

远程医疗研究：从理念到实践探索

——基于CiteSpace的信息可视化分析

邓长琳

上海工程技术大学管理学院，上海

收稿日期：2023年3月16日；录用日期：2023年4月16日；发布日期：2023年4月24日

摘要

近年来，随着大数据医疗产业的发展、政府的支持以及互联网技术的升级，远程医疗作为一种重要的新型医疗服务形式不断优化，可以有效解决偏远地区患者就医的问题。为了探究远程医疗研究现状、热点与趋势，本文选取2009~2022年远程医疗的文献，借助CiteSpace软件进行信息可视化分析。结果：共纳入远程医疗研究的文献689篇。远程医疗研究领域作者与研究机构的发文量较多，但是从整体上看，作者与研究机构网络密度较低，合作不够紧密。远程医疗、互联网+、远程会诊、移动医疗、影响因素、医联体、大数据、健康扶贫、使用意愿是学者在远程医疗研究领域关注的热点话题。结论：大数据赋能远程医疗使其实现了从理念到实际应用的落地，远程医疗已进入快速发展的黄金时期。我国远程医疗在技术层面已基本打通，还未打通的是公众的认知，为此，国家需要解决的是对远程医疗的扶持、医疗机构的互动与合作、老百姓的认知与普及等问题，以期促进远程医疗的健康可持续发展。

关键词

远程医疗，互联网+，可视化分析，CiteSpace

Telemedicine Research: From Concept to Practice

—Information Visualization Analysis Based on CiteSpace

Changlin Deng

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Mar. 16th, 2023; accepted: Apr. 16th, 2023; published: Apr. 24th, 2023

Abstract

In recent years, with the development of the big data medical industry, the support of the government and the upgrading of Internet technology, telemedicine, as an important new form of medical service, has been continuously optimized, which can effectively solve the problem of patients in remote areas seeking medical treatment. In order to explore the status quo, hot spots and trends of telemedicine research, this paper selects the literature of telemedicine from 2009 to 2022 and analyzes the information visualization with CiteSpace software. Results: A total of 689 literatures on telemedicine were included. In the field of telemedicine research, authors and research institutions have published a large number of articles, but on the whole, the network density between authors and research institutions is low and the cooperation is not close enough. Telemedicine, Internet+, tele-consultation, mobile health care, influencing factors, medical association, big data, health poverty alleviation, use intention are hot topics that scholars pay attention to in the field of telemedicine research. Conclusion: Big data enabled telemedicine has realized its landing from concept to practical application, and telemedicine has entered a golden period of rapid development. Chinese telemedicine has basically got through in the technical level, but what has not got through is the public's cognition. Therefore, the country needs to solve the problems of support for telemedicine, interaction and cooperation of medical institutions, and common people's cognition and popularization, so as to promote the healthy and sustainable development of telemedicine.

Keywords

Telemedicine, Internet Plus, Visual Analysis, CiteSpace

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

随着社会的发展和经济水平的提高,人们的生活质量日益提升,对于医疗质量的要求也越来越高,加之计算机与互联网的快速发展,为远程医疗的发展形塑了良好的氛围,远程医疗集医学事业、远程医疗平台于一体应运而生。近年来,国家越来越关注远程医疗,并制定了一系列促进健康可持续发展的政策措施。工信部在“十四五”大数据产业发展规划中提出,要充分运用医学大数据;颁布了《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》[1]、《关于完善“互联网+”医疗服务价格和医保支付政策的指导意见》等相关政策文件[2],以期促进卫生服务事业的不断进步。远程医疗有助于提高医疗服务的可及性和利用率,一定程度上缓解三甲医院人员调配紧张、超负荷工作的问题,对于缓解欠发达地区与偏远地区患者“看病难”、“看病贵”等问题发挥着重要的作用。

由于我国远程医疗起步较晚,国家对远程医疗的扶持不够、远程医疗系统使用的复杂性以及老百姓的认知不足等影响了远程医疗的持续健康发展。诚然,远程医疗的发展具有广阔的前景,但也面临着巨大的机遇与挑战。因此,本文以2009年~2022年间有关远程医疗的文献为研究对象,借助CiteSpace可视化软件进行分析,从而了解远程医疗的研究现状,探索研究热点与趋势,以为远程医疗的研究提供一定的参考建议。

