

区块链国内外研究热点及趋势分析^{*}

许振宇 吴金萍 霍玉蓉

(西北大学公共管理学院 西安 710127)

〔摘要〕 文章以2008—2017年间Web of Science数据库和中国知网中收录的区块链文献为样本,运用CiteSpace软件及文献计量方法,通过国内外文献样本对比研究,分析区块链领域的研究现状、归纳国内外研究演进路径、挖掘研究热点。获得了未来区块链研究应注重存储效率、51%攻击、私钥管理等技术问题的突破,及其在OA数据资源建设、著作权保护、档案资源身份认证、情报工作激励等领域应用的研究启示。

〔关键词〕 区块链 比特币 知识图谱 CiteSpace

〔中图法分类号〕 G25

〔引用本文格式〕 许振宇,吴金萍,霍玉蓉.区块链国内外研究热点及趋势分析[J].图书馆,2019(4):092—099.

1 引言

区块链是一种基于非对称加密算法的分布式基础架构与计算范式,这一概念最早来源于中本聪2008年在比特币论坛上发表的文章——《比特币:一种点对点的电子现金系统》^[1]。区块链借助于对称加密、分布式账本、智能合约、共识机制等核心技术,保障交易过程中的信任和安全问题,可以基于较低的成本和风险实现跨部门、跨区域的信息协同与资源共享,具有传统的数据存储和交易方式无可比拟的独特优势。

当前的区块链研究主要包括以下三个方面:在区块链技术的研究方面,Feld等分析了区块链底层点对点的工作原理,提出了弹性比特币生态系统^[2]。Greenspan对中心化数据库、比特币、以太坊之间的工作机理进行了对比研究^[3]。Ziegeldorf等对比特币区块链的协议算法进行了改进及实证研究^[4]。在区块链的应用价值研究方面,Swan指出财产登记,提供身份证明文件,甚至婚姻登记,都可能被分布式的区块链服务所取代^[5]。Tapscott等认为区块链将促进价值互联网形成,实现价值的网络存储及交换^[6]。

朱兴雄等认为区块链能有效提升供应链金融整体效率和质量,保障和增强系统的安全性^[7]。在区块链技术及其应用的反思方面,Walch认为未来的法律框架可能会随着加密货币、智能合同和自我管理组织的崛起而被颠覆^[8]。袁勇等指出,现行的区块链技术在安全、效率、资源和博弈四个方面均存在着制约其发展的限制因素,是未来研究急需解决的问题^[9]。

区块链相关研究领域纷繁复杂,因而理清区块链发展模式 and 学科体系对于未来研究至关重要。Yli-Huumo^[10]、沈鑫^[11]、何蒲^[12]、朱建明^[13]、王元地^[14]等对区块链相关研究进行了综述,Mendling^[15]、Hawlichschek^[16]、祝烈煌^[17]、陈烨^[18]等分别对区块链在业务流程管理、共享经济、隐私保护及网络安全领域的应用进行了综述,但更多的属于定性研究,且文献的筛选工作具有较大主观性,文献样本量往往较小。要想更为清晰地探知和分析该领域的研究现状、把握学科前沿、了解发展趋势,则需要更为全面、高效、科学的文献计量学研究方法。王发明^[19]、汪园^[20]等对国内的区块链研究热点及知识网络进行了计量分析,但未涉及国外研究动态以及国内外研究热点及趋势的差异。

^{*} 本文系陕西省自然科学基金重点项目“陕西省突发事件风险评估及社区应急响应示范基地建设研究”(项目编号:2017ZDXM-SF-088)、陕西省教育厅专项科研计划项目“跨域应急物资协同调度优化模型研究——以陕西为例”(项目编号:15JK1750)的研究成果。

在上述研究基础上,文章基于 CiteSpace 对 2008—2017 年间国内外区块链研究领域相关文献进行计量及对比分析,以期更好地把握该领域研究现状、演进特征及规律,厘清现存问题,明晰发展趋势。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

为了保证文献样本的稳定性及权威性,本研究将文献检索范围限定在 2008—2017 年间的中国知网中文期刊库和 Web of Science 核心合集。为了消除语义的多重性,将“区块链”拓展成为“区块链”或“比特币”两个主题词,并考虑英文单复数与词性的变化。中文检索规则为: KY=(‘区块链’+‘比特币’) NOT YE=“2018”;外文检索规则为: KY=(‘blockchain’+‘block chain’+‘block-chain’+‘bitcoin’) NOT YE=“2018”。通过对会议通知、新闻报道、征稿启事、评论资讯等一系列非研究类文献以及未展开深入研究的文献数据进行清洗后,降低计量分析噪声,最终得到中文文献 769 篇,外文文献 347 篇。

