

贸易战下利用密码技术在供应链溯源中的应用研究

陈玉刚

中科迅联智慧网络科技有限公司（北京）有限公司 北京 100000

摘要：在贸易战不断升级的当下背景里，全球供应链溯源体系遭遇数据安全风险加剧、贸易合规性障碍及透明度受影响等多重挑战，本论文全面探讨密码技术在供应链溯源里的应用模式，解析其助力企业应对贸易战的途径，诸如数据加密、数字签名及身份认证的密码技术，可切实保障数据安全、保证数据真实完整、加强参与方管理，进而契合贸易合规要求、强化供应链信任、优化布局及风险应对，研究成果为企业在复杂贸易环境里依靠密码技术提高供应链竞争力提供了理论支撑与实践参考实例。

关键词：密码技术；供应链溯源；贸易战；数据安全；风险管理

引言

近段，贸易保护有所抬头，贸易风波频繁涌起，全球供应链格局出现了重大改变，供应链溯源作为促进贸易透明、可信的重要手段，受贸易战冲击，面临不少困境，数据安全面临威胁、各国法规情况不同、企业间信任度缺失等问题，严重损害了供应链的稳定与发展状态，密码技术依靠其在信息安全领域的独特长处，为解决上述问题指明新方向^[1]，本文依托此背景进行，全面探究密码技术在供应链溯源里应对贸易战的应用，目的是探究企业抵御贸易风险、提升供应链韧性的有效路径。

1 贸易战背景下供应链溯源面临的挑战

1.1 数据安全风险加剧

贸易战持续火上浇油，引发全球供应链格局出现巨大变化，基于这样的背景，供应链溯源体系内的数据安全面临着空前未有的严峻挑战，实行贸易保护主义政策，使得各国对跨境数据流动实施严厉的管控手段，企业在实施供应链数据传输及存储操作时，容易受到外部的恶意破坏与非法窃取^[2]。某些国家借维护国家安全之名，设置数据审查门槛，企业于数据跨境传输期间，还得面对繁琐的审查流程，还面临数据遭截取分析的风险，鉴于供应链牵扯到原材料供应商、生产商、物流企业等众多参与者，数据在采购订单、生产记录、运输轨迹等多个环节反复流动，不同主体的数据安全防护手段与管理水平各不相同，这让数据泄露的风险进一步加大。

1.2 贸易合规性难题

贸易战造成全球贸易规则体系陷入无序混乱，供应链溯源的贸易合规事宜面临复杂难题，各国为保护本国产业这一目的，相继推出带有贸易保护色彩的规章政

策，就进口商品的原产地认定、产品质量标准、环保要求等方面，出台了严苛又有差异的规定^[3]。有部分国家抬高了进口产品的碳排放标准，要求企业给出全生命周期的碳排放数据；还有别的国家对产品原材料来源的透明度提出极高的标准要求，要求企业强制公开供应商的详细资料，企业参与跨境贸易的时候，要面对不同国家或地区的多样合规要求，仅于产品溯源信息披露这一点，就可能鉴于各国对数据内容、格式以及保存期限要求不一致，没法契合全部要求。拿欧盟的《通用数据保护条例》（GDPR）跟美国的数据隐私法案举例，二者在数据存储、使用权限等方面的差异十分显著，企业若同时推进欧美市场业务开展，得投入大量人力、财力搭建两套合规体系，倘若出现差错，企业不只是面临高额罚款，还可能面临市场准入的约束，大大阻碍供应链的正常流转与企业的国际化前行，甚至让合作关系宣告破裂，引起上下游产业链的连锁式危机，

1.3 供应链透明度与协同性受阻

处于贸易战的冲击当中，供应链各参与方彼此之间的信任基础被重度动摇，进而引发供应链透明度与协同性受到极大的阻碍，各国出于保护本土产业利益的意图，在贸易往来期间设置众多限制与壁垒，企业为抵御经营风险，一般会选择留存关键资料，不肯把供应链相关环节的详细数据共享。制造企业担心核心技术外泄，对生产工艺参数高度保密^[4]；原材料供应商为稳固自身利益，隐匿库存的波动情形，这种信息未达到透明的情形，导致上下游企业无法完整把握产品流动动态与实际库存状况，难以精准契合生产与供应要求，当市场需求迅猛上升时，下游企业由于不熟知上游产能，盲目地去下订单，引起供应延后；上游企业因对需求预判不足，引起库存出现积压。各个国家及地区贸易政策的差别、

