

智能化战略转型赋能药企新质生产力的影响研究

姜雪霏

甘肃农业大学MBA教育中心, 甘肃 兰州

收稿日期: 2025年11月5日; 录用日期: 2025年11月20日; 发布日期: 2025年12月15日

摘要

如何有效提升新质生产力是决定药企能否实现高质量发展的关键, 药企实施智能化转型战略能否依靠人工智能等新兴技术“赋能”医药制造, 激发药企活力, 重塑流程工艺、从而更好地提升新质生产力水平呢? 本文使用2011~2023年沪深A股药企上市公司的数据考察了智能化转型战略对新质生产力的影响。研究发现, 企业智能化转型战略能显著提升企业的新质生产力。在使用更换核心变量、增加稳健标准误、增加聚类标准误、剔除特定样本等一系列稳健性检验后, 并且使用解释变量滞后期、GMM检验、PSM检验后这一结论仍然成立。机制分析表明, 药企智能化转型会通过缓解融资约束、增加技术持续创新投入、提高药企绿色治理绩效从而促进新质生产力发展。此外, 药企智能化转型促进新质生产力提高的作用在成长期企业和东部地区企业更为明显。

关键词

新质生产力, 智能化战略转型, 人工智能, 技术持续性创新投入, 绿色治理

Research on the Impact of Intelligent Strategic Transformation on Empowering New Quality Productive Forces in Pharmaceutical Enterprises

Xuefei Jiang

MBA Education Center, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu

Received: November 5, 2025; accepted: November 20, 2025; published: December 15, 2025

文章引用: 姜雪霏. 智能化战略转型赋能药企新质生产力的影响研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(12): 2167-2179.
DOI: 10.12677/ecl.2025.14124099

Abstract

How to effectively enhance new quality productive forces is key to determining whether pharmaceutical enterprises can achieve high-quality development. Can the implementation of intelligent transformation strategies in pharmaceutical enterprises rely on emerging technologies such as artificial intelligence to “empower” pharmaceutical manufacturing, stimulate corporate vitality, and reshape process technologies, thereby better elevating the level of new quality productive forces? This paper examines the impact of intelligent transformation strategies on new quality productive forces using data from listed pharmaceutical companies on the Shanghai and Shenzhen A-share markets from 2011 to 2023. The study finds that corporate intelligent transformation strategies can significantly enhance new quality productive forces. This conclusion remains valid after a series of robustness tests, including replacing core variables, adding robust standard errors, incorporating clustered standard errors, and excluding specific samples, as well as after employing lagged explanatory variables, GMM tests, and PSM tests. Mechanism analysis indicates that intelligent transformation in pharmaceutical enterprises promotes the development of new quality productive forces by alleviating financing constraints, increasing sustained investment in technological innovation, and improving green governance performance. Furthermore, the effect of intelligent transformation in boosting new quality productive forces is more pronounced in growth-stage enterprises and those located in the eastern region.

Keywords

New Quality Productive Forces, Intelligent Strategic Transformation, Artificial Intelligence (AI), Sustained Investment in Technological Innovation, Green Governance

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在新一轮科技革命和产业变革的驱动下，以人工智能为代表的智能化技术正深刻重塑企业的价值创造模式与竞争格局。在此背景下，“新质生产力”作为引领经济高质量发展的核心动能，其本质是以科技创新为主导，实现关键生产要素的跃迁与资源配置的优化。在微观企业层面，新质生产力具体体现为以高素质人才为核心的新质劳动者、以数据与知识为核心的新质劳动对象、以及以智能装备与数字平台为核心的新质劳动资料三者的有机统一[1]。对于医药制造这一兼具技术密集、资本密集与强监管特征的行业而言，如何通过智能化战略转型培育并提升新质生产力，已成为关乎其可持续发展的核心命题。尽管“AI+ 医药”已被视为行业未来的重要方向，但现有研究多集中于理论探讨与案例分析，缺乏基于大样本数据的实证检验。更为关键的是，智能化转型如何具体影响药企的新质生产力，其内在的作用路径尚未被充分揭示。究竟是通过缓解企业面临的资金压力，还是通过保障持续的技术创新投入，或是通过提升绿色治理水平来发挥作用？这些机制在药企这一特定情境下均有待深入探究。此外，智能化转型的赋能效果是否会因企业所处生命周期阶段或地域不同而存在差异，也是政策制定与企业实践迫切需要厘清的问题。基于此，本文以2011~2023年沪深A股医药制造上市公司为样本，实证考察智能化战略转型对企业新质生产力的影响。本文的研究目的在于：第一，清晰界定企业层面新质生产力的内涵，并借鉴李心茹等(2024) [2]的方法进行量化测度；第二，系统构建一个整合性的分析框架，论证智能化转型通过

