

# 区块链技术下供应链金融与科技型 中小企业融资

■ 周达勇 吴 瑶

**内容提要：**科技型中小企业由于经营风险高、不动产占比少，一直受到融资难的困扰。供应链金融以核心企业的信用为背书，向供应链上企业提供信贷服务，使原先不具有单独融资资质的科技型企业获得资金支持。但是供应链金融存在的一些问题限制了其创新发展。区块链技术由于其分布式存储数据、点对点传输、共识机制和非对称加密算法等特征，可解决目前供应链金融存在的问题。本文详细分析了区块链技术在供应链金融中的应用以缓解科技型企业融资约束。最后，从区块链+供应链金融的角度对未来供应链金融如何进一步支持科技型企业发展进行了分析。

**关键词：**区块链 供应链金融 科技型企业 智能合约

**中图分类号：**F832.46 **文献标识码：**A **文章编号：**1006-1770(2020)010-049-06

## 引言

科技型中小企业是以科技人员为主体，从事高新技术产品研发、生产、销售的中小型企业，属于知识密集型企业，其竞争优势是技术创新速度快、科技成果产业化能力强。科技型中小企业从事的经营活动属于高风险高回报，同时对资金需求很强，但是由于技术门槛较高，商业银行对科技型中小企业的技术和产品估值较为困难，因此，融资难已经成为限制科技型中小企业发展的障碍。供应链金融的产生使商业银行在提供信贷服务时不再对单一企业进行一对一授信，而是基于供应链整体，以核心企业信用为背书，向整个产业链提供金融服务（林楠，2019）。借助于核心企业信用水平，供应链上科技型中小企业得以提升融资能力。

供应链金融降低了商业银行的信贷风险，也提升了科技型中小企业的融资能力。商业银行信贷风险的降低是由于核心企业的信用背书，但是商业银行与科技型中小企业之间的信息不对称依然存在，即使在供应链内部核心企业与上下游企业之间也存在着信息不对称，信息不对称使科技型中小企业的融资机会存在很大的不确定性。一方面，核心企业不愿意为没有直接商业联系的二级、三级乃至更多层级的供应商或分销商提供信用背书；另一方面，为了获得银行贷款科技型中小企业可能在商业凭证上弄虚作假，或在产品流转中以次充好，存在假冒伪劣问题。这些问题最终会影响供应链金

融的正常发展。

作为数字货币底层技术的区块链技术是一种无须中介参与，亦能在互不信任或弱信任的参与者之间维系一套不可篡改的账本记录的技术。区块链技术在金融领域内的应用已经得到世界各国的认可（林楠，2019）。区块链技术分布式数据存储和点对点传输减弱了供应链内企业融资对核心企业信用背书的依赖度，共识机制和加密算法以及时间戳功能使区块链中的记录不可篡改且可追溯，实现了信息公开透明，建立了供应链内企业的信任关系，降低了信息不对称。区块链技术使金融产业突破原有约束，实现更有效与更安全的发展（林楠，2019）。区块链技术引入供应链金融降低了信息不对称和银行信贷风险，从而降低了科技型中小企业的融资成本，促进供应链金融向更深层次发展，有助于进一步提升科技型中小企业的创新能力。

## 一、科技型中小企业融资困境分析

科技型中小企业一直存在着较为严重的融资约束，由于与外部存在严重的信息不对称，潜在投资者和债权人无法了解企业真实的经营状态和发展前景，从而造成了科技型中小企业融资难的问题。在创新型国家建设战略下各地政府加大了对科技型企业的政策性投入，运用贴息补助、风险补偿、税收优惠等多种方式支持科技型中小企业的发展。商业银行

