



公司及并购法律评述
2017 年 11 月

上海
上海市银城中路 68 号
时代金融中心 19 和 16 楼
邮编：200120
电话：+86 21 3135 8666
传真：+86 21 3135 8600

Shanghai
19F&16F, ONE LUJIAZUI
68 Yin Cheng Road Middle
Shanghai 200120 P.R.China
Tel: +86 21 3135 8666
Fax: +86 21 3135 8600

北京
北京市建国门北大街 8 号
华润大厦 4 楼
邮编：100005
电话：+86 10 8519 2266
传真：+86 10 8519 2929

Beijing
4F, China Resources Building
8 Jianguomenbei Avenue
Beijing 100005 P.R.China
Tel: +86 10 8519 2266
Fax: +86 10 8519 2929

香港
香港中环花园道 3 号
中国工商银行大厦 15 楼
电话：+852 2969 5300
传真：+852 2997 3385

Hong Kong
15F, ICBC Tower
3 Garden Road, Central
Hong Kong
Tel: +852 2969 5300
Fax: +852 2997 3385

www.llinkslaw.com

master@llinkslaw.com

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

作者：钱大立 | 黄凯

有历史学家认为，算法已经是这个世界上最重要的概念，21 世纪将是算法主导的世纪。¹ 其实“算法”本身并不是新生事物。任何一套进行计算、解决问题、做出决定的有条理的规则，都可以视为一种算法。算法在日常生活中无处不在。股票交易中最常见的下单指令，比如“在该股票价格降到 50 元时，买入 100 股”，就是一种简单的算法。而战胜围棋大师的 AlphaGo，则运用了一套相对复杂的算法。

近年来，人们在商业活动中大量运用数据导向的交易方式，使得企业有条件在商业活动中使用以大数据为基础的计算机算法。与日常生活中的算法相比，计算机算法最大的优势在于速度和复杂性，即能够以极高的速度处理异常复杂的大量数据，从而实现既定的商业目的。比如企业通过计算机算法收集和处理数据信息，便能够有针对性地为用户推荐商品或服务，或者采用动态定价算法，使商品在网上显示的价格能够根据各种因素自动调整。目前电子商务、零售、金融、旅游和酒店、体育和娱乐业乃至许多传统行业，都在运用计算机算法帮助其收集市场信息，为其商品和服务定价以及主动推荐服务或商品。

如您需要了解我们的出版物，请与
下列人员联系：

郭建良: (86 21) 3135 8756
Publication@llinkslaw.com

通力律师事务所
www.llinkslaw.com

目前为止，算法本质上仍然是人类的工具。算法如何运转，取决于人

免责声明：本出版物仅代表作者本人观点，不代表通力律师事务所的法律意见或建议。我们明示不对任何依赖本出版物的任何内容而采取或不采取行动所导致的后果承担责任。我们保留所有对本出版物的权利。

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

们如何设置它。从竞争法角度，企业借助计算机算法，能够更快对市场价格作出反映，可能会提升市场的透明度和竞争效率，对市场竞争环境和消费者有利。但是，不恰当地运用计算机算法，也有可能产生对竞争的严重损害，导致反垄断合规问题。

本文将尝试基于近期境外反垄断法案例对定价算法的应用事项从反垄断法合规角度进行初步介绍和分析。

1. 美国 Topkins 案件简介

A 公司是一家美国企业，通过 Amazon 的各种在线市场出售海报等印刷品。该案被告 Topkins 是 A 公司管理人员。他与 A 公司的竞争对手签署了一系列持续性协议，约定共同维持他们在 Amazon 平台上海报的销售价格。为了执行这些协议，Topkins 撰写了用于定价的计算机算法。该定价算法能够搜集在 Amazon 上出售的海报的定价信息，并运用事先制定的定价规则，以确保 A 公司和竞争对手自动交换价格信息，协调卖价。

2015 年，美国司法部指控 Topkins 通过算法协调价格变动的行为构成犯罪，其具体行为包括：(a) Topkins 与其他竞争者就特定海报协商定价；(b) 在协商过程中，Topkins 与其他合谋者达成协议，以固定、提高、维持和稳定特定海报商品的销售价格；(c) 为实施价格协议，Topkins 与合谋者约定采用特定定价算法，以协调各自的价格调整；(d) 为落实合谋，Topkins 撰写定价算法代码，该代码可指导 A 公司按照价格合谋约定对特定海报商品定价；(e) 为落实价格协议和监督定价算法的效力，Topkins 与合谋者搜集、交换、监督和讨论相关定价与销售信息；(f) 与合谋者按照达成的价格协议销售海报商品，收取价款。