2.2 研究方法

CiteSpace 自引入至国内学术界,因其可视化的突出特点,迅速受到了学者们的高度关注并得到广泛应用,截至 2017 年 12 月,仅 CNKI 就有近 2 000 篇文献应用了 CiteSpace 计量工具。本研究基于 CiteSpace 知识图谱,对最终检索得到的 1 116 篇文献进行文献计量分析,并绘制知识图谱,结合其“图”和“谱”的可视化的鲜明特点,分析区块链领域的年度发文量、研究领域、主要研究机构与作者、发文期刊、发文国家、作者合作关系、关键词词频、研究热点及趋势,以达到“一图谱春秋,一览无余;一图胜万言,一目了然”的效果。

3 区块链研究概况

3.1 年度发文量分析

论文的发表数量是衡量某领域学术发展水平和科研成果的重要指标。要科学认识和把握区块链的研究现状和发展趋势,就必须对其国内外各年份发文量进行分析。图 1 是 2008—2017 年国内外各年份文献发表数量,从图中可以看出:在 2012 年以前,国内外对于区块链的研究较少,因此相关文献发表数量也几乎呈现停滞状态。从 2012 年开始,随着比特币的可信度经受了实践的检验并得到广

泛应用,国外区块链论文发表数开始逐渐增长,但整体增长趋势较国内而言相对平缓。就我国区块链的论文发表数量曲线来看,在 2012 年之前,对于国外 2008 年首倡的比特币和区块链技术能否符合我国具体发展国情还存在诸多疑虑,技术本身的严密性与科学性也尚未得到有效验证。因此,在 2008—2012 年间我国区块链领域文献资料较少;2012 年之后,我国的区块链研究也逐步发展起来,在图中反映为 2012 年以后论文发表数急剧增长,虽然在 2015 年有所回落,但于 2016 年迅速恢复发展态势,之后便继续呈迅猛增长的态势。

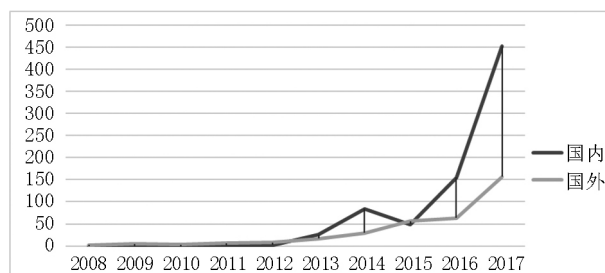


图 1 国内外区块链研究各年份发文量

3.2 研究领域分析

对于国内外研究领域的分析可以帮助我们更好地了解区块链领域的研究概况,也有利于研究者在厘清已有研究领域的基础上积极探寻新的研究视角。图 2、3 展现的是 2008—2017 年间国外区块链的各个研究领域。由于国外关于区块链的研究相较中国起步较早,研究呈现多视角、宽领域的鲜明特点。从选取的数据样本分析来看,国外的区块链研究主要集中于计算机科学(Computer Science)、商业金融(Business Economics)以及其他科学技术研究(Science Technology Other Topics),文献数量均在 50 篇以上。另外,对于诸如工程(Engineering)、高分子科学(Polymer Science)、电信(Telecommunications)、化学(Chemistry)等领域也给予了充分关注。相较于国外多元化的研究领域和视角,国内则主要集中于经济与管理科学和信息科技领域,

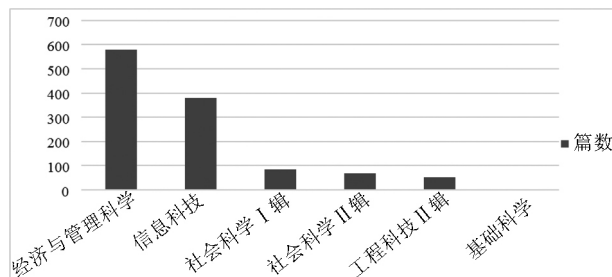


图 2 国内区块链研究领域

在社会科学、工程科技方面涉及较少,尤其在基础科学研究方面更为欠缺,这与我国起步晚、研究视角相对单一的现状密切相关。因此,在未来的区块链研究中,我国研究者要勇于突破,积极探寻新的研究视角。

