

基于结构方程模型的药品集团采购供应链韧性影响因素研究

李 钊, 孙新余*

江苏大学管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年7月14日; 录用日期: 2025年7月28日; 发布日期: 2025年8月22日

摘 要

目的: 中国药品政策的变化与自然环境的不确定性对药品集团采购供应链的稳定运行带来了极大挑战, 如何提升韧性成为我国药品集团采购供应链持续发展亟待解决的关键问题。方法: 本文以TOE框架为基础, 构建影响因素研究模型, 以356份有效数据样本, 采用结构方程模型(SEM)进行实证分析。结果: 研究发现影响药品集团采购供应链韧性的技术因素(数字化应用能力、技术驱动能力)与组织因素(获取能力、整合能力、感知能力)与环境因素(制度环境)存在显著相关性, 且均为正向相关。结论: 药品GPO供应链企业可从技术、组织和环境三个方面出发共同促进药品集团采购供应链韧性的增强。

关键词

药品集团采购供应链, 供应链韧性, TOE框架, 结构方程模型

Research on Influencing Factors of Resilience of Pharmaceutical Group Procurement Supply Chain Based on Structural Equation Model

Zhao Li, Xinyu Sun*

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Jul. 14th, 2025; accepted: Jul. 28th, 2025; published: Aug. 22nd, 2025

Abstract

Objective: The changes in China's drug policy and the uncertainty of the natural environment have

*通讯作者。

文章引用: 李钊, 孙新余. 基于结构方程模型的药品集团采购供应链韧性影响因素研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(8): 2125-2135. DOI: 10.12677/ecl.2025.1482756

brought great challenges to the stable operation of the procurement supply chain of pharmaceutical groups, and how to improve resilience has become a key issue to be solved for the sustainable development of the procurement supply chain of pharmaceutical groups in China. **Methods:** Based on the TOE framework, this paper constructed a research model of influencing factors, and empirically analyzed 356 valid data samples by structural equation model (SEM). **Results:** The study found that there was a significant correlation between the technical factors (digital application ability, technology-driven ability) and organizational factors (acquisition ability, integration ability, perception ability) and environmental factors (institutional environment) that affect the resilience of the procurement supply chain of pharmaceutical groups, and all of them were positively correlated. **Conclusion:** Pharmaceutical GPO supply chain enterprises can jointly promote the enhancement of the resilience of pharmaceutical group procurement supply chain from three aspects: technology, organization and environment.

Keywords

Pharmaceutical Group Procurement Supply Chain, Supply Chain Resilience, TOE Framework, Structural Equation Modeling

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

近年来, 药品集中采购制度在我国医药领域全面推行, 有效降低了药品价格并发挥医保制度的作用[1]。然而, 公共卫生事件发生时, 部分地区仍出现的药品供应短缺问题, 反映出当前集团采购(GPO)模式下的供应链韧性仍存在不足。而韧性理论重点关注供应链在面对环境扰动时, 如何快速恢复并实现新突破, 为各类不确定性及不可预见事件的应对提供新的视角[2]。而现有药品集团采购供应链相关研究多聚焦于采购成本优化、采购策略等, 对供应链韧性的系统性研究仍较为缺乏。因此, 如何构建兼顾成本效益与抗风险能力的药品 GPO 供应链体系, 提高药品集团采购供应链韧性, 成为亟待解决的关键问题。本文基于 TOE 框架, 从技术、组织、环境三个层面出发, 构建药品集团采购供应链韧性结构方程模型, 探究影响因素作用关系, 为药品集团采购供应链相关企业提高供应链韧性, 增强竞争力提供参考依据。

2. 文献评述

2.1. 供应链韧性

供应链韧性最初起源于生态学和材料学, 后被引入管理学, 由 Holling (1973)提出, 指的是系统受到干扰后仍能维持稳定或快速恢复的能力[3], Martin (2012)进一步探究提出供应链适应韧性的四个维度: 脆弱性、恢复力、适应力和创新性[4], 随后 Tukamuhabwa 等(2015) [5]与盛昭瀚等(2022) [2]从复杂系统角度将其拓展为供应链抵御外部冲击的综合能力。简而言之, 供应链韧性是系统在内部适应性与外部环境变化间寻求平衡的能力, 既包含风险后的恢复, 也强调对环境的主动适应。

