

从“索洛悖论”看发展新质生产力的路径

问严锴—经济学社会学编辑部

摘要：自新质生产力这一重要概念提出起，经济学理论界就展开了大规模的分析与研究。然而“索洛悖论”的存在提醒着我们，目前的相关研究中对于技术创新推动新质生产力形成所需要的条件关注还不够。本文回顾了“索洛悖论”的出现以及新世纪以来的再现，指出技术创新推动生产力发展的作用并不是自然而然得到实现的。通过回顾新古典、熊彼特以及马克思三个理论传统的技术创新推动经济增长理论，本文指出资本主义生产方式既有促进技术创新推动生产力提高作用发挥的一面，又孕育了阻碍这一作用发挥的因素。因此，我国在利用技术创新推动新质生产力发展时既要充分发挥资本的积极作用，又要发挥政府的作用以突破资本逻辑的桎梏。

关键词：“索洛悖论”；新质生产力；技术创新

一、引言

2023年9月，习近平总书记在新时代推动东北全面振兴座谈会上强调，要“积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略新兴产业，积极培育未来产业，加快形成新

质生产力，增强发展新动能。”^①正是在此次黑龙江调研的过程中，习近平总书记首次提出了“新质生产力”这一重要概念。新质生产力的概念一经提出，就得到了经济学界的广泛关注，大量研究针对新质生产力这一概念的理论内涵，^②新质生产力概念的形成逻辑，^③新质生产力应当具有的特征，^④以及新质生产力概念的重要理论意义^⑤与现实意义^⑥进行了深入地讨论与分析，并且取得了相当丰富的研究成果。

“哲学家们知识用不同的方式解释世界，问题在于改变世界”，正如马克思墓志铭上所镌刻的这句话说表达的那样，对于新质生产力的各种阐释固然重要，研究如何发展新质生产力具有最为突出的意义。2023年末的中央经济工作会议中强调，“要以科技创新推动产业创新，特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能，发展新质生产力。”^⑦这奠定了学界对于发展新质生产力路径研究的基调，目前的相关研究都突出了创新对于培育与发展新质生产力

① 《牢牢把握东北的重要使命 奋力谱写东北全面振兴新篇章》，《人民日报》2023年9月10日，第1版。

② 周文，许凌云：《论新质生产力：内涵特征与重要着力点》，《改革》2023年第10期；蒋永穆，乔张媛：《新质生产力：逻辑、内涵及路径》，《社会科学研究》2024年第1期；李政，崔慧永：《基于历史唯物主义视域的新质生产力：内涵、形成条件与有效路径》，《重庆大学学报（社会科学版）》2024年第1期；王国成，程振锋：《新质生产力与基本经济模态转换》，《当代经济科学》2024年第1期。

③ 张林，蒲清平：《新质生产力的内涵特征、理论创新与价值意蕴》，《重庆大学学报（社会科学版）》2023年第6期；魏崇辉：《新质生产力的基本意涵、历史演进与实践路径》，《理论与改革》2023年第6期；李政，廖晓东：《发展“新质生产力”的理论、历史和现实“三重”逻辑》，《政治经济学评论》2023年第6期。

④ 李晓华：《新质生产力的主要特征与形成机制》，《人民论坛》2023年第21期；姚树洁，张小倩：《新质生产力的时代内涵、战略价值与实现路径》，《重庆大学学报（社会科学版）》2024年第1期；胡莹，方太坤：《再论新质生产力的内涵特征与形成路径——以马克思生产力理论为视角》，《浙江工商大学学报》2024年第2期。

⑤ 李政，廖晓东：《新质生产力理论的生产逻辑、原创价值与实现路径》，《江海学刊》2023年第6期；沈坤荣，金童谣，赵倩：《以新质生产力赋能高质量发展》，《南京社会科学》2024年第1期。

⑥ 程恩富，陈健：《大力发展新质生产力 加速推进中国式现代化》，《当代经济研究》2023年第12期；张林：《新质生产力与中国式现代化的动力》，《经济学家》2024年第3期。

⑦ 《中央经济工作会议在北京举行》，《人民日报》2023年12月13日，第1版。

的基础作用。^①

毋庸置疑，在新质生产力的培育与发展过程中，实现技术创新，特别是实现有原创性的颠覆性技术创新具有至关重要的作用。目前经济学界对于发展新质生产力的相关建议也大多都是围绕着如何推动技术创新发生而展开的。然而，从技术创新到新质生产力形成并不是一个自然而然的过程。早在上世纪80年代，索洛曾提出过一个著名的问题，“你可以在任何地方发现计算机时代，除了在生产率数据中。”^②这一现象后来被概括为“索洛悖论”或者“生产率悖论”，其所反映的问题是技术创新并不一定会直接带来全要素生产率（Total Factor Productivity, TFP）的快速增长。这实际上说明了，技术创新的实现与新质生产力的发展之间，并不是一种简单的直接关系，并不是只要有技术创新就能够实现新质生产力的发展。只有在特定条件下，技术创新对于新质生产力形成与发展的推动作用才能被充分发挥出来。

目前的有关发展新质生产力发路径的研究在关注点上存在缺憾，对于技术创新推动新质生产力形成所需要的条件关注还不够。本文就尝试从“索洛悖论”这一问题切入，通过回顾技术创新推动经济增长，或者说技术创新推动生产力提高的理论以对发展新质生产力的路径做出阐释。本文剩余部分分为三个章节，下一节回顾“索洛悖论”的现象及相关

① 杨丹辉：《科学把握新质生产力的发展取向》，《人民论坛》2023年第21期；杜传忠，李钰葳：《强化科技创新能力加快形成新质生产力的机理研究》，《湖南科技大学学报（社会科学版）》2024年第1期。

② Solow, R. 1987, “We’d Better Watch Out”, *The New York Times Book Review*, 12 July.

