

我国区块链研究现状及热点分析^①

魏晓旭^② 郑 佳

(中国科学技术信息研究所 北京 100038)

摘 要 区块链自被提出以来,已成为金融领域的研究热点,并且也在渐渐地与各行各业进行融合。在研究过程中,学者们撰写的涉及区块链研究领域已公开发表的论文数量增长迅猛。本次研究尝试从论文的角度探究我国区块链研究近几年的发展趋势及研究热点,对当前区块链领域的研究状况进行可视化分析,探究和预测区块链研究领域未来的发展方向,从而对我国区块链研究领域的发展提供有益的指导和借鉴。

关键词 区块链; 热点分析; 突变词; 关键词分析

0 引言

区块链(block-chain)是比特币的一个重要概念,本质上来说区块链是一个去中心化的数据库,它作为比特币的底层技术,实际上是一串采用密码学方法关联之后产生的数据块,每一个数据块中都含有一次比特币网络交易的信息,这个信息是用来检验信息的有效性并且生成下一个区块的^[1]。就目前国内学者的研究来看,区块链主要解决交易中的信任机制和安全问题,学者们针对这一关键问题提出了 5 个技术创新,分别是分布式账本(decentralized)、非对称加密(asymmetric cryptography)、时间戳(time stamp)、免信任(trustless)和智能合约(smart contract)5 大技术特征^[2]。其相对应的特点为分散式存储、不可篡改性、可追溯性、安全性、可编程性。

随着大数据、互联网+时代的到来,各个行业对于大数据和网络都十分依赖。在这种情况下,银行、保险公司和证券公司等企业对于可信赖数据的依赖有增无减。有学者认为可以从数据管理的角度入手,利用区块链技术提升金融公司的风险管理能力。经

过几年的探索,已经有学者成功地将区块链技术应用于跨境汇款业务及电子支付等体系,如姚翔等人^[3]基于 VISA 和 SWIFT 区块链应用的探索,提出了区块链作用于跨境支付的路径。此外,区块链也可以很好地解决仓单管理、档案信息管理和图书馆的数字化转型等数字资产化方面存在的信任问题。目前已经有许多学者尝试将区块链引入到资产数字化的过程当中,去解决诸如信息采集困难、信息不对称、信息征信存疑等数字化信息处理问题。如于雷等人^[4]对区块链全局账本数据的拆分技术进行了研究,提出了将区块链全网共识划分为若干区域子共识的方法。在档案信息管理方面,2017 年国家档案局科技项目立项选题指南列有“区块链技术在电子档案管理中的应用”,这标志着区块链与区块链技术正式进入档案界的视野^[5],开始被档案工作者提上日程。

此外,区块链还被应用于政务管理、交通、审计、物流等与民生息息相关的领域,如王妙娟^[6]利用区块链非对称加解密机制和数字签名技术保证物流签收过程中的信息安全和收货方的隐私。但这些领域引入区块链时由于不能彻底地去中心化,往往都存在着诸如非透明性、效率低和信息不对称等问题,区

① 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(ZD2019-4)资助项目。

② 女,1994 年生,硕士生;研究方向:产业竞争情报;联系人 E-mail: weixx2017@istic.ac.cn
(收稿日期:2019-01-02)

区块链应用于这些领域还有很多问题需要解决。

区块链自被提出以来,不仅掀起了各行各业学者的研究热潮,还引起了我国政府部门的关注。随着互联网+时代的到来,加快信息化发展、构建统一开放的数字市场体系、更好地开发和利用信息资源已经被政府部门提上了日程。2016年工信部发布的《中国区块链技术和应用发展白皮书》中定义,区块链是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。2016年12月,国务院印发的《“十三五”国家信息化规划》中,首次将“区块链技术”正式列入国家规划。2017年6月27日,中国人民银行在下发的《中国金融业务信息技术“十三五”发展规划》中指出要加强区块链技术的应用研究,着重开展区块链技术在金融行业的应用研究。2018年3月,工信部发布了《2018年信息化和软件服务业标准化工作要点》,在文件中提出推动组建全国区块链和分布式记账技术标准化委员会^[7]。