2. 远程医疗国内研究综述

远程医疗立足于健康中国理念、救人于千里之外的理念，将会打通欠发达地区与偏远地区患者就医的最后一公里，实现其可持续发展。国内学术界关于远程医疗服务的研究集中从利益相关者理论、变革理论、复杂适应系统理论等理论视角出发，研究远程医疗平台建设、政策法规制定与发展现状等内容。翟运开等学者从利益相关者视角下出发，认为在远程医疗中涉及到政府、医生、病人、软硬件厂商等，这些人被划分为不同的利益相关者，并在此基础上，对远程医疗中的各种利益相关者进行了分析，并给出了一些行之有效的政策建议[3]。王园园等学者指出在实际操作过程中，远程医疗所面临的困难，以利益相关者为基础，建议政府及有关部门，要加强对医护人员的保障，注重对医护人员的激励，让企业和社会力量都能积极地参与进来[4]。基于变革理论，田雪晴等学者分析了目前我们所处的大环境以及所面临的问题，建议我们从政策完善、人才培养、平台建设等多个角度对远程医疗服务进行完善，以提升患者的就医体验感[5]。崔楠等学者采用复杂适应系统理论，从微观个人行为到宏观体系演化的角度，对远程医疗的发展提供了政策建议[6]。顾海等学者通过借助复杂适应系统理论指出在远程医疗救援体系中，有五类主要的参与主体，即政府部门、医疗机构、社会组织、媒体和公众。因此，建议要建立一个由政府主导的远程医疗体系[7]。本文认为远程医疗是依靠互联网平台与通信技术，两家及以上医疗机构可以打破空间的限制，为患者提供远程会诊、远程治疗、远程手术、远程监护与远程教育等在内的一种新型医疗服务方式。远程医疗的本意是要对医学资源进行最优的分配，推进优质医疗资源向偏远地区倾斜，对各地医疗资源进行整合与共享，在互联网医疗快速发展的时期，远程医疗的发展逐渐得到重视[8]。

3. 研究方法与数据来源

3.1. 分析方法与工具

本文运用 CiteSpace 可视化软件工具，通过对作者、发文量统计、研究机构与关键词共现分析、聚类网络与突现分析等，展示远程医疗的发文数量、研究热点与趋势等概况。关键词分析能够让研究者更迅速地获取到该领域学者广泛研究的内容与热点前沿信息。

3.2. 数据来源与处理

本文选取的数据来源于中国知网(CNKI)数据库，利用高级检索，以主题 = “远程医疗”或“互联网医疗”或“远程医疗服务”为检索条件，我国在 2009 年开始实施远程医疗服务，为此，检索时间跨度 = “2009~2022 年”，检索文献量共 1211 篇。为保证检索数据的有效性与准确性，经过两次人工筛选，剔除无效数据后，最终共收集到 689 条有效记录，以 Refworks 的格式导出到 CiteSpace 中，从而对可视化图谱进行分析。

4. 远程医疗研究的主要特征

4.1. 远程医疗研究学者分析

远程医疗核心学者是相关研究领域的重要成员及力量，以往学者的研究成果为今后学者开展研究奠定了丰富的理论基础。本文利用 CiteSpace 对远程医疗核心学者群体进行共现分析，得到节点“N = 418”，连线“E = 340”，网络密度为 0.0039 的可视化信息，说明有效节点为 418，有 418 位学者进入远程医疗领域的分析中，绘制的图谱中，节点代表学者，所显示的圆环大小与名字字体大小说明了学者发文量的多少，连线的则表明了作者之间的合作共现关系及紧密程度。根据图 1 与表 1 可知，第一，共现频次最高的为翟运开，发文量高达 39 次，与其他学者连线的频次也较多，其次分别为赵杰、顾海、周典、孙东

旭，发文量分别为 25 篇、12 篇、10 篇、10 篇，这些学者是远程医疗领域的重要力量，在远程医疗领域研究中贡献较大；第二，从整体上看，这些学者之间连线频次较多，形成了以翟运开、赵杰、顾海及孙东旭为核心的研究者合作集群，研究者之间有一定的交流与合作。

