

大数据、个人信息保护和价格歧视^{*}

——基于垂直差异化双寡头模型的分析

李三希 武珣璠 鲍仁杰

内容提要: 本文从价格歧视角度出发,讨论大数据时代非敏感个人信息保护的利与弊。传统文献认为,在垄断市场结构下,无个人信息保护会使厂商利用大数据对消费者进行一级价格歧视,从而最小化消费者剩余。本文则证明,一旦引入竞争,消费者总剩余和社会总福利在无个人信息保护和完全一级价格歧视时达到最大,而禁止价格歧视则带来产品的无效分配。此外,不同类型的消费者和厂商对个人信息保护政策的偏好不同。据此,本文认为引入竞争是解决企业利用大数据压榨消费者的有效途径,且消费者的非敏感个人信息应在竞争厂商间公平共享,从而为政策制定者在制定个人信息保护政策时根据行业特点协调各方利益提供了一定的理论依据。

关键词: 价格歧视 个人信息保护 垂直差异化 福利分析

一、引言

伴随信息经济发展,数据已成为数字经济时代的核心生产要素,融入经济价值创造过程,并持续重构经济社会形态及个人生活。但是,数据开放也给信息安全带来了压力,个人信息被大量的收集和利用引发了人们的担忧。

不同国家在数字经济发展和个人信息保护方面的情况各有不同。美国政府十分关注如何利用大数据提高效率和发展经济,强调在效率优先的前提下维护消费者福利,其过于包容宽松的政策体系虽实现了数字经济大发展,但在促进竞争与保护消费者方面的成果并没有达到预期。欧盟则一如既往地重视用户各类信息的保护,出台了史上最严个人信息保护法——《通用数据保护条例》(GDPR),除规定企业必须通过合法、公平和透明的方式使用用户数据外,还允许用户访问、修正甚至抹去他们的个人信息。中国在数字经济已进入高速平稳发展的今天,开始将个人信息保护提上日程,但在发展初期,由于用户的个人信息保护意识及相关法律法规相对较弱,使得厂商已经收集到了大量数据,大型平台更可能也更容易滥用用户数据,在制定价格时对消费者实施不公正对待。Acquisti et al. (2016) 指出经济学文献中关注的消费者个人信息常常被定义为消费者对产品的偏好和保留价格等非敏感信息,商家则通过获取这类信息来选择提供的服务或对消费者进行价格歧视以最大化自己的利润。

近年来,关于“大数据杀熟”的一些事例报道引起社会的广泛关注,一些消费者曝出某些网约车、旅游平台、视频网站等根据消费者不同的消费记录、搜索历史甚至手机型号而对同种商品差别

^{*} 李三希,中国人民大学经济学院,中国人民大学数字经济研究中心,邮政编码:100872,电子信箱:sanxi@ruc.edu.cn;武珣璠,中国人民大学经济学院,国家信息中心信息化与产业发展部,邮政编码:100872,电子信箱:wuyufan0103@126.com;鲍仁杰,中国人民大学经济学院,庞培法布拉大学博士前研究员,邮政编码:100872,电子信箱:renjie.bao@ruc.edu.cn。本项研究得到国家自然科学基金项目(71773131、71922021)和中国信息经济学会乌家培资助计划的支持,感谢首届互联网与数字经济论坛和中国产业经济研究学术年会两个会议的与会者以及两名匿名审稿人的宝贵建议。当然,文责自负。

定价,如新老客户在同一平台购买同种商品或服务时,实际支付的价格存在差异等。^①乍看之下,借助大数据技术,厂商可以近乎完美地推断消费者偏好,通过一级价格歧视榨取所有的消费者剩余。但陈永伟(2018)提出,商家通过价格歧视榨取消费者剩余的能力很大程度上取决于市场竞争结构及产品的差异化程度,能够通过一级价格歧视榨取所有消费者剩余的前提是该商家在市场上占据垄断地位。事实上,消费者的支付意愿和竞争对手的定价会自发限制商家利用大数据进行价格歧视榨取所有消费者剩余的行为(曲创 2019)。当市场上所有商家销售的商品完全相同时,各个商家为了吸引消费者都会采取边际成本定价,即使获取到消费者的个人信息也不会改变其定价策略;但当销售的同类产品存在差异时,厂商在一定程度上有了垄断势力,此时“大数据杀熟”的效果值得进一步讨论。

基于此,本文采用 Belleflamme & Peitz(2010) 中垂直差异化双寡头模型,讨论不同程度的个人信息保护政策对厂商定价策略及各方福利水平的影响,试图判断何种信息保护政策更为适合。按照对个人信息保护的强弱程度不同,本文设定了三种类型的个人信息保护政策,分别是无个人信息保护、自愿性个人信息保护政策和强制性个人信息保护政策。本文在对比不同个人信息保护政策下的各方福利后发现,在不对消费者个人信息进行保护时,消费者总剩余和社会总福利最大,而看似消费者权益得到充分维护的自愿性个人信息保护政策反而带来了更低的消费者福利。

本文认为,造成“大数据杀熟”现象的原因并非个人信息保护欠缺,而是拥有市场垄断地位的商家滥用其市场支配地位。“数据的垄断”正是目前互联网企业出现天然垄断属性的来源,也是用户权益受损的主要原因,如果企业拥有的数据其他竞争对手无法获得,那么数据本身就会帮助企业形成市场壁垒,增强企业市场势力,产生反竞争效果。本文发现,在市场上存在竞争的情况下,对用户的非敏感信息不加保护时,商家有激励利用用户个人信息进行价格歧视,但这会降低企业的整体利润,同时增加消费者的整体福利。也就是说,解决厂商“大数据杀熟”的根本方法是引入竞争机制,通过披露所有厂商消费者信息来提升用户的议价能力。为此,本文建议探索推进更加包容的监管政策,在市场存在竞争的前提下,对于个人信息保护不宜过严,应充分引入企业竞争,让信息在企业之间充分共享,而不是实施过严的信息保护政策。需要强调的是,本文所讨论的个人信息均指去除消费者姓名、身份证号、手机号等数据的非敏感个人信息。

本文余下内容安排为:第二部分总结归纳个人信息保护及价格歧视的相关文献;第三部分介绍模型的基本设定;第四部分给出了厂商在三种个人信息保护政策下的均衡定价策略;第五部分对比分析以上三种个人信息保护政策下的消费者剩余、生产者剩余和社会总剩余并提出相应政策建议;第六部分对全文进行总结。

二、文献综述

现有研究已证实厂商会借助消费者信息调整产品价格并施行价格歧视。例如,姜婷凤等(2020)结合在线价格大数据测度发现,线上产品的调价频率较高且幅度相对较大,其上调幅度显著高于下调幅度; Mikians et al. (2012, 2013)发现厂商通过个人信息对不同消费者采取不同定价,同种商品的价格差异可达到 10%—30%,而这一战略对厂商利润的影响因情况而异; Shiller(2014)发现利用网络上消费者数据进行个性化定价将使 Netflix 公司利润提高 12.2%; 陈永伟(2019)亦认为平台或商家获得消费者个人数据更能产生价值;与之相反, Feri et al. (2016)得出消费者信息披露可能会损害厂商利润的结论。

^① 有过购买记录的老消费者在购买同样商品或服务时,面对的价格较第一次购买的消费者更高,如有消费者在购买机票时发现,在清除电脑浏览器的浏览记录后价格变得更低,老客户在飞猪 App 上定房比新客户高 14 元,老会员在 App 上购买电影票反而比新会员贵 4 元等等。

