

# 基于文献计量分析的我国医学信息教育发展历程研究<sup>\*</sup>

王高梁 王肖利 赵 臻

(湖北中医药大学信息工程学院 武汉 430065)

〔摘要〕 以中国知网、万方数据库和维普数据库为数据源,对我国近 35 年医学信息教育领域公开发表的研究论文进行检索和统计,分析文献增长规律、合著情况、高产作者、核心机构、高频关键词、重要期刊等方面,系统总结我国医学信息教育的发展历程,进而为医学信息教育的科学可持续发展提供参考。

〔关键词〕 医学信息学;文献计量学;教育

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2015.11.011

**Research on the Development History of Medical Informatics Education in China Based on Bibliometric Analysis** WANG Gao-liang, WANG Xiao-li, ZHAO Zhen, Information Engineering College, Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430065, China

〔Abstract〕 With CNKI, Wanfang Data and VIP database as data sources, the paper makes retrieval and statistics of research papers published in the field of medical informatics education in 35 years in China, and analyzes the rules of literature increase, situation of co-authorship, productive authors, core institutions, high-frequency keywords, important journals, etc. It makes a systematic summary of the development history of medical information education in China so as to provide references for the scientific and sustainable development of medical informatics education.

〔Keywords〕 Medical informatics; Bibliometrics; Education

## 1 引言

医学信息学是一门新兴快速发展的交叉学科,以生物学中的信息数据和知识为研究对象。我国医学信息正规教育起步较晚,到目前仅有 30 余年的发展历程。医学信息教育包括医学信息专业学历、学位教育、医学信息素养教育、医学信息管理及信息技术继续教育等<sup>[1]</sup>。经过文献调研,目前国内有部分学者对医学信息学研究领域进行了文献计量分析,如曹高芳<sup>[1]</sup>采用问卷调查等方法对我国医学信息教育的现状进行了分析;吕艳华等<sup>[2]</sup>采用科

〔修回日期〕 2015-05-31

〔作者简介〕 王高梁,在读硕士研究生;通讯作者:赵臻,教授,硕士生导师。

〔基金项目〕 湖北省教育厅人文社会科学研究项目“中医药信息学本科专业社会需求及就业状况分析研究”(项目编号:鄂教思政[2014]1号);湖北省教育厅 2013 年教学质量工程项目“中医药信息管理专业综合改革”(项目编号:鄂教高[2013]10号)。

学合作网络、共词分析方法、可视化技术分析 1984-2011 年我国医学信息学主要研究领域和热点分布;李树民等<sup>[3]</sup>分析了 1994-2009 年我国有关医学信息学的 438 篇研究论文,对医学信息学研究现状进行了总结;顾俊等<sup>[4]</sup>从文献计量分析角度研究了医学信息学的发展。此外还有其他学者展开相关研究,不再一一举例<sup>[5-6]</sup>。本文根据医学信息教育的特点确定检索词和检索策略,对我国近 35 年医学信息教育领域公开发表的研究论文进行检索和统计,采用指数增长模型与移动平均线相结合的方法,对文献增长规律进行分析和预测;运用文献计量学的相关理论和方法,对合著情况、高产作者、核心机构、高频关键词、重要期刊进行分析;通过可视化软件 pajek 对合著网络、高产作者及机构网络、高频关键词网络进行展示;系统总结我国医学信息教育的发展过程,为医学信息教育的科学可持续发展提供参考。

## 2 资料与方法

根据我国医学信息教育起步晚发展快、国内学者对医学信息教育的理解不同、其内涵和外延不断扩充等特点,结合笔者多年从事医学信息教育工作的经验,确定主要检索词(医学信息、医药信息、药学信息、中医信息、中药信息、临床信息、医学情报、生物信息技术、生物信息学、生物医学工程、计算机、信息管理、图书情报)和限定检索词(培养、教育、教学、学科、专业、课程、医学、医药)。检索词之间的逻辑组配关系如下:

检索式 1: 主要检索词 { (医学信息) (医药信息) (药学信息) (中医信息) (中药信息) (临床信息) (医学情报) } And 限定检索词 { (培养) (教育) (教学) (学科) (专业) (课程) };

检索式 2: 主要检索词 { (生物信息技术) (生物信息学) (生物医学工程) } And 限定检索词 { (培养) (教育) (教学) (学科) (专业) (课程) };

