

数据要素赋能山东未来产业 高质量发展的机制与路径研究

王芳 邓刚 刘淑华

齐鲁理工学院

摘要 本文以山东省未来产业发展为研究对象，基于数据要素作为新型生产要素的理论内涵，结合《山东省“十四五”数字强省建设规划》及2024年《关于加快推进数据要素市场化配置改革的实施意见》等政策文件，系统分析数据要素赋能未来产业的作用机制与实践路径。研究发现，数据要素通过非竞争性、可复制性等特性，在微观企业决策、中观产业链协同、宏观经济增长三个层面形成驱动效应。论文结合烟台、威海、济南等省内典型案例，以及上海、深圳、贵阳等省外案例，提出构建数据驱动创新、数据共享协同、数据价值变现三大机制，并从技术创新、产业协同、市场培育、生态建设四个维度探索适配山东未来产业发展的路径。研究为推动山东未来产业高质量发展提供理论支撑与实践参考。

关键词 数据要素；未来产业；机制构建；路径探索；山东实践

DOI <https://doi.org/10.6938/iie.070515> **文章编号** 2664-5327.2025.0705.96-105

引言

随着数字经济时代的到来，数据要素作为新型生产要素的重要性日益凸显。2023年，山东省数字经济总量占GDP比重超过49%，人工智能产业产值突破了900亿元，数据要素已成为驱动未来产业发展的核心动力。然而，山东省仍面临数据共享壁垒、技术瓶颈、人才短缺等挑战。如何通过数据要素赋能未来产业，实现山东省未来产业的高质量发展，是当前亟待解决的重要问题。

（一）研究背景

随着数字经济的发展，数据要素已成为继土地、劳动力、资本、技术之后的第五大生产要素，在社会经济发展中发挥着日益重要的作用。党的二十大报告明确提出，要加快建设现代化产业体系，推进新型工业化，加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合。而数据要素作为数字经济的核心资源，在推动产业升级、培育新动能、实现高质量发展等方面具有重要意义。

©The Author(s) 2025. **Article History** Received: 15 June 2025; Accepted: 20 July 2025; Published: 31 October 2025. 产教融合研究(Chǎnjiào rónghé yánjiū) *Integration of Industry and Education*, ISSN 2664-5327 (Print), ISSN 2664-5335 (Online). Email: wtocom@gmail.com, <https://iie.hk>, <https://cpcl.hk>. Published by **Creative Publishing Co., Limited**. CPCL®. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License, which permits non-commercial use, sharing, adaptation, distribution, and reproduction in any medium or format, provided the original author(s) and source are credited, and derivative works are licensed under the same terms.

从政策层面来看,未来产业最早出自2021年3月发布的《“十四五”规划纲要》,纲要在提及“发展壮大战略性新兴产业”时,明确提出“要前瞻谋划未来产业”。2024年1月,习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时强调:“要及时将科技创新成果应用到具体产业和产业链上,改造提升传统产业,培育壮大新兴产业,布局建设未来产业,完善现代化产业体系。”

2024年3月政府工作报告明确提出了要制定未来产业发展规划,开辟量子技术、生命科学等新赛道,创建一批未来产业先导区。由此可见,发展未来产业既是推动高质量发展的内在要求,也是现代化产业体系建设的重要支撑。2024年1月,工业和信息化部等七部门同文发布了关于推动未来产业创新发展的实施意见,指出未来产业由前沿技术驱动,是具有显著战略性、引领性、颠覆性和不确定性的前瞻性新兴产业。

2025年3月,十四届全国人大三次会议上,国务院总理李强在作政府工作报告时提出,“建立未来产业投入增长机制,培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业”。在政策大力推动与数据要素的核心驱动下,聚焦未来产业发展已成为把握新一轮科技革命和产业变革机遇、实现经济高质量发展的关键路径,亟需探索数据要素赋能未来产业的有效模式与实践路径。

