**企业网络+区块链：一个重要而潜在的管理科学问题**

**孙国强1 李维安2 马小峰3**

(1.山西财经大学组织创新与网络治理研究中心,太原,030006；2.南开大学中国公司治理研究院,天津,300071；3.同济大学区块链研究院,上海,201800)

**摘要：**企业跨边界合作所形成的网络型组织已成为经济建设主战场的主流组织形式，但企业网络治理遇到信任不足、协调不畅、分配不公、监督追责难等诸多难以跨越的困境与痛点，区块链以其去中心、防篡改、可追溯等技术特征对企业网络产生了颠覆性影响，其价值的释放需要广泛拓展应用场景。然而，彼此尚未充分融合，仍未实现网链良性互构。因此，企业网络必须积极拥抱新技术寻求突破，区块链必须拓展应用场景释放潜在价值，二者深度交互融合是双向渗透实现价值共创的重大科学问题。本文从研究背景、文献综述提炼出具体科学问题，进而描述科学问题属性，最后分析研究价值与意义并对可能边际贡献做出预期，旨在抛砖引玉引起学术界对这一重要管理科学问题的高度重视与深入研究。

**关键词：**企业网络 区块链 管理科学

**一、研究背景**

**（一）企业网络成为经济建设主战场的重要组织形式**

“二十大”报告指出，以推动高质量发展为主题，增强制造业核心竞争力，激发市场主体活力，建设现代化产业体系，坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、网络强国、数字中国。

改革开放以来，中国经济发展奇迹令世人瞩目，市场主体企业间跨边界的网络化合作空前活跃，企业间一对一的竞争和较量逐渐让位于企业群组间的对垒和交锋，最为典型的现象便是企业间合作网络或企业合作生态的形成。例如，快递企业加速“出海”步伐，竞争白热化急需抱团破局；中国家博会、国际名家具展等行业大展接连举办，设计师、经销商、制造商、维修商等上下游企业积极对话，在跨界整合新生态中寻求共建共生；半导体产业强“芯”补链，相关企业共治共享，新兴产业集群迅速崛起；平台企业以互联网为纽带，集合各方力量，共享数据资源，以数字技术助力传统产业提质增效，探索社会价值共创新路径；为消费端碳减排创新碳普惠机制，形成各利益主体合作共赢的碳普惠合作网络；等等。因此，以共建共治共享共生为特征的网络型合作组织已成为我国经济实践的新亮点，战略性新兴产业集群网络、企业间战略联盟网络、技术创新网络、数字化物流网络、智慧供应链网络等各种形式的企业网络成为我国经济建设主战场的重要组织形式，也已成为超越企业与市场两分法的第三种道路选择，兼具市场和组织的双重特性。

另一方面，企业在长期的合作实践中，利益相关者之间形成一种互有你我、互融共生的组织生态。Moore（1993）基于对个人计算机、汽车、零售、医药等行业技术更替的洞察，发现创新与竞争的主体不再是企业个体而是“基于组织互动的经济联合体”，联合体中成员相互依赖、共同演化，如同自然界生态系统一样，既竞争又合作。开放边界、共生成长成为领先企业的核心特征（李维安，2019）。价值创造和价值获取的底层逻辑变化，使得行业颠覆的速度和顾客需求的变化急剧增加，任何孤立企业都无法单独应对。因此，创新载体逐渐从单个企业向多主体协同创新网络转变，价值获取从单体价值创造向企业网络价值共创转变，业务流程从线性链式向协同并行转变，以具有跨界、融合、协同特征的不同类型企业间网络型组织正在形成并日益成为我国经济建设主战场的重要组织形式。

**（二）区块链成为国家战略层面的新技术**

区块链技术以其所蕴含的全新的应用价值及其发展潜力，迅速引发了全球性关注。区块链、大数据、云计算、物联网等新一代信息技术迅速发展与广泛应用，给经济实践带来了深刻变革。区块链技术的集成应用在新的技术变革和产业变革中起着重要作用（习近平，2019）。第46届世界经济论坛达沃斯年会将区块链与人工智能、自动驾驶等一并列入 “第四次工业革命”，显示出区块链技术的重大意义和极为广阔的发展空间。历届世界区块链大会分别以“技术重构世界”、“应用无界”、“相信未来”、“Web3.0+分布式存储”为主题，围绕区块链应用落地、分布式存储、行业趋势等热点问题展开探讨，赋能区块链生态创新及进化。产业区块链稳步发展形成4大趋势：配合“新基建”发展，区块链融合其他新技术开始发力；政务、供应链、金融、数据等板块落地加速；配套设施不断涌现，联盟链快速发展；资产上链萌芽，数字证券成为领头羊（朱岩等，2020）。