2.2. 药品供应链韧性

关于我国医药行业供应链韧性的探讨, 郭朝先等(2023)认为我国医药产业链供应链的韧性和安全总体处于较低水平[6]。王均瑶等(2023)强调数字化要与健康产业供应链相结合, 引入数字化来提升医药健康产业供应链韧性, 运用数字化技术去实现供应链的优化与协同, 进一步提高供应链的流动效率, 同时

降低医药类生产成本, 并根据数字化环境, 对医药健康供应链所存在的问题进行深层次研究, 得出有效的提升路径[7]。从企业微观层面出发, 李永珍(2022)分别对案例企业的预测能力、反应能力、适应能力、恢复能力和学习能力进行测量, 并从人才培养、资源调度、供应商的选择及供应链管理整合的不同角度提出建议[8]; 魏东(2024)提出应从持续强化药品供应链适应能力、着重提升药品供应链发展能力和全面提高供应链风险管理水平三个方面着手提高供应链韧性[9]。

2.3. 供应链韧性的影响因素

目前, 学者们已从定性和定量研究角度探索了供应链韧性的影响因素。从定性角度来看, 在相关研究中, 多数文献通过文献综述法、案例分析法、访谈法等方式, 对供应链韧性的前因要素展开探讨。如 Francesco 和 Tuncer 通过文献综述, 提出影响供应链韧性的影响因素分别是灵活性、敏捷性、速度性、可见性和冗余资源[10]。Osaro 等通过半结构化访谈, 总结出供应链的脆弱性与供应链能力共同作用于供应链韧性[11]。从定量研究视角来看, 部分学者运用线性回归分析、结构方程模型和数学建模等方法对供应链韧性议题展开探究。刘墀以武汉地区企业作为研究样本开展数据采集工作, 运用普通最小二乘法进行回归分析后发现, 企业的创新水平越高, 其供应链所具备的弹性也就越强[12]。

2.4. 评述总结

由以上文献梳理可知, 国内学者大多从产业链或案例企业的单一角度研究我国药品供应链韧性的提升路径, 很少有研究整合外部因素与内部能力的共同影响。此外, 针对药品集团采购供应链韧性的研究少之又少, 多数研究适用于一般的医药行业企业。因此, 本研究基于技术-组织-环境框架研究药品集团采购供应链韧性的影响因素, 并提出理论假设, 运用结构方程模型探讨药品集团采购供应链韧性的影响因素, 对企业稳链固链强链具有理论意义和实践参考价值。

3. 研究假设与理论模型

3.1. TOE 理论框架与假设提出

TOE (Technology-Organization-Environment)理论框架最早由 Tornatzky 和 Fleischer 于 1990 年提出, 主要用于分析技术应用情境下的多维度影响因素[13], 该框架从技术、组织及环境三个层面系统解析企业或组织的行为决策, 具有高度的灵活性和普适性。在当前 VUKA(易变性、不确定性、复杂性、模糊性)时代, 药品集团采购供应链面临更高的不确定性和脆弱性, 其韧性提升涉及技术、组织及环境因素的动态协同作用, 因此, TOE 理论框架能较好地解释药品集团采购供应链韧性的影响因素。

3.1.1. 技术因素

企业若想实现可持续发展, 提高市场竞争力, 技术是其竞争力的关键, 而数字化技术应用能力和技术驱动能力, 正是提升药品集团采购供应链水平的核心要素。

在药品集团采购供应链中, 数字化技术的应用已经渗透到各个环节。通过药品质量大数据库和分析平台, 企业能够实时监控药品质量, 确保每一款产品的安全性和有效性[14]; 电子采购系统和智能招标平台的广泛使用, 也让采购流程变得更加透明高效, 大幅降低了采购成本[15]; 企业通过自建供应链管理一体化平台, 将库存管理系统与物流优化系统整合, 显著增强供应链的稳定性和响应速度, 能有效降低中断风险[16]; GPO 技术专家库为药品集团采购和供应链管理筑牢技术根基, 持续引进的技术人才则为企业注入创新活力, 推动技术不断迭代升级[17]; 像医保智能监控平台和区域医疗大数据平台的搭建, 不仅能够优化医疗服务, 更为企业开拓了全新的业务领域[18]。而数字化技术驱动的价值还体现在企业协同与经济效益上, 电子订单占比的提升、自动化审单系统的应用, 以及研发成果更快转化为实际应用,