(二) 国内外研究现状

丁晓东等(2024)以数字内容产业新质生产力为研究对象,指出生成式人工智能通过能力、工具、内容赋能影响产业发展,其动力机制包括技术创新突破、要素配置优化与产业升级发展,还从宏观、中观、微观及全局层面提出了实现路径。^①朱海华和陈柳钦(2024)认为数字经济与新质生产力具有天然契合性,数据要素通过要素创新性配置、数字技术推动技术革命性突破、数字产业促进产业深度转型升级来赋能新质生产力,同时提出加强数据要素供给等赋能路径。^②

周密等(2024)基于产业链与供应链数据,指出数字产业通过节点、链条、网络对现代化产业体系发挥三维赋能作用,存在直接与间接效应,核心数字产业的补点和建链能稳固产业网络。^③连俊华等(2023)阐释构建现代化产业体系的现实意义,提出加快数字基础设施和制度建设等数字经济赋能路径。^④谭永生(2024)立足社会再生产框架,探讨数字赋能现代化产业体系的逻辑机理等,指出数字技术已介入产业各方面,但面临技术、基础设施等问题,需提升技术创新能力等。^⑤

胡拥军(2023)指出,前瞻布局未来产业需充分发挥政府重大科技创新组织者作用,搭建跨学科、大协作、高强度的协同创新平台,积极推动数据要素市场建设,促进数据要素的高效流通和配置,为未来产业高质量发展提供数据支撑。^⑥

Zhang Z等(2025)基于2010-2021年中国制造业上市公司面板数据,采用双重差分模型(DID)研究发现,数据要素显著提升了社会发展绩效,且存在显著的企业和地区异质性。^⑦Tao F等(2024)探讨了面向未来工业的数字化工程。^⑧Kong X(2023)介绍美国政府在未来产业方面的顶层设计与行动路线,包括加大资助、优化人才政策等措施。^⑨

^①丁晓东、何建佳、张雨宁:《生成式人工智能赋能数字内容产业新质生产力发展:理论逻辑、动力机制及实现路径》,《中国流通经济》2024年第11期。

^②朱海华、陈柳钦:《数字经济赋能新质生产力的理论逻辑及路径选择》,《新疆社会科学》2024年第4期。

^③周密、郭佳宏、王威华:《新质生产力导向下数字产业赋能现代化产业体系研究——基于补点、建链、固网三位一体的视角》,《管理世界》2024年第7期。

^④连俊华、裴棕伟、郑跃朋:《数字经济赋能我国现代化产业体系建设的路径研究》,《价格理论与实践》2023年第9期。

^⑤谭永生:《数字赋能助推现代化产业体系建设研究》,《宏观经济研究》2024年第1期。

^⑥胡拥军:《前瞻布局未来产业:优势条件、实践探索与政策取向》,《改革》2023年第9期。

^⑦Zhang Z, He G, Lu Y. Big data and Sustainability: Exploring the role of data element allocation in enhancing corporate performance, *International Review of Economics and Finance*, 2025, 103, pp. 104402.

^⑧Tao F, Yi L, Wei Y. Digital Engineering towards future Industry, *Digital Engineering*, 2024, 3, pp. 100029.

^⑨Kong X. Industries of the Future: Top-level Design and Action Roadmap by the U.S. Government, *International Journal of Mathematics and Systems Science*, 2023, 6(6).

综上所述,现有文献围绕数字经济、数据要素与未来产业等领域展开了多维度研究,揭示了数据要素通过技术创新、要素配置、产业升级等路径对生产力和产业体系的赋能逻辑;但目前针对山东省未来产业的专门研究较少,缺乏对山东区域特色的针对性分析,且数据要素赋能未来产业的机制构建多聚焦宏观框架,对微观企业行为、中观产业链协同的具体作用路径探讨不足。

一、数据要素赋能未来产业的理论基础

(一) 数据要素的本质属性与价值实现

1. 数据要素作为新型生产要素的核心属性

一是非竞争性。数据的使用不会减少其供给,多家企业可同时使用同一数据资源。例如,烟台“全国138个城市全媒体广告数据集”通过跨媒体数据融合分析,同时为政府和企业提供服务。

