

数字化转型对重资产企业营运资金管理的影响研究 ——以万华化学集团股份有限公司为例

崔璐涵, 韩薇薇

天津科技大学, 天津 300202

DOI:10.61369/IED.2026020017

摘 要 : 在中国制造2025战略不断深化落地、双碳目标得到全面推进的大背景下, 数字化转型已经成了流程型制造企业突破自身发展瓶颈、实现高质量发展的核心路径。本文把万华化学集团股份有限公司(简称“万华化学”)作为研究案例, 深入研究了它全产业链一体化的数字化转型模式, 也探究到了该模式影响企业绩效的内在机制。万华化学能完成全链条的数字化转型, 靠的是三个核心的路径, 一是生产端智能化, 二是供应链全链路数字化, 三是管理端业财一体化。这些落地的举措, 一方面能提升产品的盈利稳定性, 另一方面能做到全流程降本增效, 还能强化企业长期的可持续发展能力, 正是通过这三大路径, 把企业的盈利能力、营运能力还有抗周期能力, 都实现了持续的优化。本研究不仅揭示了流程型制造业数字化转型的作用机理, 也丰富了重资产流程型企业数字化转型的相关理论, 能给传统化工制造企业的数实融合转型, 提供到有实际价值的实践参考。

关 键 词 : 数字化转型; 流程型制造业; 万华化学; 平衡计分卡

Research on the Impact of Digital Transformation on Working Capital Management in Heavy Asset Enterprises —A Case Study of Wanhua Chemical Group Co., Ltd.

Cui Luhan, Han Weiwei

Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300202

Abstract : Against the backdrop of the continuous deepening implementation of the Made in China 2025 strategy and the comprehensive advancement of dual-carbon goals, digital transformation has emerged as a core pathway for process-based manufacturing enterprises to break through their development bottlenecks and achieve high-quality growth. This paper takes Wanhua Chemical Group Co., Ltd. (hereinafter referred to as "Wanhua Chemical") as a case study to thoroughly investigate its integrated digital transformation model across the entire industrial chain and explore the underlying mechanisms through which this model affects corporate performance. Wanhua Chemical's achievement of digital transformation across the entire chain relies on three core pathways: intelligent production, full-chain digitalization of the supply chain, and business-finance integration in management. These implemented measures not only enhance the profitability stability of products but also achieve cost reduction and efficiency improvement throughout the entire process, while strengthening the enterprise's long-term sustainable development capabilities. It is through these three pathways that the enterprise's profitability, operational capabilities, and anti-cyclical capabilities have been continuously optimized. This study not only reveals the operational mechanisms of digital transformation in process-based manufacturing industries but also enriches the relevant theories on digital transformation in heavy asset process-based enterprises, providing valuable practical references for the digital-physical integration transformation of traditional chemical manufacturing enterprises.

Keywords : digital transformation; process-based manufacturing industry; Wanhua Chemical; balanced scorecard

作者简介:

崔璐涵 (2002.03-), 女, 山西长治人, 硕士研究生在读, 研究方向: 企业财务会计;

韩薇薇 (1981-), 硕士生导师, 教授, 黑龙江佳木斯人, 研究方向: 产业经济学, 企业管理。

引言

在全球数字经济的浪潮之下，数字化转型已经成为传统制造业完成转型升级、构建自身核心竞争力的必然选择；流程型制造业作为国民经济的支柱产业，本身就有重资产运营、强安全环保约束、行业周期波动大等特征，转型方法和离散型制造业之间存在着本质的差异。现有的相关研究，多是以大样本的实证检验为主，能深入到龙头企业的单案例研究还很匮乏，对数字化转型影响企业绩效的内在机理，也没能做到足够全面的剖析；本文把万华化学作为核心研究案例，梳理了它 2017—2024 年里数字化转型的发展历程，拆解了它的转型路径、揭示了绩效的影响机制，还基于平衡计分卡完成了转型绩效的综合评价，既能丰富相关的理论研究，也能给传统重资产制造企业的数字化转型，提供可落地的实践范式。