2016年10月21日工信部发布首份《中国区块链技术与应用发展白皮书》。2016年12月国务院发布《“十三五”国家信息化规划》把区块链作为一项重点前沿技术，明确提出需加强区块链等技术的创新、试验与应用。2019年10月24日中共中央政治局第18次集体学习区块链技术发展现状与趋势，把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口，加快推动区块链技术和产业创新发展。2020年4月20日国家发改委首次明确了“新基建”的范围，明确以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施。2020年5月11日教育部下发了《高等学校区块链技术创新行动计划》。2021年3月13日公布的《国家“十四五”发展规划纲要》提出“培育壮大人工智能、大数据、区块链、云计算、网络安全等新兴数字产业”，并在数字经济产业专栏中专门对区块链产业发展进行了全面部署。2021年6月7日工信部、中央网信办联合发布《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》，指出“到2025年，区块链产业综合实力达到世界先进水平，产业初具规模，到2030年，区块链产业综合实力持续提升，产业规模进一步壮大。”全球区块链的发展已步入快车道，中国的区块链产业已迎来黄金发展期，具有巨大的发展潜力和机会（蒋国飞，2021）。2022年“二十大”报告提出，必须坚持科技是第一生产力，坚持科技自立自强，强化国家战略科技力量，推动创新链产业链资金链人才链深度融合，塑造发展新动能新优势，推动经济实现质的有效提升和量的合理增长，实现高质量发展的首要任务。2023年初，中国信通院发布的《区块链白皮书（2022）》指出，区块链应用深度广度不断拓展，有助于促进数据共享、优化业务流程、降低运营成本，对推动高质量发展具有重要作用。

区块链成为建设制造强国和网络强国，发展数字经济，促进数字经济与实体经济深度融合，实现国家治理体系和治理能力现代化的重要支撑。数字化转型不应局限在数字化本身，未来方向将更重视深度应用。因此，区块链技术与数字技术及其应用已经上升到国家战略层面，成为“新基建”的重要组成部分，也是国家实现高质量发展首要任务的战略需要。

**（三）企业网络与区块链融合成为经济高质量发展的新引擎**

数字经济时代，战略角力以及传统意义上的你死我活竞争已成为历史，如何采用新的商业模式、平台战略和生态系统进而创造全新的价值才是最为真实和最为可靠的商业实践（马浩等，2021）。然而，企业网络在运行过程中出现许多难以跨越的门槛与痛点。企业网络跨越了企业边界，是介于市场与层级之间的一种制度安排，多个利益相关者以信任为基础展开合作，但由于各种原因导致的信任不充分、协调成本高、管理难度大、关系不稳定、监督追责难等问题一直存在，导致归属于不同企业的大量信息无法得到充分利用，信息渗透与融合无法深度实现，机会主义行为时有发生，信任基础并不牢靠，治理风险依然存在。如果不能很好解决此类问题，必将影响企业网络进一步发展，“合作做大蛋糕”只能是难以实现的美好愿景，最终会阻碍中国经济的高质量发展。

区块链技术作为一种通过数据的有序记录，增加信任，降低交易成本，提升群体协作的通用前沿技术，与企业网络深入融合，将突破制约企业网络可持续发展的瓶颈，提高治理水平，并在推动我国中小企业发展中做出重要贡献。商业活动的参与方可通过共建联盟链的方式构建自主业务网络，企业网络与区块链的深度融合，带来制造模式、生产方式、产业形态和产业分工格局不断变革，优化业务流程、降低运营成本、提升协同效率、规范成员行为、赋能价值流通，必然会对企业网络产生颠覆性影响。要加快推动区块链技术和产业创新发展，积极推动区块链和经济社会融合发展（习近平，2019）。

区块链技术需要拓展应用场景，融入企业网络，探索应用模式落地难题，充分发挥信息技术的应用价值；企业网络需要适应新技术环境，直面区块链技术，解决企业网络治理痛点，突破发展瓶颈。二者之间双向深度交互融合实现企业网络治理创新，助推我国经济高质量发展，无疑成为值得深入系统探索的新课题。因此，迫切需要面向中国情景促进企业网络与区块链的深度融合与治理创新，以缩短理论与实践之间的鸿沟，为中国企业网络的有效治理和中国经济高质量发展提供理论指导和实践依据。