解释，其次一节进一步回顾与反思经典的技术创新推动生产力发展理论，最后一节综合相关论述对发展新质生产力的路径提出见解并总结全文。

二、“索洛悖论”的出现与反复

自熊彼特在《经济发展理论》中以创新来解释经济增长的动力以来，^①创新是经济增长最重要的推动力这一认知逐渐发展成为经济理论界的共同信条。20世纪80年代中期，萨默斯-赫斯顿数据库（Penn World Table）的建立，为进行技术创新推动经济增长的经验研究提供了关键的数据。大量研究围绕技术创新推动生产力提高的作用展开了经验研究。但是，与理论上统一认可研发支出（Research & Development investment, R&D）对于经济增长的重要意义不同，经验研究所得到的结论并不完全一致。部分研究肯定了R&D支出对于经济增长具有重要意义，认为R&D支出极高的社会收益率水平足以推动经济的增长，^②或是认为R&D支出在某种程度上具有与人口相关的规模经济效应。^③而一部分研究则发现二战后经济合作与发展组织（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）国

① 熊彼特：《经济发展理论》，何畏、易家祥等译，北京：商务印书馆，2021年。

② Griliches, Z., “Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth”, *Bell Journal of Economics*, 1979, 10: 92-116.

③ Kremer, M., “Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990”, *Quarterly Journal of Economics*, 1993, 108: 681-716.

家持续增长的 R&D 支出投入并没有对经济增长速度有显著的影响,所以不应当认为 R&D 对于经济增长有显著的推动作用,也否定了 R&D 支出存在与人口相关的规模效应。^①不过,阿吉翁和豪伊特的研究指出了琼斯的研究出现上述结论可能存在的原因,并建立了一个更加完善的模型来解释上述问题。^②

由于 R&D 支出只是进行技术创新的投入,并不涉及到技术创新的产出,R&D 支出并不一定就能转化为实际产出,因此其对于经济增长的影响从理论上说确实可能是不显著的。然而索洛却发现了比 R&D 支出对生产力提高效用并不显著更为严重的问题,在信息技术革命如火如荼的 20 世纪 80 年代,索洛却发现,美国的 TFP 增速竟然出现了放缓。^③换言之,如果索洛的发现是真实存在的,那么即使技术创新已经实现,其对于经济增长的推动作用也依然是不明显的。换言之,如果“索洛悖论”存在,那么技术创新与经济增长之间,技术创新与生产力提高之间的关系并不如经典理论所说的那样密切。

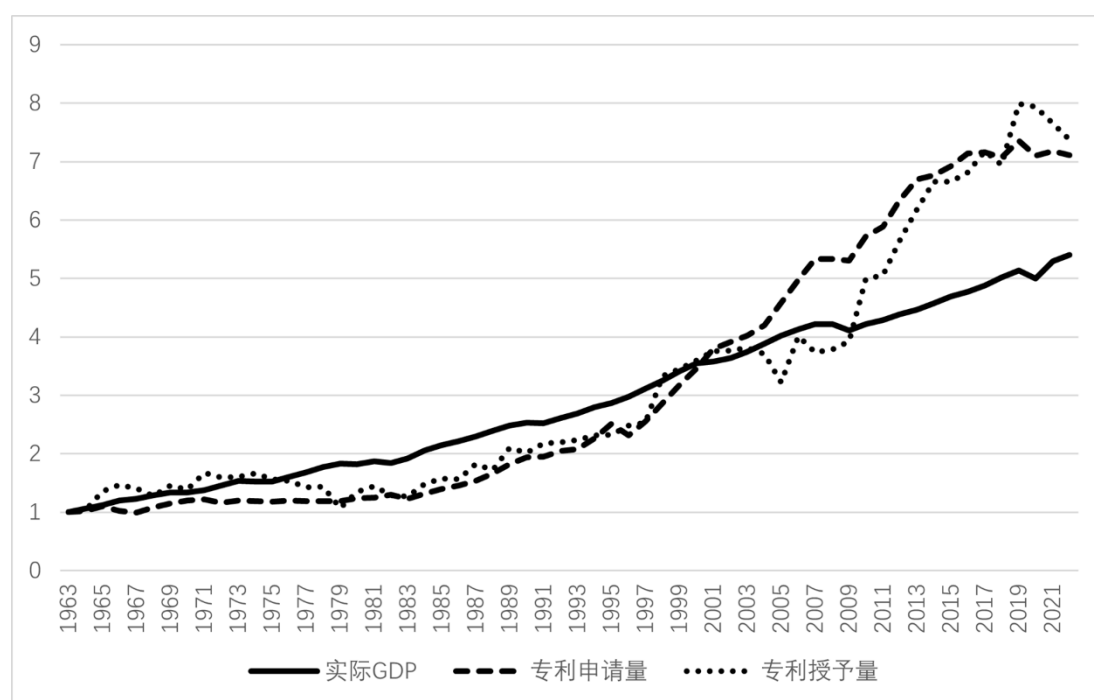
因此,自索洛提出这一现象起,经济学界对于“索洛悖论”是否存在展开了漫长的讨论。认为“索洛悖论”事实上并不存在的研究者,强调信息技术革命其实并非“无处不在”,相关行业规模还较小,其资本份额较低,“索洛悖论”的前

① Jones, C., “R&D-based Models of Economic Growth”, *Journal of Political Economy*, 1995, 103(4): 759-784.