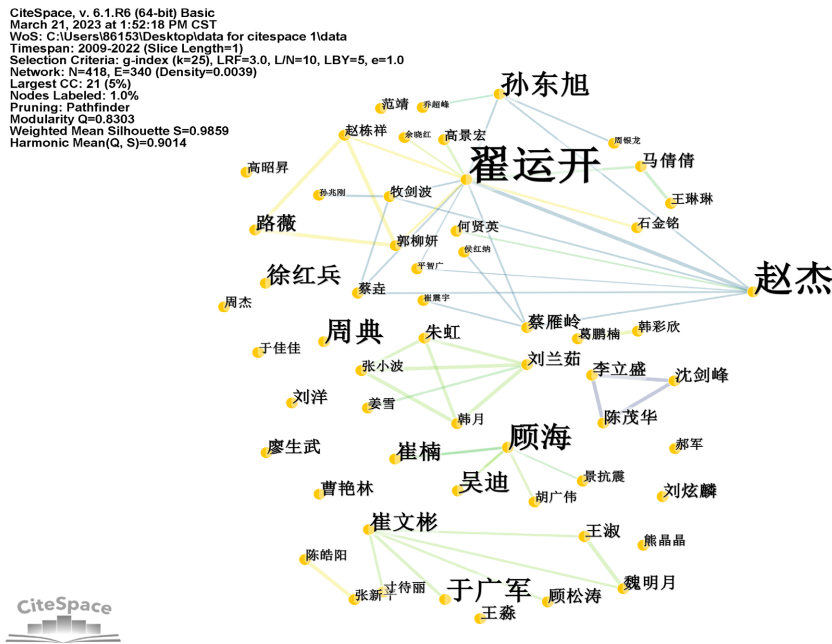


Figure 1. Telemedicine researchers co-occurrence map and the cooperative network analysis map
图 1. 远程医疗研究学者共现图谱及合作网络分析图谱

Table 1. Statistics of the top 10 authors in the number of articles published by telemedicine researchers
表 1. 远程医疗研究学者发文量排名前 10 作者统计

序号	频次	作者首次出现年份	作者
1	39	2014	翟运开
2	25	2014	赵杰
3	12	2018	顾海
4	10	2013	周典
5	10	2014	孙东旭
6	9	2020	于广军
7	7	2019	吴迪
8	6	2015	徐红兵
9	5	2018	崔楠
10	5	2020	崔文彬

4.2. 远程医疗研究的主要机构

将节点类型设定为机构，也就是将文献发表机构作为节点，展开可视化分析，对文献第一作者的单位进行统计，并对我国远程医疗研究领域各机构之间的合作情况与影响力进行了分析[9]。远程医疗的研究机构与作者以各大高校和医院等科研机构为主，尤其是集中在各大高校。诚然，远程医疗的开展离不

开互联网技术的支持,互联网的发展为远程医疗提供了一个良好的环境,由此,也有相关机构开展远程医疗研究。如图2所示,第一,其中郑州大学管理工程学院、郑州大学第一附属医院、互联网医疗系统与应用国家工程实验室等机构发文量位居前列;第二,从连线来看,研究机构之间已经形成了一些紧密合作关系,表明近十年来研究机构之间有了一定程度上的学术交流,研究团队也不断壮大,使得远程医疗研究有了进一步的发展;第三,但本研究主题连线强度及网络密度较研究学者的低,只有部分研究机构的合作程度较为紧密,说明大部分研究机构之间还未形成健全的学术研究合作网络。

