

直播电商用户画像的数据合规问题研究

郁诗颖

贵州大学法学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年7月10日; 录用日期: 2025年7月24日; 发布日期: 2025年8月18日

摘要

本研究系统剖析了直播电商用户画像构建中的数据合规问题, 深入揭示了实时性、场景化等特征所带来的独特挑战。研究发现, 边缘计算环境下的数据采集失控、算法黑箱效应的持续存在、法律适用标准的模糊性、监管协同机制的不足, 以及商业利益与合规要求的内在冲突, 共同构成制约行业规范发展的障碍。本文从技术、制度、商业三个维度构建解决方案: 技术上, 依托边缘节点合规监测与隐私计算技术的落地应用, 筑牢数据安全的防护屏障; 制度上, 通过细化最小必要原则的场景化适用标准与敏感信息认定规则, 为实践操作提供清晰指引; 商业上, 借助政策激励与技术共享机制, 减轻中小企业的合规成本压力。这一方案既有效回应了敏感数据保护、算法透明度提升等技术痛点, 又通过弹性规则设计平衡了监管刚性与行业创新需求, 为构建安全可信的数字商业生态提供了可操作的实践路径, 对推动直播电商行业在合规轨道上实现高质量发展具有重要的理论与实践价值。

关键词

直播电商, 用户画像, 数据

Research on Data Compliance Issues of Live Streaming E-Commerce User Portraits

Shiying Yu

School of Law, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jul. 10th, 2025; accepted: Jul. 24th, 2025; published: Aug. 18th, 2025

Abstract

This study systematically analyzes the data compliance issues in the construction of user profiles for live-streaming e-commerce, and deeply reveals the unique challenges brought by real-time and contextual features. The research finds that the uncontrolled data collection in edge computing environments, the persistent existence of algorithm black box effects, the ambiguity of legal applica-

文章引用: 郁诗颖. 直播电商用户画像的数据合规问题研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(8): 1474-1481.

DOI: 10.12677/ecl.2025.1482670

tion standards, the insufficiency of regulatory coordination mechanisms, and the inherent conflicts between commercial interests and compliance requirements collectively constitute obstacles restricting the standardized development of the industry. This paper constructs solutions from three dimensions: technology, system, and business. Technically, it relies on the application of edge node compliance monitoring and privacy computing technologies to build a solid protective barrier for data security. Systematically, it provides clear guidance for practical operations by refining the contextual application standards of the minimum necessary principle and the rules for identifying sensitive information. Commercially, it reduces the compliance cost pressure on small and medium-sized enterprises through policy incentives and technology sharing mechanisms. This solution not only effectively addresses technical pain points such as sensitive data protection and algorithm transparency improvement, but also balances regulatory rigidity and industry innovation needs through flexible rule design, providing an operational practical path for building a secure and trustworthy digital business ecosystem. It has significant theoretical and practical value for promoting the high-quality development of the live-streaming e-commerce industry on a compliant track.

Keywords

Live-Streaming E-Commerce, User Profiling, Data

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在数字经济快速发展的当下，直播电商以其即时互动、场景沉浸的特性更新了传统电商的营销模式。相较于静态的电商行为分析，直播电商的用户数据呈现出即时性、动态性、场景依赖性特征，用户画像作为精准匹配供需、优化服务体验的关键工具，其构建依赖于对用户注册信息、观看行为、互动数据乃至实时音视频内容的全方位捕捉与分析。然而，直播场景的即时性、数据维度的复杂性与技术应用的前沿性，使得用户画像的数据处理行为呈现出与传统电商截然不同的特征。边缘计算的分布式架构加速了数据流转效率，却模糊了采集边界；算法模型的深度应用提升了画像精准度，却陷入“黑箱”困境；商业逻辑的效率导向驱动了数据价值挖掘，却时常与最小必要原则产生冲突。基于此，本文立足直播电商的业态特性，系统剖析用户画像数据处理的合规挑战，从技术规制、制度创新与商业引导三个维度，探索构建兼具针对性与操作性的规制路径，以期为实现数据价值开发与权益保护的动态平衡提供思路。