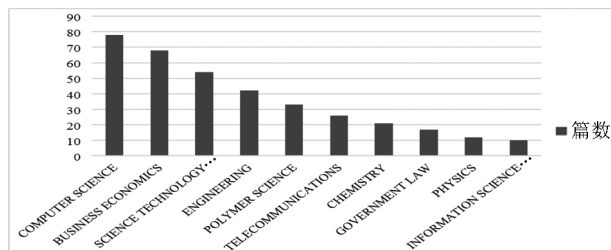


图3 国外区块链研究领域

3.3 主要研究机构与作者分析

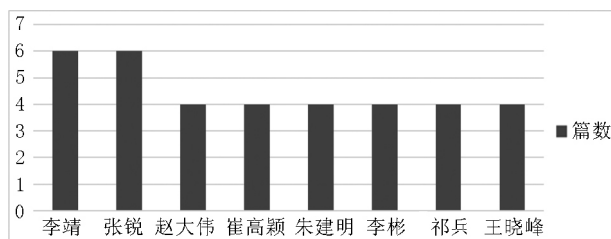


图4 国内核心作者及其发文量

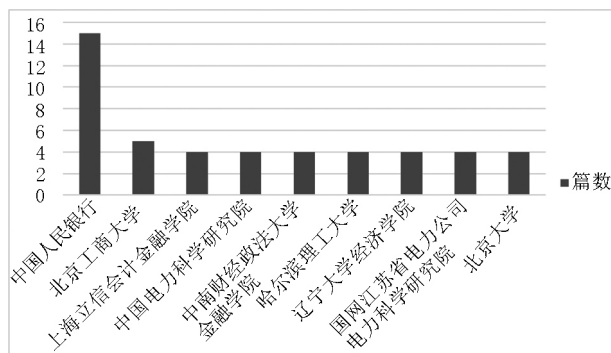


图5 国内核心研究机构及其发文量

分析国内外区块链研究的主要研究机构、核心作者及其发文量,可以帮助学者对国内外区块链研究的现状及研究实力有更为清晰的了解。从图4、5可知:我国区块链研究领域的核心研究者较少,且研究实力和水平相近,发文量集中在4—6篇,缺乏区块链研究领域的“领军人物”;在国内区块链的核心研究机构方面,鉴于区块链和比特币最早兴起于金融领域,因此,在国内的诸多研究机构中,中国人民银行独领风骚,以15篇的发文量居于首位。

国外区块链研究的核心作者与核心研究机构及其发文量如图6、7所示。不难发现,在区块链研究方面国内外存在显著差距。国外区块链领域的核心研究者众多,研究机

构实力相对雄厚,且机构类型相对多样,这对于促进区块链应用领域的拓展、推动更多研究成果涌现、以及提升区块链整体研究及应用水平具有至关重要的意义。

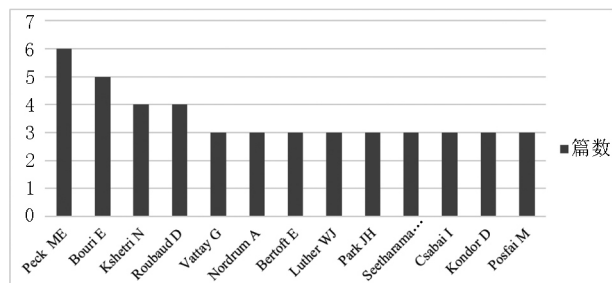


图6 国外核心作者及其发文量

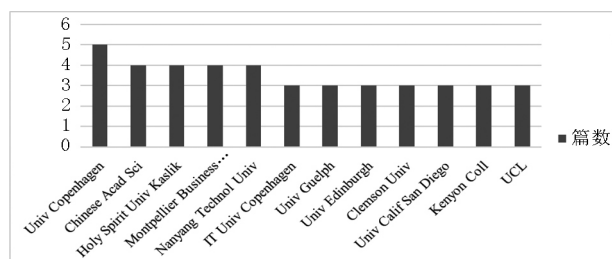


图7 国外核心机构及其发文量

研究领域的繁荣与成果的涌现离不开作者的孜孜钻研,其中,高产作者的贡献尤为重要。同时,如果高产作者与其他作者建立紧密、稳定的合作关系,能更好地推动学术研究的进步与创新。图8是我国区块链作者的合作关系图,从图中可以看出,在区块链研究领域,不乏一些有影响力的高产作者,如张锐、李靖、李彬等。但是由于我国区块链研究还处于起步阶段,未能出现可以“独当一面”的引领者,作者间也尚未形成稳定的合作关系。虽然从图中可以看到王文涛—孟慧燕—施婉蓉、李彬—崔高颖—祁兵—李德智等作者之间有过合作,但是这种合作关系是单一的、不稳固的,而且未能形成以某一个或某几个作者为核心的研究团队。

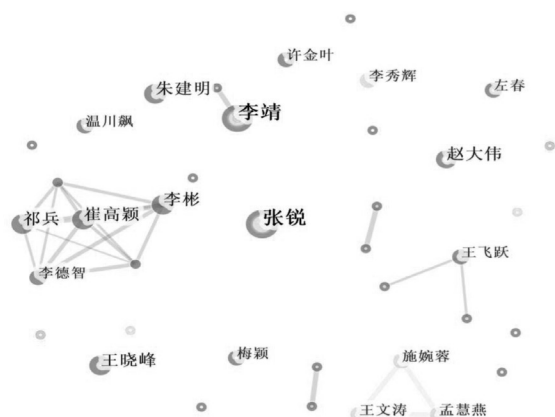


图8 国内作者合作关系

图9是国外区块链领域作者的合作关系图。我们很明显地看到，国外区块链的研究相较于我国已初成体系，存在区块链领域的核心作者，也形成了相对稳定的合作关系。在国外的区块链研究中，学者们之间的交流与合作较为紧密，如Bouri E—Roubaud D、Posfai M—Kondor D—Vattay G—Csabai I、Seetharaman K—Bertoft E等作者均建立了合作关系。