缓解融资约束、增加技术持续创新投入、提高绿色治理绩效这三条路径影响药企新质生产力的理论逻辑；第三，进一步从企业生命周期和地理位置视角，揭示智能化转型赋能效果的异质性。本文的研究结论不仅为智能化转型赋能药企高质量发展提供了坚实的经验证据，也为政府精准施策和企业战略决策提供了重要的理论依据与实践启示。

2. 文献回顾和研究假设

2.1. 文献回顾

2.1.1. 新质生产力的内涵与企业层面测度

自新质生产力的概念提出以来，学术界对其内涵与测度进行了广泛探讨。共识认为，新质生产力的“新”关键在于驱动力的革新，即以科技创新取代传统要素驱动；“质”则落脚于发展的高质量，表现为高科技、高效能和高质量[1][3]。在微观层面，新质生产力的构成紧密围绕生产力的经典三要素，具体化为新质劳动者、新质劳动对象和新质劳动资料，并通过三者的升级与协同作用，最终体现为企业全要素生产率的显著提升[2][4]。

在测度方法上，学者们进行了有益探索。在地区层面，高帆(2023)[5]、王珏等(2024)[6]分别采用 GEP 和综合熵值法进行核算。在企业层面，张杰等(2009)[7]较早使用全要素生产率(TFP)作为代理变量。随着理论深化，更全面的综合评价体系被开发出来，例如，宋佳等(2024)[8]综合劳动力与生产工具维度，而李心茹等(2024)[2]则构建了涵盖新质劳动者、新质劳动对象和新质劳动资料三个维度的指标体系，并采用熵值法进行降维合成。本文借鉴李心茹等(2024)[2]的测度方法，因其能更全面地捕捉新质生产力在企业层面的多维内涵。

2.1.2. 智能化转型的影响与企业层面研究

企业智能化转型是指通过深度融合人工智能、大数据、物联网等先进技术，对战略、流程、组织与管理进行系统性重塑的过程。现有研究指出，智能化转型能够优化生产流程、提升资源配置效率并激发创新活力，从而对企业绩效产生积极影响。例如，涂心语和严晓玲(2022)[9]研究发现数字化转型能通过知识溢出提升企业全要素生产率；赵宸宇等(2021)[10]也提供了数字化转型促进企业全要素生产率的经验证据。

然而，聚焦到智能化转型对药企新质生产力的影响，现有研究仍存在明显空缺。首先，多数研究停留在宏观或中观层面，或局限于理论推演[11]，缺乏针对医药行业的大样本实证检验。其次，研究视角相对单一，未能系统揭示其内在的影响机制。智能化转型并非简单的技术应用，而是一个涉及技术、组织与内外环境互动的战略过程。尽管有学者从融资[12]、创新[13]或绿色治理[14]等单一角度进行研究，但尚未有研究将这些潜在的中介路径置于同一分析框架下，系统检验其在药企智能化转型与新质生产力之间的桥梁作用。本文通过较完整的实证过程验证了人工智能技术对企业新质生产力的促进作用，并且回答了智能化转型战略通过什么样的路径来提升药企的新质生产力，以及在不同场景下，智能化转型战略对药企新质生产力提升的差异。

2.2. 研究假设

基于对文献的梳理并结合医药行业的特征，本文构建了智能化转型影响药企新质生产力的理论机制框架。该框架的核心逻辑是：药企的智能化转型战略，将通过缓解融资约束、保障技术持续创新投入和提升绿色治理绩效这三条关键路径，最终赋能企业新质生产力的发展。

首先，智能化转型通过展示企业的技术先进性与未来成长潜力，能够增强外部投资者信心，拓宽融

资渠道,缓解药企研发活动面临的融资约束问题[12]。资金瓶颈的破除为持续的创新活动提供了坚实基础。其次,人工智能等技术本身直接赋能研发过程,提升信息处理与知识挖掘效率,使得企业有能力也有动力进行持续的技术创新投入[13],而这正是驱动新质生产力发展的核心动力[15]。最后,智能化技术通过构建全过程环境监管体系,帮助药企应对严格的环保规制,降低环境合规成本,提升绿色治理绩效[14],从而实现经济效益与环境效益的统一,这正是新质生产力“高质量”内涵的应有之义。

综上,本文提出:

假设 1: 药企实施智能化转型战略会促进新质生产力发展。

3. 研究设计

3.1. 样本选择与数据来源

2011 年由中国人工智能学会发起主办的首届中国智能博览会得到了科技部、教育部、工信部等多个部委机关的大力协助,这次博览会成为推动中国智能产业居于国际前沿的发展平台。因此,本文选取 2011~2023 年 A 股上市公司作为研究样本,剔除 ST、PT、ST*行业样本后,最终形成 1754 家医药制造业上市公司的年度观测值,并对样本做双侧 1% 的 Winsor 缩尾处理。企业数据主要来源于 CSMAR 数据库和 CNRDS 数据库。

