

计算型反垄断：数智化时代的 监管挑战与转型*

王佳佳

【摘要】 迈向数智化时代，计算技术的应用提升了相关市场界定的复杂性，加剧了市场力量认定的难度，导致竞争损害分析的不确定性骤增。计算型反垄断通过大数据分析改进反垄断分析，利用计算工具与方法识别垄断行为，研发与应用监管科技，提升反垄断监管的自动化、精准化与智能化水平。计算型反垄断旨在为反垄断分析注入计算理性，提升反垄断监管过程的智能化，实现法律与技术监管的融合治理，在本质上是对反垄断监管逻辑的整体重塑。当然，计算型反垄断的重塑效应是有限的，应客观看待其适用范围、解决方法与应用效果。在具体的实现路径上，现阶段至少要从高质量的市场监管数据集合的形成、一体化智能监管平台的建设、反垄断监管体制机制的数字化改革三个方面推进。

【关键词】 数智化 计算型反垄断 智能化垄断风险 反垄断智慧监管

【作者简介】 王佳佳，法学博士，华东政法大学中国法治战略研究院助理研究员。

【中图分类号】 D922.29 **【文献标识码】** A

【文章编号】 2097 - 1125 (2024) 11 - 0058 - 19

一、问题的提出

随着数智化时代的到来，平台、大数据、算法以及以 ChatGPT 为代表的

* 本文系国家社会科学基金重大项目“中国反垄断法全过程实施模式研究”（23&ZD159）的阶段性成果。

生成式人工智能等计算技术的迅速更替创造了新业态、新组织乃至新产业的同时也加剧了市场竞争风险，给反垄断市场竞争监管带来巨大挑战。然而，计算技术并非只带来了问题，它还还为反垄断监管的智能化转型带来了全新机遇。如何借助计算技术赋能反垄断监管、应对数智时代的监管挑战是目前反垄断理论与实践中的重要命题。

追踪当前国际竞争法学界的最新研究动态，在欧美学术界，除了开启反垄断法律监管的数字化改革和主张数字市场的事前行业监管，探索计算技术赋能反垄断监管的学术研究已然成为当前最引人注目的研究。2021年，美国斯坦福大学法学院法律信息学中心的蒂博·施雷佩尔（Thibault Schrepel）博士发起了“计算型反垄断（Computational Antitrust）”项目议程。作为斯坦福大学法学院法律信息学中心的分支研究，该项目的核心内容为探索利用大数据分析、机器学习等计算工具实现反垄断司法、执法程序的自动化以及改进反垄断分析。^①目前计算型反垄断的相关研究已经获得36位反垄断法领域以及计算科学领域知名学者的参与和支持。该项目还创立了《斯坦福计算型反垄断》这一刊物，并于2021年至2024年3月发表了23篇以“计算型反垄断”为主题的学术论文。在该项目推出的一系列论文中，竞争法专家联合计算科学家和经济学家，利用计算工具与计算方法，如聚类算法、自然语言处理技术、社会模拟、机器学习等计算工具对数字市场竞争状况、经营者集中的竞争效果预测、合并模拟、救济措施的潜在效果评估等反垄断议题展开研究。^②该项目备受关注，并获得了美国司法部以及横跨北美、欧洲、亚洲、拉丁美洲和非洲等地区共66个反垄断执法机构的广泛参与。^③在欧洲，2021年6月，希腊竞争委员会组建的外部专家团队与金砖国家竞争法与政策中心联合发布的《计算型竞争法与经济学报告》系统讨论了在竞争执法中采用大数据、人工智能等计算技术以及复杂经济学、计算经济学的可能。^④

在反垄断实践中，欧盟监管机构对计算型反垄断监管的布局走在学术研

① 参见 Thibault Schrepel, Computational Antitrust: An Introduction and Research Agenda, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3766960, 2024年3月9日。

② 参见 Computational Antitrust Publications, <https://law.stanford.edu/codex-the-stanford-center-for-legal-informatics/computational-antitrust-Publications>, 2024年3月9日。

③ 参见 The Adoption of Computational Antitrust by Agencies: 2021 Report, <https://law.stanford.edu/codex-the-stanford-center-for-legal-informatics/computational-antitrust-newsroom/>, pp. 78-116, 2024年3月11日。

④ 参见 Hellenic Competition Commission: Computational Competition Law and Economics, <https://www.epant.gr/en/enimerosi/computational-competition-law-and-economics.html>, 2024年3月10日。

究前沿。在2020年《人工智能白皮书》中，欧盟委员会再次表示将进一步了解如何利用人工智能为执法机构配备适当的工具。^①具体到反垄断监管领域，早在2018年，欧盟委员会主席玛格丽特·维斯塔格（Margrethe Vestager）在采访中强调，欧盟委员会将建立自己的算法以更新反垄断执法工具包，利用算法查处算法合谋与排除限制竞争的企业，以便更好地监管市场竞争。^②2020年，英国竞争与市场管理局首席执行官安德里亚·科塞利（Andrea Coscelli）发表主题演讲称，尽管反垄断原则与分析框架仍适用于数字市场，但确需创造新方法和新工具，尤其要提升获取与分析市场数据的能力，开发监测数字平台遵守竞争法的技术工具。^③总之，国际上如火如荼的计算型反垄断项目的发起以及探索计算型反垄断监管的相关实践表明，利用计算技术赋能传统反垄断监管已经成为国际上最前沿的议题之一，这一潮流的兴起必将对未来的反垄断研究、反垄断执法、司法实践产生重大影响，实现反垄断监管变革的3.0时代已然到来。我国学界也有不少观点认为要借助数字技术推动“互联网+监管”的智慧监管以回应数字平台反垄断监管的新需求，^④利用监管科技重构反垄断执法范式。还有学者关注全球反垄断监管科技发展的最新趋势，认为反垄断监管科技在识别算法合谋和算法歧视、提升经营者集中申报审查效率、缓解反垄断执法资源不足等方面有广阔的适用空间。^⑤

在实践层面，我国国家市场监督管理总局于2021年12月组建竞争政策与大数据中心，旨在为反垄断、平台经济、大数据等领域的监管提供重要的数字化技术支撑。2022年6月，竞争政策与大数据中心发布《经营者集中反垄断执法业务技术支撑服务项目更正公告》，该服务项目要求借助计算科技实现反垄断执法业务智能分析研判和监测预警，建成反垄断执法业务知识库、反垄断执法业务技术支撑和决策支撑机制、反垄断历史案件多维智能检

① 参见 White Paper on Artificial Intelligence—A European Approach to Excellence and Trust, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/consultations/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust>, 2024年3月10日。