受以上文献启发,本文颇具创新地讨论了不同消费者信息保护政策的福利差异,对原有个人数据保护相关研究文献进行拓展。区别于以往研究,本文考虑了自愿性信息保护政策,即消费者可以自行选择是否让企业收集其个人信息;而此前的大部分文献要么仅考虑了无信息保护政策,要么仅考虑了强制性信息保护政策。^①需要注意的是,已有文献强调消费者往往会低估个人数据的价值,在选择是否公开自身隐私信息时是不够经济理性的(Dengler & Prüfer, 2018; Dziuda & Gradwohl, 2015; Norberg et al., 2007)。与此相反,本文中消费者完全理性。在此假设下,本文细致计算对比了不同个人信息保护政策下各方福利变化。本文结论也能为消费者不完全理性下的个人信息保护政策提供洞见,详细讨论见5.4节。

本文的理论研究假定更加贴近现实,和其他相关文献在信息结构、市场结构等设定存在一些差异。在信息结构上,大部分文献考虑的不是一级价格歧视,比如BBPD(基于行为价格歧视)文献中考虑的是动态非一级价格歧视模型,厂商在第二期基于第一期购买行为进行价格歧视,消费者因此可以在第一期策略性地改变自己的行为从而让厂商对自己的偏好进行误判(Acquist & Varian, 2005; Villas-Boas, 2004)。Liu & Serfes (2002, 2005)与本文市场结构假设类似,但是他们认为厂商拥有关于消费者偏好的不完美信息,只能进行三级价格歧视,而本文则赋予厂商足以实现一级价格歧视的信息。在市场结构上,有不少文献考虑的是垄断市场结构(Conitzer et al., 2012),或者产品质量水平差异的寡头市场结构(Montes et al., 2018),而本文考虑的是垂直差异寡头竞争。由于市场结构假设不同,结论也显著不同。在Conitzer et al. (2012)的文章中,消费者总会选择对厂商隐藏信息,在Montes et al. (2018)的文章中所有消费者都选择向厂商披露信息,而在本文中,部分消费者会选择披露信息,另一部分消费者会选择隐藏信息。

三、模型设定

本文基本分析框架采用垂直差异化双寡头竞争模型。市场上存在两家厂商(1和2)开展同时行动的价格竞争。假设其产品质量外生给定,分别表示为 q_1 和 q_2 ,且 $q_1 < q_2$ 。生产产品 i 需要边际成本 c_i ,且有 $c_1 < c_2$,即低质量产品的边际生产成本低于高质量产品的边际生产成本。

具有单位需求的消费者 j 购买产品 i 所得净效用为 $u_j(q_i, p_i, \theta_j) = u_0 + \theta_j q_i - p_i$,其中 u_0 为购买产品获得的固定效用; θ 刻画了消费者对产品质量的异质性偏好; θ 越大的消费者越在意产品质量,对质量变化也更加敏感。不失一般性,将消费者数量标准化为1并假设 θ 服从 $[0, 1]$ 上的均匀分布。^②消费者在不购买任何产品时的保留效用标准化为0。假设 u_0 非常大,确保均衡时所有消费者均购买产品。消费者偏好 θ 属于其私人信息,其余信息均为全体博弈参与主体的共同知识。

按照对消费者信息保护的强弱程度不同,本文将分析三种类型的个人信息保护政策:无个人信息保护、自愿性个人信息保护和强制性个人信息保护政策。

无个人信息保护政策时,厂商可以自由收集消费者的信息。目前,互联网和数据技术高度发展,但对消费者信息保护的政策尚不健全,可以合理假设在无个人信息保护下,厂商可以轻松准确地获得消费者所有信息,从而准确估计出其支付意愿 θ 。

在自愿性个人信息保护政策下,由消费者决定是否将其个人信息公布给厂商。如果消费者选择不向厂商披露其信息,则厂商不能收集到该消费者的相关信息,从而无法准确估计其支付意愿。本文稍作简化,假设在自愿性个人信息保护政策下,消费者可以零成本地自主选择是否隐藏自己的

^① 例如,考虑无信息保护的文献有Shaffe & Zhang (1995)、Fudenberg & Tirole (2000)、Taylor & Wegman (2014)以及Choudhary et al. (2015)等;考虑强制性信息保护政策的文献有蒋传海(2010)。

^② 经验证,将 θ 的均匀分布标准化为 $[0, 1]$ 是一个基本无害的假设。

信息。该类信息保护政策在现实生活中十分常见,在使用一些手机应用或者访问网页前,通常会询问消费者是否允许被收集一些相关信息,消费者可以选择同意或者不同意。

在强制性个人信息保护政策下,厂商收集消费者信息的行为被强制性禁止,因此只能对所有消费者提供统一定价。近年来消费者对个人信息的保护意识逐渐加强,抵制“大数据杀熟”的声音也越来越响,但强制性个人信息保护对消费者福利改善的效果还值得进一步讨论。

最后,在对消费者的刻画上,本文进一步根据有无网络活动记录将消费者分为新消费者和老消费者两类,假设新消费者的比例为 α ,老消费者的比例则为 $1 - \alpha$ 。其中,厂商无法获知新消费者的支付意愿 θ ,只能提供统一定价;相反,厂商能够获知老消费者的支付意愿,从而提供“个性化定价”。由于新消费者网络活动较少,厂商无法轻易地通过大数据分析获得其产品质量偏好信息。老消费者则有较多的网络活动,长期以来留下了包括其浏览、购买记录在内的诸多信息,企业可利用此类信息得到这类消费者的支付意愿。此外,本文假设老消费者不会以扭曲自己的消费行为为代价来使厂商获得错误的个人信息,厂商获得的消费者的支付意愿等个人信息都是真实准确的。值得注意的是,本文个人信息保护政策只对老消费者起作用。新消费者由于网上活动太少,因此不论在何种个人信息保护政策下,厂商都无法获取新消费者的信息,从而对其进行个性化定价。另外,本文的新消费者指网络活动记录少的消费者,因此包含了大部分老龄消费者。

博弈时序如下:

1. 政府设定个人信息保护政策。
2. 若政府选择自愿性个人信息保护政策,消费者选择是否向厂商披露信息。
3. 厂商根据自己掌握的消费者信息进行定价。
4. 消费者进行购买决策。

需要说明的是,博弈的第二阶段取决于个人信息保护政策。在强制性个人信息保护政策下,消费者不存在向厂商披露信息的选择;在无个人信息保护政策下,厂商可以无限制无成本地收集消费者信息。因此,博弈的第二阶段只存在于自愿性个人信息保护情况。

社会最优结果:在正式均衡分析之前,先进行社会最优分析,即假设存在一个以社会福利最大化为目标的社会计划者,由其进行资源分配。设边际消费者 $\hat{\theta}^*$ 满足:

$$u_0 + \hat{\theta}^* q_1 - c_1 = u_0 + \hat{\theta}^* q_2 - c_2$$

$$\hat{\theta}^* = \frac{\Delta c}{\Delta q} \quad (1)$$

其中 $\Delta c = c_2 - c_1$, $\Delta q = q_2 - q_1$ 。在实现社会最优分配的情况下,位于 $[0, \hat{\theta}^*]$ 上的消费者消费低质量产品,位于 $[\hat{\theta}^*, 1]$ 部分的消费者消费高质量产品。由于 $\theta \in [0, 1]$, 本文假设 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < 1$ 以保证在达到社会最优结果时有严格正比例的消费者需要消费高质量产品。注意到 Δq 表示产品质量差异, Δc 表示产品成本差异,因此 $\frac{\Delta c}{\Delta q}$ 可表示产品相对质量差异。 $\frac{\Delta c}{\Delta q}$ 越大,产品相对质量差异越小,代表低质量厂商越具有竞争优势; $\frac{\Delta c}{\Delta q}$ 越小,产品相对质量差异越大,高质量厂商越具有竞争优势。

