

中国医院上云政策与应用研究

徐 健

(北京市卫生健康大数据与政策研究中心 北京 100034)

〔摘要〕 目的/意义 总结中国医院上云的相关政策、实际应用及推进效果,分析国家政策导向及应用现状,为下一步行动和促进策略提出建议。方法/过程 在国家及省市级政府网站检索相关政策文件与应用,总结医院上云的政策发展规律及面临的机遇与挑战。在中国知网检索 2010—2023 年相关文献,总结医院上云的具体实践。结果/结论 建议已具备条件的医院充分利用当前政策红利,根据实际业务需要尽快上云,有关部门应尽快出台更有针对性的发展策略和配套实施指南,具体指导各级医院科学、有效、安全上云,促进医疗产业新业态生成,满足新时代公众健康医疗需求。

〔关键词〕 医院;云计算;政策;应用

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.01.002

Study on the Policy and Application of Cloud Migration in Chinese Hospitals

XU Jian

Beijing Municipal Health Big Data and Policy Research Center, Beijing 100034, China

〔Abstract〕 **Objective/Significance** To summarize the relevant policies, practical applications and promotion effects of hospital information systems (HIS) on the cloud in China, to analyze national policy orientation and application status, so as to put forward reasonable proposals on the next action and promotion strategy. **Method/Process** Relevant policy documents and applications of HIS on the cloud are retrieved from national and provincial government websites in China, and the policy development rules and opportunities and challenges faced are summarized. Relevant articles published from 2010 to 2023 are searched on CNKI to summarize the concrete practice of HIS on the cloud. **Result/Conclusion** It is suggested that hospitals with existing conditions can make full use of the current national policy dividend and actual business expansion needs to migrate to the cloud as soon as possible, and relevant departments should also issue more targeted development strategies and supporting implementation guidelines to specifically guide hospitals to migrate to the cloud scientifically, effectively and safely, so as to accelerate the generation of new forms of medical industry and fully meet the needs of public health care in the new era.

〔Keywords〕 hospital; cloud computing; policy; application

1 引言

随着计算机及通信技术的飞速发展,云计算应

运而生,并快速成为世界各国战略性新兴产业的重点。中国已出台一系列政策,大力发展云计算,力争在新一轮国际信息技术竞争中形成新优势。在国家政策的大力推动下,云计算在医疗行业的应用近年来快速增长,但是检索大量文献后发现,相关的系统研究鲜有发表。本研究通过对中国医院信息系统上云(以下简称医院上云)相关政策、应用实践

〔修回日期〕 2023-07-16

〔作者简介〕 徐健,高级工程师,发表论文 19 篇。

及推进效果的全面研究，明确国家政策导向和实际应用状况，提出进一步行动建议，以促进医院信息化转型升级和新业态生成。

2 资料与方法

资料源于两方面：一是在国家及省市政府网站检索与医院上云相关的政策文件与应用情况，总结其发展规律及面临的机遇与挑战；二是在中国知网以“云计算”“医院”“信息系统”等关键词组合，检索 2010 年 1 月 1 日—2023 年 2 月 21 日的文献，分析医院上云具体应用的相关研究与实践。

3 研究结果

3.1 云计算政策演进历程

共梳理出 130 个与云计算发展、医院上云相关的政策文件，国家层面 66 个，省市层面 64 个。其中直接提及“医疗”和“云计算”的文件 39 个。整体上看，中国云计算发展政策演进与国民经济、社会发展息息相关，见图 1。