2. 直播电商用户画像的数据特性与合规特殊性

用户画像是指通过收集、分析用户的行为数据、属性数据、偏好数据等，构建出一个虚拟的、具有代表性的用户模型，用以描述某一类用户群体的特征集合。有学者认为用户画像的内涵包含三个要素，即用户属性、用户特征、用户标签，且具有标签化、时效性、动态性三大特征[1]。本文认为直播电商用户画像数据具有即时性、动态性、场景差异性特征，与传统用户画像相比，直播电商用户画像在数据特性和合规要求方面呈现出显著差异。

直播电商的即时性特征使其用户数据收集方式独具特色[2]。与传统电商不同，直播电商的用户反馈和评价往往在直播过程中即时完成，这就要求平台必须通过实时数据分析来构建用户画像。为精准定位目标客群，直播电商平台需要全面收集包括用户注册信息、观看行为、互动评论和购买记录等多元数据，

形成了更为复杂的数据来源体系。

从数据动态性维度来看，直播电商用户画像的数据特性不仅体现在数据维度的丰富性上，更表现在数据价值的深度挖掘上。与传统电商相比，直播电商平台能够通过实时互动的形式获取更加立体、多维的用户数据图谱。这种数据采集方式使得用户画像不再局限于静态的消费偏好分析，而是能够动态捕捉用户在特定直播场景下的情感倾向和行为模式。需要借助先进的机器学习技术，对海量、复杂的用户数据进行深度剖析与提炼，从中抽取多维度、标准化的特征向量[3]。用户在主播演示产品时的实时互动数据能够反映其即时的消费心理变化，这些数据对于精准营销具有极高的商业价值，但同时也对数据合规管理提出了更高要求。

此外，直播电商用户画像还呈现出显著的场景差异性特征，即同一用户在不同直播间、不同时间段的行为数据可能表现出完全不同的特征模式。同一个消费者可能在美妆直播间频繁互动，却在食品直播间保持沉默；白天浏览时精打细算，深夜观看时却容易冲动消费。这种场景差异性给平台运营带来新的挑战，当用户数据在不同直播间流转时，应当如何把握合理使用的尺度。这种情境依赖性使得用户画像的构建必须考虑时空维度的影响，同时也带来了数据使用边界的界定难题。平台需要在画像应用策略中建立明确的情境隔离机制，确保数据使用符合最初收集时的授权范围。

电商直播的数据特性带来了特殊的合规要求。随着《中华人民共和国个人信息保护法》等法规落地，平台不能再像过去那样随意调用用户数据，一个消费者在直播间留下的观看记录、互动轨迹，都可能涉及敏感信息处理。但现实情况是，精准推荐离不开数据收集，这就倒逼平台必须在多维度同步升级，技术系统要能实时过滤敏感信息，运营流程要经得起合规审查，商业策略更要建立在合法合规的基础之上。眼下，如何既守住法律底线，又玩转数据价值，已经成为行业必须破解的难题。

3. 数据合规挑战的系统性分析

3.1. 技术维度：实时处理与算法黑箱的合规盲区

3.1.1. 边缘计算下的数据采集失控

边缘计算指在网络边缘侧执行，包含云服务和万物互联服务的边缘智能服务[4]。与传统云计算服务相比，边缘计算更适合对海量数据、实时数据的处理，因此也被应用于直播电商用户画像场景之中。早在2022年9月24日，火山引擎开发者社区第九期Meetup中，火山引擎边缘计算产品负责人沈建发就分享了边缘计算在视频直播场景的应用以及相关实践。¹然而，这一技术特性也为数据采集的合规管理带来了巨大挑战，相关风险也随之而来。由于MEC (Mobile Edge Computing)边缘计算技术网络的分布性和异构性，边缘节点容易受到恶意设备的攻击。由于边缘网络环境复杂，当这些恶意设备加入网络时，辨别难度非常大。那么，在这个过程中便会产生非常严峻的信任问题[5]。