检索式 3: 主要检索词 { (计算机) (信息管理) (图书情报) } And 限定检索词 (1) { (培养) (教育) (教学) (学科) (专业) (课程) } And 限定检索词 (2) { (医学) (医药) };

检索式 4: 主要检索词 { (信息素养) } And 限定检索词 { (医学) (医药) }。

采用主题途径,将匹配设置为精确检索,检索时间范围为 1980-2014 年。以中国知网作为主要检索数据库,维普全文数据库和万方数据库作为补充数据来源,共检索到 6 097 篇公开发表的论文文献(以下称为文献)。利用文献管理软件(NoteExpress3.0),结合手工排检、排重,剔除通知、纪要、约稿等非原发性论文,最后得到相关文献 5 181 篇,构建文献信息管理数据库进行数据统计分析。

## 3 文献增长分析

从图 1 可知,35 年来我国医学信息教育文献量逐年增长,2000 年以前增长缓慢,环比增长量也较小(年均增长量仅为 6.5 篇);2000 年以后快速增长,环比增长量也呈上升趋势(年均增长量在 20 篇左右);1980-1994 年 15 年间的文献量占总文献量的 6.78%,而 2000-2014 年 15 年间的文献量占总文献量的 85.33%。2010 年以后,年文献量在 400~470 篇,占总文献量的 7.80%~9.09%。图 2 表明,35 年来我国医学信息教育年文献量每增加 1 000 篇论文需要的时间逐步减少,而后趋于稳定,分别为 22、5、3、2.5 和 2.5 年。

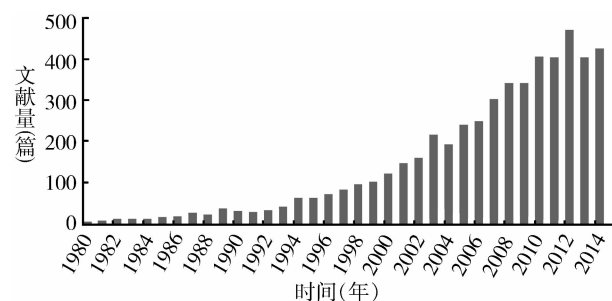


图 1 1980-2014 年医学信息教育文献量

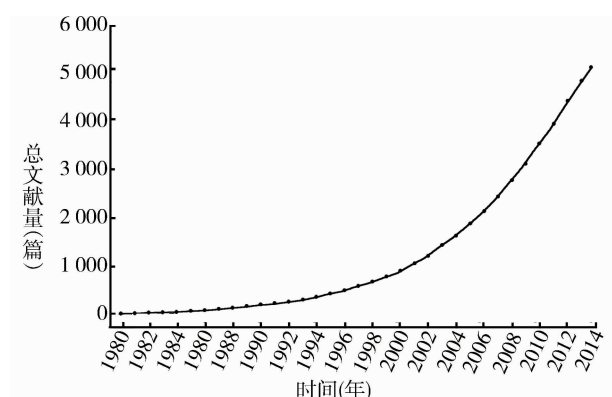


图 2 1980 - 2014 年医学信息教育累积文献量

图 3 表明, 年文献量在 2010 年以前满足指数增长规律, 2010 年以后并未表现出明显的增长态势; 2010 年以前的 1 年线、3 年和 5 年移动平均线走势一致, 2010 年以后的 1 年线低于 3 年移动平均线与 5 年移动平均线相交, 3 年、5 年移动平均线增长幅度趋于平缓。综上分析可知, 年文献量从 2000 年以后快速增长, 现已逐步趋于稳定, 保持在较高水平上, 预测未来几年内医学信息教育研究文献年发文献量将保持在 450 篇左右。

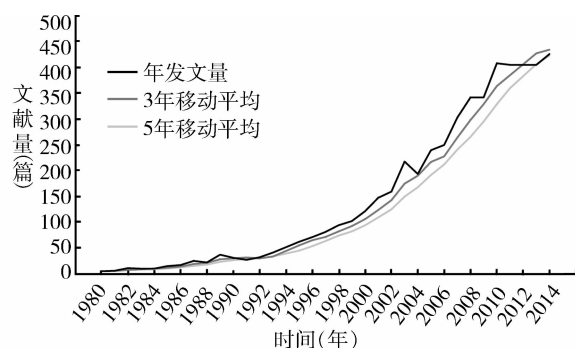


图 3 年文献量累积数的 1 年线、3 年和 5 年移动平均线和指数拟合曲线

## 4 论文合著分析

### 4.1 合著度和合著率

医学信息教育论文文献的合著度、合著率是反映该领域合作智能发挥程度的重要指标, 数值越高, 合作智能发挥越充分。计算公式如下:

合著度 (合作度) = (一定时期某领域内) 作者总数 / (一定时期某领域内) 论文总数

合著率 (合作率) = (一定时期某领域内) 合作论文数 / (一定时期某领域内) 论文总数 \* 100% [7]。

图 4 表明, 35 年来伴随着文献量的增长, 独著文献量增长趋于稳定, 合著文献量增长较快, 合著度和合著率都呈上升趋势。1994 年以后, 每年合著文献量均大于独著文献量, 合著度始终大于 2, 合著率始终超过 50%, 从 2004 年后合著度和合著率分别稳定在 2.5 与 60% 左右。

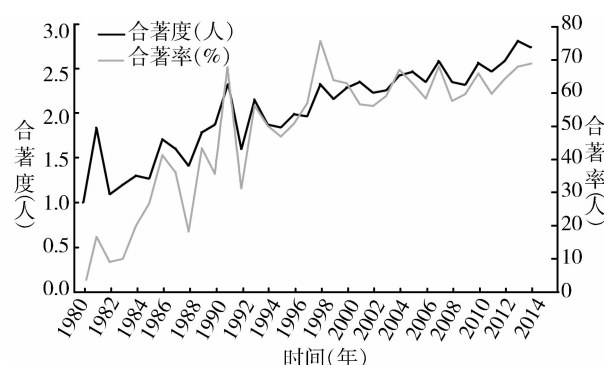


图 4 1980 - 2014 年医学信息教育文献的合著度和合著率

### 4.2 合著网络

为了对我国医学信息教育研究领域文献合作情况在直观上有一个了解, 笔者绘制了作者合著的拓扑结构图, 见图 5, 图中节点表示作者, 边表示作者之间存在合著关系, 合著次数越多, 边越宽。网络的平均度是指全部节点的度的算术平均值。网络密度是指网络中实际存在的线 (或边) 的条数与网络中理论上最多可能产生的线 (或边) 的条数之比, 在一定程度上表征网络中关系的数量与复杂程度。聚集系数是网络中同一节点连接的两节点之间也相互连接的平均概率, 合著网络中, 平均聚集系数反映了合著关系的紧密程度。网络的中心势用来描述网络图的整体中心性 [8]。图 5 合著网络的平均度、网络密度、平均聚集系数、中心势分别为 3.357 1、0.000 5、0.631 7 和 0.008 2。合著网络整体密度、中心性较小, 说明该领域合著网络的关系数量和复杂性不高, 没有形成明显的中心趋势; 平均度和平均聚集系数较大, 说明该领域中存在合著关系比较密切的合著团体。

