

广告商市场结构对搜索引擎平台声誉的影响

——基于三方重复博弈的分析

杜 创 沈 吉*

摘要: 搜索引擎平台通过拍卖提供广告位可能诱发道德风险——偏向选择质量低但报价高的广告。本文构建平台、搜索者、广告商三方重复博弈模型,研究声誉机制在缓解平台道德风险问题中发挥作用的条件。本文的主要发现是平台维持声誉的激励与广告商市场结构有关,潜在广告商数量对平台声誉机制有正向影响,而高质量广告商比例对声誉机制的影响则呈现出非线性特征。基于这个模型,我们对中国通用搜索引擎平台缺乏声誉现象提供了一个新角度的解释。

关键词: 搜索引擎平台; 市场结构; 声誉

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2026.02.02

一、引 言

当消费者使用搜索引擎,输入关键词寻找信息时,返回的最靠前几位结果通常都是广告,由平台通过拍卖方式确定。拍卖方式会引发平台的道德风险问题:报价高的广告不一定是高质量的,平台可能会为了利润而欺骗消费者。虽然随着在线广告市场发展,大多数平台的广告拍卖规则都趋向于综合考虑质量与报价因素,但是带质量权重的拍卖并不能完全解决平台道德风险问题。大多数平台没有公开其质量计分的具体算法,只是模糊表示综合考虑了广告质量和报价,在实际拍卖中完全有可能因为短期诱惑而操纵评分过程,选择质量低但报价高的广告。市场声誉机制可能约束平台道德风险行为,使其信守承诺的拍卖规则(赋予质量权重)。以全球最大的搜索引擎平台谷歌公司(Google)为例,总体上来说广告质量较高,拥有较高声誉。然而,中国的搜索引擎广告市场长

* 杜创,中国社会科学院大学经济学院、中国社会科学院经济研究所;沈吉,北京大学光华管理学院、北京大学数量经济与数量金融教育部重点实验室。通信作者及地址:杜创,北京市西城区月坛北小街2号院2号楼,100836;电话:010-68034303;E-mail: duchovy@163.com。感谢国家自然科学基金面上项目(72573181)的资助。感谢北卡罗来纳大学教堂山分校李飞教授对本文提出的建议。感谢匿名审稿人和期刊主编的意见。文责自负。

期存在信息质量问题,用户对广告内容的信任度偏低。

一般而言,市场声誉机制意味着平台偏离承诺虽可在短期获得更高利润,在长期必然声名扫地、得不偿失;有足够长远眼光的平台会珍视声誉,重视广告质量。搜索引擎平台主导的双边市场上,声誉机制发挥作用的条件有何特殊性?为什么同样以拍卖方式提供搜索广告位,中国市场上的搜索引擎平台缺乏声誉,提供的广告质量不足,而另一些搜索引擎平台如谷歌公司则拥有良好的声誉?

本文构建搜索引擎平台、搜索者、广告商三方重复博弈模型,研究搜索引擎平台广告拍卖中的道德风险问题及声誉机制。具体来说,我们的模型结合了体验品(experience goods)和双边市场框架。“体验品”概念出自 Nelson(1970),指消费者在购买之后,通过使用才能体验到其质量状况(可能不完美)的产品。而且产品质量是不可验证的,消费者无法和企业就产品质量签订合同。平台提供的在线广告可视作一种体验品:搜索者只有在点击之后才可能知晓广告质量,因此点击决策取决于搜索者对平台所选择广告质量的预期。然而搜索服务又是一种特殊的体验品,嵌套于双边市场之中:搜索者作为消费者一般并不必为服务付费,平台通过在搜索结果显著位置拍卖广告位而获利。这就产生一个问题:如何保证平台不会因为广告利润而损害消费者利益?

考虑平台、广告商和搜索者的三方博弈。垄断平台向多个潜在广告商拍卖其广告位,广告位按点击次数收费。广告商的类型是二维的:一是广告商对每次点击的支付意愿,它反映了产品从消费者获利的能力;二是广告质量,或广告对搜索者的相关性,反映了搜索者能从该广告中获得的效用。支付意愿是各个广告商的私人信息,平台、其他广告商和搜索者(消费者)都不知道。广告质量则是局部性的私人信息,广告商自己和平台知道,其他广告商和搜索者(消费者)则不知道。此种设定反映了搜索引擎获取信息的能力。搜索者是异质的,单次点击有不同的成本,因此只有预期点击广告的收益大于成本时,才会点击广告。以上构成阶段博弈。

平台的目标是设计广告拍卖规则,实现利润最大化。为此,平台需要在长期流量与短期租金之间权衡。给定搜索者的预期,平台若完全按报价排序确定广告位,可以实现当期租金抽取最大化;但是由于广告质量低、缺乏相关性,下一期搜索者调低预期,点击率将较低。一次性博弈中,搜索者无法信任平台,因为利润最大化的平台可能诱导搜索者,在实际拍卖过程中选择质量低但报价高的广告(平台道德风险)。如果阶段博弈持续重复下去,平台道德风险问题则可能得到解决。假设在重复博弈中,平台是长期参与者,广告商和搜索者是短期参与者。当期的搜索者能够观察到此前各期平台上的广告质量,但是广告质量具有不可验证性。可以证明:在重复博弈条件下,当贴现因子足够高时,平台会

重视声誉,克服短期机会主义行为,获得消费者信任。

基于这个分析框架,本文模型得到两个主要结论。第一,平台声誉机制运转的一种简单形式即设置最低广告质量标准,低于最低标准的广告商无论报价高低均无法赢得广告位;高于最低标准的广告商,则完全按二级价格拍卖机制(仅取决于报价)决定广告位归属。在设置最低质量标准的情况下,搜索者可以依据平台行为判断其是否值得信任;如果平台过去选择的广告商都达到了最低质量标准,则继续信任平台,并以此确定预期,做出点击与否的决策;否则,不再信任平台会遵守最低质量标准,按缺乏最低质量标准形成预期,并做出点击与否的决策。第二,平台声誉机制成立的条件。本文发现平台维持声誉的激励受到广告商市场结构的影响。广告商数量对平台声誉机制有正向影响,即广告商数量越多,促使平台维持声誉所需的临界贴现因子越低。而高质量广告商的比例对声誉机制的影响则呈现出非线性特征,高质量广告商比例过高或过低,平台声誉机制都难以成立。此外,跨期质量信号传递越精确,平台越有激励维持声誉。

