

我国知识服务发展现状研究 ——基于关键词共现的社会网络图可视化分析

□ 姚强 杜建 张士靖* / 华中科技大学同济医学院医药信息系 武汉 430030

摘要: 文章将1997—2010年《中国学术期刊网》收录的题目或关键词中包含“知识服务”的全部论文作为研究对象,利用高频关键词共现与社会网络分析相结合的方法揭示研究热点、关键点以及薄弱点。

关键词: 知识服务, 关键词, 共词网络图, 可视化研究, Ucinet

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2010.05.010

1 背景

知识服务(Knowledge Services或Knowledge-based Services)最早源于企业管理,它是集信息管理、知识管理、组织学习、计算机技术和互联网技术于一体的交叉领域^[1],其目的是将用户从海量的相关信息中解放出来,使其能够直接获取所需服务,解决具体问题^[2]。在上世纪90年代,全球范围内掀起了一股以知识创新为核心的“知识服务”研究热潮,众多国内外学者、机构纷纷对知识服务进行理论研究和实践探索^[3]。1999年,任俊为发表在《图书情报知识》的《知识经济与图书馆的知识服务》一文,首次将“知识服务”概念引入我国^[4]。2000年,张晓林提出“图书情报工作的核心能力应定位于知识服务”^[5]。此后,我国的知识服务进入了一个蓬勃发展的新阶段,本世纪初发文量显著增长。目前,对于研究者来说,如何把握知识服务领域的研究热点和发展方向,是做好知识服务理论研究和实际应用的一个关键问题。然而,从已检索到的文献看,国内学者对其分析主要采用定性描述方法^[1,6-7],很少采用定量分析方法。基于此,本文采用文献计量学方法,在对关键词进行共词分析的基础上,利用可视化技术,并结合社会网络分析方法,对国内知识服务领域的论文进行研究热点、关键点、薄弱点以及整体结构状况分析,以期国内学者把握该领域的研究

热点与发展态势提供参考和依据。

2 样本与方法

2.1 数据来源

本文选择《中国学术期刊网》作为数据源,其特点是文献量大、收录全面、真实性强,并以《中国博士学位论文全文数据库》和《中国优秀硕士学位论文全文数据库》作为补充。数据时间是1997年1月1日—2010年3月5日,检索时间为2010年3月6日;检索条件为:题名或关键词=“知识服务”,匹配模式为“精确”,最终检索到2986条文献记录。

2.2 研究方法

本研究采用知识服务领域中高频关键词作为研究对象,两两统计它们在同一篇论文中同时出现的次数,我们称之为共现次数,并利用Ucinet软件将其转化成关键词网络图,利用关键词共现进行社会网络分析。社会网络分析(Social Network Analysis)是20世纪70年代以来在社会学、心理学、人类学、数学、通信科学等领域逐步发展起来的一个研究分支。它不仅仅是一种工具,更是一种关系论的思维方式^[8]。其原

* 张士靖为通讯作者

理是：关键词是网络中的一个节点，而它们的共现则体现为节点之间有直接的联系。在虚拟的关键词网络中，通过关键词共现的频次不同，可以定量地确定某个关键词在网络中的地位，反映词与词之间的关系^[9]。它对于了解一个研究主题的热点、成熟度、知识结构、研究的规模等状况具有非常重要的意义。

2.3 处理方法

利用文本挖掘软件BICOMS^[10]和Excel对数据进行初步处理。

(1) 分别对关键词、年代、作者和期刊进行统计，共得到13880个关键词，去重后得4782个关键词，篇均关键词为4.6个。

(2) 高频词统计：取词频大于等于21的关键词（54个）作为表现当前知识服务领域研究热点的标志，利用BICOMS软件输出一个54*54的高频关键词共现矩阵。考虑极值对网络的影响，剔除了“知识服务”这个关键词，得到一个53*53的关键词共现矩阵。

(3) 同义词合并：考虑到关键词的规范性问题，故将关键词共现矩阵中意义相同的词进行合并。如“大学图书馆”与“高校图书馆”合并为“高校图书馆”；“服务方式”与“服务模式”合并为“服务模式”（合并后的关键词见表2）。合并后得一个51*51的关键词共现矩阵。

