

数据价值跃迁视角下全国一体化 数据市场建设的逻辑理路与实践 进路

刘巍^{1,2}, 牟冰清¹, 柳颖³

1. 上海数据交易所有限公司, 上海, 201203;

2. 复旦大学国际金融学院, 上海, 200433;

3. 华东理工大学商学院, 上海, 200237

摘要

全国一体化数据市场建设被赋予承载和贯通数据价值实现全过程的重要使命。基于数据“资源化—产品化—资产化—资本化”价值跃迁框架, 引入数据价值网络理论, 从价值创造主体与价值活动机制两个维度, 对制约数据价值实现的关键因素进行系统解析。研究发现, 当前数据价值跃迁主要受到数据产业链尚不完善、数据多模流通形态不成熟以及数据与其他要素联动机制不畅等多重约束。针对上述问题, 提出以全流程产业链构建、多样化流通机制优化以及跨要素市场联动为核心的实践进路。为加快培育全国一体化数据市场、推动数据要素价值持续跃迁提供了理论支撑与实践参考。

关键词

一体化数据市场; 数据价值; 跃迁; 逻辑理路; 实践进路

中图分类号: G203

文献标志码: A

doi:10.11959/j.issn.2096-0271.2026058

Building a national integrated data market: logical framework and practical approaches from the perspective of data value transformation

Wei Liu^{1,2}, , Bingqing Mou³

1. Shanghai Data Exchange Co., Ltd., Shanghai 201203, China;

2. Fudan International School of Finance, Shanghai 200433, China;

3. School of Business, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China

Abstract

The development of a unified national data market has been entrusted with the critical task of supporting and connecting the entire process of data value realization. Drawing on the framework of data value transition from resourceization to productization, assetization, and capitalization, and incorporating the data value network perspective, the key constraints on data value realization were systematically examined from the dimensions of value-creating actors and value activity mechanisms. The results showed that the current value transition of data was primarily constrained by an incomplete data industry chain, underdeveloped multi-modal data circulation forms, and

insufficient coordination mechanisms between data and other production factors. To address these challenges, this paper proposes a practical pathway centered on building a full-process data industry chain, improving diversified data circulation mechanisms, and strengthening cross-factor market coordination. The study provides theoretical support and practical references for accelerating the development of a unified national data market and promoting the continuous value transition of data as a production factor.

Key words

integrated data market, data value, transition, logical reasoning, practical approach

0 引言

在数字经济成为全球经济增长核心引擎的背景下，数据作为新型生产要素的战略地位日益凸显。2024年7月，党的二十届三中全会胜利召开，首次提出“培育全国一体化技术和数据市场”的战略目标。国家数据局将“构建开放共享安全的全国一体化数据市场”“大力推动数据要素市场化价值化”作为数据工作的重点内容。由此可见，准确把握全国一体化数据市场的内涵，理清其与数据要素市场化价值化之间的关系，是加快建成全国一体化数据市场的基石。

目前，政策层面尚未对全国一体化数据市场的内涵作权威且统一的界定。国家数据局局长刘烈宏于2025年2月发表署名文章，提出要从健全数据流通交易规则、推进数据资源化与产品化发展、促进数据交易机构高质量发展、畅通信息交互共享渠道、构建市场监测体系等方面布局，培育壮大全国一体化数据市场。同时，现有关于全国一体化数据市场的研究文献主要聚焦其内在逻辑和建设路径，围绕核心战略内涵开展的系统性研究较少。

数据价值链是数据价值和价值创造活动的总和，数据主体是构建数据价值链的

能动者；数据价值网络则是多条数据价值链联结形成的有机体系，更加强调多主体的协作治理机制。当前学界和业界针对数据价值化发展阶段已形成多元研究观点，并逐步凝聚核心共识：数据价值会随着开发程度和要素协同程度持续提升，呈现梯次放大的增值效应；同时，数据兼具作为资源的潜在利用价值、作为产品或商品的使用价值以及作为资产的金融价值。推动数据价值化是数据市场建设的核心目的，全国一体化数据市场应当实现数据价值跃迁路径的全面贯通。据此，本文立足培育全国一体化数据市场的目标，基于数据价值网络理论，分析数据“资源化—产品化—资产化—资本化”的价值跃迁路径，深入剖析当前制约价值跃迁落地实施的主要瓶颈，通过系统性识别制约数据价值跃迁的关键堵点，明确全国一体化数据市场建设的着力方向，为加快构建贯通全链条数据价值跃迁的全国一体化数据市场提供理论支持与实践参考。

1 文献综述与理论基础

1.1 全国一体化数据市场相关研究

当前，现有研究主要从宏观层面，剖析“培育全国一体化技术和数据市场”战略的内在逻辑和建设路径，部分研究认为，

将技术和数据要素结合起来更加符合全国统一大市场建设的需求，也符合数据要素的传统属性和丰裕经济学特征^[1]。也有研究从政治经济学视角展开分析，指出全国一体化数据市场是数据市场发展的高级阶段的形态，培育一体化市场能有效提升资源配置效率和畅通经济循环，并据此提出，要从构建数据基础制度、打造一体化数据交易场所、完善数据基础设施、健全监管与治理机制等方面系统推进相关工作^[2]。此外，还有学者强调，培育全国一体化数据市场需要具有全局的系统化思维，通过优化数字基础设施、完善中介服务体系、统一制度规则体系等措施，优化数据市场的整体布局^[3]。现有研究还进一步分析了“培育全国一体化技术和数据市场”战略的理论逻辑和实践逻辑：在理论层面，培育全国一体化数据市场契合数据要素的依附性特征，能够充分释放规模经济效应、更好发挥市场机制作用；在实践层面，全国一体化数据市场立足我国经济体制优势与发展基础优势，可以有效化解当前面临的供需结构性矛盾和市场分割困境^[4]。

1.2 数据价值层级跃迁相关研究

1.2.1 数据价值化阶段

数据从原始形态到参与社会生产经营管理活动并发挥其价值，需要经历一系列的跨价值层级跃迁过程^[5]。当前，国内关于数据要素价值化或数据价值实现过程的阶段划分，主要有以下几种观点。

(1) 将数据价值化过程分为三个阶段，包括数据资源化、资产化和资本化。在数据资源化阶段，即让数据成为可利用资源；在数据资产化阶段，则赋予数据资产属性；在数据资本化阶段，实现数据的资本运作^[6-11]。

(2) 引入产品/商品化阶段。数据要素价值化是推动数据从原始形态向经济价值载体转化的完整过程。具体可分为资源化、资产化、产品/商品化和资本化四个阶段。其中，数据资源化，即对原始数据进行标准化与结构化处理，释放数据潜在价值；数据资产化，是将可控、可量化、可变现的数据资源转化为具备明确经济价值的数字资产的过程，资产化的目标在于依托数据赋能各类应用场景；数据产品化/商品化，指经过标准化封装、价值评估与交易执行三大步骤，将数据资产转化为市场化商品形态；数据资本化则是通过市场化运作机制，实现数据要素投入产出的全周期管理，借助资本运营完成数据价值增值^[12-13]。

