制造业智能化转型的动力机制与发展策略探析

侯 层
吉林工商学院 吉林 长春 130000

摘 要 通过分析制造业智能化转型的多元动力机制，包括政策驱动带来的方向引导与生态保障、市场需求升级与竞争压力形成的牵引作用、技术创新带来的全链条革新与效率提升，以及企业自身追求生产效率提高与价值重塑的内在需求，梳理转型过程中面临的基础设施薄弱、组织架构僵化、人才结构断层、投入成本过高等主要问题。基于此，本文对应提出夯实数智基础、推动组织变革、强化人才培养引进、优化转型实施路径等破解办法，旨在理清制造业智能化转型的内在逻辑与实践规律，为不同规模、不同行业的制造企业科学推进转型提供理论参考，也为政府完善相关扶持政策、构建良好产业生态提供决策支持。

关键词 制造业；智能化转型；动力机制；转型障碍；数智化

Analysis of the Driving Mechanism and Development Strategy for the Intelligent Transformation of the Manufacturing Industry

Hou Ceng
Jilin Business and Technology College, Changchun 130000, Jilin Province, China

Abstract This paper analyzes the multiple driving mechanisms behind the intelligent transformation of the manufacturing industry, including directional guidance and ecological assurance provided by policy drivers, the traction role formed by upgraded market demand and competitive pressure, the whole-chain innovation and efficiency improvement brought by technological innovation, and the internal needs of enterprises themselves in pursuing production efficiency gains and value reinvention. It also examines the main problems encountered during the transformation process, such as weak infrastructure, rigid organizational structures, a talent structure gap, and high input costs. Based on this analysis, corresponding solutions are proposed, including consolidating the digital-intelligent foundation, promoting organizational change, strengthening talent cultivation and introduction, and optimizing the transformation implementation path. The aim is to clarify the internal logic and practical patterns of the intelligent transformation of the manufacturing industry, provide a theoretical reference for manufacturing enterprises of different sizes and industries to scientifically advance their transformation, and offer decision-making support for the government to improve relevant support policies and build a favorable industrial ecosystem.

Key words Manufacturing Industry; Intelligent Transformation; Driving Mechanism; Transformation Obstacles; Digital Intelligence

当前，全球新一轮科技革命与产业变革不断加快，大数据、物联网、人工智能等数字技术与制造业的融合日渐深入，促使制造业在生产模式、组织形态、商业模式等方面发生深刻变化。智能化转型不仅是制造业突破传统发展瓶颈、提升核心竞争力的必由之路，也是各国抢占产业发展高地、巩固实体经济基础的战略举措。在此背景下，理清制造业智能化转型的动力来源，找出转型过程中的核心问题，探索贴合实际、可操作的发展办法，具有重要的理论与实践价值。

1 制造业智能化转型的动力机制

1.1 政策驱动

国家从战略层面为制造业智能化转型明确方向、搭建框架：通过专项规划设定阶段性目标与重点任务，引导行业发展；完善标准体系，规范数据安全、设备互联等关键领域，降低企业协同成本与合规风险；落实税收优惠、财政补贴、专项基金等政策，减轻企业资金压力，激发转型动力；同时搭建产学研合作与公共技术服务平台，促进技术成果转化，为企业营造良好的政策环境与发展生态。

1.2 市场牵引

市场需求的迭代升级与行业竞争的日益激烈，是制造业智能化转型的核心牵引力量。随着居民收入水平提高与消费观念

[基金项目] 吉林省教育厅研究项目，项目名称：人工智能对吉林省制造业后发企业技术创新追赶的赋能机制研究，项目编号：JJKH20260992SK。

转变，市场对产品的个性化、定制化需求不断增长，传统规模化、标准化的生产模式很难满足这类需求。智能化生产能灵活调整生产过程，快速响应市场需求变化，精准对接不同客户的个性化需求，进而提高产品的市场认可度。从行业竞争来看，全球制造业竞争格局不断变化，企业之间的竞争已经从单一的产品价格、质量竞争，扩展到生产效率、交付速度、服务能力等多个方面。通过智能化转型，企业可以优化生产流程、缩短生产周期、降低运营成本，同时提高产品质量的稳定性与可靠性，形成差异化竞争优势。在激烈的市场竞争中，不推进智能化转型的企业会面临市场份额被挤压、发展空间变小的风险，这就促使企业主动开展智能化升级[1]。

1.3 技术赋能

数字技术的融合应用为制造业智能化转型提供了核心技术支撑：物联网实现生产要素全面互联与数据实时采集；大数据深度挖掘生产信息，为决策提供依据；人工智能赋予设备自主感知与判断能力，推动生产从自动化迈向智能化；工业互联网平台作为核心载体，实现跨企业资源整合与协同共享。这些技术覆盖研发、制造、物流、服务等全链条，推动要素优化重组与效率提升，为智能化转型奠定了坚实技术基础。

