

区块链溯源应用白皮书

指导单位

中国电子信息产业发展研究院

中国区块链生态联盟

发布单位

赛迪区块链研究院

二〇一九年十二月

声 明

本报告在中国电子信息产业发展研究院和中国区块链生态联盟指导下，由赛迪区块链研究院制作并发布。报告中所有数据、表格、图片均受有关商标和著作权法律保护，部分数据采集自公开信息，知识产权为原作者所有。任何人或组织不得对本报告进行任何商业形式的发布、复制。如为非营利目的的引用、刊发，需注明出处为“赛迪区块链研究院”，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。违反上述声明者，将追究法律责任。

前 言

党的十九大报告指出我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。随着生活水平的提高，人们对产品质量要求越来越严格，产品质量问题成为社会广泛关注的热点问题。由于我国市场体系不够完善、监管不到位等因素的影响，市场上假冒伪劣、以次充好的现象屡见不鲜，这为商品溯源行业带来了巨大的市场空间。

产品质量是关系到国计民生的大事。溯源是产品质量与安全管理的重要手段。2019年10月18日，《重要产品追溯追溯术语》、《重要产品追溯追溯体系通用要求》、《重要产品追溯追溯管理平台建设规范》、《重要产品追溯交易记录格式总体要求》、《重要产品追溯核心元数据》、《重要产品追溯产品追溯系统基本要求》等六项重要产品追溯国家标准已经制定完成并发布实施。我国二十年前已经建立可追溯管理体系，但未能实现全面有效的产品追溯。

在我国大力推进实施创新驱动战略下，信息技术进入新一轮高速发展期，区块链技术就是在信息技术的基础上产生的。区块链技术的出现给传统溯源技术带来颠覆性的变革。2019年10月24日下午，习近平总书记在主持中央政治局第十八次集体学习时强调，区块链技术的集成应用在新的技术革新和产业变革中起着重要作用。区块链是一套治理架构，其核心是基于多种技术组合而建立的激励约束机制。它通过集成分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等技术，对计算模式进行颠覆式创新，大幅提高“作恶”门槛。

本区块链溯源应用白皮书围绕溯源行业的现状和存在的问题，分析区块链技术如何与溯源深入契合，如何利用区块链技术，保障溯源的安全透明、高效可信，探索适合的应用落地模式，助力行业的茁壮

发展；第一章着重描述溯源基本概念与内涵，分析溯源的背景、概念和技术。第二章主要分析溯源行业的发展现状以及目前存在的主要问题；第三章通过分析区块链技术给溯源行业带来的机遇、解决的痛点，以及未来应用的重点，探讨了区块链与溯源相结合的可行性；第四章分析基于区块链的溯源应用现状与技术，剖析区块链溯源的应用案例，通过具体的场景来分析区块链溯源的落地方案；第五部分重点分析了区块链溯源应用面临的挑战；第六部分分析了区块链溯源发展趋势；第七部分提出了区块链溯源发展建议。

目 录

一、溯源基本概念与内涵	1
(一) 溯源背景	1
(二) 溯源的概念	1
(三) 溯源技术方案	2
1. 标签类	2
2. 系统集成方案类	3
二、溯源行业现状	5
(一) 溯源行业发展现状	5
1. 溯源相关法律法规政策持续完善	5
2. 溯源行业规模逐渐扩大	8
3. 溯源技术方案推陈出新	12
(二) 溯源行业存在问题	13
1. 溯源信息易被篡改	13
2. 供应链上数据信息共享不充分	13
3. 溯源信息责任主体难确定	14
4. 用户信任难以建立	14
三、区块链赋能溯源领域	14
(一) 区块链给溯源行业带来机遇	14
1. 区块链能够保证溯源数据的完整性、真实性、连续性	15
2. 区块链有助于打破多部门、多业务主体之间的信息孤岛	15
3. 区块链公开透明的数据账本有利于政府和消费者进行溯源监管	16
4. 区块链能够为传统溯源行业建立多方共识下的用户信任机制	16
(二) 区块链溯源应用的重点	17
1. 不同应用场景采集流程和关键指标的统	17
2. 确保多源异构的数据的采集方式的适用性	17
3. 确保区块链记录信息和产品信息的一致性	17
4. 实现产品流通环节数据的实时监测与跟踪	18
四、区块链溯源应用现状	18
(一) 区块链溯源应用总体情况	18
1. 区块链溯源企业数量快速增长	18
2. 区块链溯源竞争格局趋于清晰	19
3. 区块链溯源应用场景迅速扩展	20
(二) 区块链溯源的应用技术	24
1. 业务流程	24
2. 技术架构	25
(三) 区块链溯源应用案例	27
1. 京东：扶贫跑步鸡	27
2. 太一云：中国食品链平台	30
3. 溯源链：区块链溯源平台	32
4. 智链：区块链大农场平台	33
5. 众享金联：区块链物联网物流追踪系统	37
6. 海尔：食联网平台	39

五、区块链溯源应用面临的挑战.....	41
(一) 上链环节公信力不足，数据可靠性有待提升.....	42
1. 数据采集过程源头信息造假.....	42
2. 数据采集过程标准不统一.....	42
(二) 核心技术仍需创新，多技术有待深入融合.....	42
(三) 系统落地成本较高，应用效果存疑.....	43
(四) 产品质量安全事件频发，信任机制建设任重道远.....	43
六、区块链溯源应用发展趋势.....	44
(一) 产品全生命周期追溯将成为重要发展方向.....	44
(二) 多种技术融合发展成为趋势.....	44
(三) 区块链溯源应用的商业化进程加速.....	45
七、几点建议.....	45
(一) 加强制度建设，形成溯源监管长效机制.....	45
(二) 推进区块链溯源标准体系研制，规范行业发展.....	46
(三) 加快建立区块链溯源全流程监测体系.....	47
(四) 开展区块链溯源应用试点示范工作.....	47

一、溯源基本概念与内涵

（一）溯源背景

中国的消费市场正在进入一个全新的可追溯时代，产品溯源成为社会上的热点问题。国家治理层面正在强调“可追溯”在产品，尤其是食品与药品安全等领域，以及市场监管中的作用。尽管重要产品追溯国家标准已经制定完成，但是市场上假冒伪劣、以次充好的现象屡见不鲜，例如疫苗事件、红心鸭蛋事件、三鹿奶粉事件等，迫切要求广大企业利用信息技术为产品提供质量保证。这是因为目前现代食品种养殖、生产等环节繁复，食品生产加工程序多、配料多，食品流通进销渠道复杂，出现食品安全问题的概率大大增加，相应的追溯和问责的难度也不断上升。

为使消费者放心购买产品，企业为其产品提供可以溯源的信息和防伪识别成为重中之重。信息技术为企业有效解决产品溯源和防伪难题提供了更快捷、更方便的途径，且已经广泛应用于茶叶、畜产品、果蔬产品、中药材等产品中。

（二）溯源的概念

溯源是一个能够连接产品生产、检验、监管和消费各个环节的生产控制系统，能够对产品进行正向、逆向、不定向的追踪管理，实现产品来源可查询、去向可追踪，保障产品的质量安全。

溯源与防伪之间相互关联但二者侧重点并不相同。溯源侧重产品生产企业将产品的整个生产过程进行信息记录并展示给消费者，企业可实现内部产品质量监管和问题产品的有效召回，消费者可通过查看溯源信息了解产品的生产过程，保障自身的消费安全。防伪则是产品生产企业为防止市场假冒伪劣产品，对未经商标所有权人准许而进行仿制、复制或伪造和销售他人产品所主动采取的一种措施。防伪方式

主要包括物理防伪与数码防伪两种，消费者可通过企业官方告知的验证方式或验证渠道对产品的真伪性进行核实。

区块链溯源与防伪是两个概念。区块链溯源是对商品进行上链数据保真，防伪是对商品进行真伪鉴别，行业上经常容易混为一谈而导致市场和消费者对区块链溯源效果产生怀疑。根本原因在于区块链溯源应用的效果常常是防伪所要实现的目标，溯源与防伪结合起来才能保证商品的真实可信。

（三）溯源技术方案

1. 标签类

（1）条形码

条形码技术最早出现在 20 世纪 40 年代，是“由一组规则排列的条、空及其对应字符组成的，用以表示一定信息的标识”。条形码主要是指国际通用的 EAN 商品代码及条码标识体系，条形码以黑白相间的图形记录数据符号信息，识别条形码需要使用专门仪器，即扫描枪。条形码中条和空对相同光线的反射率不同，通过光学传感器检测来自不同发射区的不同反射光，对条形码进行识别。缺点是存储容量小，只能记录商品名称、生产日期、生产地址等基本信息，无法将产品生产过程中的详细信息完整记录下来，同款商品使用同一个条形码，不具备产品数码的唯一性。

（2）二维码

二维码又称二维条码，常见的二维码为 QR Code，用某种特定的几何图形按一定规律在平面（二维方向上）分布的黑白相间的图形记录数据符号信息的。二维码数据系统具有加密性、可追溯性、唯一性的特点。通过指定的手机软件或设备对印刷或标贴与产品包装上的二维码进行解码检验，可获取相关产品及物流信息，目前绝大多数商品

溯源系统采用二维码作为主要使用方式。其优点为信息容量大、成本低、技术难度小。缺点为采用静态验证码，易被复制，当消费者未使用该二维码进行验伪时，造假者只需回收旧标或对新标进行复制后退回真货，即可实现较低成本的造假。

(3) RFID

通过无线射频方式进行非接触双向数据通信，利用无线射频方式对记录媒体（电子标签或射频卡）进行读写，无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触，从而达到识别目标和数据交换的目的，其被认为是 21 世纪最具发展潜力的信息技术之一。加密数据写入 RFID 芯片，通过防伪认证中心的核心数据库对加密数据进行验证，达到无法复制的效果。其优势在于每个标签具有全球唯一的 ID 号码，存贮在芯片中，无法修改。由于不暴露在产品表层，RFID 无机械磨损且防污损。缺点为成本较高，需要配套完整设备。目前主要使用与高附加值的贵重物品。

表 1-1 标签类解决方案对比

	条形码	二维码	RFID
表示信息种类	数字、英文和符号 不能表示汉字	数字、英文和符号 可以表示汉字	数字、英文和符号 可以表示汉字
纠错能力	具有一定抗破坏能力，纵向破坏一部分，横向完整即可保持信息完整	最多支持 30%破坏程度的纠错	除非芯片损坏完全损坏，即可保持信息完整
读取标签数量	每次只能读取一个标签	每次只能读取一个标签	每次可以读取多个标签
成本对比	可用普通打印纸打印 条码枪 100-700 元	可用普通打印纸打印 二维码枪 200-1000 元	需要使用专用标签 (含芯片) 1-5 元 RFID 手持枪 2000 元以上

2. 系统集成方案类

系统集成类溯源解决方案主要包括企业自建平台、第三方云平台及政府建立的溯源平台三类。相比于标签类溯源方法，基于系统集成的溯源方案不易复制，降低了标签造假的风险，且系统集成类方案为政府、第三方云平台机构参与溯源提供了技术支持，提高了溯源公信力。

现阶段，我国的系统集成类溯源项目主要集中应用在奶粉、食品药品等重要产品建设方面，以政府来主导，通过企业自建或者第三方技术公司来提供服务的方式，同时也包括了政府建设的官方追溯平台来验证监管溯源信息。但该模式存在一定信任问题：信息上传机制是由企业完成溯源信息记录后再上传的政府建设的第三方验证平台进行管理，或政府第三方验证平台不存储信息，在消费者验证时直接调取企业溯源数据库的方式来完成查询，在这类中心化的架构模式中，存储数据易被篡改，无法形成有效的社会公信力。

