 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i5.5668

Information technology drives the transformation of medical industry: innovation path and development prospect

Guangsong He

Yangzhong People's Hospital, Zhenjiang, Jiangsu, 212200, China

Abstract

Information technology is profoundly reshaping the healthcare industry ecosystem, offering innovative solutions to address issues such as uneven resource distribution and low service efficiency. This paper analyzes the current state of medical informatics development and explores the application of technologies like artificial intelligence, big data, and the Internet of Things in scenarios such as electronic health records, telemedicine, and smart diagnostics. It highlights their core role in improving medical quality, unlocking data value, and empowering grassroots services. In response to challenges such as information silos, ethical risks, and talent shortages, the paper proposes strategies including policy coordination, technological innovation, and the cultivation of interdisciplinary talent. The future of the healthcare industry will evolve towards specialized AI models, intelligent monitoring networks, and precision medicine. Technological integration and service innovation will jointly drive the digital transformation of the healthcare system.

Keywords

medical informatization; artificial intelligence; telemedicine; electronic medical records; data governance

信息技术驱动医疗行业变革：创新路径与发展展望

何光松

扬中市人民医院，中国 · 江苏 镇江 212200

摘　要

信息技术正深度重塑医疗行业生态，为破解资源分布不均、服务效率低下等难题提供创新路径。本文通过分析医疗信息化发展现状，探讨人工智能、大数据、物联网等技术在电子病历、远程医疗、智慧诊疗等场景中的应用情况，揭示其在提升医疗质量、挖掘数据价值、赋能基层服务中的核心作用。针对信息孤岛、伦理风险、人才短缺等挑战，提出政策协同、技术创新及复合型人才培养等对策。未来医疗行业将向专科AI智慧模型、智能监测网络及精准医疗模式演进，技术融合与服务创新将共同驱动医疗体系数字化转型。

关键词

医疗信息化；人工智能；远程医疗；电子病历；数据治理

1 引言

随着社会经济的发展和人们对健康重视程度的提高，医疗行业面临着诸多挑战，如医疗资源分布不均、服务效率低下、诊疗精准度不足等。传统医疗模式已难以满足多元化和个性化的医疗需求。近年来，以人工智能、大数据、物联网、云计算、区块链为代表的新一代信息技术迅速发展，并深度融入医疗行业，成为推动医疗行业创新发展的重要力量。

信息技术的高速发展带来了医疗服务模式和流程的改变，优化了医疗资源配置，提升了医疗服务的效率和质量。例如，大数据分析为医疗资源配置提供了重要依据；人工智能能够实现智能诊断提示和个性化治疗推荐，极大地便利了医生和患者；物联网技术为远程医疗和健康监测等服务项目的开展提供了技术支持；云计算技术降低了信息化建设投入成本；区块链技术保障了医疗数据安全和患者隐私。

全球各国都在积极推动医疗信息化技术的发展。美国 2009 年出台《经济和临床健康信息技术法案》，推进电子病历普及和医疗系统互联互通；欧盟制定政策促进医疗信息化和跨境数据共享。在国内，国家高度重视医疗系统信息化建设，出台了多项鼓励政策，如《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015-2020 年）》《关于促进“互联网 + 医疗健康”发展的意见》等文件，推动信息技术与医疗服务融合，扩大了医疗信息化市场规模，极大地提升了信息技术应用水平 [1]。

本文旨在探讨信息技术在医疗行业的应用现状、面临的挑战及未来发展趋势，分析其对医疗行业的促进作用，为医疗行业信息化建设提供参考。

【作者简介】何光松（1978–），男，中国江苏扬中人，本科，工程师，从事计算机软件研究。

2 医疗信息化发展现状与核心技术应用

2.1 医院管理信息化系统（HIS）的升级

医院管理信息系统（HIS）作为医疗信息化的基础，在医院的日常运营中发挥着关键作用。它如同医院的神经中枢系统，通过整合医疗流程、财务、药品管理、医保结算等多个重要模块，实现了医院运营的数字化与精细化管理，使医院的各项工作能够高效、有序地开展。

在过去，HIS 的功能相对单一，主要集中在收费划价等基本业务上。随着信息技术的飞速发展和医疗行业需求的不断增长，HIS 正经历着深刻的变革与升级。如今，HIS 系统已从简单的收费工具向全流程覆盖的综合性管理系统转变，全面涵盖了门诊、住院、医保结算等各个关键环节。在门诊环节，患者可以通过 HIS 系统实现自助挂号、自助缴费，减少排队等待时间；医生可以在系统中快速查阅患者的基本信息、历史病历和检查检验结果，为诊断和治疗提供准确依据。在住院环节，HIS 系统能够实现床位管理、医嘱下达等功能的自动化处理，提高了住院服务的效率和质量。医保结算方面，HIS 与医保系统的无缝对接，实现了医保费用的实时结算和直接报销，减轻了患者的经济负担，也提高了医保管理的准确性和便捷性。

