



开放科学  
(资源服务)  
标识码  
(OSID)

# 基于区块链的售后服务凭证公共服务平台

袁波<sup>1,2,4</sup> 邱望洁<sup>2,3</sup> 范文杰<sup>1,2</sup> 刘乾坤<sup>1,2</sup> 赵俊豪<sup>1,2</sup> 于世伟<sup>1,2</sup>

1. 北京航空航天大学计算机学院 北京 100191;
2. 北京航空航天大学软件开发环境国家重点实验室 北京 100191;
3. 苏州鸿链信息科技有限公司 苏州 215163;
4. 北京中科金财科技股份有限公司区块链事业部 北京 100191

**摘要:** 本文介绍的基于区块链的售后服务凭证公共服务平台旨在消除传统商品售后服务凭证的弊端,利用区块链技术的多中心化、不可篡改、公开透明、全程追溯、智能合约、密码学和多方共识机制等特性力图解决商品售后服务的问题。在该服务平台中区块链不仅是作为承载售后服务凭证信息的可信载体,也是为多个参与主体提供可溯源、可共享的公共服务枢纽,使得与售后服务相关的信息更加可靠,售后服务的实施和执行更加便捷。通过该平台将有力地保障商家和消费者的双重权益,为我国商品售后服务体系的建设提供强有力的行权、维权工具,让老百姓消费更放心,同时也有助于完善我国社会监督评价机制和市场监管,为我国构建信用社会夯实基础。

**关键词:** 区块链; 纸质凭证; 电子凭证; 区块链凭证; 可信数据源; 市场监管; 信用社会; 公共服务枢纽

**中图分类号:** TP31 G35

## Public Service Platform for After-sales Service Vouchers Based on Blockchain

YUAN Bo<sup>1,2,4</sup> QIU Wangjie<sup>2,3</sup> FAN Wenjie<sup>1,2</sup> LIU Qiankun<sup>1,2</sup> ZHAO Junhao<sup>1,2</sup> YU Shiwei<sup>1,2</sup>

1. School of Computer Science and Engineering, Beihang University, Beijing 100191, China;
2. State Key Laboratory of Software Development Environment, Beihang University, Beijing 100191, China;
3. Suzhou HongChain Information Technology Co., Ltd, Suzhou 215163, China;
4. Blockchain Innovation Group of Beijing Sinodata Co., Ltd, Beijing 100191, China

**作者简介:** 袁波 (1985-), 博士生, 系统分析师, 研究方向: 云计算、大数据、区块链、人工智能相关技术, E-mail: boyuan@buaa.edu.cn; 邱望洁 (1986-), 博士, 高级研究员, 研究方向: 区块链、大数据、人工智能、密码学; 范文杰 (1994-), 硕士生, 研究方向: 区块链、分布式系统及其在物联网中的应用; 刘乾坤 (1991-), 硕士生, 研究方向: 区块链、分布式系统、共识机制; 赵俊豪 (1994-), 硕士生, 研究方向: 区块链、分布式计算、异构体系交互; 于世伟 (1996-), 硕士生, 研究方向: 区块链、分布式系统、跨链。

**Abstract:** The blockchain-based public service platform for after-sales service vouchers introduced in this article aims to eliminate the disadvantages of traditional after-sales service vouchers, utilizing the mechanisms and characters of the decentralized blockchain technology, including immutability, full traceability, smart contracts, cryptography, and multi-party consensus. In this service platform, the blockchain not only serves as a trusted carrier for carrying after-sales service credential information, but also provides a traceable and shareable trusted data source for multiple participating entities. The platform improves the reliability of the information related to after-sales service, and the convenience of the implementation and execution of after-sales service. This platform effectively protects the rights of both merchants and users, providing a powerful tool for exercising and protecting rights for the construction of China's after-sales service system, making people more comfortable with consumption, and also helping to improve China's social supervision and evaluation mechanism, and market supervision, which lay a solid foundation for building a credit society in China.

**Key words:** Blockchain; paper voucher; electronic voucher; blockchain voucher; trusted data source; market supervision; credit society; public service hub

## 引言

近年来,随着互联网技术的快速发展,我国的电子商务行业正逐步进入成熟阶段。据2019年5月29日举办的中国电子商务大会发布的《中国电子商务报告(2018)》显示,2018年全年我国实现电子商务交易额31.63万亿元,同比增长8.5%。其中,网上零售额9.01万亿元,同比增长23.9%;跨境电商进出口商品总额1347亿元,同比增长50%;农村电子商务交易额1.37万亿元,同比增长30.4%;全国快递服务企业业务量累计达到507.1亿件,同比增长26.6%;电子商务从业人员达4700万人,同比增长10.6%。由此可见电子商务行业已经成为我国新的经济增长点。

