

【三农问题聚焦】

区块链嵌入“双H”型农产品供应链的架构设计及实现对策*

张益丰 刘纪荣

摘要:新冠肺炎疫情暴发以来,人们逐渐认识到区块链技术嵌入农产品供应链,构建高效的农产品供应与农业社会化服务体系,将有助于我国农业产业的高质量发展,并提升国家应对突发公共灾害的“软实力”。当前我国农产品供应链存在抗御外部冲击的韧性不足、质量保障体系脆弱等现实缺陷,因此有必要引入区块链技术,构建农产品供应链“双H”型架构。“双H”型架构具有优化农产品供应链的显著优势,但其实现也需要具备一定的嵌入条件,为此需要压缩分利环节来促进供应链扁平化,整合供需资源形成区块传输“信息码头”,建设规范化区块链智能合约,以及促进农业生产性社会化服务集约化。

关键词:公共危机;农产品供应链;区块链;农业社会化服务;架构设计

中图分类号:F323.3

文献标识码:A

文章编号:1003-0751(2021)03-0036-07

一、问题的提出

2020年年初,新冠肺炎疫情突然暴发后,以传统农贸市场为主导的农产品“生产—采购—销售”模式被暂停,供销渠道不稳定导致农副产品供应质量波动剧烈、供应品种单调。加上城乡道路封闭、物流停运以及供货商停产造成农副产品销售受阻,生产资料、服务供应难以及时获取,严重干扰了农业的正常生产。^①尽管中国是新冠肺炎疫情防控最为成功的国家,但在缺乏免疫特效药的前提下,2021年年初我国国内出现多地零星散发和局部聚集性疫情交织叠加态势,疫情防控力度再次加大。在当前疫情防控常态化、严格化的前提下,农产品供应链如何有效应对疫情并实现稳健发展,值得我们深思。

在传统农产品供应链中,参与者依靠自身在网络中的信息、技术、金融等资源禀赋优势,占据价值链的各重要节点,以供应链资源协调(Supply Chain

Resource Orchestration)来促进供应网络的联通。疫情的加重,使得原本依靠单一信息源维系的闭环供应链被割裂,农产品产销、生资供应在应对突发重大公共灾害时,显得准备不足和手段欠缺。因此,通过技术创新手段,拓宽农产品供应链信息获取渠道显得很有必要。随着科学技术的高速发展,研究者逐渐认识到区块链具有开源特性,设计并形成区块链协议基础上的共识共享、信息透明、互信声誉机制及快速配对协作机制,将为应急管理条件下农产品供销网络和生产资料供应网络的创新发展提供思路。

当前农产品供应链理论研究中,主流研究主要从四个维度展开。首先,研究关注农产品供应链中质量保障体系的实现机制。有研究认为对农产品供应链体系更全面的评价将促进农产品质量提高。^②信息充分披露将使得人们对食品安全的评价更公平,也促进人们更关注食品的内在质量。^③研究证明实施传统管理手段不能确保食品安全事件快速实现

收稿日期:2020-07-12

* 基金项目:江苏省政策引导类计划(软科学研究)资助项目“应对公共灾害发展农产品供销‘云平台’的科技服务创新研究”(BR2020098);国家社会科学基金一般项目“农产品质量安全视阈下农业经营主体融合发展机制及政策研究”(18BJY142)。

作者简介:张益丰,男,南京林业大学经济管理学院教授、博士生导师(南京 210037)。

刘纪荣,男,安徽财经大学中国合作社研究院副教授,经济学博士(蚌埠 233030)。

问题溯源,无法有效消弭组织间的沟通障碍。^④借助计算机软件系统来配置数据源,实现信息透明化可有效降低消费者与农产品生产者的沟通成本,促进农产品供应链的发展。^⑤

其次,研究关注农产品供应链的信息传递过程。农产品供应链上、下游不同的产业特征和市场结构导致其市场定价能力存在差异,各环节利益分配出现不均。^⑥订单农业供应链中农产品的信息传递存在差异与质量测度困难时,通常倾向于对生产行为或使用要素进行控制。^⑦促进参与者主动披露有价值的信息,如建立供需信息定期发布机制,以及生产流程备案制度等,以便让下游消费者更好地了解农业生产相关信息。^⑧但是,相应的研究并未就信息传递对供应链结构、组织结构的微观影响进行深入探究。

