



# 基于技术—组织—环境理论和模糊集定性比较的 公立医院运营韧性提升路径研究\*

——王密诗 柳龚堡 王 艺

**【摘要】** 目的 探究公立医院运营韧性的影响因素和提升路径。方法 基于技术—组织—环境(TOE)理论框架,构建多维协同分析模型,运用模糊集定性比较分析(fsQCA)方法,分析上海市 32 个市级公立医院典型案例的运营韧性的因素组态和提升路径。结果 单一因素无法构成高运营韧性的必要条件。存在 3 条等效高韧性组态路径,分别为技术主导—规模支撑型、组织效率—政策适配型、专科特化—质量深耕型,其中诊疗疑难度为共性核心驱动条件,数字化水平发挥关键调节作用。结论 公立医院应立足自身功能定位与资源禀赋,动态优化技术、组织与环境要素组合,制订差异化、系统化的韧性提升策略,从而推动公立医院高质量发展。

**【关键词】** 公立医院;运营韧性;技术—组织—环境框架;模糊集定性比较分析(fsQCA)

中图分类号:R197

文献标识码:A

Research on the Improvement Pathways of Operational Resilience in Public Hospitals Based on Technology—Organization—Environment Theory and fuzzy—set Qualitative Comparative Analysis/WANG Mishi, LIU Gongbao, WANG Yi. //Chinese Health Quality Management, 2026,33(3):62—66

**Abstract** Objective To explore the influencing factors and improvement pathways of operational resilience in public hospitals. Methods Based on the technology—organization—environment (TOE) theoretical framework, a multidimensional collaborative analysis model was constructed. The fuzzy—set qualitative comparative analysis(fsQCA) method was employed to analyze the factor configurations and improvement pathways of operational resilience in typical cases of 32 municipal public hospitals in Shanghai. Results No single factor constituted a necessary condition for high operational resilience. Three equivalent high—resilience configuration pathways were identified: technology—driven with scale support, organizational efficiency with policy alignment, and specialized services with quality enhancement. Among these, diagnostic and treatment complexity emerged as a common core driving condition, while digitalization level played a critical moderating role. Conclusion Public hospitals should dynamically optimize the combination of technological, organizational, and environmental factors based on their functional positioning and resource endowments. By constructing differentiated and systematic resilience enhancement strategies, they can promote high—quality development in public hospitals.

**Key words** Public Hospitals; Operational Resilience; Technology—Organization—Environment Framework; fuzzy—set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA)

**First-author's address** Children's Hospital of Fudan University, Shanghai, 201102, China

近年来,随着 DRG/DIP 支付方式改革、药品耗材零加成、医疗服务价格动态调整等政策的落地,公立医院运营环境日趋复杂,传统规模扩张、收入驱动的粗放式管理模式已难以满足新形势要求。公立医院作为医疗服务体系的核心单元,其运营韧性不仅关乎医疗质量与效率,更直接影响公益属性、患者安全及可持续发展。韧性强调系统在面

对冲击时保持核心功能、快速适应并恢复的能力<sup>[1]</sup>。如何通过系统韧性建设,增强医院应对外部环境变化的能力,实现从“规模速度型”向“质量效益型”的转变,已成为公立

DOI:10.13912/j.cnki.chqm.2026.33.3.14

\* 基金项目:上海市医院协会医院管理研究基金 2023—2024 年立项课题(编号:X2023167);儿童健康与政策研究中心 2023 年度立项课题(编号:2023RCCHP10)

复旦大学附属儿科医院 上海 201102

医院管理者亟需破解的关键命题。

上海作为我国公立医院改革的先行示范区,在 DRG 支付试点、智慧医院建设、业财融合实践等方面积累了丰富经验。2020 年以来,上海市级医院在应对医保支付改革、突发公共卫生事件及经济下行压力下,展现出显著的运营韧性差异。本研究以技术—组织—环境(technology—organization—environment, TOE)框架<sup>[2]</sup>为理论基础,选取上海市 32 个典型医院案例,采用模糊集定性比较分析(fuzzy—set qualitative comparative analysis, fsQCA)方法,从组态视角揭示公立医院运营韧性提升的复杂机制,为不同层级医院制订韧性战略提供参考。

