

数字货币与区块链国内外文献比较分析

刘康婷

中央财经大学 信息学院,北京 100000

摘要：近几年，在投资领域最火热的就是对区块链和数字货币的投资。在学术研究领域，区块链和数字货币的研究也是吸引着广大学者的注意，为了探究学术文献中关于区块链和数字货币的研究发展趋势，本文基于 Citespace 软件对 2012 年-2018 年内 CNKI 和 WoS 数据库中有关数字货币和区块链的文献进行了文献测量，通过关键词共现分析通过可视化的方式来展现数字货币和区块链领域内的研究热点影响力分析和分布。

关键字：区块链；数字货币；文献计量；Citespace

Comparative Analysis of Domestic and Foreign Literatures on Digital Currency and Blockchain

Liu Kangting

School of Information , Central University of Finance and Economics ,Beijing China

Abstract: In recent years, the most famous investment field is the blockchain and digital currency. In the field of academic research, the research of blockchain and digital currency attracts the attention of scholars. In order to explore trend of blockchain and digital currency in academic literature, based on the CNKI and WoS database during 2012-2018 , this article did a keyword co-appearance analysis about hot topics of digital currency and blockchain by Citespace software.

Keywords: Blockchain; Digital currency; Literature metrology; Citespace

¹1 绪 论

伴随着比特币价格的节节攀升，区块链这一名词逐步出现在人们的视野内，引起了广大的关注，迅速成为人们投资的新热点。这不得不引起着人们的思考，区块链到底是什么？从技术层面上讲，区块链就是一个可靠的分布式数据库^[1]，并且通过去中心化以及去信任的形式来维护，是一种分布式、多节点、不可篡改的数据库，其特征有去中心化、去信任、集体维护、不可伪造，是由分布式数据库、点对点传输、共识机制、加密算法与智能合约等技术共同组合而成的系统。在区块链系统中，任何一个节点都可以使用密码学相关的算法保存系统中一段时间内产生的信息数据，产生区块，然后遵循时间顺序连接成链，并由其他节点一起记录和确认记录，形成区块链^[2]。

作为最为人知的数字货币——比特币，其实并不是第一个加密货币，在 20 世纪 80 年代，这种概念首先有密码朋克(Cypherpunks mailing list)所提出。在 2008 年十月三十一日下午，中本聪给上百名密码学家发送了一封邮件，在邮件中，中本聪提出了一种新的电子现金系统，并且提供了比特币的白皮书^[3]。2009 年初，中本聪挖出了比特币的创世区块，并获得了五十个比特币作为奖励。在 2011 年，受到比特币的启发，莱特币（Litecoin）应运而生，基于开源的加密协议，使得莱特币网络可以每 2.5 分钟处理一个区块，加快交易速度，莱特币的产生数量预计在 8400 万个，是比特币的 4 倍之多，莱特币在其工作量证明中还采用了另一种加密算法——scrypt 加密算法，使普通计算机更容易进行挖掘。在 2013 年末，以太坊创始人 Vitalik Buterin 发布了以太坊初版白皮书，使得以太坊正式面世。在之后，基于区块链技术的各种数字货币相继出现，使人们更加关注区块链技术。

在最初，由于之前数十种加密货币的失败，人们并不看好比特币，但由于中本聪使用了区块链技术，使可匿性货币成为了可能。之后，又出现了大量的加密货币，例如以太坊，门罗币等。从现代社会的发展

¹基金项目：国家重点研发计划，2017YFB1400700，智能服务交易与监管技术研究

北京邮电大学网络与交换技术国家重点实验室开放课题，SKLNST-2018-1-03，基于量子信息技术的数字货币方案研究

趋势来讲，数字货币是货币发展的必然倾向，法定数字货币是适应网络化现代化的必然要求。比特币等民间数字货币的广泛应用对已有的货币体系产生重要影响，存在着币值波动、洗钱、偷税漏税等挑战，对此，多国积极开展了关于法定数字货币的研究^[4]。

