

基于区块链构建数字票据的研究

区块链票据研究小组

前言：自 2008 年基于区块链（Blockchain）的第一个应用比特币（BitCoin）诞生以来，这项基于网络协议的底层技术被越来越多大型金融机构所关注并利用，国际货币基金组织（IMF）在其首份数字货币报告中明确指出“它具有改变金融的潜力”，英国政府在其发行的《分布式账本技术：超越区块链中》明确指出了将首先应用于传统金融行业并且英国央行已经在考虑发行数字货币，欧洲证券及市场管理局（ESMA）提出了“区块链对整个金融行业产生巨大深刻的变化”的论调，纳斯达克借助区块链建立私人股权交易平台 Linq，花旗、汇丰、富国等银行纷纷加入 R3 区块链联盟并设置自己的研究实验室，德勤借助基于区块链的 Rubix 平台提供咨询和审计，比特币的发明者中本聪（Dorian S.Nakamoto）甚至被提名为 2016 年诺贝尔经济学奖等等。票据作为一项金融的传统业务，近些年来在规模和体量上有了跨越式的发展，交易十分活跃。尤其在央行的电子商业汇票系统（ECDS）上线后，操作更加便捷安全，更加具有创新的空间，对于纸质票据电子化和电子票据的加快发展、乃至建设电子票据交易所都提供了十分广阔的空间，极大的提升了搭建电子票据交易所的可能性，但同时越来越多的业务灰色地带和风险也给整个市场和监管都带来了诸多不稳定因素。本文试着从区块链和票据的特征出发，对技术与业务的融合作为切入点，在不改变现有票据法律框架和市场运行规则的前提下，提出应用区块链技术构建更加智能化、具有可编程能力的“新型电子票据”--数字票据，结合票据的生命周期对其应用场景和优势进行分析，并对其在票据交易所、P2P 以及监管领域的诸多应用进行探索性的研究，提出相应的方案。

关键词：区块链、数字票据、去中心化、去信任、智能合约

一、区块链与票据关系的理解

（一）区块链的概念和特征

区块链是指一个分布式可共享的、通过共识机制可信的、每个参与者都可以检查的公开账本，但是没有有一个中心化的单一用户可以对它进行控制，它只能按照严格的规则和公开的协议进行修订。其通过去中心化的、无需信任积累的信用建立范式，并集体维护一个可靠数据库，形成一种几乎不可能被更改的分布式共享总账（Distributed Shared Ledger）。从数据的角度看，区块链能实现数据的分布式记录（系统参与者集体维护）和分布式存储（所有节点可以或者选择保存数据）；从效果的角度看，区块链可以生成一套按照时间先后顺序记录的、不可篡改的、可信任的数据库，且这套数据库不是存储在某一个中心服务器上的。所以，区块链技术就是通过去中心化、去信任和加密算法去维护这套分布式数据库运转的技术。其概括起来有五大特征：去中心化（Decentralized）、去信任（Trustless）、时间戳（Time Stamp）、非对称加密（Asymmetric Cryptography）和智能合约（Intelligent Contract）。

1、去中心化：在现在的系统设计或者应用开发中，都是考虑中心服务器实现所有的信息交换和数据存储。但在区块链中，通过构建分布式的结构体系和开源协议，让所有的参与者都参与数据的记录和验证，再通过分布式传播发送给各个节点，即使部分节点受到攻击或者损坏，也不会影响整个数据库的完整性和信息更新，相当于每个参与的节点都是“自中心”。一是区块链通过自愿原则建立一套都可以参与记录价值交换信息的分布式“记账”体系，实

现“会计”责任的分散化。二是区块链中每一笔新数据的传播都根据网络 P2P 协议，由每个节点发送给全网其他所有节点，实现分布式传播。三是区块链让数据都存储在所有的参与节点中，并可选择性的实时更新，极大的提升了数据的安全性，数据的可容错性极高。所以，最终构成了大规模的参与者达成共识的数据库系统,没有任何人能够单独控制它。