## 1 理论框架

TOE 框架是解析多因素协同作用的经典工具<sup>[3]</sup>。TOE 框架的核心内涵是从技术、组织、环境 3 个关联维度考察要素组合的影响机制:技术维度涵盖技术工具、平台及创新方法,强调组织借助技术优化业务流程、资源配置,拓展价值创造路径的能力;组织维度聚焦内部结构设计及运行机制,包括管理体系层级、跨部门协作模式、资源弹性调配机制及制度规范建设,是保障技术落地实施、支撑组织响应外部变化的核心载体;环境维度包含政策导向、行业规范、外部合作生态等外部变量,可被组织解读并转化为内部变革动能,三者通过动态耦合形成多元组态,共同驱动组织目标实现。

公立医院运营韧性指医院在突发公共卫生事件、医保支付改革、患者需求波动等扰动情境下,快速调整资源配置、保持服务质量稳定、持续输出医疗价值的动态稳健能力。公立医院运营韧性的多要素协同和

适应性变革特征与 TOE 框架高度契合:技术维度通过信息化平台建设与技术创新,实现诊疗流程、费用管理的精准把控,同时拓展价值创造空间,为韧性提升提供技术支撑;组织维度依托合理的架构设计与完善的制度建设,打破部门协同壁垒,提升资源调配效率与扰动响应速度,为韧性策略落地提供组织保障;环境维度通过政策信号引导医院调整韧性策略,其政策清晰度、制度协同性等属性,还会调节技术与组织要素的作用效果。可见,运营韧性是技术、组织、环境三者组态效应的非线性产物,TOE 框架为解析其生成机制、揭示提升路径提供了系统性视角。

## 2 资料与方法

### 2.1 资料来源

研究资料来源于上海申康医院发展中心管辖的 37 所医院 2024 年运营数据简报。本研究纳入年度运营数据均完整的 32 所市级医院为案例医院。纳入医院均深度参与本地医疗改革,其运营数据能够真实反映政策冲击下的韧性表现。

### 2.2 fsQCA 方法

定性比较分析(qualitative comparative analysis, QCA)方法以布尔代数与集合论为基础,通过“必要性—充分性”逻辑,用组态视角揭示多重条件变量对结果的复杂作用。作为 QCA 的延伸,fsQCA 能够处理“程度变化”与“部分隶属”问题<sup>[3-4]</sup>。本研究选用 fsQCA 软件,探究公立医院运营韧性提升路径,考量因素有三:第一,fsQCA 对样本规模要求宽松,大样本与小样本均可适用,本研究样本量为 32 个医院案例,恰为中等规模,方法匹配度高;第二,

fsQCA 聚焦组态效应,可同时考察多个条件变量的协同联动,契合本研究对多元机制的探索需求;第三,研究变量存在明显的部分隶属特征,传统回归难以捕捉其非线性关系,而 fsQCA 的模糊集特性恰能有效应对此类复杂情境。

### 2.2.1 条件变量

首先,基于 TOE 理论框架与公立医院运营韧性的核心内涵,在梳理既有研究成果的基础上,初步筛选出运营能力、诊疗疑难度、医疗服务价值、服务范围、组织内部效率、数字化水平、人才建设、医疗质量、政策适应性、资源储备能力、协同合作能力、风险预警能力等 12 个候选变量。其次,采用德尔菲法对候选变量进行筛选,以确定关键变量。邀请 12 名来自医院管理、卫生政策、医疗质量管理等相关领域的专家,对候选变量进行李克特 5 级量表打分。专家具备副高级及以上职称,从事医院管理或相关研究 $\geq 10$  年,并在三甲医院或高校附属医院担任管理职务。专家咨询前,研究团队通过线上专题会议向专家详细介绍研究背景、运营韧性的定义及候选变量的测量逻辑,确保专家对研究目标形成统一认知。共进行了两轮专家咨询。两轮咨询专家积极系数均为 100%,权威系数分别为 0.86 和 0.91,意见协调程度分别为 0.118 和 0.092( $P$  均 $< 0.001$ ),表明专家咨询结果具有一致性与可靠性。最终确定 6 个关键变量,其中技术维度包含运营能力、诊疗疑难度、医疗服务价值 3 个变量,组织维度包含服务范围、组织内部效率 2 个变量,环境维度包含数字化水平 1 个变量,共同构成公立医院运营韧性的影响因素条件变量。