目前,除了以上提到的国家层面政策上对区块链发展的关注,地方政府层面也发布了许多有关区块链发展的政策,比如上海、杭州、南京、青岛、广州和重庆等地都相应地出台了支持和推动区块链技术、开展区块链产业布局的政策文件。

从政策支持方面可以看出,无论是国家还是地方都十分重视区块链技术的应用研究,在对支持和优化区块链技术以及开展区块链政用和商用等的试点方面,我国都为区块链的发展创造了良好的环境。本文计划选取中国知网(CNKI)数据库作为样本数据库,辅以中文社会科学引文索引(CSSCI)数据库,通过对区块链相关论文进行可视化梳理,提出对我国区块链未来发展的思考与建议。

1 研究设计

1.1 研究方法与研究工具

近年来许多学者将科学计量和知识图谱等方法作为分析工具用于分析某项技术或是某个产业的发展过程。在研究中,对研究前沿的分析和对技术发展的研究对决策者来说非常重要。由于区块链是一

新兴技术,目前国内几乎没有学者对其发展的具体路线和研究趋势进行分析。本这研究从科技论文角度,使用Excel、echarts和Citespace软件分析我国区块链的研发态势。科技论文是表现科研成果、领域发展趋势的一种重要形式,论文的数量、质量、学术影响及研究趋势可以作为评价一个领域研究趋势的重要指标。本文以论文作为对象,系统地研究我国区块链的发文趋势、h指数、学科结构、关键词网络和热点变化情况等,从而探究我国区块链研究近几年的发展趋势,并且确定该研究领域的关键学者,通过分析以预测该领域未来可能的发展方向,从而对我国区块链研究领域的发展提出相应的对策与建议。

1.2 文献来源

本文选择CNKI作为论文的数据来源,检索式为:主题=区块链 or 题名=区块链。时间不做限制,检索时间为2018年10月30日,检索过程中共得到5572篇文献,除去报道、新闻以及通知等无效文献,本文所分析的数据为4938篇。以下研究主要从我国区块链研究领域相关论文的发文趋势、h指数、学科结构、关键词网络和热点变化情况进行统计和可视化图谱化呈现,从宏观、中观、微观三重视角揭示我国区块链研究领域的发展态势。

1.3 研究路线

区块链自被提出以来,已成为金融领域的研究热点,并且也在渐渐地与各行各业进行融合。在研究过程当中对区块链研究领域的发展趋势进行总结和回顾的论文很少,也没有学者尝试运用可视化工具对区块链研究领域进行整体的可视化分析。本文研究使用Excel、echarts和Citespace软件对区块链研究领域的研究现状进行梳理和分析,主要包括:

(1) 以发文时间为维度,对关于区块链研究领域的发文量进行可视化分析,梳理出自区块链兴起之后的研究脉络。

(2) 以空间为维度,将发文作者h指数和机构学科分布作为对象生成可视化图表,进而梳理出区块链研究领域的重点机构和代表性学者。

(3) 利用关键词共现分析功能探究区块链研究领域的研究热点,并预测当前区块链研究领域的发

展动向。

2 基于 CNKI 的区块链技术研究知识图谱及分析

2.1 区块链研究的时间分布图

图 1 给出了我国区块链研究领域相关论文数量在 2003 - 2018 年的年度变化情况,可以看出“区块链”在 2003 年第一次出现在科技论文中以后,直到 2015 年期间几乎没有学者对区块链展开研究或者论述。我国学者对于区块链领域的研究是自 2015 年之后开始的,其论文的发文量也一直呈增长趋势,同时保持着较高的增长速率,在 2017 年之后增长速度更快。

