

# 基于 CiteSpace 和 Ucinet 的医院管理研究知识图谱分析\*

温倩宇 文庭孝

(中南大学信息安全与大数据研究院 长沙 410013)

**[摘要]** 利用 CiteSpace III、Ucinet 6 两种不同的可视化软件,以知识图谱的形式直观地呈现我国医院管理研究的热点、核心作者和研究机构及其合作情况。结果表明财务和人力管理是两大研究热点,研究人员和研究机构的合作力度不够。应当极力加强各方面合作,细化研究,向多元化方向发展。

**[关键词]** 知识图谱; 医院管理; 可视化软件; CiteSpace; Ucinet

**[中图分类号]** R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.08.016

**Analysis of Knowledge Graphs for Hospital Management Research Based on CiteSpace and Ucinet** WEN Qian-yu, WEN Ting-xiao, Institute of Information Security and Big Data, Central South University, Changsha 410013, China

**[Abstract]** By using two different visual software of CiteSpace III and Ucinet6, the paper presents the hotspots in hospital management research in China, core authors, research institutions and their cooperation visually in form of knowledge graphs. The results show that the finance and human resources management are two research hotspots, on which the cooperation between researchers and research institutions are insufficient. They should make an utmost effort to strengthen their cooperation in all respects, detail their studies and develop in diversified ways.

**[Keywords]** Knowledge graphs; Hospital management; Visualization software; CiteSpace; Ucinet

## 1 引言

医院管理是指按照医院工作的客观规律,运用现代的管理理论和方法,对人、财、物、信息、时间等资源,进行计划、组织、协调和控制,以充分发挥整体运行功能、优化绩效的管理活动过程。医

院管理涉及医院的各个方面,包括医疗服务过程、组织机构管理、人力物资配置等,与患者和医务人员密切相关,其管理水平高低直接影响医院的服务质量和可持续发展。进入新世纪以来,我国政府大力推动医疗体制改革,医院管理逐渐成为政府和各级医疗卫生事业单位工作的重中之重,因此,及时掌握医院管理研究领域的热点问题及其发展趋势,对医院管理学领域的研究者和相关管理者都具有非常重要的意义。

科学知识图谱是以科学知识为对象,应用数学、图形学、信息可视化技术、信息科学等学科的理论与方法同文献计量、引文分析和共现分析等方法结合,显示学科的发展进程与结构关系的一种图

**[修回日期]** 2016-03-10

**[作者简介]** 温倩宇,在读本科生,发表论文4篇;通讯作者:文庭孝,博士,教授。

**[基金项目]** 中南大学大学生创新创业项目“我国医院评价及其指标体系构建研究”。

形,具有“图”和“谱”的双重属性与特征<sup>[1]</sup>。科学计量学、管理学、科学学和情报学等领域的知识图谱理论与实践研究表明,知识图谱作为一种有效的、综合性的可视化分析方法和工具,可以形象、定量、客观、真实地显示一个领域的研究结构、特点、热点、演化与趋势,这无疑为学科研究提供了一种新的视角<sup>[2]</sup>。因此,本文利用 CiteSpace III 和 Ucinet6 两种可视化软件,以知识图谱的形式对我国医院管理研究现状进行分析,旨在更加直观地呈现其研究热点、核心作者和研究机构及其合作状况,为相关研究者和医院管理者提供参考。

## 2 资料与方法

### 2.1 资料来源

以中国知网(CNKI)的中国期刊全文数据库作为数据来源,检索2001年1月1日-2015年12月31日、篇名(Title)字段中同时包含“医院”和“管理”的全部论文,共计4 564篇。

### 2.2 研究方法

20世纪60年代早期,加菲尔德等人开创性地进行了基于引文数据可视化和知识图谱的早期工作<sup>[3]</sup>,其在“应用引文数据撰写科学历史”一文中最早绘制了DNA研究领域的历史发展图谱;之后不久,普赖斯采用相同的数据在其一系列经典著作——《巴比伦以来的科学》、《小科学,大科学》和《科学文献的网络》中进行了知识图谱绘制的开创性工作<sup>[4]</sup>。在众多文献计量学家的共同努力下,引文分析可视化和知识图谱发展日益成熟,相继衍生出包括共词分析、共引分析、共现分析、非相关文献分析、社会网络分析等一系列可视化分析方法的科学方法体系,成为一种揭示科学结构、研究科学史的发展规律、评价科研绩效、预测研究领域热点等的有效工具<sup>[5]</sup>。

