

doi: 10.19920/j.cnki.jmsc.2026.03.003

# 双重数据价值驱动下的竞争企业数据购买与服务定价策略<sup>①</sup>

冯海洋<sup>1,2</sup>, 李京晶<sup>1</sup>, 冯楠<sup>1,2</sup>, 李敏强<sup>1,2\*</sup>

(1. 天津大学管理与经济学部, 天津 300072; 2. 天津大学复杂管理系统实验室, 天津 300072)

**摘要:** 在数字经济浪潮下,数据作为关键生产要素,可以显著提升服务质量并增强广告投放精准度,此双重价值正在深刻重塑企业的价值创造模式与竞争格局.数据经纪市场的兴起为企业获取这种双重价值提供了战略杠杆.通过整合外部补充数据集,企业得以优化服务体验并精准投放广告.然而,数据的使用也同步加剧了市场竞争强度.为探究企业在利用数据双重价值下的数据购买与服务定价决策,本研究构建包含两个竞争企业的博弈模型.结果表明当数据价格较高时,数据分析能力强的企业会购买更多数据,而当数据价格较低时,数据分析能力弱的企业则会购买更多数据.反直觉地发现,当单位广告收益和数据价格处于较低或较高区间时,数据分析能力较弱的企业反而会设定更高的服务订阅费.此外,当数据价格较高时,数据分析能力强的企业利润占优,而在较低区间时,能力弱的企业能够实现利润反超.特定市场条件下将出现“赢者通吃”局面,数据分析能力强的企业占据整个市场.

**关键词:** 数据购买; 数据经纪人; 竞争企业; 定价决策

**中图分类号:** F272 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2026)03-0033-14

## 0 引言

数字经济正持续引领全球经济增长浪潮,逐步成为驱动世界经济发展的核心引擎.据预测,未来五年内全球约 70% 的经济增长将由数字化和智能化进程驱动<sup>[1]</sup>,根据中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展研究报告(2024 年)》,2023 年我国数字经济规模达到 53.9 万亿元,占 GDP 比重上升至 42.8%,增速显著高于同期 GDP 增长<sup>[2]</sup>.这表明数字经济已成为推动我国经济高质量发展的重要力量,也印证了其在全球范围内塑造新一轮产业竞争格局的核心地位.数据作为新型生产要素,其在数字经济中的战略地位日益凸显,实现数据要素的高效流通与市场化配置已成为释放其要素潜能、激发数字经济创新活力的关键路径.

在此背景下,企业愈发依赖数据作为核心投入,以赋能精准决策、驱动产品与服务创新,从而提升市场竞争力.在诸多场景下,企业不断拓展数据资源的整合广度与挖掘深度.例如,在金融领域,银行等金融机构利用多源异构数据,构建更精准的企业信用画像;在零售领域,沃尔玛、亚马逊等巨头基于实时销售数据与用户行为分析,实现动态定价、个性化推荐及库存优化管理<sup>[3]</sup>;在内容服务领域,Netflix、Spotify 等平台构建用户兴趣图谱、行为路径模型与内容特征标签,实现内容精准分发<sup>[4]</sup>.这些实践深刻表明企业对数据资源的深度利用具有显著的“双重价值”:一方面,数据直接赋能于企业核心产品或服务的改进与创新,通过提升服务质量、优化运营效率、实现精准定价等,增强企业面向终端用户的市场竞争力(产品

① 收稿日期: 2025-08-04; 修订日期: 2025-11-18.

基金项目: 国家自然科学基金资助重大项目(72394373); 国家自然科学基金资助重点项目(72231004).

通讯作者: 李敏强(1964—),男,河北无极人,博士,教授,博士生导师. Email: mqli@tju.edu.cn

与服务优化价值);另一方面,数据显著提升了企业营销活动的精准度和效率,如精准广告投放、个性化促销推送等,提高了客户获取能力与转化效率(营销精准化价值)。数据已成为企业洞悉客户需求、优化运营流程、创新商业模式、乃至重塑行业竞争格局的核心驱动力。

随着企业对数据依赖程度的不断加深,数据的来源与应用边界也随之扩展。企业不仅在内部强化数据采集、分析与共享机制,还通过与外部数据服务提供商的合作,实现数据的合法合规获取与增值利用,从而释放数据的“双重价值”。例如,行业巨头(如 Acxiom、Oracle 等)通过整合公共记录、设备标识符、在线行为数据、交易历史及第三方来源信息,构建精细用户画像并提供高价值的数据洞察服务。Netflix 与 Disney+ 等平台则依托 Nielsen 的收视测量数据驱动内容投资与用户留存策略。此外,Meta 与 Datalogix 合作以优化广告投放;TikTok 依托 Oracle 增强用户画像分析能力等<sup>[5]</sup>;Snapchat 自 2017 年起与 Oracle 合作改善广告定位能力。值得注意的是,与专利、技术和知识产权不同,数据具有价值非一致性的特点,即不同企业在数据处理、分析和应用能力存在显著异质性。因此,同一数据集对不同企业所产生的价值也各不相同。

现有研究普遍将企业视为具有同质化数据分析能力的参与者,并未给出异质能力企业面对同一数据资源时做出不同投入决策的解释机制<sup>[6,7]</sup>。然而,不同类型企业在数据要素的获取与利用上存在显著差异。一方面,数据处理能力的差异导致数据对企业的边际价值不一致:具备较强算法和算力优势的企业往往能够更好地挖掘数据价值,而中小企业则可能受限于技术条件。另一方面,市场地位差异也会影响企业的数字战略。领先企业通常通过规模优势扩大数据应用场景,而跟随企业则更依赖价格竞争或差异化策略。例如,在出行服务领域,头部平台通过大规模数据训练提升匹配效率,而中小平台则倾向于精准定位细分市场用户。此外,数据价格的变动可能对不同类型企业产生不对称影响:高能力企业或领先企业能够通过规模效应吸收成本波动,而弱势企业则面临更大压力。然而,现有研究更多聚焦于数据资源在宏观层面的经济贡献,尚缺乏对竞争企业在数据购买

与产品或服务定价环节如何权衡双重价值的系统分析,以及考虑企业数据分析能力存在显著异质性时产生的影响。基于此,在明确数据双重价值的基础上,探讨不同类型企业如何在竞争环境中制定数据购买与产品或服务定价策略,具有重要的理论与实践意义。

因此,本文聚焦两个提供在线服务的竞争企业,重点研究以下问题:首先,具有不同数据分析能力的企业如何制定数据购买策略?其次,数据获取后竞争企业如何根据自身数据分析能力和市场环境调整服务订阅费水平?最后,数据价格变化如何影响不同类型企业的策略行为?基于此,本文构建了一个包含两家具有差异化数据分析能力企业的博弈模型,系统分析了企业在竞争环境下的数据购买与服务定价决策。研究结果表明,当数据价格较高时,数据分析能力较强的企业倾向于购买更多数据;而当价格较低时,能力较弱的企业反而加大数据投入。进一步分析发现企业具有差异化定价策略,反直觉地,当单位广告收益和数据价格处于较低或较高水平时,数据分析能力较弱的企业反而会设定更高的订阅费。本文的结论不仅揭示了数据价格对企业竞争策略的影响机制,也表明数据分析能力弱的企业在数据价格较低的特定市场条件下会实现利润反超,为企业优化数据投入与政策制定提供了理论参考。

## 1 文献综述

随着数据作为重要战略资源在各类生产和经营活动中的广泛应用,数据的交易、流通与应用方式正深刻改变企业的竞争逻辑和市场结构。与本文研究相关的文献主要关注数据交易、数据经纪人、数据驱动竞争及个性化定价四个方面。