都展现出技术渗透带来的显著成效, 实现了企业间协同效率的飞跃。因此, 提出以下假设:

H1a: 数字化技术应用能力对药品集团采购供应链韧性产生积极影响;

H1b: 技术驱动能力对药品集团采购供应链韧性产生积极影响。

3.1.2. 组织因素

组织层面的因素主要聚焦于组织能力, 选取动态能力为具体影响因素[19], 本文以获取能力、整合能力、感知能力作为动态能力下的子能力探究供应链韧性的提升方法。

企业的获取能力, 如同构建供应链资源网络的“粘合剂”, 它不仅包括与供应商、合作伙伴搭建稳固的合作桥梁, 还涉及新技术、人才等核心资源的获取, 例如药品集团采购供应链中, 各方在采购、生产、配送等环节的紧密协作, 直接影响着供应链的协同效应[20]; 而 GPO 组织建立的多方沟通机制, 能促进企业间共同合作, 有效增强了供应链的灵活性与韧性。整合能力则是企业优化资源配置的“指挥棒”, 在供应链中, 整合能力使企业的内外资源和能力形成一种“动态优化”状态, 保持公司重构的灵活性, 有效地将现有资源整合、构建新组合, 实现竞争优势的不断提高[21], 通过整合上下游资源, 包括企业内部资源(如资金、人力、技术)与外部资源(如供应商、合作伙伴), GPO 能够有效优化资源配置, 提升供应链的整体效率。感知能力堪称企业的“市场雷达”, 在供应链管理中, 高度的感知能力能让企业通过实时监测上下游的库存、需求、供应状况, 精准把握采购与生产信息, 凭借这份敏锐, 企业既能及时捕捉市场机遇, 又能提前预判潜在风险, 迅速调整战略。这种对市场波动的洞察力和预见性, 极大地增强了企业的生产敏捷性与市场反应速度, 为应对供应链中断提供了有力保障[22]。基于上述分析, 获取能力、整合能力与感知能力从不同维度为供应链韧性提升发挥作用, 由此提出以下假设:

H2a: 获取能力对药品集团采购供应链韧性产生积极影响;

H2b: 整合能力对药品集团采购供应链韧性产生积极影响;

H2c: 感知能力对药品集团采购供应链韧性产生积极影响。

3.1.3. 环境因素

在药品集团采购供应链面临的动态环境中, 制度环境尤为重要, 包含政府政策、行业标准和行业制度等。政府政策支持与资金扶持是降低市场不确定性的关键力量, 能有效提升供应链的稳定性, 其中集中带量采购政策就是典型例证。通过政府主导的招标机制, 明确采购量、价格和供应要求, 能够极大减少了企业面临的市场波动风险, 避免陷入价格战、需求不稳定等困境[20]。因此, 本文提出以下假设:

H3: 稳定的制度环境对药品集团采购供应链韧性产生积极影响。

3.2. 药品集团采购供应链韧性影响因素理论模型构建

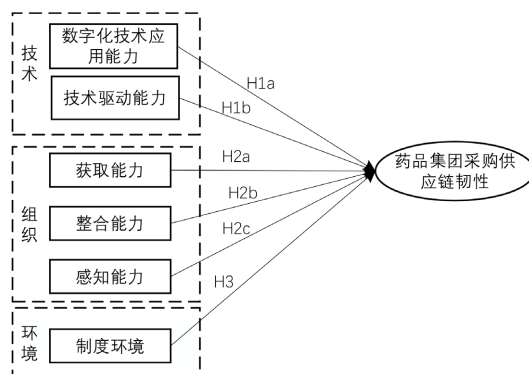


Figure 1. Theoretical model of influencing factors of resilience of the procurement supply chain of pharmaceutical groups
图 1. 药品集团采购供应链韧性影响因素理论模型

