

区块链赋能农业发展 研究报告 (2022 年)

中国信息通信研究院产业与规划研究所
中国电信股份有限公司研究院

2022 年 12 月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院和中国电信股份有限公司研究院，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院和中国电信股份有限公司研究院”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。

前 言

区块链技术是分布式的网络数据管理技术，利用密码学技术和分布式共识协议保证网络传输与访问安全，实现数据的多方维护与交叉验证，具有全网一致，不易篡改，透明可追溯等特征。作为新一代信息通信技术的演进，区块链正在成为解决产业链参与方之间互信问题的新型基础设施，在全球数字经济发展中扮演越来越重要的角色。

2020 年中央一号文件《中共中央国务院关于抓好“三农”领域重点工作确保如期实现全面小康的意见》中，明确指出要依托现有资源建设农业农村大数据中心，加快物联网、大数据、区块链、人工智能、5G、智慧气象等现代信息技术在农业领域的应用，这也是区块链首次被写入中央一号文件。在乡村振兴的整体战略机遇下，区块链技术正加速融入农业领域，并初步推出一些区块链赋能农业生产、农业供应链、农业金融等场景的案例，致力于依托区块链推动农业数字化进程与现代化发展。

在此背景下，报告致力于分析区块链赋能农业发展的整体态势，梳理农业区块链应用整体视图，围绕场景概念、痛点需求、区块链应用模式及国内典型案例，深入分析细分应用场景以及目前在实际落地过程中存在的现实困难，并对区块链赋能农业发展提出展望与建议。由于区块链赋能农业尚处于初期发展阶段，我们的认识还有待持续深化，报告中存在的不足之处，欢迎大家批评指正。

目 录

一、区块链赋能农业当前态势.....	1
(一) 国外：农业发达国家已初步构建起农业区块链应用生态.....	1
(二) 国内：我国农业区块链生态尚处于初级探索阶段.....	3
二、区块链赋能农业应用整体视图.....	4
(一) 区块链应用典型模式.....	4
(二) 农业区块链应用场景梳理.....	5
三、区块链赋能农业细分场景.....	6
(一) 区块链+农业生产.....	6
(二) 区块链+农业供应链管理.....	10
(三) 区块链+农产品防伪溯源.....	13
(四) 区块链+农业供应链金融.....	16
(五) 区块链+农业保险.....	19
(六) 区块链+农机融资租赁.....	22
(七) 区块链+农村产权交易.....	24
(八) 区块链+农业农村管理服务.....	26
四、思考与展望.....	30
(一) 应用场景.....	30
(二) 技术发展.....	32
(三) 生态构建.....	34
五、发展建议.....	36
(一) 要深入开展农业区块链应用场景研究，鉴别伪场景.....	37
(二) 要注重理论研究落地实践相结合，推进商业化.....	37
(三) 要强化创新激励与法治监管平衡共进，防系统风险.....	38
(四) 要稳步推进政策标准基建科学化布局，保障落地性.....	39

一、区块链赋能农业当前态势

农业现代化是新技术不断赋能农业领域，改变生产流程、优化生产工具、提升生产力从而达到提质增效的一个发展进程。随着技术应用及需求的复杂度不断累积，当农业现代化发展到一定程度后，许多痛点问题也随之凸显，制约着农业的进一步发展。

区块链技术的出现应用，能够为农业领域许多问题提供一定程度的解决方案，尤其是在农业供应链管理、农产品溯源以及农业金融等细分领域，区块链技术的应用成熟度有着明显提升、应用范围也在持续扩大，成为国内农业尤其是农业发达国家促进农业产业发展的有效工具。据调研分析，目前北美地区在全球农业区块链市场中占据最大的市场份额，而在未来几年内，亚太地区也将迎来可观的业务增长¹。

（一）国外：农业发达国家初步构建农业区块链应用生态

政府及国际组织开始尝试将区块链技术应用于农业相关领域。美国农业部（USDA）提出利用分布式账本技术来追踪有机产品的供应链，使用区块链技术的电子追踪系统将会在追溯有机产品供应链中发挥重要的作用。日本农林水产省正在开发基于区块链技术的溯源平台，利用该平台实现在食品流通的全过程中录入并引用相关数据，从而保证日本农产品的可查可信。联合国粮农组织与国际电信联盟合作，在巴布亚新几内亚开发了一个基于区块链的分布式账本系统试点，用以追踪生猪养殖，并通过核实猪的饲养记录来保证猪肉品质，助力该国实现更多猪肉的出口贸易。

¹ 《Global Blockchain In Agriculture Market》中公布的观点，来自 GME（Global Market Estimates）公司。

大型企业应用区块链技术搭建起链接全球的农业供应链体系。

IBM Food Trust 是 IBM 公司推出的基于区块链技术提升食品供应链工作效能的解决方案，2018 年商用后，汇聚了沃尔玛、雀巢、都乐、联合利华、家乐福等全球食品零售业巨头，除了能实现让每家公司及其消费者从原材料到产品全程了解产品质量，还能够帮助链上成员间快速进行对接合作，建立起覆盖生产、供应、销售全产业链条的安全互信的食品生态系统。雅苒国际集团（YARA）是一家大型跨国化肥企业，在全球 50 多个国家设有生产厂及营销网络，雅苒国际利用区块链技术建立起高透明度的供应链体系，实现每个参与者的信息共享，通过减少付款延迟及供应链的数据差异，提升整个过程的全自动化水平等方式，为供应链带来更高的效率。澳大利亚最大的谷物和油籽种植企业劳森谷物公司（Lawson Grains），将区块链技术应用用于种植、收割、库存管理以及农产品交付的生产全过程，通过基于云的区块链和支持物联网的平台，管理收获前和收获后的所有过程，并通过智能合约最大化的实现自动化交付。

初创企业接连涌现为农业区块链应用发展注入活力。农产品质量把控方面，涌现出了 Arc-Net、PavoCoin 等初创企业，帮助跟踪农产品的储存和运输，使农民、分销商、消费者等参与主体能够了解产品在哪个阶段变质，并在防止未来变质方面做出贡献。农产品供应链方面，涌现出了 AgriDigital、Ripe.io 等初创企业，帮助农户降低了物流成本和运输损坏的风险，扩大了潜在销售市场的范围。农产品交易方面，涌现出了 AgroStar 等初创企业，通过区块链减少了中间商的数

量，让农产品市场更加透明，从而帮助农民以更优惠的条件直接与零售商签订合同。农业众筹方面，涌现出了 Lokaal、EthicHub 等初创企业，通过区块链技术使贷款市场全球化的同时，创建了众筹模式，让普通农民可以享受到跨国资金支持。

(二)国内：我国农业区块链生态尚处于初级探索阶段

我国农业区块链发展刚刚起步，相关项目集中在农业较为发达的地区。2022 年 7 月，国家网信办发布了第九批境内区块链信息服务备案清单，自此总备案项目达到了 2159 个，其中农业项目 48 个，占比约 2%。申请企业主要分布在云南、江苏地区，其中云南省项目数量独占鳌头，云南省耕地面积约为九千亩，是我国排名第六位的农业大省。因此农业大省对新技术的需求将较为突出，正逐步成为推进区块链农业融合发展的重点地区。

农业区块链供给主体整体规模较小，已逐步演化出三类企业主体同步发力。根据信通院企业监测平台统计，截至 2022 年 7 月，共监测到国内区块链企业 1456 家，其中涉及农业的企业约 30 家，占比仅 2.1%，整体规模较小。从具体供给主体类别看，目前业界已演化出三类企业主体同步发力推进农业区块链应用落地。第一类是农业企业，通过引进研发区块链产品，为农户提供服务，如中粮、中储粮等。第二类是专注于农业领域的区块链企业，对农业细分场景有深入理解，围绕农业应用场景进行区块链产品的专项研发，如域乎科技、旺链科技等。第三类是致力于通用区块链解决方案研发的企业，基于其底层 BaaS 平台可赋能多个行业，如趣链科技、纸贵科技、天河国云等。

我国农业区块链开始从概念逐步走向落地。农产品安全质量溯源是目前我国农业区块链应用最广泛、技术最成熟的领域，当前 90% 以上的农业区块链企业都入局农产品安全质量溯源这一细分场景，这也是区块链区别于其他信息技术非常有价值的功能点。跨场景综合性应用及一体化运营是我国农业区块链应用落地场景中最主要的方式，解决数据在整体方案中的流动、存证等问题。农业金融领域是对区块链技术需求较为强烈的应用场景，由于我国农业当前分散、产业化程度低、信息化程度低的现状，以及农业本身存在的生产资料、产品的生物特性，金融机构出于风险控制的考虑，很难对农业生产给予直接支持，通过区块链技术的应用能够解决其中许多痛点问题，为资产评估提供依据，为风险管控提供手段。