### 2.2.2 结果变量

本研究以医院运营韧性水平为结果变量。参考上海市卫生健康委

发布的《关于开展上海市公立医院高质量发展试点工作的通知》<sup>[5]</sup>,32 所案例医院中,将上海市公立医院高质量发展试点单位赋值为 5,上海市公立医院高质量发展辅导类试点单位赋值为 3,未列入上海市公立医院高质量发展或辅导类试点的单位赋值为 0。

### 2.2.3 数据校准

参考既有研究<sup>[6-7]</sup>,结合案例实际,采用直接校准法将变量的 3 个校准锚点,即完全隶属点、交叉点、完全不隶属点(表 1),分别设置为案例样本数据的 90%、50%、10%,结构化处理各变量的原始数据,使变量值转化为集合隶属度介于 0 到 1 之间的数值。

## 3 结果

### 3.1 案例医院基本情况

32 所案例医院均为三级医院,涵盖 11 所综合医院(以 C1~C11 表示)及 21 所专科医院(以 S1~S21 表示)。32 所公立医院 2024 年服务量呈现均衡梯度分布特征:34% 的医院服务量超过 348 万人次,32% 的医院服务量处于 164 万人次~348 万人次,另有 34% 的医院服务量在 164 万人次以下。

### 3.2 必要条件分析

在进行 QCA 实证分析操作中,必要条件分析是首要的步骤,其核心在于判断各个条件变量是否为结果变量的必要条件。学界通常使用一致性来对条件变量进行检验,当一致性 $\geq 0.9$  时即可判定该条件变量为结果变量的必要条件<sup>[8]</sup>。值得注意的是,必要条件虽然是结果发生必须存在的条件,但其存在并不足以确保结果一定会发生。将影响公立医院运营韧性因素的模糊集赋值表成导

入 fsQCA 软件,并进行一致性分析,见表 2。从数据可以发现,任一条件变量的一致性均低于 0.900,说明它们无法独立构成“高水平运营韧性”的必要条件,因此,有必要对影响“高水平运营韧性”的多重因素,即技术、组织和环境 3 个层面 6 个要素进行组态分析,探究“高水平运营韧性”是由哪些因素共同推动的。

### 3.3 组态分析:基于 fsQCA 的多路径高韧性机制识别

必要性检验后利用真值表分析各条件组态的充分性。参考 Schneider CQ 等<sup>[9]</sup>的建议,将原始一致性阈值设为 0.8, PRI 一致性阈值设为 0.7,案例频数阈值设为 1,获得相关解。本研究结合中间解和简单解识别条件属性,在中间解和简单解中同时出现的为核心条件,边缘条

件只存在于中间解,最终获得 3 种高水平运营韧性的条件组态,见表 3。总体解的一致性为 0.901,说明在满足以上 3 种组态的案例医院中,约 90.1% 的医院呈现较高的运营韧性水平;总体解的覆盖率为 0.554,说明这 3 种组态可解释约 55.4% 的公立医院运营韧性高水平发展案例<sup>[6]</sup>。

#### 3.3.1 路径 1:技术主导—规模支撑型

组态 1 中,核心条件是诊疗难度与服务范围(服务量),存在边缘条件运营能力与数字化水平,医疗服务价值存在核心条件缺乏情况。该组态中,技术维度的诊疗难度与组织维度的服务范围共同构成医院运营韧性提升的双因素,而技术维度的运营能力与环境维度的数字化水平则作为边缘条件发挥支撑作用。因此将该组态命名为“技