基于现有研究, 本文选取技术、组织和环境三个维度的各因素, 构建药品集团采购供应链韧性影响因素理论模型, 如图 1 所示。

4. 研究设计

4.1. 问卷设计与数据收集

本文把问卷调查数据当作样本, 研究企业技术、组织、环境层面的因素对药品集团采购供应链韧性的影响。为保证问卷信度和效度, 各变量测量主要来源于以下两个方面: 一是现有参考文献总结, 二是领域内专家基于相关理论和药品供应链特性的讨论。问卷各题项用 Likert 五级量表测量, 主要借助“问卷星”软件进行问卷发放, 对药品集团采购供应链的各方企业员工进行问卷发放, 包括制药企业、医疗器械企业、药品集团采购组织、医疗机构等, 总计回收 451 份问卷, 剔除无效问卷后最终获取有效问卷 356 份, 有效问卷回收率达 78.9% (表 1)。

Table 1. Measurement indicators of each variable
表 1. 各变量测量指标

维度	变量	编号	测量题项	来源
技术 (T)	数字化应用能力 (T1)	T11	我们公司有稳定的数字化使能运行环境, 包括基础设施与技术人才	吴安波 [23]
		T12	我们公司有高水平的技术平台应用能力并按需对员工进行技术培训	
		T13	我们的业务流程线上化程度很高	
		T14	我们的数字网络几乎覆盖全组织	
		T15	我们公司供应链每个节点的数字化程度都很高	
	技术驱动能力 (T2)	T21	通过数字化技术驱动, 公司供应链的运营效率显著变高	戚聿东和 肖旭[24]
		T22	我们的数字化技术成果转化经济效益的效率很高	
		T23	我们公司具有快速的产品研发与服务创新能力	
		T24	通过技术驱动, 我们公司与客户的交互能力很强, 客户忠诚度高	
组织 (O)	获取能力 (O1)	O11	在企业间合作时, 我们公司与合作伙伴充分信任对方	谢莉娟和 毛基业 [25]
		O12	在企业间合作时, 我们公司与合作伙伴能实现充分的资源互补	
		O13	在企业间合作时, 合作双方能够实现充分的信息共享	
		O14	我们公司与供应链上下游的各方成员都有良好的协同合作能力	
	整合能力 (O2)	O21	我们公司能高效地整合内外部资源, 进行合理的资源分配	盛昭瀚等 [2], Ahmed 等[26]
		O22	面对即将发生组织架构的巨大变化, 我们公司能非常灵活地重构内部组织	
		O23	我们公司能通过资源整合与组织重构形成“动态优化”状态, 提高竞争优势	
	感知能力 (O3)	O31	我们公司时刻关注外部环境的变化, 包括市场与制度环境的变化	Shan 等 [27]
		O32	我们公司时刻关注供应链运营可能产生的风险, 并能及时预测与识别风险	
		O33	我们公司能提前识别与把握住市场机会	
环境 (E)	制度环境 (E1)	E11	我们的业务发展得到政府政策的支持	杨雪莹 [28], Gavimene [29]
		E12	我们的业务运营得到政府资金的支持	
		E13	为满足法律与政策的合规性, 我们公司加强对政策和法规的研究与监控	
		E14	我们公司所处的行业标准和认证要求具有普遍适用性和明确的操作指南	
药品集团采购 供应链韧性 (SCR)		SCR1	面对外部环境突发变化(如公共卫生事件)带来的供应链冲击, 我们公司有能力迅速做出反应并调整策略	刘家国等 [30]
		SCR2	我们公司能快速适应供应链冲击	
		SCR3	供应链发生中断后, 我们公司有能力恢复供应链的正常运行	
		SCR4	我们公司能从以往供应链风险和抗击中汲取和积累经验教训, 从而提高供应链抗风险能力	

4.2. 样本描述性分析

对问卷数据进行整理与统计后, 得到样本的描述性分析结果, 具体内容如表 2 所示。

Table 2. Descriptive analysis of samples

表 2. 样本描述性分析

项目	说明	占比	项目	说明	占比
企业类别	医疗器械企业	41.57%	年龄分布	20~30 岁	21.07%
	制药企业	13.48%		31~40 岁	42.98%
	药品集团采购组织	22.75%		41~50 岁	19.10%
	医疗机构(医院、药店等)	12.64%		51 岁以上	16.85%
	医药物流企业	9.55%			
企业规模	100 人以下	17.70%	所在级别	高层管理人员	59.27%
	100~500 人	28.37%		中层管理人员	26.97%
	500~1000 人	30.90%		基层管理人员	4.78%
	1000 人以上	23.03%		普通职员	8.99%

