

# 数字经济中企业歧视性定价与质量竞争<sup>\*</sup>

王世强 陈逸豪 叶光亮

内容提要:数字经济时代互联网技术飞速发展,企业为消费者提供定制价格的“大数据杀熟”现象屡见报端。那么信息搜集技术是否会引致参与市场竞争的企业采用歧视性定价策略?歧视性定价对市场博弈均衡时产品或服务的质量有怎样的影响?本文构建质量差异和空间价格歧视模型对上述问题进行分析。结论表明,在质量提升方面处于技术劣势的企业总是选择歧视性定价,技术优势企业在优势较小时选择歧视性定价。技术优势企业采用歧视性定价的倾向性与信息搜集成本正向相关。总之,歧视性定价会使企业获得竞争优势,企业广泛采用歧视性定价将引发过度竞争,降低产品质量水平,损害社会福利。数字经济市场竞争中禁止“大数据杀熟”或将有利于提升产品质量和社会福利。因此,数字经济时代的竞争政策需要审慎对待歧视性定价,关注其对产品质量及社会福利的影响,以推动市场良性发展。

关键词:数字经济 歧视性定价 质量提升 社会福利

## 一、引言

伴随着技术的发展,数字经济呈现出一系列与传统经济相异的特征,如市场竞争均衡时的市场结构具有自然寡头倾向(Economides, 2010),消费者的注意力成为厂商争夺的新资源(Anderson & De Palma, 2012),企业基于消费者个人信息开展多类新商业活动(Acquisti et al., 2016)等。企业的歧视性定价行为也具有新特点。一方面,在数字经济时代,各类互联网企业迅速收集和积累消费者包括购物、搜索、浏览网页记录在内的各类信息,数据收集和分析能力在市场竞争中具有愈发重要的价值。<sup>①</sup>欧盟委员会2017年的报告预测,到2020年欧洲消费者个人信息的价值将以每年一万亿欧元的速度增长。<sup>②</sup>企业获取消费者个人信息进行价格歧视的方式多种多样。在传统经济中,企业只能通过运用消费者自发公开的信息,设计数量折扣等不同价格合约,或提供增值服务等方式来识别消费者特征,对消费者分类进行价格歧视。但在数字经济中,在数据挖掘等技术的基础上,企业可以通过分析消费者购买行为、提供预售优惠、跨平台整合消费者搜索记录等方式获取消费者特征数据,对消费者进行标签化画像。在这些画像的基础上,企业对消费者收取“一人一价”的定制

\* 王世强,中国社会科学院经济研究所,邮政编码:100836,电子邮箱:jjs-wangsq@cass.org.cn;陈逸豪,中国人民大学汉青经济金融高级研究院,邮政编码:100872,电子邮箱:rucyihao@163.com;叶光亮(通讯作者),海南大学,邮政编码:570228,电子邮箱:gye@hainanu.edu.cn。本文研究受国家自然科学基金重大项目(19ZDA110)、国家自然科学基金(71773129)、中国社会科学院创新工程重大科研规划项目“国家治理体系和治理能力现代化研究”(2019ZDGH014)、中国社会科学院青年科研启动项目“数字经济中歧视性定价行为的研究”的资助。作者感谢匿名审稿专家提供的建设性意见。当然,文责自负。

① Co-chair's Summary of the Conference on Competition and the Digital Economy, OECD, 2019, <http://www.oecd.org/daf/competition/Co-chairs%20Summary%20-%20Conference%20on%20Competition%20and%20the%20Digital%20Economy.pdf>.

② European Commission 2017, “Fact Sheet: Questions and Answers—Data Protection Reform Package”, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-17-1441\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-17-1441_en.htm).

化价格在数字经济时代逐渐变为可能。<sup>①</sup>这种大数据处理技术和随之产生的定制化价格,体现了企业歧视性定价精度的提高,是数字经济区别于传统经济的重要特征。而表现为“大数据杀熟”的价格歧视现象,也是数字经济时代出现的新问题。<sup>②</sup>另一方面,伴随着消费者对个人隐私保护意识的增强,企业搜集消费者个人信息的难度也在发生变化。比如,企业搜集消费者信息的难度与消费者对企业产品或服务的偏好相关,若消费者对某品牌的忠诚度相对较低,其使用这一品牌产品的频率更低,也就更难以让企业收集到自身信息(Chen et al., 2020)。因此,在数字经济时代,企业进行信息搜集的成本可能会发生多样的变化,而这可能会影响企业涉及歧视性定价的决策,进而影响市场竞争秩序、消费者效用和社会福利水平。

在世界范围内,实务界对互联网企业基于大数据技术的歧视性定价行为的竞争属性,尚无明确界定。<sup>③</sup>在传统经济中,歧视性定价多通过对客户进行粗略分组来实现,如借由产品横向差异或数量折扣区分消费者类型。各国现行的反垄断法与竞争政策大多允许此类粗略的歧视性定价,仅禁止传统经济中企业在同等类型的交易中对不同消费者提供不同价格的行为。如美国的《罗宾逊—帕特曼法》,欧盟的《罗马条约》第65条,中国《反垄断法》第三十三条和《价格法》第十四条等都是如此。在数字经济时代,虽然市场中存在竞争时,企业限于竞争压力无法通过“大数据杀熟”获取全部消费者剩余,但其仍然可以通过向粘性较高的消费者提供歧视性高价,损害消费者利益;同时,向粘性较低的用户提供歧视性低价,干扰市场竞争秩序。对于企业收集用户信息进行精细化歧视性定价的行为,欧盟《通用数据保护条例》仅从隐私保护领域,对企业收集数据的行为进行规范,未限制歧视性定价行为。中国则逐渐探索对歧视性定价的管理。2019年10月8日文化和旅游部公布的《在线旅游经营服务管理暂行规定(征求意见稿)》第十六条,明确对企业的“大数据杀熟”行为进行禁止。在数字经济时代,企业对消费者的分组更为细化,产品本身和产品价格的定制化程度更高,针对歧视性定价的传统规定与经济实践的契合度有待检验。

在数字经济时代,反垄断与竞争监管标准需要根据市场展现出的新特征以及市场高质量发展的新要求做出调整。数字经济时代免费品的广泛出现,令传统经济理论中单纯基于价格设计的分析工具需要调整。在免费品这类特殊市场中,产品在质量水平上的纵向差异成为企业间博弈的关键形式,甚至可能成为影响消费者福利的主要因素和评价企业行为竞争属性的关键标准。<sup>④</sup>同时,“质量”的内涵也伴随着数字经济的发展而不断丰富,如系统安全性、消费者隐私信息安全度等均可被视作产品质量的重要组成部分。这些要素可以被消费者直接感知,并能够被量化评判,因而具备成为评估企业行为竞争属性新标准的条件。将这些可量化评判的质量标准纳入竞争政策的分析评估框架,并在理论上对可能影响企业质量决策的市场因素进行细致探讨,揭示其作用于市场竞争状况的机理与路径,对引导企业在市场竞争中自主提升产品质量水平具有实际意义。竞争政策通过规范和维持数字经济时代的市场竞争秩序,引导产业内各类市场主体进行有利于消费者和效率提升的经营决策,来推动产业整体的优化升级,最终服务于中国经济的高质量发展,体现其时代价值。

<sup>①</sup> OECD, 2018, “Personalised Pricing in the Digital Era-Summaries of Contributions”, [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2018\)146/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2018)146/en/pdf).

<sup>②</sup> 互联网企业通过分析消费者的网页浏览记录(Cookies)来进行价格歧视的案例存在已久。如2000年亚马逊(Amazon.com)曾因在出售DVD时进行价格歧视而公开道歉(Hinz et al., 2011)。北京市消费者协会2019年3月进行的调查显示,56.92%的被调查者表示有过被“大数据杀熟”的经历。数据来源:《刹住大数据“杀熟”需要法律果断亮剑》,央视网,2019年3月29日。<http://opinion.cctv.com/2019/03/29/ARTIqkN61jYnhc8IYW5g6akZ190329.shtml>。

<sup>③</sup> OECD, 2018, “Personalised Pricing in the Digital Era-Summaries of Contributions”, [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2018\)146/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2018)146/en/pdf).

<sup>④</sup> OECD, 2018, “Quality Considerations in Digital Zero-price Markets”, [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP\(2018\)14/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2018)14/en/pdf).

