

区块链技术专利及其布局分析^{*}

王靖娴 闫亚飞^{**} 何 泉

(中国科学院文献情报中心,北京 100190)

摘 要:随着区块链技术蓬勃发展,区块链技术应用已延伸到数字金融、物联网、智能制造、供应链管理、数字资产交易等多个领域。为获得技术和市场上有利的竞争地位,全球专利申请数正逐年攀升。本文以德温特创新平台作为数据来源,借助于 EXCEL、德温特数据分析等数据处理工具,对区块链技术领域的专利进行全球与国内申请态势分析,并进一步对区块链技术领域的核心技术、高价值专利和重点研究机构进行挖掘与分析。分析结果表明,全球区块链技术领域专利申请呈飞速发展态势,布局的国家/地区不断拓展;中国是该领域最主要的专利技术来源国和专利应用市场国,且国内重点机构主要在国内市场布局专利;而高被引专利普遍来自美国,其重点机构均在全球广泛布局专利,表明美国在主要核心技术领域实力较强。通过对区块链领域核心技术分析发现,专利主要集中在数字信息处理与传输等技术方向,布局的热门领域包括身份认证、智能合约、公钥私钥、哈希算法等,高被引专利多涉及虚拟资产交易验证与记录、数字数据认证核实、数字签名等。我国应重视底层技术研发,积极把握热点技术布局,使我国在该领域具备核心竞争力。

关键词:区块链技术;专利分析;态势分析;布局热点;高被引专利

DOI:10.16507/j.issn.1006-6055.2020.12.027

Analysis of Blockchain Technology Patent and Its Layout^{*}

WANG Jingxian YAN Yafei^{**} HE Xiao

(National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract: With the booming development of blockchain technology, the application of blockchain technology has been extended to many fields, such as digital finance, Internet of Things, intelligent manufacturing, management of supply chain, digital asset trading and so on. The number of global patent applications is increasing year by year in order to gain a competitive position in technology and market. Taking the Derwent innovation platform as the data source, and with the help of Excel, DDA (Derwent Data Analyzer), DI (Derwent Innovation) and Incopat as the data processing tools, this paper makes a global and domestic application situation analysis of patents in the field of blockchain technology, and further excavates and analyzes the core technologies, high-value patents and key research institutions in the field of blockchain technology. The results show that the global patent application in the field of blockchain technology is developing rapidly, and the distribution of countries/regions continues to expand. China is the main source country and market country of technology in this field, and its key institutions mainly distribute patents in the domestic market. However, the highly cited patents are generally from the United States, and its key institutions have a wide distribution around the world, indicating that the United States has strong strength in the core technology. Through the analysis of the core technology in the field of blockchain, it is found that patents mainly focusing on the digital information processing and transmission technology. The

^{*} 中国科学院文献情报能力建设专项“区域科技创新知识服务能力提升项目”(E0291106)

^{**} E-mail: yanyf@mail.las.ac.cn; Tel: 010-82629002

hot fields include identity authentication, smart contract, public and private keys and hash algorithm. The highly cited patents mostly involve validation and recordation of virtual asset transactions, authentication and verification of digital data and digital signatures, etc. China should pay attention to the research and development of the underlying technology, and actively grasp the layout of hot technology, so as to build China's core competitiveness in this field.

Keywords:Blockchain Technology;Patent Analysis;Situation Analysis;Layout Hotspots;Highly Cited Patent

区块链技术起源于“中本聪”(化名)于 2008 年在网络上发表的一篇奠基性文章《比特币——一种点对点的电子现金系统》^[1],其又在 2009 年公开了比特币的早期代码,从比特币运行至今,区块链技术的可实现性已逐渐被证实。除比特币外,以太坊^[2]、超级账本^[3]等目前已经广泛出现和使用的区块链技术也积累了大量的交易数据。根据中国区块链技术和产业发展论坛、工业和信息化部联合编写的《中国区块链技术和应用发展白皮书(2016)》中定义^[4],区块链技术是一种分布式账本技术,其将数据区块按照顺序相连形成链式数据结构,并以密码学方式保证其安全性和不可篡改性,是分布式数据存储、共识算法、密码技术等计算机技术在互联网时代的创新应用,也是从信息互联网过度到价值互联网的标志性技术^[5]。

根据 2018 年《华为区块链白皮书》归纳^[6],区块链技术发展至今已有 10 年的历史,从 1.0 阶段发展到了 3.0 阶段(图 1),从单一的数字货币应用(如比特币),发展至不同行业的应用探索阶段。目前,区块链技术的落地场景涉及数字金融、物联网、智能制造、供应链管理、政务民生、医疗健康、社会公益等多个产业:Dai HN 等^[7]介绍了区块链技术与物联网的融合,提出 BCoT(BlockChain of Things)概念及其架构,并讨论其潜在的工业应用;Roman-Belmonte JM 等^[8]认为区块链技术在医疗健康领域的最大优势在于其允许开发稳定和安全的数据集,通过该数据集可在不影响其他敏感数据的情况下输入和操作临床数据,并指出区块

链技术可以改变当前医学范式的各个方面;Andoni M 等^[9]回顾了能源领域 140 个区块链研究项目和初创企业,构建了区块链在能源应用方面的潜力和相关性地图,明确了区块链技术可以为该应用解决的技术挑战及其潜在缺点,并讨论了区块链技术需要客服的挑战和市场障碍;Galvez JF 等^[10]探讨了区块链技术在确保食品供应链的可追溯性和真实性方面的潜力。可见,区块链技术的应用不断多元化和深入化,但各类应用项目仍未大规模落地,还处于持续探索阶段。

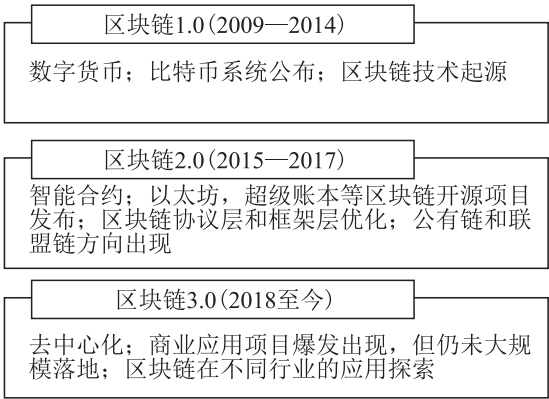


图 1 区块链发展阶段^[6]