基于以上分析，区块链技术的应用场景尚未拓展到企业网络，而企业网络治理又面临诸多困境，彼此尚未达到网链良性互构状态。因此，“企业网络+区块链”既是国家战略需要，又面向经济建设主战场，无疑成为需要深入系统研究的新课题，二者的双向深度交互融合也成为迫切需要解决的重要科学问题，对该问题的探索性解答，成为研究设计的逻辑主线。

**二、文献综述**

**（一）企业网络及其治理的研究**

**1.企业网络研究**

企业网络由两个以上相互独立但又相互关联的活性节点构成，基于一定的目的，依据专业化分工与协作，以各种复杂多样的经济联接和社会联接建立起来的一种稳定的、持久的合作组织模式（林润辉,李维安,2017）。这些活性节点相互依赖又相互独立、具有自主决策能力（Podolny&Page,2022），密集的多边联系和交互式合作来完成共同目标（Achrol&Kotler,2018）。企业网络是介于层级与市场之间的中间型组织，是层级机制与市场机制之间的握手。合作企业在风险共担、利益共享的前提下，为参与者之间的专业知识转移、优势资源整合和组织学习提供了可能性（Becker & Jurgen,2004），通过共享思想、知识和机会跨越企业边界进行创新（Ketchen et al.,2007），降低了交易成本，实现了互惠互利（Baldwin & Hippel,2019），使企业在合作分工中获益，从而提升创新绩效和市场竞争力。

**2.企业网络治理研究**

企业网络治理目标是最大化发挥协同效应，提高成员企业创新绩效并实现可持续发展，要求合作各方在共同目标和利益的基础上，平等对待每个合作伙伴，真正实现信息共享，其前提是合作各方充分信任或利用完善的协议制度规范彼此行为（Anderson & Narus,1990）。治理机制是企业网络有效运行的基本保证，机制到位并发挥作用，就可保证合作各方不去利用信息不对称和不完全契约而谋取私利，治理机制包括信任、合作文化、声誉、联合制裁以及合作创新、激励约束、分散集中、利益分配（孙国强,2004）。治理环境、治理要素、治理机制、治理绩效等构成了一个完整的体系（邱玉霞,2021）。企业网络治理的基本要素包括治理目标、合作节点、连接线路、治理机制、合作契约等（孙国强,2017）。

**3.企业网络运行困境研究**

现实中的企业网络合作各方，很难实现合作中的公平性、透明性和互惠性，且难以实现对各合作方的监管、权责认定和绩效考核（刘利平,江玉庆,2017），企业网络也面临着如何平衡组织稳定性与组织变革的困境（Ghemawat,1990），因此企业在进行合作时，一方面可能在合作中获得更多的信息和资源，提高自身的创新绩效，但另一方面，企业也会面临各种合作风险导致合作失败。作为企业网络的典型模式，数字化时代对传统供应链管理也提出新的挑战（陈剑,2023）。尽管企业网络通过跨边界的互动合作实现协同，在经济实践中发挥着主导作用，也成为经济发展的新常态，但依然长期存在着难以克服的短板与痛点，如信任不充分、协同成本高、治理难度大、举证追责难、机会主义行为时有发生等，严重制约着协同效应的充分发挥，也成为企业网络治理的顽疾（孙国强,2020;彭正银,2021）。

现有文献主要集中于企业网络的正面效应，基本上是运用各种理论，从不同视角诠释企业网络的优势，以及企业网络的治理机制研究。但企业网络在运行过程中遇到诸多瓶颈，不仅仅局限在风险防范方面，信任失灵、投机行为、利益分配、知识外溢、运营成本、协同效率等诸多问题制约着企业网络的健康发展，构成企业网络有序运行的短板，也是企业网络有效治理的困境与痛点，目前尚无破解这些难题的有效工具与方法，急需技术上突破为企业网络搭建新的治理平台。

**（二）区块链内涵及应用研究**

**1.区块链关键概念及特征研究**

区块链是一种由多种技术构成的新技术方案（王元地等,2018），它利用加密链式区块结构、点对点网络、分布式算法和数据云端存储等技术，来实现去中心化架构与分布式网络的构建，其核心目的在于打造一套开放透明、安全可靠、高效智能的“游戏规则”（高奇琦,张纪腾,2019），是现代数据库技术、互联网技术、现代密码学等多种技术的创新融合（Oh & Lee,2017）。区块链关键技术包括分布式账簿、非对称加密、共识机制、智能合约等（Alfonso et al.,2018;陈璐瑀,马小峰,2023）。区块链技术的本质是一个去中心化的数据库，能更好地解决网络信息不对称问题，其最为核心的价值在于对网络中的每一个节点充分赋能，建设一种共赢机制（范忠宝等,2018），是数字经济时代新型基础设施（马小峰,2019），它提供了无需信任的数据交互环境与身份信息验证（Jameela et al., 2019），运行后的信息不可篡改、可追溯（邓柯, 2018），无需集体维护（Alfonso et al.,2018），智能化运行（宋立丰等,2019）。

