

区块链技术与应用发展态势分析——中美比较视角^{*}

郭滕达, 周代数

(科学技术部中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘要: 为了深入分析区块链技术与应用发展态势, 研判中国区块链技术发展现状与问题, 选择中美对比研究视角展开研究。研究认为, 美国在区块链技术和应用方面的探索位居世界前列, 疫情下中美在基于区块链技术的跨境支付、供应链管理等领域的推广应用将显得十分关键。建议我国应抓住区块链发展机遇, 推动基础技术研发与应用布局, 完善区块链生态建设; 建立区块链敏捷治理体系, 制定和推广区块链风险评估框架, 设立区块链登记平台; 加快区块链人才联合培养, 创新区块链人才制度, 扩大涉及区块链的技术移民试点范围。

关键词: 区块链; 技术研发; 技术应用; 中美比较

中图分类号: G321

文献标识码: A

DOI: 10.19358/j.issn.2096-5133.2020.08.001

引用格式: 郭滕达, 周代数. 区块链技术与应用发展态势分析——中美比较视角[J]. 信息技术与网络安全, 2020, 39(8): 1-5, 14.

Analysis of the trend of blockchain technology and applications ——a comparative perspective between China and U.S.

Guo Tengda, Zhou Daishu

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Ministry of Science and Technology, Beijing 100038, China)

Abstract: In order to deeply analyze the trend of blockchain technology and its applications, and to judge the status and problems of China's blockchain technology development, the comparison between China and U.S. was selected as the perspective to carry out the research. The paper claims that U.S. ranks among the world's leading countries in the exploration of blockchain technology and application, and the application of cross-border payment and supply chain management based on blockchain technology between China and U.S. is critical under the epidemic. It is suggested that China should seize the development opportunity of blockchain, promote the development and application layout of basic technology, and improve the ecological construction of blockchain; establish an agile blockchain governance system, formulate and promote a blockchain risk assessment framework, and set up a blockchain registration platform; speed up the joint training of blockchain talents, innovate a globally oriented blockchain talent system, and expand the scope of pilot projects for blockchain technical migration.

Key words: blockchain; technology research and development; application of technology; Sino-US comparison

0 引言

作为一种“信任的机器”^[1], 区块链可认为是一种将分布式账本、加密算法等技术综合集成而形成的分布式计算范式。2008年, 中本聪关于比特币的论文奠定了区块链技术框架^[2]。随后, 区块链技术相关研究文献纷至沓来。EYAL I^[3]、JESSE Y H^[4]等

系统研究了区块链技术特点和技术构成, 认为区块链具有去中心化、防篡改等诸多特点, 是密码学、分布式存储等技术的集成。袁勇、王飞跃等^[5-7]通过解构区块链的核心要素, 进一步提出了区块链系统基础架构模型。从应用角度来看, 区块链技术最初是为了实现货币和支付手段的去中心化, 在比特币之

^{*} 基金项目: 科技部创新战略研究专项“区块链技术发展模式、影响及对策建议”(ZLY201818); 中关村科技园区管理委员会课题“十四五时期中关村示范区科技金融创新发展规划研究”(20200501A)

后,其他基于区块链技术的加密数字货币,如莱特币、瑞波币等相继出现^[8-11]。中国、英国等国家央行数字货币的研究也已经启动^[12-13]。

当前,区块链技术与实体经济结合的趋势愈加明显,区块链技术的研究和应用领域已经从数字货币逐渐延伸至金融、能源、制造、教育和医疗服务等^[13-15]。中国、美国、欧盟等国家和地区高度重视区块链技术发展,把区块链技术看作数字经济竞争的战略手段。2016年,欧盟委员会和欧洲议会成立金融科技特别小组,研究促进区块链技术的相关政策,推动区块链技术应用落地。欧盟对区块链技术的探索性应用领域包括身份管理、公证服务和货物追踪等方面^[17]。2019年,德国发布《联邦政府的区块链战略》^[18],将区块链技术与工业发展结合起来。美国、英国、澳大利亚、荷兰、新加坡、以色列等国家围绕区块链技术部署多维度应用,将区块链技术与实体经济发展、社会福利增加等公众需求紧密融合。区块链已成为经济社会数字化转型中被提及最多的技术之一,区块链技术的研发应用也在不断深入,在中央推动之下,北京、上海、广东等地陆续发布政策指导文件,开展区块链产业链布局,探索“区块链+”模式。总体来看,美国在区块链技术和应用方面的探索仍位居世界前列,本文拟从中美比较的视角,对区块链技术和应用发展态势进行分析。