首先,数据作为一种新型的可交易资产,已经成为企业提升效率与创新能力的重要来源<sup>[5]</sup>。现有研究普遍认可数据具有“多用途价值”,即同一数据可在不同场景、解决不同问题中被重复利用并创造价值(如预测、分类、优化等)<sup>[8]</sup>。围绕数据交易的机制和效率,学者们主要从两个层面展开了深入探讨:一是识别影响交易有效性的关键摩擦;二是设计优化市场效率的机制。在交易摩擦层面,研究表明隐私感知<sup>[9]</sup>、数据的非竞争性和非

排他性特征<sup>[10]</sup>、以及由数据相关性引发的隐私外部性<sup>[11]</sup>都会对数据定价和市场效率产生深远影响。在机制设计层面,研究呈现多元化视角。Fainmesser等<sup>[12]</sup>从收入模式视角探讨企业的数据收集策略。Guo<sup>[6]</sup>揭示了垄断数据销售商通过设计营销名单和数据追加两种套餐筛选异质营销者时的最优服务方案。Ray等<sup>[13]</sup>研究了在数据交易中,当卖家拥有中等偏高的外部选项或买家低估数据价值时,提供数据演示能提升交易成功率。此外,关于数据交易福利效应的讨论也引起了关注,如程华等<sup>[14]</sup>发现拥有消费者数据的企业总会主动出售部分数据使用权给对手以最大化总收入,数据交易虽损害消费者剩余却能提高社会总福利。翟运开等<sup>[15]</sup>基于三方演化博弈表明合理的利益分配及动态奖惩机制,可以有效缓解数据共享难题,从而在保护隐私的同时实现数据资产的增值与社会福利最大化。

其次,随着数据交易发展,数据经纪人的中介作用及其对企业战略行为的影响逐渐受到重视。现有研究主要从功能定位、市场影响和商业模式三个维度对数据经纪人进行剖析。在功能定位上,Ofulue等<sup>[16]</sup>将经纪人功能归纳为合规驱动、效率驱动、收入驱动和社会驱动四类原型。在市场影响方面,其经济效应呈现出分化结果:一方面,Zhu等<sup>[17]</sup>与Ji等<sup>[18]</sup>的研究表明,引入第三方中介有助于缓解信息不对称并赋能低能力企业。Xing等<sup>[19]</sup>指出数据经纪人提供质量认证服务可显著降低交易摩擦并传递数据质量信号。另一方面,Abrardi等<sup>[20]</sup>发现拍卖机制虽能提升经纪人利润,却易形成市场壁垒,压缩中小企业生存空间。Liu等<sup>[21]</sup>则揭示数据订阅模式使经纪人获得跨期垄断权力。在商业模式方面,Zhang等<sup>[22]</sup>认为数据经纪人通过独家销售集体洞察策略可最大化利润,提升整体社会福利。Zhang等<sup>[23]</sup>则指出数据驱动的服务化能力适中时可以实现盈利与环保的双赢。此外,随着数据使用的深入,隐私保护已成为数据驱动企业在价值创造与市场竞争中必须权衡的关键问题<sup>[24, 25]</sup>。

再次,在竞争激烈的市场环境中,数据已成为企业获取竞争优势的关键资源。企业间的竞争行为与数据战略日益交织融合,关于企业间数据竞争的研究主要关注策略互动及其对市场均衡的影

响。Bimpikis等<sup>[7]</sup>指出在竞争环境下的数据跟踪行为会显著影响消费者剩余和社会福利。Lambrecht等<sup>[26]</sup>研究了竞争企业在数据购买决策中的策略互动,指出企业购买数据的决策会受到竞争对手行为的影响。Zhang等<sup>[27]</sup>分析了数据购买对产品创新和市场竞争的影响,数据能够帮助企业更快地识别市场机会,开发出更具竞争力的产品。Zha等<sup>[28]</sup>发现数据共享能够促进竞争企业间的合作,在实践中数据获取成本、使用合规与风险承担仍是企业制定数据购买策略的关键考量。Liang等<sup>[29]</sup>在平台竞争情境下研究企业对数据分析服务的采纳策略,发现其受数据吸收能力与竞争对手行为的共同影响。此外,王今朝等<sup>[30]</sup>发现在单一数据供应商情境下,竞争企业购买数据会加剧价格竞争降低利润但提升消费者福利,但供应商统一定价或差别定价策略对企业间竞争格局有不同影响。华中生和袁泉<sup>[31]</sup>的研究亦表明,跨区域数据共享是数字化医疗服务协同的基础,通过多主体平台化协同显著提升服务效率,推动数据价值从竞争转向生态共建。

最后,随着数据在市场运营中的广泛应用,个性化定价已成为实现数据价值的关键途径。这一领域的研究大致可分为机制探讨、模型优化和影响评估三个方向。在机制探讨方面,Cong等<sup>[32]</sup>分析了数字平台中个性化定价的机制,指出其虽可提升利润,却易引发消费者对公平的担忧。在模型优化上,Jakhu<sup>[33]</sup>证明当用户掌握数据控制权时,企业可通过行为补偿合约(如折扣换数据授权)挽回损失。在影响评估层面,Hu等<sup>[34]</sup>探讨了信息共享对个性化定价的影响,指出信息共享可能加剧企业间的价格歧视,损害消费者福利。戴军等<sup>[35]</sup>则探讨了智能系统软件在数据驱动升级背景下,订阅模式与自有模式的利润最优选择,认为不承诺未来价格的订阅模式是利润最优策略。Tan等<sup>[36]</sup>指出双边市场投资需与价格策略精密协同,标准定价理论在投资介入后失效。此外,大量文献探讨了允许企业利用数据进行个性化定价所带来的后果<sup>[37-39]</sup>。

尽管现有研究在上述领域取得了丰富成果,并普遍认识到数据的多用途价值,但大多聚焦于单方行为或特定环节,尚未系统刻画数据交易生态中企业在购买数据后如何在服务优化和营销精

准化中实现“数据双重价值”，以及这种双重目标如何在竞争环境下影响其数据购买与服务定价策略，仍缺乏系统建模与理论分析。现有模型难以同时考虑数据双重价值、企业能力异质性以及数据价格变化对企业策略的非对称影响。基于此，本文主要从以下角度丰富现有研究。一是关注数据经纪人与企业之间的数据交易互动，分析企业在数据要素市场中的策略性行为。二是探讨数据的“双重价值”对最优数据购买与服务定价策略的影响，分析数据获取成本、双重价值特性与市场竞争结构对企业最优数据需求的作用。三是揭示数据价格如何影响竞争企业的数据购买和服务定价决策，从而为理解数字经济中数据要素配置机制提供新的分析视角与政策启示。

## 2 模型构建

本文构建了一个双边市场模型，包含三个主要参与方：一个数据经纪人、两家竞争的在线服务企业（如：Netflix 与 Disney+）以及消费者，市场结构如图 1 所示。数据经纪人通过向企业销售数据获取收益，企业收益来源包括广告收入和消费者支付的服务订阅费，消费者则通过订阅享受企业提供的服务。

