

基于专利分析的全球区块链技术竞争态势研究

苑朋彬, 佟贺丰, 赵蕴华

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 区块链技术作为一种去中心化、去信任化的分布式账本技术, 被应用到物联网、供应链管理、金融交易、数字征信、智能制造等多个领域。本文通过对德温特专利数据进行统计挖掘, 从专利申请趋势、技术区域组织分布、技术研发机构、技术研发重点等角度全面揭示了全球区块链技术发展概况。研究发现目前区块链技术处于快速发展期, 全球关于区块链底层技术和金融应用等方面的研究较多。中国是区块链技术研究大国, 专利防御意识较强, 技术研发已经形成自己独特的优势; 美国在金融保险税务、数据交换网络等方面较中国存在一定的差距。在技术应用方面, 区块链技术缺乏金融领域以外的成熟应用, 这是当前区块链技术整体发展的不足。

关键词: 区块链; 专利分析; 研发状况; 技术热点; 竞争态势

中图分类号: G306 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2018.03.011

区块链作为提供数字化、网络化、智能化的关键技术之一^[1], 其社会价值已经引起了各国政府、金融机构、科研单位、开源社区的广泛关注, 其应用开发也涉及物联网、供应链管理、金融交易、数字征信、智能制造等多个领域^[2]。目前, 以美、英、日等为代表的发达国家都在积极探索区块链技术的多元化应用, 发布相关政策, 扶持区块链技术发展, 试图占领技术战略制高点。如美国特朗普政府重申将区块链作为改善美国政府运作的技术^[3]; 英国政府在其《分布式账本: 超越区块链》报告中指出, 区块链能为多种形式的服务提供新型的信任机制^[4]; 日本政府发布区块链平台评估细则, 并成立区块链创业公司加速器^[5]。中国在2016年《“十三五”国家信息规划》中首次提出区块链技术, 并将其与量子通信、人工智能、虚拟现实等技术共同列入重大任务和重点工程^[6]。当前世界各国都在积极布局区块链技术产业, 并且已经形成了由开源社区、初创公司、骨干企业、产业联盟、金融机构、投资机构、监管机构等参与者构建的区块链技术开发环境。

目前关于揭示区块链技术发展全貌的定量性研究较少。专利作为技术知识的载体, 是集经济、法律、技术为一体的信息体^[7]。对专利信息进行挖掘研究, 不仅能够准确揭示各国家(地区)、组织机构、技术研发的侧重点, 而且能为区块链发展提供决策参考。为此本文采用专利分析方法研究了全球区块链技术的发展态势。

1 研究数据及方法

研究数据选取科睿唯安公司的德温特数据库; 检索方式利用“关键词”+“德温特手工代码”进行组合检索; 检索时间为2018年1月; 检索范围为2008年至今的所有区块链技术相关专利数据, 最终共检索查重得到相关专利1173条; 研究方法采用计量学方法, 运用Python等数据分析工具对专利申请时间、国家、机构、技术分类号等字段进行提取和分析, 全面揭示了全球区块链技术的发展趋势、技术区域组织分布、技术研发机构分析和技术研发重点等情况, 期望为区块链技术的发展和战略决策

第一作者简介: 苑朋彬(1990—), 男, 研究实习员, 主要研究方向为技术竞争情报。

项目来源: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金《重点科技领域深度分析与研究》(ZD2017-01)。

收稿日期: 2018-01-02

提供数据支持。

2 技术总体竞争态势研究

2.1 技术申请概况总览

“区块链”概念首次(2008年)在一封电子邮件《比特币:一种点对点电子现金系统》中由一个化名为“中本聪”的匿名者提出^[8],其后区块链的应用开发实践在以金融科技为代表的领域逐渐展开,同时在媒体的推动下不断掀起研究热潮。以广

泛应用的比特币、以太币等为代表的数字货币,是目前区块链技术应用最为成熟的案例^[9],不断推动着价值互联网的转变。图1描述了区块链技术的全球专利申请态势,横坐标为专利公开年份,纵坐标为专利申请量。从专利数量的起伏式增长可以看出,区块链技术经历了短暂的萌芽期(2008—2014年),此时专利年申请量均低于30件,然后进入快速增长期(2015—2017年),此时专利呈现爆发式的增长,从2015年的227增长到2016年的676件。

