

考虑质量与数量双维下的数据交易定价决策研究

杨宏舟*, 马 睿, 荣加骏

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2026年4月7日; 录用日期: 2026年4月21日; 发布日期: 2026年6月30日

摘 要

本研究针对数据交易市场中普遍存在的数据交易价格与实际价值不匹配问题, 深入探讨如何从质量和数量两个维度进行科学合理的数据交易定价, 以推动市场健康发展。通过分析由数据供应商、数据交易平台和数据消费者组成的数据供应链系统, 研究发现: 在分散定价下, 原始数据销售价格与数据产品销售价格始终与原始数据数量呈正相关, 在收益共享契约中, 原始数据销售价格始终与原始数据数量呈正相关; 在集中定价下, 数据供应商提供高质量、低数量的原始数据可使其获得最大收益; 在分散定价与收益共享契约下, 数据供应商提供低质量、高数量的原始数据可使其获得最大收益。研究结论为数据供应商如何提供有效的原始数据给予了理论指导, 同时对数据定价及利益相关者提供有效的决策依据。

关键词

数据供应链, 数据定价, 契约协调

Data Transaction Pricing Decisions Considering Both Quality and Quantity Dimensions

Hongzhou Yang*, Rui Ma, Jiajun Rong

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: April 7, 2026; accepted: April 21, 2026; published: June 30, 2026

Abstract

This study addresses the widespread mismatch between data transaction prices and actual value in

*通讯作者。

文章引用: 杨宏舟, 马睿, 荣加骏. 考虑质量与数量双维下的数据交易定价决策研究[J]. 电子商务评论, 2026, 15(6): 823-831. DOI: 10.12677/ecl.2026.156700

the data trading market, exploring how to scientifically and rationally price data transactions from both quality and quantity perspectives to promote healthy market development. Through analysis of a data supply chain system comprised of data providers, data trading platforms, and data consumers, the study finds that: under decentralized pricing, the sales price of raw data and data product sales prices are consistently positively correlated with the quantity of raw data; in revenue-sharing contracts, the sales price of raw data is consistently positively correlated with the quantity of raw data; under centralized pricing, data providers maximize their profits by providing high-quality, low-quantity raw data; and under both decentralized pricing and revenue-sharing contracts, data providers maximize their profits by providing low-quality, high-quantity raw data. These findings provide theoretical guidance for data providers on how to offer effective raw data and offer effective decision-making support for data pricing and stakeholders.

Keywords

Data Supply Chain, Data Pricing, Contract Coordination

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新兴信息技术与应用模式的涌现,使得全球数据量呈现出前所未有的爆发式增长态势。数据应用已经渗透到政府治理、企业创新和个人生活的方方面面,成为新时代的关键生产要素[1]。2024年12月《中共中央办公厅国务院办公厅关于完善价格治理机制的意见》[2]指出:“建立健全符合数字经济发展需要的数据市场规则。加快制定符合公共数据要素特性的价格政策,促进公共数据安全高效开发利用。”随着大数据的广泛普及和应用,大数据的价值逐步得到重视和认可,数据交易需求也在不断增加。当前,市场上已出现各种类型的数据交易平台,这些数据交易平台与阿里巴巴、腾讯、数据宝、360数据等为代表的供应商建立了合作关系,逐步形成了从数据供应商到数据交易平台再到数据消费者的数据供应链[3]。该链条可有效地推动数据产品及服务的流通,在给数据供应商和数据消费者带来经济收益时,也将产生重要的社会价值。

从实际数据交易场景出发,数据交易平台主要采用市场需求导向定价策略,基于数据产品的市场需求设定数据产品价格,这种定价方式未能充分反映数据的实际价值,忽视了数据质量和数据数量这两个关键因素,由于数据的冗余性和数据价值的稀疏性,高数量的数据不一定意味着高质量,容易造成数据交易价格与数据实际价值不匹配。因此,需要综合考虑数据质量和数据数量去设定价格,建立更为全面的定价模型。当前,许多学者从不同视角出发对数据供应链中的定价问题进行了相关探究。自从Konstantina等人[4]提出数据供应链的框架性概念,越来越多的学者开始关注信息产品定价这一领域。Chen等[5]通过构建数据供应链模型探讨了不同定价策略下的信息类产品交易主体间的利益分配问题。此外,Yu等[6]提出了研究竞争性信息产品市场模型的三个层次用以分析分层决策程序,构建了包涵服务商和消费者的二级供应链模型,研究预算约束的多个数据源通过服务提供商投标的最佳信息数据采购量。Li等[7]则基于拍卖定价提出了迭代双面拍卖方法,用于信息资源交易的最优资源分配和确定最优交易价格。这种方法不仅能够保护买卖双方的隐私,还能够实现最大的社会福利。