2、去信任：在传统的互联网模式中，是通过可信任的中央节点（比如住房登记系统）或者第三方通道（比如支付宝）进行信息的匹配验证和信任积累，所以其无法实现价值传递的去中心化，能够去中心化的一定是无需信用背书的。从信任的角度来看，区块链实质上是通过数学方法解决信任问题，所有的规则事先都以算法程序的形式表述出来，参与方不需要知道交易对手是“君子”或者“小人”，更不需要借助第三方机构来进行交易背书或者担保验证，而只需要信任共同的算法就可以建立互信，通过算法为参与者创造信用、产生信任和达成共识。

3、时间戳：区块是指对某一段时间内生成的所有信息（包含数据和代码）进行打包而生成的，每下一个区块的页首都包含上一个区块的索引信息，首尾相连便形成了链。所以，区块（完整历史）与链（完整验证）相加便形成了时间戳（可追溯完整历史），其存储了系统中全部的历史数据，可为每一笔数据提供检索和查找功能，并可借助区块链结构追本溯源，逐笔验证。所以，每个参与者在记账并生成区块时都加盖时间戳，形成不可篡改、不可伪造的数据库。一是可以证明某项活动最初的发布者或创造者，其之后产生的相关数据均为转载。二是由于时间和记录的保障，可以证明存在性或者拥有权归属。

4、非对称加密：区块链通过数学共识机制是非对称加密算法，即在加密和解密的过程中使用一个“密钥对”，“密钥对”中的两个密钥具有非对称的特点：一是用其中一个密钥加密后，只有另一个密钥才能解开；二是其中一个密钥公开后，根据公开的密钥其他人也无法算出另外一个密钥。在区块链的应用场景中，一是加密时的密钥是公开所有参与者可见的（公钥），每个参与者都可以用自己的公钥来加密一段信息（真实性），在解密时只有信息的拥有者才能用相应的私钥来解密（保密性），用于接收价值。二是使用私钥对信息签名，公开后通过其对应的公钥来验证签名，确保信息为真正的持有人发出。非对称加密使得任何参与者更容易达成共识，将价值交换中的摩擦边界降到最低，还能实现透明数据后的匿名性，保护个人隐私。

5、智能合约：由于区块链可以实现点对点的价值传递，可编程性的引入将使得在双方传递时可以嵌入相应的编程脚本，通过这种智能合约的方式去处理一些无法预见的交易模式，保证这一技术在持续的使用中能够持续生效。这种可编程脚本本质上是众多指令汇总的列表，一是实现价值交换时的针对性和筛选性，即交易对手的限制；二是实现价值交换中的限制性或条件性，即交易中的各项约束；三是实现价值的特定用途，可以在发送价值时实现对价值再转移条件的约束。所以，基于区块链的任何价值交换活动都可通过智能编程的方式对其用途、方向和各种限制条件等做到硬控制，省去了以法律或者合同软约束的成本。

（二）票据特征和意义

1、票据业务支持实体经济发展

票据是在货币或商品流动中为体现债权、债务的发生、转移和偿付而是用的一种信用工具，

可用作贸易中的支付结算和企业短期融资。一是票据承兑环节能为实体的企业支付结算提供便利,满足企业间短期资金支付的需要,有利于加快资金周转和商品流通,促进贸易的往来。二是以企业间的背书转让和票据贴现为代表的交易方式能为实体经济特别是中小企业提供便捷的融资渠道和低成本资金,并且与普通信贷相比,银行承兑汇票具有银行信用、操作流程简便、获取资金周期短等优势。三是票据业务体量与宏观经济发展关系密切,2014 年累计签发商业汇票 22.1 万亿,较 2001 年增长了 17 倍,金融机构累计贴现 60.7 万亿,较 2001 年增长了 33 倍。同期,我国 GDP 增长了近 5 倍,使得 2014 年票据累计承兑量/GDP 占比达到 34.72%,累计贴现量/GDP 占比达到 95.37%,从中不难看出票据业务发展与宏观经济有着明显的正相关性。

2. 票据业务有助于推动货币市场发展

一是在票据交易的二级市场中,也就是金融机构之间的转贴现业务加快了短期资金的融通和调剂,已经成为银行等金融机构一项重要的资产业务,有利于商业银行平衡资产负债表、增加资金运作的渠道、提高资产收益。二是以央行的再贴现、回购为代表的货币政策工具,使得票据在货币政策传导、增强货币政策实施效果、促进信贷机构调整、引导扩大中小企业融资范围等方面发挥了重要的作用,从而实现了宏观经济调控、稳定货币供应的核心目的。