② Aghion, P. and Howitt, P., *Endogenous Growth Theory*, Cambridge MA: MIT Press, 1998.

③ Solow, R. 1987, “We’d Better Watch Out”, *The New York Times Book Review*, 12 July.

提实际上并不存在；^①或者认为由于存在统计上的误差、质量改进的忽视、价格指数的变化，进行 TFP 测算的数据是有偏误的，TFP 的增速实际上并未放缓。^②针对以上反对“索洛悖论”存在的意见，支持“索洛悖论”存在的研究者提出，信息技术产业份额的问题只能解释为什么信息技术产业的发展对于总产出贡献较小，而无法解释 TFP 增速放缓的问题；^③至于存在的统计偏误问题，这些研究者认为统计偏误确实存在，但是统计偏误不会太多地影响到 TFP 增速的测算，甚至可能会导致对 TFP 增速的高估。^④从最终的结论来看，主流意见承认了 80 年代到 90 年代初期“索洛悖论”的存在。^⑤



① Sichel, “Computers and Aggregate Economic Growth: An Update”, *Business Economic*, 1999, (April).
 ② Gullickson, W., and Harper, M., “Possible Measurement Bias in Aggregate Productivity Growth”, *Monthly Labor Review*, 1999, (Feb).
 ③ Triplett, “The Slow Productivity Paradox: What Do Computer Do to Productivity?”, *Canadian Journal of Economics*, 1999, 32(2): 309-334.
 ④ Triplett, “Economic Statistics. The New Economy and the Productivity Slowdown”, *Business Economics*, 1999, (Jan); Dean, E., “The Accuracy of the BLS Productivity Measures”, *Monthly Labor Review*, 1999, (Feb).
 ⑤ Triplett, “The Slow Productivity Paradox: What Do Computer Do to Productivity?”, *Canadian Journal of Economics*, 1999, 32(2): 309-334.

图 1 1963-2022 年美国实际 GDP、专利申请量、专利授予量的变化（指数，1963=1）^{①②③}

随着上世纪 90 年代中后期,美国的 TFP 增速有所恢复,关于“索洛悖论”是否存在的争议被暂时搁置了。然而,新世纪以来,“索洛悖论”这片“阴云”又重新出现在了发达资本主义国家的上空。毫无疑问,21 世纪的技术创新日新月异,智能手机、5G 通信、大数据、3D 打印、以及人工智能(AI)等等重要的技术创新层出不穷,令人眼花缭乱。从全世界的范围来看,21 世纪以来的 20 多年中全球专利申请总量每年以 4.4%的速度快速增加,远超上世纪 80-90 年代年均 2.3%的增速水平。^④但是,与繁荣的创新形成鲜明对比的是 21 世纪最初 20 年经济增长的放缓,尤其是 2008 年经济危机之后,世界经济始终未能实现强劲的复苏。这一问题在发达资本主义国家更为突出:新世纪重大技术创新大多都发生在以美国为代表的发达资本主义国家,然而这些发达国家的经济增速放缓问题更为严峻,OECD 国家的 10 年平均增速,已经从上世纪 60 年代的年均 5%以上,跌落至 21 世纪不足 1.7%,也低于同时期世界平均的 2.8%左右的增速。^⑤

作为发达资本主义国家的典型,美国技术创新与经济增

① 实际 GDP 数据来源于美国经济分析局(Bureau of Economic Analysis, BEA)的国民生产总值表(National Income and Product Accounts, NIPA),可访问:<https://www.bea.gov/itable/national-gdp-and-personal-income>.

② 美国专利授予数量的数据来源于美国专利及商标局(United States Patent and Trademark Office, USPTO)提供的美国专利统计表(U.S. Patent Statistics Chart),以及 USPTO2022 年年度报告的工作表(Workload Tables),可访问:https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/us_stat.htm 与 <https://www.uspto.gov/about-us/performance-and-planning/uspto-annual-reports>. 另外,2021 年与 2022 年度的专利数据是基于财年口径进行统计的,与 1963-2020 年基于日历年口径的统计略有区别。

③ 为了更好地反映三者之间的趋势关系,作者以 1963 年的数据为基底,将所有数据进行了指数化处理。

④ 数据根据世界知识产权组织(WIPO)提供的全球专利申请总计数据计算得到,全球专利申请总计数据可以访问:<https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent>.

⑤ 数据根据世界银行数据库提供的以 2015 年不变价美元衡量的全球 GDP 计算得到,全球实际 GDP 的数据可访问:<https://data.worldbank.org.cn/indicator/NY.GDP.MKTP.KD?view=chart>.