本文第五部分案例分析的结果与本文理论预测相一致。中美广告商市场结构的差异可以解释两国主导性搜索引擎声誉的差异。通用搜索引擎的潜在广告客户是中小电商。而在中国市场,大量中小电商直接附着在第三方购物平台上,且电商平台和通用搜索引擎平台之间长期信息屏蔽市场分割,造成了两个效应。第一,市场分割效应(数量效应):由于在第三方电商平台内直接购买流量更有效,大量高质量广告客户留在了电商平台内,通用搜索引擎的潜在客户数量过低。第二,逆向选择效应:同样由于大量高质量广告客户留在了电商平台内,通用搜索引擎更多依赖非普通电商广告客户,如医疗广告客户,导致其潜在广告客户中高质量的比例过低且质量更难以观察。中国的这种电商市场结构具有特殊性。例如美国电商以自建网站的B2C模式为主,通用搜索引擎谷歌自然成为流量中心,拥有较高数量的潜在广告客户。基于理论模型中关于声誉机制成立条件的分析可以发现,市场分割效应和逆向选择效应导致了中国的通用搜索引擎更难建立声誉。

除了上述应用,本文的主要理论创新是研究了双边市场条件下声誉机制的比较静态。基于重复博弈理论中的无名氏定理(Folk Theorem),我们知道只要参与人的贴现因子足够高,合作行为(声誉机制)总可能实现。本文在双边市场场景下将拍卖机制与重复博弈声誉机制结合起来,探讨了声誉效应如何受到广告商市场结构的影响(如广告商数量、高质量广告商比例),已有基于单边市场的相关文献尚未涉及这一点。

本文带给我们一些政策启示。第一,从全国统一大市场高度看待平台互联互通。在全国统一大市场建设中,比较受到关注的是地方保护造成的市场分割问题,而且电商常常作为一种促进全国统一大市场的新业态新模式。从克服地

方保护的角度看,这无疑是正确的。不过同时需要注意到,电商市场或者说更广义的互联网平台市场本身也存在市场分割问题,要警惕以一种形式的市场分割(电商平台或互联网平台之间的市场分割)代替了另一种形式的市场分割(地理上的市场分割)。第二,充分发挥平台声誉机制作用需要促进平台适度竞争和线上、线下信息的互补。搜索引擎平台声誉机制的作用受到跨期信号传递机制影响,口耳相传、线下媒体等传统信息渠道和搜索引擎平台的竞争性信息传播对平台经济的良好运转很重要。

二、相关文献

本文尝试将体验品声誉理论与双边市场拍卖理论结合起来,解释搜索广告拍卖中的声誉机制。相关文献包括以下三类。

第一类是关于体验品市场上声誉机制的研究。20世纪80年代以来,大量经济学文献从重复博弈角度研究了不同市场结构下的体验品声誉机制问题(Klein and Leffler, 1981; Rob and Sekiguchi, 2006; 等等)。本文将声誉理论研究从单边市场扩展到双边市场环境,涉及平台、搜索者和广告商三方博弈,其中的机制更为复杂。

第二类是双边市场及其中的拍卖机制研究。Rochet and Tirole(2003)、Armstrong(2006)、Weyl(2010)等在单一定价框架下,研究平台如何通过不同侧的交叉补贴来实现利润最大化^①。Edelman et al.(2007)和 Varian(2007)等文献研究了大型搜索引擎平台广泛采用的广义二级价格拍卖(Generalized Second-Price Auction, GSP)机制,不过此类文献中点击率是外生参数,并没有考虑双边市场特征。Athey and Ellison(2011)尝试将点击率内生,但其中广告商的私人信息是一维的。Gomes(2014)是与本文最为相关的一篇文章,该文假设线上广告点击率取决于搜索者对平台选择广告商质量的预期,而且广告商的类型是二维的(广告质量和支付意愿),由此分析线上广告拍卖设计问题。不过该文假定平台有承诺能力(Commitment Power),不存在背离事先承诺的拍卖规则的问题;这实际上是静态博弈模型,无法解释为什么现实中平台道德风险可能导致大量的诱导广告,也无法解释为什么一些平台可以维持声誉而另一些平台不可以。我们将其推广到动态环境,考虑内生的平台承诺能力,由此分析了广告商市场结构对搜索引擎声誉机制的影响,相关结论单纯从静态模型(或将静态模型解释为长期机制)是无法得到的。

第三类是国内关于搜索引擎道德风险问题的研究。刘重阳和曲创(2018)、

^① 本文中平台通过是否严格执行资质审查影响了参与拍卖的广告商人数,也可视作平台内市场结构设计的一个案例(杜创,2024)。

曲创和刘重阳(2019)、凌永辉和张月友(2017)等已经注意到了搜索引擎广告投放中的产品质量问题。但这些模型都基于广告位的单一垄断定价,未明确引入拍卖机制;而且现有关于搜索引擎市场问题的分析无法解释为什么在同样的信息不对称情况下,仍有一些搜索引擎平台可以提供高质量的搜索服务,而另一些平台却不可以。我们进一步提出广告商市场结构(电商模式)对平台声誉机制的影响,这是对现有研究的深化。^①

三、模型设定

考虑一个垄断的互联网平台提供信息搜索服务和广告链接,博弈参与者包括平台、广告商和搜索者三方。

(一) 阶段博弈

为简化分析,我们假设平台在同一个搜索关键词之下仅提供一个付费广告位。平台以拍卖方式提供该广告位,拍卖的标的是单次点击的费用,即搜索者每点击一次,中标广告商都要支付一次费用。有 N 个潜在的广告商, $j \in \{1, \dots, N\}$ 。每个广告商的属性由二维变量刻画:一是对每次点击的支付意愿 v_j ,即广告商 j 能从每次点击中获得的利润;二是广告质量 u_j ,即当广告商 j 被选中在该广告位后,搜索者点击该广告能获得的效用。