同时，边缘节点存储的原始数据安全防护相对薄弱。为减少传输压力，原始的音视频数据，如未加密的用户面部视频、未经处理的语音内容此类数据，可能直接存储在边缘服务器上。由于边缘节点数量众多、分布广泛，难以实现统一的高强度安全防护，一旦被黑客攻击，这些包含用户生物特征、隐私对话的敏感数据极易泄露[6][7]。

此外，边缘计算环境下数据采集的边界模糊。由于网络空间的开放性，部分平台可能利用这一特性，在数据采集过程中擅自扩大采集范围，将原本与直播服务无关的数据也纳入采集范畴[8]。具体表现为，在技术必要性原则之外，系统可能会采集用户环境中的数据如搜索关键词、聊天记录等，这些数据经过特征提取后，被纳入用户画像的构建体系，最终服务于跨场景的商业化应用。例如，在中国工业和信息

¹来源于字节跳动视频云技术团队发布《边缘计算在视频直播场景的应用与实践》。

化部信息通信管理局通报存在侵害用户权益的行为的 APP 名单中,像“电视直播 TV”的一类直播软件也在其中。²这种超范围采集行为可能违反最小必要原则,并且构成了对用户情境隐私的实质性侵害。当前应当建立基于场景一致性的数据采集评估框架,以规范边缘计算环境下的数据处理行为。

边缘计算下的数据采集失控,本质是技术快速应用与合规管理滞后之间矛盾的集中体现。若不加以有效治理,不仅会损害用户的数据安全与隐私权益,也将对直播电商行业的可持续发展造成负面影响。

3.1.2. 算法决策的透明度缺失

在直播用户画像构建过程中算法黑箱问题也不可避免的带来合规障碍,深度学习、自然语言处理等技术的广泛应用,使得用户画像的生成过程呈现高度黑箱化特征,用户难以知晓自身数据如何被处理,进而导致权益保护与监管陷入困境。

在技术实现层面,直播电商用户画像的构建主要依赖于深度学习等复杂算法模型。这些模型通过多层神经网络架构,能够从海量的用户行为数据中自动提取特征并建立关联,而算法自主完成的特征权重计算缺乏可解释性,这就导致普通用户难以真正理解“高价值用户”等标签的具体生成逻辑。

此外,部分直播平台可能利用算法的不透明性,进行隐蔽的数据处理与商业操作,为数据安全造成一定威胁。在用户关闭个性化推荐后,可能通过算法调整数据采集策略,又以“优化服务体验”为名持续收集非必要数据,并将其用于用户画像更新,并未真正尊重用户意愿进行合理数据收集。

算法透明度的缺失正在形成多方面的负面影响。从用户权益角度看,决策逻辑的不透明直接阻碍了知情权、反对权等权益的行使;从监管效能角度看,算法黑箱导致合规审查难以触及核心数据处理逻辑;从行业发展角度看,这种状况持续恶化将加剧用户信任危机,最终可能诱发系统性数据安全风险。值得注意的是,随着《互联网信息服务算法推荐管理规定》的实施,算法透明度已从技术伦理问题上升为合规义务,如何破解这一困境成为直播电商可持续发展必须面对的关键课题。

3.2. 法律维度:规则模糊与监管滞后的双重困境

3.2.1. 现有规范的适用不确定性

在直播电商场景中,《中华人民共和国个人信息保护法》规定的必要且最小原则面临具体适用难题。以直播间互动抽奖功能为例,平台要求用户提供手机号码等个人信息时,其必要性边界存在显著争议。手机号码确系完成抽奖流程的必要信息,主要用于中奖通知等直接关联用途。但部分平台可能将此类信息同步用于用户画像构建、跨平台营销推送等延伸场景。更值得关注的是,某些平台可能通过号码关联技术,将用户在单一直播间的互动数据与其在其他电商平台的行为轨迹进行匹配,形成完整的消费者画像。这种数据使用方式已明显超出原始收集目的,构成典型的过度使用。这种现状不仅违背最小必要原则,更可能触及《中华人民共和国个人信息保护法》第十四条关于个人信息处理的规定。