### 2.3 研究工具

文献题录信息统计分析工具 SATI 3.2 (Statistical Analysis Toolkit for Informetrics, SATI) 通过对期

刊全文数据库题录信息的处理,利用一般计量分析、共现分析、聚类分析、多维尺度分析、社会网络分析等数据分析方法,挖掘和呈现出美妙的可视化数据结果。SATI 软件具有题录数据格式转换、字段信息抽取、词条频次统计和知识矩阵构建4大基本功能,支持 WoS、CNKI、CSSCI、万方等数据库平台导出的相应题录数据格式并可进行字段文本预处理,将其自动转化为 SATI 专用的 XML 格式数据文件,为后期题录数据的存储、交换和分析提供便利。

社会网络分析软件 Ucinet6 (University of California at Irvine NETWORK, Ucinet) 是一个功能强大的社会网络分析软件,是目前最流行的,也是最容易上手、最适合新手的社会网络分析软件。Ucinet 由加州大学尔湾分校的 Linton Freeman 编写,后来由美国波士顿大学的 Steve Borgatti 和英国威斯敏斯特大学的 Martin Everett 共同维护更新。该软件带有 Netdraw 制图软件,可以绘制出某研究领域的关键词共现、作者共现和机构共现知识图谱。

可视化软件 CiteSpace III 由长江学者、大连理工大学特聘教授、美国德雷塞尔大学 (Drexel University) 陈超美博士开发,基于共现分析、共引分析理论和寻径网络算法对特定领域文献(集合)进行计量,以探寻出学科领域演化的关键路径及其知识拐点(以关键论文为代表),通过一系列可视化图谱的绘制形成对学科演化潜在动力机制的分析和学科发展前沿的探测。该软件基于 Java 平台,自带转换程序可将题录转化为 CiteSpace 的默认格式,然后进行去重处理。数据处理完毕后,新建项目,导入数据,选择时间跨度 (Time Slicing) 为 2001-2015 年,时间分区 (Years Per Slice) 为 1 年,然后根据需求分别选择在节点类型 (Node Types) 中“Keyword”、“Author”、“Institution”作为分析对象。CiteSpace III 提供了几种方式来控制最终生成的网络由哪些节点构成<sup>[6]</sup>,本文选用数据抽取设定对象为“TOP50”,即在每个时间片段中提取 50 个被引次数最高的文献进行分析。

## 3 我国医院管理研究知识图谱分析

### 3.1 关键词共现

关键词是研究论文内容的高度概括和提炼，因此，高频关键词常被用于确定一个研究领域的热点<sup>[7]</sup>。对关键词进行共现分析的思想源自文献计量学中的文献共被引及文献耦合理论，是通过对相关文献之间的连接强度分析，得到某一学科领域研究发展的方式和趋势<sup>[8]</sup>。在 CiteSpace III 界面的节点类型 (Node Types) 中选择 “Keyword”，其他设置如前文介绍，然后运行软件，绘制出关键词共现知识图谱，见图 1。图中共有节点 301 个，连线 804 条。

