数据安全与企业间数据共享
——基于不完全契约视角

任羽卓[1]，杨瑞龙[2]，王一兆[3]
（1. 重庆工商大学 经济学院，重庆 400067；2. 中国人民大学 经济学院，北京 100872；
3. 北京师范大学 经济与工商管理学院，北京 100875）

摘　要：企业间的数据共享是充分发挥数据潜在价值、提升社会整体福利的有效途径，然而数据安全问题却阻碍了企业的数据共享行为。在不完全契约的理论框架下，文章聚焦合作方的机会主义行为，分析由其引致的数据安全问题如何影响企业间的数据共享行为，得到以下主要结论：（1）数据共享能够降低最终产品定价并提高产出水平，实现数据共享双方联合利润的最大化；（2）数据安全问题导致的数据敲竹杠会削弱企业数据共享激励，阻碍企业的数据共享，进而降低数据共享量；（3）即使在存在数据敲竹杠的情况下，当最终产品对数据依赖度较低、竞争较为激烈以及专业化优势足够高时，企业仍会选择数据共享。此外，文章还发现，企业可通过采用数字安全技术、建立关系契约以及构建复杂交易网络的方式缓解数据共享不足的问题。文章拓展了数据安全与数据共享的相关研究，从理论层面揭示了数据共享不足的原因并提出了相应的解决方案，这对促进数据共享以及数据流通具有启示意义。

关键词：数据共享；数据安全；数据敲竹杠；不完全契约
中图分类号：F272.3　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1001-9952（2026）07-0034-15
DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20260513.301

一、引　言

在数字经济高速发展的背景下，数据已经成为重要的生产要素之一（Tambe 等，2020）。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》明确指出，要“深化数据资源开发利用”“推动企业数据、行业数据开发开放”。国家将数据要素的价值释放提升到了战略高度，目的在于通过提升数据资源利用效率赋能经济高质量发展。基于此，如何健全数据交易机制、畅通数据流通渠道，充分释放数据要素潜能，已成为当前中国数字经济发展亟待破解的关键问题。

作为促进数据流通的重要手段，数据共享在释放数据价值过程中扮演着重要角色，且已受到各界关注。尽管公共数据领域的数据共享已初显成效，但在企业层面的推进却困难重重。造成这一困境的重要原因在于企业间数据共享的安全问题无法得到保证，高达 51% 的组织曾遭受

收稿日期：2025-11-28
作者简介：任羽卓（1998– ），男，重庆人，重庆工商大学经济学院讲师；
杨瑞龙（1957– ），男，江苏昆山人，中国人民大学经济学院教授，博士生导师；
王一兆（1996– ）（通讯作者），男，河北廊坊人，北京师范大学经济与工商管理学院博士后。

由第三方引发的数据泄露事件，[①]单一数据泄露事件的平均成本也持续增加，2024 年已经高达 488 万美元。[②]这表明数据安全问题是制约企业间数据共享的重要因素。

数据安全问题既可能源于外部黑客的技术性攻击，也可能来自合作方在接触数据后的策略性机会主义行为。本文将聚焦于后者，探讨合作方的机会主义行为导致的数据安全问题会对企业间数据共享产生怎样的影响。研究报告表明，合作方及内部人员所引发的数据泄露已成为不可忽视的风险来源，45% 的数据泄露涉及拥有合法访问权限的内部人员或合作方。[③]一个颇具代表性的案例是沃尔玛由于数据被供应商泄露给第三方而停止共享数据。[④]这一案例既揭示了数据的重要性，也展示了合作方的机会主义行为为何成为数据共享的重要影响因素。因此，研究由合作方机会主义行为引致的数据安全问题对企业间数据共享的影响及其解决方案，对于推动数据流通和经济高质量发展具有重大意义。

为阐明数据安全阻碍数据共享的内在逻辑，本文基于不完全契约理论构建数理模型来探究二者之间的关系。Tirole（1999）认为，契约不完全有三个原因：一是缔约双方难以预见事后的所有可能情形；二是即便能预见，但将其全部写入契约的成本过于高昂；三是交易结果仅交易双方可见，第三方不可见。基于以上三点，数据共享本质上是一种不完全契约，原因在于：首先，在对方获得企业数据之后，具体的数据用途难以预测（Acquisti 等，2016；龚强等，2022）；其次，即便数据用途可以预测，双方将全部可能性写入契约的成本过高；最后，数据泄露仅双方可见而第三方不可见，因而不可向第三方证实（聂辉华等，2022）。在本文的模型中，数据特征体现在收益分配过程中，数据的非竞争性和低成本复制性导致了数据安全问题，不仅改变了企业的外部选择权，而且迫使企业向合作方分配收益。

本文考虑了一个存在数据共享的商业合作场景，基于不完全契约的理论框架，分析在这一情景中数据安全将如何影响数据共享行为。在理论模型中，本文强调数据敲竹杠与专业化之间的权衡，即企业数据共享能够享受专业化优势，同时也需要承担数据敲竹杠的成本。通过理论推导发现：（1）数据共享能够降低最终产品定价并提高产出水平，实现数据共享双方联合利润的最大化。（2）数据安全问题导致的数据敲竹杠降低了企业数据共享的激励，从而降低了企业的数据共享量。（3）即使存在数据敲竹杠，当最终产品对数据的依赖度较低、市场竞争较为激烈以及专业化优势足够大时，数据共享仍优于不共享。在拓展部分，本文考虑了企业向多个对象共享数据的情形，发现基础结论仍然成立，且在非数据生产要素替代性较强时，企业共享数据的激励变得更大。此外，本文还将基准模型应用于企业数字化转型场景，分析表明：数据安全阻碍了企业的数据共享，进而导致数字化转型无法实现理想状态。这在一定程度上解释了为何我国企业的数字化转型仍处于初级阶段。此外，本文给出了三种缓解数据敲竹杠的方案，并解释了背后的经济学逻辑：数字安全技术可改变契约不完全状态，而关系契约和交易网络则为数据共享提供了额外的保护，从而可以缓解或避免数据敲竹杠，促进企业间的数据共享行为。

与既有文献相比，本文可能的边际贡献包括以下三方面：第一，本文将数据安全纳入数据共享影响因素的研究中，阐明了数据安全阻碍数据共享的逻辑。既有研究从市场结构（Choe 等，2023）、产权配置（Jones 和 Tonetti，2020；李三希等，2023）、知识产权制度（王申等，2022）等角度

① 详见 SecureLink 和 Ponemon 研究所共同发布的报告《第三方远程访问安全的危机》。

② 数据来源：国际商用公司安全部门发布的《2024 年数据泄露成本报告》。

③ 数据来源：https://www.kiteworks.com/cybersecurity-risk-management/hidden-enemy-within-decoding-the-2025-ponemon-institute-report-on-insider-threats/。

④ Hays C L. What Wal-Mart knows about customers' habits[N]. The New York Times, 2004-11-14。