再次,研究关注农产品供应链中的组织架构创新。有研究认为农产品供应链的参与者信息获取能力和风险控制能力的不同,导致农产品供应链中不同行为主体对合作剩余的分配存在差异。Abebe 等关注订单农业中小农户融入农产品供应链的动机与契约偏好,认为小农参与农业综合性企业所设计的订单农业项目有利于农户成长。^⑨Mungandi 等则重点分析了小规模农业有限公司(Smallholders Company Limited, SCOL)模式对吸引小农户参与产业发展、发挥小农户对供应链治理的实际效果。^⑩上述研究均强调以组织融合的方式参与农产品供应链利益分配的重要性^⑪,但对组织融合过程中的利益融合机制、融合的对象选择、融合后的经营主体与市场对接的机制研究并未涉及。

最后,研究关注农产品供应链优化的实现机制。农产品供应链强调通过产前、产中、产后各环节的有效联结、相互协作来提升整个供应链的运行效率和效益^⑫,尤其是通过社会化服务投入,合作社在小农户与现代农业发展有机衔接过程中的核心作用与重要载体作用将会显现^⑬。另外,除了重视新型农业经营主体建设,供应链建设必须重视互联网、大数据(尤其是区块链技术)与农业产业链的互动。尽管上述研究指出组织融合、技术嵌入是供应链优化的趋势,但是并未给出具体的解决方案。

在技术模块实现层面的研究中,研究认同区块链具有去中心化、分布式结构、开放性与防篡改性等特性^⑭,促进以区块链技术为支撑,实现技术对传统

产业形态的创新,是区块链应用的方向。当前的研究中区块链技术与农产品供应链建设的衔接架构设计存在短板,区块链技术研究未与供应链管理、组织融合、服务嵌入等理论研究形成交集。

综上,笔者认为区块链嵌入农产品供应链,技术的突破非常重要,同时技术的嵌入也需要在良好的组织创新环境中完成。将技术嵌入、组织嵌入、服务嵌入纳入农产品供应链创新框架内,将成为未来农产品供应链理论研究的重点。

二、传统农产品供应链的发展缺陷

随着我国农业现代化进程的加快,除传统供应链运销模式以外,农村电子商务发展也日新月异,通过物联网、云计算、大数据等技术的应用,农产品电商供应链已形成线上、线下联动格局,使农产品销售突破以往传统渠道,农产品上行途径呈现多元化趋势,生资供应渠道日益丰富。但在面对重大疫情灾害时,当前的农产品供应链网络依然存在三个方面的短板。

1. 农产品供应链抗御外部冲击的韧性不足

新冠肺炎疫情暴发后,城市中以农贸市场为核心的农产品供应链体系因疫情期间“封城”“封路”而被迫中断,生鲜农产品采购因为疫情期间供货渠道不稳定造成农产品质量下降。2020年3月,作者针对湖北省10个地级市(武汉、黄石、宜昌、襄阳、鄂州、荆门、荆州、孝感、随州、恩施)疫情期间农产品供需、农村生资采购现状等,通过网络问卷和电话半结构访谈等方式,对城市居民、小区物业管理者、乡村普通种植/养殖户、乡村基层社区管理者、新型农业经营主体管理者进行调查,共获得694份问卷数据,其中:城镇居民300份,小农户195份,城市基层物业管理者120份,新型农业经营主体管理者42份,农村基层社区管理者37份。调研统计数据显示,疫情前城镇居民88.98%的农产品主要由农贸市场、超市或自产等传统线下采购方式供应,疫情发生后线下采购比例降至44.61%,52.89%的家庭将主要采购渠道转至社区微信群、电商平台或外卖等线上平台(其中社区团购占比由原来的8.5%上升至43.5%;电商平台采购由原来的1.75%升至7.5%)。与此同时,城镇居民对农产品质量的满意程度也出现严重下滑,详见表1。