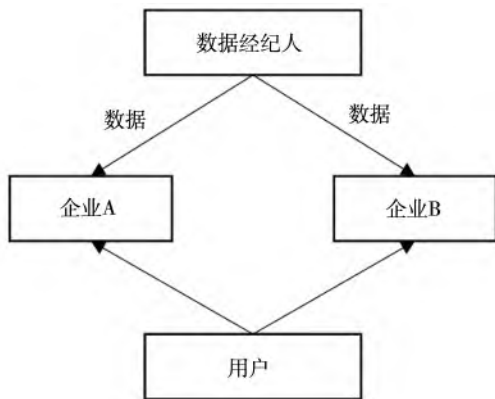


图 1 市场结构图

Fig. 1 Market structure graph

基于先前关于企业竞争的研究<sup>[36, 40]</sup>，本文采用 Hotelling 模型刻画两家具有横向差异的竞争企业，分别记为企业 A 和企业 B，位于长度为 1 的线性市场两端，即企业 A 位于  $x = 0$  处，企业 B 位于  $x = 1$ <sup>[41]</sup>。不失一般性地，假设每家企业均提供订阅服务，并分别设定价格  $p_i, i \in \{A, B\}$ ，即消费者享受服务所需支付的订阅费。企业通过从数

据经纪人处购买数据量  $\widehat{Q}_i$  来提升自身服务质量和广告定位能力。企业向消费者提供效用为  $v$  的基础服务。企业  $i$  的数据分析能力为  $k_i \in (0, 1]$ 。为简化分析，假设企业 A 具备更强的数据分析能力，即  $k_A > k_B$ 。消费者在区间  $[0, 1]$  上均匀分布，每位消费者拥有 1 单位需求。 $tx$ （或  $t(1-x)$ ）表示企业服务与消费者偏好之间的不匹配成本。尽管广告会对用户产生负面影响，但本研究为简化模型未予考虑，且结论的稳健性不受影响。消费者订阅企业  $i$  的服务所获得效用函数如下

$$U_A = v(1 + k_A\sqrt{\widehat{Q}_A}) - p_A - tx \quad (1)$$

$$U_B = v(1 + k_B\sqrt{\widehat{Q}_B}) - p_B - t(1-x) \quad (2)$$

其中  $p_A$  与  $p_B$  分别表示两个企业的服务价格。本文将消费者端的潜在市场规模标准化为 1。由式 (1) 和式 (2) 可知，对加入两个企业无差异的边际

用户位置为  $x^* = \frac{k_A\sqrt{\widehat{Q}_A}v - k_B\sqrt{\widehat{Q}_B}v - p_A + p_B + t}{2t}$ 。企业 A 占领市场  $[0, x^*]$ ，企业 B 占领市场  $[x^*, 1]$ 。因此，当两个企业都购买数据时，其消费者数量分别为

$$\begin{cases} d_A = \frac{k_A\sqrt{\widehat{Q}_A}v - k_B\sqrt{\widehat{Q}_B}v - p_A + p_B + t}{2t} \\ d_B = \frac{k_B\sqrt{\widehat{Q}_B}v - k_A\sqrt{\widehat{Q}_A}v + p_A - p_B + t}{2t} \end{cases} \quad (3)$$

企业的收益主要来源于两部分：消费者订阅产生的直接收入，以及通过定向广告产生的广告收入。广告的精准确性受益于企业从数据经纪人处购买的数据量，随着所购买数据量的增加，其单位广告收益亦得以提升。基于 Zhang 等<sup>[22]</sup>的研究，参数  $\delta$  刻画了额外数据对广告定位能力的提升作用。为突出数据投入的边际收益递减机制并保持模型简洁，本文假设广告收益的提升主要取决于数据规模效应，而数据分析能力差异  $k_i$  仅作用于服务质量的改善。 $r$  表示基础的单位广告收益， $\rho$  表示单位数据价格。企业  $i$  基于利润最大化目标决策其从数据经纪人处购买的数据量以及服务订阅价格。

因此，两个企业的利润函数分别为

$$\pi_A = p_A d_A + r(1 + \delta\sqrt{\widehat{Q}_A})d_A - \rho\widehat{Q}_A \quad (4)$$

$$\pi_B = p_B d_B + r(1 + \delta\sqrt{\widehat{Q}_B})d_B - \rho\widehat{Q}_B \quad (5)$$

数据经纪人通过收集并向企业销售消费者相

关数据获取收益,其利润函数为

$$\Pi = \rho(\widehat{Q}_A + \widehat{Q}_B) \quad (6)$$

数据购买量  $\widehat{Q}_i$  对服务质量和广告收益的提升作用均以  $\sqrt{\widehat{Q}_i}$  形式呈现,反映了数据投入的边际收益递减规律<sup>[42-44]</sup>. 为简化均衡结果表达式, 本文后续以  $Q_i$  替代  $\sqrt{\widehat{Q}_i}$ , 可以直观地理解为“数据投入的有效强度”. 所有与其相关的经济含义与结论,均基于此对应关系进行解释.

模型的时间线如下: 1) 企业 A 和企业 B 同时决定是否从数据经纪人处购买数据以及各自的最优数据购买量; 2) 企业 A 和企业 B 同时决定其服务的订阅价格; 3) 消费者根据效用最大化原则选择订阅哪家企业的服务. 本文将采用逆向归纳法依次求解竞争企业的服务定价策略和数据购买决策.

表 1 总结了模型中使用的所有符号及其含义.

表 1 符号与含义

Table 1 Notations and meanings

符号	含义
$Q_i$	企业 $i$ 购买的数据量
$p_i$	企业 $i$ 的服务订阅费
$k_i$	企业 $i$ 的数据分析能力
$\delta$	单位数据导致的广告定位能力提升水平
$v$	企业服务基础效用
$r$	基础广告收益
$\rho$	数据价格
$d_i$	购买企业 $i$ 服务的消费者数量
$x$	用户的位置
$t$	单位不匹配成本 ( $t > 0$ )

### 3 均衡求解与分析

研究发现,企业的数据购买决策随数据价格变化呈现出阶段性特征. 当数据价格低于阈值  $\underline{\rho} = \frac{(k_B v + r\delta)^2}{18t}$  时, 两家企业都选择不购买数据.

**引理 1** (不购买数据的边界条件) 在给定模型设定下,若数据价格满足以下条件

$$\rho < \underline{\rho}$$

则两个企业都不会从数据经纪人处购买数据, 即有  $Q_A^* = Q_B^* = 0$ .

当数据价格大于  $\underline{\rho}$  时,企业的数据购买行为呈现不对称特征,且可进一步划分为四个区域,如图 2 所示: 区域 I、区域 II 和区域 III 对应市场中仅有一家企业进行数据购买,而区域 IV 对应两家企业购买的数据量均为正. 为便于分析,假设  $\frac{(k_B v + r\delta)^2}{9t} < \frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t}$ , 反之情形类似. 后续将对各区域进行详细分析,以阐明数据价格对企业数据购买决策的影响机制.

通过求解企业的利润最大化问题可以得到表 2 中的均衡解. 需要注意的是,在区域 II 与区域 IV 中,企业订阅费可能为负,但数据购买量、用户数量及利润均为正,负订阅费反映企业通过广告收益补贴用户以扩大用户规模的策略.