据国家市场监管总局在2019年3月15日国际消费者权益日发布的数据显示,2018年,全国市场监管部门共收到消费者投诉、举报、咨询1124.96万件,同比增长20.74%。其中,投诉372.56万件、举报60.69万件、咨询691.71万件。据中国消费者协会(以下称“中消协”)公布的2018年受理投诉情况显示,

2018年全国消协组织共受理消费者投诉762247件,售后服务问题占29.24%,质量问题占25.69%,合同问题占20.53%,虚假宣传问题占7.73%,价格问题占4.01%,安全问题占3.25%,假冒问题占3.17%,人格尊严问题占1.06%,计量问题占0.71%,其他问题占4.62%。由此可见随着网购和升级类消费的快速增长,售后服务问题已经占到消费者整体投诉的三成左右,成为大家在消费过程中关注的主要问题之一<sup>[1-4]</sup>。

据新华社北京2019年10月25日电,中共中央政治局10月24日下午就区块链技术发展现状和趋势进行第十八次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调,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。我们要把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口,明确主攻方向,加大投入力度,着力攻克一批关键核心技术,加快推动区块链技术和产业创新发展<sup>[5]</sup>。

基于上述背景,我们团体利用区块链技术的多中心化、不可篡改、公开透明、全程追溯、智能合约、密码学和多方共识机制等特性构建了售后服务凭证公共服务平台并在实践中成功

应用。该服务平台中区块链不仅是作为承载售后服务凭证信息的可信载体，也是为多个参与主体之间提供可溯源、可共享的公共服务枢纽。通过引入区块链技术使得与售后服务相关的信息更加可靠，售后服务的实施和执行更加便捷，既保障了商家和消费者的双重权利，同时也有助于市场监管。由于售后服务凭证信息上链后就无法被篡改，该平台将会成为线上线下商品交易过程中信任的基石，在交易双方发生纠纷时可以从链上获取有力的证据，便于双方维权。比如：商家可以及时地发现并销毁无效或过期凭证，客户也可以随时随地通过区块链获取有效的服务凭证，同时市场监管部门也可以通过该平台及时地获取公开交易记录、市场动态等可信的统计数据。该平台的推出将为我国商品售后服务体系的建设提供强有力的行权、维权工具，让老百姓消费更放心，也有助于完善我国社会监督评价机制和夯实信用社会的基础。

## 1 售后服务凭证的现状

### 1.1 售后服务凭证的意义

随着我国经济的快速发展，线上线下消费级市场的融合是大势所趋，消费级市场的重心也逐渐从售前转移到售后，消费者不仅重视商品自身的质量，同时也更加关注商品的售后服务体验。根据《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国消费者权益保护法》和《部分商品修理更换退货责任规定》等法律法规的规定，销售者提供给消费者的服务凭证上应载明修理者名称、地址、联系电话、商品名称、规格、型号及售后服务有效期，修理记录及更换、

退货条件等。修理记录的内容应当包括送修时间、送修故障、修理状况、交货时间，以及更换、退货证明等项目。在售后服务有效期内，消费者可凭发票和售后服务凭证办理修理、更换和退货。对于国家规定享有“三包”服务的商品及经营者在国家规定之外承诺享有“三包”服务的商品应当按照“三包”规定履行责任和义务。

商品的售后服务凭证一般是由销售商在交易完成前提供，并由消费者在需要售后服务时出示，其主要有两个方面的重要意义：一是对企业而言售后服务是企业参与市场竞争的重要方式，让企业在市场竞争中摆脱价格战并从售后服务中增值，同时也体现企业的社会责任和对消费者的关怀，起到沟通企业和消费者的桥梁作用，增强消费者的满意度和忠诚度；二是对消费者而言售后服务是消费者权益的基本保障，当消费者在遇到商品损坏、失能等情况时可以出示售后服务凭证以得到厂商的维修支持或相应补偿<sup>[1]</sup>。

### 1.2 售后服务凭证的类型

#### 1.2.1 纸质凭证

纸质凭证目前仍然是主流的商品售后服务凭证的载体，在商品销售前及每次售后服务时都需要在该凭证上记录大量信息。纸质凭证在实际存储、携带和使用过程中很不方便，消费者经常会忘记携带凭证，或因保管不善导致凭证丢失、损毁。在纸质凭证上添加、修改信息时也容易出现错误，导致凭证上记录的信息与实际不符，诸多纸质凭证的缺陷会导致消费者最终无法获得应有的售后服务。