(3) 区分数据价值化和数据要素价值化。数据要素价值化是数据资源化、数据产品化、数据要素市场化和数据要素资产化的过程。其中，数据资源化是将原本分散、无序的数据通过采集、清洗、整合等步骤，转化为有序、有价值的信息资源；数据产品化是指将经过处理的数据资源封装成具体的产品或服务，以满足市场需求的过程；数据要素市场化是指将数据作为一种重要的生产要素，纳入市场体系进行配置的过程，涵盖确权、定价、流通到交易的复杂生态构建；数据要素资产化是指将数据资源和数据产品的价值通过市场机制得以实现的过程，数字资产的价值评估和“入表”是该阶段的重要工作内容^[14]。

1.2.2 数据价值链

价值链是价值传导与流动的基本载体。数据价值链的概念最早在2012年被提出，用来概括数据从产生到具有价值的一系列步骤^[15]。

国外现有关于数据价值链的研究，大

多停留在从数据生命周期的技术角度来定义数据价值链，将其概括为数据从生成到应用的一系列环节，并将数据价值创造活动限制在数据治理和数据管理范畴内^[16-18]。

2019年，我国正式将数据纳入生产要素范畴，国内有关数据价值链的研究开始进入生产要素和数字经济阶段。李晓华、王怡帆指出，数据价值链是数据沿产业链条流动、并与价值创造相伴而动的过程。其中，数据价值会随着流动过程不断增值^[19]。与传统价值链不同，在数据价值链中，数据呈现多向流动的特点，并形成流动的闭环；数据的价值创造活动可以突破企业组织边界的限制；数据价值与价值活动离不开数据基础设施作为支撑。李正辉等则区分了基础价值创造和增值实现的过程，将数据采集、处理、存储、分析和应用归为基础价值创造环节，将跨主体数据流转视为价值增值的实现路径^[20]。

1.2.3 数据价值网络

数据价值网络是以数据要素为流通对象的复合型价值网络，由多条价值链交织组成，涵盖了从数据生成到运用的一系列价值创造环节^[21]。与价值链重视价值创造活动相比，价值网络更加强调价值创造的主体，主要体现在两个方面：一是，需求导向，即价值网络是以用户需求为核心构建的价值创造体系^[22-23]；二是，主体协作，即多元主体价值网络的核心载体，多主体协作机制是价值网络形成与运转的关键。价值网络是主体间进行价值交换的机制，以合作共赢为底层逻辑，各参与主体的核心能力是保障其运行的关键^[24]。作为一种复杂且动态的结构，价值网络在利益主体具备协同治理能力时，能够将价值链条上的相关主体有机联结起来，开展系统

性的价值创造活动；而协同各利益主体、促进跨界资源流动、实现价值创造效益的最大化，已成为价值网络建构的共性要求^[25]。

现有研究对价值网络特征的研究主要集中在两个方面：一是价值网络内部存在一个核心节点，该节点通常具有不可被替代的核心资源，而其他参与主体需要与其进行资源结合才能充分释放自身价值^[26]。另有研究指出，价值网络是价值星系演化的结果，即各类市场主体依托各自价值链相互衔接融合，形成多主体联动的价值星系，并逐渐演变成包括供应商、渠道商、服务商、竞争者等多元主体的企业价值网络^[27]。二是与价值链的单向价值流通过径不同，价值网络意味着其中价值的形态和流向是多样的^[24]。

综合现有研究成果，本文认为：数据价值网络是数据价值链的延伸和升级，通过数据价值创造主体与数据价值创造活动深度融合、高效联动，推动数据价值实现跃迁式提升，形成完整的运行体系。图1展示了数据价值网络的整体结构与运行逻辑，其中数据价值创造主体是数据价值网络的核心支撑，而多元主体的协作机制是价值网络构建的必要条件。

1.3 评述

当前，围绕全国一体化数据市场的相关研究总体数量有限，研究视角较为单一。数据价值化作为数据要素市场化配置改革的核心目标，也是全国一体化数据市场建设的重要内容和关键研究维度，但目前学界针对数据价值形态及创造过程的研究尚为空白。在数据价值层级跃迁研究方面，现有研究成果较为零散孤立，大多仅从技术应用、主体协作或者产业链等视角展开

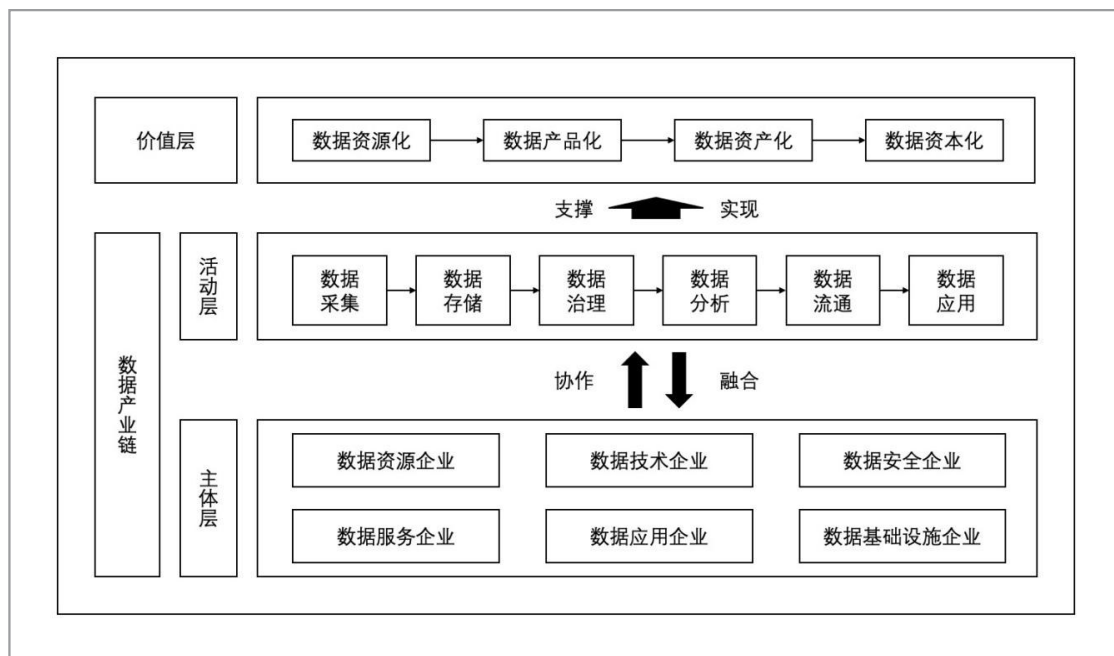


图1 数据价值网络

分析，未能紧密结合一体化数据市场建设背景。同时，现有研究对数据价值化的内涵、障碍和路径的分析，也多局限于对各价值化阶段的单独阐释，尚未形成将数据价值化各个阶段视为一个整体的系统性研究框架。据此，本文立足数据价值网络理论，将数据“资源化—产品化—资产化—资本化”价值跃迁路径视为一个整体，聚焦其面临的现实障碍，进而探析全国一体化数据市场在支撑数据价值实现过程中应具备的内涵特征，力图从数据价值实现的视角出发，拓展并深化对全国一体化数据市场的理论认知，并据此提出系统化的建设路径。