1 中美区块链技术研发实力的初步比较

1.1 中国区块链专利申请数量领先但含金量不高

根据 Incopat 平台数据,以“区块链”或“分布式账本”作为关键词进行检索发现:近年来,全球在区块链领域申请专利的数量逐年增多,仅2017~2018年,相关专利申请数量已占历年来(2000~2018年)申请总数的81.16%。中国的专利申请尤为活跃,截至2019年6月27日,中国区块链领域专利申请总量为1490件(32.61%),美国为1344件(29.41%)。然而,分析中国区块链领域专利结构可以发现,在67项有效专利中发明专利只占50%,大部分专利围绕存证溯源、数字钱包等应用领域进行设计,较少涉及核心技术,反映出专利总体含金量不高。

1.2 中国在部分密码算法领域亟待补强

作为价值互联网的基石,区块链技术有能力承

载全社会的价值创造、价值交换与分配两种价值体系。因此,区块链技术的未来发展可以分为两个技术分支:一是主要适应于价值创造的匿名体系,二是主要适应于价值交换与分配的决策透明体系,见图1。

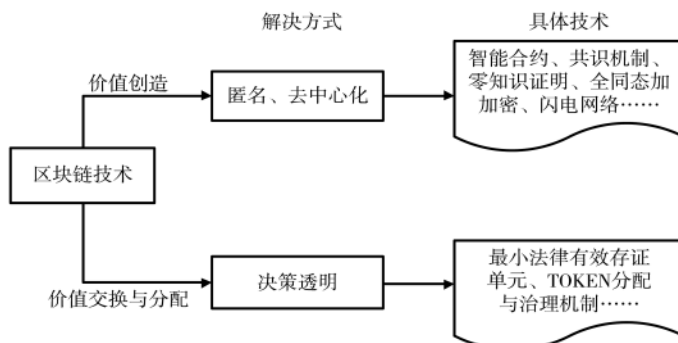


图1 区块链技术发展路线图分析

现阶段,区块链技术大规模应用的前提之一是解决数据共享的各种弊端,即在实现交易可验证和账本数据可靠的同时保障区块链隐私问题,这需要依靠有效的密码算法设计。在匿名体系的技术分支中,中国相比美国差距明显。例如,零知识证明的代表算法主要有 Bulletproofs^[19]、zk-SNARKs^[20]等,均源自国外,尤其是美国;美国全同态加密算法也较中国领先,中国学术机构和企业在此领域贡献较少,国内企业往往采用难度更低的单同态算法,所解决问题十分有限。在决策透明体系的技术分支中,中国已经有企业在最小法律有效存证单元、多重签名等“实名”技术领域开展研究和应用;在TOKEN分配与治理机制中,因为美国的监管体制使得其相关领域的技术研发和应用领先于中国。

1.3 中国在开源社区管理方面影响力有待加强

由于区块链技术具有去中心化和不可篡改等特性,从技术诞生开始,它便是以开源形式存在的。但值得注意的是,具体到区块链某方面的技术研发项目,单一企业主导是国际惯常做法。在开源代码方面,中国的代码贡献量不足美国的三分之一,超过80%的区块链技术平台是使用国外开源技术(如超级账本、以太坊)的产品或者衍生产品,中国仅有Bubichain、BCOS、智臻链、ChainSQL等少数开源的区块链平台^[21]。在开源社区管理方面,国际上影响力较大的开源社区是Linux基金会和Apache基金会,董事成员大多是美国企业,国内机构如果想要开源,需将项目贡献给上述基金会进行管理。而中国