Topkins 被美国司法部指控违反了《谢尔曼法》关于定价的规定，实施了“合谋修改在线销售商品价格”。2015 年 4 月 30 日，Topkins 与美国司法部达成认罪协议，同意接受 6 至 12 个月的有期徒刑并支付罚款 2 万美元。A 公司也因此受到影响。

Topkins 案是第一起因利用计算机定价算法违反反垄断法而遭受处罚的案件。该案件在全球范围内引起广泛关注。Topkins 撰写的定价算法帮助具有竞争关系的经营者之间协调价格的行为，实质上构成了多数国家反垄断法下严厉打击的价格合谋行为。

2. 算法在定价中的运用，及其对竞争的影响

定价算法如今在电子商务等行业中已非常普遍。据欧盟委员会的行业调查，超过 2/3 的电子商务零售

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

商都在使用定价算法跟踪竞争对手的价格。如此前所述，算法的本质是工具，是人类智能的延伸。定价算法本身并不违法。竞争执法机构更关心这些算法是如何被运用的。

2011 年曾经出现一个关于定价算法的有趣案例。当年 4 月，在美国亚马逊上出现一本关于苍蝇的普通书籍(The Making of a Fly)，每本标价高达百万美元。这并不是因为该书有特别之处，而是因为定价算法出了问题。其中一家销售商运用一项定价算法，将其所出售的书籍与其竞争对手的售价保持一致。而它的一家竞争对手则采用了另一个定价算法，将其售价自动调整为第一家销售商售价的 1.27 倍。结果两个定价算法陷入循环，相互推高价格。在被人为干预之前，这本书的单价从近百美元上涨到了 2370 万美元。

从该案例可见，定价算法的影响力取决于它被如何运用。同时该案例也侧面说明，在竞争的作用下，经营者会自然地趋向接近的商品价格。运用定价算法单方面跟踪竞争对手并进行价格匹配，属于合法的平行行为，并不违法竞争法。

但是，算法在定价中的运用方式非常复杂，在不同行业中有较大差别，并且发展迭代极快。如果定价算法运用不当，则很可能引起反垄断法合规问题，甚至企业本身可能还未意识到其中的违法性。

经济与合作发展组织(OECD)于 2017 年 6 月发表了一份文件²，将可能引起反垄断法合规问题的定价算法归纳为四类，包括：监测类算法(Monitoring Algorithms)、平行算法(Parallel Algorithms)、信号类算法(Signalling Algorithms)、自主学习类算法(Self-learning Algorithms)。以下我们根据该文件，对这四类算法进行介绍与反垄断法合规风险分析：

(1) 监测类算法(Monitoring Algorithms)

反垄断法禁止具有竞争关系的经营者达成固定商品价格的协议(即价格合谋)。而定价算法有可能被运用来协助达成这种合谋。

目前具备一定智能的计算机可以主动跟踪或抓取各类价格，并通过算法进行跟踪监控。许多电子商务上所使用的价格比较系统，就往往运用了这类算法的功能。这种计算机算法被称为“监测类算法”。

价格合谋的各方在执行合谋协议时，就可能利用这种算法的监测功能。达成价格合谋的经营者

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

除了担心执法机构的查处外，还担心其他合谋方违背盟约，暗中降价。因此合谋者会采用监测类算法来监测合谋协议的执行情况，确保合谋的价格得以贯彻，没有任何一方违背盟约暗中降价。如果计算机算法发现有合谋方“偷奸耍滑”，就会自动触发一项处罚机制，甚至是即刻发动价格战。由于计算机算法可以实时监测并随时启动报复措施，因此合谋各方就不会存在侥幸心理，而是会避免突破盟约造成互相伤害。

当然，如果事先没有达成合谋协议，单一企业运用算法监测跟踪市场价格的平行行为，本身并不违法。监测类算法违法的主要原因是事先达成的价格合谋协议具有严重违法性。一旦构成价格合谋协议，运用该等定价算法达成价格协议的行为将很可能违反我国《反垄断法》第 13 条的规定。

(2) 平行算法(Parallel Algorithms)

前述监测类算法主要用于监测既定价格的执行情况。但是对于价格迅速变动的行业(例如航空、酒店预订服务、物流网络运输)，想要进行价格合谋则需要更复杂的手段，因为合谋企业无法事先确定一个价格，然后长期一以贯之。