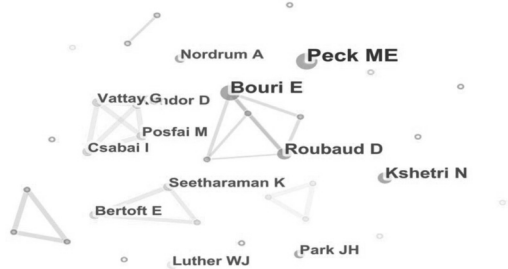


图9 国外作者合作关系

3.4 发文期刊分析

学术期刊既是学术成果传播的重要纽带和载体，也是开展学术研究的基础。分析区块链领域发文期刊的分布和层次，可以更好地把握区块链研究现状，进一步明晰当前区块链发文期刊的层次与区块链研究水平。

表1 国内核心发文期刊

序号	国内主要期刊	发表篇数	CNKI 影响因子
1	时代金融	24	0.185
2	中国电机工程学报	8	4.505
3	信息技术与标准化	7	0.276
4	远程教育杂志	7	4.684
5	自动化学报	6	2.620
6	全国流通经济	5	—
7	电力建设	5	1.348
8	信息安全研究	5	—
9	金融市场研究	5	0.322
10	现代经济信息	5	—
11	商场现代化	5	0.111

如表1所示，国内区块链文献的核心发文期刊是《时代金融》，该刊在2008—2017年间刊发24篇区块链文献，这在很大程度上是由于目前区块链技术主要应用于金融行业。其次，《中国电机工程学报》《信息技术与标准化》《远程教育杂志》《自动化学报》等期刊也刊发了一些区块链领域的相关文献。随着比特币、区块链技术的日益普及和区块链相关研究的不断推进，区块链技术的相关

问题，如法律、安全、资源、效率等问题逐渐凸显，因此，《信息安全研究》《现代经济信息》《商场现代化》等期刊对区块链相关问题也有所关注。

表2 国外核心发文期刊

序号	国际主要期刊	发表篇数	影响因子
1	New Scientist	16	0.303
2	Ieee Spectrum	12	1.461
3	Plos One	12	3.394
4	Communications of the ACM	9	6.469
5	Metaphilosophy	8	—
6	Technology Review	8	0.32
7	Business Information Systems Engineering	7	3.248
8	Computer	7	2.617
9	Economics Letters	6	0.796
10	Macromolecules	6	5.728
11	Finance Research Letters	5	0.842
12	Fortune	5	0.143
13	Ieee Access	5	3.87

2008—2017年间国外区块链核心发文期刊如表2所示。综合表1、表2的国内外区块链核心发文期刊情况，得出以下结论：国外区块链的核心发文期刊相较于我国而言，种类更为丰富，而我国核心发文期刊的种类比较单一；国外区块链的研究视角更为多样，且侧重点各有差异；国外发文期刊影响因子较国内高，这与国内研究尚未深入、多数为介绍与科普性质论文不无关系。国外研究多是基于科技、自然科学视角探讨和研究区块链技术，侧重于基础理论技术层面，而国内则更多地关注区块链技术在金融、市场等方面的应用研究，强调应用层面。因此，我国区块链领域的研究者在深入钻研某一研究方向的同时，也需要注意均衡发展，勇于拓展相关研究方向和重点，破解我国区块链研究的单一化难题，促进我国区块链研究的多样化发展。

3.5 发文国家分析

为了对国内外区块链研究概况进行全方位的比较，有必要对区块链文献的发文国家进行分析与探讨，这不仅有利于厘清各国研究现状，也有利于进一步探究区块链的适用国情和研究范式。鉴于国外在区块链研究领域的起步较早、发展较好、文献资料也相对丰富和全面，文章基于2008—2017年间Web of Science数据库中区块链的相关文献资料，对区块链的发文国家和发文量进行

分析。

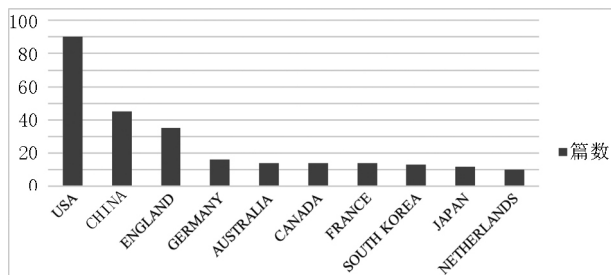


图 10 核心国家及其发文量

从图 10 可以看出，美国以 90 篇的发文量远远领先于中国、英国、日本等国家，这在很大程度上与美国相对完善的科学研究体系和相对发达的金融业息息相关。在开展区块链研究的众多国家中，中国的表现尤为突出，从图 1 中可知，中国在 2012 年之前的区块链研究相对匮乏，经过了短短几年的发展，中国的区块链研究发展迅速，发文量达 45 篇，仅次于美国。总体来看，区块链研究已经得到了众多国家的广泛关注，由于综合国力、研究支持力度和人才等多方面的差异，不同国家的区块链研究不免存在差距，但可以看到，越来越多的国家开始关注并积极投入到区块链的研究当中，这对于推动区块链研究的发展与进步颇有裨益。