一、案例分析

（一）万华化学基本情况介绍

万华化学集团股份有限公司，1998 年正式成立的，2001 年在上海证券交易所主板完成了上市（股票代码：600309），走过了四十余年的发展历程，如今已经成长为了全球最大的 MDI 供应商、国内化工行业的龙头企业；集团的核心业务涵盖了聚氨酯、石化、精细化学品、新兴材料四大板块，生产的核心环节以连续化、不可中断的化工反应为核心，是国内典型的流程型重资产制造企业；截至 2024 年末，公司的总资产已经超过了 2300 亿元，年度营业收入也超过了 1800 亿元，业务覆盖到了全球 50 多个国家和地区，在烟台、宁波、福建、匈牙利等地已经建成了十大生产基地，它把全生产基地与全业务链条都纳入了数字化转型的覆盖范围，转型的历程完整、落地的成效可追溯，有着极强的案例研究价值。

（二）万华化学数字化转型动因分析

随着全球化工行业向绿色化、智能化、高端化转型，万华化学传统的生产与管理模式面临多重挑战，成为其启动数字化转型的核心动因。

① 行业环境层面

当前的中国化工行业迈入了高质量发展的新阶段，安全环保的监管力度在持续收紧，企业想要实现长远的发展，就必须把节能减碳落到实处，摒弃传统的粗放式生产模式；同时全球化工行业的市场竞争也变得激烈，巴斯夫、科思创这类国际巨头，都在持续推进自身的智能化布局，国内化工行业的同质化竞争也在不断加剧，数字化转型是企业能巩固自身全球市场地位的核心赛道。

② 技术与生产层面

流程型化工生产具备工艺复杂、连续化作业、先进设备依赖度高的核心特征，传统生产模式普遍面临很多问题，例如非计划停机损失、产能利用率遇瓶颈、安全管控难度大、单位产品能耗偏高等。传统人工管控难以实现生产全流程的精细化管控，而工业互联网、数字孪生、大数据等数字技术的日趋成熟，为企业突破生产瓶颈提供了坚实的技术支撑。

③ 财务与经营层面

化工行业的周期性决定了原材料的价格和产品的售价出现大

幅波动会影响企业的盈利稳定性；2017 到 2019 年行业进入了下行周期，公司的盈利增速放缓，重资产的运营模式下，资产的周转效率也跟着变低了，与此同时，企业的全球化布局在持续加速，传统分散式的管理模式还存在着信息孤岛的问题，没法给企业的经营决策提供到精准的支撑，需要数字化转型把全链条的效率提升与成本优化落到实处。

（三）万华化学数字化转型历程

① 自主探索与基础数字化阶段（2017—2019 年）

为了能应对行业的发展趋势，公司把核心精力聚焦到了生产端的自动化升级上，完成了核心生产装置的 DCS 控制系统升级，针对关键的生产数据搭建起了基础的采集系统，做到了全流程的实时监控；同时对 ERP 系统全面升级，把核心管理模块的基础数据链路彻底打通了，为后续的深度数字化转型，奠定了扎实的基础。

② 全链条数字化深化阶段（2020—2022 年）

这一阶段把核心的发力点聚焦到了智能工厂的建设与全链路数字化的打通上；公司在烟台、宁波两大基地建成了行业内领先的智能工厂，落地了数字孪生、先进控制系统（APC）等核心系统，同步搭建起了供应链数字化平台，建成了企业级的工业互联网平台，打破了信息孤岛，把业财数据的实时同步落到了实处。

③ 高质量数智化升级阶段（2023—2024 年）

2024 年，公司把“数智化年”定为了年度的管理主题，核心聚焦到了数据驱动的精细化管理与绿色智能一体化升级上，通过大数据去优化生产的工艺、升级节能降碳与安全管控的相关体系、深化数据驱动的研发工作，搭建起了全球化的数字化供应链体系，把自身积累的数字化优势，稳步向盈利优势与综合竞争优势去转化。

二、万华化学数字化转型的路径分析与企业绩效的作用机制

（一）转型路径分析

① 研发与生产智能化路径

万华化学已经转型成了以数据驱动为核心的智能化生产模式；在研发端，公司把数字化研发平台搭建了起来，通过数字孪

生技术，把实验室到工业化的快速转化给落到了实处；在生产端，公司落地了对应的智能系统，实现了核心装置全流程的自动化管控，建成了化工行业里首个 5G 全连接工厂，完成了从人工管控到智能优化的本质性转变。