1.4 企业内生动力

企业对提高生产效率、重构价值的内在需求，是推动制造业智能化转型的根本动力。在传统生产模式下，制造业企业普遍存在生产效率不高、资源浪费多、管理成本高、利润空间小等问题。通过智能化转型，企业借助智能设备与智能系统，减少生产过程中的人工干预，降低人为失误，提高生产的连续性与稳定性，从而大幅提升生产效率。同时，智能化生产能精准配置与高效利用生产资源，减少原材料浪费与能源消耗，降低生产成本。更重要的是，智能化转型推动企业从传统生产制造向“制造+服务”转变，延伸产业链条，拓展价值创造空间。比如，通过跟踪分析产品全生命周期数据，企业能为客户提供个性化的运维服务、增值服务，实现价值再创造。此外，智能化转型还能提高企业管理的精细化程度，优化决策流程，增强企业应对内外部环境变化的能力，为企业长远发展筑牢基础[2]。

2 制造业智能化转型面临的关键障碍

2.1 基础设施薄弱与数据治理能力不足

基础设施薄弱是制约制造业智能化转型的首要难题。部分制造企业尤其是中小企业，生产现场设备老旧、信息化程度低，缺乏接入工业互联网的接口，难以实现设备互联互通，无法搭建完整的智能生产网络。工业互联网平台建设滞后，部分区域网络基础设施覆盖不足，网络带宽、时延等指标满足不了智能化生产需求，影响数据的实时传输与高效处理。同时，数据治理能力不足的问题也很突出。企业在生产过程中积累了大量数据，但这些数据分散在不同部门、不同系统中，形成数据孤岛，无法有效整合共享。数据标准不统一，不同设备、不同系统产生的数据格式不一样，增加了数据整合与分析的难度。此外，数据安全保障体系不完善，生产数据、客户数据等核心数据存在泄露、篡改风险，影响企业推进数据应用的积极性，阻碍了智能化转型的深入开展。

2.2 组织架构僵化与管理机制不适应

传统制造业企业的组织架构大多是层级分明的金字塔式，这种架构存在决策链条长、部门壁垒明显、响应速度慢等问题，不符合智能化转型所需的敏捷性、协同性要求。在这种架构下，各部门各自为政，信息传递不顺畅，难以形成转型合力。比如，研发部门与生产部门缺乏有效沟通，导致研发的产品难以适配智能化生产流程；生产部门与销售部门信息脱节，无法及时响应市场需求变化。同时，管理机制滞后也制约了转型进程。传统的绩效考核机制、激励机制大多侧重短期经济效益与单一部门的工作成果，对跨部门协同、技术创新、长期转型投入等方面的激励不够，很难调动员工参与智能化转型的积极性。此外，企业内部没有针对智能化转型的专项管理流程与决策机制，对转型过程中的风险评估、问题应对不够及时，影响了转型方案的有效实施。

2.3 人才结构断层与复合型技能短缺

制造业智能化转型面临突出的人才瓶颈：一是人才结构断层，传统技术工人占比高，缺乏数字技术与智能设备操作能力；二是复合型人才短缺，既懂制造工艺又掌握大数据、人工智能等数字技术的跨界人才培养周期长、供给严重不足；三是培训体系滞后，企业数字化培训与实际需求脱节，难以有效提升员工技能。这导致企业在设备运维、数据分析等关键环节人才支撑不足，直接影响转型成效。

2.4 投入成本高企与转型路径模糊不清

投入成本高是很多企业尤其是中小企业推进智能化转型的重要阻碍。智能化转型需要购置大量智能设备、搭建工业互联网平台、引入专业智能系统，前期资本投入很大。同时，转型过程中的技术改造、人员培训、系统运维等还需要持续投入资金，给企业带来较大资金压力。对于利润空间有限的中小企业来说，高额投入让它们难以承受。此外，转型路径不清晰也让企业难以顺利推进智能化转型。制造业细分行业多，不同

行业、不同规模的企业在生产流程、技术基础、发展需求等方面差异很大，没有统一的转型模式。很多企业不清楚自身的转型需求，对转型目标、转型步骤、技术选型缺乏系统规划，在转型中盲目跟风，照搬其他企业的转型方案，导致转型效果不好。同时，市场上的技术方案、服务提供商很多，企业难以分辨其适用性与可靠性，增加了转型决策的难度与风险。