长的情况在一定程度上能够代表性地反映出发达资本主义国家的普遍状况。图 1 刻画了美国自 1963 年以来至今的实际 GDP 与专利申请量、授予量的变化情况。图 1 反映的事实与我们的直观感受相一致，在 90 年代末（1997 年）以前，实际 GDP 的曲线与专利申请、授予量的曲线基本上是平行的，这意味着技术创新的荣枯与经济增长的兴衰大体上是相一致的。但自 90 年代末，情况发生了变化，专利的两项数据呈现出加速增长的态势，但经济增长的速度趋于放缓，从这时起，技术创新繁荣与经济增长放缓同时出现的问题就已初现端倪。“分歧点”在 1997 年“互联网泡沫”火热的时期就已经出现，而新世纪以来，两者增长的“分歧”并未弥合而是日益显著。

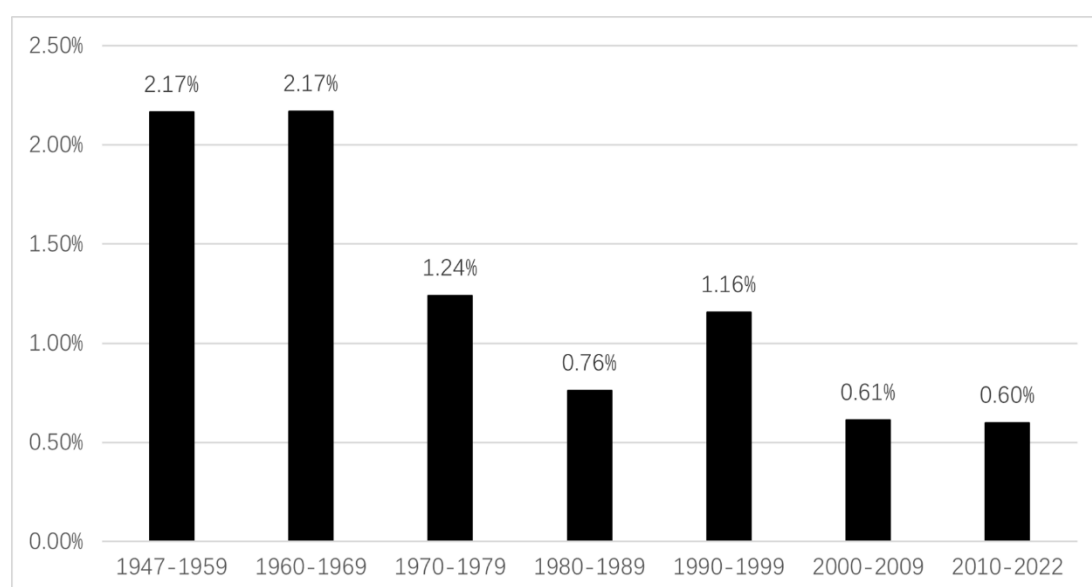


图 2 1947-2022 年不同时段美国全要素生产率（TFP）平均增长率^①

按照索洛所提出的问题，严格地按照 TFP 的增长速度进

^① 数据根据美国旧金山联邦储备银行（Federal Reserve Bank of San Francisco）提供的美国全要素生产率增长率数据计算后获得，原始数据可访问：https://www.frbsf.org/wp-content/uploads/sites/4/quarterly_tfp.xlsx.

行讨论，新世纪以来以美国为代表的发达资本主义国家的“索洛悖论”也依然相当明显。图 2 显示了美国从 1947 年以来每十年的 TFP 平均增速。新世纪以来，美国的 TFP 增长速度再次放缓，其增速下落到比 80 年代更低的水平仅有 0.6% 左右。有相当多的研究者已经意识到了“索洛悖论”在发达资本主义国家的“回归”，并尝试对新时代的“索洛悖论”进行一定的研究与分析。^①实际上，此次“索洛悖论”的再现不仅仅只发生在发达资本主义国家，在新一轮技术革命的背景下，我国也面临着遭遇“索洛悖论”的风险。^②因此，从理论上解释“索洛悖论”的成因，避免陷入“索洛悖论”对于我国充分发挥技术创新的重要作用以培育和发展新质生产力具有重大意义。

三、对创新推动生产力提高的理论回顾

“索洛悖论”的存在以及反复，已经从事实上表明了，技术创新推动经济增长、推动生产力提高并不是自然而然发生的过程。在“索洛悖论”在事实上确实存在的情况下，必须对经典的技术创新推动经济增长理论进行反思，分析“索

^① Acemoglu, D., Autor, D., Dorn, D., Hanson, G., and Price, B., “Return of the Solow Paradox? IT, Productivity, and Employment in US Manufacturing”, *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 2014, 104(5): 394–399; Brynjolfsson, E., Rock, D., and Syverson, C., “Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics”, 2017, NBER Working Paper, No. 24001.