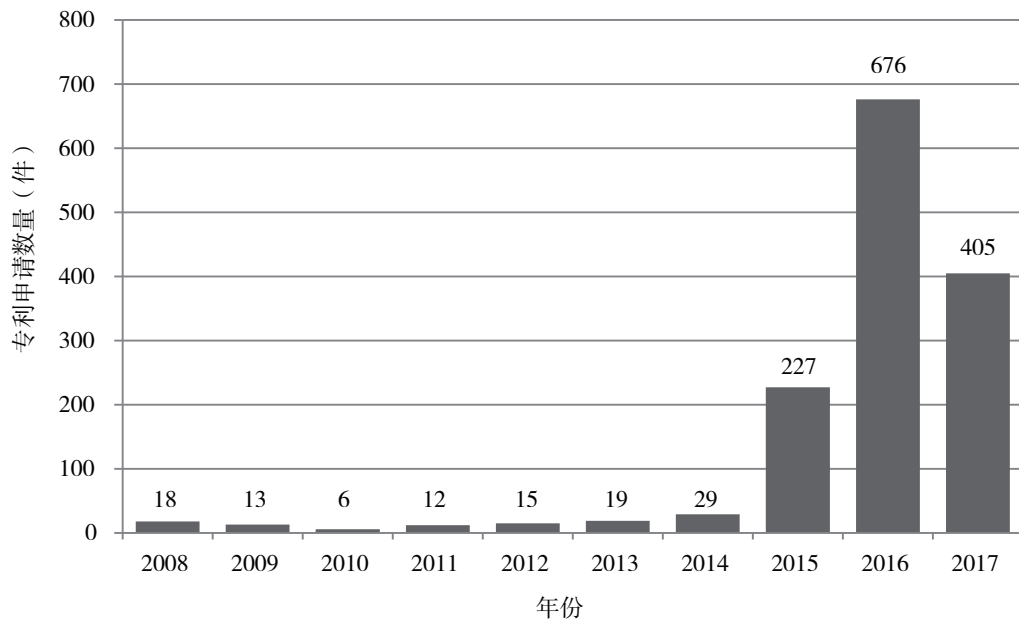


图1 全球区块链技术专利申请逐年变化情况

由于专利申请到专利公布具有18个月及以上的延迟,所以2017年的数据仅供参考。专利数量的突增预示着以区块链技术为底层技术的新一轮信息技术革命正在快速兴起。

2.2 技术研发区域分布

2.2.1 技术公开国家或组织分布

图2显示了全球区块链技术公开专利申请排名前10的国家或组织分布。可以明显看出,全球区块链技术专利公开国(组织)之间存在明显的数量差距,中国凭借721件公开专利申请排名第1,专利总公开数量是美国的1.8倍。总排名前5的其他国家或组织分别为美国、世界知识产权组织(WIPO)、韩国和日本。从世界知识产权组织申请的186件公开专利来看,各国也比较注重《专利

合作协定》(PCT)国际专利的申请,申请总量位居专利公开排名第3。

中国是区块链技术的专利申请大国,2016年将区块链技术纳入“十三五”国家信息规划,同年工信部印发了《2016中国区块链技术和应用发展白皮书》^[10],对于指导区块链技术发展具有重要的意义。美国十分鼓励区块链技术的发展,2015—2017年间分别授权Circle、Ripple、Coinbase等公司数字货币许可证BitLicense^[11],美国国会还于2017年成立国会区块链决策委员会,通过区块链签名和智能合约合法性法案;韩国对区块链技术持支持态度,对比特币、以太坊等数字资产加强监管;日本内阁通过投票将比特币等数字货币均视为数字等价货币^[12],承认比特币是一种合法的支付方式;澳大利亚比较