讨论了企业间数据共享的影响因素，缺乏从数据安全角度的探究。本文从这一角度进行尝试，研究数据安全阻碍企业间数据共享的内在逻辑，并提出可能的解决方案，拓展了企业间数据共享的研究对象，并丰富了相关文献。第二，本文从契约设计和执行角度研究数据安全对企业间数据共享的影响，为理解数据安全的作用机制提供了微观基础。既有文献认为，数据安全会降低外包创新（Baccara，2007；Lai 等，2009），并且阻碍企业间的信息共享（Li，2002；Anand 和 Goyal，2009）。本文与数据安全阻碍企业间信息共享的理论相似，但本文更强调契约设计和执行，而非企业定价和竞争策略。因此，本文为数据安全研究提供了一个新的视角，并为理解其作用机制提供了微观基础。第三，本文将不完全契约理论应用于数据安全与企业间数据共享关系的研究，拓展了该理论在数字时代的应用边界。经典的不完全契约理论认为，资产专用性导致的契约不完全会引发事后的机会主义行为，而合适的产权配置可以改善契约不完全的无效率（Grossman 和 Hart，1986；Hart 和 Moore，1990）（以下简称 GHM 框架）。这一思想已经被应用于研究企业数据交易问题和分析数据交易的最优产权配置（龚强等，2022；Dosis 和 Sand-Zantman，2023）。在此基础上，本文进一步探讨数据安全影响企业间数据共享的内在逻辑，拓展了不完全契约理论在数据要素领域的研究范畴，增强了其对数字时代契约问题的解释力。

二、模型设定

数据具有一系列区别于传统要素的特征，如虚拟性、外部性、非竞争性以及低成本复制性（蔡跃洲和马文君，2021）。本文主要关注非竞争性和低成本复制性。基于数据的非竞争性，同一数据能够同时被多人使用，因此为实现理想状态，通过数据共享以充分发挥数据价值是必然要求（Jones 和 Tonetti，2020）。而数据的低成本复制性是指在数据收集完成后，除去存储介质和复制过程中的少量电力耗费之外，复制成本几乎为零（Shapiro 和 Varian，1999）。这一特性导致数据极易被窃取或泄露，从而引发数据安全问题，使企业遭受损失。因此，由数据低成本复制性引致的数据安全问题是制约数据共享的关键因素，本文将在后续的模型设定中体现这一特征。

（一）生产过程

本文考虑一个在生产过程中需要使用数据的情境，例如企业使用消费数据优化产品。假定在生产过程中数据和其他生产要素的投入量分别为$d>0$和$x>0$。最终产品的生产函数为：

$$y=\xi d^{\alpha}x^{1-\alpha} \tag{1}$$

其中，$\alpha\in(0,1)$表示最终产品对数据的依赖程度，α越大表示最终产品对数据依赖程度越高，数据越可能成为企业核心竞争力的来源。$\xi=\alpha^{-\alpha}(1-\alpha)^{-(1-\alpha)}$是对生产函数的标准化。

事实上，本文的生产函数蕴含了三个假定：第一，数据是可加可分的，这意味着企业在生产过程中可以选择使用全部或部分数据。这一特性在 Jones 和 Tonetti（2020）以及 Cong 等（2022）的研究中均有所体现，凸显了数据的灵活性和可分性。第二，本文假定数据的使用量与其能挖掘的信息量成正比。Farboodi 等（2019）的研究支持了这一点，显示了数据与信息的正相关关系，这与大多数实际情境相吻合。第三，本文假定数据在生产过程中是边际报酬递减的。[①]数据是否具有边际报酬递减的特征依赖于具体的应用场景，至少在某些情境下，随着数据使用量上升，其带来的额外收益会减少。同时，考虑到数据之间具有相关性，数据的边际价值也会降低（Acemoglu 等，2022）。这三个假定使本文的生产函数与现实情况相吻合，能够反映数据在现代经济活动中的角色和影响。

① 数据的边际报酬变化很大程度上取决于数据的应用场景（张明等，2024）。王超贤等（2022）指出，不同场景下的数据边际价值可能会呈现截然相反的态势。

本文关注的数据共享主要发生在数据使用过程中，为了简便，假定数据的收集成本为0。实际上，大部分数据都是经济活动的副产品（Veldkamp 和 Chung，2024），其收集成本很低甚至为0，因而假定数据的收集成本为0与现实中的大部分情景相符。假定数据加工成本为$c(d)=d$，其他要素的生产成本为$c(x)=mx$，$m\geqslant 1$。数据从原始数据状态到可用于决策的知识需要经过多个过程：企业需要将收集的原始数据初步处理为结构化数据，而后根据结构化数据分析处理为可用于决策的知识，直到此时数据才能够真正被用于生产。

（二）博弈时序

本文旨在探讨数据安全与数据共享的关系，关注两个关键问题：企业是否进行数据共享以及数据共享量。为了分析企业决策，本文分别讨论了数据共享理想状态、存在数据安全问题的数据共享以及不共享三种情景。其中，无论是否存在数据安全风险，数据共享都要求企业与其他企业合作，只是在存在数据安全问题的情景中，企业需要额外承担数据敲竹杠的成本。为了在表达上更加简洁，本文将共享数据的一方称为企业S，提供生产要素x的企业称为企业U（下同）。数据共享的优势是专业化，这种专业化优势来源于规模经济：企业U专注于使用生产要素x生产最终产品，具有更高的生产效率，因而能够实现更低的单位成本。因此，假定在合作生产过程中$m=1$，即合作生产中其他生产要素的投入成本为$c(x)=x$。在不共享的情景中，为了生产最终产品，企业需要并购或者自行建造生产最终产品的部门，生产成本较高，即$m>1$。由此可见，企业U的专业化优势并不依赖于数据共享，而是驱动企业S进行数据共享的动因之一。企业是否共享数据依赖于数据敲竹杠成本与专业化优势之间的权衡。

本文假定企业处于垄断竞争市场，其面临的需求函数为：

$$y=Ap^{-\frac{1}{1-\beta}} \tag{2}$$

其中，A表示企业所处市场的规模，p表示价格，$\beta\in(0,1)$表示行业内部的市场竞争程度，β越大表示市场竞争程度越高。为了保证均衡是内点解，假定企业S拥有的数据量高于$\alpha A\beta^{1/(1-\beta)}$。

为了简便，假定企业不存在财富约束，且不考虑贴现。如果企业S决定不进行数据共享，则整个生产过程均在企业内部进行，不涉及分配。若企业S进行数据共享，则博弈时序如下：

（1）在0时点，企业S决定共享数据。

（2）在1时点，企业S和企业U分别决定数据投入d和其他要素投入x。

（3）在2时点，产出实现，双方采用纳什谈判解进行事后谈判并分配收益。[①]

三、均　衡

本节基于上一节的设定讨论数据共享理想状态、存在数据安全风险的数据共享以及不共享三种情境中的均衡，并通过比较三种均衡说明数据安全如何影响企业是否共享数据以及数据共享量。企业是否共享数据依赖于不共享与存在数据安全问题的数据共享之间的比较，本质上是数据敲竹杠与专业化之间的权衡；数据共享量则是通过比较数据共享理想状态与存在数据安全问题的数据共享而得出的，反映数据安全问题对数据共享造成的影响。

（一）数据共享理想状态

在数据共享理想状态中，企业S能够充分利用专业化优势，同时不存在数据安全问题，此时可以实现数据共享双方联合利润的最大化，并达到最优的要素投入水平，记为FB。在这种情境