金链盟等平台的国际影响力目前还非常小。

2 中美在区块链应用领域的竞争性分析

2.1 中美区块链技术的主要应用领域

目前,中美区块链技术竞争的焦点不仅是算法,更多的在于应用模式和创新生态。中美区块链技术的应用已经涵盖金融、跨境业务、权属管理、公共记录和非完全公共记录、物联网、身份与安全等多个领域(见图2)。正如美国在芯片领域的话语权主要源自其对技术生态的控制,区块链技术发展同样如此。从全球范围来看,完全发挥出区块链技术去中心化、不可篡改等优势落地应用尚未出现,一旦成熟的应用场景和模式形成,区块链技术便会迅速吸引社会资源,进而形成马太效应,其天然垄断性也会显现。

2.2 区块链技术在跨境业务领域的应用

美国基于美元传统地位在世界跨境贸易业务体系中长期处于主导地位。全球跨境支付系统以环球同业银行金融电讯协会(SWIFT)和纽约清算所银行同业支付系统(CHIPS)为核心,二者均由传统发达国家特别是美国主导建立,这种高度中心化的跨境支付体系限制了发展中国家的金融主权,也是以美国为首的西方国家开展金融制裁的重要工具。由

于中国资本市场的开放度及人民币国际化程度不高,中国在跨境支付结算体系中的话语权仍然较弱。跨境业务关系到国家、社会 and 个人的安全,基于区块链技术建立跨境贸易和支付体系将有机会突破中心化的既有格局,解决信息不对称难题,使更多发展中国家平等参与国际金融治理成为可能。

2019年,新美国安全中心的报告指出,中国“一带一路”倡议所涵盖的地区将有望通过区块链支付应用程序获得金融服务。开发区块链支付应用程序的企业可以通过手中大量的用户数据,对采用新型支付系统的国家及其与全球金融体系的关系产生影响。该报告同时指出,美国不应该把这些关键的机会拱手让给中国^[22]。在COVID-19影响之下,跨境业务场景对数字支付的需求将更为强烈。脸书陆续推行数字稳定币Libra 1.0、2.0版本,泰达公司推出一比一锚定美元的泰达币(USDT),纽约州金融服务部授权批准双子座数字货币交易所发行挂钩美元的稳定币双子座美元(GUSD),摩根大通推出一比一锚定美元的摩根币(JPMCoin)等一系列事件已经显露出十分清晰的信号,以数字信用为基础的新一代金融基础设施初见端倪。中国也在积极开发基于区块链等信息技术的数字钱包和点对点支付应用,



图2 区块链的核心技术及中美应用场景示意图

布局数字支付基础设施。这对于把握跨境支付的主动权、应对可能发生的金融制裁、争夺跨境贸易市场份额具有重要意义,也有利于维护多边主义,构建平等、友好的全球金融竞争秩序。

2.3 基于区块链技术的供应链管理

COVID-19 揭示了全球供应链的一些重大问题。例如,通过传统贸易渠道以可信、可核查等方式跟踪、认证防疫用品所需的协作机制已经出现障碍等。疫情下关于供应链竞争的关键之一在于如何实现供应链各个环节的良好协同。世界经济论坛(WEF)发表报告提出,COVID-19 危机表明,全球供应链普遍缺乏透明、可互操作和连接的网络,区块链技术有助于提高供应链的可见性^[23]。在后疫情时代,对互连和可互操作的供应链的需求将更加凸显,准确了解供应链中关键组成部分信息变得越发重要。

近期,美国食品和药物管理局(FDA)提出利用区块链技术可以实现更智能的食品安全追踪和管理。GAUR V 等人^[24]对康宁、艾默生、海沃德、IBM、万事达等美国不同领域的大型企业进行调研发现,一些企业正在进行基于区块链技术的供应链管理试点,还有一些企业已经在探索与供应链合作伙伴合作开发应用程序。中国的联想、京东等企业也在利用区块链技术在供应链管理领域开始布局。疫情之下,区块链技术将会成为供应链现代化的重要工具,指导、组织、开发和部署以供应链管理为重点的区块链解决方案,基于区块链等技术构建强大的数字基础设施,完善相关数字法律,有利于在供应链竞争中把握主动。