信息结构。支付意愿 $v_j \in [v, \bar{v}]$ 是广告商 j 的私人信息。即只有广告商 j 自己知晓;各个广告商的支付意愿是独立同分布的,密度函数和分布函数分别为 $f(v)$ 和 $F(v)$ 。假设 $F(v)$ 和 $f(v)$ 均连续、可导且满足 $J(v) \equiv v - \frac{(1-F(v))}{f(v)}$ 是 v 的严格增函数, $\bar{v} < +\infty$ 。广告质量 u_j 能被广告商 j 和平台同时观察到,但其他广告商和搜索者不知道。假设广告商分为高质量的和低质量的, $u_j \in \{\bar{u}, \underline{u}\}$,高质量(\bar{u})的概率为 q ,低质量(\underline{u})的概率为 $(1-q)$ 。事前看,广告质量的预期为 $u_0 = q\bar{u} + (1-q)\underline{u}$ 。 $\bar{u} > \underline{u} > 0$ 。^②为简化分析,我们进一步假设随机变量 v_j 和 u_j 相互独立。类型的分布是博弈各方的共同知识。

平台拍卖机制。平台可以采取的行动是通过拍卖广告位收取费用。拍卖机制 Z 可能包括两部分:第一步,平台对广告商进行资质审查,确定是否只有高

^① 此外,蔡祖国和李世杰(2020)发现产品质量信号可以提升竞价拍卖机制的信息匹配效率,本文则进一步考虑了平台自身的道德风险问题。刘小鲁和鲍仁杰(2020)研究了排序规则对平台上的产品质量与社会福利的影响,该文的主要机制是搜寻成本、产品多样性与产品质量信息不对称等。

^② 在遇到比较严重的搜索引擎误导问题时(如 $\underline{u} < 0$ 且绝对值足够大),政府监管会有介入或司法救济。不过对于搜索服务这样的体验品,监管介入或司法救济只能针对严重的且可以验证的(verifiable)低质量服务。而一般的低质量服务(例如本文假设的,低质量服务提供的效用仍为正,只是更小),难以有第三方验证,只能靠市场声誉机制来解决。

质量广告商才能参加拍卖;第二步,拥有资质的广告商进行二级价格密封拍卖,此时平台可以进一步设置保留价格 r ,即报价最高且不低于保留价格 r 的广告商获得广告位,其支付的广告费等于报价次高者的报价(如果报价次高者的报价低于保留价格 r ,则支付 r)。如果平台在第一步设置了最低质量标准(仅允许高质量广告商参与拍卖)并严格执行,则我们称平台拥有声誉。平台选择的拍卖机制 Z 可归纳为 Z_0 和 Z_u 两种:

(1) 拍卖机制 Z_0 :高质量和低质量广告商都可以参加,完全按支付意愿确定赢家的经典二级价格拍卖,平台设置保留价格 r_0 ,报价最高者(且高于保留价格)赢得广告位,每次点击后其支付价格等于报价次高者的报价(次高报价低于 r_0 则支付 r_0)。

(2) 带最低质量标准的二级价格拍卖机制(Z_u):①平台设定只有高质量广告商才能参与拍卖;②平台设置保留价格 r_u ,在高质量广告商中,仅根据报价计分,计分最高且高于保留价格 r_u 者获得广告位,其实际支付额为次高报价(次高报价低于保留价格 r_u 则支付 r_u)。

搜索者是规模为1的连续统。每个搜索者单次点击有一个机会成本 w ,它是区间 $[0, \bar{w}]$ 上的连续分布,分布函数为 $G(\cdot)$,密度函数为 $g(\cdot)$ 。在决定是否点击广告链接时,搜索者并不知道该广告的质量(只有在点击之后才知道)。因此,可以将互联网平台提供的广告服务看作一种体验品,搜索者只能根据其广告质量(广告链接相关性)的预期来做出点击决策。只有预期的广告质量 \tilde{u} 大于搜索的机会成本时,搜索者才会点击该链接。即搜索者点击广告的条件是 $\tilde{u} > w$,进而广告位的点击率为 $G(\tilde{u})$ 。

本文与Gomes(2014)模型假设的关键差异是Gomes(2014)假设平台有承诺能力,不会改变公开宣称的拍卖规则,因此搜索者对广告质量的预期总是正确的。而在本文中不假设平台的承诺能力,平台可能(由于利润原因)偏离公开宣称的拍卖规则。搜索者关于广告质量的预期可能正确也可能错误,预期正确是一个均衡现象而不是前提假设,因此搜索者面临平台的道德风险问题。

阶段博弈中的时序如下:①平台公开承诺某个拍卖规则,搜索者形成预期;②广告商的类型实现;③平台确定是否严格进行资质审查,如果严格进行资质审查则只有高质量广告商可以参加拍卖,否则高质量和低质量广告商都可以参加拍卖;④合格广告商向平台报告支付意愿,平台确定广告位归属(中标广告商)和单次点击广告费;⑤搜索者决定是否点击,中标广告商按点击次数向平台支付广告费用(即每点击一次,支付一次广告费)。

(二) 重复博弈

假设上述阶段博弈重复无穷次,阶段 $t=1, 2, 3, \dots$,其中平台是长期参与者,贴现因子 $\delta \in (0, 1)$ 。搜索者和广告商是短期参与者,仅参与一次阶段博弈。

为简单起见,假设每期搜索者数量不变,且均有相同数目 N 的潜在广告商^①。在重复博弈的任何一期 t ,平台至多提供一个广告位,并选择拍卖规则 $Z_t \in \{Z_0(r_0), Z_u(r_u)\}$ 以决定广告位的归属和价格;按其拍卖规则,平台也可能在当期不提供广告位,如当平台采取拍卖规则 $Z_u(r_u)$,而当期没有高质量广告商的时候。在每期开始的时候,平台可以重新决定实际实施的拍卖规则。在任何一期 t , N 个新的广告商成为潜在的拍卖参与者,其类型 (v, u) 在当期期初由自然选择。广告商类型在各期之间是独立同分布的。类型实现之后,符合拍卖规则的合格广告商 j 提出报价 b_{jt} 。在任何一期 t ,数量为 1 的搜索者进入市场,并在期初由自然决定其类型(搜索成本)。搜索者的行动是点击决策。

