

基于灰色预测模型的情报学热点主题发展预测

徐 扬¹, 孟文霞^{1,2}, 李广建¹

(1.北京大学信息管理系,北京 100871; 2.内蒙古大学计算机学院,内蒙古 呼和浩特 010021)

摘要:通过对情报学领域的9种主要期刊在2010年至2014年所发表的13152篇论文进行分析与研究,统计文章关键词的出现次数,进而通过灰色预测GM(1,1)模型,对最具有代表性的8个关键词的数据进行计算,预测这些关键词所代表的研究主题在之后两年可能出现的频率,并结合时代发展趋势进行分析。

关键词:情报学;文献分析;预测

中图分类号:G250.2 文献标识码:A 文章编号:1007-7634(2016)07-03-04

DOI:10.13833/j.cnki.is.2016.07.001

Forecasting Hot Topics of Information Science Based on Grey Prediction Model

XU Yang¹, MENG Wen-xia^{1,2}, LI Guang-jian¹

(1. Department of Information Management, Peking University, Beijing 100871, China;

2. College of Computer Science, Inner Mongolia University, Hohhot 010021, China)

Abstract: This paper analyzes 13152 articles published in 9 main journals in the field of information science during 2010 to 2014, and makes survey on statistics of article keywords. Based on grey prediction model GM(1,1), 8 representative keywords are calculated and selected, then probabilities of research about these 8 keywords in the following two years are forecasted, taking era development trend into account.

Keywords: information science; literature analysis; forecasting

1 引言

随着科学技术的飞速发展,情报学学科的科学研究呈现出跨领域性与高动态性的特点^[1]。了解学科研究的历史、现状,并在此基础上结合时代发展特征探测学科未来研究的方向,有利于辅助管理部门、企事业单位和学者将有限的科研资源投入到相关研究领域。学术期刊一般被看作是知识的一种重要而权威的形式化载体,对其刊载的论文,尤其是对其内容的浓缩——关键词,进行挖掘有利于把握本学科领域研究的全景^[2]。本文对近年来情报学领域的发文情况进行分析,利用灰色预测模型并结合时代发展趋势,对情报学在未来可能研究热点进行预测辅助。

2 情报学研究的关键词分析

本文选取的我国情报学领域的9种主要期刊分别是《情

报学报》、《情报科学》、《情报理论与实践》、《情报杂志》、《情报资料工作》、《图书情报工作》、《图书情报知识》、《现代图书情报技术》和《图书与情报》^[3]。本文选取2010年至2013年中文社会科学引文索引(CSSCI, Chinese Social Sciences Citation Index)中所收录的以上9种期刊的所有文献,由于CSSCI中2014年的文献并未完全发布,所以2014年的文献来源于中国知网(CNKI, China National Knowledge Infrastructure),论文总量为13152篇。

通过对所收集文献的关键词进行统计,从而得到出现次数较多的关键词。由于信息存在生命周期,信息的价值会随着时间的推移而不断衰减^[4],所以不同时期发表的论文对学科的发展方向具有不同的影响力。除了一些较为经典的论文之外,多数论文的发展规律都是论文发表时间距离当前时间越近,论文对学科发展方向的影响力就越大。所以在研究情报学的发展前沿时,需要对不同年份论文的关键词赋予不同的权值。发表的年份越靠后,所赋的权值越大。假设2010-2014年的权值为V_i, i=1,2,3,4,5,令前一年份的权值始

收稿日期:2015-06-08

基金项目:国家社会科学基金重点项目(14ATQ005)

作者简介:徐 扬(1981-),男,湖北人,副教授,主要从事情报研究;通讯作者:李广建。

终为当前年份权值的1/2,权值关系满足:

$$V_{i-1} = \frac{1}{2} V_i \quad i=1,2,3,4,5$$

令关键词在2010–2014年出现的次数为 $X=\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$,设总体评分为S且满足 $S = \sum_{i=1}^5 V_i X_i$,令 $V_5=1$,得出各关键词的总体评分,并根据评分进行排序得到表1。

