

# 算法合谋反垄断规制的原理、挑战与应对

谢栩楠

(上海交通大学凯原法学院, 上海 200030)

**[摘要]** 以在价格协议中的功能差异为标准, 算法可被归纳为辅助型算法与决策型算法两类, 二者的运行原理与可能导致的算法合谋风险有所不同, 也给反垄断执法带来了不同程度的规制挑战。总体而言, 当前反垄断法规制算法合谋问题主要面临以下难题: 第一, 算法合谋的高隐蔽性与监控力度使其难以被调查与证实。第二, 传统垄断协议理论在算法合谋引发的默示合谋问题中有效性受限。第三, 反垄断法律责任体系在算法合谋问题上存在规制漏洞。导致上述问题的原因在于, 传统反垄断法理论与新型算法技术在规制理念与规制方法上存在代沟。对此, 有必要强调产业特性与规范共性的结合, 通过充分理解算法影响下市场在数据驱动下的竞争模式、高效的信息交互机制与机器主导的竞争演变上体现出的全新特征, 对反垄断法规制算法合谋提出的新要求, 从而避免对数据资源要素、信息交互机制与市场创新动力造成破坏。具体而言, 首先可以在反垄断规制实践中通过事前监管措施弥补反垄断执法滞后性, 重新调配反垄断执法机构与算法合谋相关主体之间的力量制衡。其次, 重新衡量算法默示合谋行为的合法性标准, 有意识地突破传统反垄断法视角的局限性, 通过综合运用各类证据与特别法, 弥补现有反垄断法在算法合谋规制中的漏洞。最后, 辩证分析赋予算法责任主体地位的可能性, 完善算法合谋法律责任承担体系, 谋求算法合谋反垄断规制的可行出路。

**[关键词]** 算法合谋 默示合谋 反垄断法 自主学习型算法 数据法学

**[中图分类号]** B565.59 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-983X(2021)02-0107-13

## 一、问题提出

数字驱动商业模式与人工智能产业的发展

使得算法成为现代经济发展中不可或缺的一项重要技术。从计算机处理角度出发, 算法是描述数据运算的工具, 是解决问题的方法, 它由

收稿日期: 2020-11-07

作者简介: 谢栩楠, 硕士研究生, 主要从事竞争法研究。

若干条指令组成的有穷序列构成。通常，一个问题可通过多种不同的算法得到解决。<sup>[1]</sup>从具体的商业运用角度出发，算法具有协助经营者自动制定商业策略、解决问题、做出预测的商用功能。因此，亦可将算法视为一种智能化的商业决策工具。总体而言，算法技术的运用已经呈现出了多元化、普遍化的趋势，通过直接参与现代经济运行过程，算法改变了原有的市场竞争秩序，乃至塑造了全新的市场竞争模式。

算法参与到改进市场定价模型、提升个性化服务质量、预测行业发展趋势的过程虽然有效提高了市场的竞争效率，但同时也引发了诸多公共问题。其中，具有反竞争效益的算法合谋问题成为典型之一，引发了众多关注。鉴于当前产生算法合谋问题的领域有限，本文所指的算法合谋主要限定在经营者通过各类定价算法达成的价格合谋行为。执法司法层面，以2015年美国司法部查处的拓扑金斯（Topkins）案<sup>①</sup>、2015年美国优步（Uber）<sup>②</sup>案为例，执法机关与司法机关先行对算法合谋行为违法性展开研究。学术研究层面，国外研究中，Harrington<sup>[2]</sup>、Ezrachi和Stucke<sup>[3]</sup>指出在算法尚未形成规模性的反竞争效果前先行展开反垄断规制研究的必要性，同时强调应当根据算法市场的规律与特性确定反垄断执法手段。国内研究中，钟原从类型化规制思路出发对大数据时代垄断协议的法律困境以及可能的解决思路进行了梳理；<sup>[4]</sup>周围重点分析了自主学习算法合谋的竞争隐忧以及可能的应对策略；<sup>[5]</sup>唐要家、尹钰锋指出应当坚持分类治理原则，采取事后

禁止为主事前规制为辅的政策组合。<sup>[6]</sup>上述司法实践与学术研究为算法合谋的反垄断规制奠定了理论基础，但尚存瑕疵：现有研究往往从功能性视角出发，在提出算法合谋的规制难题后，直接进入针对各难题的解决路径设计环节，对算法产业一般特性的探讨则往往散见于制度设计与问题解决的全过程中，而非作为解决问题的前提进行体系性总结。本文认为，对算法运行机制与市场效应的分析牵涉到算法合谋问题的理论根基。先行对算法产业的一般特性进行系统性的分析，进而在上述理论支撑的情况下提出与各实践难题相对应的解决方案，或有利于优化算法合谋反垄断规制系统的内部逻辑。从该视角出发，本文试图先行对算法及算法合谋的实践难题进行类型化区分，进而在兼顾反垄断法原则性规定和算法技术与大数据市场产业特性的基础上，提出相应的解决方案。

## 二、算法合谋在价格协议中的再类型化：以功能差异为标准

算法可介入并作用于合谋行为的多个阶段，而各类功能相异的算法在合谋行为中可能引发的反竞争效果与法律规制难题亦不尽相同。如需探究算法技术的内在机理与运行规则，对实践中存在的不同算法合谋行为进行类型化区分是基础。经合组织（OECD）在2018年发布的研究报告《算法与合谋：数字时代的竞争政策》中根据算法运行机制的区别将算法分成监测类算法（Monitoring Algorithms）、平行算

①美国司法部指控以Topkins公司为首的商家在Amazon平台通过专门的定价算法收集竞争对手的价格进而协调彼此的定价，从而实现合谋。详见美国司法部官网Department of Justice. Former E-Commerce Executive Charged with Price Fixing in the Antitrust Division's First Online Marketplace Prosecution[N/OL]. (2015-04-06)[2020-09-20]. <https://www.justice.gov/opa/pr/former-e-commerce-executive-charged-price-fixing-antitrust-divisions-first-online-marketplace>.

②该诉讼指控Uber公司与其平台中的网约车司机签订纵向协议，要求每个网约车司机接受并使用其提供的统一定价算法，进而通过相同的算法实现非法价格合谋。参见Meyer v. Uber Technologies, Inc., 868 F.3d 66 (2017).

