

基于 PEST 模型的中国智慧医疗发展环境分析 *

徐 苗¹ 宗晓琳² 张 弼³ 侯 爽³ 任孟尧¹ 高 强³ 张 博⁴
秦梦楠² 张鹏俊³

(¹ 北京中医药大学管理学院 北京 100029 ² 国家卫生健康委医药卫生科技发展研究中心 北京 100044

³ 北京医院/国家老年医学中心/中国医学科学院老年医学研究院 北京 100730

⁴ 南开大学科学技术研究部 天津 300350)

〔摘要〕 目的/意义 探讨中国智慧医疗发展的宏观环境,明晰现状,剖析存在的问题,并提出相应的建议措施,以期促进智慧医疗进一步发展。方法/过程 基于 PEST 模型,从政治、经济、社会、技术方面讨论智慧医疗发展的宏观环境。结果/结论 目前国家高度重视智慧医疗发展,智慧养老和疾病诊疗的需求逐步扩大,新兴技术飞速进步为智慧医疗的发展提供了利好环境。但其发展也存在政策法规不健全、社会接受度低、信息孤岛以及信息安全隐患等问题。对此应加强顶层设计,做好宣传培训,突破技术瓶颈,保障信息安全,促进智慧医疗良性发展。

〔关键词〕 智慧医疗; PEST 分析; 发展环境分析

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.03.006

Analysis of Smart Medical Development Environment in China Based on PEST Model

XU Miao¹, ZONG Xiaolin², ZHANG Bi³, HOU Shuang³, REN Mengyao¹, GAO Qiang³, ZHANG Bo⁴, QIN Mengnan², ZHANG Pengjun³

¹School of Management, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; ²Research Center of Medicine and Health Technology, National Health Commission, Beijing 100044, China; ³Beijing Hospital/National Center of Gerontology/Institute of Geriatric Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China; ⁴Department of Science and Technology Research, Nankai University, Tianjin 300350, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** The paper discusses the macro-environment of smart medical development in China, clarifies the current situation, analyzes the existing problems, and puts forward corresponding suggestions and measures to promote the further development of smart medical. **Method/Process** Based on PEST model, the macro-environment of smart medical development is discussed from four aspects: politics, economy, society and technology. **Result/Conclusion** At present, the country attaches great importance to the development of smart medical, the demand for smart elderly care and disease diagnosis and treatment is gradually expanding, emerging technologies are advancing rapidly, which provides a favorable environment for smart medical development. However, its development also has problems such as imperfect policies and regulations, low social acceptance, information siloed and hidden dangers of information security. In the future, it is necessary to strengthen top-level design, do a good job in publicity and training, break through

〔修回日期〕 2024-01-19

〔作者简介〕 徐苗, 硕士研究生, 发表论文 3 篇; 通信作者: 张鹏俊。

〔基金项目〕 国家卫生健康委医药卫生科技发展研究中心委托项目 (项目编号: SK2211170292)。

technical bottlenecks, ensure information security, and promote the sound development of smart medical.

[**Keywords**] smart medical; PEST analysis; development environment analysis

1 引言

智慧医疗^[1]是传感器、物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代网络信息技术在医疗领域的深入应用与实践。目前人类疾病谱发生重大变化,慢性病防治和老龄化应对工作已呈现高压态势,现代疾病医学模式面临巨大挑战。智慧医疗秉承以人为本的医疗健康理念,成为新医改的重要抓手,随着医疗服务模式向主动健康方向转变,智慧医疗不断深入个人健康领域,通过多样化、个性化、差异化的主动健康解决方案辅助全人群对全生命周期进行健康监测、健康咨询、风险预测、健康干预等健康促进和健康管理活动。大健康时代,智慧医疗有待进一步深入发展。本研究基于 PEST 模型,从政治(politic)、经济(economy)、社会(society)和技术(technology)4个方面探究中国智慧医疗发展环境现状,分析目前存在的问题,并提出针对性建议,以期推动智慧医疗的进一步发展。