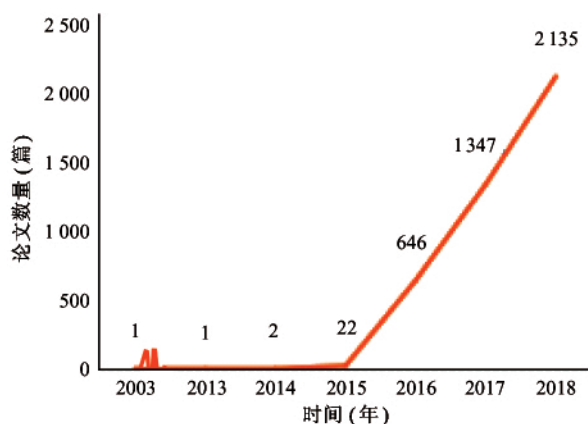


图 1 区块链研究领域论文数量逐年分布状况

通过检索发现,文献中首次出现“区块链”是在 2003 年的文献 [8] 中,文中提到的密码区块链讯息认证码协议,是一种健全安全网络 (robust security network) 的构想,这是我国首次在文献中出现“区块链”3 字。区块链概念则首次出现在 2008 年中本聪^[9] 文章中,自 2003 年之后到 2013 年间没有涉及区块链的文献,2013 年和 2014 年,分别有 1 篇和 2 篇文章中提到区块链,直到 2015 年有 22 篇论文涉及。在这之前我国对区块链的研究都很少,2015 年之前少数与比特币相关的研究文献中开始涉及到“区块链”这一概念,但并无实质上的探讨和研究,直到 2015 年稍有增多。到 2016 年,涉及区块链的论文数量突然激增到 646 篇,自此之后一直保持着

很高的增长趋势。

2016 年论文数量突然增多这一现象,主要是因为 2016 年工信部发布的《中国区块链技术和应用发展白皮书》,白皮书中总结了区块链发展现状和趋势,从而引起了学者们对区块链的关注,学者们对区块链的研究也随之迅速增多。

通过上文的讨论得出结论,2015 年之前我国对区块链的研究很少,同时虽然 2015 年之前有少数的相关研究文献,但实际上并没有针对区块链的实质进行探讨和研究,直到 2015 年稍有增多。为了对区块链研究领域的发文趋势、h 指数、学科结构和关键词网络进行统计和可视化图谱呈现,对上文提到的 5 572 篇文献,再一次进行了数据清洗,去除一些仅仅提到过“区块链”但实际上并非主要研究“区块链”的文献,最终得到 2 508 篇文献。具体如图 2 所示。在下文的分析中主要以 2015 - 2018 年的 2 508 篇文献进行分析和研究。

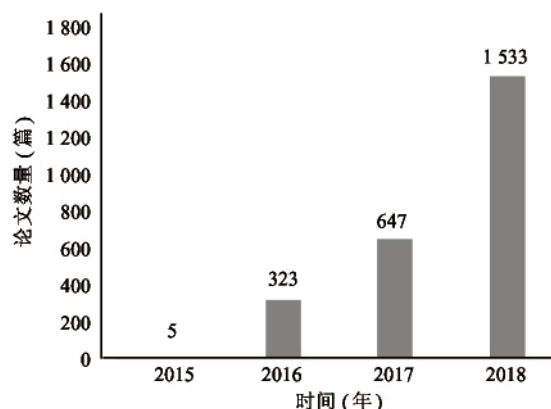


图 2 区块链研究领域 2015 - 2018 年论文数量逐年分布状况

2.2 区块链研究的空间分布图

2.2.1 区块链研究关键性学者(基于 h 指数分析)

关键学者作为一个领域研究的代表,是指在某学科的领域内或者某学科专门探究领域中的著名专家。掌握关键学者的研究在一定程度上有助于掌握某个领域的发展和变动趋势。表 1 展示的是目前区块链研究领域的关键性学者。单一地从论文的发文数量来评价代表性学者是非常片面的,为了进一步分析区块链领域的关键学者,本文研究引入了 h 指数,通过计算发文量位居前 10 的学者的 h 指数,来确定学者的影响力大小。h 指数是 2005 年由 Hir-