究其原因,笔者认为传统农产品供应链存在农

产品生产链条上游(生产端)—中间环节—下游(销售终端)的联结能力弱的现象,供应链中间环节存在大量分利节点(非一级分销),上游生产者与终端消费者可获得的信息渠道单一、缺乏多样性选择,终端生产者、消费者容易被中间商锁定。一旦中间环节脱嵌,终端消费者的采购与上游生产者的销售都将出现困难。

表 1 网络调查采购满意度

项目	疫情前		疫情中	
	均值	方差	均值	方差
城镇居民农产品采购总体满意度	4.32	1.02	3.05	1.28
城镇居民农产品电商平台采购满意度	4.45	0.49	2.72	0.77
城镇居民农产品微信群采购满意度	4.50	0.06	2.86	0.19
农业生产者对生资采购满意度	4.27	1.21	2.41	0.60

注:相关数据根据调查问卷数据计算所得。满意度均采用李克特五级量表,1=极不满意,满意度逐级递增,5=非常满意。

在生资采购端,普通种植户的农资采购渠道单一,严重依赖各地乡村、集镇的小型农资商店。疫情期间农资采购供应链被迫中断,生资供应环节下游的农产品生产者无法对接其他农资供应渠道,农业生产者农资采购难问题更为突出,由表 1 可见,农资采购的满意程度下降程度最严重,从疫情前的 4.27 下降到疫情中的 2.41。由此笔者认为农业生产者的农资采购并未与新型农业经营主体社会化服务有效对接,农业生产者农资需求的高度分散阻碍了农资供应与采购对接的精准度。

2. 农产品质量保障体系脆弱

单就传统农产品供应链中的农产品“生产—销售”而言,普通小农户生产的农产品通过农村经纪人→各级批发商→农贸市场/终端销售等系列流程完成农产品的销售,中间环节过多造成的信息错配,使得消费者的需求和生产者的供给无法顺利对接。交易双方的信息不对称诱发了交易双方的道德风险与逆向选择行为,进而造成市场交易产品平均质量下降。具体表现为以下三点:

第一,小农户生产不利于农产品质量的保障。根据威廉姆森交易成本理论的阐述,农户与采购商之间的交易成本取决于交易对象确定性、交易频率、资产专用性程度。首先,传统小农生产与销售过程

中,小农与采购商签订交易合约的约束力弱,农产品验收标准不统一,检验流程不规范,交易的发生与中止随意性大。农户降低农产品质量、以次充好,来应对中间商的层层压价,成为小农应对交易劣势的理性选择。其次,农户生产受农作物成熟期的影响较大。以蛋、奶、禽、蔬果为代表的新农业项目,其产品成熟期短、交易频率密集,生产者需要与采购商在成熟期内完成高频交易。交易频率的提高诱使下游采购商将交易对象确定为规模生产者,并签订长期供货协议来节约交易成本。小农户生产规模小,经营能力弱的天然劣势被放大。放弃质控,选择用低价方式吸引交易对象并与之交易就成为小农户无奈的选择。最后,农产品销售难问题依然是小农生产必须面对的主要困境,小农户产品议价能力弱、销售渠道匮乏造成产品专用性强,在产品议价过程中被控制销售渠道的采购商锁定时常发生。为避免被交易对象“套牢”,降低投资规模、实施粗放式经营就成为小农户生产过程中的应对策略。综上,具有细碎化经营特征的小农生产不利于农产品质量控制。以小农生产为主导的农产品供应链相对脆弱,一旦中间链环脱嵌,采购者搜寻成本、议价成本等事前交易成本将陡然增加。采购者利用其市场地位优势,为控制成本有动力去压低进价,农户则通过以次充好来降低生产成本弥补损失,造成农产品质量陷入恶性循环。

