下载日志已记录，仅供内部参考

中信建投证券 CHINA SECURITIES

证券研究报告·政策研究

【中信建投政策研究】从诺贝尔奖到产业范式：基础研究、技术扩散与制度变迁

政策研究

核心观点

诺贝尔奖为观察基础科学如何推动产业演进与制度变迁提供重要窗口。历史经验表明，科学发现并不必然转化为产业优势，技术需要经过开发、工程化和规模扩散，才可能改变生产方式与经济格局。不同成果的转化差异，反映出制度、资本、人才和需求等创新条件的共同作用；经济学诺奖则说明，知识进步也可通过理论与方法革新影响政策制定和资源配置。未来科技竞争的关键，不仅是取得原创性突破，更在于建立贯通知识创造、技术应用与产业发展的创新体系。对中国而言，应强化基础研究长期支持，促进科技创新与产业创新深度融合，发挥完整产业体系和超大规模市场优势，在开放合作中增强自主创新能力，推动科学优势持续转化为产业竞争力和长期增长动力。

摘要

基础研究是长期技术创新和产业发展的重要源头，政策支持正由战略部署向创新体系建设深化。基础研究通过知识创造、技术扩散和人才培养支撑长期增长，但具有周期长、不确定性高和收益外溢等特征，需要稳定的公共支持。2023 年中央政治局第三次集体学习系统部署基础研究能力建设，2026 年专题座谈会进一步细化长期支持机制，强化科研协同、企业参与和创新生态建设。

诺贝尔奖成果与产业发展存在明显的阶段性差异，获奖认可并不等同于产业化成功。集成电路、光纤和锂离子电池等在获奖前已广泛应用，基因编辑、蛋白质设计等平台技术仍在拓展应用，部分基础发现主要推进科学认知，石墨烯等则仍面临工程化和商业应用约束。诺奖能够识别重大科学突破，但不能直接判断产业成熟度。

经济学诺奖通过理论与研究方法创新，推动公共政策与制度安排不断完善。 行为经济学拓展了政策工具，发展经济学随机对照试验强化了政策效果评估，自然实验与因果推断提高了非实验条件下的政策识别能力。相关研究推动公共政策更加重视行为机制、实证证据和实施效果。

科学突破向产业范式的演进，取决于技术成熟度与创新体系转化能力的共同作用。 科学成果需要经过技术开发、工程化和规模扩散，才能进一步影响生产方式和产业结构，制度、资本、人才和需求共同决定转化效率。对中国而言，应强化原始创新能力，完善成果转化体系，发挥产业配套和市场规模优势，在开放合作中提升全球产业竞争力。

胡玉玮
huyuwei@csc.com.cn
SAC 编号：S1440522090003
SFC 编号:BWP409

冯天泽
fengtianze@csc.com.cn
SAC 编号：S1440523100001

发布日期： 2026 年 10 月 16 日

本报告由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。同时请务必阅读正文之后的免责条款和声明。

下载日志已记录，仅供内部参考

目录

一、基础研究的重要性与中央政策导向.....1
（一）基础研究的战略价值与经济学逻辑.....1
（二）中央重视基础研究的政策脉络.....2
（三）从《求是》系列文章观察政策关注重点.....3
二、技术扩散：获奖认可与产业发展的关系.....4
（一）六大领域的代表性诺奖成果及产业影响.....4
（二）诺奖成果与产业发展的四类关联模式.....7
1. 成熟应用获得追认：产业扩散早于诺奖授予.....7
2. 技术突破引领产业发展：通用方法拓展后续应用空间.....7
3. 重大科学发现本身：拓展知识边界，产业价值不以短期应用衡量.....8
4. 技术产业化面临较多障碍：科学性能优势不等于商业竞争力.....8
三、制度变迁：诺奖如何重塑政策范式与创新体系.....9
（一）行为经济学：从理性决策假设到行为政策工具.....10
（二）发展经济学：随机对照试验与政策效果评估.....10
（三）劳动经济学：因果识别与公共政策的证据基础.....11
四、框架提炼：从科学发现到产业范式的传导机制.....12
（一）诺贝尔奖与产业创新：观测价值及其局限.....12
（二）从科学突破到产业范式：技术扩散的阶段与约束.....12
（三）制度、资本、人才与需求：产业范式形成的关键条件.....13
五、对中国的启示：以基础研究突破引领未来产业发展.....14
（一）强化原始创新能力，完善基础研究长期支持体系.....14
（二）推动科技创新与产业创新深度融合，提高成果转化效率.....15
（三）统筹科技自立自强与开放合作，提升全球产业竞争力.....15
风险分析.....17

下载日志已记录，仅供内部参考

一、基础研究的重要性与中央政策导向

（一）基础研究的战略价值与经济学逻辑

基础研究的战略价值，不仅在于拓展科学知识边界，更在于为长期经济增长、产业自主发展和重大公共需求提供持续支撑。基础研究通过探索基本规律提供新原理、新方法和新的技术路线，通过知识溢出、技术扩散和人才培养积累长期创新能力，并为应对重大公共问题和未来未知需求提供知识储备。同时，基础研究具有研究周期长、成果不确定性高和收益外溢明显等特点，难以完全依靠市场机制形成充分投入。因此，其战略价值不能仅以短期经济回报或直接成果转化收入衡量。

第一，发挥知识源头作用，为技术创新提供新原理、新方法和新的技术路线。基础研究主要通过理论和实验工作深化对基本规律的认识，通常不以特定商业应用为直接目标，但也可以面向重大科学问题和潜在应用方向开展探索。与围绕既定用途开展的应用研究和技术开发相比，基础研究更注重揭示现象背后的基本机制，为后续技术创新提供知识基础。[1]其重要性不仅在于支撑现有技术改进，更在于突破既有技术路线的限制，拓展新的研究方向和技术选择空间。特别是在关键技术面临瓶颈时，对基础原理和底层机制的深入研究，可能为探索替代性技术路线提供新的可能。

第二，通过知识溢出、通用技术和人才培养，提高长期经济增长潜力。经济学家保罗·罗默（Paul M. Romer）的内生增长理论指出，知识具有非竞争性，同一知识可以被多个主体使用，为技术进步和长期经济增长提供了重要基础。[2]与一般生产要素不同，科学知识能够通过传播、吸收和再创新，在不同企业和行业之间持续扩散。当基础研究成果进一步形成具有广泛适用性的技术或研究工具时，其影响可能超出最初的研发领域，推动多个行业的产品创新、工艺改进和生产效率提升。同时，基础研究也是高水平人才培养的重要途径，研究人员积累的科学知识、研究方法和创新能力，可以通过人才流动向企业和其他机构扩散。因此，基础研究对经济增长的贡献，不仅体现为少数成果直接产业化，更体现为知识积累和技术进步对全社会生产率的长期促进作用。

第三，增强关键技术的识别、吸收和发展能力，夯实产业自主发展的基础。基础研究不仅能够创造新知识，也能够提高对外部技术的理解和吸收能力。韦斯利·科恩（Wesley M. Cohen）与丹尼尔·莱文塔尔（Daniel A. Levinthal）提出的吸收能力理论指出，既有知识积累是识别、理解和利用外部新知识的重要基础。[3]因此，能够获取技术成果、购买设备或引进生产工艺，并不意味着已经具备自主创新能力。缺乏对基本原理和关键机制的理解，即使能够使用现有技术，也可能难以判断其适用边界、突破技术瓶颈或发展替代方案。持续开展基础研究，有助于提高自主提出科学问题、选择技术路线和开展后续创新的能力。由此看，产业自主不仅取决于现有产品和技术的供给能力，更取决于能否掌握底层知识、持续吸收前沿成果并实现技术迭代。

第四，服务生命健康、能源环境等重大公共需求，并为未来技术发展积累知识储备。基础研究的公共价值，一方面体现为深化对生命过程、物质性质和复杂系统的认识，为疾病防治、能源利用、生态环境治理等重大问题提供科学依据；另一方面体现为拓展应对未来未知挑战的技术选择空间。科学研究的实际用途往往难以在早期准确预测，部分当前尚无明确应用场景的知识，可能在未来新的技术需求出现时发挥重要作用。因此，基础

[1] OECD. Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. OECD Publishing, 2015.
[2] Romer, P. M. “Endogenous Technological Change.” Journal of Political Economy, 1990, 98(5, Part 2): S71–S102.
[3] Cohen, W. M., and Levinthal, D. A. “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation.” Administrative Science Quarterly, 1990, 35(1): 128–152.

