

# 数字经济时代下的智慧医院发展分析

刘玉霞

(北京协和医院院办公室 北京 100730)

**[摘要]** 介绍国内外智慧医院发展现状, 基于北京协和医院现有医疗体系, 分析数字经济时代下智慧医院内涵、基本架构、建设成果以及存在的问题, 提出相关建议, 为智慧医院建设提供参考。

**[关键词]** 数字经济; 信息技术; 智慧医院

**[中图分类号]** R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.02.010

**Analysis of the Development of Smart Hospitals in the Era of Digital Economy** LIU Yuxia, Office of Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730, China

**[Abstract]** The paper introduces the development status of smart hospitals at home and abroad. Based on the existing medical system of Peking Union Medical College Hospital, it analyzes the connotation, basic structure, construction achievements and existing problems of smart hospitals in the era of digital economy, puts forward relevant suggestions, and provides references for the construction of smart hospitals.

**[Keywords]** digital economy; information technology; smart hospital

## 1 引言

### 1.1 数字经济概述

以互联网、物联网、云计算、人工智能、机器学习等技术突破或融合为特征, 近年来信息技术快速发展, 逐渐进入数字经济时代。“数字经济”最早由美国信息技术专家 Don Tapscott 于 1996 年在《数字经济: 网络智能时代的希望和危险》中提出<sup>[1]</sup>。我国在 2016 年《G20 数字经济发展与合作倡议》提出“数字经济是以数字化知识和信息为生产要素、现代信息网络为载体, 使用信息通信技术提升效率和优化经济结构的经济活动”<sup>[2]</sup>, 强调包括信息通讯主体产业和产业融合的数字经济所发挥

的实际作用。各国对数字经济的定义和理解由最初的基本一致转向差异分化, 对数字经济的发展重点和期望也不尽相同。我国将数字经济发展重点放在经济转型、产业升级和安全治理方面<sup>[3]</sup>。数字经济对于提振经济发展、深入经济改革、促进产业升级等具有重要作用。

### 1.2 研究背景

互联网凭借其巨大经济潜力及可预见性将会成为我国未来经济的中流砥柱。数字经济因其不受传统时间和空间束缚, 在信息时代中掌握产业升级风向标, 在线医疗、大数据精准疫情防控、在线教学、在线办公、电子商务等行业迅速发展。数字经济的优势和广阔发展前景将更加凸显, 各经济体产业数字化进程也将加速<sup>[4]</sup>。健康是经济社会繁荣的根基和支撑。基于医疗政策发展导向, 20 世纪 90 年代医疗机构已开始基础信息化建设, 目前已经经历信息化、

**[修回日期]** 2021-08-22

**[作者简介]** 刘玉霞, 硕士, 助理研究员, 发表论文 5 篇。

数字化阶段并向智慧化医疗服务发展。随着“健康中国”战略深入实施,建设智慧医院、提高医护人员工作效率、提升患者就医体验和满意度是解决健康服务供给矛盾的重要途径。智慧医院建设将成为客观需要,对其发展进行研究具有积极意义<sup>[5]</sup>。

## 2 发展现状

### 2.1 背景

2009年美国IBM公司提出“智慧地球”战略,系列新型概念随之产生,智慧医疗便是其中之一。同年我国在新医改中引入“建立实用共享的医药卫生信息系统”提议,2015年公布智慧医院试点,由此逐渐在全国范围内推行相关建设工作。2017年中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《国家信息化发展战略纲要》提出推进智慧健康医疗服务。2019年国家卫生健康委发布《医院智慧服务分级评估标准体系》,标志着智慧医院建设初步形成基本框架<sup>[6]</sup>。