$sch^{[10]}$ 提出的评价科学家科研绩效的一个评价指标,其定义为一个科学家的 h 值,等于当且仅当在他/她发表的 n 篇论文中有 h 篇论文每篇获得了不少于 h 次的引文数,而剩下的 $(n-h)$ 篇论文中每篇论文的引文数都小于 h 。由于其不同于以往仅从单一维度进行评价的指标, h 指数能够同时测度学者成果的数量和质量^[11],目前已获得了广泛应用。

如表 1 所示,其中 h 指数最高的学者是中国人民大学的杨东和中国科学院的袁勇。杨东在 2015-2018 年内发文量是 12 篇,被引量是 54 次, h 指数是 4。中科院的袁勇在这期间发文量 9 篇,被引量是 573 次, h 指数是 4。通过对其所发的 9 篇论文进行初步梳理,发现袁勇在 2016 年发表的“区块链技

术发展现状与展望”^[12]一文总共被引用了 541 次。文中通过解构区块链的核心要素,提出了区块链系统的基础架构模型,详细阐述了区块链的基本原理、技术、方法与应用现状,同时还讨论了智能合约的理念、应用以及意义,介绍了基于区块链的平行社会发展趋势。541 次的被引量,证明了该文为后来学者的研究提供了指导与借鉴。 h 指数排名第 2 的是华北电力大学的李彬。排名第 3 的是中国人民银行的伍旭川、中国社会科学院金融研究所的杨涛和中国工商银行的周永林,其 h 指数是 2,具体如表 1 所示。在关键性作者的分析过程中,还发现区块链研究中的学者们并没有形成具有代表性的学术群,研究方向和领域都比较分散。

表 1 区块链研究关键性学者(基于 h 指数分析)

序号	作者	作者单位	发文量	被引量	h 指数	h 指数排名
1	杨东	中国人民大学	12	54	4	1
2	袁勇	中国科学院	9	573	4	1
3	王和	中国人民财产保险股份有限公司	9	32	1	4
4	伍旭川	中国人民银行金融研究所	7	15	2	3
5	杨涛	中国社会科学院金融研究所	7	12	2	3
6	周永林	中国工商银行总行金融市场部	7	14	2	3
7	李彬	华北电力大学	7	40	3	2
8	邓建鹏	中央民族大学	6	6	1	4

2.2.2 区块链研究学科分布特征研究

基于 CiteSpace 软件中 Institution 分析后得到主要发文机构排名,整合所有二级机构后得到发文量排名前 5 的大学,分别为中国人民大学、清华大学、中央财经大学、北京大学和北京邮电大学。

针对这 5 所大学所发论文所属的学科领域大致分析出区块链研究的主要学科领域分布,总结得出区块链研究文献主要覆盖于金融贸易、计算机软件及计算机应用、通信经济与商业经济、理论经济、工业经济、信息通信、新闻传播、财政与管理等学科领域。为进一步明确区块链研究文献的学科分布,更加细化地揭示区块链研究的学科特征,本次研究借助 CNKI 数据库的学科统计功能对这 5 所大学区块链研究领域论文的学科特征进行了统计分析,如

图 3 所示。可以看出区块链研究呈现出 2 个层面的学科集群:一个以计算机和信息通讯为主的技术领域学科集群,另一个以金融科技、经济学和管理为主的经管类学科集群,此外同时还涉及新闻传播、法学等众多应用学科。

2.3 区块链研究的内容知识图谱

2.3.1 研究热点分析

关键词知识图谱是在提取文献关键词之后采用可视化软件进行的可视化呈现,可以非常直观地呈现出区块链研究的中心词汇及研究路径的演变过程。为了更细致和直观地观察区块链研究热点的演变过程,本文利用 CiteSpace 软件对核心关键词进行了分析,如图 4 所示。