下载日志已记录，仅供内部参考

研究既需要回应现实经济社会发展的重大需求，也需要支持具有长期潜力的前沿探索。其受益范围可能跨越企业、行业和国家，价值不仅体现为商业收入，也体现为公共健康改善、资源利用效率提升及应对重大风险的能力增强。

第五，长周期、高风险与收益外溢削弱市场投入激励，公共投入具有必要性。经济学家理查德·纳尔逊（Richard R. Nelson）关于基础研究经济学的分析指出，科学知识具有较强的外部性，研究成果可能为其他企业和社会主体创造收益，但最初投入者难以充分获取全部回报。[4]与此同时，基础研究的成果能否出现、何时出现以及最终应用于何种领域，通常具有较大不确定性，进一步增加了长期投入和收益评估的难度。在私人收益低于社会收益、研究风险难以完全由市场承担的情况下，企业自主投入可能低于社会所需水平。因此，公共投入的作用在于弥补市场激励不足，为长期科学探索、公共科研条件和人才积累提供稳定保障，而非替代企业研发。同时，需要通过多元投入、专业评价和合理激励提高科研资源配置效率，在保障研究连续性的同时，为高风险原创探索保留空间。

（二）中央重视基础研究的政策脉络

中央对基础研究的政策支持具有较强连续性，重点不仅是增加投入，更在于完善原始创新所需的科研组织、人才培养和长期激励机制。2018 年国务院《关于全面加强基础科学研究的若干意见》已围绕研究布局、科研基地、人才队伍、国际合作和制度环境作出系统安排。2021 年“十四五”规划纲要进一步提出实施基础研究十年行动方案，将基础研究经费占研发经费比重提高到 8%以上，并明确持续稳定投入和长周期评价要求。基础研究由专项政策部署进一步纳入国家中长期发展安排。

表 1: 中央加强基础研究的主要政策与重要会议

时间	政策文件或重要会议	核心部署
2018 年	国务院《关于全面加强基础科学研究的若干意见》	系统部署研究布局、科研基地、人才培养和国际合作，完善多元投入与评价机制。
2021 年 3 月	“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要	提出实施基础研究十年行动方案，将基础研究经费占研发经费比重提高到 8%以上，实行长周期评价。
2023 年 2 月 21 日	中央政治局第三次集体学习	坚持目标导向与自由探索并重，统筹推进战略布局、体制机制、支撑平台、人才队伍、国际合作和创新生态建设。
2024 年 7 月	二十届三中全会《决定》	提高科技支出用于基础研究的比重，完善竞争性与稳定性支持机制，鼓励高风险、高价值研究。
2026 年 4 月 30 日	加强基础研究座谈会	分类落实稳定、接续和滚动支持，强化企业参与、人工智能赋能及原创性评价，打通基础研究与成果转化链条。

资料来源：科技部、国家发展改革委、新华社、《求是》、中信建投证券

2023 年专题部署的重要意义，是将关键技术突破与基础科学能力建设更紧密地结合起来。中央政治局第三次集体学习讲话于同年《求是》第 15 期刊发，强调从源头和底层解决关键技术问题，并关注科研选题、仪器软件和成果传播平台的外部依赖。[5]这意味着，科技自立自强不仅需要解决具体产品和技术的供给问题，还需要形

[4] Nelson, R. R. “The Simple Economics of Basic Scientific Research.” Journal of Political Economy, 1959, 67(3): 297–306.
[5] 习近平：《加强基础研究 实现高水平科技自立自强》，《求是》2023 年第 15 期。https://www.qstheory.cn/dukan/qs/2023-07/31/c_1129776375.htm。

下载日志已记录，仅供内部参考

成自主提出科学问题、选择研究路线和开展实验验证的能力。其政策含义是，在支持关键技术攻关的同时，持续积累支撑后续创新的基础理论、研究工具和人才能力，避免将科技自主简单等同于现有产品的国产替代。

2026 年专题部署进一步细化资助方式，重点提高长期研究的连续性和投入可预期性。4 月 30 日加强基础研究座谈会讲话于《求是》2026 年第 18 期刊发，将长期支持原则落实到机构、团队和项目等不同对象。[6]相较 2023 年提出竞争性支持与稳定支持相结合，此次分类安排更具体地回应了科研平台长期运行、优秀团队接续研究和原创项目持续推进的不同需求。其增量不只是延长资助期限，而是将择优遴选与后续支持衔接起来，有助于减少经费安排与研究周期不匹配造成的中断，使人才、数据和实验条件能够持续积累。

科研组织与工具升级，则进一步增强基础研究同产业创新的双向联系。企业参与基础研究并非 2026 年首次提出，但此次部署进一步明确科技领军企业参与项目组织和创新链条衔接，其意义在于让产业中的关键难题更早进入研究选题，并使科学成果在应用过程中获得反馈。同时，科学基础大模型和智能化科研平台被纳入支持体系，表明科研条件建设更加重视研究方法与工具的升级。上述安排有助于提高科学探索与产业需求的衔接效率，但不意味着以短期商业回报替代科学价值评价；讲话同时强调原创性和学术价值，保留了基础研究自身的评价标准。

（三）从《求是》系列文章观察政策关注重点

2026 年第 18 期《求是》围绕加强基础研究集中刊发五篇专题文章，进一步将政策关注从投入保障延伸至科研组织、企业参与和创新生态。在前述政策部署基础上，系列文章重点分析了科研任务与重大需求衔接不足、跨学科资源配置不畅、短期考核约束较强等问题。我们认为，这些论述的共同指向，是在扩大投入的同时改善资源配置和研究激励，使经费、平台和人才更有效地支撑原创突破，而非单纯追求科研投入和成果数量增长。

第一，基础研究的组织方式需要兼顾战略任务牵引与自由探索，提高科研资源的协同效率。《基础研究为何重要、怎样加强》重点讨论组织化科研与自由探索的关系，强调两者相互促进，并提出建立自由探索成果与重大科研任务之间的动态转化机制。[7]《以更大力度更实举措加强基础研究》则进一步指出，当前基础研究仍存在任务布局与重大需求衔接不足、国家战略科技力量协同不强、交叉学科资源配置受传统院系划分制约等问题。[8]两篇文章共同表明，基础研究的组织化程度不能仅以平台和项目数量衡量，关键在于能否围绕重大科学问题统筹研究力量，并促进不同学科、机构和科研任务有效衔接。其政策意义是通过有组织攻关集中解决复杂问题，同时保留自由探索的空间，避免刚性任务管理制约原创性发现。

第二，企业在基础研究中的作用由成果承接向科学问题提出和知识创造拓展。《发挥企业在基础研究中的重要作用》指出，传统上将高校、科研院所负责科学发现，企业负责技术开发和产业化的线性分工，已难以完全适应人工智能、先进材料和生命科学等领域的创新特点。[9]企业贴近产业需求和技术瓶颈，能够从工程难题中识别尚未解决的基础科学问题，并通过产学研合作参与原理研究和实验验证。文章同时强调，企业参与基础研究不等于普遍建设大型研究院，科技领军企业可以形成长期研究能力，中小企业也可以通过联合实验室和公共

[6] 习近平：《在加强基础研究座谈会上的讲话》，《求是》2026 年第 18 期。https://www.qstheory.cn/20260915/a65819cc95eb486daf0cea84706c58dc/c.html。
[7] 《求是》杂志编辑部：《基础研究为何重要、怎样加强》，《求是》2026 年第 18 期。https://www.qstheory.cn/20260915/f4f3e0f17b9441aa9426ce7fa9c93c7b/c.html。
[8] 阴和俊：《以更大力度更实举措加强基础研究》，《求是》2026 年第 18 期。https://www.qstheory.cn/20260915/b705764708834b6d8dd6cf4ab6945b1f/c.html。
[9] 于晓宇：《发挥企业在基础研究中的重要作用》，《求是》2026 年第 18 期。https://www.qstheory.cn/20260915/d6dff1aa91e34c3b928808ea74978978/c.html。

下载日志已记录，仅供内部参考

科研平台参与。由此看，企业的价值不仅在于提高成果转化效率，更在于将产业需求转化为基础研究的问题来源，推动科学发现、技术开发和产业应用形成双向反馈。

第三，长期支持需要与科研评价、人才培养和创新文化相结合，降低短期考核对原创探索的约束。《不断深化对基础研究的规律性认识》指出，基础研究具有长周期和高不确定性，但部分项目仍采用较短资助周期、频繁考核和刚性交付要求，容易促使科研人员选择见效快、风险低的研究方向，削弱长期积累和持续攻关能力。[10]《大力弘扬科学精神和创新文化》则进一步强调，论文数量、项目经费等短期指标导向，以及对探索失败包容不足，可能抑制研究人员开展高风险、非共识研究的意愿。[11]两篇文章共同关注的是科研激励与创新规律之间的匹配问题。其政策意义不仅在于延长资助期限，更在于通过长周期评价、专业同行评议、青年人才持续支持和合理容错机制，使科研人员能够围绕重要科学问题保持长期投入。同时，宽容探索失败应以科研过程规范、经费使用合规为前提，与科研诚信要求相互配合。