### 2.2 国内外发展情况

2.2.1 国外 就发展态势而言,加拿大、芬兰、澳大利亚、韩国、新加坡等国居于领先地位。加拿大汉伯河医院是北美首个数字化医院,可实现在线预约、电子签到等功能,有自动混合和管理化疗药物机器人、自动药房系统(3/4医院供应链自动化)和患者流量指挥中心。英国纳菲尔健康布里斯托尔医院有取送和加热食物机器人、运送医疗用品及垃圾机器人等。在新加坡斐瑞医院,医生可用平板电脑、手机连接到医疗系统,患者可进行远程医疗咨询。韩国首尔国立大学盆唐医院拥有自主医疗系统,数字化级别达到7级。澳大利亚皇家阿德莱德医院研发的先进急诊设备解决了患者排队复杂、混乱等问题,为就诊患者提供便利。

2.2.2 国内 近年来国内越来越多医院通过引入人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术、开展远程医疗、加强数字经济与医疗合作等方式探索智慧医院建设,旨在为患者提供更好的医疗服务。

2012年8月由浙江大学医学院附属第一医院研发的首个国内掌上医院APP推出,实现手机预约挂号、信息查询,为就诊患者提供便利。随后出现的上海第十人民医院“超级医生”沃森、安徽省立医院导医机器人“晓医”等均体现了我国在智慧医院建设方面不同程度的融合创新<sup>[5]</sup>。

## 3 研究方案

### 3.1 研究思路

智慧医院依托于数字化手段,包括基础设施、业务流程数字化两个层次。基础设施数字化技术特征是全方位感知与联接,涉及典型技术如物联网、5G等。业务流程数字化强调数据融合和智能,涉及典型技术如云计算、大数据、AI等。构建立体感知、多域协同、精确判断和持续进化的智能系统,打造医院人、财、物全要素协同,全场景、全周期运营模式,以实现医疗服务持续创新和信息化发展。以开放、稳定的架构应对智慧医院多样化创新需求与业务挑战。数字经济时代背景下的智慧医院建设是一项系统性工程,需要进行体系化规划和长期投入,大都需要3~5年甚至更长时间才能取得显著成效。本文依托北京协和医院现有医疗体系探索数字经济时代智慧医院信息化建设。

### 3.2 研究内容和技术路线

智慧医院建设基本架构为1+1+3+1框架,即1张融合网络、1个数字化平台、3个应用中心、1个中枢。通过1张融合物联网、有线、无线、5G的网络平台实现医疗活动全对象互联,通过医院统一的数字化平台逐步实现面向未来转型演进的公共核心能力和功能(技术、数据和业务),基于此构建面向业务应用的多个业务子平台,如院区管理、大数据AI、物联网管理、远程诊疗子平台等,更好地支撑智慧医疗、智慧服务、智慧管理3个创新应用中心,通过1个运营管理中枢实现智慧医院数字化运营发展以及运行监测、决策支持、联动指挥等,见图1。

