

基于论文和专利的区块链技术研发状况分析

中国科学技术信息研究所 北京 100038

雷孝平 张海超 桂婕 张静

摘要 作为比特币的底层技术,区块链近年来已经脱离比特币发展成为一种新型的分布式、去中心化、去信任化的技术方案。本文检索了区块链技术的相关论文及专利数据,采用文献计量学方法,对国内外区块链技术的基础研究及技术创新状况从发展趋势、主要研发人员及机构、技术热点等多个角度进行了分析研究,希望能对我国区块链技术的发展及产业布局提供参考。

关键词: 区块链, 比特币, 论文, 专利, 文献计量学

中图分类号: G353

R&D Analysis of Blockchain Technology Based on Papers and Patents

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

LEI XiaoPing ZHANG HaiChao GUI Jie ZHANG Jing

Abstract As the underlying technology of bitcoin, blockchain has evolved from bitcoin into a new distributed, decentralized, trustless technical solution in recent years. The related research papers and patents of blockchain technology were retrieved in this study. The status of fundamental research and technology innovation including development trend, main researchers and institutions, hot technologies and other aspects of blockchain technology were analyzed by bibliometrics method. It is hoped that this study can provide reference for the technology development and industrial layout of blockchain in China.

Keywords: Blockchain, bitcoin, paper, patent, bibliometrics

基金项目: 本文受国家科技支撑计划“面向科技创新的专利信息加工与服务关键技术研究与应用示范”(2013BAH21B01)的资助。

作者简介: 雷孝平(1979-),女,博士,副研究员,研究方向:科技情报;张海超(1989-),男,硕士,助理研究员,研究方向:数据挖掘;桂婕(1976-),女,博士,副研究员,研究方向:情报分析;张静(1974-),女,博士,副研究员,研究方向:知识发现。

1 引言

区块链技术是随着比特币的崛起而获得关注的,该技术起源于2008年化名为“中本聪”(Satoshi nakamoto)的学者在密码学邮件组发表的奠基性论文《比特币:一种点对点电子现金系统》^[1]。近年来,世界对比特币的态度起起落落,但作为比特币底层技术之一的区块链技术日益受到重视^[2]。目前对于区块链还没有形成公认的定义,在使用中“区块链”有的时候指数据结构,有时是指数据库,有时则是指数据库技术,但是目前大家通常所指的区块链是指分布式数据存储、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。区块链技术是下一代云计算的雏形,有望像互联网一样彻底重塑人类社会活动形态,并实现从目前的信息互联网向价值互联网的转变^[3]。

区块链技术的快速发展引起了各国政府、金融行业、企业及资本市场的广泛关注。2015年,区块链技术受到欧美主流金融机构的高度关注。2016年1月20日,中国人民银行举行了数字货币研讨会,要求探索发行数字货币并争取早日推出央行发行的数字货币^[4]。这表明区块链作为数字货币背后的技术受到国内金融机构的高度关注。然而区块链的应用并不局限于金融领域,除了金融行业,区块链技术还可以应用于互联网业务、通信领域、政府信息公开、医疗领域、电子证据、数据安全等领域^[5]。

虽然区块链技术已经引起了广泛的关注,但是查找相关文献发现目前对区块链技术的研究大多集中在区块链技术本身及其应用方面^[6,7],

采用文献计量学方法对区块链技术开展的研究还很少,仅查找到几篇基于专利数据对区块链技术进行的分析研究^[8-10],研究数量和研究角度有限,虽然可以得到一些启发,但对于决策者以及科研人员对区块链技术整体状况进行判断与把握来说,尚缺乏系统性、准确性和先导性。专利是技术研发的主要产出,论文是科学研究的主要产出,将两者相结合进行分析可以更全面准确的反应技术领域的研发状况。本研究基于论文和专利数据对区块链技术进行研究分析,从而更好地展现区块链技术基础研究与技术创新状况。

2 数据来源和研究方法

本研究的论文数据来自于Web of Science (WOS)TM核心合集和万方数据库。WOSTM是国际上知名且权威的数据库,一般情况下均会在该数据库中查找相关论文数据,但是由于WOSTM数据库收录的论文质量较高、论文语言主要为英文、从投稿到发表的时间也比较长,而区块链是最近几年才得到关注快速发展起来的新型技术,仅用WOS的论文进行分析不能全面的反映我国区块链技术基础研究的状况,因此需要从万方数据库获取区块链技术的中文论文进行分析补充。由于区块链技术起源于2008年,因此检索时间范围为2008-2017,检索日期为2017.3.1,在WOS中的检索式为主题:(blockchain or “block chain” or “sub?area?chain” or “block?chain”),检索到187篇学术论文。这些论文中包含了一些不属于区块链技术的论文,在研究方向和学科类别中去掉化学、免疫学、

材料科学、药理学等无关方向和学科后, 剩余区块链技术相关论文 139 篇。在万方数据库中以主题词“区块链”进行查找, 共查找到 260 篇中文学术论文, 去掉重复数据后, 剩余 219 篇相关论文。