表 1-2 溯源系统集成方案对比

	企业建设	第三方云平台	政府平台
基本介绍	企业自建平台指在生产企业内部的服务机房中心部署防伪溯源系统，拥有对防伪溯源数据完全的管理控制权限，不利于政府与社会监管。	第三方服务云平台指生产企业依托于第三方建立自己的防伪溯源服务应用，数据保存在第三方，但是与第三方属于雇佣关系，对数据有较强的控制权限。	政府平台指通过政府搭建的防伪溯源平台，为企业提供入驻型的防伪溯源应用服务，数据管理控制权限集中在政府，有较好的监管作用。
架构对比	中心化架构，公信力差。	中心化架构，公信力较弱。	中心化架构，公信力强。
安全对比	系统运营专业度较低，无数据备份系统，安全性较差。	专业程度高，有异地备灾数据库进行数据备份，安全性较高。	政府平台一般由专业的第三方技术公司服务，安全性较高。

成本对比	需购买服务器硬件，系统开发成本高，运维成本高。	无需购买硬件，上线速度快，成本较低。	由政府出资补贴企业建设，成本很低。
------	-------------------------	--------------------	-------------------

二、溯源行业现状

（一）溯源行业发展现状

从体系来看，我国的溯源体系建设已初步建立，技术水平和完善程度都在不断提高；从行业来看，溯源的范围已从少数行业扩展到与生活息息相关的多个领域，追溯的覆盖面更加广泛；从技术来看，与传统的纸质条码技术、二维码标识技术相比，此时我国在追溯技术层面已经有所提升，开始推广物联网等其他新兴技术追溯手段。

1. 溯源相关法规政策持续完善

追溯体系建设是采集记录产品生产、流通、消费等环节信息，实现来源可查、去向可追、责任可究，强化全过程质量安全管理与风险控制的有效措施。除了国家层面的食品安全相关法规外，我国各地区也颁布了不同的溯源制度建设的政策，产品追溯体系在全国铺开加速建设，逐步构建产品追溯体系。

表 2-1 我国溯源相关政策法律法规梳理

时间	政策法规	相关规定
1995 年	《中华人民共和国食品卫生法》	规定了包装食品必须在包装标识相关信息。
2009 年	《中华人民共和国食品安全法》	规定食品生产商必须建立食品进货销售档案，进一步明确了食品生产商的追溯义务，这部法规是我国真正意义上第一部食品安全法，法规提出设立食品安全委员会，并对食品安全标准、检验等提出要求。
2011 年	《食品工业“十二五”发展规划》	提出在“十二五”阶段将推进建设食品安全可追溯体系，促进物联网技术的示范应用，进一步加强食品生产企业的信息化服务体系，

		规定乳粉、肉类、蔬菜、酒类、保健品等门类将首先推进电子追溯。
2012 年	《国务院关于加强食品安全工作的规定》	明确提出建立食品安全系统。
2013 年	《2013 年食品安全重点工作安排》	要求重点加快婴幼儿配方乳粉和原料乳粉、肉类等电子系统建设。
2014 年	《国务院关于加强食品安全工作的规定》	提出食品安全全程追溯的进一步建设要求，以及进一步完善农产品质量安全追溯体系，进而促进食品安全电子追溯系统建设，建立统一的追溯手段和技术平台。
2015 年	《关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》	将食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品、稀土产品等作为重点，分类指导、分步实施，推动生产经营企业加快建设追溯体系。
2016 年	《关于推动食品药品生产经营者完善追溯体系的意见》	对药品溯源提出了更加细致的要求。
2017 年	《关于开展重要产品追溯标准化工作的指导意见》	一是开展重要产品追溯标准化基础研究。二是统筹规划重要产品追溯标准体系。三是研制重要产品追溯基础共性标准。四是探索重要产品追溯标准化试点示范。五是抓好重要产品追溯标准的推广应用。六是做好重要产品追溯标准实施信息反馈和评估，为重要产品追溯体系建设提供标准化支撑。
2019 年	《重要产品追溯追溯术语》、《重要产品追溯追溯体系通用要求》、《重要产品追溯追溯管理平台建设规范》、《重要产品追溯交易记录格式总体要求》、《重要产品追溯核心元数据》、《重要产品追溯产品追溯系统基本要求》	解决食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品、稀土产品等重要产品追溯体系建设中迫切需要规范的术语、系统构建等基础共性要求和数据互联、信息采集等关键技术要求。

在今年两会政府工作报告中，“加强食品药品安全监管”被列入政府工作报告的“民生清单”里。2019 年全国两会期间，针对假货

泛滥、商家滞责与消费者对产品品牌失望问题，在食品追溯、药品追溯以及追溯应用方面掀起追溯热潮。

表 2-2 2019 年两会关于溯源的提案

食品追溯	全国人大代表李林	用“舌尖上的安全锁”把控食品安全
	河南省代表李玉平	实现食品全程可追溯，让问题食品无处藏身
	石家庄市政协委员李天	建设“大数据”平台，让外卖全程可追溯
	山西省政协委员陈宏	建立统一的网络订餐全过程信息追溯管理平台
	承德市人大代表张晓丽	河北承德全面建立商品追溯机制确保群众“舌尖上的安全”
	全国政协委员、宁夏回族自治区政府副主席杨培君	建立食品安全全链条追溯体系
药品追溯	全国政协委员方来英	建议三年内建立全国药品追溯体系
	全国政协委员高福	建立完善疫苗追溯信息系统 全程可追溯
	上海市政协委员沈伟涛	疫苗过期事件令人揪心，需建立疫苗电子追溯体系
	“两会”代表委员	不应对中国疫苗失去信心，建议国家建立药品追溯体系
	国家药品监督管理局局长焦红	疫苗生产企业应建立产品安全追溯体系
	全国政协委员张凤宝	政协委员建议设立国产疫苗追溯体系
	全国政协委员方来英	应尽快建立全国药品追溯体系
	济南市市长孙述涛	山东济南未来三年建设养老设施 160 处 建立疫苗追溯体系
	济南市政协委员马效恩	山东济南将建立疫苗和预防接种全程追溯体系
	济南市政协委员阮师漫	山东济南：370 家预防接种门诊将安装追溯系统
追溯应用	江西省人大代表陈军玲	将农产品追溯工作与企业信用挂钩

下一步，商务部将会同国家标准委等相关部门，推动追溯编码、

标识符号、追溯信息采集、识别、传输和交换、信息安全监测评价、认证认可等共性标准的制定，尽快形成完整的重要产品追溯基础共性标准体系；推动食品、食用农产品、药品、主要农业生产资料、危险品、特种设备、稀土等分领域追溯国家标准的修订，并逐步向电商、第三方、进出口等领域拓展；推动重要产品追溯标准的国际合作，与国际组织和先进国家共同制定重要产品追溯国际标准。

预计到 2020 年年底，追溯体系建设的规划标准体系得到完善，法规制度进一步健全；全国追溯数据统一共享交换机制基本形成，初步实现有关部门、地区和企业追溯信息互通共享；食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品、稀土产品等重要产品生产经营企业追溯意识显著增强，采用信息技术建设追溯体系的企业比例大幅提高；社会公众对追溯产品的认知度和接受度逐步提升，追溯体系建设市场环境明显改善。

2. 溯源行业规模逐渐扩大

随着移动互联网、物联网等技术的兴起，产品溯源得到了广泛的应用和普及，溯源技术的市场需求量越来越大。据商务部统计，全国 58 个大中型城市已建成肉菜流通追溯体系，覆盖 8 万余家企业、50 余万商户，品种涉及猪牛羊鸡肉、数百种蔬菜水果及水产，中央管理平台累计接收追溯信息 66.6 亿条，日均接收追溯信息 450 多万条。

截至 2019 年 11 月 13 日，通过在全球企业库中统计查询溯源相关企业，目前存续状态的企业多达 1338 家，其中成立时间 10 年以上的有 66 家，成立时间 5-10 年的有 215 家，成立时间 3-5 年的有 290 家，成立时间 1-3 年的有 502 家，成立 1 年的 265 家。

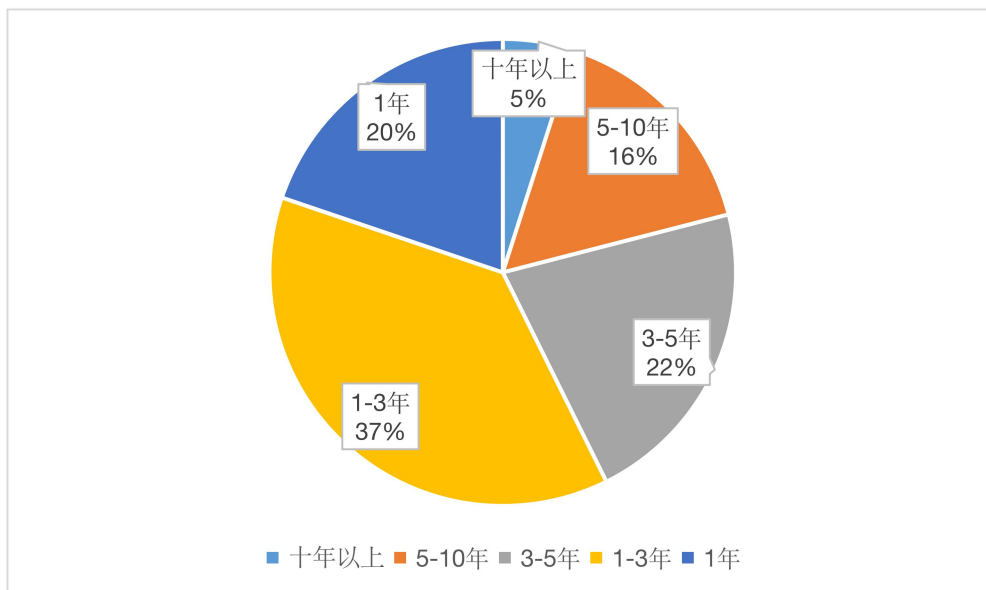


图 2-1 存续状态溯源企业的成立时间分布

数据来源：Wind

从行业分布上看，科学研究和技术服务业的应用方案集成类企业 290 家，批发和零售业的企业 248 家，租赁和商务服务业的企业 189 家，信息传输、软件和信息技术服务业的企业 168 家，农林牧渔业的的企业 99 家，制造业的企业 93 家，文化、体育和娱乐业的企业 72 家，建筑业的企业 39 家，金融业的企业 18 家，房地产业的企业 16 家，住宿和餐饮业的企业 14 家，教育行业的企业 14 家，居民服务、修理和其他服务业的企业 12 家，水利环境和公共设施管理业的企业 10 家，交通运输、仓储和邮政业的企业 5 家，卫生行业的企业 3 家，电力、热力生产和供应业的企业 1 家，采矿业的的企业 1 家，其他综合行业的企业 26 家。