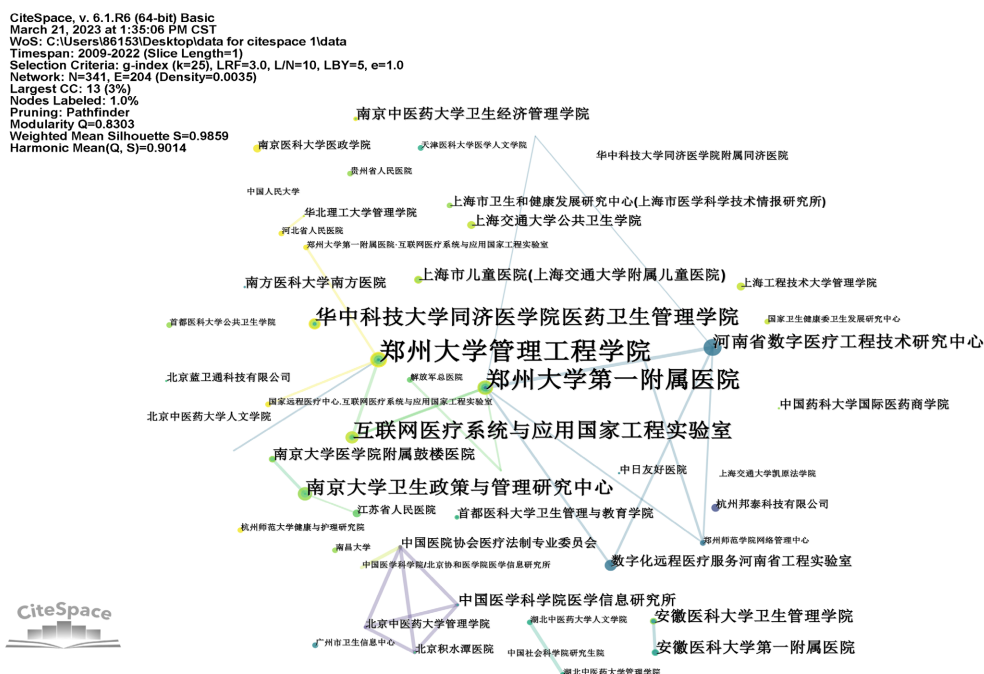


Figure 2. The co-occurrence map of telemedicine research institutions and the analysis map of cooperative network
 图2. 远程医疗研究机构共现图谱及合作网络分析图谱

5. 远程医疗研究热点与趋势

5.1. 远程医疗研究热点

关键词是对文献核心内容的高度概括与凝练表达,由此,开展对远程医疗的关键词共现研究,以期了解远程医疗领域的研究热点。通过采用 CiteSpace 软件对 689 篇文献数据样本进行可视化操作,时间切片为 1 年,节点类型选择“关键词”进行我国远程医疗可视化信息分析,得到节点“ $N = 381$ ”,连线“ $E = 419$ ”,如图3所示,远程医疗的节点较大,向四周小节点辐射,与互联网+、远程会诊、移动医疗等连线较多,可见远程医疗与互联网及医疗服务的紧密程度较高。根据表2可知,远程医疗是学者提到的频次最高的关键词,远程医疗、互联网+的研究是热点亦是重点研究方向。

通过 CiteSpace 软件对远程医疗进行关键词聚类分析,共形成 10 个聚类关键词,并且得到 Q 值与 S 值两个指标,从图4可见 Q 值为 $0.8303 > 0.3$,表明本文的关键词聚类结果显著且合理,S 值为 $0.9859 > 0.7$,说明聚类结果具有较高的可信度。经过修剪最终得到以下 10 个关键词聚类群:#0 远程医疗、#1 影响因素、#2 医疗服务、#3 分级诊疗、#4 远程会诊、#5 大数据、#6 服务供给、#7 移动医疗、#8 互联网+、#9 法律。通过对 10 个关键词聚类的统计,得出了 2009~2022 年期间我国远程医疗研究领域的主要热点与重点内容。