虽然现有的研究对信息产品定价问题进行了深入探讨,但仍然存在一定的局限性。这些文献主要集中在平台和消费者两方,缺乏对负责原始数据收集的数据供应商、提供数据产品和数据增值服务的数据

交易平台和数据消费者组成的数据供应链系统的定价决策研究。本文以数据供应商、数据交易平台和数据消费者组成的数据供应链系统为研究对象,对数据定价问题进行探讨。研究数据供应商和数据交易平台如何合理提升数据产品质量、销售恰当数量数据产品、充分利用数据价值、能使收益最大化的问题;以及不同决策模式对数据供应链主体间收益的影响。

2. 问题描述和变量解释

本文构建由数据供应商、数据交易平台、数据消费者组成的数据供应链,数据供应商负责收集原始数据,决定原始数据销售价格和原始数据质量,向数据交易平台提供原始数据;数据交易平台决定数据产品销售价格和数据产品质量,向数据消费者销售经过开发处理后的数据产品(图 1)。本文将在分析集中定价与分散定价的优缺点基础上,进一步探讨协调定价策略,旨在实现决策效率与资源优化的平衡,提升整体效益。

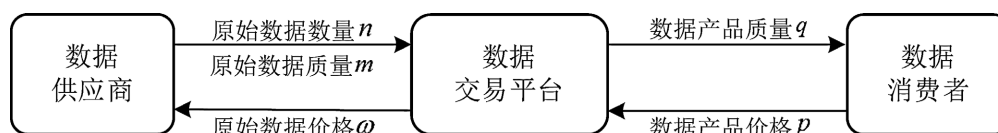


Figure 1. Conceptual diagram of a data supply chain system
图 1. 数据供应链系统概念图

本文进行如下假设:

(1) 假设数据供应商向数据交易平台提供数量为 n 、质量为 m , 单位价格为 ω 的原始数据。其主要职责在于收集原始数据,成本主要受原始数据收集规模影响,采用二次函数的形式表示数据供应商收集原始数据的成本[8],即: $c_1 = \alpha n^2$ 。数据供应商通过向数据交易平台销售原始数据获得收益,其收益函数为:

$$S = \omega n - \alpha n^2 \quad (1)$$

(2) 假设数据交易平台向数据消费者销售质量为 q 、单位价格为 p 的数据产品。设定数据产品质量与原始数据质量、数据交易平台购买的原始数据数量之间的关系为[9]: $q = n + m(1 - n)$ 。另外,数据交易平台开发处理原始数据的成本主要受到数据产品质量的影响,其具体的成本函数为: $c_2 = \beta n^2$ 。

(3) 假设数据消费者具有前瞻性,即数据消费者在购买数据产品前,会预先评估因产品不符合预期需求而可能产生的清洗或数据处理等额外成本,设定该额外成本为 h ,且 h 服从 $[0,1]$ 上的均匀分布。同时,从数据消费者的角度看,高质量的数据意味着更准确、更有价值的洞察,有助于做出明智决策;而低质量的数据则可能导致误导,影响决策效果。因此,数据消费者购买数据产品的期望效用为

$E(U) = \lambda(q - p) - (1 - \lambda)h$,其中 λ 为数据消费者满意度,表示数据消费者在消费行为完成后,针对所购买的数据产品,有 λ 比例的数据消费者表示,该数据产品达到了预期标准,且 $0 < \lambda < 1$ 。当数据产品的期望效用 $E(U)$ 大于等于零时,数据消费者才会购买该数据产品。此时,数据产品的市场需求函数可表示为:

$$d = \frac{\lambda}{1 - \lambda}(q - p) \quad (2)$$

综上所述,数据交易平台的收益函数可表示为:

$$\pi = \frac{\lambda p}{1 - \lambda}(q - p) - \beta n^2 - \omega n \quad (3)$$

3. 集中定价下的模型构建与求解

本文以数据供应商、数据交易平台、数据消费者组成的数据供应链为基础,在集中的数据供应链中,

Table 1. Explanation of relevant variables
表 1. 相关变量说明

符号	定义	符号	定义
ω	数据供应商设定的原始数据销售价格	u	数据消费者效用
p	数据交易平台设定的数据产品销售价格	d	数据产品市场需求
n	数据交易平台购买的原始数据数量	θ	数据交易平台收益共享比列
α	数据供应商数据收集成本系数	δ	固定费用补贴
β	数据交易平台数据处理成本系数	S	数据供应商收益函数
λ	数据消费者满意度	π	数据交易平台收益函数
m	原始数据质量	W	数据供应商与数据交易平台的总收益函数
q	数据产品质量		

数据供应商向数据交易平台提供单位价格为 ω 的原始数据，数据交易平台向数据消费者销售单位价格为 p 的数据产品。本研究将数据供应商与数据交易平台之间的相互作用建立为一个两阶段博弈，其中数据供应商对于原始数据销售价格 ω 的决策为第一阶段；数据交易平台对于数据产品销售价格 p 的决策为第二阶段(表 1)。由此，数据供应商与数据交易平台的总收益函数可表示为：

$$W = \omega n - \alpha n^2 + \frac{\lambda p}{1-\lambda}(q-p) - \omega n - \beta n^2 \tag{4}$$

对决策变量数据产品销售价格求一阶偏导数，得到：

$$\frac{\partial W}{\partial p} = \frac{(m(n-1) - n + 2p)\lambda}{\lambda - 1} \tag{5}$$

再对 p 求二阶偏导数，得到：

$$\frac{\partial^2 W}{\partial p^2} = \frac{2\lambda}{\lambda - 1} < 0 \tag{6}$$

由二阶偏导数严格小于零可知存在极大值。根据一阶偏导数等于零，得到： $p = \frac{1}{2}(m+n-mn)$ 。此时，数据供应商与数据交易平台的总收益函数为： $W = \frac{\lambda(m+n-mn)^2}{4(1-\lambda)} - n^2(\alpha + \beta)$ 。对原始数据数量求一阶偏导，得到：

$$\frac{\partial W}{\partial n} = \frac{(1-m)(m+n-mn)\lambda}{2(1-\lambda)} - 2n(\alpha + \beta) \tag{7}$$

再对 n 求二阶偏导得：

$$\frac{\partial^2 W}{\partial n^2} = \frac{\lambda(m-1)^2}{2(1-\lambda)} - 2(\alpha + \beta) \tag{8}$$

可见当原始数据质量 m 满足 $(m-1)^2 < \frac{4(\alpha + \beta)(1-\lambda)}{\lambda}$ 时，目标函数 $\max W$ 具有凸性，存在唯一的全局最优解。根据一阶导数等于零，得到：

$$n = \frac{\lambda m(m-1)}{4(\alpha + \beta)(\lambda - 1) + \lambda(m-1)^2} \quad (9)$$

因此, 数据产品销售价格 p , 以及数据供应商与数据交易平台的总收益函数 W 可表示为:

$$p = \frac{2m(\alpha + \beta)(1 - \lambda)}{4(\alpha + \beta)(1 - \lambda) - (m-1)^2 \lambda} \quad (10)$$

$$W = \frac{\lambda m^2(\alpha + \beta)}{4(\alpha + \beta)(1 - \lambda) - \lambda(m-1)^2} \quad (11)$$

联立式(11), 将式(8)分别对原始数据质量 m 、原始数据数量 n 求一阶偏导可得: 当数据交易平台数据处理成本系数满足 $\beta > \frac{\lambda(m^2 - 1)}{4(\lambda - 2)} - \alpha$ 时, $\frac{\partial p}{\partial m} > 0$, 数据产品销售价格与原始数据质量呈正相关关系; 当数据供应商与数据交易平台的成本系数满足 $\alpha + \beta > \frac{\lambda}{16n(n-1)(\lambda - 1)}$ 时, $\frac{\partial p}{\partial n} > 0$, 数据产品销售价格与数据产品质量呈正相关关系。

推论 1 在集中定价下, 当数据供应商提供的原始数据数量满足 $(n-1)^2 < \frac{\lambda}{12(1-\lambda)(\alpha + \beta)}$ 时, 数据供应商与数据交易平台的总收益存在最大值。