总体来看，五篇文章的共同关注点，是推动基础研究由投入扩张进一步转向创新体系整体效能提升。科研组织决定不同创新资源能否形成合力，企业参与强化科学研究与产业需求之间的联系，长期激励和创新文化则影响原创探索能否持续开展。三方面相互配合，构成基础科学突破向技术创新和产业发展转化的重要制度条件。

二、技术扩散：获奖认可与产业发展的关系

（一）六大领域的代表性诺奖成果及产业影响

诺贝尔奖获奖成果与产业发展的关系，主要体现为关键技术突破推动既有产业升级，以及基础科学发现拓展新技术和新产业的发展空间。从历史经验看，集成电路、光纤通信、锂离子电池等成果已形成广泛产业应用，基因编辑、人工智能等技术正在改变研发和创新方式，量子科技等前沿领域则仍处于从原理验证向工程应用转化的过程中。不同成果的产业影响存在明显差异，既取决于科学发现本身的应用潜力，也受到制造工艺、生产成本、市场需求和配套技术等因素影响。**本文从信息与数字基础设施、先进材料、能源转型、生命科学、人工智能和量子科技六个领域，选取代表性诺奖成果，分析基础科学突破向产业发展的主要传导路径。**

表 2: 六大领域代表性诺奖成果及其产业影响

六大领域	代表性获奖成果	重点研究的产业关系
信息与数字基础设施	2000 年物理学奖：半导体异质结构与集成电路；2007 年物理学奖：巨磁阻效应；2009 年物理学奖：光纤通信相关突破与 CCD 图像传感器	关键材料和器件突破如何提高计算、存储、通信和成像能力，推动信息产业及数字基础设施发展
光电与先进材料	2010 年物理学奖：石墨烯；2014 年物理学奖：高效蓝光 LED；2023 年化学奖：量子点的发现与合成	材料性能优势如何通过工艺改进、规模制造和系统集成形成产品竞争力
能源与绿色转型	2019 年化学奖：锂离子电池；2025 年化学奖：金属有机框架（MOF）的开发	新能源技术与功能材料如何跨越成本、制造和应用门槛，形成规模化产业需求

[10] 于吉红：《不断深化对基础研究的规律性认识》，《求是》2026 年第 18 期。https://www.qstheory.cn/20260915/109f1c63d82542f3b88a93ce47eeab88/c.html。
[11] 潘建伟：《大力弘扬科学精神和创新文化》，《求是》2026 年第 18 期。https://www.qstheory.cn/20260915/586c69c6f80e4832be08132e8b9306d1/c.html。

下载日志已记录，仅供内部参考

生命科学与医药平台	2020 年化学奖：基因组编辑方法；2023 年生理学或医学奖：促进有效 mRNA 疫苗开发的核苷碱基修饰研究；2025 年生理学或医学奖：外周免疫耐受	基础机制发现如何形成通用研发工具，并通过临床验证、生产制造和商业应用进入医药产业
人工智能与科学研究方式	2024 年物理学奖：支持人工神经网络机器学习的基础发现与发明；2024 年化学奖：计算蛋白质设计与蛋白质结构预测	算法、数据、算力与实验验证如何结合，改变科学研究方式并提高技术研发效率
量子科技与前沿探索	2022 年物理学奖：纠缠光子实验、贝尔不等式验证与量子信息科学；2025 年物理学奖：电路中的宏观量子力学隧穿与能量量子化	基础物理发现如何向可控器件和工程系统转化，以及规模化应用面临的技术与成本约束

资料来源：诺贝尔奖官方网站、瑞典皇家科学院、中信建投证券。 注：按获奖成果的主要产业关联分类，部分成果具有跨领域属性；授奖年份不代表科学发现或商业应用的起始年份。

信息产业的形成与扩张依赖多项基础技术协同突破，关键器件创新能够持续提高既有产业的技术能力。集成电路解决了电子元件集成和设备小型化问题，巨磁阻效应提高了磁存储设备的读取能力，光纤通信突破则显著改善了远距离信息传输条件。这些成果分别作用于计算、存储和通信等不同环节，共同支撑现代信息产业发展。其中，巨磁阻效应于 1988 年被发现，1997 年即应用于硬盘读头，早于 2007 年获得诺奖；光纤通信相关研究在 1966 年提出降低光传输损耗的技术方向，康宁于 1970 年研制出低损耗光纤，相关科学贡献直到 2009 年才获奖。这些案例表明，基础科学突破能够通过关键部件创新改善既有技术体系，而产业扩张通常需要多项技术相互配合，并经过较长时间的工程改进与市场应用。

先进材料的产业化具有较强的应用场景依赖性，单项性能优势并不必然转化为市场竞争力。蓝光 LED 和量子点均通过改善材料或器件的发光性能进入照明、显示等应用领域。其中，高亮度蓝光 LED 于 1993 年实现商业化，后续通过白光照明技术和生产工艺改进拓展市场；量子点的突破则不仅在于发现纳米颗粒的尺寸效应，还在于实现高质量材料的可控合成，使其能够进入显示产品。相比之下，石墨烯虽然具有优异的导电、导热和力学性能，但原生石墨烯缺乏适用于常规数字逻辑开关的带隙，难以直接替代硅基晶体管；在其他应用中，也需要结合材料质量、制造成本和终端需求判断其竞争优势。由此看，新材料从实验室进入产业，不仅需要证明性能优越，还需要解决批量生产、产品适配和成本控制问题。不同应用的技术门槛存在差异，不能依据某一性能指标直接推断材料的整体产业化前景。

能源技术的产业扩散更加依赖制造成本下降与应用体系完善，成熟技术和新兴材料的转化路径存在明显差异。锂离子电池在 20 世纪 70—80 年代逐步形成关键电极材料与电池设计方案，1991 年进入商业市场，随后由消费电子扩展至新能源汽车和电力储能。其产业规模持续扩大，不仅源于早期电化学突破，也与后续材料改进、制造规模扩大和成本下降密切相关。国际能源署数据显示，锂离子电池价格由 2010 年的约 1400 美元/千瓦时降至 2023 年的不足 140 美元/千瓦时，降幅约 90%，研发进步和规模经济共同推动了应用扩张。[12]与之相比，金属有机框架（MOF）提供了可以设计孔道结构和吸附性能的新型材料平台，在碳捕集、气体分离等领域具有应用潜力。其后续推广仍取决于吸附效率、再生能耗、使用寿命及设备系统成本。整体来看，能源技术的产业化需要材料、制造与应用系统协同发展，技术性能和全生命周期成本共同决定其扩散速度。

生命科学领域的重大突破更多通过形成通用研发平台推动产业创新，但临床验证和生产条件决定其实际转化进程。CRISPR/Cas9 基因编辑方法使研究人员能够针对特定 DNA 序列开展编辑，mRNA 相关研究则通过改

[12] IEA. Batteries and Secure Energy Transitions. 2024, Executive Summary。电池价格变化为 2010—2023 年统计口径，成本下降与研发进步和制造规模经济有关。https://www.iea.org/reports/batteries-and-secure-energy-transitions/executive-summary。

下载日志已记录，仅供内部参考

善核苷碱基修饰，为有效疫苗开发提供关键科学基础。两类成果均具有较强的平台属性，可以服务多个研发方向，而非只对应单一产品。2023 年 12 月，美国食品药品监督管理局批准首款采用 CRISPR/Cas9 技术的疗法 Casgevy，用于治疗符合条件的镰状细胞病患者，表明基因编辑已从科研工具进入特定临床应用。[13]但该疗法仍需要细胞采集、体外编辑、预处理和回输等复杂流程，其他疾病的治疗方案也需独立验证。外周免疫耐受研究同样为自身免疫疾病、器官移植等提供新的研究方向，但从免疫机制发现到具体疗法形成，仍需要明确干预方式并验证安全性和有效性。因此，生命科学突破的产业价值往往首先体现为研发能力拓展，随后通过具体药物和治疗技术逐步实现，不能将平台技术成熟直接等同于相关产品全面商业化。