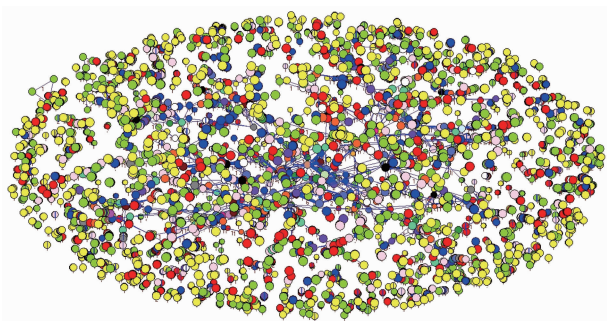


图 5 我国医学信息教育领域作者合著网络

## 5 作者及作者机构分析

### 5.1 作者分析

美国著名科学史学家普赖斯首先注意到高产作者研究的重要性,在其代表作《小科学,大科学》一书中提出著名的普赖斯定律(又称为平方根定律),即撰写全部论文一半的高产作者的数量等于全部科学作者总数的平方根。其表达式为:  $\sum_{m=1}^I n(x) = \sqrt{N}$ , 其中,  $n(x)$  为撰写  $x$  篇论文的作者数,  $I = n_{\max}$  为该学科规定时期内最高产作者的论文数,  $m$  为高产作者中最低产作者发表的论文数量,  $N$  为全部作者的总数<sup>[7]</sup>。本文所检索收集 1980 - 2014 年间的 5 181 篇论文文献中,共有 4 307 位作者(仅取第 1 作者)。吉林大学公共卫生学院的王伟发表文献 24 篇为最多,根据普赖斯定律中  $m$  的确定公式(即  $m = 0.749 \sqrt{n_{\max}}$ ),  $n_{\max} = 24$ , 即  $m = 3.67$  篇以上的作者为高产作者。在 5 181 篇文献中,发文 4 篇及以上的高产作者共 55 位(即  $\sum_{m=1}^I n(x) = 55$  小于  $\sqrt{N} \approx 66$ )。王伟(24 篇),秦惠基(16 篇),王能河(12 篇),冯天亮/王秀平(11 篇),袁力(10 篇),张梅(9 篇),张士靖(8 篇),郑松辉/周怡(7 篇),曹高芳/贺培风/刘岩/刘艳松/尚武/邹慧玲(6 篇),白春清/曹锦丹/崔雷/董建成/董秀珍/郝冬梅/孔瑞珍/李后卿/李锡丹/刘燕/柳晓春/王世伟/王晓东/叶春峰/余大昆/余恩琳/张晗/赵臻/张林(5 篇),陈俊梅/高亚梅/韩玺/江国泰/李子丰/栗文靖/南群/潘新华/彭骏/孙彬/陶维天/王

侠/吴正荆/杨春兰/杨凝清/虞水红/张乐平/张力/赵晓东/周爱民(4 篇)。55 位高产作者累计发文 326 篇,占 5 181 篇文献的 6.29%。根据普赖斯定律,当高产作者共计发文量约占总发文量的 50% 时,可认为高产作者群形成。这表明目前医学信息教育领域尚未形成稳定的高产作者群,且现有高产作者的论文量也相差较大。

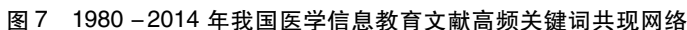
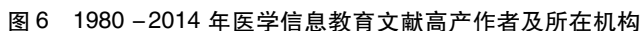
### 5.2 作者机构分析

将高产作者所在的机构总文献数不小于 10 篇的机构列为医学信息教育核心机构,高产作者及机构分布,见图 6。从图 6 可知,累积发文数量不少于 10 篇的机构共有 14 家,西医类院校 12 所,中医类院校 2 所,这些学校为医学信息教育领域的核心机构。其中,西医类院校中最早开展医学信息教育的 4 所学校[原白求恩医科大学(现吉林大学)、同济医科大学(现华中科技大学)、中国医科大学和湖南医科大学(现中南大学湘雅医学院)]发文量占核心机构总发文量的 37.61%。

## 6 关键词分析

关键词是反映文献主题概念的词或词组,高频关键词在一定程度上反映了研究热点。取出现频次最高的 100 个关键词构建关键词共现网络,见图 7。从图 7 可知,当前我国医学信息教育领域研究热点主要集中在 4 方面:(1) 以生物医学工程、生物信息学、医学信息学、医学影像学等为代表的专业教育。(2) 提高教学质量研究。教学改革、教学方法、教学效果、教学内容、课程建设、课程设置等关键词在网络中出现频次较高,说明提高教学质量、培养高素质医学信息人才是当前的关注热点。(3) 信息技术教育。图中计算机技术、网络技术、多媒体、信息时代等高频关键词的出现,表明随着信息技术的发展,信息技术在医学信息教育中的应用得到重视。(4) 信息素养教育。该方面的关键词主要分布在图中边缘部分,如医学信息检索、文献检索、创新能力、信息素质、信息资源、信息服务等,表明提高学生医学信息检索、信息服务、信息

## 热点。



比例,其公比约为4。载文量最高的期刊分布在1区(称为核心区)。以《医学信息学杂志》、《中华医学图书情报杂志》、《中国高等医学教育》、《医学信息》、《西北医学教育》、《卫生职业教育》、《山西医科大学学报(基础医学教育版)》、《中国医学教育技术》、《医学教育》、《医疗卫生装备》、《中国科教创新导刊》为代表的11种期刊是医学信息教育领域的重要期刊。