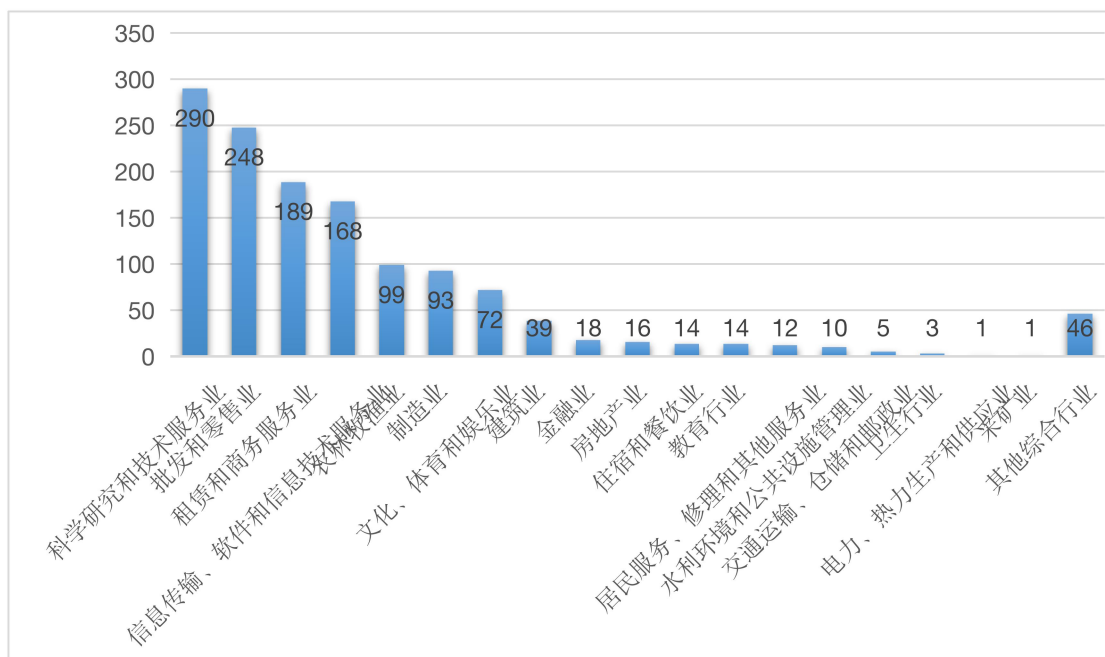


图 2-2 存续状态溯源企业的行业分布

医药、食品、化妆品、服装、农产品、音像制品等领域造假、侵权问题较多，这为商品溯源行业带来了巨大的市场空间。目前国内防伪溯源行业的主要解决方案包括防伪标识、系统集成、云平台溯源及区块链溯源等，重点应用分布领域包括了农产品、食品、药品、化妆品、烟酒等领域。

表 2-3 溯源行业重点应用领域分布

序号	领域	公司	介绍
1	药品安全	阿里健康	引入法国制药巨头赛诺菲助阵。将整合药品溯源、疾病科普、疾病管理三大功能，用户只需通过手机淘宝、支付宝或阿里健康 App 扫描药盒上的条形码，就可以获得药品相关信息，掌握疾病和健康管理知识。
		中食安追溯药品科技服务有限公司	从事医学研究（不含诊疗活动）；技术进出口；货物进出口；代理进出口；技术转让；技术咨询；技术服务；技术开发；技术推广；软件开发；软件设计。

		国药药材股份有限公司	拥有完善的产业链，业务涵盖以中药种植、科研、加工、销售为一体的中医药健康产业链，以人工智能、区块链技术为推手，打造以资源平台、互联网平台、终端平台、金融平台、文化平台为一体的大健康全产业链体系。
		北京爱创科技股份有限公司	服务于各级政府与行业机构、医药生产经营企业及消费者，助力企业运用物联网、云计算、大数据等新一代信息技术建立药品追溯体系，实现生产、包装、渠道、物流、终端零售等各环节全程追溯可视化。
2	食 品 安 全	上海中信信息发展股份有限公司	提出了特色的重要产品追溯体系的解决方案，帮助提高地域产品品牌形象，同时打造了政府及相关部门的监管平台，提高监管效率。
		北京华宇软件股份有限公司	提出基层政府食品安全社会化管理解决方案，推进监管中心下移，强化基层食品安全监管工作。打造种植养殖、生产加工、流通和餐饮服务各环节的智能追溯平台建设。
		新大陆电脑股份有限公司	具有领先的条码识别技术，为食品溯源提供了良好的技术支撑，食品安全快速检测仪、智能溯源零售称、溯源查询终端等硬件设备也为食品可追溯提供了强大的硬件支持。
3	农 业	上海绿度信息科技股份有限公司	从监管需求出发，为部门建立了相应的监管平台，构建农产品安全市场规范和监管体系。还按照细分领域，建立了种植、养殖、水产、茶叶追溯系统，更具有针对性，适合不同行业用户的使用。
		黑龙江中科惠众物联网技术有限公司	通过建立智慧农业管理信息平台及其应用系统，提升互联网与物联网的应用，促进农业信息服务网络化、农业资源管理数字化、农业生产过程管理精准化、农业装备智能化，为创建国家现代农业示范区提供有力支撑。
		青岛海尔电冰箱有限公司	通过物联网设备和可识别标签（RFID、二维码等），根据国家有机标准，将农产品认证数据、生产过程数据、检测数据、运输数据采集，对农产品进行全生命周期跟踪，同时通过用户购买食材和与终端产品（冰箱）的交互，将订单数据、交互数据、分享数据上链，为用户定制相应的健康指南、饮食推荐，打造最佳物联网健康生活用户体验。
		中检集团溯源技术服务有限公司	主要从小龙虾追溯体系搭建发力，助力当地虾稻一体特色化农业产业整体发展。

4	烟酒	深圳市远望谷信息技术股份有限公司	对烟草追踪管理和酒品防伪进行了探索，其突出的RFID技术优势将提高仓储管理效率，控制产品生产、流通、销售全流程的跟踪和监管。
		中烟追溯（北京）科技有限公司	依托中国产品质量追溯系统网络平台，利用专利技术建立完整的产品数据信息，以建立数字身份管理系统为监管平台，实现烟草行业产品溯源防伪。通过在生产环节对产品赋码前，将追溯防伪凭证与产品名称，类别，批号等详细信息绑定，确保每一个产品都具有信息的性，准确性和指向性。
		东莞市将为防伪科技有限公司	采集记录烟草生产、流通、消费等环节信息，实现来源可查、去向可追、责任可究，强化全过程质量安全管理与风险控制的有效措施。
5	化妆品	北京兆信股份有限公司	一物一码溯源系统可为每瓶化妆品生成唯一的防伪二维码和防伪验证码，配合化妆品产线相关数据采集设备，自动生产化妆品“身份档案”。
		广州易全信息科技有限公司	EQ产品追溯系统运用先进的标、识、网络技术通过产品数字身份加载：包括人工贴标，自动贴标采集及在线赋码多种方式，以企业生产包装流程为基础，实现企业单品、箱、托盘及批次等各级批量数据关联管控。支持各类统计分析和一级、多级经销商物流窜货监管；产品数字身份码具有防伪、物流及促销多功能。

3. 溯源技术方案推陈出新

产品溯源防伪就是对商品生命周期的唯一逆向还原。溯源防伪是一套完整的系统，该系统包含三大模块。第一个模块：一物一码的编码技术；第二个模块：一物一码与产品的关联方法；第三个模块：关键点信息录入和用户的最终识别。从技术层面讲，对产品溯源的技术已经成熟。从社会层面讲，消费者需要借助溯源技术购买到放心产品，生产者需要借助溯源技术来管理销售渠道。

标签类的溯源技术主要有三种：一种是条码加上产品批次信息（如生产日期、生产时间、批号等），采用这种方式生产企业基本不增加生产成本；一种是二维码，消费者只需要通过带摄像头的手机拍摄二维码，就能查询到产品的相关信息，查询的记录都会保留在系统

内，一旦产品需要召回就可以直接发送短信给消费者，实现精准召回；还有一种是 RFID 无线射频技术，在产品包装上加贴一个带芯片的标识，产品进出仓库和运输就可以自动采集和读取相关的信息，产品的流向都可以记录在芯片上。系统集成类的溯源解决方案主要包括企业自建平台、第三方云平台及政府建立的溯源平台三类。目前，已经开始大范围推广物联网追溯手段。区块链技术的溯源也是近期重要应用场景。应用区块链技术来进行溯源，能够做到产品生产和流通过程中的质量保证。通过区块链跟踪产品，实现产品产地、生产与流通等环节溯源。

（二）溯源行业存在问题

1. 溯源信息易被篡改

当前普遍采用的溯源技术解决方案，不论是标签类还是系统集成方案类均采用中心化架构。中心化的溯源系统无法自证清白，这是目前溯源行业的根本问题。传统溯源行业的系统数据库主要是企业自建的数据库中心或者系统技术服务方提供的云数据库，数据控制管理权集中在企业方。因为其自身是流转链条上的利益相关方，所以存在企业篡改账本使溯源流程失效的可能性。当问题产品出现或者账本信息不利时，可以对溯源数据进行修改或删除，存在故意规避自身责任的漏洞风险。同时面临外部风险，存在黑客攻击系统数据库的安全隐患，将数据进行盗取来进行真数据假产品的市场仿冒恶劣手段。

2. 供应链上数据信息共享不充分

目前产品溯源的覆盖范围有限，绝大多数产品溯源只延伸到产品深加工阶段，没有涉及原材料溯源及物流运输溯源领域。究其根源在于供应链上的各个供应商、物流商、生产商、零售商信息封闭，各自管理系统独立运行，难以建立多方共同信任体系和隐私保护体系，信

息孤岛现象严重，导致中心化的溯源手段无法沿供应链条延伸，降低了传统溯源方法的真实性和公信力。

3. 溯源信息责任主体难确定

溯源体系建设要达到责任可究的目标，但传统溯源行业无法自动确认责任主体和问题的根源，仍然需要依靠监管部门的执法和企业内部的质量安全控制，系统真正要确定责任的时候还是要靠人来管理。因此存在数据不对称，监管不及时的现象，当产品出现质量事故、食品安全问题时，生产企业作为责任主体方，要承担相应的社会责任与法律责任，但生产企业拥有溯源数据的唯一控制权，无法避免企业为了逃避责任选择修改或删除溯源数据的情况发生，因此无法确认具体的责任主体，最终将无法对问题产品进行针对性的处理。

4. 用户信任难以建立

我国食品工业起步晚，现行食品安全国家标准 1600 余项，其中推荐性标准 1200 余项，强制性标准 400 余项，我国食品安全主要指标数量与西方发达国家基本相当，但强制执行标准数量比例较低。标准约束力低下导致了市场经营的诚信度不足，以及行政监管不力、监管体制存在漏洞等问题。难辨别、难溯源的假冒伪劣产品，不仅侵犯了消费者权益，在食品、药品领域甚至威胁到了人们的生命安全。食品安全事故频发，已经严重打击了中国消费者对食品安全的信心，用户信任难以建立。

三、区块链赋能溯源领域

（一）区块链给溯源行业带来机遇

区块链通过加密算法、点对点网络、共识算法等技术体系，为交易双方提供了一种安全、高效、可靠、透明的商业交易模式。区块链技术以特定的方式形成了一种新的去中心化数据记录与存储体系，并

给存储数据的区块链打上时间戳使其形成一个连续的，前后关联的信任的数据系统，这种系统的架构与溯源的行业特征天然契合，使得区块链技术更易应用于溯源行业。

1. 区块链能够保证溯源数据的完整性、真实性、连续性

在传统的溯源过程中，信息采集按照中心化存储方式，监管方影响力不强，供应商与平台商信息互通性弱，并且人工测量与录入可能存在的准确性问题，数据篡改和造假问题难以避免。

区块链是区块按时间顺序生成、以链的方式组合在一起的分布式账本系统，一旦新区块完成共识并加入到区块链，则该数据记录就再也不能被改变或删除，保证了数据库的完整性和真实性。区块链利用时间戳、共识机制等技术手段，保证了溯源环节上各企业节点上链数据的真实不可篡改。应用了区块链技术的“去中心化分布式记账法”将所有信息公开记录在“公共账本”上，并只能录入无法修改，同时通过复杂的加密算法，使得数据难以被攻击和篡改。

2. 区块链有助于打破多部门、多业务主体之间的信息孤岛

溯源是一个对产业供应链进行数据管理的过程，其中最难以解决的就是多部门、多业务主体信息协同与供应链商品追溯，需要对数据进行跨业务主体的传输流通与互操作。目前，溯源体系下的各企业间数据独立存储，彼此间由于缺乏信任，形成数据孤岛，导致商品的溯源数据不能互相访问与共享。