3.2. 变量选取

1) 被解释变量: 新质生产力(Npro)

基于生产力二要素理论并考虑了劳动对象在生产过程中的作用和价值,参考李心茹(2024)的研究[2],选取新质劳动者、新质劳动对象、新质劳动资料作为一级指标,并经过熵值法降维处理,测算出企业新质生产力。具体而言,在新质劳动者一级指标下分解为员工素质和管理层素质两个二级指标,在员工素质指标下分解为研发人员占比(计算方法是研发人员数/员工数量)和高学历人员占比(计算方法是研究生以上人数/员工数量),将管理层素质二级指标分解为高管绿色认知(计算方法是年报中绿色发展关键词词频 + 1 后取对数计算)和管理层海外背景(计算方法为有高管具有海外背景取值为 1,否则为 0)。在新质劳动对象一级指标下分解为生态环境和未来发展两个二级指标,生态环境下的三级指标是环境治理得分(计算方法是华证 ESG 评级的 E 指标,9 个级别分别赋值 1~9),未来发展的三级指标是固定资产占比(计算方法是固定资产/资产总额),资本积累率(计算方法是固定资产/资产总额),将新质劳动资料一级指标分解为科技劳动资料、数字劳动资料、绿色劳动资料三个二级指标,科技劳动资料的三级指标是创新水平(计算方法是专利授权数量 + 1 之后取对数),数字劳动资料的三级指标是数字化程度(计算方法是年报中数字化关键词词频 + 1 之后取对数)、无形资产占比(计算方法是无形资产/资产总额),绿色劳动资料分解为绿色技术水平(计算方法是绿色专利授权数量 + 1)、绿色专利占比(绿色专利授权数量/专利授权数量),最终将上述指标通过熵值法进行降维处理,得到企业新质生产力的衡量变量。

2) 解释变量: 智能化转型指数(Int)

为了避免过往方法的因年报虚假陈述产生的统计偏误,参考张远(2022)的研究[16],将企业的真实智能化投资水平和年报文本信息相结合,利用熵权法构建企业智能化转型指数。具体来说,将智能化转型指数分解为智能化投资和智能技术应用两个一级指标,将智能化投资分解为软件投资(计算方法是与智能化转型相关的无形资产项目占总资产比重)和硬件投资(与智能化转型相关的固定资产项目占总资产比重)两个二级指标。智能技术应用分解为智能技术水平(计算方法为统计公司年报文本中与人工智能技术相关的关键词数量)和智能技术应用深度(计算方法为公司年报文本中与智能化业务相关的关键词数量),最终将上述指标通过熵值法进行降维处理,得到智能化转型指数的衡量变量。

3) 控制变量

借鉴陈岩等(2024) [17]、宋敏等(2021) [18]在智能化转型和企业新质生产力方面的研究，本文选取以下指标作为控制变量(见表 1)，企业特征指标为企业规模(size)、公司成立年限(firmage)、公司产权性质(soe)；企业财务特征指标为资产负债率(lev)、总资产净利率(roa)、营业收入增长率(growth)、应收账款占比(rec)、存货占比(inv)；企业治理特征指标为董事会规模(board)、独立董事占比(inddirect)、两职合一情况(dual)、第一大股东持股比例(top)、第 2~5 大股东占比情况(balance)、机构投资者持股比例(investor)、董监高持股占比(mshare)、大股东资金占用(occupy)；宏观指标为赫芬达尔指数(hhi_1)。

Table 1. Main variable definitions table
表 1. 主要变量定义表

变量类别	变量名称	变量代码	变量说明
被解释变量	新质生产力	Npro	熵值法综合测算新质劳动者、新质劳动对象、新质劳动资料
解释变量	智能化转型指数	Int	熵值法综合测算企业的真实智能化投资水平和年报文本信息
控制变量	公司规模	size	上市公司总资产取对数
	公司成立年限	firmage	(观测年份 - 成立年份 + 1)的自然对数
	产权性质	soe	属于国有的取 1，否则为 0
	资产负债率	lev	负债总额除以资产总额
	总资产净利率	roa	净利润除以资产总额
	营业收入增长率	growth	(本年营业收入 - 上一年营业收入)/上一年营业收入
	应收账款占比	rec	应收账款净额占资产总额的比例
	存货占比	inv	存货净额占总资产总额的比例
	董事会规模	board	董事会人数取自然对数
	独立董事占比	inddirect	独立董事占董事人数的比重
	两职合一情况	dual	董事长与总经理是同一人为 1，否则为 0
	董监高持股占比	mshare	董监高持股占总股数比例
	第一大股东持股比例	top	表示为第一大股东持股比例
	第 2~5 大股东占比	balance	第 2~5 大股东持股/第一大股东持股比例
	大股东资金占用	occupy	其他应收款净额/资产总额
	机构投资者持股比例	investor	机构投资者持有的上市公司股份比例
	赫芬达尔指数	hhi_1	采用主营业务收入计算的行业竞争程度
	年度效应	Year	年份