二是可复制性。数据可无限复制,边际成本趋近于零。威海迪尚集团利用3D+AI交互平台,将样衣设计时间从两三天缩短至一小时,其数据模型可在不同生产线复用。

三是边际成本递减。随着数据规模扩大,单位数据的处理成本逐渐降低。山东某智能制造企业通过数据积累,将设备故障率降低30%,维护成本下降40%。

2. 数据要素价值实现的机制

数据驱动创新。通过数据挖掘与分析,精准捕捉技术创新方向。例如,烟台蓝天云数据科技公司利用广告数据集,引导企业优化研发投入,提升创新效率。

数据共享协同。建立跨企业、跨行业的数据共享规则,促进产业链协同。威海“城市大脑”平台打通公安、应急等多部门数据,实现全时空动态感知与协同处置。

数据价值变现。创新数据交易模式,实现数据要素的经济价值。山东数据交易平台已上线数据产品900多个,累计交易金额1.8亿元。

(二) 数据要素的作用机制

1. 微观层面:企业决策优化

数据要素通过优化企业生产决策、研发投入与市场拓展,提升企业竞争力。例如,威海天力电源科技公司打造智能制造管理平台,整合生产、供应链、销售数据,实现全链条优化,生产成本降低15%,产品不良率下降20%。

2. 中观层面:产业链协同升级

数据要素推动产业结构调整与产业链协同。烟台云都海鹰无人机公司通过农村人居环境整治平台,整合乡村分散数据,强化环境治理协同,项目覆盖165个街道,减少基层重复报表52%。

3. 宏观层面:区域经济增长

数据要素促进区域经济增长与产业竞争力提升。2024年,山东省数字经济总量占GDP比重49%,数据要素的乘数效应显著。济南、青岛打造“1ms时延圈”全光网城市,算力基础设施全国领先,吸引了华为、浪潮等企业落户。

(三) 未来产业的分类与特征

未来产业是指基于重大技术突破和重大发展需求,对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用的产业,可分为以下四类:

人工智能与数字经济:包括人工智能、大数据、云计算等领域,截至2025年7月,山东省人工智能相关产业规模突破900亿元,大模型企业达135家。

量子科技与信息技术:如量子通信、量子计算,山东省在量子点显示技术领域处于国内领先地位。

生物制造与生命科学：涵盖基因编辑、合成生物学等，山东省烟台市生物医药产业形成多门类发展格局，连续 4 年收入突破千亿。

空天信息与高端装备：包括无人机、卫星应用等。山东省威海市无人机产业集群有效带动传统产业发展，并给物流运输、应急救援、智慧农业等多个领域带来创新发展机会。

未来产业具有技术密集、研发周期长、市场不确定性高、数据依赖度强等特征。数据要素可以通过技术创新、市场预测、资源优化配置等路径，降低未来产业的技术风险与市场风险，推动其规模化发展。

二、山东省数据要素与未来产业发展现状

（一）发展基础与成效

1. 数据要素基础

山东省数据要素在数据资源规模、数据技术水平、数据市场建设等三个方面展现出较好的发展基础。

从数据资源规模看，山东省政务数据、企业数据、社会数据资源规模均居全国前列。截至 2024 年，山东省累计提供数据共享服务 490 亿余次，开放数据 298 亿条，省域开放数林指数连续三年位居全国前三（如图 1 所示）。依托“1+16+N”全省一体化大数据平台，已汇聚政务数据超 2200 亿条，覆盖民生服务、城市治理等 120 余个领域。例如，威海市“智慧大脑”整合 13 个部门数据，构建了 35 类扩面数据库，推动参保扩面精准化，反馈闭环效率提升了 60%。