5. 实证分析

5.1. 信效度分析

信度检验主要用于评测调查问卷所得数据(结果)的稳定性和一致性。从表 3 变量信度检验结果可知, 总体的克隆巴哈 α 系数为 0.884, 信度高; 各个维度的克隆巴哈 α 系数均大于 0.8, 信度较好。因此, 问卷的整体信度较好。

Table 3. Cronbach's α reliability analysis

表 3. Cronbach's α 信度分析

变量	项数	Cronbach's α 系数
T1	5	0.892
T2	4	0.890
O1	4	0.854
O2	3	0.890
O3	3	0.878
E	4	0.846
SCR	4	0.887
总体	27	0.884

如表 4 所示, 经因子分析, KMO 值达到 0.867, 巴特球形值达到 5330.574, 结果充分说明本数据具有良好的效度。

Table 4. KMO and Bartley spherical test

表 4. KMO 和巴特利球状检验

KMO取样适切性量数	0.867
巴特球形值	5330.574
df	351
p值	0.000

5.2. 相关性分析

如表 5 所示, 对 7 个维度进行 Pearson 相关分析, 结果表明数字化应用能力、技术驱动能力、获取能力、整合能力、感知能力、制度环境之间均存在显著相关性($p < 0.05$)。

Table 5. Correlation analysis
表 5. 相关性分析

	T1	T2	O1	O2	O3	E	SCR
T1	1						
T2	0.159**	1					
O1	0.162**	0.155**	1				
O2	0.167**	0.172**	0.159**	1			
O3	0.179**	0.166**	0.169**	0.160**	1		
E	0.157**	0.166**	0.197**	0.161**	0.152**	1	
SCR	0.377**	0.375**	0.357**	0.331**	0.376**	0.367**	1

** . 在 0.01 级别(双尾), 相关性显著。

5.3. 构建结构方程模型

本研究运用 AMOS 27.0 软件对药品集团采购供应链韧性影响因素进行分析, 构建结构方程模型, 探索各变量间关系, 进行韧性影响因素验证性分析, 如图 2 所示。