表1 2010–2014关键词统计

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	总体评分
图书馆类	368	418	281	280	326	611.5
云计算与大数据类	21	31	34	61	72	116.2
竞争情报	79	47	68	45	57	107.3
信息服务	70	40	47	32	53	90.1
网络舆情	18	23	25	33	60	86.8
社会网络(分析)	18	41	74	35	37	79.3
微博	1	2	36	41	46	75.8
情报学	35	44	41	38	38	74.9
本体	57	54	43	46	30	74.0
知识服务	42	40	39	43	35	73.9
知识管理	93	73	53	39	26	73.7
影响因素	35	27	48	36	29	64.6
知识共享	46	51	45	28	30	64.5
专利分析	6	14	19	28	43	63.9
可视化(技术)	4	17	22	31	38	61.4
知识图谱	14	19	32	36	29	58.3
文献计量学	15	23	21	31	31	55.6
企业	46	38	36	21	21	48.1

表1中,“图书馆类”包括“图书馆”、“高校图书馆”、“数字图书馆”、“公共图书馆”、“图书馆学”等与图书馆相关的条目。“图书馆类”在五年中持续、稳定地高居榜首,这是由于情报学与图书馆学关系密切,在许多情况下二者互相包含,有图书情报学之说^[5]。情报学领域的许多研究是与图书馆学紧密相关的,这也反映了情报学的学科特点。

“云计算与大数据类”包括“云计算”与“大数据”。大数据需要容量大、速度快、安全的存储,这就离不开云计算^[6],所以将“云计算”与“大数据”归为一个大类进行分析。近年,各国政府高度重视大数据的发展,2014年5月美国白宫公布《Big Data: Seizing Opportunities, Preserving Values》强调了大数据对公私部门数据管理的重要性,2014年5月我国工信部公布《大数据白皮书》针对当前中国大数据发展问题提出大数据应用、前沿技术、开放政府与公共数据资源、数据安全与隐私等多方面策略建议。作为一种资源和推动经济发展的战略,大数据已经得到了足够的重视。大数据的发展涉及政策计划、应用项目、科研教育、经济产业等。情报学领域有关大数据的研究也得到了快速的发展,主要体现在云计算与大数据在图书馆方面的应用^[7-9],这一现象说明情报学的研究与时俱进,紧跟国家政策,顺应社会发展的潮流。

“竞争情报”、“信息服务”方面的研究属于应用层面的研究,可应用于企业等实体;“本体”、“情报学”代表情报学基础和理论的研究。上述这四个关键词近年来始终位于研究前列,说明了这些领域既包含了情报学的主流研究,又拥有具体研究内容并且可以与时俱进,适应时代发展的要求。

“网络舆情”和“微博”都是近年来人们关注的热点。“网络舆情”是通过互联网表达和传播的各种不同情绪、态度和意见交错的总和^[10]。情报学领域分析了网络舆情的信息监测^[11]、网络舆情信息的资源共享^[12]、网络舆情突发事件预警系统^[13]、文本挖掘在网络舆情方面的应用^[14]等。“微博”是基于用户关系的信息分享、传播和获取平台,用户可以通过网页、WAP以及各种客户端组件登录到个人社区,以140字左右的文字更新信息,实现即时分享^[15]。2009年8月中国门户网站新浪推出“新浪微博”内测版,2010年被称为中国微博元年,微博以迅雷不及掩耳之势蔓延。2011年微博问政成为关注焦点,“两会”期间,人大代表和政协委员纷纷通过微博征集网民意见^[16]。2012年《中国微博蓝皮书》显示微博用户总量达到3.27亿,与此同时,以“微博”为关键词的论文呈现快速增长的趋势。情报学领域分析了微博在图书馆方面的相关应用^[17-19]、微博的情报学意义^[20]、应用h指数的微博影响力分析^[21-22]、与微博有关的企业竞争情报^[23]、微博用户行为特征^[24-25]等。