二、区块链赋能农业应用整体视图

（一）区块链应用典型模式

对应于不同数字化阶段需求，区块链技术服务商已推出较为成熟的区块链开发平台、产品及解决方案、平台服务等多种商业模式，开展市场化运营。当前区块链已形成四种典型应用模式，在不同行业领域匹配刚需场景，实现了成功应用。

链上数据存证类，即“自证清白”，主要适用于全网数据一致性要求较高的业务，重点实现数据难以篡改、可追溯等特性，提升公共服务数字化能力，改善数字经济市场效能，广泛应用于溯源、审计、确权、公证、票据等。此类应用中，区块链充当数据存证的信任账本。

链上多方协作类，即“多方互信”，主要适用于去中心化架构的大

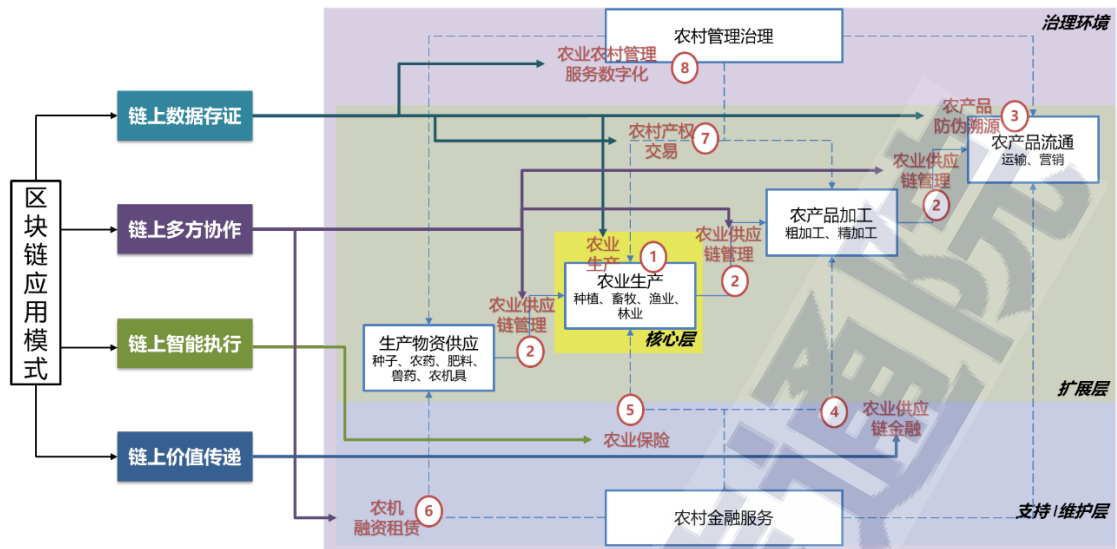
规模多方协作业务，重点发挥出数据共享、数据互联互通的重要作用，从打通多部门协作一体化向实体产业多协作场景渗透，如政务数据共享、医疗数据共享等。此类应用中，区块链充当多方协作的信任机器。

链上智能执行类，即“智能合约”，主要适用于电子合约合同类业务，在系统状态达到触发条件后，由运行在可复制、共享的账本上的智能合约程序自动接收、储存和发送价值，广泛应用于证券登记和清算、保险、预付款和再充值等领域。此类应用中，区块链充当智能合约的核心载体。

链上价值转移类，即“资产上链”，以资产的映射、记账、流通为主要业务特点，主要应用于承载价值传递，为数字化资产建立信任背书，以技术业务协同创新来重构金融业务，如我国央行数字货币 DCEP、跨境贸易等。此类应用中，区块链是构建价值传递的智能互联信任基础设施。

(二)农业区块链应用场景梳理

从宏观视角看，农业领域以农业生产（种植、畜牧、渔业、林业）为**核心层**，打造农业领域最为核心关键的业态；以农业生产物资供应（种子、农药、肥料、农机具等）、农产品加工（粗加工、精加工等）、农产品流通（物流运输、产品营销等）为**扩展层**，构建完整通畅的农产品大循环生态；以农村金融服务（信贷、保险、融资租赁等）为**支持/维护层**，提供高效精准的农业金融服务产品；以农村管理治理（农业信息、农业生产经营管理、乡村治理）为整体的**治理环境**，营造管理服务数字化转型升级的新环境。



来源：中国信息通信研究院整理

图 1 农业区块链应用场景整体视图

区块链的四类典型应用模式在农业多个细分领域中有应用实现。

链上数据存证类场景实际应用较为广阔与成熟，可应用于农业生产实现农业生产数据的存证验证，应用于农产品流通实现农产品防伪溯源，应用于农村管理治理实现农村产权登记及农业农村管理服务数字化。链上多方协作类场景可应用于农业扩展层实现农业供应链管理的高效协作，应用于农村金融服务实现农机具融资租赁的高效易操作。链上智能执行类场景可应用于农村金融服务实现农业保险合同的自动触发执行。链上价值传递类场景可应用于农村金融服务实现农业供应链金融产品的有序服务。

三、区块链赋能农业细分场景

（一）区块链+农业生产

1. 场景概念

农业生产是人们通过种植、养殖等活动获得物质资料的经济活动，

是农业中的核心部分。随着科学技术的不断进步，越来越多的信息化技术与农业相结合，生产力与生产工具变化迭代，农业向着越来越智能化的方向发展。我国农业生产正处在由机械化农业向精准农业及智能农业同步发展的阶段，除了关注农业领域自身技术的进步外，开始更加关注和重视农业生产产生的数据应用以及由信息化技术引入带来的生产过程的变革。

2. 痛点需求

种植业发展痛点。在育种环节，由于种质资源保存数量少、范围窄，且缺乏权威统一信息系统，缺乏种质数据的共享，种子的知识产权保护不够，制约了种业市场的良性发展。在生产环节，农业生产数据的处理效率制约着数字化农业发展，农业数据的真实性也缺乏可靠保证。**林业发展痛点。**林业是一个门槛高、市场化程度较低的领域。随着“双碳”目标的提出，林业发展的重要性也日渐凸显，其中“林业碳汇”是支撑基于自然实现“双碳”目标的重要方式，目前林业碳汇市场发展不充分的问题亟待解决。**畜牧业及渔业发展痛点。**我国畜牧业及渔业处于分散且规模化程度较低的状态，在生产效率、技术水平、生态环保、产品质量等方面都与世界发达国家存在较大差距，产量质量难以在短期内快速提升。**副业发展痛点。**近年来使用无人机植保作业已经成为一个大的发展趋势，但是目前的推广应用还存在着困难，主要是由农业生产者与无人机服务提供商的交易流程存在信息不对称问题引起，由此衍生出服务不到位、交易有争议等问题。

3. 区块链应用模式

区块链在种业中应用，促进行业良性发展。借助区块链非对称交易、共识机制、智能合约等技术特性，可以解决育种中错误数据的问题，同时可将科研育种、品种审定、品种出售以及种子商标注册等育种工作中的各个环节贯穿为一个覆盖全流程的整体，便于数据检索、共享和交易等。**区块链技术记录农业生产数据实现精准农业。**种植、养殖过程中的各类数据可以通过区块链来进行记录，并通过智能合约方式来实现灌溉、喂养等工作的自动执行，实现精准种植养殖。**区块链技术能够保证农业物联网数据的交互时效性。**“区块链+物联网+边缘计算”的结合将使农业物联网设备能够实现自我管理和维护，省去远距离数据中心高额建设、维护的成本以及数据交互的时长损耗，从而实现农业生产基地数据的本地产生、就近处理等，满足农业生产中对农业物联网数据的时延要求。

区块链助力林业碳汇实现跨主体交互、统一计量。在林业碳汇方面，目前区块链可以发挥作用的主要环节是在林业碳汇的“跨主体交互”上，也就是将流程复杂、但具备连贯性的碳汇开发过程，设置为基于区块链的智能合约，从而实现多个相关部门之间的自动交互，使得林业碳汇的申请者尽可能实现“一步到位”，大大缩减相关产品开发所需要的时间、精力、以及经济成本。在固碳计量方面，也可以利用区块链中的智能合约等技术，保证严格执行统一的规则，解决计量困难的问题。