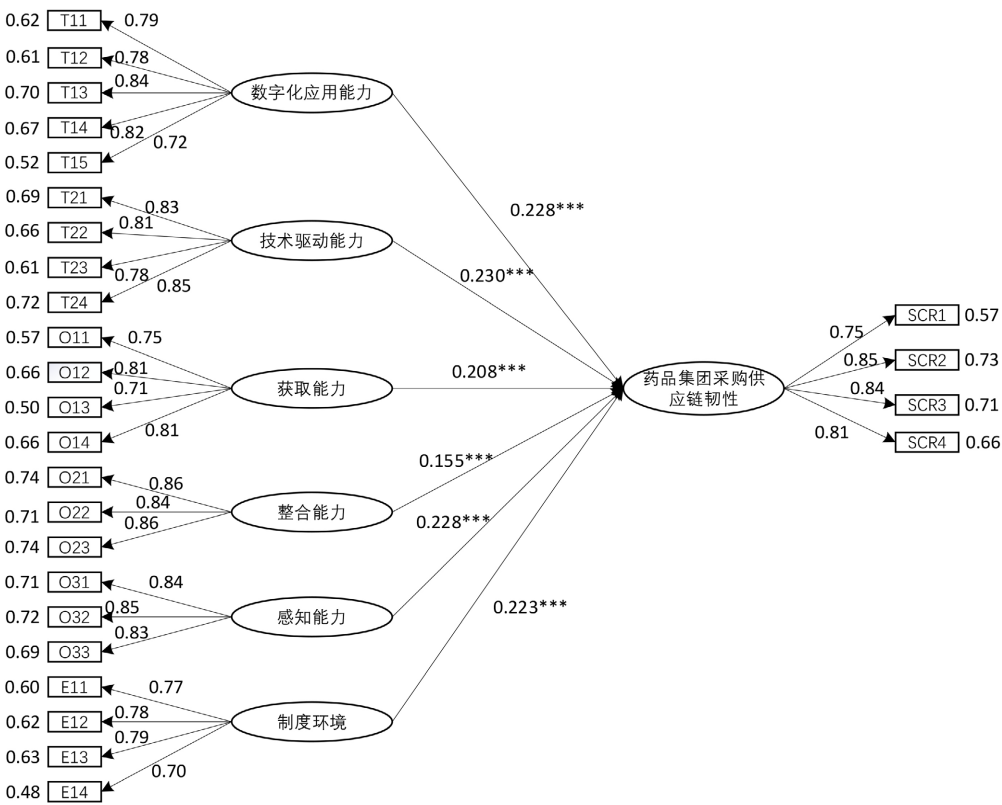


Figure 2. Model of the structural equation of the influencing factors of the resilience of the pharmaceutical group's procurement supply chain
图 2. 药品集团采购供应链韧性影响因素结构方程模型图

5.3.1. 结构方程模型适配度

根据表 6 的模型适配检验结果可知, 卡方检验结果 $\chi^2 = 287.184$, 自由度 $df = 303$, p 值为 0.735, 远大于 0.05, 表明模型与数据拟合良好, 不存在显著差异。卡方自由度比 χ^2/df 为 0.948, 远小于 3, 进一步验证了模型的拟合质量。GFI、NFI、AGFI、RFI 等均大于 0.9, RMR 为 0.033, 小于 0.05; PGFI 为 0.758 符合标准。

Table 6. Confirmatory factor model fitting analysis

表 6. 验证性因子模型拟合度分析

拟合指标	可接受范围	检验结果	是否可接受
GFI	>0.9	0.946	接受
AGFI	>0.9	0.933	接受
RMR	<0.05	0.033	接受
NFI	>0.9	0.948	接受
RFI	>0.9	0.939	接受
CMIN/df	<3	0.945	接受
PGFI	>0.5	0.758	接受

5.3.2. 假设检验

在模型拟合度较高的基础上, 通过使用 AMOS27.0 软件对调查结果进行模型拟合度分析, 其中路径系数表示潜变量和显变量之间的关系, 路径系数检验结果可参考表 7。

Table 7. Confirmatory factor analysis results

表 7. 验证性因子分析结果

变量	题目	Estimate	AVE	CR
数字化应用能力	T11	0.785	0.6247	0.8925
	T12	0.783		
	T13	0.840		
	T14	0.817		
	T15	0.722		
技术驱动能力	T21	0.833	0.6714	0.8909
	T22	0.814		
	T23	0.782		
	T24	0.847		
获取能力	O11	0.754	0.5976	0.8555
	O12	0.817		
	O13	0.706		
	O14	0.810		
整合能力	O21	0.859	0.7305	0.8905
	O22	0.842		
	O23	0.863		
感知能力	O31	0.843	0.7062	0.8782
	O32	0.848		
	O33	0.830		
政策环境	E11	0.775	0.5818	0.8473
	E12	0.784		
	E13	0.793		
	E14	0.695		

续表

药品集团采购供应链韧性	SCR1	0.753	0.6649	0.8879
	SCR2	0.852		
	SCR3	0.842		
	SCR4	0.811		

由表 8 可知，数字化应用能力($\beta = 0.121, p < 0.01$)、技术驱动能力($\beta = 0.230, p < 0.01$)、获取能力($\beta = 0.208, p < 0.01$)、整合能力($\beta = 0.155, p < 0.01$)、感知能力($\beta = 0.228, p < 0.01$)、制度环境($\beta = 0.223, p < 0.01$)对药品集团采购供应链韧性有显著的正向影响，研究假设 H1a 至 H3 均获得实证支持。

Table 8. Theoretical model path coefficients and test results
表 8. 理论模型路径系数及检验结果

假设	路径	标准载荷系数	S.E.	C.R.	p	结果
H1a	SCR <--- T1	0.228	0.049	4.593	***	假设成立
H1b	SCR <--- T2	0.230	0.045	4.643	***	假设成立
H2a	SCR <--- O1	0.208	0.051	4.100	***	假设成立
H2b	SCR <--- O2	0.155	0.044	3.198	0.001	假设成立
H2c	SCR <--- O3	0.228	0.046	4.584	***	假设成立
H3	SCR <--- E	0.223	0.048	4.340	***	假设成立