四、均衡结果

本部分将依次求解强制性个人信息保护政策、无个人信息保护政策和自愿性个人信息保护政策下厂商定价策略,并对消费者购买行为进行刻画。

(一) 强制性个人信息保护

假设政府采取强制性个人信息保护政策,禁止厂商收集消费者的任何信息用于商业活动。此

时, 厂商没有任何消费者信息, 只能进行统一定价。存在一个边际支付意愿为 $\hat{\theta}^m$ 的消费者, 购买两种产品无差异, 即 $u_0 + \hat{\theta}^m q_1 - p_1 = u_0 + \hat{\theta}^m q_2 - p_2$, 从而:

$$\hat{\theta}^m = \frac{p_2 - p_1}{\Delta q}。$$

位于 $\hat{\theta}^m$ 左侧的消费者购买低质量产品, 位于 $\hat{\theta}^m$ 右侧的消费者购买高质量产品。由此两家厂商的利润函数分别为:

$$\pi_1^m = (p_1^m - c_1) \hat{\theta}^m; \pi_2^m = (p_2^m - c_2) (1 - \hat{\theta}^m)。$$

根据利润最大化时的一阶条件求出均衡时两个厂商定价分别为:

$$p_1^m = \frac{\Delta q}{3} + \frac{2c_1 + c_2}{3}; p_2^m = \frac{2\Delta q}{3} + \frac{2c_2 + c_1}{3}。 \quad (2)$$

边际消费者为:

$$\hat{\theta}^m = \frac{1}{3}(1 + \hat{\theta}^*)。 \quad (3)$$

命题 1: 在强制性个人信息保护政策下, 厂商只能统一定价, 均衡时厂商的定价为 $p_1^m = \frac{\Delta q}{3} + \frac{2c_1 + c_2}{3}$; $p_2^m = \frac{2\Delta q}{3} + \frac{2c_2 + c_1}{3}$ 。在此价格下, 若 $\theta < \hat{\theta}^m$, 则消费者购买低质量产品; 若 $\theta > \hat{\theta}^m$, 则消费者购买高质量产品, 其中 $\hat{\theta}^m = \frac{1}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 。

强制性个人信息保护政策等价于禁止厂商进行价格歧视, 厂商只能提供统一定价。在均衡状态下, 对质量不敏感的消费者 ($\theta < \hat{\theta}^m$) 购买低质量产品, 对质量敏感的消费者 ($\theta > \hat{\theta}^m$) 购买高质量产品。此时, 消费者的购买决策并不是社会最优的: 即 $\hat{\theta}^m \neq \hat{\theta}^*$ 。当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$ 时, 有 $\hat{\theta}^m > \hat{\theta}^*$; 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$ 时, 有 $\hat{\theta}^m < \hat{\theta}^*$ 。^① 该结论表明, 禁止价格歧视会带来产品的无效分配: 如果产品间相对质量差异较大 ($\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$), 则会有过多的消费者购买低质量产品; 反之 ($\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$), 则会有过多的消费者购买高质量产品。背后的经济学直觉是: 当产品的相对质量差异较大时, 消费者更倾向购买高质量产品, 高质量厂商会选择更高的定价, 进而导致更多消费者购买低质量的产品; 而产品相对质量差异较小时, 低质量产品更受欢迎, 低质量厂商也相对更具有定价权, 在价格相应提高后, 迫使更多消费者购买高质量产品。

(二) 无个人信息保护

无个人信息保护时, 厂商可以无成本收集消费者信息, 准确估计出老消费者对质量的边际支付意愿。需要注意的是, 厂商无法估计新消费者对质量的支付意愿。因此, 将厂商未拥有信息的市场称为匿名市场, 将厂商拥有信息的市场称为个性化市场。

在匿名市场上, 厂商只能进行统一定价, 均衡情况和强制性个人信息保护情形完全一样。

在个性化市场上, 厂商拥有每一个消费者的相关信息, 可以对其进行个性化定价。厂商 1 和厂商 2 对每一个消费者 θ 都展开价格竞争。在对质量不敏感消费者 ($\theta < \hat{\theta}^*$) 的竞争中, 厂商 1 具有竞争优势。背后的逻辑是, 当高质量厂商 2 采取边际成本定价 $p_2 = c_2$ 时, 厂商 1 可以通过定价 $p_1 = c_1 + \varepsilon$ 吸引消费者, 并获得严格正利润, 其中 ε 是正的无穷小量。同理, 在对质量敏感消费者 ($\theta >$

① 当且仅当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} = \frac{1}{2}$ 时, $\hat{\theta}^* = \hat{\theta}^m$ 。

$\hat{\theta}^*$) 的竞争中, 厂商 2 具有竞争优势。激烈的竞争压力使没有竞争优势的一方只能进行边际成本定价, 而有竞争优势的厂商将提供个性化定价, 恰好使消费者在购买两个产品时无差异(假设消费者无差异时会从有竞争优势的一方进行购买), 从而吸引消费者购买自己的产品。

下面的命题严格刻画了无个人信息保护下的均衡:^①

命题 2: 假设无个人信息保护。则均衡时, 有:

A) 企业在匿名市场进行统一定价, 均衡与命题 1 完全一致。

B) 企业在个性化市场上进行个性化定价:

① $\theta < \hat{\theta}^*$ 的消费者均购买低质量产品 $p_1^n(\theta) = c_2 - \theta\Delta q$, $p_2^n(\theta) = c_2$ 。

② $\theta > \hat{\theta}^*$ 的消费者均购买高质量产品 $p_1^n(\theta) = c_1$, $p_2^n(\theta) = c_1 + \theta\Delta q$ 。

证明:

只需证 B) 部分。

假设 $\theta < \hat{\theta}^*$ 。首先证明任何 $(p_1(\theta), p_2(\theta))$, 其中 $p_2(\theta) > c_2$ 都不可能构成均衡。这是因为:

① $p_2(\theta) > c_2$ 且 $\theta q_1 - p_1(\theta) > \theta q_2 - p_2(\theta)$ 必不构成均衡, 因为企业 1 可以把价格稍微提高 ε 获得更高利润;

② $p_2(\theta) > c_2$ 且 $\theta q_1 - p_1(\theta) = \theta q_2 - p_2(\theta)$ 也不能构成均衡, 因为企业 2 可以通过把价格降低 ε 把消费者全部抢过来, 获得更高利润;

③ $p_2(\theta) > c_2$ 且 $\theta q_1 - p_1(\theta) < \theta q_2 - p_2(\theta)$ 也不能构成均衡, 在此情况下企业 1 获得零利润, 而企业 1 如果偏离, 把价格定在 $p_1(\theta) = c_2 - \theta\Delta q$ 上, 由于 $\theta q_1 - (c_2 - \theta\Delta q) = \theta q_2 - c_2 > \theta q_2 - p_2(\theta)$, 因此消费者都会从企业 1 购买从而企业 1 获得严格正利润。因此, 均衡时, 必须有 $p_2(\theta) = c_2$ 。给定企业 2 定价为 c_2 , 由于我们假设消费者在无差异时总是从有竞争优势的一方购买, 企业 1 的最优定价恰使得消费者无差异即 $p_1(\theta) = c_2 - \theta\Delta q$ 。

对 $\theta > \hat{\theta}^*$ 情形的证明类似。Q. E. D.