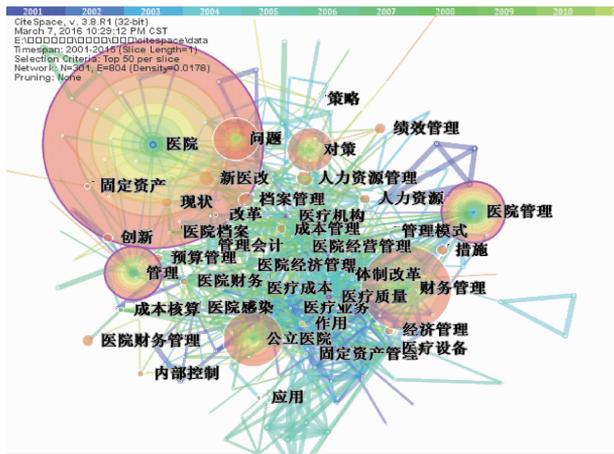


图 1 关键词共现知识图谱

图中节点大小反映该结点所代表的关键词词频的高低，结点间的连线反映关键词间的共现关系。表 1 列出了频次  $\geq 50$  的 25 个高频关键词，其中“医院”、“管理”、“医院管理”是本文的检索词，也是整个研究中的核心词。其他关键词大致可以分为 4 类：关于医院财务管理的研究，包括“财务管理”、“成本核算”、“经济管理”、“预算管理”等；关于医院人事管理的研究，包括“人力资源管理”、“人力资源”和“绩效管理”；关于医院技术管理的研究，包括“医疗质量”、“档案管理”；关于医疗制度方面的研究，包括“新医改”和“内部控制”。

其中，财务管理和人事管理的关键词数量占有绝对优势，反映出当前我国医院管理研究主要集中在这两个亚领域。

表 1 医院管理研究频次前 25 位的关键词

序号	关键词	频次	中心性	序号	关键词	频次	中心性
1	医院	1 214	0.10	14	现状	88	0.04
2	财务管理	528	0.04	15	医院财务	87	0.07
3	医院管理	410	0.18	16	预算管理	85	0.03
4	公立医院	364	0.07	17	成本管理	84	0.04
5	管理	362	0.15	18	措施	84	0.02
6	对策	285	0.01	19	经济管理	83	0.01
7	问题	273	0.04	20	医疗质量	80	0.17
8	人力资源管理	136	0.08	21	信息化	78	0.00
9	新医改	118	0.01	22	成本核算	77	0.03
10	档案管理	115	0.02	23	创新	70	0.02
11	医院财务管理	108	0.00	24	内部控制	67	0.00
12	人力资源	98	0.03	25	固定资产	59	0.01
13	绩效管理	98	0.02				

从 CNKI 中导出的题录数据用 SATI 文献题录信息统计分析工具提取关键字后生成共现矩阵，将共现矩阵数据输入 Ucinet 社会网络分析软件，选择中心性测度 (Centrality Measure)，生成关键词共现网络图谱，K 核聚类后，见图 2。图中节点大小表示关键词中心度，中心关键词与采用 CiteSpace 得出的高频关键词基本一致，包括“医院”、“医院管理”、“财务管理”、“人力资源管理”等，进一步验证了我国医院管理研究主要集中在财务和人事两个亚领域。在财务管理方面出现了“成本控制”、“成本核算”、“经营管理”等具体关键词，人事管理方面则以“工作效率”、“激励机制”、“职业化”等关键词体现其主要研究内容。此外，图谱中节点较小的关键词出现了“信息化”、“信息化建设”、“医患关系”等近年来公众予以更多关注的医疗卫生话题，表明我国医院管理研究也开始跟随科技发展和时代进步转向了新的阵地。