对基于数字经济技术提供产品的企业而言,歧视性定价对质量的影响具有不确定性。一方面,歧视性定价可以为企业提供更丰厚的利润,为其提升产品质量提供资金支持。但另一方面,歧视性定价使企业在不提升质量的前提下仍能获得较高收益,从而抑制其提升产品质量的积极性。本文基于双寡头空间竞争和纵向竞争模型,将企业进行歧视性定价所需信息搜集成本纳入分析框架,讨论允许歧视性定价对两家企业产品质量的影响。结论表明,歧视性定价将使企业提升对价格的个体调整能力,帮助其在每类消费者处均获得较高利润水平,扩大市场份额,取得市场优势地位。与歧视性定价相对的均一定价将赋予企业对整个市场产品价格的整体调整能力,引导企业保持同社会福利最优相一致的质量投入。当企业自主选择定价方式时,市场均衡下在质量提升方面处于技术劣势地位的企业将始终采用歧视性定价;当技术差距较大时,技术优势企业将选择均一定价,反之选择歧视性定价。伴随着信息搜集成本的下降,技术优势企业更倾向于选择均一定价,市场均衡时技术劣势企业的市场份额增加,市场平均质量水平将不断下降。市场均衡时,若两家企业均采用歧视性定价策略,则市场中出现企业间恶性竞争,产品质量水平下降。社会福利将因企业信息搜集成本的下降而提升,但低于社会最优水平。如果对歧视性定价加以规制,使两家企业都采用均一定价,则社会福利将随两家企业质量差距的减小而逐渐提升,不断接近最优水平。

与现有研究相比,本文的创新点主要在以下两方面。第一,将横向差异、纵向差异和价格歧视纳入到统一的分析框架,研究企业可以有成本地提升产品差异化水平时,歧视性定价行为本身和其福利效应是否发生变化,为歧视性定价竞争属性的界定提供新的分析角度。第二,重点关注了数字经济时代信息搜集成本的变化对企业定价方式和质量决策的影响,以此体现信息搜集技术的发展对市场均衡状况和福利水平的作用,为竞争政策对价格歧视行为的监管和竞争政策同隐私保护政策的协调配合提供理论支持。

本文剩余部分结构安排如下:第二部分梳理总结本文所涉文献;第三部分介绍模型基本设定和博弈结构;第四部分分析企业定价组合对应的质量投入状况;第五部分求解企业定价方式均衡,分析企业间博弈的福利效应;第六部分对全文结论进行总结,并提出相关政策建议。

## 二、文献综述

价格歧视现象是经济学理论研究中的经典问题。现有文献重点关注企业的价格歧视行为对消费者剩余和社会福利的影响,主要从企业是否具有垄断地位,价格歧视以何种形式进行,以及是否考虑企业选址决策等方面进行区分。

### (一) 基于垄断市场的传统分析框架

经典文献对价格歧视的研究,关注企业以数量折扣为代表的二级价格歧视(Katz, 1984),以及以客户分类为代表的三级价格歧视(Hoover, 1937; Schmalensee, 1981; Schwartz, 1990; Varian, 1992)。这些经典研究认为,垄断企业价格歧视行为将使产品产量出现下降,从而使消费者剩余和社会福利下降。引入市场竞争因素之后,Corts(1998)发现,产品具有横向差异时,企业的三级价格歧视将加剧市场竞争,从而促使消费者剩余和社会福利的提升。在此基础上,更进一步的研究基于企业掌握的消费者偏好信息的精确性。当企业的产品具有纵向差异时,Liu & Serfes(2005)发现,只有高质量企业会积极获取消费者特征信息,而低质量企业将选择均一定价。社会福利和消费者剩余将随企业掌握的消费者信息精度的提升而出现增加。Bergemann et al.(2015)则基于信息经济学视角,发现在消费者总量固定的情况下,市场均衡对应的消费者剩余和企业利润将出现多种组合,但是社会福利都低于一级价格歧视对应的有效贸易的情况。

### (二) 基于空间价格歧视的分析框架

在空间价格歧视模型中,空间价格歧视表现为企业产品价格减去运费的值非常数,随企业和消

费者之间的距离出现变化(Hwang & Mai, 1990)。实证研究表明,空间价格歧视在现实中广泛存在。基于美国、欧洲和日本的研究结果发现,当运费超过产业总成本5%时,空间价格歧视现象的出现“几乎不可避免”(Greenhut, 1981)。与之相对,当商品价格减去运费为常数时,定价方式被称为均一定价(uniform pricing)。在这一分析框架内,企业歧视性定价的福利效应同样具有不确定性。Greenhut & Ohta(1972)讨论垄断企业空间价格歧视行为的影响,认为价格歧视总能引起市场中产品数量的增加,从而促进社会福利提升。但在引入市场竞争因素后,包括市场允许企业自由进出(Holahan, 1975),垄断企业下设多家工厂(Norman, 1981),企业间进行选址博弈(Hwang & Mai, 1990)等,歧视性定价并不总能提升产品数量,其对社会福利的影响也并不确定。由此可知,产品的差异化竞争可能会引起歧视性定价的福利效应发生变化。如果产品具备多个维度的差异,Anderson & De Palma(1988)在空间价格模型基础上,发现如果企业可以无成本的获得新的产品差异,只有在这一差异消失或极大时,企业决策才不会偏离社会最优。

当企业可以选择是否进行歧视性定价时,现有结论倾向于认为歧视性定价对企业更优。歧视性定价可以弱化竞争对手策略对自身利润的影响,减少企业与消费者之间的信息不对称,有利于企业提升利润(Armstrong, 1999)。Thisse & Vives(1988)认为均一定价一方面让企业失去定价优势,另一方面使市场价格水平反而高于歧视性定价,因此无论是对企业还是消费者而言,歧视性定价都优于均一定价。曹韞建和顾新一(2002)基于两阶段霍特林(Hotelling)选址模型,同样发现歧视性定价下的选址均衡为社会最优。但即便企业可以选择定价方式,市场均衡时企业的定价方式及其他决策仍可以存在多种组合(张剑虎和李长英, 2010),其福利效应也具有不确定性。如Horstmann & Kramer(2013)基于实验经济学的研究发现,歧视性定价可以促成企业间的价格默示合谋,形成比均一定价更高的价格,进而导致社会福利损失。除了讨论传统的终端产品市场中企业在歧视性定价和均一定价之间的选择,现有文献还关注了生产技术专利市场(徐璐和叶光亮, 2018),或是新型的共享契约模式下(应珊珊和蒋传海, 2018)企业定价方式的选择和市场分配效率。

由此出发,本文尝试从同时存在横向和纵向两个维度产品差异的角度,讨论企业可以有成本地提升产品质量差异时,其是否会进行歧视性定价,以及歧视性定价的福利效应。对产品的质量选择,Mussa & Rosen(1978)首次讨论垄断企业通过向消费者提供不同质量的产品来实现价格歧视的情形。后续研究发现,多种因素可能影响企业的质量决策,如上下游企业的纵向一体化(Economides, 1999)、上下游企业关于消费者需求的信息不对称(Yehezkel, 2008)、企业的所有制属性(Laine & Ma, 2017)等。产品同时具有纵向差异和水平差异同样会对质量决策产生影响。如Wolinsky(1997)在横向差异化的产业中引入质量选择,增加了对纵向差异的讨论,探究政府管制对产业的影响。Barros & Martinez-Giralt(2002)和Brekke et al.(2010)则在Wolinsky(1997)的研究基础上,对健康产业以及空间选址模型相关问题进行研究。因此,本文将结合上述两类文献,为歧视性定价的福利效应提供新的分析角度。

### (三) 数字经济与歧视性定价

在数字经济时代,伴随着技术发展和经济模式创新,企业搜集、分析和使用信息的能力不断提升,这为企业降低包括创新成本在内的生产经营成本(沈国兵和袁征宇, 2020)和包括劳动力及商品匹配成本在内的交易成本创造了条件(安同良和杨晨, 2020)。不同市场主体在数据生产、管理和使用层面的技术差距将对其决策、市场资源配置和社会福利水平产生影响(何大安, 2018)。例如,在市场竞争中,互联网企业对消费者信息的使用和控制可能会使得信息匹配效率出现内生下降,从而使得社会福利遭到损害(曲创和刘重阳, 2019)。

在数字经济时代,企业基于消费者信息进行价格歧视的方法不断丰富,如对消费者购买历史进行回溯(Fudenberg & Villas-Boas, 2012; Choe et al., 2018; 蒋传海, 2010),为消费者提供预售折扣

(Nocke et al., 2011) 或定制化的商品组合(Choi, 2012)等。而消费者规避价格歧视的行为对企业决策和社会福利的影响同样得到广泛讨论,如隐藏个人信息(Chen et al., 2020)或使用比价网站(Moraga-González & Wildenbeest, 2012)等。有研究认为,消费者隐藏个人信息规避价格歧视时,可能会使得企业对品牌忠诚度较高的消费者收取较高价格,并放弃服务隐藏个人信息的消费者,从而导致社会福利受损(Chen et al., 2020)。而Rayna et al.(2015)通过理论建模表明,企业通过对消费者给予补贴,鼓励消费者披露个人信息,从而进行价格歧视的做法,可以促进社会福利的提升。世界范围内,实务界同样有声音认为,如果隐私保护政策能够赋予消费者保护个人信息的能力,竞争政策并不需要对企业歧视性定价行为进行过多限制,仍能实现技术发展和社会福利提升。<sup>①</sup> 由企业多样化的信息搜集和歧视性定价技术出发,本文从成本角度讨论技术变化对企业定价决策可能产生的影响,以此分析信息搜集技术的发展对市场中产品质量和社会福利的作用。

