

医疗物联网文献分析

李春英

邱 春

(北京大学医学图书馆 北京 100191)

(吉林大学图书馆 长春 130021)

[摘要] 以 CNKI 数据库中物联网在医疗卫生领域的学术论文作为数据来源,采用文献计量学和关键词共现分析,揭示我国医疗物联网领域的发展趋势和研究热点。结果显示医疗物联网研究处于快速发展阶段,分析主要文献类型、核心作者群体、研究机构分布、研究热点等。

[关键词] 物联网; 医疗物联网; 文献计量学; 关键词共现分析

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.04.015

Bibliometric Analysis of Medical Internet of Things LI Chun-ying, Peking University Health Science Library, Beijing 100191, China; Qiu Chun, Jilin University Library, Changchun 130021, China

[Abstract] With data sources of academic papers on the Internet of Things in the field of medical health in CNKI database, the paper makes bibliometric and keyword co-occurrence analysis and reveals the development tendency and research hotspots of medical Internet of Things in China. As indicated by the results, the medical Internet of Things is at the stage of quick development. Also, it analyzes the main literature types, core author groups, distribution of research institutions, research characteristics, etc.

[Keywords] Internet of Things; Medical Internet of Things; Bibliometrics; Keywords co-occurrence analysis

1 引言

随着新一代物联网信息技术的产生,物联网大量应用于工业、农业和医疗卫生等领域^[1]。医疗物联网作为一个新兴领域,利用新一代信息技术,促进“人人享有基本医疗卫生服务”,已成为国内众多高校和研究机构的研究热点^[2]。本文研究物联网在医疗领域中的应用情况,对该方面的学术论文进行统计分析,以揭示医疗物联网的发展趋势和研究热点,为医疗物联网的发展提供借鉴与参考。

2 资料与方法

2.1 资料来源

利用中国知网 CNKI 跨库检索平台^[3],选择各种期刊库、博硕士学位论文、国内会议、专利、标准等多种文献类型,以“(TI=医疗 OR TI=医学 OR TI=健康 OR TI=保健 OR TI=卫生 OR TI=患者 OR TI=病人 OR TI=医院 OR KY=监护 OR KY=护理) NOT (TI=桥梁 OR TI=城市 OR TI=农产品 OR TI=猪 OR TI=矿山 OR TI=起重机 OR TI=飞机 OR TI=商业 OR TI=交通 OR TI=农业 OR TI=旅游 OR TI=水产品 OR KY=结构健康监测)) AND (KY=物联网 OR KY=射频识别 OR KY=RFID OR KY=传感器网络 OR KY=智能嵌入技术 OR KY=全球定位系统 OR KY=智慧医疗)”为检索式,选择精确匹配,

[修回日期] 2016-03-02

[作者简介] 李春英,副研究馆员,发表论文多篇;通讯作者:邱春,馆员。

时间范围: 2004–2015 年, 检索到 1 393 篇论文, 经过筛查, 排除新闻消息和期刊目录等, 最后保留 1 232 篇论文。

2.2 研究方法

采用文献计量学和社会网络分析法对物联网在医疗领域中应用的学术论文进行统计分析。分析软件有: SATI3.2、NetDraw 和 Excel。SATI3.2 文献题录信息统计分析工具是由国内学者刘启元开发的一款免费开源的文献统计分析软件, 可对 CNKI、万方和 Web of Science 数据库中的书目信息进行快速读取, 准确提取字段归类存储、统计, 生成书目数据的共现矩阵, 是文本挖掘的基础工具^[4]。NetDraw 是由美国肯塔基州立大学 S. Borgatti 教授开发的一款免费社会网络分析软件, 根据数据网络节点信息的描述, 可以生成数据节点之间网络关系图^[5]。

2.3 数据处理

关键词归并的原则是: (1) 同一概念的同义词、不同表达形式的词用统一词语替换, 如射频识别技术、RFID、射频标识、RFID 技术统一用“射频识别”替换; 保健监测、健康监测、社区健康监测、卫生保健监测、人体健康状态监测统一用“健康监护”替换。(2) 有些同义词概念不能合并的, 分别保留。如物联网、医疗卫生、医疗物联网; 通信技术和信息技术等, 都分别保留。(3) 有些词语意义不完整, 进行了补充, 如“安全”修改为“安全认证”; “病案信息”、“病历档案”修改为“病案信息管理”等。按照上述原则将其他关键词进行归并, 最后从 1 232 篇论文中获得 1 369 个关键词。选取频次大于 7 的关键词作为高频关键词, 然后以高频关键词为对象, 生成共现矩阵, 再利用 NetDraw 软件进行分析, 选择 Gower 度量算法, 反映研究主题的网络关系。同时对论文作者的合作情况进行网络分析。