^② 程文：《人工智能、索洛悖论与高质量发展：通用目的技术扩散的视角》，《经济研究》2021 年第 10 期；陈楠、蔡跃洲：《人工智能、承接能力与中国经济增长——新“索洛悖论”和基于 AI 专利的实证分析》，《经济动态》2022 年第 11 期。

洛悖论”的真正成因，尝试在理论上解释“索洛悖论”的存在原因，并由此加深对于技术创新推动生产力提高的路径的认识与理解。亚当·斯密在《国富论》中就指出了，分工可以带来“许多简化劳动和缩短劳动的机械的发明”，^①而这正是分工能促进经济增长，促进生产力提高的一个重要原因。自斯密以后，不同的流派的经济理论大多都针对技术创新对经济增长的推动力进行了一定的理论探索，总体来说发展出三种传统，分别是主流的新古典传统、熊彼特的“创新理论”传统以及马克思主义政治经济学的理论传统。

（一）新古典传统中的技术创新与生产力提高

现代新古典增长理论的起点是由哈罗德和多玛所提出哈罗德-多玛模型。^②然而哈罗德-多玛模型所采用的是固定技术系数的生产函数，因此，在他们的理论中没有技术进步或者说技术创新发生的空间。索洛以及斯旺对这一假定进行了修正，发展出基于新古典生产函数^③的索洛-斯旺模型，^④奠定了新古典经济增长模型的基础。由于生产要素边际收益递减的性质，在新古典经济增长模型内部是无法提供经济增长的长期动力的，其增长依赖于外生的技术进步。外生的技术进步能够带来 TFP 的提高，从而推动经济的增长。

① 亚当·斯密：《国富论》，郭大力、王亚南译，北京：商务印书馆，2021年，第6页。

② Harrod, F., “An Essay in Dynamic Theory”, *Economic Journal*, 1939, 49, 14-33; Domar, D., “Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment”, *Econometrica*, 1946, 14: 137-147.

③ 新古典生产函数的几个突出特点包括：（1）产出的规模报酬不变；（2）生产要素的边际产量为正但递减；（3）满足稻田条件（Inada 条件），这一条件说明生产要素之间存在有限的替代关系。

④ Solow, R., “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, 1956, 70: 65-94; Swan, W., “Economic Growth and Capital Accumulation”, *Economic Record*, 1956, 32: 334-361.

对于新古典增长模型中技术进步外生的问题，其中一个解决方案是，将技术进步或者说技术创新视为资本积累的副产物，利用“干中学”来解释将技术创新内化到分析之中。^①另一种解决方案则是引入人力资本要素，通过一个包括物质生产部门和一个人力资源生产部门的两部门经济增长模型，将技术进步的作用转化为人力资本的作用。^②此后，罗默、卢卡斯等人继续沿着以上两种思路，将技术创新内生，说明了技术创新对提高创新企业生产率提高，以至对社会的生产率提高的重要推动作用。^③

然而，我们会清楚地发现，无论技术创新是外生还是内生，在新古典理论传统中，技术创新与经济增长、生产力提高之间的唯一理论桥梁就是 TFP。它们的核心论断都是一致的：技术创新后 TFP 就会随之增长，进而推动了生产力的提高与经济的增长。在新古典传统的理论体系之中，既没有作为技术创新主体的企业在创新完成后的行为，也没有技术创新发生后技术创新如何带来经济增长的路径和机制，技术创新对生产力提高的推动是一种自然发生的过程，也是必然发生的过程。所以，对于“索洛悖论”的主流解答必然是将之视为一种衡量偏误，^④而这并不构成在理论上对“索洛悖论”

① Arrow, J., “The Economic Implication of Learning by Doing”, *Review of Economic Studies*, 1962, 29: 155-173.

② Uzawa, H., “Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth”, *Review of International Economics*, 1965, 6: 18-31.

③ Romer, P., “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, 1990, 98: s71-s102; Lucas, R., “On the Mechanism of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, 1988, 22: 3-22.

④ Gullickson, W. and Harper, M., “Possible Measurement Bias in Aggregate Productivity Growth”, *Monthly Labor Review*, 1999 Feb; Kokoski, M. and Wachrer, “Using Hedonic Methods for Quality Adjustment in CPI”,

的分析与解答。而认为“索洛悖论”源于一种技术创新对生产力影响存在“时滞”，即随着时间的推移，技术创新对于生产率的推动力会逐渐现象出来的所谓“时滞论”，^①本质上并不是一种解释而是对现象的一种更长历史视野的描述。

“时滞论”实际上是将这种现象视为一种历史必然的模式，而并未从理论上对这一模式究竟为何出现做出充分的解释，所以只是在用现象解释现象，并没有从根本上解决理论问题。这注定了单纯依靠新古典的技术创新与增长理论框架是无法从根本上解答“索洛悖论”的问题的，也无法增进我们对于技术创新推动生产力提高路径与机制的理解。

（二）熊彼特传统中的技术创新与经济增长

熊彼特在其《经济发展理论》，首先提出并阐释了“创新理论”，明确定位了创新对于经济增长的重要地位。他以“循环流转”来描述一般的经济生活，而“这种生活年复一年地基本上同样地在渠道中流动着”^②。熊彼特认为，在这种静态之中，并没有经济发展，只不过是既有的经济在不断适应于持续变化的数据。在熊彼特看来，只有“新组合……出现的时候，那么具有发展特点的现象就出现了”^③。对于熊彼特来说，熊彼特将“职能是实现新组合的人们称为‘企业

2001, BLS Working Paper.

① David, P., “The Dynamo and Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox”, *The American Economic Review*, 1990, 80(2): 355-361.