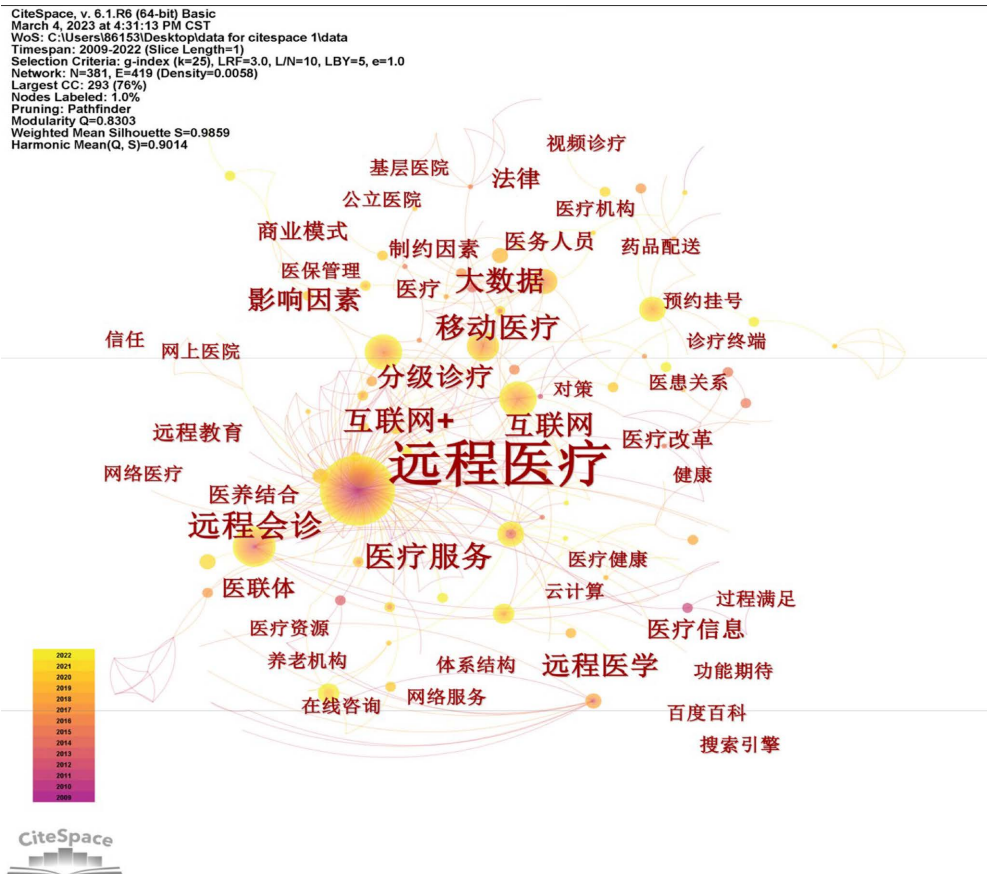


Figure 3. Keyword co-occurrence analysis map of telemedicine
 图 3. 远程医疗的关键词共现分析图谱

Table 2. Top 14 ranking statistics for telemedicine keywords
 表 2. 远程医疗的关键词前 14 排名统计

排名	频次	关键词
1	256	远程医疗
2	48	互联网+
3	27	远程会诊
4	26	分级诊疗
5	22	移动医疗
6	16	互联网
7	15	医疗服务
8	15	影响因素
9	15	医联体
10	12	大数据
11	9	远程医学
12	7	健康扶贫
13	7	医患关系
14	6	使用意愿

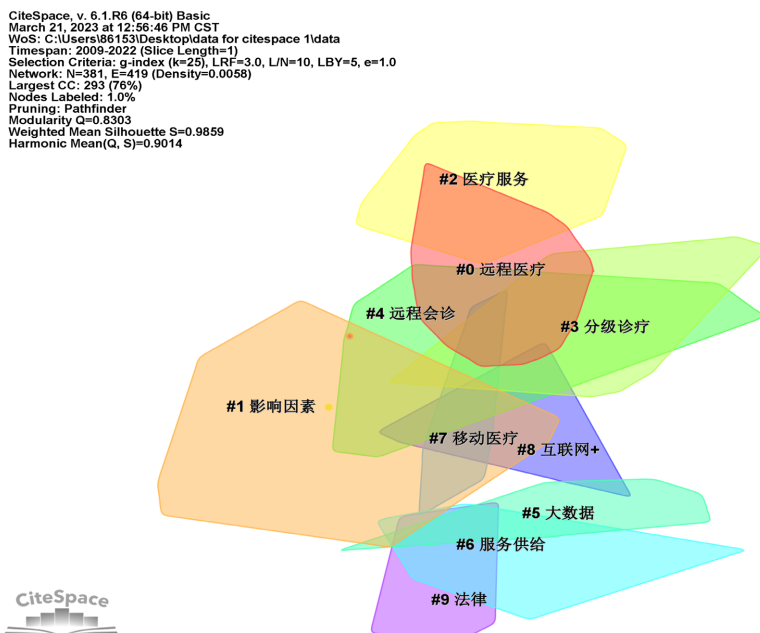


Figure 4. Keyword clustering analysis map for telemedicine
图 4. 远程医疗的关键词聚类分析图谱

以下是远程医疗关键词聚类表，通过表 3 可知，共得到 10 个远程医疗关键词聚类结果，2009~2022 年我国远程医疗研究领域的热点主题涵盖以下方面：远程医疗、使用意愿、利益分配、远程教育、医保支付、服务供给、远程诊疗、政策分析、远程医疗救助、信息系统等。

Table 3. Telemedicine keyword clustering table
表 3. 远程医疗关键词聚类表

Cluster ID	Size	Year	Lable (LSI)
0	88	2016	远程医疗；远程医学教育；个性化需求；健康扶贫
1	26	2017	远程医疗；医务人员；使用意愿；贫困地区
2	23	2017	远程医疗；利益分配；价格制定；医养结合
3	23	2017	远程医疗；医患互动；医患关系；医疗服务费
4	21	2014	服务模式；信息系统；远程医疗；远程教育；远程监护
5	16	2017	医保治理；医保支付；医疗保险；互联网+医疗
6	14	2018	服务供给；优化路径；供给模式；远程医疗救助
7	14	2016	远程诊疗；病人价值；健康需要；远程医疗
8	13	2017	互联网医疗平台；政策工具；政策分析；远程医学
9	12	2015	远程医疗；医疗伦理；互联网医疗；公立医院