(4) 转化为0-1矩阵：将矩阵中同一个关键词的共现变为0，矩阵中所有元素的平均值是3.9681，取近似值4为阈值。将矩阵中大于等于4的数值取1，小于4的取值为0，得到一个只有0和1的二值矩阵。利用Ucinet软件将二值矩阵结果保存为Ucinet的数据文件，扩展名为.##d和.##h。

3 结果与分析

3.1 研究趋势与方向

3.1.1 论文量变化趋势

根据1997年-2009年（1997~2009年）每年的文献量，利用SPSS软件Growth拟合曲线，作出论文量的时间序列分布曲线（见图1）。

由图1可见，1997年—2001年，国内有关知识服务

论文数量

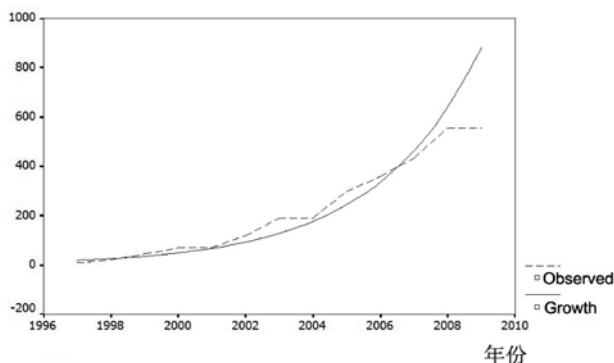


图1 1997年—2009年国内“知识服务”时间序列分布曲线

的文献量少，增长速度缓慢，为我国知识服务的萌芽阶段；2002年—2004年，文献量和增长速度都有所增加，说明知识服务的研究在我国不断升温，众多学者纷纷投入到知识服务研究领域；从2005年开始，有关知识服务的论文数量迅速增长，掀起了知识服务研究的热潮，自此，我国知识服务研究进入了高速发展的时期。

3.1.2 主要研究方向

根据高频关键词的词义，并结合知识服务的内涵，对高频关键词进行归类，揭示近十年来知识服务的研究热点和方向（见表1）。

由表1可知，我国从事知识服务研究的主要机构是各类图书馆，而图书馆员是知识服务的主体；知识服务的研究主要集中在基本理论、知识服务与信息服务的关系、运营模式和系统与技术几个领域。

3.2 社会网络分析

利用Ucinet的绘图功能，将二值矩阵的数据转换为一个关键词共现网络图（图2）。下面将从网络图的密度、中心性和凝聚子群等方面对知识服务领域的热点以及整体结构状况进行分析。

3.2.1 密度分析

密度是解释网络连接性的指标。E. Otte和Rousseau认为：网络密度是网络中的连线数除以一个完整网络

表1 知识服务领域高频词归类

关键词	高频词
①研究机构与主体	图书馆、高校图书馆、数字图书馆、医院图书馆、图书馆员、学术研讨会、图书馆学、图书馆服务
②知识服务基本理论	知识管理、知识创新、知识组织、创新、个性化、知识共享、核心竞争力、图书馆知识管理、图书馆知识服务、图书馆管理、知识经济、知识经济时代
③知识服务与信息服务的关系	信息服务、信息资源、知识、信息、隐性知识、显性知识、信息管理、知识管理。
④知识服务运营模式	服务模式、服务创新、个性化服务、读者服务、参考咨询、用户需求、服务质量、模式、学科馆员、图书馆员、消费者、信息需求、服务理念、以人为本
⑤知识服务系统设计与技术	网络环境、本体、信息技术、数字化、知识网络、知识库、知识资源、知识仓库、知识转移

所有可能的矢量数。即 $D=2*L(G)/N(N-1)$ （其中 $L(G)$ 为网络 G 中的连线数， N 为节点数）^[11]。它是社会网络分析中最常用的指标之一，能够揭示一个网络图中各节点的紧密程度，密度越大，各节点之间的联系就越紧密。图2是知识服务51个高频关键词共现的网络图，密度值为0.1592，与一般网络图相比，这个值偏低。各节点之间的联系比较松散，说明我国知识服务研究零散并缺乏系统性，整个知识服务体系的交叉性、融合性