本研究的专利数据来自于 Derwent Innovation Index (DII) 数据库, 经过初步检索发现如果只用主题词进行检索会存在很多其他技术领域的无关专利, 比如化学领域中也会用到“blockchain”这个词汇, 在反复分析比较后确定专利检索采用 IPC 分类号与主题词检索相结合的方式, IPC 分类号选取与区块链技术密切相关的 H04 (电通信技术)、G06 (计算; 推算; 计数)、G07 (核算装置)、G09 (教育; 密码术; 显示; 广告; 印鉴) 等大类, 并去掉 A61 (医学或兽医学; 卫生学)、C (化学; 冶金) 等无关的技术类别, 主题词同上, 检索范围及时间同上, 共检索到 279 个专利家族。

WOS 论文数据和 DII 专利数据均可以指定格式导出规范数据, 这些数据可以导入汤森路透开发的数据分析工具 TDA (Thomson data analyzer) 软件进行分析。万方论文导出的格式则需要先在 EXCEL 中进行数据拆分及

人工清洗, 形成规范化数据之后再导入 TDA 软件进行分析。无论是论文数据还是专利数据, 在分析之前都需要对机构名称、人员、关键词等字段进行规范化清洗, 从而保证分析结果的准确性。本研究基于国内外论文 (WOS、万方) 及 DII 专利数据, 分别从年份、国家、人员、机构、技术热点等多个角度进行了分析研究, 全面展现区块链技术的基础研究与技术创新状况。

3 区块链技术的基础研究状况

3.1 基于WOS论文的基础研究状况

3.1.1 整体发展趋势

随着世界各国对区块链技术的关注, 最近几年的区块链论文数量迅速增加。基于 WOS 论文 2008-2016 年的统计结果显示, 2014 年之前发表的区块链技术相关论文数量极少, 每年只有几篇, 从 2014 年开始论文数量快速增加, 尤其是 2015 年和 2016 年, 增幅分别高达 200% 和 177%, 可见最近两年区块链技术已经成为世界关注的热点问题。(图 1)

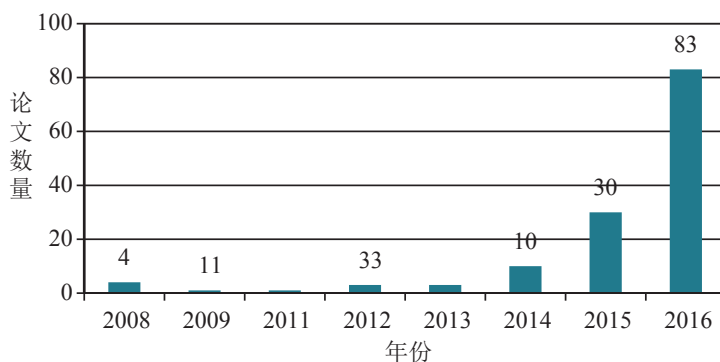


图1 论文整体趋势

3.1.2 主要发表国家

对区块链论文的所属国家进行统计分析，其分析结果如图2所示（部分数据缺失，有记录的数据共173项）。从图2中可以看到，美国的区块链论文最多，有40篇，占23%，远远超过了其他国家，可见美国在区块链技术基础研究上的绝对领先地位。中国排名第二位，有18篇相关论文，占10%，可见我们国家的学者们已经密切关注该技术领域并发表相关研究。后面依次是德国、英国、瑞士、意大利、澳大利亚等国家。排名前十位的国家共发表论文122篇，占总量的70.5%，说明目前区块链技术的基础研究主要集中在少数有前瞻意识的国家。

日本 NEC 公司的欧洲实验室，其他均是世界知名大学，其中中国的清华大学和北京航空航天大学榜上有名。从机构所属国家来看，美国的研究机构最多，有四所大学，中国有两所，其他则分布在各不同国家。从这些机构的第一作者论文数量及全部作者论文数量来看，目前在区块链技术领域发表的论文都不多，而且主要是机构内部的独立研究，研究机构之间的合作比较少。