#### 1.2.2 电子凭证

为了解决纸质凭证给消费者带来的诸多不

便，很多企业选择为自己的商品附加一份电子服务凭证，比如手机厂商通常会选择将这种电子凭证直接存储在手机中，其他类型的厂商可能会在自己的官方网站上提供服务凭证的查询服务。这种电子服务凭证消除了纸质凭证在携带和保存上的不便。但由于它是各个厂商自行设计实现的，没有统一的凭证格式和查询入口，查询方式五花八门，在实际使用过程中也非常不方便，并且这种电子凭证的可靠性依赖于它所在的官方服务器的状态，当厂商的网络服务器正在维护或数据损坏时，消费者就不能正常使用自己的服务凭证。另外，这种商家各自独立维护的电子凭证也不利于市场监管。

### 1.3 售后服务凭证的问题

#### 问题示例

例 1：消费者无法出示售后服务凭证及有效发票。

张三于 2018 年 1 月购买了一台某品牌的笔记本电脑，并开具了纸质的发票和售后服务凭证。现在该笔记本电脑需要维修，但是由于张三已经无法找到该电脑的纸质售后服务凭证和发票，所以笔记本电脑厂商只能根据该笔记本电脑的出厂日期（2017 年 1 月）来进行保修，也就是张三所购买的笔记本电脑的保修期少了一年。

例 2：消费者在异地无法立即取到售后服务凭证及有效发票。

李四于 2019 年 1 月在北京购买了一部某品牌的智能手机，并开具了纸质的发票和售后服务凭证。现在该手机需要维修，但是由于李四当前在上海出差无法立即回家拿到该手机的售

后服务凭证和发票。上海的维修网点通过该手机的序列号查询到手机出厂日期为 2017 年 1 月，如果没有售后服务凭证则只能按照出厂日期计算，现在该手机已经过了免费售后服务期，只能转而实行收费服务。

例 3：商家口头承诺的保修无法兑现。

王五于 2019 年 5 月购买了一张沙发床，付款时销售商口头承诺三年上门保修，可沙发床的折叠铰链仅使用半年就坏了，王五在要求商家免费维修时商家一直拖延并推三阻四，比如：要求王五将沙发床送达厂家指定的维修检测网点，产生的运输费用由王五承担，所以王五的问题迟迟无法解决。

对于传统的纸质服务凭证而言，易丢失、易损毁、不易携带是其最致命的缺陷。消费者在购得商品后经常会将售后服务凭证随意放置或丢弃，导致消费者在商品出现问题时无法找到所需要的凭证，最终不能享受应有的售后服务。再者，商家和销售网点在填写售后服务凭证时往往拥有过大的难以监管的自主权，他们可能为了自身的商业利益，在填写服务凭证时含糊其辞，或者不愿意在凭证上记录售后服务信息，甚至干脆不向消费者提供售后服务凭证。一旦发生纠纷，消费者就会因为缺少证据而难以维权。

电子服务凭证在一定程度上解决了纸质凭证面临的问题，但同时它也带来了一些新的问题，比如：（1）不同厂商电子凭证的内容与格式的设计存在巨大的差异甚至冲突，这会令消费者感到迷惑。（2）有些厂商会选择将电子凭证存储在自己的网络服务器上供消费者查询或把它存储在自己生产的商品（比

如手机)内部,这也导致消费者无法将自己拥有的各种电子服务凭证归拢聚集,给日常的使用带来不便。

## 2 平台的设计目标与架构

### 2.1 平台目标

构建基于区块链的售后服务凭证公共服务平台的目的是通过利用区块链技术的诸多特性来规范商品售后服务体系以消除传统售后服务的弊端,让消费者真正实现“买得放心,用得

舒心,售后贴心”。

### 2.2 平台架构

基于区块链的售后服务凭证公共服务平台通过利用区块链技术的多中心化、不可篡改、公开透明、全程追溯、智能合约、密码学和多方共识机制等特性将售后服务全流程数据上链存证。参与多方共识的机构包括:厂商、经销商、消费者、售后服务网点、检验检测机构、市场监管机构、消协/仲裁/法院、电子认证服务机构、税务机构、工商机构等,平台总体架构如图1所示。