3 政策启示与建议

3.1 推动基础技术研发与应用,完善区块链生态建设

从全球范围来看,区块链技术的应用和生态建设尚未成熟。中国尽管在关键技术领域与美国存在差距,但是作为全球第二大经济体,中国拥有最为完善的第三方支付体系、最大的电子商务跨境规模和应用场景,具有抢占区块链发展先机的可能。建议如下:

(1)建立世界级的区块链任务组,促进形成从底层技术、中间件到业务应用的标准化体系。在此基础上,推动建立全球化的区块链责权对等登记(而非准入、备案)平台,进行区块链代码和项目登

记;推动建立全球化的区块链法律援助和专利保护体系。

(2)推动制定区块链各行业细分标准制度,明确规定区块链应用数据的法律效力,整合区块链发展关键环节与法律法规相关要素。对数字资产进行准确定义、明确分类,根据数字资产不同性质进行监管,推动制定全球统一的区块链监管框架或共同指南,以掌握区块链监管标准制定权。

(3)加快建设区块链国家实验室,强化分布式计算系统、共识算法、验证签名机制、跨链通信协议、密码学等区块链产业关键核心技术的布局和研究,通过底层技术开发不断增强区块链技术竞争力,全力抢占区块链技术制高点。在此基础上推动区块链的商业化应用,孵化和培育区块链独角兽企业,引领区块链产业发展。

(4)支持企业牵头,发挥区块链技术联盟、行业协会的作用,加强区块链与大数据、物联网、人工智能等技术的融合,促进区块链与产业、经济和社会的融合。在跨境贸易、供应链等重点领域,由政府或双边、多边组织(多中心)及监管机构(单一中心)提供担保,鼓励企业开发适合监管的主链,完善区块链技术应用的示范推广机制,实现功能拓展。

3.2 建立区块链敏捷治理体系,制定和推广风险评估框架

目前,中国区块链技术发展的行政管理职能和区块链信息备案管理职责分属于不同的主管部门,区块链治理体系仍存在瓶颈和困境,并产生大量风险问题。区块链行业标准、监管和立法缺失造成的责权不对等风险,以及由此而带来的决策风险客观存在。建议如下:

(1)加强区块链产业政策的顶层设计,建立促进区块链发展的领导小组,研究制定促进区块链发展的战略和规划。遵循“最少干涉、最强监管”理念,组织相关部门共同在区块链发展政策上提前谋划、合理介入,形成一套既能充分鼓励区块链赋能实体经济、又能防范区块链技术和应用风险的敏捷治理路径。

(2)制定和推广区块链风险评估框架,围绕可靠性、开放性、平等性、责权对等性、活跃度、监管透明性等进行评估。设立区块链登记平台,确保责任、权力对等明晰。分析判断区块链在特定行业可能落地的细分场景,识别出能解决行业应用问题的真正

痛点,开展“监管沙盒”试点,在风险可控的前提下开展区块链应用的创新试验。

3.3 创新区块链人才培养机制,扩大技术移民试点范围

美国非常注重对区块链复合型人才的培养,加州大学伯克利分校、斯坦福大学、麻省理工学院等均开设了区块链专业或课程;其中,加州大学伯克利分校专门设立了区块链实验室,并诞生了对业界产生重大影响的 Zcash、OasisLab 等项目,麻省理工学院以培养区块链创业人才为目标。中国已有多所高校设置了区块链专业课程,然而目前既了解底层设计原理和系统架构,又掌握应用场景业务逻辑的复合型人才仍旧匮乏,普遍存在高校技术流派与企业应用流派之间供需失配的问题。建议如下:

(1)设立区块链人才培养项目,引进专业师资和专家团队,鼓励企业、高校、科研院所等不同行业机构联合开展区块链合作研究,促进跨学科共性基础研究与交叉学科应用,培养前沿型、复合型区块链人才。逐步扩大涉及区块链的技术移民试点范围,缩短外籍专家申请永久居留的审批期限。

(2)面向全球整合区块链高端人才,借助“一带一路”倡议、“金砖国家新工业革命伙伴关系”等机遇,创新放眼全球的区块链人才招聘、培养和储备制度。可在金砖国家正在建设的信息通信技术和高性能计算创新合作中心基础上,联合建立金融科技创新中心,重点进行区块链的研发和跨境联合应用布局。

4 结论

深入对比中美在区块链领域的研发布局可以发现,在技术研发方面,美国在密码算法等关键技术领域居于领先地位;在技术应用方面,中美在跨境贸易、供应链管理等方面积积极开展基于区块链技术的应用探索。区块链有望成为新一轮技术革命和产业变革的关键桥接性技术,中国应把握这一重要窗口机遇期,推动基础技术研发与应用布局,完善区块链生态建设;建立区块链敏捷治理体系,制定和推广区块链风险评估框架,设立区块链登记平台;加快区块链人才联合培养,创新区块链人才制度,扩大涉及区块链的技术移民试点范围,面向全球整合区块链高端人才。

参考文献

- [1] The Economist. The promise of the blockchain: the trust machine[EB/OL]. [2018-05-26]. <http://www.Economist.com/news/leaders/21677198-technology-behind-bitcoin-could-transform-how-economy-works-trust-machine>.
- [2] SATOSHI N. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system[R]. Bitcoin White Paper, 2008.
- [3] EYAL I, GENCER A E, SIRER E G, et al. Bitcoin-NG: a scalable blockchain protocol[C]. Proceedings of the 13th Usenix Conference on Networked Systems Design and Implementation, 2016.
- [4] JESSE Y H, DEOKYOON K, SUJIN C, et al. Where is current research on blockchain technology?—a systematic review[J]. PLOS ONE, 2016, 11(10): 1–27.
- [5] 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): 481–493.
- [6] 袁勇,王飞跃. 平行区块链:概念、方法与内涵解析[J]. 自动化学报, 2017, 43(10): 1703–1712.
- [7] 袁勇,倪晓春,曾帅,等. 区块链共识算法的发展现状与展望[J]. 自动化学报, 2018, 44(11): 2011–2020.
- [8] GERALD P D. The economics of bitcoin and other similar private digital currencies[J]. Journal of Financial Stability, 2015(17): 81–91.
- [9] 王晟. 区块链式法定货币体系研究[J]. 经济学家, 2016(9): 77–85.
- [10] 姚前. 数字货币的前世与今生[J]. 中国法律评论, 2018(6): 169–175.
- [11] VALERIO C, SHAEN C, CONSTANTIN G. Fractal dynamics and wavelet analysis: deep volatility and return properties of bitcoin, ethereum and ripple[J]. The Quarterly Review of Economics and Finance, 2019: 1–15.
- [12] 徐忠,汤莹玮,林雪. 央行数字货币理论探讨[J]. 中国金融, 2016(17): 33–34.
- [13] Bank of England. Central bank digital currency: opportunities, challenges and design[R]. London, 2020.
- [14] 张宁,王毅,康重庆,等. 能源互联网中的区块链技术:研究框架与典型应用初探[J]. 中国电机工程学报, 2016, 36(15): 4011–4022.
- [15] JAN M, INGO W, WIL A, et al. Blockchains for business process management—challenges and opportunities[J]. ACM Transactions on Management Information

(下转第 14 页)

- 票发行系统[J].信息安全研究,2018(12):1142-1148.
- [7] 互联网售彩明文列为非法彩票[J].理财,2018(10):8.
- [8] 曾祥昌.从“福彩延迟开奖”事件看待彩票监管制度存在的问题及完善[J].法制博览,2015(28):188-189.
- [9] 邹均,于斌,庄鹏,等.区块链核心技术与应用[D].北京:机械工业出版社,2018.8.
- [10] KIAYIAS A,ZHOU H S,ZIKAS V. Fair and robust multi-party computation using a global transaction ledger[C].The Annual International Conference on the

Theory and Applications of Cryptographic Techniques, 2016:705-734.

