

中医药产业数字化转型策略研究

——基于SWOT分析的实施路径优化

肖 晗

辽宁中医药大学经济管理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2025年2月27日; 录用日期: 2025年4月9日; 发布日期: 2025年4月18日

摘 要

文章探讨了我国中医药产业数字化转型的背景、现状和面临的挑战, 并运用SWOT分析法制定了相应的策略, 并在此基础上明确了实施路径。随着数字化技术的发展, 中医药产业面临转型升级的发展机遇, 但也存在技术人才缺乏、传统观念阻碍等挑战。本文通过SWOT分析明确了中医药产业数字化转型的优势、劣势、机会与威胁, 并提出了SO、ST、WO、WT策略, 旨在发挥优势、应对威胁、抓住机遇、弥补劣势。在具体实施路径上, 文章提出了建设AI中医辅助诊断平台、区块链溯源系统、国际标准引领战略以及构建差异化竞争生态等措施。目的在于加快中医药数字化转型步伐, 提升其市场竞争力, 有效解决技术难题和更新传统观念, 为中医药产业的可持续发展注入新的活力。

关键词

中医药产业, 数字化转型, SWOT分析, 实施路径, 策略

Research on the Digital Transformation Strategy of Traditional Chinese Medicine Industry

—Optimization of Implementation Path Based on SWOT Analysis

Han Xiao

Department of Economics and Management, Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, Shenyang
Liaoning

Received: Feb. 27th, 2025; accepted: Apr. 9th, 2025; published: Apr. 18th, 2025

Abstract

This paper discusses the background, current status, and challenges faced by the digital transfor-

mation of China’s traditional Chinese medicine (TCM) industry. It employs the SWOT analysis method to formulate corresponding strategies and clarifies the implementation pathway based on this analysis. With the development of digital technologies, the TCM industry is confronted with opportunities for transformation and upgrading, yet it also faces challenges such as a lack of technical talent and hindrance from traditional beliefs. Through SWOT analysis, this paper clarifies the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of the digital transformation of the TCM industry and proposes SO, ST, WO, and WT strategies, aiming to leverage strengths, address threats, seize opportunities, and overcome weaknesses. In terms of specific implementation pathways, this paper suggests measures such as building an AI-assisted TCM diagnosis platform, a blockchain traceability system, implementing an international standards leadership strategy, and constructing a differentiated competitive ecosystem. The objective is to accelerate the pace of digital transformation in TCM, enhance its market competitiveness, effectively address technical challenges and update traditional beliefs, and inject new vitality into the sustainable development of the TCM industry.

Keywords

Traditional Chinese Medicine Industry, Digital Transformation, SWOT Analysis, Implementation Pathways, Strategy

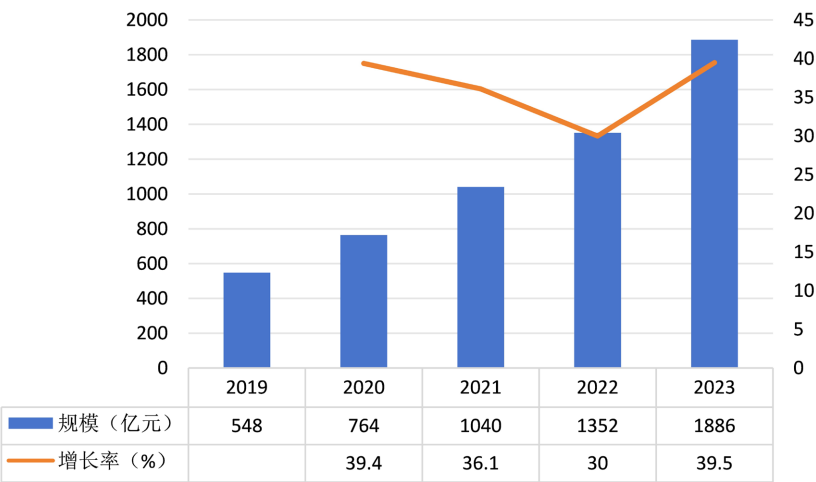
Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在数字化转型的大潮中，医疗健康领域迎来了一场深刻的变革。科技的融入不仅为医疗资源的合理分配提供了新思路，也为诊疗流程的优化带来了新方案。数字医疗作为一种新兴模式，正逐步成为解决医疗领域诸多痛点的有效手段。



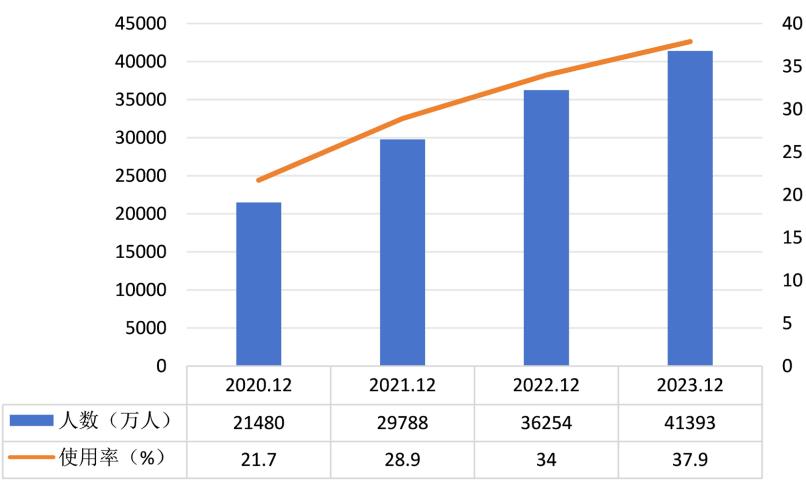
数据来源：中商产业研究院。2024~2029 年中国数字医疗产业深度分析及投资格局预测研究报告