通过 CiteSpace 软件，根据关键词共现与关键词聚类，构建远程医疗研究热点时间线图，见图 5，将关键词研究热点时间线图的时间切片设置为“1”，将聚类最大值设置为“10”，展现出我国远程医疗在 2009~2022 年间不同时间段的研究热点主题。可见远程医疗、影响因素、医疗服务、分级诊疗、远程会诊、大数据、服务供给、移动医疗、互联网+、法律等是 2009~2022 年间我国学者在远程医疗领域的研究

热点方向。

远程医疗的发展需要政府、市场与社会力量的扶持。远程医疗服务政策也经过了不断的孕育与演化。第一，传统医疗服务阶段。医疗服务的开展主要依靠民间互助、慈善组织提供资金、政府扶持与市场等力量。早期医疗条件欠佳，病人的照护都是由民间互助来完成，比如早期的“产婆”就是传统医疗服务阶段最典型的医生。第二，互联网医疗服务阶段。根据在国务院、国家卫健委、国家医保局等政务部门查阅有关远程医疗的政策，了解到我国在 2009 年开始实施远程医疗服务之后，远程医疗发展迅速。从开始以远程会诊为主要方向，到涵盖远程治疗、远程手术指导与远程教育等全面推广发展，国家卫生计生委把远程医疗系统整合到区域健康计划与医疗机构建设中，逐步推进发展面向中西部和农村贫困地区的远程医疗，促进优质医疗资源扩容下沉，从而解决偏远地区患者就医问题。第三，远程智能医疗服务阶段。2020 年 5 月，国家对“预约诊疗”制度进行了完善，并加强了“智慧医疗”的建设，其中重点提及了“外科机器人”、“手术导航”等智能医疗设备的研发与应用。迈出了探索人工智能开展远程医疗服务的第一步。诚然，2009~2022 年间远程医疗的发展也经历了不同的发展阶段，本文将此期间远程医疗的发展分为以下三个阶段。第一，2009~2012 年缓慢起步阶段。2009 年中共中央国务院出台的《关于深化医药卫生体制改革的意见》，标志着我国已经进入了新一轮的医改阶段，而远程医疗是一种将优质的医疗资源下沉到偏远地区的一种重要方式，它在新医改中肩负着重要的使命[10]。在我国，远程医疗正在逐步成为一种可以向社会提供高质量资源，并能促进基层医疗发展的最有效的方法和途径，这就更加突出了政府在推进远程医疗工作中的重要性，因此，政府应该结合各地开展远程医疗的实践，出台具有针对性的政策[11]。在远程医疗起步阶段，学者关注的重点领域是远程医疗相关法律与远程会诊。第二，2013~2018 年快速推广阶段。随着医学技术与互联网平台的迅速发展，移动医疗、分级诊疗、大数据以及互联网+成为了该阶段的研究热点。第三，2019~2022 年加速落地阶段。随着人们生活的不断改善，人们对医疗服务的质量有了更高的要求，在远程医疗领域，医疗服务、服务供给与影响因素是学者们所关心的主要问题。5G 技术在医疗领域的应用不断增加，加速了远程医疗的落地发展。

