

基于专利信息的中美区块链技术竞争态势分析

刘 星,单晓光,姜 南

(同济大学 上海国际知识产权学院,上海 200092)

摘 要:当前区块链技术仍处于快速发展期,对中美整体竞争格局影响至关重要。专利是关键技术的代表、产业发展的基石,从专利信息出发,可以把握技术竞争态势,进而管窥中美区块链产业发展的差异,为我国区块链产业发展提供政策建议。基于德温特专利数据,采取专利分析法和社会网络分析法对其进行深度挖掘,结合“新钻石模型”,研究发现,在政府、机会、需求条件、知识吸收层面上,中国区块链技术及产业具有优势地位;而在生产要素、产业支持、企业战略结构与创新能力方面,美国优势更为明显。从政府、行业、企业层面分别提出建议:①政府层面,继续保持在政府管理与公共服务领域的优势;②行业层面,注重提高区块链专利质量;③企业层面,提高国际合作能力,加强区块链服务于实体经济。

关键词:区块链;专利信息;技术竞争;中美比较

DOI:10.6049/kjbydc.2019120450

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



中图分类号:G306

文献标识码:A

Analysis on the Technological Competition Situation of Blockchain Between China and the United States based on Patent Information

Liu Xing, Shan Xiaoguang, Jiang Nan

(Shanghai International College of Intellectual Property, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: The new technological revolution is still in a period of rapid development, which is very important to the overall competition pattern between China and the United States. Patents are the representative of key technologies and the cornerstone of industrial development. From the perspective of patent information, we can grasp the technological competition situation, and then look into it. The differences in the development of the US blockchain industry provide policy recommendations for the development of China's blockchain industry. Based on Derwent's patent data, the patent analysis method and social network analysis method are used to deeply mine it. In combination with the 'new diamond model', the research finds that: in terms of government, opportunity, demand conditions, and knowledge absorption, the Chinese blockchain technology and industry have an advantageous position; and the US advantage is more obvious in terms of production factors, related industry support, corporate strategic structure, and innovation capabilities. Proposals are made from the three levels of government, industry and enterprise: the government level continues to maintain its advantages in government management and public service areas; the industry level focuses on improving the quality of blockchain patents; the enterprise level improves international cooperation capabilities and strengthens the blockchain to serve the real economy.

Key Words: Blockchain; Patent Information; Technology Competition; Comparison between China and America

0 引言

自区块链一词由中本聪^[1]首次提出以来,至今已十余年,区块链的定义也逐渐清晰和统一。中国工信部对区块链的定义: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^[2];美国国家标准与技术研究所发布的区块链技术概述报告

对区块链的定义:区块链是区块状形式的加密签名交易分布式数字账本,当一个区块经过验证并取得共识决策后,这个区块会与前一个区块链接起来,而随着新区块的增加,已有区块将变得难以修改,新区块将会被复制到网络所有账本中,任何冲突都将使用已经建立的规则自动解决^[3]。目前,全球主要国家都在加快布局区块链技术发展。我国政府高度重视区块链的未来

收稿日期:2020-04-13

基金项目:国家社会科学基金重大项目(17ZDA140);中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(22120190208);国家自然科学基金项目(71874122)

作者简介:刘星(1994—),男,湖南新化人,同济大学上海国际知识产权学院博士研究生,研究方向为知识产权管理、知识产权法;单晓光(1961—),男,湖南攸县人,博士,同济大学上海国际知识产权学院院长、教授、博士生导师,研究方向为知识产权管理、知识产权法;姜南(1982—),女,山东威海人,博士,同济大学上海国际知识产权学院副教授、博士生导师,研究方向为知识产权管理、知识产权法。

发展,并将其上升为国家战略技术。2016 年,国务院发布的《“十三五”国家信息化规划》首次提出将区块链列入国家级信息化规划内容;2017 年,国务院办公厅发布的《关于创新管理优化服务培育壮大经济发展新动能加快新旧动能持续转换的意见》提出在区块链等交叉融合领域构建创新中心和创新网络。由于区块链与虚拟货币结合紧密,在监管方面,2013 年,央行、工信部、银监会等发布的《关于防范比特币风险的通知》提出加强比特币网站管理,防范洗钱风险;2017 年,央行、网信办等七部委发布的《关于防范代币发行融资风险的公告》明确指出,虚拟货币融资为非法公开融资行为,要求立即停止并作出清退。2019 年 10 月 24 日,习近平总书记在中央政治局第十八次集体学习时强调,把区块链作为核心技术自主创新重要突破口,加快推动区块链技术和产业创新发展。美国也高度重视区块链技术,美国在 2013 年以前基于反黑和安全考虑,对区块链采取压制策略,而后公开承认比特币的合法性,2019 年美国国会通过了《区块链促进法案》,该法案由两党议员共同制定,旨在指导美国商务部对“区块链”进行标准定义。

可以说,区块链产业对中美两国都十分重要,区块链产业研究意义重大。但由于区块链技术作为战略规划技术,较为前沿与新颖,导致对区块链产业经济数据分析较为困难。区块链具有新型“技术”性,专利信息能够体现技术竞争态势,而技术竞争态势则反映产业竞争。因此,本文从专利信息角度出发,把握中美区块链技术竞争态势,从而发现中美区块链产业发展的异同,分析中美区块链技术优劣势,准确识别出中国区块链技术的机会与挑战,进而对中国区块链产业发展提出对策建议。

1 文献综述与研究方法

近年来,区块链逐渐成为学界热点,无论是研究数量还是研究领域都呈现爆发式增长。仅以知网数据库为例,在知网高级检索中输入“区块链”作为主题关键词,按照来源数据库选择期刊,其余按照默认选择,得出区块链相关主题期刊论文。其中,2015 年发文量为 22 篇,2016 年发文量为 603 篇,2017 年发文量为 1 408 篇,2018 年发文量为 3 649 篇,2019 年预计发文量为 3 741 篇;研究领域涉及计算机、金融、工商管理、商业经济、法学、新闻传播、教育、信息通信、图书情报档案等。目前,国内外关于区块链的研究可以归纳为以下几个方面。首先,关于区块链技术本身的研究,如比特币工作原理、运行机制、广播机制、分布式加密技术原理、系统延迟问题、挖矿收益问题等^[4-7]。其次,关于区块链应用的研究,如区块链金融、区块链与大数据、区块链数字版权应用、区块链共享经济、区块链智能合约等^[8-11]。第三,关于区块链文献与专利计量的研究,如