2 全国一体化数据市场建设的逻辑理路

全国一体化数据市场作为数据要素市场的核心制度性安排，其战略内涵不仅体现为在更大范围内支撑数据的流通与优化

配置，更关键的是构建能够承载并贯通数据价值跃迁全过程的能力体系^[28]。建设全国一体化数据市场的根本目标在于，为数据要素价值的充分释放与持续跃迁提供坚实的制度基础与系统支撑^[29]。基于这一目标导向，数据价值化路径自然成为全国一体化数据市场建设的逻辑起点。数据价值化路径不仅揭示了数据要素价值实现的内在机制与基本规律，而且反向定义了一体化市场在结构构成与机制配置方面应当具备的关键要素，为其系统化建构提供了可循的理论依据与实践路径。依据数据价值网络理论，数据价值跃迁是一个需要多元主体协同参与、多类活动有机联动才能有效推进的过程。其中，数据价值创造主体的完整程度与能力水平决定了网络节点的密度与质量，数据价值创造活动的畅通程度决定了网络中价值流动的效率与广度，二者相互支撑，共同决定数据价值跃迁的整体水平。实践中，无论是参与主体层面还是价值活动层面，都仍然存在一系列制

约数据价值实现的障碍，导致当前数据市场尚不足以有效承载并推动数据价值的系统跃迁^[30]。因此，系统识别并破解主体支撑不足与活动路径不畅这两类障碍，正是一体化数据市场建设亟须聚焦的现实着力点和突破方向^[31]。

2.1 逻辑起点：数据价值跃迁路径

数据要素从原始形态到参与社会生产经营管理活动并发挥其价值，需要经历一系列跨价值层级跃迁过程，依次形成原始数据、数据资源、数据产品、数据资产和数据资本五种价值形态。数据价值形态的变化，构成完整的数据价值化路径，即数据要素价值的释放需要经历数据资源化、产品化、资产化、资本化四个阶段。这一路径体现了数据从无序到有序、从潜在价值到显性价值的渐进式跃迁过程，随着价值形态逐渐升级，数据价值实现梯次放大。

数据资源化是数据价值实现的逻辑起点，其功能可类比于石油产业中的资源开采环节。原始数据作为经济社会活动的附属产物，普遍具有分散化、非结构化和高度异质性等特征，虽然蕴含潜在价值，但无法直接参与价值创造。唯有经过数据清洗、融合整合、规范标准化等基础加工处理，才能实现从原始数据到数据资源的转化。数据资源化是对原始数据进行系统性治理的过程，依赖企业对人力、技术、系统等要素的统筹配置与协同布局^[32]。具体而言，企业需将原始数据转化为具有规模与逻辑结构的数据集合。该阶段的核心任务是将原始数据激活为具备可流通、可应用潜力的数据资源形态，也是数据迈向产品化、资产化的必要前提。

数据产品化是推动数据要素市场化流通与实现场景化应用的关键环节。在完成

数据资源化的基础上，企业需结合明确的应用场景，通过对数据资源进行分析、建模或算法加工，赋予其创新性劳动和实质性增值，形成具有独立功能和市场交易属性的数据产品，如预测模型、分析报告或个性化推荐服务等。数据产品是指以数据集、数据信息服务或数据应用等为可识别形态的产品类型，是数据要素参与实体经济运行的重要载体。从生产逻辑来看，数据再生产乃至多轮再生产的结果均可纳入数据产品范畴^[33]。产品化意味着数据可以直接服务于特定应用场景或现实需求，是数据具有经济价值的重要依据和基本保证，也为后续数据资源入表、融资增信及资产创新应用奠定基础。在数据产品化过程中，企业需根据不同应用场景精准识别需求特征，明晰数据处理逻辑，推动数据资源向可交易、可落地应用的数据产品转化。

数据资产化是指数据转化为能够为所有者创造经济价值的实质性数据资产的过程，通常伴随着确权、价值评估、资产入表等关键环节，核心在于解决数据的收益实现问题。资产化阶段实现了数据从“产品”到“资产”的关键跃迁，其难点是对数据权属和可计量这两个条件的甄别和实现^[34]。与部分学者观点不同，本文认为数据资产化的前提是数据产品化：数据产品化依托市场化机制有效破解数据确权和价值评估问题，是保证数据权属合规、价值公允的关键，也是降低数据资产价值虚增风险的有力措施。

数据资本化是实现数据价值增值的关键抓手，指在数据资产化的基础上，进一步赋予数据更多金融属性，推动数据资产向可增值的金融性资产转化。数据资本化的实现形式包括作价入股、对外担保、债权债务融资、数据资产融资和数据资产证券化等^[35]。资本化阶段推动数据融入金融

与资本运作，释放其作为新型生产要素的金融属性与资本潜能，标志着数据资产超越简单商品交易范畴，进一步释放其作为资本的未来价值，其价值流动性也得以极大提升。

数据在原始数据、数据资源、数据产品、数据资产与数据资本五种价值形态之间的有机衔接、逐级演进，构成了从初始状态向高阶价值形态持续跃迁的完整路径。这一价值跃迁链条不仅揭示了数据要素价值释放的内在逻辑，也是全国一体化数据市场建设的逻辑起点。全国一体化数据市场的核心使命，就在于打通并承接数据全流程价值转化路径，构建覆盖数据全生命周期的高效流通与配置机制，从而推动数据要素在各转化环节实现价值梯次的系统性提升与最大化释放。

2.2 着力方向：制约数据价值跃迁的现实障碍

当前，数据价值创造主体支撑不足、数据价值活动路径不畅通，已成为制约数据价值网络有效运行、阻碍数据价值跃迁的核心障碍，也是当前全国一体化数据市场建设亟待破解的突出难题。具体而言，在主体层面，完备的数据产业链尚未形成，各类价值创造主体的整体发展能级仍有待提升；在活动层面，数据多元化流通形态尚不成熟，数据与资本、人才、技术等其他生产要素的联动机制仍不畅通，制约了数据价值活动的有效开展。只有在系统化理解数据价值跃迁路径与数据价值网络运行机理的基础上，深入剖析当前阻碍数据价值实现的核心障碍，精准识别阻滞数据价值实现的关键堵点，才能为全国一体化数据市场建设提供科学路径支撑，明确其重点建设方向与实践发力点。

2.2.1 产业支撑：完备的数据产业链尚未形成

数据产业是围绕数据产品或服务开发展开的，由利益关联、分工各异的相关行业共同构成的产业业态总称。数据产业开展的各类经营与服务活动，是推动数据价值跃迁的具体举措。2024年底，国家发展改革委、国家数据局、教育部等部门印发《关于促进数据产业高质量发展的指导意见》，正式将数据产业界定为新兴产业门类，初步明确了数据产业的定义，并对数据产业培育进行了系统布局^[36]。同时，我国数据产业链尚不完备，面临制度标准不健全、上下游及空间协同不足等现实困境，制约了数据价值网络主体层的整体发展能级提升。