区块链在畜牧业及渔业中应用，记录全过程养殖数据，促进科学养殖推广应用。借助区块链技术可以实现整个养殖过程数据的全程记

录，其唯一性和加密性让整个养殖过程更加可控，消费者也可以更直观的识别养殖品的唯一“身份证明”。而区块链除了可以构筑参与者之间的横向链条，还能建立一条由所有历史数据组成的纵向链条。此外，对于养殖户而言，将不再需要依赖任何经销商，就能够把高品质的养殖品直接销售给消费者，整个过程中的所有参与者都可以为彼此把关。

4.典型案例

日本通过区块链技术助力有机农业生产。日本宫崎县绫町实行严格的农产品生产管理制度，与电通国际信息服务公司（ISID）开展合作，基于区块链技术记录绫町利用有机农法栽培的农作物生产管理状况，并对有机蔬菜附带含 NFC 标签的 QR 码，实现了对有机蔬菜的全生产过程跟踪管理，有效维护了绫町在日本高品质有机蔬菜生产基地的市场地位。

我国电信运营商借助天然优势布局“区块链+农业”应用。中国电信在“区块链+农业生产”领域积极布局，已经产出许多优秀成果。在畜牧业领域，中国电信在全国各地助建数字养殖牧场，例如在新疆昌吉阿什里牧场，中国电信在国内首次成功将区块链模组植入生物资产监管物联网设备，1000 头牛拥有了专属“物联网区块链身份证”，利用 5G NB-IoT 物联网技术实现了肉牛育肥养殖阶段的可信数据底座和商业管理闭环，打造了智慧畜牧新方式。

“区块链+物联网”的智慧农业平台提升农业生产的精准化、智慧化水平。针对当前农业生产管理不规范和农事操作依赖人工登记、实效性差、内容不全面等痛点，长沙县农业局与天河国云科技合作，融

合区块链、物联网、大数据等新一代信息技术，建设完成智慧农业平台，通过区块链技术实现农事操作的准确记录和追踪溯源，通过物联网设备获取田间气象、降水、土壤、农作物生长态势等信息，基于以上数据使用智能算法和专家系统分析，输出针对性的、科学的农业生产指导方案。

(二)区块链+农业供应链管理

1.场景概念

农业供应链管理是农产品上下游相关组织为了降低流通成本，提高产品质量安全和物流仓储及配送服务水平而展开的一体化运营模式。广义上的农业供应链既包括粮食、肉蛋奶及其加工品等农业产品的供应链，也包括农药、化肥、饲料、农业机械等非农业产品的供应链。我国目前形成了线下农业和线上农业两种不同的供应链流通模式。无论线下模式还是线上模式，涉及的核心主体包括农户、企业(生产、加工、经销)、物流商、消费者，各主体利益诉求存在差异。

2.痛点需求

农业供应链管理各环节均存在不同痛点。在**生产加工**上，各环节参与方之间缺乏信息共享和战略合作，导致供应链需求预测偏离。利用数据分析等人工智能技术挖掘处理海量数据可以实现以销定产，但在实现数据信息公开透明与共享共用上，如何将农产品生产者基本信息、产品质量标准、种植管理等信息流都链接到一起还存在难点。在**贸易流通**上，由于中间环节过多，农产品流通效率较低，农产品物流成本与风险较大。借助大数据等技术能够减少中间环节，提高流通效

率，物流商通过共享的信息实现高效配送，减少农产品损失，但如何确保大数据的真实有效仍存在疑问。在**交易方式**上，交易各方缺乏互信，交易信息不透明，易产生纠纷，尽管电商平台利用数字化技术构建了线上线下的销售平台，但交易各方合约信用问题需要更加有效的解决方式。

3.区块链应用模式

该场景区块链应用技术模式是将农产品生产、流通等情况在链上实时记账，使数据在各个节点之间同步共享，透明安全。通过应用区块链的共享账本、信息加密、点对点信息传输、分布式存储、智能合约等技术，推动其与农产品供应链各应用场景融合，提高农产品供应链的稳定性、协同性、公平性和安全性，实现简化农业供应链管理流程、提升整体透明度、降低流通成本等。

基于多方同步存储、不可篡改的特性，区块链可链接农户、农业合作社、加工商、分销商、零售商等多产业主体，实现同步记录供应链数据、信息实时共享，解决产业链不同环节间信息不对称等问题，提高信息流的传递速度，使农产品市场更透明即时，促进不同主体积极参与市场的良性竞争。区块链去中心化的体系架构，保证了农业供应链多方主体点对点交互；区块链智能合约与农业供应链管理相结合，可以通过区块链融合传感物联技术，实现自动触发生成合同、触发签收、监督打款等行为的执行，提升农业供应链的中多个环节的自动化程度，降低管理成本。

4.典型案例

区块链技术帮助农产品供应链中所有参与者实现高可靠的农产品供应链管理。澳大利亚金融科技公司 AgriDigital 为农产品供应链的参与者提供有关其资产的实时信息，并为用户提供全面的贸易流监管，快速便捷的融资渠道，以及通过使用区块链技术追踪物品来源和路线的能力，大大降低了欺诈风险，提升了支付效率。截至 2021 年，AgriDigital 在 30 个不同的国家开展业务，每年处理 520 万吨谷物和棉花，并通过其平台成功监督价值超过 10 亿美元的交易。

区块链技术助力食品供需匹配，减少食品浪费。美国 Goodr 公司一直致力于减少食品浪费，该公司通过使用区块链数据库来准确告诉合作餐厅处理厨余食物时浪费了哪些食物以及数量，有助于餐厅更精准的配给食物，同时该公司将回收的食物捐赠给非盈利组织免费提供给需要的人群。Goodr 与政府、社区、高校、大型企业以及各类组织广泛合作，提供当地实时的社区环境报告和分析，使合作伙伴能够优化购买决策并更快地减少浪费。

农业联盟链助力实现农业价值数据高效流通。域乎数字农业联盟链已在长三角地区实现了全面商用落地，该联盟链由上海域乎科技自主研发，目前多家企事业单位已作为节点加入联盟链，初步形成了农业数据共享生态圈。其中，配套的上农链区块链浏览器，可展示联盟链的节点运行状态、实时链上数据以及查询数据上链详情。目前已有作物、地块、设备、农资、人员、库存等农业经营生产数据上链存证并用于授权共享给相关机构，形成价值数据的流通共享。

(三)区块链+农产品防伪溯源

1.场景概念

农产品防伪溯源是以条形码、二维码等为载体，实现“一品一码”、“一物一码”，精确记录每个农产品生产的详细信息，达到对农产品质量安全、假冒伪劣情况进行全流程的追溯。农产品每个环节都可能存在污染农产品的因素。栽培阶段，种植户需要定时对种植幼苗进行补水、补养、除害等种植操作，以防止其生长不均衡而造成农产品质量下降。打包阶段，种植户需要筛选出一部分质量好的农产品传送到下游农产品加工厂商，并同时记录好原产地、产物等相关信息。销售阶段，加工厂商事先会对农产品做好保质期、质检、批次号等信息的后台记录。消费阶段，消费者可根据经销商提供的农产品信息，维护其合法权益。

2.痛点需求

2009 年颁布《食品安全法》以来，我国对农业相关食品生产、加工、销售和服务等过程提出了更为严格的规定。关于建设农业食品溯源制度、构建通用的农产品质量安全溯源系统以及构建农产品质量安全追溯体系等一系列防伪溯源举措相继推出，虽然大部分举措都取得了阶段性的效果，但防伪溯源应用仍然存在着一些问题。

传统的溯源技术支撑力度不足。传统的信息溯源是基于纯手工输入信息的，农产品从种植到成熟、采摘、运输、上市等各环节中，难免出现暗箱操作的行为。虽然建立了农产品信息溯源平台，但存在着手工输入的信息不全、信息量不够等问题，导致不能快速查出问题环

节，以致成为消费者与生产者之间产生信任危机漏洞。

地方农产品防伪溯源应用虚多于实。各地政府部门与企业纷纷响应、联合打造农产品防伪溯源平台，各地农产品质量安全监管部门众多、监管领域分散，仅靠单一地方或某一个部门的监管标准，在短时间内难以解决农产品“从农田到餐桌”全流程的质量安全和防伪溯源，使得农产品防伪溯源场景应用鱼龙混杂、虚多于实。