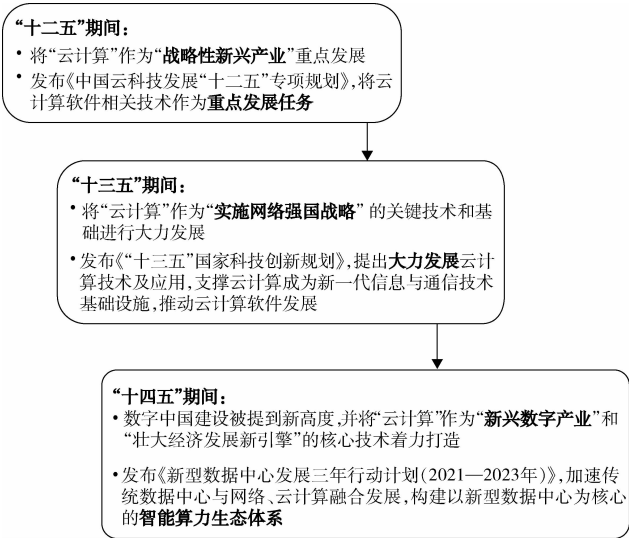


图 1 中国云计算政策发展 3 个阶段

3.1.1 重点发展阶段（2010—2015 年） 早在 2010 年 5 月云计算就被定为推进高技术服务业发展的重点任务和战略性新兴产业，列入国家“十二五”规划以重点培育发展，一些先行城市也推出自己的发

展计划，如北京市“祥云工程”、上海市“云海计划”等。医疗行业接触云计算相对较晚，2015 年《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015—2020 年）》首次提到“开展健康中国云服务计划”；北京市同年提出“积极做好大数据、云计算、物联网等新技术在卫生计生事业中的应用”。

3.1.2 大力发展阶段（2016—2020 年） 2016 年初将“促进大数据、云计算、物联网广泛应用”定为“十三五”主要发展任务，并在其后下发的各种规划与政策文件中反复强调；2017 年印发的《国家信息化发展战略纲要》更将之升级为国家信息化发展核心战略，并制定了三年行动计划、企业上云实施指南等指导性文件，开展了中小企业数字化赋能等行动，出台了《云计算服务安全评估办法》。同时，北京市也制定了相应行动计划和管理办法，并要求各委办局在 2019 年底前按照“上云为常态、不上云为例外”原则将现有信息系统迁至云端，具备条件的行业和企业加快落实“上云用数赋智”行动和建立细分行业云。此阶段，医疗行业开始发力，国家在《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》和《“健康中国 2030”规划纲要》中都提出“健康中国云服务计划”，在《关于建立现代医院管理制度的指导意见》中也明确要求“充分利用云计算等新兴技术建立完善以电子病历为核心的医院集成信息平台”，原国家卫生和计划生育委员会将云计算作为新兴技术列入二级及以上医院信息化建设要求、应用技术指引和建设标准中，国家医疗保障局出台《医疗保障信息平台云计算平台规范》等 3 部标准规范，北京市卫生健康委员会将“建设医疗健康云”作为其“十三五”信息化建设目标之一，并提出“用两年时间落实”。

3.1.3 产业发展阶段（2021—2023 年） 国家在“十四五”规划中将云计算作为“新兴数字产业”和“壮大经济发展新引擎”着力打造，并提出“运用云计算推进智慧城市建设和产业生态体系构建”，其中要求医疗行业“尽快与云计算等先进技术结合，构建智慧医疗应用场景和产业生态”。《个人信息保护法》《数据安全法》《关键信息基础设施安全保护条例》3 部法律相继颁布，以保障个人、组织、国家的合法权益和数据安全，

也为云上信息安全提供了法律支撑。北京市政府将“充分运用云计算等前沿技术推进智慧城市建设”和“建设高水平北京健康行业云”列入“十四五”规划重点发展,并提出“鼓励发展商用型或混用型云数据中心,开展‘5G+边缘计算’的远程医疗应用场景建设”要求。上海、浙江、江苏等省市也将云计算列入“十四五”规划的重点发展目标之一。