也设立了专门的分支机构为科技型中小企业提供科技金融服务。资本市场上创业板、科创板也为科技型中小企业通过股权融资提供了方便。然而，对于科技型中小企业来说，最普遍的融资方式还是银行贷款。一是因为地方政府的政策性投入往往是一次性的，或分阶段划拨到企业，与企业的日常经营活动无关，无法及时弥补企业短期内流动资金缺乏的问题。二是因为商业银行提供的科技金融服务多是由于地方政府的要求，针对性的金融产品和业务少，从风险和成本等因素考虑金融机构不倾向发放贷款给科技型中小企业（李巧莎和吴宇，2018）。三是因为创业板和科创板的上市要求虽然比主板上市程序和要求要降低很多，但是大量科技型中小企业由于内部控制不完善、财务制度不健全、经营管理不规范，无法通过资本市场进行股权融资。此外，部分企业创始人不愿意股权被稀释，比较抵触股权融资。

科技型企业的显著特征是具有较高的技术壁垒和信息壁垒（高洪利等，2017），商业银行在进行信贷评估时会存在认知不足，导致信用风险难以准确评估。科技型企业另一个显著特征是以专利权和非专利技术为代表的无形资产占比高，现有会计准则在确认和计量无形资产方面仍存在缺陷，尤其是企业自主研发产生的无形资产价值往往被严重低估，使得无形资产这类重要资产难以准确估值。在传统的商业银行信贷模式中更关注企业的不动产抵押，无形资产由于难以准确估值，并不是商业银行信贷评估时需要重点关注的信息。

企业的创新活动对大量、持续的资金需求非常高，创新过程对企业资金状态变化很敏感。融资困境对科技型中小企业的的影响主要体现在以下三个方面。

（一）科技型企业进行创新活动有时机的选择，尤其是在创新概念的提出和产品市场化这两个阶段。企业进行创新存在生存和领先两大战略，比如华为持续数十年的储备芯片的研发就是基于极限生存假设下企业生存战略的体现，而华为5G技术则是信息通信技术领域领先全球的战略。创新概念提出之后的创新活动以及产品市场化过程都需要有持续不断的资金支持，因为融资问题导致资金链断裂可能使科技型中小企业错过有利时机，无法实现企业的既定战略。

（二）科技型企业进行创新活动对资金需求量非常大。表1提供的可以发现研发投入排名世界前20名的公司中有6家汽车制造企业，5家生物制药企业，3家互联网企业和3家信息通信设备制造企业，这些企业不仅研发投入金额巨大，而且研发投入占营业收入的比重也很高，尤其是生物制药企

业研发投入强度非常高。其中，排在第五位的华为2018年年报显示当年研发投入超过1000亿元人民币。作为行业的佼佼者依然需要投入大量资金进行创新，大量科技型中小企业的创新活动对资金的需求更为强烈，在自有资金不足的情况下能否及时筹集所需资金成为科技型中小企业成败的关键。

表1 2018年研发投入排名世界前20名公司

排名	公司名称	国家	研发投入 (亿欧元)	研发投入 强度	所属行业
1	SAMSUNG	韩国	134	7.2%	电子电器设备
2	ALPHABET	美国	134	14.5%	软件及计算机服务
3	VOLKSWAGEN	德国	131	5.7%	汽车制造
4	MICROSOFT	美国	123	13.3%	软件和计算机服务
5	HUAWEI	中国	113	14.7%	信息通信设备
6	INTEL	美国	109	20.9%	信息通信设备
7	APPLE	美国	97	5.1%	信息通信设备
8	ROCHE	瑞士	89	19.5%	制药和生物技术
9	JOHNSON & JOHNSON	美国	88	13.8%	制药和生物技术
10	DAIMLER	德国	87	5.3%	汽车制造
11	MERCK US	美国	85	25.3%	制药和生物技术
12	TOYOTA MOTOR	日本	79	3.6%	汽车制造
13	NOVARTIS	瑞士	73	17.5%	制药和生物技术
14	FORD MOTOR	美国	67	5.1%	汽车制造
15	FACEBOOK	美国	65	19.1%	软件和计算机服务
16	PFIZER	美国	62	14.1%	制药和生物技术
17	BMW	德国	61	6.2%	汽车制造
18	GENERAL MOTORS	美国	61	5.0%	汽车制造
19	ROBERT BOSCH	德国	59	7.6%	汽车配件制造
20	SIEMENS	德国	55	6.7%	电子电器设备

数据来源：2018年欧盟工业研发投入排名（The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard）