② 熊彼特：《经济发展理论》，何畏、易家祥等译，北京：商务印书馆，2021年，第71页。

③ 熊彼特：《经济发展理论》，何畏、易家祥等译，北京：商务印书馆，2021年，第75页。

家’”，^①而推动企业家进行创新的动机则被概括为“企业家精神”（Entrepreneurial Spirit）。

但仅仅有动机还不足以让创新得到实现，因为创新的实现需要将现实的经济资源从旧的“循环流转”之中抽调出来投入到“新组合”之中，所以在熊彼特的图景之中，信贷就成为必要的部分。信贷一方面使得企业家能够利用已有的经济资源采用新技术进行生产，另一方面，信贷活动创造了购买力，使得新商品诞生之后有与之相适应的购买力存在。^②而在熊彼特的设想中，企业家与金融家之间的关系呈现出一种田园牧歌式的和谐景象，金融家作为整个社会资本的代表，为企业家的创新活动提供支持。

在熊彼特看来，企业家选择进行创新，金融家为企业家的创新活动提供资金上的支持，这将推动技术创新活动在经济中的发生。紧接着创新要发挥其推动经济发展、生产力提高的作用，就要从“循环流转”的内部不断进行破坏，使旧的结构不断瓦解。与此同时，新的经济结构则在“新组合”的基础上发展出来。因此，创新发挥作用的过程被熊彼特概括为一个“创造性破坏”（Creative Destruction）的过程。在这个“创造性破坏”的过程之中，发挥最重要作用的就是竞争机制。创新引发的竞争，是“新商品、新技术、新供给来源、新的组织类型的竞争”，而这种全新的竞争形式，“相

^① 熊彼特：《经济发展理论》，何畏、易家祥等译，北京：商务印书馆，2021年，第85页。

^② 关于熊彼特对于信贷创造购买力的分析，可以参见熊彼特：《经济发展理论》，何畏、易家祥等译，北京：商务印书馆，2021年，第124-125页。

对于其他竞争，这是炮手和徒手攻击的比较”^①。竞争的强制力将会使得技术创新就会从某个最初采用“新组合”的企业出发，最终扩散到整个经济之中，使得经济从旧有的“循环流转”进入到一个新的渠道之中，从而最终带来生产力的提高。并且新的创新又会在这个“已经陈旧的新循环”之中孕育，当新的创新发生，旧有的创新带来的暂时的垄断就会被打破，这一“创造性破坏”的过程周而复始，从而带来了经济的持续增长。

换言之，对于熊彼特来说，只要“企业家精神”还存在，金融家的信贷支持还在继续，竞争机制还能发挥作用，技术创新对经济增长与生产力提高的推动作用就会持续发挥出来。可见，熊彼特的理论中已经蕴含着对于技术创新推动生产力提高路径的解释。一旦上述三个条件不再满足，技术创新对经济增长与生产力提高的推动作用也就无法再得到发挥。相较于新古典技术创新与经济增长理论，熊彼特的分析尝试打开技术创新这一“黑箱”。他用“创造性破坏”来描述技术创新推动经济增长的具体过程，在他的分析之中，竞争作为一种关键机制连接了技术创新与经济增长。

然而熊彼特没有意识到，资本主义经济中发生的技术创新是有其社会关系背景的。在熊彼特传统中，我们所看到的技术创新是一个纯粹以提高经济效率为目的的行为，其中缺

^① 熊彼特：《资本主义、社会主义与民主》，吴克峰等译，南京：江苏人民出版社，2017年，第103页。

乏技术创新对于社会生产关系的影响。社会生产关系的变化，包括劳资关系的变化，资本与资本之间关系的变化，都会深刻影响到技术创新在资本主义经济中作用的发挥。实际上，熊彼特所分析的技术创新推动生产力发展所需要的条件，将随着资本主义生产方式下各种生产关系的变化而受到挑战。换言之，资本主义生产方式本身蕴含着阻碍技术创新推动生产力提高的力量，而熊彼特对生产关系的忽视，让他没有意识到这种阻碍的必然发生，这是熊彼特传统最大的理论缺憾，也恰恰构成了马克思主义最为鲜明的特征。

（三） 马克思主义传统中技术创新与经济增长

马克思对于技术创新问题关注早于熊彼特，虽然马克思并没有像熊彼特一样，给出一个对于技术创新的明确定义，而是在不同的场景下，使用了诸如“以及其为基础的生产方式的变革”、“技术变革”以及“资本有机构成变化”等等不同的术语来表示技术创新。不同于熊彼特将技术创新的主体限定在企业家，在马克思的理论中，技术创新的主体是更为多样化的。马克思和熊彼特一样，看到了资本主义企业经营者在技术创新上的主动性，马克思认为“资本家之间就发生了各方面的竞争：他们竭力设法扩大分工和增加机器，并尽可能大规模地使用机器”^①。马克思认为，工人同样是推动技术进步的主体，工人对于技术创新的作用主要表现在“干

^① 《马克思恩格斯全集》第6卷，北京：人民出版社，1961年，第499-500页。

中学”的过程之中，比如“蒸汽力的运用最初遇到了一些纯粹技术上的障碍……但经验很快就教会了人们克服这些障碍”^①。不仅如此，在马克思所处的时代，他就已经发现“科学实验本身也成为那些发展科学的人的致富手段，所以，搞科学的人为了探索科学的实际应用而互相竞争。另一方面，发明成了一种特殊的职业。”^②虽然马克思的创新主体非常多元，但马克思在论述中仍然将资本家作为技术创新最重要的推动主体，这一方面是因为资本家拥有生产资料的所有权，资本家拥有改良机器、实现技术创新的最终决定权；另一方面，资本家在推动技术创新方面也有着最为强烈的动机。