3、票据业务有助于丰富金融市场产品

一是由于票据兼有的支付、资金、信贷、资产等多重属性,加上持票机构的多样化和跨领域流通,使得以票据为载体的衍生产品成为连接货币市场和资本市场重要探索,比如票据资产证券化、票据贴现和转贴现期权、票据转贴现利率互换和期限互换等。一方面票据作为核心载体可以发挥货币市场低风险、期限短、流动性高等特点,另一方面金融工具的引入又可以在风险可控的前提下提高收益,使得票据成为金融投资产品创新的重要载体。二是票据业务有利于加速利率市场化进展,由于票据交易的价格受资金供求关系影响较大,其对市场的敏感性较强,已经形成了较为完备的市场价格指数和形成机制,加上票据贴现与短期流动资金贷款本身存在竞争性的替代关系,使得金融机构有条件通过客户细分来扩大贷款浮动范围、分级定价,从而引导贷款利率市场化的进展。

（三）区块链与票据融合的可能性

1、实现票据价值传递的去中介化。票据是一种有价凭证,其在传递中一直需要隐藏的“第三方”角色来确保交易双方的安全可靠。比如在电子票据交易中,交易双方其实是通过人行 ECDS 系统的信息交互和认证;纸质票据交易中,交易双方信任的第三方是票据实物的真伪性。但借助区块链,既不需要第三方对交易双方价值传递的信息做监督和验证,也不需要特定的实物作为连接双方取得信任的证明,从根本上解决了价值在“无形”传递中直接点对点的问题。另一个方面,在实际的票据交易中,经常会有票据中介这一角色利用信息差撮合,借助区块链实现点对点交易后,票据中介的现有职能将会被打破并以参与者的身份重新定位。

2、改变现有的电子商业汇票系统结构。现有的电子商业汇票系统(ECDS)是典型的中心化模式,其由央行牵头开发完成中心化的登记和数据交换系统,其他银行或者企业通过直连或网银代理的方式接入,这使得所有的票据承兑、交易、托收等环节都需要通过 ECDS 系统做数据通道,其不仅是集中式数据存储平台,更是第三方的认证和资源交互平台。在采用区块

链去中心化的分布式结构后,不仅改变了现有的系统存储和传输结构,建立起更加安全的“多中心”模式,更可以通过时间戳完整反映票据从产生到消亡的过程,具有可追溯历史的特性,这种模式成为全新的连续“背书”机制,以反映票据权利的转让过程。

3、有效防范票据市场风险。在当前票据市场上,因为参与机构的多样性和逐利性,使得风险事件频发。一是从道德风险来看,纸票中“一票多卖”、电票中打款背书不同步的现象时有发生,但区块链由于具有不可篡改的时间戳和全网公开的特性,无论纸票还是电票,一旦交易,将不会存在赖账现象。二是从操作风险看,电票系统由于是中心化运行,一旦中心服务器出现问题,则对整个市场会产生灾难性的后果,同时企业网银的接入将会把风险更多的转嫁到银行自身的网络安全问题上,整个风险的链条会越拉越长,而借助区块链中的分布式高容错性和非对称加密算法,使得人为操作产生的风险几乎为零。三是从信用风险来看,借助区块链的数据可以实现对所有参与者信用的搜集和评估,并可实时进行控制。四是从市场风险来看,中介市场大量的资产错配不仅导致了自身损失,还捆绑了银行的利益,借助区块链的可编程性不仅可以有效控制参与者资产端和负债端的平衡,更可借助数据透明的特性催促整个市场交易价格对资金需求反应的真实性,进而形成更真实的价格指数,有利于控制市场风险。

4、规范市场秩序,降低监管成本。当前票据市场上的操作方式各异,监管只能通过现场审核的方式来进行,对业务模式和流转也缺乏全流程的快速审查、调阅的手段。借助区块链中智能合约的使用,一是应用可编程的特点在票据流转的同时,通过编辑一段程序可以控制价值的限定和流转方向,如:限定贴现中必须有真实贸易背景;再如设定资管票据不能绕开信贷规模等,有助于形成市场统一的规则,建立更好的秩序,进一步发挥票据为实体经济服务的作用。二是区块链数据前后相连构成的不可篡改的时间戳,使得监管的调阅成本大大降低,完全透明的数据管理体系提供了可信任的追溯途径,同时,对于监管规则也可以通过在链条中通过编程来建立共用约束代码,实现监管政策全覆盖和硬控制。三是对于央行的货币政策再贴现,也可借助区块链实现定点投放、约束投放或智能投放,并可对其后续的价值流转进行限制。

