

在网络化结构调整的大背景下，亚洲地区主要就北欧国家都在大力推进产业布局区块链控制技术，抢占市场新一波技术创新革命的谷地。1.区块链控制技术简述控制技术特征区块链控制是信息论、一致意见演算法、P2P通讯、智能化合同等多种相同控制技术的软件系统技术创新，打造出了一类崭新的分布式系统虚拟化与排序本体论。依照节点区域化的相同，区块链可分成专有链、国联链和专有链四种类别，当中国国联链是虚拟化应用领域的主要就方式。

图1 区块链控制技术的共同组成基本要素

图2 区块链的四种类别区块链具备去虚拟化、难盗用、可溯和智能化等特征，在推动资源共享、强化流程、减少营运生产成本、提高协作工作效率、工程建设可靠管理体系等各方面具备纯天然竞争优势，在金融、智能化制造、社会公益等诸多领域具备极高的应用领域价值，被权威的《经济学人》期刊誉为“创造信任的机器”。发展历程区块链的发展可划分成三个阶段：以比特币为代表的区块链1.0阶段，主要就实现去虚拟化加密数字货币的发行与流通；以太坊为代表的区块链2.0阶段，旨在基于智能化合同打造出去虚拟化的应用领域，以适应更复杂多样的应用领域场景；区块链3.0阶段，则将区块链与其他新兴控制技术深度融合，实现协作发展。为共同推进区块链控制技术的应用领域，亚洲地区范围内成立了多个国联。目前主流的专有链平台包括比特币、以太坊、EOS等，国联链平台包括HyperLedger Fabric、R3 Corda等。中国比特币交易平台

图3 主流区块链平台2.区块链控制技术高速演进目前区块链控制技术整体仍处于早期发展阶段，面临性能工作效率、数据存储、资源消耗、网络安全等问题和挑战。业界正在从扩展性、跨链通讯、一致意见机制等各方面持续推进研究，并将其与5G、云排序等新兴控制技术进行深度融合；同时，相关法律法规和标准规范也在逐步完善。控制技术成熟度依照Gartner 2020年发布的中国ICT控制技术成熟度曲线，区块链控制技术目前处于泡沫破裂低谷期，将在2至5年内达到成熟期。而依照2019年Gartner发布的区块链控制技术成熟度报告，对于区块链所涉及的24项细分领域控制技术，区块链管理服务、区块链即服务等14项处于控制技术萌芽期；区块链互操作、一致意见机制等7项处于期望膨胀期；分布式系统账本等3项控制技术处于低谷期，预计5年内进入稳定期。同时，Gartner从业务的角度全面调研了区块链的成熟度，涵盖零售、供应链中国比特币交易平台、教育等近40个行业。结果表明，区块链将在未来5至10年内极大改变诸多行业的业务模式乃至行业格局。目前国际上认为银行领域的区块链处于泡沫破裂低谷期，将步入稳步爬升恢复期。前沿方向

图4 区块链核心控制技术发展方向可扩展性：现有区块链控制技术无法支持海量实时交易场景，一定程度上制约了区块链发展。在可扩展性各方面，热点研究方向包

括分片控制技术、链上/链下扩容机制、软硬件一体化系统架构强化等。跨链互操作：区块链已渗透至多个应用领域领域，打通各行业的价值孤岛、实现相同资产的流通管理体系势在必行。跨链控制技术正处于起步阶段，应注重提高兼容性，高效支持同构、异构跨链。控制技术路线包括公证人机制、侧链控制技术、哈希锁定控制技术、分布式系统私钥控制控制技术。安全性：在区块链控制技术广泛应用领域的同时，所暴露出的安全问题也引发了高度重视，涵盖演算法、协议、实现、系统多个层面的安全设计。未来应从管理体系架构技术创新入手，兼顾安全性、可扩展性、去虚拟化，构建系统级安全管理体系。一致意见机制：一致意见机制是区块链系统稳定运行的关键，但一致意见工作效率与安全性的平衡是一大难题。例如专有链的PoW、PoS一致意见演算法虽然支持大规模节点网络，但是多用于低频交易场景；国联链的BFT类演算法可达千级TPS，目前仅适用于小规模网络。同时，应关注演算法的可插拔、可配置，依照相同场景需求自适应选择一致意见演算法。隐私保护：中国比特币交易平台随着区块链控制技术不断发展和广泛应用领域，其面临的隐私泄露问题愈发突出。未来主要就研究按需配置的网络层安全防护机制，基于信息论演算法的交易层隐私保护，基于安全密钥控制技术的应用领域层隐私保护。智能化合同：智能化合同存在隐私、安全、性能以及统一标准等问题，未来注重提高运算能力，研制高可用、高性能、可扩展的跨链合同管理，提高安全性和智能化水平。与新兴控制技术融合发展