Figure 1. Market size and growth rate of China’s digital healthcare integrated services from 2019 to 2023

图 1. 2019~2023 年中国数字医疗综合服务市场规模及增长率

在这样的发展态势下，数字医疗综合服务市场的规模增长迅速，2019 年至 2023 年五年间，实现了从 548 亿元到 1886 亿元的显著跃升，年复合增长率高达 36.2% [1]，见图 1。这些指标反映出市场对数字医疗服务需求的激增，也预示着数字技术在医疗健康领域的广泛应用前景。

截至 2023 年 12 月，我国互联网医疗用户规模已达到 4.14 亿人，相较于 2022 年 12 月的 3.63 亿人，实现了 5139 万人的显著增长，见图 2。这一增长说明互联网医疗在民众中越发普及，其作为一种新兴医疗服务模式，正在逐渐改变人们的就医习惯和健康管理模式。



数据来源：中商产业研究院。2024~2029 年中国数字医疗产业深度分析及投资格局预测报告

Figure 2. Internet healthcare user scale and utilization rate in China from December 2020 to December 2023

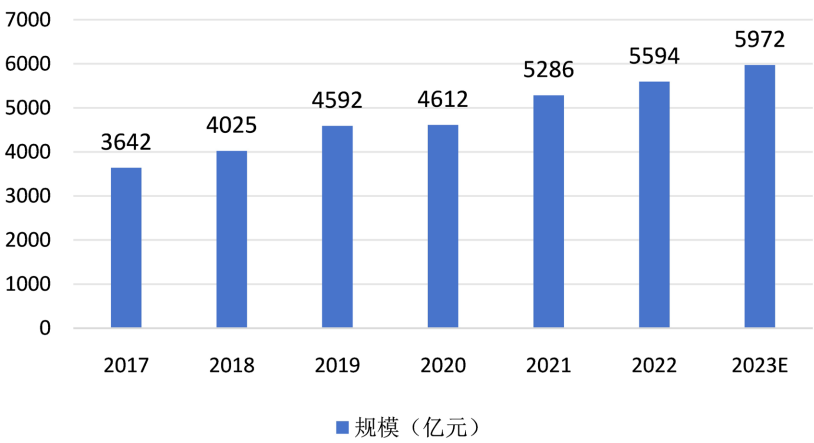
图 2. 2020.12~2023.12 中国互联网医疗用户规模及使用率情况

中医药数字化转型，即将数智化技术与中医药理论和实践相结合，以提升中医药的诊疗效果和服务水平[2]，正是这场数字医疗巨大变革中的重要组成部分。以国内中医治疗服务行业为例，其规模逐年稳步增长，人民群众对中医诊疗的需求不断提高，见图 3。但目前我国中医医疗资源分布显现出不均衡性特征，市场化配置也不充分，见图 4、图 5。东部地区中医医疗资源最为丰富，各种中医类卫生机构数量达到 31,733 家，医务人员总量高达 397,947 名[3]，均位居三大地区之首。与东、西部地区相比，中部地区的卫生机构数量最少，仅为 20,429 家，同时医务人员数量也最少，总计 247,840 名[3]。与此同时，我国中医药从业人员数量呈现持续增长趋势。从 2018 年的 71.5 万人增加至 2022 年的 91.9 万人，预计到 2026 年，这一数字将进一步增长至 113.5 万人[4]。然而，尽管总量不断攀升，但资深中医师的数量仍相对较少。截止 2022 年，中医类高级职称医师占比不足 25% [4]。可见增速虽稳定，但较为缓慢，资深中医师依旧稀缺。此外，近年来我国政府积极推动基层中医馆建设，目标在于不断完善基层中医药服务网络。

数字化转型对以上问题的解决和目标的实现都具有极为重要的意义，通过数字化技术，可以打破地域限制，实现医疗资源的远程调配和共享，使基层中医诊所能够与大型中医院专家开展远程会诊，患者无需长途奔波即可享受优质服务。同时，数字化手段能够将优质资源向中西部地区和基层延伸，缓解区域间资源分布不均的问题，促进中医药服务的公平性。远程培训和在线教育平台则为基层医务人员提供了高质量的培训机会，有助于缓解资深中医师稀缺的现状。总之，数字化转型是解决中医药行业现存问题的关键路径，也是推动中医药现代化的必由之路，对于促进中医药事业的健康稳定发展