3.3. 模型设定

为了检验耐心资本对企业组织韧性的影响，构建如下模型：

$$Npro_{it} = \alpha_0 + \beta_0 Int_{it} + Controls + \sum Firm + \sum Year + \varepsilon_{i,t}$$
 (1)

其中，模型(1)、中的 Npro 为药企新质生产力，模型(1) Int 为衡量智能化战略的智能化转型指数，Controls 为控制变量， ε 为随机误差项。此外，本文还控制了个体和年份固定效应。

4. 实证分析

4.1. 描述性统计

本文描述性统计结果见表 2, Npro 均值是 0.106, 中位数是 0.113, 表明数据结果基本符合正态分布。Npro 最大值是 0.373, 最小值是 0.004, Int 最大值是 0.076, 最小值是 0.003, 说明药企之间的新质生产力水平和智能化转型程度存在较大差异。

Table 2. Descriptive statistics

表 2. 描述性统计

VarName	Obs	Mean	Median	SD	Min	Max
Npro	1754	0.106	0.113	0.047	0.004	0.373
Int	1754	0.010	0.009	0.006	0.003	0.076
size	1754	22.060	21.988	0.978	18.702	25.455
lev	1754	0.304	0.282	0.169	0.008	0.958
rec	1754	0.107	0.089	0.075	0.000	0.542
inv	1754	0.104	0.085	0.082	0.004	0.658
growth	1754	0.709	0.117	22.544	-0.882	944.100
roa	1754	0.070	0.063	0.085	-0.662	0.969
board	1754	2.129	2.197	0.182	1.609	2.773
inddirect	1754	37.078	33.330	4.901	25.000	66.670
dual	1754	0.333	0.000	0.471	0.000	1.000
top	1754	35.307	33.455	14.021	0.230	79.080
balance	1754	0.724	0.563	0.546	0.015	3.010
firmage	1754	2.990	2.996	0.300	1.609	3.761
investor	1754	44.355	46.501	23.301	0.004	94.481
mshare	1754	13.626	2.231	18.938	0.000	89.725
occupy	1754	0.013	0.006	0.024	0.000	0.277
soe	1754	0.243	0.000	0.429	0.000	1.000
hhi_1	1754	0.028	0.027	0.005	0.023	0.048

4.2. 基准回归

表 3 汇报了药企智能化转型对新质生产力影响的回归结果。本文 vif 值为 $1.5 < 10$, 基本排除多重共线性, hausman 检验结果表明卡方值(χ^2) = 41.09, p 值($\text{Prob} > \chi^2$) = 0.0015, 因此选用高维固定效应进行回归检验。检验结果表明, 表 3 列(1)为未加入控制变量和个体、年度的回归结果, 列(2)是在列(1)基础上加入个体年度效应的回归结果, 重点关注列(3), 列(3)是加入控制变量和年度、个体固定效应的回归结果, 列(3)结果表明, 结果显示药企智能化转型在 1%水平上能够显著提升企业新质生产力, 验证本文假设 1, 即药企实施智能化转型战略有助于显著提升企业新质生产力。

Table 3. Baseline regression
表 3. 基准回归

	(1)	(2)	(3)
	Npro	Npro	Npro
Int	1.051*** (6.36)	0.584*** (3.28)	0.659*** (3.66)
Control	No	No	Yes
Firm	No	Yes	Yes
Year	No	Yes	Yes
N	1754	1754	1754
F		10.768***	4.383***
r ²		0.658	0.672
r ² _a		0.598	0.610

注：***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的显著性水平上显著。下同。

4.3. 稳健性检验

1) 替换解释变量

考虑到数字化转型能够通过提升企业智能水平进而提升企业全要素生产率[9]，因此，本文参考赵宸宇等学者的做法[10]，构建微观层面数字化转型指数作为智能化转型指数的替代变量，检验结果如表 4 列 (1)所示，数字化转型指数在 1%水平上能够显著提升新质生产力，支持本文假设 1。