为了实现医疗信息的互联互通和共享，HIS 积极与 PACS（医学影像系统）、LIS（检验系统）等其他医疗信息系统进行集成。通过这种集成，医院实现了从传统的纸质病历、胶片存储向无纸化、无胶片化的重大转型。在 PACS 系统中，患者的医学影像能够以数字化的形式存储和传输，医生可以通过 HIS 系统随时调取影像资料，进行远程诊断和会诊，大大提高了诊断的及时性和准确性。LIS 系统则实现了检验数据的自动化采集、传输和报告，医生可以在 HIS 系统中实时查看患者的检验结果，及时调整治疗方案。这种集成不仅提高了医疗服务的效率，还减少了医疗差错的发生，为患者提供了更加安全、便捷的医疗服务。

在我国，医疗信息化建设取得了显著成效，尤其是在三级医院中，HIS 的覆盖率已超过 90%。这一高覆盖率使得三级医院能够充分利用 HIS 系统的优势，优化医疗服务流程，提高医疗服务效率。例如，北京协和医院完成了 HIS 系统的全面升级，新系统融入了数字孪生的概念，推出了门急诊医疗收费票据电子化等便民应用，让患者就医更加便捷。再如杭州市中医院，全面升级核心信息系统后，门诊诊间结算时间缩短至 8~10 秒，平均每位患者等待时间缩短了 2~3 分钟，极大地提升了患者的就医体验。这些案例充分展示了 HIS 系统升级对提升医疗服务水平的重要作用。

2.2 电子病历（EMR）的价值挖掘

电子病历系统是医疗信息化的核心，打破了纸质病历的限制，为医疗服务提供支持。与纸质病历相比，电子病历存储方便、查询快捷、易于共享。医生可通过电子病历全面了解患者病情，做出准确诊断和治疗决策。跨医院、跨区域的诊疗信息共享，避免了重复检查诊断，提高了医疗服务的连续性和协同性。

借助数据挖掘技术，电子病历能为临床决策提供循证支持。通过分析大量病历数据，可发现疾病规律和治疗方案效果，辅助医生制定个性化治疗方案，还可用于药物研发和医疗质量评估。为保障数据安全，电子病历采用数字签名和区块链技术。数字签名确保病历内容真实可靠，区块链实现加密存储和共享，保护患者隐私 [2]。

然而，电子病历的发展仍面临挑战。其法律效力和标准化建设有待完善，不同地区规定不同，阻碍了其应用推广。同时，电子病历系统数据格式、标准不统一，影响数据共享和协同医疗开展。加强相关研究和建设是推动电子病历发展的关键。

2.3 远程医疗与智慧医疗服务模式创新

远程医疗依托 5G、云计算等技术，实现远程会诊、手术指导和慢性病管理，解决医疗资源分布不均问题。5G 技术保障了远程医疗的实时性和稳定性。例如，北京协和医院利用 5G 网络为基层患者提供专家诊疗服务。在手术指导方面，5G 技术使远程手术指导成为可能，提高手术成功率 [3]。

云计算技术为远程医疗提供强大的数据存储和处理能力。上海瑞金医院利用移动医疗平台和云计算技术，为社区居民提供个性化健康管理方案。远程医疗在慢性病管理中也发挥重要作用，通过可穿戴设备和移动医疗应用，实时监测患者生命体征，提高患者治疗依从性和生活质量。

未来，远程医疗将与可穿戴设备深度融合，构建全周期服务闭环。人工智能和机器学习技术将用于健康数据智能分析和预测，提前预警健康风险，提供精准、个性化医疗服务。

3 信息技术对医疗行业的促进机制

3.1 提升医疗服务质量与效率

AI 辅助诊断系统提升了疾病诊断的精准度。以肺癌早期筛查为例，AI 系统通过学习大量病例，能准确识别肺部微小病变和结节，提高早期诊断正确率。电子处方实现电子化开具，与医保结算系统对接，缩短患者取药时间，提高服务效率。智能分诊系统根据患者症状和病史进行智能分诊，减少急诊候诊时间，提高门诊就诊效率。

区域医疗信息平台打破医疗信息壁垒，促进优质医疗资源流动。上级医院专家可通过平台查看基层患者信息，提供远程会诊和指导，合理调配医疗资源，缓解群众看病难、看病贵问题。

3.2 推动医疗数据要素价值释放

建立“医疗 - 医保 - 医药”数据共享机制，能充分利用医疗数据。在医保基金使用效率监测方面，整合医疗和医保数据，防范医保欺诈和过度医疗。在药品研发中，医疗数据与研发数据共享融合，可精准定位研发靶点，优化研发方案。