6. 结论与建议

相关性分析与结构方程路径分析结果表明，影响药品集团采购供应链韧性的技术因素(数字化应用能力、技术驱动能力)与组织因素(获取能力、整合能力、感知能力)与环境因素(制度环境)存在显著相关性，且均为正向相关，说明企业从技术、组织与环境三个层面出发，制定策略，采取措施，可以共同促进药品集团采购供应链韧性的增强。

在技术层面，企业应强化数字化应用基础建设，提升技术驱动创新与转化效能。在完善数字化使能运行环境的基础上，组建专业技术人才团队，推动业务流程全面线上化，实现采购、库存、物流等环节的数字化管理，确保数字网络覆盖供应链节点；其次，通过数字化技术优化供应链运营流程，投资能够实现多批次、小批量、高频次订单的柔性生产与库存管理系统，以应对集采政策带来的需求波动，从而加速技术成果向经济效益的有效转化。

在组织层面，企业应深化供应链协同与资源获取能力，加强与供应链上下游合作伙伴的信任机制，通过资源互补与信息共享提升协同效率；其次，应增强资源整合与组织重构的灵活性，建立内外部资源的动态整合机制，根据市场变化快速调配人力、物力与财力；同时优化组织架构设计，确保在面临突发冲击时能灵活重构内部流程；最后，企业应强化外部感知与风险预判能力，持续关注市场需求、政策法规等外部环境变化，建立供应链风险预警体系。

在环境层面，企业应主动对接政策支持与合规要求，特别是在集采政策以“以量换价”为核心机制，从投标资质审核、报价规则到履约供应，均设置了严苛的政策红线的情况下，企业更应积极申报政府对药品采购供应链的政策与资金支持，同时加强对行业法规与政策的研究，确保业务运营符合合规性要求；其次，应遵循行业标准与认证体系，参照药品采购领域的行业标准优化操作流程，确保供应链各环节符合普遍适用的管理指南。

7. 研究局限

本研究基于 TOE 框架, 从企业的技术、组织、环境三个层面, 寻找影响药品集团采购供应链韧性的因素, 构建结构方程模型, 探讨药品集团采购供应链韧性的影响因素, 然而, 本研究并未考虑各个影响因素间的组合作用, 未来可从多元组态视角进行分析。

基金项目

国家自然科学基金项目“面向价值医疗的药品集团采购供应链成员合作激励机制研究”(72274082); 国家自然青年科学基金“药品集团采购组织的服务价值实现机理与提升策略研究”(71804062); 中国博士后科学基金“多阶段动态博弈视域下的药品集团采购效率优化机制研究”(2018M642188); 江苏省社科基金“价值医疗导向下的药品集团采购供应链合作行为演化机理与引导策略研究”(22GLB019)。