其一，数据产业相关制度与标准体系尚不健全。尽管国家已经出台数据产业发展顶层规划，但落地实施层面的相关制度、标准仍不健全，地区间规则互认和制度衔接机制亟待完善，客观上制约了数据产业的规模化、一体化发展。例如，数据产业链各生产环节的分类标准亟待完善，国家统一的数据企业认定标准尚未建立。目前，江苏、福建等地已开展数据企业标准制定和评估认定工作，但是地区间核心评价指标口径不一、要求存在差异，容易造成数据企业认定和业务开展的区域壁垒。

其二，数据产业链上下游协同不足。产业链各环节的协同适配水平直接决定整体运行效率。当前我国数据产业链尚不完善，普遍存在关键环节薄弱或缺失、上下游衔接断层等问题。上游供给缺乏对下游市场需求的快速感知和匹配能力，数据价值实现路径存在“断裂”。数商企业类型分布结构，能够直接反映数据产业链的完备水平。《全国数商产业发展报告（2023）》将数商划分为12类并开展存量统计，结果

显示数商企业存在类型分布明显失衡：数据产品开发/资产管理类企业累计数量最多，而数据经纪、数据风险评估、数据质量评估等企业规模与之悬殊。这在一定程

度上反映出数据产业全链条仍不健全，进而限制数据价值的创造与实现。2013—2023年各类数商企业累计数量如图2所示。

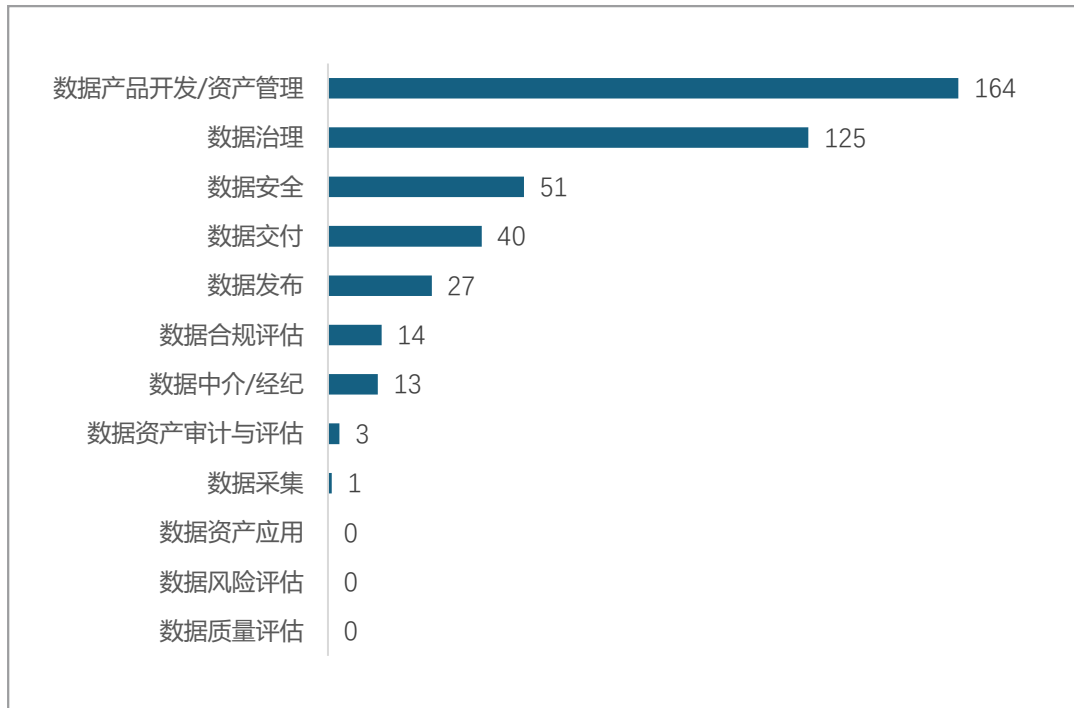


图2 2013—2023年各类数商企业累计数量(单位:万家)

其三，数据产业布局空间不均。在规模经济效应的驱动下，经济发展虽然遵循“集聚—辐射—协同”的内在规律，但仍需要通过政策引导弥补市场失灵，避免极化效应过度导致的空间资源错配和地区发展不均衡。《数据产业全景——关键指标分析与趋势洞察》数据显示，长三角、京津冀、粤港澳大湾区和成渝地区是我国数据企业的主要聚集地，上述4大区域数据企业占比合计达53%。数据产业布局中空间不均衡和资源错配等问题的出现，可能会抬高供需匹配的难度和成本，从而阻碍数据价值的释放。

2.2.2 流通机制:数据多模流通形态还不成熟

数据价值在流通的过程中实现，多样化的数据流通模式既是多样化市场需求的集中体现，也是数据价值跃迁的重要承载。当前，我国数据市场建设仍处于起步探索阶段，跨组织的数据流通整体规模有限，主流数据流通模式相对单一，数据的高效流通在实践中面临多重现实障碍，阻碍了数据价值网络中价值活动的顺利开展。

其一，数据流通的制度性交易成本整体较高。现有法律体系和法律框架存在复杂性和不确定性，显著推高了数据流通的

制度成本。由于数据要素自身的特殊属性，其权属难以参照传统物权进行界定，加之相关立法体系尚不健全，尚未形成统一的数据产权划分规则，产权界定模糊与监管机制缺失，使得供需双方参与数据流通的意愿受到抑制。同时，数据安全事件与个人隐私泄露频发，进一步加剧了市场主体间的不信任，弱化了各方参与数据流通的积极性。

其二，数据流通面临结构性供需梗阻。数据流通面临多方利益分配阻力，行业壁垒、部门本位保护等成障碍。大型企业容易形成内部“数据闭环”，催生数据垄断与信息孤岛，阻碍数据价值向外部溢出；公共数据开放范围有限、高价值数据获取成本高。与此同时，市场数据需求培育不足，数据认知和利用成本高，需求挖掘与价值解析能力弱，加之连接器（Connector）、智能体（Agent）等新型数据载体尚不成熟，制约多模数据流通形态发展。

2.2.3 要素融合：数据与其他要素联动机制仍不畅通

不同于土地、劳动力等可以单独发挥作用的生产要素，数据无法自发地创造价值，它具有对其他生产要素依附性较高的特点。在价值创造过程中，数据要素尤其需要和劳动力、技术、资本等要素相协同。要素联动机制的不畅通，意味着数据价值网络中的增值活动难以有效启动，价值跃迁的内生动力也会受到根本性压制。

其一，复合型数字人才基础薄弱。数字人才短缺是阻碍组织数字化转型的核心瓶颈。部分传统企业存在数据认知局限，仅将数据视作业务记录工具，未能挖掘其在市场预测、客户洞察等场景的价值潜力。同时，数字技能不足直接推高数据开发与运营成本。二者共同制约数据价值释放与