区块链有助于打破供应链上的各个供应商、物流商、生产商、零售商之间的信息壁垒，建立溯源多主体之间的协同业务处理系统。区块链通过自身分布式架构体系以及相应的共识协议、激励机制，把溯源数据存储在与每一个参与数据共享的企业节点上，且参与的企业节点都会记录结果并进行验证，这样就构建了一个全网共识、全网监督的

共享账本，所有参与方都能够实时访问网络上的数据。利用区块链的共有数据、防篡改、分布式和数字化合约的特点，能够将复杂的业务层面协调问题，转化为技术层面的数据流通问题，溯源产品全生命周期上链可以提供信息的全程可查询，有效解决多部门信息协同的难题，使得商品、物流等溯源数据公开透明，降低沟通协作成本。

3. 区块链公开透明的数据账本有利于政府和消费者进行溯源监管

传统中心化溯源系统数据无法实现消费者或第三方机构实时获取，存在严重的数据不一致现象，企业内部数据易篡改、造假，现有溯源系统无法自动确认责任主体和问题根源。

应用区块链技术构建商品供应链全行业共享账本后，消费者以及第三方机构能够随时监测各个节点数据的传输与流通，保证了存储数据受多方监督，降低了审计和合规性成本，有利于政府和消费者进行溯源监管，达到责任可究的目标。

4. 区块链能够为传统溯源行业建立多方共识下的用户信任机制

传统的溯源模式下，不论是中心化账本模式，还是由各个市场参与者分散孤立地记录和保存，都是一种信息孤岛模式，用户无法确定自己所购买的商品是否货真价实。传统溯源信息由利益相关方保存，且无有效措施来对信息的变更记录进行监督，商品信息容易被篡改，用户的信任难以建立。

为了实现这种商品来源可查、去向可追、责任到人的用户需求，越来越多的企业和地方政府都在积极建设和参与商品安全追溯体系。只要将商品追溯信息实时上传到区块链上，每个节点都将不可更改和删除，最大程度确保溯源信息的真实性和可信度。链上的任何业务流程都需要经过全网参与主体的认证、共识，这样就形成了一个全网监督互信、共同维护治理的溯源系统。数据记录者在每一个区块中都盖

上一个时间戳来记账，标志信息的录入时间，而且所有的网络节点都能够获得上链数据，任何人想要篡改都需要再次获得全网共识，这样就行形成了一个基于技术的信任体系。区块链溯源可以解决商品在生产、加工、物流、销售等流通过程当中的信息传递和信任问题，有助于建立用户信任机制。

（二）区块链溯源应用的重点

1. 不同应用场景采集流程和关键指标的统一

在不同应用场景下数据采集差异性较大。区块链溯源的前提是确保溯源体系内各个环节数据的真实性，尤其对原材料的数据采集最为重要。对于现代食品来说，养殖、生产等环节繁复，食品加工程序多，各个环节的如何采集数据以及采集哪些数据都需要提前规划考虑。比如大米的溯源所需要的方式方法和肉类的溯源就具有较大的差异性，数据采集的流程和关键指标也会有很大不同，这就需要根据溯源对象的特点选定适合的采集方式。

2. 确保多源异构的数据的采集方式的适用性

数据采集的方式成多样化发展趋势。目前主流的方法是通过物联网设备进行数据采集，通过 NFC、RFID 或其他传感器自动检测，自主上传。具体到不同类型的数据来说，采集方式也有所不同。如果是静态数据，比如种植农作物环境的温度、湿度、土地酸碱度等，一般通过可手持的传感器设备采集数据。而对于动态数据，比如畜禽类，现代采用的许多方式是给畜禽佩戴脚环、耳标等有源或无源的 RFID 设备将每只畜禽的情况实时记录上传，通过减少人工输入的参与来保证源数据采集的可信性。另外对于动植物生长的状况，还会通过视频直播的方式，将动植物生长的环境、状态实时记录。

3. 确保区块链记录信息和产品信息的一致性

溯源要解决问题本质上是商品在原材料生产、加工、流通环节中有关商品属性、物流等信息的真实性问题。通常而言，商品属性信息和信息通过商品包装标签等方式能够获取。由于出于规避检查或者主观造假以获取非法利益等目的，不法商家通过替换包装或者篡货等方式进行溯源信息造假。因此，区块链技术的不可篡改的存证特性，是保证区块链溯源信息真实可溯源的基础，增加了不法商家的造假成本。实现区块链记录的信息和生产信息的一一对应，并确保数据录入的真实性是区块链溯源重点考虑的问题。

4. 实现产品流通环节数据的实时监测与跟踪

产品流通环节包括了产品物流运输、销售和售后跟踪调查等环节，产品的流通环节的参与主体众多且多样，各方数据孤岛情况严重。整个流通环节中，任意节点出现问题，都会给产品质量和厂商信誉带来非常大的麻烦，各个节点实时监测等措施不可或缺。区块链溯源系统应包含产品运输这一重要节点，通过物联网技术在产品运输环节实现监控。整合重点产品经销商加入区块链溯源系统，利用加密技术实现各经销商的线上数据保护和交易保护，实现产品分销的追踪。在区块链溯源系统的应用层面深度优化，产品实行一物一码，鼓励用户通过扫码溯源，并实现应用的安装和注册。

四、区块链溯源应用现状

（一）区块链溯源应用总体情况

1. 区块链溯源企业数量快速增长

2018 年是区块链应用落地的元年，而防伪溯源被认为是最有前景的区块链落地领域之一，无论是传统商业巨头，还是区块链初创企业纷纷开展区块链溯源应用。我国区块链溯源行业规模保持快速增长。普华永道发布的《2018 中国区块链（非金融）应用市场调查报

告》显示，已经采用了区块链技术的公司里，应用比例最高的是“防伪溯源”，且与其他应用行业拉开了较大差距，溯源也是区块链商业应用认知率最高的领域，达到 85.71%，溯源应用已经成为众多区块链企业必做的应用方向。截止 2019 年 8 月，根据赛迪区块链研究院统计数据和测算，全国有投入产出的 672 家区块链企业中，有近 30% 的区块链企业提供产品溯源服务。

2. 区块链溯源竞争格局趋于清晰

互联网巨头整合资源进场，创业公司抢占市场先机。区块链溯源企业目前主要分为两类：一类是互联网巨头、商业巨头，将自己已有的产业嫁接区块链技术，实现自身业务融合创新发展的同时，解决平台生态体系中企业实际问题，同时向平台化发展，提供多行业服务，如阿里天猫、京东、百度、苏宁等对各自平台上的商品进行区块链+溯源管理；另一类是新型的区块链创业公司，区块链技术所带来的新的产业与商业模式催生了大量的创业公司，他们从区块链技术出发，先一步进入溯源市场，抢占市场份额，如根源链、溯源链、中食链等开展了以食品为主的区块链溯源应用。国内典型的进军区块链溯源市场的企业见表 4-1。

表 4-1 国内典型的区块链溯源企业案例

序号	名称	行业领域	类型
1	百度	数字版权溯源	互联网巨头
2	京东	商品、数字凭证、公益溯源	互联网巨头
3	阿里	商品、数字凭证、公益溯源	互联网巨头
4	苏宁	商品溯源	互联网巨头
5	腾讯	数字凭证溯源	互联网巨头
6	众安科技	商品溯源	互联网巨头
7	智链	食品药品溯源	创业公司

8	趣链	数字凭证溯源	创业公司
9	唯链	食品、奢侈品等高价值商品溯源	创业公司
10	中国食品链	食品溯源	创业公司
11	纸贵	食品、数字版权溯源	创业公司
12	超级码	商品溯源	创业公司
13	根源链	食品药品、数字版权溯源	创业公司
14	溯源链	商品溯源	创业公司

相比较而言，互联网巨头凭借自身平台的资源汇聚以及多年在行业积累的技术和品牌优势，更容易获得市场认可，是以“+区块链”的应用模式为主；创业公司往往从纯粹的区块链技术角度出发，解决传统领域固有的问题，将区块链通证作为商业模式开拓的重要媒介，是以“区块链+”的应用模式为主。

产品溯源企业的业务类型主要包括以下两方面，一是提供应用解决方案，基于实际需求开展应用方案服务商和业务方的对接工作；二是为应用方案商提供区块链底层基础设施的搭建及相关开发合作，作为技术服务商，可同时为多个行业提供服务。

3. 区块链溯源应用场景迅速扩展

区块链溯源能够实现企业的内部数据管控、外部的品牌保护以及社会监督等公共服务，因此从实物到数据、从普通商品到高端商品，企业在各自行业领域内结合自身研究与业务，纷纷开展相关应用场景的落地实践。

一是区块链溯源在食药畜牧领域的应用能够有效的提升产品质量的控制，建立可信的产业链生态，有效的提升产业的竞争力。二是区块链网络针对数据的追溯、留痕的特点，能够有效的对钻石、艺术品等高价值商品进行透明可信的保真证实，实现品牌保护。三是区块链溯源本质上是对数据的追溯，区块链能够有效构建一套安全可靠、

信息透明、供需直接对接、维权确权流程优化的体系，契合数字版权、专利、商标等数字凭证保护的应用场景。四是区块链溯源还能有效帮助金融行业因资产真实性无从验证或极难验证而导致的资产流转成本高、流动性差等金融风险，因此区块链电子发票和区块链电子营业执照也成为了区块链溯源的对象。另外，在食品、物流、烟酒、公益、航空、奢侈品以及出版等细分领域区块链溯源发展态势迅猛，并且取得了一定的成果，如表 4-2 所示。

表 4-2 区块链溯源细分领域典型案例

序号	领域	公司	简单介绍
1	食品	沃尔玛、京东、IBM、清华大学电子商务交易技术国家工程实验室	共同宣布成立中国首个安全食品区块链+溯源联盟，旨在通过区块链技术进一步加强食品追踪、可追溯性和安全性的合作，提升中国食品供应链的透明度，为保障消费者的食品安全迈出了坚实的一步。
2	物流	腾讯公司、中国物流采购联合会	双方共同推进各项技术在汽车物流、电商物流、冷链物流、医药物流、危险品物流、公路货运等各类垂直物流与供应链专业领域的应用，助力行业标准化运营。
		京东	2016 年京东就开始布局区块链，在物流领域，京东区块链技术在生鲜、奶粉等行业的供应链追溯应用最为广泛。
3	烟酒	蚂蚁金服	提供了关于国酒茅台的正品防伪溯源的基于区块链的服务系统。给予茅台自身针对于茅台酒关于瓶盖内 RFID 的防伪，使溯源商品溯源码不可转移性，从物理绑定技术和区块链技术的绑定，机遇实现了区块链物理商品可信的溯源服务。

		京东	通过京东的区块链正品溯源技术，消费者可以全程追踪梦之蓝手工班的流通过程。消费者通过扫描 RFID 防伪标签查看品质溯源信息，可以看到这瓶酒从酿造、生产、流通的全过程信息，还可以看到原产地、生产日期、出仓时间、配送签收时间等等。
		上海唯链信息科技有限公司	唯链公司已经和 D.I.G 开展合作，利用区块链和互联网技术，从海外酒庄开始，对生产、运输、进口、销售各环节信息收集管理，形成一个酒类商品流通全程可溯源的信息全监管网络。每瓶进口红酒都会贴上二维码标签，一物一码注册在唯链区块链系统上，消费者可以扫描区块链二维码，查到产品生命周期全过程。
4	公益	百度旗下度小满区块链实验室	推出区块链+溯源服务平台，并率先上线“滇西北支教教师经费补贴”公益溯源项目，社会及公众可以对这一公益项目进行全流程追踪溯源，看到善款的来源、流转过程、最终去向。
		青螺链	将区块链技术应用于公益中，为公益带来了透明化，让每位捐赠者的爱心可以像快递包裹一样可以随时查询、关注动态，让公益全程透明化，并记录捐赠者每一次善行。
5	航空	香港旗舰航空公司国泰航空	推出区块链积分奖励应用。该应用通过区块链技术记录乘客的飞行里程信息，并给予相应的积分奖励，可减少航空公司的后台工作量，提高效率。
		微软	GE 通用航空集团与科技巨头微软合作，开发了一条供应链跟踪和溯源区块链，追踪零部件在制造过程中以及发动机发货时的情况。
6	奢侈品	众安科技	基于安链云平台重构钻石供应链，探索“区块链+钻石”的创新价值，通过智能图像识别、智能流程