第二,电商主导的供应链质量保障体系存在脆弱性。依靠现有的生鲜农产品电商供应链同样无法有效改善农产品质量。当前农产品电商的市场参与实力参差不齐,无法有效控制交易成本。线上采购商为快速筹集货源,选择不与终端生产农户对接,将采购重点落在大型批发商或者农贸市场上,生鲜农产品的品控普遍较差。^⑮当出现公共危机突发事件时,电商与农业生产端出现暂时脱嵌,会加大电商的议价成本与搜寻成本,农产品质量更难以控制。因此,笔者认为当前的电商采购模式同样难以保障交易农产品的质量。

第三,品牌建设混乱导致农产品质控无序。虽然各地打造了众多地方特色农产品品牌(如“三标一品”建设),但品牌建设并未有效下沉至生产一线,优质农产品的品牌维护和质控也由于缺乏维护与监管显得杂乱无序。区域品牌的滥用增加了外部供应商的搜寻成本,也使得农户、合作社、家庭农场

的农产品生产与销售处于无序竞争状态,严重影响农产品质量的提升。培育相对独立的企业品牌、合作社品牌以及家庭农场品牌,将会促进农业生产者更加注重农产品的质控,加强农产品供应链上下游利益衔接,防止“公地悲剧”的产生。

3. 农资供销渠道存在信息传导梗阻

当前我国农户生产资料主要以自行购买为主,采购途径也多局限在农资商店以市场价格采购。农户除生资采购外,其他农产品储运服务、生产流程服务、农产品检验服务等同样难以获得持续稳定的供给,由合作社、家庭农场来为农户提供质优价廉的农资产品相对较少。究其原因,是新型农业经营主体提供农资购销服务的比例较低,服务层次停留在浅层次“牵线购买”状态,合作社等组织统一提供农资的质量与价格优势不明显,对小农户的吸引力不足。农业生资购销存在的问题是农资使用者分散、使用规模小、标准化程度低、供应渠道单一,上游生资供应商、新型农业经营主体及农户的利益联结不紧密,原本应作为小农生资采购重要媒介和中枢的合作社、家庭农场并未担负起应有的功能和责任。农业生产者的生资采购市场议价能力弱,容易受上游生资供应商挟制。

三、区块链嵌入农产品供应链的架构设计

正是由于当前农产品供应链网络中的农产品产销环节与生资供销环节存在缺陷,使得现有的农产品供应体系在应对公共疫情灾害突发时显得手段不足,突出表现在农产品品质监控和供需信息传递出现明显的效率下降。因此通过技术创新来优化农产品供应链中信息传导系统,提升农产品供应链运行效率,就显得极为重要。

1. 区块链嵌入对农产品供应链优化的理论价值

区块链技术作为比特币的底层技术被提出后,其在共享经济、智能电网、金融市场等得到广泛应用。利用区块链技术形成的链内治理(on-chain governance)与链外治理(off-chain governance),将被广泛运用于农产品供应链体系建设中。^⑩区块链所具有的开源特性,促进更多的技术模块与协议标准融入,形成共识共享、信息透明、互信声誉机制及快速配对协作机制,将为农产品供应链的优化提供新思路。将区块链技术引入到农产品供应链中,发挥区块链技术模块的协议优势,将促进农产品供应链的

全流程信息实现无偏传递,降低因信息传递损耗(或误差)而导致的农产品供需不平衡与产品质量波动等问题产生。区块链嵌入农产品供应链的产品供应与生资供应两大体系的作用表现为两点:

第一,促进农产品生产端与销售端高效对接。按照区块链设计协议标准,农产品生产终端生产者、销售终端的消费者均能提供无偏的需求和供给信息区块,通过技术手段和计算优化途径来提高区块配对的精准度,从而实现农产品生产终端与销售终端的对接,有效减少中间环节的分利与信息传递偏差,从而促进农产品生产端收益提升,并增加消费者福利。但是这一结果的实现需要降低区块链中冗余信息(无效区块)的产生和传递。