“文献计量学”是以文献体系和文献计量特征为研究对象,采用数学、统计学等计量方法,研究文献情报的分布结构、数量关系、变化规律和定量管理,进而探讨科学技术的某些结构、特征和规律的一门学科^[26],是情报学研究的主体内容之一,一直保持较为稳定和丰富的科研产出。近年来,“可视化”和“知识图谱”的研究取得了明显的进步。“可视化”可以把数据转化为图形,“知识图谱”可以把复杂的知识领域通过数据挖掘、信息处理、知识计量和图形绘制而显示出来,揭示知识领域的动态发展规律,为学科研究提供切实的、有价值的参考^[27]。

在表1中,排在最后一位的是“企业”。企业是社会经济生活的重要组成部分。只有将国家政府管理、用户、企业的市场经济、高校人才的培养计划、科研机构的科学技术研究相结合,才能形成完整的“政产学研”链条,进而发挥各自的优势,共同促进发展。产学研要以企业为主体,以用户为中心,以市场为导向,把外部知识转移到企业内部创造价值并赢得竞争优势,加强知识转移意识。因为企业是创新的主体^[28],所以只有将知识成功转移给企业,知识的价值才能实现。

3 基于灰色预测 GM(1,1)模型的预测

通过对表1中的“图书馆类”、“云计算与大数据类”、“竞争情报”、“信息服务”、“本体”、“网络舆情”、“微博”、“文献计量学”、“企业”这8个比较具有代表性的关键词进行灰色系统建模,得出每个关键词在2015年和2016年发表的论文中作为关键词可能出现的次数,进一步预测各个研究方向的发展状况。灰色预测 GM(1,1)模型的建模过程首先是将无规律的原始数据进行累加,得到规律性较强的生成数列,然后进行建模,由生成的模型得到的数据再进行累减得到原始数据的预测值,最后进行预测^[29]。在灰色预测模型中,数据序列

的光滑性越好,预测精度就越高,因此需要对得到的数据首先要进行预处理,本文所使用的处理方式为对数算子^[30]。

假设关键词在2010–2014年出现的次数为:

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$$

对数算子^[28]:

$$X^{(0)} = \{x_1^{(0)}, x_2^{(0)}, x_3^{(0)}, x_4^{(0)}, x_5^{(0)}\}$$

其中, $x_i^{(0)} = \ln(x_i)$, $i=1,2,3,4,5$ 。

$X^{(0)}$ 的1-AGO²⁸序列为:

$$X^{(1)} = \{x_1^{(1)}, x_2^{(1)}, x_3^{(1)}, x_4^{(1)}, x_5^{(1)}\}$$

其中, $x_k^{(1)} = \sum_{i=1}^k x_i^{(0)}$, $k=1,2,3,4,5$ 。

对数算子处理后的数据 $X^{(0)}$ 和一阶累加生成序列 $X^{(1)}$ 需满足准光滑性检验^[29]:

$$\rho(k) = \frac{X_k^{(0)}}{X_{k-1}^{(0)}} < 0.5 \quad (1)$$

准指数规律检验^[27]:

$$\delta(k) = \frac{X_k^{(0)}}{X_{k-1}^{(0)}} \in [1, 1.5] \quad (2)$$

以及级比检验^[27]:

$$\sigma(k) = \frac{X_k^{(0)}}{X_{k-1}^{(0)}} \in (e^{-\frac{2}{n+1}}, e^{\frac{2}{n+1}}) \quad (3)$$