			自动化等技术手段，降低钻石交易环节成本，提升流转效率。
		Aura	Aura 的加密溯源平台由 LV 和 LVMH 旗下另一个品牌 Parfums Christian Dior 合作推出，Aura 使用以太坊区块链的许可版本 Quorum 进行构建，Quorum 是一个由摩根大通开发的专注于数据隐私的区块链项目。Aura 将提供奢侈品真伪的证明，并从原材料到销售点，再到二手商品市场进行溯源。
		阿里云、天猫	通过区块链技术，天猫将奢侈平台上商品的原材料生产过程、流通过程、营销过程信息整合写入区块链，使得品牌的每条信息都拥有特有的区块链 ID“身份证”，附上各主体的数字签名和时间戳，供消费者查询和校验。
7	出版	重庆印链科技有限公司	将区块链技术+物联网技术的防伪溯源系统应用于《区块链：量子财富观》这本书，读者购买书时，书签上二维码与普通商品不同，它记录了此书的生产过程、物流流转过程、销售过程，这些过程被清晰地记录在第三方的平台上，不被任何企业控制，是不能被任何企业修改的数据。
		百度图腾	基于区块链技术，构建覆盖图片生产、权属存证、图片分发、交易变现、侵权监测、维权服务的全链路版权服务平台。平台采自主研发的区块链版权登记网络，配合可信时间戳、链戳双重认证，为每张原创图片生成版权 DNA，实现了原创作品可溯源、可转载、可监控。
		版权家	构建了以区块链版权保护服务、版权大数据、版权授权交易、IP 孵化开发为核心的业务体系，形成了软件产品、互联网平台、线上线下服务、解

			决方案实施的版权综合服务能力。
		中国版权链	通过建立基于区块链的政策监督、行业自律和民间个人等多层次的信任共识与激励机制，以及安全验证节点、平行传播节点、交易市场节点、消费终端制造等基础设施建设，提升了版权业的存储与计算能力，有助于版权业跨入全社会的数字化生产传播时代。
		海南如意生活 区块链科技有 限公司	区块链技术开发及应用，区块链版权研发，区块链衍生品溯源技术开发，通证经济体系设计，技术开发和支持，数据积分系统的技术开发，一卡通技术开发，智能管理系统。

（二）区块链溯源的应用技术

1. 业务流程

溯源应用的业务从开始到结束的整个过程中，包含生产、行业、城市、区域、用户等多个节点和原料、工厂、物流、仓储、零售、购买与展示等诸多环节。要想对业务应用进行溯源追踪，需要对溯源应用的生命周期进行管理。



图 4-1 区块链溯源业务流程示意图

具体而言，区块链溯源的应用模块包括针对区块链的数据存储基

基础设施的溯源平台、针对数据生产方的多渠道数据交互的业务系统、针对用户的溯源应用的溯源查询以及针对监管方的审计通道的第三方系统。

基于区块链的高可靠性、分布式数据库的溯源平台模块：主要负责提供数据的存储、查询及日志保存等基础业务。

针对数据生产方的多种数据交互渠道的业务系统模块：主要负责各个数据生产方能够完成数据同步、数据上链、数据查看等重要工作。

针对用户的溯源终端程序溯源查询模块：主要负责提供可访问数据接口，如桌面网站、移动 App、微信小程序等多类型应用。

针对监管机构、数据分析机构等溯源数据需求群体的第三方案程序模块：主要负责提供多种数据版本。

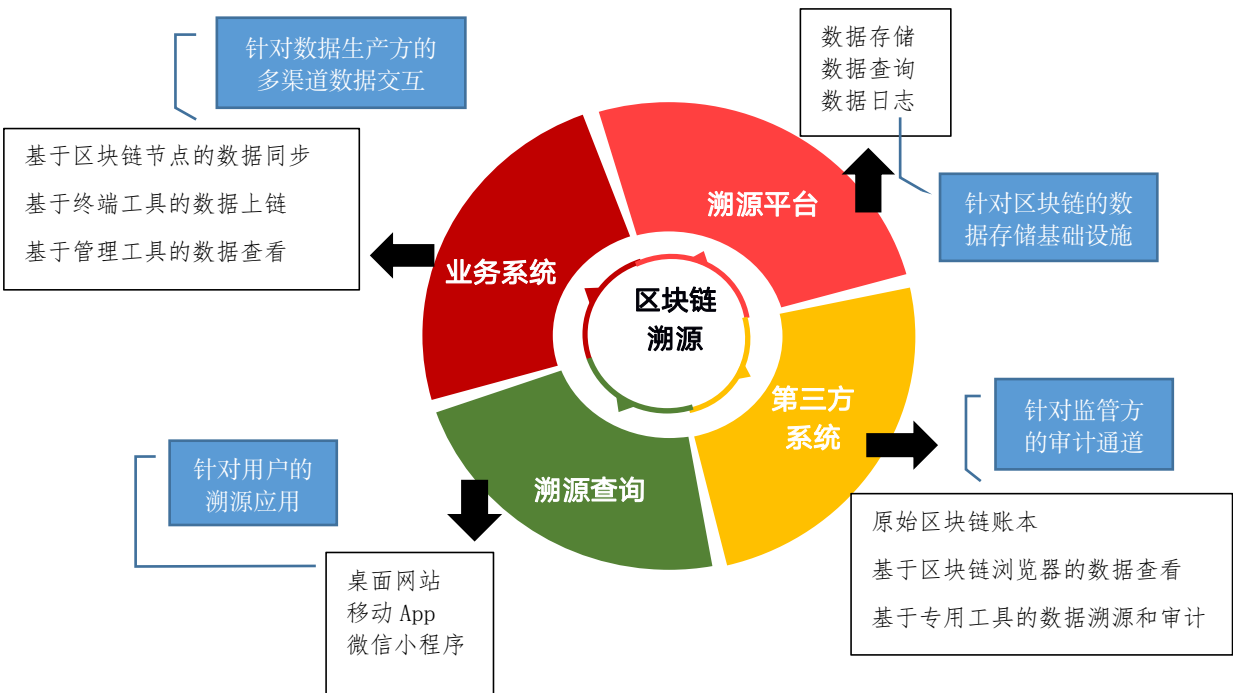


图 4-2 区块链溯源的应用模块

2. 技术架构

区块链溯源应用总体技术架构分为四个层级结构，这些层级描述

了区块链溯源应用当中典型的功能模块。同时，为了保证区块链溯源的完备性，还需要对参与主体进行可信身份认证，保证溯源数据有对应的产生主体；监管服务开放了对外接入政府、企业等溯源系统的接口，保证了区块链溯源的可扩展、可跨链等。区块链技术溯源应用的总体架构图如图 4-3 所示。

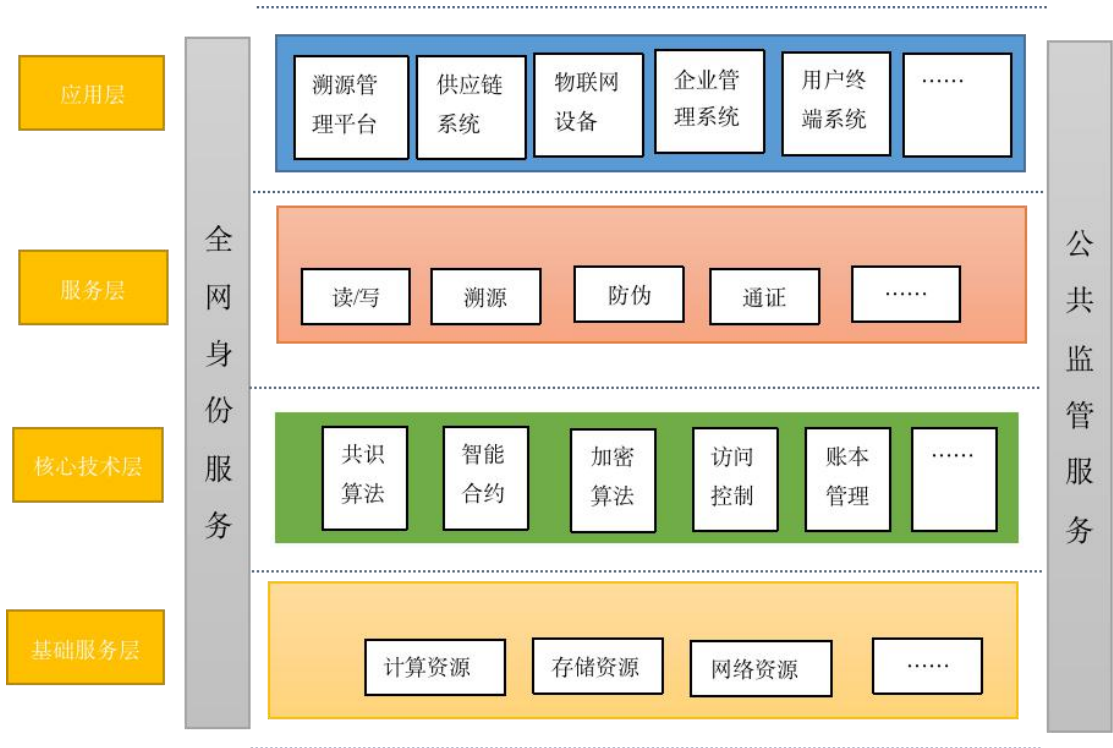


图 4-3 区块链通用技术架构

基础服务层提供了基本的互联网基础设施及信息服务，采用云计算基础设施为上层架构组件提供运行环境，物联网能够可信采集源头溯源数据，区块链保证溯源数据的真实性，最后结合其他技术，对溯源数据进行安全存储、分析、计算，提供高效、精准的数据服务。

核心技术层是区块链溯源系统的核心组成部分，是集中应用区块链核心技术组件的地方。共识机制与分布式账本保证了网络的分布式一致性和公开透明性，智能合约实现了业务的紧耦合，减少人为操作，辅以其他技术保证区块链技术的安全、可控、可视等。

服务层为区块链溯源应用提供区块链相关服务，保证了服务的高

可用性、高便捷性。通证作为区块链服务特色体系，能够为企业提供更加丰富的服务场景，提高用户的参与度与粘性度，也是众多企业在设计区块链溯源时的重要一环。

应用层是溯源数据的输入输出端口，企业与个人可以上传溯源数据，消费者可以扫码接收溯源数据，同时也可以接入物联网设备、企业其他管理系统，是区块链溯源系统与外界的接口。

区块链技术在“基础服务层”和“核心技术层”有重要作用。在其他层级主要依托于成熟的 IT 技术。

（三）区块链溯源应用案例

1. 京东：扶贫跑步鸡

（1）基本介绍

京东利用对产品防伪和全程追溯体系丰富的业务经验，针对每个商品，记录从原材料采购到售后的全生命周期闭环中每个环节的重要数据。通过物联网和区块链技术，结合大数据处理能力，与监管部门、第三方机构和品牌商等联合打造防伪，和全链条闭环大数据分析相结合的防伪追溯开放平台。平台基于区块链技术，与联盟链成员共同维护安全透明的追溯信息，建立科技互信机制，保证数据的不可篡改性 and 隐私保护性，做到真正的防伪和全流程追溯。