法(Parallel Algorithms)、信号类算法(Signaling Algorithms)以及自主学习类算法(Self-learning Algorithms)四种类型。<sup>[7]</sup>然而,OECD的分类并不能将算法种类与算法合谋的反垄断规制难题进行有效的对应。本文认为,从定价协议功能差异的角度出发,算法可被归纳为两类:第一类算法的主要功能在于促进已经达成的定价协议顺利进行,此类算法可被视为经营者合谋意志的延伸,即价格合谋辅助型算法。第二类算法虽可能经由经营者单方设计产生,但可在有限的市场特征中通过自主学习与其他经营者使用的算法相互勾结,形成默示合谋的结果,<sup>[8]</sup>即价格合谋决策型算法。

### (一)辅助型算法在价格算法合谋中的应用

辅助型算法促进价格合谋实施的行为来源于经营者的合谋意志。在此过程中,辅助型算法主要作为单纯的合谋工具而发挥作用。根据各类型算法在促进合谋行为落实过程中承担的角色不同,可将监测类算法、平行算法与信号类算法三类归于价格合谋辅助型算法。

#### 1.监测类算法在价格算法合谋中的应用

监测类算法是指主动跟踪和抓取各类市场数据并对数据进行监控的一类算法。监测类算法可以被有效运用于合谋行为的执行和监督。<sup>[9]</sup>在算法合谋中,监测类算法主要负责监督合谋参与者的价格变化,在经营者间达成垄断协议实行协同定价后,经营者便可以利用监测类算法自动收集参与合谋的经营者的定价数据,一旦出现背离协同定价的行为,便触发垄断协议内部的出发与报复机制。因此,在监测类算法的实时监控下,垄断协议背离行为的预期收益显著减少,背离成本显著提高,从而维持了垄断协议的内部稳定,避免宽大制度对合谋经营者间信任基础的破坏。

#### 2.平行算法在价格算法合谋中的应用

平行算法是通过实时跟随市场数据变动,为经营者分析制定动态定价策略的一类算法,其被广泛运用在价格协同领域。在高度动态的

市场中供需的持续动态变化要求参与合谋的经营者经常调整协同价格、协同产出和其他交易条件。<sup>[7]</sup>平行算法有助于经营者在市场变化的同时共同做出有意识的平行反应。首先,经营者价格平行决策的自动化有利于降低合谋经营者在高度动态的市场中调整垄断价格的协商成本;其次,即时性的动态价格调整机制将各经营者价格协同的行为幅度最小化,提高了协同行为的隐蔽性;最后,使用平行算法意味着合谋经营者可以无需实际沟通谈判便实现价格协同的效果,进一步提高合谋经营者的协同效率。

#### 3.信号类算法在价格算法合谋中的应用

信号类算法通过持续发射瞬时信号传递信息,进而经由计算机网络中的其他算法接受并解读信号内容从而完成信息传递的功能。由于信号类算法发布并传递信息的方式具有较高的隐蔽性,因此信号类算法主要作为发出合谋协议要约的工具得到运用。传统合谋行为中,经营者的合谋意图往往通过调整价格或者产量的方式进行默示,一旦合谋要约没有得到回应,经营者很可能因此承担较高的利润损失。<sup>[9]</sup>在信号类算法的辅助下,算法让企业可以自动设置消费者无法发觉但市场中的其他算法可以察觉的快速迭代行为,从而降低甚至完全消除信号成本。<sup>[10]</sup>这对企业间的价格合谋行为的达成有较为明显的激励作用。

总结而言,辅助型算法具有较为明显的工具属性,需特别说明的是,实际应用中的辅助型算法多为三类算法的结合体,而不仅仅具有单一功能。现有研究对辅助型算法在算法合谋中的地位已达成共识,多将其视为算法使用者实现自身意图的纯粹工具(mere tools)。<sup>[11]</sup>虽然辅助型算法参与到了垄断协议要约、实施、监督的全过程中,也事实上加快了市场内价格协调的进程,但其归根结底只是因为其在信息收集、分析和相应速度上超越人类的能力而被视为既存垄断协议实施过程中动态定

价的工具,而不具备独立进行定价决策的能力与权限。因此,将该类算法合谋的运用直接作为经营者意志的延伸而认定其违反垄断协议规则应无异议。

### (二) 决策型算法在价格算法合谋中的应用

如前所述,监测类算法、平行算法与信号类算法虽然涵盖了垄断协议实施的多个环节,但本质上是在已然具备垄断协议的情况下为确保合谋行为顺利进行而使用的辅助工具,在智能化程度上具有较大的局限性。决策型算法以自主学习算法为典型,与辅助型算法不同,人工智能技术赋予的深度学习功能使自主学习算法突破了纯粹工具的局限,进入了“超级工具”(super tools)的阶段。自主学习算法是人工智能的产物,它是通过构建模拟人脑的深度神经网络,并基于大数据支撑和反复的学习训练形成的具有自主学习能力的决策工具。自主学习算法的运用有利于经营者在市场竞争中突破人脑算力局限与主观偏见,及时收悉市场内部的微观变化后迅速做出符合企业利益偏好的商业决策。但同时,该类算法也因其超越人脑的运算和思维能力引发了学界对其在促进价格协同问题上的担忧。<sup>[12]</sup>自主学习算法合谋即自主学习算法间未经人为干预而基于利润最大化原则自动达成的超竞争价格均衡决策,在此过程中,由于算法使用者之间乃至算法之间均未形成反垄断法意义上的垄断协议或合意,超竞争价格均衡来源于算法基于理性运算后自然做出的决策,因此,以默示合谋理论为出发点对自主学习算法合谋的合法性进行审视或为可行路径。