② 供应链与运营数字化路径

万华化学已经把全链路数字化的供应链运营体系给完整构建了起来；采购端搭建起了数字化采购平台，能和核心供应商实现数据的实时共享，把原材料的精准采购与库存优化落到了实处；仓储物流端建成了智能立体仓储与物流调度系统，实现了全流程的自动化管控；销售端通过数字化营销平台捕捉到市场的真实需求，把产销协同的闭环管理给完整实现了。

③ 组织协同与数据价值化路径

公司搭建起了覆盖全集团的统一大数据平台，把生产、采购、财务等各个模块的数据彻底打通，还实现了数据的实时共享，构建起了“数据驱动决策”的管理模式，在组织层面，公司也成立了数字化转型委员会以及对应的专职管理部门，建立起了跨部门的协同工作机制，能充分保障转型全流程的平稳落地，真正实现了跨部门的高效协同。

（二）影响企业绩效的作用机制分析

① 盈利稳定机制：智能生产赋能盈利韧性提升

生产全流程的智能化管控，把生产工艺的精准优化给落到了实处，能持续降低单位产品的能耗与原材料消耗，也显著提升了产品的毛利率；智能化的生产模式，能保障产品质量的长期稳定，把高端产品的溢价能力给充分释放了出来，在行业周期的剧烈波动之中，企业凭借着成本与产品结构的双重优势，显著提升了自身盈利的抗周期能力，成为企业稳定发展的核心支撑。

② 成本优化机制：全链路数字化实现降本增效

供应链全链路的数字化协同，能通过精准采购与智能排产把库存规模给降了下来，减少了营运资金的无效占用与存货跌价损失；智能生产系统的全面落地，把人工、设备维修成本与非计划停机的损失都给有效降低了；业财一体化的管理体系，能优化整体管理费率，把全流程的费用管控与运营效率提升给真正落到了实处。

③ 长期价值创造机制：数据驱动可持续发展能力升级

企业通过数字化转型，把数据驱动的研发体系完整搭建了起来，能有效提升研发投入的转化效率，减少资源浪费；安全环保管控的数字化升级，把安全风险的全周期管控落到了实处，大幅降低了合规成本，也完全契合了双碳目标的相关要求；长期沉淀的数字化能力，也转化成了企业独有的核心竞争力，能持续支撑企业的全球化布局与长期稳定成长。

三、基于平衡计分卡的万华化学数字化转型绩效评价

（一）财务维度

财务维度是企业数字化转型成效的最终体现，本文从盈利能

力、偿债能力、营运能力、成长能力四个方面，结合 2017–2024 年企业财务数据与行业均值对比，分析数字化转型对企业财务绩效的影响。

1. 数字化转型提升企业盈利能力与盈利韧性

① 销售毛利率。销售毛利率直接体现出企业的产品溢价能力与成本管控水平；如表 1 所示，2017 年公司的毛利率为 39.70%，较行业均值高出了 9.61 个百分点，在数字化转型的初期，就已经把自身的成本管控与产品溢价能力给凸显了出来；2022 至 2023 年，哪怕化工行业正处在下行周期中，万华化学的业绩依然大幅跑赢了行业，体现出了极强的抗周期韧性；2024 年行业迎来复苏后，公司的毛利率为 16.16%，较行业均值虽说有一定回落，但它的核心盈利优势依然存在，可见数字化转型持续巩固了产品溢价能力，为盈利韧性筑牢根基。

② 净资产收益率（ROE）。净资产收益率能直接衡量股东回报水平与资本使用效率的核心指标；如表 1 里的数据显示，2017 到 2024 年，万华化学的 ROE 一直都远高于行业平均水平，数字化转型的持续落地，实现了股东价值的持续跃升；哪怕是在 2023 年行业深度下行期，行业均值仅 3.84% 的情况下，万华化学依旧守住了 20.42% 的高回报，到 2024 年行业均值跌到 -25.71% 时，公司依然实现了 14.29% 的正收益，较行业均值高出了近 40 个百分点，盈利韧性表现十分突出。

表 1 万华化学 2017–2024 年销售毛利率和净资产收益率对比

年份	销售毛利率	行业均值	净资产收益率	行业均值
2017 年	39.70%	30.09%	50.66%	14.82%
2018 年	33.83%	30.57%	50.83%	15.90%
2019 年	28.00%	31.14%	25.44%	13.99%
2020 年	26.78%	29.12%	22.20%	14.31%
2021 年	26.26%	26.88%	42.53%	13.31%
2022 年	16.57%	24.51%	22.75%	10.28%
2023 年	16.79%	22.13%	20.42%	3.84%
2024 年	16.16%	21.56%	14.29%	-25.71%