比例,其公比约为4。载文量最高的期刊分布在1区(称为核心区)。以《医学信息学杂志》、《中华医学图书情报杂志》、《中国高等医学教育》、《医学信息》、《西北医学教育》、《卫生职业教育》、《山西医科大学学报(基础医学教育版)》、《中国医学教育技术》、《医学教育》、《医疗卫生装备》、《中国科教创新导刊》为代表的11种期刊是医学信息教育领域的重要期刊。

表 1 期刊分区

| 分区 | 期刊载文（篇）          | 期刊（种） | 文献量（篇） |
|----|------------------|-------|--------|
| 1  | $60 < x$         | 11    | 1 265  |
| 2  | $10 < x \leq 60$ | 50    | 1 198  |
| 3  | $3 < x \leq 10$  | 202   | 1 202  |
| 4  | $x \leq 3$       | 768   | 1 082  |
| 总计 | -                | 1 034 | 4 747  |

8 结论

8.1 起步阶段（1980 – 1999 年）

我国医学信息教育起源于对医学图书馆人员的在职教育与培训，1985 – 1987 年经原国家教委、原卫生部批准设置医学图书情报专业，1993 年专业名称由图书情报学（医学、药学）改为信息学（医学、药学），对专业课程、教学计划、教学内容等提出了新的要求<sup>[9]</sup>，这一阶段的文献数量和增长量都较小。原白求恩医科大学（现吉林大学）、同济医科大学（现华中科技大学）、中国医科大学和湖南医科大学（现中南大学）等 4 所高校为主要代表。

8.2 探索阶段（2000 – 2009 年）

随着信息技术的发展和社会对医学信息人才的需求，开展医学信息教育探索的高等院校增多，1998 年教育部将若干相近专业归并为信息管理与信息系统，2002 年经教育部批准，中南大学将信息管理与信息系统（医学方向）专业更名为医学信息学专业<sup>[9]</sup>。这一阶段的主要热点是信息技术在医学领域的应用教育教学，文献数量增长较快，得到一些学术期刊的关注。开展医学信息教育的高校已有 40 多所，主要是医学院校。特别是以湖北中医药大学为代表的中医药院校开展中医药信息教育的探索，独具特色。这一阶段我国医学信息教育从无到有，取得质的进步，之后经历了相关专业的创建和演变，在探索中前进。

8.3 发展阶段（2010 – 2014 年）

医学信息教育通过早期教育实践（20 世纪 60 年代初 – 1984 年）、专业创建与演变（1985 – 1989 年）、专业调整归并（1990 – 2000 年）、院校的增多（2000 – 2009 年）等探索，已经形成了较大规模的由专科、本科和研究生教育构成的具有中国特色的多层次医学信息教育<sup>[1]</sup>，培养了大量医学信息人才，为医学信息教育的发展奠定基础。当前主要热点是医学与信息学相互融合的专业定位、培养目标、课程建设、培养模式、教育教学改革等医学信息教育体系的内涵建设，文献累积量呈指数增长，稳定在 400 篇以上，逐步形成了一批主要教育机构、教育工作者和核心学术期刊，但该领域整体合作的紧密程度有待提高。

参考文献

1 曹高芳. 医学信息教育可持续发展研究 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2014: 15 – 16.

2 吕艳华, 于琦, 贺培风. 我国医学信息学研究计量分析 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2013, 22 (6): 25 – 35.

3 尹明章, 孙金香. 我国医学文献检索课教学研究的文献计量分析 [J]. 情报探索, 2011, (4): 79 – 81.

4 李树民, 廉立军, 杨文琦. 我国医学信息学研究论文的计量分析 [J]. 医学信息学杂志, 2009, 30 (12): 44 – 48.

5 顾骏, 张志美. 从文献计量分析看医学信息学的发展 [J]. 电脑与电信, 2008, (7): 94 – 95.

6 董建成, 周沂. 医学信息学发展状况的文献计量研究 [J]. 医学图书馆通讯, 1998, (1): 56 – 57, 53.

7 邱均平. 信息计量学 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2007: 191 – 195.

8 冯祝斌, 赵丹群. 我国图书情报学研究机构合作网络演变分析 (2002 – 2012 年) [J]. 情报杂志, 2014, 33 (8): 92 – 98.

9 王伟. 我国高等医学信息教育 25 周年发展历程述要与评价 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2010, 19 (11): 4 – 7.