

我国远程医疗研究现状可视化分析及发展趋势预测

王璇

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年8月18日; 录用日期: 2023年9月20日; 发布日期: 2023年9月27日

摘要

2009年远程医疗进入推广阶段至今已有相当大的进步, 数字化转型为远程医疗提供强大蓄力。为探究远程医疗的主要研究热点并结合数字化转型背景预测其未来发展趋势, 本文利用Citespace软件对2009~2022年远程医疗相关期刊文献进行: 1) 作者共现分析: 发现翟运开、赵杰为远程医疗核心作者并形成了以其为中心的多个合作网络; 2) 机构共现分析: 得出郑州大学管理工程学院和郑州大学第一附属医院等为主要发文单位, 且与核心作者的工作单位相同; 3) 关键词共现分析: 得出远程会诊、远程康复、远程医学、分级诊疗等内容为十四年来出现频次最多的研究内容; 4) 关键词聚类分析: 得到“远程医疗”、“远程会诊”、“远程监护”、“脑卒中”、“互联网+”5个聚类团。预测在数字化转型背景下, 我国的远程医疗相关研究应会继续保持增加趋势, 未来研究应主要以技术突破创新及其应用为主, 同时深化医疗信息共享等方面。

关键词

远程医疗, Citespace, 可视化分析, 共现图谱

Visualization Analysis and Development Trend Prediction of Telemedicine Research in China

Xuan Wang

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Aug. 18th, 2023; accepted: Sep. 20th, 2023; published: Sep. 27th, 2023

Abstract

Telemedicine entered the promotion stage in 2009 and has made considerable progress so far. Digital transformation provides powerful storage power for telemedicine. In order to explore the main research hotspots of telemedicine and predict its future development trend based on the background of digital transformation, this paper used Citespace software to conduct the journals related to telemedicine from 2009 to 2022. The results are as follows: 1) Co-occurrence analysis of authors: Zhai Yunkai and Zhao Jie were found to be the core authors of telemedicine, and a number of cooperative networks centered on them were formed; 2) Co-occurrence analysis of institutions: School of Management Engineering of Zhengzhou University and the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University are the main publishing institutions, and they work in the same institutions as the core authors; 3) Key words co-occurrence analysis: telemedicine, e-diagnosis, ehealthcare, hierarchical diagnosis and treatment were the most frequent research contents in the past 14 years; 4) Keyword cluster analysis: Five clusters of “telemedicine”, “remote consultation”, “remote monitoring”, “stroke” and “Internet+” were obtained. It is predicted that under the background of digital transformation, telemedicine related research in China will continue to increase, and future research should focus on technological breakthrough and innovation and application, while deepening medical information sharing and other aspects.

Keywords

Telemedicine, Citespace, Visual Analysis, The Co-Occurrence Graph

Copyright © 2023 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

世界卫生组织(WHO)于 2010 年针对远程医疗给出了相对全面的定义:“在远距离条件下,医学服务人员利用信息通讯技术交换有效信息,以传递诊断、治疗、预防、研究、评估和继续教育等医学服务,并以此提高个体及大众健康水平”[1]。2015 年,国家卫计委发布的《远程医疗信息系统建设技术指南》,构建了远程医疗运行的整体框架[2]。截至 2017 年,我国已有 6700 多家医疗机构开展远程医疗项目[3]。随着时代进步,越来越多诸如人工智能、大数据等的数字技术融入了远程医疗[4]。近年来,党中央围绕数字化治理、数字中国、社会主义建设现代化等进行了一系列部署,2016 年中共中央国务院印发的《“健康中国 2030”规划纲要》指出:要推动科技创新,加强智慧医疗等关键技术突破[5]。为远程医疗的发展提供了广阔的空间与政策支持。