2 智慧医疗发展的 PEST 分析

2.1 国家高度重视智慧医疗发展

2.1.1 政策“需求”推动智慧医疗发展 中国从 21 世纪初就开始关注远程医学^[2]。随着公众就医需求的增长和信息技术的发展,信息化在医疗服务中的作用日益突显,2015 年印发的《全国医疗卫生服务体系规划纲要(2015—2020 年)》指出云计算、物联网、移动互联网、大数据等信息化技术的快速发展,为优化医疗卫生业务流程、提高服务效率提供了条件,必将推动医疗卫生服务模式和管理模式的深刻转变。2016 年 6 月《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》提出要大力推动政府健康医疗信息系统和公众健康医疗数据互联融合、开放共享,消除信息孤岛,并将健康医疗大数

据应用发展纳入国家大数据战略布局,这对临床与科研数据协同研究网络提出了要求。2017 年 6 月《“十三五”中医药科技创新专项规划》提出要借助物联网、云计算、大数据、移动计算等技术,提升中医药服务能力与水平,如构建中医诊疗健康信息云平台、中药数据信息平台,这对医疗平台信息化、互联网医疗新技术提出了需求。2018 年之后,国家密集出台各类智慧医疗政策,从顶层设计到具体细则,智慧医疗迎来巨大的发展机遇。2021 年 6 月《关于印发加快推进康复医疗工作发展意见的通知》鼓励有条件的医疗机构通过“互联网+”、家庭病床、上门巡诊等方式将机构内康复医疗服务延伸至社区和居家,这对远程医疗的发展提出了新要求。2022 年 7 月《公立医院高质量发展评价指标(试行)》指出要强化公立医院运营管理科学化、规范化、精细化,加强智慧医院建设,推进医学技术创新。可以看出,国家从不同角度对智慧医疗的发展提出了新要求。

2.1.2 信息化建设及相关政策推动智慧医疗发展 信息化建设是智慧医疗发展的基础。《数字健康全球战略(2020—2024)》由世界卫生组织发布,明确了在各国医疗卫生行业发展中数字健康战略应占有优先地位。《“健康中国 2030”规划纲要》^[3]提出全面建成统一权威、互联互通的人口健康信息平台,规范和推动“互联网+健康医疗”服务,创新互联网健康医疗服务模式,持续推进覆盖全生命周期的预防、治疗、康复和自主健康管理一体化的国民健康信息服务。《“十三五”全国人口健康信息化发展规划》^[4]提出要有序推动人口健康信息基础资源大数据开放共享,实现全员人口信息的预警监测和动态管理。2019 年《全国基层医疗卫生机构信息化建设标准与规范(试行)》,着眼于未来 5~10 年全国基层医疗卫生机构信息化建设、应用和发展要求,从软硬件建设、安全保障、业务服务等方面规范了基层医疗卫生机构信息化建设的内

容,自此全国基层医疗卫生机构的信息化建设有了标尺。近年来国家卫生健康委员会不断推进互联互通和电子病历建设与测评工作,旨在推动信息系统建设的标准化,实现数据共享和业务协同,指导医院以问题和需求为导向持续加强信息化建设,提升医院的智慧化水平。

2.2 智慧医疗市场发展前景广阔

2.2.1 智慧医疗市场规模稳步扩大 在数字经济快速发展的大环境下,全球智慧医疗行业迎来利好时期。美国市场研究公司 Mercom Capital 数据显示 2021 年全球智慧医疗相关企业的融资总额共计 190 亿美元左右,风险投资额高达 150 亿美元。美国的智慧医疗设备产量占全球总量的 40%,在移动医疗、智慧医疗领域的市场份额占全球的 80%^[5];欧洲的人口老龄化趋势不断加剧、外来移民大量涌入,使智慧医疗市场交易大幅提升,智慧医疗需求持续增长;日本在个人健康记录、远程/电子药房、互联网医疗设备、无线传感器等领域均有良好的发展前景,对老年智慧医疗产品需求也在稳步扩大,将进一步激发智慧医疗产业的发展潜力。中国智慧医疗市场经过长期发展已形成较为成熟的基础体系,《2020 智慧医疗发展研究报告》显示 2020 年中国智慧医疗行业规模已达千亿元以上。目前中国是世界第三大智慧医疗市场^[6],逐步形成了以智能硬件、远程医疗、移动医疗、医疗信息化为核心的产业集群,随着服务的完善、市场认知度和认可度的提高,智慧医疗市场空间将进一步打开,未来智慧医疗有望成为推动中国互联网经济快速发展的“新动能”。