具有重大意义。

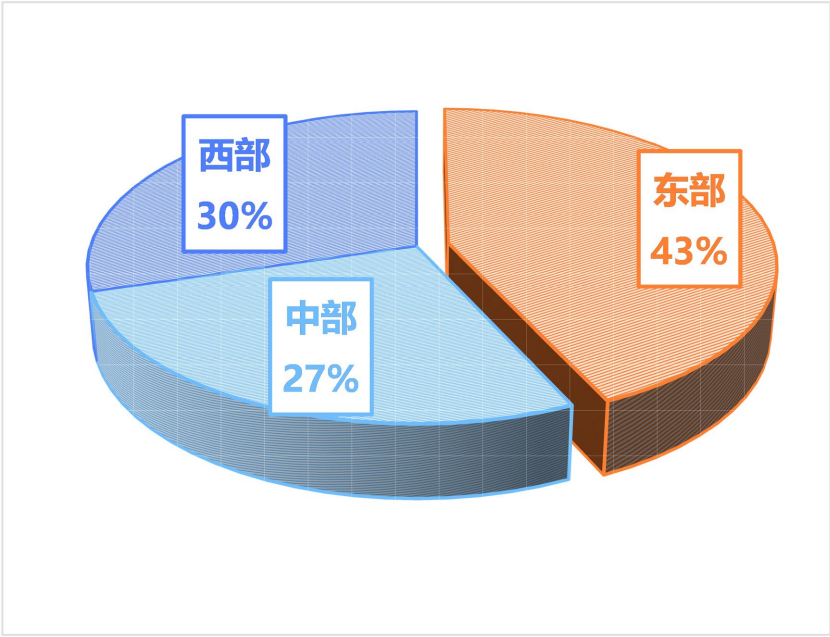
但同时，中医药数字化转型也面临诸多挑战。技术人才缺乏、传统观念阻碍以及数据安全与隐私保护问题等，都是制约中医药产业数字化发展的重要因素[5]。因此，开展 SWOT 分析，明确其在技术应用、市场需求、政策支持等方面的优势与劣势；识别数字化转型过程中可能面临的外部机会与威胁，在此基础上，构建出一条切实可行的数字化转型路径尤其必要，为中医药产业的可持续发展提供具体有效的策略建议。



数据来源：2023 中国卫生健康统计年鉴，2023 中医数字化行业研究报告

Figure 3. Market size of traditional Chinese medicine medical service industry in China (2017~2023)

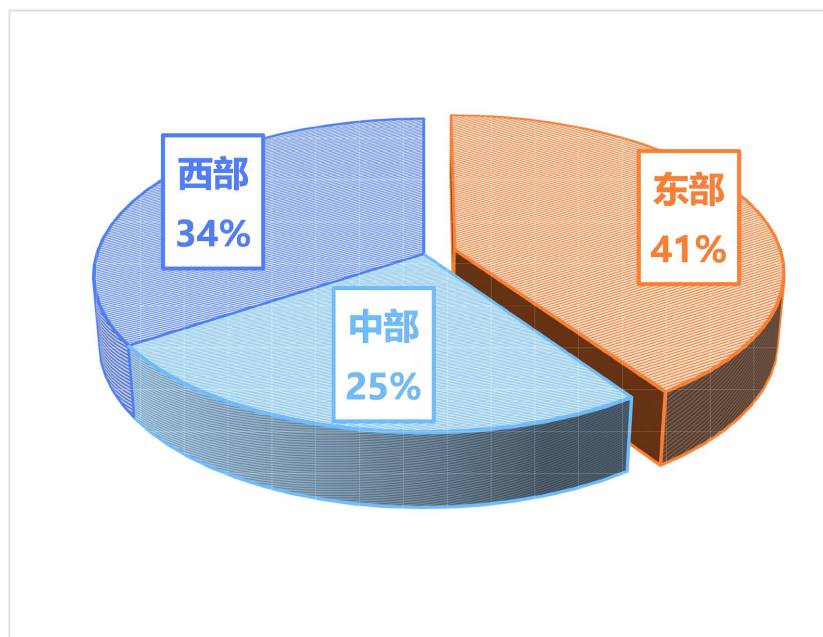
图 3. 中国中医医疗服务行业市场规模(2017~2023 年)



数据来源：2023 中国卫生健康统计年鉴

Figure 4. Proportion of traditional Chinese medicine institutions by region in 2022

图 4. 2022 年各地区中医类医疗机构占比情况



数据来源：2023 中国卫生健康统计年鉴

Figure 5. Proportion of traditional Chinese medicine by region in 2022

图 5. 2022 年各地区中医药人员数占比情况

2. 中医药产业数字化发展概况

随着数字化技术越来越广泛的应用，中医药产业的数字化转型进入到了加速推进的快车道，日益成为推动中医药现代化发展的重要力量。借助数字化技术，中医药在医疗服务优化、知识传承创新以及技术革新等方面都取得了重大进展。

在医疗服务领域，数字化技术极大地提升了中医药服务的效率和质量。如濉溪县中医院的智慧共享中药房，自 2022 年投入运营以来，共调配中药饮片处方 66,900 余张，为患者提供邮递服务达 2600 多次，使中医药服务的可及性显著提高。浙江省进行了“中医处方一件事”改革，即构建了名老中医工作室、智慧中医大脑和智能语音病历系统等多个数字化应用场景，中医药服务的标准化和智能化得以显著升级。同时，电子健康记录的建立与应用使患者的健康信息能够被有效地收集和管理，不仅提高了医疗服务的效率，还为中医药的个性化治疗提供了数据支持。医生能够据此制定更加精准的治疗方案，提升治疗效果。

中医药知识的数字化管理也在不断推进。中医药数字化知识库可以存储和管理大量的中医药相关知识，相关从业人员可以方便地获取中医药理论知识和实践经验[6][7]。例如，由中国工程院牵头，浙江大学承建的中草药专业知识服务系统，已初步形成中草药知识学习与分享平台[8]。此外，脉景健康对多维度临床数据进行清洗和处理，历经 7 年，构建了全国最大的结构化中医药大数据库，其“妇幼保健机构中医妇科临床支持辅助系统”成功位列中国中医药信息学会“数字中医药典型案例”榜首。这种知识的集中管理，有助于中医药的传承与创新，推动中医药教育的发展，显著提高中医药从业人员的专业素养和服务质量[9]。