马克思对于资本家推动技术创新的动机有着相当全面地阐述。首先，马克思指出，资本家追求剩余价值的内在动力会促使资本家进行创新。资本家很容易认识到绝对剩余价值生产有其不可逾越的生理限制，而要在此基础上进一步追求剩余价值，就必须采用机器来“缩减工人人数……缩减这个总工作日的必要部分”^③。其次，马克思强调了竞争对于资本家进行技术创新的外在强制力。一旦有资本家采用了新的技术，实现了个别价值低于社会价值，从而取得了竞争的优势时，其他的资本家也被迫要采用新的技术，或者进行相应的技术创新。第三，在马克思的理论中，劳资对立的阶级关系同样是资本家进行技术创新的重要动力之一。在劳动

① 《马克思恩格斯全集》第23卷，北京：人民出版社，1972年，第519-521页。

② 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第572页。

③ 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第564页。

对资本的形式隶属向实质隶属转变的过程中，技术创新与机器的采用发挥着至关重要的作用。因为在生产技术和知识属于工人的情况下，工人对于生产过程有着实质上的控制权，而要剥夺这种控制权，就要让“科学对于劳动来说，表现为异己的、敌对的和统治的权力”^①，为此就需要进行技术创新，让技术附着于机器上而成为异于活劳动的独立存在。最后，马克思还指出，满足市场需求也可能会构成资本家进行技术创新的动力。因为，资本家不仅要生产剩余价值出来，还要最终实现剩余价值，而“资本家只有出售掉这些商品时，才能实现这种剩余劳动时间，或者说，实现这种剩余价值”^②。因此，资本家就必须使得其生产出的商品满足于社会需求，为了改进商品的质量，技术创新也是不可或缺的。

在马克思的理论中，技术创新会推动生产率的提高的过程一般是通过相对剩余价值生产的过程实现的。按照马克思的理论，实现整体经济生产率的普遍提高，其前提是个别部门的某些资本率先完成生产率进步为前提的。这些单个资本率先进行了技术创新，实现了更高的个别劳动生产率，并且其生产出的“这个商品的个别价值低于它的社会价值”^③，从而使单个资本能够获取超额利润。当单个资本中的技术创新发生以后，“竞争的强制规律，迫使他的竞争者也采用新

① 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第571页。

② 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第362页

③ 马克思：《资本论》第1卷，北京：人民出版社，2004年，第368页。

的生产方式”^①，从而会使得技术创新从单个资本扩散到整个行业的资本之中，从而降低生产该商品的社会必要劳动时间。当这种技术创新具有应用上的普遍性时，它还可能进一步扩散到其他行业甚至是整个社会资本的生产过程之中，从而直接引起整体生产率的普遍提高。不管怎样，这一过程最终至少会带来一个行业劳动生产率的提高，从而对整个经济生产率的提高产生了促进作用。而当前一轮技术创新完成扩散，进行创新的单个资本能占有的超额剩余价值消失时，竞争的规律又会促使资本继续进行技术创新以享有超额利润。因此，技术创新的过程不会发生中断，技术创新对于经济增长的推动力是持续而稳定的。

可见，在马克思主义传统的理解中，一旦资本试图通过采用技术创新的动机被削弱，一旦技术的扩散受到阻碍，相对剩余价值生产的实现过程遭遇阻碍，技术创新推动经济增长与生产力提高的路径就会受阻。而马克思的分析同时还指出了，资本主义生产方式的发展将会不断削弱资本采用技术创新的动机，并且阻碍技术扩散的因素也根植于资本主义生产方式内部。换言之，马克思在强调技术创新推动经济增长与生产力提高的作用时，就已经关注到这种作用的发挥将会受到资本主义生产方式本身的桎梏。

在马克思的分析中，资本采用技术创新的目的归根到底

^① 马克思：《资本论》第1卷，北京：人民出版社，2004年，第370-371页。

是对剩余价值的追求，是对利润率的追求。而根据马克思的分析，利润率 $r = m/(c + v) = e/(1 + OCC)$ ，其中 m 是剩余价值， c 与 v 分别是不变资本与可变资本，而 $e = m/v$ 为反映剥削程度的剩余价值率， $OCC = c/v$ 为反映资本技术构成的价值构成也就是资本有机构成。由于劳资冲突的存在，资本为了能尽可能地占有剩余价值，在选择技术创新时将会有意地选择劳动节约型的技术创新以保证资本对于劳动的控制。而劳动节约型的技术创新将会造成资本有机构成 OCC 的上升，如马克思所说的那样，“在剩余价值率不变或资本对劳动的剥削程度不变的情况下，一般利润率会逐渐下降。”^①当然，马克思承认资本主义生产方式下，存在着许多阻碍一般利润率下降规律发生作用的反趋势。但是马克思强调，“一般利润率日益下降的趋势，只是劳动的社会生产力的日益发展在资本主义生产方式下所特有的表现。”^②由于追求利润是资本主义生产的根本目标，一般利润率下降的趋势会不断削弱资本进行积累的动机，也就会不断削弱资本采用新的技术创新的动机。换言之，资本主义生产方式下，资本越是利用技术创新推动生产力的提高，这种利润率下降的趋势就越是显著，资本就越是难以继续采用技术创新以进一步提高生产力的水平。这意味着，资本主义生产方式本身蕴含着阻碍技术创新推动生产力发展作用发挥的力量，这种力量根源于资本主