表 1 公立医院运营韧性的影响因素变量赋值与校准锚点

变量分类	维度	变量名称	完全隶属点	交叉点	完全不隶属点
条件变量	技术	运营能力	4.842	0.300	-2.569
		诊疗难度	32.528	21.545	15.311
		医疗服务价值	56.060	26.005	20.136
	组织	服务范围	5 953 741	2 597 504	678 652
		组织内部效率	114.303	68.125	48.513
	环境	数字化水平	5.900	4.000	4.000
结果变量		运营韧性	5	3	0

表 2 公立医院运营韧性的条件变量必要性分析

条件变量	运营韧性		非运营韧性	
	一致性	覆盖率	一致性	覆盖率
运营能力	0.501	0.500	0.643	0.719
~运营能力	0.719	0.643	0.553	0.553
诊疗难度	0.730	0.747	0.437	0.500
~诊疗难度	0.511	0.448	0.779	0.764
医疗服务价值	0.540	0.535	0.626	0.694
~医疗服务价值	0.691	0.623	0.580	0.585
服务范围	0.768	0.761	0.449	0.498
~服务范围	0.493	0.444	0.785	0.791
组织内部效率	0.681	0.632	0.540	0.562
~组织内部效率	0.528	0.506	0.646	0.694
数字化水平	0.887	0.623	0.700	0.550
~数字化水平	0.360	0.517	0.520	0.837

注:~表示前因条件不存在。

表 3 公立医院高水平运营韧性的条件组态

维度	条件变量	组态 1	组态 2	组态 3
技术	运营能力	·	⊗	⊗
	诊疗疑难度	●	●	●
	医疗服务价值	⊗		●
组织	服务范围	●	●	⊗
	组织内部效率		·	⊗
环境	数字化水平	·	·	·
原始覆盖度		0.337	0.395	0.244
唯一覆盖度		0.085	0.089	0.070
一致性		0.911	0.908	0.893
总体覆盖度			0.554	
总体一致性			0.901	

注:●表示核心条件存在;·表示边缘条件存在;⊗表示核心条件或边缘条件缺失;空白表示条件可出现也可不出现。

术主导—规模支撑型”。该模式表明,当医院以高难度技术锁定患者流,并通过规模化服务摊薄固定成本,即使在医疗服务价值受零加成政策挤压及定价因素影响的情形下,仍可借助数字化平台实现 DRG 成本精算与流程优化,从而维持正向结余与持续韧性。该组态可解释约 33.7% 的高水平运营韧性案例,代表医院包括 C1、C2、C10 等。

### 3.3.2 路径 2:组织效率—政策适配型

组态 2 中,核心条件是诊疗疑难度和服务范围(服务量),边缘条件为组织内部效率和数字化水平,存在运营能力边缘条件缺失情况。该组态中,技术维度的诊疗疑难度与组织维度的服务范围共同构成医院运营韧性提升的双因素,发挥替代边缘条件缺失的作用。组织维度的组织内部效率与环境维度的数字化水平则作为边缘条件发挥支撑作用。因此将该组态命名为“组织效率—政策适配型”。该模式表明,当医院面临运营能力弱化、医疗服务价值难以快速提升的双重挤压时,仍可通过高难度病种—高服务量的策略组合实现韧性突围,与此同时,高内部效率与高数字化水平的协同作用,可进一步将政策压力转化为效率红利。该组态可解释约 39.5% 的高水平运营韧性案例,代表医院

包括 C5、C6、C9 等。

### 3.3.3 路径 3:专科特化—质量深耕型

组态 3 中,核心条件是诊疗疑难度和医疗服务价值,边缘条件为数字化水平,存在运营能力及服务范围边缘条件缺失情况,组织内部效率存在核心条件缺失情况。该组态中,技术维度的诊疗疑难度与服务维度的医疗服务价值共同构成医院运营韧性提升的因素,而组织维度的服务范围与组织内部效率则分别呈现边缘条件缺失和核心条件缺失状态,由环境维度的数字化水平发挥补位支撑作用。因此将该组态命名为“专科特化—质量深耕型”。该模式表明,“小体量”专科医院同样能够凭借“技术深耕+价值深挖”实现韧性突围,而无须依赖传统意义上的规模扩张或高周转。