（三）科技型企业技术更新快、淘汰率高。英特尔创始人之一戈登·摩尔（Gordon E. Moore）提出的摩尔定律揭示了信息技术进步的速度很快，科技型企业处于竞争激烈的行业，只有不断地研发出新的技术并快速商业化才能获得竞争优势。因此，科技型企业的创新活动不能中断，需要持续不断地进行下去。持续不断的创新活动需要有持续不断的资金支持，科技型中小企业面临的融资困境会导致创新活动的中断，从而在竞争中被淘汰。融资问题影响到科技型中小企业的技术进步，乃至生存与发展。

## 二、供应链金融促进科技型中小企业融资

### （一）供应链金融特征

供应链金融是指以商业活动中的供应链为基础，金融机构将供应链作为整体进行信贷决策，从而为供应链上下游本身不具备融资条件或融资难度大的企业提供资金支持。供应链金融的本质是在产业分工合作体系中利用核心企业的信息优势和良好信誉来弥补上下游中小企业存在的信息不对称和信用缺失，从而提升中小企业的融资能力，缓解中小企业面

面临的融资困境。供应链金融的发展为中小企业走出融资困境提供了一条新途径（张伟斌和刘可，2012）。在经济活动中，供应链金融的主体包括核心企业、商业银行、仓储监管方（第三方物流企业）和存在资金需求的中小企业。张伟斌和刘可（2012）、刘可和缪宏伟（2013）、于海静和唐灿华（2017）、杨斌和赵海英（2017）等将供应链金融模式归纳为三类：即应收账款融资模式、预付账款融资模式和存货质押融资模式。供应链金融模式如图1所示。

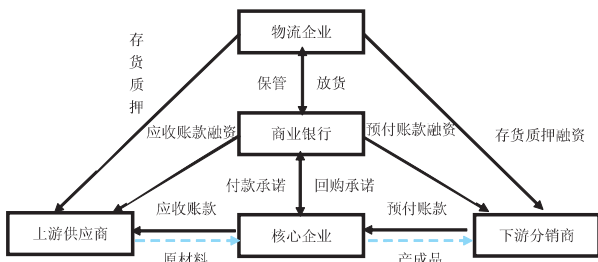


图1 供应链金融模式

应收账款融资模式是指核心企业与供应链上游供应商的业务往来中供应商对核心企业存在应收账款，供应商以应收账款凭证为抵押物向商业银行申请短期贷款的融资。核心企业良好的信用记录，以及与商业银行长期稳定的合作关系是应收账款融资模式的基础，并且核心企业还要以付款承诺进行担保。

预付账款融资模式是指核心企业与供应链下游分销商的业务往来中分销商对核心企业存在预付账款，分销商以预付账款凭证为抵押物向商业银行申请短期贷款的融资。预付账款融资模式除了核心企业、分销商和商业银行外，还需要有仓储监管方（第三方物流企业）的参与。核心企业将商品及商品提货权转移给仓储监管方保管，分销商偿还银行贷款之后，仓储监管方根据银行指示再将商品提货权转移给分销商。此外，核心企业还要以回购承诺进行担保。

存货质押融资模式是指供应链上游或下游企业以其所拥有的存货为质押物，并以存货及其产生的未来收益为还款来源的融资（刘可和缪宏伟，2013）。存货质押融资需要供应链中核心企业的担保合同或回购协议，在此前提下，有资金需求的中小企业向商业银行指定的仓储保管方移交存货但保留所有权，当企业偿还商业银行短期贷款后，仓储保管方根据商业银行指示将货物的提货权转移给提货人。

## （二）供应链金融在科技型中小企业融资中的应用

传统的商业银行信贷以单个企业不动产的抵押价值来

评估信贷风险，供应链金融则是以整个供应链为基础来评估企业的信贷风险，包括供应链的业务量、竞争性以及核心企业的信用水平等。对供应链上中小企业的信贷决策，商业银行主要关注其在供应链上的重要程度（于海静和唐灿华，2017）。供应链金融能够较好地解决供应链上科技型中小企业不动产占比少、自身信用不足等带来的融资困境。供应链金融的具体应用表现在以下三方面：

