



赵宇琛,程妍,魏亚,等.基于区块链技术下的农业生态系统架构[J].黑龙江农业科学,2019(6):160-162.

基于区块链技术下的农业生态系统架构

赵宇琛,程妍,魏亚,孙晓云,郑海青

(石家庄铁道大学,河北 石家庄 050043)

摘要:为促进现代农业进一步发展,本文针对当前农业存在的问题,提出了基于“区块链+物联网”技术下的农业生态系统,利用区块链公开透明的特性、物联网设备和人工智能技术实现的实时监控功能及分析能力,为现代农业发展存在的问题提供了新的解决思路。

关键词:区块链;物联网;农销生态系统;智能合约

我国是一个农业文明深厚的国家,第一产业支撑着整个国家的建设与发展^[1]。近年来,国家对农业的关注度越来越高,对“三农问题”的重视度和扶持比重越来越大,作为一二三产业融合产物的现代农业如何发展已经成为关注的焦点。

农业的发展离不开生产、流通、消费三大环节^[2],而在我国农业的发展历史上,这三大环节却始终存在着问题,时至今日仍在制约着现代农业的推进。研究发现三大环节问题的原因在于:一是信息不对称、地域环境问题等导致供给侧农产品供需不合理;二是运维成本高、产品质量保证难、回溯机制不合理等导致的信息真实性与有效性出现问题;三是因信用抵押机制匮乏、数据调取流程复杂等导致的农产品生产方资金筹集困难问题,且其在广大农民身上突显得尤为严重。

本文提出通过区块链与物联网技术可以构建一个“基于区块链技术下的农销生态系统”,在实现供给两侧信息对称透明化、降低运维成本并保证产品质量的同时也通过智能合约解决了生产方资金筹集的难题,为现代农业的进一步发展提供了方法与思路。

1 三大环节中存在的问题分析

作为正在发展现代农业的传统农业大国,我国在发展过程中遇到了很多问题,其中最主要的三大问题出现在农业生产、流通与消费方面。

1.1 生产环节中存在的问题

当前环境下,我国农业“大而不强、多而不优、竞争力弱”^[3]的问题日益明显,新形势下农业的主要矛盾已经不再由总量不足所引起,农业供给侧结构性改革也不仅是简单的“调结构”和“去库存”^[4]。一方面大部分的农民因为不知道地里种什么收益高而觉得无所适从,另一方面,因为缺乏有效抵押物且现阶段征信机构存在信息不完整、数据不准确、信息调取成本高等问题,农户难以筹集生产所需资金^[5]。这些问题直接导致了农产品生产成本不断上升而收益持续下降,使得农业的比较优势进一步减弱。

1.2 农产品流通环节中存在的问题

流通是连接生产与消费的纽带,农产品流通实质上是农产品从生产地流通到销地或消费者的过程。农产品流通是否高效安全不仅直接影响消费者的消费体验也直接影响农民的收入水平、关系着农产品能否有效实现自身价值,最终影响农村市场的繁荣程度。农产品具有地域性、季节性与时效性,但在我国当前环境下,尤其是在生鲜产品方面,流通成本高但效率低,冷链物流设施与技术落后,损失率往往达到 25%~30%^[6],农产品无法有效实现保值增值,导致了农产品价格居高不下,反过来也影响了农村地区经济的发展水平和速度。

1.3 消费环节中存在的问题

在我国,农产品溯源虽然自古就有,但时至今日其发展也不甚全面。当前我国主要参与食品安全追溯体系建设的农业部、工信部、商务部等国家部门与各大商家平台对可追溯性产品的支持程度有着明显差异;因为信息平台、信息服务平

收稿日期:2018-12-05

基金项目:大学生创新创业训练计划项目(201810107018)。

第一作者简介:赵宇琛(1998-),男,学士,专业为电子信息。
E-mail:438591148@qq.com。

通讯作者:孙晓云(1971-),女,博士,教授,从事电气工程研究。
E-mail:sunxy1971@126.com。

台、追溯软硬件的缺失,我国的消费者目前尚不能有效迅速的获取产品相关信息;因为存在“中心化”的问题,生产销售并未真正意义上实现公开透明,消费者信心仍旧不足。

2 应用于农业生态系统中的区块链技术

2.1 区块链原理

区块链技术起源于2008年由化名为“中本聪”(Satoshi nakamoto)的学者在密码学邮件组发表的奠基性论文《比特币:一种点对点电子现金系统》。区块链是一个利用共识机制、密码学原理、智能合约等技术的分布式数据账本,是一种通过去中心化、可信的方式构造一个可靠数据库的模式^[7]。