转型进程。

其二，新一代数字技术的应用成本较高。数据价值化的高适配成本源于三重制约：场景定制化推高开发投入，安全合规差异增加实施难度，关键技术自主不足（如高端芯片设备、工业软件）加重采购负担。这些因素共同抑制中小企业技术应用意愿，阻碍数据价值释放与创新动能。

其三，数据资产化及资本化面临实操挑战。数据与资本市场的联动直接关系到数据资产化乃至资本化的跃迁进程。目前已有部分地区和机构积极开展数据资产化和资本化的相关探索，但整体来看，数据与资本市场联动机制仍面临制度、技术、市场等方面的制约。具体表现在金融机构因缺乏成熟估值工具与确权处置技术，难以量化数据资产真实价值，同时在违约风险处置方面也存在明显短板，加之市场流通机制的不畅通、估值依据不稳定，多重因素叠加，制约了数据资产价值的释放。此外，尽管近年来政策层面不断鼓励数据资源入表，但实际落地效果仍不理想。某上市公司披露的2024年年报显示，截至2025年5月，A股仅1.86%上市公司（100家/5383家）披露了数据资源入表情况，累计21.64亿元的规模。入表积极性不高在一定程度上反映了数据资产化环节中制度基础尚不健全，尤其在确权合规框架与金融适配工具领域存在一定短板。

3 全国一体化数据市场建设的实践进路

真正意义上的全国一体化数据市场，必须具备贯通数据价值形态、推动数据平滑跃迁的系统性能力基础。这一能力基础的构建，本质上是对数据价值网络的系统性塑造——既要培育结构完备、协同高效

的价值创造主体体系，又要畅通覆盖流通与要素联动的价值活动路径。前文已系统识别了当前制约数据价值跃迁的主要障碍，因此，全国一体化数据市场的建设，应以破解这些结构性障碍为着力方向。本节基于上述结构性障碍，沿着“强化价值创造主体、畅通价值活动路径”的建设逻辑，提出以产业链条建设、流通机制优化和要素联动融合为核心的实践路径，旨在构建一个覆盖数据全生命周期、联通多元要素、支撑价值实现全过程的数据价值网络能力体系，为全国一体化数据市场的高效建设与落地实施提供系统性实践指引。

3.1 产业链条支撑：全流程价值实现的基础架构

数据价值跃迁并非某个企业依赖单一能力即可实现的过程，而必须依托于一个结构完整、分工精细、协同高效的数据产业链条所提供的系统性支撑。从价值网络理论的视角来看，数据产业链不仅是能力分工的集合，更是多主体协同、价值共创的结构性网络。数据产业链的本质，就是数据价值创造和价值升级活动的总和。这一结构性网络为数据从原始状态向资源、产品、资产等更高价值层级的演进，提供了可持续的支撑路径^[37-38]。

完整且高效运转的数据产业链条，是推动数据价值跃迁的现实基础。数据从原始形态逐步演进为可交易的产品乃至具备金融属性的资产，其全过程高度依赖于分工明确、协同有序的产业体系。随着产业链条的不断延伸与专业化程度的持续提升，数据采集、治理、加工、流通、应用等环节已逐步形成相对独立且互补的专业化服务体系，从而构建起支撑数据全生命周期价值实现的系统性架构^[39]。在这一架构中，不同环节的协同运作共同支撑了数据

价值的持续释放：一方面，原始数据经由采集、汇聚、脱敏、清洗、存储与分析等环节，转化为具备逻辑结构与应用价值的的数据资源；另一方面，数据资源进一步加工为可流通的数据产品，通过面向特定场景的服务化交付，为使用者或所有者创造直接的经济效益。更进一步，在数据产品具备明确权属、稳定收益预期及可评估风险的基础上，企业可通过作价入股、资产质押融资、数据资产证券化、数据信托、数据保险和数据资产信贷等多种路径，实现数据价值的深度释放与持续增值。因此，数据产业链不仅是价值跃迁的功能通道，更是市场机制运行与多元主体参与的基础平台。其结构的完备性与协同效率，直接决定了数据要素价值能否顺畅释放，并在更高层级实现有效转化。

数据产业链的发展显著拓展了市场主体的多样性与系统活力，为数据要素的流通与价值实现提供了坚实的市场基础。在数据要素市场中，产业链条的延伸带动了大量新兴市场主体的进入，包括数据采集与处理服务商、隐私计算技术企业、数据合规服务机构、行业数据中介平台等多类型参与者。这种多元主体的集聚效应，不仅拓展了数据要素流通与转化的应用场景，也在需求端与供给端之间建立起更为灵活的对接机制，进而提升了市场的响应能力与调节效率。更进一步，主体结构的不断扩展与精细化演化，有效放大了数据价值网络的系统规模与节点密度。数据要素的价值实现依赖于网络型结构，在该结构中，不同主体通过分工协作和机制耦合共同参与数据的加工、流通与应用。随着参与主体的多样化，数据要素市场呈现出高度复杂且动态演化的价值网络形态。这一网络结构推动数据在更多行业、更多层级、更多场景中被识别、整合与再利用，从而实

现流通深度与价值密度的同步提升。更为关键的是，主体结构的丰富性为市场的有序竞争与协同合作机制的形成奠定了坚实基础。这种主体结构通过激发市场参与者之间的良性竞争，为数据价值的可持续释放营造了更加健康、开放的生态环境，提供了有力保障。

数据产业链条所承载的专业能力体系，是深入挖掘数据潜在价值、推动其向更高价值形态跃迁的关键要素。在数据要素的实际应用过程中，数据的潜在价值并不总是显性呈现。能否有效识别并转化这类潜在价值，核心在于应用主体是否具备强大的场景识别能力与需求适配能力。完整且灵活的产业链结构，具备面向不同领域识别数据需求的能力，并能够推动数据在多元应用情境中实现价值跃迁。因此，数据产业链的发展不仅提升了数据要素市场的主体基础与网络结构，也通过专业能力的系统集成与适配能力的增强，为数据价值化路径提供了高效能的执行基础，是构建全国一体化数据市场不可或缺的关键支撑。

3.2 流通机制支撑：多样化流通模式与载体的适配体系

数据流通机制的健全程度直接影响数据在不同主体间的配置效率和价值释放程度，是贯通数据价值实现路径的核心支撑之一^[40]。从价值网络的视角来看，流通机制是不同能力节点之间实现价值互动的基础通道，其结构设计和适配能力，决定了数据在不同场景中的流动方式与价值增值路径，同时保障数据在不同主体、不同场景之间高效流动，从而释放其潜在价值。从全国一体化数据市场的建设逻辑来看，建立与不同流通场景相适应的多样化流通模式，提供支持不同载体形态顺畅对接与高效利用的基础条件，应成为市场建设的