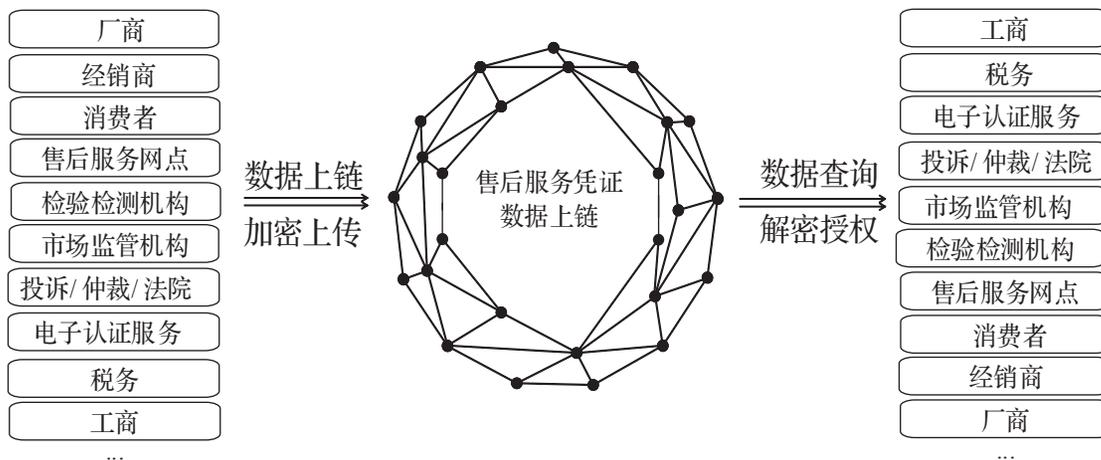


图1 总体架构图

该架构的优点是可以将商品售后服务的全流程数据上链存证,不仅可以监管厂商、经销商,更主要的是服务于消费者。一旦发生侵权事件,消费者可以直接进行链上投诉,或检验检测机构将商品检测数据上链后,消费者在支付少量线上仲裁/法院诉讼费用后,在线发起仲裁/法院的诉讼申请。线上仲裁/法院机构可在区块链上直接获取存证数据并执行线上办案流程,让消费者不再惧怕维权难、维权成本高。同时市场监管、工商、税务等机构也会同步获取售

后服务的动态信息,可以对消费市场进行更加有针对性的管理和调节<sup>[7-9]</sup>。

该平台的分层架构如图2所示,主要分为三层:1.应用层,包括:厂商、经销商、消费者、售后服务网点、检验检测机构、市场监管机构、消协/仲裁/法院、电子认证服务机构、税务机构、工商机构等。2.区块链服务层,包括:RestAPI接口、WebService接口、移动接口(iOS/Android)、数据上链接口、多链管理服务、缓存管理服务、

跨链协议服务、节点管理服务、账户管理服务、权限控制服务、密钥管理服务和合约管理服务等；3. 区块链核心层，包括：P2P 协议、消息交互、默克尔树、哈希函数、数据安全、共识校验、传播机制、数字签名、数据缓存、

LevelDB、RAFT/BFT、验证机制、区块数据、非对称加密、CouchDB、节点发现、区块同步、通信安全、交易结构、NoSQL、Gossip 协议、地址配置、多链结构、可扩展存储等功能模块<sup>[10]</sup>。