3. 区块链应用模式

首先，将不同的农产品流通参与主体的信息数字化后存进区块链节点中，涉及的主体包括种植户、养殖户、生产商、加工商、渠道商、零售商、品牌商和消费者，使每一个参与主体的信息在区块链节点中可被查看，保证农产品信息透明化，全流程任何环节均可真实追溯，提升农产品可信度。其次，通过区块链非中心化分布式系统和区块链分布式存储技术，对不同的农产品流通的各环节关键信息进行提取、整合并写入数据库中。最后，利用农产品防伪溯源信息管理平台以及区块链防篡改的属性，监管部门、消费者可以通过查询数据库信息，从而实现一码一物全流程正品溯源。

4. 典型案例

大型商超通过区块链技术实现农产品溯源。欧洲最大零售商法国家乐福制定了“区块链+家优鲜”转型发展计划，持续实现各类生鲜产品的上链溯源，自 2018 年开始，在欧美地区实现了对鸡肉、鸡蛋和西红柿的溯源，在我国实现了对蜜柚的溯源。家乐福旨在通过利用区块链技术实现转型发展，继而成为全球食品消费转型的可信任领袖，

为消费者提供高质量的可靠食品。

区块链防伪彩码助力打造地方特色农产品品牌。赣州市果业局以运用国家农产品质量安全追溯管理信息平台为抓手，运用区块链技术建立“脐橙园种植端—包装厂流通端—批发市场超市等销售端”全程追溯。尤其是分选包装环节，通过无损检测分选设备选出以固形物含量大于 12%为核心标准的优质赣南脐橙并贴上区块链防伪彩码进行标识及包装，带有区块链防伪彩码优质赣南脐橙在网上实行优质优价销售，同时进行宣传推介区块链防伪彩码优质赣南脐橙，加速孵化赣南脐橙链。该系统应用助力赣南脐橙销售价格明显提高，并且赣南脐橙打假维权也有了新的突破。

区块链助力实现高品质生鲜大米的全流程溯源。上海美秧集农业发展有限公司，致力于生产集口感、营养价值、新鲜度于一体的高品质生鲜大米。旺链科技基于自主研发的区块链追溯平台——VoneTracer 帮美秧集搭建了大米溯源平台。该平台中，供应链各方将大米全环节信息记录上链，形成一条按时间顺序排列的透明可查的全流程大米溯源链，提升消费者对大米品牌的信任度。企业和监管部门通过平台准确地监测大米从生产到终端的全过程，可以及时发现出问题的环节，阻止劣质产品流向市场。基于区块链去中心化、不可篡改的特性及共识机制，实现大米从农田到餐桌全流程的真实追溯。

“AI+区块链”的融合方案助力实现普洱茶饼防伪溯源再升级。京东数字科技集团将普洱茶饼独特的纹路特征记录与数字“身份证”匹配，从源头确保茶饼实物与数字信息的唯一对应关系，并以外包装的

二维码和茶饼纹路码形成“二码合一”，结合区块链进行不可篡改记录，有效解决了普洱茶流通过程的痛点。通过 AI 图像采集获取茶饼独有特征，使茶饼在千万量级上保证唯一性和防伪性，确保在茶饼流通中的任意环节均可通过纹路的唯一性进行信息真实性的校验，同时还通过茶艺师傅链上签名，保障茶叶品牌的防伪，实现从种植采摘、生产加工以及销售流通的全渠道追溯。

(四)区块链+农业供应链金融

1.场景概念

农业供应链是指农产品从生产到消费过程中的一系列价值活动，参与这些活动的主体包括生产资料供应者、农业生产者、农产品收购者、储运者、加工者等。农业供应链链条越长，其农产品的市场化程度就越高，价值活动就越多，金融需求就越大。**供应链金融是农业融资的创新尝试**。近年来，我国农业信贷供给水平虽然有所提升，但其贷款量在信贷总量的占比仍然处于较低水平。为了提升农业信贷总量，各机构进行了各种融资模式的创新，供应链金融就是较为流行的金融机构在农村的创新尝试之一。

2.痛点需求

尽管供应链金融在多个产业领域取得了显著的成就，但是在农业领域的应用时间尚短。在发展过程中，由于融资方实力弱、管理水平低、信用等级低、融资规模小、融资主体分散、受自然灾害影响大等因素，导致大部分的农业金融需求没有得到充分满足。

金融风险无法界定。一是完整的农产品供应链由产业链上下游个

人或组织多方构成，这种架构导致农产品供应链条上的相关交易信息不对称，信息在供应链条上很难顺畅传递。二是农产品融资企业大多规模较小，自身信息化水平较落后，在融资的过程中金融机构往往不能获取完整的企业信息，很难对企业融资过程中的风险进行评估和管控。三是在农产品供应链金融实施的过程中，核心企业一般不愿提供农产品供应链上的全部信息，即使提供了相关信息，也有可能是被篡改过的信息。

核心企业信用穿透力不强。金融机构是依托核心企业信用做背书向其他企业或农户提供贷款，而农产品供应链上的核心企业往往仅与少数组织发生农产品业务往来。在农产品供应链金融模式下，核心企业的信用穿透力不强，导致农产品供应链金融只在与核心企业有直接业务往来的组织或个人间进行，与核心企业没有直接业务往来的农户往往很难在核心企业背书支持下获得金融机构的贷款资金。

业务真实性审核成本高。农产品交易的真实性是农产品供应链金融业务开展的重要基础。尽管农产品供应链上的核心企业会通过相关系统记录相关的信息，但是业务本身的真实性审核起来成本很高。另外，有些企业或个人为了贷款会编造合同，提高应收贷款金额以骗取银行贷款。如果金融机构对全部涉贷的农产品业务进行真实性审核，会耗费过多的时间和成本，从而严重影响相关金融业务的开展。

3. 区块链应用模式

区块链在农业供应链金融的应用场景下，主要涉及政府、金融机构、核心企业、技术服务商、中小农户等主体。具体来看，政府希望

借助区块链技术促进本地金融对于农业的支持，进而带动本地农业的发展；金融机构希望借助区块链技术控制借贷风险，实现共赢；农业核心企业希望通过对农业核心企业与上下游经营主体额度共享，对上下游经营主体进行信用增级，实现自身利益的最大化；技术服务商希望通过对技术服务的提供，以抽成、技术维护等形式获得提供技术服务所产生的利润；中小农户希望能够便捷地、低成本地获得经营性融资，从而实现农业经营的可持续发展。

以农产品供应链中真实的农产品生产交易数据为基础，基于区块链去中心化、不可篡改等技术特点，通过多主体上链，协助建立起农产品供应链各主体之间信息传递、风险控制的互信任体制，弥补供应链金融的不足，实现中小微企业或农户的有效融资。在该模式中区块链供应链金融平台是各方联系的纽带，依托区块链和供应链系统技术优势，协调农产品供应链金融各方利益与需求，同时推动农产品供应链金融行业数据标准的建立，实现供应链金融参与方的数据共享，并维护数据安全。当前主要通过技术手段的方式来确保链上信息不外泄，并进行大数据分析，根据分析的结果进一步优化业务流程和风控手段。

4.典型案例

从农业生产管理开始，通过农业数据信息化构建融资基础平台。英国公司 AgriLedger 为农户和农业合作社提供免费、低价的智能手机，手机中内置一款基于区块链技术的农业生产管理 APP，先将供应链全部信息化，再帮助农户进行联合生产、销售以享受规模化的红利。农户可以在 APP 中向农业合作社更新农作物最新的生产情况，让农

业合作社更高效地安排采购和销售计划，避免过去因为无法提前规划农作物种植而导致过量供应、低价贱卖的情况。同时，区块链技术的应用让农作物供应链上的所有数据更加透明安全，无法篡改，减少腐败、盗窃等行为。

传统银行基于区块链技术，打造农业基础数据平台。中国农业银行将区块链技术应用用于农业供应链金融领域，推出全新的农银惠农 e 通业务。该业务将惠农 e 付、惠农 e 商所收集到的日常数据上链提供给惠农 e 贷，进行风险防控。通过将区块链技术与农业供应链金融深度结合，广泛收集我国农业核心企业与上下游经营主体的各类数据信息，建立农业基础数据平台，改变了过去农业供应链金融信息获取难的困境，打通了整个农业供应链金融中的信息壁垒。同时，由于区块链服务平台信息记录的全面性与及时性，中国农业银行也建立了科学的风险预警机制，利用区块链服务平台获取新的数据信息进行风险分析，对可疑交易进行风险提示，降低农业供应链金融的违约风险。