Fig. 1 Development Stage of Blockchain^[6]

目前,各国政府高度重视区块链发展,从战略规划、技术方向、政策监管等角度纷纷制定相关政策和法案。例如:2019 年 2 月,澳大利亚公布了国家区块链战略路线图(National Blockchain Roadmap),拟加强对区块链产业的监管引导、技能培训、能力建设、产业投资、国际合作等方面;2019 年 7 月,美国国防部发布《数字现代化战略》(DoD Digital Modernization Strategy),提出利用区块链技术开发安全的信息传递平台;同月,美国国

会批准《区块链促进法案》(Blockchain Promotion Act of 2019),要求成立区块链工作组,推动标准统一及应用;2019 年 9 月,德国联邦政府正式发布《德国联邦政府区块链战略》,明确德国区块链产业的行动措施和多项具体举措;2020 年 1 月,新加坡《支付服务法案》(Payment Service Bill)正式实施,所有加密交易均需合规运营;2020 年 5 月,为加强加密资产投资者保护,日本《支付服务法》(Payment Service Act)和《金融工具与交易法》(Financial Instruments and Exchange Act)修正案生效^[11-15]。

在我国,区块链技术于 2016 年 12 月首次被作为战略性前沿技术、颠覆性技术写入国务院发布的《“十三五”国家信息化规划》^[16];2017 年,国务院发布的 4 个文件中提及了区块链;2017 年 10 月,央行推动的基于区块链的数字票据交易平台测试成功^[17];截至 2018 年 2 月底,国内浙江、江苏、贵州、福建、广东、山东、江西、内蒙古、重庆等多个地区就区块链发布了指导意见,多个省份将区块链列入本省“十三五”战略发展规划^[18];2018 年 5 月,中国计算机学会(China Computer Federation,CCF)成立了区块链专业委员,推动了区块链技术领域的产学研互动、人才培养和技术应用^[19];2019 年 10 月,习近平总书记在中共中央政治局就区块链技术发展现状和趋势进行的第十八次集体学习中强调,“区块链技术的集成应用在新的技术革新和产业变革中起着重要作用”^[20],进一步推动了区块链技术产业和相关技术领域所属产业的发展。区块链在中国正式上升到国家战略,是未来在科学研究、科技创新、供应链金融科技以及投资应用方面的前景技术之一^[21,22]。

综上,基于德温特创新平台专利数据库构建检索策略并获取区块链技术领域专利,对该领域

全球及国内专利申请趋势(时间、国家/地区、机构等)进行分析,通过专利分类号和专利文本聚类分析揭示该领域技术集中方向和技术布局热点,对高价值专利内容进行深入研究揭示该技术的发展方向。此外,本文还将专利技术与产业动态相结合,以腾讯科技、阿里巴巴和 IBM 为代表的区块链技术巨头为例,分析其专利的主要技术功效及其技术产品的落地应用,揭示产业及市场动态对研发路线的影响,为我国在该领域的技术研究、科技决策和产业落地发展等方面提供信息参考。

1 数据来源与检索方式

本文的专利数据来源于美国科睿唯安公司德温特创新平台(Derwent Innovation,DI),构建检索策略 TID = (blockchain) OR ABD = (blockchain),共计检出相关专利 9191 项,数据检索日期为 2020 年 6 月 15 日。本文进行专利数量统计时,对专利家族进行合并统计,单位为“项”,德温特(Derwent)数据库中的一条记录对应一个专利家族,一般情况下,一个专利家族对应于一项专利技术发明。基于该检索结果,采用 EXCEL、DI 和 DDA 作为主要分析工具,进行数据清洗及可视化分析。

2 区块链技术专利申请趋势

2.1 专利申请时间趋势

从图 2 可以看出,区块链技术的研究始于 21 世纪初,比特币系统作为区块链技术的起源开始受到关注;从 2015 年开始,区块链技术逐渐成熟,公有链、联盟链和私有链等方向出现,以太坊、超级账本等区块链技术开始应用在金融、贸易、物联网等领域,区块链技术专利申请呈现快速增长趋势;自 2017 年以来,各国区块链商业项目爆发出

现,区块链技术在不同行业广泛展开应用探索,全球区块链专利在 2018 年期间飞速产出;进入 2019 年,专利申请速度有所放缓。2019 年全球关于区块链的专利申请达到峰值 3819 项。由于专利申请公开存在时滞,因此 2018—2020 年的数据收录暂时不完整,仅供参考。

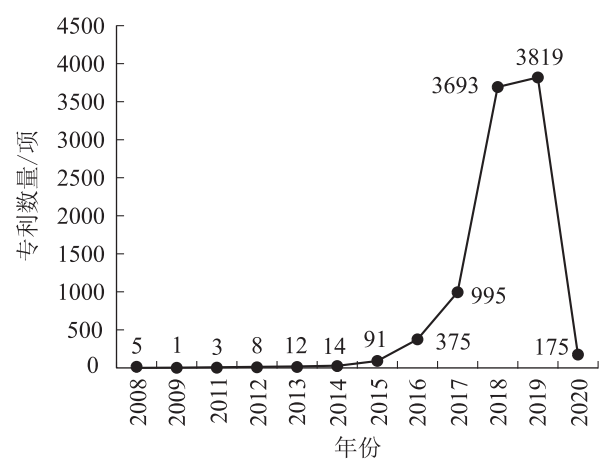


图 2 区块链技术专利申请量年度变化趋势

Fig. 2 Annual Variation Trend of the Number of Blockchain Technology Patents

2.2 专利技术来源与专利应用市场国家/地区分布

以专利优先权国家专利数量绘制区块链专利技术来源国家/地区分布,排名前五位的国家/地区如图 3a 所示。可以看出,中国申请的专利最多,占全部专利的 56.47%;其次是美国,专利申请量占总量的 22.98%;韩国以 9.05% 的份额占据世界第三位。专利申请量 TOP3 国家/地区的专利申请总量约占全部专利的 88.5%。