## 三、算法合谋的规制难题:现有反垄断制度的滞后与缺漏

算法的多样性导致了算法合谋种类的多样性,同时也暴露了现有反垄断规范在算法合谋问题上的滞后,引发了诸多新兴算法合谋反垄断规制难题。英国上议院便曾指出,数据市场

的快速发展已然引发了新一轮社会福利减少与反竞争行为的问题,其中便包括新型合谋行为的产生。<sup>[13]</sup>OECD亦曾在2016年评论算法“可能在未来对竞争执法带来严峻挑战”,原因在于使用现有的反垄断工具去证明算法合谋行为中合意的存在近乎不可能。<sup>[14]</sup>笔者认为,上述难题的产生主要归因于现有的垄断协议规制思路无法与算法合谋的违法特征相适配,具体而言,算法合谋对反垄断执法带来的挑战主要体现在监测、合法性标准、责任三个方面。

### (一) 辅助型算法增加调查与证实垄断协议的难度

首先,算法使共谋合意的存在变得难以确定。垄断协议的认定标准中,对经营者间是否存在共谋合意的判定是重点之一。在合谋的达成与协商阶段,辅助型算法的运用使经营者之间的意思联络得以通过微调价格、产量等其他具有特殊意义且难以被外界察觉的数据相互传达,使得合谋的达成过程具有较高的隐蔽性。

其次,算法使协同行为的实施愈发隐蔽。价格合谋的实施过程需要经营者间持续的磋商以维持动态价格平行。各类辅助型算法的出现使经营者通过自动化的监控与价格调整机制便可长期实现动态平行的效果,而其他有形形式的协商过程便不再必要,显著提高了价格协同行为的监测难度。针对自主学习算法导致的默示合谋,由于算法的运算能力远高于算法使用者,具有更高的交互效率、更大的交互频率与更小的价格协调幅度,反垄断执法的监测难度相应提高。进一步,由于技术条件的限制,当前研究尚无法提出可靠的关于自主学习算法形成合谋的方式与模型的研究结论;<sup>[12]</sup>亦缺乏对比试验与反事实研究以供执法机关辨别价格平行是来源于人为干预抑或自然选择。<sup>[15]</sup>因此,反垄断执法在人工智能技术层面较大的滞后性同样阻碍了算法合谋问题的解决。

最后,辅助型算法的运用使宽大制度的运行遭遇挑战。宽大制度通过减轻或免除处罚的

方式鼓励经营者向执法机构报告垄断协议有关情况并提供重要证据。然而,算法参与乃至主导的合谋行为提高了垄断协议内部的监督力度。监测类算法通过数据抓取实时监督参与合谋经营者的背离行为并及时触发惩罚措施。上述机制大大增加了经营者背离行为的成本,也使得执法机构难以通过囚徒困境破坏算法合谋的信任基础,阻断了反垄断执法内部突破的监管渠道。

### (二) 决策型算法挑战默示合谋的合法性标准

自主学习算法在信息运算与交互方面超越人脑的能力为其在脱离经营者控制的情况下主动做出默示合谋决策并实现利益最大化目标提供了可能。与此同时,自主学习算法实现的默示合谋由于其不同于传统默示合谋的特性,还在一定程度上给现有的默示合谋理论制度带来了挑战。其中,自主学习算法引发的最大的法律漏洞出现在默示合谋理论的合法性认定规则上。显性合谋和默示合谋均是在市场内实现并维持超竞争价格的有效路径,针对显性合谋,反垄断法已然确定了该类行为的违法性,然而针对默示合谋的合法性认定,一直以来存在着两方学术观点。其中,认为默示合谋存在合法可能的观点主张:在寡头垄断市场中,经营者的决策天然地相互依存,每个以利润最大化为目标的经营者都会在调整自身价格和产量前有意识地预测竞争对手对该商业决策的反应,由此自然引发的默示合谋结果也应具有存在的合理性。<sup>[16]</sup>该观点认为,寡头垄断的市场结构与企业的理性行为成为了默示合谋具备合法性的前提,因为理性经营者在寡头市场中达成价格平衡过程中的行为方式与其在完全竞争市场中实现均衡的行为方式并无二致。而另一方观点认为,尽管默示合谋的经营者之间并不存在符合反垄断法规定的共谋行为,但经营者之间事实上在定价协调过程中实

现了隐性的意思的交换与沟通,即便没有证据证明有形协商的存在,也可通过经济证据证明存在默契。<sup>[17]</sup>在两方观点的僵持下,现有国外法域的司法实践多认可寡头垄断市场中经营者基于理性行为的自然选择达成的默示合谋的合法性,赋予合法的默示合谋寡头垄断市场结构与企业的理性行为两个前提条件。<sup>①</sup>

然而,自主学习算法的出现破坏了现有默示合谋的理论基础与司法规则。一方面,自主学习算法具有强于人类的数据分析和交互能力,这意味着自主学习算法达成的合谋很有可能突破寡头垄断市场的界限,在更广泛的市场结构范围内形成超竞争价格的平行行为。此时,既存研究针对默示合谋行为形成的态度与结论或将因为这一突破而遭到撼动,现有默示合谋的合法性判定标准亦面临挑战。另一方面,默示合谋合法性的另一前提是须来源于企业的理性选择。辅助型算法的使用尚可通过将其视为经营者意志的延伸而归责,但自主学习算法已然突破了纯粹工具的限制,具有了脱离算法使用者控制的独立思维能力。此时的算法行为已不宜被视为来源于经营者的理性行为,进一步破坏默示合谋的合法性根基。

### (三) 算法合谋的法律责任承担问题引发争议

依据现有反垄断法规定,将辅助型算法促进的价格合谋视为经营者合谋意志的延伸进而对经营者进行追责暂不存争议,算法合谋导致的法律责任主体认定困难主要体现在自主学习算法引发的默示合谋方面。《反垄断法》第13条将垄断协议的责任主体界定为具有竞争关系的经营者,也即只有法律明确规定具有经营者主体资格的自然人和法人才有可能受到垄断协议制度的约束。在此基础上,当前学界针对算法合谋的法律责任承担问题提出了两大同源但立场不同的实践难题。

<sup>①</sup>更多相关案例参见Bell Atlantic Corp. v. Twombly, 550 U.S. 544 (2007); Brooke Group Ltd. v. Brown & Williamson Tobacco Corp., 509 U.S. 209 (1993); Theatre Enters., Inc. v. Paramount Film Distrib. Corp., 346 U.S. 537 (1954).