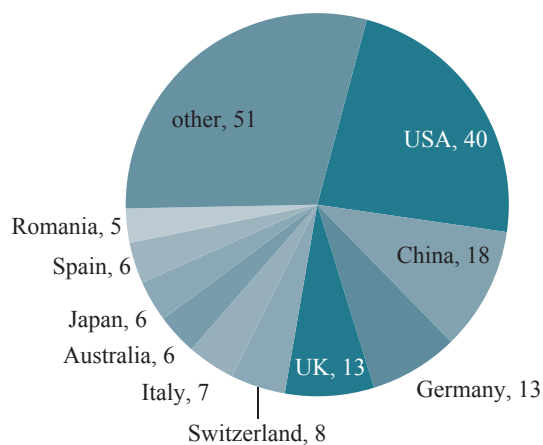


图2 主要发表国家

3.1.3 主要研究机构

表1显示了发表区块链论文排名前十位的主要研究机构，以第一作者所属研究机构的排名为主，同时也列出了以所有作者进行统计的论文数量。从表中可以看到，排名第一位的是

表1 区块链论文主要研究机构

排名	研究机构	所属国家	论文数量 (第一作者)	论文数量 (全部作者)
1	NEC Labs Europe (NEC 欧洲实验室)	日本	4	4
2	Cornell Univ (康奈尔大学)	美国	3	6
3	Tsinghua Univ (清华大学)	中国	3	3
4	Univ Babes Bolyai (巴比什-波雅依大学)	罗马尼亚	3	4
5	Univ Munster (明斯特大学)	德国	2	3
6	Beihang Univ (北京航空航天大学)	中国	2	2
7	Boston Univ (波士顿大学)	美国	2	2
8	Hebrew Univ Jerusalem (以色列希伯来大学)	以色列	2	2
9	MIT (麻省理工学院)	美国	2	2
10	Natl Univ Singapore (新加坡国立大学)	新加坡	2	2
10	Newcastle Univ (纽卡索大学)	澳大利亚	2	2
10	Princeton Univ (普林斯顿大学)	美国	2	2
10	Univ Autonomia Barcelona (巴塞罗那自治大学)	西班牙	2	2
10	Univ Edinburgh (爱丁堡大学)	英国	2	2

另外,对各机构全部作者论文数量的排名发现,有几所大学和公司虽然没有进入上表的排名,但进入了全部作者论文数量排名的前十位,包括:Muroran Inst Technol(日本室兰工业大学,4篇)、Swiss Fed Inst Technol(瑞士联邦理工学院,4篇)、IBM Res Zurich Lab(IBM苏黎世研究实验室,3篇)和Microsoft Res(微软研究院,3篇),说明这几个研究机构在区块链领域已经与其他机构开展了基础研究合作。

3.1.4 主要研究人员

对区块链论文的全部作者进行分析,可以发现该技术领域的主要研究人员。表2中列出了区块链论文的主要作者,以第一作者的论文数量排名为主,第一作者论文数量相同时,以全部作者论文数量排名。

表2 区块链论文主要作者

排名	作者	论文数量 (第一作者)	论文数量 (全部作者)
1	Karame, Ghassan	4	4
2	Eyal, Ittay	2	4
3	Watanabe, Hiroki	2	4
4	Decker, Christian	2	3
5	Moeser, Malte	2	3
6	Swan, Melanie	2	2
7	Kiayias, Aggelos	2	2
8	Luu, Loi	2	2
9	McCorry, Patrick	2	2
10	Jarai-Szabo, Ferenc	2	2
11	Peck, Morgen E	2	2
12	Eldred, Michael	2	2

从表2中可以看到区块链论文的主要作者,下面对排名前几位的作者进行一下简单介绍:KarameGhassan 博士为德国的 NEC 研究实验室

安全组的经理和首席研究员,2012年曾在瑞士苏黎世联邦理工大学信息安全研究所担任博士后研究员,致力于云安全、物联网安全、网络安全和区块链安全方面的相关研究。EyalIttay是康奈尔计算机科学系系统与网络组的博士后,他的研究主要集中在安全性和可扩展性的分布式系统,特别是blockchain协议和可信执行环境。WatanabeHiroki是Baker & McKenzie (Gaikokuho Joint Enterprise) 东京办事处的副研究员,主要关注于安全法和公司法的实践。DeckerChristian博士从最初的2009年开始就是一个比特币爱好者,参与了一些小的团体并做出贡献。2012年获得了苏黎世联邦理工大学分布式计算小组的博士候选人职位。他的研究目标是提高底层的共识机制,并使网络满足不断扩大的需求。他的主要研究成果是撰写了世界上第一篇有关比特币的博士论文,并且创建了一系列协议。

3.1.5 热点关键词

通过关键词数量分析,可以发现学者们研究的热点方向,表3中为对WOS论文关键词清洗后统计分析的结果。从表3中可以看到区块链论文中的热点关键词,其中Blockchain(区块链)、Bitcoin(比特币)出现的频次最高,其次是Cryptocurrency(加密数字货币)、smart contract(智能合约)、Ethereum(以太坊)等热点技术。

3.2 基于万方论文的基础研究状况

3.2.1 整体发展趋势

对来自于万方数据库的219篇区块链相关论文按照发表年份进行统计分析,结果如

图3所示。从图3中可以看到,国内对区块链的相关研究论文从2015年开始出现,只有9篇,但是2016年度突然暴增为204篇,2017年只有两个月份的数据,已经发表了6

篇。这说明我国学者从2015年开始关注到区块链领域,2016年已经成为关注的热点,今后几年区块链的相关研究必然还会继续增长。

表3 区块链论文热点关键词

排名	关键词	论文数量	排名	关键词	论文数量
1	Blockchain (区块链)	42	13	cryptographic protocols (加密协议)	2
2	Bitcoin (比特币)	31	14	Decentralization (去中心化)	2
3	Cryptocurrency (加密数字货币)	12	15	Design (设计)	2
4	smart contract (智能合约)	12	16	digital currencies (数字货币)	2
5	Ethereum (以太坊)	6	17	Disorder induced phase transition	2
6	p2p (点对点技术)	4	18	Distributed computation (分布式计算)	2
7	Spring-block models	4	19	Highway traffic (高速公路)	2
8	Internet of things (物联网)	3	20	identity (身份)	2
9	Privacy (加密)	3	21	Open Source (开源)	2
10	Access control (存取控制)	2	22	personal data (个人数据)	2
11	Anonymity (匿名)	2	23	Proof-of-Work (工作量证明)	2
12	authentication (认证)	2	24	technology (技术)	2

