

# The construction of industrial big data platforms and the improvement of small and medium-sized enterprises' informatization capabilities—Research on the digital transformation path based on the practice of Shandong Province

Yuanqing Xie

Inspur Group, Jinan, Shandong, 250013, China

## Abstract

This paper takes the digital transformation needs of small and medium-sized enterprises in Shandong Province as the starting point and deeply discusses the empowerment mechanism of industrial big data platform construction for the improvement of small and medium-sized enterprises' informatization capabilities. Based on typical cases such as Shandong Province's "industrial brain" platform and Inspur Yunzhou industrial Internet platform, this paper proposes a three-layer empowerment architecture of "infrastructure-middle platform capability-application ecology", combined with innovative practices such as Weihai's "platform park" model and Linqing industry-university-research integration, and systematically analyzes the core value of the platform in the three major scenarios of industrial chain collaboration, production optimization, and micro-innovation incubation. The results show that the industrial big data platform can shorten the R&D cycle of small and medium-sized enterprises by more than 30%, increase the yield rate by 15%-20%, and reduce operating costs by 8%-15%. In view of the challenges of data silos, technology adaptation, and security risks, Shandong characteristic solutions such as federated learning and low-code development are proposed to provide reusable technical paths for the high-quality digital transformation of small and medium-sized enterprises in the province.

## Keywords

industrial big data platform; informatization of small and medium-sized enterprises; Shandong practice; industrial chain coordination; Digital transformation

# 工业大数据平台建设与中小企业信息化能力提升——基于山东省实践的数字化转型路径研究

谢元庆

浪潮集团, 中国·山东 济南 250013

## 摘要

本文以山东省中小企业数字化转型需求为切入点, 深入探讨工业大数据平台建设对中小企业信息化能力提升的赋能机制。基于山东省“产业大脑”平台、浪潮云洲工业互联网平台等典型案例, 提出“基础设施-中台能力-应用生态”三层赋能架构, 结合威海“平台+园区”模式、临清产学研融合等创新实践, 系统分析平台在产业链协同、生产优化、微创新孵化三大场景的核心价值。研究表明: 工业大数据平台可使中小企业研发周期缩短30%以上, 良品率提升15%-20%, 运营成本降低8%-15%。针对数据孤岛、技术适配、安全风险等挑战, 提出联邦学习、低代码开发等山东特色解决方案, 为全省中小企业高质量数字化转型提供可复用的技术路径。

## 关键词

工业大数据平台; 中小企业信息化; 山东实践; 产业链协同; 数字化转型

## 1 引言: 山东中小企业信息化困境与政策机遇

山东省作为制造业大省, 中小企业贡献了全省 60% 以上的 GDP 和 70% 的就业岗位, 但其数字化转型面临显著瓶颈: 数据孤岛严重 (园区内企业数据互通率不足 35%)、

技术能力薄弱 (AI 等技术渗透率低于 20%)、转型成本高企 (单个项目平均投入超年利润 30%)<sup>[1]</sup>。与此同时, 山东省政府积极构建政策支撑体系:

· 平台建设方面: 2025 年推出“1751”数字政府体系, 要求建设全省一体化数智平台, 强化人工智能中台与多模态数据集支撑<sup>[2]</sup>;

· 企业赋能方面: 实施“平台+园区”模式, 推动威海医疗器械产业园等 145 家企业数据共享, 采购成本降低

【作者简介】谢元庆 (1971-), 男, 中国山东兖州人, 本科, 工程师, 从事大数据应用研究。

12%<sup>[4]</sup>;

·生态培育方面：设立省级工业互联网示范区，培育浪潮云洲等平台企业，打造12个行业级工业智能体<sup>[6]</sup>。

在此背景下，工业大数据平台成为破解中小企业信息化困境的关键载体。其价值在于通过集约化技术供给降低转型门槛，通过产业链数据贯通创造协同效益，通过场景化应用生态实现精准赋能。本文将结合山东实践案例，系统性解析平台建设路径与赋能机制。