在线咨询与远程医疗服务的推广，进一步拓宽了中医药的服务范围。患者可以通过手机、电脑的应用程序与中医师进行实时沟通，获取专业的健康建议。大数据分析在中医药研究中的应用也逐渐增多。通过对大量中医药数据的分析，研究人员能够发现潜在的治疗规律和药物相互作用原理，为中医药的科学研究提供了新的视角。数据驱动的决策能够有效提升中医药产业的创新能力和市场竞争力[10]。

人工智能技术在中医诊断中的探索与实践，标志着中医药数字化转型的深入。通过机器学习和深度

学习算法, AI 能够辅助医生进行疾病诊断和制定治疗方案。如智能舌象采集设备在对摄像特征进行精准识别和采集后, 结合色彩校正算法、图像处理算法、深度学习算法等技术, 对舌象进行多区域的色彩还原和智能图像分割, 使收集到的舌象特征准确、客观地反映人体机能状态[11]。另外, 中医聪宝基于 AI 技术开发了名中医数字孪生机器人, 在很多程度上能够模拟名老中医的诊疗思维, 这不仅是将传统中医智慧和现代科技相结合, 提高诊疗的标准化和精确度, 而且大大增强了患者的信任感。这种技术的不断深入发展与应用, 为中医药的现代化发展提供了新的动力[12]。

3. 中医药数字化转型 SWOT 分析

3.1. 优势

国家层面的政策支持和顶层设计明确了中医药数字化转型的方向。《“十四五”中医药发展规划》和《关于加快中医药特色发展的若干政策措施》等众多政策文件, 都强调了中医药与现代科技, 尤其是大数据和人工智能技术融合的重要性。这些政策除明确发展方向外, 还提供财政支持, 专门用于中医药数字化平台建设等方面, 如“智慧中药房”和“中医云平台”。

云计算、5G 和物联网等技术的普及, 使得中医药数据采集、存储和分析能力得到了显著提升。云计算技术以其灵活而强大的计算和数据处理功能, 为中医药研究和应用提供了迅速适应数据增长需求的能力; 5G 技术凭借其高速传输和低时延的特性, 为中医药的远程医疗咨询和实时健康监测等服务提供了更加稳定高效的网络环境; 而物联网技术的应用, 则使得设备能够实现智能化的互联互通, 进一步推动了中医药信息的即时采集和动态管理。

数据资源的积累为中医药数字化转型构建了丰富的数据基础。中医药古籍的数字化进程正在加快, 通过对传统纸质中医古籍进行扫描、拍照等技术处理, 将其转化为数字格式, 方便存储、传输和检索[13]。很多中医经典文献已经被转化为结构化数据库, 为中医药知识的传承和研究提供了便利。同时, 医疗机构建立的电子病历系统积累了大量的临床诊疗数据, 对中医药的研究和应用具有重要参考价值。

此外, 产业链基础的完善为中医药数字化转型提供了必要的发展支撑。在中医药产业链的各个环节, 数字化技术的应用都在逐步推进。种植端通过物联网技术监测温湿度、土壤成分等, 提高了中药材的种植效率和质量。生产端则通过智能化煎药和制剂自动化, 提高了生产效率。消费端通过电商平台, 使中医药产品更容易触达消费者。

中医药的知识体系, 包括辨证论治和方剂配伍等, 可以通过人工智能技术进行深度学习和挖掘, 转化为标准化的模型。同时, 世界卫生组织将中医药纳入国际疾病分类(ICD-11), 数字化转型可以推动中医药国际标准的制定, 有助于提升中医药在国际市场上的竞争力和影响力。

3.2. 劣势

3.2.1. 技术基础薄弱, 数字化转型成本高

中医药企业在数字化转型过程中普遍面临技术基础薄弱和高成本的问题。特别是中小型企业, 由于缺乏对现代数字技术的深入理解和应用能力, 难以有效利用人工智能、物联网等先进技术。中医药的传统生产流程, 如药材炮制和复方配伍, 复杂且难以与现代数字技术深度融合, 构成了技术障碍。同时, 中医诊疗, 如“望闻问切”等传统疗法, 高度依赖医生的个体经验, 这导致现有技术难以完全模拟或替代, 因此进一步增加了数字化转型的难度和成本。

3.2.2. 数据标准化与共享难题

中医药领域的一些古籍虽已转化成了结构性数据, 但仍有大量药方、病例等信息未实现转化, 包括手写记录和口传经验等, 这些数据因缺乏统一标准而难以进行有效的数据整理和挖掘。为了整合这些数

据,需要进行大量的前期工作,包括数据的标准化和结构化处理,这不仅增加了工作量,也提高了数字化转型的成本。其次,医疗机构、药企、研究机构之间存在严重的数据壁垒,形成了数据孤岛现象,导致数据共享困难,严重阻碍了跨平台的协作和知识共享。

3.2.3. 复合型人才短缺,存在跨学科能力缺口

复合型人才短缺也是一个突出问题。这类人才需要具备中医药理论和数字技术的双重知识结构,既要懂中医药的基本理论、诊断方法和药物配伍有深刻的理解和实践经验,又要掌握数据分析、人工智能、云计算等现代信息技术,以实现中医药知识的数字化管理和应用。然而,由于中医药与信息技术分属不同学科领域,这种跨学科融合要求建立相应的教育和培训体系。现有的教育体系在培养中医药数字化人才方面尚存不足,课程设置、教学方法等未能充分适应行业需求[14]。