值得注意的是, 当企业进行个性化定价时, 消费者的最终支付价格并非是其对质量的边际支付意愿 θ 的单调函数。对质量不敏感的消费者来说 ($\theta < \hat{\theta}^*$), 其支付价格是支付意愿 θ 的单调减函数, 表明消费者对质量越不敏感, 低质量的厂商对其收取的价格越高。一般而言, 消费者对质量的边际支付意愿和收入成正比。因此, 该结论意味着, 在高支付意愿人群中, 消费者收入越高, 支付的价格越高。与之形成鲜明对比的是, 在低支付意愿的人群中, 消费者收入越低, 支付的价格反而越高。这是因为, 本文假设市场被低质量厂商和高质量厂商全部覆盖, 在低收入人群中, 收入越低的消费者越是低质量厂商的忠实消费者, 低质量厂商的垄断能力越强; 同理, 高收入人群中, 收入越高的消费者越会忠实地购买高质量产品, 低质量厂商更不可能通过设定低价来竞争这部分消费者, 高质量厂商也会凭借其垄断力量制定更高的价格。

相比统一定价的情形而言, 企业采取个性化定价到底增加还是降低了消费者的支付价格及其净福利? 对该问题进行回答, 考虑两种情形。^②

情形 1: $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$ 。此时, 有 $\hat{\theta}^m > \hat{\theta}^*$ 。对于 $\theta < \hat{\theta}^*$ 的消费者, 其在匿名市场和个性化市场消费时都将购买产品 1, 支付的价格分别为 p_1^m 和 $p_1^n(\theta)$, 此时 $p_1^n(\theta) < p_1^m$ 。个性化定价的能力使厂商需要对每一个消费者进行价格竞争, 剧烈的竞争压力使均衡价格低于统一定价时的价格。对该类消费

① 用 no 的第一个字母 n 做上角标表示该情形下的解。

② 当且仅当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} = \frac{1}{2}$ 时, $\hat{\theta}^* = \hat{\theta}^m$, $p_1^n(\theta) < p_1^m$, $p_2^n(\theta) < p_2^m$ 对 $\theta < 1$ 恒成立, 剧烈的竞争压力使均衡价格低于统一定价时的价格。对该类消费者而言, 个性化定价增加了其净福利。

者而言,个性化定价增加了其净福利。

对于 $\theta > \hat{\theta}^m$ 的消费者,其在匿名市场和个性化市场消费时都将购买产品 2,支付的价格分别为 p_2^m 和 $p_2^n(\theta)$ 。根据命题 2,当且仅当 $\theta > \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 时 $p_2^n(\theta) > p_2^m$ 。从企业的角度看,个性化定价带来两个相反的效应。一方面,个性化定价使企业能够通过提价更多地榨取消费者剩余,本文将此效应称作剩余榨取效应;另一方面,个性化定价使企业必须对每一个消费者进行价格竞争,从而压低价格,将该效应称作竞争效应。当消费者的支付意愿很高时($\theta > \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$),剩余榨取效应占优于竞争效应,从而消费者需要支付的价格变高,福利变小。当消费者的支付意愿较低时($\hat{\theta}^m < \theta < \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$),竞争效应占优于剩余榨取效应,从而消费者需要支付的价格变低,福利变大。

对 $\hat{\theta}^* < \theta < \hat{\theta}^m$ 的消费者而言,在匿名市场消费时,将购买产品 1,支付的价格为 p_1^m ;而在个性化市场消费时,将购买产品 2,支付的价格为 $p_2^n(\theta)$ 。消费者在匿名市场消费时的效用和在个性化市场上消费时的效用之差为 $\theta q_1 - p_1^m - (\theta q_2 - p_2^n(\theta)) < 0$ 。因此,个性化定价使该类消费者福利增加。

综合而言,对于 $\theta > \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 的消费者而言,个性化定价使其变得更差;对于 $\theta < \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 的消费者而言,个性化定价使其变得更好。

情形 2: $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$ 。此时,有 $\hat{\theta}^m < \hat{\theta}^*$ 。利用和情形 1 类似的分类讨论,可以知道,对于 $\theta > \hat{\theta}^*$ 的消费者,其在匿名市场和个性化市场消费时都将购买产品 2,支付的价格分别为 p_2^m 和 $p_2^n(\theta)$,且 $p_2^n(\theta) < p_2^m$ 。对于 $\theta < \hat{\theta}^m$ 的消费者,其在匿名市场和个性化市场消费时都将购买产品 1,支付的价格分别为 p_1^m 和 $p_1^n(\theta)$ 。当且仅当 $\theta < \frac{1}{3}(2\hat{\theta}^* - 1)$ 时 $p_1^n(\theta) > p_1^m$ 。对 $\hat{\theta}^m < \theta < \hat{\theta}^*$ 的消费者而言,在匿名市场消费时,将购买产品 2,而在个性化市场消费时,将购买产品 1。对比发现,消费者在个性化市场消费获得效用更高。^① 综合而言,对于 $\theta < \frac{1}{3}(2\hat{\theta}^* - 1)$ 的消费者而言,个性化定价降低其效用水平;对于 $\theta > \frac{1}{3}(2\hat{\theta}^* - 1)$ 的消费者而言,个性化定价提高其效用水平。

总结情形 1 和情形 2 的结论,得到如下命题:

命题 3: A) 若 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$, 则个性化定价使 $\theta > \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 的消费者变差,其余消费者变好。

B) 若 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$, 则个性化定价使 $\theta < \frac{1}{3}(2\hat{\theta}^* - 1)$ 的消费者变差,其余消费者变好。

C) 若 $\frac{\Delta c}{\Delta q} = \frac{1}{2}$, 则个性化定价使所有消费者变好。

Liu & Serfes (2005) 在一个垂直差异化模型中讨论了企业的不完美价格歧视。由于他们的模型需要考虑企业具有更复杂的信息结构,为了技术上的可行性,他们只讨论了高质量和低质量产品具有相等边际生产成本,即 $\Delta c = 0$ 的情形,从而认为企业的价格歧视行为只会损害对质量具有高支付意愿的消费者。本文假设企业可以进行完美的个性化定价,故在企业拥有的信息结构上做了极

① 消费者在匿名市场消费时的效用和在个性化市场上消费时的效用之差为 $\theta q_2 - p_2^m - (\theta q_1 - p_1^n(\theta)) = \frac{\Delta c - 2\Delta q}{3} < 0$, 其中后一个不等式是由于假设 1 保证了 $\Delta c < \Delta q$ 。

大的简化, 这使本文能够讨论高质量产品和低质量产品具有不同边际生产成本的情形。命题 3 的结论 B) 显示, 假设 $\Delta c = 0$ 并不是一个无害的假设。当允许 $\Delta c > 0$ 时, 可能会产生和 Liu & Serfes (2005) 完全相反的结论: 当高质量产品和低质量产品的边际生产成本差异足够大时, 企业的价格歧视行为反而会损害对质量具有低支付意愿的消费者。

(三) 自愿性个人信息保护

上述两种情况考虑了两种极端的个人信息保护政策, 即完全禁止企业收集消费者信息, 以及允许企业无任何限制地收集消费者信息。本小节讨论一种折中的信息保护政策, 由消费者决定是否允许企业收集个人相关信息。

根据本文的前提假设, 新消费者仍然处于匿名市场中。在自愿性隐私保护政策下, 老消费者可以自由选择是否将自己的信息 θ 披露给企业。换言之, 老消费者可以自行选择进入匿名市场或个性化市场消费。为简化起见, 假设老消费者一旦选择进入个性化市场, 则所有的企业都可以无成本地观测到其真实的支付意愿 θ 。

首先分析所有的新消费者进入匿名市场消费, 而所有的老消费者进入个性化市场消费的情况, 此时企业的均衡定价和无个人信息保护时完全一样。根据命题 3, 若匿名市场企业的定价分别为 p_1^m 和 p_2^m , 则部分老消费者有激励选择不让企业收集自己的相关信息, 即进入匿名市场消费。具体来说, 如果 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$, 则 $\theta > \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 的老消费者愿意选择进入匿名市场消费; 如果 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$, $\theta < \frac{1}{3}(2\hat{\theta}^* - 1)$ 的老消费者愿意选择进入匿名市场消费。

如果有老消费者自我选择进入匿名市场, 则匿名市场中消费者的支付意愿 θ 将不再服从均匀分布。若支付意愿 θ 较高的消费者选择进入匿名市场, 则匿名市场中消费者的分布在尾端的密度将会变得更大; 若支付意愿 θ 较低的消费者进入匿名市场, 则匿名市场中的消费者的分布在前端的密度将会变得更大。相应地, 企业将据此而调整其在匿名市场的定价。而企业在匿名市场上定价的调整, 又会影响老消费者选择是否进入匿名市场, 从而进一步影响企业在匿名市场的定价。如此循环往复, 最后达到一个新的均衡。下面的命题对该均衡进行了刻画:^①