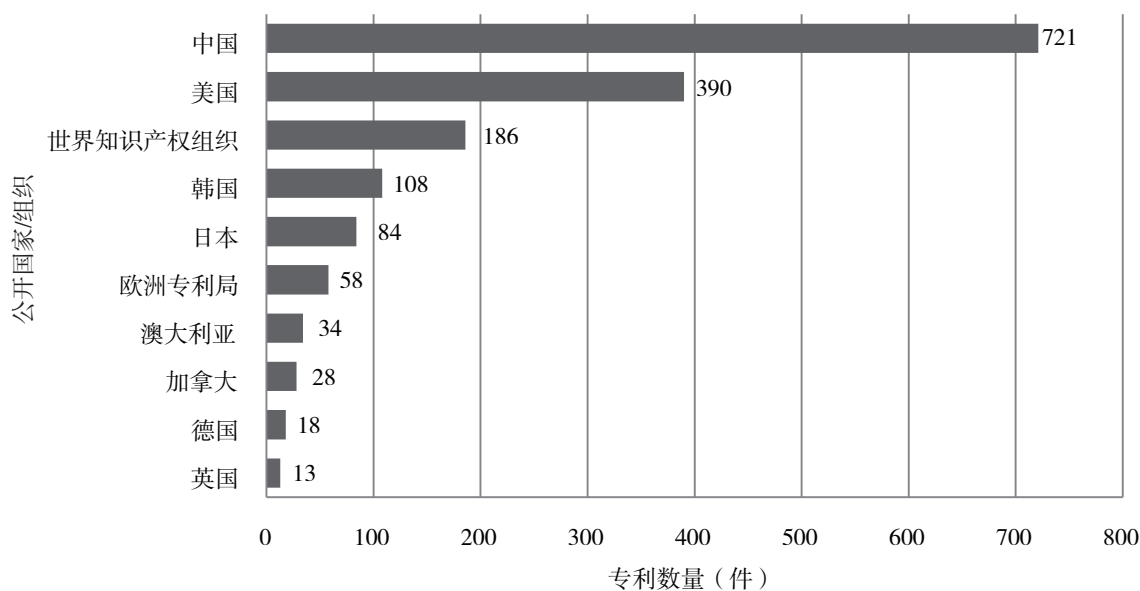


图2 全球区块链技术公开专利申请排名前10的国家/组织

注重区块链技术的应用和标准的制定；英国于2016年率先发布《分布式账本技术：超越区块链》白皮书^[13]。总体来看，公开专利申请排名前10的国家对区块链技术发展都持积极态度。

2.2.2 技术来源国家或组织分布

通过观察专利申请公开国家（组织）的技术来源

源国（组织）情况，可以清楚地了解各个国家（组织）在全球范围内的专利布局情况，从而为制定专利发展战略提供参考。图3显示了全球区块链技术优先权国家或组织专利布局的基本情况，横坐标代表专利申请优先权国家或组织（技术来源国或组织），纵坐标代表技术申请公开国家或组织（技术公开国