内在组成部分。

全国一体化数据市场需建立多样流通模式，从而为不同类型的数据价值转化提供多元适配路径。在全国一体化数据市场建设过程中，应充分考虑不同主体、不同标的类型、不同使用场景、不同合规要求之间的差异性，支持点对点、链式、网络化等多种流通模式^[41]。其中，点对点流通模式适用于数据来源单一、加工程度较低、形态较为简单的流通标的，常用于满足单次数据需求；链式流通模式则适用于产业链内部或供应链上下游的数据协同应用场景，具有较为固定的数据流通过程；网络化流通模式更适用于跨行业、跨领域的多源异构数据融合场景，尤其在面对高复杂度、高动态性、高交互需求的数据环境时，能够更好支持多主体间的实时交互与共享，成为推动数据价值高阶释放的重要路径。通过多种流通模式的差异化适配与协同运行，全国一体化数据市场不仅能够应对多样化的数据流通需求，更为数据价值的高效释放与持续挖掘提供了稳固的机制基础和运行环境。

全国一体化数据市场应提供承载多种数据载体利用和对接的基础条件，提升数据流通的灵活性与功能性^[42]。随着数据使用场景的不断扩展，其在流通和应用过程中的呈现方式日趋多元，逐步形成了包括数据报告、结构化数据集、标准化数据产品、API接口、数据空间访问通道，以及具备任务响应和智能交互能力的智能体服务等多种载体形态。这些载体不仅契合了不同行业和使用主体在数据结构、调用方式等方面的差异化需求，还通过技术机制显著降低了数据在不同系统间的集成与调用难度，提升了数据跨平台、跨场景的可用性与复用性。更为重要的是，载体多样性拓展了数据的应用边界，使得更多原始

状态下的数据能够被有效激活，逐步实现从原始形态向资源化、产品化乃至资产化等更高价值形态的跃迁。由此，建设能够承载多样化的数据载体的基础条件，不仅能够提高数据流通效率，更能够推动数据在更广泛应用场景中实现价值的充分转化与深度释放。

3.3 要素联动支撑：数据市场与其他要素市场的价值联动

数据价值化路径的顺利推进，离不开与其他要素市场的深度联动与协同^[43]。一体化数据市场的建设，应具备与资本市场、技术市场和劳动力市场等要素市场高度联通的能力。通过跨市场协同运行，扩展数据要素的价值实现空间，推动数据在更大范围、更深层次地释放。

全国一体化数据市场与资本要素市场的深度联动，是推动数据资本化进程的关键支撑。数据由原始形态向资本形态跃迁，亟须建立与资本市场的高效衔接机制，以实现其在更高层级的价值实现。在制度体系与基础设施建设方面，应以制度协同与标准统一为导向，推动金融机构、证券交易所、数据交易所等关键主体共同构建面向数据资产的价值评估机制和风控体系，为数据资产的定价、交易与监管提供系统性保障。在金融产品创新层面，应构建以数据资产为底层标的多元化金融产品体系，包括数据质押融资、数据作价入股、数据资产证券化等创新模式。通过制度完善与产品创新的协同发力，全面释放数据要素的价值潜能。

全国一体化数据市场与技术要素市场的融合能够提升数据流通和价值转化的效率。数据的采集存储、分析治理、开发利用和流通应用高度依赖技术支撑。技术不仅是支撑数据价值创造和价值实现的载体，

更是推动数据要素流通机制可信的基石。全国一体化数据市场建设应构建与技术要素市场的融合机制，引导技术服务与数据价值实现过程的深度嵌合，打通技术供给与数据需求之间的对接路径，降低区块链、人工智能等新兴技术的整体建设和使用成本，提升数据价值跃迁的可行性。

全国一体化数据市场与劳动力市场的联动保障了数据要素价值释放所需的人力资源基础。数据价值的释放深度依赖于专业人才在数据分析、模型开发、场景设计等方面的能力^[44]。全国一体化数据市场的建设应与劳动力市场形成协同机制，既包括高层次人才引进与激励，也包括数据技能的普及、培训与认证体系的建设，以保障数据价值实现各环节的人才供给和能力支撑。

总体而言，全国一体化数据市场的建设，不仅需要着力强化其对数据价值化全过程的结构性支撑能力，而且需要提升其在多要素体系中的协同整合能力。从结构层面看，关键在于构建覆盖数据采集、处理、流通、应用等全生命周期的产业链支撑体系；从机制层面看，则需增强对多模数据形态与多样化流通需求的高度适配能力；从协同层面看，重点在于实现与资本、技术、人力等其他要素市场的高效联通，打通价值转化的关键环节。上述三方面协同发力，共同构筑一个功能完善、机制高效、支撑有力的一体化市场体系，为数据价值的持续跃迁提供坚实的内生动能与制度基础。

4 总结与启示

全国一体化数据市场是数据价值“资源化—产品化—资产化—资本化”跃迁路

径贯通的市场，数据价值从单向链式逐渐走向网络形态。健全的数据产业链、数据多模流通形态、多要素联通机制是数据市场能力体系的主要内容，更是实现数据价值跃迁、构建一体化数据市场的核心支撑。针对数据产业链不完备、多样化数据流通模式不成熟、数据与其他要素协同机制不健全等障碍，本文认为，市场主体是数据价值创造和市场能力体系构建的关键。其一，产业链是产业发展的根基所在，而数据价值“传递—增值—再传递”的演进就是在产业链上下游主体的不断交互中实现的。其二，数据流通模式本质上是不同市场主体基于不同数据流通需求相互协调的结果，而未来主流的网络化数据流通模式则是以多主体协作和跨行业交互为核心支撑。其三，数据沿着“数据资源—数据产品—数据资产—数据资本”实现价值增值和形态跃迁，是政府、供给方、需求方、平台其他、数商机构等多元主体共同参与，并在“市场激励”和“有效监管”之间实现均衡的过程。因此，加快培育全国一体化数据市场，核心举措在于引育一批具备规模化数据资源、核心数据能力、标杆应用场景与创新探索能力的市场主体。以这类主体为能动载体，构建完备数据产业链、挖掘多样化数据流通需求和建设多层次市场能力体系，使之成为构建数据价值网络的关键枢纽。