② 参见 EU Considers Using Algorithms to Detect Anti-competitive Acts, <https://www.geo.tv/latest/194049-eu-considers-using-algorithms-to-detect-anti-competitive-acts>, 2023年11月16日。

③ 参见 Andrea Coscelli, Digital Markets: Using Our Existing Tools and Emerging Thoughts on a New Regime, <https://www.gov.uk/government/speeches/digital-markets-using-our-existing-tools-and-emerging-thoughts-on-a-new-regime>, 2023年11月16日。

④ 参见孙晋：《数字平台的反垄断监管》，《中国社会科学》2021年第5期，第126~127页。

⑤ 参见韩伟、孟中原：《全球反垄断监管科技发展现状与趋势》，郭春镇主编：《厦门大学法律评论》总第36辑，厦门大学出版社2023年版，第84页。

索等服务内容。^① 尽管我国理论界对反垄断监管科技已有初步研究，执法实践也开始布局反垄断监管科技的发展，但与国际上对计算技术赋能反垄断监管的系统性理论研究相比，我国竞争法学界理论研究的整体立场仍然是将计算技术的发展视为反垄断监管的“问题”展开论证的，缺乏从反向视野体系化地论证计算技术如何赋能反垄断监管的研究。本文将阐释数智化时代反垄断监管工具包面临的主要挑战，并结合当前国际竞争法领域的前沿研究动态，从理论上系统性阐释计算型反垄断旨在通过大数据分析改进反垄断分析，利用计算工具与方法识别垄断行为，研发与应用监管科技，提升反垄断监管的自动化、精准化、智能化水平，阐明其对反垄断监管转型的重塑效应及其限度，并构建我国计算型反垄断转型的实现路径。

二、数智化时代反垄断监管的主要挑战

反垄断分析以“相关市场界定—市场力量认定—竞争损害分析”为核心的法律分析工具包，借助产业组织理论为经济分析工具，足以解释工业经济时代的大部分垄断行为类型。然而，人类社会面向数智化时代，数据驱动的平台商业模式、算法辅助的竞争行为、生成式人工智能为技术底座的产业赋能技术不断冲击既有监管工具包的适应性和解释力，反垄断监管面临巨大挑战。

（一）相关市场界定的复杂性提升

作为一项重要的反垄断分析工具，相关市场的界定通常是识别经营者市场力量和竞争约束的起点。^② 但是，在反垄断案件的具体调查工作中，科学、合理地界定相关市场的大小、宽窄以及市场数量并非易事。尤其在滥用市场支配地位类案件和并购审查中，反垄断执法机构通常需要对不同产品服务之间是否具有充足的需求替代性和供给替代性进行定性分析，进而判断相关产品服务是否属于同一相关市场。然而，尽管历经多年的反垄断执法实践，执法机构对市场外延应该达到多远这一问题尚难以做出刚性回答。^③ 虽然基于经济学模型和数据的假定垄断者测试法的面世使得更为精准地界定相

^① 参见《国家市场监督管理总局竞争政策与大数据中心经营者集中反垄断执法业务技术支持服务项目更正公告》，http://www.cacp.gov.cn/cggg/zygg/gzgg/202206/t20220602_18017695.htm，2024年3月11日。

^② 参见王晓晔：《论相关市场界定在滥用行为案件中的地位和作用》，《现代法学》2018年第3期，第57~60页。

^③ 参见 David T. Scheffman and Joseph J. Simons, *The State of Critical Loss Analysis: Let's Make Sure We Understand the Whole Story*, https://www.paulweiss.com/media/1864555/simonscla_nov2003.pdf，2023年11月9日。

关市场成为可能，但是假定垄断者测试法仍须判断假定垄断者在小幅度的价格上涨后的需求替代，因此该方法的应用需要结合大量的市场数据对替代性产品服务的利润最大化水平进行比较，而这对数据的可获取性以及准确性提出了更高要求。因此，假定垄断者测试法的真正应用仍较为有限，往往作为替代性分析的辅佐工具。

可见，在反垄断案件的调查中，相关市场的界定通常较为复杂。而迈向数智化时代，数据、算法驱动的新业态、新组织的诞生，使得数字经济领域的相关产品和服务在定价模式、组织形态、竞争场域等方面呈现极强的数字化、智能化特质，这进一步加剧了数字经济领域相关市场界定的复杂性和难度。一方面，数字经济的数据和算法驱动的免费模式冲击了依赖价格作为量化基准的市场界定法。在数据和算法泛在时代，企业的日常活动，如对市场因素的实时处理、对供应链的自动跟踪以及对消费者偏好的精准画像等商业安排严重依赖数据和算法的处理与分析。在人类活动被全面数字化记录的时代，企业、商户以及消费者的个人信息都被全面数字化、数据化、客体化，个人隐私信息、购物偏好、消费习惯等有经济利益的个人信息商业价值得以通过数据换免费服务的模式表达出来。免费模式使假定垄断测试法依赖的以价格为基准的测试方法失灵，而“3Q大战”中SSNDQ测试法的引入导致定量分析成色的下降使该方法在很大程度上又再次回归了定性分析。^①另一方面，平台的网络效应叠加数据规模效应、数据范围效应、溢出效应，使数据驱动的多边市场竞争、跨市场竞争成为数智经济的常态。从消费者需求和竞争约束角度看，消费者需求的变化不仅会影响同一边市场整体的需求变化，而且会影响存在需求互补性的另一边市场的需求变化。这要求平台经营者的任何商业策略和安排必须考虑双边、多边市场中需求和竞争状况的变动。而这使在具体反垄断案件中，相关市场界定需要考察的市场范围、市场数量、相关要素和权衡因素更为复杂，也更加加剧了界定“准确”相关市场的难度。

（二）市场力量认定的难度加剧

反垄断法旨在预防与制止经营者以限制竞争的方式不当获取并维持市场力量，而反垄断法的调整逻辑在一定程度上是围绕对不同阶段的经营者的市场力量的规制展开的。^②因此，经营者市场力量的识别和评估成为反垄断分析的核心问题。