3.2 医院云计算应用现况

在中国知网输入检索式“SU = ‘医院’ AND SU = ‘信息系统’ AND (SU = ‘云计算’ OR SU = ‘基于云’ OR SU = ‘云平台’ OR SU = ‘医疗云’ OR SU = ‘健康云’ OR SU = ‘云迁移’ OR SU = ‘云医院’)”,全面检索 2010 年 1 月 1 日—2023 年 2 月 21 日的文献,查得 944 篇。去除会议通知、会议总结、企业宣传、第三方人物访谈等非研究类文献后,剩余 604 篇,其中近四分之三是没有具体医院应用的综述、评论、设想、技术研究等文献,仅 171 篇有具体医院实践,共涉及 26 个省市,其中江苏(27 篇)最多,其次是上海(21 篇)、广东(20 篇)、浙江(15 篇)、北京(14 篇)、湖北(9 篇)、山东(9 篇)、厦门(8 篇)等。因篇幅所限,简述其在 4 个代表性省市的应用。

3.2.1 江苏 2012 年就开始区域健康医疗云的探索与实践^[1],上云的信息系统较多,如医疗一卡通、慢病管理、医院云平台、医联体影像云等。其中,2015 年上线的“江苏血液云”实现了全省高危献血人群实时屏蔽;2020 年上线的“江苏医保云”让全省 7 900 万人有了自己的“医保管家”,并开通了长三角地区 4 053 家定点医疗机构异地就医门诊直接结算^[2-3]。

3.2.2 上海 2011 年开始建设第七人民医院“医疗云”和长宁区“健康云”示范项目。2014 年开展“上海健康云”建设;2019 年正式依托该云为市民提供一站式、精准化的健康教育、管理和服

册用户突破 4 071 万^[4]。

3.2.3 北京 多以医院与企业建设为主。2015 年天坛医院正式上线脑卒中医疗协同云,现已实现区域内诊疗标准一致化、诊疗行为统一化和院间双向转诊等功能^[5]。北京医院、北京积水潭医院、北京友谊医院等也开展了一些探索性研究。2014 年 7 月由北京市政府提倡、百度牵头打造的“北京健康云”发布会召开,但未见其后继报道。2017 年 8 月中国电信建立了医疗云专区北京节点,2018 年为北京大学第三医院建立混合云,以满足医院医联体协同科研需要^[6]。

3.2.4 厦门 虽不是国家确定的云计算先行试点城市,但也在 2012 年制定了本市云计算发展计划——在 3~5 年内建成“七朵云”,其中一朵就是“健康医疗云”。2014 年底“健康医疗云”实现了硬件资源集约、软件应用迁移以及机房托管,并接入厦门 95% 以上医疗机构,为 89.2% 常住居民建立健康档案,现已完成城市智能健康云公共服务平台、区域医疗影像云、医学检验分级诊疗、中医门诊电子病历云等建设,开展了胸痛中心相关危险因素分析、家庭健康监护等多项实践^[7]。

3.3 政策推进及应用效果

在政府大力推进及各行业共同努力下,云计算在中国得到突飞猛进的发展,已成为中国信息化重要形态和建设网络强国的重要支撑,服务能力和产业发展水平都居世界前列,计算力也在全球第一梯队^[8]。政府通过政策引导、率先应用、鼓励创新、培育市场等策略,整体提升了云计算对社会经济增长的带动作用。各机构快速跟进,广泛开展创新与应用,云计算服务市场从最初的 20 亿元快速增至 2021 年 3 229 亿元,年均复合增长率 31.7% 以上,见图 2,预计未来 3 年还将以 22% 的年均复合增长率增长^[9-10]。与此同时,中国还积极参与 ITU-T、ISO、IEEE 等国际标准化组织的云计算国际标准制定,为未来中国能在该领域拥有一定话语权奠定基础。中国也是医疗云计算市场增长最快的国家^[11]。中国医院协会信息专业委员会 2021 年调研结果显示,全国 30 省(自治区、直辖市)738 家医

院中, 63% 的医院在不同程度上使用了云服务^[13]。但是, 纵观整个发展历程也发现, 与其他行业相比, 医疗业内针对云计算应用的政策相对较少, 且多偏于目标要求, 鲜有配套的行动方案和实施指南, 医院上云仍处于各自为政、自由发挥阶段, 云化改造也多针对信息及门户系统、档案及医事服务等系统, 核心系统的云化改造有待提升^[9]。