证明: 将式(10)分别对原始数据质量 m 、原始数据数量 n 求二阶偏导得, 并建立关于 m 、 n 的海塞矩阵 H_1 , 可得: 当 $(n-1)^2 < \frac{\lambda}{12(1-\lambda)(\alpha + \beta)}$ 时, H_1 为负定矩阵, 数据供应商与数据交易平台总收益呈严格凹函数, 存在唯一全局最优解 m 、 n 能使数据供应商与数据交易平台总收益最大。

推论 2 数据供应商的决策受到自身数据收集成本以及数据消费者满意度的共同影响, 在不同客观条件下, 其提供的原始数据质量和数量状况应作出相应调整, 具体情况如下:

(1) 当数据供应商成本系数 $\alpha < \frac{\lambda(m-1)}{4(\lambda-1)} - \beta$, 数据消费者满意度 $\lambda > \frac{4(\alpha + \beta)}{4(\alpha + \beta) + 1}$ 时, 数据供应商提供高质量、低数量的原始数据为占优策略;

(2) 当数据供应商成本系数 $\alpha > \frac{\lambda(m-1)}{4(\lambda-1)} - \beta$, 数据消费者满意度 $\lambda < \frac{4(\alpha + \beta)}{4(\alpha + \beta) + 1}$ 时, 数据供应商提供低质量、高数量的原始数据为占优策略;

从现实的数据交易场景出发, 从现实的数据交易场景来看, 数据供应商在面临低收集成本和高消费者满意度的情况下, 通常会选择向数据交易平台提供高质量但数量精简的原始数据。高质量的原始数据能够满足数据消费者对数据实用性的高要求, 提升数据产品的价值, 从而吸引更多数据消费者, 同时, 精简的数据供应能够避免市场饱和, 保持数据的稀缺性, 有助于维持较高的销售价格, 提高数据交易平台的盈利能力。此外, 通过控制原始数据的数量, 数据供应商可以有效降低自身的数据收集成本, 并减轻数据交易平台的处理压力。这样, 数据供应商和数据交易平台都能在保证收益的同时, 提高运营效率, 从而实现双方总收益最大。同理可推出, 数据供应商提供高质量、低数量, 高质量、高数量, 以及低质量、低数量原始数据的情形。

命题 1 在集中定价下, 数据交易平台应努力降低数据处理成本, 数据供应商提供高质量、低数量的原始数据, 可使数据供应商与数据交易平台获得最大收益。

证明: 将数据供应商与数据交易平台总收益最大值点, 即 W 关于一阶偏导 m 、 n 等于, 代入总收入

函数中可得： $W_{\max} = \frac{\lambda}{4(1-\lambda)}(\alpha + \beta)$ ，且 $\frac{W_{\max}}{\partial \lambda} > 0$ 、 $\frac{W_{\max}}{\partial \beta} < 0$ 。由此可知，收益最大值数据消费者满意度 λ 呈正相关关系，与数据交易平台数据处理成本系数 β 呈负相关关系。当 λ 较高，且 β 较低时，可使数据供应商与数据交易平台获得最大收益，此时数据供应商的最优策略为提供高质量、低数量的原始数据。在集中定价下，数据供应商与数据交易平台作为一个整体参与市场竞争，追求总收益最大化。由于数据具有高质量时价值更高，但数量过多可能导致市场饱和，降低边际收益。因此，集中定价策略下数据供应商倾向于提供高质量、低数量的原始数据，以确保单位数据的售价足够高，同时避免过量供应导致的市场贬值。这种策略充分利用了数据的稀缺性和高价值，使得供应商和平台在保持高利润率的同时，也满足了市场对高质量数据的需求，从而实现总收益的最大化。

4. 分散定价下的模型构建与求解

本节以数据供应商、数据交易平台和数据消费者构成的数据供应链为基础，考虑数据供应商和数据交易平台之间的原始数据交易过程、数据交易平台与数据消费者之间的数据产品交易过程，将最终的数据定价问题表述为一个领导者(数据供应商)和一个追随者(数据交易平台)的 Stackelberg 博弈模型。其中，数据供应商负责收集原始数据，决定原始数据质量 m 和原始数据数量 n 。该模型可表示为：

$$\max S = \omega n - \alpha n^2 \tag{12}$$

$$\max \pi = \frac{\lambda p}{1-\lambda}(q-p) - \beta n^2 - \omega n \tag{13}$$

将式(13)分别对数据交易平台的决策变量数据产品销售价格 p 和获取的原始数据数量 n 求一阶偏导数，得到：

$$\frac{\partial \pi}{\partial p} = \frac{(m(n-1) - n + 2p)\lambda}{\lambda - 1} \tag{14}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial n} = \frac{(m-1)p\lambda}{\lambda - 1} - 2n\beta - \omega \tag{15}$$