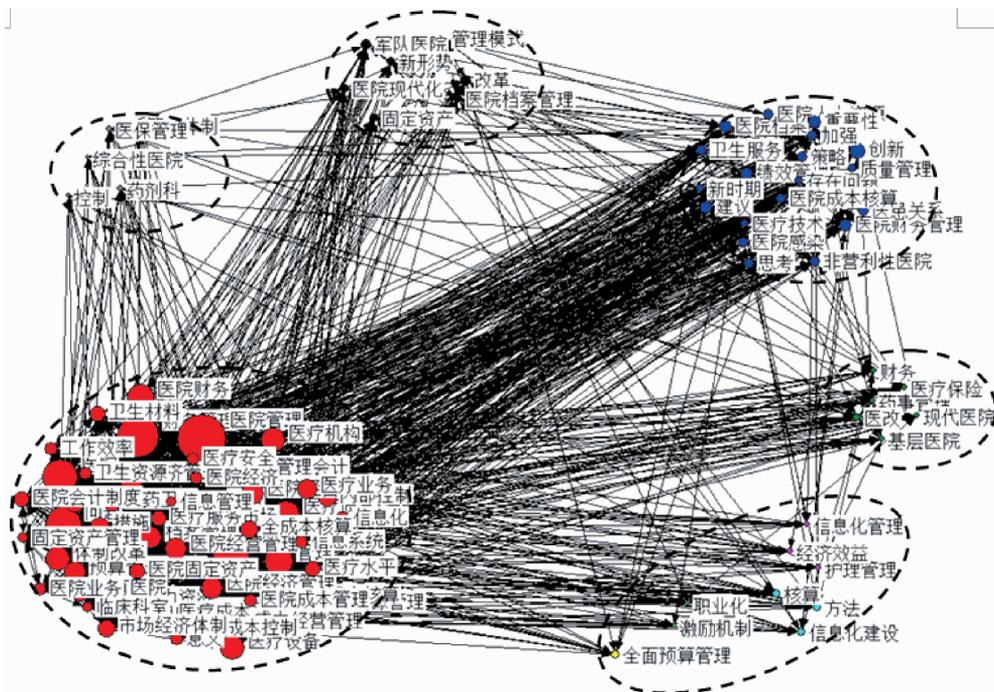


图 2 关键词共现社会网络图谱

### 3.2 作者合作

选择“Node Types”中的“Author”，参数设置如前文介绍，生成作者共现知识图谱，见图 3。来自美国德雷克赛大学的怀特（White）博士认为，作者共现频次越高，则作者在这一研究领域的学术相关性越强<sup>[9]</sup>，因此，通过直观的图谱和详细的频次统计，可以了解我国医院管理研究领域的核心作者群体。图 3 中共有 722 个节点、243 条连线、数十个合作群体，其中最大的合作群体有 12 人，以林国红为核心，形成了两个分合作群体。图中标签大小代表作者发文量，字体越大表示发文量越多，反之则越少。节点间的连线代表作者之间的合作情况。朱士俊为本研究领域中发文量最高的作者，共计 8 篇，其中 4 篇文献涉及医院感染管理，分别是“医院感染管理研究”、“对我国医院感染管理现状及其发展趋势”、“医院感染管理工作现状与展望”以及“医院感染管理在应对突发公共卫生事件中的作用”，其余 4 篇涉及医院管理的综合方面。发文量第 2 位的作者为林国红，共计 7 篇，其研究内容主要涉及我国医院管理人员职业化，强调了实现医院管理人员职业化是我国卫生事业健康发展的迫切需要，从理论与实践的结合上进一步阐述了我国医

院管理人员职业化的必要性<sup>[10]</sup>。方鹏骞同样发文 7 篇，主要研究方向为我国现代医院管理制度，包括“我国公立医院重组与委托管理改革模式探索与思考”、“中国特色现代医院管理制度的基本框架与发展路径”、“对我国现代医院管理制度中公益性与生产性的分析”等。

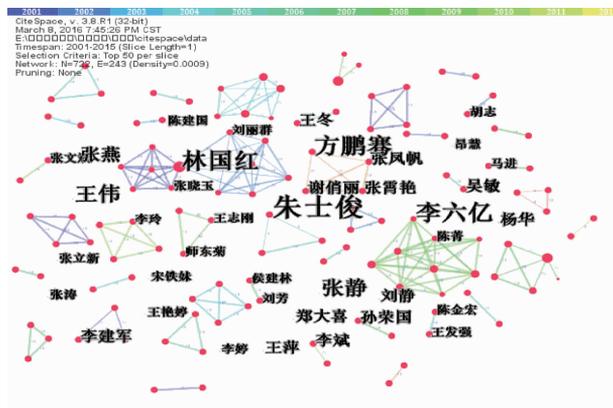


图 3 研究作者合作 CiteSpace 知识图谱

启动 Ucinet 社会网络分析软件，输入数据，借助 Netdraw 生成作者共现社会网络图谱，见图 4。图中每个节点代表一个作者，节点大小表示中心度高低，节点越大，中心度越高，节点间的连线表示合作关系。根据图谱，合作网络由多个子网组成，网