平台企业基于区块链技术，突破产业链信息不对称瓶颈。双链通是蚂蚁金服基于区块链技术的供应链协作网络系统。双链指的是区块链、供应链金融。蚂蚁金融双链通以应收账款为“区块链技术+供应链金融”模式的切入点，将重要的供应商纳入核心企业，使核心企业分拆转让应收账款，继而转入金融机构进行融资。这样一来，上下游企业可以及时沟通，多级供应商及金融机构也可以准确及时地获取信息。

(五)区块链+农业保险

1.场景概念

农业保险作为农业经济的稳定器，是解决“三农”问题的重要组成部分，农业保险是专为农业生产者在从事种植业、林业、畜牧业和渔业生产过程中，对遭受自然灾害、意外事故疫病、疾病等保险事故所造成的经济损失提供保障的一种保险，其保险标的涉及农林牧副渔，主要可分为种植业保险和养殖业保险两大类。

2.痛点需求

我国是农业灾害多发的国家，农业保险有助于国民经济的健康发展、社会生活稳定及扩大积累规模等，但当前的农业保险中仍存在一些问题：**一是农业保险的定损、认证、理赔如何更加客观公正。**对灾害监测不准、灾情数据掌握不全不真、灾损评估方法缺失等问题的存在，及如何确保数据真实可靠、可追溯、难以篡改、实现农业保险定损、认证、理赔的客观公正是面临的最重要问题。**二是农业保险操作中**存在经营成本高、操作流程复杂及风险管控技术薄弱等问题。

3.区块链应用模式

区块链在农业保险场景的应用主要指利用区块链技术，实现农业保险的精准承保，解决“不足额投保”、改善信息不对称问题及后续的重复索赔、非承保标的冒充承保标的索赔等道德风险发生，切实保障农户利益，推动农业数字化进程。具体来看区块链在农业保险中的应用模式为：**农户选择投保产品—保险公司数据上链—保险标的实时监控—自动核损和理赔流程。**

首先，区块链技术的应用能够在精准实现农户资产和承保系数评估、降低风控成本、增强保险公司与农户之间的互信度等方面，发挥

重要作用。其次，区块链与农业保险结合能够简化农业保险交易流程，将智能合约技术应用到农业保险中，实现从投保到索赔无需人工干预，合约由代码定义并自动强制执行，能够使农业保险赔付处理更加智能化，并且缩短理赔时间，提升赔付效率。整个过程更加透明和准确，提升可靠性，有利于保护农业经营者利益和消费者隐私。另外，通过引入银行的征信系统信息，在区块链中形成数字化身份认证，并结合各行业大数据通过数据挖掘、人工智能等方法能够帮助保险公司实现数据驱动的风险预测。

4.典型案例

去中心化保险服务成为保险领域的新兴发展趋势。Etherisc 是一个专注于开发去中心化保险应用程序的开源平台，利用区块链来减少传统保险行业的低效率，即高额的处理费用和冗长的索赔处理时间。截至目前为止，Etherisc 已经开发了六种不同的去中心化保险相关的应用程序，其中之一是农作物保险应用，农民可以通过该应用识别和鉴定他们的土地和农作物以及因天气造成的任何损失，并且实现自动支付由政府机构报告的投保所在地区干旱或洪水触发的事件赔偿。Etherisc 农作物保险已在斯里兰卡、肯尼亚等地开始应用

农业保险公司开展区块链技术在养殖业保险的应用探索。安华农业保险股份有限公司推出商业性区块链肉鸭养殖险，该保险共为 200 多家规模养殖户的肉鸭养殖承保，大大分散了养殖户的养殖风险。以“区块链+农业保险”模式，由龙头企业记录提供鸭雏时的进雏数量，在区块链系统中使用智能合约技术对记录数据进行梳理，经多方数据

计算、比对、验证获得肉鸭养殖的每日实际死亡数量，以此作为赔偿依据，有效解决家禽养殖保险承保难、查勘难、理赔难等行业痛点，通过公开的、不可篡改的区块链综合数据系统，实现了养殖户、龙头企业、屠宰场所提供数据的“三方印证”，确保了肉鸭数量的真实性，实现对养殖场内标的物的精准承保，精准理赔。

(六)区块链+农机融资租赁

1.场景概念

融资租赁是指出租人根据承租人对租赁物和供货人的选择或认可，将其从供货人处取得的租赁物按合同约定出租给承租人占有、使用，向承租人收取租金的交易活动。农机融资租赁是指融资（金融）租赁公司以租赁综合服务商的角色将承租人、银行、经销商以及政府的各种资源实施链接和整合，承租人（农机大户、农机合作社）交纳一定的首付金就可独立使用农业机械设备，剩余租金与利息分期偿付，全款付清后农机具所有权再转移到承租人。“直接购买”变为“先租后买”，大幅度减轻一次性投入压力，缓解大型农机具购机难问题。实践中，各地正积极探索将融资（金融）租赁模式推广应用到中小型农机具采购和设施大棚建设中。

2.痛点需求

总体来看，当前农机融资租赁面临如何降低风险、提高管理效率的痛点问题。一是融资租赁业务的抵押标的物多为大型农业机械设备商品，设备昂贵，通过第三方监管公司对标的物实施现场监管的方式，成本高、效率低，风险难以降低。二是如何能够更好的监控跟踪标的

物的使用状态，并进行高效管理，降低业务风险，成为相关主体亟待解决的问题。

3. 区块链应用模式

区块链在农业融资租赁场景的应用主要指通过数字化的融资租赁解决方案，使得农业服务从重资产往轻资产方向发展，使产业链更加通畅，服务规模稳步扩大。区块链在农业融资租赁的应用场景下，主要涉及的需求主体为承租人、金融机构、出租人、农业租赁标的供货商等。具体来看，以农户为主的承租人希望通过租赁设备在较快获得所需设备同时，降低其务农的成本，减少自身资金占用和设备淘汰风险；出租人希望可以盘活固定资产，提高设备使用效率，通过对设备状态的实时监控，能够及时管理设备同时减少农机具等设备贬值造成的损失。金融机构则可以根据设备使用的情况，积累企业用户的征信数据，提供增值服务，降低业务风险和成本。

区块链技术凭借去中心化和去信任的双重技术特性，可以实现底层经济过程透明化和事后可追溯，使得融资租赁市场更加清明。其与融资租赁的结合，可以有效解决业务发展中的信息不对称、交易成本高、陌生人信任等难题。区块链技术的应用，提升了租赁资产配置、资产流转、资金回流等业务操作效率，实现了全链路资金闭环方案，助力资方解决租赁交易真实性问题，帮助农户及农业企业解决资金困难等问题。

4. 典型案例

区块链帮助欠发达地区更好的实现农业机械化。IBM 与尼日利亚

农业科技初创公司 Hello Tractor 合作，推出了一款新的区块链农业应用程序，目前正在肯尼亚进行试点。该应用既能够为拖拉机所有者增加租赁业务量及利润率，也保障农民能够获得公平和及时的拖拉机服务。同时，租赁拖拉机产生的使用数据，还能够作为农业金融及保险领域提供融资及保险服务的重要参考数据。

基于区块链的无人机融资租赁方案降低植保无人机使用成本。蚂蚁集团旗下蚂蚁链与大疆农业开展合作，通过无人机租赁平台嗨森植保推出融资租赁服务，降低植保无人机使用成本，让更多的农民“飞手”租得起植保无人机。其中，蚂蚁链提供区块链租赁解决方案，嗨森植保将租赁订单等信息上链存证，“飞手”通过蚂蚁链的“蚁盾”获得信用评估，进而获得融资租赁公司、银行等机构的授信额度，用以支付无人机租金。通过与 AIoT 和智能风控等技术手段的结合，可以进一步保障交易真实性、资金安全性，从而在保护隐私的前提下实现产业链的互信互通。

(七)区块链+农村产权交易

1.场景概念

产权交易是指资产所有者将其资产所有权和经营权全部或者部分有偿转让的一种经济活动，而农村产权交易则是农村经营权在一定期限内的流转和让渡。我国首部针对农村产权流转交易市场的全国性指导文件——《国务院办公厅关于引导农村产权流转交易市场健康发展的意见》对现阶段能进场的农村产权交易品种作出了明确规定：以农户承包土地经营权、集体林地经营权为主，且不涉及农村集体土地

所有权和依法以家庭承包方式承包的集体土地承包权。目前我国农村产权交易主要是通过农村产权交易所这个平台实现的，通过这个平台，农民的土地承包经营权、林权、集体建设用地等可以通过市场原则实现有序流转。

