

数字经济背景下生物医药企业数字服务化测度与路径探究

周春柳 鹿琳

安徽工业大学 管理科学与工程学院

DOI:10.32629/ej.v9i4.3417

[摘要] 在医保集采常态化与数字经济迅猛发展的双重背景下,生物医药企业向数字服务化转型已成为突破行业内卷、实现价值链攀升的关键。本文基于资源基础观与制度理论,构建了包含技术实现、服务创新、业务流程、政策合规与绩效价值在内的“**五维**”数字服务化测度指标体系,并通过**对金斯瑞、蓬勃生物、正大天晴及奥赛康等典型企业的评价分析,归纳出技术创新主导型、敏捷创新型、市场资源协同型和政策合规赋能型四种差异化转型路径。研究发现,企业转型成败的关键在于能否依据自身资源禀赋,精准对标特定维度进行突破。最后,本文从企业与政府双重视角提出针对性建议,为我国生物医药产业的高质量转型提供可操作的参考。**

[关键词] 生物医药企业; 数字服务化; 水平测度; 转型路径; 数字经济

中图分类号: F272.7; F273.1 **文献标识码:** A

Digital Servitization Measurement and Pathway Exploration of Biomedical Enterprises in the Context of the Digital Economy

Chunliu Zhou Lin Lu

School of Management Science and Engineering, Anhui University of Technology

[Abstract] Against the dual backdrop of normalized healthcare bulk-buying policies and the rapid advancement of the digital economy, the transformation towards digital servitization has become crucial for biomedical enterprises to break through industry involution and ascend the value chain. Drawing on the Resource-Based View and Institutional Theory, this paper constructs a "five-dimensional" measurement index system encompassing technology implementation, service innovation, business processes, policy compliance, and performance value. Through an evaluative analysis of typical enterprises such as GenScript, ProBio, Chia Tai Tianqing, and Aosaikang, four differentiated transformation pathways are identified: technology innovation-led, agile innovation, market-resource synergy, and compliance-empowered. The findings indicate that the key to successful transformation lies in aligning with the enterprise's own resource endowments and precisely targeting specific dimensions for breakthrough. Finally, targeted suggestions are proposed from both enterprise and government perspectives, offering actionable references for the high-quality transformation of China's biomedical industry.

[Key words] Biomedical enterprises; Digital servitization; Level measurement; Transformation pathway; Digital economy

引言

近年来,中国生物医药产业正经历着市场逻辑与技术逻辑的双重重构。一方面,带量采购与医保谈判政策走向常态化,传统仿制药依靠高定价获取利润的空间被迅速压缩,企业不得不从单纯的药品销售转向为患者和医疗机构提供更综合的健康解决方案。另一方面,人工智能、大数据、云计算等数字技术加快向药物研发、生产制造和流通服务等环节渗透,催生了数字疗法、远程患者管理及智能化合同研发生产服务等新业态,为产业

转型升级打开了新空间^[1]。

在此背景下,向“制造+数字服务”转型,或者说实现数字服务化,已不仅是前瞻性布局的问题,而是关系到企业存续和发展的现实考验^[2]。然而,从行业实践来看,不少企业在这一过程中遭遇了方向不清、投入产出 mismatch 等困难。有的企业仅引入办公自动化系统或局部信息化工具,未能形成覆盖研发、生产与服务的业务闭环;有的企业盲目效仿龙头搭建大型数字化平台,与自身资源条件和业务需求脱节;还有的企业数字化投入较高,

却未能有效转化为服务收入或运营效率的提升。造成上述现象的深层原因在于,生物医药行业尚缺乏一套既能体现行业特异性、又便于企业对照诊断的评价框架,使得许多转型实践停留在碎片化阶段。

针对这一需求,本文从资源基础观和制度理论出发,构建了一套涵盖五个维度的数字服务化测度指标体系,并在此基础上对多家典型企业的转型实践进行深入分析,归纳出差异化的转型路径。研究的理论价值在于,弥补了一般制造业服务化研究在生物医药这一强监管行业中的适用性不足^[3];实践价值在于,为企业管理者提供清晰的自我检视工具和路径选择参考,同时为政府部门分类施策提供抓手。