### 1. 应收账款融资模式的应用

应收账款在企业的流动资产中一般占有很大比重，如果科技型中小企业处于供应链的上游，由于核心企业比较强势，上游的科技型中小企业往往不得被占用大量的资金，资金被核心企业长时间占用可能导致上游科技型中小企业出现资金短缺。在传统融资模式下，科技型中小企业对核心企业的应收账款无法作为抵押物获得银行贷款。在供应链金融应收账款融资模式下，上游科技型中小企业可以在取得核心企业付款承诺的前提下以应收账款凭证为抵押向商业银行申请短期贷款。由于有核心企业付款承诺作为担保，银行的信贷风险大大降低，科技型中小企业以应收账款为抵押获得银行贷款可以很好地解决短期资金缺乏的问题。

### 2. 预付账款融资模式的应用

在整个供应链中核心企业处于强势地位，不仅可以通过应收账款占用上游企业的资金，也可以通过预收账款占用下游企业的资金。科技型中小企业需要从核心企业购买材料或产品，如果采用预付款的形式采购，资金则会提前被占用在存货上。在传统融资模式下，企业的预付账款也是无法作为抵押物获得银行贷款。在供应链金融预付账款融资模式下，下游科技型中小企业在取得核心企业回购承诺的前提下以预付账款凭证为抵押向商业银行申请短期贷款。如果科技型中小企业申请贷款的期限长于核心企业履行发货义务的期限，核心企业则将产品运送到银行指定的仓储保管方托管，科技型中小企业偿还贷款后再从仓储保管方提货。由于有核心企业回购承诺作为担保，且有银行指定的仓储保管方的有效控制，银行的信贷风险得到有效降低，科技型中小企业以预付账款及其对应的产品为抵押和质押获得银行贷款，能够减少资金的占用，加快资金周转，缓解资金短缺问题。

### 3. 存货质押融资模式的应用

科技型企业的优势是先进的技术和高附加值的产品，但是技术和产品都不能作为抵押物从银行获得贷款，而抵押贷款所需的不动产在科技型中小企业中普遍规模较小，从而导



致科技型中小企业存在普遍的融资问题。在供应链金融存货质押融资模式中，上游企业在核心企业担保协议、下游企业在核心企业回购协议下可以将所拥有的存货以动产质押的形式转移到银行指定的仓储保管方，从银行获得所需资金。由于核心企业实力雄厚、信誉良好，质押存货由仓储保管方有效控制，银行的信贷风险得到有效降低，对科技型中小企业而言，存货质押融资可以减少存货对资金的占用，缓解企业资金压力，加快资金周转，增强企业活力。

### （三）供应链金融融资的缺陷

供应链金融在融资模式上的创新突破了传统银行贷款对科技型中小企业的信贷配给。核心企业与上下游企业之间存在信息共享、关系密切、风险可控等优势，使供应链可以作为一个整体进行融资，能够有效缓解上下游科技型中小企业融资难的问题。但是，供应链金融在发展中还存在一些不足，主要体现在：1. 供应链链条短，核心企业信用传递有限。目前的供应链模式中上下游的企业只能是与核心企业有直接商业联系的一级供应商或经销商，大量二级、三级以至末端的中小企业，这些企业信用状况和信息化水平较差，银行难以进行很好的授信（朱兴雄等，2018；林楠，2019；张路，2019）。2. 核心企业、上下游企业、商业银行、第三方物流企业都是独立经营的法人单位，即使是供应链内部也存在信息孤岛问题，在通过供应链金融融资时商业银行需要反复多次与不同方进行信息的沟通，而且还要花费成本对单据的真实性进行审核，融资效率较低。3. 清算结算存在大量不稳定因素，核心企业存在拖延付款的可能，上下游企业也存在违约行为的可能，这些不稳定因素导致金融风险增大，不仅增加银行的成本，而且也降低了全链资金流转效率（张路，2019）。