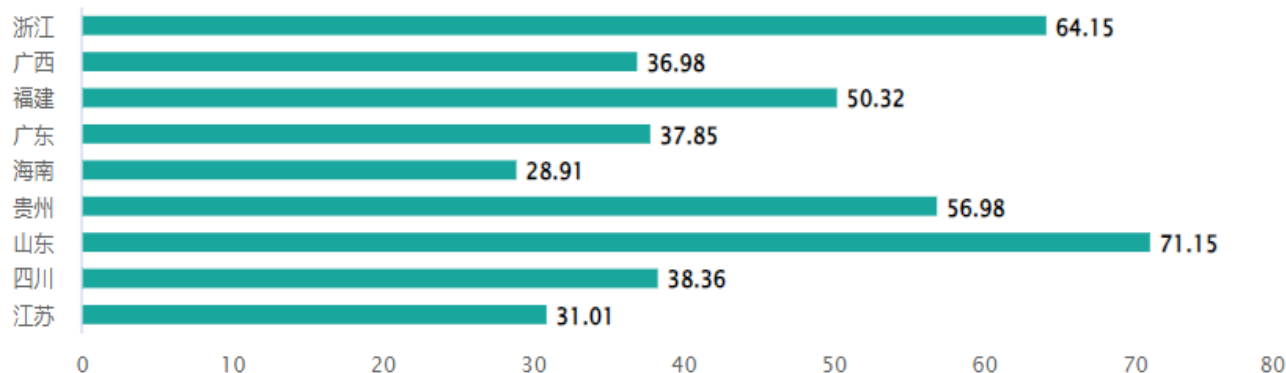


图 1 2024 年中国省域开放数林指数（前 10 名）

数据来源：复旦大学数字与移动治理实验室

从数据技术水平看，济南、青岛建成“1ms 时延圈”全光网城市，算力基础设施处于全国领先地位。山东省各类数据中心总算力达到 9.66EFLOPS，智能算力占比超过 30%，其中济南、青岛国家级算力中心智能算力占比超 50%。依托山东算网平台，全省高性能算力达到了 1074PFlops、智能算力达 2000PFlops，资源利用率提升了 40%，为 3000 余家企业提供服务。

从数据市场建设看，山东已成立山东数据交易有限公司、青岛大数据交易中心两家区域性数据交易机构，累计上线数据产品 1700 多个，累计交易额 2.2 亿元，2024 年同比增长超过 200%。全国首个海洋大数据交易服务平台交易额超 3500 万元，健康医疗大数据平台交易额近 300 万元。以青岛地铁集团为例，其“商业保理数据资源集”通过司法确权，获民生银行授信 6000 万元，成为国内轨道交通行业首个数据资产资本化案例。

2. 未来产业发展

从产业规模看，截至 2025 年 2 月，山东省新认定低空经济、机器人、生物制造等 10 个省级战略性新兴产业集群，省级以上集群达 42 个，规模 3.5 万亿元。规划建设济南、青岛、烟台未来产业先导区，15 个未来产业集群产值超过 3200 亿元，新兴产业产值年均增长近 20%。济南市在全国 AI 城市综合实力排名第 14 位，山东省人工智能企业存量逐年上升（如表 1 所示），截止到 2024 年达到 5.6 万家，居全国第三。生物医药产业产值超 2000 亿元，烟台生物医药产业集群入选国家战略性新兴产业集群，绿叶制药、荣昌生物等企业在抗体药物、基因治疗领域取得突破；海洋科技产业方面，青岛海洋科学与技术试点国家实验室发布全球首个“海洋大数据知识图谱”，带动海洋经济增加值突破 1.6 万亿元。

表 1: 山东省 2020 年-2024 年人工智能企业存量

年份	人工智能企业存量（万家）	核心驱动因素	产业特征
2020	1.2	政策引导、先导区获批	以硬件制造、传统产业转型为主
2021	2.5	场景开放、产业链集聚	骨干企业近千家，形成初步生态体系
2022	3.8	大模型技术突破、政策支持	大模型企业爆发式增长，产业规模破千亿
2023	4.9	算力基建完善、数据要素流通	智能工厂数量全国第一，“产业大脑”普及
2024	5.6	数据资产化、生态协同效应	企业数量全国第三，覆盖全产业链环节

从创新能力看，目前山东省高新技术企业突破 3.5 万家，高新技术产业产值占比 53%。浪潮海若大模型以 93.70% 的准确率斩获全球 QASC 挑战赛榜首，海尔卡奥斯工业互联网平台连接设备超 1.2 亿台，服务企业超 8 万家。在工业互联网领域，卡奥斯 COSMOPlat 打造的省级化工产业大脑，连接山东省 84 家化工园区、4600 余家企业，整合安全生产、能源消耗等 120 余项数据，园区决策效率提升 20%。