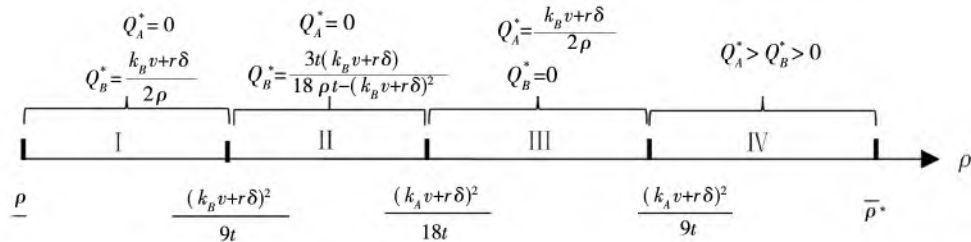


图 2 数据价格影响下企业数据购买策略的区域划分图

Fig. 2 Regions division of firms' data purchase strategies under the impact of data prices

当数据价格处于较低的区域 I 时,企业 A 虽然具备较强的数据分析能力,但因其数据投入的边际收益不足以覆盖成本,因此最佳策略是不购买数据并退出市场竞争. 随着数据价格提升到区域 II 时,数据分析能力强的企业 A 仍不购买数

据,但可以依靠订阅费获取收益. 而企业 B 通过购买数据提升服务,从而扩大市场份额. 企业 A 由于具备较强的数据分析能力,其在无需额外数据投入的情况下已可提供相对优质的服务,边际数据收益递减效应使其对新增数据的依赖性较

表 2 均衡解②  
Table 2 Equilibrium solutions

	I	II	III	IV
均衡数据 购买量 $Q_i^*$	$\begin{cases} Q_A^* = 0 \\ Q_B^* = \frac{k_B v + r\delta}{2p} \end{cases}$	$\begin{cases} Q_A^* = 0 \\ Q_B^* = \frac{3t(k_B v + r\delta)}{18\rho t - (k_B v + r\delta)^2} \end{cases}$	$\begin{cases} Q_A^* = \frac{k_A v + r\delta}{2p} \\ Q_B^* = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} Q_A^* = \frac{(k_A v + r\delta)((k_B v + r\delta)^2 - 9\rho t)}{3p((k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)} \\ Q_B^* = \frac{(k_B v + r\delta)((k_A v + r\delta)^2 - 9\rho t)}{3p((k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)} \end{cases}$
企业最优定价 $p_i^*$	$\begin{cases} p_A^* = 0 \\ p_B^* = v \left( 1 + \frac{k_B(k_B v + r\delta)}{2p} \right) - t \end{cases}$	$\begin{cases} p_A^* = \frac{18\rho t(t-r) + (r-2t)(k_B v + r\delta)^2}{18\rho t - (k_B v + r\delta)^2} \\ p_B^* = \frac{18\rho t(t-r) + r(k_B v + r\delta)(k_B v + (r-3t)\delta)}{18\rho t - (k_B v + r\delta)^2} \end{cases}$	$\begin{cases} p_A^* = v \left( 1 + \frac{k_A(k_A v + r\delta)}{2p} \right) - t \\ p_B^* = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} p_A^* = \frac{18\rho t(r-t) - (k_A^2 r + k_B^2(r-2t))v^2 + r\delta((3k_A + 4k_B)t - 2r(k_A + k_B)) + r^2\delta^2(5t-2r)}{(k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t} \\ p_B^* = \frac{r\delta(k_A v + r\delta)(k_B v + r\delta)^2}{3p((k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)} \\ p_B^* = \frac{18\rho t(r-t) - (k_B^2 r + k_A^2(r-2t))v^2 + r\delta((4k_A + 3k_B)t - 2r(k_A + k_B)) + r^2\delta^2(5t-2r)}{(k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t} \\ p_B^* = \frac{r\delta(k_A v + r\delta)^2(k_B v + r\delta)}{3p((k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)} \end{cases}$
消费者均衡数量 $d_i^*$	$\begin{cases} d_A^* = 0 \\ d_B^* = 1 \end{cases}$	$\begin{cases} d_A^* = \frac{9\rho t - (k_B v + r\delta)^2}{18\rho t - (k_B v + r\delta)^2} \\ d_B^* = \frac{9\rho t}{18\rho t - (k_B v + r\delta)^2} \end{cases}$	$\begin{cases} d_A^* = 1 \\ d_B^* = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} d_A^* = \frac{(k_B v + r\delta)^2 - 9\rho t}{(k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t} \\ d_B^* = \frac{(k_A v + r\delta)^2 - 9\rho t}{(k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t} \end{cases}$
企业最优利润 $\pi_i^*$	$\begin{cases} \pi_A^* = 0 \\ \pi_B^* = \frac{(k_B v + r\delta)^2}{4p} + v + r - t \end{cases}$	$\begin{cases} \pi_A^* = \frac{2t(9\rho t - (k_B v + r\delta)^2)}{(18\rho t - (k_B v + r\delta)^2)^2} \\ \pi_B^* = \frac{9\rho t^2}{18\rho t - (k_B v + r\delta)^2} \end{cases}$	$\begin{cases} \pi_A^* = \frac{(k_A v + r\delta)^2}{4p} + v + r - t \\ \pi_B^* = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} \pi_A^* = \frac{(18\rho t - (k_A v + r\delta)^2)((k_B v + r\delta)^2 - 9\rho t)}{9p((k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)^2} \\ \pi_B^* = \frac{(18\rho t - (k_B v + r\delta)^2)((k_A v + r\delta)^2 - 9\rho t)}{9p((k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)^2} \end{cases}$
数据经纪人最优利润 $\Pi^*$	$\Pi^* = \frac{(k_B v + r\delta)^2}{4p}$	$\Pi^* = \frac{9\rho t^2(k_B v + r\delta)^2}{((k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)^2}$	$\Pi^* = \frac{(k_A v + r\delta)^2}{4p}$	$\Pi^* = \frac{(k_B v + r\delta)^2((k_A v + r\delta)^2 - 9\rho t)^2 + (k_A v + r\delta)^2((k_B v + r\delta)^2 - 9\rho t)^2}{9p((k_A v + r\delta)^2 + (k_B v + r\delta)^2 - 18\rho t)^2}$

②如需完整求解与证明过程,请联系作者索取.

低. 相较之下, 企业 B 虽然分析能力较弱, 但在低数据成本的环境下, 通过“以量补质”的方式可以大幅提升服务效用. 在这种能力劣势与成本优势并存的条件下, 企业 B 反而表现出更强的数据购买意愿.

此外, 在数据价格相对较高的区域 III 中, 市场结构由双寡头竞争逐渐演化为垄断状态, 数据分析能力弱的企业 B 被挤出市场, 竞争格局转向“赢者通吃”: 数据分析能力强的企业 A 占据整个市场, 可视作“动态锁定效应”的典型体现. 高数据价格显著抬升了企业运营成本, 市场进入门槛随之提升. 企业 B 的分析能力劣势意味着其单位数据投入的产出远低于企业 A, 无法将成本有效转化为竞争优势, 其服务性价比急剧下降, 陷入“买不起 - 效用低 - 用户流失 - 更买不起”的恶性循环, 最终被迫退出市场. 反之, 企业 A 凭借其强大的分析能力此时仍具备从低成本数据中提取效益的能力. 通过深度挖掘数据价值, 提供更优质服务吸引用户, 获得更高的订阅收入和广告收益, 进一步巩固其在市场中的优势地位, 形成“强者愈强”的正反馈机制. 高数据价格与高数据分析能力要求共同构成了强大的市场进入壁垒, 加剧市场集中, 抑制潜在竞争, 形成用户锁定和企业垄断. 该机制说明数据市场存在一种内生路径: 能力差异通过数据价格放大, 最终导致市场集中化甚至垄断化. 这种“赢者通吃”结构不仅是静态均衡的结果, 更反映出企业在长期动态博弈中形成的战略优势锁定过程. 由此, 需通过数据基础设施共建与普惠能力提升, 防范市场集中化风险, 促进多元主体的可持续参与, 保障市场效率与公平.