3.2.4. 接受度问题和观念冲突

现实中,数字化中医诊疗在推广过程中面临着患者信任度的挑战。当前部分民众对于中医的认知仍停留在“老中医”“资深专家”“望闻问切”等传统手段上,对数字化改革的意义和价值缺乏深入了解[14],因此可能怀疑其准确性和可靠性。数字化诊疗依赖于数据分析和算法,患者可能会觉得这种诊疗方式不如传统的面对面诊疗精准和个性化。此外,许多患者更倾向于传统的线下诊疗模式,习惯与医生进行面对面的交流。传统中医诊疗互动性较强,而数字化诊疗难以完全复制这种亲密的医患互动。

另一方面,中医药从业者面临观念转变和接受新技术的双重压力。部分中医师持有传统观念,认为数字化工具可能削弱中医药“辨证施治”的个性化优势,因此对新技术持保守态度;而且数字化工具操作复杂,对中医师的技术门槛要求较高,需要投入时间和资源来克服。

3.3. 机会

3.3.1. 智能诊疗与健康管理

智能诊疗与健康管理是中医药数字化转型的关键领域之一。开发 AI 辅助诊断系统,结合中医特有的舌象、脉象和问诊数据,可以构建出决策模型,这有助于缓解基层中医资源不足的问题,提高诊疗效率和准确性。例如通过深度学习技术, AI 可以识别舌象的细微差别,辅助医生进行辨证施治。还可以结合可穿戴设备,实时监测个体的健康状况,提供体质辨识、食疗建议等个性化服务,实现精准健康管理。

3.3.2. 中药材全流程数字化

中药材全流程数字化是确保药材质量和安全的重要手段。利用区块链和物联网技术构建溯源体系,可以解决道地药材造假问题,实现从种植、加工到销售的全程追踪。这种技术的应用不仅提高了中药材的质量和安全性,还增强了消费者对产品的信任。大数据平台可以帮助改进中药材的种植计划,通过分析市场的需求和供应状况,减少价格的剧烈波动,从而维护中药材市场的稳定,实现了中药材生产、运输、销售等各环节的升级[15]。

3.3.3. 中医药知识服务创新

中医药知识服务创新是推动中医药现代化的关键。构建开放式中医药知识图谱,可以支持药方配伍分析、新药研发,例如基于古籍的抗病毒方剂筛选。这种知识图谱的建立,使得中医药的知识和经验得以系统化、标准化,便于传承和创新。此外,虚拟现实(VR)技术的应用可以改变中医教学和针灸模拟训练的方式,提供沉浸式的学习体验,提高教学效果和学习效率。

3.3.4. 线上线下融合服务模式

线上线下融合服务模式是中医药服务创新的重要方向。通过整合线上资源和线下服务,为患者提

供便捷、高效的中医药服务体验。互联网医院可以提供在线复诊、代煎配送、慢病管理一体化服务，如“智慧中药房”实现处方审核、煎煮、配送全程数字化，这不仅提高了服务效率，还改善了患者的就医体验。在线下，社区设立健康驿站，结合 AI 体检设备，为居民提供快速的健康筛查服务，实现对居民健康状况的初步评估，并根据评估结果提供相应的中医干预措施。此外，线上线下融合服务模式还能慢性病患者提供一体化的慢病管理方案，线上平台进行病情监测、用药指导和健康教育，而线下服务则提供面对面的诊疗和康复训练，两者相互配合，共同提高慢病管理的效果。随着数字技术的不断进步，线上线下融合服务模式在未来将得到更广泛的应用和发展，为患者带来更加个性化和便捷的服务体验。

3.3.5. 跨境数字化合作

跨境数字化合作是中医药国际化的重要途径。通过跨境电商推广中药保健品，利用数字化营销打破文化壁垒，提高中医药在全球的认知度和接受度。同时，与国际药企合作开发符合海外标准的中药数字产品，如颗粒剂自动化生产线，可以提升中医药产品的国际竞争力，推动中医药的全球化发展。

3.4. 威胁

3.4.1. 行业标准缺失与兼容性问题

中医药数字化转型过程中，术语标准化不足和系统兼容性差是两个突出问题。中医症候、药材名称等专业技术语缺乏国际统一标准，这直接影响了数字化系统的通用性和国际推广能力。术语的标准化是中医药数字化转型的基础工作，没有国际统一标准，中医药在全球范围内的应用和发展就会受到限制。其次，不同企业开发的数字化平台之间数据格式不兼容，难以实现产业链的协同。

3.4.2. 市场竞争与外部冲击

本土企业在中医药数字化转型过程中面临着来自国际竞争和同质化竞争的双重压力。一方面，跨国药企和科技公司正在加速布局中医药数字化领域，利用其技术优势和资本实力，挤压本土企业的生存空间。这要求本土企业必须提升自身的技术创新能力和市场竞争力，以应对国际竞争带来的挑战。另一方面，国内企业的数字化转型往往集中在少数场景，如线上问诊、电商销售等，缺乏差异化创新，导致同质化竞争严重。

3.4.3. 资金投入与商业模式可持续性风险较高

中医药数字化项目需要长期投入，资本市场对此持观望态度。为了吸引资本，企业需要探索可持续性的商业模式。同时，市场教育成本高昂也不容忽视。培养用户对数字化中医药服务的认知和付费意愿需要持续的市场投入和教育。这是长期过程，不仅需要企业自身努力，还需要政府、医疗机构、教育机构以及社会各界的共同参与和支持。