在数字化时代，以数字平台、新兴人工智能企业为代表的高新科技行业

^① 参见丁茂中：《数字经济领域“相关市场”界定的守正与变革》，《法学》2023年第7期，第180页。

^② 参见王佳佳：《论数字平台市场力量的异化与反垄断规制》，《湖南社会科学》2022年第3期，第97页。

的市场规模日渐攀升，扼杀式的企业并购浪潮以及由此产生的市场力量集中与异化风险已经成为不容忽视的公共政策问题。除了以谷歌、脸书、阿里巴巴、腾讯等数字平台企业并购大量初创型企业构筑的庞大生态型市场力量，在股权投资、物流、半导体等新兴市场也呈现投资并购热潮，各行业市场份额日渐集中于少数头部企业。^① 以私募股权投资市场为例，截至2022年6月，私募股权投资在全球并购中所占份额从五年前占总交易额的三分之一增加到今天的几乎一半。^② 与此同时，实力雄厚、资本占优的超级企业以兼并收购方式不断扩展自己的生态版图，还借助并购交易限制竞争对手获取创新技术、关键数据，或扼杀具有市场竞争潜力的竞争者。^③ 此外，以大模型为基底的生成式人工智能的技术迭代和智能涌现在赋能数智经济的同时也迅速演变为产业链条中的基础设施。如果说平台经营者的市场力量来源于对数据资源、交易的控制力，大模型的控制力则来自对技术运用的控制力。大模型作为技术基础设施使垂直细分行业的应用和服务具有出租性质，服务与应用编程必须依赖大模型更新的在线服务，因而大模型服务商对整个产业生态系统具有前所未有的技术层面的渗透力。^④ 从现阶段来看，大模型市场已逐渐呈现的高度集中的寡头垄断格局为潜在反竞争行为的实施创造了绝佳的市场环境，而“生成式人工智能+平台”的产业赋能模式为当前本就强势的巨头平台增加了权力禀赋，平台权力的再中心化成为可能。^⑤

诚然，就反垄断的法理而言，我们当然不能陷入“大即是恶”的朴素正义观，企业具有市场力量本身并不必然触发反垄断法律规制的否定性评价。^⑥ 市场力量集中带来的规模经济、范围经济或是产品服务创新带来的长期动态效率的提高可以缓释市场力量过度集中带来的低效率。然而，过于集中的市场力量至少反映了较高的市场集中度与行业利润率以及可能的垄断隐忧。因此，积极的反垄断执法、司法和及时的反垄断并购审查监管仍然是当

① 参见《中国反垄断年度执法报告（2020）》，<https://www.gov.cn/xinwen/2021-09/24/5639102/files/77006c5bccc04555aa05f30c9a296267.pdf>，2023年11月19日。

② 参见《2022年全球并购行业趋势回顾及下半年展望》，<https://www.pwccn.com/zh/deals/global-ma-industry-trends-2022-mid-year-outlook.pdf>，2023年11月19日。

③ 参见 Kevin A. Bryan and Erik Hovenkamp, Startup Acquisitions, Error Costs, and Antitrust Policy, *The University of Chicago Law Review*, Vol. 87 (2), 2020, p. 333。

④ 参见张凌寒：《生成式人工智能的法律定位与分层治理》，《现代法学》2023年第4期，第131页。

⑤ 参见陈全真：《生成式人工智能与平台权力的再中心化》，《东方法学》2023年第3期，第67页。

⑥ 参见王佳佳：《论数字内容平台版权滥用的法律规制》，《知识产权》2023年第3期，第62页。

前各国促进市场可竞争性、控制经济力量扩张、减少不平等的强有力“补剂”。^①具体到数智化企业市场力量的评估和认定方法的选择上,以市场份额为中心的结构性认定法当下面临提高价格能力难以直接测量、市场份额权重下降、结构性因素证明力降低等挑战。为此,理论和立法实践通过改进认定方法,增加了网络效应、锁定效应、用户黏性、数据获取能力、转换成本等更能反映数字企业真实竞争优势来源的因素。不过,当下对非结构性因素中网络效应、锁定效应、依赖性程度的判断仍缺乏可量化的标准,而这需要结合海量数据和经济分析加以佐证,否则将导致严谨的认定规则流于经验性与直觉性的推断。

(三) 竞争损害分析的不确定性骤增

即使经营者具有反垄断法意义上的市场力量,涉案垄断行为具有排除、限制竞争的效果才是认定行为违法性的关键。反垄断法的核心在于判断商业行为违法与否,甄别促进竞争与限制竞争的行为,并及时谴责后者。然而,竞争的本质意图在于限制竞争,对反垄断分析而言,最为复杂的问题便是将合法意图的竞争与非法的竞争意图区分开来。^②

过去,反垄断执法往往通过在垄断协议的达成与实施中对信息置换、意思联络证据、价格涨势以及行为排他性来推测反竞争意图,这本身极为复杂,而数据、算法驱动的数据自动化决策更是提高了这一分析的难度。过去,企业受制于供求数据的缺乏以及手动标记产品价格的限制,产品价格调整频率受到客观限制。如今的数字化平台能够以低成本获取竞争对手价格,并借助自动定价算法在一天内多次修改产品价格。2017年欧盟委员会对在线零售市场的调查显示,大多数在线零售商使用监测算法捕获竞争对手的价格,而近三分之二的零售商使用算法来自动调整价格。^③有研究表明,使用动态定价算法的产品价格波动比人工定价高10倍,而且使用动态定价算法的企业占第三方在亚马逊销售的最畅销产品的三分之一。^④在反垄断执法实践中,企业利用算法实施垄断行为已经引起反垄断监管部门的高度重视。

① 参见 Carl Shapiro, *Antitrust in a Time of Populism*, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 61, 2018, pp. 714 - 715.

② 参见 [美] 霍温坎普:《联邦反托拉斯政策:竞争法律及其实践》,许光耀、江山、王晨译,法律出版社2009年版,第302~305页。

③ 参见 European Commission, *Final report on the E-commerce Sector Inquiry*, 10 May 2017, COM (2017) 229 final, https://ec.europa.eu/competition/antitrust/sector_inquiry_final_report_en.pdf, 2023年11月19日。

④ 参见 Le Chen, Alan Mislove and Christo Wilson, et al., *An Empirical Analysis of Algorithmic Pricing on Amazon Marketplace*, <https://doi.org/10.1145/2872427.2883089>, 2023年11月19日。

2016年，英国竞争与市场管理局认定两家体育和娱乐海报销售商利用自动化定价软件固定价格。^① 2018年，欧盟委员会处罚四家电子产品制造商使用算法监测零售商是否遵守最低转售价格协议。^② 就限制竞争的损害证据而言，在工业经济时代，企业之间关于固定价格、数量限制、划分市场或是纵向限制的安排，以及支配企业从事的排他或掠夺性行为的意图证据往往藏匿在企业的合作协议、往来邮件或是幽暗的会议室之中。随着企业日益依赖算法调节价格与供需，算法动态定价为一系列有意或无意的市场扭曲打开了大门。