从区域布局看，济南、青岛、烟台、威海等四个城市未来产业先导区初步形成。济南市打造“中国算谷”，算力规模达 5EFLOPS，培育 135 家大模型企业；青岛市建设人工智能产业园，发布 4050 个工业赋能场景，完成配对 931 个；烟台市“全媒体广告数据集”实现广告审核效率提升 50%，张裕集团通过区块链技术实现 3 亿瓶葡萄酒溯源信息上链，会员复购率提升 30%。威海市“智慧大脑”整合 23.5 亿条城市数据，构建了“分析—提取—分配—经办—反馈”闭环，基层报表缩减率达 62%。

（二）主要问题与挑战

1. 数据要素领域

（1）数据共享壁垒导致政务与企业双轨制梗阻

首先，存在政务数据开放结构性失衡的问题。尽管山东政务数据开放数林指数连续三年稳居全国第一梯队，但主要集中于社保、教育等民生领域，而电力、税务等高价值行业的数据开放度不足 30%，医疗、金融等敏感领域的数据开放度不足 40%。

其次，普遍存在企业数据孤岛现象。山东省传统制造业企业因数字化转型滞后，数据多存储于本地化系统。例如，山东盖世国际物流集团数字化转型前，仓储、配送等核心业务依赖纸质单据，跨部门协作需人工传递数据，导致库存周转率比行业平均水平低 18%。

再次，缺失跨域协同机制。目前山东省与京津冀、长三角的数据联盟尚未形成统一标准，医疗、物流等跨域服务核验成本居高不下。山东企业参与京津冀供应链协作时，因北京、天津企业多采用 ISO/IEC15022 金融数据标准，而山东部分企业仍沿用 GB/T36689-2018 标准，导致订单数据字段需人工转换，导致需额

外投入 15% 的人力进行数据清洗。

（2）价值挖掘不充分致使从资源到资产转化的断层

首先，山东省数据资产化的进程相对其他地区较为缓慢，截止到 2025 年 7 月，全省有 149 家企业开展数据资产入表试点，入表资产总额 6.01 亿元，但广东省企业入表资产总额已超 50 亿元，山东省仅为广东省的 12%。以山东高速集团为例，其数据资产入表原值仅 288.65 万元，评估价值 7200 万元，但实际融资转化率不足 10%，由此反映出估值与实际应用脱节的问题。

其次，部分企业数据加工能力薄弱。山东大数据企业中，仅 25% 具备数据标注、建模等深加工能力，60% 的企业仍处于数据采集阶段。虽然烟台烟草消费域数据集获得了全国首张数据产权登记证书，但从山东省整体来看，全省数据产权登记的覆盖率低于 10%，且缺乏专业数据服务商进行价值提升。

再次，场景应用深度不足。目前山东省数据要素应用主要以流程优化为主，78% 集中于生产监控、流程自动化等基础场景，而在商业模式创新领域的渗透率低于 15%，数据资产化链条存在“场景应用深度不足—增值服务缺失—市场价值低估”的传导效应。以制造业为例，以山东高速、青岛港为代表的头部企业已实现物流调度、设备运维的数据化，但全省 60% 的规上工业企业仍停留在生产数据采集阶段，未形成工艺参数优化等深度应用。

（3）市场交易规模低且存在生态短板

截至 2025 年 8 月初，山东省主要数据交易平台的累计交易总额约为 2.58 亿元（如表 2 所示），但仅为深圳的 1.5%，且 80% 交易集中于政府主导的气象、地理信息等类的公共数据。山东省政府在 2024 年发布的《“十大创新”“十强产业”“十大扩需求”行动计划（2024—2025 年）》中提出，到 2025 年，全省数据交易额要达到 10 亿元人民币。由此可见，山东省数据交易规模偏低，要在 2025 年下半年 4 个多月时间内完成近 8 亿元的新增交易额，其挑战极其巨大。

表 2: 山东省主要数据交易平台的累计交易总额（截至 2025 年 8 月）

数据交易平台	累计交易额（亿元）
山东数据交易有限公司、青岛大数据交易中心	2.2
海洋大数据交易服务平台	0.35
健康医疗大数据平台	0.03
合计	2.58