## 2 工业大数据平台的山东架构与技术突破

山东省工业大数据平台采用“基础设施-中台能力-应用生态”三层架构（图1），实现技术普惠与场景适配的有机统一。

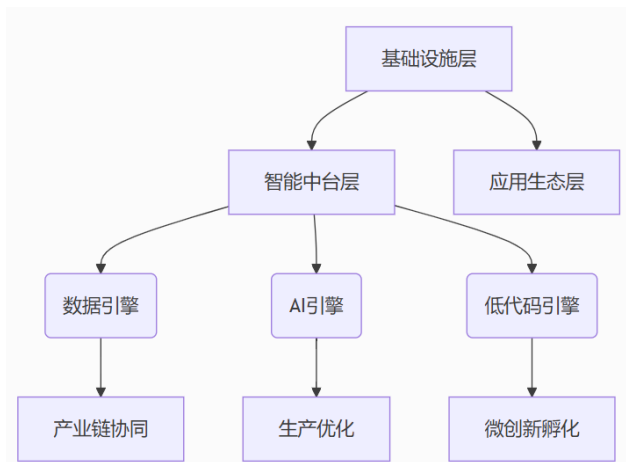


图1：山东工业大数据平台技术架构

### 2.1 云网基座：全省一体化基础设施

依托政务“一朵云”“一张网”基础，构建中小企业专属支撑环境：

算力融合层：整合济南超算中心、浪潮云洲边缘节点，满足实时分析需求（如威海高新区医疗器械园实现90秒数据更新）<sup>[3]</sup>；

安全防护层：采用联邦学习架构，确保企业数据“不出市域”，青岛港项目实现跨关区协作零泄露<sup>[6]</sup>；

标准对接层：建立医疗器械、轮胎制造等山东特色产业数据标准（如DB37/T 3842-2025），解决协议互认问题<sup>[6]</sup>。

### 2.2 智能中台：三大核心能力引擎

数据引擎：肥城锂电材料“产业大脑”接入32家上下游企业，建立全产业链数据标准，推动瑞福锂业研发周期缩短30%<sup>[1]</sup>；

AI引擎：浪潮云洲构建“知业大模型智能体群”，将炭黑行业老师傅经验转化为3.6万条知识图谱，助力黑猫集团新品合格率提升15%<sup>[6]</sup>；

低代码引擎：提供轻量化SaaS工具（如数字云仓WMS），中小企业可拖拽搭建系统，开发效率提升5倍<sup>[6]</sup>。

### 2.3 场景生态：分层赋能应用体系

针对企业规模差异化需求，构建阶梯式赋能方案：

大型企业：提供数字孪生、工艺优化等深度服务（如山东恒发卫品引入AI质检，良品率达99.6%）<sup>[5]</sup>；

中小微企业：输出“数字云工厂”套餐（含订单管理、设备物联），即墨某工厂15天完成EPC项目适配<sup>[7]</sup>。

表1：山东平台与传统信息化方案对比

能力维度	传统方案	山东平台方案	提升幅度
部署成本	≥50万元	≤10万元	80%
系统上线周期	≥3个月	≤1个月	67%
数据互通性	支持3类接口	适配9类设备	200%
安全合规性	等保二级	等保三级+联邦学习	全面强化

## 3 平台赋能的三大应用场景与山东实践

工业大数据平台的价值实现依赖于场景化应用，山东探索形成三类典型模式。

### 3.1 产业链协同：从“单点改造”到“集群联动”

威海高新区医疗器械产业园的实践极具代表性：

痛点：145家企业存在信息孤岛，原材料采购溢价高达15%；

方案：搭建产业公共服务平台，建立统一数据标准体系，实现三大协同：

集采集销协同：园区统购无纺布等原料，采购成本降低12%；

产能共享协同：闲置设备数据上链，设备利用率从45%提升至78%；

质检互认协同：报告数据跨企业共享，重复检测减少40%<sup>[8]</sup>。

肥城市锂电材料产业集群则通过“产业大脑”实现更高层次协同：平台连接零壹肆、碳寻等32家上下游企业，推动丰融锂电池循环再生项目落地，使瑞福锂业原料周转率提升20%，释放资金3000万元投入技术攻关<sup>[1]</sup>。

### 3.2 生产优化：数据驱动的精益制造

工业大数据平台将生产经验转化为可复用的数字资产：

工艺知识沉淀：浪潮云洲为黑猫集团构建炭黑生产工艺优化助手，将40年老师傅经验转化为3.6万条知识图谱节点，实现工艺参数自动调优，能耗降低8%<sup>[6]</sup>；质量智能管控：临清恒发卫品公司联合北科大开发AI质检系统，通过视觉识别棉柔巾瑕疵点，良品率从95%升至99.6%，年减少损失超600万元<sup>[5]</sup>；

柔性生产响应：威海君乐轮胎接入“胎联网3.0”平台，实时分析橡胶价格波动与物流延迟数据，动态调整排产计划，订单交付准时率达98.5%<sup>[4]</sup>。

### 3.3 微创新孵化：低成本的敏捷转型

针对中小企业“不敢转、不会转”问题，山东探索轻

量化改造路径:

- 低代码工具赋能: 博汇集团信息技术部开发扫码枪自动回传系统, 将石膏护面纸产线合格证张贴流程从5步简化为1步, 错误率归零且零硬件新增投入<sup>[9]</sup>;
- 产学研协同开发: 临清市推动20余家企业与高校共建创新中心, 形成“企业出题—高校解题—市场验题”闭环

(如中色正锐联合中南大学攻克轴承材料技术), 累计争取扶持资金300万元<sup>[5]</sup>;