表 3 国内区块链关键词词频统计

关键词	频次	中介中心性
区块链	438	0.36
比特币	268	0.37
数字货币	82	0.19
去中心化	73	0.07
虚拟货币	63	0.11
互联网金融	47	0.12
智能合约	43	0.02
大数据	33	0.05
金融科技	33	0.02
共识机制	24	0.07
金融监管	22	0.09
监管	20	0.02

4 关键词词频及研究热点分析

所谓研究热点，就是指在某一特定时间段里，被许多研究者和学者所一致关注并研究探讨的话题，也就是在相关文献资料中反复出现的主题词。文献中反复出现的高频

关键词可以在某种程度上反映区块链在某一时间段内的研究热点与重点，因此，明确区块链的高频关键词及其分布关系，对于后续区块链研究的进一步深化与发展意义重大。

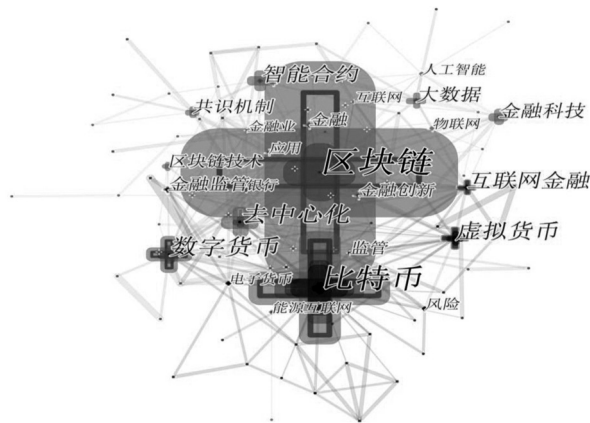


图 11 国内区块链关键词词频

从图 11 和表 3 可以看出，“区块链”的词频最高，在 2008—2017 年间的中国知网学术期刊数据库中出现了 438 次。“比特币”出现了 268 次，是除“区块链”以外的词频破百的关键词。另外，“数字货币”“去中心化”“虚拟货币”等关键词的词频也相对较高。由此可见，我国对于以比特币为代表的数字货币、虚拟货币较为关注，对其核心支持技术，即以去中心化为显著特征的区块链技术等的研究也较为深入。与此同时，在大数据驱动的信息化时代中，任何研究主题都离不开大数据的支持，在国内区块链研究中，“大数据”词频为 43 次，说明国内学者已经对将大数据与区块链相结合发展的问题有所关注。随着区块链技术的推广应用，区块链也面临着诸如安全性威胁、金融监管缺失等一系列问题。而且，区块链技术的出现赋予了其核心构成要素——智能合约以全新的定义。因此，“监管”“金融监管”“智能合约”等研究主题也逐渐成为区块链领域的研究热点。

结合图 12 和表 4 可以看出，国外区块链研究主要是围绕“比特币 (Bitcoin)”“区块链 (Blockchain)”来开展。而且，国内区块链文献研究类似，国外对于“金融 (Money)”“加密货币 (Cryptocurrency)”等研究热点的关注度也很高。不同的是，国外区块链研究者十分重视区块链体系的架构，强调以比特币和区块链技术搭建起去中心化的金融体系和社会系统，因此，对于“系统 (System)”“模型 (Model)”“框架 (Framework)”“网络体系 (Network)”等也有所关注。另外，随着国外区块链研究与应用的深入，“隐私权 (Privacy)”与“不稳定性 (Volatility)”等问题逐渐凸显，“安全性 (Security)”词频有所上升。

表 4 国外区块链关键词词频统计

关键词	频次	中介中心性
Bitcoin	68	0.49
Blockchain	49	0.01
Cryptocurrency	26	0.26
System	13	0.1
Money	11	0.09
Economics	10	0.03
Block copolymer	9	0.05
Privacy	8	0.1
Volatility	8	0.03
Model	8	0.05
Silk road	7	0.16
Security	7	0.14