### 三、模型基本设定

本文基于霍特林(Hotelling)线性市场模型,关注参与市场竞争的企业能够收集用户偏好信息时,允许其进行价格歧视将对产品质量和社会福利产生的影响。假设市场中存在两家企业,企业0和企业1,分别位于线型市场 $[0, 1]$ 的左右两端0和1处。两家企业为均匀分布在市场中总量为1的消费者提供某类产品或服务。每位消费者对该产品愿意支付的保留价格为 $v$ 。<sup>②</sup> 在本文中,消费者的水平偏好类型 $x$ (以下简称“偏好类型”)以其在市场中所处的位置来表示。根据Mussa & Rosen(1978)和Ishibashi & Kaneko(2008),假设偏好类型为 $x$ 的消费者,在观测到产品价格 $P(x)$ 和质量水平 $q$ 后,选择购买一单位或不购买该产品。若其选择购买,则所得效用为 $u(x) = v + q - P(x)$ ;不购买时效用为0。此效用函数较为简洁地体现了消费者效用关于质量水平单调递增、关于产品价格单调递减的性质。进一步假设消费者的保留价格 $v$ 足够大,故其一定选择购买此类产品。假设消费者选择购买使自身效用更大的产品。当购买两家企业的产品效用相同时,消费者选择同自身偏好类型更接近的企业产品。由此可知,消费者购买产品的选择与产品质量和价格之差 $q_i - P_i(x)$ 相关,不失一般性地,称 $q_i - P_i(x)$ 为产品性价比。

对企业 $i(i=0, 1)$ 而言,其可能存在三种类型的成本。第一类成本为质量成本。记其产品质量水平为 $q_i$ ,每件产品的质量成本为 $q_i^2/2k_i$ ,其中 $k_i$ 为其技术参数,反映企业进行质量提升的技术水平。对两家企业,质量成本参数 $k_0, k_1$ 是公共信息。企业现有的质量水平越高越难进一步提升,由此质量成本表现为质量水平的二次型。故质量水平越高,消费者效用水平越高,却为企业带来更大负担。不失一般性地,假设企业0在质量提升方面具有技术优势,即 $k_0 > k_1$ 。<sup>③</sup> 因此称企业0为质量技术优势企业,企业1为质量技术劣势企业。

第二类成本为满足消费者偏好所产生的定制成本。企业为卖出产品,需要满足消费者的特定偏好,因而承担与其偏好类型相关的定制成本。对偏好类型为 $x$ 的消费者,企业0的该项成本为 $tx$ ,企业1则为 $t(1-x)$ ,其中 $t$ 为相同的单位定制成本。假设市场中消费者偏好的分布是公共知识,而每个消费者的偏好是私人信息。当企业无法掌握每个消费者的偏好信息时,其只能基于消费者偏好类型的分布,提供所有类型的产品,并由消费者自行选择购买。此时,其只能基于消费者偏好的分布进行均一定价( $U$ ),即排除定制成本后,产品价格对任意消费者偏好 $x$ 均为常数。以企业

<sup>①</sup> OECD, 2018, “Personalised Pricing in the Digital Era-Summaries of Contributions”, [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2018\)146/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2018)146/en/pdf).

<sup>②</sup> 可证明当消费者最高支付意愿是可变函数 $v(x)$ 时,本文所得结论不会发生改变。

<sup>③</sup> 其中 $k_0 - k_1 < 2t$ 以保证技术劣势企业1不会被逐出市场,即质量成本参数差距存在上限。

0 为例,即  $P_0(x) = p_0 + tx$ ,其中  $p_0$  为常数。

在数字经济中,企业有可能产生第三类成本,即信息搜集成本。企业可以对消费者信息进行搜集、整理和甄别,精准识别每个消费者的偏好类型和支付意愿。为获取此类信息,企业需要付出信息搜集成本。这一成本与企业自身定位同消费者偏好间的差距相关。以网购平台为例,偏好特定平台的消费者更易在该平台留下搜索痕迹和购买记录,从而该平台对此类消费者进行精准画像所需付出的成本较低,其竞争对手对相同消费者进行精准画像所付出的成本相应较高。因此,假设对偏好类型为  $x$  的消费者,企业 0 所需付出的信息搜集成本为  $c_0(x) = cx$ ,企业 1 所需付出的成本相应为  $c_1(x) = c(1-x)$ 。在此,我们假设不同企业使用的信息搜集技术相同,单位信息搜集成本均为  $c$ 。获取消费者偏好信息后,企业能够将具有某特征的产品直接卖给特定消费者,并采用歧视性定价(D),即排除定制化成本后,产品价格仍随消费者偏好  $x$  的变化而发生改变。以企业 0 为例,即  $P_0(x) = p_0(x) + tx$ ,其中  $p_0(x)$  为与消费者偏好类型  $x$  相关的函数。消费者对产品水平特征的偏好,使得企业能够通过满足消费者的偏好来弥补其产品在质量层面的不足,从而仍可以制定较高的产品价格(Wattal et al., 2009),这为企业选择进行歧视性定价提供了激励。

记两家企业的市场分界点为  $x_0 \in [0, 1]$ ,企业 0 的市场范围为  $[0, x_0]$ ,企业 1 的市场范围为  $[x_0, 1]$ 。企业搜集消费者信息产生的总成本为  $C_i(x_0)$ ,  $i=0, 1$ 。相应地,企业利润为:

$$\begin{aligned} \pi_0 &= \int_0^{x_0} [P_0(x) - q_0^2/2k_0 - tx]dx - C_0(x_0) \\ \pi_1 &= \int_{x_0}^1 [P_1(x) - q_1^2/2k_1 - t(1-x)]dx - C_1(x_0) \end{aligned} \quad (1)$$

进行歧视性定价时,企业搜集消费者信息产生的总成本分别为  $C_0(x_0) = \int_0^{x_0} c_0(x) dx$  和  $C_1(x_0) = \int_{x_0}^1 c_1(x) dx$ ;不进行歧视性定价时,  $C_i(x_0) = 0$ ,  $i=0, 1$ 。进一步,社会福利函数为:

$$W = \int_0^{x_0} [v + q_0 - q_0^2/2k_0 - tx]dx + \int_{x_0}^1 [v + q_1 - q_1^2/2k_1 - t(1-x)]dx - C_0(x_0) - C_1(x_0) \quad (2)$$

本文的博弈结构如下:在第 1 阶段,两家企业同时决定自身质量水平( $q_0, q_1$ )。观测到自身及竞争对手的质量之后,两家企业在第 2 阶段决定定价方式(U 或者 D)并进行价格博弈。第 2 阶段的子博弈中,均衡可能出现两家均选择均一定价(U, U) 均选择歧视性定价(D, D) 或只有一家选择歧视性定价(U, D) 或(D, U) 等四种组合。故参照 Thisse & Vives (1988),本文通过求解并比较四种情形下各企业最终所得利润,由逆向归纳法,求解子博弈纳什均衡,并讨论均衡福利与信息搜集成本和技术差距之间的关系。

#### 四、企业定价方式选择与质量决策

为直观展现企业的不同定价方式对产品质量水平的影响,我们在本部分首先求解社会最优的质量水平。进一步基于逆向归纳法,对不同定价组合对应的产品质量进行讨论,由此分析定价方式对产品质量的影响机制。

##### (一) 社会最优质量水平

由本文的博弈结构,两家企业需要先进行质量决策,再进行价格决策确定各自市场份额。故根据逆向归纳法,由社会福利最大化,首先求解最优市场分界点  $x_0(q_0^*, q_1^*)$ 。将其代入(2)式,再由社会福利最大化的一阶条件,解得社会最优质量水平为:<sup>①</sup>

<sup>①</sup> 计算最优化社会福利时,考虑任意一家企业或两家采取歧视性定价进而产生信息搜集成本,经验证可知当两家企业都选择均一定价不产生此成本时,社会福利水平最优。

$$q_0^* = k_0, q_1^* = k_1 \quad (3)$$

此时,最优社会福利和市场分界点分别为:

$$W^* = v + (k_0 - k_1)^2 / 16t + (k_0 + k_1) / 4 - t / 4, x_0^* = (k_0 - k_1) / 4t + 1/2 \quad (4)$$

(二) 两家企业均选择均一定价 (U, U)

当两家企业均选择不进行信息搜集而采用均一定价时,社会中不产生信息搜集成本,即  $C_0(x_0) = C_1(x_0) = 0$ 。两家企业的价格由两部分组成,即不随消费者偏好类型  $x$  变化的固定出厂价格  $p$ , 以及为满足消费者偏好类型而产生的定制成本, 即:

$$P_0(x) = p_0 + tx, P_1(x) = p_1 + t(1 - x) \quad (5)$$

此时,市场分界点  $x_0$  由两家企业的价格和质量决定。位于  $x_0$  的消费者选择任意一家企业的产品获得的效用相等, 即:

$$v + q_0 - P_0(x) = v + q_1 - P_1(x) \quad (6)$$

由此可以解得市场分界点为  $x_0 = (q_0 - p_0 - q_1 + p_1 + t) / 2t$ 。进一步可以解得两家企业的利润  $\pi_0 = \pi_0(q_0, q_1, p_0, p_1)$ ,  $\pi_1 = \pi_1(q_0, q_1, p_0, p_1)$ 。由逆向归纳法,基于利润最大化的一阶条件,可以解得此时两家企业的产品价格满足:

$$p_0 = q_0 / 3 - q_1 / 3 + t + q_0^2 / 3k_0 + q_1^2 / 6k_1, p_1 = q_1 / 3 - q_0 / 3 + t + q_1^2 / 3k_1 + q_0^2 / 6k_0 \quad (7)$$