命题 4: A) 在个性化市场上, 企业的定价策略及消费者的购买决策和命题 2 中部分 B) 完全一样。^②

B) 厂商在匿名市场采取统一定价策略, 在此价格下, 位于 $\hat{\theta}^v = \frac{1 + \alpha\hat{\theta}^*}{2 + \alpha}$ 的消费者购买高质量产品和低质量产品无差异; 若 $\theta < \hat{\theta}^v$, 则消费者购买低质量产品; 若 $\theta > \hat{\theta}^v$, 则消费者购买高质量产品。

① 若 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$, 则 $p_1^v = \frac{\Delta q}{3} + \frac{2c_1 + \tilde{c}_2}{3}$; $p_2^v = \frac{2\Delta q}{3} + \frac{2\tilde{c}_2 + c_1}{3}$, 其中 $\tilde{c}_2 = c_2 + \frac{1 - \alpha}{\alpha}(1 - \hat{\theta}_2)\Delta q$, $\theta > \hat{\theta}_2 = \frac{2(1 + \alpha\hat{\theta}^*)}{2 + \alpha}$ 的老消费者将会选择进入匿名市场, 而 $\theta < \hat{\theta}_2$ 的老消费者将会选择留在个性化市场。类型为 $\hat{\theta}_2$ 的消费者在匿名市场和个性化市场上均消费产品 2, 且支付的价格相同, 都为 $p_2^v = c_1 + \tilde{\theta}_2\Delta q$ 。

② 若 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$, ③ $p_1^v = \frac{\Delta q}{3} + \frac{2\tilde{c}_1 + c_2}{3}$; $p_2^v = \frac{2\Delta q}{3} + \frac{2c_2 + \tilde{c}_1}{3}$, 其中 $\tilde{c}_1 = c_1 + \frac{1 - \alpha}{\alpha}\hat{\theta}_1\Delta q$, $\theta < \hat{\theta}_1 = \frac{\alpha}{2 + \alpha}(\hat{\theta}^* -$

① 用 voluntary 的第一个字母 v 做上标来表示该情况下的解。

② 限于篇幅, 证明计算过程没有放入文中。如有读者感兴趣, 可以向作者索要完整版本。

③ 如果 $\frac{\Delta c}{\Delta q} = \frac{1}{2}$ 与无个人信息保护下的市场完全相同。

$\frac{1}{2}$) 的老消费者将会选择进入匿名市场, 而 $\theta > \bar{\theta}_1$ 的老消费者将会选择进入个性化市场。类型为 $\bar{\theta}_1$ 的消费者在匿名市场和个性化市场上均消费产品 1, 且支付的价格相同, 都为 $p_1^v = c_2 - \bar{\theta}_1 \Delta q$ 。

和命题 2 相比而言, 允许老消费者自由选择是否将信息披露给企业提高了匿名市场上企业的均衡定价。当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$ 时, 对质量具有高支付意愿的消费者将选择进入匿名市场。因此, 生产高质量产品的企业 2 将会拥有更多的忠诚消费者, 从而可以通过提价来获取更高的利润。由于价格是互补的, 企业 1 也将相应地提高自己的价格。均衡时, 允许老消费者自己选择是否进入匿名市场将提高匿名市场上两个企业的价格。类似地, 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$ 时, 对质量不敏感的消费将选择进入匿名市场, 从而使企业 1 具有更多忠诚消费者, 企业 1 将会选择提价, 进而导致企业 2 的提价, 使均衡时两个企业的定价都比无个人信息保护情形下的匿名市场价格要高。

此时, 匿名市场上消费者的购买行为和强制性个人信息保护政策下一样, 并不是社会最优的: $\hat{\theta}^v \neq \hat{\theta}^*$ 。当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$ 时, 有 $\bar{\theta}^v > \hat{\theta}^m > \hat{\theta}^*$; 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$ 时, 有 $\hat{\theta}^v < \hat{\theta}^m < \hat{\theta}^*$ 。该结论再次证明, 禁止价格歧视会带来产品的无效分配: 如果产品的相对质量差异很大, 则会有过多的消费者购买低质量产品; 如果产品的相对质量差异很小, 则会有过多的消费者购买高质量产品。^① 值得注意的是, 自愿性个人信息保护下无效分配会更加严重, 即从社会最优的角度看, 允许老消费者自愿选择是否隐藏信息使厂商在匿名市场的定价更加低效。这是因为, 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$ 时, 对质量具有高支付意愿的消费者将选择进入匿名市场, 改变了匿名市场上偏好高质量产品的消费者密度, 使生产高质量产品的企业拥有比强制性个人信息保护时比例更多的忠诚消费者, 从而通过提价来获取更高的利润, 导致更多的消费者购买低质量产品, 加剧匿名市场的产品无效分配, 反之同理。

五、不同个人信息保护政策的福利比较

本部分将根据第四部分求解出的厂商定价策略和消费者购买行为, 计算并比较三种个人信息保护政策下的社会总福利、消费者剩余和生产者剩余。

(一) 社会总福利

根据第四部分的计算, 社会总福利在强制性个人信息保护、无个人信息保护以及自愿性个人信息保护时的表达式分别为 ss^m 、 ss^n 和 ss^v 。

经过两两比较发现, ^② $ss^n > ss^v > ss^m$ 。社会总福利在无个人信息保护政策时最大, 在强制性个人信息保护政策下最小, 折中的自愿性个人信息保护政策对应的社会总福利则介于两种极端政策之间。这一结论体现出个人信息被充分利用的重要性, 表明从社会最优的角度出发, 国家或政府应该支持厂商充分收集并利用消费者的个人信息。这个结论不仅符合一级价格歧视的社会总福利最大的结论, 也一定程度地支持了 Liu & Serfes(2005) 的社会总福利随消费者信息的精确程度单调递增这一结论。值得一提的是, Liu & Serfes(2005) 假设厂商拥有的关于消费者偏好的信息精确度是外生给定的, 而本文假设信息的精确度是由消费者内生决定的。

(二) 消费者福利

对比强制性个人信息保护和无个人信息保护下对应的消费者剩余, 得到 $cs^n > cs^m$, 即无个人信

① 这一结论同 4.1 中的“禁止价格歧视会带来产品的无效分配”一致。

② 由于篇幅原因, 证明计算过程没有放入文中。如有读者感兴趣, 可以向作者索要完整版本。

息保护下的消费者总福利大于强制性隐私下保护时的消费者总福利。这一结论和 Shaffer & Zhang (1995)、Conitzer et al. (2012)、Taylor & Wagman (2014) 等结论一致, 即在无个人信息保护的竞争市场下, 剧烈的竞争压力使均衡价格低于统一定价时的价格, 竞争效应占优于企业对消费者的剩余榨取效应。因此, 个性化定价反而增加了老消费者的净福利。由于不论在何种个人信息保护政策下, 厂商都无法获得新消费者的偏好信息, 新消费者的福利在这两种情况下是完全相同的, 从而总的消费者福利在无个人信息保护下更高。

结合命题 3 的讨论, 若 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$, 即产品的相对质量差异较大时, $\theta > \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 的消费者更偏好统一定价, $\theta < \frac{2}{3}(1 + \hat{\theta}^*)$ 的消费者更偏好个性化定价。虽然总体的消费者福利在无个人信息保护时更高, 但这部分更加看重质量的消费者在无个人信息保护时福利相比强制性个人信息保护时是受损的。同理, 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$ 时, 无个人信息保护使 $\theta < \frac{1}{3}(2\hat{\theta}^* - 1)$ 部分的消费者变差, 使 $\theta > \frac{1}{3}(2\hat{\theta}^* - 1)$ 部分的消费者变好。也就是说, 不同偏好类型的消费者会偏好不同的信息保护政策。