图5 区块链与新兴控制技术深度融合随着新一代信息控制技术的发展，未来区块链有望与5G通讯、云排序、人工智能化中国比特币交易平台、物联网等新兴控制技术深度融合，打开新的想象空间。区块链与云排序结合打造出BaaS（区块链即服务）平台，实现资源弹性管理及自动化部署运维，将区块链记账、应用领域开发能力转化为可编程接口，强化区块链业务营运。5G控制技术具备传输速率高、网络覆盖广、通讯延时低和海量设备接入的竞争优势，将满足区块链分布式系统架构对通讯质量的需求，实现快速、安全的点对点通讯。人工智能化可以提高区块链数据智能化应用领域水平、打造出业务新形态，区块链难盗用、多方共享等特性则能够提高人工智能化所需数据的精准度及全面性。大数据控制技术对海量数据的高效处理能力有助于挖掘区块链数据资产价值。物联网可以通过传感器设备进行信息采集，能够使区块链触达现实世界，提高上链数据信息的广泛性和可靠性。3.区块链助力金融市场务技术创新传统金融行业存在诸多业务痛点亟待解决，包括信任生产成本高、流程链条长、系统运作工作效率低、风险控制代价高以及数据安全隐忧大等，区块链的公开透明、可溯等特性为这些问题提供了解决思路。国内金融市场从2014年着手积极探索，目前已初步形成区块链应用领域的行业格局，在贸易金融、供应链金融等多个领域实现了应用领域落地。供应链金融供应链金融是银行将核心企业和上下游企业联系在一起提供灵活运用的金融产品和服务的一类融资模式。当前核心企业信用传递通常限于一级供应商，上游中小企业因信用评价管理体系不完善，面临融资难、融资贵困境；众多参与方之间业务数据分散存储，商流、物流、资金流、信息流往往相同步；交易信息的真实性难以保证，风控生产成本低。借助区块链控制

技术打破信息孤岛，实时共享数据；同时基于区块链可溯、难盗用等特性能够有效提高业务数据的真实性；基于链上数据可实现上下游企业的信用穿透，减少业务风险和融资生产成本；链上数字凭证可拆分、可转让，提高资金利用率。供应链金融是金融市场最典型、最广泛的区块链应用领域场景中国比特币交易平台，诸多银行都有积极探索落地。例如工商银行“工银e信”网络融资金融服务平台，支持核心企业应付账款电子凭证的转让、融资、质押，实现信用的多级传导，减少上下游企业融资生产成本。

表1 金融市场应用领域案例之供应链金融领域贸易融资贸易融资指银行基于商品交易的存货、预付款和应收账款开展的融资业务，分成国际和国内贸易融资。主要就痛点包括流程链条长、审核手续繁琐；物流、单据流、资金流等交易信息不透明，核验生产成本低；人工操作多，耗时长。借助区块链可以将原流程中割裂的各方联系起来，基于智能化合同等实现线上化处理，提高业务处理工作效率；通过订单、物流等信息的链上共享，提高交易数据的真实性和可溯性，避免重复融资，减少风险及生产成本。贸易融资也是金融市场应用领域区块链的典型场景之一，主要就由监管机构和大型银行牵头工程建设，集中于国内贸易。例如中国银行、中信银行、民生银行等合作的区块链福费廷交易平台（BCFT），主要就服务于预价、资产发布后询价、资金报价等业务场景。

表2 金融市场应用领域案例之贸易融资领域支付清算支付清算业务，特别是跨境支付业务，高度依赖第三方机构解决参与方互信问题，当前跨机构、跨系统间的交易信息转发、对账流程繁复；涉及很多手工操作，工作效率低、生产成本低。例如SWIFT代理行模式通常需要数天完成一笔跨境汇款，且对于小额支付来说生产成本低。中国比特币交易平台基于区块链控制技术构建银行间分布式系统支付清算平台，参与机构之间可实现安全互信和实时信息共享；部分网络瘫痪不会影响系统正常运行，交易双方可进行全天候点对点实时转账，从而简化流程，减少交易生产成本和账务处理差错率，大幅提高支付工作效率。国内金融市场已实现了区块链在跨境和跨行支付清算业务的积极探索落地。例如微众银行联合上海华瑞银行推出的国内首个区块链金融机构对账平台，已处理超7000万笔交易，并保持零故障运行。

表3 金融市场应用领域案例之支付清算领域资产管理在资产管理领域，传统资产管理涉及多方参与，流程长，交易生产成本低；基础资产透明度不高，信息不对称；交易过程中的信息确认大多通过电话、邮件等人工方式，处理工作效率低。区块链控制技术可使各参与方及时高效地共享业务信息，提高资产可靠度；提高交易透明度和可溯性，有利于投资人掌握并监督资产使用情况，进一步控制风险；通过智能化合同实现线上化和智能化的流程，提高发行和清算工作效率。资产管理也是国内金融市场早期开展区块链控制技术积极探索的应用领域领域。典型案例为招商银行ABS解决方案，提供投资人决策、风险监测和投后管理服务。