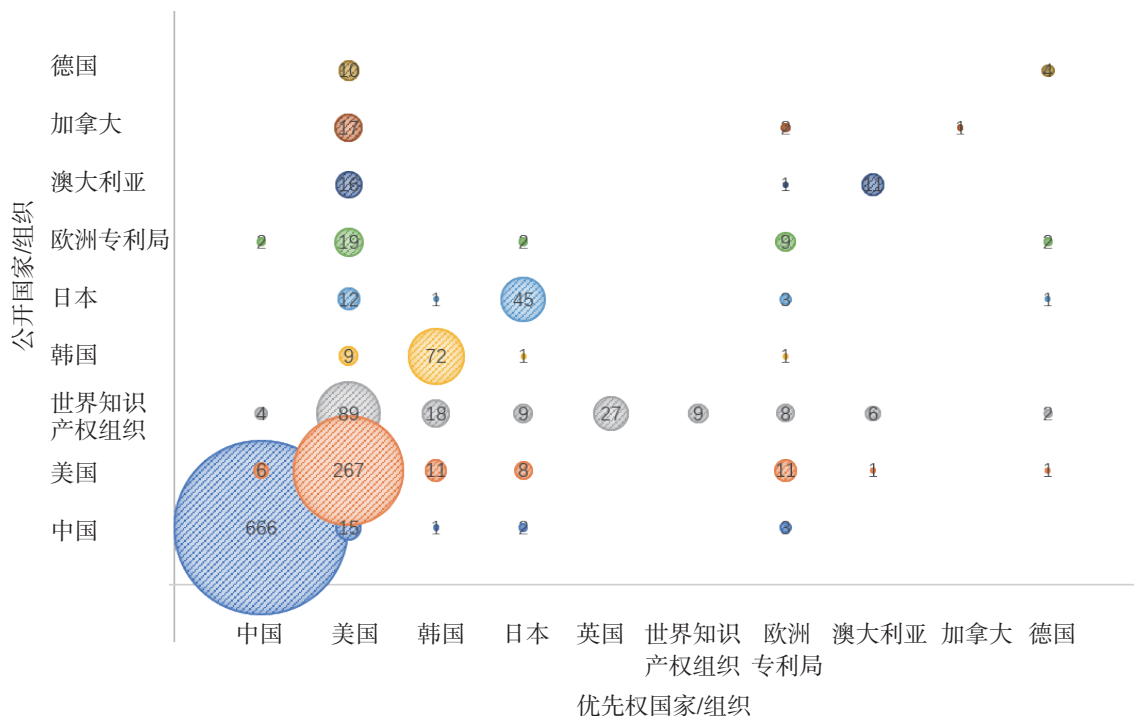


图3 全球区块链技术优先权国家/组织专利布局

或组织), 气泡面积大小代表专利数量的多少。需要说明的是, 由于专利标引的特点, 一件专利可能对应多项优先权, 因此气泡面积大小代表的专利总数量是相对值。

总体分析, 各公开国家(组织)的技术来源国家(组织)相对比较集中, 其专利优先权基本上来源于本土(本区域)专利, 反映出各国家(组织)对国内(区域内)市场的保护政策较强。需要注意的是, 美国不仅积极地在国内进行专利布局, 还在排名前 10 的公开国家(组织)中进行全面的专利布局, 并且尤其注重国际专利 PCT 的申请, 这在一定程度上反映出美国对国际市场的占有欲较强, 企图霸占区块链国际市场; 相比之下, 中国在其他各国(组

织)的专利布局相对薄弱, 除了在世界知识产权局、欧洲专利局、美国申请的 12 项专利外, 在其他国家(组织)并未布局相关专利。韩国、日本、英国、澳大利亚等国家也非常重视国际专利的申请, 尽管专利申请总量较少, 但国际专利 PCT 申请比例高, 如韩国有 18 件 PCT 专利申请, 日本有 9 件 PCT 专利申请, 英国有 27 件 PCT 专利申请, 澳大利亚有 6 件 PCT 专利申请。可见各国(组织)都在积极地采取专利策略部署国内和国际市场, 以中美两国为代表, 中国的专利防守策略与美国的专利进攻策略形成了鲜明的对比。

2.3 技术研发机构分布

表 1 统计了全球区块链技术专利申请量排名前

表 1 全球区块链技术专利申请量排名前 20 的机构组织

排名	专利权人	机构名称	国家	专利申请量
1	BANK OF AMERICA CORP	美国银行	美国	72
2	INT BUSINESS MACHINES CORP	IBM	美国	66
3	COINPLUG INC	Coinplug	韩国	56
4	NCHAIN HOLDINGS LTD	nChain Holdings	英国	44
5	JIANGSU TONGFUDUN TECHNOLOGY CO LTD	江苏通付盾科技有限公司	中国	40
6	MASTERCARD INT INC	万事达卡	美国	40
7	BUBI BEIJING NETWORK TECHNOLOGY CO LTD	巴比网交易平台	中国	40
8	ALIBABA GROUP HOLDING LTD	阿里巴巴(中国)网络技术有限公司	中国	38
9	HANGZHOU FUZAMEI TECHNOLOGY CO LTD	杭州复杂美技术有限公司	中国	34
10	UNIV ELECTRONIC SCI & TECHNOLOGY	电子科技大学	中国	32
11	TORONTO DOMINION BANK	道明银行	加拿大	30
12	SHENZHEN QIANHAI DATA CLOUD INTELLIGENT	深圳前海云游数据运营有限公司	中国	30
13	HANGZHOU YUNXIANG NETWORK TECHNOLOGY CO	杭州云象网络技术有限公司	中国	28
14	BEIJING ZHONGXIANG BITE TECHNOLOGY CO	北京众享比特科技有限公司	中国	26
15	BEIJING TIANDE TECHNOLOGY CO LTD	北京天德科技有限公司	中国	24
16	BEIJING RUIZHUOXITOU TECHNOLOGY DEV CO	北京瑞卓喜投科技发展有限公司	中国	24
17	NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP	日本电报电话株式会社	日本	22
18	BRITISH TELECOM PLC	英国电信公司	英国	22
19	ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LTD	埃森哲公司	爱尔兰	20
20	HANGZHOU HYPERCHAIN TECHNOLOGY CO LTD	杭州趣链科技	中国	20