2. 数字化转型优化企业偿债能力与财务结构

① 流动比率。流动比率反映企业流动资产对流动负债的保障程度。如表 2 里的数据显示，近几年里万华化学的流动比率一直都低于行业均值，却靠着数字化转型的持续落地，实现了高效的资金运营与稳健的偿债能力；2017 到 2019 年，公司的流动比率从 0.91 降到了 0.52，数字化转型加速了资金周转，能用更低的流动资产规模匹配对应的负债规模；2020 到 2024 年，流动比率稳定在 0.54–0.74 的区间里，精准平衡了企业的流动性与运营效率。

② 速动比率。速动比率反映企业的即时偿债能力。如表 2 里的数据显示，近些年公司的速动比率虽说低于行业均值，但在数字化转型的持续赋能下，资产的变现效率得到了持续优化；2017 到 2019 年，速动比率从 0.65 降到了 0.33，数字化的库存管理模式把速动资产的质量给提了上来；2020 到 2024 年，速动比率稳定在 0.35–0.55 的区间里，哪怕行业均值高于 2.6，公司仍保障了

自身的短期偿债能力，实现了低流动性比率下的财务稳健运营。

表2 万华化学2017-2024年流动比率、速动比率与行业均值对比

年份	流动比率	行业均值	速动比率	行业均值
2017年	0.91	2.70	0.65	2.21
2018年	0.90	2.69	0.67	2.18
2019年	0.52	3.19	0.33	2.66
2020年	0.59	3.17	0.47	2.69
2021年	0.74	2.95	0.55	2.42
2022年	0.54	2.96	0.35	2.40
2023年	0.57	3.19	0.38	2.61
2024年	0.56	3.14	0.36	2.62

3. 数字化转型显著提升企业营运能力

① 存货周转率。存货周转率直接反映存货对营运资金的占用水平。如表3里的数据显示，2017到2024年，万华化学的存货周转率从5.65次提升到了6.82次，7年间的增幅超20%，而且自2021年起就持续高于行业均值；数字化转型把低库存、快周转的运营模式落到了实处，大幅减少了存货对营运资金的占用。

② 应收账款周转率。应收账款周转率反映企业应收账款的回款速度与资金使用效率。如表3，万华化学的应收账款周转率从2017年的8.83次变动至2024年的8.52次，虽受行业周期影响有小幅波动，但始终稳定在行业高位（行业均值约5-6次），7年间整体增幅达78.52%；数字化转型把企业销售与回款流程做了全面优化，显著提升了资金回笼速度。

表3 万华化学2017-2024年营运能力指标与行业均值对比

年份	存货周转率(次)	行业均值	应收账款周转率(次)	行业均值
2017年	5.65	6.96	8.83	41.99
2018年	5.42	6.80	10.13	11.15
2019年	5.59	6.41	7.67	10.21
2020年	6.22	6.49	6.27	10.65
2021年	7.95	6.94	11.25	11.74
2022年	7.58	6.19	11.28	10.29
2023年	7.52	5.85	10.58	8.57
2024年	6.82	6.04	7.51	8.52

4. 数字化转型强化企业成长能力

营业收入增长率，直接反映企业市场扩张速度与行业核心竞争力；表4数据显示，2017年公司营收增速达76.49%，领先行业均值，数字化转型初期就释放出强劲的规模扩张动能；2021年行业复苏周期，公司较行业高出63.48个百分点，充分显现数字化赋能的市场拓展与产能释放效应；哪怕2023年行业进入负增长下行周期，公司仍实现5.92%的正增长，展现出极强的抗周期成长韧性。

表4 万华化学2017-2024年营业收入增长率与行业均值对比

年份	营业收入增长率	行业均值
2017年	76.49%	29.22%
2018年	14.11%	20.15%
2019年	-6.57%	9.73%

2020年	7.91%	9.08%
2021年	98.19%	34.71%
2022年	13.76%	15.66%
2023年	5.92%	-3.78%
2024年	3.83%	6.51%