由1-AGO序列 $X^{(1)}$ 建立 GM(1,1) 模型, 得到对应的白化微分方程为^[31]:

$$\frac{dX_i^{(1)}}{dt} + aX_i^{(1)} = u \quad (4)$$

对应的灰微分方程形式为^[29]:

$$X_k^{(0)} + aZ_k^{(0)} = u, \quad k=2,3,4,5$$

令

$$Z_k^{(0)} = \mu x_k^{(1)} + (1-\mu)x_{(k-1)}^{(1)}, \quad k=2,3,4,5$$

其中 $\mu \in [0,1]$, 为权重系数^[27]。假定 μ 取值为 0.5:

$$Z_k^{(0)} = \frac{x_k^{(0)} + x_{k-1}^{(0)}}{2}$$

利用最小二乘法解上式可得 $\alpha = (B^T B)^{-1} B^T Y$, 其中

$$B = \begin{bmatrix} -Z_2^{(0)} & 1 \\ -Z_3^{(0)} & 1 \\ -Z_4^{(0)} & 1 \\ -Z_5^{(0)} & 1 \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} X_2^{(0)} \\ X_3^{(0)} \\ X_4^{(0)} \\ X_5^{(0)} \end{bmatrix}$$

从而可解得 α 中 a 和 u 各自的值, 利用灰色预测 GM(1,1) 模型公式得出 $x^{(1)}$ 的预测值 $\hat{x}^{(1)}$:

$$\hat{x}_{k+1}^{(1)} = [x_1^{(0)} - u/a] e^{-ak} + u/a, \quad k=0,1,\dots,n-1$$

对上式做累减还原, 得

$$\hat{x}_k^{(1)} = \hat{x}_k^{(1)} - \hat{x}_{k-1}^{(1)}, \quad k=2,3,\dots,n$$

得到的为对数算子, 将得到的数据还原为初始数据可得:

$$\hat{X}_i = e^{\hat{x}_i^{(1)}}, \quad i=2,3,\dots,n$$

表2中列出了通过灰色模型 GM(1,1) 预测的 2015 年和 2016 年中各个关键字可能出现的次数。表中 $-a$ 为发展系数, 当 $|a| < 2$ 时, GM(1,1) 才有意义, 发展系数越大, 误差也就

越大^[28]。通过使用对数算子对数据进行平滑性处理,使得表2中的发展系数 $-a$ 均小于 0.1, 因而预测值是有意义且较为准确合理的。

表2 基于灰色模型 GM(1,1)的预测

	2010 (x_1)	2011 (x_2)	2012 (x_3)	2013 (x_4)	2014 (x_5)	2015 (x_6)	2016 (x_7)	a
图书馆类	368	418	281	280	326	267	248	0.0132
云计算与大 数据类	21	31	34	61	72	108	160	-0.0813
竞争情报类	79	47	68	45	57	55	57	-0.0041
信息服务类	70	40	47	32	53	48	50	-0.0125
本体类	57	54	43	46	30	28	24	0.0448
网络舆情类	18	23	25	33	60	79	121	-0.093
文献计量学 类	15	23	21	31	31	39	42	-0.0396
企业类	46	38	36	21	21	16	13	0.0698

4 学科主题发展方向分析与讨论

由上节预测结果可知, 关键字“图书馆类”在 2015 年可能出现的次数为 267 次, 2016 年可能出现的次数为 248 次, 说明“图书馆类”作为情报学研究的一个重要领域, 在未来的两年中传统的图书馆研究虽然会稍微减小研究力度, 但仍是情报学研究的重点之一。在此基础上, 一些学者可能会把精力适当地投入与图书馆学科相关的一些其它新兴领域。

我国的大数据产业具备良好基础和广阔的发展前景。随着政府的支持政策相继出台和投入不断增加, 越来越多的企业和人才竞相参与到大数据产业建设中来。结合表1和表2可知“云计算与大数据类”在 2013 年和 2014 年的增幅很大, 其中 2013 年较上一年增长了 79.4%, 预计在未来的两年中仍会处于高速增长的状态。关键字“云计算与大数据类”在 2015 年可能出现的次数为 108 次, 2016 年为 160 次。“大数据”不仅是情报学研究领域的热点之一, 而且会在能源^[32]、医疗卫生^[33]、交通^[34]、通信^[35]、经济^[36]、心理学^[37]等学科中起到至关重要的作用, 它的主要趋势是交叉应用于众多学科, 切实地改变人们的生活。