同时，再分别对两个决策变量求二阶偏导数，建立关于 p 、 n 的海塞矩阵，得到：

$$H_2 = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \pi}{\partial p^2} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial p \partial n} \\ \frac{\partial^2 \pi}{\partial n \partial p} & \frac{\partial^2 \pi}{\partial n^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2\lambda}{\lambda - 1} & \frac{\lambda(m-1)}{\lambda - 1} \\ \frac{\lambda(m-1)}{\lambda - 1} & -2\beta \end{bmatrix} \tag{16}$$

由此可知，当原始数据质量满足 $m^2 < \frac{4\beta(1-\lambda)}{\lambda} + 1$ 时， H_2 为负定矩阵，数据交易平台总收益呈严格凹函数，存在唯一全局最优解能使数据交易平台收益最大。根据一阶偏导数为零，得到：

$$p = \frac{(1-\lambda)(2\beta m + \omega(m-1))}{4\beta(1-\lambda) - \lambda(m-1)^2} \tag{17}$$

$$n = \frac{\lambda m(m-1) + 2\omega(1-\lambda)}{\lambda(m-1)^2 - 4\beta(1-\lambda)} \tag{18}$$

此时，数据供应商与数据交易平台的收益函数为：

$$S = \frac{\lambda n(m-1)(m+n-mn)}{2(\lambda-1)} - (\alpha+2\beta)n^2 \quad (19)$$

$$\pi = \frac{n^2(4\beta(\lambda-1) + \lambda(m-1)^2) - m^2\lambda}{4(\lambda-1)} \quad (20)$$

联立式(20), 将式(17)分别对原始数据质量 m 、原始数据数量 n 求一阶偏导可得: $\frac{\partial \omega}{\partial m} > 0$, 原始数据销售价格始终与原始数据质量呈正相关关系; 当数据供应商成本系数 $\alpha > \frac{n(2-16\beta)+8\beta+1}{8(4n^3-6n^2+4n-1)}$ 时, $\frac{\partial \omega}{\partial n} > 0$, 数据产品销售价格与数据产品质量呈正相关关系。

联立式(21), 将式(18)分别对原始数据质量 m 、原始数据数量 n 求一阶偏导可得: 当数据消费者满意度 $\lambda > \frac{2(\alpha+2\beta)}{2(\alpha+2\beta)+(m-1)^2}$ 时, $\frac{\partial p}{\partial m} > 0$, 数据产品销售价格与原始数据质量呈正相关关系; $\frac{\partial p}{\partial n} > 0$, 数据产品销售价格始终与原始数据数量呈正相关关系。

与推论 1 同理, 在分散定价下, 当数据供应商成本系数满足 $\alpha > \frac{\lambda(m-1)^2}{2(1-\lambda)} - 2\beta$ 时, 数据供应商收益呈严格凹函数, 存在唯一全局最优解能使数据供应商收益最大化; 当数据交易平台成本系数与其购买的原始数据数量满足 $\frac{\beta(n^2-1)}{(3n^2+1)} > \frac{(m-1)^2\lambda}{4(\lambda-1)}$ 时, 数据交易平台收益呈严格凹函数, 存在唯一全局最优解能使数据交易平台收益最大化。