我国远程医疗相对于国外起步虽晚,但发展迅速[6],截至 2022 年 8 月,中国知网 CNKI 中收录的以“远程医疗”为主题和小标题的文献多达 15,000 余篇。目前,国内学者对远程医疗的研究既包括定性也包括定量研究,多为对远程医疗的发展进行评价性描述或以某医疗机构为例进行量化研究,但对于远程医疗进行文献计量梳理的研究较少,且最新的文献计量截止于 2019 年,远程医疗目前可能已有新的发展。

因此,利用 Citespace 软件,笔者对 2009~2022 年 CNKI 数据库中收录的关于远程医疗的中文社会科学引文索引期刊(CSSCI)、中国科学引文数据库(CSCD)和核心期刊文献共 573 篇进行作者共现分析、机

构共现图谱分析、关键词共现及聚类分析，以探究 2009~2022 年以来我国远程医疗主要研究热点并尝试预测未来研究趋势。

2. 数据来源和研究设计

2.1. 数据来源

中国知网 CNKI 作为学术界广泛使用与认可的公开数据库，具备权威性和全面性。在检索策略上，本研究选择了公开出版的相对权威的 CSSCI、CSCD、核心期刊数据库。

我国的远程医疗从 20 世纪 90 年代后期至 2008 年经历了建设阶段，自 2009 年起，开始进入全面推广阶段，远程医疗得以快速发展[7]，因此，本研究将研究时间范围最终确定为 2009 年~2022 年。

借鉴世界卫生组织(WHO)及以往研究对远程医疗定义及功能的描述及拓展[6]，将“远程”与“医疗”、“诊疗”、“手术”、“监护”、“护理”、“会诊”、“监护”、“超声”等词及其相近词进行组合搭配并作为检索词；时间范围选择“2009~2022”；期刊来源为“CSSCI + CSCD + 核心期刊”，选择模糊匹配，于 2022 年 8 月 17 日进行检索，共找到 1014 篇相关文献，在剔除重复、不相关、国外研究文献、会议、新闻、学位论文等内容后，筛选出 573 篇与远程医疗相关性较高的期刊文献作为研究样本并进行可视化分析。

2.2. 研究设计

CiteSpace 是由陈超美教授基于引文分析理论开发的一款软件[8]。侯剑华认为该软件可以帮助用户快速而方便地把握某一科学领域中的前沿方向和热点问题[9]。目前，Citespace 在管理学、社会学、政治学等多学科得到了广泛应用。本文通过对远程医疗作者共现图谱分析、机构共现分析、关键词共现分析、突现词分析等，对远程医疗目前的研究进展和发展热点进行分析，并结合当前数字化转型背景提出相关建议。

3. 研究结果

3.1. 发文量统计

经过整理统计(见图 1)，自 2009 年至 2022 年 8 月远程医疗相关期刊文献共 573 篇，14 年间的远程医疗发展大致可分为两个阶段。第一阶段为 2009~2017 年的远程医疗推广实施阶段，2009 年中央国务院在《关于深化医药卫生体制改革的意见》[10]明确提出“发展面向农村和边远地区的远程医疗”。在此之前的远程医疗基本建设已经完成，开始进入全面推广，远程医疗的期刊文献发表较为平稳，2016 年发文量增加到 50 篇，2017 年再次回落至 35 篇，九年时间内，该阶段发布的远程医疗相关期刊文献数量共 286 篇，占有统计数量的 49.9%。

第二阶段是 2018~至今的深化阶段，2018 年 7 月 17 日，国家卫生健康委员会和国家中医药管理局发布了《关于印发〈互联网诊疗管理办法(试行)〉等 3 个文件的通知》[11]，包括《互联网诊疗管理办法(试行)》、《远程医疗服务管理规范(试行)》、《互联网医院管理办法(试行)》三个文件，对互联网医疗及远程医疗事业进一步规范完善。在国家政策的大力支持下，远程医疗期刊文献发文持骤增趋势，仅 2021 年发文量就高达 75 篇，2018 年以来不到五年的时间，共发表文献 287 篇，占总发文量的 50.1%。