目前山东省数据商 70% 为传统的 IT 企业转型，缺乏具备数据资产运营能力的专业化机构。山东省人民政府提出，到 2027 年培育 500 家以上核心数据商，济南、青岛等市计划 2025 年新增数商超 500 家。目前公开数据显示，济宁市成立数据服务商联盟，首批吸纳 47 家成员，仅 12 家能提供全链条服务（采集—加工—交易），山东数据交易（日照）平台已入驻 60 余家数据商，但仍缺乏全省数据商的系统性统计。而上海数据交易所首创“数商”生态架构，涵盖数据合规、评估、交易等全链条服务，成立半年即吸引 500 余家数商入驻，形成了“数据产品登记-交易-交付”的闭环体系。与上海市对比，山东尚未建立类似的多层次角色分工和数据商生态。

2. 未来产业领域

（1）技术瓶颈

山东省未来产业在芯片设计、高端算法等关键领域存在明显的技术断层。以人工智能芯片为例，全省 80% 的高端 GPU 芯片依赖进口，国际供应链波动会影响企业正常生产，给企业带来巨大损失。

山东省的人工智能专利数量虽然位列全国第六位，但与广东省、北京市、上海市相比，仍有较大差距，且专利分布集中于图像识别等应用层，基础算法专利占比不足 15%，远低于广东的 32%。另外，山东省

仍缺乏绝对优势领域，在深度学习、卷积神经网络等方面处于跟随位置。

山东省在类脑智能和具身智能等前沿人工智能技术方面的布局也较为薄弱。在类脑智能领域，山东省虽有合十思维科技研发出神经形态决策系统，但核心芯片仍需要进口，导致产品成本高于国际竞品，降低了其竞争力。具身智能领域，全省仅5家企业开展研发，产品误差率在3%左右，而深圳同类企业已将误差控制在0.5%以内。

（2）人才短缺

首先，山东省未来产业发展存在数字经济人才缺口困境。目前山东省数字经济领域人才缺口达32.7万人，其中高端研发人才缺口占比超40%。人才结构方面，呈现出“三多三少”的明显特征：传统IT人才多但跨学科复合型人才少，应用型人才多但基础研究人才少，初级技能人才多但高技能人才少。

其次，人才培养体系与产业需求错位明显。目前山东省高校人工智能专业毕业生中，仅30%具备工程实践能力，近70%的应届毕业生入职需接受6个月及以上岗前培训才能胜任算法开发岗位。职业教育层面，山东省教育厅2023年数据显示，山东省新一代信息技术行业对高职人才的需求年均新增10万以上，但高职人才毕业生仅为5万左右，供求差距比较大，说明山东省在新一代信息技术行业的人才培养方面仍面临一定的挑战。

（3）资金不足

山东省未来产业发展中，资金方面存在以下问题：一是在新兴产业和未来产业的资金投入相对不足，尤其是在第三代半导体等前沿领域，现有产业基金难以满足长期发展的融资需求；二是部分专项资金因未明确到具体项目或政策衔接不充分等原因，导致资金滞留闲置，影响了政策的实施效果；三是山东省的民营企业普遍面临融资难、融资贵的问题，部分企业难以获得足够的信贷支持，或因抵押物不足，只能依赖民间融资，增加了资金链断裂的风险；四是山东省地方法人金融机构在规模和品牌影响力上与国内领先企业相比仍有差距，这限制了其在支持未来产业发展中的作用。

三、数据要素赋能山东未来产业的机制构建

（一）构建数据驱动创新机制

山东省数据驱动创新机制的主要目标是通过数据要素驱动技术创新，提升未来产业核心竞争力。其具体实施路径如下：

一是将技术攻关方向聚焦于数据采集、处理、分析等关键技术，推动山东省大数据、人工智能与未来产业深度融合。山东大学国家自然科学基金重大研究计划“面向全人群全生命周期健康管理决策的多源异构时空大数据融合方法研究”项目，通过数据融合提升了医疗决策精准度。