**2.区块链应用研究**

区块链的应用价值主要体现在：智能合约和数据的不可篡改性可增强产权保护，解决企业合作中的数据安全与信息共享问题（师衍辉等,2020; Gurkaynak et al.,2018），基于共识的数学算法，保证数据的完整性和不可篡改性，在机器之间建立“信任”网络，从而通过技术而非中心化机构来解决信任问题（朱晓武,2019），消除欺骗，减少风险，改善成员之间的信任；开放性特征可以帮助企业获取异质性资源，借助共享平台实现资源分享（Pankowska,2019; 李礼辉,2016），从而降低企业协作创新风险；利用闪电网络和智能合约等技术可以打造安全、高效、自动化和去中心化的共享平台（Atlam & Wills,2019），实现资源在协作成员中的合理配置（Weber & Heidenreich,2017）；利用区块链技术重建协作机制，可以降低各主体协作难度，提高协作效率（石进等,2019），解决资源利用问题（贺超,刘一锋, 2020），优化效率边界（李冠艺,徐从才,2016）。

已有文献界定了区块链的内涵，分析了其技术特征、应用价值及具体分类。学界在对区块链基础理论与技术进行研究的同时，应用领域研究成为探索的重点。总体来看，区块链出现时间不长但发展很快，适应时代发展需要，引起各界极大关注，成功应用的场景也在日益增多。但是，研究者重点关注了概念化的区块链，以及区块链技术在不同中介机构、行业中的附加值，却忽视了区块链技术在企业网络层面上的应用，也很少有扎实的实证研究和衡量方法，对于实际商业案例的挖掘仍显不足，区块链与市场经济主体企业及企业网络的融合潜力尚未充分挖掘。

**（三）企业网络与区块链融合研究**

**1.融合动因**

区块链分布式账本、非对称加密、时间戳、共识机制和智能合约等关键技术，使其具有去中心化、去信任化、不可篡改、可追溯等特点，可以实现资源优化配置、抑制机会主义行为、加强数据安全保护等功能。区块链赋能企业网络，也是一种去中心化的组织（Schaffers,2018），为企业网络提供了全新的技术环境，创造了更安全、更高效、更广阔的合作空间。那么，区块链如何为企业网络提供创新要素，区块链应用如何从企业网络中受益，仍然是一个新的研究领域（Schaffers,2018），二者深度融合的驱动因素仍需深入挖掘。市场竞争是融合的外部动力（Kamble,2021），政府支持是融合的催化剂（汪涛,2019），技术进步是融合的关键条件（熊健坤,2018），分工协作是融合的内部动力（Felin& Lakhani,2018），风险控制与创新需求是融合的核心动力（Filimonau&Naumova,2020;陈劲,2018）。

**2.融合效果评价**

DEA方法是评价融合效果的主流方法，而且成果相对丰富（李晓梅,2018;张月玲等,2020）。王昱等（2021）采用Fuzzy-DEMATEL方法探究区块链作为一项新的互联网金融技术在防控互联网金融风险时发挥的作用。部分学者基于博弈论就传统金融模式和纳入区块链技术的金融模式进行对比模拟分析，揭示了上链企业数与共识机制的关系（龚强等,2021），验证区块链不仅能有效地解决供应链金融痛点问题，还可以提高参与方的收益。Hongand&Hales（2021）提出一个包含4类25个指标的整合模型，用于评估供应链中的区块链绩效。Liu&Jiang（2020）设计了区块链驱动的网络信用评估系统，运用智能合约与分布式账本实现网络信用评估。Imran&Shoaib等（2020）给出了基于区块链的供应链成功因素的整合框架，提取成功因素并进行分类排序。

数字技术促使人们从关注个体效率、单个组织效率转向企业之间乃至整个产业链协同效率。随着区块链落地应用场景的增多，相关文献爆发性增长，文献时空不断扩大，研究主题愈发丰富。人们已认识到区块链需要拓展应用场景，尤其是面对经济实践的微观主体企业。前期成果多集中于融合的渊源、动因与效果，而且多注重于金融产业、供应链等方面的融合应用。然而，企业网络发展遇到诸多难以跨越的瓶颈，急需技术突破。双向互动助推使企业网络与区块链深度融合成为一个不得不认真思考且必须解决的重大问题。但是深度融合需要解决哪些问题？具体能做什么？依然不是十分清晰。