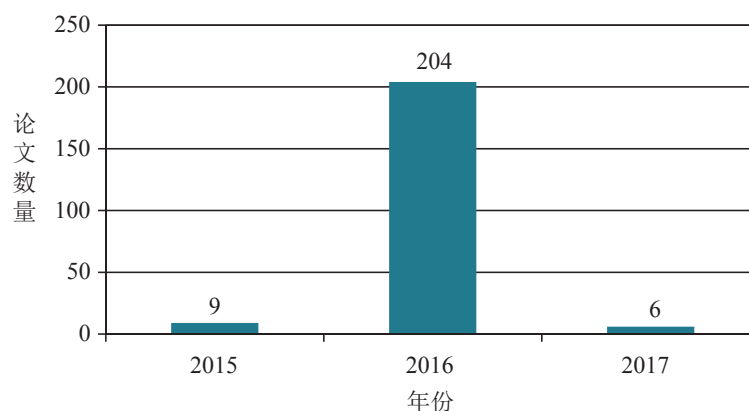


图3 区块链国内论文年份分布

3.2.2 主要研究机构

在万方数据库中检索整理得到的219篇论文中,有3篇为学位论文,216篇为期刊论文。其中,3篇学位论文均来自于内蒙古大学计算机技术学院。其余216篇期刊论文中有81篇论文的作者单位缺失,下面对135篇期刊论文

的作者机构进行分析。为了保证分析结果的准确性,在分析之前首先进行数据清洗,比如:研究机构中存在“中国人民银行盐城市中心支行”、“中国人民银行金融研究所互联网金融研究中心”、“中国人民银行上海总部”等多个不同子机构并存的现象,将其统一归纳为“中国

人民银行”，对于大学的不同学院也按照相同的方法进行合并处理。对清洗后的研究机构进行统计分析，主要研究机构如表4所示。

从表4中可以看到，我国的区块链论文排名第一位的研究机构是中国人民银行，有18篇学术论文，远远超过了其他研究机构。中国农业银行、中国民生银行、中国工商银行、中国银行等代表性金融机构均榜上有名，由此可见我国金融行业对区块链技术发展的高度重视。另外，中国社科院和中国科学院

作为中国研究院的典型代表均名列前茅，还有北京大学、清华大学、中央财经大学等高等学府也纷纷对区块链技术展开了研究。另外，还有一些公司也开展了相关学术研究，比如上海喵爪网络科技有限公司、北京太一云科技有限公司等。2017年2月在上海新成立的中国区块链应用研究中心也发表了相关学术论文。这些主要的研究机构代表了我国金融业、研究所、高校和企业等对区块链发展的高度重视。

表4 我国区块链论文主要研究机构

排名	研究机构	论文数量	排名	研究机构	论文数量
1	中国人民银行	18	13	中国区块链应用研究中心	2
2	中国农业银行	5	14	中国工商银行	2
3	中国社会科学院	4	15	中国联合网络通信有限公司研究院	2
4	中国科学院	4	16	中国银联政策研究室	2
5	中央财经大学	4	17	中国银行	2
6	北京大学	4	18	中央结算公司研发部	2
7	北京邮电大学	4	19	北京太一云科技有限公司	2
8	清华大学	4	20	北京工商大学	2
9	上海喵爪网络科技有限公司	3	21	北京师范大学	2
10	中国民生银行	3	22	区块链铅笔	2
11	上海金融学院	2	23	四川省广播电视科研所	2
12	中国人民大学	2			

3.2.3 主要研究人员

219篇国内论文中有27篇论文的作者缺失，对192篇有数据的论文作者进行分析，得到主要的研究人员如表5所示。其中排名前三位的是邓迪、张淡宁和孙杰贤。邓迪是北京太一云科技有限公司的董事长，孙杰贤是《中国信息化》杂志社主编。

3.2.4 热点关键词

219篇国内论文中有30篇论文的关键词缺失，对其余189篇论文的关键词进行统计分析，

得到高频的关键词如表6所示。与WOS论文的热点关键词对比可以发现，WOS论文的热点关键词更关注于区块链技术本身，而我国的热点关键词除了个别技术词汇，更加关注于区块链技术的应用，特别是在金融和食品安全领域的应用。随机抽选阅读WOS论文和万方论文也发现WOS论文大多数是在深入探讨研究区块链的技术，而我国的论文则大多是科普区块链技术或者探讨其可能的应用，这也间接验证了关键词分析所得到的结论。

表5 我国区块链论文主要研究人员

排名	研究人员	论文数量	排名	研究人员	论文数量
1	邓迪	3	13	李青	2
2	张淡宁	3	14	杨凯	2
3	孙杰贤	3	15	江瀚	2
4	冯科	2	16	石菲	2
5	叶纯青	2	17	秦谊	2
6	叶雷	2	18	邹均	2
7	吴健	2	19	韩锋	2
8	商瑾	2	20	魏进武	2
9	宋丹	2	21	黄剑辉	2
10	张红	2	22	黄旭	2
11	张越	2	23	黄芳芳	2
12	李政道	2	24	龚鸣	2