（2）技术方案

京东区块链防伪溯源的技术框架共六层，包括存储层、基础组建层、功能层、管理层、访问层和用户层，详见下图：

使用区块链联盟链方式存储参与主体相关数据，通过组件化形式灵活配置相应功能，包括数据采集、数据传输、交易查询、溯源码管理、商品管理等功能，为用户端和租户端提供相应的模块化管理，同时可以为用户提供应用场景的服务。目前京东已形成了一整套专业防

伪追溯与互动营销整体解决方案，打造了适用于种植与养殖企业、品牌商、第三方机构、政府监管等多主体不同应用场景，支持跨主体信息采集，将商品生产、加工、包装、出厂等信息，结合京东仓储出入库、订单、物流等信息，实现商品全程品质信息可追溯。京东借助区块链服务平台-智臻链，组建防伪追溯联盟链，共建共享可信安全数据环境。



图 4-4 京东区块链防伪溯源的技术框架

（3）应用成果

已形成全流程追溯体系解决方案，从原料、工厂、物流、仓储、零售、购买和展示全流程信息覆盖。防伪溯源已覆盖多个品类。目前已经与超过 500 家国内外顶级品牌商开展合作，在生鲜、农业、母婴、高端酒类、美妆、3C 二手、全球购、奢侈品、线下商超等应用场景已形成落地解决方案。

与政府及第三方机构开展合作，形成合力。2017 年 6 月，联合商务部、农业部、工信部、国家质检总局成立京东品质溯源防伪联盟；2017 年 7 月，联合跨国品牌、海关商检成立跨境溯源联盟，通过协同合作，致力于搭建一个跨境商品精准追溯的生态体系；为促进消费品产品质量提升、品牌建设，京东与工信部消费品工业司于 2017 年

10月开展合作，共同推进乳制品追溯体系建设；2017年10月，京东与商务部签署战略合作协议，双方将在数据共享、精准扶贫、防伪追溯、供应链创新应用等方面形成政企合力，服务经济发展大局，支持宏观决策和改善民生，通过多领域、多层次合作，深化数字商务实践，推动电子商务提质升级，助力供给侧结构性改革；2018年1月，京东与北京商务委开展战略合作共建重要产品追溯体系；2018年4月，京东与检科院签署战略合作协议，双方将着眼于行业发展，通过质量战略合作，把线上消费渠道的产品质量管理水平推向一个新高度，促进行业规范化发展。

产品销量呈爆发式增长。区块链防伪溯源这一技术的创新为商品提供品质保障，618期间，售出的防伪溯源商品同比增长超过200倍，为消费者的品质购物保驾护航。

京东扶贫跑步鸡案例：2016年1月，京东集团和国务院扶贫开发领导小组共同签署了《电商精准扶贫战略合作框架协议》，并在国家级、贫困县河北衡水武邑县落地“跑步鸡”项目。通过直播、App等记录并展现京东跑步鸡养殖、屠宰、检验检疫、仓储、运输全程信息，助力精准扶贫，形成了全流程追溯信息数据闭环。

京东提供数据采集App，管理人员进行批次任务配置，农户借助App应用完成任务，进行产品生长过程任务管理和实地信息采集，采集数据及农户基本信息、地址位置等实时上传，并在每只鸡上绑上一个脚环，记录步数，京东对跑步鸡的生长环境通过视频进行直播。记录屠宰加工过程中时间和地点，对跑步鸡进行检测，第三方检测机构出具检测报告。京东会记录跑步鸡的物流信息，真正地做到全流程追溯。

消费者可通过扫描鸡腿上的溯源二维码，即可了解到这只鸡在哪

里饲养的，被饲养了多少天，吃了什么饲料以及生长环境等追溯信息，为消费者提供更好的购物体验，通过全流程追溯，守护“舌尖上的安全”。

2. 太一云：中国食品链平台

（1）基本介绍

中国食品链平台从食品领域出发，以食品安全溯源为出发点，通过区块链技术手段和区块链治理思想结合的方式，建立一个面向全球的安全可信、可追溯的食品生产和流通体系，推动中国食品行业转型升级。

中国食品链平台通过“技术+制度”的实现方式，将食品原产地的生产企业、加工企业、物流企业、电商平台和销售企业、各类社区以及终端消费者集聚在中国食品链生态体系中，建立链上和链下共治的中国食品产业的信用体系。

中国食品链平台是以区块链技术为基础设施，结合区块链治理思想，打通食品产业供应链上下游节点，建立起绿色开放的食品生态信用网络，从而构建全程透明、高效协同的可信区块链生态环境，真正赋能实体经济发展。

食品防伪溯源服务：食品防伪溯源网络能够为广大中小微食品企业提供便利优质的防伪溯源接入服务，并提供公开、透明的流通环节大数据、提供可信身份验证、跨链交易、权益登记，实现去中心化应用的纵向和横向扩展。中国食品链也开放对接其他企业或政府溯源平台的接口，实现跨链、跨平台、跨行业和跨终端的可信生态网络交易以及开放透明的监管环境，建立一个监督互信生态网络，深刻改变现有食品产业信任关系。

产地直供服务：中国食品链基于开放互联的食品产业链为小康家

庭和中高收入社区提供绿色、有机、健康、安全的食品直供服务，真正实现从生产者到终端消费者，从田地到餐桌的端到端直供服务。产地直供旨在发掘安全可信食品的价值，重构食品供应链生态体系。

生态信用网络：中国食品链将通过链上的各个节点对食品行业的绿色生态资源，如林场、牧场、农田、池塘等进行环境监测和生产监控，并将土壤质量、水资源生态数据与土地产权、使用权相联结，对绿色生态资源进行数字资产化，促进其流转交易，助力开启价值互联网时代。同时，通过对源头土地及生态资源的确权，最终确保食品溯源上链的安全性，提高农民和相关从业者保护优质土地资源的积极性。

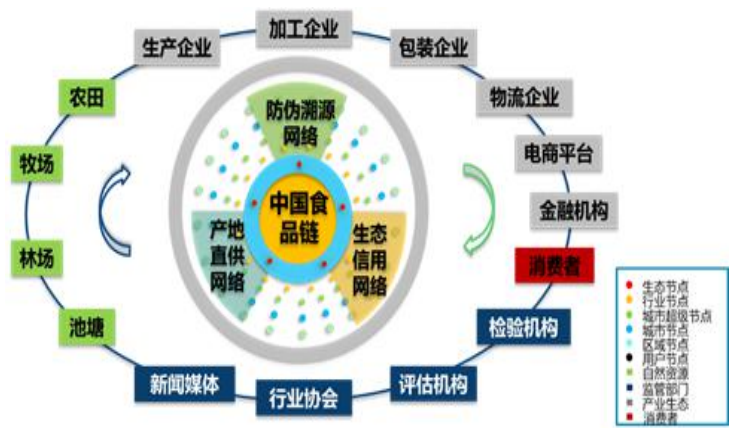


图 4-5 中国食品链生态网络体系结构图

(2) 技术方案

中国食品链平台采用太一云自主开发的高效底层区块链平台，平台架构设计以数据存证和通证模型为两个主要的核心，安全可靠地集成了通过权威第三方测试的太一云超导网络，拥有多项专利产权，平台在保证上层应用的性能需求同时，对接口进行抽象和封装，支持用户更灵活的构建应用。同时，采用食品护照对产业链企业和消费者进行可信身份认证与登记，采用卫星授时与定位技术，以静态数据与动态数据相结合的方式，对食品的生产加工与流通进行追踪，并按照时

间戳顺序记录食品交易转移行为，实现食品信用信息不断的传递，保障食品的安全与可信。

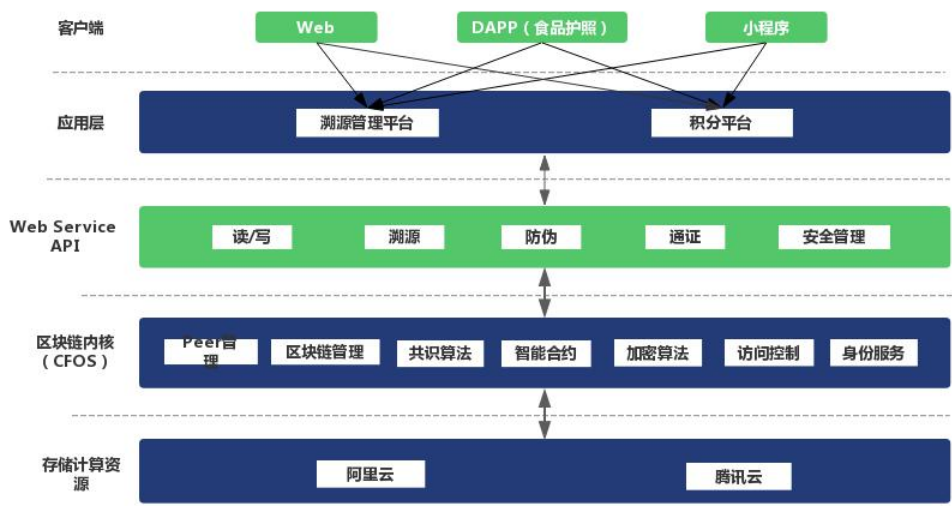


图 4-6 中国食品链平台架构图

（3）应用成果

平台已经完成对赣南脐橙、新疆大枣、五常大米、青海野生黑枸杞、安华黑茶等产品的信息上链溯源，正在筹备更多产品的上链溯源，以这些产品以及企业为基础，逐步构建起食品行业信用体系，解决食品安全问题。

3. 溯源链：区块链溯源平台

（1）基本介绍

溯源链是全球首家专注打造溯源公链的企业，致力于打造全球最大的区块链+溯源平台，为全球商品和数据提供安全、稳定地运转区块链追溯平台，借助区块链“不可篡改”的技术特性解决全产业链关键环节“可信任”难题。

溯源链提供区块链+溯源 SAAS 服务平台产品，为产品生产企业提供防伪溯源系统服务，同时技术服务商可以借助溯源链公链的免费 API 接口进行开发，简单快捷地为自己的品牌企业客户开发区块链+

溯源系统；有技术实力的品牌企业也可以直接在溯源链上搭建自己的商品溯源子链，快速链化企业溯源系统。

（2）技术方案

TAS 溯源 SAAS 平台是利用区块链独特的不可篡改的分布式账本记录特性，使用二维码标签、智能 RFID 标签作为数据载体，为产品生产企业提供从原料加工、检验检测、物流流转、门店分销等全生命周期的信息采集，并构建区块链底层通讯节点、分布式存储云服务，为品牌企业和消费者解决“可信任”难题，并由此构建一个全新的区块链生态系统。

（3）应用成果

新西兰进口奶粉项目，通过区块链+溯源与智能 RFID 标签技术实现进口奶粉的质量追溯，通过构建溯源云平台 and 分布式存储云服务，通过落地项目的子链及对应 DAPP 应用来解决奶粉在商品原材料采购、仓储、流转、分销等终端消费过程中的信息溯源、防伪验证等问题。利用链上数据分布式存储、不可复制篡改的特性，可为企业构建从原料到终端消费者的商品全生命周期追溯系统。

阳澄股份大闸蟹项目，通过塑料戒指完成大闸蟹赋码，消费者通过扫码工具扫描戒指二维码验证产地信息，点击区块链+溯源信息跳转到溯源链浏览器，查看溯源数据的存证记录。

4. 智链：区块链大农场平台

（1）基本介绍

由智链 ChainNova 设计的“区块链大农场”平台是要通过溯源信息解决食品安全问题，实现快捷便利流通以及提高农民真实收入。利用的物联网设备包括智能化的育苗大棚、水田环节采集设备、虫情测报仪、作物长势监控设备、视频监控设备等，覆盖了粮食生产的各

个环节，可采集到空气环境、作物生态参数、水环境参数、气象环境参数、视频等多种信息，实时获取的信息直接上链，能够提供真实的第一手数据。种植阶段的这些数据经过离线分析还会反馈给生产现场为作物生长提供合适水、肥等环境。