① 马克思：《资本论》第3卷，北京：人民出版社，2004年，第236页。

② 马克思：《资本论》第3卷，北京：人民出版社，2004年，第237页。

义生产方式的底层逻辑。

不仅如此，资本主义生产方式的存在还孕育了阻碍技术创新扩散，也就是阻碍相对剩余价值生产顺利实现的力量。在马克思看来，资本主义生产方式的根本前提在于资本对生产条件的垄断占有，正是资本对于生产条件的垄断占有迫使工人将自己的劳动力出卖给资本，以实现劳动力与生产条件的结合，否则生产过程将无法开展。人的劳动是一种特殊的，基于主观能动性的劳动，在进行劳动的过程中，对生产条件、生产流程、生产工艺等等重要问题的认识构成了生产性的知识，这些生产性的知识则是具体的、对于生产过程的开展至关重要的生产力要素。因此，资本需要垄断占有知识这一关键性的生产条件，以保证资本主义生产方式得以确立的前提得到实现。所以，马克思认为“科学分离出来成为与劳动相对立的、服务于资本的独立力量，一般说来属于生产条件与劳动相分离的范畴”，^①换句话说，资本对于知识和技术的垄断占有是资本主义生产下，资本对生产条件垄断占有的一个具体实例。要实现资本主义生产方式，资本“利用科学，占有科学”^②就成为一个必要的条件。在马克思的理解中，这种对知识的垄断是资本主义社会的一种必然历史趋势，它的出现根源于确立资本主义生产方式确立所产生的要求。它的确立随着机器体系的建立一同到来，机器体系一旦在工厂中

① 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第598页。

② 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第570页。

确立起来，工人的“直接参加生产过程转化为只起简单的动力，索要完成的工作的原理便由机器来决定了”。^①机器体系已经承载了生产所必需的知识，这意味着劳动者不需要再具有相应的知识，只需要按照机器体系的步调从事简单的操作，就能够完成生产过程，直接劳动已经完全处于从属性地位。知识，这一工人劳动中不断积累与创造的产物已浓缩在机器体系之中，资本通过垄断占有机器，从而垄断占有了知识，造成了“科学对于劳动来说，表现为异己的、敌对的和统治的权力”^②这一最根本的知识垄断趋势。这一趋势不断发展，最终必然会对资本主义生产方式下技术创新的扩散造成阻碍。

四、 技术创新推动新质生产力发展的路径

对于技术创新推动经济增长、生产力发展的理论回顾已经向我们明确揭示了，资本这一生产关系在利用技术创新推动经济增长与生产力提高方面既发挥了积极的作用，又内蕴阻碍这一推动力发挥的因素。因此，我国要充分发挥出技术创新对于发展新质生产力的推动作用，就必须依赖资本发挥作用，同时又必须要超越资本的逻辑，只有如此才能真正地超越“索洛悖论”，切实地发挥出技术创新推动新质生产

① 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第414页。

② 《马克思恩格斯全集》第47卷，北京：人民出版社，1979年，第598页。

力发展的作用。

因此，我国在发挥技术创新推动新质生产力发展的过程中，要重视发挥资本的作用，要特别注重培育具有知识生产能力，有强大的自主技术创新能力的企业。在这一过程中，我国不仅要积极推动企业参与到知识生产与技术创新的活动当中去，还要采取各种政策，鼓励企业进行创新投资。比如可以对企业的技术创新进行评估，具有重良好发展前景，具有重大发展意义的新技术，在资金与政策上应当予以充分地支持，必要时国家还可以充当最终需求者，以推动企业采用新技术、生产新产品。在发挥资本作用时，我们还可以借鉴熊彼特传统的结论，培育具有积极进取精神的企业家，完善金融对企业进行创新和运用创新成果的支持作用，深化市场机制改革以保证充分竞争。总值，应该采取各种手段促进企业在进行了知识生产和技术创新之后主动地在实际生产过程中加以运用，这有利于发挥私人部门在技术创新上的能动性，也有利于充分利用私人资本来加快我国的创新型国家建设，对于加快形成新质生产力具有重要积极意义。

同时，国家应当作为一个关键的经济行为主体，突破资本为剩余价值而生产，为利润而机理的逻辑桎梏。国家可以作为知识生产、技术创新的推动者，参与到知识生产和技术创新的活动当中去。不仅是能够参与，而且国家的这种参与将会在极大程度上带动私人资本的技术创新活动，并对经济增

长注入长久的强劲动力。我国政府应当积极地参与到知识生产和技术创新的活动中去，积极组织大规模的技术创新活动，特别是在一些需要大量投资、具有基础设施性质的技术创新项目方面，政府应当承担起私人资本无法承担的职责，这正是党和国家提出发展“新型举国体制”的重要意义所在。这种大规模的创新活动对于经济增长的推动力是巨大的，而且在这种大型技术创新活动之中，可以诞生大量真正具有公共品性质的技术与知识，政府通过合理的运用这些知识，可以削弱一般利润率下降趋势以及知识垄断趋势对于技术创新推动生产力提高作用的负面影响。这种国家主导的对于知识生产和技术创新的投入相较于私人资本来说，具有稳定性，因此更能够带来技术创新对新质生产力发展的持久推动力。