二、基于区块链的数字票据建设构想

(一) 数字票据的概念和优势比较

所谓数字票据,并不是新产生的一种实物票据,也不是单纯的虚拟信息流,它是用区块链技术,结合现有的票据属性、法规和市场,开发出的一种全新的票据展现形式,与现有的电子票据相比在技术架构上完全不同,同时,它既具备电子票据所有功能和优点的基础,又融合进区块链技术的优势,成为一种更安全、更智能、更便捷、更具前景的票据形态。所以,也可以把数字票据理解为基于区块链技术构造的全新形式的电子票据。

区块链技术在比特币上的成功证明了可编程数字货币的可行性,随着该技术的扩展,加上金融领域急需解决总分重复记账、安全攻击和信任关系等一系列问题,区块链在金融领域有着广泛的应用空间,数字票据的应用也可以成为其在金融领域应用的突破口。未来,随着该项技术的进一步扩展,区块链可以应用至社会上任何有去中心化、公证和防伪等需求的领域中,还可以通过区块链颠覆互联网的最底层协议,将其运用至物联网领域,推进整个社会进入智能互联网时代,形成可编程社会。

数字票据与电子票据的类比，可参照数字货币与电子货币的类比，电子货币只是实物货币在互联网中的虚拟化，只能完成支付清算的作用，并且需要中心化的服务器记载数据，也需要第三方的支持才能产生信任关系。比如存储在支付宝中的是电子货币，它只是实物货币用电子信息流来替代，通过支付宝来支付，最终的数据记录人是支付宝背后的中心服务器，产生的价值交换需要支付宝作为第三方证明，支付的电子货币功能、流转方向等也是不可控的。但是基于区块链的数字货币，其分布式的记账规则、不需要任何的中心机构或者第三方来认证，便可实现点对点的转账，还可以对货币的流转通过编程的方式进行控制，实现更高级别的智能化。与电子票据相比，数字票据拥有以下几点核心优势：

1、系统的搭建和数据存储不需要中心服务器，也不需要中心级应用，一是省去了中心应用和接入系统的开发成本，二是降低传统模式下系统的维护和优化成本，包括设备投入、数据备份、应急管理等等。三是减少系统中心化带来的风险，不会出现集中模式下服务器崩溃或被黑客控制的问题，分布式数据库具有强大的容错功能，不会因为一个或几个节点出错而影响所有参与者的运转，更不会影响数据的进一步存储和交易更新。四是减少了中心化模式下数据反复被记录和保存的成本，各个参与者中记录的数据账本，既是分账本，也是总账本，

2、数据的完整性、透明性和通过时间戳的可验证性，对任何价值交换都可以追踪和查询，这些信息并不单单保存在某一个服务器或者某一个参与者机器中，还可以通过相应的技术实现对涉及商业秘密（比如出票人、承兑行等）的屏蔽。一是通过所有参与者任何行为数据的记录和累积，易于形成信用分析和评估机制，最大限度的降低了违约后无人知悉的可能性，进而为建立良好的信用环境打下基础。二是方便的信息跟踪可以实现对历史数据的调阅，更容易对票据的流转过程进行清晰的展示和控制，一旦发生法律纠纷，易于行使相关权利并追索。三是可有效控制票据交易和其他票据产品中的风险，比如对于票据 P2P 理财使用的质押票据，通过数据的查阅可以知晓其状态，防止现有模式下重复质押或合伙作案的风险。

3、智能合约的形式使得票据在生个生命周期中具备了可编程性，即具备的限制性和可控制性。一是交易的控制方式更加多元化，比如在实际的交易中会存在票据代持（双买断）的模式，可以在交易的开始就将约定买回的日期通过代码的形式写入智能合约，待到期后票据将自动完成赎回买断。二是智能合约通过代码来实现，其硬控制性使得票据的交易不再需要线下合同作为保证，避免执行中存在违约现象。