政策精准匹配: 平台集成“鲁惠通”政策引擎, 向企业智能推送技改补贴(如2025年数字化诊断补贴最高20万元), 申报通过率提升35%<sup>[4]</sup>。

表2: 山东代表性企业改造成效对比

企业名称	所属行业	改造措施	核心成效	经济效益
黑猫集团	化工	炭黑工艺优化助手	合格率↑15%	年增产值1200万
恒发卫品	制造业	AI质检系统	良品率99.6%	降损600万/年
瑞福锂业	新材料	产业大脑协同研发	研发周期↓30%	释放资金3000万
博汇集团	造纸	扫码枪自动回传	错误率归零	节省人力成本45万

## 4 推进路径: 山东特色发展策略

基于实践挑战, 需构建“政策引导-技术适配-生态协同”三位一体推进体系。

### 4.1 破解共性挑战的山东方案

数据壁垒问题: 构建黄河流域联邦学习平台, 济南超算中心提供算力支撑, 实现“数据不出市, 知识全省通”<sup>[2]</sup>;

技术适配难题: 开发国产化适配套件(如瀚高数据库驱动), 山东信创实验室测试通过率100%<sup>[4]</sup>;

资金约束瓶颈: 设立“技改专项债”, 对中小微企业给予30%利率补贴(聊城某轴承厂获贷300万元)<sup>[5]</sup>。

### 4.2 政企协同的三阶实施路径

阶段	政府角色	企业任务	山东特色载体
试点期 (1-2年)	搭建基础设施	业务数据上云	省级“产业大脑”平台(肥城锂电等)
推广期 (2-3年)	培育服务生态	核心场景改造	中小企业数字化转型促进中心(浪潮承建)
深化期 (3-5年)	制定标准体系	创新模式输出	半岛工业互联网联盟(胶东经济圈)

## 5 结论

工业大数据平台通过技术普惠化、知识软件化、协同网络化三重机制, 成为山东中小企业信息化能力跃升的核心载体。其价值不仅体现为企业级效益(如恒发卫品良品率99.6%、博汇集团错误率归零), 更在于产业级重构(威海医械园采购成本降12%、肥城锂电研发周期缩30%)。

对山东省中小企业数字化转型的建议:

- 技术选型: 优先采用“平台+微创新”组合策略, 降低试错成本;
- 生态融入: 主动接入“产业大脑”等区域平台, 获取协同红利;

· 人才培育: 参与“智能训练师”等新职业培训(山东已设立12个数字职称专业)。

工业大数据平台建设是山东“数字经济由大到强”战略的关键支撑。随着“半岛智能体联盟”等生态的完善, 山东有望打造全国领先的中小企业数字化转型范式。

### 参考文献

- [1] 肥城市新型电池电极材料“产业大脑”建设报告[R]. 泰安日报, 2025. [https://news.qq.com/rain/a/20250710A04TH400?suid=&media\\_id=](http://https://news.qq.com/rain/a/20250710A04TH400?suid=&media_id=)
- [2] 山东省数字政府建设一体化综合改革方案[S]. 鲁政办发〔2025〕2号. [http://www.jimo.gov.cn/zwgk/bmxxgk/tjj/zdggk/gwfg/202503/t20250312\\_9098246.shtml](http://www.jimo.gov.cn/zwgk/bmxxgk/tjj/zdggk/gwfg/202503/t20250312_9098246.shtml)
- [3] 浪潮云洲工业互联网平台白皮书[Z]. 中国山东网, 2025. <https://jinan.sdchina.com/show/1950472258149421058.html>
- [4] 威海“平台+园区”模式赋能中小企业实践[N]. 澎湃新闻, 2025. [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_19296879](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_19296879)
- [5] 临清市产学研融合推动制造业转型研究[J]. 聊城日报, 2025. [http://lcrb.lcxw.cn/paper/pc/content/content\\_35344.html](http://lcrb.lcxw.cn/paper/pc/content/content_35344.html)
- [6] 李明明. 工业智能体赋能中小企业数字化转型路径[J]. 信息技术与标准化, 2025(3). [https://www.cnis.ac.cn/xy/xy\\_bzhh/202503/](https://www.cnis.ac.cn/xy/xy_bzhh/202503/)
- [7] 山东省中小企业数字化转型促进中心年度报告[R]. 省工信厅, 2025. [https://www.cntac.org.cn/zixun/zhengce/202402/t20240221\\_4343228.html](https://www.cntac.org.cn/zixun/zhengce/202402/t20240221_4343228.html)
- [8] 威海高新区医疗器械产业园数据共享平台建设方案[Z]. 工信部威海中心, 2025. <https://sd.bidcenter.com.cn/diqucontent-278098302-1.html>
- [9] 博汇集团微创新案例集[Z]. 企业官网, 2025. <https://www.bohui.cn/sustainable/technology>