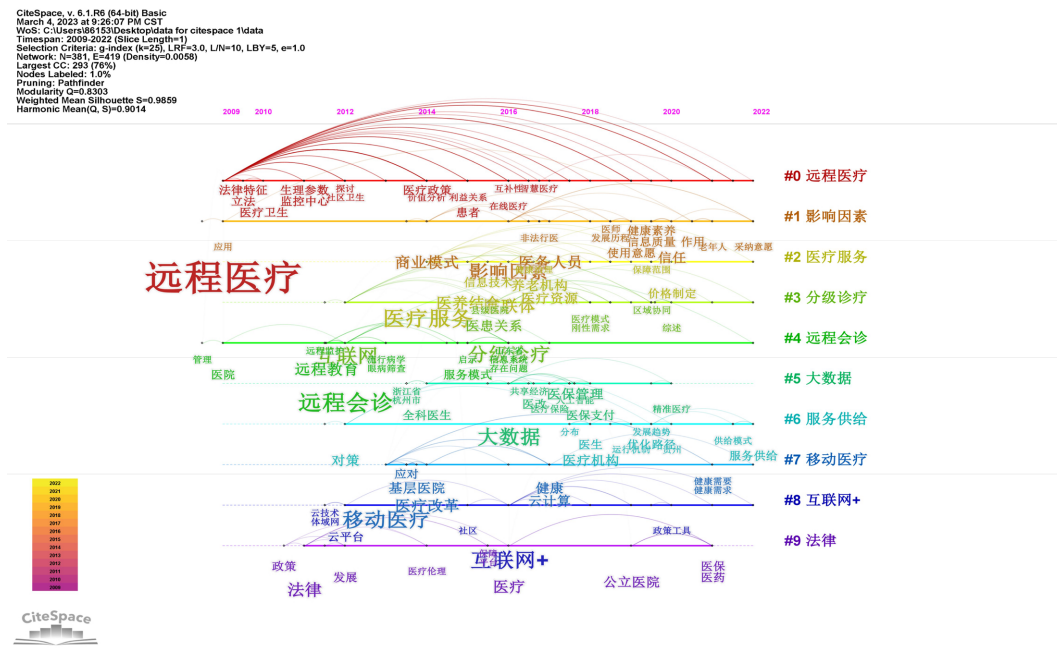


Figure 5. Timeline analysis of hot spots in telemedicine research
图 5. 远程医疗研究热点时间线图分析

5.2. 远程医疗发展趋势

通过对 2009~2022 年远程医疗关键词进行突现分析, 将值设置为 18, 得到了 18 个突现关键词。如图 6 所示, 在 2009~2022 年期间, 突现频次较多的关键词有法律、远程医学、政策、远程教育、社区医疗、服务模式、启示、移动医疗、大数据、远程会诊、医疗保险、医疗机构、互联网、使用意愿、影响因素、综述、医联体及医保支付。远程医疗法律的突现时间段较长, 主要突现在 2011~2016 年间, 强度为 1.87。与此同时, 引起学界关注的还有政策、远程教育、服务模式等。随着医学技术与互联网技术的发展, 移动医疗、大数据、互联网医疗进入了学术界的热点研究领域。2019~2022 年期间, 学者们更加关注公众的健康需求与个性化需求, 学者的研究聚焦于公众远程医疗的使用意愿、影响远程医疗发展的影响因素、医联体与医保支付四个重点研究领域。随着远程医疗的快速发展, 学者开始关注远程医疗服务中存在的怎样计费的问题, 以及远程医疗是否可以被纳入城镇职工与城镇居民的基本医保当中, 可见使用意愿与医保支付等成为了远程医疗研究领域的未来发展趋势。

Top 18 Keywords with the Strongest Citation Bursts



Figure 6. Telemedicine research keyword emergence map

图 6. 远程医疗研究关键词突现图谱

6. 总结与展望

6.1. 主要结论

本文以中国知网中 2009~2022 年间我国远程医疗相关文献作为研究的数据样本, 为了解我国远程医疗研究热点与研究趋势, 通过使用 CiteSpace 软件进行作者与研究机构合作网络、关键词共现、关键词聚

类、关键词时间线及关键词突现分析，得到以下结论：

第一，从研究者与研究机构合作关系共现分析可知，远程医疗研究领域作者与研究机构的发文量较多，少数作者与研究机构之间有合作，从整体上来看，作者及机构之间合作不足。作者与研究机构网络密度较低，合作不够紧密。远程医疗的研究团队主要以翟运开团队、赵杰团队、顾海团队、周典团队为主，其他团队之间则缺少合作，并且大都数研究机构是院校与附属医疗机构，缺少行业内的交流。应当要扩大研究领域与范围，加强各学者、研究机构之间的合作，鼓励跨学科合作，促进专业交流，使得远程医疗朝着多元化的方向发展。

第二，通过远程医疗关键词共现分析可知，远程医疗、互联网+、远程会诊、移动医疗、影响因素、医联体、大数据、健康扶贫、使用意愿等出现频次较高，表明这是 2009~2022 年间学者在远程医疗研究领域关注的热点话题。

第三，由远程医疗关键词聚类、时间线图与关键词突现分析可知，公众远程医疗的使用意愿、影响远程医疗发展的因素及医保支付在近年来受到了学界的广泛关注。

6.2. 总结与未来展望

未来的医疗是智慧的医疗，也将是沉浸式的体验，云计算、大数据、人工智能与虚拟现实等技术可以让医疗产业更好地融合，让医疗服务更加智能化、个性化、精准化。远程医疗是未来必然的趋势，将颠覆很多传统的行业，在技术层面，全球也是争先恐后的，我国在远程医疗服务技术层面已基本打通，还未打通的是公众对远程医疗的认知，为此，国家需要解决的是对远程医疗的扶持、医疗机构的互动与合作、对老百姓的认知与普及等。同时，政府还需要加大对欠发达地区与偏远地区基层医院远程医疗平台的建设，使进行远程医疗的双方医院能够更高效的开展医疗服务。