① 与 Grossman 和 Hart（1986）的研究相同，本文假定事后谈判总能成功且无成本。

中，企业 S 共享数据给企业 U，同时企业 U 提供其他生产要素进行生产。值得说明的是，企业 S 的决策发生在生产之前，因此企业一旦决定了生产中的数据要素使用量，那么数据共享量也会随之确定，即数据共享量等价于数据使用量（存在数据安全问题的数据共享情形相同）。这是因为企业 S 向企业 U 共享了实现最大利润的数据之后，任何额外的数据共享都不会给企业带来收益的增加，反而会增加企业的成本。在这种情境中，最优化问题为：

$$\max_{d,x}(py-d-x) \tag{3}$$

由此得到：

$$p^{FB}=\frac{1}{\beta},\quad y^{FB}=A\beta^{\frac{1}{1-\beta}} \tag{4}$$

（二）存在数据安全问题的数据共享情形

在这种情境中，企业 S 与企业 U 合作生产最终产品。在生产过程中，企业 S 允许企业 U 接触数据，这使得企业 U 能够获取并利用企业 S 的数据资源，然而这一行为会诱发数据安全问题。以沃尔玛公司为例，供应商在合作过程中获取了沃尔玛的数据并将其泄露给沃尔玛的竞争者，给沃尔玛造成了严重的经济损失。由此可见，数据安全问题不仅给共享数据的企业带来了重大损失，并且还会抑制企业间的数据共享行为。

从不完全契约理论的视角来看，数据安全问题导致了契约不完全，进而影响了数据共享的效率。Tirole（1999）提出造成契约不完全的原因有三：一是未来情况难以全面预测；二是将所有可能情况写入契约的成本过高；三是交易结果的可见性仅限于交易双方，第三方不可见，且无法向第三方证实。本文分别从这三个角度说明存在数据安全问题的数据共享是一个不完全契约：第一，企业 U 一旦获取企业 S 的数据，其便能自主决定数据的用途，不再依赖企业 S，在一定程度上割裂了原有的契约关系（龚强等，2022）。同时，由于企业 U 使用数据的方式难以预测（Acquisti 等，2016），因此双方很难签订一份完全契约。第二，即便所有可能情形都能被预测到，由于缔约成本高昂，将这些情形全部详细写入契约也不切实际。第三，数据泄露行为仅契约双方可观察，第三方不可见（聂辉华等，2022），这意味着即使契约中明确规定了企业 U 泄露数据的后果，也难以被执行。基于此，企业间的数据共享是一个不完全契约，因而即便在信息对称的情况下，法院也难以执行契约，所以企业需要向对方分配剩余以保证契约能够自我执行。

在契约不完全的情况下，企业 S 可能会遭受企业 U 的敲竹杠行为。数据敲竹杠通常表现为两种形式：一是企业 U 可能泄露数据给企业 S 的竞争对手；二是数据被共享方利用数据生产与数据共享方构成竞争关系的其他产品（例如亚马逊使用电商数据提供竞品[①]）。无论哪种数据敲竹杠形式，都会损害数据共享方的利益。

对于传统的物质资产和公共品，一旦双方关系破裂，企业 S 可以通过回收资产彻底切割企业 U 的使用权。但对于数据而言，由于其低成本复制的特征，企业 S 难以收回数据，且无法控制企业 U 如何使用数据。本文沿用 GHM 框架将外部选择权视为威胁点的观点，设定双方的外部选择权依赖于数据共享量，即谈判破裂后企业 S 的损失与其共享的数据量呈正相关关系。基于此，假定企业 S 的外部选择权为 $-\theta d$，企业 U 的外部选择权为 $\rho\theta d$，其中 $\theta>0$ 表示数据泄露给企业 S 带来的边际损失，$\rho\in(0,1)$ 表示数据转售可以给企业 U 带来的私人收益。[②]

① 参考“Amazon uses data from third-party sellers to develop its own products, WSJ investigation finds”，网址为：https://www.cnbc.com/2020/04/23/wsj-amazon-uses-data-from-third-party-sellers-to-develop-its-own-products.html。

② 数据泄露会激化市场竞争并导致部分企业利润被让渡给消费者，给双方带来的总收益为负（聂辉华和王一兆，2025）。

假定契约双方按照纳什谈判解（50∶50）分配事后剩余。这种分配方式体现了数据安全问题导致的敲竹杠：若契约是完全的，则企业 S 仅需向企业 U 支付投入成本，无需进行收益分配。由于数据敲竹杠的存在，企业 S 不得不向企业 U 分配收益，以避免潜在的数据泄露风险。

记存在数据安全问题的数据共享情景为 SD，则企业 S 和企业 U 面临的最优化问题为：

$$\pi_S = \max_d \left\{ \frac{1}{2}[py + (1-\rho)\theta d] - d - \theta d \right\} \tag{5}$$

$$\pi_U = \max_x \left\{ \frac{1}{2}[py + (1-\rho)\theta d] - x + \rho\theta d \right\} \tag{6}$$

由此得到：

$$\begin{gathered} p^{SD} = \frac{2k^{\alpha}}{\beta}, \quad y^{SD} = A\left(\frac{2k^{\alpha}}{\beta}\right)^{\frac{-1}{1-\beta}} \\ \pi_S^{SD} = \frac{1}{2}(1-\alpha\beta)A\left(\frac{2k^{\alpha}}{\beta}\right)^{\frac{-\beta}{1-\beta}}, \quad \pi_U^{SD} = \frac{1}{2}\left[1-(1-\alpha)\beta + \frac{\alpha\beta\theta(1+\rho)}{2k}\right]A\left(\frac{2k^{\alpha}}{\beta}\right)^{\frac{-\beta}{1-\beta}} \end{gathered} \tag{7}$$

其中，$k = 1 + (1+\rho)\theta/2$ 反映了企业在数据共享过程中实际承担的数据共享成本，$(1+\rho)\theta/2$ 反映了由于数据非竞争性和低复制成本而承担的额外成本。从式（5）和式（6）可以看出，与物质资产相比，由于数据的非竞争性和低成本复制性，契约双方分配的收益不仅包括最终产出，还包括数据泄露给双方带来的总收益。与谈判失败相比，谈判成功意味着数据泄露事件不会发生，因而可供双方分配的收益中包括了数据泄露的潜在损失。这一部分不仅体现了数据的非竞争性和低成本复制特征，也体现了缔约双方的谈判权。此外，与物质资产生产情形相比，企业 U 可以参与分配的收益增加，即企业 U 的谈判权明显增加。

（三）不共享情形

在这种情景中，企业通过外购或自行建造最终产品的生产部门，从而整个生产过程均发生在企业内部，即企业 S 同时提供数据和其他生产要素。由于整个生产过程发生在企业内部，数据并未流出企业，因而数据安全得到了保障，[①]只是生产过程中生产要素 x 的投入成本过高。记企业进行内部生产且不共享数据的情形为 NS，则企业面临的数学规划为：

$$\max_{d,x}(py - d - mx) \tag{8}$$

由此得到：

$$p^{NS} = \frac{m^{1-\alpha}}{\beta}, \quad y^{NS} = A\left(\frac{m^{1-\alpha}}{\beta}\right)^{\frac{-1}{1-\beta}}, \quad \pi^{NS} = (1-\beta)A\left(\frac{m^{1-\alpha}}{\beta}\right)^{\frac{-\beta}{1-\beta}} \tag{9}$$

（四）比较分析

首先，比较数据共享理想状态与另外两种情形，得到如下命题：

命题 1：（1）$p^{FB} < p^{NS}$，$y^{FB} > y^{NS}$；（2）$p^{FB} < p^{SD}$，$y^{FB} > y^{SD}$。