第二,构建优质农业社会化服务体系。构建现代化的农产品供应链,不仅仅依靠产品适销对路,还需要有完备和优质的生产性服务体系。为农业生产提供优质的生资供应、全程社会化服务配套是支撑农业生产体系高效运转的保障。生资的供应者以及其他社会化服务生产者所提供的服务信息(区块),也需要通过高效的接收平台/处理终端来降低冗余供应信息,同样服务需求者对社会化服务(包括生资供应)的需求也需要通过相应需求发布平台/处理终端来整合并筛选出有价值的区块信息来与供给区块信息进行高效配对以实现“无缝”对接,促进生产服务体系的有效运转,为现代化农业生产提供精准的社会化服务。

2. “双H”模型架构设计思路

农产品供应链的生产端、销售端通过信息资源与组织模式融合,为进一步实现扁平化供应链环境中生产端与销售端的信息有效沟通创造了前提条件。区块链技术所特有的分布式(去中心化)共识,降低了不能合约化或有事件产生的概率,有利于参与各方利用点对点的信息收集(传感器、智能输入设备、物联网)来监督农产品、农资产品的现实状况(地点、运输温度等)并收集所有信息 \tilde{x}_k 。区块链协议根据各方提供的信息集合 $\{\tilde{x}_k\}$ 生成分布式共识 \tilde{Z} (新区块),新加入的区块经过校验,保证区块共识信息的一致性。^⑪

第一,农产品生产—销售端“H”架构设计。从销售服务优化角度来看,“H”型架构可有效地将以产定销的传统模式转化为供需双方精准高效匹配,农业生产产品数量、形式、质量等与消费者需求直接

对接,降低信息传递过程中的损耗,供需双方的信息发布公平性、透明性与防篡改性特质得以体现。

生产端“H”架构中左侧“1”,是农产品生产—销售链条上,小农户与合作社、家庭农场、企业(新型订单农业)之间形成主动参与型、利益分享型、合作依附型等强利益联结体,再由利益联结体形成以农合联、联合会与家庭农场联合会为主导的区域产业联盟,从而构建出生产供给端的“信息码头”。产业联盟中的农业经营主体所提供的新区块必须通过“信息码头”才能向外传递,保证信息的高质量传

递。“H”型架构右侧“1”,代表广大农产品消费者对农副产品碎片化的购买意愿信息通过物业、社区进行整合,汇总成农产品销售综合平台,即农产品销售“信息码头”。

具体步骤:“H”型农产品产销体系需求端的农产品销售综合平台整合独立消费者的消费需求,借助社区等组织在综合平台上发布新的需求区块,通过区块链协议进行统一数据交换,实现供给端与需求端的有效对接。详见图 1。