基于该“赢者通吃”机制, 可提出如下治理建议: 一是完善数据确权与交易机制, 探索建立公共数据开放平台或数据信托模式, 降低中小企业数据获取门槛; 二是鼓励发展第三方数据分析工具、平台和咨询服务, 支持产学研合作, 培养数据分析人才, 提升普惠能力; 三是加强对平台垄断行为的监管, 密切监控市场份额和用户锁定情况, 防范市场失灵; 四是推动隐私计算、同态加密等技术的发展与应用, 打破对原始数据的依赖, 促进竞争与创

新. 这些治理路径旨在从数据供给、能力建设、竞争环境与技术演进等多个维度着手, 力图在维护市场效率与活力的同时, 防范“赢者通吃”带来的创新抑制、消费者选择减少等负面影响, 促进数据要素市场的可持续健康发展.

本文重点分析区域 I、区域 II、区域 III 和区域 IV 中关键市场参数对企业数据购买决策的影响, 即在至少一方企业存在数据投入的情形下的均衡特征及其变化规律.

**命题 1** 1) 当数据价格较高时, 即  $\rho > \frac{(k_A v + r\delta)^2}{9t}$ , 两家企业的数据购买量随着自身数据分析能力的提升而增加 ( $\frac{\partial Q_A^*}{\partial k_A} > 0, \frac{\partial Q_B^*}{\partial k_B} > 0$ ), 但随着竞争对手数据分析能力的增加而降低 ( $\frac{\partial Q_A^*}{\partial k_B} < 0, \frac{\partial Q_B^*}{\partial k_A} < 0$ ).

2) 当市场中只有一家企业购买数据时, 其数据购买量会随着自身数据分析能力的提升而增加. 即当数据价格较低时,  $\frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t} < \rho \leq \frac{(k_A v + r\delta)^2}{9t}$ , 企业 A 的数据购买量随着自身数据分析能力的提升而增加 ( $\frac{\partial Q_A^*}{\partial k_A} > 0$ ). 当数据价格更低时,  $\frac{(k_B v + r\delta)^2}{18t} < \rho \leq \frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t}$ , 企业 B 的数据购买量随着自身数据分析能力的提升而增加 ( $\frac{\partial Q_B^*}{\partial k_B} > 0$ ).

3) 当数据价格适中时, 即  $\frac{(k_A v + r\delta)^2}{9t} < \rho < \frac{(k_A v + r\delta)(2k_A v + 2r\delta + \sqrt{2\sqrt{(k_A - k_B)v((k_A + k_B)v + 2r\delta)}})}{18t}$ , 企业 B 的数据购买量随着数据价格的增加而增加 ( $\frac{\partial Q_B^*}{\partial \rho} > 0$ ); 反之则降低. 而企业 A 的数据购买量随着数据价格的增加而降低 ( $\frac{\partial Q_A^*}{\partial \rho} < 0$ ).

当企业购买数据的边际成本高昂, 数据分析

能力的提升意味着企业能更有效地挖掘单位数据中的经济价值,即数据的“产出弹性”随能力提升而上升,显著提升数据的投入产出比.即使面临较高的数据价格,具备强数据分析能力的企业仍有动力加大数据投入,以实现规模经济,形成“能力驱动投入”效应.这一发现强调数据价格在调节能力与投入关系中的关键作用,丰富了在数据要素市场情境下对企业能力重要性的研究<sup>[45, 46]</sup>.在数据高价情形下,市场竞争呈现明显的战略替代性.根据竞争动态理论,竞争对手数据分析能力的提升意味着其数据利用效率更高,潜在市场竞争力更强,从而降低了本企业的预期边际收益.在高数据成本的约束下,企业往往会采取更保守的策略,减少数据购买以规避潜在损失.这一行为契合了 Bulow 等<sup>[47]</sup>所开创的战略替代理论框架,即一方的投入增加会削弱另一方的最优反应强度,但将其扩展到数字经济数据投入与能力交互的情境中.

相反地,随着数据价格下降,当市场中只有一家企业购买数据时,其数据购买量会随着自身数据分析能力的提升而增加.这主要源于能力与数据的互补性:数据分析能力越强,企业对单位数据的挖掘效率越高,边际收益随能力提升而增加,从而激励更多数据投入.在区域Ⅲ中,数据分析能力强的企业 A 占据整个市场,垄断了数据驱动的竞争劣势.此时,额外数据投入不会引发价格竞争或服务同质化压力,企业可以充分利用数据边际收益增加投入.在数据价格较低的区域Ⅰ和区域Ⅱ,企业 A 虽数据分析能力更强,但由于数据价格未达到其边际收益门槛而选择不购买,而能力较弱的企业 B 则依赖低价数据弥补能力劣势,进一步体现能力与数据的互补性.低能力企业的数据购买量随能力提升而增加,表明低价数据可显著提高其数据价值转化效率,带来可观的边际收益.此外,在区域Ⅲ中,高能力企业在低数据价格下可通过自身能力部分替代数据投入,即使不额外购买数据也能获得收益,体现出“能力替代投入”效应.这一结果将资源基础理论中“能力可替代资源”的观点延伸至数据经济情境,进一步呼应并

补充了有关数据作为非竞争性生产要素及其市场配置机制的相关讨论<sup>[48]</sup>.

当数据价格处于中等数据价格区间时,企业的数据购买策略呈现异质性:低能力企业的数据购买量随着数据价格的增加而增加,而高能力企业的数据购买量随着价格增加而持续下降.意味着高能力企业 A 在数据成本上升时适度减少投入以稳健运营,而低能力企业在中等价格刺激下增加数据购买,以提升数据利用效率和竞争地位,防止被边缘化.这表明本文在理论上拓展了现有数据驱动企业战略研究的边界,指出能力与价格交互作用下的分段性与非单调性行为,并强调能力差异在市场竞争中的放大效应.随着数据分析能力达到一定水平,企业的边际收益开始递减,同时能力提升也会加剧来自高能力对手的竞争压力.这一差异揭示了低能力企业在低至中等价格环境下对数据投资的高度敏感性,其数据购买行为受能力与价格双重约束.最终,不同能力的企业在不同价格区间呈现截然不同的数据购买策略,反映出数据驱动竞争的分段性与非单调性,以及能力与数据投入之间复杂的动态关系,补充了现有文献通常对其关系的单一预测<sup>[49]</sup>.

通过比较两个企业的最佳数据购买量,得到如下命题.

**命题 2** 当数据价格较高时,  $\rho > \frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t}$ ,

企业 A 会购买更多数据;而当数据价格较低时,  $\rho \leq \frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t}$ ,企业 B 购买的数据量更多.

如图 3 所示,当数据价格较高时,企业面临显著的边际成本压力,具有更高数据分析能力的企业 A 能够更有效地挖掘数据价值,其边际收益显著高于能力较弱的企业 B,通过“能力驱动投入”效应在高数据成本情形下仍有动机购买更多数据.而企业 B 由于能力有限,无法将数据转化为足够的服务改进或广告效益,其边际收益不足以覆盖数据成本,因而选择少量购买.从市场结构视角看,这导致了数据利用效率高的企业在高成本环境中形成“能力垄断”,即通过高效率锁定竞争优势.此时,市场中数据利用效率较高的企业将获

得更强的投入能力和市场主导地位,进而形成“强者恒强”的竞争格局.数据价格上升不仅抑制了低能力企业的扩张空间,也放大了企业间能力差异所带来的策略不对称性.这种能力差异驱动的非对称竞争体现了博弈论中的“效率主导均衡”,在该均衡中市场份额向高能力方集中.相比之下,当数据价格较低时,边际成本下降,企业即使在边际收益较低的情况下也具备一定的购买意愿.数据分析能力弱的企业 B 可以通过大量采购数据来弥补自身能力的不足,实现“以量补质”的策略.虽无法有效提升单位数据的产出效率,但可通过增加数据投入总量提升服务覆盖率和广告匹配度,实现规模补偿效应,从而在市场竞争中维持一定份额.与此同时,数据分析能力强的企业 A 由于其数据使用效率更高,达到预期服务质量所需的数据量较少,在“能力替代投入”效应作用下反而无需大量购买数据.