在未来的一段时间内, 虽然“竞争情报”、“信息服务”、“本体”的科研力度会适当减小, 但是它们作为情报学的理论基础研究, 会通过融合其他的新兴研究方向来共同发展。例如, “竞争情报”分析的信息来源在一定情况下会涉及“微博”^[23]和“大数据”^[38], 在“信息服务”领域出现了基于“云计算”的多源“信息服务”系统^[39]等等。

关键字“网络舆情”在 2015 年可能出现的次数为 79 次, 2016 年可能出现的次数为 121 次。中国共产党十六届四中全会在《中共中央关于加强党的执政能力建设的决定》中提出: “建立舆情汇集和分析机制, 畅通社情民意反映渠道。”我国网民众多, 网络舆情活跃, 在情报学领域, 对“网络舆情”进行研究是十分必要的, 所以今后的研究中“网络舆情”仍会是情报学的一个研究热点。

关键字“文献计量学”在 2015 年可能出现的次数为 39 次, 2016 年可能出现的次数为 42 次。“文献计量学”作为情报

学研究领域的重要组成部分和主要分析方法在学科中占有重要地位,在未来的一段时间内,它的科研力度仍会适当增加,并与“大数据”和“知识图谱”相结合^[40],共同构成情报学的理论研究框架。

在未来的一段时间内,情报学者们会把较多的科研精力投向上文所述的几个领域,有关“企业”方向的科研力度仍会继续下降。关键字“企业”在2015年可能出现的次数为16次,2016年可能出现的次数为13次。然而,与“企业”相结合应当是情报学学科发展的一个重要方向,只有形成完整的“政用产学研”链条,各部分才能相互促进推动,将知识转化为生产力。在今后的发展过程中,情报学学科的发展应当进一步与企业相结合,加强对企业现实需求的关注,充分发挥情报学研究对企业的贡献,进一步优化“政用产学研”链条。

5 结语

实时的回顾与展望以及对前沿和热点的追踪,不仅可以深入地揭示学科发展的轨迹、特征和规律,而且能够有助于图书情报学专家学者更好地把握本领域的研究动态和发展趋势^[41]。本文通过对2010-2014年中9种情报学期刊发表的文献的关键词进行统计,然后对关键词进行加权处理得出情报学的研究现状,最后用灰色模型GM(1,1)对情报学的发展方向进行预测。结论为“图书馆类”始终是情报学研究的重点领域;“云计算与大数据类”、“网络舆情”、“微博”方面在今后会逐渐加大研究力度,这也表明情报学的研究与时俱进,紧跟国家政策,顺应社会发展的潮流;“本体”、“情报学”、“竞争情报”、“信息服务”这些基础理论和应用层面的研究始终在情报学的学科发展中占据重要地位,并逐渐与一些新兴的研究领域相结合,共同发展;“文献计量学”也一直是情报学研究的主体内容之一;排名最靠后的“企业”是情报学发展的一个薄弱环节,只有形成完整的“政用产学研”链条,发挥各自优势,才能形成集强大的研究、开发、生产一体化的先进系统,并在运行过程中体现出综合优势。