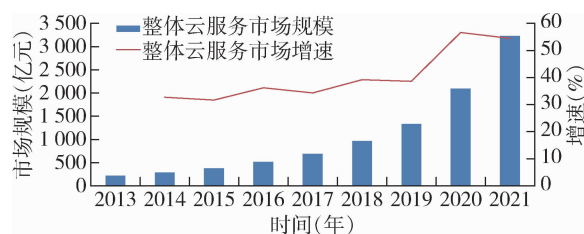


图 2 2013—2021 年中国云计算服务市场规模及增速
(根据中国信息通信研究院数据整理)

4 讨论

4.1 医院信息化面临前所未有的挑战

中国医院信息化最早可追溯至 20 世纪 80 年代, 开始是以小型机、微机、DOS 系统为主开发的收费、病案和医务统计等信息系统, 之后发展为基于院内局域网的各类医疗业务信息系统, 随着医院业务不断扩展, 系统的数量和体量越来越大, 机房建设和运维越来越困难, 累年各式医疗数据的汇总分析更难, 医院信息管理面临着前所未有的挑战。此外, 随着医改的深入, 又涌现出分级诊疗、医联体、大健康等新要求, 更要突破院墙, 提供贯穿生命周期的医疗健康一体化服务^[14], 原仅限医院内部管理的信息系统已无法支撑这些新业态的需求。

4.2 云计算为医院信息化变革提供新契机

与本地相比, 医院信息系统部署在云端具备更多优势。一是节约成本, 医院只要定期缴纳少量服务租赁费, 就能“无机房”运行系统, 彻底解决医院机房难扩难管等难题。如厦门市第三医院的云平台迁移至少节省 2 000 余万元的机房建设和硬件安全等成本^[5]。二是广泛共享, 系统应用更容易从院内扩展至院外所有合作单位、专家及

广大患者。因此, 世界卫生组织近 5 年征集的信息化项目均要求基于云计算^[15]。三是提升安全性, 安全设施更新换代非常快且价格昂贵, 云供应商会投入更多资源维护安全和抵御普通用户无法防范的网络攻击, 年均正常运行时间占 99.999%, 这非一般医院能做到^[16], 所以医院上云更安全。四是提高医疗质量, 云上可生成更复杂的临床数据库, 运用先进的云计算、人工智能等技术建成更科学、更智慧的临床决策系统, 提供更精细的个体化治疗, 以更低成本获得更高的医疗质量^[17]。五是绿色计算, 医院上云后机房和设备的建设会大幅减少, 相应的电力开支、冷却资源、网络布线及危险物质排放等也会大幅降低, 更环保节能。上云的这些优势为医院信息化变革带来新契机, 成为医院经济转型的新动力和医疗新业态的基础设施。

4.3 上云已成医院信息化大势所趋

政策方面, 国家一直将云计算作为战略性新兴产业重点和信息技术发展新常态, 并要求医疗行业“尽快与云计算、大数据等先进技术结合, 构建智慧医疗应用场景和产业生态”。技术方面, 云计算经过十余年快速发展已全面超越传统信息技术^[18], 不仅能大幅降低医院信息化建设和运维成本, 还能提升医院工作效率、提供更高级别的系统安全和更便捷的业务扩展。应用方面, 许多医院已由“观望”转向“积极拥抱”, 纷纷开展云上医疗服务, 并取得显著成效; 现代医院的发展理念已转向“以健康为中心”, 医院需要更先进的信息平台, 以支持“三医联动”“医养结合”等新业态^[14]。因此, 无论政策、技术还是实际应用, 上云都已是医院信息化发展的大势所趋。

5 结语

云计算是中国重点发展的战略性新兴产业。云计算较传统信息技术更安全、经济、高效和环保, 为医院突破信息化瓶颈、拓展服务范围、满足新业态需求提供了新契机和变革工具。中国已有一些先

行医院通过上云取得显著成效。因此，建议已具备条件的医院充分利用当前政策红利和实际业务需要尽快上云，以满足新时代公众健康医疗需求；有关部门也应尽快出台更有针对性的发展策略及配套实施指南，以具体指导各级医院科学、有效、安全上云，有效规避医院各自建设形成的云上“信息孤岛”或“数据壁垒”等问题，真正落实国家信息化发展核心战略部署。

利益声明：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

1 林枫, 朱月兰, 孙超. 基于云计算技术的区域医疗信息平台研究 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2012, 9 (6): 11 - 14.