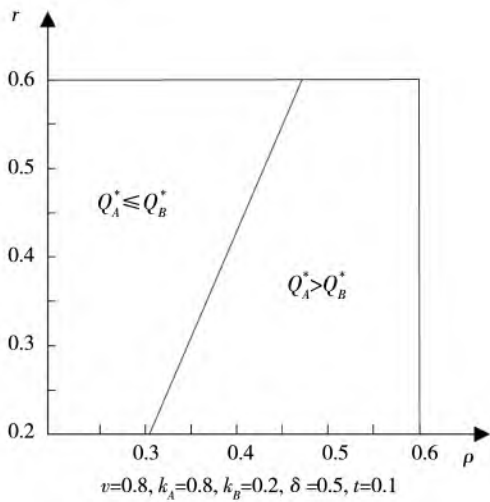


图 3 企业最佳数据购买量对比图

Fig. 3 Comparison graph of the two firms' optimal data purchase volumes

**命题 3** 当数据价格极低时,  $\frac{(k_B v + r\delta)^2}{18t} < \rho < \frac{(k_B v + r\delta)^2}{9t}$ , 或当单位广告收益与数据价格均较低时,  $r < \frac{2k_B v}{\delta}$  且  $\frac{(k_B v + r\delta)^2}{9t} < \rho < \frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t}$ , 以及二者都较高时,  $r > \frac{2k_A v}{\delta}$  且

$\frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t} < \rho < \frac{r\delta(k_A v + r\delta)(k_B v + r\delta)}{6(k_A + k_B)tv + 3rt\delta}$  时, 企业 B 的订阅费高于企业 A; 反之, 企业 A 的订阅费更高.

命题 3 揭示了一个重要现象: 当单位广告收益和数据价格都较低或较高时, 数据分析能力弱的企业 B 反而会设定更高的订阅费价格. 尤其在数据价格极低的情况下, 由于企业 A 将订阅费设置为零, 企业 B 实际上独占市场, 设定高于竞争对手的订阅价格. 这一现象的形成源于数据成本、广告收益与企业能力之间的非线性交互机制. 首先, 在广告收益较低时, 企业获取广告收入的能力有限, 更多依赖订阅费作为主要收益来源. 此时, 能力较弱的企业 B 由于其数据分析能力有限, 对广告收入的利用效率更低, 单位数据带来的广告边际收益相对有限, 导致其广告驱动战略不可行, 相较之下更倾向于通过提高订阅价格来弥补收益缺口, 因而设定更高的订阅价格. 相比之下, 企业 A 即使能力更强, 但在广告收益整体偏低的情况下, 其获取边际广告收入的激励不强, 反而可能通过较低订阅费争取更多市场份额, 以形成未来用户基础优势. 而当单位广告收益较高时, 数据成为提升广告精准度和收益的重要手段. 企业 A 由于数据分析能力强, 其对单位数据的广告变现效率更高, 边际广告收入较大, 购买的数据量也更多, 因此具有动力通过降低订阅价格吸引更多用户, 从而扩大广告覆盖范围, 提升整体收益. 然而企业 B 尽管广告能力有限, 但在高广告价值场景中, 可以从少数用户中获取更高订阅收入, 以弥补在广告环节的竞争劣势.

**命题 4** 当数据价格较高时,  $\rho > \frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t}$ ,

企业 A 利润更高; 当数据价格较低时,  $\rho \leq \frac{(k_A v + r\delta)^2}{18t}$ , 企业 B 利润反而更高.

在数据价格极低情形下, 所有企业均有动机大量采购数据. 由于成本约束基本消失, 企业的利润水平主要取决于其“数据转化效率”即边际数据价值的高低. 此时, 数据价格尚未对其形成过强成本约束, 企业 B 通过“以量补质”策略可实现一

定程度的服务质量提升;另一方面,企业B在该区间有动机设定较高的订阅费获取更多收益,以弥补广告变现能力的不足.相比之下,当数据价格较高时,边际成本显著上升.企业A凭借较高的数据分析能力,在高成本环境下仍能维持较高的边际净收益,并有动力投入更多数据以维持服务与广告质量,从而保持盈利能力.而企业B则因边际收益不足,在高数据价格环境下购买的数据量较少,导致整体服务水平和广告收益下降,利润水平被压缩.此差异体现了“能力成本弹性”,即高能力企业在成本上升时利润敏感性更低.因此,在高数据成本情形下,高能力企业具有明显利润优势,如图4所示.

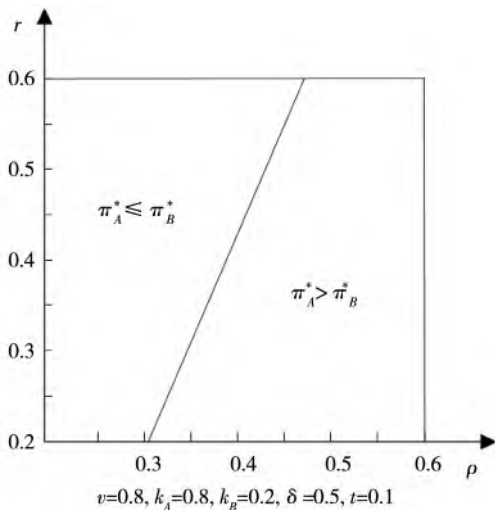


图4 企业最优利润对比图

Fig. 4 Comparison graph of the two firms' optimal profits

## 4 结束语

在数字经济时代,数据已成为一种关键的生产要素,其交易日益活跃.随着数据交易市场的不断发展,数据经纪人应运而生并在消费者数据的交易与交换中扮演着活跃角色.数据经纪人作为连接数据供给与需求的市场枢纽,其参与对于竞争企业的战略决策产生深远影响.基于此,本文聚焦数据经纪人参与的竞争市场,构建博弈模型探究两家竞争企业的数据购买与服务定价策略.

研究表明,数据价格作为关键市场参数,对企业的数据购买决策具有显著调节作用.高数据价格下,企业自身能力的提升对于数据量购买具有扩张效应,而竞争对手能力的提升则具有抑制效应.其次,高昂的数据成本强化了能力强的企业的竞争优势,低价数据则促使能力弱的企业通过大量采购数据来弥补自身不足.这一现象反映出数据价格通过影响边际效益结构,在不同能力结构下促使企业采取差异化的应对策略,揭示了企业间“能力—成本—策略”耦合机制的动态演化规律.然后,当单位广告收益和数据价格都较低或较高时,数据分析能力弱的企业倾向于设定更高的订阅费价格以提高收益.这体现了企业在不同收益结构下的差异化定价逻辑:数据分析能力强的企业倾向于“广告导向型”策略,以低价吸引用户换取高广告收入;而能力弱的企业则根据边际收益结构,在极端情境中更可能采取“订阅主导型”策略以弥补广告能力缺口.最后,数据价格水平不仅深刻影响企业的数据购买行为与服务定价策略,还在不同参数区间重塑企业间的利润主导结构.该结论揭示了在数据要素市场中,数据分析能力弱的企业并非始终处于劣势地位,其在特定市场条件下可以实现利润反超.即使考虑广告产生的负面影响,上述结论仍保持稳健.