2.2.2 卫生费用上涨对医疗的智慧化发展提出新要求 中国卫生总费用占国内生产总值的比重逐年增长^[7]。卫生费用的不断上涨,迫使医疗领域进行技术改革,提高医疗质量的同时,最大限度地调动医疗机构的人力、物力、财力和信息资源等^[8],降低用工成本,减轻国家财政负担。智慧医疗通过建立医疗健康信息大数据平台,可有效整合患者信息、临床信息以及其他优质医疗资源,患者能及时明确自己的病情、选择相应的治疗方法,并预测病情的发展趋

势,医生可同时全面了解患者情况,有效减少不必要的诊疗过程、优化就诊流程,在减轻患者医疗费用负担的同时减少医院的诊疗成本。如宁波市积极推进不同医疗机构间患者个人健康信息和疾病检验结果互认共享,致力于打造全市医疗信息交流云平台,现已为患者节省医疗费用累计 4 亿余元,智慧医疗服务正在成为解决公众“看病贵”的好帮手,卫生费用的上涨推动了智慧医疗的发展^[9]。

2.3 公众健康及疾病因素促使医疗向智慧化转型

2.3.1 公众健康意识提升,自我健康管理发展迅速 医疗服务贯穿每个人从出生到死亡的整个生命进程,人均可支配收入的提高促使生活质量提升,公众的健康意识也在发生改变,其对医疗服务的需求越来越多样化。“十三五”规划中明确提出大健康概念,在国家政策的引领下公众社会意识逐步从“以治病为中心”向“以人民健康为中心”的方向转变,公众对医疗健康服务的需求开始发生质的变化,从被动医疗转向主动健康,从应对性检查治疗转向普遍性养生保健,很多人选择健身,注重疾病预防,积极有效管理自己的健康生活,不仅带来了医疗模式的升级,也加快了患者诊前、诊中、诊后全过程医疗健康数据的收集与集成,智慧医疗健康管理概念应运而生,智慧医疗行业也需同步发展。

2.3.2 智慧养老撬动智慧医疗需求释放 联合国《2023 年世界社会报告》指出,全球 65 岁及以上人口在 2021 年为 7.61 亿,预计在 2050 年将增加到 16 亿,并且 80 岁以上的人口增速更快^[10]。老年人随着免疫功能下降,对感染性疾病更易感,中国健康与养老追踪调查数据显示,43.7% 的中国 60 岁以上老年人存在慢性病多病共存的情况,且“失能”和“半失能”老年人口占比为 18.3%^[11],大部分老年人患有老年综合征,对老年人综合疾病的预防、监测及长期照护的需求不断提升。智慧医疗是顺应时代的产物,对于缓解日益加剧的老年负担和创新性满足老年疾病治疗需求具有重大意义,社会各方对智慧医疗的发展越来越重视。

2.3.3 疾病防控工作亟需智慧医疗支持 慢性病的防控工作仍面临巨大挑战,生活方式疾病已成为

人类的主要死因。中国重大慢性病致死人数占总死亡人数的 88.5%^[12]，产生的医疗费用占医疗卫生费用总支出的 70% 以上。目前中国慢性肾脏病患者达到 1.2 亿人，糖尿病患者约有 1.164 亿人^[13]，慢性阻塞性肺疾病患者为 0.77 亿人^[14-15]，高血压患者 2.7 亿人。目前全球重大公共卫生危机不断，居民身体机能风险加剧，慢性病防控工作极为严峻，加之互联网技术与各产业的融合，数字化与医疗的结合迫在眉睫，亟需智慧医疗的支持。