- [11] ANDROULAKI E,BARGER A,BORTNIKOV V,et al. Hyperledger Fabric:a distributed operating system for permissioned blockchains[C].Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference.ACM,2018:30.

(收稿日期:2020-07-01)

作者简介:

李梦炜(1993-),男,硕士研究生,主要研究方向:区块链。

(上接第5页)

- Systems,2018,9(1):1-20.
- [16] MARY J,MATTHIEUDE L,VINCENZO P,et al. Use cases for blockchain in the energy industry opportunities of emerging business models and related risks.[J]. Computers & Industrial Engineering,2019(137):1-9.
- [17] European Commission.Blockchain now and tomorrow[R].Brussels,2019.
- [18] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie,Bundesministerium der Finanzen.Blockchain-Strategie der bundesregierung[R].Berlin,2019.
- [19] BUNZ B,BOOTLE J,BONEH D,et al.Bulletproofs: efficient range proofs for confidential transactions[C].IEEE Symposium on Security and Privacy,2018.
- [20] SASSONE B,CHIESA A,GARMAN C,et al.ZeroCash: decentralized anonymous payments from bitcoin[C].IEEE Symposium on Security and Privacy,2014.

- [21] 中国信息通信研究院.区块链白皮书[R].北京,2018.

- [22] Center for A New American Security.Indo rising to the China challenge:renewing American competitiveness in the Indo-Pacific[R].Washington D.C.,2019.

- [23] WEF.Inclusive deployment of blockchain for supply chains:part 6-a framework for blockchain interoperability[R].Geneva,2020.

- [24] GAUR V,GAIHA A.Building a transparent supply chain[EB/OL].[2020-07-01].https://hbr.org/2020/05/building-a-transparent-supply-chain.

(收稿日期:2020-07-29)

作者简介:

郭滕达(1982-),女,博士,副研究员,主要研究方向:区块链技术与绿色技术创新。

周代数(1985-),通信作者,男,博士,主要研究方向:区块链技术与数字货币。E-mail:zhoudaishu@126.com。

(上接第8页)

- [4] 程斌琪.金融科技对金融服务贸易自由化的影响研究[D].北京:对外经济贸易大学,2019.
- [5] 中国工商银行河北省分行课题组,宋颖新,韩长征,申克敏.商业银行在雄安新区建设中的市场机遇与对策[J].河北金融,2019(1):27-32.
- [6] 李朋林,董一一.区块链技术在商业银行业务模式创新中的应用[J].财会月刊,2018(21):46-52.
- [7] 程华,杨云志.区块链发展趋势与商业银行应对策

略研究[J].金融监管研究,2016(6):73-91.

(收稿日期:2020-05-14)

作者简介:

宫延新(1982-),男,硕士,工程师,主要研究方向:国际结算电子化。

宣奇(1984-),男,硕士,经济师,主要研究方向:国际结算电子化。

陈志明(1986-),男,博士,工程师,主要研究方向:金融科技创新。

版权声明

经作者授权，本论文版权和信息网络传播权归属于《信息技术与网络安全》杂志，凡未经本刊书面同意任何机构、组织和个人不得擅自复印、汇编、翻译和进行信息网络传播。未经本刊书面同意，禁止一切互联网论文资源平台非法上传、收录本论文。

截至目前，本论文已经授权被中国期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库（维普网）、JST 日本科技技术振兴机构数据库等数据库全文收录。

对于违反上述禁止行为并违法使用本论文的机构、组织和个人，本刊将采取一切必要法律行动来维护正当权益。

特此声明！

《信息技术与网络安全》编辑部
中国电子信息产业集团有限公司第六研究所