络密度较小，整体结构松散，作者合作度不同，共有 20 多个合作群体，其中最大的两个合作网络分别是刘丽群等 7 人组成的子网和于世鹏等 6 人组成的子网，而其他合作关系则多由 2~3 人组成。

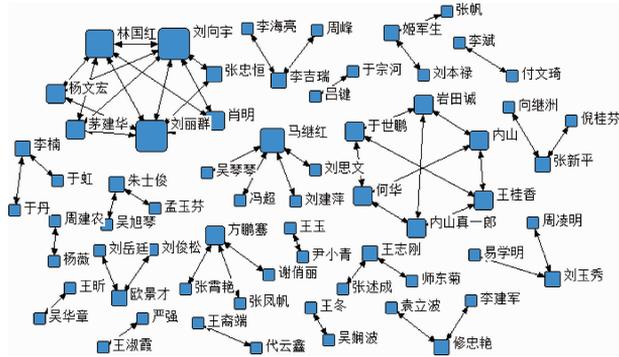


图 4 作者合作 Ucinet 知识图谱

### 3.3 机构合作

通过研究科研机构的发文数量和合作情况，可以了解我国医院管理研究领域的核心团队分布以及合作情况。在 CiteSpace 界面选择“Node Types”中的“Institution”，参数设置见前文介绍，绘制出科研机构知识图谱，见图 5。图中共有 644 个节点，54 条连线。节点和文字的大小代表科研机构的发文量，节点和标签文字越大，发文量越多，反之则越少。节点间的连线代表机构间的合作，连线越粗，表明机构间的合作越频繁，合作越深入<sup>[11]</sup>。经整理发文量前 10 的科研机构，见表 2。由图谱和统计数据可以发现，我国从事医药管理研究的高产机构主要分布在设有医学专业的高等院校和医院，但机构之间的合作较少。结合作者合作关系来看，我国医院管理研究作者之间的合作关系主要是机构内部合作，这与我国的科研体制密切相关。

表 2 文献发文量前 10 名的科研机构

科研机构	文献量(篇)	科研机构	文献量(篇)
华中科技大学	39	解放军总医院	17
邯郸市第一医院	31	中南大学	17
上海交通大学	25	哈尔滨医科大学	17
北京大学	23	复旦大学	15
中国医科大学	23	四川大学	15
武汉大学	18		



图 5 科研机构合作 CiteSpace 知识图谱

借助 Ucinet 和 Netdraw 绘制研究机构社会网络图谱，见图 6。图谱中节点大小代表机构的中心度，节点越大，中心度越高，反之则越低。中国人民解放军总后勤部卫生部为整个网络中心度最高的机构，与其他 3 个机构均有合作关系，而大部分的合作关系仍限于小范围的两两合作。

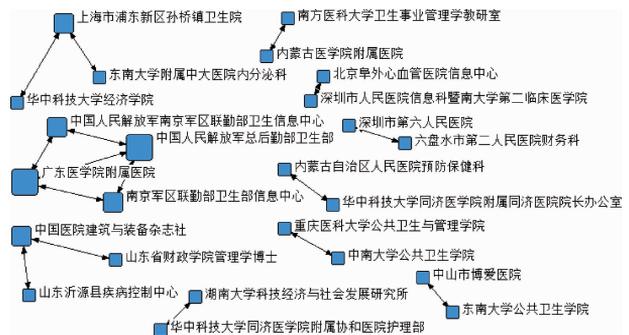


图 6 科研机构合作 Ucinet 知识图谱

## 4 结语

本文借助 CiteSpace III 和 Ucinet6 两种可视化软件，以知识图谱的形式直观揭示了我国医院管理研究领域的现状。从关键词共现知识图谱分析可知，“医院”、“医院管理”、“财务管理”、“人力资源管理”等是频次和中心性都较高的关键词，是我国医院管理研究的热点问题<sup>[12]</sup>。从发文作者知识图谱分析可知，发文量较高的作者在社会网络中的中心性不高，即没有与其他作者形成密切的合作关系，且均有自己专门的研究亚方向。作者合作群体规模较