第一，囿于自主学习算法“黑箱效应”的特质，自主学习算法的决策结果与算法使用者的主观意志不存在显性关联，与此同时，将算法做出的合谋决策视同算法使用者的意志延伸而归责的现行做法是否还存在解释与改进的空间？与传统机器学习不同，人工智能背景下的自主学习算法不遵循数据输入、特征提取、特征选择、逻辑推理、预测的过程，而是由计算机直接从事物原始特征出发，自动学习并生成高级的认知结果。其中，数据输入到结果输出的过程使用者无法知悉，因此被称为“黑箱效应”（见图1）。<sup>[18, 19]</sup>对自主学习算法的设计者与使用者而言，算法黑箱的工作模式本质上与人脑相同，二者神经网络型的思维模式在逻辑上不可逆，阻止了外界对其决策过程的拆解，这意味着执法机关亦无法通过逆向工程来推断自主学习算法做出的超竞争价格决策与企业的主观意图之间是否存在联系，将自主学习算法的决策结果归责于算法使用者似乎缺乏必要的正当基础。

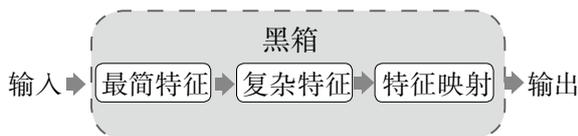


图1 自主学习算法的黑箱效应示例（以深度学习算法为模板）

第二，如否定自主学习算法与算法使用者之间的责任牵连，则不可避免地将算法视为新兴法律责任主体，此时应如何为算法作为法人的存在搭建逻辑自洽的合理性基础？算法是否具有人的部分属性从而使其在法律上获得主体资格一直是学界关注的重点之一。有支持赋予算法必要法律主体地位的观点认为，算法的智能化程度更高，可控性越差，自主性学习算法的决策过程在一定程度上已然摆脱了算法使用者的控制，在此情况下，算法已然具有了事实上的学习和思考能力，表现出了与其使用者平等的

法人属性。<sup>[20]</sup>而这种突破传统是否传统理论的学说是否足以证成算法作为法人的法律主体地位，也存在较大的争议空间。

#### 四、算法合谋的规制原理：产业特性与规范共性的结合

反垄断法在规制算法合谋问题时面临的各方面困难，最终均可归结为传统垄断协议法律规范与新型算法技术在规制理念与规制方法上存在的代沟。此时，秉持兼顾算法产业发展特性与反垄断法规范共性的规制态度或许是算法合谋规制难题的解决之道。具体而言，算法的诸多天然特征导致其介入后的市场竞争结构与传统市场竞争结构出现较大区别，上述差异造成的影响利弊兼具。一方面，数据驱动、高度交互、机器主导等竞争特性带来了市场效率的提高，激发了市场内部的新兴生产力；另一方面，上述特点导致反垄断法在算法运用出现合谋风险时或面临前文所述的诸多困难，或存在着采用原有规制路径反倒给市场带来负面影响的风险。算法合谋的规制原理要求反垄断法在对算法合谋行为进行监管的过程中既须保证充分的规制效果，又应避免监管活动的过分干预对算法技术创新与相关市场的竞争活力造成结构性的抑制与破坏。这意味着在执法过程中，传统垄断协议的原则性规定与价值取向应当得到坚持，但最终必然会在维持现有算法技术创新潜能和动力与保证传统垄断协议规范规制力度之间产生一个最终的价值平衡。落实上述理想平衡状态需要从算法产业特性对市场竞争模式造成的改变出发展开讨论。

##### （一）数据驱动的竞争结构要求反垄断法保障数据的生产要素地位

算法是典型的数据驱动型产业。在算法的制作与运行过程中，大数据一直是驱动算法产业发展的核心生产要素。大数据和互联网相辅

相成。互联网将市场信息解构为离散化的大数据,大数据进而依托互联网实现基础数据的采集和分析。<sup>[21]</sup>算法的运行便是对上述海量数据进行收集、学习、利用与决策的过程。算法通过数据实时掌握市场动向、消费者需求变化等重要信息,进而辅助经营者做出商业决策对企业发展与竞争格局产生影响。因此,在算法产业中,数据一直是重要的基础战略性资源。这意味着,高透明度、高利用率、高共享率的数据资源环境成为了保证市场竞争秩序健康且充满活力的关键。在理想的数据驱动竞争结构下,经营者的竞争力来源于对大数据的收集能力,将数据转化为可分析的市场信息的能力、数据分析效率以及对数据的利用效率。暂且不论数据权属争端与大数据垄断行为(如拒绝提供数据)造成的不当市场壁垒,此种以大数据为核心激励竞争者充分运用算法进行市场数据分析进而开拓市场潜能并提高自身商业价值的新生竞争模式,反垄断法应予以保护和鼓励。在设计具体的算法合谋反垄断措施的过程中,也应随时衡量反垄断法介入是否对数据市场产生了结构性破坏的后果。

基于数据的基础性生产资料地位,反垄断法应该避免采用具有限制数据生产流通副作用的算法合谋监管措施。例如,有研究主张通过实施秘密折扣系统或者限制网上公开信息范围,从而降低市场透明度并阻碍算法合谋的形成。<sup>[22]</sup>从保障数据生产流通的视角出发,此类监管措施无疑“捡了芝麻丢了西瓜”,在无法确定其抑制算法合谋的规制效果确实存在的情况下,先行对市场造成了结构型的破坏,打破了算法的供需平衡,降低了市场的运行效率与竞争活力,显然违背反垄断法的初衷。当然,要求反垄断法尊重数据在市场内的生产与流通并不意味着完全抛弃针对市场内数据的监管与控制。在算法合谋的过程中,虽然基于数据的基本生产资料地位不宜对其生产与流通过程进行直接限制,但如果经营者之间确实

是通过特殊的数据抓取与交换行为实现了算法合谋,亦不妨碍反垄断执法对这类算法合谋行为进行认定。《关于欧盟运行条例第101条适用于横向合作协议的指南》便将经营者之间限定交换与未来的价格或产量等敏感信息的行为直接认定为具有限制竞争的目的。<sup>[23]</sup>也即,虽然数据市场具有与传统市场不同的产业特征与价值侧重,但本质上算法合谋的反垄断规制仍然围绕着确定协议或其他合谋行为的存在展开。