整体来看，远程医疗在过去的 14 年内得到了快速发展，并会保持发展势头不断深化完善，相关权威文献及创新也会继续增加。

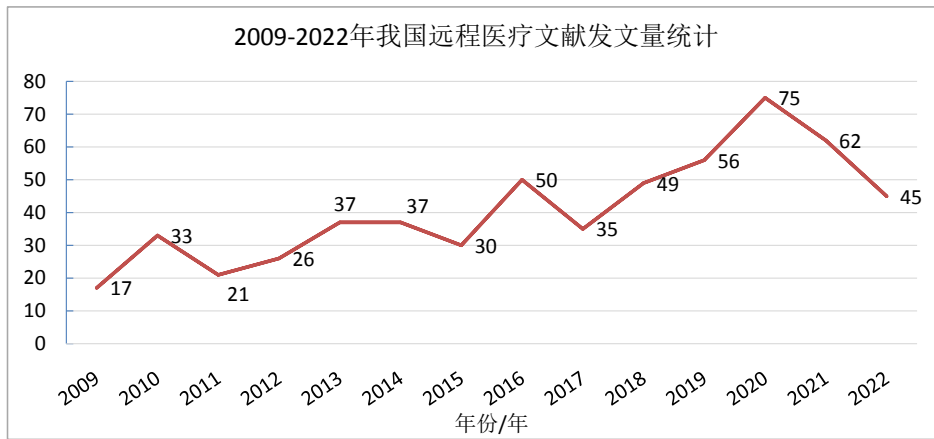


Figure 1. Statistics on the number of publications on telemedicine in China from 2009 to 2022
图 1. 2009~2022 年我国远程医疗文献发文量统计

3.2. 作者共现图谱分析

通过 CiteSpace 软件对知网远程医疗相关文献原始数据进行格式转换，节点类型(Node Types)设置为“Author”，时间切片(Time Slicing)跨度设置为 3，其余保持默认，对远程医疗相关文献进行作者共现分析(见图 2)，并将发表相关文献两篇以下的节点修剪，图谱显示共有节点(N) 225 个，连线数(E)为 234 个，密度(Density)为 0.0093。其中，按远程医疗相关发文量从高到低排列前五名的作者分别为翟运开(44 篇)、赵杰(31 篇)、顾海(14 篇)、孙东旭(11 篇)，并形成了以其及周典、孟令海等人为中心的多个合作网络，但各个网络之间的联系不够紧密，主要围绕各自的远程医疗项目进行研究，未形成核心作者群。



Figure 2. Co-occurrence map of authors of telemedicine research in China from 2009 to 2022
图 2. 2009~2022 年我国远程医疗研究作者共现图谱

3.3. 机构共现图谱分析

将节点类型转换为“**Institution**”，其余设置保持不变，对远程医疗相关文献进行机构发文量统计(见表1)及共现分析(见图3)，对发文量在3篇以上的机构进行可视化，共有节点(N) 385个，连线数(E)为203个，密度(Density)为0.0027。其中，郑州大学管理工程学院和郑州大学第一附属医院发文量最多，分别为34篇和29篇。

Table 1. Statistics of publications in institutional journals
表 1. 机构期刊发文量统计

序号	机构名称	发文量/篇
1	郑州大学管理工程学院	34
2	郑州大学第一附属医院	29
3	南京大学卫生政策与管理研究中心	14
4	互联网医疗系统与应用国家工程实验室	14
5	安徽医科大学第一附属医院	10
6	河南省数字医疗工程技术研究中心	10
7	安徽医科大学卫生管理学院	8
8	华中科技大学同济医学院医药卫生管理学院	7
9	南京大学医学院附属鼓楼医院	6
10	数字化远程医疗服务河南省工程实验室	5