2.痛点需求

近年来，全国各地积极推进农村集体产权制度改革，加强政策引导，强化机制创新，探索建立了多种形式的农村产权流转交易市场和服务平台，为农村产权流转交易提供了有效服务，促进了农村生产要素的合理配置。农村产权交易的前景广阔，但目前市场在培育期，还面临着农村产权确证难、交易难这两大难题，以及联系部门多、法律有障碍、买卖时间较长等问题。其中，农村产权交易难尤其值得关注。农村产权种类繁多，涉及土地山林等资源性资产，房产建筑、设备器具以及集体投资企业等经营性资产，公共服务类非经营资产等，使得交易成本提高。此外，目前我国在农村土地经营权价值评估方面，普遍存在缺少专业机构和具备专业资质的评估人员的问题，同时由于缺乏统一的价值评估制度，各地区开展的农村土地经营权价值评估权威性不足。

3.区块链应用模式

结合区块链天然的数据确权特点，将土地经营权等农村产权登记上链，形成一种“数字资产”，基于区块链原生适用于资产交易的特点，可进行重组、拆分，高效便捷、低成本的完成产权交易。区块链农村产权交易通过区块链技术，构建高效农村产权交易服务机制，资产信

息、权属信息、证书信息全链上记录核验，全面提升农村产权交易在身份识别、权属确认、在线交易、合同签署、资金监管方面的服务能效，减少交易前置审核工作量，打造全流程在线不见面的交易模式。区块链农村产权交易通过区块链，可信替代各类业务纸质合同、创新企业知识产权保护和证据保全，保护产业健康发展、实现全流程数字化管理。

4.典型案例

江苏省射阳县推进“区块链+农村产权交易”融合发展。江苏省以射阳县承担全国土地流转合同网签试点为契机，率先在江苏省农村产权交易服务平台中引入区块链技术，全面打造“区块链+农村产权交易”。射阳县农村土地产权交易流转合同是省农村产权交易服务平台首个基于区块链完成在线报名、在线审核、在线缴费、在线竞价和合同签署的全过程链上交易项目，信息收集、时点记录、资料固定和数据防篡改都在区块链上完成，相关农户作为区块链的参与者可以看到交易的每个环节信息，全程透明、真实、可回溯，确保农民群众的知情权、参与权。同时，江苏省农村产权交易服务平台通过蚂蚁区块链与司法链实现跨链共享，将农村产权交易合同在司法链上完成了全链路可信存证，实现农村产权交易合同在履约过程中各类合同核验、公证、鉴定、调解协议、法院文书核验的高效线上化服务，减少维权成本、提升办理效率，确保村集体和广大农民群众的利益不受损失。

（八）区块链+农业农村管理服务

1.场景概念

农业农村管理服务数字化包括农业信息、农业经营管理、乡村治理、绿色/美丽乡村建设等多场景的数字化转型。2020 年 1 月，农业农村部、中央网络安全和信息化委员会印发了《数字农业农村发展规划》，规划提出要加快推进农业区块链大规模组网、链上链下数据协同等核心技术突破，加强农业区块链标准化研究，让区块链技术在农业物联网、质量安全溯源、农村金融、农业保险、透明供应链、精准扶贫等方面发挥创新作用。

2.痛点需求

多年来，我国大力推动“互联网+农业”和“数字乡村”建设，农业信息化水平能力有了较大的提升，但监管领域仍然存在**监管手段单一、监管资源少、违规追溯难、监管信息化水平不足**等问题。大数据、人工智能、区块链等新一代信息通信技术在农业农村监管领域广泛应用，可以实现对农业经营过程中的实时监管和风险防控，特别是基于区块链的数据采集、存储、共享、分发的数据平台，能够实现数据的安全存储、高效分发及应用，为各级政府部门提供农产品监管、乡村治理和基层党建工作管理的指标化、规范化支持体系，甚至重塑乡村社会关系和社会结构，大幅提升农业监管和乡村治理能力。

3.区块链应用模式

区块链应用于农村信息服务。农村信息服务包括生产经营信息服务和乡村公共信息服务。利用物联网+区块链技术对土地、农田、渔业水域、渔船渔港、渔业航标等农业自然资源数据；农作物、畜禽、水产、微生物等种质资源数据；集体资产数据；农村宅基地数据；农

户基本情况等数据进行实时采集和有效监测，可形成真实可靠的农业农村基础数据资源体系。同时，利用基础数据库，结合物联网、大数据等相关技术平台，区块链可为农业生产经营和乡村公共服务提供数据和信息支撑。

区块链应用于农业经营管理。区块链技术可以保证记录的不可篡改，使用 IoT 技术和传感器采集数据可保证源头数据不受人为因素的影响，对农业生产物资，如农药、化肥、种子等可以进行全流程的监督。同时，结合大数据等分析技术，对气候、病虫害等因素进行科学分析，有助于保护农业生产安全，防范化解重大风险隐患。

区块链应用于乡村治理。随着村级综合服务信息化水平的提升，农村地区逐步实现了信息发布、民情收集、议事协商、公共服务等村级事务线上运行。将区块链技术应用于数据的存储、共享和分发，能够有效保障数据的真实性和透明性，消除乡村治理工作过程中遇到的信息不对称问题，提高乡村治理效率。此外，区块链作为精准扶贫信息存储的基础设施之一，将扶贫对象的基础信息数据上链保存，保障基础信息的精准性和安全性。

区块链应用于绿色/美丽乡村建设。通过区块链技术和平台可以实现对农村人居环境的可信监测，例如对秸秆、农膜、畜禽粪污等农业废弃物长期定点观测，对农村水源地、规模化养殖厂、农村生活垃圾处理点、农业废弃物处理站点远程监测。结合大数据技术，发展农村人居环境数据挖掘、商业分析等。结合农户管理和乡村治理，可以引导农民积极参与农村人居环境网络监督，共同维护绿色生活环境。

4.典型案例

区块链技术有助于农业生产过程透明化，减少非法劳工问题。欧洲最大的杂货供应商之一王子集团（Princes Group），旗下食品品牌 Napolina，通过使用区块链技术来管理食品原产地的从事农业生产的人员，使整个劳作的过程管理透明化，从而解决农业环境中的非法劳工问题。

贵州清镇市依托区块链技术打造乡村数字化治理标杆。清镇市基于“身份链”底层架构的相关应用，建设了“链上清镇·智慧城乡”、“清镇数屋·诚信人家”等诚信共享平台，实现覆盖到村庄社会治理、农业生产、社会服务等各个方面。在清镇市凤山村，当地村民拥有自己的“身份链”，每一个人的诚信痕迹、诚信积分都和这个 ID 关联。运用诚信建设+社会治理、区块链+党支部（村委会）+合作社（村集体）+农户+农业供应链+金融机构的运行模式，提升农民在数字化治理中的体验感和获得感。

杭州市萧山区戴村镇引入区块链技术开展“映山红”乡村治理试验。针对基层治理中村民主体意识淡薄、村级数字化运用不足等短板，杭州市萧山区戴村镇积极运用区块链技术，引入数字治理专业团队，推出“映山红”计划，在激活治理主体、激发治理合力、重塑信用体系、共享治理成果方面进行有益探索。微信里的“映山红”小程序，点击“我要评分”可为他人的菜地、美丽庭院等进行实名制评价赚取积分；通过“我要发起”，还可自己组织公益活动赢积分。“映山红”计划结合治理导向对公共资源进行针对性的分配，有效提升了乡村治理效能，区

区块链技术的应用保障了这一分配过程中的科学性和公平性。

四、思考与展望

（一）应用场景

1. 区块链技术特点鲜明，适用场景需要逐步迭代

区块链的技术组成决定了“三元悖论”，其优缺点非常鲜明。区块链并非是一种颠覆式原创技术，而是对等网络、数据加密、共识机制、智能合约等多种技术的集成式创新。从区块链的技术组成来看，其去中心化、安全性、可扩展性这三个特点难以在同时取得最佳效果，即区块链的“三元悖论”。去中心化程度代表区块链网络中各节点平权程度，安全性代表区块链网络的写入控制权，可扩展性代表区块链网络的运转效率性能。没有一个区块链系统能同时具备这三个特点，需要以牺牲其中某个因素的代价去换取在其他因素上的提升。