不够，需进一步加强各个环节之间的合作研究，尽快形成知识服务的统一架构和服务链条。

3.2.2 中心性分析

节点的中心性是指社群网络中每个节点在网络中所处的地位。节点中心性分为点度中心性、中间中心性和亲近中心性三种^[9]。关键词的中心性指标见表2。

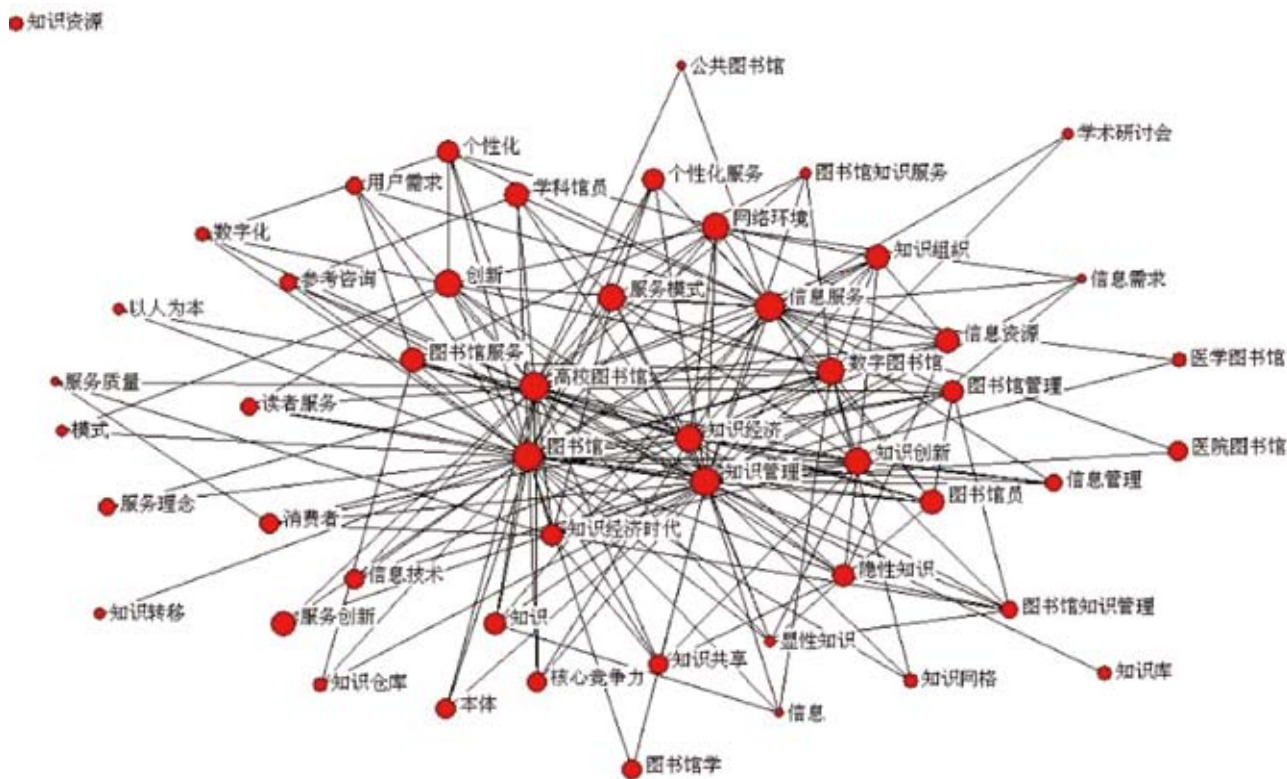


图2 知识服务高频关键词共现网络图

(1) 点度中心度是用来衡量一个网络中某个节点中心性的测量,可以用该节点与网络图中直接连接的节点个数来度量。在本文中,点度中心度反映的是关键词之间的共现。关键词与其他关键词的共现频率越高,点度中心度也就越高,说明这些词是知识服务领域的研究热点并处于核心地位,备受研究者青睐。所以“图书馆”、“高校图书馆”、“数字化图书馆”、“知识管理”、“信息服务”等点度中心度最高,说明它们为知识服务领域的研究热点,并处于核心地位。同时我们也发现,与创新有关的关键词的点度中心度也较高,说明创新在知识服务领域也有着举足轻重的作用。

(2) 中间中心度是衡量网络中节点对资源控制能力的测量,一个节点处于其他节点对最短路径的条数越多,其中间中心度越高,起到的“中介”就越重要,对资源的控制能力也就越强。在本文中,中间中心度反映的是某关键词对其他关键词出现在同一篇文章中影响能力的大小。如表2中,“图书馆”和“知识管理”中间中心度最高,说明它们对关键词的共现影响最大。