20 的机构组织,从机构所属国家角度分析,中国机构 11 家,美国机构 3 家,英国机构 2 家,韩国、日本、加拿大、爱尔兰机构各 1 家;从专利申请量排名角度分析,世界范围内排名前 4 的机构全部为国外机构,中国排名前 20 的研发机构虽多,但总体比较分散,排名分布在 5~20 之间,整体研发实力有待提高。美国机构虽然仅有 3 家,但总体排名在 1~6 之间,实力较强。另外韩国仅有的一家机构 Coinplug 排名第 3,英国 nChain Holdings 公司排名第 4。从主营业务角度分析,各公司业务大都涉及利用区块链底层技术为供应链金融、支付清算、智能合约等应用场景提供解决方案。

美国银行(排名第 1)是区块链技术专利申请最多的机构,其提交的专利申请几乎涵盖了所有的数字货币交易和支付流程,包括实时交易、交易验证风险检测和在线/离线数据存储等^[14]。IBM(排名第 2),基于新一代轻量级软件开发、集成、管理运维的 IBM PaaS 云平台,为用户提供区块链技术解决方案。韩国 Coinplug(排名第 3)是知名的比特币交易所,开发比特币钱包和商户的支付软件。中国江苏通付盾科技有限公司(排名第 5)、杭州复杂美技术有限公司(排名第 9)、电子科技大学(排名第 10)、深圳前海云游数据运营有限公司(排名第 12)、杭州云象网络技术有限公司(排名第 13)、北京众享比特科技有限公司(排名第 14)、北京瑞卓喜科技发展有限公司(排名第 16)、杭州趣链科技(排名第 20)等公司大都致力于不同应用场景的定制化技术开发。排名前 20 的技术研究机构中,美国、韩国、英国所占机构数量虽然较少,但研究实力较强,中国机构虽多,但整体研发实力仍有待提高。

2.4 技术研发重点分布

2.4.1 全球关键技术小组分布

通过统计不同的部、类、组,可以清楚地揭示技术研发的侧重点,图 4 和表 2 分别对全球专利排名前 10 的 IPC 技术小组进行了统计和分析。可以看出,目前区块链技术的相关研究主要集中在区块链底层技术(H04L、G06F、H04W、H04K、H04N、G09C、G06K、G06N、G07C)和金融应用(G06Q)这两大方面。区块链的底层技术包括数据层、网络层、共识层、激励层、合约层、应用层