Table 4. Robustness test
表 4. 稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Npro	TFP	Npro	Npro	Npro
数字化转型	0.00944*** (7.15)		0.659*** (4.12)	0.659*** (3.69)	0.649*** (3.45)
Int		3.678** (2.38)			
Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1731	1731	1754	1754	1576
F	6.704***	144.680***	4.694***	9.704***	4.253***
r ²	0.680	0.968	0.672	0.672	0.671
r ² _a	0.619	0.962	0.610	0.610	0.602

2) 替换被解释变量

新质生产力提升的标志是企业全要素生产率的提升, 本文借鉴连玉君(2012) [19]的测度方法, 将 Npro 替换为全要素生产率 TFP, 检验结果如表 4 列(2)所示, 数字化转型指数在 1%水平上能够显著提升新质生产力, 支持本文假设 1。

3) 增加稳健标准误

为了避免异方差对基准回归的干扰, 本文在基准回归的基础上增加稳健标准误, 检验结果如表 4 列(3)所示, 药企智能化战略转型在 1%水平上能够显著提升新质生产力, 进一步支持本文假设 1。

4) 增加聚类标准误

为了避免异方差和自相关性对基础回归的影响, 继续在基准回归的基础上增加聚类标准误, 实现更准确的系数估计, 检验结果如表 4 列(4)所示, 药企智能化战略转型在 1%水平上能够显著提升新质生产力, 再次验证本文假设 1。

5) 删除特定年份

样本期内存在 2020 年全球性影响事件, 可能产生极端值影响检验结果, 故本文删除 2020 年样本后, 再次回归, 结果如表 4 列(5)所示, 基准回归结论依然稳健。

4.4. 内生性处理

1) 解释变量滞后期

为了药企智能化转型新质生产力互为因果的内生性问题, 本文参考已有研究, 选择解释变量滞后期进行回归检验, 检验结果如表 5 列(1)所示, 结果表明药企智能化战略转型在 5%水平上能够显著提升新质生产力, 再次验证本文假设 1, 本文结论依然稳健。

Table 5. Endogeneity test
表 5. 内生性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Npro	Npro	Npro	Npro
L.Int	0.496** (2.31)			
Int		0.402*** (2.72)	0.792*** (3.83)	0.792*** (3.83)
L.Npro		0.514*** (12.10)		
Control	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1369	1408	1420	1420
F	3.527***		3.167***	3.167***
r ²	0.687		0.682	0.682
r ² _a	0.622		0.613	0.613

2) GMM 检验

企业新质生产力发展是持久的,可能存在序列相关性,因此,本文继续使用 GMM 动态面板回归检验前文稳健性,检验结果如表 5 列(2)所示,结果表明药企智能化战略转型在 1%水平上能够显著提升新质生产力,继续验证本文假设 1。

3) PSM 检验

为了进一步规避样本选择偏误引起的内生性问题,本文继续采用 PSM 进行回归检验,以药企智能化转型指数中位数为基准,超过药企智能化转型指数中位数的作为实验组赋值为 1,小于中位数的样本赋值为 0 作为对照组,进行无放回 1:1 近邻匹配,匹配后 ATT 值为 $3.79 > 1.96$ 临界值,且大部分变量收敛(见图 1),满足 PSM 前提条件。无权重检验结果如表 5 列(3)所示,有权重检验结果如表 5 列(4)所示,结果均表明药企智能化战略转型在 1%水平上能够显著提升新质生产力,本文假设 1 仍稳健。