通过区块链技术构建区块链大农场的实践，解决了以下问题：

食品安全问题：建立了一套生产可追踪溯源产品的体系标准，实现全过程可追踪，运用物联网、区块链、智能制造等技术的组合，保证粮食是放心粮。同时，产生的体系标准可以在其他领域复制和推广。

提高土地经济效益：建立具有可追踪溯源属性的电商平台，区块链技术可以实现从生产到销售，从线下到线上的全程数字化追踪和记录，且数据无法篡改。通过全过程的数据价值采集和激活，不仅实现商品真实溯源，还将区块链大农场每亩土地产出提升了 1500 元以上。

科研价值：通过区块链大农场的落地，产业链相关各方，如区块链、物联网领域的专家、科研院校、政府等建立了良好的合作平台与沟通机制，为区块链大农场的推广以及其他行业的应用开发积累了经验。

（2）技术方案

智链（ChainNova）设计了“区块链大农场”平台基础架构，区块链技术在整個“区块链大农场”平台架构中处于底层，而整个“区块链大农场”的业务还嵌入了实时计算、大数据处理、人工智能等模块。此外，由于大农场将会产生巨大的数据量以及并发数据，必须有高效的实时计算和大数据平台来承载对接 IoT，而为了让用户更好的认知整个溯源历史，同时在大数据的基础上做了数据可视化等。

智链“区块链大农场”溯源平台的整体架构图如 4-7 所示下：



图 4-7 “区块链大农场” 溯源平台架构图

根据目标和设计原则智链打造了一款通用的溯源平台，并对上链的数据进行了建模，制定了一套数据上链标准。根据数据上链的标准，可以对上链的数据项进行灵活的配置。

为了满足各种来源的数据进行上链，智链溯源平台设计了可以支持多种数据源的上链，可以是离线数据，也可以是 IoT 设备的数据，也可以是来自其他业务系统的数据等。针对实时数据，智链提供了实时处理引擎和处理规则引擎，如何计算实时数据，只需要配置处理规则，不需要编写任何代码就能够完成。而且实时数据处理规则是实时生效的。该溯源平台还能够适应业务字段的变化。因为定义了一套数据规范，所以智链的溯源平台可以支持多种行业的产品溯源，比如农业产品，工业产品等。

(3) 应用成果

目前区块链大农场平台主要用于北大荒高度组织化的“基地+农户”的经营模式上，北大荒 1,296 万亩黑土地，覆盖 3 万+农户，40 万+种植工人，9 种 IoT 采集标准，112 个电子表单，63 个种植标准，23 个风险点阈值，1639 个细节字段，55 个关键节点的农业大数据与区块链结合，激活北大荒农业大数据的沉睡价值。

全流程的关键业务数据上链，做到信息公开透明。“区块链大农场”把区块链技术应用到从种植品种选择开始到最后送到消费者手中

的所有环节中，大的环节包括粮食种植、粮食收割、粮食加工、粮食仓储、粮食运输等，每个环节都有很多细分的过程，每一个过程产生的数据都会记录在区块链的账本数据中，智能合约内部逻辑会实现每个过程数据之间的关联性，最终生成一个唯一的粮食身份证。物联网数据直接上链，提供真实的第一手数据。

链上链下结合，确保信息真实的情况下还能保证品质。“区块链大农场”涉及物联网设备采集标准，作业电子表单，种植标准，风险点阈值，包括细节字段和关键节点，这些流程和标准规范化链下的粮食生产过程，提升每个步骤产出的质量，包括链下粮食生产的质量，也保证了上链粮食数据的品质。

海量数据存储优化确保系统稳定运行。“区块链大农场”可以管理上万亩土地，部署在土地里的物联网设备实时收集不同类型的数据，不同农时作业时产生的数据也会实时上链，产生了海量的数据，存储到大农场平台的数据仓库。

智能合约让种植生产流程良性循环。区块链整合了不可篡改种植和销售的各种数据，基于这些数据基础上实现的智能合约能够反馈销售结果到种植环节，优良的粮食品质能够给种植这些粮食的农户带来更好的收益，对改进粮食种植有积极的作用，也能在农资贷款等提供数据的支撑，促进粮食种植的良性循环。

共识机制确保数据的一致性以及不可篡改。“区块链大农场”底层的区块链技术实现的共识机制包括交易背书、交易排序、交易验证记账等多个步骤，每个步骤都需要对请求进行签名和验证，只有多个背书节点对交易结果进行背书，满足了背书策略并且在排序服务节点之间达成共识后排序产生的区块经过记账节点验证通过后才能记录到账本中，任何一个步骤出现错误都会导致交易失败，经过这些步骤

后每个记账节点记录的账本都是一致的。“区块链大农场”基于 PKI 体系验证用户的身份，对提交请求进行数字签名的验证，保证数据的安全性和不可篡改性，让数据更加透明，大大提高消费者信任度。

5. 众享金联：区块链物联网物流追踪系统

（1）基本介绍

江苏众享金联科技有限公司联合领先的物联网团队以“物联网+区块链”黄金组合，推出了区块链物联网物流追踪系统。使用新型物联网+区块链的物流追踪模式，物联网将货物实时状态信息上链，同时使用区块链技术进行货物信息的实时同步、可靠传输、可信追溯，将货物信息数据准确地上报给相关方。再结合区块链智能合约的数据分析与验证，匹配制定的货物预警规则，及时发出预警信息，保障参与方利益。物联网系统实时上报设备数据信息，与物流系统上报的信息数据形成交叉验证，将真实数据通过区块链存储，保证信息在业务链条中的真实、完整、可信。



图 4-8 区块链物联网物流追踪平台示意图

（2）技术方案

通过非对称加密技术实现身份验证与数据加密，支持国密算法。使用 CA 证书管理整网节点的权限，支持第三方认证，支持多级授权，支持使用国密算法的证书。

区块链物联网物流追踪系统具备一套完整、实用的可视化监控运维平台。该平台包含对于区块链节点状态、节点进程状态、节点系统资源、整网历史交易量、整网瞬时交易量等需要监控的状态，在节点故障时会进行告警提示。

（3）应用成果

区块链物联网物流追踪系统将区块链与物联网两种技术相结合，同时利用区块链上数字资产确权、转移方便的优势与物联网对实体货物强有力控制的特性，将对货物的绝对控制管理权从线下移至线上，创新地实现了现实世界与数字世界的一种映射方式，更方便安全地控制现实资产。

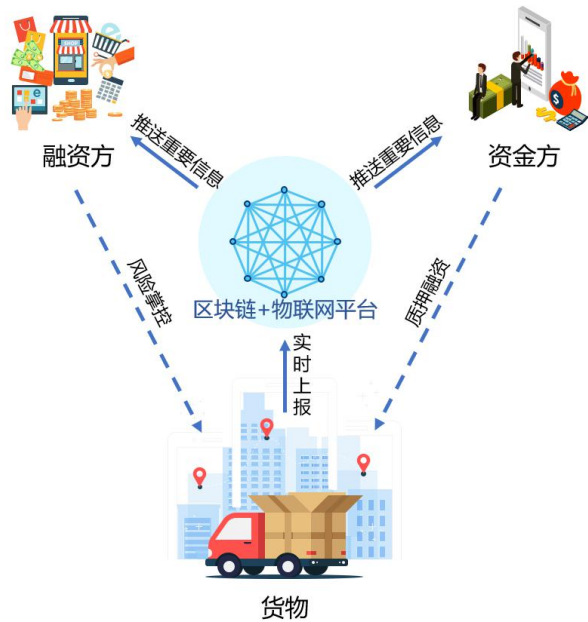


图 4-9 区块链+物联网平台示意图

具体做法如下：电子锁的开锁权限位于区块链平台上，是平台中的一笔数字资产；拥有电子锁开锁权限的用户才可以打开智能电子锁，取出其中的货物。

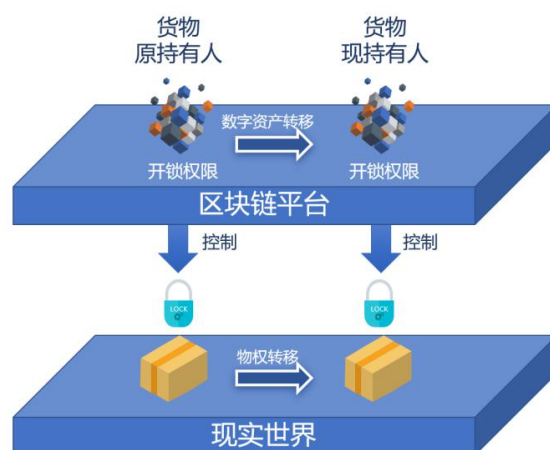


图 4-10 区块链平台上转移现实货物的功能示意图

区块链平台中的数字资产(开锁权限)与现实货物产生了强绑定。对区块链平台中的数字资产的转移即是对现实货物物权的转移。实现了在区块链平台上转移现实货物的功能。

区块链物联网物流追踪系统通过物联网系统实时上报物联设备数据信息，与物流系统上报的信息数据形成交叉验证，将真实数据通过区块链存储，保证信息在业务链条中的真实、完整、可信。物联网系统上报数据包括货物的位置、温度、湿度等信息，物流系统上报数据包括货物的仓单信息、负责人详情、真实环境照片等信息。

6. 海尔：食联网平台

(1) 基本介绍

海尔食联网平台是基于海尔食联网生态，使用“区块链+物联网”技术为用户打造的健康生活物联网平台。针对目前食品溯源行业链条不统一、成本压力大、假溯源鱼目混珠的现状，平台汇集各行各业优秀企业，成立溯源联盟。共同梳理行业内及行业间协同问题，解决问题，实现联盟成员间的良性互动，开展协同创新、标准创制、运营工作，保证溯源业务的持续性和规范化。

该追溯平台通过区块链搭建公平、透明的安心食材增值风险生态。有效保护用户及生态资源各方的数据安全，有效加强联盟间信任

度、减少信任摩擦。生态各方根据权重建立联盟节点，通过事前预设的智能合约自动分享生态增值，实现生态多方得利的商业模式。平台销售的生态产品全流程可溯源，建立优胜劣汰的生态规则和全网用户验证的交互体系，持续迭代和优化生态，实现“良币驱逐劣币”的良好竞争氛围，让用户放心购、安心食。

资源类别	责任	分享	备注
联盟方	<input type="checkbox"/> 共建平台，并推动平台的优化； <input type="checkbox"/> 输出用户的场景定制，引导用户健康方案； <input type="checkbox"/> 引流用户； <input type="checkbox"/> 提供溯源商品；	<input type="checkbox"/> 平台的利润分享； <input type="checkbox"/> 健康饮食的分享； <input type="checkbox"/> 私域用户的分享；	每个行业1-2个
资源方	<input type="checkbox"/> 引流用户； <input type="checkbox"/> 提供溯源商品；	私域用户的分享；	
商家	提供溯源商品；	无	
用户	分享评价	购买、分享积分	
营养师	输出用户的场景定制，引导用户健康方案；	健康饮食的分享	
研究机构	输出营养分析 输出新产品方案	点击积分； 产品分享；	

图 4-11 参与方及其主要工作示意图

（2）技术方案

该平台基于以太坊架构为底层基础，通过基础架构优化、智能合约扩展、服务端接口包装以及智慧化容器管理等策略引入，完成平台的安全性，扩展性和易用性等多方面升级。



图 4-12 技术架构图

基于易用性的原则，平台支持区块链节点的一键生成、一键启停。同时为了满足扩展性需求，平台在提供标准化智能合约模板的同时，为用户提供了自定义合约开发在线 IDE。在运维监控方面，打造以联盟链为单位的区块链浏览器，提供节点信息、区块信息及交易信息的查询。