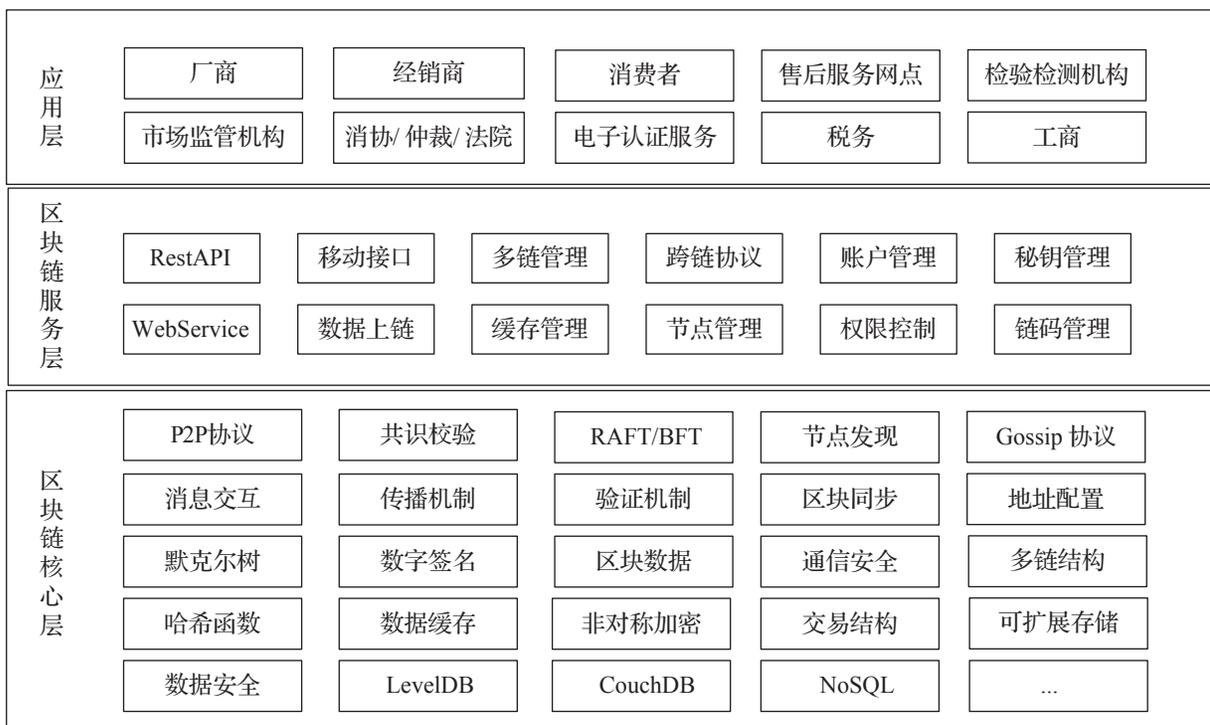


图 2 分层架构图

该平台分为三层架构的主要目的是为了实现在平台整体的可扩展性。随着联盟成员的增加可以在应用层动态地添加新的区块链节点，在服务层按需定制应用层所需要的个性化服务，在核心层根据需要扩增区块链底层核心功能。

### 3 平台的数据结构与链码

本文将需要上链存证的数据结构分成 6 个结构体，如表 1 所示。

表 1 上链存证的数据结构

结构体名称	成员字段
客户	名称、地址、联系电话
商品	名称、规格、型号、数量、单价、生产商、生产日期、购买日期、销售商、销售人员
消费者须知	保修、更换、退货条件、售后服务有效期、是否享有“三包”等约定
售后服务主体	名称、地址、联系电话
维修记录	送修时间、送修故障、修理状况、交货时间、维修人员、客户建议和意见
消协/仲裁/法院	选定处理纠纷的线上消协/仲裁/法院机构

其中客户、消费者须知、售后服务主体、

维修记录、消协 / 仲裁 / 法院这 5 类结构体的成员字段均为字符串类型；商品结构体成员字段中的数量为整型，单价为十进制小数（decimal.Decimal）类型，其他为字符串类型。在执行过程中可根据实际需要调整相应字段，与上述数据结构相对应的 Hyperledger Fabric v1.4.2 的 Golang 语言链码示例片段见附录<sup>[6]</sup>。

附录中链码可以通过链码管理模块进行打包、安装、部署、升级、调用等操作，所有对这 6 类结构体（客户、商品、消费者须知、售后服务主体、维修记录、消协 / 仲裁 / 法院）数据上下链的操作均需要通过写链码和读链码来

完成。

## 4 平台的业务流程

传统的售后服务流程是在买卖双方完成交易后，当商品出现问题时由买家发起售后服务请求。如果买家能找到售后服务凭证，那么卖家一般会按照凭证上的约定进行相应的服务，但也不排除会有其他纠纷产生；如果买家的售后服务凭证损毁或丢失，那么卖家就有权转成收费服务或其他类型的服务，这时就会引发买卖双方的纠纷。传统的售后服务流程如图 3 所示。

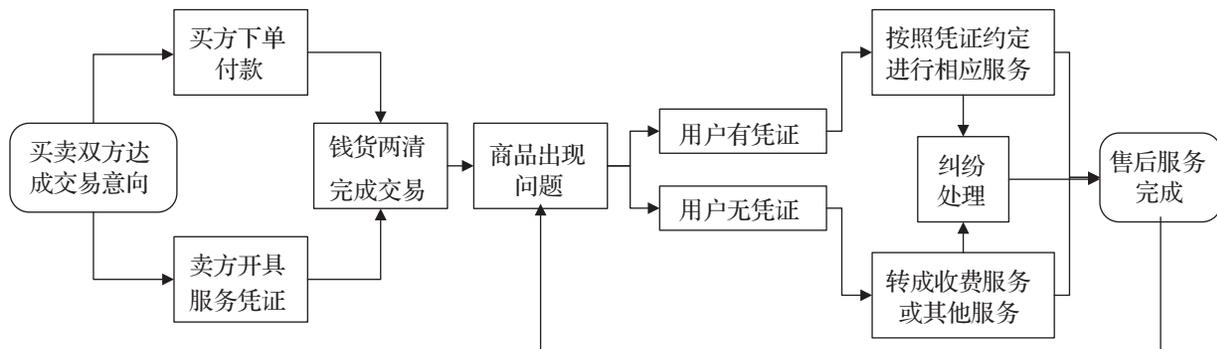


图 3 传统的售后服务凭证应用流程图

基于区块链的售后服务凭证则可以解决传统售后服务过程中的问题，其使用流程是：1. 厂商在商品出厂时初始化商品售后服务凭证并上链。2. 消费者在经销商处购买商品时会将经销商、售后信息以及客户信息上链。3. 商品出现问题时，用户登录该平台并通过个人私钥可以随时随地获取区块链上的商品售后服务凭证。4. 消费者与商家按照凭证约定进行相应服务。5. 如有其他纠纷可以发起线上消协 / 仲裁 / 法院的申请。具体流程如图 4 所示。