(3) 接近中心性衡量网络中节点不受其他节点控制的测量,它反映的是某节点与其他所有节点的接近性程度。在本文中反映的是某关键词与其他关键词共现可能性的大小。亲近中心度越小,说明越容易与其他关键词同时出现在一篇文章中。如图书馆的亲近中心度最高,说明它与其他关键词共现的几率最大。图书馆的发展对于其他因素的依赖性很强,比如,知识管理方面、创新方面、图书馆的人员方面都是图书馆做好知识服务的关键点所在。

(4) 点度中心度和中间中心度共同影响着亲近中心度。将三个中心度标准化后(各自除以每个中心度的最大值),如图3所示,三个中心度都反映出其核心地位,如“图书馆”、“知识管理”。而有些关键词的点度中心度高,亲近中心度低,但是中间中心度却较低,如“服务模式”等。这可能是由于服务模式等研究过于集中所造成的。

(5) 结合图2可以发现,我国已经形成了以图书馆、知识管理和知识创新为核心的研究热潮。此核心又可分为①传统图书馆;②知识管理与知识经济;③知识创新、数字图书馆与信息服务三个子群。令人兴奋的是,②位于①和③之间,既起到了桥梁的作用,同时也是推动传统图书馆发展的动力和重点所在。

表2 知识服务领域高频关键词中心度

序号	关键词	词频	点度中心度	中间中心度	亲近中心度
1	图书馆	665	40	329.052	109
2	知识管理	545	39	307.042	110
3	高校图书馆	370	34	204.008	115
4	信息服务	274	25	110.514	124
5	数字图书馆	165	16	34.814	133
6	知识经济	148	20	31.384	129
7	服务模式	101	11	2.479	138
8	知识创新	91	15	14.852	134
9	网络环境	82	11	6.110	138
10	创新	74	11	14.075	138
11	学科馆员	73	6	0.643	143
12	图书馆服务	63	8	0.000	143
13	信息资源	56	8	0.586	141
14	图书馆员	53	8	1.837	141
15	知识组织	52	9	0.577	140
16	服务创新	51	3	0.000	147
17	知识经济时代	50	11	14.375	138
18	个性化服务	50	6	0.000	143
19	知识	49	5	0.861	144
20	隐性知识	45	10	4.095	140
21	图书馆管理	42	8	2.870	141
22	个性化	42	6	1.106	145
23	核心竞争力	40	4	0.000	146
24	医院图书馆	39	2	0.000	153
25	知识共享	38	6	0.167	144
26	本体	38	3	0.000	147
27	图书馆学	36	2	0.000	150
28	消费者	35	5	4.339	146
29	信息技术	34	4	0.000	146
30	读者服务	33	4	0.000	146
31	参考咨询	31	4	0.000	146
32	信息管理	31	5	0.000	145
33	用户需求	31	4	0.540	147
34	图书馆知识管理	30	7	1.211	151
35	服务理念	29	2	0.000	153

续表2 知识服务领域高频关键词中心度

序号	关键词	词频	点度中心度	中间中心度	亲近中心度
36	数字化	28	4	0.000	151
37	知识网格	28	3	0.000	148
38	知识库	25	1	0.000	158
39	知识资源	24	0	0.000	无穷大
40	知识仓库	24	3	0.000	149
41	医学图书馆	23	2	0.000	153
42	学术研讨会	23	2	0.000	167
43	模式	22	2	0.000	156
44	知识转移	22	1	0.000	157
45	以人为本	22	2	0.000	153
46	显性知识	22	7	1.194	143
47	图书馆知识服务	22	4	0.297	147
48	信息需求	22	4	0.125	151
49	公共图书馆	21	2	0.000	157
50	信息	21	4	0.200	147
51	服务质量	21	3	0.311	159