许振宇等^[12]利用文献计量方法,对 2008—2017 年国内外区块链文献样本进行研究,总结得出现有区块链技术突破应从存储效率、私钥管理、51%算力攻击等领域着手;商琦^[13]等采用 IncoPat 专利检索数据库对全球区块链专利进行分析,发现区块链技术正处于过渡期,且集中于数字签名、安全访问和系统交易等方面,尚未形成产业规模;王玲等^[14]通过对我国典型机构专利数据进行分析,发现国内区块链技术正处于成长期,未形成规模化的 PCT 申请,且 IPC 技术领域相对集中;乔鹏程^[15]利用 CiteSpace 和 Nvivo 软件对区块链与经管研究演进进行了分析。总的来说,已有关于国内区块链典型机构专利数据分析、区块链论文计量分析、全球区块链专利创新态势分析等的研究为本文提供了有益借鉴。

此外,已有文献也从不同角度对竞争态势的内涵进行了分析,如 Peter 等^[16]认为,竞争态势是企业主体创造或传递的不同价值;杨武^[17]提出产业竞争优势概念,认为专利数据可以很好地测度产业技术竞争的状态。

通过梳理已有文献发现,现有区块链研究中缺乏从专利信息角度对中美区块链技术竞争优势进行分析,也尚未有学者从中美区块链专利差异角度探讨中美区块链产业发展异同,而专利作为关键技术的代表,对于产业发展具有重要作用。因此,从专利信息角度对区块链技术竞争态势进行研究十分必要。

为此,本文从 Derwent Innovation 专利数据库中下载得到中美区块链授权/申请专利样本,采取科学计量法和社会网络分析法,进行科学计量分析、专利信息分析和 IPC 共现网络分析,按照“专利信息→IPC 信息→专利权人信息→技术竞争态势→产业竞争态势”的分析逻辑,识别出中美区块链领域的关键技术,从中美区块链技术竞争态势角度,结合“新钻石模型”,探寻中美区块链产业发展的差异及各自优劣势,以期从政府、行业、企业层面为我国区块链产业发展提供对策建议。

2 数据来源与检索

本文专利数据来源于 Derwent Innovation 专利数据库。Derwent Innovation 是著名的专利科技文献检索平台,覆盖全球超过 150 个国家和地区的专利文献,拥有超过 11 000 万件专利及 2 300 万个 DWPI 专利家族。由于区块链技术仍处于快速发展期,尚未有区块链技术专利专属 IPC 分类。为保证检索结果的全面性和准确性,本文根据区块链领域专家建议,确定区块链检索词包含有“Blockchain”、“Cryptocurrency”、“Bitcoin”、“Proof of work”、“Smart contract”5 大类,且包含与 5 大类意思相同或相近的词,具体如表 1 所示。其中,“Blockchain”为区块链,其含义范围较广,包含去中心化、分布式账本、时间戳等;“Cryptocurrency”为加密货

币类,包含虚拟货币、电子现金等;“Bitcoin”则为如比特币一类的各种具体数字货币,包括瑞波币、黑暗币、达世币等;“Proof of work”为工作量证明,涉及到一系列技术创新,其作为区块链激励机制的核心组成部分不可或缺;“Smart contract”为智能合约类,该类别主要为区块链的合约执行层面,以太坊是区块链智能合约的经典代表。区块链检索式用到的 IPC 分类号为电通信技术(H04)、计算或推算或计数(G06)、密码术(G09)。通过主题词 AND、OR,结合 IPC 分类号进行检索,检索

日期为 2019 年 11 月 22 日。由于比特币作为区块链技术的第一个完整应用诞生于 2009 年 1 月,故限定申请日下限为 2009 年 1 月 1 日,申请日上限为 2019 年 10 月 31 日。其中,检索到中国专利申请 9 952 件,中国已授权专利 831 件,美国申请专利 7 391 件,美国已授权专利 3 088 件。对中美申请/已授权专利相关字段全部下载并人工降噪降杂,去除无关专利,对同一专利权人的不同表达形式统一化,从而得到本文的专利数据样本。

表 1 中美区块链专利检索主题词及 IPC 分类号

Blockchain	Cryptocurrency	Bitcoin	Proof of work	Smart contract	IPC
Blockchain(区块链)、Distributed(分布式)、Shared(共享)、Public(公开)、Replicated(复制)、Ledger(账本)、Decentralized(去中心化)、Consensus(共识)、Digital Timestamp(数字时间戳)、Genesis Block(创世块)	Cryptocurrency(加密货币)、Virtual(虚拟)、Digital(数字)、Electronic(电子)、Money(钱)、Cash(现金)、Currency(货币)、Asset(资产)	Bitcoin(比特币)、Ripple(瑞波币)、E-cash(电子币)、Namecoin(名币)、Metacoin(元币)、Coin-join(投币)、Litecoin(莱特币)、PPcoin(PP 币)、Peercoin(对等币)、Peer-coin(对等币)、Altcoin(替代币)、Darkcoin(黑暗币)、Swiftcoin(雨燕币)、Bytecoin(字节币)、Gridcoin(G 币)、Emercoin(崛起币)、Dogecoin(狗狗币)、Feathercoin(羽毛币)、Primecoin(优质币)、Auroracoin(极光币)、Mazacoin(民族币)、Potcoin(罐子币)、Vertcoin(绿币)、Alternative Coin(代币)、Monero(门罗币)、Zcash(Z 币)、Decred(德信币)、Cordano(科尔达诺)、Hashcash(哈希现金)、Hash cash(哈希现金)	Proof(证明)、Work(工作)、Stake(赌注)、Creation(创造)、Technology(技术)、Innovation(创新)	Smart Contract(智能合约)、Ethereum(以太坊)、Intelligent Agreement(智能协议)	H04、G06、G09