由(7)式可知,由于此时企业无法掌握消费者的偏好信息,在排除定制成本后企业产品价格与消费者偏好类型  $x$  无关。两家企业的产品价格与自身产品质量成正比,与单位定制成本  $t$  成正比,与自身及竞争对手的技术水平 ( $k_0, k_1$ ) 成反比,即质量提升的技术越高,价格水平越低。将上述价格代回到企业利润函数,由利润最大化的一阶条件,可知此时两家企业的产品质量水平为:

$$q_0^{UU} = k_0, q_1^{UU} = k_1 \quad (8)$$

记此时企业利润分别为  $\pi_0^{UU}, \pi_1^{UU}$ 。社会福利和市场分界点分别为:

$$W^{UU} = v + 5(k_0 - k_1)^2 / 144t + (k_0 + k_1) / 4 - t / 4, x_0^{UU} = (k_0 - k_1) / 12t + 1/2 \quad (9)$$

由上述分析可知,当两家企业都选择均一定价时,产品质量与社会福利最优要求的质量水平一致,但具有技术优势的企业 0 的市场份额小于社会福利最优情况时其市场份额 ( $x_0^{UU} < x_0^*$ )。这是因为对社会福利最优的市场分界点,需要在控制总质量成本和定制成本的前提下,尽量让更多的消费者获取高质量产品。因此,生产高质量产品的技术优势企业市场份额需要相对较大,而技术劣势企业的市场份额相对较小。然而,当两家企业均采用均一定价企业进行定价博弈时,其目标为利润最大化。技术劣势企业需要以较低的价格争取市场份额,而技术优势企业面对竞争,需要缩减市场份额,以提升在销售范围内每类消费者处的单位利润,同时降低总生产成本,实现利润最大化。故此时市场技术优势企业的市场份额要低于社会最优水平。

(三) 仅技术劣势企业采用歧视性定价 (U, D)

在此部分,企业 0 采用均一定价,不产生信息搜集成本  $C_0(x_0) = 0$ ,其价格仍可表示为  $P_0(x) = p_0 + tx$ 。企业 1 选择搜集自身市场范围内消费者的信息,产生信息搜集成本  $C_1(x_0) > 0$ ,并进行价格歧视,根据消费者偏好类型  $x$  设置产品价格  $P_1(x)$ 。对偏好类型为  $x$  的消费者,若  $P_1(x) - q_1 > P_0(x) - q_0$ ,企业 1 将失去此类消费者;若  $P_1(x) < P_0(x) - q_0 + q_1$ ,企业 1 稍提高自身价格可以获得更高的利润水平。由此可知,企业 1 的定价策略将始终保证其与企业 0 的产品性价比相同,其价格满足  $P_1(x) = P_0(x) - q_0 + q_1$ 。

此时企业 1 的产品价格和市场份额与信息搜集成本相关。事实上,企业 1 为追求利润最大化,需在销售范围内每一类消费者处获得的利润均不小于 0。故对偏好类型为  $x$  的消费者,企业 1 的最低定价是自身成本  $t(1 - x) + q_1^2 / 2k_1 + c(1 - x)$ 。故此时市场分界点将满足:

$$p_0 + tx - q_0 + q_1 = t(1 - x) + q_1^2/2k_1 + c(1 - x) \quad (10)$$

可以解得给定产品质量时,市场分界点为:

$$x_0 = q_1^2/2k_1(2t + c) + (t + c + q_0 - q_1 - p_0)/(2t + c) \quad (11)$$

同理,可以得到此时两家企业的利润函数  $\pi_0 = \pi_0(q_0, q_1, p_0)$  和  $\pi_1 = \pi_1(q_0, q_1, p_0)$ 。对企业 0 而言,由利润最大化的一阶条件和二阶条件,可以解得其产品价格满足:

$$p_0 = (q_0 - q_1)/2 + q_0^2/4k_0 + q_1^2/4k_1 + t/2 + c/2$$

由此可知,企业 1 的产品价格满足:

$$p_1(x) = p_0 + tx - q_0 + q_1 - t(1 - x) = (q_1 - q_0)/2 + q_0^2/4k_0 + q_1^2/4k_1 - t/2 + c/2 + 2tx$$

此时,企业 0 无法掌握消费者的偏好信息,在排除定制成本后企业产品价格与消费者偏好类型  $x$  无关。与之对应,进行歧视性定价的企业 1 的产品价格中包含了其搜集的消费者偏好类型  $x$  的信息,更偏好企业 1 产品( $x$  越大)的消费者付出更高的价格。

类似地,将产品价格代入两家企业的利润函数,根据利润最大化的一阶条件可以求得此时两家企业的产品质量为:

$$q_0^{UD} = k_0, q_1^{UD} = k_1 \quad (12)$$

记此时企业利润分别为  $\pi_0^{UD}, \pi_1^{UD}$ 。社会福利和市场分界点分别为:

$$W^{UD} = v + [-4c^2 + (12k_0 + 4k_1 - 24t)c + 3(k_0 - k_1)^2 + 12k_0t + 20k_1t - 20t^2]/32(2t + c)$$

$$x_0^{UD} = (k_0 - k_1 + 2t + 2c)/4(2t + c) \quad (13)$$

由上述分析,结合两家企业技术差距的上限( $k_0 - k_1 < 2t$ ),两家企业定价方式组合为(U, D)时,产品质量与社会最优质量水平一致,但技术优势企业 0 的市场份额尚未达到市场总规模的一半( $x_0^{UD} < 0.5$ )。能够进行价格歧视的企业 1 的市场份额  $1 - x_0^{UD}$  随单位信息搜集成本  $c$  的降低而增加( $\partial(1 - x^{UD})/\partial c = (k_0 - k_1 - 2t)/4(2t + c)^2 < 0$ )。

#### (四) 仅技术优势企业采用歧视性定价(D, U)

在此情况下,企业 0 选择搜集消费者信息进行歧视性定价,产生信息搜集成本  $C_0(x_0) > 0$ ; 企业 1 采用均一定价,不产生信息搜集成本  $C_1(x_0) = 0$ 。与情形(三)相似,此时企业 1 的产品定价为  $P_1(x) = p_1 + t(1 - x)$ ,企业 0 的产品定价为  $P_0(x) = P_1(x) - q_1 + q_0$ 。由此可知,企业 0 的定价策略将始终保证其与企业 1 产品的性价比相同。企业 0 的产品价格和市场份额与信息搜集成本相关,由企业 0 在市场分界点处利润为 0 的条件,解得市场分界点满足:

$$p_1 + t(1 - x) - q_1 + q_0 = tx + q_0^2/2k_0 + cx \quad (14)$$

可以解得给定产品质量时,市场分界点为:

$$x_0 = -q_0^2/2k_0(2t + c) + (t + q_0 - q_1 + p_1)/(2t + c)$$

由企业 1 利润最大化的一阶条件,可知其产品价格满足:

$$p_1 = (q_1 - q_0)/2 + q_0^2/4k_0 + q_1^2/4k_1 + t/2 + c/2 \quad (15)$$

同样可知,企业 0 的定价满足:

$$p_0(x) = p_1 + t(1 - x) - q_1 + q_0 - tx = (q_0 - q_1)/2 + q_0^2/4k_0 + q_1^2/4k_1 + 3t/2 + c/2 - 2tx$$

此时,企业 1 无法掌握消费者的偏好信息,在排除定制成本后企业产品价格与消费者的偏好类型  $x$  无关。与之对应,进行歧视性定价的企业 0 的产品价格中包含了其搜集的消费者偏好类型  $x$  的信息,更偏好企业 0 产品( $x$  越小)的消费者付出更高的价格。

为取得最大利润,两家企业的质量水平为:

$$q_0^{DU} = k_0, q_1^{DU} = k_1 \quad (16)$$

此时企业利润分别为  $\pi_0^{DU}, \pi_1^{DU}$ 。社会福利和市场分界点分别为:



$$W^{DU} = v + [-4c^2 + (4k_0 + 12k_1 - 24t)c + 3(k_0 - k_1)^2 + 20k_0t + 12k_1t - 20t^2] / 32(2t + c)$$

$$x_0^{DU} = (k_0 - k_1 + 6t + 2c) / 4(2t + c) \quad (17)$$

由上述分析,可知两家企业定价方式的组合为(D,U)时,产品质量与社会福利最优所要求的质量水平一致。具有技术优势的企业0市场份额将大幅扩张,并在企业间质量技术差距较小时( $0 < k_0 - k_1 \leq 2t^2 / (c + t)$ )超过社会最优的市场份额( $x_0^{DU} \geq x_0^*$ ),而在技术差距较大时( $2t^2 / (c + t) < k_0 - k_1 < 2t$ )低于社会最优的市场份额( $x_0^{DU} < x_0^*$ )。企业0的市场份额 $x_0^{DU}$ 随单位信息搜集成本 $c$ 的下降而增加( $\partial x^{DU} / \partial c = -(k_0 - k_1 + 2t) / 4(2t + c)^2 < 0$ )。

结合第(三)部分的分析,讨论竞争对手采用歧视性定价策略时,两家企业的产品性价比( $q-P$ )与两家企业产品质量之间的关系,可以得到以下引理:

引理1. 在企业定价博弈中,当市场中存在均一定价企业时,两家企业的产品性价比水平与两家企业的质量关系呈倒U型。当产品质量小于利润最大化水平时,质量提升使产品性价比提升;反之,质量提升将使产品性价比下降。