3 结果与分析

3.1 年度发文量

在 CNKI 中共检索到医疗物联网学术论文 1 232

篇, 具体每年发文量及趋势, 见图 1。

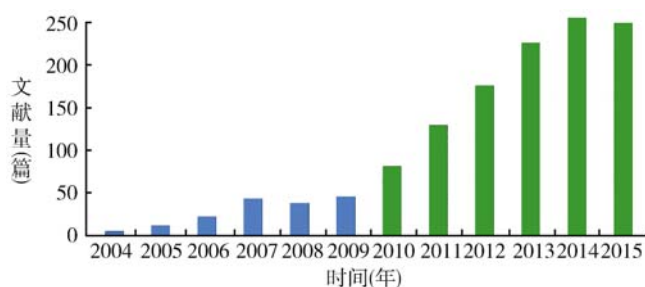


图1 医疗物联网国内学术论文年度分布

统计显示, 2004 年开始有物联网在医疗卫生领域应用的文献报道, 之后逐年递增。从文献的角度发现国内关于医疗物联网研究大致可划分为两个阶段, 2004–2009 年为第 1 阶段 (萌芽阶段), 年均发文量低于 50 篇; 2010–2015 年为第 2 阶段 (快速发展阶段), 年均发文量为 50 ~ 250 篇。医疗物联网的研究趋势与我国颁布物联网发展规划的文件以及国家发展方向密不可分。

3.2 文献类型

通过对学术论文的文献类型进行统计, 发现期刊论文最多, 其次为专利, 再次为学位论文, 最少的是标准。见图 2。由于 CNKI 数据库主要以收录期刊论文和学位论文为主, 专利文献并不全面, 因此, 该库统计出的文献类型中, 期刊论文最多, 说明我国在医疗物联网方面的投入多, 专利和标准还有待进一步提升。

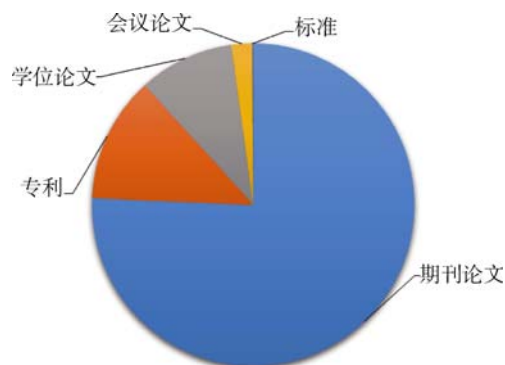


图2 医疗物联网国内学术文献类型

3.3 论文作者

发表 4 篇以上学术论文的作者有 17 位, 主要发

表的是期刊论文, 其中 4 人来自大学, 6 人来自医院, 7 人来自事业单位, 1 人来自企业。研究群体以事业单位和医院为主。同时也对作者合作情况进行了统计, 生成 26×26 两两合作的矩阵, 合作关系, 见图 3。主要形成了以郭强和童仲华等为代表的两大核心作者群。第 1 个群体以郭强、舒明雷、魏诺、刘瑞霞和杨媛媛等为代表, 研究内容涉及物联网关键技术层和应用层; 其中郭强、舒明雷、魏诺、刘瑞霞和杨媛媛等主要研究数据传输, 这方面是物联网研究的核心技术; 潘巨龙和张道远以研究无线传感器为主; 曹世华以研究医院资产管理为主; 章笠中以物联网在医院数字化信息化管理中的应用为主; 白春学以物联网在呼吸系统疾病中诊断应用为主。第 2 个群体以童仲华、崔宝善和王艳为代表, 是以医疗物联网的应用研究为主。两大研究群体的研究方向各不相同。