## 三、区块链技术拓展供应链金融

根据《中国区块链技术和应用发展白皮书（2016）》的定义，区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构，并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的分布式账本。区块链根据应用场景和设计体系的不同存在三种类型：公有链、联盟链和专有链。联盟链的各个节点通常有与之对应的实体机构组织，通过授权后才可加入与退出网络。各机构组织组成利益相关的联盟，共同维护区块链的运行。供应链金融有着严格的监管和安全要求，

在区块链应用中适宜选用联盟链（金檀顺子和雷霆，2017）。

区块链技术拥有高可靠性、加密性、交易可追溯等特征，从而能够简化流程、节约成本，使得金融服务成为区块链技术第一个应用领域。区块链技术运用分布式数据存储和点对点传输，具有去中心化的功能，降低了核心企业作为单一记账人可能存在的道德风险，供应链系统内参与主体越多其系统内的信任成本越低，因此，区块链技术适合应用于供应链金融（林楠，2019）。区块链技术的共识机制和加密性特征使区块链上记录公开透明、安全可靠，降低了信息不对称，增强了供应链系统内参与主体相互间的信任，使供应链金融能够为供应链体系内更多的企业提供金融服务。这里从以下几方面分析区块链技术对供应链金融应用的拓展。

### （一）区块链技术可降低信息不对称

科技型中小企业融资难的症结在于技术门槛和经营风险双高，导致商业银行与企业之间存在严重的信息不对称。供应链金融虽然为科技型中小企业的资金需求创造了融资机会，但是并没有降低科技型中小企业与商业银行之间的信息不对称，只是转移到了科技型中小企业与核心企业之间的信息不对称。供应链上下游的企业与核心企业存在广泛而密切的商业联系，信息不对称程度低，但是供应链中企业很多，与核心企业商业联系程度也有差异，上下游企业是否能够利用核心企业信用背书获得银行贷款依赖于其在供应链中的重要性 and 核心企业的支持，以及核心企业的风险管理。如果供应链中上下游科技型中小企业与核心企业之间依然存在严重的信息不对称，核心企业也不会轻易为其融资进行信用背书。区块链的分布式存储特征使数据在供应链中所有节点都是公开透明的，用户可以查询记录详情；区块链的共识机制和时间戳功能使得区块链中所有记录不可篡改，保证了所有节点的记录可靠完整；区块链可追溯特征可以很好地解决供应链体系内各参与主体之间的矛盾与纠纷。因此，在区块链技术下，供应链内部企业之间的信息不对称明显降低，核心企业可以为更多的科技型中小企业进行信用背书，同时银行与供应链中所有企业的信息不对称也得到降低，减少了审核成本，有助于提高供应链运行效率和融资效率。

### （二）区块链技术可扩大供应链金融范围

与传统融资模式相比，供应链金融不再对单一企业进行授信，而是基于整个供应链信息，以核心企业信用为背书，向供应链节点上的企业提供金融服务。目前供应链商业模式较为单一，仅是围绕核心企业的应收账款融资、预付账款融资、

存贷质押融资三种模式。在供应链金融发展中存在核心企业信用传递链条短和供应链体系内信息不对称等难题,使得大量与核心企业没有直接商业联系的科技型中小企业仍然难以从商业银行获得融资。在区块链技术下,核心企业可以通过构建区块链,将大量科技型中小企业纳入到区块链中,使用数字凭证方式对所有交易数据进行记录。区块链的分布式账本特征使整个系统的运行不受单个节点的影响,且区块链中的记录具有不可篡改和可追溯性,可以将有价值的信息向更大范围传递,帮助更多末端供应链参与主体获得商业银行的信贷服务(见图2)。以应收账款融资模式为例,一级供应商将应收核心企业的账款信息保存在区块链中并生成相应的数据凭证,当二级供应商有融资需求时,一级供应商可以将区块链中应收核心企业账款的数据凭证拆分,使核心企业的信用能够传递到二级供应商。以此类推,在授信额度范围内核心企业的信用可以传递到更多层级。在区块链技术下,供应链金融系统更加可靠与高效。