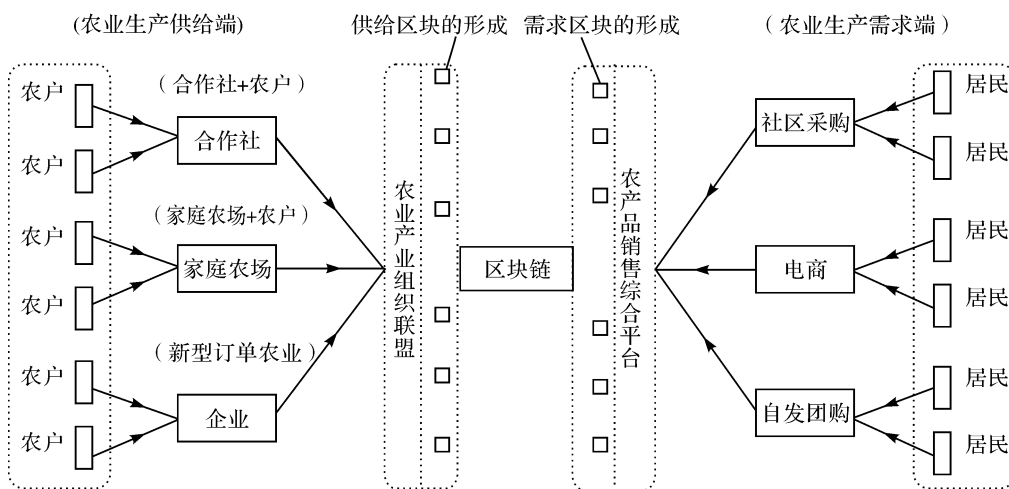


图 1 农产品生产—销售“H”架构示意图

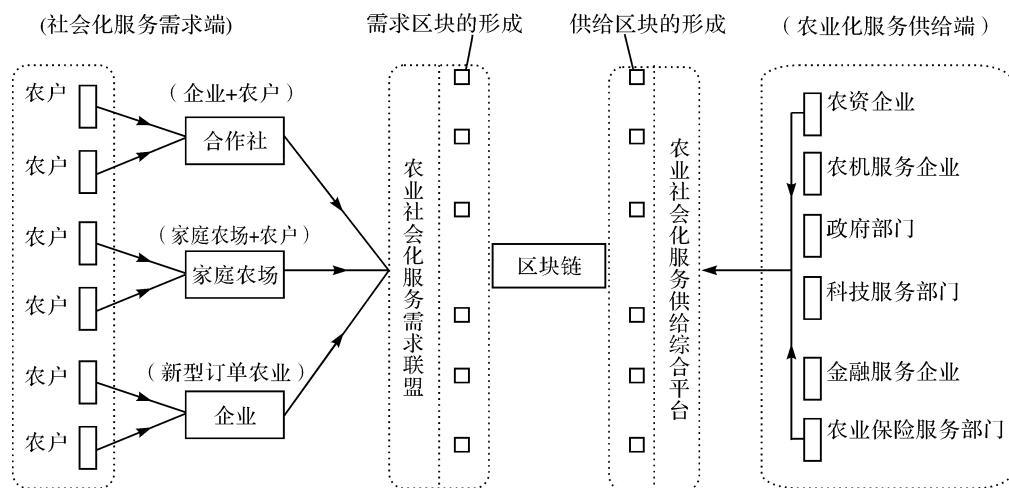


图 2 农业社会化服务需求—供给链条区块链的形成

第二,农业社会化服务“H”架构设计方案。将农业社会化服务的需求端与供给端联结形态设计为“H”型架构。“H”型架构左侧“1”代表通过合作经济组织、家庭农场、种植大户、农业龙头企业等形成

的区域内农业社会化服务产业联盟,社会化服务需求通过产业联盟形成新的区块。“H”型架构右侧“1”代表由各个社会化服务的提供者,即政府、商业机构、生资公司、金融机构等基于农资供给、农机服

务、农业金融服务、农业技术服务、农业保险服务等,通过大数据集合而成的社会化服务供给信息,在社会化服务供给综合平台发布区块信息。同时,农户基于合作社、家庭农场等新兴经营主体形成相对统一、规范的社会化服务需求信息,并在农业社会化服务产业信息平台发布社会化服务需求区块信息,通过统一的协议将区块纳入到社会化服务区块链中。详见图2。

3. 区块链嵌入“双H”型农产品供应链的优势

第一,区块链嵌入农产品供应链、形成“双H”型架构的显性优势,体现在该架构设计在剔除供需无效信息、优化交易生态环境、实现农户专用性资产投资风险可控等方面对农产品供应链优化大有裨益。区块链技术有效嵌入农产品供应链中,区块链的技术特点和“双H”型架构中的“信息码头”结构,使得杂乱的信息源便于归类整合,碎片化的产品交易信息得到有效传递;同时无效的信息能被屏蔽过滤,从而降低农产品供需端、农业社会化服务供需端信息传递偏差与交易对象选择性偏差。