进一步对比消费者在自愿性个人信息保护下和无个人信息保护下的福利大小得到 $cs^n > cs^v$, 即无个人信息保护下消费者总福利大于自愿性个人信息保护下的消费者总福利。

未选择披露个人信息的老消费者在无个人信息保护和自愿性个人信息保护下的购买选择和支付价格均相同, 而另一部分老消费者选择隐藏自己的信息, 进入匿名市场以支付较低的价格, 从而老消费者的总福利较无个人信息保护下有所提升。需要注意的是, 从无个人信息保护变成自愿性个人信息保护后, 只有选择进入匿名市场的老消费者福利才有所提高: 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} < \frac{1}{2}$, 即产品的相对质量差异较大时, $1 - \hat{\theta}_2$ 部分的高支付意愿型老消费者福利改善; 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} > \frac{1}{2}$, 即产品的相对质量差异较小时, $\hat{\theta}_1$ 部分的低支付意愿型老消费者福利改善。

由于厂商理性预期支付意愿较高的消费者将隐藏个人信息进入匿名市场, 因此将相应提高在匿名市场的定价, 进而导致所有新消费者福利较无个人信息保护时要差。新消费者的福利损失大于老消费者的福利增加部分, 从而导致无个人信息保护下消费者总福利大于自愿性个人信息保护下的消费者总福利。

再比较强制性个人信息保护和自愿性个人信息保护下的消费者福利大小, 经计算发现, 当 $A_1 < \frac{\Delta c}{\Delta q} < A_2$ 时, $cs^v > cs^m$; 反之, $cs^v \leq cs^m$ 。^① 其中, 在 $\alpha < \frac{8}{11}$ 时该条件始终成立, 即恒有 $cs^v > cs^m$ 。这个结果背后的经济学直觉是: 在自愿性个人信息保护下, 一部分老消费者会进入匿名市场以寻求更低的价格, 但这同时也会抬高匿名市场的价格, 使新消费者的福利相对强制性个人信息保护下变差; 这两个效果分别从正面和负面影响消费者的总福利。如果产品的相对质量差异非常大或非常小, 命题 4 说明此时会有大量老顾客选择进入匿名市场, 这导致匿名市场的产品价格提升较大, 损害新顾客的福利。并且, 这一负外部性将随新顾客占比 α 的增加而增大。因此, 当 $\alpha > \frac{8}{11}$ 时, 老消费者进入匿名市场产生的负外部性将可能超过他们得到的效用提升, 从而损害消费者福利。

直觉上来看, 在自愿性个人信息保护政策下, 消费者总能比较各种情况下支付的价格并理智自

① $A_1 = \frac{20 + 40\alpha - 3\sqrt{22\alpha^3 + 108\alpha^2 + 168\alpha + 80}}{40 + 44\alpha - 18\alpha^2}$, $A_2 = \frac{20 + 4\alpha - 18\alpha^2 + 3\sqrt{22\alpha^3 + 108\alpha^2 + 168\alpha + 80}}{40 + 44\alpha - 18\alpha^2}$ 。

愿地选择是否隐藏信息,如果消费者认为隐藏自己的信息能够使自己受益最大,消费者就会选择隐藏信息;反之,若消费者认为允许厂商收集自己的信息带来的效用最大,他就会选择公布自己的信息。这时消费者总福利看似应该是最大的;而商家只有充分了解消费者信息才能进行价格歧视,消费者福利水平在无个人信息保护下应该更低。然而对比结果表明,在垂直差异化的双寡头竞争市场上,对个人信息不加保护才能最大化总消费者福利;相反,看起来可以通过价格歧视榨取更多消费者剩余的商家,反而会由于激烈的价格竞争获得更少利润。

(三) 生产者福利

经过对比发现 $ps^n < ps^m$, 即无个人信息保护时厂商总利润小于强制性个人信息保护时厂商总利润。

分别对比高低质量厂商在两种个人信息保护政策下的利润可以得到:

$$\begin{cases} \pi_1^m > \pi_1^n, \pi_2^m < \pi_2^n, \frac{\Delta c}{\Delta q} \in \left(0, \frac{5-3\sqrt{2}}{7}\right] \\ \pi_1^m > \pi_1^n, \pi_2^m > \pi_2^n, \frac{\Delta c}{\Delta q} \in \left[\frac{5-3\sqrt{2}}{7}, \frac{2+\sqrt{11}}{7}\right] \\ \pi_1^m < \pi_1^n, \pi_2^m > \pi_2^n, \frac{\Delta c}{\Delta q} \in \left[\frac{2+\sqrt{11}}{7}, 1\right) \end{cases}$$

当产品的相对质量差异很大或很小时,高质量厂商和低质量厂商不会同时偏好同一种个人信息保护政策。厂商在不同个人信息保护政策下的利润高低与 $\frac{\Delta c}{\Delta q}$ 有关: 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} \in \left(0, \frac{2+\sqrt{11}}{7}\right]$, 低质量厂商在强制性个人信息保护下利润更高, 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} \in \left[\frac{2+\sqrt{11}}{7}, 1\right)$, 低质量厂商在无个人信息保护下利润更高; 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} \in \left(0, \frac{5-3\sqrt{2}}{7}\right]$, 高质量厂商在无个人信息保护下利润更高, 当 $\frac{\Delta c}{\Delta q} \in \left[\frac{5-3\sqrt{2}}{7}, 1\right)$, 高质量厂商在强制性个人信息保护下利润更高。^①

对比得出两个厂商在自愿性个人信息保护下和强制性个人信息保护下的利润大小:

$$\pi_1^n < \pi_1^v, \pi_2^n < \pi_2^v。$$

此时,无个人信息保护下生产者剩余小于自愿性个人信息保护下生产者总剩余。这是因为,两个厂商在自愿性个人信息保护下均提高了匿名市场的统一定价,最终总利润高于无个人信息保护时的利润。

进一步比较厂商在强制性个人信息保护下和自愿性个人信息保护下的利润水平。当 $A_3 < \frac{\Delta c}{\Delta q} < A_4$ 时,^②有 $ps^m < ps^v$; 反之 $ps^m \geq ps^v$ 。需要注意的是,这一条件在 $\alpha > 0.4$ 时始终成立,即恒有 $ps^m < ps^v$ 。一方面,在自愿性个人信息保护时,厂商对选择公布自己信息的老消费者个性化定价,并需要通过激烈的价格竞争来吸引这部分消费者,利润较强制性个人信息保护时低;另一方面,由于两个厂商均提高了在匿名市场的定价,厂商在新消费者部分榨取的消费者福利比在强制性个人信息保护时更高。只有当新消费者比例足够大或相对质量差异适中时,生产者剩余才更可能高于在强制性个人信息保护下的生产者剩余。

(四) 总结: 个人信息保护政策的思考

随着“大数据杀熟”现象愈演愈烈,越来越多的消费者开始重视个人信息保护政策,因此比较

① 由于篇幅原因,证明计算过程没有放入文中。如有读者感兴趣,可以向作者索要完整版本。

② $A_3 = \frac{14+19\alpha-\sqrt{45\alpha^3+243\alpha^2+472\alpha+236}}{20+20\alpha-9\alpha^2}$, $A_4 = \frac{14+\alpha-9\alpha^2+3\sqrt{5\alpha^3+27\alpha^2+48\alpha+28}}{28+20\alpha-9\alpha^2}$ 。

强制性个人信息保护和自愿性个人信息保护时的各方福利符合现实且具有非常重要的意义。在消费者完全理性的情况下, 强制性个人信息保护和自愿性个人信息保护下的福利比较就是本文刻画的结果。但是, 一些调查及相关文献发现消费者可能不是完全理性的, 或者由于认知约束导致消费策略上并不成熟: ①存在一类消费者为了正常使用 APP 等“被迫”同意厂商收集个人信息, 或是直接忽视厂商的收集信息提醒, 轻易将自己的偏好信息披露给了厂商。②