（二）数字票据的场景分析

在票据的生命周期中，其共经历了承兑、流转和托收三个核心环节，下面就结合区块链的应用特点，对三个环节进行应用场景的分析：

1、在承兑环节，不同的企业在整个网络体系中占据不同的节点，如果企业 A 需要为企业 B 开票，那么承兑人相当于对出票企业 A 的第三方担保，这与比特币的第三方记账有类似之处，只是比特币争夺记账时比的是算力，而承兑环节则通过建立一套完整的算法（可包含承兑方对出票人的授信、出票人指定的开户行、服务效率等）来完成承兑环节，并生成相应的数据区块。

其优点包含：一是不同于现有的承兑需要与中心的 ECDS 系统进行数据交换和信息登记，实

现了非中心化的出票过程；二是省去了现在模式下企业需要到开户行开立企业网银的困扰，等于减少了网银这个中介传输方；三是通过记录数据块的时间戳解决了所有参与者对持票企业的信任问题，不需要通过中心化系统的信息交换来证明其票据权利归属；四是解决了现有模式下的信息安全问题，现有模式企业主要通过企业网银接入 ECDS 系统，等于把风险转移给企业网银的信息安全，一旦 U 盾发生丢失或者被破解，将带来资产丢失的隐患，而通过区块链的实现方式每个节点都有自己的私钥，一旦私钥丢失或被破解，产生的信息将公开至全网络，不利于作案。

2、在流转环节，包含企业间流转、贴现、转贴现、再贴现、回购等一系列业务类型，这些业务类型以及交易中的要求和限制，比如做回购业务约定买入返售到期日，可通过编程的方式来实现。在流转中可参照比特币中的交易场景，卖出方公布公钥、买入方拿自己的私钥进行匹配，这其中只需建立合适的规则来由第三方完成信息的记录并生成数据区块即可。

其优点包含：一是免去了到中心化的系统中做信息流转；二是实现了点对点的交易，确保了价值传递的去中介化；三是通过智能合约和流转的可追溯有效避免道德风险、操作风险和信用风险，实现交易的公平性和价格的真实性。

3、在托收环节，由于票据的到期日在承兑时已写入代码，所以程序控制会在到期时由持票人向承兑行自动发出托收申请，待托收完成后只需按照一定的规则来由第三方完成信息的记录并生成数据区块即可。

其优点是：一是价值交换直接完成，如果直接与资金清算挂钩则不存在托收逾期的问题；二是通过代码的控制托收时不能进行其他操作，确保了账实相符。

（三）数字票据的推广建议

当前的电子票据市场发展很快，自人行 2009 年上线 ECDS 系统以来，截止目前有 400 多家银行、财务公司等接入，市场反响和接受程度较高。但是考虑到开发成本和准入资格等，接入方主要是国有银行、股份制商业银行、大型城商行和大型财务公司等，所以直接替换现有的电子票据会存在一定的障碍。主要原因有：一是电子票据经过近 7 年的发展已经形成较为忠实的客户，市场的价格机制也初步形成，突然打破使用习惯会相对比较困难。二是由于接入 ECDS 系统需要花费一定的开发和维护成本，一方面大型银行在成本支出角度往往不是最主要考虑的因素，而中小机构选择接入了 ECDS 系统也需要回报能覆盖支出，虽说数字票据的去中心化和去中介化会大幅降低开发、运维等成本，但对于已经加入 ECDS 系统的机构来说存在一个收益和成本的衡量问题。三是区块链作为一种颠覆性的技术和理念，其思想被接受有个逐步推进的过程，所以目前基于区块链的纯商业应用还几乎没有，在其应用场景被广泛看好的金融领域，数字票据也是先行先试的作用，所以会给参与者带来更多观望的空间，更多会存在“先看看别家机构用的怎么样”的心态来对待。

所以，对于基于区块链技术的数字票据使用推广，建议选取电子票据使用较少或没有、IT 系统集中度较好的一些合作联盟、区域联盟或者协会单位来进行，一是由于其尚未使用电子票据或者使用较少，省去了替代系统的支持，选择成本低，也易于从头开始培养意识和习惯。二是由于系统和管理的集中度较好，所以系统标准化成较高，使得基于区块链构建数字票据的开发成本降低，可以较少或几乎不用考虑不同机构的系统改造问题，管理协调成本也较低。