命题 1 第一部分的经济学含义为：数据共享可以降低最终产品定价并且实现更高的产出。在本文的设定中，数据共享理想状态实际上对应着数据共享双方联合利润的最大化，此时达到了最优的要素投入水平。这是因为在数据共享理想状态中，一方面，企业可在生产中利用专业化优势降低其生产成本；另一方面，由于不存在数据安全问题，因而不存在数据敲竹杠行为，企

① 在这种情境中，本文做出了一些简化处理，假定企业 S 能够解决其他类型的数据安全风险。这一设定的目的是突出合作者机会主义行为导致的数据安全问题影响企业间数据共享的逻辑。

业不需要进行额外的支出。此时，企业可充分利用数据共享带来的专业化优势而无需负担额外的成本，因而其有充分的激励进行数据共享，且能生产出更多的产品并降低产品价格。

命题 1 第二部分的经济学含义是：数据安全导致了最终产品更高的定价和更低的产出。其背后的经济学逻辑是：由于存在数据敲竹杠，企业 S 在共享数据后必须让渡部分收益，这扭曲了其共享数据的激励，抑制其数据共享意愿。同时，数据共享量的降低也会降低企业 U 投入的边际收益，导致其他生产要素的投入量降低，使得最终产品的产量进一步降低。

其次，通过对比企业数据共享和不共享情况下的利润，得到如下命题：

命题 2：当其他生产要素成本 $m > m^*$ 时，企业共享数据；反之，企业不共享数据。其中，

$$m^* = (2k^{\alpha})^{\frac{1}{1-\alpha}} \left[\frac{2(1-\beta)}{1-\alpha\beta} \right]^{\frac{1-\beta}{\beta(1-\alpha)}} \tag{10}$$

命题 2 给出了企业是否共享数据的边界条件，其经济学含义是：只有在专业化优势足够高时，企业才会选择数据共享。这一结论依赖于四个参数：产品对数据的依赖度（α）、市场竞争程度（β）、数据泄露的边际损失（θ）以及企业 U 的私人收益（ρ）。

第一，随着产品对数据依赖度的提高，企业倾向于不共享。在这种情境中，数据构成了企业核心竞争力的来源，任何数据泄露都会给企业带来巨大损失，因而企业倾向于不共享。既然数据是企业的核心竞争力，那么保障数据安全比充分利用数据专业化优势更加重要。这一结论与聂辉华等（2022）的结论相似，强调产品对数据依赖程度的重要性。考虑 $\alpha \to 1$ 的情况，产品生产完全依赖于数据，数据共享后专业化优势消失，仅存在数据安全问题，企业不会共享数据。

第二，随着产品竞争程度增加，企业倾向于选择数据共享。其原因在于：当 β 较小时，行业内产品的差异化程度较高，行业内的竞争较为平缓。在这种情况下，数据敲竹杠的成本远高于专业化优势，企业不会进行数据共享。此外，在竞争较为平缓的行业中，数据泄露会导致市场信息增多，从而激化市场竞争（Ali 等，2023），大幅降低企业利润。因此，为避免数据泄露，企业必须付出高昂的代价，该代价甚至会超过数据共享的专业化优势所带来的收益，此时企业不会进行数据共享。

第三，数据边际损失越高或企业 U 的私人收益越高，企业越倾向于选择不共享。外部选择权直接决定企业的谈判权（Rajan 和 Zingales，1998），随着数据边际损失的增加或企业 U 的私人收益提高，企业 U 的谈判权越大，其在收益中占据的份额也就越高，即企业 S 为了获得专业化优势必须承担高昂的数据安全成本。因此，随着数据边际损失和企业 U 私人收益的增加，企业 S 更加倾向于不共享数据。

作为重要的生产要素，数据使用能够提高最终产品的产出，这是否意味着企业总会选择数据使用量更多的模式呢？为了回答这一问题，本文计算了三种情境中均衡的数据使用状况：

$$d^{FB} = \alpha y^{FB}，\ d^{NS} = \alpha m^{1-\alpha} y^{NS}，\ d^{SD} = \alpha k^{\alpha-1} y^{SD} \tag{11}$$

再次，通过比较三种情景中的数据使用情况，我们得到如下命题：

命题 3：（1）$d^{FB} > d^{SD}$，$d^{FB} > d^{NS}$。（2）如果 $m > (2k)^{1/[\beta(1-\alpha)]}/k$，则 $d^{NS} < d^{SD}$；反之，则 $d^{NS} \geqslant d^{SD}$。

命题 3 第一部分比较了三种情境中的数据使用量。其中第一部分说明数据共享理想状态的数据使用量（共享量）最高，而另外两种情境中的数据使用量较低。$d^{FB} > d^{SD}$ 表明 SD 情境中的数据共享量低于理想状态，这是由数据安全问题导致的数据敲竹杠向下扭曲了企业 S 共享数据的激励。$d^{FB} > d^{NS}$ 表明不共享情境中的数据使用量低于理想状态，这是因为其他要素的高成本间接降低了其他要素投入，进而降低了数据的边际收益。

命题 3 第二部分讨论了存在数据安全问题的数据共享与不共享两种情境中的数据使用量（共享量）。只有当m足够大，即专业化优势较大时，存在数据安全问题的数据共享情境使用的数据量才会更多。相反，在数据共享成本较高时，$d^{NS} \geqslant d^{SD}$更容易成立。由此可见，只有当专业化优势超过数据安全导致的额外成本时，*SD* 情境中的数据共享量和使用量才会更高。

最后，本文还分析了其他生产要素的投入情况，在三种均衡中其他要素x的投入情况为：

$$x^{FB} = (1-\alpha)y^{FB},\quad x^{NS} = (1-\alpha)m^{-\alpha}y^{NS},\quad x^{SD} = (1-\alpha)k^{\alpha}y^{SD} \tag{12}$$

通过比较三种情境中的其他要素投入情况，我们得到了如下命题：

命题 4：（1）$x^{FB} > x^{SD}$，$x^{FB} > x^{NS}$。（2）如果$m > (2k^{\alpha\beta})^{1/(1-\alpha\beta)}$，则$x^{NS} < x^{SD}$；反之，则$x^{NS} \geqslant x^{SD}$。

命题 4 比较了三种情境中其他要素的投入量。第一部分说明了理想状态的其他要素投入量最高，而其他两种情境的其他要素投入量较低。其背后的原因是：在其他两种情境中，或是数据敲竹杠，或是投资成本过高，导致了企业的投资激励向下扭曲，进而使其他要素的投入降低。第二部分给出了 *SD* 和 *NS* 两种情境中其他要素投入的比较：只要m足够大，*SD* 情境中的其他要素投入量更高。这一结果再次反映了数据敲竹杠和专业化之间的权衡。

结合命题 2 至命题 4，本文得到如下推论：

推论 1：如果$d^{NS} < d^{SD}$，则企业会选择共享数据；如果$d^{NS} \geqslant d^{SD}$，企业仍有可能选择共享数据。

推论 1 的结果表明企业并不总会选择数据使用量更多的模式：如果 *SD* 情境的数据使用量更高，则企业必然会进行数据共享；如果 *NS* 情境的数据使用量更高，企业也仍有可能选择数据共享。这一推论是对 Farboodi 等（2019）研究的补充，他们认为随着数据量的增加，企业会在未来竞争中占据优势。然而，本文发现在数据与其他要素共同生产最终产品的条件下，并非数据使用量更多的情景占据优势，其他生产要素发挥的作用也是不可忽视的。