当部分消费者足够理性, 另一部分消费者不太在意个人信息保护政策时, 自愿性保护政策的效果可能会是本文框架下求出的无个人信息保护和自愿性个人信息保护下的一个折中效果。同时, 不理性的、较为忽视个人信息保护的消费者越多, 自愿性个人信息保护的结果就越可能接近无个人信息保护的结果。此时, 对自愿性个人信息保护和强制性个人信息保护的福利比较, 就更接近于本文比较的无个人信息保护和强制性个人信息保护的结果。

总结比较上文中强制性个人信息保护下、无个人信息保护下以及自愿性个人信息保护下的消费者剩余、生产者剩余和社会总福利, 整理得到表 1。

表 1 三种个人信息保护情况下的各方福利水平^③

	三种政策下的福利排序	$\frac{\Delta c}{\Delta q}$ 取值范围
社会总福利	$ss^n > ss^v > ss^m$	$\frac{\Delta c}{\Delta q} \in (0, 1)$
消费者剩余	$cs^n > cs^v > cs^m$	$\frac{\Delta c}{\Delta q} \in (A_1, A_2)$
	$cs^n > cs^m \geq cs^v$	$\frac{\Delta c}{\Delta q} \in (0, A_1) \cup [A_2, 1)$
生产者剩余	$ps^n < ps^m < ps^v$	$\frac{\Delta c}{\Delta q} \in (A_3, A_4)$
	$ps^n < ps^v \leq ps^m$	$\frac{\Delta c}{\Delta q} \in (0, A_3) \cup [A_4, 1)$

在本文模型中, 政府可以决定采取何种个人信息保护政策, 在权衡各方福利水平下, 决定怎样进行个人信息保护。从社会总福利和消费者剩余来看, 无个人信息保护是最好的选择; 从行业利润而言, 无个人信息保护是最差的选择。本文认为政府可以允许同类行业各商家间共享用户非敏感信息, 防止厂商垄断用户个人信息, 让非敏感用户信息成为公共品, 以达到更高的福利水平。一个现实例子是 2014 年美国交通部批准了一个能让航空公司和旅游公司收集旅客数据并据此提供个性化定价的系统。中国在法律上已经明确表示应保护用户隐私和个人信息, 如民法总则第一百一十一条规定自然人的个人信息受法律保护, 同时强调“任何组织和个人需要获取他人个人信息的, 应当依法取得并确保信息安全, 不得非法收集、使用、加工、传输他人个人信息, 不得非法买卖、提供或者公开他人个人信息”, 目前的个人信息保护政策是在确保消费者知情的基础上, 给消费者是否披露个人信息的选择权。

虽然总体来看消费者的福利在无个人信息保护时最高, 但当高低质量厂商的边际成本差异较小(较大)时, 支付意愿或收入较高(较低)的消费者的福利在无个人信息保护时较其他两种个人信息保护时是受损的。也就是说, 在选择个人信息保护政策时应考虑到不同类别的消费者数量以及

① Norberg et al. (2007) 通过实证分析发现了“隐私悖论”, 即人们对待隐私的态度和他们的行为明显不符。

② 《App 个人信息泄露情况调查报告》<http://www.zhongguoguoqing.cn/info/1029/10444.htm>, 普华永道《2017 消费者隐私信息保护调研》https://www.sohu.com/a/206314033_490113。

③ 由于篇幅原因, 证明计算过程没有放入文中。如有读者感兴趣, 可以向作者索要完整版本。

福利受损的程度,应选择最大化更多人福利的个人信息保护政策。

世界范围内对个人信息的保护主要有两种模式:以美国为代表的“分散立法+行业自律”模式和以欧盟为代表的国家主导统一立法模式。根据本文的结论,考虑到不同行业高低质量厂商的边际成本的差异,我国的个人信息保护政策也可以学习美国的“分散立法、行业自律”模式,针对不同行业制定不同的个人信息保护政策。行业内自发组织的行业自治,可以针对行业特点采取更有利于行业发展的措施;采用市场的手段约束行业内部企业,相比国家立法实施效果可能更好。在时机成熟时,再通过立法对行业组织进行积极的引导和规范。

六、结论性评论

本文构建纵向差异化的双寡头竞争模型,讨论三种程度的个人信息保护下的消费者剩余、生产者剩余和社会总福利,通过比较分析主要得到以下三点结论:(1)个人信息保护程度越强,社会总福利反而越差;(2)消费者在无个人信息保护下福利水平最高;(3)个人信息保护对不同支付意愿的消费者以及不同厂商影响不同。本文同时发现个人信息保护会带来产品的无效分配,且自愿性个人信息保护下的无效分配会比强制性个人信息保护下的无效分配更加严重,这对政策制定者在制定个人信息保护政策时提供了一定的理论依据。此外,文章还从市场竞争结构的角度解释了“大数据杀熟”损害部分消费者福利的原因,指出大数据时代更应该引入和维护公平竞争,而不应过度限制厂商收集和使用消费者的非敏感信息。

在模型选取方面,本文采用了垂直差异化的市场结构设定,假设市场上只存在生产高低质量产品的两个厂商。虽与现实中存在多个厂商或一家厂商同时出售不同质量产品等现象不完全吻合,但已经体现了竞争对厂商利用消费者个人信息的定价策略带来的影响,结论也合理体现了厂商在竞争时对消费者的剩余榨取效应和竞争效应。另外,本文假设消费者隐藏信息无成本,这一假设借鉴了 Conitzer et al. (2012) 的做法,一定程度上简化了厂商的信息结构。后续研究可以拓展到多厂商、多质量水平,也可以扩展到消费者需要付出成本以保护个人信息,还可以在博弈中增加厂商有成本获取信息的过程,检验本文有关个人信息保护程度对各方福利影响的结论是否依旧成立。

本文的研究同样兼具政策价值。2020 年 4 月,中共中央、国务院《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》正式发布,数据作为生产要素之一,被正式纳入到国家所定义的要素市场化配置中。此后,国家多次强调要更加促进数据要素流通,积极探索数据流通规则,建立政府和社会活动的大数据采集形成和共享融通机制。目前,政府层面的数据开放共享和个人信息保护等方面已经获得了广泛的社会共识,即将进入规范化、制度化发展,但市场层面的用户个人信息保护还远未达成一致意见,部分制度还在孕育当中,甚至处于空白状态。

本文的分析对于如何保护消费者的个人信息具有一定的政策启示。第一,在大数据时代,可以通过在市场上引入和维持厂商竞争的方式保护消费者,而非过度保护消费者的非敏感个人信息。第二,个人信息保护政策对不同类型的消费者的影响不同,也就是说,政策制定者在保护被“大数据杀熟”收取高价的消费者同时,还应看到受益于厂商歧视定价的部分消费者。第三,商家和消费者会偏好不同的个人信息保护政策,这启发政策制定者在制定个人信息保护政策时要明确保护的目标并尽量兼顾各方利益。

在本文价格歧视的经济学分析视角下,政府对隐私的保护毋需过于严格。但政策制定者在制定个人信息保护政策时,还需要考虑其他经济视角的价值,以及权衡经济视角之外的政治社会问题和消费者对隐私泄露的抗拒心理等。从其他经济视角来看,大数据还能够帮助厂商更好进行产品设计和创新,进行精准营销、投放定向广告、增加消费者和厂商的匹配效率,以及帮助训练机器学习模型,发展人工智能产业等等。但大数据的使用也有可能带来负面效果,如 Tirole (2017) 担心保险

企业在拥有消费者详尽健康数据后,会将身体健康状况差的用户排除在外,而这部分用户恰恰最需要保险。因此大数据技术的使用可能会使保险行业失去其为弱者提供保险的社会价值。在经济视角以外,一方面,运用大数据技术有利于提升社会治理的精准性、预见性以及高效性,能够为有效处理错综复杂的社会问题提供了新的思路与方向,如在抗击新冠疫情中,“密切接触者测量仪”APP、“疫情数据实时更新系统”等大数据应用,助力疫情防控更加科学精准高效。另一方面,大数据存在被不法分子滥用的风险,随之带来的一些社会问题不容忽视,如存在部分犯罪分子利用个人隐私数据进行诈骗、非法跟踪等犯罪行为。政府对这些问题的关注可能超越了经济学分析,但对相关政策制定的影响也可能是决定性的。