## (二) 高效信息交互系统促成效率价值与其他价值间的重新平衡

信息交互是市场运行的血液。以基于大数据形成的数据驱动市场为基础,经营者利用算法的信息传递功能进一步在市场竞争者之间建立了高效的信息交互系统,从而实现了对市场趋势的实时掌握与有效回应。高度的信息交互效率极大地提高了市场效率与市场竞争活力,对竞争者而言,市场内的价格竞争趋于实时化,并以更加激烈的形式展开。同时,高频交互还降低了经营者之间的信息沟通成本,有效避免了价格竞争过程中因时间差导致的利润流失。在监测类算法出现之前,传统市场环境下的价格监控行为往往更加耗时。以石油行业为例,经营者往往通过安排工作人员多次驾驶经过竞争对手的加油站记录实时油价的方式监控竞争对手的价格调整策略。<sup>[24]</sup>算法的运用使得原本需要数小时才能完成的价格跟踪行进化成为了实时的价格监测系统,极大地提高了市场竞争效率。对消费者而言,交互效率的提升还缓解了其在市场内由于信息不对称造成的劣势地位。以算法消费者为例(algorithm consumers),此类算法的出现降低了消费者的信息检索成本,通过辅助消费者做出决策,在一定程度上抵消了市场中的经营者大量使用算法而带来的负面福利效应。<sup>[25]</sup>因此,效率是算法产业在市场竞争涉及的诸多价值中关注的重中之重。保障

市场内信息交互机制的良性运行,维护市场竞争活力是反垄断法在规制算法合谋行为时的重点。在涉及算法合谋的反垄断执法措施时,有必要谨慎处理其对信息交互的态度。反垄断执法机构应避免为限制算法合谋而直接阻碍企业间高频互动的执法措施,例如因为算法增加了市场透明度而认为其导致了竞争风险,从而要求降低算法对价格的调整反应时间、要求企业迟延调整价格,或者规定企业提出新的要约的最低等待期等。<sup>[7]</sup>事实上,其所主张的竞争风险(例如默示合谋)在传统市场中同样存在,只不过算法在大大提高市场效率与透明度的同时不可避免地促进了此类竞争风险的形成,这仅仅是算法的技术中立性所必然带来的双面效应,却不足以构成反垄断执法削弱算法交互效率的理由。因此,上述措施虽然确有调节算法交互频率抑制算法合谋达成的功能,但根本上都存在着“治标不治本”的问题,甚至可能直接地削弱了算法设计之初对市场效率提升的预期作用,阻碍并抑制市场的运行和发展,有违反垄断法初衷。

与此同时,算法对市场效率的促进作用同样给反垄断执法带来了困难。算法为默示合谋的更广泛运用创造了可能。Calvano的实验结果证实,在有限期的动态博弈中,即便在企业之间存在着不均衡的成本或需求差异,且企业数量 and 市场需求存在变动的情况下,通过人工智能算法进行的定价活动也能在最终形成稳定的价格平行局面。<sup>[26]</sup>这意味着自主学习算法超越人类的运算能力很有可能使默示合谋的出现范围突破寡头垄断市场的范围。由于人脑在数据处理与分析方面的局限性,当前由经营者实施的默示合谋行为仅局限在竞争者数量受限,市场数据体量较小的寡头垄断市场,因此,默示合谋行为导致的超竞争价格平行现象亦仅局限在寡头垄断市场内部。寡头垄断的市场结构也由此自然地成为了判断默示合谋行为合法性的条件之一。然而,算法在促进市场竞争效率的同

时将默示合谋的风险带进了其他市场竞争结构中,此时,如何平衡反垄断法的公平价值与算法带来的效率价值,则有研究的空间。

### (三) 机器主导的竞争演变敦促反垄断执法重构算法合谋的归责制度

机器主导决策是算法运用在市场竞争后的主要特点,其突出体现在自主学习算法的运用上。人工智能具备自主学习和独立分析数据的能力,其在面临复杂的市场局势时能够通过大量的运算筛选出经营者最佳的应对策略;而黑箱效应下算法运行不透明的特点使得机器算法事实上主导了整体商业决策的过程。因此,数据市场中的竞争将成为算法之间的竞争,而机器主导的竞争演变也使现有反垄断制度暴露出了未曾出现的法律漏洞,主要体现在归责原则方面。如前所述,辅助型算法尚需根据算法使用者的指令达成或实施特定的垄断协议;而自主学习算法则具备了脱离算法使用者,独立做出商业决策乃至达成合谋的能力与风险。前者在反垄断执法过程中尚可将其视为算法使用者合谋意志的延伸而由使用者承担相应的法律责任,而自主学习算法的独立性则敦促反垄断法重新审视算法与算法使用者之间的关系,对自主学习算法达成合谋行为的责任承担主体为何进行明确。

算法产业的上述特性要求执法机构在设计算法合谋具体的责任承担归责时应当对算法独立做出的行为与决策和算法使用者介入后算法的行为做出较为明确的区分。对于辅助型算法根据算法使用者的指令进行的垄断协议行为,应当坚持探寻垄断合意真正来源的规则,由算法背后的指令方承担相应的反垄断责任。而对于决策型算法而言,一方面,应避免完全将自主学习算法引发的合谋行为归咎于算法使用者。如经查实,算法使用者确实完全无法介入自主学习算法的决策过程,则其与算法合谋行为根本上不存在实际联系,此时或应探求仅针对算法的可能归责手

段。另一方面,也不应完全排除算法使用者在算法合谋中的责任。算法使用者虽无法介入自主学习算法的决策过程,但自主学习算法的设计同样需要人工培训与调整的过程。在此过程中,数据库涵盖范围上的倾斜与偏差可能给算法的决策结果造成影响而使最终的决策结果出现难以发现的误差,设计者还可能在设计环节通过编写特殊的程序有意或无意地在算法中加入其主观价值取向或忽略必要的约束规范。进而,基于算法“偏见进,偏见出”(Bias in, Bias out)<sup>[27]</sup>的特点,造成算法本身的非中立性决策结果。