参考文献：

- [1] 欧阳火亮, 隆云滔. 建构技术与数据一体化大市场政府何以有为[J]. 中国软科学, 2024(S2): 1-10.
Ouyang H L, Long Y T. How can the government take action in constructing a big market integrating technology and data[J]. China Soft Science, 2024(S2): 1-10.
- [2] 韩喜平, 杨璐维. 培育全国一体化数据市场的政治经济学分析[J]. 社会科学辑刊, 2025(2): 92-98.
Han X P, Yang L W. Political economy analysis of cultivating a nationally integrated data market[J]. Social Science Journal, 2025(2): 92-98.
- [3] 袁康, 徐云骞. 以体系思维推进全国一体化数据市场建设[J]. 中国网信, 2025(2): 35-39.
Yuan K, Xu Y Q. Promoting the construction of national integrated data market with systematic thinking[J]. New Media, 2025(2): 35-39.
- [4] 牟冰清, 董思怡. 培育全国一体化数据市场的逻辑和路径[J]. 科学与管理, 2025, 45(6): 89-94.
Mou B Q, Dong S Y. The logic and path of establishing a nationally integrated data market[J]. Science and Management, 2025, 45(6): 89-94.
- [5] 奉国和, 肖雅婧. 数据要素价值释放研究进展[J]. 图书馆论坛, 2024, 44(8): 123-132.
Feng G H, Xiao Y J. Research progress in unlocking the value of data elements [J]. Library Tribune, 2024, 44(8): 123-132.
- [6] 梅宏. 数据如何要素化: 资源化、资产化、资本化[J]. 施工企业管理, 2022(12): 148-160.
Mei H. How does the marketization of data elements empower sustainable corporate innovation: with a discussion on policy synergy effects[J]. Construction Enterprise Management, 2022(12): 148-160.
- [7] 孙静, 王建冬. 多级市场体系下形成数据要素资源化、资产化、资本化政策闭环的总体设想[J]. 电子政务, 2024(2): 12-20.
Sun J, Wang J D. The general idea of forming a closed-loop policy of resource, asset and capitalization of data elements under the multi-level market

- system[J]. *E-Government*, 2024(2): 12-20.
- [8] 徐锐, 薛爽, 黄松. 数据要素价值化实现路径探析: 以山东高速数据资源入表为例[J]. *财务与会计*, 2025(6): 26-30, 38.
Xu R, Xue S, Huang S. Analysis on the realization path of value of data elements: taking Shandong expressway data resources as an example[J]. *Finance & Accounting*, 2025(6): 26-30, 38.
- [9] 胡逸, 颜春水, 章瑜桢, 等. 市域数据要素市场构建路径探索: 无锡创新实践的经验与启示[J]. *大数据*, 2025, 11(5): 117-129.
Hu Y, Yan C S, Zhang Y Z, et al. Exploration of pathway of municipal data element market construction: experience and insight from Wuxi's innovative practice[J]. *Big Data Research*, 2025, 11(5): 117-129.
- [10] 李晓翔, 刘玉霞, 谢阳群, 等. 数据编排: 一种新的数据价值化理论框架[J]. *情报理论与实践*, 2025, 48(4): 35-43.
Li X X, Liu Y X, Xie Y Q, et al. Data orchestration: a new theoretical framework for data valorization[J]. *Information Studies (Theory & Application)*, 2025, 48(4): 35-43.
- [11] 张妮. 数据要素价值化: 理论缘起、难点与对策[J]. *吉首大学学报(社会科学版)*, 2024, 45(5): 52-59.
Zhang N. Value of data elements: theoretical origin, difficulties and countermeasures[J]. *Journal of Jishou University (Social Sciences)*, 2024, 45(5): 52-59.
- [12] 朱秀梅, 林晓玥, 王天东, 等. 数据价值化: 研究评述与展望[J]. *外国经济与管理*, 2023, 45(12): 3-17.
Zhu X M, Lin X Y, Wang T D, et al. Data valued process: a review and prospects[J]. *Foreign Economies & Management*, 2023, 45(12): 3-17.
- [13] 许中缘, 郑焯杰. 数据要素价值化驱动新质生产力: 何以可能与何以可行[J]. *宁夏社会科学*, 2025(3): 116-125.
Xu Z Y, Zheng H J. Value of data elements drives new quality productivity: how is it possible and feasible? [J]. *Ningxia Social Sciences*, 2025(3): 116-125.
- [14] 杨晨, 刘小钰, 李远刚, 等. 企业数据资产化实践案例研究: 基于数据要素形态演化视角[J]. *大数据*, 2024, 10(02): 3-16.
Yang C, Liu X Y, Li Y G, et al. Exploring the practical framework for enterprise data assetization from the perspective of data elements evolution [J]. *Big Data Research*, 2024, 10(02): 3-16.
- [15] Kasim H, Hung T, Li X R. Data value chain as a service framework: for enabling data handling, data security and data analysis in the cloud[C]//Proceedings of the 2012 IEEE 18th International Conference on Parallel and Distributed Systems. Piscataway: IEEE Press, 2012: 804-809.
- [16] Zeng J, Glaister K W. Value creation from big data: Looking inside the black box[J]. *Strategic Organization*, 2018, 16(2): 105-140.
- [17] Becker T, Curry E, Jentzsch A, et al. New horizons for a data-driven economy: roadmaps and action plans for technology, businesses, policy, and society[M]//New Horizons for a Data-Driven Economy. Cham: Springer, 2016: 277-291.
- [18] Faroukhi A Z, El Alaoui I, Gahi Y, et al. Big data monetization throughout Big Data Value Chain: a comprehensive review[J]. *Journal of Big Data*, 2020, 7: 3.
- [19] 李晓华, 王怡帆. 数据价值链与价值创造机制研究[J]. *经济纵横*, 2020(11): 54-62, 2.
Li X H, Wang Y F. Data value chain and the mechanism of value creation[J]. *Economic Review Journal*, 2020(11): 54-

- 62, 2.
- [20] 李正辉, 许燕婷, 陆思婷. 数据价值链研究进展[J]. 经济学动态, 2024(2): 128-144.
Li Z H, Xu Y T, Lu S T. Research progress in the data value chain[J]. Economic Perspectives, 2024(2): 128-144.
- [21] 北京信百会信息经济研究院, 波士顿咨询. 数据价值网络[R]. 2024.
Beijing Xinbaihui Information Economics Research Institute, Boston Consulting Group. Data value network[R]. 2024.
- [22] Kothandaraman P, Wilson D T. The future of competition value-creating networks[J]. Industrial Marketing Management, 2001, 30(4): 379-389. [LinkOut]
- [23] 周焯, 程立茹. 跨国公司价值网络运作理念特征及组合价值模式研究[J]. 统计与决策, 2011, 27(10): 183-186.
Zhou X, Cheng L R. Research on the operating concept characteristics and combined value model of multinational value network[J]. Statistics & Decision, 2011, 27(10): 183-186.
- [24] Allee V. Value network analysis and value conversion of tangible and intangible assets[J]. Journal of Intellectual Capital, 2008, 9(1): 5-24. [LinkOut]
- [25] 夏义堃, 王雪, 蒋思琪. 行业数据空间价值网络的主体构成与建构特点: 基于多案例的国际经验解析[J]. 图书情报知识, 2025, 42(5): 31-43.
Xia Y K, Wang X, Jiang S Q. The subject composition and constructive characteristics of industry data space value networks: an international multi-case analysis[J]. Documentation, Information & Knowledge, 2025, 42(5): 31-43.
- [26] 傅代国, 田小刚. 基于价值星系的战略成本管理研究: 一个企业间的战略视角[J]. 中国工业经济, 2008(10): 119-128.
Fu D G, Tian X G. Research on strategic cost management based on the value constellation: an interorganizational perspective[J]. China Industrial Economics, 2008(10): 119-128.
- [27] 刘思思. 价值网络文献综述[J]. 金融经济, 2014(6): 138-140.
Liu S S. Summary of value network literature[J]. Finance Economy, 2014(6): 138-140.
- [28] 王璟璇, 窦悦, 黄倩倩, 等. 全国一体化大数据中心引领下超大规模数据要素市场的体系架构与推进路径[J]. 电子政务, 2021(6): 20-28.
Wang J X, Dou Y, Huang Q Q, et al. Architecture and promotion path of super-large-scale data element market under the guidance of national integrated big data center[J]. E-Government, 2021(6): 20-28.
- [29] 尹西明, 林镇阳, 陈劲, 等. 数据要素价值化生态系统建构与市场化配置机制研究[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(22): 1-8.
Yin X M, Lin Z Y, Chen J, et al. The value ecosystem construction and market allocation mechanism of data elements[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2022, 39(22): 1-8.
- [30] 王泽宇, 吕艾临, 闫树. 数据要素形成与价值释放规律研究[J]. 大数据, 2023, 9(2): 33-45.
Wang Z Y, Lyu A L, Yan S. Research on the regularity of data factor formation and value release[J]. Big Data Research, 2023, 9(2): 33-45.
- [31] 赵蔡晶. 国内数据要素价值化研究综述及展望[J]. 信息资源管理学报, 2024, 14(2): 41-53.
Zhao C J. Value creation of data elements: review and research prospects[J]. Journal of Information Resources Management, 2024, 14(2): 41-53.
- [32] 陈书晴, 任昊翔, 陶思佳, 等. 数据要素与多元市场主体融合机制研究[J]. 信息通信技术与政策, 2022, 48(1): 2-10.
Chen S Q, Ren H X, Tao S J, et al. Re-