售后服务凭证信息上链后，消费者再也不用担心凭证的损毁或丢失问题，并且可以随时随地通过个人私钥取用凭证，所以该平台为消费者、商家、监管方等参与方提供了非常实用的公共服务，大大减少了商品交易间的纠纷，也更加有利于市场监管。

## 5 平台的优势与价值

传统的纸质凭证由于其易丢失、易损毁、

易伪造、不易查阅、不易随时取用、不易统一管理、浪费资源等缺点，以后逐渐会被电子凭证和区块链凭证所取代。但是传统的电子凭证也有许多自身的缺点，比如：1. 其主要采用中心化的存储方式，一旦服务器被黑客攻击或中心化存储出现故障，就会导致部分甚至全部凭证数据的损毁或丢失<sup>[12]</sup>。2. 其服务器完全受控于商家，在特定情况下商家为了自身利益有可能篡

改售后服务凭证的内容，所以这会让消费者处于更加弱势的地位。而基于区块链的售后服务凭证则是利用区块链的多中心化、不可篡改、公开透明、全程追溯、智能合约、密码学和多方共识机制等特性来力图解决传统的纸质凭证和电子凭证的上述缺点。区块链凭证与传统的纸质凭证和电子凭证既有相似之处又有本质区别，请参考三种售后服务凭证对比表，如表 2 所示。

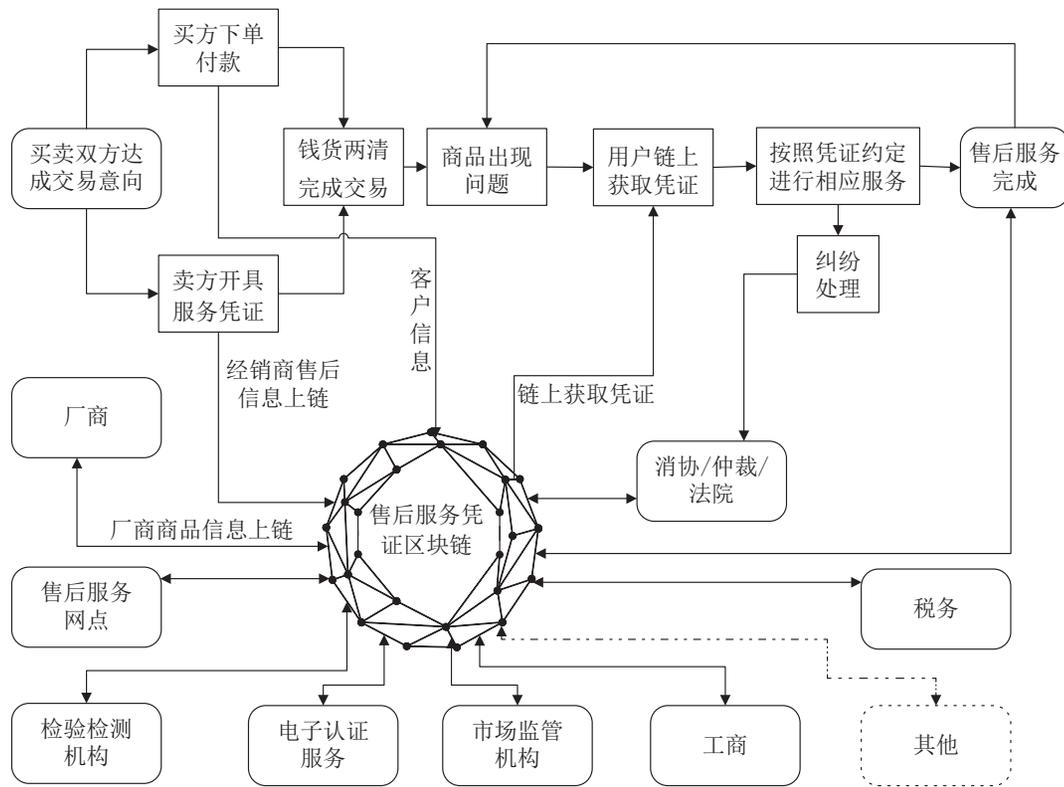


图 4 基于区块链的售后服务凭证应用流程图

表 2 三种售后服务凭证对比表

售后服务凭证类型	抗易失性	抗篡改性	抗攻击性	易用性	易管理性
纸质	弱	弱	弱	弱	弱
电子	中	中	弱	中	中
区块链	强	强	强	强	强

基于区块链的售后服务凭证公共服务平台具有的优势与价值主要体现在以下 5 个方面。

(1) 抗易失性：该平台是基于 Fabric 联盟链的多中心化区块链应用系统，每个节点上都有

凭证的一个副本，相当于对每一份凭证都做了与节点数相同的备份，不像传统的纸质凭证和电子凭证只有一份，所以具有很强的抗易失性。

(2) 抗篡改性：区块链依靠密码学和链式数据结构注定其具有不可篡改性，已经提交上链的凭证数据会被永久存证。如果单个节点任意更改凭证数据的话，此类节点在与其他节点进行共识时将被发现作恶，即成为“恶意节点”。