第二,借助区块链技术优势与供应链架构优势可以促进农产品的供需端、农业社会化服务供需端交易生态环境优化。在解决交易对象不确定性的同时,区块链的有效嵌入能塑造数据真实、透明与互信的交易环境,加之“双H”型架构能够对信息源进行整合及配对,促使交易个体就农产品供需、生产服务供需之间的单次零和或负和博弈,进化为个体与区块链技术融合条件下产业组织之间的多次合作博弈,不仅可以降低农户的市场交易成本,也可使生产端接受社会化服务的精准度与可靠性得以提升。

第三,区块链的嵌入能帮助农户摆脱专用性投资易于被上游环节锁定的困境。区块链技术使得数据形态的专用性资产能在区块链网络上实现自由流动,从而突破传统农业专用性资产在地域限制、交易方法上的桎梏,生产要素能在区块链嵌入的农产品供应链体系内高效流动,这使得资源流动的成本大幅降低,从而也降低了参与主体被“套牢”的风险。因此,区块链的嵌入能通过稳定的交易关系实现产品的顺畅交易,同时也通过区块链的介入拓展生产要素流动的渠道,二者相辅相成,使得农户希望通过增加专用性投资来获得经营收益提升的愿望成为可能。

综上,区块链嵌入“双H”型架构农产品供应链

的优势体现在,创新型的农产品供应链实现了完善的农产品市场交易体系与优质的农业社会化服务供应体系的兼容与互促,可以帮助农户生产得以尽快融入现代化农业经营体系,促进农业产能、农业效率与农民收入的全面提升。

四、“双H”型农产品供应链运转的条件及对策

区块链嵌入农产品供应链形成“双H”型架构,这种“双H”型农产品供应链的顺利运转需要具备一定的先决条件,并需要采取相应的对策措施。

1. “双H”型农产品供应链运转的条件

第一,需要供应链扁平化。“双H”型架构闭环供应链顺利运转的首要条件是剔除供应链的中间环节,通过将供应链中间庞杂链条的分利环节从供应链中去除,将更多的收益、服务内容留给产业组织联盟、社会化服务需求联盟,最大限度提升终端生产者与消费者剩余。

第二,需要建立供需两端资源“信息码头”。区块链嵌入农产品生产、农业社会化服务供应链双环时,建立以产业联盟为基础的信息码头十分重要。产品生产信息、社会化服务信息通过经营主体联合体在产业联盟(“信息码头”)发布区块,区块链传递使小农户获取优质社会化服务与接受标准化生产。通过组织融合,以新型经营主体联合而成的产业联盟、服务共同体等实现小农户与现代农业有效衔接,由这些组织来收集并发布信息形成区块,就成为区块链成功嵌入农产品供应链的关键。

第三,需要提供公开信息区块链协议。区块链协议所具有的分布式共识,能降低个人/个别集团操纵和误报信息的可能性,使得信息聚集度提升。形成高质量的智能合约,用以改变区块链的信息环境,提升区块信息质量,将成为创新型农产品供应链良性运转的保障。

2. 推动“双H”型农产品供应链运转的对策

第一,压缩农产品供应链中间环节。通过政府引导和市场培育,促进更多的资金、技术、政策项目向供应链两端倾斜;通过农产品直购、电商采购与农产品生产端直接对接,发展短链农业,压缩农产品供应链分利环节,缩短农产品生产与用户需求之间的信息传递距离。

第二,以组织融合来促进农业生产、农业社会化服务科学化。发展更适应现代农业特质的新型农业

经营主体、经营主体联合体等,促进小农户在生产、社会化服务供需环节—加工环节—销售环节全产业链上与经营主体实现利益联结。促进小农户与新型经营主体在农产品供应链的生产端实现激励相容,实现农业社会化服务需求集约化。

第三,构建供需两端新型信息传递“码头”。首先,打造区域农业生产者联盟,促进经营主体生产信息通过生产者联盟的综合平台发布。其次,借助社区和电商平台,通过大数据分析形成消费者农产品需求信息平台,为区块链的有效沟通创造条件。最后,形成农业社会化服务产业联盟来接收并传递小农户、新型农业经营主体、经营主体联合体的社会化服务需求信息。