小,以 2~4 人合作为主。整个网络中也存在许多未与其他节点形成连线的独立节点,即这些作者没有与他人合作,独立进行研究。说明我国医院管理研究领域的合作关系不紧密,有待加强。从科研机构知识图谱分析可知,华中科技大学、邯郸市第一医院、上海交通大学等机构为我国医院管理研究的主要力量;但根据图谱可以明确发现从事这一领域研究的机构依然以独立作业为主,相互合作的机会较少,合作力度不够,机构之间较为孤立。两种不同形式的知识图谱清晰展示了当前我国医院管理研究的热点、核心作者和研究机构及其合作情况。财务和人力管理是两大研究热点,但也出现许多与技术发展相对应的研究方向。研究人员与研究机构的合作力度明显不够,从加快我国医院现代化管理、提高医疗服务促进医院可持续发展的立场来看,应当鼓励加强各方合作,细化研究,向多元化方向发展。

### 参考文献

- 徐瑾,杨思洛. 基于知识图谱的数字图书馆研究状况与趋势分析 [J]. 图书馆, 2011, (6): 37-40.
- 沈津. 书韵悠悠一脉香 [M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2006: 266.
- 邱均平,文庭孝. 评价学: 理论、方法、实践 [M]. 北京: 科学出版社, 2010: 75.

(上接第 64 页)

### 3 结语

本文基于信息化不等式理论,从信息化能力、应用和绩效 3 个层次进行医院信息化全面测评方法和体系设计,参照具体测评项目实践,给出各指标参考权重及 3 个层次测评水平参考分数,以石家庄市第三医院信息化测评为例作为实证,说明科学的测评体系尤为必要,也说明基于信息化不等式的测评方法在医院中完全可行。

### 参考文献

- 朱妍. 医院信息化能力成熟度等级测评实证分析 [D]. 北京: 首都经济贸易大学, 2010.

- 陈悦,刘则渊. 悄然兴起的科学知识图谱 [J]. 科学学研究, 2005, 23 (2): 147-154.
- 李运景,侯汉清. 引文分析可视化研究 [J]. 情报学报, 2007, 26 (2): 301-308.
- 陈超美. 如何在 CiteSpace 中控制节点的取舍 [EB/OL]. [2015-12-18]. <http://bbs.sciencenet.cn/blog-496649-394695.html>.
- 赵蓉英,王静. 社会网络分析 (SNA) 研究热点与前沿的可视化分析 [J]. 图书情报知识, 2011, (01): 92-93.
- 李名子,丁堃. 基于 CSSCI 的我国知识管理研究现状分析 [C]. 成都: 工商管理国际会议论文集, 2010: 4519-4920.
- White H D. Pathfinder Networks and Author Co-citation Analysis: A remapping of Paradigmatic Information Scientists [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2003, 54 (5): 423-434.
- 林国红,刘丽群,杨文宏. 我国医院管理人员职业化必要性及可行性研究 [J]. 中国卫生经济, 2002, 21 (8): 11-12.
- 许智. 图书情报学知识服务的知识图谱分析 [J]. 现代情报, 2003, 33 (2): 166-168.
- 李琰,赵龙钊,李红霞. 1991-2012 年《中国安全科学学报》发表论文可视化分析 [J]. 中国安全科学学报, 2013, 23 (9): 136-140.

- 陈韧斌. 医院信息化建设评价及其改进策略研究 [D]. 上海: 复旦大学, 2009.
- 刘静. 基于灰数统计的医院信息化评价指标体系研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2011.
- 张才明. 商务智能与医院科学管理 [M]. 北京: 光明日报出版社, 2014.
- 汪向东. 信息化不等式 [J]. 中国信息界, 2006, (24): 6-7.
- 吴海燕,许强,王丽峰. 基于商业智能的区域卫生综合辅助决策支持系统建设与应用 [J]. 医学信息学杂志, 2015, (7): 2-6.
- 段占祺,应桂英,郑建智. 我国医院决策支持系统建设现状与发展策略 [J]. 医学信息学杂志, 2014, 35 (3): 17-20.