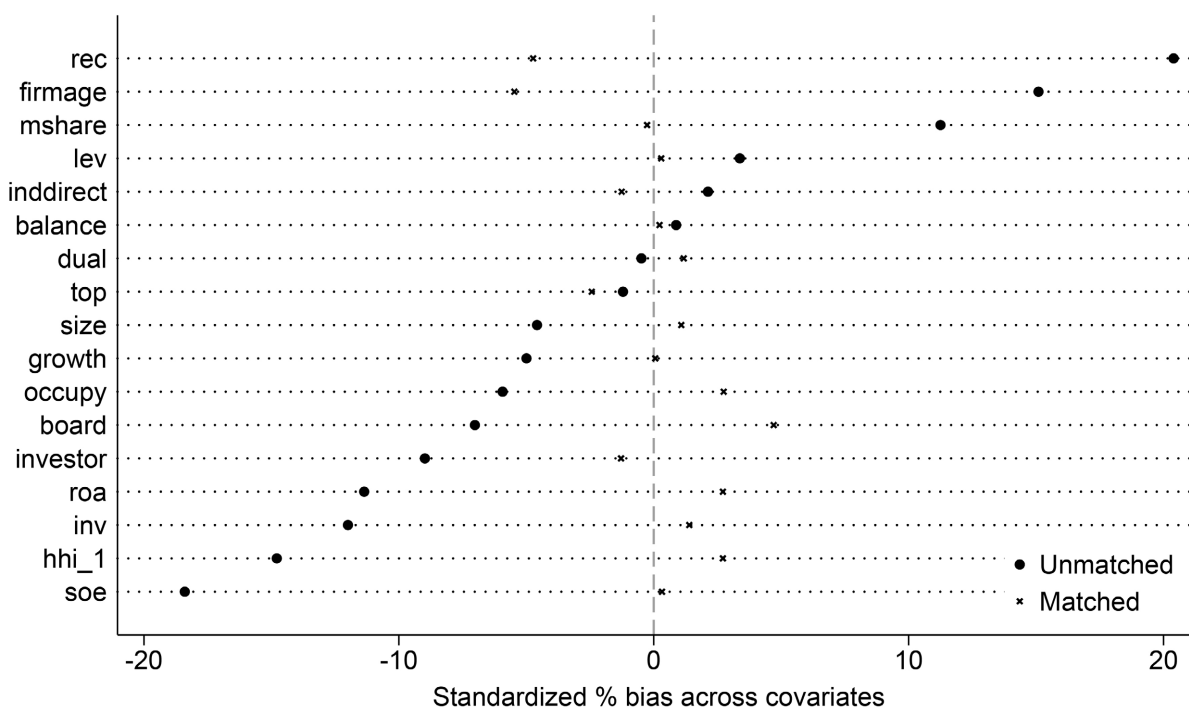


Figure 1. PSM match diagram

图 1. PSM 匹配示意

5. 机制检验

机制 1: 药企智能化转型会通过缓解融资约束促进新质生产力发展。

2016 年,学者 Acemoglu & Restrepo 研究发现自动化同时具有替代效应和生产力效应,而生产力效应则通过使用更便宜的资本替代劳动从而提高生产力。因此,智能化战略转型变革中的底层保障是充足的资本和持续的投入。任何企业的研发行为都是一项需要消耗大量资金的活动,药企也不例外。科技创新是新质生产力发展的驱动因素,资金是科技创新更迭的必要基础。借助人工智能技术,药企能够实现对自身更全面的风险评估及市场分析,当企业在战略变革的过程中披露其智能化的意愿,外部投资者和金融机构可能会因为其远期成长性而有充足的信心为企业发展提供资金支持,缓解了融资约束对新质生产力发展的阻碍,从而有更雄厚的资金开展研发实验,促进企业新质生产力的提升。本文采用融资约束 fc 指数作为中介变量,借鉴温忠麟三步法进行中介检验[20],结果见表 6 列(1)和列(2),药企智能化转型

与融资约束在 1%水平上负向显著，融资约束与药企新质生产力在 5%水平上负向显著，说明药企智能化转型能够通过缓解融资约束进而提高企业新质生产力水平。

Table 6. Mechanism test
表 6. 机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	fc	Npro	IIP对数	Npro	ggp	Npro
Int	-2.119*** (-2.61)		7.870*** (2.89)		9.762*** (2.88)	
fc		-0.0168** (-2.44)				
IIP对数				0.00602*** (2.88)		
ggp						0.00565*** (2.95)
Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1696	1696	1507	1507	1571	1571
F	33.895***	3.610***	28.489***	4.285***	3.017***	3.801***
r ²	0.828	0.672	0.916	0.675	0.425	0.693
r ² _a	0.796	0.610	0.899	0.613	0.312	0.633

机制 2：药企智能化转型会通过促进技术持续性创新投入促进新质生产力发展。

对于药企来说，传统的创新是不适用的，需要实施技术持续性创新投入，进行不断的研发实验，人工智能的深度学习和算法挖掘为药企加持外部信息搜索能力，助力技术链逐步进化，借助基础数字资源实现精细化自主研发，实现企业良性的持续性创新投入。新质生产力的构建过程必须依赖于企业持续性创新投入[15]，医药制造研发、生物科技这样的新兴产业以持续性创新投入为集中式和颠覆式的创新模式提供资金保障，以期更好激活药企新质生产力中的科技要素。本文采用技术持续创新投入(IIP 对数)作为中介变量[13]，仍采用三步法进行中介检验，结果见表 6 列(3)和列(4)，药企智能化转型与技术持续创新投入在 1%水平上正向显著，技术持续创新投入与药企新质生产力在 1%水平上正向显著，说明药企智能化转型能够通过提高技术持续创新投入进而提高企业新质生产力水平。