1 生物医药企业数字服务化测度体系构建

为了科学衡量生物医药企业的数字服务化水平,避免“一刀切”式的粗略判断,本文在梳理已有研究并充分考虑行业“高投入、长周期、强监管”特征的基础上^[4],构建了包含五个维度的综合测度指标体系(详见表1)。

表1 生物医药企业数字服务化测度指标体系

一级指标	二级指标	指标解释与测度方法	单位	属性	数据来源
技术实现	数字化软硬件投入	企业期末固定资产与无形资产中软件、硬件、电子设备原值之和的自然对数	元	正向	Wind/企业年报
	数字技术应用词频	年报中“数据中台”“LIMS”“MES”“云计算”“AI”“大数据”等底层技术关键词出现频次	次	正向	Python文本挖掘
	研发强度	研发支出/营业收入	%	正向	Wind/企业年报
服务创新	数字服务场景词频	年报中“数字疗法”“互联网医疗”“远程患者管理”“智能诊断”等关键词出现频次	次	正向	Python文本挖掘
	无形资产占比	无形资产/总资产	%	正向	Wind/企业年报
	服务收入占比	技术服务、CDMO(医药合同研发生产机构)服务等非产品销售收入/营业收入	%	正向	企业财务报告
业务流程	存货周转率	营业成本/平均存货余额	次	正向	Wind/企业年报
	营业周期	存货周转天数+应收账款周转天数	天	逆向	Wind/企业年报
	管理费用率	管理费用/营业收入	%	逆向	Wind/企业年报
政策合规	ESG治理评分	第三方ESG评级中的“治理(G)”维度得分(百分制)	分	正向	Wind/社会责任报告
	合规负面事件	当年因药品质量、环保、税务等受到的行政处罚次数(取负向处理)	次	逆向	NMPA/新闻媒体
	集采/医保压力	核心产品是否涉及国家集采或医保谈判(是=1,否=0)	—	适度	NMPA/企业年报
绩效价值	成本费用利润率	利润总额/(营业成本+销售费用+管理费用+财务费用)	%	正向	Wind/企业年报
	加权净资产收益率	净利润/平均净资产	%	正向	Wind/企业年报

上述五个维度之间存在紧密的逻辑关联。技术实现是数字服务化的底座,为其他维度提供基础设施和技术能力支撑。服务创新是价值出口,将技术能力转化为面向市场的服务产品。业务流程是效率内核,决定了技术投入能否转化为运营改善。政策合

规是生命线,在强监管行业中,合规能力不仅关乎风险防范,更构成市场准入的基本门槛^[5]。绩效价值则是最终的校验结果,反映数字服务化对经济回报的实际贡献。

需要指出的是,该指标体系并非要求企业面面俱到,而是更适宜被用作自我诊断工具,帮助管理者识别自身在各维度上的长板与短板,为后续路径选择提供依据。

2 生物医药企业数字服务化差异化转型路径

基于上述评价体系,本文结合行业典型企业的数字化实践,提炼出四种具有代表性的转型路径,企业可据此判断自身优势与薄弱环节,锁定适配的演进路线。

2.1 技术创新主导型路径(以金斯瑞生物科技为代表)

该路径适用于研发实力突出、数字化基础设施完备的大型企业。金斯瑞在基因合成与生物药研发等核心业务间建立了统一数据中台,依托集团算力与数据资产向外部客户提供全生命周期数字化CDMO服务。通过将AI辅助设计和自动化实验室封装为标准化数字模块,客户可在线提交需求、追踪进度并获取数据,使研发服务具备产品化特征。其核心逻辑在于以较高前期投入构筑行业级数字化基础设施,通过技术溢出效应将竞争优势从制造规模升级为生态标准^[6]。

2.2 敏捷创新型路径(以蓬勃生物为代表)

该路径是技术创新主导型在细分领域的变体,适合资源有限但组织灵活的“专精特新”企业。蓬勃生物未铺设大型底层架构,而是将数字化资源集中投向关键环节:在抗体序列预测与优化环节部署AI算法缩短筛选周期,上线智能排产系统缓解多项目资源冲突。其关键在于“化整为零”,将项目数据资产复用,在抗体发现这一细分领域形成快速响应优势。随着业务规模扩大,数据孤岛问题仍需向系统整合方向演进^[7]。

2.3 市场资源协同型路径(以正大天晴为代表)