人工智能相关基础成果正在推动科学研究方式变化，其产业影响可能首先体现为研发效率提升，而非直接形成新产品。2024 年物理学奖表彰的人工神经网络基础研究，为机器学习方法的发展提供了重要理论和技术基础。随着数据积累、计算能力提升和算法持续改进，相关方法逐步进入图像识别、信息处理和科学研究等领域。2024 年化学奖则进一步体现了计算方法在基础科学中的应用：蛋白质结构预测能够帮助研究人员理解蛋白质的三维形态，计算蛋白质设计则为构建具有特定结构和功能的新蛋白提供工具。相关突破有助于扩大研究范围、减少部分重复性试验，提高候选方案筛选效率。但结构预测准确并不意味着相关蛋白质必然具备预期功能，计算设计结果仍需通过实验验证。由此看，人工智能对产业发展的影响不仅体现在算法和软件本身，也可能通过改变医药、材料等领域的研究流程，提高其他行业的创新效率。其长期经济价值最终取决于研究效率改善能否进一步转化为有效技术成果和实际应用。

量子科技仍具有较强的前沿探索属性，科学原理验证与大规模工程应用之间存在较长的转化链条。2022 年物理学奖表彰的量子纠缠实验，为量子信息科学提供了重要实验基础；2025 年物理学奖则通过超导电路中的实验，证明了电路集体变量能够呈现宏观量子隧穿和能量量子化现象，为相关量子器件研究提供了重要基础。但实验中能够观察和控制特定量子效应，并不意味着已形成具有商业竞争力的量子计算系统。后续仍需解决量子态稳定性、误差控制、器件集成和系统扩展等问题，并验证其在具体任务中的性能与成本优势。与已经形成成熟产业的半导体和锂离子电池相比，量子科技的产业化进程更难依据单一技术节点判断。因此，对此类前沿成果，需要重点区分原理验证、器件实现和系统应用三个阶段，避免将基础研究突破直接等同于产业发展成熟。

2026 年自然科学诺奖进一步体现了重大科学突破在技术成熟度与产业转化路径上的差异。生理学或医学奖表彰光门控离子通道与光遗传学研究，相关成果已成为神经科学的重要研究工具，但向临床治疗转化仍需进一步验证；物理学奖表彰南极“冰立方”中微子天文台建设及天体物理高能中微子的发现，主要体现为拓展宇宙观测和基础科学研究能力；化学奖则聚焦不对称有机合成中的非线性效应与自催化，为药物等手性分子的高选择性合成提供重要方法。三项成果分别体现了科研工具拓展、重大科学发现和化学合成方法创新的不同路径，进一步说明科学贡献与产业化进程需要区分评价。[14]

总体来看，六大领域的历史经验表明，基础科学突破向产业发展的传导具有明显的阶段性和差异性。对半导体、光通信和锂离子电池等成熟领域，科学突破通过器件创新、制造改进和成本下降，逐步转化为广泛产业应用；对生命科学和人工智能等平台型技术，相关成果更多通过研发工具扩散和后续应用开发形成经济价值；对量子科技等前沿领域，科学发现首先拓展技术可能性，商业竞争力仍需长期验证。由此看，诺贝尔奖能够为观察重大科技突破及潜在产业变革提供重要窗口，但获奖本身并不决定产业化结果。科学原理、工程能力、制

[13] U.S. Food and Drug Administration：《FDA Approves First Gene Therapies to Treat Patients with Sickle Cell Disease》，2023 年 12 月 8 日。Casgevy 为首款获得 FDA 批准、采用 CRISPR/Cas9 技术的疗法。https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-gene-therapies-treat-patients-sickle-cell-disease。

[14] 冯丽妃：《2026 年诺贝尔自然科学奖揭晓》，《中国科学报》，2026 年 10 月 7 日。https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2026/10/572562.shtm。

下载日志已记录，仅供内部参考

造成本与市场需求能否形成有效衔接，是影响技术扩散和产业发展的关键。

（二）诺奖成果与产业发展的四类关联模式

诺贝尔奖与产业发展的关系并非单一路径，获奖时间、技术成熟度和产业扩散进程之间存在明显差异。从历史经验看，部分获奖成果在授奖前已经形成成熟产业，部分成果首先建立新的技术方法，为后续多领域应用提供基础；还有部分成果主要用于解释自然规律，或因工程化和成本约束尚未形成规模化应用。本文将其归纳为成熟应用获得追认、技术突破引领产业发展、重大科学发现本身以及技术产业化面临较多障碍四类模式。四类模式并非相互排斥，主要用于区分科学成果所处的转化阶段及其产业影响机制。

1. 成熟应用获得追认：产业扩散早于诺奖授予

部分诺贝尔奖表彰的是已经实现广泛应用的重大技术成果，获奖更多体现为对长期产业贡献的追认，而非产业化的起点。2000 年物理学奖表彰的集成电路，其关键发明可追溯至 1958 年，此后经过制造工艺改进和规模化生产，逐步成为计算机、通信设备等产品的技术基础。2009 年物理学奖表彰的光纤通信相关突破，同样经历了较长的发展过程。高锟于 1966 年提出利用低损耗玻璃光纤进行通信的技术方向，康宁于 1970 年研制出低损耗光纤，1978 年相关光纤开始进入商业应用。到 2009 年获奖时，光纤通信已成为现代通信基础设施的重要组成部分。[15]

锂离子电池和蓝光 LED 进一步表明，获奖认可与产业发展的时间顺序并不固定。锂离子电池在 20 世纪 70—80 年代逐步形成关键技术方案，1991 年进入商业市场，2019 年获得化学奖；高亮度蓝光 LED 于 1993 年实现商业化，直到 2014 年才获得物理学奖。[16]这些技术的共同特点，是科学或器件突破首先解决既有技术瓶颈，随后通过制造工艺改进、成本下降和应用场景扩展形成产业规模。产业发展并非依赖获奖事件推动，而是建立在长期技术积累和市场应用基础之上。由此看，诺奖对于成熟技术的意义，主要是确认其在产业演进中的基础性贡献，并揭示相关产业发展的科学和技术来源。

2. 技术突破引领产业发展：通用方法拓展后续应用空间

部分重大科学成果首先形成具有通用性的技术方法，其产业价值通过后续多领域应用逐步释放。与集成电路、锂离子电池等已形成成熟产品体系的成果不同，这类突破的重要性在于提供新的研究工具或技术路线，使原本难以开展的研发活动具备可行性。2020 年化学奖表彰的 CRISPR/Cas9 基因组编辑方法是典型案例。2012 年相关研究建立了可编程基因编辑的重要技术基础，此后迅速应用于生命科学研究，并逐步进入疾病治疗开发。2023 年 12 月，美国食品药品监督管理局批准首款采用 CRISPR/Cas9 技术的疗法 Casgevy，用于治疗符合条件的镰状细胞病患者。[17]这一过程表明，通用技术可以首先形成科研应用，再逐步发展出具有明确临床用途的产品，

[15] 瑞典皇家科学院：《The Nobel Prize in Physics 2000》，2000 年 10 月 10 日。https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2000/summary/；高锟：《Biographical》，诺贝尔奖官方网站，2009 年。https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2009/kao/biographical/；康宁公司：《Corning Discovers Low-Loss Fiber》，关于 1966 年科学研究、1970 年低损耗光纤发明及后续商业化的说明。https://www.corning.com/worldwide/en/markets/Optical-Communications-Market/streamlined-connectivity/timeline-1970.html。

[16] 瑞典皇家科学院：《The Nobel Prize in Chemistry 2019》，2019 年 10 月 9 日；https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2019/summary/。

[17] 瑞典皇家科学院：《The Nobel Prize in Chemistry 2020》，2020 年 10 月 7 日。https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2020/summary/。

下载日志已记录，仅供内部参考

不同应用的成熟时间并不一致。

2024 年化学奖表彰的计算蛋白质设计与蛋白质结构预测，则进一步体现平台型技术对研发方式的影响。计算蛋白质设计能够帮助研究人员按照目标设计新的蛋白质结构，AlphaFold2 等方法则显著提高了蛋白质结构预测能力。相关技术已经在生命科学研究中得到广泛使用，但从结构预测、候选分子设计到具体药物、材料和工业产品，仍需经过功能验证、工艺开发和实际应用检验。[18]因此，这类成果的产业影响并不完全体现为直接形成某一产品，而可能首先表现为降低研究难度、扩大技术探索范围，并通过多个后续创新项目逐步转化为经济价值。