作者简介：陈玉刚（1975年2月—），男，汉族，四川宜宾人，硕士，研究方向：工商管理。

技术标准不相符,进一步凸显出信息传递的复杂性,某些国家强制进口商品采用特定的编码规则,与国际通用标准存在冲突,企业得反复对数据格式进行转换,使得供应链各环节的衔接出现延迟,大幅拉低了供应链整体的运行效率,较难达成高效协同的作业样式,降低了供应链在国际市场环境下的综合竞争力。

2 密码技术在供应链溯源中的应用机制

2.1 数据加密保障数据安全

在贸易战引发数据安全风险显著上扬的形势背景下,数据加密成为供应链溯源体系保障信息安全的主要手段,采用先进的加密算法,企业有能力把供应链内的敏感数据,诸如原材料的来源、生产工艺的参数、物流运输的路径等转成密文形式,这种密文哪怕在传输的时候被截获,又或者在存储阶段遭受非法访问,攻击者若没有匹配的解密密钥,同样无法拿到真实信息。在跨境数据传输这一场景之中,数据加密能有效跨越各国对数据流动的限制,保证数据在不同区域、不同参与对象间安全运送,在跨国原材料采购的阶段,企业利用对称加密算法把采购合同、供应商报价等敏感信息进行加密,杜绝竞争对手窃走商业机密;处于产品生产的阶段,非对称加密技术可实现对生产工艺数据的保护,保证只有被赋予授权的人员能解密查看。数据加密还可契合不同国家对数据安全的合规需求,防范因数据泄露引发的法律风险,对多重加密技术的综合运用,好似给供应链数据设立起层层防御屏障,夯实供应链各环节的数据安全防线,保障企业在复杂贸易环境里核心数据资产不遭侵害。

2.2 数字签名确保数据完整性与真实性

贸易战状况里供应链数据频繁有跨境流动,极易遭遇被恶意篡改、仿造的情形,而数字签名为攻克这一难题提供有效路径,基于密码学这一原理,数字签名凭借特定算法为供应链溯源数据造出唯一哈希值,然后配合私钥加密来形成数字签名,同原始数据一起传送。接收方接收到数据后,凭借发送方公钥解密数字签名,并重新核算数据哈希值,对比两个哈希值,以此判断数据有无被篡改,处于贸易双方存在信任危机的情境下,数字签名对产品来源、生产流程、运输记录等溯源信息盖上“可信印章”,无论数据在跨国物流运输、多方协同处理进程里历经多少个环节,都可保障数据从生成那一刻起的完整性和真实性,为贸易纠纷提供无法狡辩的可靠证据,筑牢供应链溯源体系的可信度支撑,

2.3 身份认证强化供应链参与方管理

贸易战造成全球供应链参与主体愈发错综复杂,众多陌生企业间的合作不断涌现,传统信任机制面临冲

击,在如此的情况里,身份认证技术成为维护供应链正常秩序的重要依仗,依靠生物特征识别、数字证书等多种认证途径,企业可精准核查上下游合作伙伴、物流服务商等参与方的真实身份,切实防范身份被冒用、虚假交易这类不良现象。在实际操作实践里,大型制造企业跟海外供应商建立合作前,会要求对方拿出包含企业资质、信用记录的数字证书,再配合人脸识别技术进行远程身份甄别,防止不法分子借助虚假身份骗取订单交易,当货物步入跨国物流环节之际,运输车辆司机得凭借指纹识别系统进入车载终端,保证运输操作由获授权人员开展,避免货物在中途被不法分子转运。身份认证还可清楚地界定各参与方的职责边界,在区块链构建的溯源系统里,各个参与主体都享有唯一的数字身份标识,其每次对数据实施的访问、修改操作,都会被实时记录并关联身份信息,要是出现数据泄露或贸易方面的争端,能够迅速揪出责任一方,增强各环节的责任概念,重新搭建供应链各参与方之间的信任桥梁,为供应链的平稳运作提供坚实后盾。

3 密码技术助力应对贸易战的策略分析

3.1 满足贸易合规性要求

处于贸易战引发全球贸易规则体系混乱的状况下,密码技术为企业实现贸易合规性要求打开了新路径,采用数据加密技术,企业可对包含原产地证明、产品质量检测报告等关键贸易数据实施加密处理,在符合各国针对数据跨境传输的安全规定时,保障数据在流转当中不被篡改,符合不同国家就数据真实性与完整性开展的审查要求。数字签名技术可对各种贸易文件实施可信标记,清晰记下文件的生成与修改时刻,为企业提供符合法规准则的电子证据链,方便在面对贸易监管事宜时,迅速且精准地提交完整、合规的溯源信息,身份认证技术可对供应链各参与方的操作行为进行规范,保证数据的录入及修改皆来自授权主体,使企业贸易活动全程有迹可循、责任可倒查,有效躲开不合规操作所引发的处罚风险,帮衬企业在复杂多变的贸易环境当中顺利通过合规审查,维持供应链平稳地运行。