二是积极创新平台建设，支持企业与省内外高校联合建立创新联合体。山东大学与浪潮共建“人工智能卓越工程师实践基地”“山东大学—浪潮科技数智社会治理联合实验室”，枣庄学院与浪潮共建“大数据与人工智能联合实验室”，更好地将院校研发力量与企业产品需求紧密结合，更加精准对接市场，提升了企业产品的技术含量。

三是激励机制设计：山东省可借鉴杭州模式，设立“数据要素×”专项发展基金，以项目直投与参股子基金相结合方式，在数据要素领域培育创新型企业。

（二）构建数据共享协同机制

山东省构建数据共享协同机制的主要目标是打破数据孤岛，促进产业链上下游企业协同发展。其具体实施路径如下：

一是构建法律框架：山东省可参考深圳“数据要素市场化配置改革”的经验，通过制定《山东省数据共享条例》，明确数据权属、使用规则和利益分配机制，推动公共数据分类分级授权运营。

二是统一技术标准：山东省需建立跨企业、跨行业的数据接口标准，可推广借鉴烟台“全媒体广告数据集”，通过统一数据格式，实现 138 个城市广告数据融合，为政府和企业提供精准分析。

三是建设协同平台：搭建产业协同创新平台，完善利益共享与风险共担机制。威海市“智慧社区”平台整合民生数据，实现 15 分钟便民生活圈，基层治理效率提升了 40%。山东省其他地市可结合当地实际情况借鉴威海做法，搭建产业协同创新平台。

（三）构建数据价值变现机制

山东省构建数据价值变现机制的目标是创新数据交易模式，实现数据要素的经济价值最大化。其具体实施路径如下：

一是创新交易模式：积极探索数据信托、数据期货等新型交易模式。山东省可借鉴贵州省贵阳市的典型做法，通过数据信托创新，实现个人数据从“资源”到“资产”的跨越，也可在制度设计、技术路径和生态模式等方面参考其成功经验，并在平衡数据保护与流通、构建价值分配机制的方面有所创新。

三是培育市场主体：培育数据商与第三方服务机构。山东省可借鉴河南“全省共建统一平台+场景化专区”模式，整合省内数据交易资源并聚焦工业、海洋等特色领域打造数据产品，以政策协同与生态共建加速数据商和第三方机构集聚。

四是构建收益分配机制：建立公共数据授权运营主体共享、按贡献程度分配的收益机制。上海市依托市大数据中心构建“政府授权运营机构加工+数据交易所市场化流通”双层架构，金融、医疗等领域数据产品收益按数据提供方、运营方、交易平台 3:5:2 比例分配，实现多方共赢。山东省可参考上海做法，构建并完善适合省情的收益分配机制。

四、数据要素赋能山东未来产业的路径探索

（一）技术创新突破路径

一是设立专项计划，支持芯片、算法、算力等核心技术研发，实现关键技术攻关；二是推动大数据、人工智能与未来产业深度融合，实现技术融合应用；三是通过完善产学研用协同创新体系，政校行企多元主体协同创新生态建设。

（二）产业协同升级路径

一是依托数据共享协同机制，加强产业链上下游数据互通，实现产业链数据的整合；二是通过建设未来产业集聚区，推动产业集群化发展，以此加强产业集群培育，形成完整的生态体系；三是建立跨地市数据共享机制，实现区域协同发展。

（三）市场培育路径

一是通过完善数据交易规则，建立价格形成机制，以此加强数据要素市场建设；二是加强对市场主体的激励，对数据商给予税收优惠和财政补贴；三是对接 DEPA 等国际规则，探索合规安全的数据跨境流动机制，推进数据跨境流通。

（四）生态建设路径

一是建立建全山东省数据安全相关条例，完善数据分类分级保护制度，以此优化政策环境；二是建设数据要素公共服务平台，提供数据清洗、标注、分析等服务，全方位营造良好的创新环境；三是持续优化人才培养与激励机制，加大高端人才引进及优惠力度，完善人才引育体系。