其中,美国是最早开始进入该领域的国家,2014 年之前的专利申请基本来自美国;从 2015 年开始,全球在该领域进行专利布局的国家/地区不断拓展,布局的国家/地区数量从 6 个逐渐增长到 34 个;中国从 2016 年开始在该领域有专利产出,进入快速发展期,并在 2018 年专利数量首次超越美国,位居世界第一。

以同族专利国家专利数量绘制区块链专利应用市场国家/地区分布,排名前五位的国家/地区

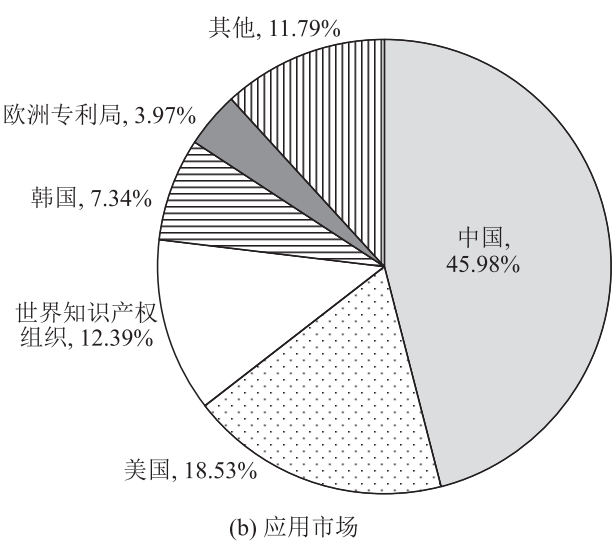
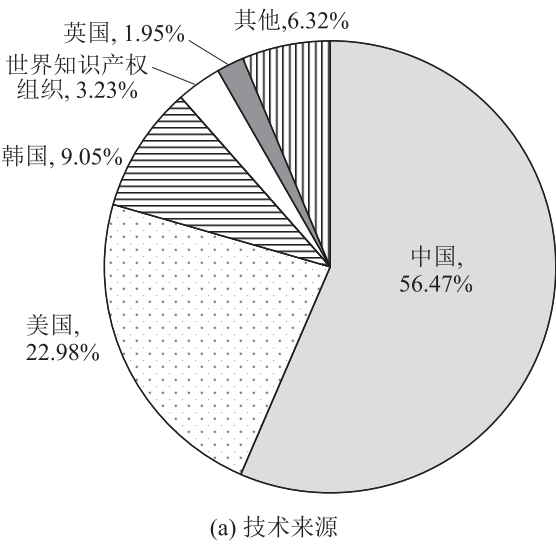


图 3 区块链专利技术来源与专利应用市场国家/地区分布

Fig. 3 Distribution of Source Countries/Regions and Market Countries/Regions of Blockchain Technology Patents

如图 3b 所示。可以看出,中国和美国位列市场前两位,占比分别为 45.98% 和 18.53%;另外,通过世界知识产权组织专利合作条约(Patent Cooperation Treaty,PCT)途径布局专利的比例为 12.39%。

3 区块链领域核心技术

3.1 主要技术领域分布

区块链技术主要是对信息和数据进行加密记录,主要应用在金融、供应链、政务、医疗、公益、旅游等领域。根据国际专利分类表(International Patent Classification,IPC)对区块链专利的技术领域进行划分,得到其在专利文献中的分类号主要以 H04L、G06Q 和 G06F 为主,由图 4 可以看出,主要技术专利占比如下:

H04L-0009:代表数字信息传输中的保密或安全通信装置。有 2901 项专利属于该技术领域,占全部专利的 13.2%。

G06Q-0020:代表支付体系结构、方案或协议。有 2745 项专利属于该技术领域,占全部专利的 12.5%。

H04L-0029:代表数字信息传输中的其他装

置、设备、电路和系统。有 2601 项专利属于该技术领域,占全部专利的 11.8%。

G06F-0021:代表防止未经授权行为的保护计算机或计算机系统的安全装置。有 2343 项专利属于该技术领域,占全部专利的 10.6%。

G06Q-0040:代表专门适用于金融/保险/税务策略/公司或所得税的数据处理系统或方法。有 1949 项专利属于该技术领域,占全部专利的 8.9%。

G06F-0016:代表通用数字计算机。有 1637 项专利属于该技术领域,占全部专利的 7.4%。

G06Q-0030:代表专门适用于商业的数据处理系统或方法,例如购物或电子商务。有 1240 项专利属于该技术领域,占全部专利的 5.6%。

G06Q-0050:代表专门适用于特定经营部门的数据处理系统或方法,例如公用事业或旅游。有 940 项专利属于该技术领域,占全部专利的 4.3%。

G06Q-0010:代表专门适用于行政或管理的数据处理系统或方法。有 786 项专利属于该技术领域,占全部专利的 3.6%。

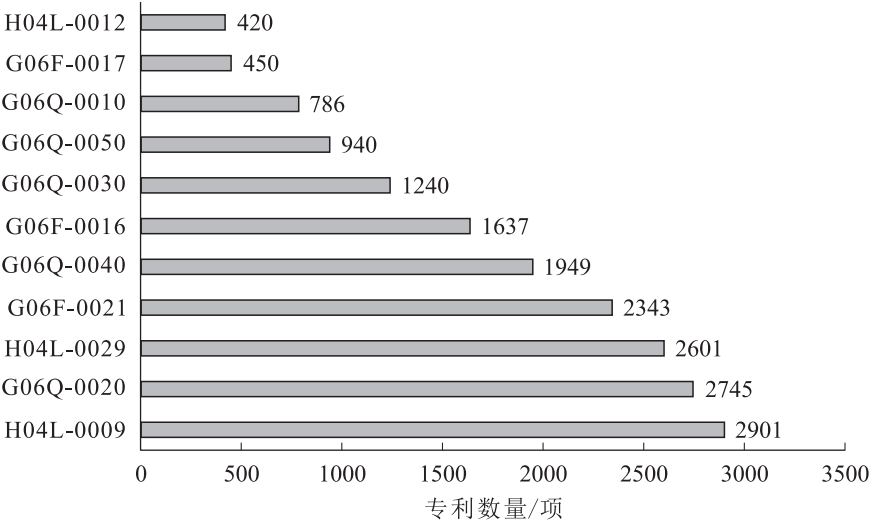


图 4 区块链专利主要技术领域分布

Fig. 4 Distribution of Main Technology Fields of Blockchain Patents

G06F-0017:代表专门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。有 450 项专利属于该技术领域,占全部专利的 2.0%。