在我国，远程医疗正处在一个初步发展的过程中，我国远程医疗系统的建设已经有了显著的进展，但是，在已开展的远程医疗应用过程中，还存在着一些不成熟的现象，而且，在操作标准和费用补偿方案等方面，还不够健全[12]。在远程医疗使用过程中，对个人的隐私进行保护等方面，还没有任何的规则可以依据，因此，在构建一个全国统一的电子病历库方面，远程医疗还面临着很大的挑战[13]。因此应当借鉴国外经验，通过健全远程医疗运营标准、完善远程医疗服务收费标准、制定保护患者隐私安全的法案等，不断地提升远程医疗供给效率与质量，促进其可持续发展，建立科学化、规范化、适宜化的韧性远程医疗服务模式。随着新技术的应用，未来远程医疗将向人工智能、元宇宙医疗方向发展。立足于远程医疗救人于千里之外的理念，我相信远程医疗将会打通欠发达地区与偏远地区的患者就医的最后一公里，实现其长足可持续发展。

6.3. 研究局限

CiteSpace 软件有着强大的图谱绘制功能，采用该软件对远程医疗研究进行信息可视化分析，可以让读者快速获取到远程医疗研究领域热点与研究前沿的信息。同时，也存在着一些局限。例如本文仅选取了中国知网中远程医疗研究领域的相关文献，研究资料缺乏完整性与全局性。研究问题仅限于“现状、热点与趋势”，研究方法单一，对其进行了一系列的静态分析，缺乏动态性的交互分析。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院办公厅: 《关于促进“互联网+医疗健康”的发展意见》[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/28/content_5286645.htm, 2018-04-28.
- [2] 国家医疗保障局. 《关于完善“互联网+”医疗服务价格和医保支付政策的指导意见》[EB/OL]. http://www.nhsa.gov.cn/art/2019/8/30/art_14_1705.html, 2019-09-01.

-
- [3] 翟运开, 周翔, 孙东旭, 赵杰. 利益相关者视角下的远程医疗发展策略研究[J]. 中国医院管理, 2018, 38(2): 7-9.
- [4] 王园园, 张小波, 尹伯松, 李杨, 刘兰茹, 韩月, 李昀燊, 关欣, 朱虹. 远程医疗健康扶贫的实践困境及对策研究: 基于利益相关者分析[J]. 中国卫生事业管理, 2020, 37(7): 556-560.
- [5] 田雪晴, 廖子锐, 汤昊宸, 游茂. 基于变革理论的远程医疗服务体系建设研究[J]. 卫生经济研究, 2021, 38(2): 41-43.
- [6] 崔楠, 顾海, 赵俊, 刘丹鹭, 康莉莉. CAS 理论视角下我国远程医疗服务运行机制研究[J]. 中国卫生事业管理, 2019, 36(5): 321-324+344.
- [7] 顾海, 华慧慧, 吴迪, 杨妮超. CAS 理论视角下政府主导的远程医疗救助体系运行机制研究[J]. 中国卫生经济, 2019, 38(11): 27-30.
- [8] 王雅洁, 徐伟, 杜雯雯, 等. 我国远程医疗核心问题研究[J]. 卫生经济研究, 2020, 37(2): 66-68.
- [9] 顾海, 奉子岚, 吴迪, 等. 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.
- [10] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央国务院: 《关于深化医药体制改革的意见》[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/28/content_5286645.htm, 2009-03-17.
- [11] 赵杰, 蔡艳岭, 孙东旭, 等. 远程医疗的发展现状与未来趋势[J]. 中国卫生事业管理, 2014, 31(10): 739-740+799.
- [12] 曹红梅, 胡红岩, 顾海, 等. 结构-过程-结果视角下的远程医疗服务质量评价[J]. 卫生经济研究, 2019, 36(3): 32-35.
- [13] 翟运开, 周银龙, 孙东旭, 等. 我国远程医疗发展的政策约束及其纾解[J]. 中国卫生事业管理, 2014, 31(10): 728-731.