三是对于合作联盟或者区域联盟单位，在思想认识和价值理念上，更容易达成共识，也更容易统一思想，做到数字票据在全辖的尽快使用。四是在整个票据市场上，可暂时形成纸质票据、电子票据和数字票据共存的情形，但通过技术手段可以将纸质和电子票据转化为数字票据，从而逐步提升数字票据的市场占比。五是当在某一联盟中数字票据的使用得到实践验证并且体量逐步加大后，可对其他联盟或机构有示范作用，进而降低观望效果，吸引市场加入者。六是对于城商行资金清算机构、农村金融资金清算机构以及省市级商业银行总行级机构，也具有相当的可操作性和实践性，可适当先行先试。

此外，国有银行和大型股份制商业银行由于 IT 实力较强，对新兴技术更容易关注、学习和接受，建议在构建初期适当加入或持续保持关注和跟踪，起到市场的引导和示范作用。

三、数字票据的扩展应用研究

（一）票据交易所

在票据交易所中，与票据流转环节中的指定目标交易不同，其更多的交易是非指定目标、由票据交易所建立市场匹配规则来进行代码级的匹配。卖方节点将自己要卖出的票据根据自身需求和交易规则等进行编程后发布，买方节点将自己买入需求进行编程发布，而票据交易所作为网络中的一个节点，可以制订代码的匹配规则，待买卖双方的代码通过匹配规则达成共识并得到双方确认后，进入指定目标交易的票据流转环节。

按照现有的模式，票据交易所用来公布和制订规则，维护中心系统运行，但在区块链模式下，也可以将其设定为特殊角色节点，用于发布公认的参数控制（比如节假日、计息方式）规则，使得全网节点的任何行为都要遵照这些规则来进行，实现了交易所的核心职能。此外，对于票据交易所中的信息、风险、产品等模块，可以通过区块链中的数据回溯功能，充分发挥其分布式数据库存储的作用，对于票据的承兑、交易、企业、银行和客户信息等进行数据挖掘，建立票据的评级评估体系。对风险预警、风险处置、风险信息等信息通过大数据挖掘评估、模型建设等积累经验，防范票据风险。对于国内票据产品积极组合，通过大数据挖掘实现跨业、跨产品、跨区域的设计和重构，更好的服务于经济和金融发展。对于交易清算功能，则可考虑采用数字货币或实物货币关联的方式来解决。

（二）纸质票据托管

由于纸质票据在市场中还占比较大，且在未来的很长时间内将一直存在，所以，势必存在将纸质票据托管后转化为数字票据，进而形成和原始数字票据一样的功能的需求。可参照当前纸质票据办理贴现业务时查询查复的业务场景：贴现行根据贴现企业提供的票据向承兑行发出查询，承兑行在确认核实后回复“此票据为我行所承兑，无公示催告，无挂失止付，真伪自辨”的报文。所以，类比此模式，在区块链构建的数字票据系统中，托管方作为一个网络节点，发布一条信息（包含票据的所有要素）至委托方所在的网络节点，并声明委托方拥有该票据资产，票面真实，目前保管在托管方，此时选取的第三方做信息记录的节点为票据的承兑行，其完成记账并生成数据区块后，委托方所在的网络节点名下增加该票据资产，与数字票据一样流转和使用。

此方法的优点是：一是当消息的发起方为托管方节点时，已经表明完成了票据的审验和保管，

其必然要对票据审验的真伪性负责,解决了票据的真实性问题;二是增加承兑行验证和记账,为了防止托管方节点和委托方节点联合作弊,即托管方发布委托方并不拥有的票据资产信息,解决了票据的存在性问题;三是由承兑行验证和记账,解决了防止承兑行、托管方和委托方三方联合作弊,因为承兑行验证通过并完成记账化,在这个数字票据的记录中到期时其是要提供资金给持票人的,起到了对承兑行的限制作用,解决了票据的有效性问题的。

（三）监管层面

监管方在区块链中可以是一个普通节点,通过前后相连构成的不可篡改的时间戳,完全透明的数据管理体系所提供的可信任的追溯途径,来实现对监管信息的无成本调阅。另外,监管方也可以是具有一定角色的节点:一是通过智能合约建立市场统一的规则和秩序。二是监管规则也可以通过在链条中通过编程来建立共用约束代码,实现监管政策全覆盖和硬控制。这些功能在前文中已有详细介绍,在此不做赘述。