证明:以(U,D)情形中的企业0为例,由于 $\partial(q_0 - P_0) / \partial q_0 = 1/2 - q_0 / 2k_0$ ,故当自身产品质量小于利润最大化水平,即 $q_0 < q_0^{UD} = k_0$ 时, $\partial(q_0 - P_0) / \partial q_0 > 0$ ;反之当 $q_0 > q_0^{UD}$ 时, $\partial(q_0 - P_0) / \partial q_0 < 0$ 。相似地,由 $\partial(q_0 - P_0) / \partial q_1 = 1/2 - q_1 / 2k_1$ ,当竞争对手质量小于利润最大化水平( $q_1 < k_1$ )时, $\partial(q_0 - P_0) / \partial q_1 > 0$ ,反之 $\partial(q_0 - P_0) / \partial q_1 < 0$ 。(U,U)、(D,U)情形中关于两家企业产品性价比的讨论方法相似。引理1证毕。

对均一定价企业而言(不失一般性地,假设为企业0),提升产品质量将直接导致质量成本的增加,故其将主动提升产品价格。初始产品质量较低时( $q_0 < k_0$ ),提升质量引起的成本增速低于质量增速( $q_0 / k_0 < 1$ ),从而价格增速相对较小时即可弥补成本的上涨,同时实现性价比水平的提升,故此时企业0的市场份额同样有增大的趋势。反之,初始产品质量较高时( $q_0 > k_0$ ),提升质量引起的成本增速大于质量增速( $q_0 / k_0 > 1$ ),价格增速同样较快,所以此时企业0提升产品质量将导致产品性价比下降。而企业0的质量和价格水平变化将引起其竞争对手企业1经营策略的相应调整。当企业0初始质量较低且提升产品质量时,若企业1同样为均一定价企业,一方面,如果企业1不调整产品质量,则企业0产品性价比的提升将使企业1下调产品价格以维持自身性价比水平;另一方面,若企业1的初始质量水平较低,与之前的分析相似,其同样可以选择提升产品质量来提升产品性价比,并通过提升价格弥补成本损失。若企业1为歧视性定价企业,其通过改变自身质量和性价比水平,影响企业0的产品定价,进而改变自身价格。若其选择不进行质量投入,则其产品价格将因企业0产品性价比的提升而下降,限制其利润空间。若其选择进行质量投入,当企业0不调整产品价格时,这将使得企业1产品的性价比提升,从而使企业0的市场份额缩减,同时使企业1有能力提升产品价格。为限制这一效应,企业0同样将控制价格上涨的幅度,在保护自身利润的情况下,使两家企业的性价比保持同等程度的上升。反之,当两家企业的质量投入均过高时,两家企业均将减少质量投入。综上所述,当市场中存在均一定价企业时,两家企业的产品性价比关于质量的变化规律将完全一致,均关于质量增加先提升后降低。

定义市场平均质量水平为以企业市场份额为权重的质量加权和,即 $q = q_0x_0 + q_1(1 - x_0)$ 。由模型求解过程,可以得到描述存在均一定价企业时市场平均质量水平的命题1:

命题1. 在企业定价博弈中,当市场中存在采用均一定价的企业时,每家企业的产品质量达到社会最优质量水平。然而,由于企业市场份额的权重因素,市场平均质量普遍低于社会最优水平;仅在(D,U)情况下且企业间质量技术差距较小时,市场平均质量将高于社会最优水平。

由引理1,当市场中存在均一定价企业时,企业总会选择进行质量投入。这是因为市场中存在均一定价企业时,产品价格能够反映产品质量成本的状况。与不进行质量投入相比,企业通过进行

质量投入可以同时提升产品价格和性价比水平, 从而提升产品利润。而企业质量投入的限度, 将令质量增速、价格增速、成本增速三者相等, 这恰好使得质量投入的边际收益等于边际成本, 同时令产品性价比达到最高水平。前者令利润最大化, 而后者令产品质量恰好等于社会福利最优水平。此时企业如果继续增加质量投入, 则成本增速将大于质量增速, 价格增速也需要相应提升才能弥补成本增加, 产品性价比和市场份额将因此出现下降。

而两家企业的市场份额同样与其定价方式相关。对均一定价企业而言, 其利润最大化的条件需要满足质量变化引起的边际收益与边际成本相等, 故其在市场分界点总能取得正利润。而对歧视性定价企业而言, 其利润最大化的条件是在保证在市场每一点利润非负的情况下扩大市场份额, 所以其在市场分界点恰好保持零利润。因此, 歧视性定价企业的定价策略更具竞争性, 也占据了相对更大的市场份额。从而当技术优势企业采用歧视性定价策略时, 市场中平均质量才会出现提升。当两家企业均能够自行选择定价方式时, 为分析市场中产品平均质量的实际变化情况, 需要对两家企业都选择歧视性定价的情况进行讨论。

#### (五) 两家企业均采用歧视性定价 (D, D)

在此情况下, 两家企业均进行信息搜集并选择歧视性定价, 故均产生信息搜集成本,  $C_0(x_0) > 0$ ,  $C_1(x_0) > 0$ 。此时两家企业将根据竞争对手的成本函数确定自身的价格。实际上, 对企业 0 而言, 其对偏好类型为  $x$  的消费者所能制定的价格上限  $\overline{P}_0(x)$  满足  $\overline{P}_0(x) - q_0 = t(1-x) + q_1^2/2k_1 + c(1-x) - q_1$ , 即保证竞争对手采用成本定价时, 自身市场范围内的消费者选择两类产品可以取得相同的效用水平。类似地, 企业 1 所能制定的价格上限  $\overline{P}_1(x)$  满足  $\overline{P}_1(x) - q_1 = tx + q_0^2/2k_0 + cx - q_0$ 。故此时, 两家企业的市场分界点满足:

$$tx + q_0^2/2k_0 + cx - q_0 = t(1-x) + q_1^2/2k_1 + c(1-x) - q_1 \quad (18)$$

可以解得市场分界点为  $x_0^{DD} = 1/2 + (q_1 - q_0)/2(t+c) + q_1^2/4k_1(t+c) - q_0^2/4k_0(t+c)$ 。进一步由企业利润最大化的一阶条件求解企业的质量决策, 我们可以得到以下命题:

命题 2. 在企业定价博弈中, 当两家企业均采用歧视性定价 (D, D) 时, 两家企业均不进行质量投入, 市场平均质量处于最低水平, 即  $q_0^{DD} = 0$ ,  $q_1^{DD} = 0$ 。

事实上, 企业对价格的整体调整和个体调整能力具有此消彼长的关系。进行均一定价的企业具备较高的整体调整能力, 能够充分利用市场竞争信息, 特别是自身成本信息, 对产品价格进行整体控制, 却无法灵活调整对市场中每一类消费者收取的价格。而进行歧视性定价企业的产品价格由自身质量和竞争对手策略而决定, 虽然无法在定价中体现成本特征, 却可以通过为每一类消费者个体定制产品价格, 充分获取市场利润。

当两家企业均进行歧视性定价时, 企业对产品价格的整体调整能力消失, 产品价格无法体现企业自身的成本特征。如果有企业提升质量, 其质量成本出现增加, 但产品价格的上限由竞争对手成本所决定, 无法随之提升。质量提升带来的市场份额扩张和销售额提升无法弥补成本的上升, 不利于企业利润增加。进一步, 由于边际质量成本的增速更快, 企业更倾向于使用歧视性定价而非提升质量来增加利润。因此, 歧视性定价将造成市场整体出现严重的恶性竞争, 企业选择不进行任何质量投入。在此基础上, 我们得到描述市场平均质量随信息搜集成本变化的推论 1。

推论 1. 在企业定价博弈中, 当市场中同时存在使用均一定价和歧视性定价的企业时, 若进行价格歧视的是技术优势企业, 市场平均质量  $q^{DU}$  随单位信息搜集成本  $c$  的下降而提升; 若进行价格歧视的是技术劣势企业, 市场平均质量  $q^{UD}$  随单位信息搜集成本  $c$  的下降而下降。

由推论 1 可知, 数字经济时代单位信息搜集成本的下降, 可以为企业创造扩大市场份额、提升利润的条件, 从而使市场平均质量随之发生变化。这是因为, 由引理 1 可知, 当市场中存在均一定价企业时, 两家企业总会进行质量投入, 且质量水平恰好等于社会福利最优时的社会水平。由命题 1 可

知,当市场中存在歧视性定价企业时,市场分界点与歧视性定价企业的成本相关。此处歧视性定价企业的产品价格刚好等于其生产成本。因此,在两家企业的质量投入不变的情况下,信息搜集成本的下降将帮助歧视性定价企业降低成本,从而促进其市场份额的进一步扩张,进而引起市场平均质量的相应变动。

基于上述命题和相关分析,我们可以进一步得到描述市场中产品平均质量的以下推论:

推论 2. 在企业定价博弈中,当技术优势企业采用歧视性定价,而技术劣势企业采用均一定价 (D, U) 时,市场中产品的平均质量最高。当两家企业均采用歧视性定价 (D, D) 时,市场中产品的平均质量水平最低。

推论 2 表明,允许技术优势企业采用歧视性定价手段,而技术劣势企业采用均一定价,将为技术优势企业创造较大的利润空间,使其质量投入获得补偿,促进技术优势企业市场规模的扩张,从而使更大范围的消费者获得高质量产品,实现市场平均质量水平的提升。但这一情形能否实现,仍将依赖于市场博弈的均衡结果。