关于敏感个人信息的认定标准也存在实践分歧。直播过程中采集的消费偏好数据具有典型的两面性;表面看仅是消费偏好,但经算法解析后可能衍生出家庭状况、生活习惯等敏感信息。

此种法律适用的模糊性已引发显著的实践困境。一方面,平台运营方倾向于采取扩张解释策略,将“用户体验优化”等宽泛事由纳入必要收集数据范畴;另一方面,监管机构因缺乏细化的判定标准,难以对技术驱动型的数据处理行为进行精准合规评估。

3.2.2. 监管机制的滞后性

从技术监管维度考察,直播电商数据的实时生成与边缘化处理特征对监管能力提出了更高要求。现有监管技术体系存在明显的适配困境。一方面,监管部门缺乏对边缘计算节点的实时监测能力,难以有

²来源于信息通信管理局发布《关于侵害用户权益行为的 APP (SDK)通报(2025 年第 3 批,总第 48 批)》。

效识别平台通过分布式架构规避合规审核的数据采集行为；另一方面，算法模型的“黑箱”特性阻碍了监管部门的穿透式审查，致使数据处理过程中的违规操作的发现往往具有滞后性。这种技术监管的滞后性直接导致违规行为的预防效能低下。

在组织架构层面，多元监管主体的协同困境尤为突出。直播电商的业态融合性使其同时受到网信、市场监管等多部门监管，但现行制度存在一定缺陷。其一，部门间权责边界模糊，以生物特征数据违规采集为例，网信部门与市场监管部门常因《中华人民共和国网络安全法》与《中华人民共和国消费者权益保护法》的适用竞合产生管辖争议；其二，缺乏统一的监管标准体系，各部门依职权制定的规范存在交叉重叠与空白地带并存的矛盾现象。这种碎片化的监管格局严重制约了治理效能。

3.3. 商业维度：效率导向与合规成本的内在冲突

3.3.1. 商业逻辑对合规的挤压

直播电商平台的数据采集行为呈现出显著的效率优先倾向，这种倾向与个人信息保护的基本原则形成了结构性冲突。

在用户授权机制方面，平台普遍采用“设计性诱导”策略。通过界面设计将敏感权限获取嵌入服务流程的必要环节，例如一些平台将人脸识别功能与账号注册进行强制性绑定。这种设计利用了用户的决策疲劳心理，使《中华人民共和国个人信息保护法》第二十四条规定的“单独同意”要求在实践中被虚化。

在数据商业化应用环节，部分平台存在明显的合规边界突破行为，主要表现为对用户数据的过度挖掘与滥用。部分平台通过技术手段将用户在交互过程中产生的非结构化数据，如实时评论、弹幕内容等进行深度解析，并转化为具有商业价值的结构化标签，进而用于跨场景的产品精准推送。这种行为模式存在一定的违法风险。其一，可能违反《中华人民共和国个人信息保护法》第六条确立的目的限制原则，即数据使用范围不得超出收集时声明的目的；其二，可能突破《互联网信息服务算法推荐管理规定》第十二条设定的用户画像使用红线。

相关案例可见于最高人民检察院检察机关个人信息保护公益诉讼典型案例，某知名直播教学平台在运营过程中存在多项严重违规行为。首先，在用户安装及使用过程中刻意隐匿隐私政策条款，未以弹窗等显著方式履行告知义务；其次，采用“全有或全无”的强制授权模式，即用户若拒绝提供非必要个人信息或开启非必要权限，则完全无法使用平台基础功能；最后，在申请获取用户行踪轨迹等敏感信息时，未依法同步说明收集的具体目的、方式和范围。这种系统性违规行为最终导致该平台被处以违约金，并被要求全面整改。