(3) 应用成果

通过物联网设备和可识别标签（RFID、二维码等），根据国家有机标准，将农产品认证数据、生产过程数据、检测数据、运输数据上链，对农产品进行全生命周期跟踪，同时通过用户购买食材和与终端产品（冰箱）的交互，将订单数据、交互数据、分享数据上链，为用户定制相应的健康指南、饮食推荐，打造最佳物联网健康生活用户体验。



图 4-13 业务流程示意图

目前，食联网食品溯源资源方已扩展到 40 家农场、溯源生态产品达到 139 个、2 家认证机构、3 家检测机构以及超过 10 条销售渠道，受众用户达到 100 万以上，预计生态收入达到 2000 万。

五、区块链溯源应用面临的挑战

不论从区块链技术本身考虑，还是从应用的落地角度分析，区块链在溯源应用上仍然面临挑战。

(一) 上链环节公信力不足，数据可靠性有待提升

数据源的可靠性问题可归纳为数据真假和数据质量问题。数据真假问题主要是数据源头造假导致，数据质量问题主要来源于上链环节数据采集手段方式不同带来的数据标准不统一。

1. 数据采集过程源头信息造假

区块链技术保证了区块链网络中的数据不可篡改和可溯源，但是无法保证在数据上链环节的真实有效性。一旦数据源头造假，后续链上保证数据不可篡改也会毫无意义。市场上不法人员利益驱动，生产销售假冒伪劣产品，导致数据源头不真实。这给溯源真实信息带来极大挑战。大多数企业、行业内自建的溯源平台，仅仅是作为内部管理工具来使用，并未和相关监管部门打通。区块链技术无法保障上链数据真实性，且溯源系统不跟监管部门做对接，数据真实性就需要包括法律法规、大数据、人工智能等技术或措施来保证。要想破解上链之前原始性问题，数据采集过程需要脱离人的参与，全过程均采用技术方式实现。

2. 数据采集过程标准不统一

目前市场上溯源系统开发的目标和标准不同，导致这些不同的主要原因是市场上的溯源公司和产品较多，数据采集手段和方式千差万别。科技公司对相应产品溯源方式的理解与实际生产有一定的出入，因此溯源系统相当数量的信息内容不规范更不专业、信息流程和硬件标准缺乏一致性、软件系统不兼容等问题，造成溯源信息难以互联互通，互联网并不互联。

(二) 核心技术仍需创新，多技术有待深入融合

区块链在技术上最大的挑战就是 TPS、延迟时间、容量和带宽、安全等方面。在溯源领域，延迟时间、容量、带宽等问题也亟待解决。

国内外针对区块链技术正在不断探索和创新研发，一旦突破技术限制，区块链在溯源领域的应用将迎来新的发展机遇。此外，区块链溯源不能单纯的依赖区块链技术，区块链能够保证上链数据的真实可信、开放透明、不易篡改，但单纯的区块链技术不能解决数据源头造假、数据来源可靠等问题，需要结合其他如物联网、大数据等技术，以及相关的监督管理等制度，才能切实保证溯源数据全生命周期的真实可靠。

(三) 系统落地成本较高，应用效果存疑

区块链作为新兴技术应用落地成本较高。为保证上链的信息和数据资料的真实性，区块链溯源全过程采用技术方式，成本成为至关重要的决策性因素。如果标的产品附加值不足以覆盖成本时，应用价值不大，就很难实现区块链溯源的落地。另外，在溯源领域，要想实现真正的区块链溯源需要具有较高的信息化水平。如在精准农业溯源方面，涉及的技术内容相对复杂，需要将区块链与无人机、智能终端和物联网等其他现代技术紧密结合，但到目前为止试用范围不大，只在小范围的区域内可以开展，并且无法在距离较远且交通或经济不够发达的地区应用。嵌入区块链后的产品售价普遍较高。因为企业在技术方面的投入增加，必然要在销售环节收回。由于成本较高，目前仅能在一定范围内、有限几个节点中开展。

(四) 产品质量安全事件频发，信任机制建设任重道远

国内多次发生的重大产品质量安全事故，从毒奶粉到假疫苗，直接导致了当今的国人把食品消费投向进口以及海外采购，即便在国内购买的食物也大都抱着怀疑的态度。在消费者眼中，传统的溯源方法已经无法建立足够的信任体系，国内也没有针对现阶段溯源系统的评估和监管体系。社会缺乏诚信基础，是造成消费者对溯源认可度低的

主要原因，很多消费者认为溯源只是企业的一种营销手段。

六、区块链溯源应用发展趋势

(一) 产品全生命周期追溯将成为重要发展方向

传统溯源产品的数据孤岛现象严重，考虑到数据安全和多主体协作问题，产品溯源覆盖范围有限，数据种类单一，数据质量较差。绝大多数产品溯源只涉及到产品深加工阶段，没有延伸到原材料溯源及物流运输溯源领域，有些只是提供简单的产品产地、名称、生产厂商等信息，缺乏检测环节、物流环节和销售环节等信息。导致产品出现质量问题时责任难以划分，企业无法自证清白，也无法提供有力的溯源证据。而区块链特有的分布式记账、智能合约、时间戳的存在性证明和信息不可篡改等特点为多主体协作提供了可能，同时也为相关主体的数据互联互通提供了可能，产品供应链上本来孤岛的数据进行互联互通，覆盖从种植、养殖、检测、加工、包装、物流、销售等运营过程，完整地记录各环节的经营数据。消费者通过扫描商品上的二维码可以查看商品的全流程信息，且每个环节上链信息也趋于丰富。区块链溯源信息覆盖了产品全生命周期每个环节，以实现信息数据的共享与收集，有助于明确事故的主要责任人，服务于终端消费者。

(二) 多种技术融合发展成为趋势

传统采集的数据方法基本靠人工，人工采集数据存在数据不真实、数据不准确、数据不及时等问题，且人工采集数据成本巨大。区块链溯源是从时间和空间两个维度，对产品从生产、流通到消费的全过程进行记录。为了实现用技术来讲述产品的品牌故事，让消费者客观了解产品的价值，在整个过程中物联网等新兴技术设施扮演了重要角色。通过智能传感器技术和无线通信技术，实时采集相关数据，与互联网结合形成巨大的数据采集网络，并将产品关键采集数据上传至

追溯平台，实现了商品之间的自动识别和信息的互联与共享，减少了人工的参与，降低了产品信息，尤其是原材料产品信息的采集成本，提升了数据采集效率和可靠性。

(三) 区块链溯源应用的商业化进程加速

传统防伪溯源的品牌商与消费者之间连接存在断层，无法获取产品销售情况，且没有充分利用和挖掘数据价值，无法和消费者之间进行有效互动。区块链防伪溯源的应用极大地提高了商品的流通效率，降低了政府机构监管成本。一是帮助企业更好地触达消费者，提升品牌价值，提升产品销量。消费者可以查看商品全流程信息，实时反馈商品使用意见。二是区块链溯源架起了一座普通消费者、品牌企业、相关监督职能部门之间互通的桥梁，真正将品牌产品生产过程、产品质量、品牌价值，以信息化的手段加以管理、监督、沟通消费者，为消费者安全消费提供保障，有助于加速构建社会信用体系，营造行业健康发展良好氛围。

区块链溯源应用领域正在不断扩展，在各领域形成了一套独立完整的解决方案，目前已应用的领域包括食药畜牧、数字存证、知识产权和供应链等，能够促使更多的企业参与到追溯体系中来，共筑信任消费体系，促进质量安全综合治理，提升产品质量安全与公共安全水平，更好地满足人民群众生活和社会经济发展需要。

随着区块链与溯源行业中各个企业加强合作，共同建立一个正常运转的生态系统，并制定标准与规章制度，助推区块链溯源应用的商业化进程。

七、几点建议

(一) 加强制度建设，形成溯源监管长效机制

加强制度建设，形成通过人大立法、政府部门监管、行业执行与

自律、媒体与消费者监督的食品、药品等领域溯源监管长效机制。一是依托农业、卫生、食监、工商、质监等领域现行法律法规，通过制度创新、机制重塑等手段，健全政府多部门联合监管工作机制，形成不同监管部门信息共享的标准和方法，避免职能交叉的领域、环节的监管空白和混乱。与此同时，建立有效的商品追溯制度，加强农产品、食品、药品等商品安全质量监管，推动溯源行业健康发展。二是加快完善企业诚信体系建设，形成基于溯源监管平台的企业诚信信息发布制度。对于溯源应用中失责的企业主体，纳入失信“黑名单”，依法向社会披露和曝光其违法、违规行为。三是明确溯源应用各环节责任主体，完善惩处追责机制。明确农产品、食品、药品等领域溯源各环节，各参与方的法律责任和义务，建立失职人员责任追究制度，从行政处罚和市场惩戒等方面，加大对于失职的责任主体的惩处力度，提高相关责任主体违法和违规成本。

（二）推进区块链溯源标准体系研制，规范行业发展

加快区块链溯源标准体系研制，促进行业有序健康发展。一是围绕农产品、食品、药品等重要领域产品，建立符合不同行业溯源商品的规范信息编码、对象标识、数据安全、信息公示等类型的标准，明确溯源主体、溯源信息、溯源环节、溯源管理等内容。二是充分研究区块链技术特点，围绕不同行业溯源数据信息管理、评估评价、溯源关键环节等方面，研制出适用性强，符合各溯源行业共性的区块链溯源基础技术标准，对标识规则、数据采集、传输格式，接口协议、溯源认证体系等方面进行规范。三是加大对区块链溯源标准工作的宣传和推广，提高市场对区块链溯源标准建设工作重要性的认知，形成区块链标准与实施的反馈意见。通过组织召开区块链溯源行业论坛、会议、沙龙等方式，及时收集、整理和总结市场对于区块链溯源标准工

作的建议和意见，形成科学、有效、易推广实施的区块链技术溯源标准规范。

(三) 加快建立区块链溯源全流程监测体系

通过区块链、大数据、物联网技术手段，建立农产品、食品、医药等领域溯源的全流程监控和安全可追溯体系，实现商品溯源全流程覆盖，保证从商品的生产、加工、储藏、销售、流通和消费等各个环节的数据真实可信且不可篡改，最终形成生产有记录、信息可追溯、流向可跟踪、质量可保证、责任可追究、产品可召回的溯源全流程监测与质量管控能力。一是从数据源头入手，利用经过第三方评测认证的传感器等设备实现数据的自动采集，自动处理和自动上链，减少人工参与环节，减低人为造假可能。对于数据需要人工采集录入环节，落实相关质量管理制度，明确责任主体，通过制度手段保障商品质量可控以及商品数据信息上链过程合法合规。二是基于区块链溯源平台，多节点实时同步记录商品流通各环节状态信息，并通过智能终端可以随用随查，达到信息公开透明、信息可追溯目的。三是健全溯源预警机制，建立基于区块链、大数据、物联网等技术的溯源全流程监测预警平台，在有条件的情况下，利用传感器对商品状态数据进行实时采集，对商品溯源各个环节进行全天候实时监测，及时发现商品质量问题。四是建立形成溯源问题处理的快速反应能力，通过信息可追溯和商品召回等措施保障商品质量与安全。

(四) 开展区块链溯源应用试点示范工作

综合考虑行业产业状况、产品代表性、地域特色等因素，在重点领域和关键环节，积极探索开展区块链追溯应用试点示范工作。一是建成一批不同领域、不同类型、不同规模的区块链溯源试点示范项目，形成可持续、可推广的发展模式；二是鼓励、支持相关龙头企业开展

区块链溯源应用，形成示范效应，推动区块链溯源应用规模化。三是围绕不同行业区块链溯源应用，形成跨行业区块链溯源联盟，通过联盟平台对宣传、推广和引导，发挥联盟辐射作用，在更大范围内形成共识，推进区块链在溯源领域深入发展。