表4 金融市场应用领域案例之资产管理领域中国比特币交易平台其他领域金融市场在积极积极探索区块链控制技术在更多场景中的应用领域，包括各类非银业务，未来将进一步深化和延伸其在数字金融、物联网、智能化制造、供应链管理、数字资产交易等多个领域的应用领域。

表5 在更多领域的金融市场应用领域案例数字资产：通过打造出基于区块链的金融基础设施，可以便捷地将各类资产整合为链上数字资产，在提高资产和交易数据安全性的同时，借助智能化合同自动完成交易处理，更加安全快捷。例如上海票据交易所牵头运用区块链控制技术打造出了数字票据交易平台，有效缩减了票据交易的中间环节。社会民生：区块链公开透明、不可盗用的特性使得其在资金使用管理上具备独特竞争优势。例如工商银行联合雄安新区管委会推出征拆迁资金管理区块链平台，实现征拆迁原始档案上链和资金拨付穿透式、全流程管理；工程建设银行运用区块链控制技术助力住房租赁和住房金融闭环工程建设，“住房链”上链房源已达4万套。征信管理：目前征信系统存在数据采集不足、更新滞后等问题。基于区块链控制技术可有效整合相同渠道的用户数据，推动数据流动。另外，区块链公开透明的特性可用于加强实时监控，为反欺诈、反洗钱提供了控制技术保障。抵押物核查：中国比特币交易平台在贷款业务中的抵押物核查环节，整个流程需要银行、评估机构、房管局等多个参与方协作，处理链条长。利用区块链控制技术的信息实时共享特性，可以有效减少生产成本、提高工作效率。4.农行区块链应用领域积极探索农行于2015年开始区块链控制技术的研究与应用领域积极探索，已搭建全行级区块链控制技术平台，并在互联网电商融资、数字积分、养老金、供应链融资、两权抵押贷款、转口贸易、智能化设备管理多个业务领域实现了应用领域落地。

图6 农行区块链应用领域实践农行基于区块链的涉农互联网电商融资系统是国内金融市场首次将区块链控制技术应用领域于电商供应链金融领域，为解决“三农”客户长期面临的因担保物不足、信用数据欠缺造成的融资难问题提供了思路。农行基于区块链控制技术的网络金融数字积分产品,推动网络金融服务积极探索多方合作、打造出跨界合作商业模式。农行与太平养老保险公司合作的养老金区块链应用领域系统的上线，标志着国内首个养老金国联链的应用领域落地。农行贵州中国比特币交易平台分行与当地人民银行合作两权抵押贷款交易系统，协作他行、国土资源局、农牧局等组建国联链，为农户提供土地经营权抵押登记与审核“一站式”便捷金融服务。农行崭新线上供应链融资产品“e账通”在金融市场产品中具备前瞻性，填补了自主服务供应链多级流转场景的空白。农行上海分行推出的转口贸易区块链产品“跨境e链”，打通物流、资金流和单据流，将流程线上化，实现多方协作验真，增进数据互信，有效防范重复融资和重复支付。未来农行将继续推进区块链控制技术管理体系工程建设，进一步赋能业务发展。一各方面，推进工程建设BaaS平台，提供一站式快速自主搭建、部署、开发和运维的区块链网络及应用领域服务平台，打造出基于农行自身业务的高安全、高可靠、高性能的区块链生态配套服务平台，为更多业务场景的技术创新应用领域快速落地保驾护航。另一各方面，加强

基于跨链控制技术的互操作性研究，打通相同应用领域领域的价值孤岛，提高与各机构的信息流通工作效率，致力于打造出更丰富的业务生态。5.结束语现阶段区块链控制技术技术创新高速演进，在金融行业的应用领域前景广阔，应用领域生态管理体系也正在逐步形成。但是需要意识到，区块链仍面临合规性、控制技术成熟度、营运模式等各方面的风险与挑战，需加强同业合作，加速控制技术和应用领域标准的研制，建立完善行业监管制度管理体系。未来农行将进一步拓展和深化区块链控制技术的应用领域落地，积极参与行业标准制定工作，充分发挥区块链控制技术的革新作用，全面助力金融市场的网络化结构调整。新闻排行榜1亚洲地区各国区块链、数字货币等政策汇总2斯坦福大学终身教授张首晟：区块链最核心理念，必然是「In Math We Trust」中国比特币交易平台3人民日报：让行业协会走上前台4洪门发布洪币白皮书首发价格1美元，谁敢砸盘？5区块链热潮下，BAT也坐不住了 百度上线首个区块链应用领域“莱茨狗” 6习主席首提“区块链”，蕴含“区块链强国”战略7中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议8区块链为什么上升为北欧国家战略控制技术的原因解析9区块链在北欧国家治理与公共事务中的现实应用领域102019年是区块链行业跌宕起伏的一年