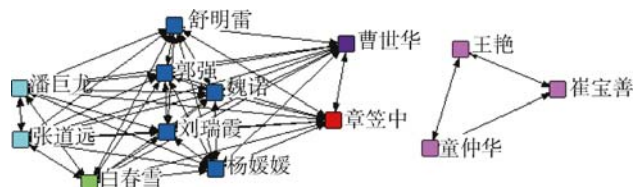


图 3 医疗物联网作者合作关系网络

3.4 期刊来源

检出学术论文 1 232 篇, 除了专利和学位论文外, 其余 959 篇论文来自 307 种期刊, 其中核心期刊 14 种, 排名在前 10 位的期刊有《医疗卫生装备》、《中国医疗设备》、《中国信息界 (e 医疗)》、《中国医学装备》、《中国数字医学》、《医学信息学杂志》、《医疗装备》、《中国卫生信息管理杂志》、《中国医疗器械信息》、《中国医院院长》。期刊学科范畴主要涉及医学和通信等。

3.5 研究机构

统计学术论文研究机构的省市地址, 发现医疗物联网的研究机构主要分布于北京市、江苏省、浙江省、广东省、上海市和山东省。除北京和上海外, 江苏省的学术研究最为频繁。

3.6 被引及情报吸收系数

医疗物联网学术论文中有 473 篇期刊论文、学位论文和会议论文共被引用 2 546 次, 由于受 CNKI 数据库的限制, 查不到专利的被引情况。根据情报吸收系数^[6] ($I=N/M$), 测定医疗物联网被社会吸收利用的程度, M 为 2004–2015 年的发文量 1 232 篇, N 为 2004–2015 年被利用的文献量 473 篇, $I=0.384$ 。由此说明至少 38.4% 的医疗物联网学术论文被扩散利用, 如果加上专利的引用情况, 利用率还会有一定幅度的增高。

3.7 学科 h 指数^[7]

医疗物联网学术论文中有 473 篇被引论文, 按照被引频次由低到高从上到下排列, 计算出医疗物联网领域的学科 h 指数为 19, 见图 4。由此说明医疗物联网有 19 篇论文每篇至少获得了 19 次以上的引用, 其余的 759 篇论文每篇的被引次数都低于 19 次。学科 h 指数是根据论文的数量和质量两方面来评价学科论文的指标, 医疗物联网学科领域 h 指数为 19, 说明该领域中高质量的论文还未超过 50%, 这个指标验证了情报吸收系数低于 50%, 说明这个领域还有很大的发展空间。