2.2 区块链的安全机制

为搭建一个新型而又真实可靠的农业生态系统,规模化地实现数据的真实性与有效性。利用区块链为代表的技术本身拥有的数据加密、信息可溯源、分布式储存等特点,很好地解决现代农业发展所遇到的三大环节上出现的问题。

首先在数据加密方面,区块链中的数据以哈希值的方式存在,每一个关键字只有一个散列地址与之对应,更改一小部分就会导致随后的哈希值产生巨大变化,提高了篡改数据的难度^[8];而数字签名技术常与哈希函数一起进行数据加密,采用两对非对称密钥,双重加密认证进一步提高了数据的可信任性。应用于生态体系中产生新的智能合约能很好的解决农户贷款难等信用问题。

在可溯源性方面上区块链是由各个区块依据时间顺序链式排列,新的节点信息加入链式结构中,必须经过已存在所有节点的共识性验证来实现节点之间建立信任、获取权益,经过验证的节点获得权限后在区块头添加时间戳,时序结构和录入时间戳等技术为实现追本溯源提供了理论性基础^[9]。它使得在该生态体系中,任何一方都能迅速地获得关于产品的有效信息,降低溯源追责难度的同时大幅提高公信力,提升消费者对市场的信心。

再者,在分布式存储这一特性下,区块链结构在每个区块间实现点对点的数据传输,每个区块的平等化对待,保证其具有去中心化的特性^[10],各个环节同步记账防止篡改,用于生态体系中可

以将生产方、运输方、经销商、消费者组织起来共同记录,利用相互之间的利益不相容机制形成制衡,杜绝恶意压价、抬价等行为出现并且保证数据的真实性。

3 基于区块链技术下的农业生态体系模式架构

3.1 生产方面

在农业发展的历史上,资金问题一直困扰着广大农民,因为缺乏妥善的信用抵押机制,农民贷款整体上比较困难;而在农业生产中,农业经营者需要承担农产品滞销、自然灾害等问题带来的风险,但时至今日农业保险仍然面临品种少、覆盖范围低、赔付过程复杂,周期长等问题,农产品生产者的权益无法保障,农户生产积极性低。

针对这些问题,可以通过区块链的智能合约理念建立起多方担保的农业信贷支农模式,以区块链为载体,超出地域甚至国家的局限,在互联网上发挥出传统金融机构无法替代的高效率、低成本、信息完整透明、数据准确安全的作用。信贷用户的每一笔交易都将被追加到区块链账本上,担保方与信贷用户都被允许了解其信息,与传统信贷不同,区块链技术下的信贷模式以信息抵押代替传统的物资抵押,申请贷款时不再依赖银行、征信公司或者中介机构提供的信用证明,调取区块链的相应信用信息并签署智能合约即可申请。征信数据获取后引入区块数据层区块中进行非对称加密,对每个信贷用户的身份进行标识认证,依其去中心化特性将用户信息公开透明化,其精密的加密技术提高了造假的成本,使得数据难以篡改,攻破传统信贷模式的时间、空间与资金的约束,保证农产品生产者与担保方信息传递。同理,应用于保险方面,因为智能合约具有自治、去中心化的特征,一旦检测到农业灾害,合约便会自动启动,赔付流程为智能评估、验证、赔款,使得流程简化而效率提高。

3.2 流通方面

与其他物流不同,农产品物流的地域性与时效性更加明显,面临的问题更为严峻。在现有的供应模式中,区块链技术将有助于其优化与改造。借助物联网运行机理,将区块链技术应用到农产品物流体系建设上将有助于解决流通过程中频发

的难题。

在农产品流通的各个环节中由物联网相关监控设备进行数据的实时监控,并将数据实时传入区块里进行加密存储,保证了数据的真实性和可用性,若出现异样情况,整个区块链因其共识机制收到相关预警,有助于及时止损。对于确保农产品质量安全、稳定运维成本有重要意义。