表6 我国区块链论文热点关键词

排名	关键词	论文数量	排名	关键词	论文数量
1	区块链	150	13	互联网	8
2	区块链技术	27	14	小微企业	7
3	去中心化	23	15	金融领域	7
4	比特币	23	16	食品安全	7
5	智能合约	19	17	供应链金融	6
6	互联网金融	17	18	前景	6
7	应用	16	19	挑战	6
8	数字货币	16	20	金融科技	6
9	大数据	15	21	金融行业	6
10	共识机制	9	22	食品安全溯源	6
11	分布式账本	9	23	食品追溯系统	6
12	金融	9	24	互联网	8

4 区块链技术的技术创新状况

4.1 技术发展趋势

在 DII 数据库中检索到 279 个专利家族（拆分后有 407 个专利文献），总量并不多，这与区块链技术目前还处于研发阶段，目前没有大规模商用，未形成完整产业链有关。按照专利的申请年份进行逐年统计，可以看到 2008 年以来区块链技术的发展趋势。从图 4 中可以看到，区块链技术在 2008 年新兴起的时候有一些专利申请，但后来并没有得到发展，2014 年之前申

请的专利数量都比较少，每年只有几件或十几件，从 2015 年开始区块链技术受到全世界的关注，专利申请数量快速增长，2015 年有 67 件专利申请，2016 年迅速增长为 134 件，呈快速增长趋势。对比区块链论文发表的年份趋势可以发现，区块链的基础研究和技术研发都是从 2015 年开始快速增长，2016 年呈现爆发式增加，展现出快速增长的趋势。由于专利从申请到公开需要有一段时间，可以长达 18 个月，如果申请人通过 PCT 程序提出国际申请，则进入国家阶段的周期还可以延长到 30 个月。因此，最近几年的专利申请还有部分没有被公开，图 4 中所示专利申请数量不能反映真实的申请情况，实际申请量比图 4 中所示更多。随着区块链技术的不断成熟和完善，以及在金融、认证、资产管理、版权等领域的引发的广泛关注，预计区块链专利的申请量今后还会持续呈现快速增长趋势。

4.2 世界各国研究状况

对区块链技术的专利按照同族专利国家进行分析，可以了解到区块链技术在全球的专利布局状况。从图 5 中可以看到，中国（CN）申请的区块链技术专利最多，有 118 件，说明中国的研发机构很重视区块链技术的保护，从开始研究时便着手布局相关专利。其次是美国（US），有 102 件，充分体现了美国的技术先锋地位。排名第三位的是世界知识产权组织（WO），有 48 件专利提出了全球专利申请，可见有些公司已经开始进行区块链技术的全球布局。后面依次是韩国（KR）、日本（JP）、欧洲专利局（EP）和澳大利亚（AU）。这些主

要国家/组织拥有全球 90% 以上的区块链技术专利。结合 WOS 论文的国家分布情况来看,

无论是基础研究还是技术创新,目前区块链技术都集中掌握在极少数有前瞻意识的国家。

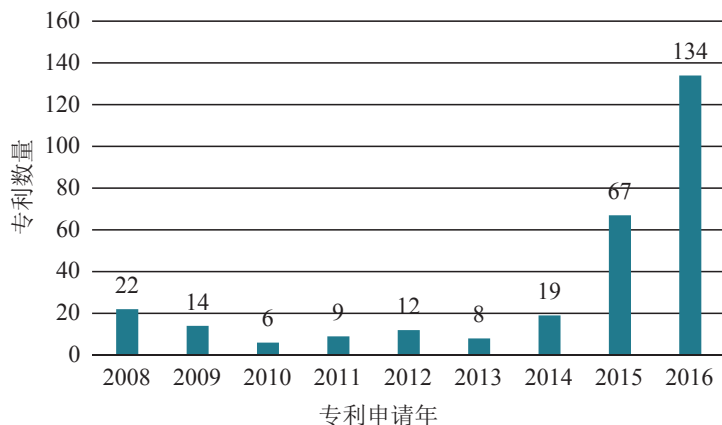


图4 区块链技术专利发展趋势分析

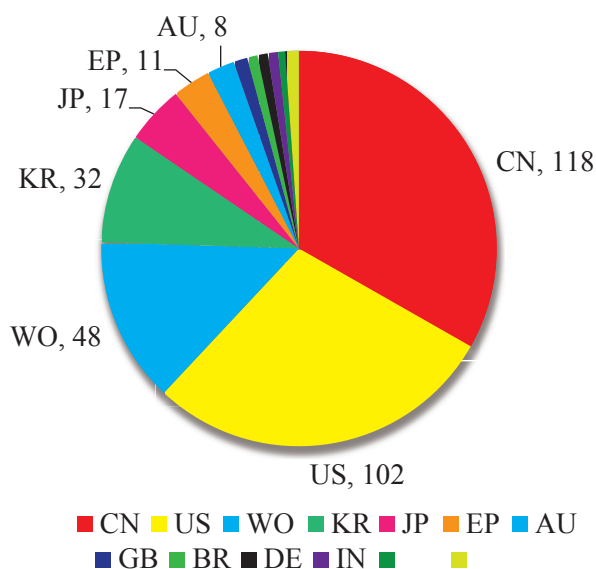


图5 区块链技术专利国家分布分析

虽然中国的专利数量比美国多,但是通过深入研究,我们发现了一个有趣的现象。当对世界知识产权组织(WO)和欧洲专利局(EP)的专利做进一步分析时,发现中国只有5篇专利同时申请了WO专利或者EP专利,而美国则有32篇,韩国有8篇。这一现象从侧面反映了中国的专利虽然数量多,但绝大多数只是在国内提出了申请,并没有走向国际市场,专利