H04L-0012:代表数据交换网络。有 420 项专利属于该技术领域,占全部专利的 1.9%。

3.2 技术布局热点

利用 DI 中专利文本聚类分析和专利地图分析功能,对区块链技术专利的标题和摘要进行文本聚类并生成相应的 Themescape 专利地图(图 5),图 5 显示了区块链技术研发重点领域分布。图中的点代表单个专利,等高线代表某一特定主题相关专利的密度;主题相近的专利在图中距离相近,形成山峰;山峰越高表示该区域的记录数越多,即该区域技术主题的专利越集中,是研发中的热点技术。由图 5 可以看出,区块链专利布局的热门领域包括应用领域如身份认证、智能合约、数字货币/数字资产、支付、医疗健康、金融账本等;以及技术领域如加密安全、公钥私钥、哈希算法、共识节点、存储介质、操作/服务发送、连接

修复等。

3.3 高被引专利

区块链技术领域专利按被引频次进行排序,前 10 位专利如表 1 所示。高被引专利研究方向主要涉及:虚拟资产交易(Virtual Asset Transactions)的验证与记录(Validation and Recordation)、数字数据认证核实(Authentication and Verification of Digital Data)、存储与检索(Storage and Retrieval)、数字签名(Digital Signatures)、数字资产的分散商业和权利管理(Decentralizing Commerce and Rights Management for Digital Assets)、安全接收和计票(Securely Receiving and Counting Votes)等方面。

被引频次排名第 1 位的专利 US20150332283A1 是来自美国的 Nant Holdings IP LLC(南特控股知识产权有限公司)申请的专利,该技术主要涉及通过区块链系统和方法进行医疗事务验证,即使用医疗保健令牌接收医疗保健事务,包括从医疗保健历史区块链中获取历史块标识符、接收医疗保健操作的有效性要求、获取验证器的数字签名、更新医疗保健区块链等。



图 5 区块链专利技术布局热点

Fig. 5 Technology Layout Hotspots of Blockchain Patents

表 1 区块链技术领域 TOP10 高被引专利

Tab.1 TOP10 Highly Cited Patents in the Field of Blockchain Technology

公开号	标题	专利权人/申请人	公开年	施引专利数/项
US20150332283A1	Healthcare Transaction Validation Viablockchain Proof-of-work ,Systems and Methods	Nant Holdings IP LLC (南特控股知识产权有限公司)	2015	308
US20160292672A1	Systems and Methods of Blockchain Transaction Recordation	Nasdaq Inc. (纳斯达克公司)	2016	191
US20160283920A1	Authentication and Verification of Digital Data Utilizing Blockchain Technology	Fisher Justin; Sanchez Maxwell Henry	2016	178
US20160028552A1	System and Method for Creating a Multi-branched Blockchain with Configurable Protocol Rules	Blockchain Technologies Corporation (区块链技术公司)	2016	154
US20160321654A1	Method and System for Storage and Retrieval of Blockchain Blocks Using Galois Fields	LESAVICH Stephen; Lesavich Zachary C.	2016	151
US20170005804A1	Systems and Methods of Secure Provenance for Distributed Transaction Databases	Nasdaq Inc. (纳斯达克公司)	2017	139
US20160027229A1	System and Method for Securely Receiving and Counting Votes in an Election	Blockchain Technologies Corporation (区块链技术公司)	2016	123
US20170116693A1	Systems and Methods for Decentralizing Commerce and Rights Management for Digital Assets Using a Blockchain Rights Ledger	Verimatrix Inc. (Verimatrix 公司)	2017	119
US20160342977A1	Device, Method and System for Virtual Asset Transactions	Vennd. io Pty Ltd (Vennd. io 私人有限公司)	2016	107
US20170180134A1	Method and System for Blockchain Variant Using Digital Signatures	MasterCard International Inc. (万事达卡国际股份有限公司)	2017	97

截至检索日,该项专利被引频次为 308 次。IBM、美洲银行、WINKLEVOSS 知识产权公司、埃森哲全球解决方案有限公司以及阿里巴巴等机构都对该专利进行了引用。施引专利不仅涉及分布式医疗记录管理、提供医疗服务的跟踪项目等医疗领域,还包括交易验证、个人身份验证、基于区块链存款证书识别、流程授权和结算、交易对账方法、区块链工作流处理、安全流程事务的外部验证、数据管理、共享文档编辑、跟踪资源转移等方向的研究。

4 区块链技术专利重点机构

4.1 国内重点机构

表 2 为专利数量排名居前 20 位的国内申请人。其中,腾讯科技(深圳)有限公司和阿里巴巴集团控股有限公司均是从 2017 年开始在区块链技术领域申请专利,目前分别申请专利 462 项和 385 项,专利申请量远超其他机构。排在第三位

的是北京瑞策科技有限公司,是一家于 2012 年成立的互联网科技公司,该公司于 2019 年在区块链技术领域布局 190 项专利。专利申请量超过 100 项的机构还有深圳壹账通智能科技有限公司、山东爱城市网信息技术有限公司、支付宝(杭州)信息技术有限公司。

腾讯区块链专利多涉及安全提高、合约智能化提高、可靠性提高、处理效率提高、篡改避免等技术功效,如“用于大数据中数据传输的区块链消息处理方法及装置,实现区块链中链上链下之间的数据交互,提高数据交互实时性和处理效率”“基于区块链的多线取证方法和装置,可降低人工成本并使得取证数据不可篡改”“通过数字证书获取交易记录及账户,提高网络安全性”等技术领域的专利。基于腾讯在区块链领域布局的专利,其已有的应用场景包括:“腾讯公益寻人链”已连接各个腾讯内部公益平台进行数据互通,提升了救助效率和成功率;由中国网安、腾讯、