## 五、算法合谋的规制出路:基于算法规制原理的路径探索

传统垄断协议规制方法在算法合谋中遭遇瓶颈,因此有必要在现有反垄断法规定的基础上遵循算法产业特性寻找新的规制路径。对现行垄断协议规范而言,其在监测算法合谋行为存在、认定算法合谋行为的违法性、明确算法合谋的责任方的过程中,均面临各类技术性难题或规范取舍的困境,上述困难是传统事后规制路径与新型算法合谋问题间存在的代沟和监测技术与立法技术水平尚未满足现实需求而导致的。因此,有必要从前文厘清的算法合谋规制原理出发,综合分析现有算法合谋反垄断规制难题可能的解决路径。

### (一) 利用事前监管措施弥补反垄断执法滞后性

由于算法合谋天然的隐蔽性与监测难度,算法的可问责性一直是反垄断执法关注的重点问题之一。因此,通过事前监管措施的实施弥补事后规制天然的滞后性,辅助反垄断法事后规制程序的实施,重新调配反垄断执法机构与算法合谋相关主体之间的力量制衡或为算法合谋反垄断执法的新出路。美国计算力学协会(USACM)在2017年《关于算法透明度和责任制

的声明》中便试图在最大程度减少算法的潜在危害的同时保障算法决策对市场的利好作用的实现。该声明将监管原则的重点放在了对算法设计与使用的相关方的事前开示义务与责任分割上,通过在算法合谋发生前对经营者和设计者提出额外的要求或鼓励性措施,缓解监管与被监管方信息不对称与能力不均衡的问题,以事前监管保障事后执法的顺利进行。<sup>[28]</sup>事前监管的重点在于将算法独立决策的行为结果与使用算法的经营者乃至算法设计者的行为产生联系,进而要求相关主体对算法合谋的行为负责。

首先,在算法设计过程中可对设计者提出在算法中植入“竞争中立”观念的要求。一方面,可要求算法设计者在设计中确保算法不存在限制竞争的效果或潜在的排除竞争实施合谋的倾向。例如通过“算法黑名单”的方式禁止部分明显具备较大排除限制竞争风险辅助型算法的设计与开发,比如倾向制定高于竞争水平价格决策的算法或有意与其他经营者在限定范围内交换竞争敏感数据的算法等。另一方面,可要求算法设计者在算法中添加反垄断法的原则性要求以及针对算法合谋的具体要求,从而在算法程序中设置算法的“决策红线”,避免其在争取利益最大化的过程中做出不当谋求垄断利益的决策。其次,在算法使用过程中可对使用者提出对算法运行的程序性内容与决策结果进行备案、做出充分解释的要求。算法天然具有的大数据和高频交互特点给算法合谋的反垄断审查带来巨大的工作量。因此,有必要要求算法使用者在算法运行过程中定时记录算法运行情况、相关数据以及做出的决策,并要求算法使用者对其进行合理解释。

上述两类事前义务性规范都为算法合谋的事后责任追究铺设了前提:如算法合谋的产生是由于算法在设计过程中有意添加了合谋性设计或忽略了对垄断性决策的必要禁止,则算法设计者在算法合谋发生后应承担相应责任;如算法合谋的产生是由于使用过程中发出合谋

指令、利用有倾向性的数据诱导算法做出合谋决策,则算法使用者有必要基于其算法的运行记录对算法的决策进行有效解释,否则应对其算法的合谋决策承担责任。上述责任规则的原理在于,严格的反垄断法律责任配置规则立足于风险原则,在该原则下,责任的承担主体应是造成重大风险且最有可能有效抑制风险的行为人。<sup>[29]</sup>算法设计者与算法的使用者都是算法合谋形成过程中直接接触算法的主体,对算法的运行和决策都有能力做出干预,因此,在明确了各类主体的事前义务后,不论最终形成了何种形式的算法合谋,未能充分履行其监管或预防义务的行为人均应成为算法合谋的反垄断责任主体。

## (二)重新衡量算法默示合谋行为的合法性标准

决策型算法对默示合谋达成的显著促进作用迫使学界重新思考默示合谋行为的合法性基础在算法合谋领域是否依旧成立。对执法机关而言,算法主导的默示合谋带来的最大挑战在于其不仅提升了经营者间有意识平行行为的达成效率,更突破了传统默示合谋因人脑算力局限仅发生于寡头垄断市场的作用范围,从而带来了更大的超竞争价格固定风险。非寡头垄断市场中的默示合谋原本只存在于理论研究中,现实市场中价格不透明、难以及时收集全面的市场信息进而匹配调整价格各类因素阻碍了默示合谋的实施。然而,在大数据与算法决策的助力下,默示合谋行为在非寡头市场环境中的形成,乃至基于策略性行为后发优势下的轮番涨价都具备了现实发生的可能性。<sup>[30]</sup>这意味着原本仅局限于寡头市场的默示合谋反价格竞争风险被放大至了所有现实存在的市场环境,经营者使用的算法只要具有充分的算力和数据获取能力,便可以在利润最大化的决策原则下共同实现价格水平的长期平衡。这种平行的、普遍的认识虽尚不构成协同的合意,但将其付诸实施却可能导致产品或服务价格

的普遍提高,进而阻碍价格竞争的资源配置作用。<sup>[31]</sup>此时,经营者间不存在形式上的共谋合意难以再成为算法默示合谋摆脱反垄断法规制的充分理由。因此,应当能动地弥补现有反垄断法针对默示合谋行为存在法律漏洞与完善程度不足的缺陷。

首先,在可以通过各类证据综合证明算法介入下的默示合谋行为已然造成了较为明显的排除限制竞争效果、足以利用反垄断法对其进行规制的情况下,或可突破先前对默示合谋行为一致认定不违法的司法观念,重新探讨默示合谋这一“灰色区域”在算法合谋案例中的合法性。当然,正是由于默示合谋天然不具备共谋合意存在的形式要件,在判定算法默示合谋的过程中应当确保证据体系确实充分。不仅证明默示合谋行为的确实存在,还应当着重强调经济学证据的运用,通过证明市场中切实发生了普遍且显著的价格上涨情况,且不伴随有成本的同步提高而认定超竞争价格平行的不合理性,进而确定默示合谋行为及其反竞争效果的存在。