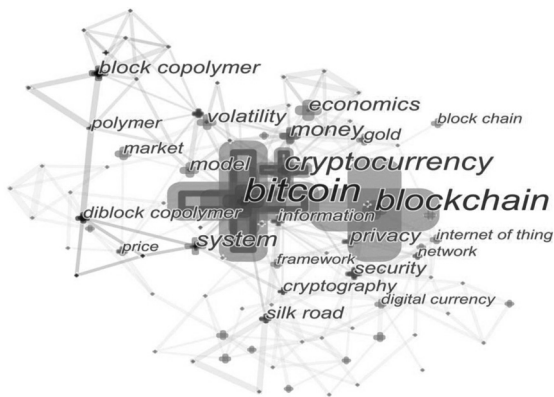


图 12 国外区块链关键词词频分析

通过对图 11、12 进行聚类发现，均未形成有效聚类，说明区块链目前的研究还相对散乱，没有形成相对完整的理论体系及分支。

综合以上分析结果来看，国内外区块链研究热点主要为以下三个方面：①区块链的基础理论与技术研究。区块链是一个相对较新的研究领域，因此，关于原理、技术、特点等基础性研究成为了 2008—2017 年间国内外区块链的研究热点之一。在分析区块链性能的基础上，对区块链的算法及架构进行改进；此外，通过对比比特币的改进，形成具体行业领域区块链的技术构架，创造新的区块链产品并阐释其原理。②区块链技术在金融行业的应用研究。随着比特币的广泛应用，依托区块链技术来发行和流通数字加密货币的可行性得到了有效印证，其分布式存储机制和去中心化的优势显著，使得区块链技术在金融、保险等行业得到了广泛应用，逐渐形成区块链金融模式。这类研究主要基于行业特点及区块链的应用价值进行分析，主要探讨区

块链相关应用的方式，以及可能产生的社会与经济价值。

③区块链技术反思与改进研究。经历了炙热化的快速发展之后，学术界对区块链技术的安全问题、效率问题、资源问题、标准化问题等给予充分关注，学者们进行了区块链研究热潮背后的“冷思考”。区块链技术的安全隐患、区块膨胀导致的效率低下、缺乏统一标准、资源耗费过大等“瓶颈”和“痛点”得到了很多学者的关注，涌现了大量探讨改进区块链的研究成果。这在一定程度上有助于推进区块链研究的长足进步和区块链实际应用的稳定安全。

5 区块链研究趋势演化

区块链作为一个相对较新的研究领域，其研究的热点与重点主题会随着时间的演变和科学技术的发展而相应地发生变化。

国外的区块链研究始于 2009 年，经历了“区块链概念——区块链核心架构、组网方式、分布式账本、信任机制等底层技术构架的探讨研究——与网络安全、密码学、云计算等理论技术的交叉研究及反思——金融、股票、供应链、物联网、政府组织等领域的应用研究——效率、安全、访问权限、共识机制、智能合约等技术的深入研究”的研究演化路径。

相对而言，国内研究起步较晚，2012 年开始真正关注区块链相关研究，研究的演化路径为“比特币的理论及应用价值分析——去中心化的数字货币体系构建研究——大数据与互联网金融应用研究——能源、保险、审计、版权、食品安全等领域的应用拓展——智能合约、联盟链、共识机制、隐私保护、监督机制等相关技术及构架研究”。

通过比较不难发现，国外研究更加注重区块链相关理论技术的研究以及学科的交叉融合，与此同时，其应用领域的探索也涉及到金融、股票、供应链、物联网、政府等众多领域。国内整体侧重应用研究，尤其是区块链在金融领域的应用研究，但自 2017 年起，国内学者也开始关注智能合约、共识机制、隐私保护等技术问题。从以上分析我们可以看到，区块链技术经历了近几年来快速发展，主要研究趋势包括：

区块链的研究主题不再局限于区块链原理、技术、特点等基础性研究，逐渐拓展到对区块链的各项关键技术和体系的细化研究，下一步应关注区块链瓶颈技术的突破。第一，效率问题。区块链的分布式记账模式使得其从诞生之日起所有的交易记录被保存下来，而这无疑给阶段的存储和同步带来了巨大的压力，造成账本过大，同步时间过长，最终导致交易效率的降低。节点的平等性，将导致很多节点在区块链上进行交易时会跨越实体经济中的窗口单位节

点,而直接选择等级较高的上级节点,这样无形之中给相关节点的信息处理带来压力,降低了整个网络的效率。第二,中心化问题。区块链的设计机理是去中心化的,但是区块链共识机制中的工作量认证依赖于算力,随着挖矿机和矿池的大量出现,产业化、规模化的挖矿活动产生,区块链节点间的平等性被打破,51%攻击现象逐渐显现,而关键矿池的灾难将对整个网络产生影响,这些现象在公司或机构的私有链上表现得尤为突出。第三,隐私问题。区块链采用地址匿名交易机制,交易记录完全公开,在大数据时代,一旦将交易记录——地址——实名关联,其隐私保护问题将显得尤为重要。隐私往往是双刃剑,匿名一定程度上能保护交易隐私,但大量的匿名交易信息给税务、审计工作的开展带来了挑战。第四,安全问题。区块链采用非对称密钥算法,而其私钥往往难以长时间记忆,这就使得绝大多数使用者会借助第三方辅助软件对密钥进行管理,势必带来新的安全隐患。第五,访问权限问题。区块链在理论上,所有节点处于平等的位置,但在实际应用中对于公有链和联盟链而言,公司的交易记录等信息希望对于外部是保密的,不同层级的用户之间也应该设置合理的数据访问权限,诸如此类问题都有赖于区块链技术理论的完善。

