区块链技术助力网络空间安全的数据隐私守护

范树贺

喀左县中心医院 辽宁朝阳

【摘要】网络时代数据呈爆炸式增长，隐私泄露风险剧增。区块链技术的去中心化、不可篡改、加密等特性为网络空间数据保护与隐私增强带来曙光。通过深入探究其在数据存储、传输、共享等环节的作用机制，分析与传统安全手段融合的可行性，试图攻克性能瓶颈、监管难题，构建稳固的数据安全防线，切实保障用户隐私，推动网络空间健康发展。

【关键词】区块链；网络空间安全；数据保护；隐私增强；去中心化

【收稿日期】2025年2月24日 【出刊日期】2025年3月28日 【DOI】10.12208/j.jer.20250128

**Blockchain technology helps protect data privacy in cyberspace security**

*Shuhe Fan*

*Kazuo county central hospital, Chaoyang, Liaoning*

**【Abstract】**In the age of the internet, data is growing exponentially, and the risk of privacy breaches is on the rise. The decentralized, immutable, and encrypted nature of blockchain technology offers a glimmer of hope for enhancing data protection and privacy in cyberspace. By delving into its mechanisms in data storage, transmission, and sharing, and analyzing the feasibility of integrating it with traditional security measures, we aim to overcome performance bottlenecks and regulatory challenges, build robust data security defenses, effectively protect user privacy, and promote the healthy development of cyberspace.

**【Keywords】**Blockchain; Network space security; Data protection; Privacy enhancement; Decentralization

# 引言

当今社会，数字化浪潮席卷一切，网络空间充斥着海量的个人、企业与政府数据。这些数据在创造巨大价值的也沦为不法分子觊觎的目标，数据泄露事件频发，隐私保护刻不容缓。传统的数据保护方法在面对复杂多变的网络攻击时渐显疲态。区块链技术的横空出世，凭借独特的分布式架构、加密算法，有望革新网络安全格局，深入挖掘其在数据保护中的潜能，探究如何强化隐私保障，对重塑安全可信的网络环境至关重要。

作者简介：范树贺（1974-）汉族，辽宁朝阳，本科，研究为电子与信息技术。

# 1 筑牢区块链数据安全屏障

在当今错综复杂、危机四伏的网络空间环境里，数据如同暴露在枪林弹雨下的脆弱目标，时刻面临着被恶意篡改、肆意窃取的严峻风险。区块链所依托的分布式账本技术宛如一场革命性的变革，彻底颠覆了传统陈旧的中心化存储模式，将数据如同撒网捕鱼般分散存储于众多分布广泛的节点之上[1]。以全球瞩目的金融交易领域为例，比特币网络那数量庞大、宛如繁星般的海量节点星罗棋布地遍布在全球各个角落，从繁华都市到偏远小镇，从发达地区到新兴市场。每一笔金融交易记录都会像接力赛一样，在这些节点间快速、准确地同步更新。这就意味着，倘若有黑客妄图篡改某一关键交易信息，就如同要在一场激烈的拔河比赛中，独自战胜绝大多数对手，必须控制超过半数以上的网络节点，并逐一修改其存储的相应数据。

区块链运用了一系列先进且精妙的加密算法，如同给数据穿上了一层密不透风的铠甲，全力保障数据在传输与存储过程中的保密性。通过私钥与公钥这对 “黄金搭档” 的巧妙配合，就像是一把特制的锁和钥匙，只有持有对应私钥这把 “钥匙” 的授权用户才能顺利解锁并解密数据[2]。在热闹非凡的电商购物场景中，消费者的个人信息，从姓名、地址到联系方式，再到购买记录，包括购买的商品种类、价格、时间等数据，在传输与存储过程中，均以密文形式存在，就像是被层层包裹在神秘的密码箱里。

交易处理速度深受一系列复杂因素的负面影响，如同深陷泥沼且不断下沉的汽车，愈发迟缓不堪。在区块链网络中，当大量交易请求在同一时段如潮水般涌入，网络传输带宽瞬间面临严峻挑战，数据传输延迟大幅增加。与此同时，共识机制作为区块链确保数据一致性的核心环节，在处理高频交易时，需要节点间进行大量复杂的信息交互与验证。节点需对每一笔交易进行细致入微的检查，核对交易双方的身份信息、资产余额、交易签名等，过程中还需与其他节点反复确认，以达成全网共识。