3.4.4. 文化壁垒

在国际化过程中，中医药数字化产品需符合欧美等地的医疗认证标准，但中医药理论体系与西医标准差异较大，国际市场对中医药的认知仍存在局限，数字化产品可能面临“水土不服”。企业需要加强文化沟通和交流，提升中医药在全球范围内的认知度和接受度。

4. SWOT 矩阵及策略分析

4.1. SWOT 矩阵

在明确中医药数字化转型过程中的优势、劣势、机会与威胁后，构建 SWOT 矩阵，如表 1 所示。

Table 1. SWOT matrix for the digital transformation of traditional Chinese medicine
表 1. 中医药数字化转型 SWOT 矩阵

内部能力	外部环境	机会(O): O1: 智能诊疗与健康 管理; O2: 中药材全流程数 字化; O3: 知识服务创新; O4: 线上线下融合服 务; O5: 跨境数字化合作	威胁(T): T1: 行业标准缺失; T2: 国际竞争与同质 化; T3: 资金与商业模式 风险; T4: 文化壁垒
优势(S): S1: 国家政策支持与 专项资金; S2: 技术 基础设施成熟; S3: 数据资源丰富; S4: 产业链基础完善; S5: 知识体系可挖 掘性; S6 国际化窗 口期		SO 策略: 发挥优势 把握机遇 (1) 智能诊疗赋能 基层医疗 (2) 区块链赋能道 地药材	ST 策略: 利用优势 应对威胁 (1) 实施国际标 准引领战略 (2) 构建差异化 竞争生态
劣势(W): W1: 技术基础薄弱, 转型成本高; W2: 数据标准化与共享 困难; W3: 复合型 人才短缺; W4: 观 念冲突与患者接受 度问题		WO 策略: 弥补劣 势抓住机遇 (1) 通过数据治理 攻克难关 (2) 培养复合人 才	WT 策略: 规避劣 势化解威胁 (1) 提升诊疗可 靠性 (2) 提供数字化 转型服务包

4.2. SWOT 矩阵策略分析及实施路径

4.2.1. SO 策略

(1) 智能诊疗赋能基层医疗

依托政策专项资金，建设 AI 中医辅助诊断平台，通过智能化手段提升基层医疗机构的诊疗能力。整合中医古籍数据库以及三甲医院的临床数据，为智能诊疗系统提供理论基础和实践指导。通过这种方式，可以使基层医疗机构在诊疗过程中，获得更准确、更科学的中医诊断支持，提高诊疗效率和准确性。

在实施路径方面，可以通过开发支持舌象识别的计算机视觉技术和脉象分析的压力传感器技术，集成到智能终端设备中。这些智能终端将能够实现对患者舌象的自动识别和脉象的精确分析，为中医诊断提供重要依据。同时，通过网络高速传输特性，这些智能终端将被部署到各级医疗机构，实现远程诊疗和数据共享。这样，即使在偏远地区，基层医疗机构也能够享受到先进的诊疗技术和优质的医疗资源，从而提升整体的医疗服务水平。但同时也要考虑数据隐私泄露和技术适配性不足等方面的问题，为保护患者隐私，医疗机构可以采用联邦学习技术，允许多方在不共享原始数据的情况下共同训练模型，以实现数据的本地化处理，同时通过上传脱敏特征值来保护数据安全；对于技术适配性不足，可以开设临床试验中心，优化智能诊疗算法，使其更好地适应不同地域和人群的需求。

(2) 区块链赋能道地药材

构建“种植 - 加工 - 流通”区块链溯源系统，通过区块链技术提升道地药材的质量和可追溯性。这一策略的核心在于利用区块链的不可篡改和透明性特点，为道地药材的整个生命周期建立完整的溯源体系。从种植、加工到流通的每一个环节，都将被记录在区块链上，确保信息的真实性和完整性。这不仅有助于提升消费者对道地药材的信任度，还能够有效地打击假冒伪劣产品，保护消费者和正规药农的利益。

在实施方面，需要在道地药材的主要产区部署物联网传感器，实时监测药材生长的环境条件，反馈关键指标。这些数据将被实时上传到区块链系统中，为药材的生长环境提供科学依据。再采用 Hyperledger 架构建立联盟链，实现数据的分布式存储和共享，确保信息的不可篡改性。最后，与京东健康等电商平台对接，提供扫码溯源服务，使消费者可以通过扫描二维码，轻松查看药材的种植、加工、流通全过程信息。这种透明的溯源机制，增强消费者对道地药材的信任，提升道地药材的品牌价值和市场竞争力。

在构建该溯源系统时，由于需要投入新的成本、文化和教育程度受限等原因，可能某些农户的参与

度不高。为提高其参与度，可以采取补贴方式，激励农户积极使用溯源系统，并开发操作简单、支持语音输入等功能的农户端 App，简化数据录入流程来适应不同文化水平的农户需求，降低使用门槛。此外，跨平台兼容性的问题也需要解决，否则溯源系统与电商平台之间无法对接，可以采用国际通用的数据标准实现信息的顺畅流通，推动区块链溯源系统的顺利实施。