2.4 新兴技术赋能智慧医疗发展

2.4.1 新兴技术的进步是智慧医疗发展的基础
新一代信息技术与生物医疗技术的融合发展日趋完善^[16]。医疗人工智能是医疗行业实现智能化转型的重要推动力，目前医疗、医药、医保、医院 4 大环节都有人工智能的应用，逐渐覆盖医疗产业全链条，在医疗行业中占据越来越重要的地位。“医疗企业+科技公司”的协同模式普遍产生，以阿里、腾讯、华为为代表拥有互联网生态先天基因的企业以及中国电信、中国联通、中国移动等基建带宽实力强劲的企业为新兴医疗技术的推陈出新提供强有力的支持。咨询机构 IDC 数据表明 2020 年中国在人工智能领域的专利数量已从 2014 年的 204 件增加到 1 782 件，并在大健康环境下呈逐年上升趋势。大健康产业的发展需要数字科学赋能，新兴技术的创新发展是智慧医疗发展的重要推动力。

2.4.2 互联网、大数据为医疗资源的充分利用搭建桥梁
科技发展、信息变化给人们的生活方式带来了巨大的影响^[17]，人们的就医方式也发生了变化。医疗资源分布不均是中国医疗领域长期难以解决的问题，不同等级的医疗机构以及不同地区间都存在较大差异，满足医疗资源的不均衡性极大地激发了智慧医疗的发展潜力。互联网、新兴技术的普及可以充分调动优质医疗资源，实现医疗资源跨区域流动，有效补齐地域短板；远程医疗为偏远地区患者与三级医院专家医生的沟通搭建了桥梁；医疗大数据平台的建立有效打破了信息壁垒，利于医疗信息在不同地区、不同层级的机构之间互联互通、开放共享，便于患者更清楚地了解病症^[18]，减少重

复检查，有效减轻患者疾病经济负担。在医疗行业中，数字化有效推动了智慧医疗和全民健康信息服务的发展^[19]，在互联网技术以及就医模式转变的环境下，智慧医疗将会迎来更广阔的发展前景。

3 智慧医疗发展中存在的问题

3.1 智慧医疗政策法规不健全

智慧医疗属于新兴行业，发展尚不成熟，服务水平良莠不齐，易引发严重的不良后果，而医疗行业直接关系到公众的身体健康和生命安全，需要国家和有关部门高度重视。但目前中国相关法律法规政策尚不健全，对智慧医疗缺乏有力的监督管理，易出现假冒伪劣产品，且网络医疗平台准入门槛低，存在责任主体落实不到位、患者维权无门等问题，这些都限制了智慧医疗的良性发展。

3.2 公众传统就医思想难以改变

随着社会不断进步，公众自我保护意识提升，加之传统思想束缚，很多人不愿意在网上提供自己的信息，且认为网上就医的安全性、准确性不及线下就诊，更愿意使用传统就医方式，在老年群体中尤为如此，需要更长的时间来改变。

3.3 信息安全与信息共享问题

信息安全是数字化时代应关注的重要问题，医疗数据的保密性和安全性是医疗行业智慧化发展的基础，近年来，窃取医疗核心数据、患者信息泄露事件和违规事件频发，医疗机构面临的数据安全挑战巨大。由于技术因素限制，目前很多医疗机构并未实现医疗信息的实时共享，会出现重复检查等情况，给患者带来不便，也给智慧医疗的开发和利用带来困难。

4 推动智慧医疗发展的策略

4.1 加强顶层设计，强化政策支持

政府应加强宏观引导，保障相关政策法规的落地实施，出台有指导性质的政策，弥补法律监管的

空白地带,保护智慧医疗使用者的合法权益。坚持政府引导、市场主导、多元主体合作的发展模式,加大智能化大数据和医疗实际应用场景的开发力度,并根据不同地区智慧化程度,制订个性化的实施细则,协调智慧医疗资源配置的均衡性^[2]。从国家政策的顶层设计视角综合来看,智慧医疗政策的出台要以健康发展为中心,以医疗保健服务的供给为主导,加大资金支持力度,合理规划分级诊疗制度。政府机构应主动完善智慧医疗措施,进一步规范智慧医疗机构和相关人员的准入条件,规范医疗服务和智慧医疗产品的使用行为,将更多边缘化受众列入监督范围,同时适时评价政策效果,为智慧医疗营造安全有利的发展环境。