### 3.4 稳健性检验

本研究通过调整校准阈值和“不一致性的比例减少”一致性阈值检验原分析结果的稳健性。将完全隶属和完全不隶属由 90% 和 10% 调整为 91% 和 11%,将“不一致性的比例减少”阈值由 0.7 调高到 0.8。结果显示,组态发生微弱变化,但与原分析结果相差不大,且子集关系清晰,因此可认为原组态分析结果稳健性良好。

## 4 结论与建议

本研究以 TOE 框架为理论基础,采用 fsQCA 方法,基于上海市 32 个公立医院典型案例,系统探讨了技术、组织与环境三重因素如何协同提升医院运营韧性。研究得出以下结论:(1)单一因素无法构成高运营韧性的必要条件。无论是技术维度的运营能力、诊疗疑难度、医疗服务价值,组织维度的服务范围、组织内部效率,还是环境维度的数字化水平,均无法独立解释高韧性结果,表明运营韧性是多因素耦合的非线性结果。(2)形成 3 条公立医院运营韧性提升组态路径,可归纳为“技术主导—规模支撑型”“组织效率—政策适配型”“专科特化—质量深耕型”。不同医院需根据自身资源禀赋与外部环境选择适配路径,路径依赖性与情境敏感性显著。

“技术主导—规模支撑型”以高诊疗难度与高服务量为“双引擎”,辅以数字化水平与运营能力支撑,适用于大型综合医院。以 C10 医院为例,其 2024 年高综合指数手术占比达 36.23%,年门急诊服务量突破 550 万人次,并形成智慧医院建设模式,构建了包括智慧医疗、智慧服务、智慧管理在内的全方位智慧医院体系,实现了从患者预约挂号、就诊、检查到治疗的全流程智能化管理。这类医院建议从以下几个方面着手:一是深化技术攻坚与成果转化,聚焦疑难重症诊疗技术研发,建立“技术研发—临床应用—效益反馈”闭环,将高难度技术转化为稳定患者流的核心吸引力,同时通过技术输出与合作扩大辐射范围;二是实施规模运营的精细化管理,依托数字化平台,实现床位、设备、人力等资源动态调配,针对高服务量场景,优化流程,在规模化服务中降低单位运营成本;三是强化数字化与

DRG/DIP的深度融合,升级智慧医院系统功能,细化成本精算颗粒度,实现全链条成本管控与效率提升;四是建立跨院区协同机制,推动多院区技术标准、服务流程、管理模式同质化,通过资源共享与远程协作扩大规模效应,避免重复投入。

“组织效率—政策适配型”通过高内部效率与政策接口厚度转化外部压力为效率红利,适用于精细化管理医院。C5医院2024年平均住院日为4.48d,床位周转次数为71.37次,电子病历系统功能应用水平分级评价为六级。通过政策适配型效率革命提升运营韧性水平,为DRG支付时代的公立医院提供了“以效率换空间”的范式参考。这类医院建议从以下几个方面着手:一是推进组织内部流程再造,梳理诊疗、行政、后勤等核心流程,剔除无效环节,建立标准化作业规范,通过缩短平均住院日、提高床位周转率弥补运营能力短板;二是建立政策动态适配机制,设立专门团队跟踪医保支付改革、医疗服务定价等政策变化,快速调整病种结构与服务模式,将政策压力转化为效率红利;三是深化数字化工具的效率赋能,升级电子病历、智慧管理等系统,强化数据在资源调度、成本核算、质量监控中的应用,提升运营决策精准度与响应速度;四是构建跨部门协同体系,打破临床、财务、医保等部门壁垒,建立定期沟通与数据共享机制,形成“问题识别—方案制订—落地执行—效果评估”的闭环管理,提升组织协同效率。

“专科特化—质量深耕型”以技术深耕与价值深挖为“高附加值引擎”,突破规模限制,适用于专科医院。以S14医院为例,医院锁定高手术综合指数术式,配套数字化心理评估与远程随访,尽管年出院人数不具有显著优势,但实现财务可持续。当专科渗透率饱和时,医院进一步以亚