在竞争损害分析越来越强调适用合理原则的趋势下，智能化商业策略行为竞争损害的不确定性加大，识别竞争损害分析的难度骤增。反垄断分析适用合理原则的主要理由是，基于市场环境的复杂与动态变化，商业行为实际引发的效果具有不确定性，因此需要仔细辨别行为对市场竞争产生的影响。在假定反垄断法律制度能够完美运作的世界中，反垄断执法机构和法院能够将真正具有限制竞争效果的行为识别出来，并且不会对促进市场竞争的行为产生误判。然而，经济系统本身是一个高度复杂且动态变化的复杂体系，数字经济更是如此。市场未来发展不确定、长期可预测性低、锁定与路径依赖是数字经济复杂性的核心表征。^③ 缺乏对动态变化市场的整体认识、商业模式理解上的认知偏差都可能使得反垄断监管陷入“震慑不足”或“震慑过度”的两难困境。而当前困扰执法的平台经济领域反垄断监管实践则是这一困局的“缩影”。此外，合理原则本质上强调对争诉案件的个案分析，完整的经济分析高度依赖成熟的经济学理论、完备的市场数据以及广泛的事实发现，这将极大提高案件分析的复杂性，并且耗费巨大的经济成本。^④ 原告或执法机构往往难以获得与收集支持诉讼请求的证据，以及涉案行为的限制竞争与促进竞争的完备数据，这进一步导致了反垄断在起诉与认定违法上更高的门槛。同时，执法者和法官还须对互联网、算法、人工智能、区块链等计算技术与知识有一定程度的理解，这进一步提高了案件竞争损害的分析难度。

或许早对反垄断监管困局有预测，伊斯特布鲁克大法官在1984年发表的经

① 参见 Decision of the Competition and Markets Authority: Online Sales of Posters and Frames, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57ee7c2740f0b606dc000018/case_50223_final_non_confidential_infringement_decision.pdf, 2023年11月19日。

② 参见 Case AT.40465 - ASUS, European Commission Decision (July 24, 2018), https://ec.europa.eu/competition/antitrust/cases/dec_docs/40465/40465_337_3.pdf, 2023年11月19日。

③ 参见 Ioannis Lianos, Competition Law for a Complex Economy, *IIC - International Review of Intellectual Property and Competition Law*, Vol. 50 (6), 2019, p. 643.

④ 参见李剑：《制度成本与规范化的反垄断法——当然违法原则的回归》，《中外法学》2019年第4期，第1011页。

典论文《反垄断的局限》中指出,在大多数情况下,反垄断司法难以决定行业最佳市场结构是什么,司法的智慧远远落后于市场。执法者只有对市场过程具有非常详细的了解并具备评估所需的时间与数据时才能够回答这一问题。在没有更好的数据之前,不应该有反垄断执法。^①进入数字化时代,面对日趋严峻的智能化垄断风险,在市场机制仍需要反垄断监管的前提预设下,除了“事后强化反垄断执法”或是“事前管制”,我们是否存在第三条道路?长期以来,立法者和执法者总是倾向于用怀疑的眼光看待技术,假想企业如何利用技术来促成合谋或是损害消费者福利。实际上,技术与法律作为人类文明的产物,二者并不是二元对立的,二者可同步构成现代社会治理的基础。计算技术的发展给反垄断监管带来巨大挑战的同时也使计算技术重塑反垄断监管逻辑成为可能。

三、监管转型:计算型反垄断的理论阐释

随着人类进入普世计算时代,平台、大数据、算法、生成式人工智能等计算技术的迅猛发展必将给反垄断监管变革带来机遇。当前,作为一种全新研究范式的计算法学的兴起,在国际上如火如荼的计算型反垄断项目的发起,以及探索计算型反垄断的监管实践为我国实现反垄断监管的计算主义转型奠定了理论与实践基础,利用计算技术实现反垄断监管变革的时代已然到来。

(一) 计算型反垄断的理论内涵

“计算型反垄断”这一概念源自美国斯坦福大学的项目议程,该议程尚未明确其基本内涵,而且美国学者一贯偏好实用主义的研究风格,也未从学理上系统阐述计算型反垄断的内涵与外延。笔者认为,计算型反垄断的核心内涵主要是通过大数据分析改进反垄断分析,利用计算工具与方法识别垄断行为,研发与应用反垄断监管科技,进而提升反垄断监管自动化、精准化与智能化水平。

第一,采用大数据分析改进反垄断分析。反垄断监管的有效实施须正确分析市场竞争状况、科学界定相关市场、评估市场力量,并及时识别涉案竞争行为性质、限制竞争效果、商业合理性等。这一过程涉及对反垄断法律文本的规范分析以及对市场竞争状况、市场集中度、价格等指标的经济分析。理想的经济分析要求结合大量的市场数据,对涉案企业所在的相关市场、市场力量、竞争行为的经济合理性进行个案分析。因此,行业发展状况、市场竞争相关的数据以及与价格、服务相关的数据的可及性成为有效经济分析的前提。在数字经济时代,经营者的商业行为能够被全面数字化记录,市场竞

^① 参见 Frank H. Easterbrook, *Limits of Antitrust*, *Tex law Review*, Vol. 63 (1), 1984, p. 3.

争领域已经进入“数据事实”时代。市场数据量的积累、大数据分析技术的应用以及算力的极大提升必将带来反垄断分析方法的革新。

第二，利用计算工具与方法识别垄断行为。随着大数据分析、社会仿真实验、机器学习等计算工具和方法的日趋成熟，利用计算工具监测、识别反竞争行为成为可能。尽管机器学习工具无法代替专家对市场集中度、垄断行为的权威判断，但计算工具能够通过识别定价和其他市场中的异常情况来预测可能的合谋，帮助监管者确定哪些市场和领域需要更为仔细的调查。^① 例如，在算法合谋的认定中，利用计算工具将更有助于识别与发现“价格一致”“意思联络”等关键证据的存在。^② 大数据分析技术以及无监管的机器学习算法可以帮助识别与相关市场界定有关的价格变量以及涉及竞争的非价格因素，从而发现价格、非价格竞争因素之间的深层关联。^③ 此外，在经营者集中审查中，可利用市场仿真建模测试，模拟合并前后的市场集中度、市场结构、价格走势等因素的变化，从而对横向合并、纵向合并以及混合合并的竞争效果展开评估。^④ 而将机器学习工具用于经营者集中审查的事后评估具有广阔的发展前景，事后评估的结果可用来改进审查程序与规则，并为未来竞争政策的制定提供导向。^⑤

第三，反垄断监管科技的研发与应用。监管科技的应用一直以来都是科技治理与法律治理结合最紧密的领域，目前它在金融科技监管中的应用已经较为充分。监管科技有狭义与广义之分，狭义的监管科技主要指金融机构内部的自动化监管报告、借助对非结构性语言数据的处理监控行为的合规性，使监管手段变得更为有效和高效；而广义的监管科技还包含监管者通过统一数据格式、建立兼容的 API 接口和机读监管机制等提高监管效率。^⑥ 不过，目前监管科技作为一种技术性解决方案主要应用于金融合规监管，而非监管执法的工具。^⑦ 但

① 参见 Cary Coglianese and Alicia Lai, *Antitrust by Algorithm*, *Stanford Computational Antitrust*, Vol. 2, 2022, p. 12.