3 基于专利信息的中美区块链技术比较分析

3.1 专利申请总体情况及时间趋势分析

表 2 为中美两国区块链专利数量及法律状态对比。表 2 显示,2009 年 1 月 1 日—2019 年 10 月 31 日,中国区块链申请总数略高于美国,但美国的授权专利数量远高于中国。专利质量作为一个较为模糊的概念,还未有统一的定义,现有研究从技术、法律、经济、产业等层面对专利质量进行了定义。刘毕贝^[18]认为,专利质量可以分为专利权质量、专利技术质量、专利文件质量 3 个子概念。从国际视角来看,WIPO 曾组织各国专利主管部门就专利质量概念进行讨论,虽未能达成一致,但仍有重要参考意义,如德国专利局提出的 DPMA 专利质量标准主要从申请人角度、专利局观点、授权后专利使用状况 3 个方面对专利质量进行界定^[19]。此外,专利质量对知识产权诉讼审理也十分重要^[20]。值得注意的是,专利质量与专利价值并不等同,本研究中区块链专利质量侧重于从专利技术层面探析中美区块链专利质量差异,如有权无权专利比、前引专利数量、专利在网络中的中心度等。从有权无权专利比来看,美国有权专利为无权专利的 1.85 倍,而中国有权专利为无权专利的 1.1 倍。对专利无权的原因进行探寻,发现主要有申请人撤回、专利被驳回、专利未缴年费等原因。而有权无权专利比在某种程度上能够反映专利申请质量,就区块链专利而言,美国的专利申请质量高于中国。值得欣慰的是,对新一轮科技革命中的重要技术人工智能专利申请质量作横向对比发

现,中美人工智能专利有权无权专利比差距更大,一定程度上说明中国区块链技术专利申请质量比人工智能专利高。

根里奇·阿奇舒勒^[21]提出的发明问题解决理论(TRIZ)认为,通过对特定技术领域专利的研究,可以大致判定该技术领域的技术成熟度,每个技术领域都可以分为婴儿期、成长期、成熟期、衰退期 4 个阶段。图 1 为中美两国区块链专利申请趋势图,图 2 为中美两国区块链专利授权趋势图。

根据图 1、2,结合 TRIZ 理论发现,2009—2015 年为区块链技术婴儿期,在该阶段,区块链申请专利数量缓慢上涨,中美两国的区块链专利申请量和授权量都没有明显突破,美国的区块链年均专利申请量为 438 件,中国仅为 209 件,而授权专利数量更为悬殊,中国年均专利授权量为 26.1 件,美国为 150 件。可见,在区块链技术婴儿期,美国的区块链技术发展较中国更快。从产业发展角度来看,导致中美两国差距的主要原因如下:①比特币之父中本聪是日裔美国人,区块链始于数字货币,数字货币的蓬勃发展带动了区块链技术进步;②美国拥有大量软硬件公司、老牌互联网企业、区块链创业公司,基本覆盖了区块链全产业链,产业投资也较为成熟,推动了区块链技术发展;③美国作为传统科技强国,在计算机、互联网等高新技术领域一直处于领先地位,而区块链作为信息时代的产物,与计算机、互联网的发展密不可分。同时,美国在区块链技术所涉及的操作系统、密码学、数学、网络通信等方面也具有一定优势,因而在早期,美国区块链发展较为迅速。

2015—2019 年为区块链技术成长期,在该阶段,区

区块链专利申请量迅速增长,区块链领域相关技术相继突破,经济价值开始涌现,各类主体涌入区块链市场,推动了区块链技术发展。其中,2017 年为中美区块链技术的转折点,2017 年以前,美国专利申请量远大于中国,而在 2017 年,中国区块链专利申请数量开始高于美国,到 2018、2019 年,中国区块链专利申请数量更是美国的 2 倍有余。从产业发展角度来看,中美区块链专利申请数量逆转的主要原因如下:①中国的计算机、互联网产业得到长足发展,成为互联网大国,在涉及区块链的底层技术如操作系统、密码学、数学等方面有了一定积累,从而带动区块链技术高速发展;②国家加大区块链产业政策支持,2016 年区块链被列入国家级信息化规划内容,区块链产业得到政策激励,相关专利呈现爆发式增长;③与区块链密切相关的数字货币提速发展及广泛应用,带来了巨大经济利益,产业资本、创新人才纷纷涌入,区块链专利也随之飞速增长。不难预见,随着中国在区块链技术上的不断积累,凭借区块链政策优势,未来中国区块链产业将继续保持高速增长。

表 2 中美区块链专利数量及法律状态对比

美国			中国		
法律状态	专利数量	有权无权 专利比	法律状态	专利数量	有权无权 专利比
有权	774	1.1	有权	3 055	1.85
审中	9 284		审中	5 754	
无权	703		无权	1 644	
合计	10 761		合计	10 453	

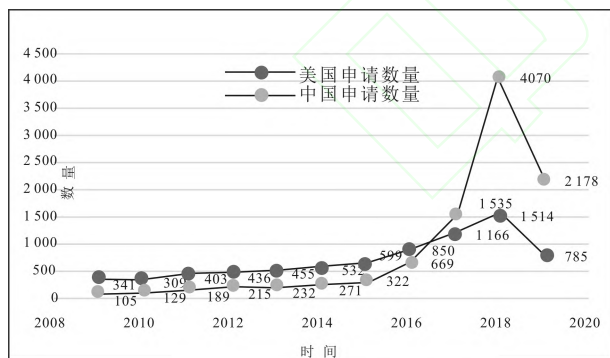


图 1 中美区块链专利申请趋势

3.2 中美区块链授权引用专利数分析

由于现有区块链专利样本中未授权专利较多,且未授权专利质量层次不齐,相关信息部分缺失,为提高分析质量,本文着重分析中美已授权专利。

图 3 显示,美国区块链授权专利中引用专利数量普遍高于中国,从实证角度印证了中国授权专利引用专利文献数少于美国的观点,可能的原因有两方面。一方面,美国专利申请文件强制要求披露引用专利,而中国无强制披露规定,仅审查员审查引用;另一方