3.3 销售方面

在传统的农销模式下,买卖双方以及农产品销售商和农产种植者之间信息不对称不透明,经销商有可靠的数据评估农户提供的农产品,消费者无从溯源、无法知晓所购产品是否存在安全隐患,对生产的信任度降低。将区块链技术引进农业销售则可以有效实现农产品从田间到零售终端的全过程信息查询,达到质量安全追溯的目的。

在农产品溯源链中,相关用户进行注册后信息存入区块中获取相关授权和认证,消费者在购买农产品的同时也会授权获得密钥进入区块链实现追溯数据查询,保证溯源架构体系的参与者可以进去区块链了解节点内信息。在每一节点上录入产品种植、流通、销售等全部信息,依靠不对称加密和数学算法从根本上消除了人为因素,保证了信息的安全可靠性。此过程也将保证相关监管部门在更高授权中对数据的随时查询,如若出现不实信息,则可顺着区块链链条进行纠责。而采购商通过种植过程以及大数据分析,选择信任的农户,可以实现利益最大化。

4 结语

农业自古以来便是国民经济的基础,现如今尽管我国农村产业结构调整已取得了历史性成就,但仍在农业生产、流通、消费这三大环节上遇到了瓶颈,将区块链技术应用与农业生态体系模

式架构中,可以实现多方机构作用下的闭环反馈机制。其中智能合约作用下的新型农村信贷体系降低了农民生产资金筹集难度,同时区块中的信息可反馈给农户生产者解决农产品囤积问题,提升了农户种植的积极性;共识机制下的产品流通模式,从根本上解决了运输过程中运维资金过高,农产品损失过重的因素;销售溯源体系满足买家信息知情权的需求,实现从源头到终端的全过程信息查询,打破了供给侧与经销商、消费者之间的信息孤岛,提升市场信心。因此我们有望搭建出一个信息公开透明且能够实现内部循环的农业生态系统,解决三大环节中出现的的问题,为现代化农业的进一步发展指明方向。

参考文献:

- [1] 陈煜.论乡村的文化振兴——从“去农文化”的成因及破解之道谈起[J].安徽行政学院学报,2018(5): 76-81.
- [2] 郝丽华,曹永胜.供给侧视域下共享经济的发展前景分析[J].经济问题,2018(12): 21-25.
- [3] 孙高明,王丽萍,陆叶,等.加快调整农业结构 破解当前三农难题[J].中国农业信息,2016,(14): 16-18,24.
- [4] 王远华.农业供给侧改革重在调结构[J].农经,2016(3): 35-36.
- [5] 赵蕊,李国良,辛琳廖,等.农村房地产抵押贷款的风险及对策[J].科技和产业,2018,18(10),107-108.
- [6] 丁庆洋,王秀利,朱建明,等.基于区块链的信息物理融合系统的信息安全保护框架[J].计算机科学,2018,45(2): 32-39.
- [7] 张偲.区块链技术原理、应用与建议[J].软件,2016(37): 51-54.
- [8] 袁勇,王飞跃.区块链技术与发展现状与展望[J].自动化学报,2016,42(4): 482-491.
- [9] 邵奇峰,金澈清,张召,等.区块链技术:架构及进展[J].计算机学报,2017,41(5): 1-20.
- [10] 王卯宁,段美姣.基于区块链 Merkle 哈希树结构的第二原像攻击[J].信息安全学报,2018(1): 38-44.

Agroecosystem Architecture Based on Block Chain Technology

ZHAO Yu-chen, CHENG Yan, WEI Ya, SUN Xiao-yun, ZHENG Hai-qing

(Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China)

Abstract: In order to promote the further development of modern agriculture, aiming at solving the existing problems in agriculture, this paper put forward an agricultural ecosystem based on ‘block chain+Internet of things’ technology, which utilized the open and transparent characteristics of block chain, the real-time monitoring function and analysis ability of Internet of things equipment and artificial intelligence technology, and provided a new solution to the existing problems in the development of modern agriculture.

Keywords: blockchain; Internet of things; agricultural sales ecosystem; smart contract