此类模式的关键是技术平台的可扩展性，而非诺奖是否严格早于首次商业化。基因编辑和蛋白质设计均在获奖前形成了重要科研应用，但其部分产业用途仍处于发展阶段。蓝光 LED 虽然同样具有带动下游应用扩张的作用，但考虑到其商业化明显早于 2014 年获奖，从授奖时序看更适合归入前述成熟应用追认模式。总体而言，平台型突破具有一定的产业方向指示意义，但其长期价值仍取决于新方法能否在不同场景中重复使用，以及后续产品能否通过技术和市场验证。

3. 重大科学发现本身：拓展知识边界，产业价值不以短期应用衡量

部分诺贝尔奖的主要贡献在于揭示自然规律、完善科学理论，其价值不能直接以商业应用和产业规模评价。2011 年物理学奖表彰通过遥远超新星观测发现宇宙加速膨胀，该成果改变了人类对宇宙演化的认识；2013 年物理学奖表彰恩格勒和希格斯提出的相关理论机制，其理论研究始于 1964 年，并于 2012 年通过欧洲核子研究中心的大型强子对撞机实验获得关键验证。[19]两项成果均具有重要科学意义，但并不直接对应某种可以立即投入生产的技术或产品，也不应因缺乏明确的近期商业用途而低估其价值。

重大基础研究的经济贡献，还可能通过科研设备、技术工具和人才积累等间接渠道体现。大型科学研究需要高性能计算、精密仪器和跨机构数据协作，相关需求可能推动技术开发，并向其他领域扩散。例如，万维网于 1989 年诞生于欧洲核子研究中心，最初用于满足科研机构之间的信息共享需求，随后成为重要的数字基础设施。该案例说明，基础研究的间接技术外溢可能来自科研活动及其配套条件，而不一定来自获奖发现本身。因此，对这类成果应同时重视科学认知的进步，以及科研过程中形成的技术能力和知识积累，避免要求所有重大科学发现都直接对应可识别的产业回报。

4. 技术产业化面临较多障碍：科学性能优势不等于商业竞争力

部分获奖成果已经验证了新的技术原理或材料性能，但距离大规模商业应用仍需跨越工程化、成本和市场需求等多重约束。2010 年物理学奖表彰的石墨烯具有优异的导电、导热和力学性能，曾被认为在电子器件和新材料等领域具有广泛应用前景。然而，不同应用对材料性能的要求并不相同。例如，原生石墨烯缺乏适用于常规数字逻辑开关的本征带隙，难以直接替代现有硅基晶体管；材料在复合材料、导热等领域的应用，也需要结合生产成本、质量稳定性和实际性能改善程度加以判断。[20]这意味着，某项性能在实验室条件下具有明显优势，

[18] 瑞典皇家科学院：《The Nobel Prize in Chemistry 2024》，2024 年 10 月 9 日，分别介绍计算蛋白质设计和蛋白质结构预测的科学贡献及其研究应用。https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2024/summary/。
[19] 瑞典皇家科学院：《The Nobel Prize in Physics 2011》，2011 年 10 月 4 日。https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2011/summary/；《The Nobel Prize in Physics 2013》，2013 年 10 月 8 日。https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2013/summary/。
[20] 瑞典皇家科学院：《The Nobel Prize in Physics 2010》，2010 年 10 月 5 日。https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2010/summary/。

下载日志已记录，仅供内部参考

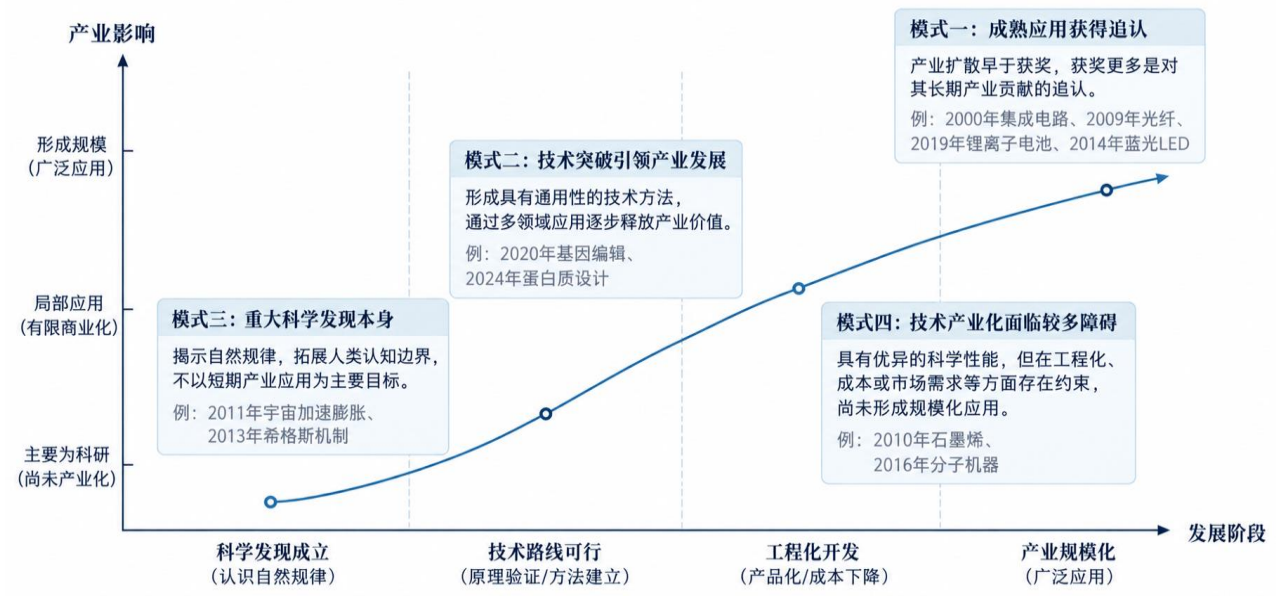
并不代表其能够满足完整产品的技术要求，更不意味着能够以更低成本替代现有方案。

2016 年化学奖表彰的分子机器，进一步体现了从原理验证到工程应用的长期性。获奖研究通过设计和合成特定分子结构，实现了分子尺度的可控运动，包括分子马达、分子升降机等。其科学贡献在于证明分子可以按照设计完成特定机械动作，为新型功能材料和微观器件提供研究基础。[21]但从单个分子的可控运动发展为具有实际用途的工程系统，还需要解决多个分子协同、功能输出、运行稳定性和规模制造等问题。基础原理成立只是技术开发的前提，后续仍需通过系统集成和应用验证确认其实际价值。

上述案例表明，技术具有可行性与产业具有竞争力是两个不同的判断。科学研究主要回答某种原理是否成立，技术开发需要证明相关原理能够转化为稳定可用的产品，而产业化则进一步要求产品在性能、成本、可靠性和市场需求等方面具备竞争优势。石墨烯和分子机器尚未在部分设想中的应用方向实现规模化推广，并不意味着其科学价值不足，也不能据此否定其他应用的潜力。关键在于区分具体技术路线所处的阶段，识别制约其进一步发展的主要因素，避免将实验突破直接外推为成熟产业。

总体来看，四类模式说明，科学发现成立、技术路线可行和产业具有商业竞争力，是三个需要分别验证的阶段。诺贝尔奖既可能追认已经改变产业格局的成熟技术，也可能表彰尚未形成规模应用的科学突破。其价值在于帮助识别重要的知识来源和潜在技术方向，但不能据此直接判断产业化进度。科学成果能否进一步改变产业结构，最终仍取决于工程化能力、生产成本、市场需求及相关制度条件的共同作用。因此，诺贝尔奖可以作为观察未来技术变革和产业范式演进的重要窗口，但需要结合技术成熟度和产业转化条件开展判断。

图 1: 诺奖成果与产业发展的四类关联模式



数据来源：瑞典皇家科学院、中信建投证券

三、制度变迁：诺奖如何重塑政策范式与创新体系

[21] 瑞典皇家科学院：《The Nobel Prize in Chemistry 2016》，2016 年 10 月 5 日，关于分子机器设计、分子尺度可控运动及潜在应用方向的说明。https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2016/summary/。

下载日志已记录，仅供内部参考

经济学领域诺奖对经济社会发展的影响，更多体现为改变政策制定的理论基础、研究方法和决策机制，而非直接推动某项产业技术突破。从 2017 年行为经济学、2019 年发展经济学到 2021 年劳动经济学相关获奖成果，可以看到经济学研究对公共政策的影响逐步从理解个体真实行为，延伸至识别政策干预效果和建立因果证据。这些研究推动政策制定更加重视行为特征、实证检验和效果评估，相关方法也逐步进入政府决策与公共治理体系。需注意的是，政策实践往往早于诺奖授予，奖项主要是对相关研究贡献的认可，而非制度变迁的直接起点。