机制 3：药企智能化转型会通过提升绿色治理绩效促进新质生产力的发展。

“绿水青山就是金山银山”，新质生产力的导向是环境友好的生产模式，新质生产力包含深刻的环境意识，发展生态就是发展新质生产力。药企排污可能很多成分复杂的有机物，因此药企环境相关行为一直是有关部门的重点监管事项，环境治理成本是药企绩效创造的一大阻碍，药企的环保压力不言而喻。与其事后处理不如事前监督。人工智能通过打造生态监管数字化平台，实时全过程监管医药制剂过程中的污染源，提升了药企绿色治理绩效，助力药企形成绿色新质生产力。本文采用企业绿色治理绩效(ggp)

作为中介变量[14]，仍采用三步法进行中介检验，结果见表 6 列(5)和列(6)，药企智能化转型与绿色治理绩效在 1%水平上正向显著，绿色治理绩效与药企新质生产力在 1%水平上正向显著，说明药企智能化转型能够通过提高技术持续创新投入进而提高企业新质生产力水平。

6. 异质性检验

为了进一步探讨不同情境下药企智能化转型对新质生产力的影响，按照企业生命周期、企业区位的角度进行阐述。

6.1. 企业生命周期异质性

本文借鉴梁上坤(2019) [21]对企业生命周期的三阶段划分方法，检验结果见表 7 的列(1)、(2)、(3)。结果表明，当企业处于成长期时，药企智能化转型在 1%水平上显著影响新质生产力，对于进入成熟期和衰退期的药企来说，智能化转型对新质生产力的效果并不显著，可能的原因是成长期药企转型动力强，处于规模扩张阶段，试错成本较低，转型阻力更小，而处于成熟期的企业有较强的组织惯性和路径依赖，对于衰退期的药企来说，生存压力更大，转型有心无力，因此，在成长期药企实施智能化转型战略对新质生产力的提升效果更好。

Table 7. Heterogeneity test
表 7. 异质性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Npro	Npro	Npro	Npro	Npro
Npro	0.785** (2.36)	0.562 (1.12)	0.659 (1.58)	0.591*** (2.83)	0.648 (0.74)
Control	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	540	458	584	1064	212
F	1.786**	1.784**	2.839***	2.897***	2.799***
r ²	0.775	0.722	0.714	0.681	0.747
r ² _a	0.677	0.576	0.622	0.615	0.646

6.2. 企业地理位置异质性

本文借鉴韩文龙(2024) [22]探讨的新质生产力在空间格局分布的差异，将药企按区域划分为东部地区药企和西部地区药企，检验结果见表 7 的列(4)、(5)，结果表明，东部药企智能化转型在 1%水平上显著影响新质生产力，对于西部的药企来说，智能化转型对新质生产力的效果并不显著，可能的原因主要有宏观战略因素和相对微观的配套体系建设。从宏观方面来说，东部地区有京津冀协同发展、长三角、珠三角、粤港澳大湾区等发展战略能够显著推动经济增长[23]，为药企成长培育肥沃土壤，从而建立起东部地区医药产生产业集群效应的前提条件。东部地区在产业政策的基础上驱动产业结构合理化[24]，产业结构优化升级使得生产力中的劳动者、劳动资料和资本要素从低效部门流向高效部门，即生产力要素配置更合理、经济动能更强劲，使得传统产业转型为主导产业，新兴产业升级为支柱产业，能够相较于西部

地区更大程度的吸引投资、技术创新，驱动东部经济增长良性循环，也自然地为人工智能和云计算技术在东部地区形成成熟的配套体系提供了必要的前提，因此，相对于西部地区而言，在东部地区的药企实施智能化转型战略对新质生产力的效果更好。

7. 结论与启示

在药企实施智能化转型战略对实现药企高质量发展至关重要，人工智能技术的兴起为药企智能化转型提供有力契机。本文使用 2011~2023 年沪深 A 股药企上市公司的数据考察了智能化转型战略对新质生产力的影响。研究发现，企业智能化转型战略能显著提升企业的新质生产力。在使用更换核心变量、增加稳健标准误、增加聚类标准误、剔除特定样本等一系列稳健性检验后，并且使用解释变量滞后期、GMM 检验、PSM 检验后这一结论仍然成立。机制分析表明，药企智能化转型会通过缓解融资约束、增加技术持续创新投入、提高药企绿色治理绩效从而促进新质生产力发展。此外，药企智能化转型促进新质生产力提高的作用在成长期企业和东部地区企业更为明显。