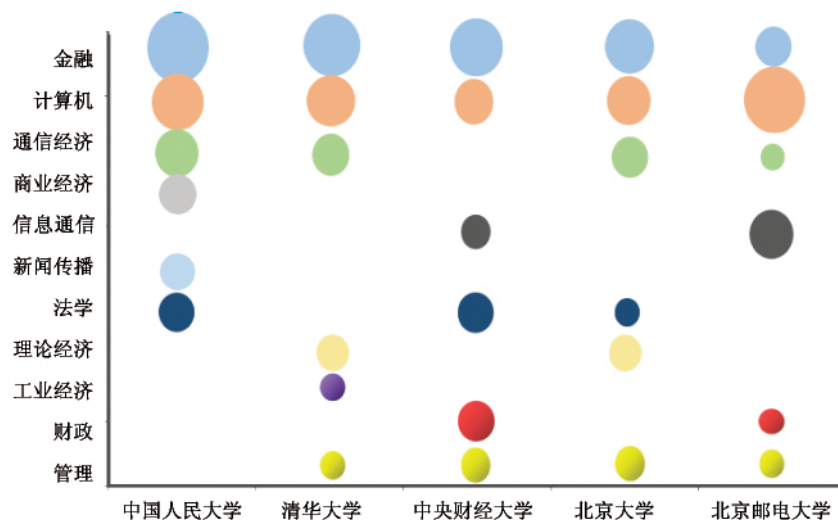


图 3 发文排名前 5 机构文献学科分布情况



图 4 区块链研究关键词共现图谱

图 4 中,除了“区块链”、“区块链技术”最为直接的关键词以外,具有较强中心性的关键词还包括“比特币”、“数字货币”、“智能合约”、“互联网金融”、“财政金融”、“人工智能”、“去中心化”、“物联网”、“大数据”、“分布式”等。通过对关键词进行梳理和分类,总结出我国目前区块链的研究主要包含以下几个方面:(1)核心技术层面,即上文提到的区块链的 5 大技术创新,即分布式账本、非对称加密、时间戳、免信任和智能合约。(2)应用层面,就是将

区块链技术作为技术基础,将其与各个领域以及行业进行结合和应用。其中区块链最重要的应用领域还是金融科技领域,在关键词共现图谱中有很好的展示,如“互联网金融”、“财政金融”、“金融科技”等。随着近几年人工智能的兴起和知识产权意识的提升,区块链也逐渐被应用于人工智能、数字资产和版权保护等领域。(3)产业层面,近几年区块链的兴起和应用,对我国部分产业的影响和启发是巨大的,如金融机构、保险业、银行以及国家财政等。

为进一步分析区块链研究的热点变化情况,本研究利用 CiteSpace 软件中突变词分析方法,得到区块链研究关键词共现网络突变词,如表 2 所示。

结合区块链关键词共现网络突现词表来看(表 2),突变强度最高的关键词是“银行”,突变强度高达 11.497,在区块链研究中,关键词“银行”于 2016 年出现,2017 年截止。通过进一步查阅该类文献,发现两年间共有 80 篇文献,可以看出区块链在银行领域的应用研究在 2016、2017 年最为集中,在 2018 年虽然也有研究,但热潮已经退去,仅有 2 篇文献。这主要是因为区块链起源于比特币,是比特币的底层技术,大众对它的初步理解与货币有关,因此起初的研究便主要集中于与金融业最为相关的银行业,在后续的研究中才渐渐地延伸到其他与金融相关或者非金融领域。排名第二的关键词“领域”,突变强度为 9.642,其实“领域”是一个泛指,没有具体的实际意义,但是从侧面可以看出 2016、2017 年学者们在努力地尝试和预测将区块链如何更好地与各个领域相结合,比较突出的是金融、数字资产、航