（一）行为经济学：从理性决策假设到行为政策工具

行为经济学的重要贡献，是将有限理性、自我控制和社会偏好等因素纳入经济决策分析，推动公共政策从单纯调整经济激励向改善决策环境拓展。2017 年经济学奖授予理查德·塞勒（Richard Thaler），表彰其对行为经济学的贡献。传统经济学通常以具有稳定偏好、能够充分处理信息的理性决策者作为分析基础，而塞勒的研究表明，现实中的个体决策还会受到损失厌恶、心理账户、自我控制不足等因素影响。[22]这意味着，即使政策目标明确、经济激励充分，个体也可能因信息处理能力有限、决策成本较高或短期行为偏好，未能作出符合自身长期利益的选择。

上述研究为“助推”（Nudge）式公共政策提供了理论基础，政策工具由直接改变经济约束进一步拓展至优化选择架构。传统政策主要通过税收、补贴、监管等方式影响行为，而行为干预更强调在保留选择权的前提下，通过默认选项、信息简化、及时提醒和社会规范提示等方式改善决策。相关理念在获奖前已进入政府实践：英国于 2010 年成立行为洞察团队，美国于 2015 年发布行政命令，推动联邦部门将行为科学应用于公共服务设计和政策评估。[23]

行为经济学对政策范式的影响，不在于以低成本干预替代传统政策，而是补充了理解政策执行效果的行为机制。同样的政策激励，在不同信息环境和选择方式下可能产生不同结果，因此政策设计不仅需要考虑激励强度，还应关注执行流程、参与成本和目标群体的实际行为。与此同时，行为干预的有效性具有情境依赖性，仍需通过实证评估判断其适用范围，并兼顾政策透明度与个人选择权。由此看，行为经济学推动公共政策更加重视政策工具与个体决策方式之间的匹配。

（二）发展经济学：随机对照试验与政策效果评估

2019 年经济学奖的重要意义，是推动发展政策从依赖理论推断和经验判断，进一步转向对具体干预措施开展因果识别与效果评估。该奖项授予阿比吉特·班纳吉（Abhijit Banerjee）、埃丝特·迪弗洛（Esther Duflo）和迈克尔·克雷默（Michael Kremer），表彰其利用实验方法研究全球贫困问题的贡献。三位学者将扶贫、教育和公共卫生等宏观发展议题分解为可检验的具体问题，通过随机对照试验（RCT），比较接受政策干预与未接受干预群体的结果差异，识别政策措施的实际效果。[24]与仅依据政策实施前后变化进行判断相比，RCT 通过随机分组

[22] 瑞典皇家科学院：《The Prize in Economic Sciences 2017—Press Release》，2017 年 10 月 9 日。主要介绍塞勒在有限理性、社会偏好、自我控制及行为经济学政策应用方面的研究贡献。https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2017/press-release/。

[23] Behavioural Insights Team：《Our History》，关于英国行为洞察团队 2010 年成立及政策应用的说明。https://www.bi.team/about-us/our-history/；美国白宫：《Executive Order 13707—Using Behavioral Science Insights to Better Serve the American People》，2015 年 9 月 15 日。https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/09/15/executive-order-using-behavioral-science-insights-better-serve-American/。

[24] 瑞典皇家科学院：《The Prize in Economic Sciences 2019—Press Release》，2019 年 10 月 14 日。介绍班纳吉、迪弗洛和克雷默通过实验方法研究贫困、教育及公共卫生问题的主要贡献。https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2019/press-release/。

下载日志已记录，仅供内部参考

构建对照关系，有助于排除其他因素干扰，提高政策效果识别的可信度。

随机实验的应用，使发展政策能够从判断政策方向是否合理，进一步回答哪些措施有效、如何实施以及是否值得推广，此类方法进一步推动政策评估与政策实施相衔接，但其结果仍受到研究情境和外部适用性的约束。2003 年成立的麻省理工学院贫困行动实验室（J-PAL），通过连接研究人员、政府和执行机构，推动随机评估结果进入政策设计与项目推广过程。其制度意义在于形成“政策试点—效果评估—方案调整—扩大实施”的反馈机制，使政策执行与证据积累相互促进。不过，某项干预在特定地区有效，并不意味着能够直接复制至其他地区；扩大实施还需考虑财政成本、行政能力和受益群体差异。对于难以随机分配的宏观政策，RCT 也不能替代其他研究方法。总体来看，发展经济学实验方法的贡献，是将因果证据纳入公共资源配置，提高政策选择和实施调整的科学性。

（三）劳动经济学：因果识别与公共政策的证据基础

2021 年经济学诺奖进一步推动因果识别方法在公共政策研究中的应用，使政策效果评估从观察变量相关性转向识别实际因果影响。该奖项一半授予戴维·卡德（David Card），表彰其对劳动经济学的实证贡献；另一半授予约书亚·安格里斯特（Joshua Angrist）和吉多·因本斯（Guido Imbens），表彰其在因果关系分析方法上的贡献。相关研究利用政策调整、制度规则等形成的自然实验，分析最低工资、教育和移民等因素对就业及收入的影响，为难以开展随机试验的公共政策提供实证评估方法。[25]

自然实验与因果推断方法的重要意义，在于区分政策影响与其他因素造成的变化，提高政策效果判断的准确性。例如，传统理论通常认为最低工资提高会减少就业，但卡德等人的研究发现，在特定劳动市场条件下，最低工资上涨并不必然导致就业下降；教育回报研究则通过利用义务教育制度等外生变化，识别教育年限对收入的实际影响。这些研究表明，政策效果受到市场结构、制度环境和个体差异等因素影响，不能仅依据理论模型或简单的统计相关关系作出判断。由此看，**因果识别方法不仅拓展了劳动经济学的研究工具，也使政策制定更加重视实证证据、实施条件和效果差异，为公共资源配置与政策调整提供了更具针对性的依据。**

2026 年经济学诺奖进一步体现了经济理论创新对宏观稳定政策分析框架的长期影响。该奖项授予罗伯特·霍尔（Robert E. Hall）和迈克尔·伍德福德（Michael Woodford），表彰其对宏观经济稳定政策微观基础的贡献。相关研究从居民消费决策、预期形成及价格调整等微观机制出发，完善了经济波动与财政货币政策传导的分析框架，相关理论模型已广泛应用于宏观政策分析。与行为经济学、随机试验和自然实验侧重政策工具设计与效果识别不同，**此类研究更侧重于完善宏观经济运行和稳定政策的理论基础，为政策制定提供分析框架和决策依据。**[26]

总体而言，2017 年、2019 年、2021 年及 2026 年经济学诺奖所代表的研究进展，分别从行为机制、随机试验、因果识别和宏观稳定理论等层面影响公共政策。相关成果推动政策制定更加重视微观机制、实证证据和实施效果，并不断完善宏观经济分析与政策评估框架。与自然科学诺奖主要通过技术突破影响产业不同，经济学研究更多通过改善政策理论、制度设计和资源配置方式，对经济社会发展产生持续影响。

[25] 瑞典皇家科学院：《The Prize in Economic Sciences 2021—Press Release》，2021 年 10 月 11 日。https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2021/press-release/。
[26] 瑞典皇家科学院：《The Prize in Economic Sciences 2026》，2026 年 10 月 12 日。https://www.kva.se/en/news/the-prize-in-economic-sciences-2026/。

下载日志已记录，仅供内部参考

四、框架提炼：从科学发现到产业范式的传导机制

诺贝尔奖与产业发展的历史经验表明，科学突破是产业创新的重要源头，但技术成果能否形成产业竞争力，取决于后续的工程化、市场扩散及创新体系的协同作用。部分获奖成果已支撑成熟产业，部分仍处于技术开发和应用探索阶段，反映出科学发现与产业化之间存在明显的时间差和转化差异。本文从诺奖的观测价值、技术扩散过程及其影响因素三个层面，进一步提炼基础科学向产业范式演进的传导机制。

（一）诺贝尔奖与产业创新：观测价值及其局限

诺贝尔奖能够帮助识别重大科学突破及潜在技术方向，但不能直接衡量产业化水平和国家创新能力。诺奖主要表彰具有重大科学贡献的发现和发明，能够为追溯产业发展的知识来源、观察前沿技术变化提供参考。然而，科学价值与产业价值并不完全对应，奖项本身也受到授予时滞、成果选择和地区分布等因素影响。