表 2 专利申请量 TOP20 国内申请人

Tab. 2 TOP20 Domestic Applicants

序号	专利申请量/项	专利权人	相关专利申请活动活跃时间
1	462	腾讯科技(深圳)有限公司	4 年(2017—2020)
2	385	阿里巴巴集团控股有限公司	3 年(2017—2019)
3	190	北京瑞策科技有限公司	1 年(2019)
4	173	深圳壹账通智能科技有限公司	4 年(2017—2020)
5	165	山东爱城市网信息技术有限公司	2 年(2019—2020)
6	118	支付宝(杭州)信息技术有限公司	2 年(2019—2020)
7	81	中国联合网络通信集团有限公司	4 年(2017—2020)
8	71	杭州复杂美科技有限公司	4 年(2017—2020)
8	71	国家电网公司	3 年(2018—2020)
10	66	百度在线网络技术(北京)有限公司	2 年(2018—2019)
11	59	杭州趣链科技有限公司	3 年(2018—2020)
12	52	深圳前海微众银行股份有限公司	2 年(2018—2019)
12	52	深圳网心科技有限公司	2 年(2018—2019)
14	48	全链通有限公司	2 年(2018—2019)
15	45	北京海益同展信息科技有限公司	1 年(2019)
16	32	华为技术有限公司	3 年(2016—2018)
17	30	深圳市元征科技股份有限公司	2 年(2018—2019)
17	30	泰康保险集团股份有限公司	2 年(2018—2019)
19	25	现代财富控股有限公司	3 年(2016—2018)
19	25	陕西医链区块链集团有限公司	3 年(2018—2020)
19	25	厦门区块链技术有限公司	2 年(2017—2018)

北明软件联合发起的“至信链”,建立了由电子数据到电子证据的可信数据通道;“微企链”供应链金融解决方案服务领域涵盖地产、能源、汽车、医药等;深圳市税务局携手腾讯落地的区块链电子发票项目“税务链”打通了发票申领、开票、报销和报税全流程^[23]。

阿里巴巴区块链专利多涉及合约智能化提高、环境可信执行、保证安全性、正常运行、经济性、处理效率提升等技术功效,如“通过区块链实现隐私保护”“基于区块链的资金结算方法”“基于区块链的侵权取证方法”等技术领域的专利。阿里巴巴自 2016 年开始陆续注册了“蚂蚁区块链”的各类商标,其区块链专利基本都来自蚂蚁金服区块链团队。蚂蚁金服区块链(现为蚂蚁链)的服务涵盖:利用区块链技术解决医疗机构间数据互通的“阿里健康”医疗电子票据;自主研

发的具备高性能强隐私保护的金融级区块链技术平台“蚂蚁区块链”BaaS 平台,可有效解决金融、零售、生活等多场景区块链应用问题;在淘宝商家服务平台上线的商家可信数字存取证工具“鹊凿”,可进行商品正品溯源,有效防止其他平台商家盗用和侵权;公益善款溯源的“蚂蚁金服公益平台”;以及保险赔付溯源、房屋租赁溯源、跨境汇款等^[24]。

4.2 国外重点机构

表 3 为专利申请量排名前 10 位的国外申请人,主要集中在美国(有 6 家机构),专利申请量占国外 TOP10 总量的 71.1%;其他 4 家机构分别来自安提瓜和巴布达(1 家机构)、韩国(2 家机构)和爱尔兰(1 家机构)。位列前两位的申请人分别是:美国 IBM 公司以及安提瓜和巴布达的 NCHAIN 控股有限公司,二者的专利申请数量占

表 3 专利申请量 TOP10 国外申请人

Tab.3 TOP10 Foreign Applicants

序号	专利申 请量/项	国家	专利权人
1	381	美国	INT BUSINESS MACHINES CORP IBM 公司(国际商业机器公司)
2	137	安提瓜和 巴布达	NCHAIN HOLDINGS LTD NCHAIN 控股有限公司
3	69	美国	MASTERCARD INTERNATIONAL INC 万事达卡国际公司
4	67	韩国	BIZMODELINE CO LTD 韩国 BIZMODELINE 专利投资 公司
5	42	美国	BANK OF AMERICA CORP 美洲银行公司
6	42	韩国	DIGITAL GOLD EXCHANGE CO LTD 韩国数字黄金交易所有限公司
7	42	美国	WALMART APOLLO LLC 沃尔玛阿波罗有限责任公司
8	40	爱尔兰	ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LTD 埃森哲全球解决方案有限公司
9	34	美国	MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC 微软技术许可有限责任公司
10	31	美国	CAPITAL ONE SERVICES LLC 第一资本服务有限责任公司

国外 TOP10 总量的 58.5%。

IBM 区块链专利多涉及合约智能化提高、自动化、分类账核实、解决不确定性、解决时间变化、交易完成率、准确性提高等技术功效,如“创建表示块链中的资产及其所有者的初始标识符,通过识别初始标识符来确定标识块,进而确定该标识块中的资产、资产所有者、以及资产转移过程”“在块链中存储原始数据,原始数据存储变换后,使用变换后的数据进行块链检索”“与中央数据库的中央数据集对应的数据库管理系统”等技术领域的专利。基于 IBM PaaS 云平台,IBM 实现了以下区块链落地场景:数字化追踪食品供应链的“沃尔玛 + IBM”;“中国邮政储蓄银行 + IBM”于 2016 年推出的基于区块链的资产托管系统;助力欧洲中小企业证券发行过程实现数字化的“意

大利证券交易所 + IBM”系统;“瑞穗金融集团 + IBM”实现了基于区块链技术的虚拟货币即时结算项目的概念验证,缩短跨国交易结算工作;“中国银联 + IBM”打造了跨行银行卡积分通兑平台,优化与各大银行的结算流程与配置等^[25]。