四、拓展与讨论

（一）“一对多”数据共享

在基准模型部分，本文讨论了两个企业共享数据的情形，但这可能没有涵盖实践中的所有情境，例如企业向其所在联盟共享数据，使多个企业都能获得数据。为描述这一现象并拓展模型适用性，本文在生产函数中纳入两种非数据要素，并据此设定生产函数为：

$$y = \xi d^{\alpha}(x_1^{\gamma} + x_2^{\gamma})^{\frac{1-\alpha}{\gamma}} \tag{13}$$

其中，$\gamma < 1$反映了两种非数据要素之间的替代性，二者的替代弹性为$1/(1-\gamma)$。在这种情形中，企业 S 共享数据，企业 U_1 和 U_2 能够同时获得企业 S 的数据，三方共同生产。假定三方采用夏普利值[①]分配事后剩余，企业 S 的外部选择权为$-\theta d$，企业 U_i 的外部选择权为$\rho\theta d$，其中$i \in \{1,2\}$，其余设定与基准模型相同。记$y_1 = \xi d^{\alpha}x_1^{1-\alpha}$和$y_2 = \xi d^{\alpha}x_2^{1-\alpha}$，则企业 S 的收益为：

$$R_S = \frac{1}{6}py_1 + \frac{1}{6}py_2 + \frac{1}{3}py - \left(\frac{2}{3} + \rho\right)\theta d \tag{14}$$

企业 U_i 的收益为：

$$R_i = \frac{1}{3}py + \frac{1}{6}py_i - \frac{1}{3}py_{-i} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{2}\rho\right)\theta d,\quad i \in \{1,2\} \tag{15}$$

在本文设定中，企业 S 承担数据投入成本，企业 U_i 承担x_i的成本，则均衡条件为：

① 夏普利值分配方式是按照个人在联盟中的贡献进行分配，其计算公式为$\sum \frac{(|S|-1)!(n-|S|)!}{n!}[v(S)-v(S/\{i\})]$，$\frac{(|S|-1)!(n-|S|)!}{n!}$表示参与人$i$加入到联盟 S 的概率，$v(S)-v(S/\{i\})$表示参与人i在联盟 S 中的贡献。

$$p\left(\frac{1}{6}\frac{\partial y_1}{\partial d}+\frac{1}{6}\frac{\partial y_2}{\partial d}+\frac{1}{6}\frac{\partial y}{\partial d}\right)=1+\left(\frac{2}{3}+\rho\right)\theta,\ \ p\left(\frac{1}{6}\frac{\partial y_i}{\partial x_i}+\frac{1}{3}\frac{\partial y}{\partial x_i}\right)=1 \qquad (SD')$$

在两种非数据生产要素的设定中，理想状态和不共享数据状态的均衡条件分别为：

$$p\frac{\partial y}{\partial d}=1,\ \ p\frac{\partial y}{\partial x_i}=1 \qquad (FB')$$

$$p\frac{\partial y}{\partial d}=1,\ \ p\frac{\partial y}{\partial x_i}=m \qquad (NS')$$

首先，分析在这种设定下，基准模型部分的主要结论是否仍然成立。该设定下的一阶条件与基准模型的一阶条件存在两点差异：(1)其他要素的可替代性增强了企业 S 的谈判权；(2)共享对象增加导致数据泄露风险增加。这些变化本质上并未改变数据安全问题向下扭曲了数据共享的激励。因此，即便引入了更多的非数据生产要素，基准模型的结论仍成立。

其次，还需分析获得企业 S 数据的企业数量增多后企业 S 的数据共享激励如何变化。与基准模型相比，当满足 $R_s>[py+(1-\rho)\theta d]/2$ 时，企业 S 的数据共享激励就会增加，整理后得到式(16)。该式在 γ 较大时更容易成立，即非数据要素间的替代性较强时，企业 S 的数据共享激励将更大。其经济学逻辑为：由于两种非数据生产要素相互替代，因而二者相对于数据要素的重要性有所下降，这使得企业 S 的谈判权增加，可在剩余中占据更多的份额，从而增加了数据共享的激励。

$$x_1^{1-\alpha}+x_2^{1-\alpha}>(x_1^{\gamma}+x_2^{\gamma})^{\frac{1-\alpha}{\gamma}}+\frac{(2+3\rho)\theta\hat{d}^{1-\alpha}}{\xi\hat{p}} \qquad (16)$$

其中，$\hat{p}$ 和 $\hat{d}$ 分别表示均衡时的价格和数据使用量。

(二)数据安全与企业数字化转型

在本节中，本文将基准模型结果应用于中国企业数字化转型进程，以解释数据安全的影响。数据安全会扭曲企业的数据共享激励，降低数据共享量，从而阻碍数字化转型。事实上，企业的数字化转型不仅是数字技术的应用，还涉及公司多方面的变革。每个企业都需要结合自身特征进行数字化转型，数字化转型的投入中必然包括数据要素和其他要素。

根据腾讯研究院发布的《2022 中国民营企业数字化转型调研报告》，[①]民营企业进行数字化转型的方式大致可以分为自建系统和应用、外包给第三方定制解决方案以及采用市场上标准化应用工具。结合本文基准模型的设定，自建系统和应用对应着基准模型的 *NS* 情境，而采用第三方定制解决方案对应着基准部分的 *SD* 情境。由于采用市场上的标准化工具在基准模型中没有直接对应，本文将其放在最后讨论。

尽管基准模型能够解释数据安全与企业数字化转型的关系，但基准模型中市场需求的设定不适合数字化转型的情境。为此，本文将基准模型中的需求函数重新解释为数字化转型带来的平均边际价值，即数字化转型水平越高，数字化转型边际价值越低。为了直观地说明本节设定的含义，假定数字化转型为 y，数字化转型的总价值为 py，数字化转型的边际价值为 $v(y)$，则有：

$$py=\int v(y)\mathrm{d}y \qquad (17)$$

基于此，可得到 $y^{SD}<y^{FB}, y^{NS}<y^{FB}$，且在 $m>m^*$ 的条件下有 $y^{NS}<y^{SD}$。这一结果表明无论是自建系统还是企业定制化解决方案都无法实现理想状态。当 m 足够大时，*SD* 情景中的数字化转型程度高于 *NS* 情景。这是因为只有当专业化优势超过数据敲竹杠成本时，*SD* 情景才具有优势，企业才会外包给第三方定制解决方案。

① 参考 http://www.cbdio.com/BigData/2022-07/18/content_6169576.htm。

接下来，本文分析企业采用市场上标准化应用工具进行数字化转型的情形。本文认为，采用这种方式的企业，其数字化转型程度最低。这是由于企业的数字化转型同时依赖于数据和数字技术，尽管企业能够以较低的成本使用应用工具，但是如果企业不能根据自身特征进行调整适应，只是简单地应用数字化工具，则很难实现数字化转型带来的效率提升（刘淑春等，2021）。