4.2.2. ST 策略

(1) 国际标准引领战略

通过世界卫生组织的国际疾病分类(ICD-11)认证，推动中药在全球范围内的认可和标准化。ICD-11 认证为中药提供了一个国际认可的分类和编码系统，这不仅有助于中药的国际交流和合作，还能够促进中药在全球范围内的标准化和规范化。同时，继续大力推动国际标准化组织(ISO)下设的中医药技术委员会(TC249)制定中药材区块链溯源的国际标准。

(2) 构建差异化竞争生态

通过整合产业链优势，打造“智能硬件 + 知识服务”的新型生态系统。通过技术创新和知识服务的深度融合，为消费者提供更加个性化和智能化的健康解决方案，为用户带来更加便捷、高效和精准的健康体验。

该策略将开发一系列具备体质辨识功能的可穿戴设备，这些设备能够实时监测用户的健康状况，并提供个性化的健康建议。同时，还将开发智能药柜，通过物联网技术实现药品的智能管理，确保药品的安全和有效使用。在此基础上，还可以配套提供中医养生知识付费课程，通过线上平台传播中医养生知识，帮助消费者更好地了解和实践中医养生理念，构建一个覆盖健康监测、健康管理和健康教育咨询的全方位健康服务驿站，为消费者提供一站式的服务。

实施这些策略的过程中，可能存在一些风险。例如，国际标准化认证的推进可能会受到不同国家法规和文化差异的影响，致使认证过程复杂化或延迟。同时，技术创新和智能硬件开发需要大量资金，但市场接受度和回报周期却存在很大不确定性。为降低这些风险，可以加强与国际卫生组织和标准化组织的沟通与合作，深入了解各国的法规和文化特点，制定灵活的认证策略。对于技术创新和智能硬件开发，可以通过市场调研和用户反馈来优化产品设计，同时寻找合适的投融资渠道，以降低资金风险。

4.2.3. WO 策略

(1) 加大数据治理力度，攻克难关

建立中医药大数据治理中心，通过集中管理和分析中医药相关数据，提升数据的质量和可用性，进而推动中医药领域的现代化和信息化进程。中心负责收集、整合、存储和分析中医药领域的各类数据，包括临床数据、研究数据、古籍文献等，以确保数据的准确性、完整性和安全性，为中医药的研究、教育、临床实践和政策制定提供强有力的数据支持。

研发中医药非结构化数据 ETL (Extract, Transform, Load)工具，支持对中医药古籍的光学字符识别和诊疗过程中的语音转写，使原本难以处理的非结构化数据能够被有效地提取和转换为结构化数据。制定《中医电子病历数据标准》，为中医电子病历的记录、存储和交换提供统一的规范。

实施中医药大数据治理面临的风险之一是技术与传统文化的融合难题。因此，构建一个促进中医药与人工智能领域专家沟通协作的跨学科平台显得尤为重要。通过这个平台，可以加强双方的交流合作，共同探索中医药与现代科技的融合之道。通过共同研究和实践，开发出既符合中医药传统理念又能够利用现代技术优势的诊疗工具和方法。

(2) 复合型人才培养

培养“中医 + AI”跨学科人才，结合中医药学和人工智能技术，培养能够适应未来医疗健康领域发

展的新型人才。通过这种跨学科的人才培养模式，可以促进中医药理论的创新和发展，同时利用人工智能技术来解决中医药领域中的复杂问题，如疾病诊断、治疗方案的优化等。

具体而言，可以在中医药大学开设智能中医专业，培养学生在中医基础、数据科学和临床实践三个核心领域的知识和技能。在确保学生能够深入理解和掌握中医药基本理论和临床应用的同时，学习人工智能、大数据等课程；与科技企业共建实训基地，为学生提供实际操作平台，加强理论与实践的结合。通过这种综合培养方式，培养既懂中医又懂 AI 的复合型人才，满足未来医疗健康领域对高端人才的需求。

4.2.4. WT 策略

(1) 提升诊疗可靠性

构建人机协同诊疗系统，结合人工智能技术与医生的专业技能，提高诊疗系统的准确性和可靠性。充分利用人工智能在数据分析和模式识别方面的优势，同时结合医生的临床经验和直觉，以提供更高质量的医疗服务。通过这种方式，增强患者对诊疗结果的信任，提高诊疗系统的接受度，同时也能减轻医生的工作负担，让他们能够更专注于复杂的病例和需要深度思考的决策。

为实现以上策略，可以开发“AI 预诊断 + 医师复核”的工作流程。这种工作流程利用人工智能技术进行初步诊断，然后由医生对 AI 的诊断结果进行复核和确认。在辨证模型中，加入置信度评估模块，即 AI 对其诊断结果的信心水平。当 AI 诊断的置信度低于设定值时，系统自动将病例转接给资深中医师进行进一步诊断和处理。这样的设计可以确保在 AI 诊断结果不确定的情况下，能够得到更有经验的医生的及时介入，从而提高诊疗的准确性和安全性。同时，这也有助于提高医生对 AI 系统的接受度，因为他们知道在需要时可以依赖自己的专业判断来做出最终的诊疗决策。

需要注意的是构建人机协同诊疗系统的技术整合难度较大，人工智能技术与医疗实践相结合面临着系统稳定性和数据安全性等方面的挑战，医生和患者对这种新型诊疗方式的广泛接受也需要时间。鉴于此，技术整合方面，应该分阶段逐步引入人工智能技术，从小规模的项目开始试点，循序渐进，加强数据安全和隐私保护措施；对于用户接受度问题，可以通过培训和教育，提高医生和患者对人工智能诊疗系统的认识和信任，尤其要注意展示其带来的实际益处。