(二) 内部流程维度

1. 供应链韧性与运营效率显著优化

万华化学靠着数字化供应链平台，实现了与核心供应商、客户的数据实时共享，能根据市场需求动态调整采购与生产计划，供应链响应速度提升超70%；2022-2023年全球供应链波动期间，这套数字化体系展现出极强的抗风险韧性，牢牢保障了生产与交付的连续性，实现了供应链的安全稳定运行。

2. 安全环保管控能力全面升级

作为化工企业，安全环保是生产经营的核心红线；万华化学通过数字化安全环保管控系统，实现了危险源、环保设施的实时监控与智能预警，搭建起“事前预警、事中管控、事后追溯”的全周期管理体系，2018年数字化转型深化以来，公司连续7年实现安全生产零事故，安全环保管控能力稳居行业领先水平。

(三) 学习与成长维度

1. 研发数字化驱动核心技术持续突破

万华化学持续加码研发投入，研发支出从2017年的12.38亿元增至2024年的45.50亿元，研发投入强度也从2017年的2.33%稳步提升至2024年的2.50%，2024年全年，公司申请国内外发明专利1220件，新获授权专利649件，靠着持续的自主创新，在绿色低碳工艺、智能化生产等领域搭建起完整的核心技术体系，筑牢了深厚的自主技术壁垒。

2. 人才结构持续升级，组织学习能力不断提升

数字化转型的核心在于人才支撑，万华化学通过内培外引相结合的方式，持续优化人才结构、完善人才发展体系，截至2024年末，公司在职工总数达33303人，其中研发人员4763人，为公司技术创新与数字化转型提供了核心人才保障，还在智慧研发、智能制造、卓越运营三大领域实现多项数智化突破，稳步向技术驱动的全球领先化工新材料企业迈进。

四、研究结论与启示

(一) 研究结论

万华化学靠着研发生产智能化、供应链运营数字化、组织协同数据化这三大核心路径，把适配流程型重资产制造的全链条转型模式给完整构建了起来，完成了向数据驱动科技型企业的本质性转变；数字化转型也通过盈利稳定、成本优化、长期价值创造这三大核心机制，持续驱动着企业绩效的不断优化；从落地结果来看，转型显著提升了万华化学的综合绩效，财务、内部流程、学习与成长三大维度，都实现了全面的升级。

(二) 研究启示

万华化学的数字化转型实践，为国内流程型重资产制造企业的数实融合转型，提供了可复制的范式与核心启示；这类企业的数字化转型，必须贴合行业特性与自身实际，聚焦生产制造核心环节，以核心业务数字化带动全链条转型，杜绝脱离实际的盲目技术投入；转型成功的核心，是构建全链路价值闭环，以核心财

务指标为引导，实现技术投入与财务绩效的良性循环；同时要搭建适配的协同机制与人才体系，打破信息孤岛、深化业财融合，更要将数字化转型定为长期核心战略，平衡好短期投入与长期收益、扩张节奏与财务稳健，最终实现企业高质量发展目标。

参考文献

- [1] 于茜. 数字化转型与企业高质量发展 [D]. 山西财经大学, 2023. DOI: 10.27283/d.cnki.gsxcc.2023.001400.
- [2] 刘亦文, 高京淋. 制造业企业数字化转型对绿色技术创新的影响研究 [J]. 统计与决策, 2025, 41(20): 165-170.
- [3] 谢霖煜, 赵祺, 高榕桢, 等. 数字化转型对企业财务绩效的影响 [J]. 会计之友, 2025(S1): 62-66.
- [4] 梁向东, 苏在坤. 数字经济驱动中国制造业高质量发展的空间效应 [J]. 江汉论坛, 2023, (06): 19-25.
- [5] 万华化学集团股份有限公司. 2017-2024年年度报告、ESG报告.
- [6] 叶方冰, 杜博. 国有企业数字化转型对企业绩效的影响机制研究——以A股国有控股上市公司为例 [J]. 学术论坛, 2025, 48(05): 118-134.
- [7] 曹兴, 王浩然, 许羿. 数字化转型、资源配置与先进制造业高质量发展: 环境不确定性的调节作用 [J]. 系统工程, 2026, 44(01): 64-78.
- [8] Qin Y. Research on the Impact of Supply Chain Digital Transformation on Corporate Performance - Empirical Results from Manufacturing Enterprises in Guangdong Province [J]. Journal of Innovation and Development, 2025, 12(1): 8-13.