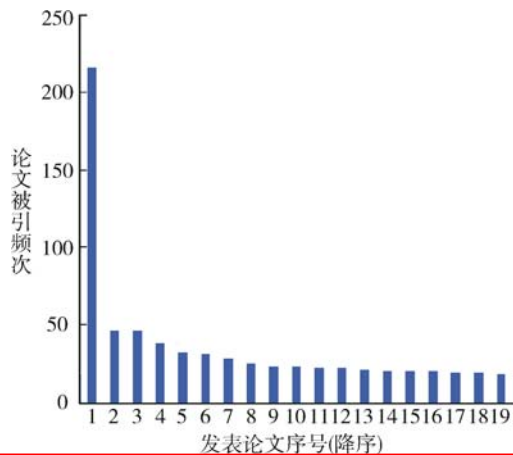


图 4 医疗物联网学术论文 h 指数

3.8 关键词共现

关键词共现反映了学科领域的研究热点, 将上述 1 232 篇论文导入 SATI3.2 中, 统计出高频关键词, 同时对医疗物联网学术论文的高频关键词做 52

×52 的矩阵分析, 利用 NetDraw 可视化显示出来, 见图 5。通过对关键词共现分析, 发现可以聚类为医疗物联网感知层、网络层、支撑技术层和应用层 4 个方面。(1) 物联网 (医疗物联网) 感知层。通过不同类型的传感器 (智能传感器、传感器), 利用不同类型的传感网络 (无线传感网络、传感网络) 和射频识别技术 (射频识别、电子标签) 等, 从而实现研究对象的定位和感知。在这个层面中, 射频识别的词频最高, 它也是物联网中的核心技术。(2) 物联网 (医疗物联网) 的网络层。互联网在无线局域网络借助各种通讯协议 (ZigBee)、安卓系统和云计算方式对网络数据进行传输。在这个层面, ZigBee 的词频最高, 体现了物联网中的关键技术^[2]。(3) 物联网 (医疗物联网) 支撑技术层。通过信息、通信、分组、身份认证、安全认证技术等, 尤其是核心信息技术, 对网络要素的身份认证以及网络节点的信息安全进行检查, 确保网络安全运行。(4) 物联网 (医疗物联网) 的应用层。发现物联网 (医疗物联网) 主要应用在医疗卫生领域中进行信息管理, 包括对医疗服务模式的改变 (移动医疗、远程医疗、智能医疗、区域医疗) 以及监护模式的改变 (远程监护); 数字化医院建设、医院信息系统建设、医疗设备管理、药品管理、医疗器械管理和医疗废物管理等; 电子病历和病案信息管理; 卫生保健方面主要是健康管理 (电子健康档案、健康监护、健康监护系统的建设和卫生信息化)。这个层面的论文相对多些, 但是都还处于设计阶段, 离现实应用还有一定距离。

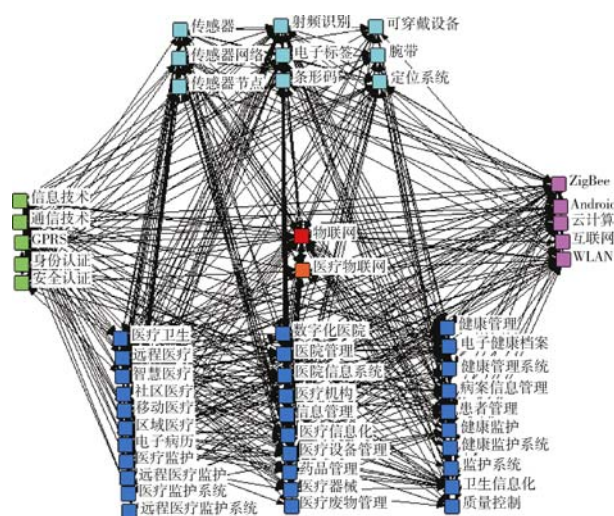


图 5 医疗物联网学术论文关键词共现分析

4 结语

物联网在我国医疗领域中的应用呈快速发展态势, 通过对论文的分析发现, 该领域的情报吸收系数和学科 h 指数不高, 还有待于提升研究水平和研究深度。医疗物联网技术范围广, 主要包括智能感知类、信息互通类和信息处理 3 大类。目前的研究热点主要集中在第 1 大类, 物联网的感知层射频识别技术和网络层 ZigBee 协议通讯技术等方面, 后两大类技术研究论文相对偏少, 关键技术的实施关系到物联网的效率, 所以这个层面的研究应该是该领域的重点, 专利研究是重要的发展方向。另外, 物联网信息技术的实现, 打破了以往传统的诊疗模式和健康保健模式, 但是在物联网技术和移动设备大量应用过程中, 是否会产生电磁干扰, 是否会干扰临床诊断、影响治疗的效果以及对人类医疗实践、健康保健是否会带来不利的影响等方面少有文献报道。建议研究者们充分研究医疗物联网的利和弊, 之后再决定是否在医学领域推广应用。本文受到数据库的限制, 仅对物联网在医疗健康领域应用中的部分研究论文进行分析, 非对该领域文献的全面揭示。另外本文分析结果也受到分析软件的制约, 很多内容有待深入研究完善。

参考文献

- 1 工业和信息化部. 《物联网“十二五”发展规划》发布 [EB/OL]. [2015-2-12]. <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n11294072/n11302450/14457095.html>.
- 2 鲍娟, 柯尊平, 魏刚. 基于物联网的社区医疗健康管理模型研究 [J]. 医学信息学杂志, 2014, 35 (1): 7-11.
- 3 中国知网 [EB/OL]. [2015-05-12]. <http://www.cnki.net/>.
- 4 刘启元. SATI. 2 [EB/OL]. [2013-7-12]. <http://sati.liuqiyan.com/>
- 5 Analytic Technologies [EB/OL]. [2015-5-12]. <http://www.analytictech.com/NetDraw/NetDraw.htm>.
- 6 邱均平. 信息计量学 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007.
- 7 叶鹰, 唐建辉, 赵星, 等. h 指数与 h 型指数研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2011.