信息结构和策略。搜索者在点击之前无法观察到平台上的广告质量(所提供广告链接的相关性),但在点击之后可以观察到;且广告质量成为公开信息可被下一期的搜索者不完美地观察到。为尽可能简洁地刻画质量信号的不完美性,假设当平台提供低质量广告时,下期开始搜索者仅能以 $\gamma \leq 1$ 的概率知道平台提供了低质量广告;而以 $(1-\gamma)$ 的概率不知道,从而误以为平台上期提供了高质量广告。假设平台提供高质量广告时,搜索者总能知道。质量信号无法被验证,因此平台和搜索者无法就质量签订显式合约。此外,除平台外,搜索者和其他广告商无法观察到特定广告商的报价。这样,随着重复博弈的推进,在每期 t 就形成了可观测的公共历史 $H_t = \{u(1), \dots, u(t-1)\}$ ($t > 1$)^②,即到上期为止中标者的质量。根据公共历史,我们可以定义搜索者、广告商和平台的策略。在重复博弈的每期 t ,搜索者的策略 σ_s 是从自身类型 w (搜索成本)和公共历史 H_t 到 $\{0, 1\}$ 的映射,其中 0 表示不点击,1 表示点击。在重复博弈的每期 t ,合格广告商(按平台规则可以参加拍卖的广告商) j 的策略 σ_a 是从自身类型 (v_{jt}, u_{jt}) 和公共历史 H_t 到报价 b_{jt} 的映射。平台的策略 σ_p 则是从公共历史 H_t 到当期拍卖机制的 $Z_t \in \{Z_0(r_0), Z_u(r_u)\}$ 映射。假设在拍卖规则 Z_t 之下 t 期中标者的支付价格为 P ,则平台在 t 期的预期收益为:

$$\Pi_t = G(E[u | Z_t])E[P | Z_t],$$

其中, E 表示取期望。平台贴现平均的长期利润为 $\sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} \Pi_t$ 。

由于每期消费者和广告商都存在私人信息,搜索者类型即其搜寻成本,广告商类型即其支付意愿和质量;严格来说,我们分析的是一个不完全信息动态博弈。平台选择拍卖规则以追求长期期望利润最大化;广告商(消费者)则追求当期净收益(净效用)最大化。相应的均衡概念为完美贝叶斯均衡(Perfect

① 也可以假设广告商参与若干多期拍卖,在这种情况下只需假设广告商在每期的类型都是独立从相同类型空间抽样的结果即可。

② 当然,在博弈第 1 期, $H_1 = \Phi$ 即为空集。

Bayesian Equilibrium), 即一组符合下列性质的策略和信念系统 (σ, μ) : ① 给定信念系统 μ , 策略组合 $\sigma = (\sigma_c, \sigma_a, \sigma_p)$ 是序贯理性的 (sequentially rational); ② 给定策略组合 σ , 信念系统 μ 根据贝叶斯法则推出 (在可适用的情况下)。①

四、均衡及比较静态

(一) 声誉均衡

为明确引入重复博弈的必要性, 我们首先看一个基准情形: 一次性博弈均衡。我们首先计算不同拍卖机制下平台的当期预期收益和最优保留价格。

(1) 拍卖机制 Z_0 : 完全按支付意愿的经典二级价格拍卖。赢得广告位者相应的支付价格为 P , 则平台的预期收益为:

$$\Pi = G(E[u | Z_0])E[P | Z_0].$$

在拍卖机制 Z_0 之下, 由于对赢得广告位者的质量没有任何限制, 而质量与支付意愿相互独立, 因此 $\tilde{u} = E[u | Z_0] = u_0$, 即 u 的无条件期望。而在经典二级价格拍卖之下, 每位广告商的报价等于其支付意愿。则根据拍卖的基本理论, 平台来自每次点击的预期收入为:

$$E[P | Z_0](N) = N \int_{r_0}^{\bar{v}} \left\{ v - \frac{(1 - F(v))}{f(v)} \right\} F(v)^{N-1} f(v) dv.$$

如前 $J(v) \equiv v - \frac{(1 - F(v))}{f(v)}$, 则平台预期收入最大化意味着设置最优保留

价格 r_0 满足 $J(r_0) = 0$, 上式可进一步化简为

$$E[P | Z_0](N) = \bar{v} - \int_{r_0}^{\bar{v}} F(v)^N J'(v) dv,$$

其中 $J'(v)$ 是 $J(v)$ 的导数, $J'(v) > 0$, 从而 $E[P | Z_0](N)$ 是 N 的增函数且 $\lim_{N \rightarrow +\infty} E[P_0 | Z_0](N) = \bar{v}$ 。

(2) 带最低质量标准的二级价格拍卖机制 (Z_u): 平台设定只有高质量广告商才能参与拍卖。这个带最低质量标准的二级价格拍卖机制和声誉机制是否能被均衡支持呢? 平台维持声誉、执行 Z_u 时, 赢得广告位的广告质量预期为 \bar{u} , 从而搜索者选择点击的比例为 $G(\bar{u})$ 。相应的支付价格 P 的期望为 $E[P | Z_u]$ 。从事前看, 平台贴现平均的均衡收益为:

$$\Pi = G(\bar{u})E[P | Z_u]. \quad (1)$$

① 我们的定义比通常的弱完美贝叶斯均衡 (Weak Perfect Bayesian Equilibrium) 更强一点, 即要求平台的策略仅依赖于公共历史。另外, 在本文研究的场景中存在不完全信息, 搜索者和广告商的策略既依赖于公共历史, 也依赖于其私人信息 (即其类型), 因此不适用不完美公共监督重复博弈中的完美公共均衡 (Perfect Public Equilibrium) 的概念。

引理1给出了这个期望值的具体表达式。

引理1 平台采取的最优保留价格 r_u 满足 $J(r_u) \equiv r_u - \frac{(1-F(r_u))}{f(r_u)} = 0$,且

$$E[P|Z_u] = \bar{v} - \int_{r_u}^{\bar{v}} [qF(v) + 1 - q]^N J'(v) dv.$$

根据引理1可知,两种拍卖机制下的最优保留价格相等 $r_u = r_0$ 。下面的命题则表明:在一次性博弈下,质量承诺不可信。

命题1 若博弈是一次性的,则只有经典二级价格拍卖机制可构成均衡。^①

证明:假设平台设计的拍卖机制带有任何形式的质量承诺 Z_u ,则当平台遵守承诺时,中标者的预期广告质量将高于平均水平;而由于综合考虑了质量与价格因素,中标者实际支付价格 P 的期望值将低于经典二级价格拍卖水平:

$$E[P|Z_u] < E[P|Z_0].$$

如果搜索者信任平台,即按带质量承诺机制 Z_u 形成预期,并确定点击决策,则点击率为 $G(\bar{u})$;给定点击率,平台偏离质量承诺的利润更高:

$$G(\bar{u})E[P|Z_0] > G(\bar{u})E[P|Z_u].$$

平台的利润最大化选择将是违背承诺,实际采用经典的二级价格拍卖。理性的搜索者预计到这一点,一开始就不会信任平台。证毕。

命题1其实只是囚徒困境的一个单边道德风险版本。在一次性博弈条件下,由于信息不对称和平台逐利,均衡结果将是无效率的。

命题1表明,信息不对称条件下任何带质量承诺的拍卖机制要起作用,必然依赖一种长期的权衡,因此重复博弈框架分析是不可或缺的。重复博弈条件下,当搜索者信任平台从而按预期广告质量 $E[\bar{u}]$ 决策时,平台也可以选择私下背叛承诺,在公开宣称最低质量标准的情况下实际不考虑最低质量要求,而实行纯粹的二级价格拍卖机制 Z_0 。如果背叛承诺,放弃最低质量门槛,则平均而言当期可以得到更高的中标价格;但从下期开始失去消费者信任的概率更高。考虑搜索者采取如下形式的触发策略。

触发策略:从第1期开始,搜索成本低于 \bar{u} 的搜索者点击广告;成本高于 \bar{u} 的搜索者不点击。在任何一期 $t > 1$,若上期中标者为高质量的,搜索者维持上述策略;若中标者为低质量的,则从当期开始,成本低于 \underline{u} 的搜索者点击广告,成本高于 \underline{u} 的搜索者不点击。

当搜索者采取触发策略时,则平台维持声誉的条件即激励相容条件要求遵守承诺带来的总收益高于背叛承诺的总收益:

^① 除正文中明确列出证明外,引理1和其他命题的证明见附录II。限于篇幅,附录未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

$$\frac{G(\bar{u})E[P|Z_u]}{1-\delta} \geq G(\bar{u})E[P|Z_0] + \frac{\delta\{[1-(1-q)\gamma]G(\bar{u})E[P|Z_u] + (1-q)\gamma G(u_0)E[P|Z_0]\}}{1-\delta} \quad (2)$$

式(2)左边表示维持声誉的总预期收益,右边则表示背叛承诺的平均收益。其中右边第一项表示搜索者被骗仍维持预期 \bar{u} 的情况下,平台当期可以得到收益 $G(\bar{u})E[P|Z_0]$,这个收益严格高于 $G(\bar{u})E[P|Z_u]$ 。右边第二项表示有 $(1-q)$ 的概率当期中标者是低质量的,从而下期开始有 $(1-q)\gamma$ 的概率被搜索者发现,按触发策略平台失去声誉,只能转向拍卖机制 Z_0 ,获得平均收益 $G(u_0)E[P|Z_0]$ 。当然,也有可能当期中标者是高质量的(概率 q),或者虽然中标者是低质量的但由于跨期信号传递不精确,平台的背德行为未被发现(概率 $(1-q)(1-\gamma)$),下期开始仍有可能获得平均收益 $G(\bar{u})E[P|Z_u]$ (两种情况总概率 $[1-(1-q)\gamma]$)。化简式(2)可得:

$$\delta \geq \frac{1}{1+\gamma(1-q) \frac{G(\bar{u})E[P|Z_u] - G(u_0)E[P|Z_0]}{G(\bar{u})\{E[P|Z_0] - E[P|Z_u]\}}} \equiv \delta^* \quad (3)$$

按定义 $\delta \in (0,1)$,要使得式(3)有意义,前提条件是 $G(\bar{u})E[P|Z_u] - G(u_0) \times E[P|Z_0] > 0$;这意味着当不存在道德风险条件下,实施带最低质量标准的二级价格拍卖对平台是有利可图的。为了集中分析平台道德风险产生的影响,我们假定这个条件成立,即

$$\text{条件 1} \quad \frac{E[P|Z_0]}{E[P|Z_u]} < \frac{G(\bar{u})}{G(u_0)}$$

根据条件1和一步偏离原则^①,我们立即可以得到一个基本结论,刻画了声誉机制构成均衡的条件。

命题 2 若条件1成立,则存在临界贴现因子 $\delta^* < 1$,使得当 $\delta \geq \delta^*$ 时,以下策略和信念构成完美贝叶斯均衡:①平台维持声誉,实施带最低质量标准的二级价格拍卖机制 $Z_u(r_u)$;②在任何一期 t ,低质量广告商不参与拍卖,高质量广告商参与拍卖并按其支付意愿如实报价;③搜索者采取触发策略。信念:在重复博弈的第1期,搜索者认为平台实施了拍卖机制 $Z_u(r_u)$;此后任何一期 t ,只要到上期为止中标者都是高质量的,则搜索者继续认为平台实施了拍卖机制 $Z_u(r_u)$,否则从当期开始,搜索者认为平台将实施拍卖机制 $Z_0(r_0)$ 。

命题2表明,即使在信息不对称和平台逐利条件下,平台出于长期利益考虑仍有可能建立声誉,提供高质量的搜索广告;因此仅仅信息不对称和平台逐

① 指在重复博弈中验证某个策略是均衡只需要考虑相关参与人的一步偏离(无利可图)即可。

利两个条件,无法充分解释为什么一些平台难以建立声誉。当然,命题2也提供了一个线索:能否建立声誉机制取决于平台是否足够有耐心(条件1和 $\delta \geq \delta^*$ 是否成立)。关键是如何将这些条件转化为现实中可观察的变量之间的关系。

(二) 比较静态

市场环境基本参数如何影响声誉机制?即市场环境参数如何影响条件1成立的可能性和临界贴现因子 δ^* 的大小,尤其是 δ^* 如何受到 N 、 q 等变量的影响?关于潜在广告商数量的影响,有下列命题3。

命题3 ①存在 $N^* \geq 0$,使得当 $N \geq N^*$ 时,条件1总成立;而且当 $N \rightarrow +\infty$ 时, $\delta^* \rightarrow 0$ 。②若广告商支付意愿 v 为 $[0,1]$ 区间的均匀分布,则 δ^* 是 N 的严格减函数。