② 参见 Daryl Lim, *Can Computational Antitrust Succeed?*, *Stanford Computational Antitrust*, Vol. 1, 2021, p. 39.

③ 参见 Jan Amthauer, Jürgen Fleiß and Franziska Gugli, et al., *Ready or not? A Systematic Review of Case Studies Using Data-driven Approaches to Detect Real-world Antitrust Violations*, *Computer Law and Security Review*, Vol. 49, 2023, p. 18.

④ 参见 Oliver Budzinski and Victoriia Noskova, *Prospects and Limits of Merger Simulations as a Computational Antitrust Tool*, *Stanford Computational Antitrust*, Vol. 2, 2022, p. 77.

⑤ 参见 Oliver Budzinski and Victoriia Noskova, *Prospects and Limits of Merger Simulations as a Computational Antitrust Tool*, *Stanford Computational Antitrust*, Vol. 2, 2022, p. 77.

⑥ 参见杨东：《监管科技：金融科技的监管挑战与维度建构》，《中国社会科学》2018年第5期，第77页。

⑦ 参见 Rob Nicholls, *Regtech as an Antitrust Enforcement Tool*, *Journal of Antitrust Enforcement*, Vol. 9 (1), 2021, p. 135.

监管科技的应用场景不应该仅限于技术运用或合规，而应该进一步拓展其在大市场监管，尤其是市场竞争监管领域的应用，使其成为提高市场监管效率与监管合规的重要的技术性与制度性解决方案。对反垄断监管者而言，能够通过反垄断监管科技的应用与研发，借助监管工具识别潜在限制竞争行为、预测行业竞争的模式与趋势等。同时，反垄断监管者还可利用计算工具辅助简化经营者集中审查程序，提高反垄断审查效率。对企业而言，能够借助计算工具与监管科技开展自动化的反垄断合规，及时识别、评估、提醒、处置反垄断合规风险。

总而言之，计算型反垄断具有丰富的理论内涵，它不仅包括利用数据分析改进传统反垄断法的分析范式，而且包括利用计算工具及时识别垄断行为，避免假阳性或假阴性错误。而通过反垄断监管科技的应用与研发，将提高反垄断监管者预警、监测、监管市场竞争风险的能力。

（二）计算型反垄断的重塑效应及其限度

美国斯坦福大学提出的“计算型反垄断”概念主要从法律科技、监管自动化的角度解释其理论价值。同时，随着我国学界对数字经济垄断的技术驱动特性认识的不断深入，利用“技术”监管“技术”的观点也被不少人提及。然而，计算型反垄断的理论意涵绝不仅是反垄断监管科技的应用。反垄断监管的可计算旨在通过引入计算主义的认识论和方法论，将计算技术内嵌于反垄断的分析范式与监管过程，进而重塑反垄断监管的整体逻辑。不过，由于“计算”与“法律”在认识论上的天然差异，计算型反垄断对监管变革的范围、方法和效果等方面的影响是有限的。

1. 反垄断分析计算理性的注入

计算科学思维是融合计算机科学、心理学、逻辑学、哲学等领域成果的多思维工具，其核心是确定和自动有效执行。将待解决的法律问题进行恰当抽象，并使解决方案能够由执法主体通过恰当的程序自动执行，进而提高立法科学性并保障法律的有效执行。^①作为理性主义的结晶，法律本身具有可计算属性。早在17世纪，莱布尼茨便提出将数理逻辑中科学计算的方式适用于法律领域以解决法律纠纷。法律论证中的逻辑三段论的演绎推理过程旨在给予尚有争议的法律问题一个确定的答案。霍姆斯在19世纪便认为“未来学习法律的人是掌握了统计学和经济学的人”。^②算法形式化定义中的有限性、确定性和有效性与法律不谋而合。^③在反垄断研究领域，理性主义的

① 参见刘东亮：《计算思维在法律领域的功能与作用》，《西安交通大学学报》（社会科学版）2022年第2期，第132页。

② 参见 Oliver Wendell Holmes, *The Path of the Law*, *Harvard Law Review*, Vol. 110 (5), 1997, p. 991.

③ 参见蒋舸：《作为算法的法律》，《清华法学》2019年第1期，第65页。

经济分析更是堂而皇之地实现了对反垄断法的攻城略地。早期的价格合谋行为的定量识别已经利用计量经济学的回归分析模型识别反竞争行为。^①然而，传统计量经济学模型采用人工标注数据，费时费力且精准性与准确性欠佳。^②随着大数据时代的到来，先进的机器学习方法，如利用神经网络算法、随机森林算法以及聚类算法可对特定市场的海量数据进行训练，使得精准预测与识别价格合谋行为成为可能。^③此外，通过规则自动化消解反垄断执法、司法过程中容易产生主观偏见，能减少法律适用的不确定性，进而降低反垄断法实施的制度成本。因此，可计算的反垄断旨在将计算理性思维注入反垄断分析的全过程，促使反垄断的规范分析、经济分析转向大数据分析，进而实现反垄断分析范式的变革。

2. 反垄断监管过程的智能化

从监管变革的角度看，计算型反垄断监管绝不是简单的“反垄断监管的信息化”转变，而是将机器学习、大数据、算法内嵌于反垄断监管的事前、事中、事后监管的全过程，真正实现竞争监管的数字化、自动化、智能化变革。在早期的监管科技 1.0 时代，监管科技可以理解为通过采购、研制高效软硬件工具或设施，满足监管机构内部办公信息化、数字化需求。进入监管科技 2.0 时代，监管科技通过中央监管信息平台建设与业务系统优化，实现业务跨部门全流程运转。监管科技 3.0 时代则旨在通过综合运用统计分析、数据挖掘等数据分析技术、深度机器学习等人工智能技术，对市场总体情况进行全景式分析、实时监控监测，及时发现反竞争行为。^④计算型反垄断监管是监管科技 3.0 时代的升级与发展。目前全球各国已经开始布局智能化的反垄断监管科技的应用实践，希腊竞争委员会在开发计算工具、建立数字化智能平台以及促进宣传方面走在前列。希腊政府建立的一体化信息收集平台通过整合市场、企业、其他监管机构的多个数据源，为市场实时监管提供了一个可视化智能化监管平台。在一体化平台之上，监管者可以识别各行业公司的产品类别和价格趋势，并监测逐日或逐周的价格变化。希腊竞争委员会

① 参见 Rosa M. Abrantes-Metz, Luke M. Froeb and John Geweke et al., A Variance Screen for Collusion, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 24 (3), 2006, p. 467.