参考文献

- 1 刘非凡,李长玲,魏绪秋.我国情报学学科主题结构分析[J].情报理论与实践,2015,38(2):121-126.
- 2 宗乾进,袁勤俭,沈洪洲,舒小昀.知识图谱视角下的2010年我国情报学研究热点——基于知识图谱的当代学科发展动向研究之一[J].情报杂志,2011,30(12):48-53.
- 3 邱均平,余厚强.我国情报学领域学者科学合作年龄结构分析[J].情报科学,2014,32(8):3-8.
- 4 马费成,望俊龙.信息生命周期研究评述(I)——价值视角[J].情报学报,2010,29(5):939-947.
- 5 叶继元.图书馆学、情报学与信息科学、信息管理学等学科的关系问题[J].中国图书馆学报,2004,(3):11-23.
- 6 何清.大数据与云计算[J].科技促进发展,2014,10(1):35-40.
- 7 郝志刚.大数据、云计算与图书馆[J].新世纪图书馆,2014,(6):36-39.
- 8 王晴.云计算大数据时代图书馆的挑战与机遇——兼论公共图书馆的应对策略[J].公共图书馆,2013,(1):47-51.
- 9 王娟.云计算和大数据时代的地方高校图书馆构建与服务浅析[J].科技情报开发与经济,2014,24(16):67-72.
- 10 刘毅.网络舆情研究概论[M].天津:天津人民出版社,2007:106.
- 11 陈忆金,曹树金,陈少驰,陈珏静.网络舆情信息监测研究进展[J].图书情报知识,2011,(6):41-49.
- 12 曾润喜.网络舆情信息资源共享研究[J].情报杂志,2009,28(8):187-191.
- 13 曾润喜,徐晓林.网络舆情突发事件预警系统、指标与机制[J].情报杂志,2009,28(11):51-54.
- 14 黄晓斌,赵超.文本挖掘在网络舆情信息分析中的应用[J].情报科学,2009,27(1):94-99.
- 15 何黎,何跃,霍叶青.微博用户特征分析和核心用户挖掘[J].情报理论与实践,2011,(11):121-125.
- 16 谢耕耘,徐颖.微博的历史、现状与发展趋势[J].现代传播,2011,(4):75-80.
- 17 王妙娅.国内图书馆微博应用现状及建议[J].图书馆学研究,2010,(24):37-41.
- 18 李金波.国外图书馆微博建设及其提示[J].图书与情报,2011,(1):70-73.
- 19 袁纳宇.图书馆应用微博的价值分析[J].图书与情报,2010,(3):104-106.
- 20 余波.微博的情报学意义探讨[J].图书情报工作,2011,51(22):57-60.
- 21 李曦.基于h指数的高校图书馆微博研究[J].图书馆论坛,2013,33(6):90-94.
- 22 周志峰,韩静娴.h指数应用于微博影响力分析的探索——以我国“211工程”大学图书馆微博为例[J].情报杂志,2013,32(4):63-67.
- 23 帕尔哈提·尼加提,黄晓斌,聂冰.基于微博客的企业竞争情报搜集与分析[J].情报理论与实践,2012,(5):104-106.
- 24 闫强,吴联仁,郑兰.微博社区中用户行为特征及其机理研究[J].电子科技大学学报,2013,42(3):328-333.
- 25 何静,郭进利,徐雪娟.微博用户行为统计特性及其动力学分析[J].现代图书情报技术,2013,(7):94-100.
- 26 朱少强,邱均平.文献计量与内容分析——文献群中隐含信息的挖掘[J].图书情报工作,2005,49(6):19-23.
- 27 秦长江,侯汉清.知识图谱——信息管理与知识管理的新领域[J].大学图书馆学报,2009,(1):30-38.
- 28 王毅,吴贵生.产学研合作中粘滞知识的成因与转移机制研究[J].科研管理,2001,22(6):114- (下转第30页)