政府应强化政策引导，通过研发补贴、低息贷款等，鼓励药企实施智能化转型战略，同时，建立智能化转型示范项目库，推广成功案例，为企业提供借鉴。支持企业增加技术持续创新投入，促进产学研深度融合，加速科研成果转化。引导金融机构开发适合药企智能化转型的金融产品，拓宽融资渠道，优化资源配置，为企业创新发展提供资金保障。针对成长期药企，因其智能化转型对新质生产力提升显著，可在政策、资金、人才等方面给予重点倾斜，助力其快速成长；对于成熟期和衰退期药企，鼓励其通过智能化转型实现业务升级和模式创新，如引导成熟期药企利用智能化优化生产流程、降低成本，支持衰退期药企探索新的业务增长点。东部地区应发挥自身优势，加强与西部地区的合作交流，建立区域协作机制，推动东部药企的技术、资金、人才等资源向西部流动，帮助西部药企提升智能化水平。同时，西部地区要积极改善营商环境，出台优惠政策，吸引外部资源，加强本地基础设施建设和人才培养，增强自身智能化转型能力，缩小与东部地区的差距。政府还应将绿色治理绩效纳入药企智能化转型评价体系，对在智能化转型中实现绿色发展的企业给予奖励，如优先推荐参与政府项目、授予荣誉称号等，引导药企在智能化转型过程中注重绿色发展，提高绿色治理绩效，实现经济效益与环境效益的双赢。

参考文献

- [1] 张林, 蒲清平. 新质生产力的内涵特征、理论创新与价值意蕴[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2023, 29(6): 137-148.
- [2] 李心茹, 田增瑞, 常焙筌. 新质生产力、资源利用与企业组织韧性[J]. 西部论坛, 2024, 34(4): 35-49.
- [3] 黄群慧, 盛富强. 新质生产力系统: 要素特质、结构承载与功能取向[J]. 改革, 2024(2): 15-24.
- [4] 宋冬林, 吕玫萱. 新质生产力与国有企业高质量发展的辩证思考[J]. 社会科学战线, 2024(5): 256-261.
- [5] 高帆. “新质生产力”的提出逻辑、多维内涵及时代意义[J]. 政治经济学评论, 2023, 14(6): 127-145.
- [6] 王珏, 王荣基. 新质生产力: 指标构建与时空演进[J]. 西安财经大学学报, 2024, 37(1): 31-47.
- [7] 张杰, 李勇, 刘志彪. 出口促进中国企业生产率提高吗?——来自中国本土制造业企业的经验证据: 1999~2003 [J]. 管理世界, 2009(12): 11-26.
- [8] 宋佳, 张金昌, 潘艺. ESG 发展对企业新质生产力影响的研究——来自中国 A 股上市企业的经验证据[J]. 当代经济管理, 2024, 46(6): 1-11.
- [9] 涂心语, 严晓玲. 数字化转型、知识溢出与企业全要素生产率——来自制造业上市公司的经验证据[J]. 产业经济研究, 2022(2): 43-56.
- [10] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 财贸经济, 2021, 42(7): 114-129.
- [11] 刘云, 房浩超. 人工智能赋能产业创新生态系统动态演进: 驱动因素与具体路径[J]. 科技进步与对策, 2025, 42(13): 1-13.

-
- [12] 魏楚. 进一步激发民营企业的科技创新活力[J]. 人民论坛, 2025(6): 17-21.
- [13] 何郁冰, 张思. 技术创新持续性对企业绩效的影响研究[J]. 科研管理, 2017, 38(9): 1-11.
- [14] 张云, 吕纤, 韩云. 机构投资者驱动企业绿色治理: 监督效应与内在机理[J]. 管理世界, 2024, 40(4): 197-221.
- [15] 刘波, 陈建弛, 许富瑜. 广东农业高新企业创新发展对策——基于新质生产力的驱动逻辑[J]. 科技和产业, 2024, 24(19): 72-77.
- [16] 张远, 李焕杰. 企业智能化转型对内部劳动力结构转换的影响研究[J]. 中国人力资源开发, 2022, 39(1): 98-118.
- [17] 陈岩, 侯宇琦, 马欣, 等. 智能化转型赋能企业高质量发展的路径和机制研究——基于发展新质生产力的视角[J]. 科研管理, 2025, 46(2): 32-42.
- [18] 宋敏, 周鹏, 司海涛. 金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角[J]. 中国工业经济, 2021(4): 138-155.
- [19] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999-2007 [J]. 经济学(季刊), 2012, 11(2): 541-558.
- [20] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- [21] 梁上坤, 张宇, 王彦超. 内部薪酬差距与公司价值——基于生命周期理论的新探索[J]. 金融研究, 2019(4): 188-206.
- [22] 韩文龙, 张瑞生, 赵峰. 新质生产力水平测算与中国经济增长新动能[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(6): 5-25.
- [23] 李阳, 陈海龙, 田茂再. 新质生产力水平的统计测度与时空演变特征研究[J]. 统计与决策, 2024, 40(9): 11-17.
- [24] 杨智晨, 涂先青, 王方方. 我国新质生产力发展的理论基础、时空特征及分异机理[J]. 经济问题探索, 2025(1): 50-66.