3.3.2. 合规成本的现实压力

直播电商行业在推进数据合规过程中面临着显著的实施困境，主要体现在技术投入、人才储备和商业模式三个维度，形成了制约行业规范发展的结构性矛盾。

在技术投入方面，实现全流程合规管理需要构建复杂的技术防护体系，包括但不限于数据去标识化系统、实时合规监测引擎和多层级加密机制。这类技术解决方案的部署成本通常达到数百万元量级，对资金实力有限的中小企业构成了难以逾越的门槛。人才短缺问题同样突出。数据合规岗位要求从业者兼具法律素养和技术理解能力，这种复合型人才在当前就业市场中供给严重不足。从商业模式维度来看，数据驱动型运营与合规要求之间存在着矛盾。并且，完全保障用户权利行使需要重构既有的数据处理流程，这种结构性调整带来的短期业绩波动令许多企业望而却步。

商业维度下效率导向与合规成本的内在冲突，本质上是直播电商行业在快速发展过程中，商业利益与社会责任失衡的体现。若不加以有效调和，这种冲突将持续阻碍行业的可持续发展，损害用户权益与

市场秩序。

4. 规制路径构建

基于前文对直播电商用户画像数据特性的系统分析及其面临的合规挑战，本文认为应当构建技术、制度、引导多位一体的规制框架，以实现数据价值开发与用户权益保护的动态平衡。这一规制体系的构建需要立足于直播电商的业态特性，针对性地解决技术失控、规则模糊与商业失衡等核心问题。

4.1. 技术规制：建立全流程数据合规防护体系

4.1.1. 边缘计算环境下的数据采集治理

针对边缘节点数据采集失控问题，应当建立双轨制技术监管机制。一方面，在边缘节点部署轻量级合规审计模块，实现数据采集范围的实时监测与拦截。可借鉴欧盟《数字服务法案》的技术合规要求，在线平台在设计、组织或运行其界面时，不得欺骗或操纵用户作出违背自由意愿的决定。如突出某些选项、反复要求选择、弹窗干扰、更为困难的终止程序等。另一方面，从技术实现角度，构建“端-边-云”协同的新型计算架构，通过数据本地化处理策略实现敏感信息的分布式管理[9]。该架构的核心优势在于：其一，将涉及隐私的数据处理任务下沉至终端或边缘节点完成，大幅减少原始敏感数据向云端传输的需求；其二，通过数据就近处理原则，有效缩小了数据传输过程中的暴露面，为隐私保护构建了多层次的防御体系。这种分布式处理模式特别适用于对隐私要求严格的业务场景，能够在保证计算效率的同时，显著提升整体安全防护水平。

4.1.2. 算法透明度的技术实现路径

破解算法黑箱问题可以从算法解释与监管两个维度着手。算法解释的重要功能就是化解算法黑箱，算法解释未来可以作为算法开发使用者的法定义务，通过解释部分或全部地还原算法生成过程和结果[10]。可以通过向用户公开算法信息的生成过程，保障用户知情权，提升用户的算法信任[11]。在监管层面，可以借鉴欧盟《通用数据保护条例》(GDPR)和《算法责任与透明治理框架》的立法经验，构建算法透明度和责任制并重的制度，赋予数据主体要求企业对算法的操作规则和逻辑进行解释的权利，形成有效的公众监督制度[12]。