本文使用可视化的文献计量方法^[5]对过去 6 年里的中文文献和外文献进行梳理和挖掘，通过 Citespace 软件，对关于数字货币和区块链的文献进行分析，来探究数字货币和区块链相关领域内的研究热点、发展历程和趋势^[6]。

2 数据来源与分析方法

2.1 数据来源

本文中的数据来源于知网 CNKI 和 Web of Science 中的文献，由于中文文献中，关于区块链的文献数量超过了 1 万条，所以中文文献检索中，只选取了关于数字货币相关的主题。在 CNKI 中，主题定为“数字货币 or 电子货币 or 加密货币 or Digital Currency”，时间定为 2012 年 1 月 1 日至 2018 年 6 月 30 日，共检索到 2346 篇文献，剔除掉报纸、题目不合适的文献后，得到 1022 篇文献。

在 Web of Science 中，单独关于数字货币的文献数量小于 200 条，为了更加后期数据处理更加精准，本文加入了区块链的相关内容，在 Web of Science 使用高级检索，设置“TS= (Blockchain or Digital Currency or Electronic Cash) and language= (English) and type= (Article)”，时间跨度从 2012 年 1 月 1 日到 2018 年，共检索到 340 篇外文文献。

2.2 发文量分析

在探寻区块链与数字货币发展过程的领域内，对有关文献进行分析是一项必不可少的工作^[7]。通过 2012 年-2018 年这一时间段内，对区块链和数字货币的每年发文数量进行分析，得到其结果如表 1 所示。在 CNKI 中，有关数字货币和区块链的每年发文数量在 2016 年有了极大地提升，并继续保持着上升的趋势，在 WoS 中，有关数字货币和区块链的每年发文数量同样保持着上升趋势（见图 1）。

表 1 CNKI 和 WoS 中有关数字货币和区块链的论文数量

年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CNKI	43	58	86	74	245	339	177
WoS	68	23	21	29	44	77	78

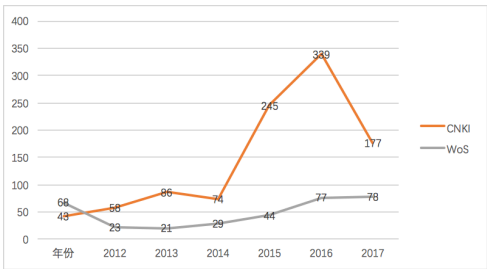


图 1 2012 年-2018 年 CNKI 和 WoS 中有关数字货币和区块链的论文数量变化趋势

有关数字货币和区块链的每年发文数量在提升并维持在一个较高的水平，其主要原因有：

（1）比特币价格的不断提升，极大地吸引了人们的关注，但同时也威胁着现有的货币体系。虽然存在着电子化货币（例如把银行卡看成电子化货币），普通货币的特性已不再满足人们日益增长的经济需求，数字货币所具有的特性使货币研究进入了新的局面。

（2）区块链技术的发展也推动了数字货币的研究。自从中本聪发布了比特币白皮书后，区块链这个词正式走入人们的视野。互联网的出现，使电子支付、转账成为了现在消费的主流，各种银行卡的兴起，

就需要一个支付中心来支撑，所以货币的使用必须中心化管理。然而数字货币的出现，是货币匿名化的回归，区块链技术使数字货币成为了可能，使比特币回归了货币的无中心化消费、匿名消费的本性^[8]。

(3) 区块链技术所具备的性质可以使各个行业得到发展与改革，是使各个行业得到一次深层的技术性改革。从本质上讲，区块链就是分布式账本，数据的多少决定块的大小，区块链技术的应用由其数据性质决定。区块链从比特币中诞生，继承了比特币金融学的背景，所以区块链的应用首先从金融和银行业开始发展，然后发展到各个行业，目前，金融服务、医疗健康等多个行业都在积极地发展区块链应用^[9]。