# 2 开辟隐私增强创新之路

区块链技术所天然具备的匿名性，宛如在隐私保护的荆棘丛中开辟出了一条全新的光明大道，而其中零知识证明技术更是如同这条道路上的闪耀灯塔，发挥了至关重要的关键作用[3]。在至关重要的身份认证环节，用户无需像以往那样，向验证方毫无保留地透露过多的个人信息细节，就像是无需向陌生人敞开自己的全部秘密。在登录一些高端、专业的金融理财平台时，这些平台往往对用户的资产状况有严格要求。此时，用户只需凭借零知识证明这一神奇工具，向平台巧妙地表明自己满足特定的资产要求，而无需将账户余额、资产构成等敏感信息像摊开的账本一样全盘托出，既高效快捷地完成了身份验证，又最大程度地保护了个人隐私，让用户的隐私信息在安全的港湾里得以安心栖息。

同态加密技术同样不遗余力地为数据隐私保驾护航，如同忠诚的卫士守护着城堡。在医疗数据共享这一关乎国计民生的重要领域，医院可以将患者的病历，从详细的病症描述、过往病史到诊断结果，这些承载着患者健康隐私的关键数据加密后上传至区块链[4]。科研机构在进行疾病研究、药物研发等意义重大的工作时，无需解密这些被严密保护的数据，就能直接在密文状态下运用先进的算法进行统计分析，最终得到的分析结果在解密后与对明文数据进行运算的结果一致。

尽管区块链在隐私保护领域展现出了诸多令人瞩目的优势，如同夜空中最璀璨的星辰，将隐私保护这片广阔的天空照得通亮。它通过加密算法、分布式账本等一系列先进技术，使得用户的敏感信息得以妥善隐藏，极大地提升了数据的安全性与隐私性。其匿名特性恰似硬币的另一面，不可避免地带来了一些负面效应。这种匿名性为非法交易提供了滋生的温床，如同黑暗幽深的角落，成为犯罪分子的绝佳藏身之所。在匿名的掩护下，洗钱、走私、贩卖违禁品等非法活动得以悄然进行，使得监管机构在追踪这些违法行为时犹如雾里看花，难觅踪迹，监管难度呈几何倍数大幅提升。

# 3 推动技术融合共御风险

孤立无援地运用区块链技术，在应对网络空间中错综复杂、变幻莫测的安全威胁时，就如同一个人在黑暗的丛林中独自面对猛兽，显得力不从心。将区块链与传统的防火墙、入侵检测系统有机结合，能够构建起更为强大、坚固的安全防线，就像是为网络空间打造了一座铜墙铁壁的堡垒。防火墙如同网络空间的第一道坚实关卡，凭借其强大的过滤功能，能够有效阻挡来自外部的非法流量，如同守门员拦截足球一样，防止黑客的直接入侵。入侵检测系统则如同敏锐的哨兵，实时监控网络中的异常行为，一旦发现可疑迹象，立即发出警报，提醒网络安全人员及时采取应对措施[5]。而区块链技术则负责确保内部数据的可信性，在企业内部，员工的权限管理与区块链相结合，每一次权限变更都会如同刻在石碑上的文字一样记录在链，杜绝了内部人员越权操作的可能性，保障了企业内部数据的安全与稳定。

跨系统整合这一过程并非一帆风顺，而是面临着诸多如同崇山峻岭般的挑战。不同的安全系统在架构设计、通信协议等方面存在巨大差异，就像是不同国家有着不同的语言和文化，导致兼容困难重重[6]。以企业信息化建设为例，一些老旧的业务系统，由于技术陈旧、架构老化，与新兴的区块链平台难以实现无缝对接，数据在不同系统间流转不畅，就像是水流在堵塞的管道中难以通行。这就迫切需要行业各方齐心协力，制定统一的标准，从数据格式、接口规范到交互流程，全方位推动区块链与传统安防系统的融合，打造一张全方位、无死角的防护网络，为网络空间安全编织起一张坚实的保护网。