其次,对算法合谋可能导致的默示合谋风险还可考虑价格法的适用。价格法与反垄断法之间是互相完善和补充的关系。虽然我国立法较早的《价格法》同样规定了扰乱市场秩序的价格违法行为,但由于立法技术尚未发展,《价格法》本身存在着规定粗糙难以落实的缺点。我国《反垄断法》的出台较好地解决了这一问题,通过先进的经济学分析方法为涉及价格违法的行为提供了有效的分析工具与判断标准。但同时,《价格法》也在价格领域弥补了《反垄断法》的规制盲区。当默示合谋的现有证据不足以使其受到《反垄断法》的规制时,可以结合案件的具体情况适用《价格法》第14条等规定进行规制。

## (三)辩证分析赋予算法责任主体地位的可能性

现有观点多认为,由于算法使用者无法介

入自主学习算法的决策过程,因此自主学习算法独立做出的合谋决策无法归由算法使用者承担责任,将人工智能技术下的算法视为独立的法律主体对其做出的违法行为承担相应责任似乎是必然的走向。在支持此类观点的学者看来,尽管自主学习算法不同于以权利义务为主体的自然人或现有的拟制法人,但机器学习算法具有的事实上的学习与思维能力已足以使其获得独立于公司的拟制法人地位。<sup>[20]</sup>更进一步,亦有学者提出了有限法律人格的观点,以期结合算法有限的承担行为后果能力对法律规制作出合理的安排。<sup>[32]</sup>

然而,笔者认为,以算法技术现有的发展程度、面临的规制难题类型以及当前的法技术水平,将算法视为独立的法律主体而要求其承担相应的共谋法律责任为时尚早。一方面,当前算法技术及面临的规制难题尚未达到只能由算法自身作为唯一的责任承担主体的程度。目前的算法培训仅局限在弱人工智能领域,算法在数据筛选与学习过程中均需要人类的深度介入。因此,即便自主学习算法基于黑箱效应独立地做出了商业决策,但其决策过程中的思维路径与价值偏好都难免受到算法设计者的主观态度的影响。同时,由于自主学习算法的决策能力尚未达到可靠水平,目前的实践操作和相关规定(如欧盟《一般数据保护条例》)均要求由算法使用者人工审查重要的算法决策。因此,当前的算法技术水平与运用程度尚未具备赋予算法独立法律责任能力的必要性。另一方面,当前的算法尚不具备成为独立法律主体的必要条件。从主体资格的发展历史上看,拟制法人最终得以成为法律主体得益于实体性基础、实益性基础和法技术基础三方面条件的同时具备。<sup>[33]</sup>对目前的算法技术而言,即便其确实具备了独立决策的理性思维能力,但根本上仅是对人脑思维的模仿,没有自身的存在目的。同时,由于现有法技术基础尚无法提供针对算法特性行之有效的责任承担手段,此时赋予算法

独立的责任能力而免除算法设计者与使用者的责任,很可能使反垄断规制在算法合谋领域失去应有的威慑力与惩戒作用。当然,算法如何可能成为独立承担法律主体的拟制法人的相关理论研究依然具有现实的必要性。人工智能与算法技术的发展虽尚处于初级阶段,但其在未来可能达到的智能化程度不容小觑,算法在未来介入市场竞争的程度与范围同样可能超越现有的认知,因此,对算法在市场竞争中可能发挥的作用以及可能导致的竞争风险进行研究,以期实现对未来算法承担反垄断法律责任的路径突破与法技术创新,都是当前学术研究不可忽略且亟待发展的议题。

#### 参考文献:

- [1]徐雅静. 数据结构与算法[M]. 北京:北京邮电大学出版社, 2019.
- [2]Jr. Harrington. Joseph E. Developing competition law for collusion by autonomous price-setting agents[J]. *Journal of Competition Law and Economics*, 2018, 14(3): 331-363.
- [3]Ezrachi Ariel, Stucke Maurice E. Two artificial neural networks meet in an online hub and change the future (of competition, market dynamics and society) [EB/OL]. *Oxford Legal Studies Research Paper No. 24/2017, University of Tennessee Legal Studies Research Paper No. 323.* (2017-07-01)[2020-09-10]. <https://ssrn.com/abstract=2949434>.
- [4]钟原. 大数据时代垄断协议规制的法律困境及其类型化解决思路[J]. *天府新论*, 2018(2): 66-75.
- [5]周国. 算法共谋的反垄断法规制[J]. *法学*, 2020(1): 40-59.
- [6]唐要家, 尹钰锋. 算法合谋的反垄断规制及工具创新研究[J]. *产经评论*, 2020(2): 5-16.
- [7]OECD, Algorithms and collusion: competition policy in the digital age [R/OL]. (2017-09-14) [2020-07-12]. <https://www.oecd.org/competition/algorithms-collusion-competition-policy-in-the-digital-age.htm>.
- [8]Ezrachi Ariel, Stucke Maurice E. Sustainable and unchallenged algorithmic tacit collusion[J]. *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, 2020, 17(2): 217-260.