由图谱可以看出，2009年以来，各自形成了分别以郑州大学管理工程学院、南京大学卫生政策与管理研究中心和郑州大学第一附属医院、南京大学卫生政策与管理研究中心、安徽医科大学第一附属医院为核心的远程医疗研究团队，依托于大学、实验室资源和医院实践推动着远程医疗事业的发展，同时相应的研究机构也验证了上文作者发文量前几名作者翟运开(郑州大学)、赵杰(郑州大学第一附属医院)等人的工作单位。但整体看来，各团队主要以城市圈为代表，如南京、郑州、合肥等，跨城市跨网络之间的合作与交流较少。

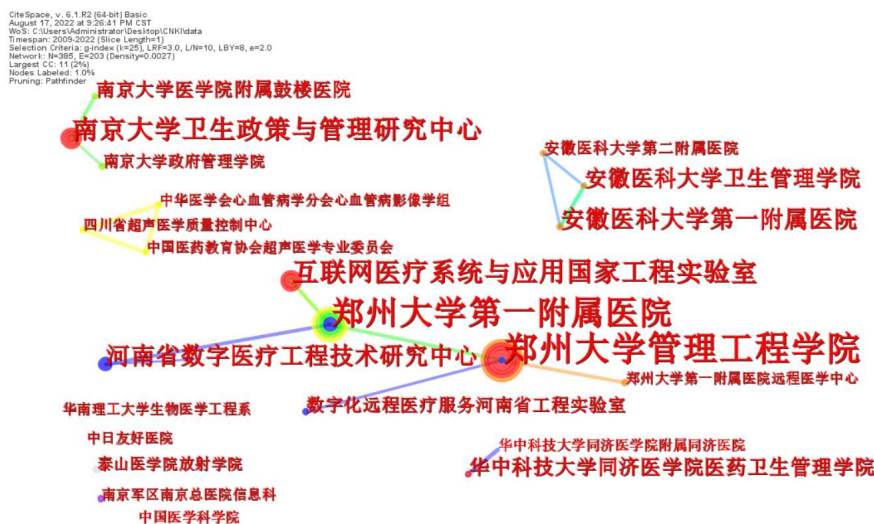


Figure 3. Map of co-occurrence of telemedicine research institutions in China 2009 to 2022
图 3. 2009~2022 我国远程医疗研究机构共现图谱

3.4. 关键词共现分析

Citespace 可对关键词进行拆分组合, 依据频次等构造中心节, 从而找出研究热点趋势。在保证其余条件不变的情况下, 将节点类型选择为“Keyword”, 阈值设置为 4, 根据远程医疗相关关键词的使用频度(Frequency)进行可视化分析, 得到远程医疗关键词共现图谱(见图 4)。



Figure 4. Map of keyword co-occurrence in Chinese telemedicine literature from 2009 to 2022
图 4. 2009~2022 年我国远程医疗文献关键词共现图谱

由图谱可知, 远程医疗关键词贡献图谱共有节点 422 个, 连线 539 个, 密度为 0.0061, 以远程医疗为中心向外延伸出远程会诊、远程康复、远程医学、分级诊疗等内容, 代表了十四年间远程医疗主要研究领域及应用。其中, 远程医疗作为中心词出现频次最多, 高达 171 次, 其他关键词如表 2 所示。

Table 2. Keyword statistics of telemedicine
表 2. 远程医疗关键词统计

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	远程医疗	171	8	互联网+	13
2	远程会诊	33	9	康复	12
3	远程医学	23	10	远程监护	12
4	远程康复	17	11	医联体	9
5	分级诊疗	16	12	人工智能	8
6	脑卒中	15	13	远程护理	8
7	综述	13	14	延续护理	7

3.5. 关键词聚类分析

在关键词图谱基础上进行远程医疗关键词聚类分析, 共得“远程医疗”、“远程会诊”、“远程监

护”、“脑卒中”、“互联网+”5个聚类团(见图5),模块值(Q值)可衡量聚类网络的稳定性,若要聚类效果好,Q值要大于0.3;平均轮廓值(S值)可用以衡量每个聚类节点的相似度,S大于0.5则认为聚类合理[12]。由图可知,远程医疗聚类分析 Q = 0.7736(大于0.3), S = 0.9487(大于0.5),因此聚类结果是可靠的。