4.2 加强宣传培训,改善公众就医习惯

加强智慧医疗产品与服务的宣传推广,引导公众了解并接受当下互联网与医疗相结合的新模式,从用户角度出发,以需求为导向,促进新技术、新方法的应用,为公众提供高质量的医疗健康服务。通过社区教育转变传统就诊理念,提高公众的相关认知及实操能力。着重考虑老年人这一特殊且庞大的群体,加强老年人对互联网信息技术的认同感,针对性地开展教育培训,促进智慧医疗长久良性发展。

4.3 技术研发与人才培养并重

加强科研人员培训,壮大智慧医疗建设队伍,逐渐攻克技术难关,加快居民电子健康信息档案的规范管理,使医疗系统动态数据管理成为可能。促进不同地区、不同级别医疗机构间医疗信息的互联互通,打破医疗信息孤岛,减少患者重复检查。提高智慧医疗技术水平,严格控制信息系统和信息平台^[20],保障患者信息安全,促进医疗业务信息化、数字化,向提高就医安全性、促进医疗过程规范化的方向发展。积极培育智慧医疗信息化人才,促进产学研深度融合,重视计算机技术与医学专业的深度融合,对在岗职员开展大数据、云计算等新技术的培训,并积极推动“互联网+”技术和家庭医生签约业务的融合,以提高家庭医生队伍的业务能力^[21]。

5 结语

智慧医疗是包括医疗、护理、康复、养老等多个方面的大健康体系,随着数字化时代的到来、新兴技术的不断发展以及信息数据量的迅猛增长,智慧医疗已成为中国医疗卫生体制改革的重点抓手,在积极有利的大政策环境、稳步扩大的产业规模、需求潜力巨大的消费市场下,中国智慧医疗拥有利好的生存和发展环境^[6],可预见将在未来发挥越来越重要的作用。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 夏天,顾伦,李兆申,等.我国智慧医疗发展概况[J].生物医学转化,2022,3(1):38-45.
- 2 张倩.上海市智慧医疗政策执行问题研究[D].上海:华东政法大学,2022.
- 3 “健康中国2030”规划纲要[EB/OL].[2023-05-10].
https://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
- 4 “十三五”全国人口信息化发展规划[EB/OL].[2023-05-10].
https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzl-gb/gjjzxgh/201707/t20170720_1196848.html.
- 5 Mercom Capital 前瞻研究院.2022 年全球智慧健康行业市场现状及发展趋势分析[EB/OL].[2024-01-19].
<http://www.cn-witmed.com/list/5/1684.html>.
- 6 刘玉竹,王净.智慧医疗背景下三甲医院开展医养结合的 PEST 分析[J].中国老年学杂志,2021,41(16):3606-3610.
- 7 叶秀峰,夏晓琼,王琦,等.基于时间序列数据的广东省居民医疗卫生支出影响因素协整分析[J].中国社会医学杂志,2022,39(5):580-583.
- 8 俞乐欣,王健,孟彦,等.我国智慧医院发展的 PEST 分析[J].智慧健康,2019,5(19):1-3.
- 9 累计节省 4 亿多元 宁波智慧医疗服务让患者就医“省钱又方便”[N].宁波晚报,2022-09-28(A06).
- 10 徐胥.为全球老龄化人口提供支持[N].经济日报,2023-01-14(4).
- 11 施小明.新形势下我国老年人口面临的主要公共卫生挑战[J].中华医学杂志,2021,101(44):3613-3619.

(下转第 82 页)

参考文献

1

PIZZATA M, LI M M, VIGNAT J. The epidemiological landscape of thyroid cancer worldwide; GLOBOCAN estimates for incidence and mortality rates in 2022 [J]. *Lancet diabetes endocrinol*, 2022, 4 (10): 264 – 272.