**（四）总体评述**

从文献梳理的结果看，随着区块链技术逐渐成熟，区块链与实体经济融合程度不断加深，区块链的丰富应用场景优势日益显现，学界对区块链去中心化应用场景展开研究，区块链技术带来组织模式变革也成为关注的重点。企业大数据的价值创造能力已经初见端倪，但需要解决数据治理问题与价值释放问题；区块链作为数据治理平台，对组织关系治理和数据治理具有突出的技术优势，也具有极大的创新空间。

从文献综述不难看出，企业网络蕴藏的巨大潜在价值有待开发，关键是如何解决关系治理中信任机制重建、机会主义行为遏制、合法权益保护等问题。人们已经认识到企业网络与区块链深度融合的契机，既有技术拓展的推动，又有实际应用的拉动，双向互动必然促成二者的深度融合。虽然对于企业网络与区块链深度交互融合的研究起步较晚，但学者们关于企业网络及区块链等领域的研究成果日趋丰富，为二者的深度融合研究奠定了重要基础。

作为新兴信息技术的区块链，其独特的功能十分显著，预示着其应用场景日趋广阔，也因此成为国家“新基建”战略的重要内容，急需拓展应用场景以创造更大价值。企业网络已成为国家经济建设主战场的重要组织形式，在国民经济的微观层面日益占据主导地位，然而在运行中却出现了诸多难以跨越的门槛，严重阻碍企业之间跨边界的技术经济合作，而且目前尚无有效解决的工具方法。

由此来看，企业网络与区块链尚未充分有效深度融合，未能实现网链良性互构，既未充分发挥区块链的潜在价值，也未突破企业网络所面临的现实困境。因此，未来的研究重心在于，区块链技术在企业网络新场景的融合应用及企业网络治理困境的突破，而非区块链技术的开发。由此，企业网络与区块链的深度交互融合成为立论基础与逻辑起点。

**三、科学问题及预期目标**

**（一）科学问题提炼**

基于政策、文献与现实三重驱动的结果，本文提炼出应该并可以值得深入探讨的5个科学问题：

企业网络与区块链交互融合的内在机理是什么？

企业网络与区块链交互融合的实现路径是什么？

企业网络与区块链交互融合的效益如何？

面向区块链技术企业网络治理如何创新？

促进企业网络与区块链交互融合及治理创新需要什么支撑体系与政策支持？

沿着从理论到实践，由机理探索到实现路径，最后落脚到治理创新与政策建议来设计研究框架，构造出包括5个相互关联问题的研究框架，具体研究框架如图1所示。其中，以企业网络与区块链融合桥梁搭建为切入点，延伸到融合内在机理、实现路径、效益评价，拓展到面向区块链的企业网络治理创新、促进交互融合和治理创新的支撑体系与政策建议。彼此之间关系为：融合机理影响融合效益，融合效益又反馈给融合机理，形成双向互动；实现路径影响融合效益，融合效益又反馈给实现路径，形成双向互动；企业网络治理创新与融合机理、实现路径同样形成双向互动关系；治理创新促进融合效益，而融合效益检验治理创新；由此提出政策建议。

这些问题的解决将会大大拓展区块链的应用场景，更好发挥新技术的潜在价值，同时有效解决企业网络治理的痛点与难点，突破运行过程中的现实困境，推动国民经济高质量发展，既面向国家战略需求，又与经济建设主战场直接对接，因此具有深入系统研究的必要性、重要性和迫切性。

影响

**企业网络**

**模块5：支撑体系与政策建议**

**模块4：治理创新**

**模块2：实现路径**

**模块3：融合效益**

**模块1：融合机理**

**区块链**

反馈

影响

反馈

影响

反馈

反馈

影响

促进

检验

**融合桥梁**

图1 研究框架

**（二）预期研究目标**

预期具体目标如下：

提炼企业网络与区块链交互融合的驱动因素，厘清二者融合的内在机理，为中国式企业网络理论创新奠定基础，形成中国学派，贡献中国智慧；

融入中国元素，综合考虑中西方经济社会发展的显著差异，探索具有中国特色的企业网络与区块链融合的实现路径，促进二者之间双向深度交互融合；

评估企业网络与区块链交互融合的成效，为进一步深度融合提供新的洞察；弥补企业网络运行的短板，检验企业网络治理创新的效果。

直面中国情景，回应理论与实践双重需要，基于多维视角，面向区块链技术实现企业网络治理创新，解决企业网络运行过程中的痛点与难点，以及区块链在中国经济实践中的落地问题。