（四）对其他金融产品的借鉴和推广

由于区块链技术本质是一种互联网协议,是一种标准化的数据层服务,其本质是搭建基础的服务协议并构建共识规则,进而产生应用层的场景。数字票据就相当于基于这种标准协议构建的一种应用场景,所以这意味着一旦数字票据成功使用后,其基础的服务协议已经搭建完毕,在应用层并可适用于除票据外的其他多项金融产品,比如债券、股权、外汇、纸黄金等一系列金融产品,只需将应用场景和共识规则做适当修改和调整即可。所以,数字票据的构建不光只是区块链在票据领域的应用,其等于构建了一套可应用多项金融产品的基础协议和服务,势必为拓宽区块链在金融领域的使用打下良好的基础,从而形成对抗互联网金融最好的手段和工具。

四、亟待深化研究的问题

（一）区块链自身的问题

1、高能耗问题:众所周知,在传统的货币银行学体系中存在不可能三角的辩证逻辑,在区块链构建中的数字货币经济学体系中也存在相应的不可能三角,即不可能同时达到去中心化、低能耗和高度安全这三个要求,比如在比特币的实际应用中,其发展带来的结果是实现了计算机硬件的快速提升和膨胀,在“挖矿”过程中的主要成本也转移到硬件成本和由之带来的电力成本等。所以,如何应用区块链技术实现权益成本收益后,让其技术功效发挥至最大化将成为未来急需解决的重点之一。

2、数据的存储空间问题:由于利用区块链构建的系统需要记录从一开始发生每一笔信息,并且参与进来的每个节点都要下载存储并实时更新数据区块,所以一旦每个参与的节点的数据都完全同步的话,一方面网络压力较大,另一方面每个参与节点的存储空间容量要求可能会成为制约其发展的关键问题。

3、处理抗压能力问题:由于基于区块链构建的系统遵循木桶理论,即永远要考虑所有网络节点中处理速度和网络环境最差的那个,所以,一旦将区块链技术推广至大规模交易环境下,其整体的抗压能力还没有得到实际的验证,一旦每秒产生的交易量超过系统的设计容纳能力,

或者超过最弱节点的容纳能力，那么交易就自动进入到队列进行排队，给使用者带来不良体验。例如，比特币的设定是每秒记录 7 笔交易，产生的数据区块大小 1m 左右，但随着其加入者的增多，导致了交易量的提升，并且某个节点交互能力差、容纳力不足可能性增大，整个比特币的网络已经严重超载，transaction pool 中有大量的交易在排队等待被打包成数据区块。

（二）在数字票据应用中的问题

1、在传统的票据系统设计模式中，一旦提供标准化的开发接口，跨技术平台的系统对接和数据交互式并不存在障碍。但是借助区块链构建的数字票据，每个节点都代表一个市场的参与方，自身也有相应的系统在运行，另外，在票据交易所的构造过程中，数字票据所在的联盟链还需要与其他技术平台下的系统或者其他联盟链之间发生数据交互和功能调用等，产生了基于区块链构建的数字票据系统如何与其他平台下系统对接的问题。

2、由于借助区块链构建数字票据本质上是替代现有电子票据的构建方式，实现点对点的价值传递，但在整个社会没有公开发行和使用数字货币的前提下，如何实现数字票据与实物货币在资金清算中的实时对接将会是面临的重要问题。比如在比特币交易所中，其最终的资金清算也是在线下，通过现有的银行转账或者第三方支付实物货币的形式来体现。那么在区块链构建的数字票据中，如果依旧采用线下实物货币资金清算的方式，那么其基于区块链能够产生的优势将大幅缩水，如果在其所在的联盟链中发行数字货币，那么数字货币的可编程性本身对数字票据就有可替代性，可以把数字票据看作有承兑行、出票人、到期日、金额等要素的非标数字货币，两者之间存在一定的矛盾。从另外一个角度来看，借鉴现行电子票据模式中线上清算与备付金账户相挂钩的方式，实现数字票据的网络节点中与存有实物货币账户绑定的方式，也值得进一步研究。