(2) 提供数字化转型服务包

为中小型中医药企业提供数字化转型服务包，通过一系列定制化的服务和工具，帮助中小企业快速适应数字化时代的需求。这个服务包包括专业的数字化咨询和规划服务，以帮助企业明确转型目标和路径。同时提供定制化的数字化解决方案，根据企业的业务特点和需求，提供个性化的产品和服务，以及持续的技术支持和培训服务，以提升企业的数字化能力，在帮助其提升效率和竞争力的同时，降低转型过程中的风险和成本。

为提供数字化转型服务包，应开发一个模块化的 SaaS 系统，集成 ERP、追溯系统和电商对接等功能，为中小型中医药企业提供一站式的数字化解决方案。可以采用“基础功能免费 + 增值服务收费”的模式，即基础功能对所有用户免费开放，而增值服务则根据用户的实际需求进行收费。这种模式可以大大降低中小企业数字化转型的门槛和成本，让更多企业能够享受到数字化带来的便利和价值。通过设计完成这样的系统，为中小型中医药企业提供一个简单、高效、低成本的数字化转型路径，帮助它们更好地应对数字化时代的挑战。

对于中小型中医药企业而言，数字化转型会改变当前的工作流程和业务模式，因此可能导致原有业务中断，以及员工产生抵触情绪。为解决该问题，建议提供个性化的咨询服务，帮助中小型企业理解数字化转型的意义，并提供必要的技术支持以减少业务中断带来的风险和压力。

5. 结论

随着数字化时代的到来,中医药产业正站在新的历史起点上,数字化转型关系到中医药产业的发展,更是推动中医药文化传承与创新的重要途径。在政策支持、技术进步、数据积累等优势推动下,中医药数字化转型已经取得了一定的进展,在智能诊疗、中药材全流程数字化、知识服务创新、线上线下融合服务以及跨境数字化合作等方面,都展现出了巨大的潜力和广阔的发展空间。然而,技术基础薄弱、数据标准化与共享难题、复合型人才短缺以及接受度问题等劣势,也严重制约着中医药产业数字化转型的步伐。

中医药产业需要进一步加强政策支持和专项资金投入,完善技术基础设施,积累和利用好数据资源,强化产业链各环节的数字化应用。同时,重视人才培养,尤其是跨学科的复合型人才,以适应数字化转型的需求。

展望未来,随着人工智能、大数据、区块链等新技术的不断发展和应用,中医药数字化转型将进入一个新的阶段。通过构建智能诊疗系统、实现中药材全程溯源、创新中医药知识服务、发展线上线下融合服务模式以及加强跨境数字化合作等措施,中医药产业将能够更好地适应数字化时代的要求,实现高质量发展。

基金项目

2024 年辽宁省经济社会发展研究课题(2024lslybkt-014)的研究成果。

参考文献

- [1] 中商产业研究院. 2024-2029 年中国数字医疗产业深度分析及投资格局预测报告[EB/OL]. 2024-09-12. https://m.baidu.com/bh/m/detail/ar_8974352418350366273, 2024-11-16.
- [2] 张文浩, 高铭君. 大数据背景下的中医药文化特色数据库建设思考——以亳州市党校中医药特色数据库为例[J]. 宿州学院学报, 2022, 37(7): 1-4, 57.
- [3] 国家卫生健康委员会. 2023 中国卫生健康统计年鉴[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2023.
- [4] 动脉网, 蛋壳研究院. 2023 中医药数字化行业研究报告[M]. 北京: 动脉网, 2023.
- [5] 张鹏飞. 中医药产业高质量发展的评价体系与路径探析[J]. 产业创新研究, 2025(1): 104-106.
- [6] 高远, 李丹阳, 张仕娜, 等. 构建中医目诊智能系统的问题与建议[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(10): 4535-4539.
- [7] 王莹, 肖莉, 陈伟, 等. 中药智能制造的发展与展望[J]. 中医药导报, 2022, 28(3): 37-39.
- [8] 金素凡, 蒋建微, 金彦, 等. 跨文化视域下中医药文化传播策略探析[J]. 中国社会医学杂志, 2023, 40(5): 507-510.
- [9] 王伟. “三高四新”战略下基于创新中药现代产业学院的复合型拔尖人才培养路径研究[J]. 科教文汇, 2025(1): 9-12.
- [10] 马国良. 甘肃省着力构建现代化中医药产业体系[J]. 中医药管理杂志, 2025, 33(1): 191.
- [11] 宋勇刚, 张敏. 数字技术在中医药科技创新中的应用及未来发展趋势[J]. 中国社会医学杂志, 2024, 41(4): 384-387.
- [12] 黄荣. 黄冈市中医药产业传承创新发展情况的调研报告[J]. 黄冈职业技术学院学报, 2024, 26(6): 61-64.
- [13] 宋勇刚, 邹小伟. 基于数据与模型驱动的数智中医药发展研究[J]. 时珍国医国药, 2024, 35(11): 2639-2642.
- [14] 刘垚鑫, 杨佳琪, 田玉, 等. 浙江省中医药数字化改革探索与实践[J]. 中国医药导报, 2024, 21(29): 193-197.
- [15] 马琴, 蔡皓然, 张小溪, 等. 数字经济背景下中医药产业转型升级研究[J]. 河北工业大学学报(社会科学版), 2024, 16(3): 1-9.