区块链的应用领域得到了极大拓展,冲破传统金融行业的藩篱,在非金融行业得到广泛应用。第一,智能合约。智能合约是由事件驱动的、具有状态的、且运行于分布式账本上的程序。可以被广泛应用于证券登记清算、智能遗嘱、预付款管理等众多领域。第二,存储技术。区块链采用去中心化的高度冗余存储机制,使其能够有效抵御突发事件对数据的破坏,提高存储机制的安全性,区块链与云存储技术的交叉研究将是未来的研究热点。第三,互联网金融。区块链技术有助于打破金融垄断格局,减少金融资本流动风险、提升金融安全与效率,促进P2P的网络借贷规范化。减少主观因素对会计数据的影响,降低财务风险,减少交易费用。第四,政府及社会管理。区块链的分布式存储机制、可信性共识机制、智能合约等特征,决定了区块链技术可应用于政府电子政务中,如公民身份认证、政务信息公开、食品溯源监管、慈善资金流向监管等。第五,去中心化。促使公众广泛参与社会事务管理,有助于政府治理模式创新,打造共建、共治、共享的全新治理模式。将区块链技术应用在教育领域,开发出一项学习数据的共享技术,用于安全、开放地交流和分享学业记录,验证相关智力活动。第六,区通讯及信息管理。非对称密钥信息传输规则使得其在通讯安全领域大有用武之地。区块链的时间戳及其分布式账本存储机制,保证了其信息不可篡改,这使得其在固定资产

登记、知识产权、版权保护等领域具有广泛应用价值。第七,供应链。区块链与供应链有机结合,有助于实现对供应链资源的有效监管,减少流转环节的纠纷,实现过程可追溯及举证。除可应用于数字货币、金融、证券、会计等领域,未来征信、身份认证、区中心化电商、社交通讯、审计、拍卖、教育等领域也将成为区块链应用研究的前沿。

图书情报领域应用前景广阔。当前开放获取数字资源的建设主要依赖出版集团、期刊编辑部、大型图书馆等单位,而去中心化让小型图书馆、个人用户也可以成为开放获取数字资源的贡献者,这种开放的去中心化模式还能使一些分散在世界各地的、难以获取的文献资源,珍贵古籍得以传递,更好地挖掘和发挥其价值。分布式的存储机制将有利于降低中心化存储数据资源的单点故障风险,加强电子图书、档案资源的存储及传输安全。区块链点对点的通讯交易模式可以减少图书流转的中间环节,提升图书流转的效率和扩大传播覆盖范围,还便于作者与读者沟通,同时基于区块链的共识机制确认知识、信息的价值,实现供需双方点对点直接付费,提升知识传播效率,降低交易成本。档案和图书管理工作中大量的重复性认证工作可通过智能合约来实现,提升工作效率。对于与日俱增的网络数据资源归档而言,区块链的时间戳、链式结构、非对称加密、分布式存储技术将能够保证网络资源归档的真实性、完整性、隐私安全性。区块链的时间戳、分布式账本、不可篡改等技术使其成为公证可信的证明系统,可以有效保护图书、数字作品的著作权,特别是对易于篡改和破坏的数字作品,避免侵权发生,提升著作权保护及申报确认效率,降低登记成本。可信的证明系统也可以实现档案管理中的身份认证工作,例如,学生出国留学时,成绩单、学历证书等材料的公证都可以通过区块链的认证体系予以实现。此外,对于学术期刊影响力评价而言,时间戳将有助于引用率等数据的正确统计,进一步提升期刊评价的公正性和客观性。链式结构能实现档案、数字资源的可追溯,预防学术不端、同行评议舞弊等行为。区块链匿名性、开放性、非对称密钥技术、点对点的通信交易方式,能够保护交易双方的隐私,在情报领域中可以防止情报工作人员真实身份被核查、工作经费被追踪,保护情报人员安全。

区块链的应用除了基于行业特点对区块链的应用价值进行分析外,还应关注相关行业领域区块链的具体实现方式及底层技术。区块链应用中面临的实际问题是如何将区块链研究成果付诸于实践,且不影响货币市场和经济秩序的稳定运行,这一过程离不开必要的监管,尤其是要保障将现实世界中的价值赋予到区块链上的合法性与准确性。