3.2 增强供应链数据安全与信任

处于贸易战阴影里,供应链数据安全漏洞跟参与方信任缺失问题正日益凸显,而密码技术可为化解这一困境给出有效方案,数据加密技术恰似坚实的“数字安全柜”,把供应链全流程的数据变为密文进行存储及传输,就算碰到外部攻击,也能保障信息不被窃取,极大减小数据泄露的几率。某跨国电子企业在朝海外输送芯片生产数据之际,采用量子加密技术对核心参数进行加

密工作，哪怕数据在传输期间被截获，也没办法被破译，可靠保护了企业的技术机密，数字签名给数据烙上独一无二的“身份标签”，只要数据被篡改，签名验证就会失败，以此保证数据从开端到末尾的完整性与真实性。处于农产品贸易的场景里，每批货物的产地、质检报告等信息均借助数字签名实现绑定，消费者扫码就可证实数据未被篡改，增强了消费者对产品的信赖，身份认证机制借助严格的权限管控，精准辨别供应链各参与主体身份，避免非法访问及操作现象。大型汽车制造企业组建分级身份认证体系，不同层级员工以及合作伙伴只能获取对应权限的相关数据，有效防范内部数据泄露隐患，当数据安全得到有效保障，企业相互之间不用再因忧虑信息泄露而刻意留存关键数据，能够放心分享供应链的实时动态，实现上下游企业之间信息实时交互共享，某服装品牌与供应商经加密数据共享库存和销售相关信息，快速去调整生产计划，而且增进了供应链的工作效率，更重新塑造了供应链参与方间的信任关系，带动供应链协同前行。

3.3 优化供应链布局与风险管理

贸易战引发的政策频繁改变、市场起伏不定，造成企业供应链布局与风险管理难度大幅上扬，密码技术成为企业打破僵局的关键工具，采用数据加密和数字签名技术，企业可对海量供应链数据进行安全分析，精准找出受贸易壁垒影响显著、风险高的环节，以此合理安排供应链的布局。某家做家电制造的企业在贸易战期间，凭借加密算法对全球生产基地的运营数据、物流成本及当地政策风险做综合研判分析，发现部分海外工厂因关税调高造成成本大幅上扬，于是逐步把产能向东南亚政策安稳、贸易环境融洽的地区转移，切实减轻了贸易摩擦造成的冲击^[5]。身份认证技术辅助企业在拓展新合作方之际，精准评估对方资质及信用水平，甄别出可靠的合作伙伴，调整供应链结构，一家做新能源汽车的企业

在挑选电池供应商时，经由数字证书核查、区块链信用记录查询等身份认证手段，剔除了资质存疑的企业，跟技术实力雄厚、信誉良好的供应商达成合作，增强了供应链的稳固性。依靠密码技术维护的数据完整性与真实性，企业能实时掌握供应链各环节的动态变化，快速察觉潜在的风险苗头，预先谋划应急办法，处于半导体产业里，当某供应关键原材料的国家忽然出台出口限制规定时，企业借由加密溯源数据，快速启动跟备用供应商的合作计划，保障生产持续连贯开展，大幅提高了在贸易战里的风险应对本事。

结论

研究表明，密码技术在供应链溯源应对贸易战中发挥关键作用。通过构建数据加密、数字签名、身份认证等技术应用体系，有效解决了贸易战背景下供应链面临的数据安全、合规性及协同性难题。企业借助密码技术，不仅能满足贸易合规要求，降低经营风险，还能增强供应链各环节信任，优化整体布局。然而，随着贸易环境变化与技术发展，密码技术在供应链中的应用仍需持续创新与完善。未来应进一步探索密码技术与新兴技术融合，提升供应链在复杂贸易环境中的适应性与竞争力。

参考文献

- [1]刘孝保,杨林,易斌,等.面向果蔬供应链深度溯源的图区块链模型研究[J].食品科学,2023,44(17):1-10.
- [2]臧昱言,李春晖,高子弋,等.基于区块链技术的电力企业应急物资供应链溯源方法[J].长江信息通信,2024,37(11):135-137.
- [3]魏恒,王雪慧,胡果.考虑数字溯源和企业社会责任的农产品供应链决策研究[J].经济问题,2024(8):111-120.
- [4]井逢源,杨光.基于区块链的农产品供应链生态系统溯源体系的构建[J].物流工程与管理,2023,45(4):68-71.
- [5]何春潮.区块链技术在农产品贸易公司中的应用研究[J].中国管理信息化,2024(24):135-137.