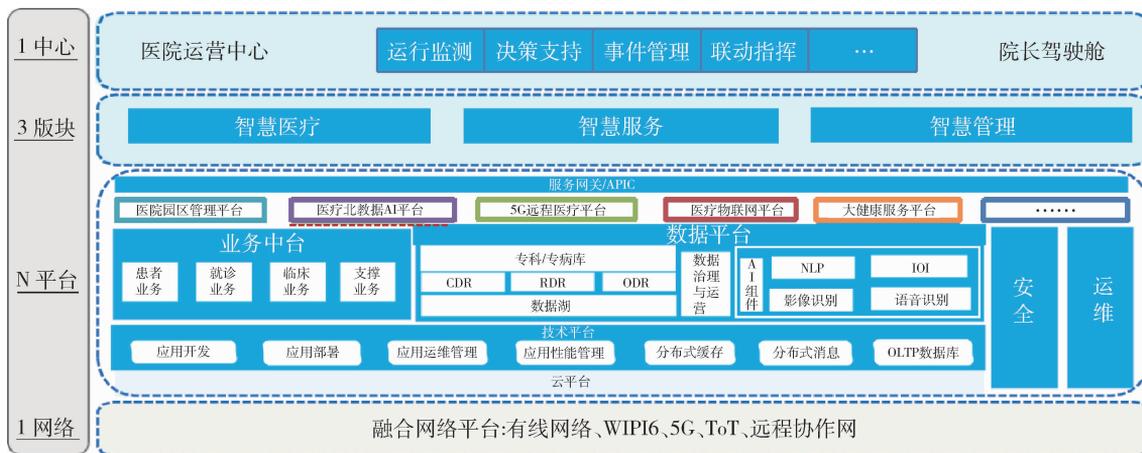


图 1 智慧医院建设技术架构

## 4 研究结果

### 4.1 数字经济时代下智慧医院内涵

医院以患者为中心，智慧医院建设目的是利用先进技术更好地为患者服务。数字经济时代背景下的智慧医院是将云技术、人工智能等新兴技术应用于医、教、研、管等领域及流程节点，将医院发展与数字经济紧密结合，实现人、财、物全要素协同和全面数字化运营，持续提升就医体验、诊疗效率和质量、运营管理水平及创新能力的综合体。

### 4.2 建设实践成果

4.2.1 数字化手段面向患者，改善就医体验 北京协和医院顺应数字经济时代发展，于 2015 年 9 月正式上线医院官方 APP。该 APP 通过不断优化和系统升级实现在线客服、建档、预约挂号、门诊报到、自助缴费、取报告单、线上诊疗等数字化体验，构建以患者为中心的一站式移动医疗服务。2021 年 3 月北京协和医院互联网医院正式获批，成为北京市首家利用信息化手段为部分常见病、慢性病患者提供复诊服务的医院，该项服务充分利用数字经济下的个性化定制模式，支持医生调阅病历、在线问诊、开具检查检验、处方等。北京医保患者可以选择在线脱卡方式直接支付。门诊和病房采用智能化设备并通过一站式服务模式提高医疗服务水平，改善患者就医体验。150 多台以大数据为基础

的多功能一体化自助机在门诊投入使用，80% 以上药品可进入整盒发药机系统，90% 处方调配速度显著提高，从下单到配药完成最短用时为 28 秒<sup>[7]</sup>。立足于数字化智慧医疗新概念，医院于 2018 年 1 月构建一站式住院信息化服务模式，入院预约、床位调配、医保实时结算到电子支付等一系列流程实现了由虚拟数字化统筹分配到现实的转变，为就诊患者提供更加优质的科技服务体验。在手术人次、难度增加的情况下，2019 年 1 - 6 月患者平均住院时间、术前待床日分别缩短至 8.10 天及 2.68 天<sup>[8]</sup>。

4.2.2 数字化手段面向医护人员，提高诊疗效率和质量 北京协和医院应用基于数字 AI 的语音识别技术有效提高医生工作效率，降低工作强度，使语音成为信息传递的主要载体，保证电子病历和其他电子文本录入质量<sup>[9]</sup>。另外通过 Python 语言处理技术建立计算机辅助教学人工智能电子病历完整筛查技术系统，并在部分电子病历核查中显示出敏感性和特异性值，为电子病历核查辅助教学提供重要帮助<sup>[10]</sup>。数字智能化护理以质量控制和提高效率为主，辅以教学、科研和人力资源协同管理，将高值耗材管理系统与医院信息系统（Hospital Information System, HIS）收费系统关联，实现信息化扫描计费、账物统一。

4.2.3 数字化手段面向管理人员，提高运营管理水平 立足于数字化发展，医院于 2015 年构建数字化 DRGs 管理信息系统并与电子病历管理系统、病案管理系统等进行整合。系统设有住院医疗服务

绩效评价、病种监测、病例分析、实时动态监测等模块,为临床医师诊疗提供直接依据,为管理层提供决策支持数据,助力对医疗质量的全过程精细化、信息化管理<sup>[11]</sup>。另外后勤管理方面通过医院运营管理(Hospital Resource Planning, HRP)系统实现对设备申请、采购、维修、报废各环节的智能信息化以及高值耗材的双向、可追溯全生命周期闭环管理。不仅保障医疗设备使用安全与质量,也为医院成本核算与控制提供可靠的数据支持<sup>[12-13]</sup>。