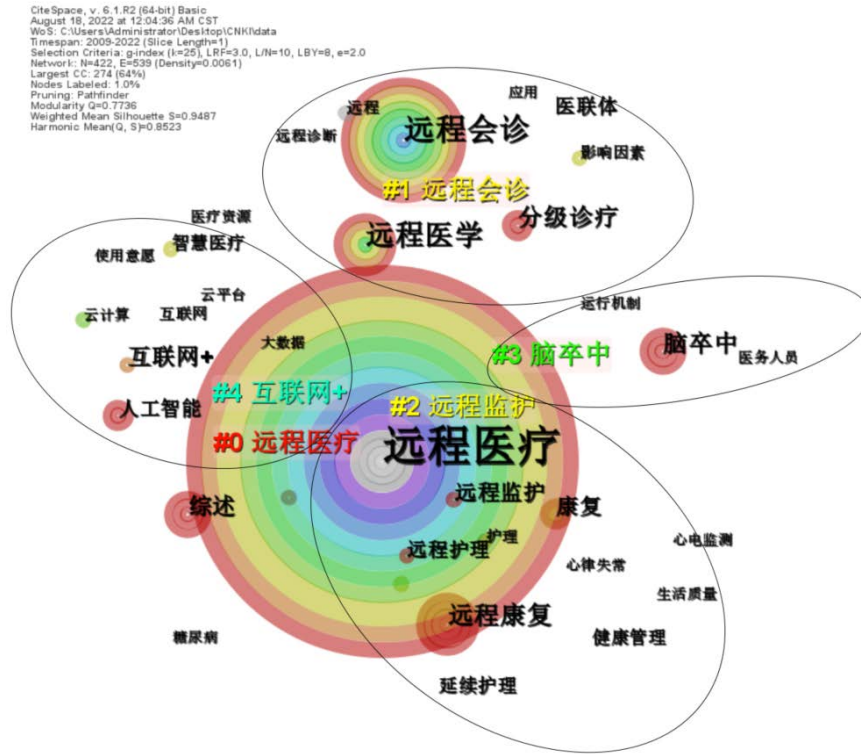


Figure 5. Keyword clustering map of telemedicine literature in China from 2009 to 2022
图 5. 2009~2022 年我国远程医疗文献关键词聚类图谱

根据远程医疗聚类关键词分布(见表 3),我国的远程医疗借助着互联网技术主要在诊疗、监护、脑卒中手术中得到广泛应用。

Table 3. Keyword clustering distribution of domestic telemedicine journals
表 3. 国内远程医疗期刊文献关键词聚类分布

聚类序号	聚类名称	聚类大小	平均轮廓值	聚类关键词
#0	远程医疗	79	0.991	远程会诊; 远程医学; 异地就诊; 健康扶贫
#1	远程会诊	44	0.917	影响因素; 远程医学; 使用意愿; 应用;
#2	远程监护	31	0.884	综述; 远程护理; 远程康复; 心电监测
#3	脑卒中	22	0.870	远程康复; 健康管理; 器官移植; 运行机制
#4	互联网+	19	0.955	人工智能; 云平台; 远程诊疗; 大数据

4. 研究现状及趋势预测

4.1. 当前研究现状

在远程会诊方面,医生可以借助于云平台等技术线上对患者进行疾病诊断、复诊、处方开具,在异地就诊和对偏远地区医疗扶持上做出了巨大贡献。对于某些疾病,甚至已经不需要医生本人处理,由人