3 制造业智能化转型发展策略

3.1 夯实数智底座，系统提升基础设施与数据治理能力

针对基础设施薄弱与数据治理能力不足的问题，需从硬件升级与软件优化两方面筑牢数智基础：一是基础设施建设。政府加大工业互联网投入，扩大网络覆盖、提升带宽、降低企业接入成本；鼓励企业改造老旧设备、推广带互联接口的智能装备，推动生产设备全面互联；引导龙头联合科研机构搭建行业级平台，为中小企业提供低成本接入与技术支持。二是数据治理优化。企业建立统一数据管理体系，明确数据采集、存储、分析标准，打破数据孤岛；推进数据标准化，统一格式以提升兼容性与可用性；强化数据安全保障，完善加密、访问控制、应急响应等防护措施；引入专业治理工具与服务，提升数据处理分析能力，充分释放数据价值。

3.2 推动组织变革，构建跨部门协同与敏捷响应机制

针对组织架构僵化与管理机制不适应的问题，需主动推动组织变革，打造适配智能化转型的形态与管理模式。首先，组织形态重构。打破金字塔式架构，构建扁平化、网络化组织，缩短决策链条；建立跨部门协同团队，整合研发、生产、销售等资源，实现信息共享与高效协作。其次，管理机制创新。优化绩效考核，将跨部门协同、技术创新、转型进度纳入指标，加大激励力度；建立灵活决策机制，简化审批流程，鼓励基层参与决策，及时响应转型问题。最后，文化氛围营造。加强内部沟通与培训，提升员工对变革的认知与接受度，营造协同创新的组织文化[3]。

3.3 强化人才引育，打造“技术+业务”融合的复合型队伍

针对人才结构断层与复合型技能短缺的问题，需要构建“引进+培养”双重驱动的人才保障体系，打造适合智能化转型的复合型人才队伍。在人才引进上，企业应结合转型需求，明确人才招聘标准，重点引进具备数字技术与制造业背景的复合型人才，比如智能设备运维工程师、数据分析师、工业互联网架构师等。政府应出台针对性的人才引进政策，通过住房补贴、子女教育优惠、科研经费支持等措施，吸引高端复合型人才向制造业聚集。在人才培养上，企业应建立常态化的员工培训体系，结合生产实际需求，开展数字化技能培训，提高现有员工的智能设备操作、数据处理、智能系统运维等能力。加强与高校、职业院校的合作，共建实训基地，开展订单式人才培养，根据企业需求定制培训课程，提高人才培养的针对性与实用性。鼓励企业内部开展技能比武、技术交流等活动，搭建人才成长平台，帮助员工提升技能。此外，建立合理的人才晋升通道与薪酬体系，留住核心人才，激发人才的创新活力[4]。

3.4 优化实施路径，分阶段、分行业推进低成本高效转型

为解决投入成本高与路径不清晰的问题，需从三方面优化转型实施路径：首先，路径规划：企业结合自身实际制定分阶段目标——初期从单个环节切入，引入智能检测设备、局部控制系统积累经验；中期推进全流程互联协同；后期延伸至研发、物流、服务全链条，构建一体化智能制造体系。其次，行业推进：政府引导不同行业探索差异化模式，总结推广典型案例；鼓励龙头企业示范引领，通过资源共享、技术输出带动产业链上下游中小企业协同转型，降低整体转型成本。最后，成本控制：优先采用成熟适用技术，避免盲目追求高端；善用财政补贴、税收优惠等政策；探索共享制造、服务外包等模式，通过设备租赁、数据服务外包降低前期投入；强化项目成本核算与风险评估，动态调整方案，确保转型过程低成本、高效益[5]。

4 结束语

制造业智能化转型是一项涉及技术、组织、人才与生态的复杂系统工程，需经历长期演进与持续优化。随着数字技术迭代与产业生态完善，转型将向全链条一体化智能与大中小企业协同方向深化。下一步需聚焦细分行业实践，研究不同转型模式的成效评估方法，提供更具针对性的理论支撑与实践方案，助力制造业高质量发展，筑牢现代化经济体系的产业根基。

参考文献

[1]张精.推动制造业智能化改造和数字化转型对策研究[J].江苏商论,2025(12):38-40,44.

[2]虞建红.传统制造业企业在数字化智能化转型中的困境及应对策略[J].销售与管理,2025(27):15-17.

[3]徐福龙,郭晁煜,辛伟涛.人工智能助力制造业转型升级的路径研究[J].中国国情国力,2025(8):7-10.

[4]徐坚磊,邢兆辉.基于智能化的制造业企业转型升级路径研究[J].科技经济市场,2025(7):98-100.

[5]周济.制造业数字化智能化[J].中国机械工程,2012,23(20):2395-2400.

（本文编辑 杜宇琪）