针对企业网络的模式多样化，满足我国企业网络治理的现实需要，多层面提出相应政策建议，实现网链良性互构，为政府或企业提供决策参考，缩短理论与实践之间的鸿沟，为企业网络有效治理提供智力支持。

**四、科学问题属性与关键科学问题**

**（一）科学问题属性**

**1.科学问题描述**

企业跨边界合作所形成的企业网络成为国家经济主战场的重要组织形式，区块链技术及应用已上升为国家“新基建”战略层面的重大需求。企业网络运行中出现了诸多难以解决的困境与痛点，随着区块链技术的日趋成熟，其去中心化、不可篡改性、可追溯性等特点能有效解决企业网络运行中的诸多难题，但现有研究仍然存在融合机理不明、实现路径不清、融合效益模糊等问题，因此二者深度交互融合是双向渗透实现价值共创的重大科学问题。

**2.研究导向**

需求导向体现在区块链需要延伸应用场景，企业网络需要解决所面临的困境与痛点，通过二者交互融合回应来自于现实的双重需求；问题导向体现在交互融合的内在机理是什么？实现路径在哪里？融合效益如何？企业网络治理如何创新？需要什么样的支撑体系？目标导向体现在厘清内在机理、探寻实现路径、评价融合效益、实现治理创新、提供支撑体系。

**3.科学问题的瓶颈**

企业网络需要解决运行中的诸多痛点与困境，区块链技术需要推广应用创造价值，如何双向驱动交互融合无疑成为该项目的核心科学问题。所面临的科学问题瓶颈为：融合机理驱动因素提取、融合水平测算、融合效益测度及前沿面选择、中心化循环悖论等。

**4.突破瓶颈的思路**

通过文献梳理结合典型案例调研，从中国企业网络治理实践出发，获取观测变量，借助机器学习方法，提取核定结果与观测结果相吻合的变量为驱动因素；设计指标体系并采用改进的CRITIC法确定指标权重，建立回归分析数理模型，通过实地访谈与问卷调查收集数据，依此测算融合水平；采用生产法确定输入输出指标，构造DEA模型，并确定前沿面作为参照，由此测度融合效益；构筑去中心化、性能与安全之间相互制约的三角模型，对合作业务进行跟踪，达到网链良性互构，防止出现颠覆旧的中心形成新的寡头，避免企业网络中心化复归。通过解决技术瓶颈背后的关键科学问题，促进区块链技术在中国企业网络新场景的落地，回应经济建设主战场的现实需要。

**（二）关键科学问题**

**1.企业网络与区块链融合驱动因素的提取问题**

要厘清企业网络与区块链深度融合的内在机理就必须回答其决定要素究竟是什么，正是由各种复杂因素的共同作用才最终促动了企业网络与区块链的深度融合。因此，二者融合的驱动因素的提取就成为研究的前提与基础，也必然成为拟解决的首要关键问题。

解决措施体现在，首先，从国内外相关文献中梳理已有研究成果，归纳学术界所提出的具体决定因素（特征变量）；其次，选择有代表性的典型案例展开实地调研，进行探索性案例研究，结合中国市场化改革中企业网络演变以及国有与非国有两种体制性资源，以获取经济实践中的客观决定要素（观测变量）；最后，借助机器学习方法，进而提取核定结果与观测结果相吻合的变量为最终驱动要素。

**2.企业网络与区块链融合水平测算问题**

企业网络与区块链交互融合水平测算是分析驱动因素作用机理的被解释变量，融合水平贯穿整个项目，是后期驱动因素作用机理、融合效应及实现路径研究的基础，融合水平测定的科学与否决定了后期研究的质量与高度。能否客观测算二者的融合水平，关系到需要解决的核心问题能否得到科学解答。只有合理设计指标体系，科学测算融合水平，才能保证按计划顺利推进。因此，指标体系设计与融合水平测算是关键科学问题之一。

在文献梳理的基础上，设计5维度3层次指标体系，指标权重采用改进的CRITIC法来确定，全面反映二者的融合水平；文献分析发现，融合水平测算可用方法有投入产出法、协调耦合模型法、回归分析法等，经比较分析，考虑数据获取的特殊性，可采用回归分析法建立数理模型，通过实地访谈与问卷调查收集数据，运用SPSS 20.0软件进行数据处理，依此解决融合水平测算问题。

**3.企业网络与区块链融合效益测度的指标体系设计及前沿面选择问题**

融合效益评价离不开效率测度，即如何构造度量指标及量化模型，涉及到研究变量的设计、研究数据的获取、研究成果的应用，关系到能否对理论分析结果给出量的诠释。选择类似企业网络中相对显著的配置结果为前沿面（参照）是DEA方法的关键，关系到能否对研究对象的融合效率做出客观评价，进而为融合效应优化提供更加全面、准确的决策支持信息。因而，融合效率评价输入输出指标体系的确立与前沿面的选择是实现研究目标的关键问题之一。