面,前引专利数在某种程度上能够反映区块链专利质量,而中国区块链专利质量相比于美国还有较大进步空间。值得欣慰的是,中国区块链专利引用专利文献数逐年递增,专利越发成熟和复杂,专利质量稳步上升。

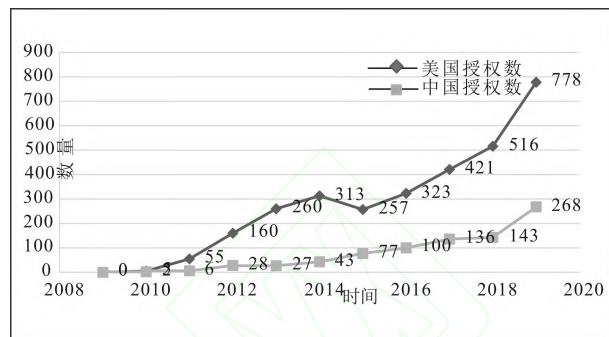


图 2 中美区块链专利授权趋势



图 3 中美区块链授权专利引用专利数量趋势

3.3 中美区块链技术比较分析

3.3.1 中美区块链技术 IPC 重点领域分析

类似于论文中的关键词,每件专利被分配一个或者多个 IPC 分类号,从 IPC 分类号中可以知道专利的研究内容和技术主题。IPC 分类是国际通用的专利技术分类体系,完整的 IPC 分类包含部、分部、大类、小类、大组、分组。如 H04L27/00,其中,H 代表部,04 代表大类,L 代表小类,27 代表大组,00 代表小组。由于区块链技术仍处于快速发展期,采取 IPC 分部号进行比较分析会导致部数太少,共现关系不明显,而采取 IPC 小类号进行比较分析则会导致类数过多,共现过多,难以有效区分中美双方专利的研究内容和技术主题。因此,无论是采取 IPC 分部还是 IPC 小类均不合适。基于此,本文采取德温特数据库样本中的 IPC 大类组字段进行共现分析,IPC 大类组能够较好地体现 IPC 共现关系,也能较好地地区分中美双方区块链专利各自特点。因此,对样本数据进行 IPC 大类组频次统计并将其转换为共现矩阵,导入到 UCINET 中进行社会网络分析,得到图 4 和图 5。查询 IPC 大类组含义,将 IPC 大类组所代表的含义定义为一个具体技术领域,得到如表 3 所示的中美区块链专利授权前 10 位 IPC 技术领域分布表。

表 3 中美区块链专利授权前 10 位 IPC 技术领域分布

中国			美国		
IPC 大类组	技术领域	授权量	IPC 大类组	技术领域	授权量
H04L0029	H04L1/00 至 H04L27/00 单个组中不包含的装置、设备、电路和系统	169	H04L0029	H04L1/00 至 H04L27/00 单个组中不包含的装置、设备、电路和系统	819
G06F0017	特别适用于特定功能的数字计算设备或数据处理设备或数据处理方法	88	G06F0017	特别适用于特定功能的数字计算设备或数据处理设备或数据处理方法	542
G06Q0020	体系结构、方案或协议(用于执行或登入支付业务的设备入 G07F7/08, G07F19/00; 电子现金出纳机入 G07G1/12)	85	G06Q0020	体系结构、方案或协议(用于执行或登入支付业务的设备入 G07F7/08, G07F19/00; 电子现金出纳机入 G07G1/12)	463
H04L0009	保密或安全通信装置	77	H04L0009	保密或安全通信装置	443
H04L0012	数据交换网络(存储器、输入/输出设备或中央处理单元之间的信息或其它信号的互连或传送入 G06F13/00)	76	G06F0021	防止未授权行为的保护计算机、其部件、程序或数据的安全装置	348
G06F0021	防止未授权行为的保护计算机、其部件、程序或数据的安全装置	51	H04L0012	数据交换网络(存储器、输入/输出设备或中央处理单元之间的信息或其它信号的互连或传送入 G06F13/00)	337
G06K0009	用于阅读或识别印刷或书写字符或者用于识别图形	47	G06Q0030	商业,例如购物或电子商务	336
G06T0007	图像分析	41	G06F0015	通用数字计算机(零部件入 G06F1/00 至 G06F13/00 组);通用数据处理设备	280
G06Q0010	行政;管理	31	G06F0009	程序控制装置,例如,控制器(用于外部设备的程序控制入 G06F13/10)	227
G06Q0050	专门适用于特定经营部门的系统或方法	31	G06K0009	用于阅读或识别印刷或书写字符或者用于识别图形	215

表 3 显示,中美两国 IPC 大类组授权情形大致相同,特别是 IPC 大类授权前 6 位完全一样,双方在技术领域关注的重点均为特别适用于特定功能的数字处理设备或方法(G06F0017)、电子支付业务(G06Q0020)、加密通信装置(H04L0009)、数据交换网络(H04L0012)、防止未授权行为的保护安全装置(G06F0021)等。以上技术领域均为区块链基础技术,中美两国在这几个领域发展方向基本一致。而授权排名靠后的几个 IPC 大类组,中美两国的情况有较大差异。具体地,中国授权量排名第 9 的“行政;管理”(G06Q0010)颇具特色,主要原因是,中国大力提倡将区块链融入政府治理与公共服务中;而美国则更加关注计算机技术类,授权量较高的大部分是区块链数据、程序、识别类,同时对商业,尤其是购物或电子商务(G06Q0030)技术领域也较为关注。总的来说,从宏观层面看,在 IPC 大类组中,中美两国总体发展趋势大致相同,产业分布大同小异;微观层面的不同之处在于,美国较中国更关注区块链底层技术以及区块链技术的商业应用,而中国更注重区块链在政府治理与公共服务中的应用。