六大方面^[15]。

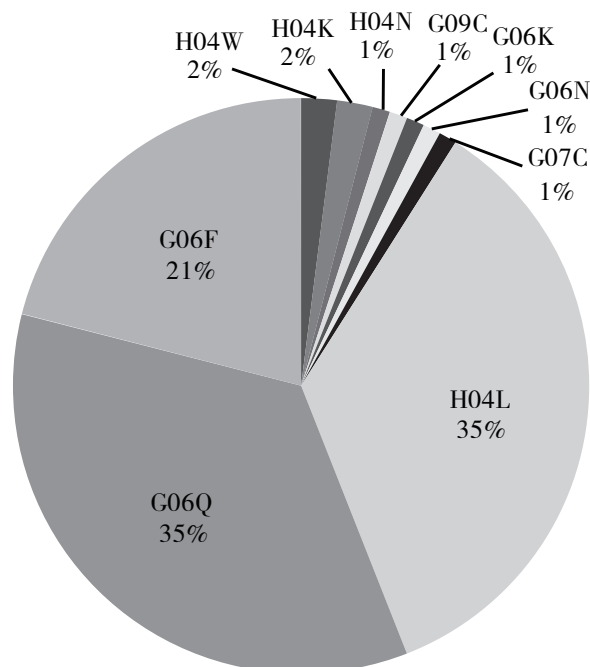


图 4 全球区块链技术专利排名前 10 的技术小类分布图

数据层和网络层是区块链技术研究的基础。数据层封装了底层数据区块以及相关的数据加密和时间戳等技术,过程涉及区块、链式结构、哈希算法、Merkle 树和时间戳等技术要素(具体体现在以 G06F、H04K、G09C 为代表的技术分支中)。网络层包含网络架构,如 P2P 网络、传播机制和验证机制,研究热点和专利数量较多(具体体现在以 H04L、H04W、G06K 为代表的技术分支中)。区块链是以比特币为代表的数字加密货币体系的核心支撑技术,目前在金融领域的研究应用较为热门(如以 G06Q 为代表的技术分支)。初创公司 R3CEV 联合美国银行、花旗银行等大型银行机构签署区块链合作项目,致力于制定银行业的区块链行业标准与协议。美国纳斯达克于 2015 年 12 月率先推出基于区块链技术的证券交易平台 Linq,德勤和安永等专业审计服务公司相继组建区块链研发团队^[16],大大促进了区块链技术在金融方面的研发和应用。从全球范围角度来看,基于数据层、网络层的底层技术研究和金融业务应用是目前各国(组织)研发的热点。

表 2 全球区块链技术专利数量排名前 10 的小类注释表

序号	IPC 小类	专利数量	释义
1	H04L	1 141	数字信息的传输, 例如电报通信
2	G06Q	1 138	适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法
3	G06F	677	电数字数据处理
4	H04W	74	无线通信网络
5	H04K	45	保密通信
6	H04N	43	图像通信, 如电视
7	G09C	40	用于密码或涉及保密需要的其他用途的编码或译码装置
8	G06K	39	数据识别; 数据表示; 记录载体; 记录载体的处理
9	G06N	15	基于特定计算模型的计算机系统
10	G07C	14	时间登记器或出勤登记器; 登记或指示机器的运行; 产生随机数; 投票或彩票设备

2.4.2 各国(组织)技术小组布局分布

通过对比不同国家(组织)在不同 IPC 技术小组上的专利分布, 可以一定程度地反映出各国(组织)申请的侧重点, 进一步了解各国(组织)在技术研发上的优势与劣势。图 5 和表 3 分别对全球专利排名前 10 的 IPC 技术小组进行了统计和

分析。可以看出, 排名前 10 的技术小组主要集中在 G06Q(专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法)、H04L(数字信息的传输, 例如电报通信)、G06F(电数字数据处理)这三大技术小组下。