构造适合于企业网络与区块链融合效益测度模型，并借助DEA模型客观评价企业网络融合效率。其前提和基础是选取合理的输入输出指标体系，在融合效率分析中，对输入指标的确立主要有生产法、中介法和资产法3种。经过比较分析并征求专家意见，结合网络合作的特性，拟采用生产法确定输入输出指标，以突破这一关键技术的限制。同时，计划运用项目组已有研究成果，并结合所选择的典型案例，组成前沿面备选库，形成相对合理可行的评价参照集。在此前沿面集合内选择融合效率相对显著的资源配置作为参照，并在吸收多位同领域专家合理化建议的基础上，最终确定前沿面，以解决这一关键问题。

**4.企业网络“去中心化”与“再中心化”的循环悖论问题**

“去中心化”是区块链区别于其他传统系统的主要特质，企业网络与区块链交互融合的所有变革意义都源于此，“去信任化”、“自治性”均是“去中心化”在技术规则赋权下的意义延伸。虽然在技术与理论上的确可以实现绝对的“去中心化”，但现实企业网络合作中的资源与信息的流动会促成新的中心的形成，从而削减了“去中心化”的意义与功能。因此，“去中心化”与“再中心化”的循环悖论无疑成为一个关键科学问题。

充分发挥区块链技术的本质特征，通过国内外典型案例调查研究与比较分析，发掘中国企业网络运行中出现的具体现象，承接合作企业对安全、公平、诚信的追求和平等的向往，缩短技术功能与实际现实之间的差距；也可通过技术手段，构筑去中心化、性能（交易量）与安全之间相互制约的三角，对合作业务进展情况进行跟踪，维护三角平衡，缓解各节点对交易记录达成的共识与用户对网络整体系统运行达成的共识之间的差异，力争达到网链良性互构，防止出现颠覆旧的中心形成新的寡头，以解决企业网络中心化复归及“去中心化”与“再中心化”的循环悖论问题。

**五、研究价值与意义**

**（一）理论意义**

**1.完善并丰富企业网络理论**

基于区块链技术重建企业网络信任机制，通过收集中国案例与中国数据，完善数字经济时代企业网络组织理论；构建企业网络与区块链深度融合的综合分析框架和理论支撑系统，为数字经济时代提升企业网络治理绩效提供理论依据，丰富与拓展相关理论，为无界商业模式的日臻完善做出有益探索。创建具有中国特色的企业网络理论，在国际学术界讲好中国故事，发出中国声音，为具有中国特色的企业网络治理学科体系建立奠定基础。

**2.拓展区块链应用到企业网络新场景**

将区块链的应用场景拓展到企业网络新领域，探索面向新的技术环境企业网络如何超脱传统思维，实现治理创新问题；在企业网络情境下，研究区块链治理架构下的价值潜力释放的思路与方法，为企业网络治理的痛点带来变革性的解决方案，快速步入价值高速公路，对推进我国企业数字化进程具有重要意义；着眼于促进产业发展，提高组织治理水平，研究区块链在企业网络应用场景创新，拓宽区块链技术的应用边界，力争做到顶天立地，避免技术过热产生的泡沫，有利于我国区块链的理性繁荣。

**3.探索企业网络与区块链融合新课题**

总结企业网络与区块链融合的内外部驱动因素，剖析基于企业网络特性的与区块链深度融合的内在机理与实现路径，为融合效益评价做必要铺垫；建构基于企业网络特征的与区块链交互融合的效益评估体系，通过构建DEA分析模型，对融合效益进行客观评价，为深度融合与企业网络治理创新提供参考。为提高企业跨边界的技术经济合作成效提供新的洞察，也为多元合作实现价值共创及社会资源充分有效配置提供新的视角。

**4.促进技术系统与经济系统深度结合**

探索企业网络与区块链的共同点、深层意蕴、交结枢纽及融合发展的必然性，聚焦和深入探讨复杂系统的本质特征与内在规律，从底层逻辑和层级构架视角比较分析经济系统与技术系统的关联与异同，拓展、凸显和加快人类的主观意识、智慧创造和科技革命的深度结合与有效应用；基于区块链技术搭建经济生态体系，不断创新和整合新技术产生的虚实相融的新场景；对人类思维认知观念提升、科技文明进步的方向和进程、理论知识体系构建等具有启发价值与重要意义。