4.3 国内外主要机构技术布局国家

图 6 展示了全球 TOP15 专利申请人的主要技术布局国家/地区。可以看出,国内机构除阿里巴巴外,其他机构主要在国内市场布局专利,也有部分机构通过 PCT 途径布局专利;国外机构除在本国布局外,也在全球大多数国家布局。

其中,阿里巴巴集团控股有限公司除在本国布局专利外,还在全球多个国家和地区广泛布局专利,主要包括美国、新加坡、加拿大、菲律宾、日本以及通过 PCT 和欧洲专利局的途径布局;腾讯科技(深圳)有限公司、支付宝(杭州)信息技术有限公司、杭州复杂美科技有限公司、百度在线网络技术(北京)有限公司等机构的专利多布局在本国,也有少量专利通过 PCT 途径提交了申请;深圳壹账通智能科技有限公司申请的 PCT 专利数量较多,还在新加坡和欧洲有专利布局。

国外机构中,IBM 公司(国际商业机器公司)的专利主要集中在本国,另通过 PCT 途径申请了部分专利,此外还在中国、日本、德国和英国也有专利布局;NCHAIN 控股有限公司在全球广泛布局专利,除 PCT 申请外,以中国、欧洲、美国、韩国和印度为主要布局国家和地区;万事达卡国际公司在本国、通过 PCT 申请、中国、印度、欧洲、新加坡等国家和地区均有专利布局;韩国 BIZMODELINE 专利投资公司的专利集中在本国。

4.4 机构合作

从专利合作上看,专利申请数量 TOP40 的国

内外主要机构在区块链技术领域基本都是各自研究各自发展的局面,合作专利的数量非常少(图 7),有合作关系的只有深圳前海微众银行股份有限公司与西安电子科技大学(其中,深圳前海微众银行股份有限公司在该技术领域申请专

利 52 项,西安电子科技大学申请专利 24 项)。两机构分别于 2019 年合作申请了 2 项专利(表 4),这两项专利涉及的区块链领域相关技术包括:加密算法、加密密钥、数据验证、解密节点、解密私钥等,主要侧重在提高信息验证准确性、降低信息