在理论层面,本文的主要贡献有三点:第一,本文提出并刻画了“数据的双重价值”框架,区分了数据在服务优化与营销精准化两方面的作用,丰富了现有研究对数据价值内涵的理解,并为后续研究探索数据的多维价值提供了理论基础;第二,本文将企业的异质性能力(数据分析能力高/低)纳入分析框架,揭示了在不同数据价格情境下企业的策略分化规律,弥补了现有文献大多将企业视为同质主体的不足;第三,本文构建了多方互动博弈模型,涵盖企业、竞争对手和数据经纪人的策略互动,揭示了数据定价、企业策略与市场结构之间的动态关系,为理解数字经济时代的数据要素配置效率与竞争格局演化提供了新的理论视角.综上所述,本文不仅拓展了数据价值理论的边界,也为数字经济背景下企业数据投入、订阅定价

及市场竞争策略的研究提供了可操作的分析框架,对政策制定者和企业管理者在数据资源配置与战略规划方面具有参考价值。

本研究具有如下管理启示:一是从企业策略层面,数据分析能力强的企业应在数据价格较高时深化分析能力建设,提升单位数据的转化效益;而能力相对较弱的企业,则可在数据价格较低时采取规模驱动策略,通过大规模采购弥补能力短板。企业还应根据数据市场价格水平以及自身数据分析能力来评估和调整策略。同时,应密切关注竞争对手的变化,建立竞争对手能力评估体系以进行战略规划;二是针对数据经纪人,应采用差异化数据定价机制和产品设计方案。一方面,面向高能力企业,提供高质量数据及配套分析工具、API接口等增值服务;另一方面,面向低能力企业,提供标准化、批量化的数据集以及算法托管、咨询服务等“数据+能力”一体化解决方案。进一步考虑数据经纪人类型的差异化,如一手数据经纪人更侧重垂直行业数据整合,而第三方数据平台则适合提供跨行业标准化产品,应根据其角色差异设计更具针对性的服务策略;三是从行业场景出发,不同行业在数据密集度、分析依赖性与用户粘性机制等方面存在显著差异。例如,在金融、医疗等行业,数据价值密度高、合规约束强,更应重视能力构建与数据治理的协同推进;而在零售、广告等行业,数据规模采集更为关键,应鼓励开放平台与

生态合作。治理策略应结合行业特征制定差异化路径;四是从宏观政策层面看,建议加强制度引导与政策保障。一方面,应推动数据确权、交易、使用等基础制度体系建设,建立公开透明的数据交易价格机制;另一方面,在高数据价格阶段,应通过财政补贴、技术引导等方式扶持企业能力建设,防止中小企业被边缘化;在低价阶段,可建设普惠性数据基础设施平台,降低弱势企业数据接入门槛。同时,应加强对数据经纪人行为的监管,防止数据垄断与市场操控,确保数据要素市场健康有序发展。

本文构建了一个涵盖多方互动、数据定价与竞争策略的分析框架,在理论上拓展了数据价值与企业竞争行为的研究,在实践上为优化数据购买策略与定价机制提供了参考,对推动数字经济的高质量发展具有重要意义。但本文仍存在一定局限性:模型基于双寡头竞争与理性决策假设,更适用于数据中介明确、算法收益可度量的标准化数智服务场景,如互联网广告、内容推荐等。此外,本文未考虑数据质量、维度及时效性差异,也未纳入多平台或多层级数据市场结构下的交叉竞争效应。未来研究可进一步放松数据价格外生假设,引入数据的质量异质性、维度差异或时效性衰减,细化企业数据分析能力的具体类型,并扩展至多主体动态博弈或跨平台竞争框架,以构建更丰富更贴近现实的理论框架。

### 参 考 文 献:

- [1] Huawei. Global Digital Infrastructure 2024 [EB/OL]. <https://www-file.huawei.com/-/media/corp2020/gdi/pdf/gdi-2024-en.pdf>, (2024), [2025-10-1].
- [2] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展研究报告(2024) [EB/OL]. 北京: 中国信息通信研究院, <https://www.etc.org.cn/UserFiles/Article/file/6386096616690075328459585.pdf>, (2024), [2025-10-1].  
China Academy of Information and Communications Technology. China Digital Economy Development Research Report (2024) [EB/OL]. Beijing: China Academy of Information and Communications Technology, Available at: <https://www.etc.org.cn/UserFiles/Article/file/6386096616690075328459585.pdf>, 2024, [2025-10-01]. (in Chinese)
- [3] Harvard Business Review. The Next Great Digital Advantage [EB/OL]. <https://hbr.org/2022/05/the-next-great-digital-advantage>, (2022-05), [2024-10-10].
- [4] Medium. Netflix Recommender System: A Big Data Case Study [EB/OL]. <https://medium.com/data-science/netflix-recommender-system-a-big-data-case-study-49cfa6d56ff5>, (2020-06-28), [2025-10-1].

- [5] Venkatadri G, Sapiezynski P, Redmiles E M, et al. Auditing Offline Data Brokers Via Facebook's Advertising Platform [C]// The World Wide Web Conference, 2019: 1920 – 1930.
- [6] Guo L. Sellingdata to marketers [J]. *Management Science*, 2025, 71(10): 8823 – 8841.
- [7] Bimpikis K, Morgenstern I, Saban D. Data tracking under competition [J]. *Operations Research*, 2024, 72(2): 514 – 532.
- [8] Pino F. The microeconomics of data—a survey [J]. *Journal of Industrial and Business Economics*, 2022, 49(3): 635 – 665.
- [9] Acquisti A, Taylor C, Wagman L. The economics of privacy [J]. *Journal of economic Literature*, 2016, 54(2): 442 – 492.
- [10] Bergemann D, Bonatti A. Markets for information: An introduction [J]. *Annual Review of Economics*, 2019, 11(1): 85 – 107.
- [11] Acemoglu D, Makhdoui A, Malekian A, et al. Too much data: Prices and inefficiencies in data markets [J]. *American Economic Journal: Microeconomics*, 2022, 14(4): 218 – 256.
- [12] Fainmesser I P, Galeotti A, Momot R. Digital privacy [J]. *Management Science*, 2023, 69(6): 3157 – 3173.
- [13] Ray J, Menon S, Mookerjee V. Bargaining over data: When does making the buyer more informed help? [J]. *Information Systems Research*, 2020, 31(1): 1 – 15.
- [14] 程 华, 武珂璠, 李三希. 数据交易与数据垄断: 基于个性化定价视角 [J]. *世界经济*, 2023, 46(3): 154 – 178.  
Cheng Hua, Wu Yufan, Li Sanxi. Data transaction and data monopoly: A study based on the perspective of personalized pricing [J]. *The Journal of World Economy*, 2023, 46(3): 154 – 178. (in Chinese)
- [15] 翟运开, 郭瑞芳, 王 宇. 基于三方演化博弈的医疗健康数据共享策略 [J]. *系统工程学报*, 2025, 40(3): 374 – 392, 420.  
Zhai Yunkai, Guo Ruifang, Wang Yu. Healthcare data sharing strategy based on tripartite evolutionary game [J]. *Journal of Systems Engineering*, 2025, 40(3): 374 – 392, 420. (in Chinese)
- [16] Ofulue J, Benyoucef M. Data monetization: Insights from a technology-enabled literature review and research agenda [J]. *Management Review Quarterly*, 2024, 74(2): 521 – 565.
- [17] Zhu W, Xie J, Xia Y, et al. Getting more third-party participants on board: Optimal pricing and investment decisions in competitive platform ecosystems [J]. *European Journal of Operational Research*, 2023, 307(1): 177 – 192.
- [18] Ji G, Yu M, Tan K H, et al. Decision optimization in cooperation innovation: The impact of big data analytics capability and cooperative modes [J]. *Annals of Operations Research*, 2024, 333(2): 871 – 894.
- [19] Xing A, Wang H. Pricing and sample set strategies of data providers under quality information asymmetry [J]. *Journal of the Operational Research Society*, 2024, 75(2): 278 – 296.
- [20] Abrardi L, Cambini C, Pino F. Regulating data sales: The role of data selling mechanisms [J]. *Telecommunications Policy*, 2024, 48(8): 102813.
- [21] Liu E, Ma S, Veldkamp L. Data sales and data dilution [J]. *Journal of Financial Economics*, 2025, (169): 104053.
- [22] Zhang X, Yue W T, Zhang R, et al. Blessing or curse? Implications of data brokers for publisher competition [J]. *Information Systems Research*, 2025, 36(1): 261 – 284.
- [23] Zhang X, Guo X, Yue W T, et al. Servitization for the environment? The impact of data-centric product-service models [J]. *Journal of Management Information Systems*, 2022, 39(4): 1146 – 1183.
- [24] Schäfer F, Gebauer H, Gröger C, et al. Data-driven business and data privacy: Challenges and measures for product-based companies [J]. *Business Horizons*, 2023, 66(4): 493 – 504.
- [25] Zhang X, Cheng L, Yu Y, et al. To partner or not to partner? The partnership between platforms and data brokers in two-sided markets [J]. *Information Systems Research*, 2024, 36(3): 1437 – 1460.
- [26] Lambrecht A, Goldfarb A, Bonatti A, et al. How do firms make money selling digital goods online? [J]. *Marketing Letters*, 2014, 25(3): 331 – 341.
- [27] Zhang X, Zhang X, Luo X, et al. The impact of revenue models on anti-counterfeiting measures for online intermediaries [J].