3.3.2 IPC 大类组共现分析

一个专利包含多个 IPC 大类组分类号,说明其属于多个 IPC 大类组,这种现象被称为 IPC 大类组共现分析。本文专利样本中的 IPC 大类组,中国有 53% 的专利同时包含两个及以上 IPC 大类组号,美国有 76% 的专利同时包含两个及以上的 IPC 大类组号。因此,适合用社会网络分析方法构建 IPC 共现网络。在社会网络分析中,节点中心性是评价节点指标的定量表述,

可以分为点度中心度、接近中心度、特征向量中心度、中介中心度等^[22]。本文主要选择点度中心度(Degree Centrality),点度中心度能够反映网络中一个节点与其它节点的相关性,也是判断节点中心性的最重要指标。节点的点度中心度越大,说明该节点的度中心度越高,该节点在网络中的重要性也就越高。根据 Wasserman 等^[23]的研究,对于有 n 个节点的无向图而言,绝对点度中心度计算公式如下:

$$C(x_i) = \sum_{j=1}^n k_{ij} (i \neq j) \quad (1)$$

其中, $C(x_i)$ 为节点 i 的点度中心度, $\sum_{j=1}^n k_{ij} (i \neq j)$ 是计算节点与除自身外的其它节点之间的联系数量。标准点度中心度计算公式如下:

$$C_{norm}(x_i) = \frac{C(x_i)}{n-1} \quad (2)$$

其中, $C_{norm}(x_i)$ 为相对点度中心度,其数值越大,表示该节点与网络其它节点的联系越多,重要性越高^[24]。对样本中的专利按照点度中心度从大到小进行排序,得到中美两国 IPC 共现网络点度中心度前 10 位专利排名,如表 4 所示。

结合图 4、5,对比分析表 3 与表 4 发现,并非授权量越高,在区块链技术中的点度中心度就越高,而且中美之间也存在差异。就中国而言,实现设备协同作业的方法和装置(G06K0017)、以购物或电子商务为代表的商业(G06Q0030)两个技术领域的点度中心度较高,具有重要地位,但在中国的授权量并不理想,且以购物或电子商务为代表的商业(G06Q0030)在美国的授权量

较为可观,说明该技术领域较为关键,在区块链产业中十分重要,中国需要在该技术领域实现重点突破。同时,中美两国 IPC 共现网络点度中心度前 10 位中有两个技术领域均为各自独有,中国为专门适用于特定经营部门的系统或方法(G06Q0050)、实现设备协同作业的方法和装置(G06K0017),美国为通用数字计算机及通用数据处理设备(G06F0015)、将数据转为计算机处理格式及数据输出装置(G06F0003)。从区块链产业发展来看,无论是数据处理还是数据转换都涉及到 TPS 交易量,TPS 交易量是指系统吞吐量,TPS 交易量作为区块链底层系统设计绕不开的底层技术,其重要程度非同一般,中国需要在 TPS 技术领域(包含 G06F0015、G06F0003)发力。

表 4 中美两国 IPC 共现网络点度中心度前 10 位

中国	点度中心度	美国	点度中心度
H04L0029	142.00	H04L0029	2 077.00
G06Q0020	102.00	G06Q0020	1 224.00
H04L0009	84.00	G06F0017	1 144.00
H04L0012	59.00	H04L0009	1 032.00
G06Q0010	53.00	H04L0012	947.00
G06Q0050	50.00	G06Q0030	927.00
G06F0017	43.00	G06F0021	903.00
G06F0021	39.00	G06Q0010	701.00
G06K0017	31.00	G06F0015	637.00
G06Q0030	31.00	G06F0003	620.00

总的来说,从 IPC 大类组共现可以得出两个结论:①中国区块链产业同美国相比,在商业化应用上不足,特别是电子金融支付技术领域的应用;②作为区块链系统核心技术指标之一的 TPS 交易量,中国的重视度不够,需要加强该技术领域的研究。