第一，授予时滞使获奖时间与产业发展阶段存在明显错位。重大科学成果通常需要较长时间的验证，部分奖项与原始发现相隔 20—40 年甚至更久。集成电路、光纤和锂离子电池在获奖前已形成成熟应用，而部分前沿成果获奖时仍处于技术探索阶段。因此，诺奖更多反映科学贡献获得认可的时间，不能作为技术突破或产业化的统一起点。

第二，奖项的选择性使其难以完整反映科技创新活动。诺奖受到学科范围、获奖人数和评选标准等限制，主要识别少数具有突破性贡献的研究成果，而大量工程创新、工艺改进及团队协作成果未必得到直接体现。产业发展则往往依赖持续的技术积累和多主体协同，仅依据获奖成果难以完整解释产业竞争力的形成。

第三，诺奖存在一定的“西方中心”特征，获奖分布不能直接等同于全球创新能力分布。奖项由欧洲机构主导评选，近现代基础科研资源和学术网络又长期集中于欧美国家，使历史获奖成果呈现较高的欧美集中度。这既反映了不同地区科研投入和历史积累的差异，也受到学科覆盖、评选机制和国际学术网络等因素影响。因此，获奖数量和地区分布不宜直接用于衡量一国的整体科技实力，更不能等同于产业竞争力。尤其在全球创新分工深化背景下，科学发现、技术开发和规模制造可能分别发生于不同国家。

总体来看，诺贝尔奖更适合作为识别重要科学突破的观察窗口，而非预测产业发展的直接指标。判断其产业影响，仍需结合技术成熟度、工程化进展及市场应用情况进行分析。

（二）从科学突破到产业范式：技术扩散的阶段与约束

基础科学向产业发展的转化，需要依次解决原理可行、技术可用、工程可实现和市场有竞争力等问题。从历史案例看，科学发现可以提供新的技术方向，但只有经过应用研究、技术开发和规模制造，并进一步形成广泛的产业应用，才可能推动产业范式变化。不同阶段的核心任务和约束存在明显差异。

表 3: 基础科学向产业范式演进的主要阶段及转化条件

发展阶段	核心任务	主要转化条件与约束
基础科学	发现新规律、提出新原理和新方法	科学有效性、实验可重复性、知识积累
应用研究	识别技术用途，探索可行的应用路线	应用场景、技术适配性、替代方案
技术发明	将科学原理转化为具体技术、器件或工艺	技术性能、原型验证、系统兼容性

下载日志已记录，仅供内部参考

工程化	实现稳定生产和规模制造	生产成本、良率、可靠性、供应链配套
产业范式	推动技术广泛扩散及生产组织方式变化	持续需求、规模经济、产业协同、生产率提升

资料来源：中信建投证券　注：该框架用于归纳技术转化的主要环节，实际创新过程可能存在阶段交叉及反向反馈，并非所有科学成果均需依次经历全部阶段。

技术扩散的主要约束随发展阶段变化，由前期的科学和技术可行性，逐步转向后期的工程化能力与经济竞争力。基础科学和应用研究主要解决原理是否成立、能否形成有效技术方案的问题；进入技术开发和工程化阶段后，生产成本、质量稳定性、产品可靠性及产业链配套的重要性逐步上升。不同条件之间具有较强互补性，单一技术性能突破难以弥补其他环节的不足。因此，技术路线可行并不等于具备规模化应用条件，产业化进程取决于各阶段关键约束能否得到有效解决。

产业范式的形成，不仅要求技术实现商业化，还需要其影响由单一产品扩展至更广泛的生产体系和产业组织方式。随着技术应用范围扩大，规模经济、产业链协同及配套基础设施逐步完善，技术进步能够进一步推动生产效率提升、产业分工调整和资源配置方式变化。同时，市场应用中的新需求和技术问题也会反向推动研发和工艺改进，使技术创新与产业扩散形成持续反馈。由此看，产业范式变化并非单项技术商业化的自然结果，而是技术突破、规模扩散与产业体系调整共同作用的过程。

（三）制度、资本、人才与需求：产业范式形成的关键条件

科学突破提供技术可能性，制度、资本、人才和市场需求则共同决定其产业转化效率。即使面对相似的科学成果，不同国家和企业也可能因创新资源、产业基础和组织能力差异，形成不同的技术扩散速度和产业发展结果。结合国家创新体系、技术—经济范式等理论，可以将主要影响因素归纳为四个方面。

第一，制度环境决定科研资源配置及创新主体之间的协同效率。基础研究需要长期公共支持和知识交流，技术开发与产业化则需要知识产权、技术转移和市场激励等制度保障。国家创新体系和产学研合作机制的作用，在于促进科学知识、企业需求和产业资源有效衔接，降低不同创新环节之间的转化障碍。

第二，资本供给需要与技术创新周期相匹配。基础研究具有较强的公共收益属性和不确定性，主要依赖持续稳定的投入；早期技术开发需要能够承担较高风险的创业资本，工程化与规模制造则需要中长期资金支持。不同资本在创新链条中发挥接续作用，融资期限和风险偏好与技术发展阶段不匹配，可能制约科技成果转化。

第三，人才积累影响科学知识的吸收、开发和持续创新能力。基础研究、工程开发和产业应用需要不同类型人才共同参与。教育体系、科研训练和人才流动不仅影响原始创新能力，也决定企业能否理解、吸收和改进外部技术。国际学术交流与人才环流则进一步促进知识扩散，使技术能力能够跨机构、跨地区积累。

第四，市场需求决定技术扩散空间和规模化应用速度。军工需求、政府采购和重大工程等能够为部分前沿技术提供早期应用场景，降低市场开拓的不确定性；超大规模市场则通过扩大需求、促进规模制造和形成用户反馈，推动技术改进与成本下降。但政策支持和市场规模不能替代技术竞争力，持续扩散最终仍取决于产品性能、成本与实际需求的匹配程度。

从理论上看，产业范式变化是技术突破与经济组织方式共同演进的结果。熊彼特的“创造性破坏”强调创新对既有产业结构和企业竞争的重塑，长波理论及 Perez 的技术—经济范式研究关注重大技术变革与资本、基

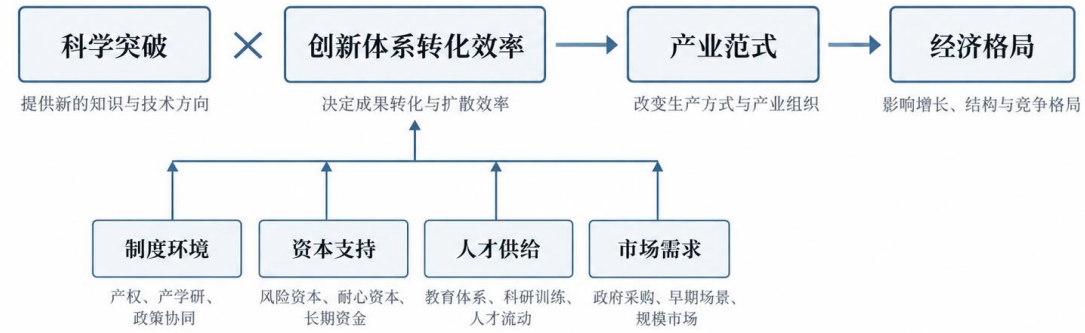
下载日志已记录，仅供内部参考

础设施和制度调整之间的关系；[27]国家创新体系与三螺旋模型则强调政府、企业和高校等主体的协同作用。[28]这些理论的共同启示是，单项技术突破难以独立形成系统性产业变革，技术扩散需要创新资源和经济制度相互适配。

综合来看，基础科学突破能否推动产业范式演进，取决于科学成果本身与创新体系转化能力的共同作用。科学突破提供新的知识和技术方向，制度环境、资本支持、人才供给和市场需求共同影响其向实际应用转化的效率。只有经过技术开发、工程化和规模扩散，科学成果才可能进一步改变生产方式和产业组织结构，形成新的产业范式，并通过生产率提升、产业结构调整和资源重新配置影响经济格局。

由此可以得到三个核心判断：科学领先不必然等于产业领先，科技成果转化能力是两者衔接的关键；技术产业化的主要约束随发展阶段而变化；产业范式的形成不仅依赖技术突破，还取决于创新体系能否支持技术持续扩散及产业协同。因此，推动基础研究向产业发展转化，需要在加强原始创新的同时，完善科技成果转化机制，提高技术开发、工程制造和市场应用等环节的衔接效率。