② 参见 Oliver Budzinski and Victoriia Noskova, Prospects and Limits of Merger Simulations as a Computational Antitrust Tool, *Stanford Computational Antitrust*, Vol. 2, 2022, p. 70.

③ 参见 Rosa M. Abrantes-Metz and Albert Metz, Can Machine Learning Aide in Cartel Detection?, <https://www.competitionpolicyinternational.com/wp-content/uploads/2018/07/CPI-A-M-Metz.pdf#:~:text=Recent%20research%20has%20focused%20on%20complex%20antitrust%20issues>, 2023 年 11 月 20 日。

④ 参见《证监会正式发布实施监管科技总体建设方案》，<http://www.csrc.gov.cn/csrc/c100028/c1001195/content.shtml>, 2023 年 11 月 20 日。

还将市场反竞争行为筛查工具应用于实践，通过授权获取各行业产品服务价格数据，该工具每天可跟踪全希腊 2000 多个产品服务的价格水平，并且能够通过分析异常和可疑的价格变化，重点检验连续价格序列中出现的结构性中断以发现价格共谋、过高定价以及排他性定价等反竞争行为。^① 希腊竞争委员会的做法在联合国支持的一项关于在竞争法实施中使用新的数字工具的研究项目中被特别提及，并在国际上积极推广。^② 由此可见，反垄断监管的可计算旨在通过文件审查自动化、监管规则的代码化和在线监管预警工具辅助执法，全面实现反垄断监管的智能化转型。

3. 反垄断法律监管与技术监管的融合

人类文明的发展史实则是技术进步史，每次重要的社会变革的背后都有技术革命的影子。然而，法律监管长期以来将技术作为对立面进行批判，进而形成法律与技术之间的监管与被监管的二元对立局面，技术作为社会治理的重要功能被长期忽视。面对数字经济背景下市场竞争的技术化、智能化演变，仅通过修补数字竞争规则、强化反垄断执法无法从根本上解决技术性问题，纯粹的基于规则和原则的市场监管已经难以满足数字化、网络化的市场监管新需求。因此，反垄断监管的未来改革方向必然是探索制定法以外的监管工具以赋能市场监管的提质增效，相应的监管方法也需要利用技术手段和方法识别、发现与防范竞争风险。

同时，计算型反垄断监管与传统的法律监管模式并不抵牾。反垄断监管的计算主义转型并不会消解以反垄断法为中心的法律监管效果，二者并行不悖，同步作用于市场监管的整体环节。数字经济并未改变经济法既有的基本理论框架，运用经济法理论仍可解释数字经济发展的基本经济法规制问题。^③ 健全的竞争法律规范体系、高效的反垄断实施体系、有力的法律法治保障体系仍然是现代化反垄断监管的核心要义。可计算的反垄断监管转型旨在弥补传统反垄断监管的事后监管、被动监管的局限，作用于反垄断事前、事中、事后监管，并通过科技赋能的方式提升传统监管的效率与质量。因此，可计算的反垄断监管与传统的反垄断法律监管互为补充，均为促使反垄断监管现代化转型的有效路径。

① 参见 Hellenic Competition Commission, Computational Competition Law and Economics, <https://www.epant.gr/en/enimerosi/computational-competition-law-and-economics.html>, 2024年3月10日。

② 参见 Hellenic Competition Commission, Computational Competition Law and Economics, <https://www.epant.gr/en/enimerosi/computational-competition-law-and-economics.html>, 2024年3月10日。

③ 参见张守文：《数字经济发展的经济法理论因应》，《政法论坛》2023年第2期，第38页。

4. 计算型反垄断的限度

然而，我们要清醒地看到，计算型反垄断的重塑效应是有限的。通常而言，计算机实际上遵循一套自洽的逻辑体系，即依据统一的算法规则以获得确定的计算结果。在这一过程中，计算程序本身不受价值观、公平感知的束缚。虽然大数据杀熟、算法歧视、算法合谋等行为看似涉及不公平、歧视的判断，但是算法程序的设计者才是最终归因的对象。法律从未享受过价值无涉的保护伞，而必须持续回应公众对公平、秩序、尊严等价值观的期待。^①因此，法律实际上包含对计算理念的强烈排斥感。反垄断法律分析的典型体现便是合理原则的不断扩张性适用，反垄断案件的裁判者永远需要对涉案的所有市场事实、反竞争行为类型、行为在商业上的合理性、对未来市场创新、产业发展等因素进行通盘考察，只有这样才能对具体的垄断行为到底是促进竞争还是压制竞争做出判断。此外，法律对体系开放性的追求也与计算科学追求自在的自洽逻辑体系存在区别。即使在极力追求法律“公理体系之梦”的实证法学家卡尔·拉伦茨看来，法律体系也应该保持开放性，依据现实情况不断调整概念、术语体系的内涵、范畴以及相互关系。^②在反垄断法的规范文本中，市场支配地位、相关市场、正当理由、限制竞争等反垄断法概念、术语的原则性与模糊性使反垄断法体系天然地具有开放性与灵活性。因此，应当以客观的态度看待反垄断可计算的适用范围、解决方法和应用效果。智慧监管的建设并非一项监管革新的完美规划，它对市场监管机制的改革效应也是有限的。^③

综上所述，反垄断监管的计算主义转型必将是对反垄断监管范式的一场深刻变革。通过大数据分析的采用和计算理性的融入，计算型反垄断将弥合以抽样、统计数据为主的经济分析的局限，重塑反垄断分析范式。海量高品质数据信息的聚合、智能化平台的建设、自动化监测工具的应用，将辅助监管机构系统观察、把握复杂多变的市场行为，及时识别与发现反竞争行为，让“法律时间”跟上“市场时间”。法律与技术融合治理的模式将一改监管对技术的天然敌意，实现法律监管与科技监管的协调互动，助长反垄断监管的能动效应。不过，我们不能指望通过计算工具解决反垄断司法中面临的所有问题，反垄断监管的计算主义转型仍然具有应用层面的有限性，正如反垄断法律本身也有适用上的限度。当然，计算技术赋能

^① 参见蒋舸：《作为算法的法律》，《清华法学》2019年第1期，第68页。

^② 参见〔德〕卡尔·拉伦茨：《法学方法论》，黄家镇译，商务印书馆2020年版，第409~411页。

^③ 参见马长山：《司法人工智能的重塑效应及其限度》，《法学研究》2020年第4期，第32页。

反垄断监管是数字时代的必然趋势，具有广阔的发展前景。未来反垄断监管转型必然要在妥善处理上述挑战与差异之中探索反垄断监管的计算主义转型。

四、计算型反垄断的实现路径

计算型反垄断作为未来反垄断监管范式的变革方向，具有广阔的发展前景。然而，必须承认的是，实现可计算的反垄断监管具有一定的阶段性，我国计算型反垄断的实现仍处于探索期。现阶段计算型反垄断监管的具体实现，至少要在高质量的市场监管数据集合的形成、一体化的智能监管平台建设、反垄断监管体制机制的数字化改革方面做好必要的准备工作。