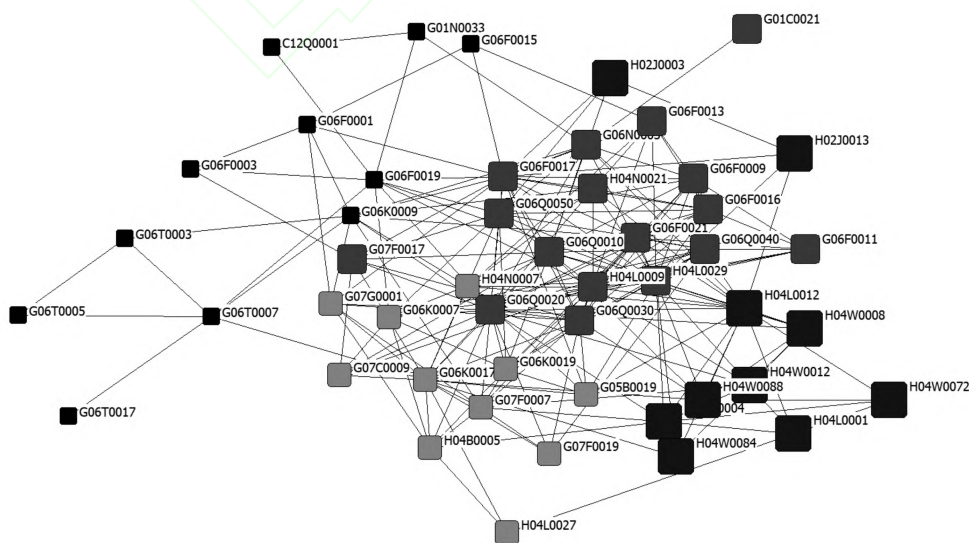
3.3.3 被授权主体比较分析

对样本中中美区块链被授权主体按照授权数量进行排序,提取出排名前 10 位的专利权人,如表 5 所示。

表 5 显示,从专利权人主体构成来看,中国授权量排名前 10 位的包括科研院所和企业,而美国授权量排名前 10 的均为企业,中国授权量排名前 10 中有 4 家外国企业,其中,索尼为日本企业,西门子为德国企业,高通和 IBM 为美国企业,而美国授权量排名前 10 的企业中没有中国企业。中美区块链产业竞争最终会具化为中美企业间的竞争,中国企业的专利国际布局能力与美国企业相比还有较大差距,美国传统软硬件、互联网巨头如 IBM、高通、Google 等纷纷在中国进行区块链专利布局,中国企业国际专利布局意识还不够,亟需加强。同时,在创新能力方面,中美企业也有较大差距,以业务组成结构相似的阿里巴巴和亚马逊为例,截止到 2019 年 11 月,亚马逊区块链授权专利为 75 件,而阿里巴巴仅 11 件,虽然中国区块链市场起步较晚,潜力巨大,但是还需要重点加强区块链创新能力提升。总的来说,中国区块链产业面临着企业创新能力不足、专利国际布局意识不强等问题,需要在区块链产业发展过程中重点攻克。

4 专利权人共现分析

专利权人共现是指在一件专利上出现两个或两个以上专利权人的共现关系,类似于论文中的合著,对专利权人进行共现分析能够反映不同专利权人间的合作情况。由于个人重名现象较多,包括德温特在内的众多数据库均无法准确区分重名个人专利权人,而且研究企业专利权人相较于个人专利权人更具意义。因此,通过人工对样本数据进行清洗,得到如图 6、7 所示的中美区块链主要专利权人合作网络关系。



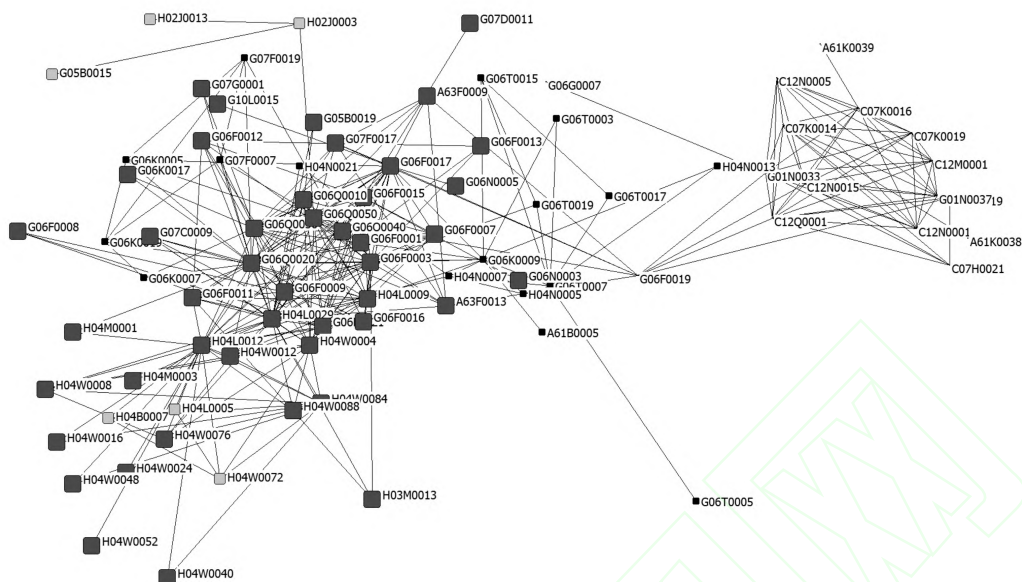


图 5 美国区块链授权专利主要 IPC 大类组关联网络

表 5 中美专利授权前 10 名的专利权人及专利被授权数量

美国		中国	
专利被授权人	数量	专利被授权人	数量
SONY CORP(JP)	20	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP(US)	177
腾讯集团	18	AMAZON.COM INC(US)	75
中科院	17	SONY CORP(JP)	73
华为集团	16	MICROSOST TECHNOLOGY LICENSING LLC(US)	61
QUALCOMM INC(US)	15	GOOGLE INC(US)	50
中兴集团	15	VISA(US)	48
国家电网	12	INTUIT INC(US)	42
西门子集团(GER)	12	PURE STORAGE INC(US)	31
阿里巴巴集团	11	ACCENTURE LTD(US)	31
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP(US)	10	INTEL CORPORATION(US)	31