区块链的适用场景与其核心特点密切相关。并不是所有场景领域都适合融入区块链进行“改造”，需要找准应用领域与区块链的切入点。作为一种分布式账本技术，区块链最具创新性的特点就是用户节点共同记账机制，在多用户节点网络中，安全地共享网络中产生数据的同时，还可保证用户节点平权，每个用户节点可拥有全网的共享数据。因此，并非农业领域所有场景都适用于使用区块链技术来进行改善，而是要找准契合区块链技术特点的切入点。不存在技术普惠，要真正深入到农业农村中去理解农业领域的实际问题。

2. 从叠加赋能向推进转型演进，农业适用场景不断深化

当前农业区块链应用以叠加赋能为主，通过各场景“+区块链”实现业务的数字化升级。农产品防伪溯源、农业供应链管理与区块链的融合应用将进一步推广普及。农产品防伪溯源区块链得到绝大多数互联网巨头、农产品行业协会以及各地方政府的认可，市场潜力较大且已相对成熟。农业供应链管理区块链应用呈现良好发展态势，目前企业正在构建的产供销一体的数字化农业园区也为场景应用带来潜在机会。农业供应链金融、农业保险及农业农村管理服务数字化与区块链的融合将得到巩固发展。农业供应链金融区块链应用仍处于初期阶段，随着农户融资缺口的加大以及农产品供应链金融业务中信息流、物流、商流的速度和准确率的不断提高，市场空间会进一步释放。农业保险区块链应用将随着我国农业保险的保费规模逐渐增加，显现出可观的市场规模。另外，随着我国数字乡村整体建设进程和乡村民主治理进程的推进，区块链应用或将迎来更多市场机遇。农业生产、农村产权交易应用、农业融资租赁与区块链的融合将被进一步认可。随着大型互联网企业纷纷布局智能农场，农业生产数字化水平也将得到进一步的提升，区块链技术有望成为我国农业生产智慧化发展进程中的重要组成部分。当前，区块链与农村产权交易领域的融合及其在农业融资租赁场景的应用虽有零星试水，但介入主体较少，随着全面深化农村集体产权制度改革推进及国内农机具租赁市场规模的增加，未来具备潜力。

未来农业区块链应用将以改造变革为主，通过“区块链+”的模式实现场景业务的数字化转型。区块链助力订单农业落地，将构建多主

体协同配合的农产品营销新模式。订单农业是农户与企业、消费者之间经签订契约而形成的新型农业生产经营模式，通过合同连接双方的经济利益，推动小生产与大市场的对接，是农业产业化发展的重点方向之一。把农产品生产者和消费者之间一切有关的机构作为主要节点组成联盟链，将农产品实物资产、出资额、服务及业务映射成具体的链上数字资产，通过大量物联网设备实现数据精准采集，全部操作上链并且数据、实物和权益互相绑定，通过智能合约实现多方的价值联动。**区块链助力推出特色农产品数字资产，打造农产品数字营销新范式。**结合特色农产品的季节性、稀缺性和地域性等特征，可依托区块链推出农产品数字资产营销方案，为相关企业提供农产品数字资产发行、监管、转赠、查询等服务，以获客导流、品牌传播、通证激励这三个特点，保护优质特色农产品、地理标志产品的品牌价值，提升产品附加值。

(二)技术发展

1.区块链处于技术发展初期，亟需提升被认知度

区块链技术存在较大优化空间，规模部署存在挑战。从区块链技术组成来看，共识算法存在较大优化和完善的空间，处理效率尚难以达到现实中一些高频度应用环境的要求，存储、隐私保护等技术也并没有表现出比中心化解决方案更好的性能，通用标准缺乏，链与链的互联互通有待持续打通。从落地性看，区块链技术在农业领域大规模部署落地方面存在扩展、互联互通、安全等多方面的挑战。一是区块链技术需要确保农业供应链信息共享，但区块链数据隐私保护能力还

有待进一步提高。二是区块链系统面临可扩展性瓶颈，限制了农业区块链技术大规模应用。三是区块链农业应用目前标准化接口还不统一，共享数据的安全性还有待进一步完善。此外整体环境机制、法律法规尚不完善，区块链应用存在一定程度的法律风险及金融风险。

作为一种后端支撑技术，区块链技术尚未被充分认知与理解。区别于人工智能技术以训练、推理为主要环节，区块链以对等网络为基础、以密码学技术起家，相较而言更抽象，而且长期以来作为一种相对后端的技术并不能被应用方所感知。当前社会大众对区块链的认知更多是停留在比特币等加密数字代币层，在实际生产生活中接触较少，导致区块链对人们生产生活方式影响程度较低。包括农业平台公司、政府、协会等内在的农业相关主体，对区块链的普遍认识仍然停留在它是一种前沿的数字技术，而对它的应用和带来的改变缺乏足够的认知与信心。

2. 农业领域区块链应用技术研究有望得到实质性推进

国家政策引导农业领域区块链应用技术研究方向。2020 年，农业农村部《数字农业农村发展规划》对农业领域区块链技术突破创新方向给出了明确指引，要加快推进农业区块链应用大规模组网、链上链下数据协同等核心技术突破，加强农业区块链应用标准化研究，推动区块链技术在农业资源监测、质量安全溯源、农村金融保险、透明供应链等方面的创新应用。

科研机构围绕底层技术、商业模式及安全管理推进农业领域区块链技术研究。数据存储机制创新与智能合约创新是农业领域区块链

底层技术研究的重点方向。有的研究针对区块链落地项目中存在的存储性能低等问题提出了一种基于区块链的食品供应链数据双链存储优化模型，有的学者通过智能合约调取链下存储在私有或公有云平台的数据，实现农产品供应链全过程信息化。**商业应用模式研究，当前已围绕农业供应链管理、农产品质量安全领域、农村金融、农村电子商务等开展区块链应用架构模式设计。**商业应用是农业区块链应用技术创新的最终目的，探索农业区块链应用技术的商业应用也将持续成为该领域的热点。**区块链的不可篡改性引发了数据隐私问题，在农业供应链管理、农产品安全追溯等应用上，区块链技术的安全和隐私问题仍是关注焦点。**目前，相关文献基于区块链和星际文件系统技术设计了隐私保护系统，利用密钥与区块链加密技术协同保护农产品集成供应链各个参与主体的隐私。随着农业信息化、智能化发展，对隐私问题的关注度也持续上升，区块链技术在农业应用上带来的隐私问题也将吸引更多学者的关注和研究。

(三)生态构建

1.产业资源投入较为关键，市场化运作区块链应用有一定门槛

农业企业小而分散，科技创新力量弱，缺少引领型龙头企业和规模化应用产品。美国等发达国家农业企业的市场集中度高，大型农业科技企业已形成寡头竞争格局，实现了高投入、高回报的良性创新发展路径，企业在农业科技创新中发挥主导作用，能够规模化的使用区块链等新技术为农业生产赋能。而我国的农业生产主体主要以农户、

小型农企为主，绝大多数中小企业只服务本地市场，受经营规模、投资能力等现实条件的制约，需要通过中间主体促进新技术的采纳应用，也对成本投入非常敏感，可替代性强且前期需要一定成本投入的新技术，目前尚难以在我国农业领域规模化、市场化应用。

区块链应用布局需要一定量的资金投入，目前看农业相关主体难以持续负担。区块链应用布局的前期阶段涉及软硬件改造提升，需要可观的资金投入，后期阶段涉及区块链平台的常态化运营，也需要一定的服务费用。而相较于其他行业，农业是一个投资周期长且收入较低的行业，资金积累有限，用于新技术创新投入的资金更有限，若没有政府的资金支持，农业相关主体普遍难以直接负担区块链应用的费用，进而没有动力去探索区块链在农业领域的应用场景，一定程度上阻碍了区块链技术与农业的深度融合。

2. 中央政策密集出台，农业区块链生态将持续健全

国家重视数字农业创新并密集出台政策予以支持，农业区块链将顺势发展。从农业农村部发布政策看，区块链已成为农业数字化转型的核心数字技术之一。2021 年 11 月，农业农村部印发《关于拓展农业多种功能 促进乡村产业高质量发展的指导意见》，提出要利用 5G、云计算、物联网、区块链等技术，加快网络体系、前端仓库和物流设施建设。2022 年 8 月，农业农村部办公厅印发《农业现代化示范区数字化建设指南》，明确提出要加快物联网、大数据、人工智能、区块链等现代信息技术在农业生产领域深度应用。部委关注数字农业的落地实操性，重点围绕社会资本引入、科研投入、人才培养出台一系