这种情况下，合谋企业可能会采用一种动态定价的算法，帮助提供同类产品或服务的企业在动态市场上进行平行定价。这种算法称为“平行算法”。对于实施合谋的企业而言，他们可以共同运用平行算法进行定价，实现即时的价格协调，达到减少价格竞争的目的。Topkins 案中所编制的定价算法代码就是这种动态算法。

动态算法运用时的违法性也主要来自价格合谋。算法运用本身并不违法。但是，类似 Topkins 所制定的算法，一旦旨在协调竞争者之间价格，就具有明显的违法性。在平行算法运用中，如果合谋企业有明显的沟通、联络证据，使用平行算法很有可能被认定为构成价格合谋。企业需要在制定和实施该等算法前进行评估，采取必要调整以避免合规风险。

(3) 信号类算法(Signalling Algorithms)

价格合谋有时候并不是在一个密室内由几个企业巨头悄悄商定的。合谋可能以各种不同的方式进行。现代的合谋行为，已经从密室面谈、书信往来等“原始”方式，进化到计算机算法和电子信号交换的先进手段。欧盟法院(Court of Justice of the European Union)于 2016 年裁决的一项立陶

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

宛的价格合谋案件中，就出现了一种类似信号的合谋手段。

立陶宛有一个旅行产品的线上预定平台，名称为 E-TURAS，其管理者为 Eturas UAB。立陶宛的竞争执法机构发现，Eturas UAB 通过其平台的内部通讯系统，向部分旅游代理发出信号，要求他们将各自的折扣率控制在 3% 以下，而超过 3% 的折扣优惠，将通过系统自动调整为 3%。有 30 家旅游代理接收到这个信息。欧盟法院最后裁决认为，这些旅游代理收到了这项信息，却没有公开采取避嫌的行为(distance themselves from that proposal)，因此而被认定构成了一项价格合谋。

计算机算法的高度智能化，使得算法与算法之间的沟通变得让人难以察觉。在先进的计算机帮助之下，定价算法可以向其他计算机不断发出瞬时的、极其复杂的定价信号，而这类信号只有使用了同类算法的同行才能接收和解读。比如在某个动态定价市场中，定价算法可以在凌晨两点零一分发出第二天的预定价格(甚至更复杂的计算机信号)，并瞬间撤回。这一信息可能其他人或计算机无法感知，但同类算法可以抓取并作出回应，进而在第二天实施价格合谋。这种方式能够使得价格合谋秘密进行，不被执法机构发现。

复杂的技术手段不仅给执法带来了挑战，也给企业的合规意识带来更高要求。虽然这种信号类算法只是工具，但是一旦运用不当，将构成反垄断法严厉打击的价格合谋行为。

(4) 自主学习类算法(Self-learning Algorithms)

前述三类算法无论多么复杂，如何运用，其共同的特点是，都由设计者事先编写程序告诉它该怎么做。因此算法的设计、使用者非常清楚其运行规则和行为的违法性。

随着计算机技术的发展，近年出现了一种新的自主学习类算法。它不是按照事先起草的代码来运行，而是模仿人的神经网络，通过数以亿计的结点来自主运行。这种算法通过自主学习和试验，在大数据基础上反复不断地改进来获得经验，最终达成目标。但是每个神经结点对最终结果是如何影响的，哪怕设计者也不得而知，以至于形成一个“算法黑箱(Black Box)”：机器知道的比我们看到的多得多。³

在科幻小说《银河系漫游指南》(The Hitchhiker's Guide to the Galaxy)中，一台名为“沉思(Deep Thought)”的超级计算机被要求解答关于“生命、宇宙和一切”的终极问题。经过 750 万年的运算后，“沉思”给出了它的回答，即数字“42”。但没人能解读这个数字 42 是什么意思。

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

这个故事告诉我们，对于具有高度智能的计算机，我们无法了解它的“思维”过程，甚至无法理解它的行为和答案。这种情况听上去是科幻，但如今理论上已完全可行，甚至可能正在发生。

设想一下，一家企业给这类算法确定一个既定的目标，即年度利润最大化。这类算法会自主学习研究，并采用各种手段来达到这个目的。如果有两家企业使用了这类算法，则两个算法之间甚至可能采用多种手段，来相互合作达成使命，这其中可能有信号沟通、互相监测甚至各种匪夷所思的手段。而这个过程不仅外部难以了解，即使是设计和拥有这两个算法的企业自己也不清楚。