命题3的直觉是,当 $N \rightarrow +\infty$ 时,可以近似认为高质量广告商的人数等于其期望值 Nq ,而此时亦有 $Nq \rightarrow +\infty$,因此实施严格的最低质量标准对平台其实没有影响。很自然的,我们猜测 δ^* 是 N 的严格减函数,但是这很难在数学上严格证明,因为当分布函数 $F(\cdot)$ 、 $G(\cdot)$ 都具有很一般的形式下,收益公式的表达式比较复杂,难以得出明确的结论。不过命题3②表明,当我们对广告商的支付意愿分布缺乏特别明确的信息时,可以一般性地认为 δ^* 是 N 的严格减函数。

命题4 ①当 $q \rightarrow 0$ 时,则条件1不成立,声誉机制不存在。②当 $q \rightarrow 1$ 时,则取决于 N 和 $G(\cdot)$ 的形状,条件1可能成立或不成立,但 $\lim_{q \rightarrow 1} \delta^*(q) = 1$ 。

命题4①的结论是显然的:当 $q \rightarrow 0$ 时,意味着高质量厂商的比例足够低,此时平台只选择高质量厂商是无意义的,相关承诺也显然不可信。命题4②则不太容易理解,即当高质量厂商的比例足够高时,反而不容易形成声誉机制。直觉上说,如果高质量厂商的比例足够高了,再进行资质审查带来的边际利润增量也不大,声誉机制的价值也不大。

综合起来看,命题4表明高质量厂商的比例对声誉机制有非线性的影响。我们也可以从临界贴现因子(δ^*)的表达式来看这种非线性影响的来源:

$$\delta^* \equiv \frac{1}{1 + \gamma(1-q) \frac{G(\bar{u})E[P|Z_u] - G(u_0)E[P|Z_0]}{G(\bar{u})\{E[P|Z_0] - E[P|Z_u]\}}}$$

高质量厂商比例 q 对声誉机制的影响有三个效应:① q 越大,偏离均衡策略被检测出来的概率越小,具体见分母中的 $(1-q)$;② $G(u_0) = G(q\bar{u} + (1-q)u)$ 是 q 的增函数, q 越大,声誉带来的需求增量越小;③ $E[P|Z_u]$ 是 q 的增函数, q 越大,严格实施最低质量标准带来的当期价格损失越小。效应①和②表明高 q 值

对声誉机制有负面影响,效应③则意味着高 q 值对声誉机制有正面影响,综合来看影响的方向不确定,可能是非线性的。

命题5 δ^* 是 γ 的严格减函数。

参数 $\gamma(0 < \gamma \leq 1)$ 指平台提供低质量广告后,这一质量信息传递给下期搜索者的概率。根据 δ^* 的定义,命题5是显然的,而且是重复博弈理论的一般结果。但我们将其单独作为一个命题,意在强调其背后的经济学意义,尤其对于平台的特殊重要性。命题5表明,跨期之间的质量信号传递越充分,平台越有激励维持声誉;质量信号传递越差,则平台越缺乏维持声誉的激励。 γ 在本文模型中是作为外生参数给定的,现实中其大小至少受到两个方面的影响。一是广告产品本身的性质,如医疗广告等行业的广告,其质量很难观察, γ 值就会很小。因此本文框架与 Animesh et al. (2010)的经验发现是一致的:对于给定的关键词,当存在很高的质量不确定性时,处于更好广告位的企业并不一定有更高的质量;当质量不确定性较低时,则不存在这样的逆向选择。二是信息分发平台的竞争性:当只有一个搜索引擎平台,而且线下媒体监督力量比较弱时, γ 值也会很小。搜索引擎平台自身就是传递信息的渠道,然而传递平台自身声誉的跨期信号只能来自平台之外,例如口耳相传、传统媒体等线下渠道或作为竞争者的其他搜索引擎平台。这里也提示我们,在搜索引擎市场,竞争具有更特别的作用——提供其他搜索引擎平台的质量信息。

五、模型的应用

本部分结合中美搜索服务市场案例,具体分析现实中的广告商市场结构差异及其如何影响了搜索引擎平台行为。

(一) 通用搜索引擎市场的共同结构

搜索引擎是典型的双边市场,一边连接着消费者(搜索者),一边连接着广告客户和网站内容。看共性,全世界的通用搜索引擎有着相似的商业模式:消费者免费搜索,搜索引擎平台通过拍卖广告位获取收入(图1)。由于创新性的竞价拍卖方式和平台网络效应,通用搜索引擎市场基本都形成了一家独大的市场格局。以美国为例,谷歌公司占据了英语世界90%以上的搜索服务市场份额,其广告收入占总收入比重80%以上。^① 在中国搜索引擎市场,百度具有主导地位。近年来,百度对广告收入依赖有所降低,但仍是其主要收入。2020财

^① 数据来自 Alphabet 2020 年年报(Form 10-k)。

年,百度总收入中在线营销服务收入占比68%。^①

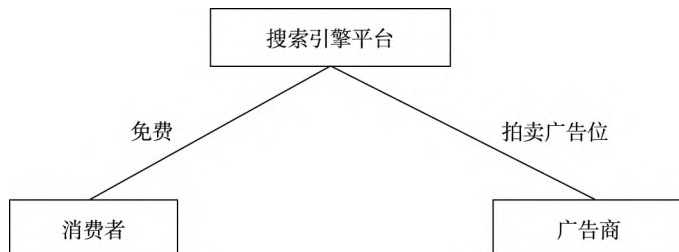


图1 通用搜索引擎的商业模式

然而,图1代表的简单商业模式分析不能够解释为什么百度与谷歌采取了高度相似的商业模式,其市场声誉却呈现出显著差异。现有文献忽略的是图1中的广告商具体来源及其如何影响了通用搜索引擎的声誉激励。

(二) 中美搜索引擎市场的差异

图1刻画了中美通用搜索引擎服务市场的共同特征,然而中美之间的主要差异也隐藏在图1之中,即右部的广告商市场结构,由此影响了搜索引擎声誉。

1. 广告商市场结构差异^②

中小电商是搜索引擎的主要广告商,因此分析广告商市场结构实质上就是分析电商市场结构。简单来说,中国的大量中小电商直接附着在第三方购物平台(如淘宝、拼多多、京东),而不是自建电商网站;最大的购物平台(如淘宝、拼多多)也都是纯粹的第三方购物平台。相反,美国的大量中小电商自建网站,而不是依附在第三方购物平台上。美国最大的购物平台亚马逊(Amazon)虽然也为中小电商提供市场场所,但它是自营为主的,其收入中广告占比也很小。美国的第三方购物平台如eBay,其规模和市值都很小。