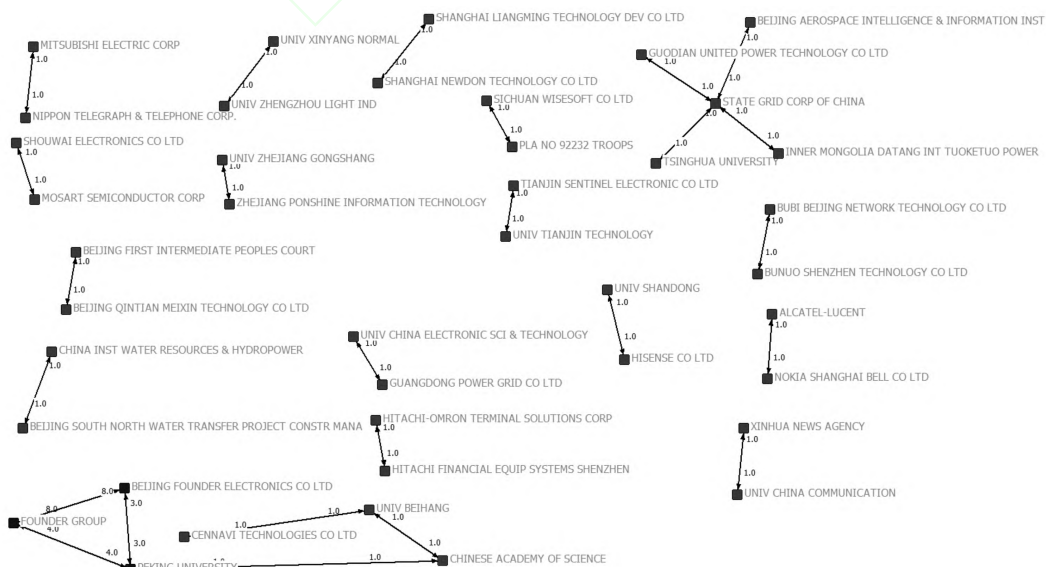


图 6 中国区块链授权专利主要专利权人合作网络

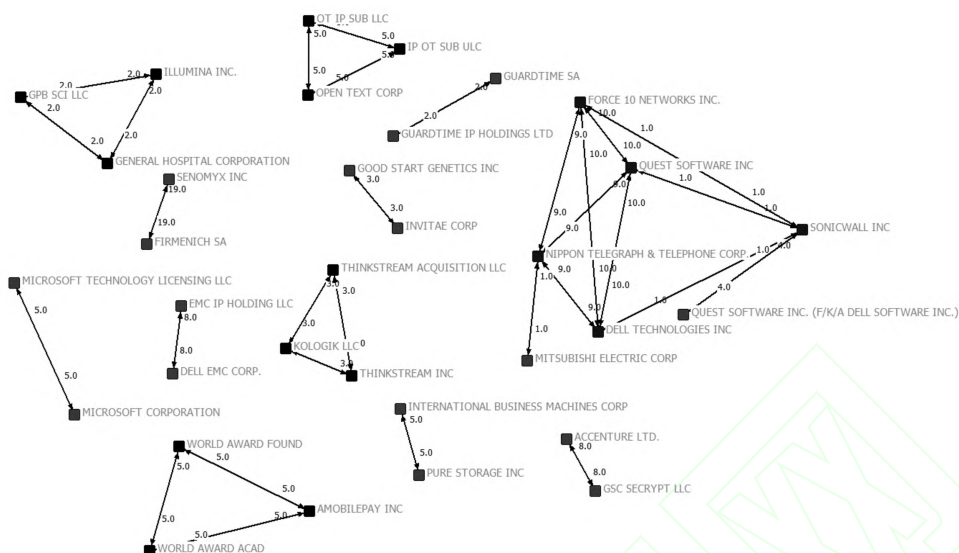


图 7 美国区块链授权专利主要专利权人合作网络

由图 6、7 可知,无论是中国还是美国,区块链授权专利中的合作都不常见,特别是大规模、高强度的合作更为不足,这或许与专利权天然的垄断性、排他性以及拒绝分享性有关。具体到专利权人合作网络,中国的区块链专利合作网络形式较为单一,以高校与企业联合申请授权为主,且尚未形成大规模合作网络,多为双方主体间的合作关系,多方合作主体主要有两大合作网络,即北大方正、北大、中科院、北航、北京世纪高通以及清华、国家电网、大唐电力、北京航天情报与信息研究所。中国的这种合作形式一定程度上促进了产学研合作机制发展,有助于高校、研究机构、企业等主体达成合作共赢。而美国的合作形式较为丰富,且多为企业间合作,最大的合作网络为戴尔、三菱机电、日本电话电报公司、SonicWALL、Quest Software,这几个主体之间多次进行区块链专利合作,该合作网络包含了美国企业和日本企业,体现了专利的国际合作趋势。

总的来说,中国现有区块链不同专利权人间的合作现象并不明显,中国区块链专利权人合作多为高校、科研院所与企业间的合作,而美国则多为企业间的专利合作,且美国的区块链专利国际合作趋势较明显。中国区块链产业想要打造国际化的区块链应用,离不开区块链专利的国际合作。

5 结论与展望

5.1 研究结论

本文从专利信息角度分析中美区块链技术竞争态势,具体从专利总体申请情况、专利质量、IPC 重点领域、专利权人共现方面进行分析。已有文献往往基于单个国家或全球范围的区块链专利技术进行研究,关于中美区块链技术竞争态势的研究还未涉及;而关于区块链产业的研究,则多从政策文本层面出发^[25],未能涉及区块链关键技术本身,也未能从全球区块链产业角度进行分析。波特钻石理论模型(Michael Porter Di-

amond Model)指出,一个国家特定产业竞争力主要由四大因素和两大变数决定,四大因素为生产要素、需求条件、相关产业与支持产业的表现、企业战略结构与竞争对手,两大变数为政府和机会^[26]。钻石理论自诞生以来进行了多种修订,本文采用芮明杰^[27]提出的产业竞争力“新钻石模型”,该模型相比经典的波特钻石模型,增加了“知识吸收与创新能力”一项,更好地契合了本文的研究。目前,中国已经具有了一定区块链产业基础,由于专利信息往往代表着关键核心技术,而产业竞争的实质是技术的竞争。因此,本文在现有研究基础上,从专利信息角度出发,对中美区块链技术竞争态势进行研究,在区块链产业层面,结合“新钻石模型”,得出如下结论:

在政府层面,中国区块链产业竞争优势较为明显,与美国相比,中国区块链产业在政府管理与公共服务领域处于领先地位;在机会层面,中美区块链技术都处于快速发展期,市场应用前景极为广阔,与美国相比,中国区块链产业规模较小,在区块链底层技术、商业化应用方面较弱,具有较大发展潜力;在生产要素层面,与美国相比,中国在高级生产要素如高价值专利方面较为缺乏,虽然中国区块链技术专利数量增长迅猛,专利质量也逐年提高,但与美国相比仍有一定差距;在需求条件层面,中国作为全球最大新兴经济体,国内区块链市场足够大,且预期需求较强,中国在发展自身区块链产业的同时,也能服务全球区块链市场;在产业支持层面,由于美国在计算机底层操作系统等方面基础较好,因此在区块链产业支持方面比中国更有优势,而随着中国互联网产业高速发展,正逐步缩小与美国的差距;在企业战略结构与竞争对手层面,美国区块链企业在国际专利布局、专利国际合作等方面优于中国;在“新钻石模型”中新增的“知识吸收与创新能力”方面,中国在区块链知识吸收上具有一定优势,但是在原始创新能力方面,无论是从专利质量还是专利关键技术