2 马锡坤. 基于云计算的医院信息基础平台构建的探讨 [J]. 医疗卫生装备, 2013, 34 (7): 87 - 88.

3 唐悦. “江苏医保云”平台上线 [EB/OL]. [2022 - 05 - 24]. http://www.jiangsu.gov.cn/art/2020/12/31/art_60085_9620077.html.

4 孙梦. 上海健康云构建整合型服务体系 [J]. 中国卫生, 2020 (1): 16 - 17.

5 马力, 王韬, 白波, 等. 脑卒中协同服务云平台在医疗联合体中的应用研究 [J]. 中国全科医学, 2017, 20 (31): 3855 - 3859.

6 HC3I. 医疗上云, 你准备好了吗 [EB/OL]. [2022 - 05 - 17]. <https://news.hc3i.cn/art/201907/43066.htm>.

7 曹原. 姚冠华: 云技术搭建健康管理新平台 [J]. 中国医院院长, 2014 (23): 73.

8 宋婧. 大国博弈云计算 [N]. 中国电子报, 2022 - 05 - 31 (7).

9 中国信息通信研究院. 云计算白皮书 (2022 年) [EB/OL]. [2022 - 10 - 27]. [http://www.caict.ac.cn/kxyj/](http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202207/t20220721_406226.htm)

[qwfb/bps/202207/t20220721_406226.htm](http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202207/t20220721_406226.htm).

10 中国产业研究院. 2022 中国云计算行业发展现状及未来趋势分析 [EB/OL]. [2022 - 05 - 13]. <https://www.chinairm.com/scfx/20220419/143042146.shtml>.

11 Markets and Markets. Healthcare cloud computing market by product (EMR/EHR, VNA, RIS, LIS, PIS), deployment (private cloud, hybrid cloud, public cloud), component (software, services), pricing (spot pricing), service (SaaS, IaaS, PaaS), end user - global forecasts to 2027 [EB/OL]. [2022 - 09 - 29]. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/cloud-computing-healthcare-market-347.html>.

12 张寒. 医疗云服务行业发展现状及趋势分析, 市场集中度将进一步提高 [EB/OL]. [2022 - 06 - 20]. <https://www.huaon.com/channel/trend/667082.html>.

13 中国医院协会信息专业委员会. 医院云服务应用状况调查报告 [EB/OL]. [2022 - 06 - 23]. <https://www.hit180.com/57127.html>.

14 张学高. 新时代医院信息化发展现状与策略 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2018, 15 (4): 367 - 372.

15 WHO. Search results [EB/OL]. [2022 - 08 - 18]. <https://www.who.int/home/search?indexCatalogue=genericsearchindex1&searchQuery=%22cloud%22&wordsMode=AllWords>.

16 ALAMI A E, SADOK H, ELHAOU N. Cloud computing & the organizational performance different approach of assessment [C]. Washington DC: International Conference on Cloud Technologies & Applications, IEEE, 2015.

17 YOO S, KIM S, KIM T, et al. Economic analysis of cloud - based desktop virtualization implementation at a hospital [J]. BMC medical informatics and decision making, 2012, 12 (1): 119.

18 张建锋. 全面上云的拐点到了, 阿里云已经做好准备 [EB/OL]. [2022 - 04 - 07]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1641078675890267085&wfr=spider&for=pc>.

敬告作者

《医学信息学杂志》网站现已开通，投稿作者请登录期刊网站：<http://www.yxxxx.ac.cn>，在线注册并投稿。

《医学信息学杂志》编辑部