### 五、内生定价博弈均衡与福利效应

在本部分,我们将整合上一部分的结论,得到企业内生质量与定价博弈的市场均衡解,并进一步关注博弈均衡时的社会福利状况,以此对企业歧视性定价的福利效应进行分析。

#### (一) 市场博弈均衡

由本文第四部分的求解结果,定价方式选择的博弈矩阵如下图所示:

		企业1	
		均一定价 (U)	歧视性定价 (D)
企业0	均一定价 (U)	$(\pi_0^{UU}, \pi_1^{UU})$	$(\pi_0^{UD}, \pi_1^{UD})$
	歧视性定价 (D)	$(\pi_0^{DU}, \pi_1^{DU})$	$(\pi_0^{DD}, \pi_1^{DD})$

图 1 四种定价组合对应的企业收益

在上述博弈矩阵的基础上,我们通过求解该子博弈的纳什均衡,得到以下命题:

命题 3. 在内生定价博弈中,当两家企业技术差距较小时,市场均衡为两家企业均采用歧视性定价 (D, D); 当两家企业技术差距较大时,市场均衡为技术优势企业采用均一定价,技术劣势企业采用歧视性定价 (U, D)。

证明: 对企业 1, 可知歧视性定价为其严格占优策略。进一步对企业 0, 可以解得当  $0 < k_0 - k_1 \leq f(c, t)$  时  $\pi_0^{DD} \geq \pi_0^{UD}$ ; 当  $f(c, t) < k_0 - k_1 < 2t$  时  $\pi_0^{DD} < \pi_0^{UD}$ 。① 命题 3 证毕。

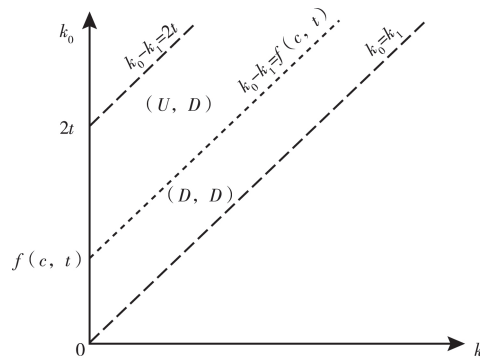


图 2 不同技术参数范围内的博弈均衡

① 其中  $f(c, t) = 2(c^2 + 3ct + 2t^2)^{1/2} - 2(t + c)$ 。可以证得  $\partial f(c, t) / \partial c > 0$ ,  $\lim_{c \rightarrow 0} f(c, t) = 0.828t$ ,  $\lim_{c \rightarrow +\infty} f(c, t) = t$ 。

命题 3 所描述的结论如图 2 所示。<sup>①</sup> 该命题从两家企业的质量提升技术差距角度对影响市场均衡的因素进行分析,发现当两家企业技术差距增大时,在质量提升上具有技术优势企业更倾向于采用均一定价。由引理 1 和命题 1 可知,市场中存在均一定价企业时,其质量提升对利润具有递进的三重效应:第一为成本效应,质量的提升将导致自身成本的直接增加。第二为价格效应,为补偿成本增加对利润造成的负担,企业自发地提升自身价格。第三为市场份额效应,当均一定价企业的质量发生变化时,产品价格、性价比和生产成本都将发生变化,引起市场份额发生变动。当两家企业都采用歧视性定价时,由命题 2 可知,此时两家且都不进行质量投入。如果有企业偏离这一定价方式的组合,采用均一定价,则其需要通过提升价格水平或占据较大市场份额,来获得更大的利润。

当技术优势企业 0 采用均一定价时,由引理 1 可知,其技术优势越大( $k_0$  越大),市场博弈均衡时其产品质量和性价比水平越高。由于企业 1 处于技术劣势且采用歧视性定价,从而其技术劣势越大,就需要制定越低的产品价格来同企业 0 的性价比保持一致。这将限制企业 1 的利润空间,使企业 1 选择只向更偏好自身产品的消费者提供定制化产品,以降低自身成本,这导致其市场份额缩小。此时技术优势企业可以在制定较高产品价格的同时获取可观的市场份额。而当两家企业的技术差距较小时,与均采用歧视性定价相比,企业 0 采用均一定价、进行质量投入时性价比提升较为有限,从而无法限制企业 1 的产品价格。故企业 1 的市场份额受影响较小,而企业 0 的市场份额和利润空间也较小。故综上所述,当企业 0 的技术优势较大时,采用均一定价可以通过引起质量投入、提升产品价格、争取市场份额,从而帮助其提升利润水平。当企业 0 的技术优势较小时,采用均一定价无法帮助其获得较大的市场份额,从而其将选择同样采用歧视性定价。

进一步关注两类均衡出现的可能性。单位信息搜集成本下降时,均衡定价组合发生转变的阈值  $f(c, t)$  下降,技术优势企业选择均一定价更易成为均衡。同时,两类均衡中,两家企业的利润均随单位信息搜集成本的下降而下降。由此可得如下推论:

推论 3. 在内生定价博弈中,技术劣势企业总是选择歧视性定价,技术优势企业在优势较小时倾向选择歧视性定价,且该倾向性与单位信息搜集成本成正向关系。

由命题 3 可知,两类企业选择歧视性定价的倾向性同质量技术差距之间的关系,推论 3 对影响企业定价决策的因素进行进一步总结。单位信息搜集成本不断下降时,技术劣势企业的成本将不断下降。如果技术优势企业同样进行歧视性定价,则两家企业的成本都将处于较低水平,企业间的价格竞争将压缩两家企业的价格和利润。故由推论 1 可知,技术优势企业更倾向提升质量投入并采用均一定价,在控制质量成本增加幅度的同时,以较高的产品性价比和产品价格提升自身利润。

## (二) 社会福利分析

在求得定价博弈市场均衡的基础上,进一步对均衡社会福利进行分析。通过比较不同定价方式对应社会福利的大小,分析社会福利与单位信息搜集成本间的关系,可得以下命题:

命题 4. 在内生定价博弈达到均衡时,社会福利具有以下性质:

- (1) 市场均衡时的社会福利小于社会最优福利水平;
- (2) 伴随信息搜集成本的下降,市场均衡时的社会福利水平上升。

证明:根据市场均衡时的质量和定价决策,分别计算四种定价组合对应的社会福利水平  $W^{UU}$ ,  $W^{UD}$ ,  $W^{DU}$ ,  $W^{DD}$  和社会福利最优水平  $W^*$ 。可知  $W^* > W^{UD}$ ,  $W^* > W^{DD}$ 。故市场均衡时的社会福利总无法达到社会福利最优水平。求解均衡社会福利关于单位信息搜集成本的导数,可知  $\partial W^{UD} / \partial c < 0$ ,  $\partial W^{DD} / \partial c < 0$ , 故均衡社会福利随单位信息搜集成本的下降而上升。命题 4 证毕。

<sup>①</sup> 纵轴和上下两条加粗虚线围成的区域表示技术参数范围,即  $0 < k_0 - k_1 < 2t$ 。

允许企业进行歧视性定价,实际上为技术劣势企业提供了一种新盈利模式。在产品质量并不具有竞争力的情况下,技术劣势企业可以凭借自身产品同技术优势企业之间的横向差异,以歧视性定价方式获取较大市场份额。由命题1可知,当技术优势企业仍采用均一定价时,两家企业的质量水平都与社会最优时相一致。但新产生的信息搜集成本和高质量产品较小的市场份额将使社会福利小于最优水平。由推论3可知,单位信息搜集成本越高,两家企业都越倾向于采用歧视性定价。此时,两家企业的总信息搜集成本也同样越高;同时两家企业将不进行任何质量投资,消费者无法通过获取高质量产品获得效用提升,从而使得社会福利水平出现下降。

由上述分析可知,数字经济时代的市场竞争中,如果企业相对于消费者的市场势力较大,只要允许价格歧视行为存在,即使消费者可以保护个人信息,提升企业收集消费者信息的难度,市场博弈达到均衡时消费者的效用和社会福利仍会出现下降。并且,消费者保护自身信息的能力越强,均衡时社会福利的损失将越严重。因此,在数字经济时代对消费者个人特征信息的保护政策,需要在市场竞争结构的基础上进行设计。对于企业市场势力较强的市场结构,应从限制企业市场势力的使用、提升市场竞争程度出发,对企业的决策加以限制或引导,比如对企业基于大数据的歧视性定价行为进行规制,而非简单地赋予消费者选择是否允许企业提供定制化价格的权力。

将不同定价组合对应的社会福利进行比较,我们有以下推论:

推论4. 在各种定价组合中,两家企业同时采用均一定价在多数情况下对应最大社会福利;随着信息搜集成本的上升,该概率随之增加。

证明:可以证得当且仅当  $c < 0.242t$ ,  $k_1 > (t^2 - c^2) / 4(2t + c)$ , 且  $k_0 - k_1 > g(c, t)$  时,有  $W^{DU} > W^{UU} > \max(W^{UD}, W^{DD})$  ①。由  $\partial g(c, t) / \partial c > 0$ , 可知  $g(c, t)$  关于  $c$  单调递增。证毕。