破解算法黑箱问题需要构建多方协同的治理体系。首先，应当将算法解释义务法定化，要求企业在算法开发和部署的全周期履行透明度义务。其次，监管部门需建立算法备案与评估制度，重点审查可能影响用户权益的关键算法。最后，通过行业自律机制推动形成算法伦理共识，鼓励企业主动披露非涉密的算法信息。只有将技术解释、制度约束与行业自律有机结合，才能真正实现算法透明与可信，为直播电商用户画像的合规应用奠定基础。这一治理路径既符合数字经济的发展规律，又能有效平衡技术创新与权益保护的关系，值得在立法和监管实践中进一步探索和完善。

4.2. 制度创新：构建场景化的规则体系

4.2.1. 细化最小必要原则的适用标准

现行法律框架需要针对直播电商特性进行进一步细化完善。应当由网信部门牵头制定专门的数据分级文件，该文件应基于数据类型、使用场景及隐私风险三个维度，建立科学合理的必要性判定标准。可将直播电商场景下的用户数据划分为三个层级：第一层级为基础功能必需数据如交易信息、账号认证信息等，该类数据是平台提供核心服务所必需的最小数据集；第二层级为增强功能关联数据如互动偏好、观看时长等，这类数据虽非服务必需，但与用户体验提升直接相关；第三层级为非必要数据如环境特征、社交关系等，这些信息与用户隐私高度相关，其调取使用应当受到严格限制。

此外,这种分类分级机制应当具有一定的动态适应性。可以建立数据分类的动态调整机制,每半年对数据分类标准进行重新评估,以适应快速发展的直播电商业态。同时,应当允许用户根据不同数据类型实施差异化授权,对于基础功能数据采用统一授权方式;对增强功能数据实施场景化授权;对非必要数据则严格实行单独明示同意授权模式。并且还应当建立数据使用的事后审查制度,确保实际使用范围不超过授权时的声明目的。

这种精细化的规制框架,既能够保障平台合法合规地开展业务,又能有效保护用户个人信息权益,实现产业发展与隐私保护的平衡。在具体实施过程中,建议先选取部分头部平台开展试点,待机制成熟后再向全行业推广,确保规制措施的科学性和可操作性。

4.2.2. 完善敏感信息认定规则

针对敏感信息认定,有学者认为“传统算法规制路径面临困境的根本原因在于忽视算法的场景性”,应结合具体场景的特点设计算法规制的方案^[13]。针对直播场景的特性,应当扩充敏感个人信息的认定维度。除《中华人民共和国个人信息保护法》第二十八条列举的类型外,建议将经算法关联可推导出敏感属性的数据组合纳入监管范畴。并且引入场景风险评估机制。建议网信部门通过制定具体实施办法,根据不同类型直播间的特性,建立差异化的敏感信息识别标准,对用户敏感信息进行差异化保护。该方式既可以有效应对直播场景的特殊性,又能为平台提供明确的操作指引,实现精准监管与行业发展的良性互动。在具体实施过程中,建议通过行业试点积累经验,逐步完善认定标准和实施细则。

4.3. 商业引导:建立合规与发展的平衡机制

直播电商行业要实现商业价值与合规要求的动态平衡,必须建立更具创新性的激励相容机制。这种机制设计应当兼顾技术创新、政策引导和行业生态共建三个维度。

在技术创新方面,可设立隐私计算创新基金,重点支持技术研发。比如,基于联邦学习的分布式用户画像系统,实现数据可用但不可见;采用同态加密的实时推荐算法,确保敏感信息全程加密处理;开发轻量级的边缘计算合规模块,降低中小企业的部署成本。在政策引导层面,建议建立合规信用积分制度,对评级优秀的企业给予实质性激励,包括优先参与政府采购、放宽创新业务试点限制、提供专项带宽补贴等,以政策为引导,推动企业自主做出合规行为,自觉遵守相关规范。在行业生态共建层面,可引导具有技术能力的头部平台开放部分技术中台,中小企业按需付费使用合规模块,各取所需、共同进步。同时建立合规技术开源社区,鼓励高校、企业共同贡献代码,形成持续迭代的技术共同体。