参考文献

- 陈永伟, 2018 《“大数据杀熟”? 平台价格歧视的是与非》,《经济观察报》8月19日。
- 陈永伟, 2019 《数据属于谁》,经济观察网, <http://www.eeo.com.cn/2019/0114/345504.shtml>。
- 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。
- 姜婷凤、汤珂、刘涛雄, 2020 《基于在线大数据的中国商品价格粘性研究》,《经济研究》第6期。
- 曲创, 2019 《平台大数据杀熟: 刀已在手, 还能摁得住么?》, <https://www.jianshu.com/p/fab23c6253db>。
- Acquisti, A., C. Taylor, and L. Wagman, 2016, “The Economics of Privacy”, *Journal of Economic Literature*, 54(2), 442—492.
- Acquisti, A., and H. Varian, 2005, “Conditioning Prices on Purchases History”, *Marketing Science*, 14(3), 367—381.
- Belleflamme, P., and M. Peitz, 2010, *Industrial Organization Markets and Strategies*, Cambridge University Press.
- Choudhary, V., A. Ghose, T. Mukhopadhyay, and U. Rajan, 2005, “Personalized Pricing and Quality Differentiation”, *Management Science*, 51(7), 1120—1130.
- Conitzer, V., C. Taylor, and L. Wagman, 2012, “Hide and Seek: Costly Consumer Privacy in a Market with Repeat Purchases”, *Marketing Science* 31(2), 277—92.
- Dengler, S., and J. Prüfer, 2018, “Consumers’ Privacy Choices in the Era of Big Data”, *TILEC Discussion Paper No.* 2018—014.
- Dziuda, W., and R. Gradwohl, 2015, “Achieving Cooperation under Privacy Concerns”, *American Economic Journal: Microeconomics* 7(3), 142—73.
- Feri, F., C. Giannetti, and N. Jentzsch, 2016, “Disclosure of Personal Information under Risk of Privacy Shocks”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 123, 138—48.
- Fudenberg, D., and J. Tirole, 2000, “Customer Poaching and Brand Switching”, *Rand Journal of Economics*, 31(4), 634—657.
- Liu, Q., and K. Serfes, 2002, “Quality of Information and Oligopolistic Price Discrimination”, *Journal of Economics & Management Strategy*, 13(4), 671—702.
- Liu, Q., and K. Serfes, 2005, “Imperfect Price Discrimination in a Vertical Differentiation Model”, *International Journal of Industrial Organization*, 23(5), 341—354.
- Mikians, J., V. Erramilli, and N. Laoutaris, 2012, “Detecting Price and Search Discrimination on the Internet”, In Proc. of the Hot Topics in Networks, HotNets 24, 79—84.
- Mikians, J., L. Gyarmati, V. Erramilli, and N. Laoutaris, 2013, “Crowd-assisted Search for Price Discrimination in E-commerce: First Results”, In Proc. of the Conference on Emerging Networking Experiments and Technologies, 1—6.
- Montes, R., W. Sand-Zantman, and T. Valletti, 2018, “The Value of Personal Information in Online Markets with Endogenous Privacy”, *Management Science*, 65(3), 1342—1362.
- Norberg, P. A., D. R. Horne, and D. A. Horne, 2007, “The Privacy Paradox: Personal Information Disclosure Intentions Versus Behaviors”, *Journal of Consumer Affairs*, 41(1), 27.
- Shaffer, G., and Z. Zhang, 1995, “Competitive Coupon Targeting”, *Marketing Science*, 14(4), 395—416.
- Shiller, B., 2013, “First Degree Price Discrimination Using Big Data”, *Working Papers*, 64(518), 419—438.
- Taylor, C., and L. Wagman, 2014, “Consumer Privacy in Oligopolistic Markets: Winners, Losers, and Welfare”, *International Journal of Industrial Organization*, 34(1), 80—84.
- Tirole, J., 2017, *Economics for the Common Good*, Princeton University Press.
- Villas-Boas, J., 2004, “Price Cycles in Markets with Customer Recognition”, *RAND Journal of Economics*, 35(3), 486—501.

Big Data , Personal Information Protection and Price Discrimination: Based on a Vertically Differentiated Duopoly Model

LI Sanxi^{a, b}, WU Yufan^{a, c} and BAO Renjie^{a, d}

(a: School of Economics , Renmin University of China; b: Digital Economy Research Center ,
Renmin University of China; c: State Information Center; d: Universitat Pompeu Fabra)

Summary: With the development of information technology , data has become an important core element in digital economy. It is integrated into the process of economic value creation , and continues to reconstruct social politics , economy , and other aspects of the existing forms of life. Meanwhile , the issues of personal information collection and utilization have been brought into the spotlight. China has obtained a wide range of social consensus on the government-level data sharing and personal information protection , but the market-level personal information protection is still on the way.

To solve the aforementioned problems , this paper discusses the advantages and disadvantages of personal information protection in the era of big data from the perspective of price discrimination. Based on a vertical differentiated duopoly model , it studies the effects of different levels of personal information protection policies on the equilibrium pricing and social welfare of all players. According to different degrees of personal information protection in real life , this paper also considers three types of personal information protection policies , namely no personal information protection , voluntary personal information protection policy and mandatory personal information protection policy. In the model constructed in this paper , the government is able to set the personal information protection policy in the first stage of the game. If voluntary personal information protection policy is implemented , consumers can choose whether to disclose information to firms. After two firms set their prices based on consumers' information , consumers finally make their purchase decisions. The pricing strategies of producers under the three kinds of personal information protection policies are solved in turn , and the consumer purchase behavior is described.

The main conclusions are as follows: (1) Without personal information protection , the total surplus of consumers and the total welfare of society are the largest. (2) Consumers with high willingness to pay are more likely to benefit from personal information protection policies. (3) No private information protection vitiates producers' surplus most , and different manufacturers have different preferences for personal information protection policies. (4) Personal information protection policies will lead to inefficient allocation of products.

The analysis of this paper has some policy implications on how to protect consumers' personal information. First , in the era of big data , consumers can be protected by introducing and maintaining competition among manufacturers in the market , rather than by over-protecting their personal information. Second , personal information protection policies have heterogeneous impacts on different types of consumers. In other words , policy makers should discriminately protect consumers who are "fooled by acquired big data" and charged with high prices. At the same time , they should also be aware of some consumers who benefit from manufacturers' discriminatory pricing. Third , businesses and consumers will prefer different personal information protection policies. This will inspire policy makers to clarify the protection objectives and consider the interests of all parties when formulating personal information protection policies.

The important theoretical innovation of this paper is to provide a concise but insightful framework , find some reasonable results which are new to the existing literature , and supplement the relevant literature in the fields of data protection and price discrimination. The model setting in this paper reflects the influence of market competition structure on the pricing strategy of manufacturers using personal information of consumers. The conclusion also reasonably reflects the residual extraction effect and the competition effect of manufacturers on consumers in competition. In addition , this paper assumes that there is no cost for consumers to hide information based on the practice of Conitzer et al. (2012) . This assumption simplifies the information structure of manufacturers to a certain extent. The follow-up research can be extended to multi-manufacturer and continuous quality level , and also to consumers who need to pay the cost to protect their personal information. Moreover , one can also increase the process of manufacturers' access to information at cost in the game.

Keywords: Price Discrimination; Personal Information Protection; Vertical Differentiation; Welfare Analysis

JEL Classification: L10 , L12 , L16

(责任编辑: 恒 学)(校对: 曹 帅)