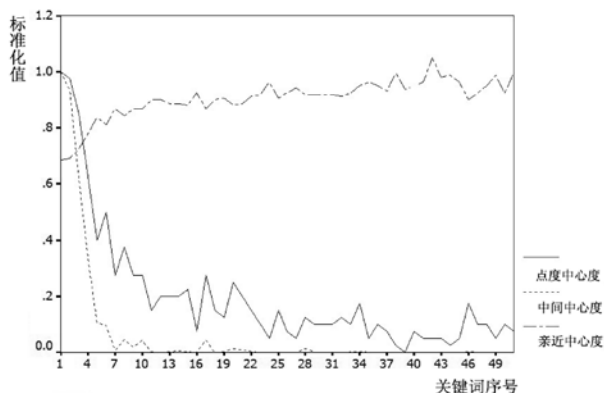


图3 点度中心度、中间中心度和亲近中心度折线图

3.2.3 小团体分析

社会网络中的小团体指团体中一小群人关系特别紧密,以至于形成一个次级团体。关键词网络的小团体是指某些关键词共同出现在同一篇文章中,这些关键词的联系紧密。小团体分析中有四种类型:节点程

度分析,如k-plex、k-core、Lambda SetS;节点距离分析,如n-clique、n-clan、n-club;绘图分析;小团体密度分析^[12]。本文从节点距离出发,利用n-clique对小团体现象进行分析。

n-clique分析。n-clique是指小团体内每两节点之间的距离小于等于n,而本文则指每两个关键词之间的距离小于等于n。利用Ucinet小团体分析中的n-clique功能,通过多次试验,将51个关键词分为了11个小团体,其中n=2,最小团体关键词数为6(限于篇幅,本文只列出3个)。

(1) 图书馆 知识管理 高校图书 信息服务 数字图书馆 知识经济 服务模式 知识创新 网络环境 创新 学科馆员 图书馆服 信息资源 图书馆员 知识组织 服务创新 知识经济时代 个性化服 知识 隐性知识 图书馆管 个性化 核心竞争 知识共享 本体 图书馆学 消费者 信息技术 读者服务 参考咨询 信息管理 用户需求 服务理念 数字化 知识网格 知识仓库 以人为本 显性知识 图书馆知识服务 信息

(2) 图书馆 知识管理 高校图书 信息服务 数字图书馆 知识经济 服务模式 知识创新 网络环境 创新 学科馆员 图书馆服 信息资源 图书馆员 知识组织 服务创新 知识经济时代 个性化服 知识 隐性知识 图书馆管 个性化 核心竞争 医院图书 知识共享 本体 图书馆学 消费者 信息技术 读者服务 参考咨询 信息管理 用户需求 知识网格 知识仓库 医学图书 显性知识 图书馆知识服务 信息需求 信息

(3) 图书馆 知识管理 高校图书 信息服务 数字图书馆 知识经济 服务模式 知识创新 网络环境 创新 学科馆员 信息资源 图书馆员 知识组织 知识经济时代 个性化服 知识 图书馆管 个性化 医院图书 信息管理 用户需求 医学图书 学术研讨 图书馆知识服务 信息需求 公共图书

由上面列出的小团体可知,有些关键词可以同时出现在不同的小团体中;有些小团体的规模也不尽相同,如小团体3的规模较小。这些都是由关键词间的距离不同所造成的。正是因为关键词间距离的不同,所以形成了小团体,进而反映出关键词间的亲疏、等级关系。

图4聚类图反映了知识服务领域研究内容间错综复杂的关系和研究主题的等级关系。如,图书馆、高校图书馆、数字图书馆、知识管理、信息服务等内容被聚在同一类,说明它们的关系紧密,研究也比较成