与推论 2 同理, 在分散定价下, 当数据交易平台成本系数 $\beta < \frac{(m-1)^3\lambda}{4(2m-1)(1-\lambda)} - \frac{\alpha}{2}$ 、数据消费者满意度 $\lambda > \frac{2(\alpha+2\beta)}{2(\alpha+2\beta)+1}$ 时, 数据供应商提供低质量、高数量的原始数据为其占优策略; 当数据交易平台成本系数 $\beta > \frac{(m-1)^3\lambda}{4(2m-1)(1-\lambda)} - \frac{\alpha}{2}$ 、数据消费者满意度 $\lambda < \frac{2(\alpha+2\beta)}{2(\alpha+2\beta)+1}$ 时, 数据供应商提供高质量、低数量的原始数据为其占优策略; 当数据交易平台成本系数 $\beta > \frac{(m-1)^3\lambda}{4(2m-1)(1-\lambda)} - \frac{\alpha}{2}$ 、数据消费者满意度 $\lambda > \frac{2(\alpha+2\beta)}{2(\alpha+2\beta)+1}$ 时, 数据供应提供高质量、高数量的原始数据为其占优策略; 当数据交易平台成本系数 $\beta < \frac{(m-1)^3\lambda}{4(2m-1)(1-\lambda)} - \frac{\alpha}{2}$ 、数据消费者满意度 $\lambda < \frac{2(\alpha+2\beta)}{2(\alpha+2\beta)+1}$ 时, 数据供应商提供低质量、低数量的原始数据为其占优策略。

命题 2 在分散定价下, 数据供应商提供低质量、高数量的原始数据, 可使其获得最大收益。

从现实出发, 在集中定价下, 数据供应商通过提供高质量但数量相对较少的原始数据, 能够最大化其利益。这是因为高质量的数据往往更具市场吸引力, 从而确保数据供应商能够以较高的价格进行销售, 虽然数量较少, 但高单价确保了每一笔交易的收益都较为可观, 从而实现了整体利益的最大化。而在分散定价下, 情况则有所不同。数据供应商选择提供低质量但数量庞大的原始数据, 以覆盖更广泛的市场和满足数据交易平台对不同数据消费者的需求。这种策略虽然降低了每笔交易的单价, 但通过大量销售, 数据供应商仍然能够获得可观的总收入。此外, 低质量数据的收集成本相对较低, 从而进一步增加了数

据供应商的收益空间。这种策略在短期内会为数据供应商带来一定的收益，但长期来看将损害其声誉和可持续发展的能力。

命题 3 在分散定价下，数据供应链存在双重边际效应，数据消费者被迫接受价格更高、质量更差的数据产品。

这意味着，在相同价位下，数据消费者所获得的数据产品质量更低；若要获取高质量数据产品，数据消费者需支付更高的费用。因此，在分散定价下，数据供应链存在双重边际效应，需要进行协调定价。

5. 协调定价下的模型构建与求解

利用收益共享模型，假设数据供应商与数据交易平台之间的收益分享比例为 θ ，且 $\theta \in (0,1)$ ，即数据交易平台以比例 θ 将销售收入分享给数据供应商。因此数据供应商、数据交易平台的收益函数为：

$$S = \theta \frac{\lambda p}{1-\lambda} (q-p) + \omega n - \alpha n^2 \tag{21}$$

$$\pi = (1-\theta) \frac{\lambda p}{1-\lambda} (q-p) - \beta n^2 - \omega n \tag{22}$$

求解方法同分散决策，可求得各决策变量最优解为：

$$n = \frac{\lambda m(1-m)}{4(\alpha+2\beta)(1-\lambda) + \lambda(\theta-2)(1-m)^2} \tag{23}$$

$$\omega = \frac{\lambda(\theta-1)(m-1)(m(n-1)-n)}{2(\lambda-1)} - 2\beta n \tag{24}$$

$$p = \frac{1}{2}(m+n-mn) \tag{25}$$

此时，数据供应商、数据交易平台的收益函数为：

$$S = \frac{\lambda(m(n-1)-n)((\theta-2)(m-1)n + \theta m)}{4(\lambda-1)} - (\alpha+2\beta)n^2 \tag{26}$$

$$\pi = \frac{4(\lambda-1)\beta n^2 + \lambda(\theta-1)(m^2 - n^2(m-1)^2)}{4(\lambda-1)} \tag{27}$$

命题 4 在收益共享契约下，数据供应商提供低质量、高数量的原始数据，可使其获得最大收益。

从现实出发，尽管高质量的数据往往更受市场欢迎，但在收益共享契约下，数据供应商更倾向于提供低质量但数量庞大的原始数据。因为低质量数据的生产成本相对较低，通过大规模销售可以覆盖更广泛的数据消费者群体，从而增加从数据交易平台处获得的共享收益。相比之下，高质量数据的生产成本较高，且由于数量有限，无法充分利用数据交易平台的推广和销售能力。因此，在收益共享契约的框架下，数据供应商选择提供低质量、高数量的原始数据，以最大化其从数据交易平台获得的共享收益。