2. 广告商市场结构与搜索引擎市场声誉

由于美国电商领域以自营模式的大量B2C网站为主,这样必然产生一个问题:如何减少消费者搜寻成本,实现供给与需求匹配?而解决这一问题的核心手段之一,便是通过广告投放来传递产品信息,引导用户流量。谷歌搜索的兴起及其精准广告模式,极大提高了广告投放效率,使得搜索引擎迅速成为全网流量中心,进而将海量用户流量精准导入众多小型B2C网站。曾任阿里巴巴高管的曾鸣专门提到:“小的B2C其实是美国的格局,即电商的流量是在谷歌上,谷歌把流量导给无数的小B2C网站。比如,亚马逊的流量其实并不太高,它只是

^① 资料来源: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1329099/000119312521074038/d46900d20f.htm>,访问时间:2023年5月20日。

^② 限于篇幅,本文不拟解释为什么中国形成了独特的电商市场结构,而是将其作为给定条件,以此来解释通用搜索引擎声誉问题。

一个买东西的地方,大家并不会在上面进行购物搜索等。”(曾鸣,2018,第162页)

而在中国平台经济中,由于阿里巴巴旗下的淘宝与天猫是第三方电商平台,当平台上的商家数量(即使同一个细分领域)数以千计乃至万计的时候,消费者与商家如何匹配就成为一个大问题。当然,被称为“万货商店”的亚马逊也存在类似问题,即消费者如何在网站上找到具体的商品。然而对于亚马逊而言,在自营占主导的情况下,这主要是一个技术问题。对于阿里巴巴则截然不同,当消费者在淘宝网站上输入“秋季女装”这样的关键词时,返回的可能高达数十页、每页数十条的结果里面,店铺的排序不仅取决于信誉评分、店铺历史流量、匹配性等技术指标,同时也蕴含着巨大的商机,直接决定了哪些店铺优先获得消费者关注。阿里巴巴如何基于关键词搜索为这些店铺排序,本质上类似于美国市场环境中谷歌如何为广大自营式中小电商排序。阿里巴巴集团最主要的收入来源是广告营销收入。以2020财年为例,来自客户管理的收入为2464.82亿元,占集团总收入的48%。阿里巴巴年报明确指出了“客户管理”类型,其中前三类都和广告拍卖有关,即搜索广告、信息流广告和展示性广告^①。

第三方电商平台与垂直搜索引擎的一体性,使得阿里巴巴集团自身无法建立单独的购物搜索引擎,而只能将其内嵌在电商平台上。关于这个问题,曾任阿里巴巴高管的曾鸣有很明确的阐述:“所谓的购物搜索这条路不存在,因为那个时候淘宝、天猫的基础设施已经非常强大,大部分人发现独立的B2C成本太高。在淘宝、天猫这个面上做生意,其实是把绝大部分的成本都分摊了,所以它们才能快速、低成本的运营。由于没有独立B2C的存在,搜索的流量入口也就失去了价值。一年后,一淘就变成了一个部门,重新回到阿里巴巴。”(曾鸣,2018,第162—163页)

曾鸣这段话直接评论的是阿里巴巴尝试在淘宝、天猫之外建立专门的购物搜索引擎“一淘”的失败经历,然而这也正是一个有力的注脚,侧面说明了为什么百度在中国无法成长为美国谷歌那样的搜索巨头——商业环境差异所致。更进一步说,淘委内嵌的垂直搜索引擎对中国搜索引擎市场格局产生了深远影响。

淘宝和百度之间长期的搜索屏蔽也使得淘宝上的中小电商在搜索引擎百度投放广告无意义。2008年9月8日,淘宝网宣布推出最新一期消费者保障计划,将对百度搜索引擎进行彻底屏蔽^②,而对谷歌、雅虎(Yahoo)等搜索也进行

^① 这三类客户管理的具体内容:(1)绩效为基础的营销服务(Pay for Performance, P4P),即通过在线拍卖系统,商家主要为关键词竞标,以使得其产品和服务在搜索结果中处于有利位置;拍卖方式主要为按点击付费(Cost Per Click, CPC)。(2)信息流营销服务(in-feed marketing services),即基于信息流推送的广告服务。(3)展示性营销服务,即基于固定价格或拍卖的展示性广告。

^② 淘宝在网站放了拒绝爬虫的声明:“User-agent: Baiduspider Disallow: /”,详见<https://main.m.taobao.com/robots.txt>,访问时间:2023年10月15日。

部分屏蔽^①。这意味着百度将无法抓取淘宝网的信息,进而淘宝卖家无法通过投放百度广告推广。

3. 小结:案例与模型的联系

中国第三方电商平台为主的电商模式和搜索屏蔽产生了两个效应。

第一,市场分割效应(数量效应):由于在第三方电商平台内直接购买流量更有效,大量高质量广告客户留在了电商平台内;中国的通用搜索引擎如百度的潜在客户数量过低,只能来自第三方电商平台之外的中小电商自营网站。

第二,逆向选择效应:同样由于大量高质量广告客户留在了电商平台内,中国的通用搜索引擎更多依赖非普通电商广告客户,如医疗广告客户,导致其潜在广告客户中高质量的比例过低且质量更难以观察。

根据本文基本模型的比较静态分析可以进一步发现:第三方电商平台为主的电商模式和搜索屏蔽产生的市场分割效应、逆向选择效应使得通用搜索引擎平台很难建立声誉机制。尤其是根据命题3我们可以讨论市场分割带来的影响。假设市场分割使得搜索引擎平台的潜在广告商数量从 N 降为 $N' < N$,其他条件不变,则使得平台愿意维持声誉的临界贴现因子 δ^* 将随之上升。即在相同的条件下(平台的贴现因子 δ 不变),平台维持声誉的可能性降低了。命题4和命题5则解释了逆向选择效应:如果第三方电商平台与通用搜索引擎之间形成市场分割,使得第三方电商平台上的中小电商不会到通用搜索引擎平台竞争广告位,则通用搜索引擎平台只能从其他渠道吸引广告商,例如承接医疗广告等行业广告。这就可能导致两个影响:一是高质量广告商的比例很低(q 过低);二是广告产品本身的性质,如医疗广告等行业的广告,其质量很难观察, γ 值就会很小。根据命题4和命题5,此时使得平台维持声誉的临界贴现因子都会增加,即平台建立声誉的可能性降低了。