列措施。《数字农业农村发展规划（2019-2025 年）》中明确提出，各地要加大数字农业农村发展投入力度，探索政府购买服务、政府与社会资本合作、贷款贴息等方式，吸引社会力量广泛参与，引导工商资本、金融资本投入数字农业农村建设。《社会资本投资农业农村指引（2022 年）》中明确提出，鼓励社会资本创办农业科技创新型企业，参与农业关键核心技术攻关；支持社会资本参与农业生产经营人才、农村二三产业发展人才、乡村公共服务人才、乡村治理人才、农业农村科技人才、乡村基础设施建设和管护人才等培养；鼓励社会资本参与建设数字乡村和智慧农业，推进农业遥感、物联网、5G、人工智能、区块链等应用。中央政策的持续引导与催动下，产业界各方主体将持续加大农业区块链应用的投入。

助力链接农业农村领域各方主体、实现集成赋能，农业区块链将为数字农业生态构筑底层基础设施。随着国家政策、资源倾斜力度加大，新一代数字技术与农业农村应用融合进一步深入，数字农业生态供给体系将日趋成熟完善，区块链将会成为其中的关键纽带。区块链技术和平台向下与各类基础设施和感知设备结合，提升数据采集效率的同时保障数据真实性；向上与各类应用结合，搭建可信农业发展体系。从数字农业生态整体架构看，农业区块链将切实赋能数字乡村建设，成为促进农业农村领域多方互信的重要技术手段和构建数字乡村信用体系的重要基础设施。

五、发展建议

蓝海未至，现阶段还不适宜各地农业场景盲目上链。从当前融合

赋能实践，到向着激发转型变革努力，农业领域区块链应用的成熟化、市场化还有很长的路要走。

(一)要深入开展农业区块链应用场景研究，鉴别伪场景

主动积极地开展科学化、专业化的农业领域区块链应用场景探索研究。依托科研院所及相关智库，以课题形式主动、持续推进场景研究。重点针对数据存储需求、多方交互需求、可信第三方需求、数据公开验证需求等核心需求痛点，评估区块链技术方案的实际贡献程度以及不可代替性，探究找寻农业领域需要进行数据存储、通常存在多个数据输入源、各参与方没有可信的第三方、写入数据的人通常匿名且各方不需要相互信任、数据有公开验证的应用场景。从底层技术供需逻辑遴选最适宜区块链投入应用的农业场景，鉴别以区块链作为噱头的伪场景。

鼓励相关主体探索打造农业领域区块链创新示范应用。健全创新应用探索跟踪反馈机制，围绕合作模式、技术架构、应用规模、应用主体、应用成效等维度，定期开展对比分析，总结创新应用经验。建立开放容错机制，鼓励地方政府梳理农业领域数字化当前问题和需求，引入知名区块链技术服务提供商，实施农业领域区块链应用场景开放计划，征集优质解决方案，围绕农机融资租赁、农村产权交易、农产品数字营销等场景，不断挖掘有潜力的区块链应用案例。

(二)要注重理论与落地实践相互结合，推进商业化

重点支持解决农业区块链应用运转效率较低的问题及投入成本较高的问题。农业领域区块链应用落地要重点考虑效率、成本等关键

要素。传统的区块链技术是以牺牲效率的代价来换取数据安全与多方互信，即便采取折中方案、选择部分去中心化的联盟链技术方案亦同样存在效率问题。另外，从落地成本与产出角度看，当前区块链技术方案部署成本较高，不利于商业化发展。要强化农业区块链应用在运转效率方面的技术研究，加快推进共识算法、分布式计算与存储等底层技术的创新演进。要强化农业区块链应用在投入成本方面的商业模式研究，建立由政府部门、行业协会、龙头企业等相关主体共担风险的区块链应用投入机制。

重点支持区块链与其他数字技术的深度融合落地。作为一种偏后端支撑的数据存储与网络通信技术，**区块链必须联合其他数字技术形成综合技术方案，才能发挥其技术价值。**基于农业大数据与区块链技术，可以构建农业数据协作、数据共享、数据供给与数据循环平台；基于农业物联网与区块链技术，不仅可以高效地对接农机智能设备应用中的互通和安全管理，还可以通过对智慧化数据的实时管理；基于 5G 与区块链技术，可增强对于海量农业物联网传感设备接入的高效共识。因此，要推进区块链技术与大数据、物联网、5G、云计算、人工智能等数字技术的融合应用，推进数字农业生态的商业化布局。

(三)要强化创新激励与法治监管平衡共进，防系统风险

重点防范区块链应用金融风险。当前已有初创企业推出基于区块链的特色农产品数字资产，是农业领域区块链应用商业创新的大胆探索尝试。不过在现行互联网金融监管体系下，这类可能具备金融产品属性的数字资产，有触碰金融法律法规底线的潜在风险，继而引发非

法集资、非法发行证券、金融欺诈等违法犯罪发生。因此，应重点加强针对农产品数字资产的监管以及合规引导。此外，在农业区块链应用发展过程中，应将“币”与“链”区分对待，坚决杜绝打着“区块链农业金融创新”旗号，从事非法金融活动的行为。

重点防范区块链应用法律风险。新出台的《民法典》虽然对数据和虚拟财产的保护做出了指引性规定，但未对数据权和数据参与分配机制作出明确规定。而区块链账本信息同步共享，以及智能合约自动执行等特性，均为传统法律规则的适用带来诸多挑战。而且农业农村领域相关主体间民事法律关系复杂，在区块链应用实现部分去中心化及智能合约难以变更撤销的状况下，相关利益平衡和权益救济或成难题，引发更多法律纠纷。因此，应在推进法治监管中平衡好创新激励与法律规制间的度，引入“监管沙盒”，允许相关农业主体在权威监控下的真实市场环境中，对农业区块链应用进行创新实验和风险测试，施行适度监管、包容性监管。

(四)要稳步推进政策标准基建科学化布局，保障落地性

深化配套保障，营造适配的政策环境。完善区块链在农业领域应用的专项政策及配套政策，保障区块链应用项目顺利落地。以农业农村高质量发展为目标，加强顶层设计，积极发挥财政政策的导向作用，强化资源保障、优化资源配置，实施鼓励企业创新、吸引资本落地等一系列配套政策。重视上下游协同带动作用，由地方政府成立农业区块链应用推广小组，加大宣传推广力度，强化重大项目支撑，强化区块链、物联网在农业领域应用交流协同，支持联合开展科研创新。

推进农业领域区块链标准制定。标准是促进一个行业长期良好发展的根本保证，一方面能够总结行业共识、构建良好生态，另一方面能够引导行业参与方协同发展、合作共赢。《数字农业农村发展规划（2019—2025 年）》中明确提出，要加快推进农业区块链大规模组网、链上链下数据协同等核心技术突破，加强农业区块链标准化研究。依托农业领域行业组织及智库单位，联合国内外区块链相关标准组织，制定普适且完善的区块链技术标准和应用标准，推动农业区块链应用规范发展。支持各省市优先在区块链、物联网基础设施领域统一标准，建立省级基础设施平台，从而保障区域内区块链标准统一落地。

推进农业领域区块链基础设施建设。基于区块链的新型公共服务基础设施将成为农业领域公平可信、智能运作、安全可靠的底层架构。各级政府应重点关注各类农业群体数字化需求，联合国内领先的区块链技术供给商，统筹布局农业领域跨区域、跨场景的区块链基础设施平台，如农业联盟链及农业 BaaS 服务平台。鼓励领军企业建设农业领域区块链通用技术服务平台，构建安全稳定的区块链环境，提供农业领域通用基础接入和增值能力，实现业务快速上链，降低农业区块链应用开发门槛。

编制说明

本报告自 2021 年 12 月开启编制工作，由中国信息通信研究院产业与规划研究所联合中国电信股份有限公司研究院共同发起。在报告编制过程中，调研访谈了区块链领域技术研发、服务应用等产业链上中下游多家企业单位，得到了各单位的大力支持，吸收采纳了许多宝贵建议，参与编制的单位说明如下：

牵头单位：

中国信息通信研究院产业与规划研究所

中国电信股份有限公司研究院

联合单位（以下排名不分先后）：

蚂蚁科技集团股份有限公司

上海域乎信息技术有限公司

上海旺链信息科技有限公司

北京天河国云科技有限公司

杭州溪塔科技有限公司

西安纸贵互联网科技有限公司

中国信息通信研究院 产业与规划研究所

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：18613805918

传真：010-68021274

网址：www.caict.ac.cn