# 4 展望多元场景应用未来

展望未来，区块链技术在网络空间安全领域宛如一颗充满无限潜力的种子，有着蓬勃发展的广阔前景。在物联网蓬勃发展、万物互联的当下，智能家居设备如雨后春笋般涌现，从智能门锁、智能摄像头到智能家电，构建起了一个复杂且庞大的设备生态[7]。这些设备每日都会产生海量的数据，涵盖用户的生活习惯、行动轨迹等敏感信息。以往，这些数据往往需要上传至云端进行处理，而在数据传输与存储于云端的过程中，面临着黑客攻击、数据泄露等多重风险，用户隐私安全难以得到有效保障。如今，借助区块链的加密技术，这些数据可直接在本地链上进行加密处理，每一个数据块都被赋予独一无二的加密标识。设备之间基于区块链的安全协议进行交互，无需经过第三方中转，大大降低了数据被窃取篡改的风险。如此一来，既保障了用户的隐私，又能通过区块链智能合约实现设备间更精准、高效的协同，进一步提升设备协同的智能化水平，让智能家居真正成为用户安全、便捷的生活助手。

在政务服务方面，跨部门的数据共享长期以来一直是困扰政府提高服务效率、提升民众满意度的一大难题。以民众办理落户、社保转移、企业资质审批等事务为例，往往需要在不同部门之间来回奔波，反复向不同部门提交身份证、户口本、学历证明、工作证明等相同的证明材料，这一过程不仅耗费大量时间和精力，还容易造成民众对政务流程繁琐的负面印象[8]。区块链技术的出现，为这一难题提供了完美的解决方案。通过构建政务区块链平台，各部门的数据以加密形式存储于链上，且设置了严格的访问权限与加密密钥体系。民众在办理各类事务时，无需再像以往那样重复提交材料。各部门依据事先设定好的授权规则，在区块链上精准获取所需信息，就像是在一个共享的信息宝库中按需取用。整个数据流转过程都被区块链完整记录，可追溯且不可篡改，既提高了办事效率，又确保了个人隐私在数据流转过程中得到妥善保护，让政务服务更加高效、便民、安全。

从国际视野审视，当下跨境数据流动的规模与频率正以惊人的速度增长，恰似全球化浪潮中汹涌澎湃的商品贸易。在这一背景下，区块链技术将成为助力各国构建统一监管标准、实现数据有序流动的关键支撑。各国凭借区块链技术精心搭建的协同监管平台，能够像运用卫星精准定位货物运输轨迹那般，对数据流向展开实时且细致入微的追踪。这一过程中，每一个数据节点的传输动态都能被清晰捕捉，确保数据在复杂的国际传输路径上始终处于安全可控的状态。可以合理预见，随着技术持续地迭代升级，区块链将如春雨润物般，以一种潜移默化却又极具渗透力的方式，深度融入网络空间的每一处细微角落。

# 5 结语

区块链技术为网络空间安全的数据保护与隐私增强带来前所未有的机遇。当下虽面临性能、监管、融合等诸多挑战，但随着技术研发深入、标准规范完善，定能突破困境。未来，在物联网、政务、跨境等多元场景，区块链将充分施展身手，让数据流通安全无忧，开启网络安全新时代，助力全球数字化稳健发展。

参考文献

1. 叶小源,王维先.网络空间治理体系中用户数据安全及隐私保护研究[J].中国高校社会科学,2024,(05):147-155 +159.
2. 何皑.人工智能技术在网络空间安全中的应用[J].智能物联技术,2024,56(04):131-134.
3. 廖文佳.人工智能在网络空间安全领域的应用探究[J].信息记录材料,2024,25(07):71-73.
4. 王倩云,孙钰,尚涛,等.面向网络空间安全方向的“人工智能”课程改革[J].工业和信息化教育,2023,(12):45-48+53.
5. 相丽玲,王高开,梁晨.国家安全观视域下的美国数据隐私框架探析[J].情报理论与实践,2024,47(03):199-205 +187.
6. 余丽,周旭磊.技术嵌入：网络空间个体隐私安全体系的建构理路——基于观念、技术与制度的分析框架[J].河南师范大学学报(哲学社会科学版),2022,49(03):52-58.2359.2022.03.08.
7. 林玥,刘鹏,王鹤,等.网络安全威胁情报共享与交换研究综述[J].计算机研究与发展,2020,57(10):2052-2065.
8. 薛传东.网络空间立体防护分析[J].计算机产品与流通,2020,(11):68+77.

**版权声明：**©2025作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>  
IMG_256