- search on the integration mechanism of data elements and multiple market entities[J]. Information and Communications Technology and Policy, 2022, 48(1): 2-10.
- [33] 熊赟, 朱扬勇. 数据产品及其流通监管体系研究[J]. 大数据, 2025, 11(3): 98-107.
Xiong Y, Zhu Y Y. Research on data product and their circulation regulatory framework[J]. Big Data Research, 2025, 11(3): 98-107.
- [34] 叶雅珍, 刘国华, 朱扬勇. 数据资产化框架初探[J]. 大数据, 2020, 6(3): 3-12.
Ye Y Z, Liu G H, Zhu Y Y. An initial exploration on framework of data assetization[J]. Big Data Research, 2020, 6(3): 3-12.
- [35] 胡莹, 黄滢. 数据资本化的政治经济学分析[J]. 经济纵横, 2024(11): 1-9, F0002.
Hu Y, Huang Y. Data capitalization from the perspective of political economy[J]. Economic Review Journal, 2024(11): 1-9, F0002.
- [36] 马嘉璐, 张雅婷, 卓哲雯. 国家数据局连发两文利好数据产业: 布局覆盖产业链各环节, 健全企业数据权益实现机制[EB].2024.
Ma J L, Zhang Y W, Zhuo X W. The National Data Administration issued two policy documents to support the data industry: covering all links of the industrial chain and improving the realization mechanism of enterprise data rights and interests[EB].2024.
- [37] 郑江淮, 周南. 数据要素驱动、数字化转型与新发展格局[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2023(6): 93-105.
Zheng J H, Zhou N. Data-driven, digital transformation and the new development pattern[J]. Journal of Shandong University (Philosophy and Social Sciences), 2023(6): 93-105.
- [38] 马费成, 王文慧, 孙玉姣, 等. 数字产业化与产业数字化协同发展中的数据价值实现[J]. 信息资源管理学报, 2024, 14(4): 4-15.
Ma F C, Wang W H, Sun Y J, et al. The realization of data value in the collaborative development of digital industrialization and industrial digitization[J]. Journal of Information Resources Management, 2024, 14(4): 4-15.
- [39] 夏杰长. 数据要素赋能我国实体经济高质量发展: 理论机制和路径选择[J]. 江西社会科学, 2023, 43(7): 84-96, 207.
Xia J C. Data elements enabling high-quality development of real economy: theoretical mechanism and path selection [J]. Jiangxi Social Sciences, 2023, 43(7): 84-96, 207.
- [40] 陈兰杰, 刘思耘. 数据要素价值实现机制: 基本逻辑、影响因素和实现路径[J]. 西华大学学报(哲学社会科学版), 2025, 44(1): 98-112.
Chen L J, Liu S Y. Mechanisms for value realization of data elements: core logic, influencing factors, and implementation strategies[J]. Journal of Xihua University (Philosophy & Social Sciences), 2025, 44(1): 98-112.
- [41] 文英姿, 江金菁, 杨红, 等. 数据流通安全治理模式及实现: 基于共创共治视角[J]. 大数据, 2024, 10(6): 62-76.
Wen Y Z, Jiang J J, Yang H, et al. Data circulation security governance model and implementation: from the perspective of co-creation and co-governance [J]. Big Data Research, 2024, 10(6): 62-76.
- [42] 吕指臣, 卢延纯, 马凤娇. 数据空间建设: 理论逻辑、发展现状与实践路径[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2025, 25(2): 82-95.
Lü Z C, Lu Y C, Ma F J. Promoting the construction of data spaces: theoretical logic, current situation and practical path[J]. Journal of Beijing University of Technology (Social Sciences Edition), 2025, 25(2): 82-95.
- [43] 乔哈, 李卓伦, 黄朝椿. 数据要素市场化建设的

影响因素与提升路径:基于复杂经济系统管理视角的组态效应分析[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(1):38-54.

Qiao H, Li Z L, Huang C C. Influencing factors and improvement paths of data element marketization: a configurational effect analysis from the perspective of complex economic system management [J]. Foreign Economics & Management,

2023, 45(1): 38-54.

[44] 戴魁早, 王思曼, 黄姿. 数据要素市场发展与生产率提升[J]. 经济管理, 2023, 45(6): 22-43.

Dai K Z, Wang S M, Huang Z. Data factor market development and productivity improvement[J]. Business and Management Journal, 2023, 45(6): 22-43.

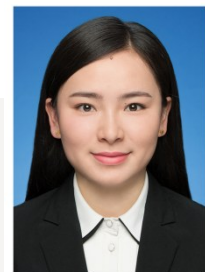
作者简介



刘巍 (1991-), 女, 博士, 上海数据交易所有限公司高级研究员, 主要研究方向为数据要素市场化、数据流通交易。



牟冰清 (1998-), 女, 硕士, 上海数据交易所有限公司高级研究员, 主要研究方向为数据市场与数字经济。



柳颖 (1993-), 女, 博士, 华东理工大学商学院讲师, 主要研究方向为数字经济与公司财务。

收稿日期: 2026-03-25

通信作者: 柳颖, yingliu0329@outlook.com

基金项目: 国家自然科学基金(No.72402067); 中国博士后科学基金(No.2023M741164)

Foundation Items: Foundation Items: The National Natural Science Foundation of China (No.72402067), China Postdoctoral Science Foundation (No.2023M741164)