运等领域。其突变强度较高是因为在 2015 年,区块链作为一个新兴的研究方向走进大众的视野,学者们对区块链的技术和应用均没有足够的了解,首先研究的应该是该领域的技术支撑,之后的 2016 - 2017 年才会进一步考虑区块链的应用领域。这也与反映技术方面的关键词“智能合约”(突变强度 2.989)、“共识机制”(突变强度 2.043)、“去中心化”(突变强度 1.937)等,均集中在 2016 年出现相一致。

从表 2 中还可以看出,学者们对区块链与重构信任机制相关的应用研究主要是从 2017 年开始。如“信息安全”、“隐私保护”和“智能合约”等与信任机制有关的关键词突变强度分别为 7.432、6.841 和 2.989,突变强度普遍较高。“数据库”突变强度为 2.124,分析发现学者们也对区块链技术用于建立公共数据库有所研究,如果技术成熟便可以用来进行土地登记或是奢侈品、艺术品的所有权注册,为社会和人们带来了便捷。

表 2 区块链关键词共现网络突变词

关键词	突变强度	起始年	截止年	时间 2015-2018 年
银行	11.497	2016	2017	
领域	9.642	2016	2017	
信息安全	7.432	2017	2018	
隐私保护	6.841	2017	2018	
财政管理	5.317	2016	2017	
金融行业	4.687	2016	2018	
互联网金融	3.721	2016	2018	
智能合约	2.989	2016	2018	
信用	2.550	2016	2018	
信任机制	2.337	2016	2016	
数据库	2.124	2016	2018	
共识机制	2.043	2016	2018	
去中心化	1.937	2016	2018	
分布式存储	1.930	2015	2018	

其中黑色粗线为突变时间段,对应表格中的起始年和截止年部分,灰色细线字段为其余年份。

2.3.2 核心文献分析

经典文献往往可以反映一个研究领域的兴起、

变革和重大突破,文献中的概念、理论以及技术路线会对相应领域的发展产生不同程度的影响^[13]。本

次研究尝试通过对 CSSCI 数据库中区块链领域的论文进行共被引分析,甄选出具有奠基意义的文献,从而确定区块链研究领域的核心文献。

选择 CSSCI 进行检索,得到来源期刊共有 54 篇,共计 244 篇参考文献。将检索出的文献导入 Citespace 进行共被引分析,发现在区块链领域具有

重要参考意义的文献为 2016 年袁勇发表的《区块链技术发展现状与展望》和张宁发表的《能源互联网中的区块链技术:研究框架与典型应用初探》,被引次数分别为 541 和 121,可以称为区块链领域的奠基性文献。



图5 我国区块链研究奠基性文献时间图谱

综合来看,区块链领域的研究虽然起步较晚,但在短时间内就引起了学者们的关注,相关的研究呈井喷式发展,同时还涌现了一些高被引和高中心性的文献,这就为进一步拓展和深化区块链技术奠定了基础。

3 结论

本文以 CNKI 数据库为基础,辅以 CSSCI 数据库,采集了近几年区块链研究的文献记录,并利用 Excel、echarts 和 Citespace 软件进行了可视化分析。通过所绘制的知识图谱,得到了区块链研究的代表性学者、核心文献以及关键词共现网络,并利用突变词的分布时间表分析得出每年区块链研究的重点。本文主要研究结果如下:

(1) 从发文时间趋势来看,自 2015 年我国学者正式开始对区块链展开研究起,发文量便迅速上升,虽然我国区块链研究还处于探索初期,但根据发文的增长速度来看也是处于快速成长期。目前我国的区块链研究还主要处于理论和底层基础技术探索阶段,虽然有很大的研究基数,但要取得进一步的突破,仍离不开优秀学者的努力和相应机构和国家政

策的支持。

(2) 根据区块链文献研究热点和所属学科来看,我国区块链的研究重点主要集中于金融科技和计算机科学领域。主要是因为区块链起源于比特币,是比特币的底层技术,所以主要的研究领域必定离不开金融科技和数字货币领域。目前我国区块链研究在数字货币、支付清算、智能合约、金融交易、互联网金融等方面有着广阔的应用前景。从研究热点来看与研究重点有所重合,集中于“智能合约”、“数字货币”、“互联网金融”和“人工智能”等方向。