与经典文献相比,本文将纵向差异因素纳入空间价格歧视模型框架内,由推论4讨论企业在歧视性定价和均一定价之间的策略选择对社会福利的影响。当参与竞争的两家企业在质量提升技术方面差距较大时,允许技术优势企业进行歧视性定价确实有利于社会福利的提升,这与现有文献的结论相似(Lederer & Hurter, 1986; Macleod, 1988)。传统文献认为,在歧视性定价下,因为企业之间存在较强竞争,市场中的商品价格较低,消费者福利反而更大。加上企业在歧视性定价下有着更优利润,所以歧视性定价下社会福利的结果更优。但本文发现上述结论不再成立。如果不对企业基于大数据的歧视性定价行为进行禁止,两家企业或是都进行歧视性定价,质量投入不足;或是只有技术劣势企业进行歧视性定价,高质量产品的市场份额较小,这使得市场平均质量低于社会最优水平。同时,广泛进行的信息搜集行为使市场中产生更高的信息搜集成本。当消费者能够有效保护个人信息时,企业的单位信息搜集成本进一步提高,而这将使得企业有动力提升产品价格进行补偿。② 所以,在对消费者个人隐私信息进行保护的前提下,禁止基于大数据的歧视性定价能更好保护需求刚性的消费者,提升社会福利水平。

由市场监管角度出发,我们分析禁止歧视性定价时社会福利与最优福利水平之间的关系。结合推论4,可以得到以下命题:

命题5. 在市场竞争中禁止基于大数据的歧视性定价总能提升社会福利;企业间技术差距的缩小,将使此时社会福利更加接近社会最优福利水平。

证明:由推论4,可知  $W^{UU} > W^{UD}$ ,  $W^{UU} > W^{DD}$ 。又因为  $W^* - W^{UU} = (k_0 - k_1)^2 / 36t > 0$ ,  $\lim_{k_1 \rightarrow k_0} W^{UU} =$

① 其中  $g(c, t) = [6(16t^4 - 24t^2c^2 - 10c^3t)^{1/2} - 18t(t - c)] / (7t - 10c)$ 。可知  $\partial g(c, t) / \partial c > 0$ ,  $g(0, t) = 6t/7$ ,  $g(0.242t, t) = 2t$ 。

② 当均衡为(U, D)时,产品价格与单位信息搜集成本成正比。当均衡为(D, D)时,由(18)式可知,产品价格等于企业总成本,故同样与单位信息成本成正比。

$W^*$  故命题 5 得证。

禁止歧视性定价时,两家企业间技术差距越小,社会福利与最优福利水平之间越接近。这是因为当技术差距较大时,技术劣势企业产品质量较低,需要通过较低的市场价格来扩张市场规模,从而导致技术优势企业的市场份额不足。伴随着企业间技术差距的缩小,两家企业的质量投入逐渐接近,从而市场均衡时社会福利的偏离减小。数字经济时代企业的信息搜集技术和消费者的隐私保护技术均不断发展,此时最优的政策组合是对企业的歧视性定价行为普遍地加以约束,同时构建良好的科研环境,缩小企业间质量提升的技术差距。在这种政策指导下,借助市场发展规律,实现经济的良好有序运行和高质量发展。

## 六、结论与政策建议

数字经济时代,伴随大数据、人工智能等技术的成熟,企业对消费者进行画像的手段愈发多样。在技术层面,参与市场竞争的企业通过对消费者进行精准地歧视性定价来获取竞争优势愈发可行。与此同时,质量因素成为数字经济时代市场评估监测的重要指标,并为消费者直接感知和关注。各市场主体经营质量的提升将带动产业整体的优化升级,最终服务于中国经济的高质量发展,因此需要关注数字经济时代新技术对企业产品质量的影响。为研究市场竞争中歧视性定价对产品或服务的质量的影响,本文基于空间模型,考虑存在信息搜集成本时企业质量与定价方式的内生博弈。通过比较不同定价组合方式下产品或服务的质量和企业利润水平,本文分析市场博弈均衡状况和歧视性定价的福利效应,以及信息搜集成本的下降对市场均衡和社会福利可能产生的影响。

研究结果表明,均一定价将提升企业对价格的整体调整能力,企业价格函数能够同时反映两家企业的质量及成本信息。这将引导所有市场主体的质量投入均达到社会福利最优所要求的水平。而歧视性定价将提升企业对价格的个体调整能力,提升自身竞争优势,抑制竞争对手的竞争收益,更容易为技术劣势企业所使用。因此,市场均衡可能存在两种形式,即两家企业均采用歧视性定价,或技术优势企业采用均一定价,而技术劣势企业采用歧视性定价。两家企业质量提升技术差距的扩大和信息搜集成本的降低将促使技术优势企业进行质量投入,使用均一定价。信息搜集成本的下降将使歧视性定价企业的市场份额增加,加剧市场竞争。信息搜集成本的下降虽然使社会福利出现提升,但同时也令市场平均质量出现下降,从而社会福利总是低于禁止基于大数据的歧视性定价时的水平。在两家企业都采用均一定价时,社会福利将随两家企业质量差距的减小而逐渐提升,不断接近最优水平。基于本文结论,我们提出以下建议。

数字经济时代,竞争政策与反垄断执法部门需要对“大数据杀熟”的价格歧视行为进行必要规制。在市场竞争中,企业的歧视性定价行为会抑制企业的质量投入,不利于产品质量的提升和产业的高质量发展。但目前各经济体的反垄断执法与竞争政策未对基于大数据的价格歧视行为做出明确规定。我国《反垄断法》第三十三条仅就行政权力对企业的歧视性收费进行禁止,《价格法》未对基于大数据和定制化产品的价格歧视行为进行限制。美国的《罗伯逊—帕特曼法》也并未对“大数据杀熟”进行专门规定。我国的相关立法有必要对此进行补充,对“大数据杀熟”进行规制。在具体细则上,不应因福利效应对技术优势企业滥用市场支配地位的行为宽容对待,以免损害长期社会福利。当企业总具有掌握消费者特征信息并提供定制化价格的能力时,仅强化隐私保护政策、加强对消费者个人信息的保护非但不能使社会福利得到改善,反而会提升企业收集消费者个人信息的成本,进一步使产品价格随之升高,消费者利益和社会福利将受到损失。

数字经济时代,竞争执法部门需要注意数字原生企业对消费者信息数据的搜集和使用。在对市场竞争中企业运用消费者数据进行“大数据杀熟”的行为进行必要规制的同时,需要引导市

场实现消费者隐私保护和消费者选择向企业共享数据之间的平衡,鼓励企业合理运用用户数据进行产品创新。可以采取其他措施,如对企业数据资源的产权明晰,对企业基于大数据设计的定制化产品进行知识产权保护等,保护企业运用数据资源提升产品质量,以在市场化机制中获得高利润的权利。在对数字资源和相关产品的产权和知识产权进行明确界定的基础上,应当将数字原生企业同样纳入到《反垄断法》的监管范围内,防止企业滥用技术优势地位,损害消费者利益和社会福利。

数字经济时代,政府需要基于竞争政策,对各类市场主体的研发行为提供普惠性的帮助,而非对技术优势企业提供更多的政策扶持。缩小企业间质量提升技术上的差距,将有利于社会福利的提升。因此,政府应支持企业或科研院所的研发活动,促进质量提升技术的转化,降低企业提升质量的成本,缩小不同企业提升质量的技术差距,以此引导市场形成良性竞争的环境,充分地激发市场完善和福利提升的潜力。

#### 参考文献

- 安同良、杨晨 2020 《互联网重塑中国经济地理格局: 微观机制与宏观效应》,《经济研究》第 2 期。
- 何大安 2018 《互联网应用扩张与微观经济学基础——基于未来“数据与数据对话”的理论解说》,《经济研究》第 8 期。
- 曲创、刘重阳 2019 《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》第 8 期。
- 沈国兵、袁征宇 2020 《企业互联网化对中国企业创新及出口的影响》,《经济研究》第 1 期。
- 曹福建、顾新一 2002 《歧视性定价下的两阶段水平差异模型》,《管理科学学报》第 3 期。
- 蒋传海 2010 《网络效应、转移成本和竞争性价格歧视》,《经济研究》第 9 期。
- 徐璐、叶光亮 2018 《竞争政策与跨国最优技术授权策略》,《经济研究》第 2 期。
- 应珊珊、蒋传海 2018 《收入共享契约下价格歧视及配置效率分析》,《管理科学学报》第 10 期。
- 张剑虎、李长英 2010 《产品多样性与企业区位选择》,《经济学(季刊)》第 4 期。
- Acquisti, A., Taylor, C., and Wagman, L., 2016, “The Economics of Privacy”, *Journal of Economic Literature*, 54(2), 442—492.
- Anderson, S. P., and De Palma, A., 1988, “Spatial Price Discrimination with Heterogeneous Products”, *The Review of Economic Studies*, 55(4), 573—592.
- Anderson, S. P., and De Palma, A., 2012, “Competition for Attention in the Information (Overload) Age”, *The RAND Journal of Economics*, 43(1), 1—25.
- Armstrong, M., 1999, “Price Discrimination by a Many-Product Firm”, *The Review of Economic Studies*, 66, 151—168.
- Barros, P. P., and Martinez-Giralt, X., 2002, “Public and Private Provision of Health Care”, *Journal of Economics and Management Strategy*, 11(1), 109—133.
- Bergemann, D., Brooks, B., and Morris, S., 2015, “The Limits of Price Discrimination”, *American Economic Review*, 105(3), 921—957.
- Brekke, K. R., Siciliani, L., and Straume, O. R., 2010, “Price and Quality in Spatial Competition”, *Regional Science and Urban Economics*, 40(6), 471—480.
- Chen, Z., Choe, C., and Matsushima, N., 2020, “Competitive Personalized Pricing”, *Management Science*, Published online, <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3392>.
- Choe, C., King, S., and Matsushima, N., 2018, “Pricing with Cookies: Behavior-based Price Discrimination and Spatial Competition”, *Management Science*, 64(12), 5669—5687.
- Choi, J. P., 2012, “Bundling Information Goods”, *Handbook of the Digital Economy*, M. Peitz and J. Waldfogel (eds), 273—305.
- Corts, K. S., 1998, “Third-degree Price Discrimination in Oligopoly: All-out Competition and Strategic Commitment”, *The RAND Journal of Economics*, 29, 306—323.
- Economides, N., 1999, “Quality Choice and Vertical Integration”, *International Journal of Industrial Organization*, 17(6), 903—914.
- Economides, N., 2010, “Antitrust Issues in Network Industries”, *The Reform of EC Competition Law*, Ioannis Kokkoris and Ioannis

Lianos ( eds. ) , Kluwer.