五、解决方案

（一）数字安全技术

在基准模型中，本文直接假定双方的谈判力水平是外生给定的。实际上，企业可以通过数字安全技术投资来保障数据安全从而提高谈判力。例如，区块链技术可通过自身的追踪溯源性与不可篡改性来提高数据共享过程中的透明度，有利于在出现问题后进行溯源（Kumar 等，2020），从而在一定程度上降低数据共享的契约不完全性。联邦计算、同态加密等技术能够帮助企业实现数据共享中的“可用不可见”状态，降低数据共享中数据泄露的可能性（龚强等，2022），从而提高企业在合作生产中的谈判力。为说明数字安全技术对数据安全与数据共享关系的影响，本文在基准模型中引入数据安全投资。假定企业可以通过数字安全技术投资增加谈判力$\lambda \in [0,1/2)$，数字安全投资的成本为$g(\lambda)$，$g(\lambda)$是凸函数且$g(0)=0$。基于此，在SD情景中，企业S面临的最优化问题：

$$\pi_S = \max_{d,\lambda}\left\{\left(\frac{1}{2}+\lambda\right)[py+(1-\rho)\theta d]-d-\theta d-g(\lambda)\right\}$$

企业U面临的数学规划为：

$$\pi_U = \max_{x}\left\{\left(\frac{1}{2}-\lambda\right)[py+(1-\rho)\theta d]-x+\rho\theta d\right\}$$

由此得到：

$$\pi_S(\lambda)=\Lambda\left\{\underbrace{\left[1+\theta-\left(\frac{1}{2}+\lambda\right)(1-\rho)\theta\right]^{-\alpha\beta}\left(\frac{1}{2}+\lambda\right)^{1-\beta+\alpha\beta}}_{\text{数据共享激励}}\underbrace{\left(\frac{1}{2}-\lambda\right)^{\beta(1-\alpha)}}_{\text{其他要素激励}}\right\}^{\frac{1}{1-\beta}}-g(\lambda) \tag{18}$$

其中，$\Lambda=(1-\alpha\beta)A\beta^{\frac{\beta}{1-\beta}}$。

在数据共享模式下，谈判力改变的效应是双重的：谈判力的增加会使企业S共享数据的激励增加，同时使得企业U投入其他生产要素的激励降低。因此谈判力的增加对于企业利润的影响依赖于两个效应，两个效应的相对大小反映了谈判力增加对企业利润的影响。通过对式（18）求解偏微分方程可以得到：

$$\frac{\partial\pi_S(\lambda)}{\partial\lambda}=\frac{\pi_S(\lambda)+g(\lambda)}{1-\beta}\left[\frac{\alpha\beta(1-\rho)\theta}{1+\theta-\left(\frac{1}{2}+\lambda\right)(1-\rho)\theta}+\frac{1-\beta+\alpha\beta}{\frac{1}{2}+\lambda}-\frac{\beta(1-\alpha)}{\frac{1}{2}-\lambda}\right]-g'(\lambda) \tag{19}$$

由此可知，若$\beta\left\{1-\alpha\left[1+\frac{(1-\rho)\theta}{4(1+\rho\theta)}\right]\right\}\geqslant 1/2$，数字安全技术投资会降低企业$S$的利润，进而其不会使用该技术。相反，若$\beta\left\{1-\alpha\left[1+\frac{(1-\rho)\theta}{4(1+\rho\theta)}\right]\right\}<1/2$，则数字安全技术可能改善企业利润水平，企业$S$可能会采用数字安全技术。在$\beta\{1-\alpha[1+(1-\rho)\theta/k]\}<1/2$时，采用数字安全技术一定会增加企业的利润，假定此时使企业利润最大化的数字技术投入为$\hat{\lambda}$，则有$\pi_S(\hat{\lambda})>\pi_S(0)$。

基于此，得到如下命题：

命题 5：在竞争程度较低或数据足够重要的企业中，通过使用数字安全技术投资可以提高效率；而在竞争程度较高或数据重要性较低的企业中，数字安全技术投资不会提高效率。

命题 5 阐释了数字安全技术对数据安全的影响。与通常的认知不同，本文的结果表明，数字安全技术并不总是能改善企业效率。在竞争程度较低或数据足够重要的企业中，通过使用数字安全技术，企业 S 可以在合作过程中获得更多的谈判权，促进数据共享。在命题 2 中本文发现在竞争程度较低以及数据足够重要的企业中，企业并不会进行数据共享。而命题 5 的结论则揭示了使用数据安全技术的作用：随着谈判力的增加，企业采用共享数据模式的利润增加，企业可能从不共享数据转向共享数据。此时尽管共享数据模式存在敲竹杠的成本，但数据的使用量增多使得整体效率提高，数据共享的收益足以覆盖数据敲竹杠带来的额外成本。

命题 5 的第二部分说明在竞争程度较高或数据重要性较低的企业中，数字安全技术并未改善企业数据共享量和利润，也未改善效率。这是因为在这种类型的企业中，谈判力的增加使其他生产要素投入降低的效应更大。在数据重要性足够低的企业中，生产最终产品时，其他生产要素占据份额较大，其投入量的轻微下降都会导致数据的边际收益大幅降低，从而降低效率。而在竞争程度较高的企业中，共享数据的边际收益较低，此时保障数字技术安全虽然提升了共享数据的边际收益，但同时降低了其他生产要素投入。由于共享数据边际收益的上升低于其他生产要素投入减少带来的收益降低，因此数字安全技术同样未能提高效率。

（二）关系契约

本文在基准模型中分析了静态条件下企业的数据共享决策，发现数据敲竹杠导致了数据共享不足，从而无法实现数据共享的理想状态。但在动态环境中，未来收益可能对企业当前行为形成约束，从而抑制企业 U 的数据敲竹杠行为。本节中，我们考虑企业 S 与企业 U 无限期博弈的情景。在无限期博弈的背景下，双方的契约存在多重均衡，本节的目的是提供一种能够实现理想状态的长期契约，因此我们选择了固定收益契约以解决数据敲竹杠导致的激励扭曲。

假定企业 S 向企业 U 提供的契约约定：每一期企业 S 根据企业 U 提供的其他生产要素的数量向其支付总价格 $P=x+\Delta$，其中 $\Delta>0$ 表示企业 U 提供生产服务的利润。[①]如果企业 U 接受契约，则双方执行契约并且在下一期重新确定是否执行该契约，否则双方执行 SD 契约。假定企业 S 和企业 U 的贴现因子均为 $\delta\in(0,1)$，并且双方均采取触发策略，即若某一时期双方执行了 SD 契约，则下一期双方终止合作，此后双方收益均为 0。

在这种设定下，若要使任何一方都不会选择 SD 契约，则企业 S 面临的最优化问题为：

$$\pi_S=\max_{d,x,\Delta}\frac{1}{1-\delta}(py-d-x-\Delta)$$

于是有：

$$\begin{aligned}d&=\alpha A\beta^{\frac{1}{1-\beta}}=d^{FB}\\ \pi_S&=\frac{1}{1-\delta}\left[(1-\beta)A\beta^{\frac{\beta}{1-\beta}}-\Delta\right]=\frac{1}{1-\delta}(W^{FB}-\Delta)\end{aligned}\tag{20}$$

其中，W^{FB} 表示在理想状态下的社会总福利。该结果表明，若企业 S 和企业 U 能够持续执行长期合作契约，则数据共享理想状态可以实现。这一结果出现的原因在于，企业 S 向企业 U 支付固定报酬，从而企业 S 能够获得数据共享的全部边际收益，数据共享的激励扭曲被矫正。然而，上述条件的实现需要企业 S 和企业 U 均同意执行该契约，企业 S 接受契约的条件是：[②]