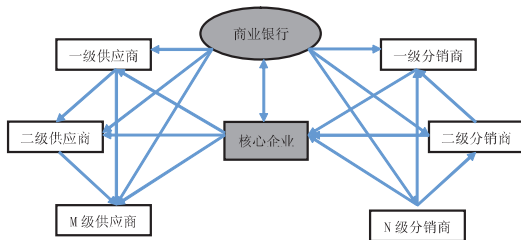


图2 区块链技术下供应链金融示意图

### (三) 区块链技术使动产抵押融资成为可能

在供应链金融预付账款融资和存货质押融资模式中,科技型中小企业在向商业银行申请贷款时需要将存货和提货权转移到商业银行指定的仓储保管方进行质押融资,仓储保管方的有效控制和核心企业的担保可以有效地降低商业银行的风险,使得在供应链下这种融资模式能够解决科技型中小企业资金短缺问题。质押模式限制了科技型中小企业对存货的有效控制,在银行贷款偿还前不能及时在市场上进行交易。在区块链技术下,能够以存货抵押的形式进行融资。得益于区块链不可篡改、数据可完整追溯以及时间戳功能,可以有效解决存货的溯源防伪问题。科技型中小企业可以用区块链技术对完工产品进行记录,这些记录存放于区块链中。此后这些产品的材料成分、流转历史、所有权归属、所在地都会被如实地记录在区块链。任何非法的交易活动或欺诈行为都能被侦测出来。科技型中小企业在进行融资时将进行抵押的存货记录到区块链中,商业银行就可以实时监测存货流转情

况,进行有效控制,消除了第三方物流进行仓储保管的成本,降低了科技型中小企业的融资成本,提高了融资效率。

### (四) 智能合约提高供应链金融效率

智能合约是区块链系统中的应用,是已编码的、通过专用开发语言编写的可自动运行的业务逻辑。供应链金融模式需要商业银行、核心企业、上下游企业、仓储保管方这些市场活动主体参与,商业银行贷款发放后需要较大的人力成本进行管理,比如对应收账款期限的监督、质押产品价值的核算与评估、预付账款后核心企业义务的履行情况等。贷后管理会增加商业银行的操作成本,最终将增加科技型中小企业的融资成本。在区块链系统框架内,通过智能合约可以有效解决上述问题。供应链体系中所有的业务记录都保存在区块链中,由于区块链的共识机制确保了记录不可篡改且具有可追溯性和时间戳功能,从而可以利用自动化脚本代码组成的供应链金融智能合约来操作金融数据,当信息符合合约制定标准就可及时完成合约,智能合约可以节约大量人力成本,提高融资效率。

## 四、结语

科技型企业技术更新快、淘汰率高,创新活动需要大量的资金投入,且创新活动有时机选择,要求持续不断的资金支持,所以融资约束对科技型企业的影响更加深远。供应链金融通过核心企业的信用背书使供应链上不具有融资资质的单个企业能够获得商业银行授信,一定程度上缓解了科技型中小企业资金短缺问题。然而,供应链链条短、供应链内企业信息不对称等问题限制了供应链金融的发挥。区块链技术分布式数据存储、点对点传输、共识机制和非对称加密算法等特征使得区块链技术运用于供应链金融能够解决供应链内企业之间的信息不对称,扩大供应链金融范围,使动产抵押融资成为可能。区块链技术的运用还能够提高供应链金融效率,使科技型中小企业能够获得更好的金融服务。

区块链+供应链金融是金融科技在传统金融业务领域的新兴业态,也是当前供应链金融发展的重要方向。区块链技术的应用还可以在以下两个方面扩展供应链金融业务,为科技型中小企业提供更多的金融服务。

(一) 无形资产抵押。传统的抵押模式是不动产抵押,由于固定资产等不动产价值比较稳定,商业银行能够对其进行准确的价值评估,并以此为依据做出信贷决策。供应链金融

将传统的不动产抵押模式拓展到了动产质押模式,使得科技型中小企业可以将应收账款、预付账款、存货等流动资产用于质押贷款。区块链技术下使动产抵押贷款成为可能。对于科技型中小企业而言,以技术为主的无形资产属于其核心资产。由于技术的独创性和专属性,并没有公开市场,难以以此为抵押或质押从商业银行获得资金。在区块链技术下可以将无形资产记录到区块链中,无形资产信息在区块链中公开透明,在供应链参与主体中得到的信任越多其价值评估越准确,因此,区块链技术下无形资产抵押贷款可以进一步提升对科技型中小企业的金融支持。