图 2: 基础科学向产业范式演进的传导机制



数据来源：中信建投证券　注：该图为概念性分析框架，强调科学突破与创新体系转化效率的共同作用。

五、对中国的启示：以基础研究突破引领未来产业发展

（一）强化原始创新能力，完善基础研究长期支持体系

基础研究是未来产业发展的源头，提升原始创新能力需要更加重视基础理论、研究方法和技术路线的长期积累。历史经验表明，重大产业变革往往建立在持续的科学探索之上，其实际用途和经济价值难以在研究初期准确预测。因此，基础研究既要围绕国家战略需求和关键技术瓶颈开展有组织攻关，也要支持面向科学前沿的自由探索，在人工智能、量子科技、生命科学和先进材料等领域保持多元技术路线布局，避免过度依赖现有技术路径和短期应用需求。

完善长期稳定的支持机制，是提高原始创新能力的重要保障。基础研究具有周期长、不确定性高和知识外

[27]Schumpeter, J. A. Capitalism, Socialism and Democracy. 1942；Perez, C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. Edward Elgar, 2002。

[28] Nelson, R. R. (ed.). National Innovation Systems: A Comparative Analysis. Oxford University Press, 1993；Etzkowitz, H., and Leydesdorff, L. “The Dynamics of Innovation: From National Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of University – Industry – Government Relations.” Research Policy, 2000, 29(2): 109 – 123。

下载日志已记录，仅供内部参考

溢明显等特点，需要进一步优化竞争性支持与稳定支持相结合的投入机制，对科研平台、优势团队和重大原创项目实行差异化、长周期支持。同时，完善以原创性和科学价值为导向的评价体系，合理包容高风险探索，减少短期成果考核对研究方向的约束。政策重点不仅是增加经费，更在于提高科研投入的连续性和资源配置效率。

原始创新能力还取决于人才体系与科研条件的长期建设。应统筹推进教育、科技和人才发展，加强基础学科和交叉学科建设，完善青年科研人才培养与支持机制，并推动重大科研设施、科学仪器和数据平台开放共享。通过知识积累、人才培养和研究条件改善，形成持续产生原创成果的科研能力，而非仅依赖个别标志性突破。

（二）推动科技创新与产业创新深度融合，提高成果转化效率

科学突破能否形成产业优势，关键在于基础研究、技术开发、工程化和市场应用能否有效衔接。我国具有完整产业体系、较强制造能力和丰富应用场景，为新技术验证与规模扩散提供了重要基础。但科研成果的技术可行性并不等于商业竞争力，工程化能力不足、生产成本偏高和产业配套不完善，仍可能制约技术转化。因此，科技与产业融合的重点不仅是增加科研成果供给，更要提高不同创新环节的衔接效率。

强化企业在科技创新中的主体作用，推动科学研究与产业需求形成双向反馈。企业能够从生产过程、技术瓶颈和市场需求中提出科学问题，高校和科研院所则在基础理论、前沿探索和方法创新方面具有优势。应完善企业主导的产学研协同机制，促进产业需求向科学问题转化、科研成果向技术应用延伸。同时，加强概念验证、中试放大、工艺开发和技术标准等环节建设，推动具有应用潜力的成果由实验室走向规模制造。

发挥市场与资本的协同作用，加快新技术扩散并形成持续竞争力。对具备应用基础的技术，可依托重大工程、示范应用和超大规模市场形成早期需求，通过规模经济、产业链协同和用户反馈推动成本下降与技术迭代。科技金融则需要与创新周期相匹配，发挥政府资金引导作用，发展创业投资和耐心资本，形成覆盖早期研发、成果转化和规模制造的接续支持体系。由此推动技术创新、产业应用和资本投入相互促进，提高科学成果向实际生产力转化的效率。

（三）统筹科技自立自强与开放合作，提升全球产业竞争力

科技自立自强与国际开放合作并不矛盾，关键是增强自主创新能力和全球创新资源配置能力。现代科学研究具有较强的知识共享和跨国协作特征，重大科学突破往往建立在长期国际交流和共同研究基础之上。高水平科技自立自强并不意味着脱离全球创新体系，而是要在掌握关键技术原理、增强自主研发能力的基础上，更有效地吸收和发展全球知识资源，提升技术路线选择和持续创新能力。

深化国际科研合作，有助于提高基础研究水平和前沿技术识别能力。应积极参与国际大科学计划和重大科学工程，加强高校、科研院所和企业之间的国际合作，促进高水平科研人才和前沿知识交流。特别是在生命健康、能源环境等全球性问题上，通过开放合作汇集科研资源，提高重大科学问题的研究效率。同时，增强我国在国际科研合作中的议题设置和组织协调能力，由参与全球知识交流进一步向共同提出科学问题、开展前沿研究和贡献原创成果拓展。

全球产业竞争不仅取决于科学突破，更取决于持续的技术开发和产业创新能力。应发挥我国制造体系、产业配套和市场规模优势，推动原创技术与工程制造、产业应用相结合，提高在全球产业链分工和技术标准制定中的影响力。同时，统筹产业安全与国际合作，在关键领域形成必要的自主能力，通过多元合作增强产业链供应链韧性，推动我国由全球科技成果的重要应用者和制造者，进一步向原创技术的重要贡献者和产业创新引领

下载日志已记录，仅供内部参考

者转变。

总体来看，推动基础研究突破引领未来产业发展，需要形成原始创新、成果转化和产业体系建设相互促进的长期机制。以稳定的基础研究投入夯实知识源头，以完整产业体系和超大规模市场提高技术转化效率，并在开放合作中增强全球创新能力，才能将科学优势持续转化为产业竞争力，为现代化产业体系建设和长期经济增长提供支撑。

下载日志已记录，仅供内部参考

风险分析

（1）基础研究具有较强的不确定性，部分前沿成果的技术路线、应用场景和产业价值可能随研究进展发生变化。（2）科技成果从原理验证到工程化、规模应用仍面临成本、可靠性、产业配套和市场需求等约束，实际转化进程可能存在差异。（3）基础研究投入、科技成果转化及产学研协同机制的政策效果具有一定时滞，创新资源配置效率仍需持续观察。（4）诺贝尔奖存在授予时滞、学科覆盖和成果选择等局限，基于历史案例的归纳可能难以完整反映技术演进与产业创新的复杂性。

下载日志已记录，仅供内部参考

分析师介绍

胡玉玮

首席政策分析师。经济学博士、牛津大学博士后、欧盟访问学者。曾担任中国证监会研究院国际金融部负责人、西班牙对外银行（BBVA）驻华代表（养老金与保险）、经济合作与发展组织（OECD）经济学家。世界银行、国际货币基金组织等国际组织顾问专家，中国社科院、中国人民大学、上海对外经贸大学客座研究员。参与或主持多项国际、国家和部委重大经济金融领域研究课题。主要研究领域：宏观经济、国际金融、资本市场。

冯天泽

中信建投政策分析师，北京大学理学学士、金融学硕士，香港中文大学经济学硕士，曾任职于国家外汇管理局和中金公司，主要研究领域包括：宏观政策、金融监管、汇率及外汇储备等。邮箱：fengtianze@csc.com.cn。

下载日志已记录，仅供内部参考

评级说明

投资评级标准		评级	说明
报告中投资建议涉及的评级标准为报告发布日后6个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数作为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数作为基准；美国市场以标普500指数为基准。	股票评级	买入	相对涨幅15％以上
		增持	相对涨幅5%—15%
		中性	相对涨幅-5%—5%之间
		减持	相对跌幅5%—15%
		卖出	相对跌幅15％以上
	行业评级	强于大市	相对涨幅10%以上
		中性	相对涨幅-10-10%之间
		弱于大市	相对跌幅10%以上

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：（i）以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，结论不受任何第三方的授意或影响。（ii）本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构（以下合称“中信建投”）制作，由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国（仅为本报告目的，不包括香港、澳门、台湾）提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由中信建投（国际）证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

一般性声明

本报告由中信建投制作。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础，不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料，但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断，该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更，亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件，而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策，中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保，亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内，中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益，也可能在过去12个月、目前或者将来为本报告中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点，分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系，分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容，亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有，违者必究。

中信建投证券研究发展部

北京
朝阳区景辉街16号院1号楼18层
电话：（8610）8513-0588
联系人：李祉瑶
邮箱：lizhiyao@csc.com.cn

上海
上海浦东新区浦东南路528号南塔2103室
电话：（8621）6882-1600
联系人：翁起帆
邮箱：wengqifan@csc.com.cn

深圳
福田区福中三路与鹏程一路交汇处广电金融中心35楼
电话：（86755）8252-1369
联系人：曹莹
邮箱：caoying@csc.com.cn

中信建投（国际）

香港
中环交易广场2期18楼
电话：（852）3465-5600
联系人：刘泓麟
邮箱：charleneliu@csci.hk