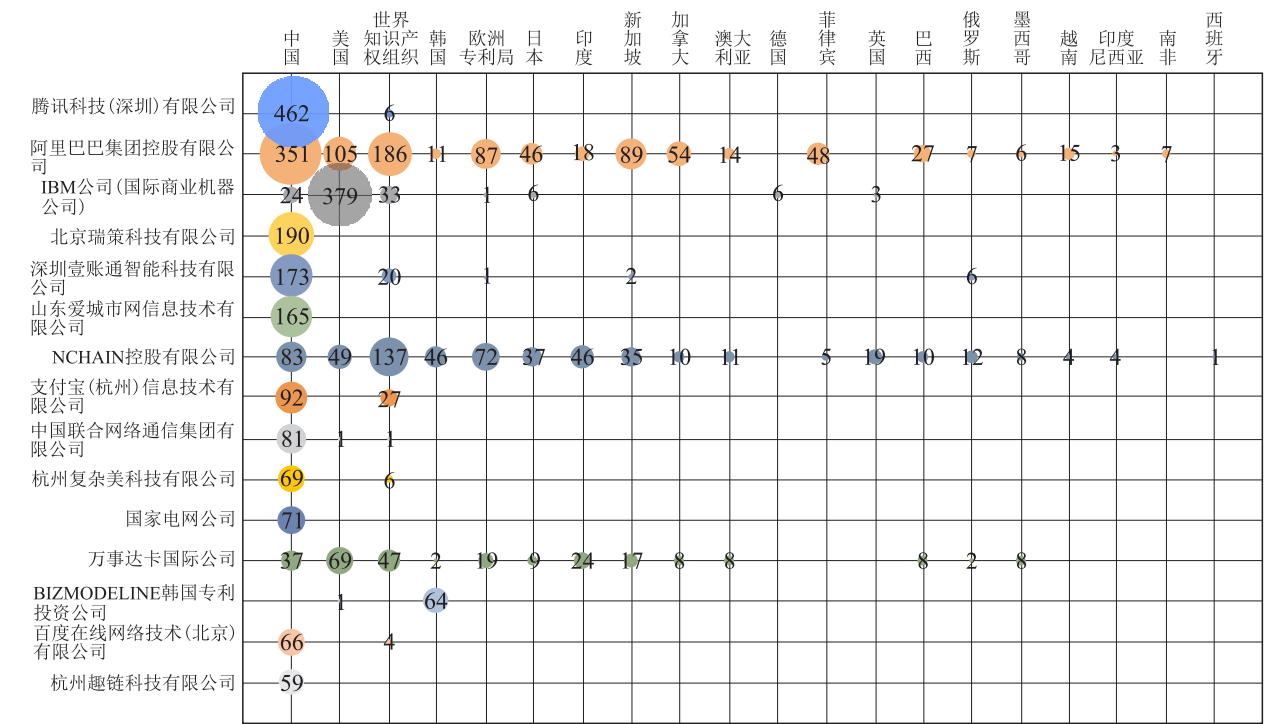


图 6 专利申请人技术布局国家/地区

Fig. 6 Technology Layout Country/Region of Applicant

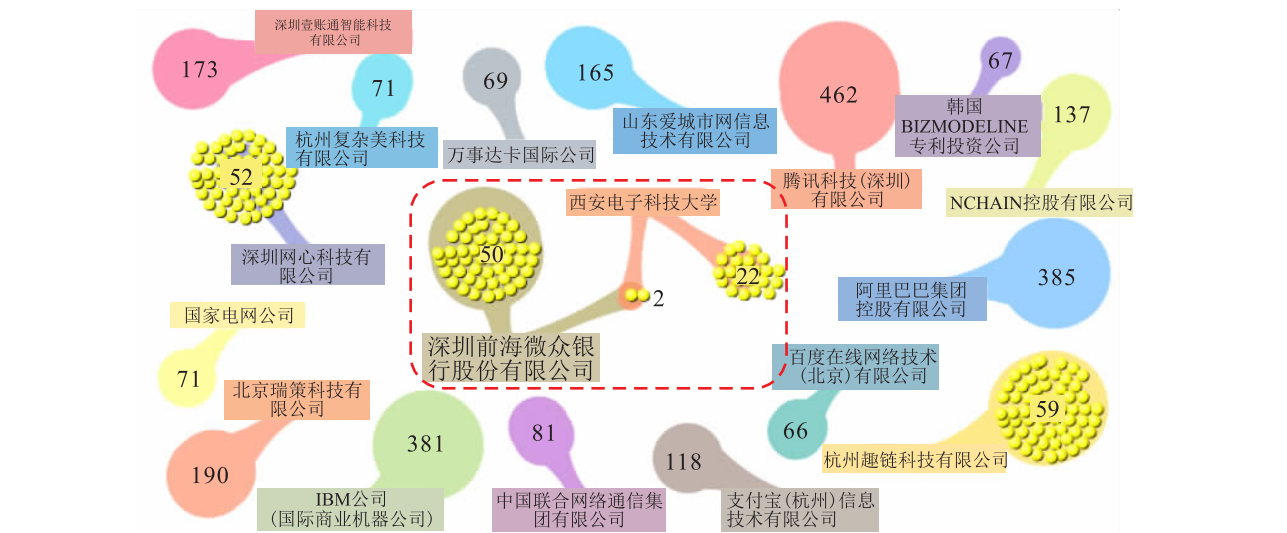


图 7 专利申请人合作

Fig. 7 Applicant Cooperation

表 4 深圳前海微众银行股份有限公司与西安电子科技大学的合作专利

Tab. 4 The Cooperative Patent between Shenzhen Qianhai Webank Co. LTD and Xidian University

序号	公开号	申请日	标题	技术功效
1	CN111080296A	20191205	一种基于区块链系统的验证方法及装置	验证节点能够准确地实现对两个或两个以上待验证信息的验证;因此该方法能够在降低验证的难度的基础上提高验证的准确性
2	CN111162912A	20191230	一种适用于区块链的验证方法及装置	不会暴露第一解密节点的私钥

验证难度、节省操作步骤、避免私钥暴露等方面。

5 结论与建议

5.1 结论

区块链作为新兴技术自 21 世纪初开始研究,该技术领域专利近五年呈现飞速增长趋势,2019 年全球关于区块链的专利申请达到峰值。全球共有 34 个国家/地区在区块链技术领域进行布局,中国专利申请量位居世界第一,是该领域最主要的专利技术来源国和专利技术市场国。腾讯科技、阿里巴巴和 IBM 是区块链技术领域活跃度最高的机构;该领域的主要研究机构多处于独自研究局面,机构间合作专利的数量非常少。

从技术领域分析,区块链技术领域专利主要集中在数字信息处理与传输等技术方向,其在专利文献中的分类号主要以 H04L、G06Q 和 G06F 为主。布局的热门领域包括身份认证、智能合约、数字货币/数字资产等应用领域,以及加密安全、公钥私钥、哈希算法等技术领域。高被引专利研究方向主要涉及虚拟资产交易的验证与记录、存储与检索、数字签名、安全接收和计票等方面。高被引专利普遍来自美国,美国在主要核心技术领域具有较强实力。

在产业落地方面,以腾讯科技、阿里巴巴和 IBM 为代表的区块链技术巨头纷纷在多个行业制定了解决方案,落地应用涉及金融、供应链、政务

民生、医疗、公益等产业。

5.2 建议

全球区块链技术已进入飞速发展的时期,从专利数量上看,我国在区块链技术领域的研究处于领先地位,但大部分专利是在近两至三年申请的,而且主要在国内市场布局专利,这与 NCHAIN 控股有限公司、万事达卡国际公司存在一定的差距。我国的相关机构应尽快布局专利,重视专利对其在区块链技术领域智力成果的保护;对已拥有专利加大市场推广及法律保护,提升专利价值;鼓励各企业积极进入海外市场,提高国际合作能力,将成熟的区块链技术输出海外,同时要重视海外专利的布局,帮助我国在区块链领域掌握更多的话语权、提升产业影响力和国际地位。

区块链技术作为一项有可能改变社会形态的颠覆性技术,已成为各国政府和相关机构的竞争目标。从区块链技术领域高被引专利来看,被引频次 TOP10 专利主要来自于美国,表明美国在主要核心技术领域实力较强。因此,我国应重点支持区块链基础技术项目,重视相关底层技术的研发及其专利布局,同时根据产业及市场动态不断进行研发路线调整,积极把握热点技术布局,提高原始创新能力,提升区块链专利质量,并深度挖掘高价值专利,使我国在该领域具备核心竞争力。

我国区块链专利申请以企业为主,偏重商业

应用,且各机构间合作较少。建议各科研院所也加大在该领域基础技术及底层核心的研发投入,并重视对区块链急缺人才的培养。同时推进高校及科研院所与区块链企业的合作研究,加强产学研合作力度,联合进行技术攻关,高校承担师资培养、基础性技术或关键性技术研究,企业提供案例场景、承担应用型创新、进行科技成果转化,将区块链基础理论与产业所需技术衔接,实现基础研究与应用市场的协同互补,促进区块链技术在各行业的落地速度。