3 主题分析

在下文中，我们将采用高频关键词分析、关键词共现分析等方法来对近几年数字货币相关文献关键词及研究热点进行相关分析^[10]。

3.1 高频关键词分析

从 WoS 和 CNKI 所筛选出来的文献中，利用 Citespace 高频关键词体现近些年来研究热点，将中文文献中的高频关键词进行对比。

表 2 CNKI 和 WoS 高频关键词对比

CNKI 高频关键词		WoS 高频关键词	
数字货币 (483)	区块链 (318)	Blockchain(76)	Bitcoin(57)
比特币 (246)	电子现金 (106)	System(50)	Internet(46)
金融 (91)	财政金融 (84)	Cryptocurrency(45)	Smart contract(43)
IC (47)	去中心化 (58)	Security(39)	Technology(35)
金融机构 (42)	虚拟货币 (39)	Risk(30)	Privacy(27)
互联网金融 (37)	银行 (37)	Internet of things(25)	Digital currency(21)
电子货币 (30)	ICO (28)	Cloud computing(19)	Accuracy(15)
货币发行 (28)	金融 IC 卡 (27)	Blockchain technology(13)	Quality(10)
区块链技术 (24)	监管 (23)	Social media(10)	Economy(9)
货币管理 (21)	移动支付 (21)	Information(9)	Etherum(8)

从表 2 的 CNKI 和 WoS 的高频关键词中，可以看出国内外的研究主题既有相似又有不同，相同的主题有：数字货币、区块链、区块链技术。不同的是，CNKI 中，国内数字货币的研究更加偏向于区块链和数字货币在金融银行业的实际应用和价值，可以从“财政金融”、“金融机构”、“银行”、“IC”等高频关键词看出，其中也涉及到了区块链的技术层面，例如“去中心化”、“区块链技术”等。也涉及到了数字货币管理、监管等方面。在 WoS 中，排名比较靠前的有“System”、“Smart contract”、“Technology”等高频关键词，可以看出，国外的数字货币和区块链的研究偏向于技术层面，比如区块链技术架构、个人隐私与保护、安全性等。

在国内外的研究热点中，都涉及到了区块链技术的问题，从区块链的技术架构层面上讲，区块链可以分为应用层、激励层、共识层、合约层、网络层、数据层^[11]。在区块链应用层中，封装着区块链的各种应用场景和实用案例，例如在以太坊上搭建的各种区块链应用，区块链技术在金融服务、知识产权、文化娱乐等各个行业应用，带给行业新的改革与发展。在激励层中，主要包括区块链的激励机制和发行机制。在区块链中，必须激励遵守规则且参与记账的节点，惩罚不遵守规则的节点。共识层中主要封装着各个节点的共识算法，其中最著名的是比特币所采用的工作量证明机制 (PoW)，还有权益机制 (PoS)、股份权益证明 (DPoS) 等。在合约层中，封装着各类脚本、算法和智能合约，给区块链提供了可编程的特性。网络层中包括 P2P 网络机制、数据传播机制和数据验证机制等。数据层中封装着区块链中最底层的数据结构，例如 Merkle 树、区块数据和链式结构等。这些数据结构和加密技术构成了区块链的技术核心，使区块链的保密性得到了保障。

在 WoS 的高频关键词中，还涉及到了智能合约、以太坊、安全问题与隐私保护^[12]。从本质上讲，智能合约就是在一段代码，能够被区块链运行。在合约中，如果某个条款被特殊事件出发，合约中的代码就会执行。智能合约可以由互不信任的网络节点来执行，不需要外部可信权限。智能合约最著名的框架就是以太坊，自推出以来，总价值已超过 9 亿美元。在以太坊中，智能合约是以图灵完整语言编写的计算机程序。但是智能合约并不是完全安全的，在 2016 年 6 月，以太坊上众筹项目 The DAO 被黑客攻击，丢失达到 360 万以太币，总计超过 6000 万美元。2016 年 8 月 2 日，由于多重签名漏洞，香港的比特币交易所 Bitfinex，丢失了超过 6000 万美元。2017 年 7 月 19 日，以太坊钱包出现安全漏洞，被盗取了 15 万个 ETH（以太币）。