工智能医生根据信息化集成即可实现精准诊疗[13]。

在远程监护方面,通过互联网,医生和护工等就能远程监测患者情况,并及时开展健康教育、远程反馈等活动[13],护理人员会记录患者报告的不适情况和持续时间。操作完成后,护理人员通过获取患者及家属的意见反馈,及时调整方案[14]。该方式有效针对病患的不同医疗需求,充分利用了医疗资源,有效降低了住院费用,减轻了照护负担。患者出院后不仅可接受个性化康复护理指导,也使患者和其家属对疾病认知程度有所提高,同时也降低了病情恶化的概率,深受居家患者及家属的认可[15][16]。

在与互联网结合方面,远程医疗也不再仅仅局限于利用互联网传递信息,5G技术、VR、大数据、云平台等技术应用,不仅标志着智慧健康时代的崛起,也促使着远程医疗的不断更新迭代。互联网医院的建立,使患者在网上即可实现问诊复诊、电子处方获取、医保结算报销、问药取药的“一条龙”医疗服务。截至2021年上半年,全国已经设置审批了1600多家互联网医院,初步形成了线上线下一体化的医疗服务模式[17]。此外,5G技术的应用实现了远程同步超声、远程心电监测等各种体征测量;云、雾计算等为各地医联体的建立提供信息化保障;海南、深圳电子处方中心的试点,为全国电子处方整合、医疗信息共享奠定坚实基础……

4.2. 趋势预测

4.2.1. 远程医疗依旧为现代医学研究热点话题

由表3和图5可知,远程医疗虽然在上世纪90年代就已提出,但经历了几十年的发展以后依旧为学术界和医学界的研究热点,发文量持不断增加且呈快速增涨趋势。由于远程医疗覆盖了诊疗、手术、医保、药品等多方面内容,并涉及到伦理、信息、政策等管理手段,每一方面的新突破都推动着远程医疗的发展与进步,也吸引着学术界的进一步探讨。

4.2.2. 与互联网联系愈发紧密

由表2和图5并结合以往综述,远程医疗已从传统的视频、电话手段通过融合互联网技术进入全新阶段,远程医疗研究内容也开始与“互联网+”、人工智能、云计算等结合。“互联网+”作为国家重点发展领域,随着其不断发展,必将为远程医疗创造广阔发展空间。

4.2.3. 信息化整合为远程医疗亟需解决难点

远程医疗的一大难点就是健康信息共享与整合问题。由表2可知,医联体的建立与研究为健康信息尤其是医疗信息共享开辟道路,医联体建设的主要组织模式之一远程医疗协作网,它通过对各医院的信息进行整合共享形成医疗联合体,进而促进优质资源下沉,提高优质医疗资源可及性和医疗服务整体效率[18]。但目前,医疗信息共享并未实现普遍的区域化合作,多数医院的医疗信息仍处于不互通状态,对患者跨医院就医造成一定阻碍。远程医疗依托于互联网技术也需要强大的信息存储、运算和管理能力,这些亟待解决的难题痛点,必会成为远程医疗研究的一大趋势。

4.2.4. 数字化转型背景为远程医疗提供强大技术支持

由图4可知,远程医疗研究主要在于技术手段和应用,由于我国公共医疗的特殊性,技术产出主要依靠高新企业。数字化转型主要是针对企业产生的“政府引导——平台赋能——龙头引领——机构支撑——多元服务”联合推进机制,以形成“数字引领、抗击疫情、携手创新、普惠共赢”的数字化生态共同体,推动经济高质量发展[19]。目前,在远程医疗方面,在国家政策大力引导和企业自身发展水平支持下,以阿里巴巴、腾讯、百度等为代表的多个企业已在远程医疗领域实现技术创新并得到推广应用,如远程智能疾病诊断、AI实时筛查系统等。未来,会有更多企业根据发展趋势加入到远程医疗阵营,推动远程医疗持续发展。

5. 结语

2009年~2022年以来,我国远程医疗的主要研究内容聚焦于远程会诊、远程监护、脑卒中领域和“互联网+医疗”,数字化转型又为远程医疗创造蓄力空间,远程医疗发展形势一片大好。但本研究也有一定的不足之处,如对文献的主观筛选可能存在遗漏,对节点及连线的修剪可能存在误差等。