通过对研究热点的层次进行划分,主要分为以下 3 个层次:(1) 核心技术层面,即上文提到的区块链的 5 大技术创新点。(2) 应用层面,就是将区块链技术作为技术基础,将其与各个领域以及行业进行结合和应用。其中区块链最重要的应用领域是金融科技领域,但随着近几年人工智能的兴起和知识产权意识的提升,区块链也逐渐被应用于人工智能、数字资产和版权保护等领域。(3) 产业层面,区块链的兴起和应用,对我国部分产业的影响和启发是巨大,如金融机构、保险业、银行以及国家财政等方面。

(3) 根据关键词共现网络突现词分析,梳理出我国区块链的研究脉络为“原理探究-技术创新-应用推广及领域结合”三部曲。虽然区块链作为新兴技术,其研究脉络区分还不是特别明显,但结合关键词、时间和突变率,本次研究梳理出了区块链研究脉络三部曲,研究初期主要集中于区块链理论的研究,在理论研究阶段之后大批学者针对区块链的技术支撑进行了创新,主要为分布式账本、非对称加密、时间戳、免信任和智能合约。之后,在应用阶段区块链被应用于金融、航运、医疗以及图书馆(数字资产)等领域。

虽然我国区块链研究起步较晚,并且现阶段仍然处于探索阶段,但我国目前对于区块链的研究已有成效了,在今后的研究当中仍不能忽视区块链技术在产生、发展、应用过程中存在的问题,因此完善和丰富区块链技术,还需要众多学者、机构以及国家政策的支持。

参考文献

- [1] 张健. 区块链:定义未来金融与经济新格局[M]. 北京:机械工业出版社,2016:40-52
- [2] 梁声辉,李雪玲,陆建毅. 区块链技术及其应用研究[J]. 现代信息技,2018,2(11):197-198
- [3] 姚翔,朱涛. 区块链打造跨境支付新生态[J]. 金融博览(财富),2017(5):46-48
- [4] 于雷,金岩. 区块链全局账本数据的拆分技术研究[J]. 高技术通讯,2017,27(22):875-888
- [5] 张珊. 区块链技术在电子档案管理中的适用性和应用展望[J]. 档案管理,2017(3):18-19
- [6] 王妙娟. 区块链技术及在物流快递业务中的应用设想[J]. 物流技术,2017,36(3):31-34
- [7] 陈伟钢. 区块链政策导向与发展趋势[J]. 银行家,2018(6):134-135
- [8] 王信中,吴安宇. 802.11i 打造无线网络安全机制[J]. 电子测试,2003(5):81-88
- [9] 牛禄青. 链金术区块链应用新趋势[J]. 新经济导刊,2017(8):10-18
- [10] Hirsch J E. An index to quantify an individual's scientific research output[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2005, 102(46):16569-16572
- [11] 赵基明,邱均平,黄凯等. 一种新的科学计量指标——h 指数及其应用述评[J]. 中国科学基金,2008,22(1):23-32
- [12] 袁勇,王飞跃. 区块链技术发展现状与展望[J]. 自动化学报,2016,42(4):481-494
- [13] 朱亮,赵瑞雪,寇远涛,等. 基于 Citespace II 的“共引分析”领域知识图谱分析[C]//2012 年全国知识组织与知识链接学术交流会,北京,2012:59-64

Research status and hot spot analysis of block-chain in China

Wei Xiaoxu, Zheng Jia

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract

Block-chain has become a hot research topic in the financial field since it was proposed, and it is gradually integrating with all walks of life. The number of papers published in the field of block-chain research is growing rapidly. This study attempts to explore the current research status and the development trend of block chain researches by visual analysis from the perspective of block-chain research papers in China in recent years, which is expected to provide guidance and reference for relevant researchers.

Key words: block-chain, hot spot analysis, burst word, key word analysis