五、结论

数据要素作为数字经济时代的核心生产要素，对未来产业的高质量发展具有重要作用。研究发现，山东省在数据资源规模、算力基础设施及未来产业集群布局上已具备较好基础，但面临着数据共享壁垒显著、价值转化断层、市场生态薄弱等突出问题，未来产业发展还受到了技术依赖、人才短缺、资金不足等方面的制约。针对这些问题，论文提出了构建数据驱动创新、共享协同、价值变现三大机制，并通过技术创新突破、产业协同升级、市场培育拓展、生态建设优化的路径组合，为数据要素与未来产业深度融合提供了实践指引。

另外，山东省在发展未来产业时，一方面可以借鉴上海、深圳等地在数据交易模式、收益分配机制上的成熟经验，但更重要的是立足省情，结合自身产业特色，在海洋、制造、医疗等领域打造数据赋能标杆场景，推动数据要素从资源向资产、资本的价值跃迁。

论文研究受限于数据可得性，部分案例分析深度不足；数据要素与未来产业的长期动态关系仍需进一步研究。后续研究可聚焦数据要素与未来产业融合发展的长效机制，以及国际数据治理规则对山东的影响。

基金项目 1. 山东省社科规划课题：新时代山东人口发展的趋势特点及对经济社会发展的影响研究（21CPYJ34）；2. 2025年山东省人文社会科学“在研项目库”课题：数据要素赋能未来产业发展推动山东省高质量发展模式研究；3. 2025年山东省人文社会科学一般项目“在研项目库”课题：开源AI大模型赋能山东省中小企业数字化转型机制与路径研究；4. 齐鲁理工学院社会科学人才课题：一带一路框架下低碳节能企业国际化推进路径研究（QIT23TP027）。

作者简介 王芳，女，1981年出生，汉族，齐鲁理工学院商学院，副教授，研究方向：数字化转型与中小企业成长、数字营销。Email: wangfang@qlit.edu.cn。邓刚（通讯作者），男，1971年出生，齐鲁理工学院商学院副院长，教授，硕士生导师，研究方向：数字化转型与中小企业成长、跨国企业经营、绿色金融。刘淑华，女，1976年出生，汉族，齐鲁理工学院商学院，副教授，研究方向：数字化转型与中小企业成长、数字经济。

引用本文 王芳, 邓刚, 刘淑华. 数据要素赋能山东未来产业高质量发展的机制与路径研究 [J]. 产教融合研究, 2025, 7(5):96-105. <https://doi.org/10.6938/iie.070515>.

Cite This Article Fang WANG, Gang DENG, Shuhua LIU(2025). Mechanisms and Pathways by Which Data as a Production Factor Empower the High-Quality Development of Future Industries in Shandong. *Integration of Industry and Education*, 7(5):96-105. <https://doi.org/10.6938/iie.070515>

Mechanisms and Pathways by Which Data as a Production Factor Empower the High-Quality Development of Future Industries in Shandong

Fang WANG, Gang DENG, Shuhua LIU

Qilu Institute of Technology

Abstract Taking the development of future industries in Shandong Province as the research object, this paper, based on the theoretical connotation of data as a new factor of production and in light of policy documents such as the 14th Five-Year Plan for Building a Digitally Strong Shandong Province and the 2024 Implementation Opinions on Accelerating the Reform of Market-Oriented Allocation of Data Factors, systematically analyzes the mechanisms and practical pathways through which data factors empower future industries. The study finds that, by virtue of characteristics such as non-rivalry and replicability, data factors generate driving effects

at three levels: micro-level enterprise decision-making, meso-level industrial chain coordination, and macro-level economic growth. Drawing on typical cases from Yantai, Weihai and Jinan within the province, as well as cases from Shanghai, Shenzhen and Guiyang outside the province, the paper proposes the construction of three major mechanisms—data-driven innovation, data-sharing collaboration and data value realization—and explores pathways suited to the development of Shandong's future industries from four dimensions: technological innovation, industrial collaboration, market cultivation and ecosystem building. The findings provide theoretical support and practical reference for promoting the high-quality development of future industries in Shandong.

keywords data as a factor of production; future industries; mechanism construction; pathway exploration; Shandong practice

(责任编辑: 丁勇 Email: cpcl@cpcl.hk)