参考文献

- [1] WHO (2010) Telemedicine: Opportunities and Developments in Member States. Report on the Second Global Survey on eHealth. Global Observatory for eHealth Series Volume 2. World Health Organization, Geneva, 8-9.
- [2] 国家卫计委. 远程医疗信息系统建设技术指南[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=e023e2c4e3254f73932f0b0fca99a866>, 2014-12-10/2022-8-17.
- [3] 顾海, 崔楠, 魏妹, 徐彪. 我国远程医疗实施的影响因素分析——基于 CAS 理论[J]. 卫生经济研究, 2018(11): 13-15.
- [4] 詹启敏. 健康中国发展背景下的科技创新[J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2018, 4(4): 193-196.
- [5] 新华社. “健康中国 2030”规划纲要(附全文) [EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm, 2016-10-25/2022-8-17.
- [6] 顾海, 奉子岚, 吴迪, 杨妮超. 我国远程医疗研究现状及趋势——基于 CiteSpace 的文献量化分析[J]. 信息资源管理学报, 2020, 10(4): 119-129.
- [7] 鲁斌, 何福明. 远程医疗的发展及在口腔医学的应用[J]. 口腔医学研究, 2020, 36(5): 420-422.
- [8] 王兆庆, 丁本洲. 基于 CiteSpace 的阅读推广研究热点及趋势研究[J]. 情报探索, 2022(8): 128-134.
- [9] 侯剑华, 胡志刚. Citespace 软件应用研究的回顾与展望[J]. 现代情报, 2013, 33(4): 99-103.
- [10] 国务院. 关于深化医药卫生体制改革的意见[EB/OL]. <https://r.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=GWKT&dbname=GWKTW2019&filename=CJZY00GW5d4be006441a898468587c2b&>, 2009-03-17/2022-8-17.
- [11] 国家卫健委. 关于印发互联网诊疗管理办法(试行)等 3 个文件的通知[EB/OL]. <https://r.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=GWKT&dbname=GWKTW2019&filename=CJZY00GW5cb44f88441a898640e0bcf9&>, 2018-09-14/2022-8-17.
- [12] 张亚利, 马秋玲. 基于 Citespace5.0 的我国定制旅游研究知识图谱分析[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2018(3): 96-102.
- [13] Zutz, A., Ignaszewski, A., Bates, J., et al. (2007) Utilization of the Internet to Deliver Cardiac Rehabilitation at a Distance: A Pilot Study. *Telemedicine Journal and e-Health*, **13**, 323-330.
- [14] 栾琳琳, 丁敏, 卢振玲, 张娟, 于乔文, 杨丽娟. 虚拟现实技术在 ICU 危重症患者中的应用进展[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(8): 1255-1260.
- [15] 刘文珏, 吴彩琴, 孙唯珺. “互联网+护理服务”模式下的伦理问题探析[J]. 医学与哲学, 2021, 42(12): 32-35.
- [16] 梅阳阳, 庞书勤, 蔡麟环. 居家护理服务质量管理现状及期望的质性研究[J]. 护理学杂志, 2021, 36(19): 16-19.
- [17] 国家卫健委. 关于政协十三届全国委员会第四次会议第 4969 号(医疗体育类 625 号)提案答复的函[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/tia/202202/058f6aa9ca6848588884f9a752d7ac4f.shtml>, 2021-09-22/2022-8-17.
- [18] 焦建鹏, 徐静, 王炳坤, 毛兵, 王玉华, 杨永光, 梁新亮. 医联体远程医疗协作网建设与思考——以河南省人民医院为例[J]. 中国农村卫生事业管理, 2022, 42(7): 511-514.
- [19] 人民网. 数字化转型伙伴行动倡议[EB/OL]. <http://industry.people.com.cn/n1/2020/0513/c413883-31707721.html>, 2020-05-13/2022-08-17.