六、未来研究方向

为分析基本模型的稳健性,我们考虑了几种拓展^②:一是广告商的支付意愿可能是内生的,来自具体交易中的利润,从而支付意愿与广告质量相关;二是平台关于广告商质量的信息可能不完全准确,或者需要付出一定成本才能获知广告商质量;三是考虑其他类型的带质量权重的拍卖规则,如质量计分模式(scoring auctions);四是允许广告商的支付意愿无上界。拓展模型的主要结论与基本模型相同,尤其是广告商数量越多,促使平台维持声誉所需的临界贴现

^① 参见“淘宝宣布正式屏蔽百度搜索”,新浪网, <https://tech.sina.com.cn/i/2008-09-08/17022443143.shtml>, 访问时间:2023年10月20。

^② 参见附录I。

因子越低。

本文中“声誉”代表重复博弈中的合作行为。未来一个有趣的拓展是假设博弈参与人对其对手的一些关键特征有不确定性(如 Kreps and Wilson, 1982; Milgrom and Roberts, 1982; Cripps et al., 2004),可以刻画声誉的细微动态变化。此外,在本文模型中,电商平台只是作为背景环境影响了广告商市场结构,进而影响了通用搜索引擎市场声誉模型中的相关参数。下一步值得研究的方向是展开更全面的博弈分析,将电商平台、通用搜索引擎平台、电商、搜索者都作为博弈参与方,考虑平台竞争、平台互联互通等对广告质量、价格等的影响。

参考文献

- [1] Animesh, A., V. Ramachandran, and S. Viswanathan, “Quality Uncertainty and the Performance of Online Sponsored Search Markets: An Empirical Investigation”, *Information Systems Research*, 2010, 21, 190-201.
- [2] Armstrong, M., “Competition in Two-sided Markets”, *RAND Journal of Economics*, 2006, 37, 668-691.
- [3] Athey, S., and G. Ellison, “Position Auctions with Consumer Search”, *Quarterly Journal of Economics*, 2011, 126, 1213-1270.
- [4] 蔡祖国、李世杰,“产品质量信号能提升竞价排名机制的信息匹配效率吗——基于中国搜索服务市场的分析”,《中国工业经济》,2020年第10期,第100—118页。
- [5] Cripps, M., G. Mailath, and L. Samuelson, “Imperfect Monitoring and Impermanent Reputations”, *Econometrica*, 2004, 72(2), 407-432.
- [6] 杜创,“平台内市场结构设计——兼论网上外卖商业模式与管制”,《经济研究》,2024年第6期,第184—203页。
- [7] Edelman, B., M. Ostrovsky, and M. Schwarz, “Internet Advertising and the Generalized Second-Price Auction: Selling Billions of Dollars Worth of Keywords”, *American Economic Review*, 2007, 97, 242-259.
- [8] Gomes, R., “Optimal Auction Design in Two-Sided Markets”, *RAND Journal of Economics*, 2014, 45(2), 248-272.
- [9] Klein, B., and K. Leffler, “The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance”, *Journal of Political Economy*, 1981, 89, 615-641.
- [10] Kreps, D., and R. Wilson, “Reputation and Imperfect Information”, *Journal of Economic Theory*, 1982, 27(2), 253-279.
- [11] 凌永辉,张月友,“市场结构、搜索引擎与竞价排名——以魏则西事件为例”,《广东财经大学学报》,2017年第2期,第4—14页。
- [12] 刘重阳、曲创,“平台垄断、劣币现象与信息监管——基于搜索引擎市场的研究”,《经济与管理研究》,2018年第7期,第92—107页。
- [13] 刘小鲁、鲍仁杰,“组合排序规则、产品质量与平台生态”,《经济研究》,2020年第6期,第73—88页。
- [14] Milgrom, P., and J. Roberts, “Predation, Reputation, and Entry Deterrence”, *Journal of Eco-*

- nomic Theory*, 1982, 27(2), 280-312.
- [15] Nelson, P., "Information and Consumer Behavior", *Journal of Political Economy*, 1970, 78(2), 311-329.
- [16] 曲创、刘重阳, "平台竞争一定能提高信息匹配效率吗? ——基于中国搜索引擎市场的分析", 《经济研究》, 2019年第8期, 第120—135页。
- [17] Rob, R., and T. Sekiguchi, "Reputation and Turnover", *RAND Journal of Economics*, 2006, 37(2), 341-361.
- [18] Rochet, J., and J. Tirole. "Platform Competition in Two-sided Markets", *Journal of the European Economic Association*, 2003, 1, 990-1029.
- [19] Varian, H., "Position Auctions", *International Journal of Industrial Organization*, 2007, 25, 1163-1178.
- [20] Weyl, E. G., "A Price Theory of Multi-Sided Platforms", *American Economic Review*, 2010, 100, 1642-1672.
- [21] 曾鸣, 《智能商业》。北京: 中信出版社, 2018年。

The Effect of Advertiser Market Structure on Search Engine's Reputation: An Analysis on a Three-Party Repeated Game

DU Chuang*

(Chinese Academy of Social Sciences)

SHEN Ji

(Peking University)

Abstract: The provision of advertising slots through auctions by search engine platforms may induce moral hazard, favoring the selection of low-quality advertisements with high bids. We construct a three-party repeated game model among a search engine platform, searchers, and advertisers to study how reputation mechanism helps a platform overcome this problem. We find that the platform's incentives to maintain reputation are related to the advertiser market structure: the number of potential advertisers has a positive impact, while the proportion of high-quality advertisers has a nonlinear impact. Our findings provide a new perspective to explain the lack of reputation in China's general search engine platforms.

Keywords: search engine platform; market structure; reputation

JEL Classification: D82, L15, L12

* Corresponding Author: DU Chuang, Institute of Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Building 2, No. 2 Yuetanbeixiaojie St., Xicheng District, Beijing 100836, China; Tel: 86-10-68034303; E-mail: duchovy@163.com.