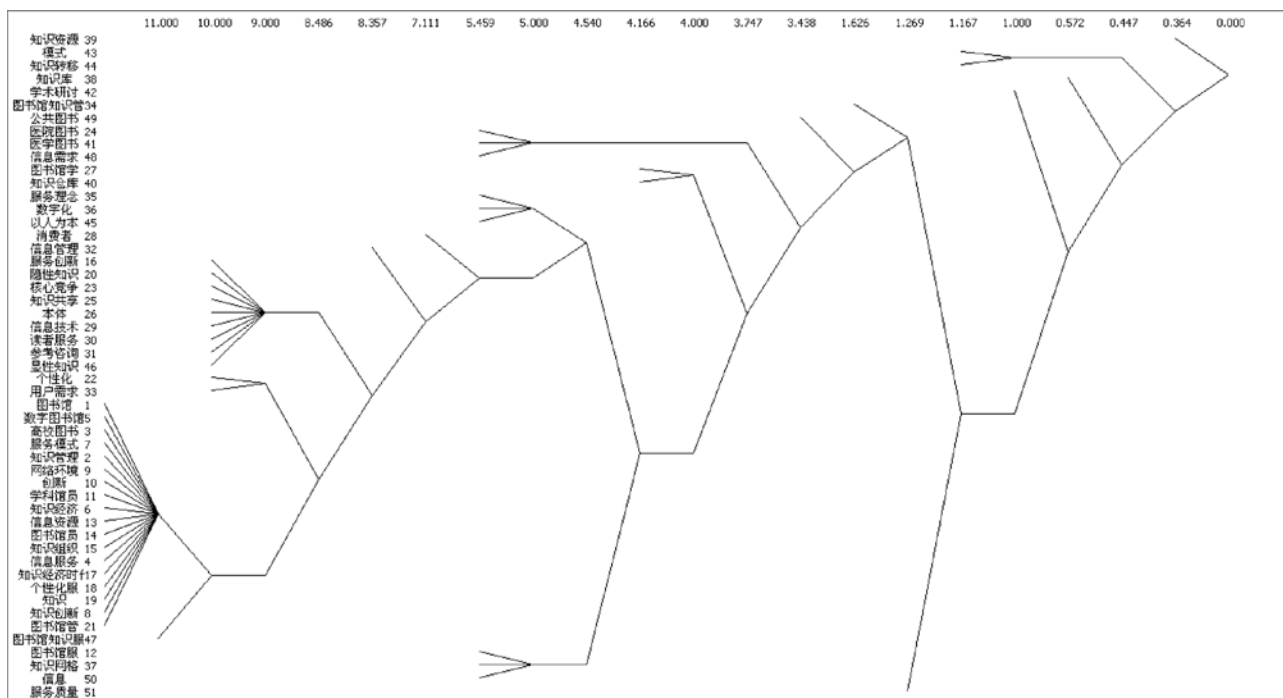


图4 n—clique聚类图 (n=2, 最小规模为6)

熟。而位于右侧的内容，如知识转移、知识资源等内容则研究比较少。

4 结论

经过十几年的发展，国内知识服务研究不断升温，越来越受到重视，地位不断提升。研究方向主要集中在基本理论、知识服务与信息服务的关系、运营模式 and 系统与技术几个领域。具体包括：

(1) 研究热点：形成了以图书馆为主体，知识管理、知识经济、知识创新等为核心的研究热点，以此为中心向外辐射开来，并不断向着服务模式、技术、人员等更深层次发展。图书馆的数字化、高校图书馆如何做好知识服务也日益引起研究者的重视。知识服务与信息服务异同也是研究者关注较多的问题。创新是知识服务的灵魂，因此知识创新的研究也不断深入。

(2) 关键点：图书馆和知识管理无疑是知识服务的源头和知识服务过程中知识传播最为关键的控制点。知识服务包括知识的获取、组织、分布、共享、创新、利用、更新等。因此，图书馆作为知识服务的主体，对知识服务中知识传播起到了根本性作用。

“知识管理”涉及到知识的组织、传播、创新、利用更新等多个环节，所以知识管理是有效开展知识服务的保障，是知识传播畅通的关键点。如果把知识服务比作一台高效运作的电脑，那么图书馆和知识管理就是知识服务的硬件和软件，两者缺一不可。同时，图书馆对于其他因素的依赖性最强，做好知识管理、创新、技术、人员的管理等，特别是知识管理改革，是图书馆信息化和数字化的动力和源泉。

(3) 薄弱点：上述研究表明，与国外知识服务以企业为主体、政府参与、知识服务产业化、以高新技术产业为重点服务对象相比^[13]，我国知识服务主要存在以下问题：①研究主体单一，主要集中于图书情报领域，而研究机构又高度集中于图书馆或高校图书馆，没有形成一个知识服务的整体构架，情报机构和数字服务商也很少介入。如何推动知识服务的社会化、大众化，让更多的组织和机构参与到知识服务的队伍中来，意义重大。②研究体系松散，知识服务各环节连接不紧密，没有形成一个紧密的知识服务链条。如何将知识服务系统化、产业化，建立知识服务的链条，值得研究。③基础研究多，深入研究少，研究深度不够^[1]。知识服务研究主要集中于知识服务的内涵、功能、地位，以及探讨知识服务与传统信