2

SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA – A cancer journal for clinicians*, 2021, 71 (3): 209 – 249.

3

CAO W, CHEN H D, YU Y W, et al. Changing profiles of cancer burden worldwide and in china; a secondary analysis of the global cancer statistics 2020 [J]. *Chinese medical journal*, 2021, 134 (7): 783 – 791.

4

李为民, 赵爽, 刘伦旭. 肺癌早期诊断方法及临床意义 [J]. *四川大学学报 (医学版)*, 2017, 3 (48): 331 – 335.

5

景凤婷, 刘文健. 影像学及生物标志物鉴别诊断肺结节研究进展 [J]. *社区医学杂志*, 2023, 105 (21): 270 – 274.

6

胡钊龙, 李栅栅. 语音识别技术在智能语音机器人中的应用 [J]. *电子技术与软件工程*, 2021 (12): 72 – 73.

7

KAWASE T, OKAMOTO M, FUKUTOMI T. Speech enhancement parameter adjustment to maximize accuracy of automatic speech recognition [J]. *IEEE internet computing*, 2020, 10 (3): 12 – 14.

8

SARA P S, ESTHER G, JUAN D L. Collaborative modeling and group decision making using chatbots in social networks [J]. *IEEE software*, 2018, 35 (6): 48 – 54.

9

刘俊良. 基于 ROS 的机器人智能语音交互系统研究 [D]. 重庆: 重庆邮电大学, 2021.

10

吴玲娣, 王伟. 人工智能机器人在胆胰外科日间手术患者出院随访中的应用价值 [J]. *外科研究与新技术*, 2019, 8 (2): 130 – 138.

11

师庆科, 郑涛. 大型三甲医院患者智能随访语音平台设计与应用 [J]. *中国数字医学*, 2021, 16 (8): 8 – 12.

12

樊翊凌, 张继东, 贾昊, 等. 人工智能语音系统在日间手术患者术后随访中的应用 [J]. *华西医学*, 2019, 34 (2): 164 – 167.

13

王玥, 陈颖, 吴浩, 等. 北京方庄社区智能语音外呼平台的应用及效果评价 [J]. *中华高血压杂志*, 2021, 16 (24): 2060 – 2067.

(上接第 39 页)

12

国务院新闻办公室. 国务院新闻办就《中国居民营养与慢性病状况报告 (2020 年)》有关情况举行发布会 [EB/OL]. [2023 – 05 – 10]. http://www.govcn/xinwen/2020 – 12/24/content_5572983hfm.

13

国际糖尿病联合会. IDF 全球糖尿病概览 [EB/OL]. [2023 – 05 – 10]. http://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20191217_165723_2019_IDF_Advocacy_Guide_CH.pdf.

14

ADELOYE D, SONG P, ZHU Y, et al. Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019; a systematic review and modelling analysis [J]. *Lancet respiratory medicine*, 2022, 10 (5): 447 – 458.

15

WHO. Global cancer observatory [EB/OL]. [2023 – 05 – 10]. <https://gco.iarc.fr>.

16

马建勋. 城市智慧医疗发展趋势研究 [J]. *无线互联科技*, 2021, 18 (3): 11 – 12.

17

江秋影, 王宗忠, 曹倩雯, 等. 互联网医疗对患者就医方式的影响研究 [J]. *科技与创新*, 2021 (2): 151 – 152.

18

谢平. “联网 + 智慧医疗” 现状与发展前景探究 [J]. *数字通信世界*, 2020 (3): 157.

19

汤苗俊. 基于 “互联网 + 智慧医疗” 的医院信息化平台建设探究 [J]. *中国设备工程*, 2022 (6): 45 – 46.

20

牟丽, 夏英华, 何群, 等. 我国智慧医疗建设现状、问题及对策研究 [J]. *中国医院*, 2021, 25 (1): 24 – 26.

21

孙陈敏, 田侃. “互联网 + ” 背景下移动医疗发展现状研究 [J]. *卫生经济研究*, 2019, 36 (8): 42 – 44.