数量上看,中国都弱于美国。

5.2 政策建议

根据以上结论,从中国现有优势出发,借鉴美国区块链产业发展经验,政府、行业、企业三方应尽快形成合力,协同发展,制定实施符合中国国情的区块链产业发展战略:①政府层面,继续保持政府管理与公共服务领域的优势,引导和鼓励发展区块链新业态模式,设立区块链产业发展基金,加大区块链急缺人才的培养,避免智力资源重复性浪费,将高校、科研院所等机构的区块链技术理论与企业、行业所需区块链技术衔接,实现基础研究与市场化应用的协同互补,促进区块链产业与实体经济深度融合,提升区块链专利质量,深度挖掘高价值专利,鼓励企业将成熟的区块链政务技术输出友邦,提升中国区块链产业的影响力;②行业层面,制定区块链技术标准,组建区块链技术联盟,重点支持区块链基础技术项目,加快区块链技术在各行业尤其是商业化领域的落地速度;③企业层面,提高企业国际合作能力,加强产学研合作力度,提高原始创新能力,广泛运用智能合约,使区块链技术服务于实体经济,在区块链技术商业化方面重视区块链支付结算、区块链TPS交易量技术。

5.3 不足与展望

本研究仍存在一定局限:①区块链作为全球化技术,除中国、美国外,欧洲诸国、日本、韩国等也是区块链专利申请大国,未来可以从更多国家专利信息角度出发,进行区块链技术全球竞争态势分析;②无论是技术层面的竞争还是产业层面的竞争,最终均具象化为企业间的竞争,未来研究可以考虑区分区块链产业的上下游企业,重点从中美各自区块链企业所拥有的区块链专利进行竞争态势分析,从另一个角度研究中美区块链技术产业竞争态势。

参考文献:

- [1] NAKAMOTOS. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system[EB/OL]. (2018-10-31)[2019-11-28]. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- [2] 周平,杜宇,李斌,等. 中国区块链技术和应用发展白皮书[R]. 北京:工业和信息化部,2016.
- [3] DYLAN YAGA, PETER MELL, NIK ROBY. Blockchain technology overview[R]. U. S Department of Commerce, 2018.
- [4] FELD S, SCHONFELD 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.
- [5] HARVEY, CAMPBELL R. Crypto finance[EB/OL]. (2016-01-24) [2019-11-24]. <https://ssrn.com/abstract=2438299>.
- [6] MONACO J V. Identifying bitcoin users by transaction behavior[C]//KAKADIARIS I A, KUMA A, SCHEIRER W J. *Proceedings of SPIE*. Baltimore: SPIE, 2015.
- [7] EYAL L, SIRER E G. Majority is not enough: bitcoin mining is vulnerable[C]//CHRISTIN N, SAFAVINAINI R. *Lecture notes in computer Science*. Barbados: Springer, 2013.
- [8] CHUEN D. Handbook of digital currency: bitcoin, innovation, financial instruments, and big data[M]. Pittsburgh: Academic Press, 2015.
- [9] CHRISTIDIS K, DEVETSIKIOTIS M. Block chains and smart contracts for the internet of things[J]. *IEEE Access*, 2016, 4: 2292-2303.
- [10] SAVELYEV A. Copyright in the blockchain era: promises and challenges[J]. *Computer Law & Security Review*, 2018, 34(3): 550-561.
- [11] 宋立丰,祁大伟,宋远方. “区块链+”商业模式创新整合路径[J]. *科研管理*, 2019(7): 69-77.
- [12] 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, 295(4): 96-103.
- [13] 商琦,陈洪梅. 区块链技术创新态势专利情报实证[J]. *情报杂志*, 2019, 38(4): 27-32+63.
- [14] 王玲,李倩,王金晓. 我国区块链行业及典型机构专利地图分析[J]. *科技管理研究*, 2019, 39(20): 161-168.
- [15] 乔鹏程. 分布式账本技术: 区块链与经济管理研究的国际演进——Citespace和NVivo计量与多数据比较[J]. *科技进步与对策* 2017, 34(23): 39-47.
- [16] PETER M A, BARNEY J B. Unraveling the resource-based tangle[J]. *Managerial and Decision Economics*, 2003, 24(1): 309-323.
- [17] 杨武,杨大飞,雷家骥. 基于专利信息的产业技术竞争优势测度模型构建与实证研究[J]. *科技进步与对策*, 2018, 35(13): 57-63.
- [18] 刘毕贝. 基于专利制度本旨的专利质量含义的界定及解释[J]. *中国科技论坛*, 2013, 1(11): 98-103.
- [19] 吕国良. 浅谈国际视角下的专利质量[J]. *中国发明与专利*, 2018, 15(10): 12-17.
- [20] 刘强,汪永贵. 知识产权司法审判的商事化改革[J]. *湖南大学学报(社会科学版)*, 2019, 33(1): 119-127.
- [21] ALTSHULLER G S, SHAPIRO R B. Psychology of inventive creativity[J]. *Issues of Psychology*, 1956, 6: 37-49.
- [22] WANIEKM, MICHALAK TP, WOOLDRIDGE MJ, et al. Hiding individuals and communities in a social network[J]. *Nature Human Behaviour*, 2018(2): 139-147.
- [23] WASSERNAN S, FAUST K. Social network analysis: methods and application[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- [24] AN R P, LOEHMERE, KHANN, et al. Community partnerships in healthy eating and lifestyle promotion: a network analysis[J]. *Preventive Medicine Reports*, 2017(6): 294-301.
- [25] 张明斗,吴庆帮. 产业区块链创新发展的结构框架与高质量政策研究[J]. *青海社会科学*, 2020(1): 73-79.
- [26] 熊励,顾勤琴,陈朋. 数字内容产业竞争力指数评价体系研究——来自上海的实证[J]. *科技进步与对策*, 2014, 31(18): 140-144.
- [27] 芮明杰. 产业竞争力的“新钻石模型”[J]. *社会科学*, 2006(4): 68-73.

(责任编辑:陈井)