质量和全球保护意识都有待加强。

4.3 主要研发机构

对区块链专利的专利权人进行分析,可以得到区块链技术的主要研发机构。从表7中可以看到,专利数量排名前20位的专利权人几乎都是企业,而唯一的个人邓迪是北京太一云科技有限公司的董事长。从国家分布来看,排名前20位的专利权人有半数是中国公司,还有4家美国公司和3家韩国公司。专利数量最多的布比(北京)网络技术有限公司,该公司是一家中国的区块链服务商,专注于区块链技术和产品的创新。排名第二位的是Coinplug公司,它是一家韩国比特币服务公司,开发比特币钱包和商户的支付软件。排名第三位的是杭州复杂美科技有限公司,该公司从2013年开始研究区块链,主要提供区块链技术支持,包括票据交易所、钱包清算系统、商品交易系统、产权债权文化等各类交易所,以及供应链物流等区块链技术支持。

表7 区块链专利主要研发机构

排名	专利权人	中文名称	所属国家	专利数量
1	BUBI BEIJING NETWORK TECHNOLOGY CO LTD	布比（北京）网络技术有限公司	中国	12
2	COINPLUG INC	CoinPlug 公司	韩国	10
3	HANGZHOU FUZAMEI TECHNOLOGY CO LTD	杭州复杂美科技有限公司	中国	8
4	DELL	戴尔公司	美国	7
5	SHENZHEN TTG INFORMATION TECHNOLOGY CO	深圳市淘淘谷信息技术有限公司	中国	7
6	BEIJING TAIYIYUN TECHNOLOGY CO LTD	北京太一云科技有限公司 ^①	中国	6
7	DENG D	邓迪（个人）	中国	6
8	MONEGRAPH INC	MONEGRAPH 公司	美国	6
9	SHENZHEN FANXI ELECTRONIC CO LTD	深圳市樊溪电子有限公司	中国	6
10	ELECTRONICS&TELECOM RES INST	韩国电子通信研究所	韩国	4
11	MASTERCARD INT INC	MasterCard 公司	美国	4
12	UNIV KOREA RES&BUSINESS FOUND	韩国成均馆大学产学研合作基金	韩国	4
13	ZTE CORP	中兴公司	中国	4
14	BARCLAYS BANK PLC	巴克莱银行	英国	3
15	HUIZHONG BUSINESS CONSULTANTS BEIJING CO	惠众商务顾问（北京）有限公司	中国	3
16	OKI ELECTRIC IND CO LTD	日本冲电气工业株式会社	日本	3
17	SHENZHEN QIANHAI WEBANK CO LTD	深圳前海微众银行股份有限公司	中国	3
18	SHENZHEN RENICE TECHNOLOGY CO LTD	深圳市瑞耐斯技术有限公司	中国	3
19	SKUCHAIN INC	Skuchain 公司	美国	3
20	TOSHIBA KK	东芝公司	日本	3
20	NINGSHENG FINANCIAL INFORMATION SERVICE SHANGHAI CO LTD	宁圣金融信息服务有限公司	中国	3

4.4 主要研发人员

对专利的发明人进行分析，可以发现区块链技术的主要研发人员。DII 数据库中对发明人的名称进行了简写，不同发明人可能会被简写为相同的名称，如果直接进行分析会导致统计结果的错误，因此在数据分析之前，需要对发明人名称进行清洗，本研究结合专利号来确认了发明人名称及所属研究机构。表 8 中显示了区块链专利的主要发明人，从图中可以看到排名前十位的发明

人来自几个主要的研发公司。专利数量最多的邓迪是北京太一云科技有限公司的董事长；王璟、蒋海、翟海滨等六名发明人来自布比（北京）网络技术有限公司；韩国 CoinPlug 公司有三名发明人 HONG J W、UHR J S 和 SONG J H 入选。此外，还有杭州复杂美科技有限公司、戴尔公司以及深圳市淘淘谷信息技术有限公司的研发人员。从国别分布来看，主要发明人大多数来自于中国，少数来自韩国和美国。

^①从数据分析来看，北京太一云科技有限公司有 6 件专利申请，但是该公司的董事长邓迪有另外 6 件专利申请，这些专利并非是和公司合作申请的专利，而是以个人名义单独申请或者与其他个人一起申请。如果将两者合并，则北京太一云科技有限公司有 12 件专利申请。