在公共卫生事件预测预警方面，共享医疗和公共卫生数据，提前发现疾病流行趋势，为防控决策提供科学依据 [4]。

3.3 赋能基层医疗与分级诊疗

智慧基层系统提升了基层医疗服务能力，实现基层医疗数字化和智能化。电子健康档案方便医生了解患者健康状况，支持信息共享和转诊。远程诊疗模块让基层医生邀请上级专家会诊，提高基层医疗服务水平。数字家庭医生为慢性病患者管理提供便捷方式，通过移动应用和可穿戴设备，实时监测患者生命体征，提高患者治疗依从性和生活质量。

4 挑战与对策

4.1 主要挑战

数据孤岛与标准缺失是医疗信息化的突出问题。医疗机构信息化建设缺乏统一标准，数据格式不统一，共享率不足 40%，大量医疗数据闲置，影响医疗数据价值释放和医疗服务效率。同时，数据质量参差不齐，增加了分析和应用难度。 技术伦理风险不容忽视。AI 在医疗领域应用广泛，但 AI 诊断的可解释性和医疗责任界定存在难题。AI 算法决策过程复杂，难以解释依据和原理，出现错误时责任归属不明确，影响技术推广和公众信任。某三甲医院 AI 系统误判案件，暴露了技术、临床决策和权责边界等问题。 人才结构性短缺制约医疗信息化发展。医疗信息化需要复合型人才，目前缺口达 60 万。传统教育模式培养的人才单一，医疗行业对信息化人才重视不足，缺乏培养和激励机制，导致人才流失严重，影响医疗机构信息化建设和应用 [5]。

4.2 应对策略

政策推动是解决问题的重要保障。政府应加快《医疗数据管理条例》立法，明确医疗数据权属和管理规范，建立全国统一数据标准体系，促进数据互联互通和共享。借鉴国际经验，加强政策引导，推动医疗信息化健康发展。 技术创新是关键手段。发展联邦学习、隐私计算等技术，在保障数据安全和隐私的前提下实现数据共享分析。加强 AI 可解释性技术研究，开发可视化决策辅助工具，增强公众对 AI 医疗的信任。 人才培养是重要支撑。推动“医学 + 信息”交叉学科建设，高校和职业院校开设相关专业课程，培养复合型人才。完善校企联合培养机制，加强医疗机构与企业合作，让学生在实践中积累经验。加强现有人员培训，提升专业技能和综合素质。

5 未来发展趋势

5.1 技术融合方向

未来，信息技术与医疗行业融合将更加多元化和深入。AI 与医疗融合将开发专科领域大模型，如眼科疾病大模型可精准诊断和制定个性化治疗方案。 物联网与医疗融合将构建智能病房和可穿戴设备实时监测网络。智能病房中医疗设备互联互通，可实时采集数据，医护人员据此监控病情。可穿戴设备成为健康管理工具，实时监测生理参数，为患者提供健康指导。 区块链与医疗融合将确保医疗数据溯源和隐私保护，建立跨机构信任体系。在医疗数据管理和供应链管理中，区块链技术可保障数据安全和药品器械质量安全，促进医疗机构协作 [6]。

5.2 服务模式创新

以患者为中心的精准医疗将成为重要模式。医生可根据患者基因特征制定个性化诊疗方案，如癌症治疗中通过基因检测选择合适的治疗药物，提高治疗效果，减少副作用。主动健康管理将成为发展方向。利用大数据分析技术，结合多种健康数据，预测疾病风险，为患者提供个性化健康管理建议，提前预防疾病发生，提高患者自我健康管理意识和能力。医疗产业协同将成为趋势。打通“研发—生产—服务”链条，推动智慧医疗生态建设，实现医疗资源优化配置。医疗机构、科研机构和企业合作开展研发，企业根据需求生产产品，医疗机构提供一站式服务，促进医疗与其他行业融合发展。

6 结论

信息技术深刻变革着医疗行业，为其带来发展机遇。从医院管理信息化到智慧医疗服务模式创新，信息技术应用涵盖医疗各环节，提升了服务质量和效率，促进了医疗资源合理配置。但在应用过程中也面临挑战，需要通过政策、技术和人才等多方面努力解决。未来，信息技术与医疗行业融合将更加深入，技术融合和服务模式创新将推动医疗行业向智能化、个性化和精准化发展。中国医疗行业应抓住机遇，应对挑战，通过加强政策引导、技术创新、人才培养和产业协同发展，加速数字化转型，提升医疗服务水平，为全球医疗行业发展贡献力量，助力健康中国战略目标实现。

参考文献

[1] 国务院办公厅. 《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》[Z]. 2018.

[2] Topol, E. J. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again[M]. Basic Books, 2019.

[3] 陈薇, 李强. 区块链技术在医疗数据共享中的应用研究[J]. 中国数字医学, 2021, 16(3): 45-49.

[4] 国家卫生健康委员会. 《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015-2020年）》[Z]. 2015.

[5] Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. Machine Learning in Medicine[J]. New England Journal of Medicine, 2019, 380(14): 1347-1358.

[6] 王磊. 医疗信息化进程中数据孤岛问题及对策[J]. 医学信息学杂志, 2022, 43(2): 12-16.