中国民营经济发展、国有企业改革。E-mail: lemonxu@cuhk.edu.cn

XU Lanmeng Ph.D. Student, School of Humanities and Social Science, The Chinese University of Hong Kong, Shenzhen. Her research focuses on China's private economy development and state-owned enterprise reform. E-mail: lemonxu@cuhk.edu.cn

■ 责任编辑：岳凌生