命题 5 收益共享契约可以减弱双重边际效应，但不能完全消除。同时，当数据消费者满意度 $\lambda > \frac{2(\alpha+2\beta+\alpha\theta)}{2(\alpha+2\beta+\alpha\theta)+(m-1)^2}$ 时，存在最优收益共享比例，使数据交易平台在分享其一部分收入后实现收益最大化。

因此，收益共享契约下，数据交易平台收益呈严格凹函数，存在最优收益共享比例 θ ，使数据交易平台收益最大化。由收益共享契约下，数据供应商与数据交易平台的总收益小于集中定价下总收益，可知

收益共享契约仅能实现各成员 Pareto 改善，但不能完全实现数据供应链协调。

6. 结论与启示

本文研究由数据应商、数据交易平台和数据消费者组成的供应链系统下的数据产品和增值服务定价决策问题，分别讨论了分散定价、集中定价、协调定价下的最优定价决策及最大化收益。通过一系列的计算分析发现：在分散定价下，原始数据销售价格、数据产品销售价格始终与原始数据数量呈正相关关系，在收益共享契约下，原始数据销售价格与原始数据质量呈正相关关系，在其余情况下，只有满足特定条件时，原始数据销售价格与数据产品销售价格才与原始数据数量、原始数据质量呈正相关关系；在集中定价下，数据供应商提供高质量、低数量的原始数据可使其获得最大收益，在分散定价、收益共享契约下，数据供应商提供低质量、高数量的原始数据可使其获得最大收益；收益共享契约可以减弱“双重边际效应”，但不能完全消除，只能实现 Pareto 改善，两部定价契约可以完全协调数据供应链，完全消除“双重”边际效应，实现 Pareto 最优。此外，本文未涉及不对称信息对数据供应链的影响，未来研究可深入探索此问题；模型构建中仅考虑单一供应商和平台，未考虑供应商和平台内部竞争，后续研究可拓展至多供应商和平台的竞争关系。

基金项目

江苏省研究生科研创新计划(KYCX25_4155)。

参考文献

- [1] Wu, C., Yin, H., Yang, X., Lu, Z. and E. McMurtrey, M. (2020) Pricing Method for Big Data Knowledge Based on Two-Part Tariff Pricing Scheme. *Intelligent Automation & Soft Computing*, **26**, 1173-1184. <https://doi.org/10.32604/iasc.2020.014961>
- [2] 中共中央办公厅. 国务院办公厅关于完善价格治理机制的意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/202504/content_7016955.htm, 2026-06-26.
- [3] 吴洁, 张云. 要素市场化配置视域下数据要素交易平台发展研究[J]. 征信, 2021, 39(1): 59-66.
- [4] Spanaki, K., Gürgüç, Z., Adams, R. and Mulligan, C. (2018) Data Supply Chain (DSC): Research Synthesis and Future Directions. *International Journal of Production Research*, **56**, 4447-4466. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1399222>
- [5] Chen, W., Wang, H. and He, J. (2022) Research on Electricity Supply Chain Strategy Coordination Considering Peak-Valley Pricing Policy and Service Quality Investment. *RAIRO—Operations Research*, **56**, 583-599. <https://doi.org/10.1051/ro/2022020>
- [6] Yu, H., Zheng, S. and Wu, H. (2023) User Privacy Awareness, Incentive and Data Supply Chain Pricing Strategy. *Sustainability*, **15**, Article 3362. <https://doi.org/10.3390/su15043362>
- [7] Li, Z., Yang, Z. and Xie, S. (2019) Computing Resource Trading for Edge-Cloud-Assisted Internet of Things. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, **15**, 3661-3669. <https://doi.org/10.1109/tii.2019.2897364>
- [8] Zhang, M., Arafa, A., Huang, J. and Poor, H.V. (2021) Pricing Fresh Data. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, **39**, 1211-1225. <https://doi.org/10.1109/jsac.2021.3065088>
- [9] Delgado-Segura, S., Pérez-Solà, C., Navarro-Arribas, G. and Herrera-Joancomartí, J. (2020) A Fair Protocol for Data Trading Based on Bitcoin Transactions. *Future Generation Computer Systems*, **107**, 832-840. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.08.021>