参考文献

- [1] SATOSHI N. Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System [EB/OL]. [2020-09-04]. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- [2] BUTERIN V. A Next-generation Smart Contract and Decentralized Application Platform White Paper [EB/OL]. [2020-09-04]. https://www.weusecoins.com/assets/pdf/library/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf
- [3] Linux Foundation. Hyperledger Architecture [EB/OL]. [2020-09-04]. https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2017/08/HyperLedger_Arch_WG_Paper_1_Consensus.pdf
- [4] 中华人民共和国工业和信息化部. 中国区块链技术和应用发展白皮书(2016) [R]. 北京: 中华人民共和国工业和信息化部,2016.
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China. White Paper on Blockchain Technology and Application Development in China (2016) [R]. Beijing: Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China,2016.
- [5] SWAN M, DE FILIPPI P. Toward a Philosophy of Blockchain: A Symposium: Introduction [J]. Metaphilosophy, 2017, 48(5): 603-619.
- [6] 华为技术有限公司. 华为区块链白皮书——构建可信社会,推进行业数字化 [R]. 深圳: 华为技术有限公司,2018.
Huawei Technology Co Ltd. Huawei Blockchain White Paper: Building a Credible Society and Promoting Industry Digitalization [R]. Shenzhen: Huawei Technology Co Ltd,2018.
- [7] DAI Hongning, ZHENG Zibin, ZHANG Yan. Blockchain for Internet of Things: A Survey [J]. IEEE INTERNET OF THINGS JOURNAL, 2019, 6(5): 8076-8094.
- [8] ROMAN-BELMONTE J M, DE LA CORTE-RODRIGUEZ H, RODRIGUEZ-MERCHAN E C. How Blockchain Technology can Change Medicine [J]. Postgraduate Medicine, 2018, 130(4): 420-427.
- [9] ANDONI M, ROBU V, FLYNN D, et al. Blockchain Technology in the Energy Sector: A Systematic Review of Challenges and Opportunities [J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2019, 100: 143-174.
- [10] GALVEZ J F, MEJUTO J C, SIMAL-GANDARA J. Future Challenges on the Use of Blockchain for Food Traceability Analysis [J]. Trac-Trends In Analytical Chemistry, 2018, 107: 222-232.
- [11] 中国信息通信研究院. 区块链白皮书(2019) [R]. 北京: 中国信息通信研究院,2019.
China Academy of Information and Communications Technology. Blockchain White Paper(2019) [R]. Beijing: China Academy of Information and

- Communications Technology,2019.
- [12] Australian Government Department of Industry, Science, Energy and Resources. National Blockchain Roadmap [EB/OL]. (2020-02-07) [2020-09-04]. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2020-02/national-blockchain-roadmap.pdf>
- [13] United States Department of Defense. DoD Digital Modernization Strategy [EB/OL]. (2019-07-12) [2020-09-04]. <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/1905272/dod-releases-digital-modernization-strategy/>
- [14] 陈蕾,周艳秋. 区块链发展态势、安全风险防范与顶层制度设计 [J]. 改革,2020, (6):44-57.
CHEN Lei, ZHOU Yanqiu. The Development Trend, Security Risk Prevention and Top-Level System Design of Blockchain [J]. Reform,2020, (6):44-57.
- [15] 日本金融厅. 令和元年資金決済法等改正に係る政令・内閣府令案等の公表について [EB/OL]. (2020-01-14) [2020-09-03]. <https://www.fsa.go.jp/news/r1/sonota/20200114/20200114.html>.
Financial Services Agency. Cabinet Order Pertaining to the Revision of the Funds Settlement Act? Announcement of Cabinet Office Ordinance [EB/OL]. (2020-01-14) [2020-09-03]. <https://www.fsa.go.jp/news/r1/sonota/20200114/20200114.html>.
- [16] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发“十三五”国家信息化规划的通知国发[2016]73号《“十三五”国家信息化规划》 [EB/OL]. (2016-12-15) [2020-09-04]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/27/content_5153411.htm.
- [17] 何小东,易积政,陈爱斌. 区块链技术的应用进展与发展趋势 [J]. 世界科技研究与发展,2018,40(6):615-626.
HE Xiaodong, YI Jizheng, CHEN Aibin. Application Progress and Development Trend of Blockchain Technology [J]. World Sci-Tech R & D,2018,40(6):615-626.
- [18] 尚丹. 发展中的区块链 [J]. 信息系统工程,2018(4):6-9.
SHANG Dan. Blockchain in Development [J]. China CIO News,2018(4):6-9.
- [19] 中国计算机学会. 中国计算机学会成立区块链专业委员会 [J]. 中国计算机学会通讯,2017,14 (6):43-50.
China Computer Federation. The China Computer Federation Established the Blockchain Professional Committee [J]. Communication of the Chinese Computer Federation,2017,14 (6):43-50.
- [20] 新华社. 把区块链作为核心技术自主创新重要突破口 [EB/OL]. (2019-10-25) [2020-09-07]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-10/25/content_5444957.htm.
Xinhua News Agency. Taking Blockchain as an Important Breakthrough for Independent Innovation of Core Technology [EB/OL]. (2019-10-25) [2020-09-07]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-10/25/content_5444957.htm.

xinwen/2019-10/25/content_5444957. htm.

[21]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.

SHANG Qi, CHEN Hongmei. Empirical Analysis of the Patent Intelligence on the Innovation Status of Blockchain Technology [J]. Journal of Intelligence,2019,38(4):27-32,63.

[22]于博. 区块链技术创造共享经济模式新变革[J]. 理论探讨,2017(2):103-107.

YU Bo. Blockchain Technology Creates New Changes in the Mode of Sharing Economy [J]. Theoretical Investigation,2017(2):103-107.

[23]腾讯科技(深圳)有限公司. 腾讯区块链[EB/OL]. [2020-09-04]. https://trustsql. qq. com/.

Tencent. . Tencent blockchain [EB/OL]. [2020-09-04]. https://trustsql. qq. com/

[24] 阿里巴巴集团控股有限公司. 蚂蚁链 [EB/OL]. [2020-09-04]. https://antchain. antgroup. com. Alibaba. Antchain [EB/OL]. [2020-09-04]. https://antchain. antgroup. com

[25] INT BUSINESS MACHINES CORP. Blockchain [EB/OL]. [2020-09-04]. https://www. ibm. com/cn-zh/blockchain.

作者贡献说明

王靖娴:数据检索分析,撰写文章初稿;

闫亚飞:文章框架设计,审阅修改文稿;

何 泉:资料收集。

Gartner 发布 2021 年新兴技术成熟度曲线

根据 Gartner 公司 2021 年 8 月 24 日发布的“2021 年新兴技术成熟度曲线”(Hype Cycle for Emerging Technologies,2021),建立信任、加速增长以及塑造变革将成为三大主要趋势,并可推动企业机构去探索诸如非同质化通证、主权云、数据编织、生成式人工智能和组装式网络等新兴技术从而确保竞争优势。