(3) 抗攻击性：区块链系统是由多个节点共同参与维护的分布式账本，没有中心化控制机构，任何单点(全节点)均可独立完成查询，单点被攻击不影响全局，具有很强的抗攻击性。

(4) 易用性：本平台通过 APP、小程序等轻量级区块链客户端连接主网，简化区块链网络操作的复杂性，为用户搭建人性化的易用平台。

(5) 易管理性：通过该平台提供的接口服务，用户可以管理自己不同类型的售后服务凭证，实现凭证管理的统一性<sup>[11]</sup>。

## 6 结束语

本文首先介绍了当前商品售后服务凭证的现状，进而引出了构建基于区块链的售后服务凭证公共服务平台的目的、架构设计、业务流程、数据结构、链码以及优势与价值。我们在实践的过程中清晰的意识到要联合厂商、经销商、消费者、售后服务网点、检验检测机构、市场监管机构、消协/仲裁/法院、电子认证服务机构、税务机构、工商机构等多部门来推动成立联盟链的难度很大，但我们相信只要一直持续努力，未来基于区块链的售后服务凭证一定会融入到我们的实际生活中来。

## 参考文献

- [1] 国家市场监督管理总局. 部分商品修理更换退货责任规定条文释义 [EB/OL]. (2019-05-30)[2019-11-12]. [http://gkml.samr.gov.cn/nsjg/zhfzj/201905/t20190530\\_301694.html](http://gkml.samr.gov.cn/nsjg/zhfzj/201905/t20190530_301694.html).
- [2] 陈晨, 陈海波. 重质量 强维权: 保护消费者权益, 在每一天 [EB/OL]. (2019-03-16)[2019-10-12]. [http://www.gov.cn/xinwen/2019-03/16/content\\_5374217.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-03/16/content_5374217.htm).
- [3] 中国消费者协会. 2018 年全国消协组织受理投诉情况分析 [EB/OL]. (2019-01-23) [2019-04-07]. <http://www.cca.org.cn/tsdh/detail/28383.html>.
- [4] 央视网. 中国电子商务交易总额 10 年增 10 倍 [EB/OL]. (2019-04-12) [2019-10-12]. <http://jingji.cctv.com/2019/04/12/ARTIW9XjnXSiq2QxKCUPA4MC190412.shtml>.
- [5] 人民日报. 习近平: 把区块链作为核心技术自主创新重要突破口 [EB/OL]. (2019-10-26). [http://paper.people.com.cn/rmrbhwb/html/2019-10/26/content\\_1952533.htm](http://paper.people.com.cn/rmrbhwb/html/2019-10/26/content_1952533.htm).
- [6] 蔡维德, 郁莲, 袁波, 等. 面向大数据的区块链在清算系统中的应用 [J]. 大数据, 2018(1):22-35.
- [7] 刘烈奎. 区块链和大数据在金融行业的应用研究 [J]. 财经界, 2019, 506(3):73-75.
- [8] 琚春华, 邹江波, 傅小康. 融入区块链技术的大数据征信平台的设计与应用研究 [J]. 计算机科学, 2018, 45(S2):532-536+562.
- [9] 李万甫, 刘和祥, 邓学飞. 应用区块链技术推动我国纳税缴费信用管理研究 [J]. 税务研究, 2018, 407(12):80-84.
- [10] 马昂, 潘晓, 吴雷, 等. 区块链技术基础及应用研究综述 [J]. 信息安全研究, 2017, 3(11):968-980.
- [11] 章峰, 史博轩, 蒋文保. 区块链关键技术及应用研究综述 [J]. 网络与信息安全学报, 2018, 29(4):26-33.
- [12] 熊炜, 彭劲杰, 龙若兰. 区块链技术在档案管理中的适用性和应用展望 [J]. 网络安全技术与应用, 2018(9):123-124.