（一）高质量市场监管数据集合的形成

计算型反垄断监管本质上是“数据+算法”驱动的监管。数据作为关键基础性设施，决定计算系统功能的发挥与性能的稳健。^①只有公开且量化、可以模式识别、具有相对确定的数量关系的数据才能被有效计算。^②同时，大量可靠的、及时的数据供应，以及明确的计算目标是算法得以运作的内在因素，否则算法将会出现负外部性。^③计算型反垄断监管的实现首先建立在对被监管主体、监管市场、监管行业发展状况相关数据的全面收集与触达之上。在监测算法市场活动时，监管机构是否能够获得实时监管所需的数据访问权也是考验计算工具有效与否的关键。因此，形成可及、可信、可实时处理的高质量市场监管数据集合是计算型反垄断实现的前提与基础。高质量数据集合的形成涉及公共数据、企业数据、个人数据的收集、共享、利用等数据基础制度的体系化设计与安排。这一问题较为复杂，并非本文讨论的重点。不过，在与市场竞争监管相关的数据集合的形成上，笔者认为需要重点对政府部门内部掌握的与市场竞争监管相关的公共数据以及作为被监管对象的企业数据的共享与治理问题做出必要的制度安排。

就市场监管部门内部数据共享而言，现阶段我国尚未建立完善的市场监管公共数据的共享机制，信息孤岛问题仍然存在。一方面，由于各部门数据收集系统缺乏统一标准，各监管部门采集的数据主要归本部门独占；另一方

① 参见申卫星、刘云：《探索可计算的法律发展道路》，《浙江社会科学》2022年第6期，第34页。

② 参见左卫民：《中国计算法学的未来：审思与前瞻》，《清华法学》2022年第3期，第196页。

③ 参见 Anthony J. Casey and Anthony Niblett, *Micro-Detectives and Computational Merger Review*, *Stanford Computational Antitrust*, Vol. 1, 2021, p. 132.

面，尚缺乏中央层面对部门之间、不同层级之间的数据采集、收集、共享、使用权限等事项的明确规定，导致部门之间的数据共享存在障碍。部门之间缺乏信息沟通将导致数据重复采集，无法达成“整体智治”与资源集约建设。^①因此，还需要通过中央层面的顶层设计，进一步优化监管部门之间、不同层级部门之间数据共享的基本准则，实现数据一次采集、一库管理、多方使用、即调即用。

在企业数据的获取与收集上，因为与市场竞争相关的企业数据可能构成企业的核心商业机密，所以企业向政府开放共享的意愿低，尤其是掌握海量数据的大型平台企业，其数据难以被市场监管部门有效利用。不过，就反垄断监管所需的数据访问权而言，理论上，政府为满足宏观调控、市场监管、社会治理等需求，可依据法律法规要求企业上报数据。不过，在具体实践中仍需激励企业共享数据。例如，可通过洽谈合作方式定期让企业提供数据访问接口。此外，还可尝试将特定数据的数据接口开放与共享作为反垄断和解协议达成的条件之一。^②不过，企业数据权益仍受到保护，反垄断监管机构应该建立监管数据的共享利用准则，通过对数据分类分级，确定涉及企业的敏感数据类别与安全级别，并建立数据对接、存储管理、隐私保护、数据安全风险防范与预案等保障机制。同时，还可以探索利用区块链、安全计算等技术提升数据安全治理的技术保障能力。

（二）一体化智能监管平台的建设

反垄断监管可计算的重点是推动大数据分析、机器学习、人工智能等计算技术在反垄断监管领域的深度应用。除了获取与形成高质量的数据集合，建设一体化的智能监管平台并研发智能监测工具等硬件设施也是未来反垄断监管实现计算主义转型的关键。

当前，虽然我国已经初步实现了市场监管领域的信息化系统建设，但早期信息化平台主要集中在事项清单和数据整理、人员统一协调等方面，在深化大数据分析应用、市场风险预判以及实时监测、预警和处置等方面与一体化、智能化监管平台的现实需求仍存在显著差异。^③另外，我国目前的信息基础设施平台建设还存在发展相对不均衡，数据库系统、信息编码规则、业务流程等方面标准各异、缺乏兼容性问题。^④因此，在智能监管平台的建

^① 参见郑晓军：《反思公共数据归集》，《华东政法大学学报》2023年第2期，第53页。

^② 参见 Giovanna Massarotto and Ashwin Ittoo, Gleaning Insight from Antitrust Cases Using Machine Learning, *Stanford Computational Antitrust*, Vol. 1, 2021, p. 16.

^③ 参见刘宏、李智宇、袁飞：《智慧监管创新建设路径研究》，《中国市场监管研究》2022年第6期，第74页。

^④ 参见王湘军：《新技术赋能市场监管智能化：图景、障碍与进路》，《行政论坛》2021年第3期，第112页。

设过程中,要加强市场监管信息库的建设。例如,进一步完善国家法人单位或其他组织的信息资源库和统一信用代码信息化建设,丰富企业法人单位包含组织机构、股权结构、经营范围、资产规模、商标专利、准入许可等在内的信息资源标准化建设。同时,需要推动建设省级市场监管部门业务融合标准化体系,加快数字化共性标准、关键技术标准的制定和推广,有目的、有计划、有步骤、有重点地开展对各业务、各系统的标准规范建设。此外,还要鼓励企业强化合规管理的信息化平台建设,辅助企业通过信息化手段优化管理流程,依法运用大数据等工具,加强对经营管理行为反垄断合规情况的监控和分析。