6 结论

综上，区块链发展迅速，但相关支撑理论技术研究滞后，导致大多数产品和应用还处于社会及商业价值分析与构想阶段。区块链技术要想得到更为广泛的应用，就必须加强配套的信息基础设施和数字化建设，同时还需保障专业人才供给。在良好的监管与配套资源保障下，区块链技术将有望成为未来数字货币和数字资产的战略性支撑技术。国内学者应抓住区块链认知、研究和实践刚刚起步的黄金时期，积极开展计算机、金融、图情等的跨学科理论与实践探索，积累优势，占领区块链研究高地。

(来稿时间:2018 年 8 月)

参考文献:

1. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system[J]. Consulted, 2009, 75 (8):1042-1048.
2. Feld S, Schönfeld M, Werner M. Analyzing the deployment of Bitcoin's P2P network under an as-level perspective[J]. Procedia Computer Science, 2014, 32 (5):1121-1126.
3. Greenspan G. Payment and exchange transactions in shared ledgers[J]. Journal of Payments Strategy & Systems, 2016, 10 (2):172-180.
4. Ziegeldorf J H, Matzutt R, Henze M, et al. Secure and anonymous decentralized Bitcoin mixing[J]. Future Generation Computer Systems, 2018, 80 (3):448-466.
5. Swan M. Blockchain Thinking : The Brain as a Decentralized Autonomous Corporation[J]. IEEE Technology & Society Magazine, 2015, 34 (4):41-52.
6. Tapscott D, Tapscott A. How blockchain will change organizations[J]. MIT Sloan Management Review, 2017, 58 (2):10-13.
7. 朱兴雄, 何清素, 郭善琪. 区块链技术在供应链金融中的应用[J]. 中国流通经济, 2018, 32 (3):111-119.
8. Walch A. Blockchain's treacherous vocabulary: one more challenge for regulators[J]. Journal Of Internet Law, 2017, 21 (2):1-16.
9. 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.
10. Yli-Huumo J, Ko D, Choi S, et al. Where Is Current Research on Blockchain Technology?——A Systematic Review[J]. Plos One, 2016, 11 (10):1-27.
11. 沈鑫, 裴庆祺, 刘雪峰. 区块链技术综述[J]. 网络与信息安全学报, 2016, 2 (11):11-20.
12. 何蒲, 于戈, 张岩峰, 等. 区块链技术与应用前瞻综述[J]. 计算机科学, 2017, 44 (4):1-7, 15.
13. 朱建明, 付永贵. 区块链应用研究进展[J]. 科技导报, 2017, 35 (13):70-76.
14. 王元地, 李粒, 胡谔. 区块链研究综述[J]. 中国矿业大学学报(社会科学版), 2018, 20 (3):74-86.
15. Mendling J, Weber I, Wil V D A, et al. Blockchains for Business Process Management – Challenges and Opportunities[J]. ACM Transactions on Management Information Systems ACM Transactions on Management Information Systems ACM Transactions on Management Information Systems, 2017, 9 (1):1-10.
16. Hawlitschek F, Notheisen B, Teubner T. The limits of trust-free systems: A literature review on blockchain technology and trust in the sharing economy[J]. Electronic Commerce Research & Applications, 2018, 29 (3):50-63.
17. 祝烈煌, 高峰, 沈蒙, 等. 区块链隐私保护研究综述[J]. 计算机研究与发展, 2017, 54 (10):2170-2186.
18. 陈烨, 许冬瑾, 肖亮. 基于区块链的网络安全技术综述[J]. 电信科学, 2018, 34 (3):10-16.
19. 王发明, 朱美娟. 国内区块链研究热点的文献计量分析[J]. 情报杂志, 2017, 36 (12):69-74, 28.
20. 汪园, 王学东, 李金鑫. 基于文献计量的我国区块链研究的知识网络与结构分析[J]. 现代情报, 2018, 38 (1):147-153.

Analysis of Research Hotspots and Trends in Blockchain at Home and Abroad

Xu Zhenyu Wu Jinping Huo Yurong

(School of Public Administration, Northwestern University)

[Abstract] This paper takes the blockchain literature as a sample including in the Web of Science database from 2008 to 2017 and China Knowledge Network, through the application of CiteSpace software and bibliometric methods and the comparative study of domestic and foreign literature samples, the research status of blockchain field is analyzed and the research evolution path and mining research hotspots at home and abroad are summarized. This paper discusses the breakthrough of the future blockchain research should focus on storage efficiency, 51% of attacks, private key management and other technical issues, and its application in the field of OA database construction, copyright protection, archival resource identity, intelligence work incentives, etc.

[Keywords] Blockchain Bitcoin Knowledge map CiteSpace

[作者简介] 许振宇(1982—),男,博士,讲师,硕士生导师,研究方向:信息管理、综合评价;吴金萍(1994—),硕士研究生,研究方向:公共管理;霍玉蓉(1998—),本科生,研究方向:信息管理。