3.2 关键词共现分析



在 CNKI 关键词共现图(图 2)中,可以看出高频关键词如上文所写,排名靠前的有数字货币、比特币、区块链、金融等。节点与节点之间的连线,可以认为这两个关键词出现在同一篇文献里,国内对数字货币的研究倾向于与金融业相结合,数字货币与金融等相关的关键词连线较多,在数字货币的研究领域内,最火热还是对比特币的研究,区块链更多偏向于与监管、技术等方面的关键词进行连线,可以看出区块链方面的研究还是偏向于技术层面。

图 3 WoS 关键词共线图

图 3 可以看出，国外对数字货币的研究更加倾向于数字货币和区块链与系统、互联网、物联网之间的联系，还涉及到区块链个人隐私与保护，安全性分析等方面。

本文将在 2012 年-2018 年这一时间段内所得出的各个年份的关于数字货币的核心关键词、词频还有中心度按年份进行了排序，可以得出各个年份数字货币与区块链领域的研究热点及该领域内的发展。关键词中心度是指某一节点在一个领域内的中介作用及影响程度，关键词中心度超过 0.1 可以认为较强，该节点展开的研究较多，有较强的影响力。

从表 3 可以看出，在 2012 年-2014 年，热点词是“电子现金”，可以看出在这两年内，电子现金更加受到人们的关注，比特币等电子加密货币还没有成为人们研究的主流^[15]，与此同时，“金融”、“财政金融”也都是热点词，与“电子现金”的中心度都在 0.1 以上，可以看出在那段时间内，金融的主要关注点是在电子现金上，正好对应着国内支付宝的兴起及移动支付的普及，国内银行业也开始大力发展电子银行，网上支付等功能。在 2015 年，“比特币”出现在高频关键词中，从 2015 年后，“数字货币”、“区块链”、“比特币”成为主流的研究热点，词频达到 100 以上，关键词中心度也都有着较强的影响力，可以看出在 2015 年后，数字货币和区块链正式走入人们研究领域，加密货币的兴起对现有货币体系产生了严峻的挑战，国内央行成立专门的研究团队，对数字货币的技术和管理进行了分析与设计，取到了一定的研究成果。由此，国内银行业对法定数字货币的研究已成为必然趋势。

表 3 CNKI 按年份排列的数字货币与区块链研究领域高频热点词

年份	热点词	频次	中心度
2012	电子现金	11	0.86
2013	电子现金	20	0.12
2013	金融	11	0.07
2013	财政金融	11	0.07
2014	电子现金	33	0
2014	IC	20	0.03
2014	金融	17	0.14
2014	财政金融	17	0.14
2015	电子现金	19	0.58
2015	比特币	11	0.09
2015	数字货币	10	0.14
2016	数字货币	157	0.37
2016	区块链	95	0.21
2016	比特币	71	0.17
2016	去中心化	26	0.23
2017	数字货币	204	0.57
2017	区块链	140	0.2
2017	比特币	100	0.17
2017	去中心化	23	0.14
2018	数字货币	100	0.72
2018	区块链	72	0.32
2018	比特币	49	0.07

由表 4 得出，在 2012 年-2015 年，国外对数字货币的研究并不火热，由于国内外支付形式的不同，国外的移动支付发展情况并没有达到预期的效果，更加偏向于对系统架构的研究。与 CNKI 情况相同，2015 年开始，国外的科研人员对数字货币开始探索，“bitcoin”成为 2015 年的高频关键词，追其原因，主要是涉及到比特币从 2014 年年末开始，价格不断攀升，引起了人们的注意和投资新动向，同时比特币所应用的技

术——区块链也引起了人们的关注。区块链以其去中心化、开放性、不可篡改、永久性的特性使货币可以达到无中心化、匿名性，同时区块链作为分布式数据库、超级账本，使其可以在各个行业内得到应用。与 CNKI 不同的是，在 2018 年，“smart contract”成为了高频关键词，中心度也在 0.1 以上，有较强的影响力。智能合约是区块链未来发展的一个方向，在区块链研究与开发中占着重要地位。