传统的反垄断执法手段，对于自主学习类算法如何调查和处罚，甚至该处罚谁，目前还是一个难题。但人们仍然可能通过市场客观呈现的结果，去观察、分析其过程，从其对市场竞争的抑制或促进的最终效果来检验，并通过事先合规审查进行约束。

3. 算法运用中应注意反垄断合规风险

算法的运用不仅涉及到价格合谋，还有可能面临其他反垄断法合规问题。比如，上下游企业间通过算法协调和限定转售价格，或者具有市场支配地位的企业通过算法进行歧视性定价、拒绝交易等行为。今年 6 月，欧盟委员会宣布对谷歌(Google)处罚 24.2 亿欧元，原因是谷歌利用计算机算法主动干预 Google 搜索引擎的搜索结果，构成了滥用市场支配地位。

尽管计算机算法的技术发展为执法机构从外部调查带来了技术挑战，但执法机构仍然掌握着有效的武器，例如“宽大制度”。由于价格合谋通常较为稳固且具有高度隐秘性，因此我国《反垄断法》第四十六条规定，经营者主动向反垄断执法机构报告达成垄断协议的有关情况并提供重要证据的，反垄断执法机构可以酌情减轻或者免除对该经营者的处罚。这一制度帮助各个执法机构破解了诸多价格合谋案件。目前欧盟委员会还开发了一套新的 IT 系统，帮助人们向执法机构匿名举报反垄断违法行为。

毕竟，不论算法中的人工智能程度高低，算法背后的源头仍然是人的意志与商业逻辑。如果需要运用这一类算法，企业应事先评估合规风险，制定规则对算法执行过程进行监督，避免产生违规行为。一旦出现违法行为的，企业也应当及时予以调整。

垄断协议极大地影响市场的健康有序运行，在我国一直被视作严重限制竞争的行为，也是反垄断法

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

规制的重点。在2013年1月至2017年10月期间，发改委作出约60份针对定价的反垄断处罚决定，处罚金额也屡创新高。随着国内计算机算法的快速发展，计算机定价算法与反垄断法产生了更多交集。因此，企业在运用算法进行定价，享有技术发展带来的效率提升时，也要密切注意使用定价算法的方式，关注和提前防范定价算法可能带来的反垄断法合规风险。

随着计算机科学的不断升级发展和广泛应用，商业模式正在发生深度变革。如何在现有的法律体系下确保合规操作，企业面临诸多挑战。企业唯有紧跟技术发展的步伐，对新兴技术和商业模式及时进行合规评估，才能在享受技术进步带来的竞争优势的同时避免相关合规风险。

算法与定价——数字时代的反垄断合规问题初探

如需进一步信息，请联系：

作 者	
钱大立 电话: (86 21) 3135 8676 dali.qian@linkslaw.com	黄 凯 电话: (86 21) 3135 8751 kevin.huang@linkslaw.com
上海	
俞卫锋 电话: (86 21) 3135 8686 david.yu@linkslaw.com	刘贇春 电话: (86 21) 3135 8678 bernie.liu@linkslaw.com
余 铭 电话: (86 21) 3135 8770 selena.she@linkslaw.com	娄斐弘 电话: (86 21) 3135 8783 nicholas.lou@linkslaw.com
钱大立 电话: (86 21) 3135 8676 dali.qian@linkslaw.com	孔焕志 电话: (86 21) 3135 8777 kenneth.kong@linkslaw.com
吴 炜 电话: (86 21) 6043 3711 david.wu@linkslaw.com	潘永建 电话: (86 21) 3135 8701 david.pan@linkslaw.com
姜 琳 电话: (86 21) 6043 3710 elyn.jiang@linkslaw.com	
北京	
俞卫锋 电话: (86 10) 8519 2266 david.yu@linkslaw.com	刘贇春 电话: (86 10) 8519 2266 bernie.liu@linkslaw.com
杨玉华 电话: (86 10) 8519 1606 yuhua.yang@linkslaw.com	
香港(与张慧雯律师事务所有限法律责任合伙联营)	
俞卫锋 电话: (86 21) 3135 8686 david.yu@linkslaw.com	吕 红 电话: (86 21) 3135 8776 sandra.lu@linkslaw.com

© 通力律师事务所 2017

¹ 参见尤瓦尔·赫拉利《未来简史》第二章“生物也是算法”。

² 参见 OECD, Algorithms and Collusion- Background Note by the Secretariat, DAF/COMP(2017)4, 9 June 2017。

³ 参见腾讯《2017 互联网科技创新白皮书》第 41 页。