表8 区块链专利主要研发人员

排名	发明人	所属公司	所属国家	专利数量
1	邓迪	北京太一云科技有限公司	中国	12
2	王璟	布比（北京）网络技术有限公司	中国	12
3	蒋海	布比（北京）网络技术有限公司	中国	12
4	翟海滨	布比（北京）网络技术有限公司	中国	11
5	赵正涌	布比（北京）网络技术有限公司	中国	11
6	HONG J W	CoinPlug 公司	韩国	10
7	UHR J S	CoinPlug 公司	韩国	10
8	胡楠	布比（北京）网络技术有限公司	中国	9
9	吴思进	杭州复杂美科技有限公司	中国	8
10	王志文	杭州复杂美科技有限公司	中国	7
10	FORD D A	戴尔公司	美国	7
10	乔肖瑞	布比（北京）网络技术有限公司	中国	7
10	SONG J H	CoinPlug 公司	韩国	7
10	熊强	深圳市淘淘谷信息技术有限公司	中国	7

4.5 主要技术研发热点

每个专利中都包含一个或多个代表技术分类的国际专利分类号（International Patent Classification, IPC），通过分析 IPC 号码，可以了解专利的技术研发热点。图 6 中显示了主要的 IPC 小类，从图 6 中可以看到数字信息传输（H04L）、专门适用于金融、商业、行政等

的数据处理系统或方法（G06Q）和电数字数据处理（G06F）是主要的技术研发方向，其次还有保密通信（H04K）、无线通信网络（H04W）、用于密码或涉及保密需要的其他用途的编码或译码装置（G09C）等相关方向。通过分析可以发现，区块链专利主要研发热点是支付技术以及安全加密的相关技术。

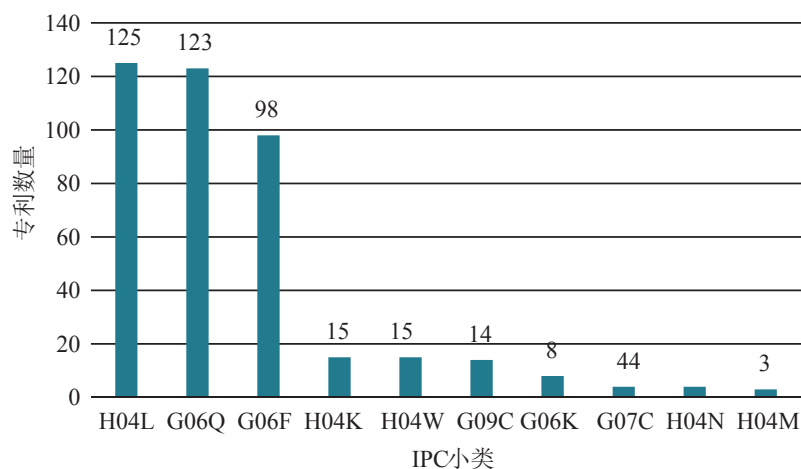


图6 区块链技术专利研究方向分析

4.6 主要技术应用方向

DII 专利是经过深加工的专利数据，在加工时由专家人工添加了手工分类号码（Manual Code, MC），MC 号码侧重于从应用的角度进行专利技术分类。图 7 中显示了区块链技术主要的 MC 号码，从图 7 中可以看到数据加密和

解密（T01-D01）是区块链技术最主要的技术应用热点，还有使用寄存器/存储器分块编码（W01-A05A）、电子转账/银行（T01-N01A1）、用户权限/口令系统（T01-N02B1B）、订制的软件产品（T01-S03）、安全（T01-J12C）等技术应用方向。

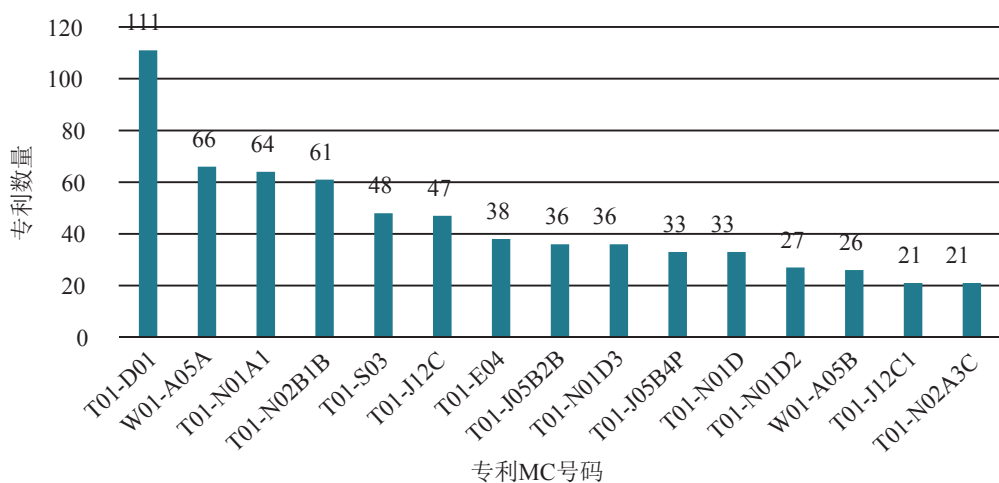


图7 区块链技术专利技术应用分析

5 结论

根据《2014-2016 全球比特币发展报告》显示，截至 2016 年 6 月，区块链行业获得的投资总额已经超过 10 亿美元。据预测，2016 年将有 15 亿美元规模的非货币资产在区块链上进行交易，同时投资于区块链相关初创企业的风投融资规模将超过 25 亿美元^[11]。从这些数据可见区块链技术的重要地位及其发展的无限潜力。本研究通过对区块链的相关论文和专利进行分析，从发展趋势、国家分布、研究机构、研究人员、技术热点等角度比较全面的展现了区块链技术基础研究与技术创新状况。研究结果发现：