通过设立隐私计算创新基金、构建政策激励体系及开放协同的行业生态,可形成技术研发、制度引导与生态共建的三维合力,推动隐私计算技术突破与合规应用。既激发企业创新活力,又降低合规门槛,最终实现数据价值安全流动与产业协同发展的双赢格局。这一路径既回应技术演进需求,又为构建可信数字生态提供了可持续的解决方案。

5. 结语

直播电商用户画像的数据合规问题,本质是技术创新、商业发展与权益保护在数字时代的深度碰撞与调适。本文通过分析发现,直播场景的即时性、数据处理的复杂性与技术应用的前沿性,使得用户画像构建在边缘计算治理、算法透明度、规则适用与商业平衡等方面面临多重挑战,这些挑战既源于技术快速迭代与合规管理的不同步,也受制于法律框架与场景特性的适配落差。

针对上述问题,本文从技术、制度、商业三个角度提出解决方案。在技术层面,通过边缘节点合规监测与隐私计算技术应用,筑牢数据安全防线;在制度层面,细化最小必要原则的场景化标准与敏感信息认定规则,为实践提供明确指引;在商业层面,通过政策激励与技术共享,降低中小企业合规成本。

这一框架的核心在于打破合规即增加成本的单向认知，推动形成以合规促发展的正向循环。

直播电商的业态创新仍在持续，新的技术应用可能带来新的合规命题。本文研究主要侧重于规制问题研究，对于算法技术性问题的讨论有一定局限。未来研究可进一步结合具体案例，深化对算法歧视、跨境数据流动等细分领域的探讨，为动态调整规制策略提供更精准的依据。唯有始终以用户权益为核心，在创新与规范之间寻求动态平衡，才能推动直播电商行业在合规轨道上实现高质量发展。

参考文献

- [1] 宋美琦, 陈烨, 张瑞. 用户画像研究述评[J]. 情报科学, 2019, 37(4): 171-177.
- [2] 李晓凯. 基于电商网络直播途径的营销策略分析[J]. 中国储运, 2025(4): 95-96.
- [3] 杨韵玄. 基于用户画像特征提取的电商平台精准营销方法研究[J]. 商场现代化, 2025(9): 79-81.
- [4] Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y. and Xu, L. (2016) Edge Computing: Vision and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 3, 637-646. <https://doi.org/10.1109/jiot.2016.2579198>
- [5] 赵婵婵, 尉晓敏, 石宝, 等. 基于边缘计算的区块链网络节点信任评估方法[J]. 计算机科学, 2025, 52(S1): 956-963.
- [6] Lan, W., Chen, K., Cao, J., Li, Y., Li, N., Chen, Q., et al. (2025) Security-Sensitive Task Offloading in Integrated Satellite-Terrestrial Networks. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 24, 2220-2233. <https://doi.org/10.1109/tmc.2024.3489619>
- [7] Chi, H.R. and Radwan, A. (2023) Fully-Decentralized Fairness-Aware Federated MEC Small-Cell Peer-Offloading for Enterprise Management Networks. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 19, 644-652. <https://doi.org/10.1109/tii.2022.3193900>
- [8] 郝臻飞, 高阳. 大数据背景下计算机网络安全风险与防范研究[J]. 计算机与网络, 2025, 51(1): 50-54.
- [9] 郭新宁. 边缘计算环境下软件定义网络的安全数据协同处理机制[J]. 网络安全和信息化, 2025(6): 125-126.
- [10] 吕炳斌. 论个人信息处理者的算法说明义务[J]. 现代法学, 2021, 43(4): 89-101.
- [11] 周翔. 算法规制如何场景化[J]. 东方法学, 2024(2): 136-150.
- [12] 王安舒, 孔令学, 李宜霏. 数字金融算法黑箱的法律风险检视与应对[J]. 金融发展研究, 2024(11): 72-79.
- [13] 丁晓东. 论算法的法律规制[J]. 中国社会科学, 2020(12): 138-159.