该路径适用于产品线丰富、销售网络成熟的大型药企,呈现“由外向内”倒逼特征。正大天晴通过智能化客户管理与流向数据分析平台对学术推广进行精细化管理,提升营销费用效率;供应链协同系统串联原料采购、生产排程与商业分销,加快存货周转,在集采降价压力下维持经营稳健。其逻辑是让数字化首先服务于“开源节流”前线,产生可见回报后再向研发生产深化渗透。

2.4 政策合规赋能型路径(以奥赛康药业为代表)

该路径适用于受集采冲击明显、亟需防范经营风险的传统仿制药企。奥赛康率先将数字化资源投向合规管理,建立覆盖研发、生产到仓储的智能合规监测与预警系统,确保数据真实可追溯;同时开发集采价格与医保政策响应模块,政策变动时快速模拟影响并调整报价,降低制度性交易成本。其战略价值在于以可控成本优先筑牢安全底线,再逐步向患者服务和产品创新延伸^[8]。

3 结论与对策建议

生物医药企业的数字服务化并非简单的技术采购,而是一项受技术能力、组织资源、制度环境等多重因素交织影响

的系统性变革。不同资源禀赋的企业走向高质量数字服务化的路径可以有所不同,但共同经验在于:拒绝盲目效仿“样板工程”,回归企业自身的资源基因与现实约束,进行有针对性的战略设计。

3.1 企业层面: 精准对标,打破“一刀切”的转型误区

企业应将“五维”指标体系作为定期自检的诊断工具,识别自身在各维度上的长短板,避免单纯追逐技术概念的先进性而忽视与业务的适配性。头部企业应着眼行业级数字底座的构建,通过开放平台吸引上下游形成生态协同,在赋能他人中巩固自身价值链地位。中小创新企业应善用公共云算力和SaaS服务,将有限资源聚焦于核心技术环节突破,避免重资产自建。处于集采冲击下的传统转型企业,则应以市场端和成本端数字化为优先切入点,用可见的利润改善凝聚共识,再逐步向研发和服务创新等高阶领域迈进。

3.2 政府层面: 精准滴灌,强化公共数字基建赋能

政府产业部门的角色定位应从过去以直接补贴为主,逐步转向为企业搭建公共创新基础设施。一方面,可以考虑加快建设专门面向生命科学领域研发需求的公共智算中心,并通过发放“算力券”等方式降低中小企业在药物筛选、分子模拟等环节的创新试错成本,避免企业在算力资源上出现重复投资的浪费。另一方面,应当积极探索建立医疗真实世界数据的安全共享机制,在严格执行隐私保护和数据合规要求的前提下,为企业开发数字疗法、开展AI辅助药物研发等创新活动提供高质量、标准化的数据支撑。这一公共数据基础设施的完善程度,将在很大程度上决定区域生物医药产业集群在未来竞争中的综合吸引力。

[基金项目]

安徽省哲学社会科学规划项目(A。HSKYQ2023D009)。

[参考文献]

- [1]肖静华.企业数字化转型:数字化、网络化和智能化[J].管理世界,2020,36(8):73-91.
- [2]赵宸宇.数字化发展与 service 化转型——来自制造业上市公司的经验证据[J].南开管理评论,2021,24(2):149-163.
- [3]李兰冰,薛泽帅,赵家未.制造业企业服务化何以影响企业竞争力?[J].经济与管理研究,2025,46(5):70-88.
- [4]Porter M E, Heppelmann J E. How smart, connected products are transforming competition[J]. Harvard Business Review, 2014, 92(11):64-88.
- [5]余菲菲,董佳颖.数字化转型对医药企业研发创新绩效的影响[J].科学学研究,2022,40(11):2035-2046.
- [6]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.
- [7]孟凡生,赵刚.传统制造向智能制造发展影响因素研究[J].科技进步与对策,2018,35(1):66-72.
- [8]Kohtamäki M, Parida V, Patel P C, et al. The relationship between digitalization and servitization: The role of servitization in capturing the financial potential of digitalization[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 151:119804.

作者简介:

周春柳(1989--),女,汉族,湖北枣阳人,博士,单位:安徽工业大学管理科学与工程学院,职称:讲师,研究方向:企业数字服务化转型,大规模个性化定制。

鹿琳(1999--),女,汉族,江苏徐州人,硕士研究生,单位:安徽工业大学管理科学与工程学院,研究方向:企业数字服务化。