1) 无论是论文还是专利，区块链相关研究都是从 2015 年开始显著增加，呈现快速增长趋

势。从技术的长远发展来看，这显然只是一个开始。目前区块链技术正处于起步阶段，我国需要抓住时机，集中优势力量，加强研发，尝试打造区块链技术创新及应用中心，抢占技术和市场的制高点。

2) 从研发的国家分布来看，无论是基础研究还是技术创新，区块链技术目前都集中掌握在极少数有前瞻意识的国家。美国的基础研究能力比中国强，而中国企业则更注重通过专利申请来保护技术创新的成果。虽然中国的区块链专利数量位居世界第一，超过了美国，但主要都是国内申请，国际申请极少，专利质量和全球保护意识不如美国，今后我国企业应不仅关注国内知识产权保护，还要着眼世界积极进行全球专利布局，并围绕基础专利大规模

申请外围保护专利,最大限度的保护技术范围及市场应用范围。

3) 对研究机构的分析发现,区块链技术高水平论文主要还是世界知名大学产出,但值得注意的是作为唯一进入高产论文排名榜的企业,日本 NEC 欧洲实验室的研究在该领域名列前茅。我国高水平论文还是来自高校,但是银行和研究所也都积极发表论文表达了对区块链技术和应用的高度关注。从专利分析来看,区块链技术创新的主要研发机构是企业,其中中国企业处于领先地位。对研究人员的分析发现,高水平论文的主要研究人员是国外的学者,专利的主要研发人员则是国内企业的研发人员。区块链技术在基础研究和技术创新上的差异体现出目前在区块链技术研发上产学研的合作还不够,尤其是对于我国企业,还需要加强和国内外高校及研究机构的合作,增强技术创新能力,提高专利质量。

4) 对论文的热点关键词分析发现,国外研究大多数是在深入探讨研究区块链的技术,而国内研究则大多是科普区块链技术或者探讨其可能的应用。对专利的分析则发现区块链专利主要研发热点是支付技术以及安全加密的相关技术,主要应用方向是数据加密和解密、寄存器/存储器分块编码、电子转账/银行等。由此可见,在基础研究方面,国内学者们还需要加强对区块链技术本身的研究,发表更多高质量的学术论文;在技术创新方面,国内企业则需要更深入的做好技术研发分析,从战略高度做好专利保护与布局策略,从而在区块链这一颠覆性技术上占据重要地位。

参考文献

- [1] Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-peer Electronic Cash System[J]. Consulted, 2009: 1-9.
- [2] 蒋润祥,魏长江. 区块链的应用进展与价值探讨 [J]. 甘肃金融, 2016(2): 19-21.
- [3] 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.
- [4] 张波. 国外区块链技术的运用情况及相关启示 [J]. 金融科技时代, 2016, (5): 35-38.
- [5] 董慧,张成岩,严斌峰. 区块链技术应用研究与展望 [J]. 互联网天地, 2016(11): 5-38.
- [6] 李政道,任晓聪. 区块链对互联网金融的影响探析及未来展望 [J]. 技术经济与管理研究, 2016(10): 75-78.
- [7] 张秀广,李政道. “区块链+互联网”在金融领域的前景分析与挑战 [J]. 管理现代化, 2016, 36(6): 4-6.
- [8] 中国信息通信研究院. 区块链产业和专利分析报告 [EB/OL]. [2016-04-29]. <http://www.gongxiangcj.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=22&id=658>.
- [9] 雷孝平. [产业情报] 区块链技术专利现状分析 [EB/OL]. [2017-01-04]. http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI1MDI5ODkwMA==&mid=2247484120&idx=1&sn=463a2e8d80a50f5ec2cd199b60a744d4&chksm=e98515a3def29cb5ac13cba3448fa09b60e66c37565e16216546bea77e0434a8670216c9d391&scene=0#rd.
- [10] 合享新创科技情报. 极客任务第2期报告发布: 区块链知识产权分析报告 [EB/OL]. [2017-01-10]. http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA4MjUyMDYwMQ==&mid=2652852456&idx=1&sn=4e11dcd2ae6e6c5ebe00fb3b77a51037&chksm=846f8f9eb318068800760774e876ada6b802e9f67821636d459922204d031776ede0cbae6b1f&mpshare=1&scene=1&srcid=0110snGu5J25MnA6ecFevDol#rd.
- [11] 郭彬,于飞,陈劲等. 区块链技术与信任世界的构建 [J]. 企业管理, 2016(11): 110-113.