## 附录

## 1. Transation.go

```
1. // Copyright © 2019 boyuan <boyuan@buaa.
```

```
edu.cn> 定义结构体
```

```
2. package main
```

```
3. import (
```

```
4.     «github.com/shopspring/decimal”
```

```
5. )
```

```
6. type Customer struct {
```

```
7.     CustomerId string `json:»customerId”`
```

```
8.     Name      string `json:” name”`
```

```
9.     Address   string `json:” address”`
```

```
10.    PhoneNumber string `json:»phoneNumber”`
```

```
11. }
```

```
12. type Commodity struct {
```

```
13.    CommodityId string
```

```
`json:»commodityId”`
```

```
14.    Name      string      `json:” name”`
```

```
15.    Specification string    `json:” specifica-  
tion”`
```

```
16.    Model     string      `json:” model”`
```

```
17.    Quantity  int         `json:” quantity”`
```

```
18.    UnitPrice decimal.Decimal
```

```
`json:»unitPrice”`
```

```
19.    Manufacturer string    `json:” manu-  
facturer”`
```

```
20.    ProductionDate string
```

```
`json:»productionDate”`
```

```
21.    PurchaseDate string
```

```
`json:»purchaseDate”`
```

```
22.    Seller     string      `json:” seller”`
```

```
23.    Salesperson string    `json:” salesper-
```

```
son”`
```

```
24. }
```

```
25. type NoticeToUsers struct {
```

```
26.    NoticeToUsersId string
```

```
`json:»noticeToUsersId”`
```

```
27.    Warranty      string `json:” warranty”`
```

```
28.    Replacement   string `json:” replace-  
ment”`
```

```
29.    ReturnConditions string
```

```
`json:»returnConditions”`
```

```
30.    AfterSales    string `json:»afterSales”`
```

```
31.    ServiceValidityPeriod string `json:»ser-  
viceValidityPeriod»`
```

```
32.    ThreeGuarantees string
```

```
`json:»threeGuarantees”`
```

```
33. }
```

```
34. type Maintainer struct {
```

```
35.    MaintainerId string `json:»maintainerId”`
```

```
36.    Name      string `json:” name”`
```

```
37.    Address   string `json:” address”`
```

```
38.    PhoneNumber string
```

```
`json:»phoneNumber”`
```

```
39. }
```

```
40. type MaintenanceRecords struct {
```

```
41.    MaintenanceRecordsId string `json:»main-  
tenanceRecordsId»`
```

```
42.    RepairTime      string
```

```
`json:»repairTime”`
```

```
43.    RepairFailure   string
```

```
`json:»repairFailure”`
```

```
44.    RepairStatus    string
```

```
`json:»repairStatus”`
```

```

45. DeliveryTime      string
`json:»deliveryTime” `
46. MaintenanceStaff string
`json:»maintenanceStaff” `
47. SuggestionsAndOpinions string `json:»sugg
estionsAndOpinions»`
48. }
49. type Arbiter struct {
50.     ArbiterId      string `json:»arbiterId” `
51.     OnlineArbitrationAgency string `json:»on-
lineArbitrationAgency»`
52. }
2. read_ledger.go
1. // Copyright © 2019 boyuan <boyuan@buaa.
edu.cn> 示例读客户信息链码
2. .....
3. func readCustomer(stub shim.Chain-
codeStubInterface, args []string) pb.Response {
4.     fmt.Println( “readCustomer is starting up»)
5.     if len(args) != 1 {
6.         return shim.Error(«Incorrect number of
arguments. The number of expected arguments
is 1»)
7.     }
8.     valueAsBytes, err := stub.GetState(args[0])
9.     if err != nil {
10.         return shim.Error(err.Error())
11.     }
12.     fmt.Println( “readCustomer is end»)
13.     return shim.Success(valueAsBytes)
14. }
15. ....

```

```

3. write_ledger.go
1. // Copyright © 2019 boyuan <boyuan@buaa.
edu.cn> 示例写客户信息链码
2. .....
3. func writeCustomer(stub shim.Chain-
codeStubInterface, args []string) pb.Response {
4.     var customer Customer
5.     var err error
6.     fmt.Println( “starting writeCustomer” )
7.     if len(args[0]) == 0 {
8.         return shim.Error( “wrong arguments” )
9.     }
10.    customerJson := []byte(args[0])
11.    err = json.Unmarshal(customerJson, &cus-
tomer)
12.    if err != nil {
13.        fmt.Println( “json is wrong,json is: « +
args[0])
14.        return shim.Error(err.Error())
15.    }
16.    customerAsBytes, _ := json.Marshal(cus-
tomer)
17.    err = stub.PutState(customer.CustomerId,
customerAsBytes)
18.    if err != nil {
19.        return shim.Error(err.Error())
20.    }
21.    fmt.Println( “- end writeCustomer” )
22.    return shim.Success(nil)
23. }
24. ....

```