(二) 核心数据抵押。企业自主研发形成的无形资产由于会计确认、计量方面的缺陷价值往往被低估。技术研发信息是科技型企业的核心数据,也是潜在竞争力的体现,科技型企业不会公开和披露这类敏感数据,因为企业研发技术参数、研发人员信息、研发进度等信息一旦被竞争对手获取,对企业的生存和发展将产生毁灭性打击。科技型企业创新投入与创新产出之间的“黑箱”增加了商业银行评估企业竞争力的难度。在区块链技术下,处于供应链上的科技型中小企业可以将企业的敏感数据以非对称加密算法加密后传递到区块链,通过非对称加密的公私钥对构建科技型中小企业与商业银行之间的信任关系,使数据抵押融资成为可能。

科技型中小企业的敏感数据通过加密传递到区块链后商业银行可以通过私钥解密接收到的加密内容,对企业研发技术情况、研发人员信息、研发进度和成果转化的信息进行动态监测,可以实时评估企业的还款能力,降低了企业和银行之间的信息不对称。区块链的共识机制和时间戳功能使得科技型企业传递到区块链中的数据不可篡改,保证了数据真实可靠。核心数据抵押能够达到商业银行风险控制和科技型中小企业创新活动不受干扰的双重作用(肖雯雯和王莉莉,2017),可以缓解科技型中小企业资金短缺问题,提高创新效率和创新成果。

#### 注:

基金项目:江苏省社会科学基金项目“基于融资视角的科技型中小企业研发投入策略研究”,项目编号16GLC009。

#### 参考文献:

[1] 高洪利,李莉,陈靖涵,解立.政府研发支持行为

影响高科技企业外部融资吗——基于组织合法性理论的解释[J].南开管理评论,2017(6):178-189.

[2] 金檀顺子,雷霆.银行应用区块链的前景、挑战和对策建议[J].新金融,2017(7):36-40.

[3] 李巧莎,吴宇.科技型中小企业创新发展的融资实现路径——以河北省为例[J].税务与经济,2018(1):57-61.

[4] 林楠.基于区块链技术的供应链金融模式创新研究[J].新金融,2019(4):51-55.

[5] 刘波,李志生,王泓力,杨金强.现金流不确定性与企业创新[J].经济研究,2017(3):166-180.

[6] 刘可,缪宏伟.供应链金融发展与中小企业融资——基于制造业中小上市公司的实证分析[J].金融论坛,2013(1):36-44.

[7] 肖雯雯,王莉莉.区块链技术对科技金融创新的作用机理与对策研究[J].科学管理研究,2017(6):102-105.

[8] 杨斌,赵海英.供应链金融服务实体经济发展研究[J].南方金融,2017(10):46-53.

[9] 于海静,康灿华.基于供应链金融视角的中小企业融资机制研究[J].南开经济研究,2017(4):141-152.

[10] 张路.博弈视角下区块链驱动供应链金融创新研究[J].经济问题,2019(4):48-54.

[11] 张伟斌,刘可.供应链金融发展能降低中小企业融资约束吗?——基于中小上市公司的实证分析[J].经济科学,2012(3):108-118.

[12] 中国科学技术发展战略研究院.国家创新指数报告(2018)[M].北京:科学技术文献出版社,2018.

[13] 朱兴雄,何清素,郭善琪.区块链技术在供应链金融中的应用[J].中国流通经济,2018(3):111-119.

[14] Hern á ndez, H., Grassano, N., T i j bke, A., Potters, L., Gkotsis, P., and Vezzani, A. The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard [M]. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018.

#### 作者简介:

周达勇 会计学博士 南京审计大学会计学院

吴 瑶 恒丰银行南京分行