在一体化的智能监管平台建设的进程中,另一重点是广泛应用大数据分析、自然语言处理技术、深度机器学习等计算工具开发反垄断监测算法模型。目前,希腊政府建设的一体化数字智能平台系统、俄罗斯发明的“大数字猫”等智能监管工具已经比较成熟,可供我国借鉴。在我国的监管实践中,浙江省丽水市试行的公平竞争智慧监管系统依托党政机关协同办公系统,在各成员单位发文流程中设立公平竞争审查系统,在发文环节自动检测涉及公平竞争审查的关键词,系统提醒文件审核人员是否介入公平竞争审查,实现智能搜索、智能提醒、闭环管理。^①2021年2月,浙江省市场监督管理局创新打造的全国首个平台经济数字化智慧监管平台“浙江公平在线”上线,它通过数据抓取、模型运算、智能分析等数字化手段,强化风险感知和预防预控,形成对二选一、大数据杀熟、违法实施经营者集中等涉嫌违法行为的智慧监管。此外,该平台通过构建雷达监测感知系统,运用大数据分析能力主动采集网络店铺以及网络交易商品等数据,并联动消费者投诉、违法举报、舆情监测等信息,对平台经营者行为进行实时动态监测。不过,与上述欧盟、英国以及希腊等国家和国际组织的实践相比,我国反垄断执法机构对计算技术的应用仍处于较为初期的阶段,在智能监测平台的实际应用上尚处于起步阶段。未来我国智能监测工具的研发首先需进行反垄断法律规则的代码化工程,即在计算环境中表示反垄断监管的原则、规则与流程。这要求竞争法专家、经济学家、计算机科学家通力合作,将反垄断监管的要求与合规任务等法律语言转化为计算机语言,形成计算机可读的机器语言。在具体的筛查模型设计上,需要竞争法专家、执法机构、计算科学家在凝聚共识的基础上确定反竞争行为的核心筛查要素。例如,为监测模型设定公司数量、可疑的定价模式、历史交易数据、交易频率等指标来研判是否存在反竞争的风险。以此为基础,可进一步从技术层面研发反竞争行为的智能筛查检测模型以及经营者集中的自动化审查程序等。

^① 参见郑荣琳、王畅、何和都:《“公平竞争智慧监管系统”的试行与探索》,《中国价格监管与反垄断》2022年第6期,第45页。

（三）反垄断监管体制机制的数字化改革

面向计算主义转型的反垄断监管不同于传统的竞争法规监管维度，后者已经形成完整的反垄断执法、司法体制机制。评估计算型反垄断是否能够成功落地，比计算工具的引入更具有决定性作用的是反垄断监管体制机制本身是否做好了拥抱数字化、智能化的准备。就目前而言，我国需要在顶层设计、部门建设、资源配备、人才梯队结构优化等方面逐步推进数字化改革。

首先，要全面布局智慧监管和市场监管科技发展的顶层设计。2022年6月修正完成的《中华人民共和国反垄断法》新增第11条，强调要强化反垄断监管力量，提升监管能力和监管体系现代化水平，依法公正高效审理垄断案件。我国《“十四五”市场监管现代化规划》指出，要创新丰富市场监管工具，加快增强市场监管基础能力，推进智慧监管，充分运用互联网、云计算、大数据、人工智能等现代技术手段，加快提升市场监管效能。^① 2022年2月，国家市场监督管理总局通过《“十四五”市场监管科技发展规划》，从市场监管科技创新体系、科研攻关能力、科技创新发展环境等方面为我国全面深入推进市场监管科技发展制定了整体规划。该规划专门强调要提升对平台垄断、不正当竞争行为的智能监测与取证固证，提高对数据、算法垄断和不正当竞争的监测、风险识别能力以及算法监测等关键技术研发。^② 可以说，我国现在已经初步具有支持计算型反垄断的政策话语，反垄断监管的数字化转型、布局智慧监管、提高市场监管的智能化水平必将成为数字时代市场监管创新的典型标志。

其次，建设专门的数字部门，并确保充足的资金支持。在部门建设上，我国已经于2021年12月组建国家市场监督管理总局竞争政策与大数据中心，该中心作为在反垄断、平台经济、大数据等领域的重要支撑力量，承担反垄断执法、市场检测、电子取证固证、大数据分析等技术支撑工作。不过，在实践中，新设技术支撑部门建设仍处于起步阶段，还需要进一步理清竞争政策与大数据中心和反垄断监管机构之间的角色定位，确保其能够充分发挥技术支撑的作用。此外，配备有充分的硬件软件等基础设施是实现计算技术深度融入反垄断市场监管的基本保障。这要求反垄断监管机构加强与财政部门的交流与协调，确保充足的财政资金以配备存储、分析数据的硬件设备和操作程序等软件设备。

^① 参见《国务院关于印发“十四五”市场监管现代化规划的通知》，https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/27/content_5670717.htm，2023年11月17日。

^② 参见《“十四五”市场监管科技发展规划》，<https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-03/19/5679853/files/f2e55fd1ed674f79afabe56d80ad9663.pdf>，2023年11月23日。

最后，人才资源的知识结构还需进一步优化调整。反垄断计算工具的应用非常依赖编程技术和算法模型的设计以及训练、测试、验证和完善算法。^①因此，要健全跨领域跨专业的专家库，反垄断监管机构需确保有数据科学家、经济学家、竞争法专家组成的联合团队。同时，还要加快复合型执法人才队伍建设，培养跨法学和计算机科学领域的复合型人才，加强职业化专业化执法队伍建设，对专业性、技术性较强的执法岗位甚至可实行专人专岗。此外，还应该加强国际交流合作，向率先布局计算型反垄断监管的英国、美国、希腊等国借鉴先进的智慧监管经验和监管模式，以全球视野谋划和推动智能化转型。

五、结论

面对日趋严峻的计算技术驱动的智能垄断风险，反垄断监管面临巨大压力与挑战，实现监管转型与创新成为数字时代反垄断监管的时代命题。计算法学的兴起与发展与国际上雄心勃勃的计算型反垄断议程的发起与实践，为数字时代的反垄断监管范式转型带来了计算主义的认识论与方法论。计算型反垄断的核心内涵为利用大数据分析改进传统反垄断分析范式，利用计算工具与方法识别反竞争行为，以及利用计算技术发展反垄断监管科技，以实现反垄断执法、司法程序的自动化、智能化。与此同时，反垄断监管的计算主义转型具有重塑监管逻辑的效应。计算理性的注入和计算技术的事前事中事后应用不仅可能重塑反垄断分析范式，还能实现法律与科技监管的协调互动，助长反垄断监管的能动效应。当然，计算型反垄断的重塑效应有其必然的限度。我们须清醒地看到，除了须解决诸多技术性、制度性的现实困难，反垄断法律监管与“计算”之间还存在认识论上的天然差异。法律对“判得更合理”的期待与计算机对“算得更好”的追求之间必然存在一定隔阂，且在短期内难以消除。因此，计算型反垄断对市场监管机制的改革效应仍然是有限的，我们必须以客观的态度看待反垄断可计算的范围、方法和效果。当然，借助计算技术赋能反垄断监管仍是数智化时代发展的趋势，未来反垄断监管的转型必然是在妥当平衡好计算技术与法律的天然差异基础上逐步推进反垄断监管“可计算”的落地。

(责任编辑：方 军)

① 参见 David Lehr and Paul Ohm, *Playing with the Data: What Legal Scholars Should Learn About Machine Learning*, *University of California Davis Law Review*, Vol. 51, 2017, p. 653.