表 4 WoS 按年份排列的数字货币与区块链研究领域高频热点词

年份	热点词	频次	中心度
2012	System	5	0.09
2013	trial	2	0
2014	digital sky survey	4	0.44
2015	bitcoin	3	0
2016	bitcoin	9	0.29
2016	blockchain	7	0.12
2016	cryptocurrency	5	0.06
2017	blockchain	28	0.07
2017	bitcoin	9	0.33
2018	blockchain	41	0.03
2018	internet	12	0.09
2018	bitcoin	10	0.02
2018	smart contract	10	0.18

4 总结与未来展望

本文基于 Citespace 软件，通过分析 CNKI 和 WoS 中关于数字货币和区块链的文献记录，得到了国内外对数字货币和区块链的研究方向。通过高频关键词分析，得出了在 2012 年-2018 年期间，该领域内的热点话题与研究，根据时间的不同，可以得出无论是国内还是国外，从 2015 年起，比特币才正式进入热门的研究领域，随后，数字货币和区块链的研究进入了一个高速增长的阶段。在区块链和数字货币火热发展的同时，又面临着许多问题，民间数字货币的应用和发展，对于现有的货币体系都存在着威胁和挑战，无论从法律层面还是经济层面，数字货币所具有的可匿性和无法追踪性，使一些违法犯罪行为成为了可能。为了避免数字加密货币对本国货币体系的挑战，减弱数字货币对本国经济的威胁，加强对货币体系的监管，各国纷纷开始将对法定数字货币的研究都将提上发展议程。

虽然本文对国内外关于数字货币的相关文献进行了计量分析，将文献关键词进行了共现和频率分析，得出了不同的时间段内人们对数字货币的关注点的不同，但本文仍有部分不足，外文文献数量较少，得出的数据结果并不够客观，中文文献是手动筛选数据，耗时较长，在未来的研究里，将进一步进行文献关键词共类分析，进一步得出有关数字货币的研究热点趋势与未来发展方向。

理论上讲，虽然区块链有着去中心化、安全、可信等特点，但是依然存在着各种安全问题和安全隐患，就像之前的 The DAO 攻击，黑客窃取了 360 万以太币，总计超过 6000 万美元，这让人不得不更加关注区块链的安全问题和隐私保护。随着量子计算机的发展和科学技术的进步，区块链技术的研究应将量子计算和抗量子计算提上日程^[16]。

参考文献

[1] 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(11)
[2] 黄征,李祥学,来学嘉,陈克非.区块链技术及其应用[J]. 信息安全研究,2017,3(03)
[3] Nakamoto S. Consulted . 2008.Bitcoin:A peer-to-peer electronic cash system.

- [4] 谢开斌.基于区块链的数字货币演化[J].计算机应用研究,2018,(07).
- [5] 陈悦,陈超美,刘则渊,胡志刚,王贤文. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学,2015,33(02):.
- [6] 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(12).
- [7] 龚雨婧.基于 CiteSpace 的图书情报领域云计算研究分析[J]. 中国科技信息,2018,(05).
- [8] 李苏. 基于区块链技术的数字货币研究与思考[J]. 金融科技时代,2017,(12).
- [9] 林晓轩. 区块链技术在金融业的应用[J]. 中国金融,2016,(08).
- [10] 庄诗梦,王东波. 深度学习领域研究热点与前沿分析——基于CiteSpace的信息可视化分析[J]. 河北科技图苑,2018,31(01).
- [11] 马昂,潘晓,吴雷,郭景峰,黄倩文. 区块链技术基础及应用研究综述[J]. 信息安全研究,2017,3(11).
- [12] 尹冠乔.区块链技术发展现状及其潜在问题文献综述[J].时代金融. 2017(06)
- [13] 祝烈煌,高峰,沈蒙.区块链隐私保护研究综述[J]. 计算机研究与发展,2017,54(10).
- [14] 石丹,高彩丽. 基于Citespace的普惠金融可视化分析[J]. 财会月刊,2017,(36).
- [15] 曲玉婷. 电子商务中电子现金支付系统的安全问题研究[J]. 商场现代化,2015,(03).
- [16] AARONSON S. Quantum copy-protection and quantum money[C]// IEEE Conference on Computational Complexity(CCC 2009). 2009:229-242.