## 5 讨论

### 5.1 存在的问题

5.1.1 顶层设计不足 智慧医院建设立足于数字信息化但并不局限于某几个信息系统简单相加,而是数字信息资源的整合。在顶层设计指导下数字化智慧医院建设才能够保障医疗质量,优化患者就诊体验并推动医院管理信息化发展。

5.1.2 医疗服务意识未转变 传统医疗体系主要思路是将医疗过程实现无纸化、自动化,而不是将数字信息化手段和模式落到实处,问题根源在于医疗服务提供方在整个过程中过于主动,患者处于被动位置,不利于高科技手段的普及应用。

5.1.3 临床数据应用不足 国内临床数据挖掘水平整体偏低,存在建设缺口,这与数字经济发展理念相悖。在诊疗业务范畴辅助医疗决策、院前急救和健康管理亟待加强。

### 5.2 相关建议

5.2.1 加强顶层设计 一是完善现有顶层设计。数字经济时代智慧医院建设包括医院诊疗、管理及信息建设等复杂逻辑工程,而顶层设计在整个信息化工程中起决定性作用,因此要通过整合系统工程方法论完善顶层设计结构,充分融入先进的数字化手段与管理模式,加强全面、系统的顶层设计对数字经济时代背景下智慧医院建设的指引作用。同时以政策标准为导向,以技术创新为突破,明确通用、贯彻始终的原则、路径和策略,全方位提升医疗服务效率和质量,防止数字化智慧医院建设偏离

轨道。二是建设数字化互联医疗服务共同体。5G网络和区块链等技术日渐成熟为信息化医疗发展奠定基础。数字化智慧医院建设以构建内外互联的医疗信息网络和协同服务体系为目标,实现患者利益最大化。5G网络大带宽、低延时、海量连接的特性满足了智慧医疗在实际应用中对大数据及网络连通的要求。此外依托数字经济发展起来的区块链技术具备开放性、匿名性、去中心化、不可篡改、可追溯的特点,是医疗数据安全共享的有力保障。数字化智慧医院建设应摆脱传统医院模式束缚,以医联体为基础构建和谐云互联医疗共同体,打破院间壁垒,创建以患者为中心的云互联医疗服务共同体<sup>[6]</sup>。

5.2.2 强化患者在信息化服务体系中的核心地位

医院数字化智慧服务旨在为患者提供更好的就诊体验,使服务更加精准化、智能化、主动化及多样化。医院信息化建设应转变方向,不仅体现在提高医院管理质量和效率方面,更要着重强调患者在诊疗全流程中的主体地位。医院信息化智慧服务建设在家庭服务、患者便利保障、服务监督、急救衔接等环节亟待加强。

5.2.3 提升临床数据应用水平 一是临床决策辅助。医院信息的关键在于临床病历数据。既往传统纸质病历具有保存时效短、效率低等缺点。电子病历的引入实现病历无纸化录入,能够长久保存、易于及时纠错,极大提高病历书写工作效率。应提升病历结构化和信息化水平,有助于深化临床数据应用。同时构建合理用药、输血、手术、护理、检验、检查等信息化知识体系,建立以知识库为核心的临床决策支持系统,在诊疗评估、医嘱录入、病历书写、静态知识调用等应用场景中为医护人员提供智能提醒、辅助决策等服务。另外应利用大数据在医疗影像、辅助诊断、药物研发、健康管理、疾病风险预测、医院管理等领域实现数字化转型。二是临床科研支撑。丰富的临床数据库是临床医生进行科研的基础和支撑,但实际情况中往往存在数据利用复杂、难度高、效率低等问题。在数字经济时代背景下利用信息技术手段构建规划统一的临床科研数据库尤为重要。根据不同学科和优势科室建立相应信息化数据库,确保在