专科细分和数据资产化开辟第二增长曲线,验证了“小体量—高韧性”的可持续发展范式。这类医院建议从以下几个方面着手:一是深耕专科核心技术,聚焦优势专科的亚专科细分领域,集中资源攻关特色技术,形成差异化优势,通过技术精进提升患者忠诚度与行业影响力;二是强化医疗服务质量的全流程管控,建立专科特色的质量评价体系,从诊疗规范、患者体验、康复效果等维度细化质量指标,推行“一人一策”的个性化服务模式,提高医疗服务附加值;三是加强数字化工具的专科适配应用,开发满足专科诊疗需求的远程随访平台、专科疾病数据库、智能诊疗辅助工具等,通过数字化延伸服务链条,弥补规模不足带来的服务覆盖局限;四是探索“专科+数据”的增长新模式,当专科渗透率饱和时,基于诊疗数据开展疾病规律研究、特色药物研发等衍生业务。

三类路径的落地均需依托共性支撑体系,建议从以下几个方面保障:一是统一数据标准与共享机制,打破信息孤岛,推动诊疗、运营、财务等多维度数据互联互通,同时强化数据安全防护;二是建立路径动态适配评估体系,医院定期结合资源禀赋、政策环境变化评估路径适配性,灵活调整核心要素组合方式;三是强化人才队伍建设,针对不同路径需求培养“技术+管理”“专科+运营”等复合型人才;四是完善政策支持与行业协同,通过政府优化医疗服务定价机制,搭建行业交流平台推广典型经验,促进医院间资源共享与优势互补,共同推动公立医院运营韧性水平整体提升。

**作者贡献:**王密诗负责提出研究想法、确立研究问题、撰写论文;柳龚堡、王艺负责提供专家指导。

**利益冲突:**所有作者声明本文无

实际或潜在的利益冲突。

#### 参考文献

- [1] 李志锦,马 昕,武启峰.韧性治理视域下大型公立医院应急管理体系构建[J].中国医院,2025,29(3):41-45.
- [2] 赵云辉,白佳奇,梁宇奇.TOE框架下城市韧性的多元驱动模式:制度逻辑的组态分析[J].技术经济,2025,44(2):144-164.
- [3] 马丽平,李 娜,熊 康,等.14家医院细菌真菌感染诊治能力建设的定性比较[J].中国卫生质量管理,2022,29(11):30-33,38.
- [4] 何紫棠,刘晓坤,曾旖旎,等.34家医院医保精细化管理案例的定性比较[J].中国卫生质量管理,2022,29(4):42-45,49.
- [5] 上海市卫生健康委员会.上海市深化医改领导小组办公室关于开展上海市公立医院高质量发展试点工作的通知:沪卫医改〔2022〕11号[EB/OL].(2022-10-09)[2025-05-25].<https://wsjkw.sh.gov.cn/ylwstzgg/20221009/f39de934206e43f7a4a2a818c6edaf17.html>.
- [6] 陈丽君,李梦如.高职院校科技成果转化组态路径研究——基于高水平高职院校的模糊集定性比较分析[J].中国职业技术教育,2025(9):66-72,92.
- [7] 王 丹,邬 凡.TOE拓展框架下城市基础设施韧性组态路径研究[J].中国安全生产科学技术,2025,21(2):208-216.
- [8] 蒋春洋,孙 默.教育对外开放背景下高等职业教育国际化高质量发展的多元路径——基于全国47个典型案例的模糊集定性比较分析[J].职业技术教育,2024,45(25):13-22.
- [9] SCHNEIDER CQ, WAGEMANN C. Set theoretic methods for the social sciences: a guide to qualitative comparative analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2012:15-30.

通信作者:

王 艺:复旦大学附属儿科医院院长  
E-mail: yiwang@shmu.edu.cn

收稿日期:2025-07-30

修回日期:2025-12-19

本文编辑:黄海凤