- Ontological Engineering: With Examples from the Areas of Knowledge Management [J]. Ecommerce and the Semantic Web (1 ed.), 2004:403.
- 6 Gruber T. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing [J]. International Journal of Human-Computer Studies, 1995,(43): 907 - 928.
- 7 O'Reilly T. and Battelle, J. Web Squared: Web 2.0 Five Years On [C]. Web2summit 2010, San Francisco, CA, 2010.
- 8 Daniel H. P. Folsonomy [N]. New York Times, 2005.
- 9 Wetzker R., Zimmermann C., Bauckhage C., Alabayrak S. I tag, you tag: translating tags for advanced user models[C]// Proceedings of International Conference on Web Search and Data Mining, 2010:71-80.
- 10 Bénel A., Egyed-Zsigmond E., Prié Y., Calabretto S., Mille A., Iacovella A. and Pinon J.M. Truth in the digital library: From ontological to hermeneutical systems [C]// Proceedings of the fifth European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries, 2001:366 - 377.
- 11 Cahier J.P. and Zacklad M. Towards a 'knowledge-based marketplace' model (KBM) for cooperation between agents [C]// Cooperative Systems Design, A Challenge of the Mobility Age, Coop, Saint-raphaël, 2002:226 - 238.
- 12 Zhou C. and Bénel A. From the crowd to communities: New interfaces for social tagging [C]// Proceedings of the eighth international conference on the design of cooperative systems (COOP'08), 2008.
- 13 Zhou C., Bénel A., Lejeune C. Towards a standard protocol for community-driven organizations of knowledge [C]// Proceedings of the thirteenth international conference on Concurrent Engineering, IOS Press, Amsterdam, 2006:438 - 449.
- 14 Schmidt K. and Wagner I. Ordering systems: Coordinative practices and artifacts in architectural design and planning [J]. Computer Supported Cooperative Work, 2005,(13):349 - 408.
- 15 Park J. Topic maps, dashboards and sense making [C]// Fourth International Conference on Topic Maps Research and Applications (TMRA), 2008:11 - 29.
- 16 Israel R. Classification schemes: Some genesis and maintenance issues [C]// Workshop on Cooperative Organization of Common Information Spaces, 2000.
- 17 Herrmann T., Thomas G. and Loser K.U. Socio-technical self-descriptions as a means for appropriation [C]// Supporting Appropriation Work: Approaches for the 'reflective' user (E-CSCW workshop), 2005.
- 18 Shum S.B. Sense making on the pragmatic web: A hypermedia discourse perspective [C]// 1st International Pragmatic Web Conference, 2006.
- 19 Bachimont B. Meaning and indexing: Which issues for multimedia documents [C]// Gabbouj M (ed) International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing (CBMI), 2003.

(责任编辑:毛秀梅)

(上接第6页)

- 121.
- 29 杨华龙, 刘金霞, 郑斌. 灰色预测 GM(1,1)模型的改进及应用[J]. 数学的实践与认识, 2011, 41(23): 39-46.
- 30 胡坤. 灰色预测评价方法与应用研究[D]. 南京:南京航空航天大学, 2004.
- 31 张军. 灰色预测模型的改进及其应用[D]. 西安:西安理工大学, 2008.
- 32 史丹. 大数据引领能源领域新变革[J]. 中国国情国力, 2012,(11): 12-14.
- 33 周光华, 辛英, 张雅洁, 胡婷, 李岳峰. 医疗卫生领域大数据应用探讨[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2013, 10(4): 296-304.
- 34 陈美. 大数据在公共交通中的应用[J]. 图书与情报, 2012, (6): 22-28.
- 35 刘龙庚, 罗光春. 大数据通信中带宽优化仿真技术[J]. 计算机仿真, 2014, 31(9): 225-228.
- 36 俞立平. 大数据与大数据经济学[J]. 中国软科学, 2013, (7): 177-183.
- 37 喻丰, 彭凯平, 郑先隽. 大数据背景下的心理学:中国心理学的学科体系重构及特征[J]. Science Bulletin, 2015, 60(5-6): 520-533.
- 38 黄晓斌, 钟辉新. 大数据时代企业竞争情报研究的创新与发展[J]. 图书与情报, 2012,(6): 9-14.
- 39 杨善林, 罗贺, 丁帅. 基于云计算的多源信息服务系统研究综述[J]. 管理科学学报, 2012, 15(5): 83-96.
- 40 肖明, 孔成果. 大数据:何去何从——基于文献计量学的视角[J]. 图书馆学刊, 2014, (11): 110-117.
- 41 邱均平, 温芳芳. 近五年来图书情报学研究热点与前沿的可视化分析——基于 13 种高影响力外文源刊的计量研究[J]. 中国图书馆学报, 2011, (2): 51-60.

(责任编辑:毛秀梅)