其中 G06Q-020、H04L-009、H04L-029 等具体

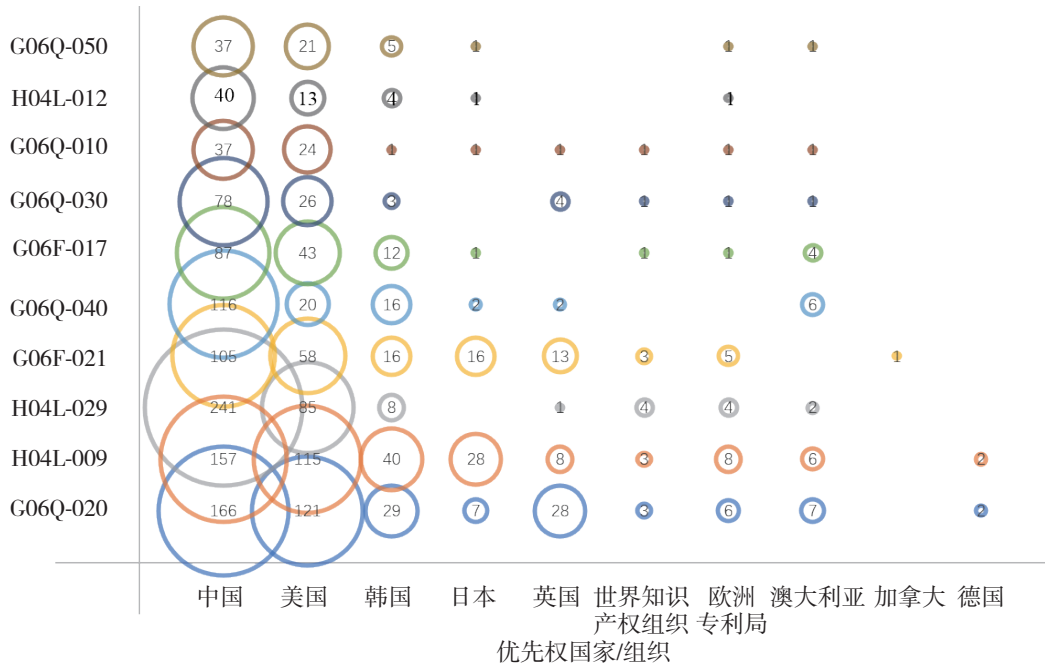


图 5 区块链技术排名前 10 的小组分布图

表 3 区块链技术排名前 10 的小组注释表

序号	IPC 小组	专利数量	释义
1	G06Q-020	1 141	支付体系结构、方案或协议
2	H04L-009	1 138	保密或安全通信装置
3	H04L-029	677	H04L1/00 至 H04L27/00 单个组中不包含的装置、设备、电路和系统
4	G06F-021	74	防止未经授权行为的保护计算机及其部件、程序或数据的安全装置
5	G06Q-040	45	金融；保险；税务策略；公司或所得税的处理
6	G06F-017	43	适用于特定功能的数字计算设备、数据处理设备、数据处理方法
7	G06Q-030	40	商业，例如购物或电子商务
8	G06Q-010	39	行政；管理
9	H04L-012	15	数据交换网络
10	G06Q-050	14	专门适用于特定经营部门的系统或方法

技术方向都是各国（组织）技术研究的热点。中国在 G06Q-020、H04L-029 中申请的专利最多，在其他技术小组的专利布局也比较全面，较其他国家（组织）而言已形成自己独特的优势；美国较中国在专利数量角度虽然存在一定的差距，但也比较注重 G06Q-020 和 H04L-009 方向的专利布局。韩国、日本对 H04L-009 关注度较高，英国对 G06Q-020 关注度较高。其他国家 / 组织专利分布较为分散，且数量较少。在金融保险税务、数据交换网络等专利申请方面，美国较中国实力略显薄弱。

3 结论

通过对区块链技术领域的全球专利技术研发态势进行研究分析，可以发现区块链技术应用已经涉足金融交易、供应链管理、智能制造、物联网等多个领域，具有巨大的发展潜能。从技术申请趋势、技术研发区域、技术研发机构、技术研发重点等多角度进行分析，主要总结出以下 5 点结论，期望为中国区块链技术发展、行业应用提供数据参考。

（1）到目前为止，全球区块链技术发展已经进入了快速增长期，专利数量快速增长，中国作为具有代表性的技术强国，凭借专利公开数量 721 件领跑全球。

（2）各国（组织）对区块链技术都保持积极的发展态度，一方面采取防守型策略在本国大量申

请专利，形成地方保护政策，另一方面大量申请国际专利，企图瓜分全球市场。

（3）美国全球布局意图明显，中国本土保护意识略强。以美国银行、IBM、韩国 Coinplug 等领衔的商业机构，其业务涉及利用区块链底层技术为供应链金融、支付清算、智能合约等应用场景提供解决方案，其中以比特币为代表的金融领域是区块链技术应用最为成功的代表。