① 区别于 Baker 等（2002）的研究，本文并未规定事后激励。这是因为在本文模型中，企业确定性地投入其他生产要素，不存在最终产出的不确定性，无需额外的激励。

② 在本文的设定中，所有的投入都是双方可见的，因而契约设计无需激励企业 U，即契约设计仅需满足参与约束。

$$\frac{1}{1-\delta}(W^{FB}-\Delta)\geqslant\pi_S^{SD} \tag{21}$$

企业 U 接受契约的条件为：

$$\frac{1}{1-\delta}\Delta\geqslant\pi_U^{SD} \tag{22}$$

因此，在企业 S 收益最大化的条件下 $\frac{1}{1-\delta}\Delta=\pi_U^{SD}$。由此，可得到如下命题：

命题 6：在无限期博弈条件下，存在一种契约（固定收益契约）能够消除数据共享过程中的敲竹杠，实现理想状态。

命题 6 给出了解决数据敲竹杠的一种方法，即使用固定收益契约以及未来的收益约束企业 U 的行为。固定收益契约解决了敲竹杠导致的数据共享激励扭曲，企业 S 无需向企业 U 分享收益，而是向其支付固定报酬。在静态环境中，企业无法通过固定收益契约避免数据安全导致的敲竹杠。而在动态环境中，一旦敲竹杠发生，则双方退回到 SD 情境，博弈进行一次后便终止，后续双方的收益均变为 0。惩罚使得企业 U 能够接受固定收益的关系契约，而不会选择一次性博弈。

（三）交易网络

本节通过将合作嵌入交易网络的方法以缓解由契约不完全导致的敲竹杠，从而提高数据共享的效率。假定企业 S 和企业 U 除了使用数据的契约之外，还存在额外的 N 个契约，每个契约给企业 U 带来的收益为 $s_i\geqslant 0$，且 $\sum_1^N s_i>0$。假定其他契约都是完全契约，并且为企业 S 带来的收益不低于 0，因而企业 S 有充分的激励执行 N 个契约。本文提供了两种关于交易网络的解释：主动嵌入交易网络以及将交易网络作为前置条件。

将合作嵌入更加复杂的交易网络中是契约不完全的保护措施之一（Williamson，1985），主动嵌入交易网络是指企业 S 将数据共享契约嵌入其他复杂的交易网络中。假定企业 S 向企业 U 提供一份契约，契约中约定数据共享合作的价格为 $P=x+\Delta$，以及其他 N 个额外的完全契约。如果企业 U 不接受契约，则双方退回到 SD 模式中。企业 U 接受契约的条件为：

$$\Delta+\sum_{i=1}^{N}s_i\geqslant\pi_U^{SD} \tag{23}$$

因此，只要契约中约定的交易网络足够复杂（其他完全契约的数量足够多），则企业 U 会接受契约。在这种契约中，企业 S 获得了数据共享的全部边际收益，数据共享激励不再被扭曲，契约不完全导致的数据敲竹杠问题被解决，数据共享可以实现理想状态。

作为前置条件，交易网络是通过惩罚的方式解决契约不完全导致的敲竹杠问题。在这种情况下，企业 S 与企业 U 事先存在 N 个契约的合作。企业 S 向企业 U 提供的数据共享契约中约定 $P=x+\Delta$，如果企业 U 拒绝契约，则双方按照 SD 模式执行，并且终止其他 N 个契约的执行。因此，只要满足式（23），企业 S 和企业 U 即可接受契约，数据共享可以实现理想状态。

基于此，本文得到如下命题：

命题 7：如果双方的交易网络足够复杂，存在一种契约（固定收益契约）能够使数据共享实现理想状态。

命题 7 提供了数据敲竹杠的一种解决方式，将合作嵌入复杂的交易网络中（增加交易的数量）可以形成对企业 U 行为的有效约束，从而解决敲竹杠问题。这一命题对企业的数据共享提供了两条启示：第一，在选择数据共享的合作者时，企业 S 可以在与其有合作的企业中选择；第二，如果企业的合作者很少，可以通过主动与企业 U 构建复杂交易网络的方式约束其行为。

六、结论与政策建议

在数字经济高速发展的背景下，数据共享已然成为提升社会总福利的关键途径，然而数据安全问题却严重阻碍了数据共享的推进。本文基于不完全契约理论，聚焦于合作方的机会主义行为，深入探讨了数据安全与数据共享间的关系，研究发现：(1)数据共享可以充分发挥专业化优势，实现数据共享双方联合利润的最大化与社会有效率的要素投入水平。(2)数据安全问题导致了数据敲竹杠，阻碍了企业的数据共享行为，降低了数据共享量。(3)即使存在数据敲竹杠，在数据重要性较低、竞争足够激烈以及专业化优势足够大的条件下，企业仍会选择数据共享。在拓展部分，本文考虑了企业同时向多个对象共享数据的情形，发现本文的基础结论仍然成立，且在非数据生产要素替代性较强时，企业共享数据的激励变得更大。此外，本文将基准模型的结论用于解释当前我国企业数字化转型不足的客观现状，说明了潜在的数据安全问题是企业数字化转型不足的重要原因。同时，本文提出可通过使用数字安全技术、构建关系契约以及嵌入复杂交易网络的方式缓解数据共享不足的问题。

基于本文的理论分析，提出以下四点政策建议：第一，完善数据共享中的安全治理机制，降低企业面临的数据敲竹杠成本。政策重心应从单纯鼓励“数据开放”转向降低数据共享中的契约不完全程度。可推动数据分类分级管理，按敏感程度与商业价值设置差异化规则：核心数据严格管控，脱敏与聚合数据鼓励流通。同时还可建立全过程存证和审计机制，明确电子证据效力，通过提高可追溯性以降低机会主义收益，从而增强企业共享意愿。第二，有针对性地支持数字安全技术应用，提高数据共享的可控性。数字安全技术能够通过降低数据泄露风险、提高数据共享方谈判力来改善数据共享效率，但其作用具有场景差异，不宜采取“一刀切”式补贴。应重点支持数据依赖度高、泄露损失大且共享收益明显的行业，通过服务券、税收优惠等方式降低数字安全技术的采用成本。同时还应建立服务商认证制度，降低搜寻成本与信任成本，促进“可用不可见”条件下的数据共享。第三，完善长期契约和信用约束机制，推动企业由一次性合作转向长期合作。首先，政府和行业协会可共同制定数据共享合同示范文本，明确数据的使用范围、用途限制、违约责任和争议解决方式，为企业提供低成本的缔约基础。其次，应建立企业数据共享履约信用记录，将数据滥用、违规转售和泄露行为纳入信用档案，并在政府采购和融资服务等场景中予以约束。最后，应建立专业化的数据共享纠纷调解和仲裁机制，降低企业维权成本。通过提高违约行为的长期成本，增强数据共享契约的自我执行能力。第四，以产业链协同为载体构建复杂交易网络，提高数据共享稳定性。政府应依托重点产业链和产业集群推动数据共享，而非将数据共享理解为孤立的数据交易。一方面，鼓励链主企业与上下游企业围绕合作场景建立数据共享机制，对能够带动企业参与数据协同的链主企业给予项目支持。另一方面，鼓励“数据共享+联合研发”等复合型合作模式，将数据共享嵌入多重交易关系之中，提高合作方违约成本，从而增强企业共享数据的激励。

*感谢重庆工商大学高层次人才科研启动项目(2555024)的支持，同时也感谢审稿专家和编辑提出的宝贵意见。

参考文献：

[1]蔡跃洲，马文君. 数据要素对高质量发展影响与数据流动制约[J]. 数量经济技术经济研究，2021，(3)：64−83.