第四,建设合规的智能合约。设计符合农产品供应链属性的区块链分布式共识协议,使得更多参与者为区块链提供公平、无篡改信息的新区块,实现不需要第三方仲裁,由参与者自觉遵守的协议体系,并使其低成本在供应链中得以传输。

注释

①《疫情期间村民三千余只土鸡将断粮 汉阴公安雪中送炭》,《西安晚报》2020年2月12日。②K. Mylona, et al. Viewpoint: Future of Food Safety and Nutrition—Seeking Win-wins, Coping with Trade-offs. *Food Policy*, 2018, Vol.74.③J. R. Mcfadden and W. E. Huffman. Consumer Valuation of Information about Food Safety Achieved Using Bio-

technology: Evidence from New Potato Products. *Food Policy*, 2017, Vol.69, No.1.④E. D. van Asselt, et al. Food Safety Crisis Management—A Comparison between Germany and the Netherlands. *Journal of Food Science*, 2017, Vol.82, No.2.⑤K. Kireziova, et al. The Role of Cooperatives in Food Safety Management of Fresh Produce Chains: Case Studies in Four Strawberry Cooperatives. *Food Control*, 2016, Vol.62.⑥孙秀玲、宗成华、乔娟:《中国农产品价格传导机理与政策——基于生猪产业的分析》,《经济问题》2016年第1期。⑦蔡荣、易小兰:《合同生产模式与农产品质量:一个综述及启示》,《财贸研究》2015年第3期。⑧钟艳:《农业品牌经营与管理研究——兼评〈品牌农业的力量——大农业时代商业模式创新与跨界营销案例〉》,《农业经济问题》2018年第7期。⑨G. K. Abebe, et al. Contract farming configuration: Smallholders' preferences for contract design attributes. *Food Policy*, 2013, Vol.40.⑩S. Mungandi, D. Conforte and N. M. Shadbolt. Integration of Smallholders in Modern Agri-food Chains: Lessons From the KASCOL Model in Zambia. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2012, Vol.15, No.3.⑪廖祖君、郭晓鸣:《中国农业经营组织体系演变的逻辑与方向:一个产业链整合的分析框架》,《中国农村经济》2015年第2期。⑫韩江波:《“环—链—层”:农业产业链运作模式及其价值集成治理创新——基于农业产业融合的视角》,《经济学家》2018年第10期。⑬徐旭初、吴彬:《合作社是小农户和现代农业发展有机衔接的理想载体吗?》,《中国农村经济》2018年第11期。⑭⑯⑰R. T. Aune, et al. Footprints on a Blockchain: Trading and Information Leakage in Distributed Ledgers. *The Journal of Trading*, 2017, Vol.12, No.3.⑱魏延安:《农产品电商:又一次淘品牌的狂欢?》,《新农业》2015年第8期。

责任编辑:澍文

The Structure Design and Implementation Suggestions of Blockchain Technology Embedded in "Dual H" Agricultural Products Supply Chain

Zhang Yifeng Liu Jirong

Abstract: Since the outbreak of COVID-19 Pneumonia, people have gradually realized that building efficient agricultural supply and agricultural socialization service system by embedding blockchain technology into agricultural product supply chain will help to develop the quality of agricultural industry in China and enhance the country's soft power to deal with public emergency. At present, China's agricultural product supply chain has some practical defects, such as insufficient resilience to resist external shocks, and fragile quality assurance system. Therefore, it is necessary to introduce blockchain technology and build a "double H" structure of agricultural product supply chain. The "double-H" structure has significant advantages in optimizing the supply chain of agricultural products, but its realization also needs certain embedding conditions. Therefore, it is necessary to compress the profit sharing links to promote the flattening of the supply chain, integrate the supply and demand resources, form the "information dock" of block transmission, construct the standardized block chain intelligent contract, and promote the socialized service intensification of agricultural production.

Key words: public emergency; agricultural product supply chain; blockchain; agricultural socialized service; structure design