高效、高质量利用数据库资料的同时保障数据库安全性、保护患者合法权益及隐私。

## 6 结语

本文从发现问题、分析问题到持续改进等方面对数字经济时代背景下智慧医院构建进行探讨,为提高患者以及医、护、技、管的满意度,以及医院信息化和智能化水平提供参考。

## 参考文献

- 1 Don Tapscott. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence [M]. New York: McGraw-Hill, 1996.
- 2 中共中央网络安全和信息化领导小组办公室. 二十国集团数字经济发展和合作倡议 [EB/OL]. [2020-09-29]. [http://www.cac.gov.cn/2016-09/29/c\\_1119648520.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-09/29/c_1119648520.htm).
- 3 国务院. 关于印发促进大数据发展行动纲要的通知 [EB/OL]. [2020-09-05]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content\\_10137.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content_10137.htm).

- 4 蒋殿春,唐浩丹,方森辉. 新冠疫情与中国数字经济对外投资:影响和展望 [J]. 国际贸易, 2020 (7): 26-33.
- 5 张建忠,李永奎,曹玲燕,等. 国内外智慧医院建设研究 [J]. 中国医院管理, 2018, 38 (12): 64-66.
- 6 胥婷,崔文彬,于广军. 我国智慧医院建设现状及发展路径 [J]. 中国医院, 2020, 24 (3): 1-3.
- 7 申思,张宇斐,何帆,等. 北京协和医院改善门诊服务举措及成效 [J]. 中国医院, 2017, 21 (10): 1-2.
- 8 张聪聪,黄丽妍,马盼盼,等. 应用智慧医疗提高患者就医体验 [J]. 中国卫生质量管理, 2020 (6): 96-98.
- 9 孙国强,赵从朴,朱雯,等. 智能语音识别技术在医院应用中的探索与实践 [J]. 中国数字医学, 2016, 11 (9): 35-37.
- 10 张化冰,王怡,潘慧,等. 电子病历完整性人工智能筛查辅助教学系统的初步建立和使用 [J]. 高校医学教学研究, 2020, 10 (5): 32-35.
- 11 陈倩,范靖,朱雯,等. DRGs 管理信息系统的建设与应用 [J]. 中华医院管理杂志, 2017 (33): 904.
- 12 陈婕卿,朱雯,朱卫国,等. HRP 医院高值耗材精细化管理实践 [J]. 中国数字医学, 2019, 14 (11): 107-109.
- 13 山其君,周力. 医疗设备全生命周期信息化管理研究与实践 [J]. 中国医疗设备, 2019, 34 (9): 128-130, 142.

(上接第 51 页)

- 3 国务院办公厅. 中国防治慢性病中长期规划 (2017-2025 年) [EB/OL]. [2017-02-14]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content\\_5167886.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm).
- 4 国务院办公厅. 健康中国行动 (2019-2030 年) [EB/OL]. [2019-07-15]. [http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content\\_5409694.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm).
- 5 NIH. Search Results - NIH RePORTER - NIH Research Portfolio Online Reporting Tools Expenditures and Results [EB/OL]. [2021-01-13]. [https://projectreporter.nih.gov/reporter\\_searchresults.cfm](https://projectreporter.nih.gov/reporter_searchresults.cfm).
- 6 国家自然科学基金委员会. 科学基金网络信息系统 [EB/OL]. [2021-02-13]. <https://isisn.nsf.gov.cn/grantindex/funcindex/prjsearch-list>.
- 7 Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH

Guidelines for the Management of Arterial Hypertension [J]. Eur Heart J, 2018, 39 (33): 3021-3104.

- 8 World Health Organization. Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases in the WHO European Region 2016-2025 [EB/OL]. [2016-02-25]. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/cardiovascular-diseases/publications/2016/action-plan-for-the-prevention-and-control-of-noncommunicable-diseases-in-the-who-european-region-20162025>.
- 9 林鑫,肖宇锋,张佳维,等. 基于专利计量分析的国际抗高血压药物研究 [J]. 中国新药杂志, 2019, 6 (15): 1797-1802.
- 10 王增武,汤丽川. 2020 年高血压领域研究热点盘点 [J]. 心脑血管病防治, 2021, 21 (1): 6.