息服务的不同,缺少对知识服务的运营模式、系统设计与开发、技术手段、人员素质、创新以及知识更新等更高服务层次的研究。特别是知识的更新问题,目前还没有引起研究人员的重视。④研究只涉及到影响

知识服务的内部因素,如知识的整合、创新和利用。某些外部因素很少涉及,如信息政策法规,政府职能等。国外经验表明,必须充分发挥政府在知识服务中的作用,才能更好地做好知识服务。

参考文献

- [1] 杨薇薇. 近十年来国内图书馆知识服务研究综述[J]. 现代情报,2009,29(8):221-225.
- [2] JENCEMEN CA, UZIEL A, ISRAEL DEFENCE FORCES TEL-AVIV. Mission Oriented C2: Command and Control Systems as Knowledge Systems[C]. Command and Control Research and Technology Symposium, 2004.
- [3] 朱晔. 我国知识服务现状分析和体系架构研究[D]. 南京理工大学,2007.
- [4] 任俊为. 知识经济与图书馆的知识服务[J]. 图书情报知识,1999(1):27-29.
- [5] 张晓林. 走向知识服务:寻找新世纪图书情报工作的生长点[J]. 中国图书馆学报,2000,(5):32-37.
- [6] 靳红,程宏. 图书馆知识服务研究综述[J]. 情报杂志,2004(8):8-10.
- [7] 张丽静. 1999-2003年我国图书馆知识服务研究述略[J]. 图书馆理论与实践,2005(6):30-31.
- [8] 约翰·斯科特. 社会网络分析方法(第2版)[M]. 刘军,译. 重庆:重庆大学出版社,2007:6.
- [9] 魏瑞斌. 社会网络分析在关键词网络分析中的实证研究[J]. 情报杂志,2009,28(9):46-49.
- [10] 崔雷,胡海荣,李纪宾. 文献计量学共引分析系统设计与开发[J]. 情报学报,2000,19(4):308-312.
- [11] 刘则渊,陈悦,侯海燕. 科学知识图谱:方法与应用[M]. 北京:人民出版社,2008:284-285.
- [12] 罗家德. 社会网分析讲义[M]. 北京:社会科学文献出版社,2005:134-146.
- [13] 周志春. 知识服务产业发展的国际比较与经验借鉴[J]. 无锡商业职业技术学院学报,2004,4(4):7-10.

作者简介

姚强(1988-),男,华中科技大学同济医学院医药信息系本科生。通讯地址:华中科技大学同济医学院医药信息系,430030。
杜建(1986-),男,华中科技大学同济医学院医药信息系硕士研究生,主要研究领域:医学信息检索、信息分析与评价。通讯地址:同上
张士靖(1958-),女,副教授,硕士生导师。主要研究方向为情报语言学、医学信息检索、医学信息素质教育,发表学术论文50余篇,主编教材3部。通讯地址:同上。E-mail:zhangsj9999@163.com

A Current Study of Development about Domestic Knowledge Services: Social Network Visual Analysis based on the Co-word of Keywords

Yao Qiang, Du Jian, Zhang Shijing / Department of Medical Informatics, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan, 430030

Abstract: Objective: To reveal research focus, key points, weak points and the overall structure of domestic knowledge services for the researchers to grasp the focus and direction of knowledge services field, and make better knowledge service for society. Methods: We retrieved the whole documents data by subject or key words include "knowledge service" from 1997 to 2010 in "CNKI", and using high frequency keywords co-word combined with social network analysis method to reveal the research focus, key points and weak points of domestic knowledge service. Result: 2986 records retrieved, identified 52 high-frequency words, the social network diagram based on high frequency keywords reveals current study status of knowledge services well. Conclusion: Domestic knowledge services heats up, and based on the library, knowledge management, knowledge economy, knowledge innovation become the core of the research focus. As the keys, libraries and knowledge management play an important role at the source. Compared with foreign countries, there are still problems such as research body singleness, study system loose and the study depth is not enough and so on. In addition, less refers the external influence factors of knowledge services.

Keywords: Knowledge services, Keywords, Co-word network diagram, Visual research, Ucinet

(收稿日期: 2010-03-31)