参考文献

- [1] 欧阳明, 李紫薇, 高明, 等. 深圳 GPO 模式及其对我国药品采购管理体制改革的启示[J]. 卫生经济研究, 2022, 39(9): 53-56.
- [2] 盛昭瀚, 王海燕, 胡志华. 供应链韧性: 适应复杂性——基于复杂系统管理视角[J]. 中国管理科学, 2022, 30(11): 1-7.
- [3] 李彤玥. 韧性城市研究新进展[J]. 国际城市规划, 2017, 32(5): 15-25.
- [4] Martin, R. (2011) Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks. *Journal of Economic Geography*, 12, 1-32. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbr019>
- [5] Tukamuhabwa, B.R., Stevenson, M., Busby, J. and Zorzini, M. (2015) Supply Chain Resilience: Definition, Review and Theoretical Foundations for Further Study. *International Journal of Production Research*, 53, 5592-5623. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1037934>
- [6] 郭朝先, 许婷婷. 我国医药产业链供应链韧性和安全水平研究[J]. 经济与管理, 2023, 37(3): 82-93.
- [7] 王均瑶, 刘鑫, 符航语, 陈国庆. 数字化驱动医药健康产业供应链韧性提升机制与路径研究[J]. 社会科研前沿, 2020, 13(1): 502-511.
- [8] 李永珍. 医药供应链韧性测度与提升策略研究[D]: [硕士学位论文]. 淄博: 山东理工大学, 2022.
- [9] 魏东. WX 公司药品供应链韧性测度与提升策略研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 中原工学院, 2024.
- [10] Francesco, L. and Tuncer, Ö. (2008) Supply Chain Vulnerability and Resilience: A State of the Art Overview. *Proceedings of European Modeling & Simulation Symposium*, Amantea, 17-19 September 2008, 527-533.
- [11] Osaro, A., Zulkipli, G. and Radzuan, R. (2014) A Framework to Enhance Supply Chain Resilience the Case of Malaysian Pharmaceutical Industry. *Global Business and Management Research*, 6, 219-225.
- [12] 刘播. 企业创新性、创新程度、中断严重度和供应链弹性的关系研究[J]. 宏观经济研究, 2015(4): 114-122.
- [13] 邱泽奇. 技术与组织: 多学科研究格局与社会学关注[J]. 社会学研究, 2017, 32(4): 167-192+245-246.
- [14] 任学毅, 杨惠莲, 杨帆, 等. 基于智慧监管的药品质量大数据库构建探索[J]. 中国药学杂志, 2021, 56(17): 1432-1436.
- [15] 欧阳明, 范阳东, 刘小艳, 等. 我国药品集团采购组织发展策略: 基于深圳实践[J]. 中国卫生事业管理, 2023, 40(1): 38-40.
- [16] 高广文, 许速, 彭靖, 等. 上海市公立医院药品集团采购模式研究[J]. 卫生经济研究, 2020, 37(2): 63-65.
- [17] 丛鹏萱, 陈珉愷, 邹璇, 等. 美国集团采购组织核心要素介绍及与深圳模式对比分析[J]. 中国卫生经济, 2019, 38(12): 113-116.
- [18] 葛娇娇, 万安霞. 基于组合集成赋权的药品生产安全风险评价研究[J]. 工业工程与管理, 2023, 28(4): 170-177.
- [19] 廖涵, 胡晓蕾, 刘素倩. 不利外部冲击下我国供应链韧性分析[J]. 企业经济, 2021, 40(10): 50-59.
- [20] 李钊, 赵珂, 周绿林, 等. 国家集采常态化视域下药品集团采购模式对比及发展对策研究[J]. 中国卫生政策研究, 2021, 14(11): 61-66.
- [21] 李维安, 马茵. 如何构造供应链韧性的有效机制? [J]. 当代经济管理, 2022, 44(12): 27-38.

-
- [22] 夏露, 顾彬, 刘玲, 等. “专精特新”企业供应链韧性提升路径研究——基于 TOE 框架的组态实证分析[J]. 供应链管理, 2024, 5(2): 23-39.
- [23] 吴安波, 孙悦, 孙林辉. 煤炭产业链供应链的韧性影响因素及评价研究[J]. 技术与创新管理, 2023, 44(3): 322-329.
- [24] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革[J]. 管理世界, 2020, 36(6): 135-152+250.
- [25] 谢莉娟, 毛基业. 信息技术与“产品-供应链”匹配机制变革——自有品牌零售情境的案例研究[J]. 管理学报, 2021, 18(4): 475-485.
- [26] Ahmed, H.F., Hosseinian-Far, A., Khandan, R., Sarwar, D. and E-Fatima, K. (2022) Knowledge Sharing in the Supply Chain Networks: A Perspective of Supply Chain Complexity Drivers. *Logistics*, **6**, Article 66. <https://doi.org/10.3390/logistics6030066>
- [27] Shan, H., Li, Y. and Shi, J. (2020) Influence of Supply Chain Collaborative Innovation on Sustainable Development of Supply Chain: A Study on Chinese Enterprises. *Sustainability*, **12**, Article 2978. <https://doi.org/10.3390/su12072978>
- [28] 杨雪莹. 制度距离、贸易引力与中国农产品出口[J]. 中国集体经济, 2021(23): 3-7.
- [29] Gavirneni, S. (2001) Benefits of Co-Operation in a Production Distribution Environment. *European Journal of Operational Research*, **130**, 612-622. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(99\)00423-3](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(99)00423-3)
- [30] 刘家国, 施高伟, 卢斌, 等. 供应链弹性三因素模型研究[J]. 中国管理科学, 2012, 20(S2): 528-535.