[2]龚强，班铭媛，刘冲. 数据交易之悖论与突破：不完全契约视角[J]. 经济研究，2022，(7)：172−188.

[3]李三希，王泰茗，刘小鲁. 数据投资、数据共享与数据产权分配[J]. 经济研究，2023，(7)：139−155.

[4]刘淑春，闫津臣，张思雪，等. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗?[J]. 管理世界，2021，(5)：170−190.

[5]聂辉华，王一兆. 数据安全与企业数字化：不完全契约视角[J]. 当代财经，2025，(11)：3−17.

[6]聂辉华，王一兆，李靖. 数据安全、组织边界与自主创新战略[J]. 社会科学，2022，(12)：109−118.

[7]王超贤，张伟东，颜蒙. 数据越多越好吗——对数据要素报酬性质的跨学科分析[J]. 中国工业经济，2022，(7)：44−64.

[8]王申，许恒，吴汉洪. 数据互操作与知识产权保护竞合关系研究[J]. 中国工业经济，2022，(9)：24−42.

[9]张明，路先锋，吴雨桐. 数据要素经济学：特征、确权、定价与交易[J]. 经济学家，2024，(4)：35−44.

[10]Acemoglu D，Makhdoumi A，Malekian A，et al. Too much data：Prices and inefficiencies in data markets[J]. American Economic Journal：Microeconomics，2022，14(4)：218−256.

[11]Acquisti A，Taylor C，Wagman L. The economics of privacy[J]. Journal of Economic Literature，2016，54(2)：442−492.

[12]Ali S N，Lewis G，Vasserman S. Voluntary disclosure and personalized pricing[J]. The Review of Economic Studies，2023，90(2)：538−571.

[13]Anand K S，Goyal M. Strategic information management under leakage in a supply chain[J]. Management Science，2009，55(3)：438−452.

[14]Baccara M. Outsourcing，information leakage，and consulting firms[J]. The RAND Journal of Economics，2007，38(1)：269−289.

[15]Baker G，Gibbons R，Murphy K J. Relational contracts and the theory of the firm[J]. The Quarterly Journal of Economics，2002，117(1)：39−84.

[16]Choe C，Cong J J，Wang C S. Softening competition through unilateral sharing of customer data[J]. Management Science，2023，70(1)：526−543.

[17]Cong L W，Wei W S，Xie D X，et al. Endogenous growth under multiple uses of data[J]. Journal of Economic Dynamics and Control，2022，141：104395.

[18]Dosis A，Sand-Zantman W. The ownership of data[J]. Journal of Law，Economics，and Organization，2023，39(3)：615−641.

[19]Farboodi M，Mihet R，Philippon T，et al. Big data and firm dynamics[J]. AEA Papers and Proceedings，2019，109：38−42.

[20]Grossman S J，Hart O D. The costs and benefits of ownership：A theory of vertical and lateral integration[J]. Journal of Political Economy，1986，94(4)：691−719.

[21]Hart O，Moore J. Property rights and the nature of the firm[J]. Journal of Political Economy，1990，98(6)：1119−1158.

[22]Jones C I，Tonetti C. Nonrivalry and the economics of data[J]. American Economic Review，2020，110(9)：2819−2858.

[23]Kumar A，Rong L，Shan Z. Is blockchain a silver bullet for supply chain management? Technical challenges and research opportunities[J]. Decision Sciences，2020，51(1)：8−37.

[24]Lai E L C，Riezman R，Wang P. Outsourcing of innovation[J]. Economic Theory，2009，38(3)：485−515.

[25]Li L. Information sharing in a supply chain with horizontal competition[J]. Management Science，2002，48(9)：1196−1212.

[26]Rajan R G，Zingales L. Power in a theory of the firm[J]. The Quarterly Journal of Economics，1998，113(2)：387−432.

[27]Shapiro C，Varian H R. Information rules：A strategic guide to the network economy[M]. Boston：Harvard Business School Press，1999.

[28]Tambe P，Hitt L，Rock D，et al. Digital capital and superstar firms[R]. NBER Working Paper No. 28285，2020.

[29]Tirole J. Incomplete contracts：Where do we stand?[J]. Econometrica，1999，67(4)：741−781.

[30]Veldkamp L，Chung C. Data and the aggregate economy[J]. Journal of Economic Literature，2024，62(2)：458-484.
[31]Williamson O E. The economic institutions of capitalism[M]. New York：Free Press，1985.

Data Security and Inter-firm Data Sharing: A Perspective Based on Incomplete Contracts

Ren Yuzhuo[1], Yang Ruilong[2], Wang Yizhao[3]

(1. *School of Economics*, *Chongqing Technology and Business University*, *Chongqing* 400067, *China*;
2. *School of Economics*, *Renmin University of China*, *Beijing* 100872, *China*;
3. *Business School*, *Beijing Normal University*, *Beijing* 100875, *China*)

Summary: In the digital era, data has become a pivotal factor of production, and promoting inter-firm data sharing is a key avenue for unlocking data's latent value and enhancing overall social welfare. However, data security issues—particularly those arising from partner opportunism—severely hinder such sharing. Therefore, it is of great significance to examine how data security issues induced by partner opportunism affect inter-firm data sharing and, on this basis, to propose corresponding countermeasures.

Drawing on the incomplete contract theory, this paper develops a business cooperation model that incorporates data sharing to analyze the impact of data security issues on inter-firm data sharing. In the theoretical framework, the non-rivalry nature of data and its low-cost replicability expose the data-sharing party to a "data hold-up" risk once the data is shared with a partner. This risk alters the sharer's outside options and compels it to cede a portion of surplus to the partner. Theoretical analysis yields the following main conclusions: (1) Data sharing reduces final product pricing and improves output levels, thereby maximizing the joint profits for both parties in data sharing. (2) "Data hold-up" arising from data security issues dampens firms' incentives to share data, impedes inter-firm data sharing, and consequently reduces the equilibrium volume of shared data. (3) Even in the presence of "data hold-up", firms will still opt to share data when final products exhibit lower dependence on data, market competition is relatively intense, and specialization advantages are sufficiently strong.

To address the data-sharing dilemma, this paper proposes three feasible solutions: (1) mitigating contractual incompleteness through appropriate digital security technologies; (2) constraining partner opportunism via relational contracts; and (3) increasing the partner's default costs by structuring complex trading networks. These approaches offer complementary theoretical rationales for promoting inter-firm data sharing.

This paper makes the following contributions: First, it examines impediments to inter-firm data sharing from the novel perspective of data security. Second, it elucidates the mechanisms of data security from the angles of contract design and enforcement, thereby providing a micro-foundation for understanding how data security shapes micro-level behavior. Third, it extends the application frontier of the incomplete contract theory to the domains of data security and data sharing, deepening the explanatory power of this theory in the digital era. The findings offer meaningful insights for advancing data circulation, improving data trading mechanisms, and achieving high-quality development of the digital economy.

Key words: data sharing；data security；data hold-up；incomplete contracts

（责任编辑　石　慧）