（4）有关数据层、网络层、共识层、激励层、合约层、金融领域应用的底层技术研究是目前的研究基础，基于数据层、网络层的底层技术研究和金融业务应用是目前各国（组织）研发的热点。支付体系结构、方案或协议、保密或安全通信装置、其他装置、设备、电路和系统等分支是各国（组织）研究的关键技术。

（5）在金融保险税务、数据交换网络等方面，美国较中国存在一定的差距。在技术应用方面，区块链技术缺乏金融领域以外的成熟应用，这是目前区块链技术整体发展的不足。■

参考文献：

- [1] 国家技术转移东部中心 . 国家技术转移东部中心区块链高级研修班成功举办 [EB/OL]. (2017-08-21) [2018-02-01]. <http://www.netcchina.com/archives/5187>.
- [2] 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 [EB/OL]. (2016-10-18) [2018-02-01]. <http://www.docin.com/p1763362414.html>.2018.
- [3] Aaron Stanley. 特朗普政府强调美国对区块链的承诺 [EB/OL]. (2017-09-29) [2018-02-01]. <http://chainb.com/?P=Cont&id=6202>.
- [4] 陈怡璇. 区块链技术: “分布式账簿” [J]. 上海国资, 2016 (3): 78-79.
- [5] 比特财经. 东京宣布将成立区块链创业公司加速器 [EB/OL]. (2017-10-26) [2018-02-01]. <http://www.bitcoin.com/online/2017/10/26878.html>.
- [6] 《光彩》编辑部. 区块链大热 [J]. 光彩, 2017 (9): 1.
- [7] 桂婕, 乔晓东, 朱札军, 等. 面向深度分析的领域专利信息特色资源服务平台建设 [J]. 数字图书馆论坛, 2010 (7): 35-41.
- [8] 雷巧茹. 浅议区块链在金融领域应用中的相关问题 [J]. 山海经: 故事, 2017 (5): 1.
- [9] 王永涛, 李斌, 任望, 等. 区块链广泛应用的潜在技术风险及其影响 [J]. 中国信息安全, 2017 (7): 78-80.
- [10] 新华社. 国务院印发《“十三五”国家信息化规划》 [EB/OL]. (2016-12-27) [2018-02-01]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-12/27/content_5153558.htm.
- [11] 巴比特. Coinbase 获得美国纽约州第三张 BitLicense [EB/OL]. (2017-01-18) [2018-02-01]. <http://www.8btc.com/coinbase-third-bitlicense>.
- [12] Arthurlee. 日本正式承认比特币和数字货币为货币 [EB/OL]. (2016-05-09) [2018-02-01]. <http://www.bitcoin86.com/news/10390.html>.
- [13] 巴比特. 解读英国政府报告《分布式账本技术: 超越区块链》 [EB/OL]. (2016-03-05) [2018-02-01]. <http://www.8btc.com/uk-government-report-blockchain>.
- [14] 阿里云. 美国银行已经提交了 20 多个区块链专利 [EB/OL]. (2018-01-17) [2018-02-01]. https://www.aliyun.com/zixun/content/37_81_2042413.html.
- [15] 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.
- [16] 钟玮, 贾英姿. 区块链技术在会计中的应用展望 [J]. 会计之友, 2016 (17): 122-125.

Research on Competitive Situation of Global Block-chain Technology Based on Patent Analysis

YUAN Peng-bin, TONG He-feng, ZHAO Yun-hua

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

Abstract: As a kind of decentralized, distrust and distributed accounting technology, block-chain has been applied to the Internet, supply chain management, financial transactions, digital reference, intelligent manufacturing and other fields. The development situation of global block-chain technology is comprehensively revealed from the perspectives of application trend, technical region, technical organization and technology research and development through the statistics of the data from Derwent. Study reveals that block-chain technology is in rapid development at present, and there are many researches on the underlying technology and financial application of blockchain in the world. China is one of the major research countries in block-chain technology, has a strong sense of patent defense, and has formed its own unique advantages in researching and development. The United States has lagged behind China in financial insurance tax, data exchange network and other aspects. In terms of technology application, block-chain technology lacks mature applications outside the financial field, which is the deficiency of the development of block chain technology.

Key words: block-chain; patent analysis; development status; technical hot points; competitive situation