Fudenberg , D. , and Villas-Boas , J. M. , 2012, “Price Discrimination in the Digital Economy” , Handbook of the Digital Economy , M. Peitz and J. Waldfogel ( eds ) , 254—272.

Greenhut , M. L. , 1981, “Spatial Pricing in the United States , West Germany and Japan” , *Economica* , 48( 189 ) , 79—86.

Greenhut , M. L. , and Ohta , H. , 1972, “Monopoly Output Under Alternative Spatial Pricing Techniques” , *American Economic Review* , 69 , 705—713.

Hinz , O. , Hann , I. H. , and Spann , M. , 2011, “Price Discrimination in E-Commerce? An Examination of Dynamic Pricing in Name-Your-Own Price markets” , *MIS Quarterly* , 81—98.

Holahan , W. L. , 1975, “The Welfare Effects of Spatial Price Discrimination” , *American Economic Review* , 65 , 498—503.

Hoover , E. M. , 1937, “Spatial Price Discrimination” , *Review of Economic Studies* , 4 , 182—191.

Horstmann , N. , and Kremer , J. , 2013, “Price Discrimination or Uniform Pricing: Which colludes more” , *Economics Letters* , 120 , 379—383.

Hwang , H. and Mai , C. , 1990, “Effects of Spatial Price Discrimination on Output , Welfare , and Location” , *American Economic Review* , 80( 3 ) , 567—575.

Ishibashi , K. , and Kaneko , T. , 2008, “Partial Privatization in Mixed Duopoly with Price and Quality Competition” , *Journal of Economics* , 95( 3 ) , 213—231.

Katz , M. L. , 1984, “Price Discrimination and Monopolistic Competition” , *Econometrica* , 1453—1471.

Laine , L. T. , and Ma , C. T. A. , 2017, “Quality and Competition between Public and Private firms” , *Journal of Economic Behavior and Organization* , 140 , 336—353.

Lederer , P. J. , and Hurter , A. P. , 1986, “Competition of Firms: Discriminatory Pricing and Location” , *Econometrica* , 54 , 623—640.

Liu , Q. , and Serfes , K. , 2005, “Imperfect Price Discrimination in a Vertical Differentiation Model” , *International Journal of Industrial Organization* , 23 , 341—354.

Macleod , W. B. , 1988, “Price Discrimination and Equilibrium in Monopolistic Competition” , *International Journal of Industrial Organization* , 6 , 429—446.

Moraga—González , J. L. , and Wildenbeest , M. R. , 2012, “Comparison Sites” , Handbook of the Digital Economy , M. Peitz and J. Waldfogel ( eds ) , 224—253.

Nocke , V. , Peitz , M. , and Rosar , F. , 2011, “Advance—purchase Discounts as a Price Discrimination Device” , *Journal of Economic Theory* , 146( 1 ) , 141—162.

Norman , G. , 1981, “Spatial Competition and Spatial Price Discrimination” , *Review of Economic Studies* , 48( 1 ) , 97—111.

Rayna , T. , Darlington , J. , and Striukova , L. , 2015, “Pricing Music Using Personal Data: Mutually Advantageous First-Degree Price Discrimination” , *Electronic Markets* , 25( 2 ) , 139—154.

Schmalensee , R. , 1981, “Output and Welfare Implications of Monopolistic Third—degree Price Discrimination” , *American Economic Review* , 71 , 242—247.

Schwartz , M. , 1990, “Third—degree Price Discrimination and Output: Generalizing a Welfare Result” , *American Economic Review* , 80( 5 ) , 1259—1262.

Thisse , J. F. , and Vives , X. , 1988, “On the Strategic Choice of Spatial Price Policy” , *American Economic Review* , 78 , 122—137.

Varian , H. R. , 1992 , *Microeconomic Analysis* , New York: Norton.

Wattal , S. , Telang , R. , and Mukhopadhyay , T. , 2009, “Information Personalization in a Two-Dimensional Product Differentiation Model” , *Journal of Management Information Systems* , 26( 2 ) , 69—95.

Wolinsky , A. , 1997, “Regulation of Duopoly: Managed Competition vs Regulated Monopolies” , *Journal of Economics and Management Strategy* , 6 , 821—847.

Yehezkel , Y. , 2008, “Retailers’ Choice of Product Variety and Exclusive Dealing under Asymmetric Information” , *RAND Journal of Economics* , 39( 1 ) , 115—143.



## How Does Discriminatory Pricing Affect Product Quality in the Digital Economy?

WANG Shiqiang<sup>a</sup>, CHEN Yihao<sup>b</sup> and YE Guangliang<sup>c</sup>

( a: Institute of Economics, Chinese Academy of Social Sciences;

b: Hanqing Advanced Institute of Economics and Finance, Renmin University of China;

c: Hainan University)

**Summary:** This paper investigates the effects of discriminatory pricing in the digital economy. Discriminatory pricing takes place for two reasons. First, consumers have varying preferences regarding homogeneous products. Second, firms have access to information about consumers' varying tastes. Modern technology is making extraordinary progress, especially concerning big data. Firms can now easily access consumers' complete personal information and individual preferences, enabling them to price differently across consumers. This is an advantage for firms but has been greatly criticized by consumers. Discriminatory pricing is common today, particularly in internet and digital technology industries. It is extremely widespread in China, whose digital economy is among the largest and fastest-growing in the world.

Firms can offer products or services with horizontal differences and vertical differences. Horizontal differences are variations in features such as brand or color, and vertical differences are differences in quality. Previous research largely studies horizontal and vertical differentiation separately; only a few studies simultaneously address both kinds of differentiation. Many studies compare discriminatory pricing and uniform pricing. They find that bans on discriminatory pricing may harm not only consumers, but also social welfare more broadly. Very few studies compare discriminatory and uniform pricing based on products with both kinds of differentiation. Our paper makes two major contributions. First, this paper is the first to compare discriminatory pricing and uniform pricing by focusing simultaneously on products with both kinds of differentiation. This approach more closely approximates real cases in the digital economy. When considering both horizontal and vertical differentiation, we find that discriminatory pricing harms social welfare, while uniform pricing increases social welfare. This finding differs from previous studies that consider only horizontal differentiation. Second, we investigate the effects of information-collecting costs on firms' pricing and quality decisions. This reflects the effects of information-collecting technology on market competition and social welfare. It further allows us to make recommendations for competition policy design in the digital economy.

Our results show that discriminatory pricing can lead to over-competition between firms and decrease firms' efforts at increasing product quality. Uniform pricing, in contrast, can consistently generate high quality and socially optimal products or services. When firms endogenously choose pricing strategies, at least one firm, the firm with higher quality-improving costs, chooses to price discriminatorily at the equilibrium. However, low quality levels emerge as the result of discriminatory pricing. Social welfare levels therefore decrease. When both firms commit to discriminatory pricing, each firm's optimal quality choice is zero—i. e., the lowest quality level. As the unit information-collecting cost decreases, the firm whose quality-improvement costs are lower has a stronger incentive to adopt uniform pricing. The equilibrium quality tends to decline as the market share of low-quality products expands. Social welfare meanwhile increases as firms' costs decrease but always remains lower than the optimal level. If discriminatory pricing is prohibited and the difference between two firms' quality-improvement unit costs becomes smaller, the maximized social welfare under endogenous pricing is closer to being socially optimal.

Our study's main policy implication is that competition policy design in the modern digital economy should do two things. First, it should pay special attention to the influence of discriminatory pricing on non-pricing quality and social welfare and to the need for the regulation of price discrimination based on big data. Second, it should guide enterprises to use digital resources rationally. Our research also implies that technological innovations among firms should be encouraged, and that the government should take measures to protect intellectual property rights. Policies such as these will promote the development of modern technologies that energize the digital economy and help to achieve high-quality economic development.

**Keywords:** Digital Economy; Discriminatory Pricing; Quality Improving; Social Welfare

**JEL Classification:** L11, L15, D43

(责任编辑: 恒 学) (校对: 王红梅)