- [9]柳欣玥. 垄断协议规制中算法合谋分类研究[J]. 竞争政策研究, 2019(5): 10-41.
- [10]韩伟. 算法合谋反垄断初探——OECD《算法与合谋》报告介评(上)[J]. 竞争政策研究, 2017(5): 112-121.
- [11]Sommer Joseph H. Against cyberlaw[J]. Berkeley Technology Law Journal, 2000, 15(3): 1145-1232.
- [12]Deng Ai. When machines learn to collude: lessons from a recent research study on artificial intelligence [EB/OL]. (2017-08-30)[2020-10-22]. <https://ssrn.com/abstract=3029662>.
- [13]European Commission. Online platforms and the digital single market opportunities and challenges for Europe [EB/OL]. (2016-05-25)[2020-09-10]. <https://publications.parliament.uk/pa/ld201516/ldselect/ldeucom/129/12908.htm>.
- [14]OECD. Big Data: Bringing competition policy to the digital era [R/OL]. (2016-10-27)[2020-09-10]. <https://www.oecd.org/competition/big-data-bringing-competition-policy-to-the-digital-era.htm>.
- [15]Ezrachi Ariel, Stucke Maurice E. Artificial intelligence & collusion: when computers inhibit competition[J]. University of Illinois Law Review, 2017(5): 1775-1810.
- [16]Turner Donald F. The definition of agreement under the Sherman act: conscious parallelism and refusals to deal[J]. Harvard Law Review, 1962, 75(4): 655-706.
- [17]Posner Richard A. Oligopoly and the antitrust laws: a suggested approach [J]. Stanford Law Review, 1969, 21(7): 1562-1606.
- [18]许可. 人工智能的算法黑箱与数据正义[N]. 社会科学报, 2018-03-29(6).
- [19]Goodfellow Ian, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep learning [M]. Cambridge: MIT Press, 2017.
- [20]Zheng Guan, Wu Hong. Collusive algorithms as mere tools, super-tools or legal persons[J]. Journal of Competition Law and Economics, 2019, 15(2/3): 123-158.
- [21]詹馥静, 王先林. 反垄断视角的大数据问题初探[J]. 价格理论与实践, 2018(9): 37-42.
- [22]韩伟. 算法合谋反垄断初探——OECD《算法与合谋》报告介评(下)[J]. 竞争政策研究, 2017(6): 68-77.
- [23]European Commission. Guidelines on the applicability of article 101 of the treaty on the functioning of the European Union to horizontal cooperation agreements [EB/OL]. (2011-01-14)[2020-09-20]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52011XC0114%2804%29>.
- [24]Bundeskartellamt. Fuel sector inquiry final report in accordance with § 32e GWB [R/OL].(2011-05-01)[2020-09-20]. [https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Sector%20Inquiries/Fuel%20Sector%20Inquiry%20-%20Final%20Report.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=14](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/EN/Sector%20Inquiries/Fuel%20Sector%20Inquiry%20-%20Final%20Report.pdf?__blob=publicationFile&v=14).
- [25]Gal Michal S. Algorithms as illegal agreements[J]. Berkeley Technology Law Journal, 2019, 34(1): 67-118.
- [26]Calvano Emilio, Calzolari Giacomo, Denicolò Vincenzo, et al. Artificial intelligence, algorithmic pricing and collusion[J]. American Economic Review, 2020, 110(10): 3267-3297.
- [27]Editorials. More accountability for big-data algorithms[J]. Nature, 2016, 537: 449.
- [28]USACM. Statement on algorithmic transparency and accountability[EB/OL]. (2017-01-12)[2020-09-10]. <https://www.acm.org/articles/bulletins/2017/january/usacm-statement-algorithmic-accountability>.
- [29]European Commission. Commission staff working document on the free flow of data and emerging issues of the European data economy[EB/OL]. (2017-01-10)[2020-09-10]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017SC0002>.
- [30]蔡继荣. 默契合谋下的市场价格操纵机理分析[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2011(3): 250-253.
- [31]张博. 数字经济中算法参与型协同行为的认定标准研究[J]. 法大研究生, 2019(2): 531-551.
- [32]袁曾. 人工智能有限法律人格审视[J]. 东方法学, 2017(5): 50-57.
- [33]刘洪华. 论人工智能的法律地位[J]. 政治与法律, 2019(1): 11-21.

【责任编辑 刘绚兮】

## Principles, Challenges and Countermeasures: Antitrust Regulation of Algorithmic Collusion

XIE Xunan

**Abstract:** Taking functional differences as the standard, algorithms can be classified into two categories: auxiliary algorithms and decision-making algorithms. Because the two operating principles are different, the algorithmic collusion risks they may cause and the challenges to antitrust law enforcement are also different. In general, the current antitrust regulations face the following major problems with algorithmic collusion. First, the high concealment and monitoring ability of algorithmic collusion make it difficult to be investigated and verified. Second, the traditional monopoly agreement theories are not effective in regulating the tacit collusion problem caused by algorithmic collusion. Third, the anti-monopoly legal liability system has regulatory loopholes in the issue of algorithmic collusion. The reason for the above-mentioned problems is that there is a generation gap between the traditional antitrust law theory and the newly-emerged algorithm technology in terms of regulatory concepts and regulatory methods. In this regard, it is necessary to emphasize the combination of industry characteristics and regulation commonality, and to fully understand the new characteristics of the market under the influence of algorithms in the data-driven competition model, efficient information interaction mechanism and machine-led competition evolution, so as to avoid damage to data resource elements, information interaction mechanisms and market innovation motivation. Specifically, we shall first make up for the lag in antitrust law enforcement through ex-ante regulatory measures in the practice of antitrust regulation, and redeploy the balances between the antitrust law enforcement agencies and the parties involved in the collusion of algorithms. Second, we shall re-evaluate the legality standard of algorithmic conspiracy, break through the limitations of the traditional antitrust law perspective consciously, and make up for the loopholes in the existing antitrust law in the algorithmic collusion regulation by using various types of evidence and special legislation comprehensively. Finally, we shall analyze the possibility of giving the algorithm legal personhood, perfect the algorithmic collusion legal responsibility system, and seeks a feasible way for antitrust regulation of algorithmic collusion.

**Keywords:** algorithmic collusion; antitrust law; self-learning algorithm; data law

---

(上接第74页)

industrial transfer indices. The results of this empirical study show that: (1) international industrial transfer does restrain the increase of carbon emissions in the recipient countries due to foreign factors, which refutes the “pollution haven” hypothesis to some extent; (2) The impact of industrial transfer on carbon emissions in developed countries is not as prominent as that in developing countries. In developing countries, foreign factors affect the increase of carbon emissions more than in developed countries. It is about 30% higher; (3) Foreign technical factors have inhibited the increase of carbon emissions in various countries, and the “technical spillover” effect has been confirmed. Foreign factors have an inhibiting effect on the change of carbon emissions. Although this study does not explore the influencing factors of carbon emissions in detail at the sectoral level, the demonstration of technology spillover effect shows that the selective introduction of foreign industries has a positive effect on effectively reducing domestic carbon emissions. At the same time, as a developing country, China’s carbon emissions are more sensitive to international industrial transfer. Therefore, we should be cautious about international industrial transfer and encourage the introduction of high-tech and low-energy industries, which will help to control China’s environmental pollution and curb the growth of carbon emissions.

**Keywords:** carbon emissions; industrial transfer; input-output model; structural decomposition method; technical spillover