- Information Systems Frontiers, 2022, 24(6): 1905–1928.
- [28] Zha Y, Li Q, Huang T, et al. Strategic information sharing of online platforms as resellers or market places [J]. Marketing Science, 2023, 42(4): 659–678.
- [29] Liang D, Li M, Feng H, et al. Should competing sellers adopt the data analytics service to enable product improvement in online marketplace [J]. Journal of Management Science and Engineering, 2024, 9(3): 390–418.
- [30] 王今朝, 窦一凡, 黄丽华. 单一供方情境下竞争企业的数据购买策略 [J]. 管理科学学报, 2025, 28(4): 47–62.  
Wang Jinzhao, Dou Yifan, Huang Lihua. Data purchase strategies of competing firms in a single data supplier scenario [J]. Journal of Management Sciences in China, 2025, 28(4): 47–62. (in Chinese)
- [31] 华中生, 袁 泉. 数字化医疗服务资源的跨域协同 [J]. 系统工程学报, 2025, 40(5): 738–747.  
Hua Zhongsheng, Yuan Quan. Cross-domain collaboration of digital medical service resources [J]. Journal of Systems Engineering, 2025, 40(5): 738–747. (in Chinese)
- [32] Cong L W, Xie D, Zhang L. Knowledge accumulation, privacy, and growth in a data economy [J]. Management Science, 2021, 67(10): 6480–6492.
- [33] Jakhu G. Data protection and empowering users to control data [J]. Marketing Letters, 2025, 36(1): 17–48.
- [34] Hu Y, Li G, Liu M, et al. Information sharing and personalized pricing in online platforms [J]. Production and Operations Management, 2025, 34(12): 3958–3977.
- [35] 戴 军, 窦一凡, 黄丽华, 等. 智能系统软件的定价模式: 数据驱动升级视角 [J]. 管理科学学报, 2022, 25(9): 1–14.  
Dai Jun, Dou Yifan, Huang Lihua, et al. Pricing smart enterprise software: A data-driven upgrading perspective [J]. Journal of Management Sciences in China, 2022, 25(9): 1–14. (in Chinese)
- [36] Tan B, Anderson Jr E G, Parker G G. Platform pricing and investment to drive third-party value creation in two-sided networks [J]. Information Systems Research, 2020, 31(1): 217–239.
- [37] Montes R, Sand-Zantman W, Valletti T. The value of personal information in online markets with endogenous privacy [J]. Management Science, 2019, 65(3): 1342–1362.
- [38] Chen Z, Choe C, Matsushima N. Competitive personalized pricing [J]. Management Science, 2020, 66(9): 4003–4023.
- [39] Bounie D, Dubus A, Waelbroeck P. Selling strategic information in digital competitive markets [J]. The RAND Journal of Economics, 2021, 52(2): 283–313.
- [40] Bakos Y, Halaburda H. Platform competition with multihoming on both sides: Subsidize or not? [J]. Management Science, 2020, 66(12): 5599–5607.
- [41] Li L, Chen J, Raghunathan S. Recommender system rethink: Implications for an electronic marketplace with competing manufacturers [J]. Information Systems Research, 2018, 29(4): 1003–1023.
- [42] Anderson Jr E G, Parker G G, Tan B. Platform performance investment in the presence of network externalities [J]. Information Systems Research, 2014, 25(1): 152–172.
- [43] Acquisti A, Taylor C, Wagman L. The economics of privacy [J]. Journal of Economic Literature, 2016, 54(2): 442–492.
- [44] Gal-Or E, Gal-Or R, Penmetsa N. The role of user privacy concerns in shaping competition among platforms [J]. Information Systems Research, 2018, 29(3): 698–722.
- [45] Barney J. Special theory forum the resource-based model of the firm: Origins, implications, and prospects [J]. Journal of Management, 1991, 17(1): 97–98.
- [46] Elsaify M, Hasan S. Data exchanges among firms [J]. Digital Business, 2021, 1(2): 100010.
- [47] Bulow J I, Geanakoplos J D, Klemperer P D. Multimarket oligopoly: Strategic substitutes and complements [J]. Journal of Political Economy, 1985, 93(3): 488–511.
- [48] Jones C I, Tonetti C. Nonrivalry and the economics of data [J]. American Economic Review, 2020, 110(9):

2819 – 2858.

- [49] De Corniere A, Taylor G. Data and competition: A simple framework [J]. The RAND Journal of Economics, 2025, 56 (4): 494 – 510.

## Data acquisition and service pricing strategies of competing firms driven by dual data value

*FENG Hai-yang*<sup>1,2</sup>, *LI Jing-jing*<sup>1</sup>, *FENG Nan*<sup>1,2</sup>, *LI Min-qiang*<sup>1,2\*</sup>

1. College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China;

2. Laboratory of Computation and Analytics of Complex Management Systems, Tianjin University, Tianjin 300072, China

**Abstract:** Amid the digital economy, data, as a critical factor of production, is profoundly reshaping enterprise value creation patterns and competitive landscapes through its dual value: Significantly enhancing service quality and boosting advertising precision. The rapid emergence of the data brokerage market provides firms with a strategic lever to harness this dual value. By integrating supplementary datasets from data brokers, firms can optimize service experience and achieve precise ad targeting. However, this widespread data utilization simultaneously intensifies market competition. To investigate firms' optimal data acquisition and service pricing decisions, this study constructs a game-theoretic model involving two competing firms. The results reveal that firms with superior data analytics capabilities purchase more data at high data prices, whereas those with weaker capabilities tend to buy more at low data prices. Counter intuitively, when both the unit advertising revenue and data price are low or high, firms with weaker analytics capabilities tend to set higher service prices. Furthermore, firms with stronger analytics capabilities earn higher profits at high data prices, while those with weaker capabilities can achieve profit superiority at low data prices. Under specific market conditions, a “winner-takes-all” outcome emerges, where firms with stronger analytics capabilities dominate the entire market.

**Key words:** data acquisition; data broker; competing firms; pricing decision