**（二）实践价值**

**1.利用区块链破解企业网络治理困境**

充分发挥区块链促进数据共享、提升业务协同能力的核心价值。运用区块链技术的组网机制、数据传输机制、数据验证机制，解决企业网络治理的信任缺失、投机行为、知识外溢、效率低下等诸多难题，企业网络应用场景开发促进区块链技术落地应用，实现技术与问题的对话，理论与实践的对接，为我国企业特别是中小企业创造更多发展空间，在当前全球经济不景气的情境下具有重要意义。

**2.适应经济实践的重大变革需要**

企业网络涉及多企业参与、多企业规章、甚至汇率变动等诸多问题，流程复杂、到账时间长、费用高，高成本低效率已成为阻碍业务发展的瓶颈之一。通过基于区块链分布式账本与智能合约，彼此之间建立直接交互，可提供全天候不间断服务，减少业务流程中的人工处理环节，大幅度节约时间，削减中间流程中的中介机构作用，降低各环节的成本，实现降本增效。在具有跨界、融合、协同为特征的全球制造业网络正在形成的大背景下，在新业态、新模式方面做出有益探索，直面中国经济建设主战场，解决国家发展需求，试图适应制造模式、生产方式、产业形态和分工格局不断变革的需要，以推动我国经济高质量发展。

**3.促使基础研究成果走向应用**

围绕融合驱动因素提取、融合水平测算、融合效益测度及前沿面选择、中心化循环悖论等核心科学问题，重点突破交互融合的机理、路径、效益等瓶颈。通过突破科学问题的瓶颈，纾解企业网络治理的痛点，解决区块链技术在中国企业网络的应用落地问题，推动企业网络积极拥抱区块链技术，满足中国经济高质量发展的现实需要，促使基础研究成果走向应用。

**4.为促进深度交互融合提供支撑体系与政策建议**

构建数字经济时代基于区块链技术的企业网络治理创新体系，通过二者深度交互融合的政策研究，为政府部门加快改革不适应区块链发展要求的传统监管制度和治理方式提供建议，为二者的深度融合发展营造良好的制度环境；同时为网络中的合作企业提供行为指导，推动区块链技术在中国企业的实际应用，解决区块链技术的落地问题，回应中国企业网络发展的现实需要。

**六、可能边际贡献**

未来研究可能取得以下边际贡献：从国家发展战略高度促进数实融合，有效解决企业网络与区块链尚未充分融合这一核心问题，推动彼此之间深度交互融合，实现网链良性互构，既拓展区块链应用场景发挥其潜在价值，又破解困扰企业网络治理的难点与痛点。具体体现在：提炼出企业网络与区块链交互融合的驱动因素，厘清彼此融合的内在机理；探索具有中国特色的交互融合的实现路径，促进彼此双向深度交互融合；科学评估交互融合的成效，检验企业网络治理创新的效果；解决企业网络运行过程中的痛点与难点，拓宽区块链在中国经济实践中的应用场景；多层面提出相应政策建议与智库报告，为政府或企业提供决策参考，为企业网络“善治”提供智力支持，以推动我国经济高质量发展。具体体现在以下方面：

把区块链技术延伸到企业网络新场景，有效解决网链割裂分离状态，既是国家战略发展的需要，顺应了新技术创造价值的要求，又是国家经济建设主战场主流组织模式寻求突破的需要，可实现企业网络创新发展，在一定程度上弥补了具有本土特色的企业网络理论缺口，尝试性解决西方企业网络理论对我国企业合作现实解释力不足的问题。

通过多种方法工具互相补充，有效解决技术瓶颈背后的核心科学问题，为企业网络治理创新奠定基础，在一定程度上弥补了中国企业网络研究的系统性缺陷，回应了一线实践的迫切需求，为企业网络商业模式的完善与创新做出积极贡献。

利用区块链技术突破企业网络治理困境，赋能经济高质量发展，适应经济实践的重大变革需要，解决区块链技术在中国企业网络的落地问题，放大了区块链的应用效果，解决长期困扰企业网络有序运行的顽疾，并据此从宏观、中观、微观等层面提出相应支撑体系与政策建议，为中国企业网络提供高效率、低成本的一体化解决方案。

基于中国情景从合作节点与网络整体两个层面，探寻企业网络与区块链交互融合的内在机理与实现路径，促使基础研究成果走向应用，破解中国企业网络治理困境问题，并努力与国际前沿接轨，讲好中国故事，彰显理论自信，为中国特色“企业网络治理学”的学科体系建立奠定必要基础。

**参考文献：**

1. 陈剑.数字化时代的供应链管理[R].数字经济与高质量发展学术论坛，长沙，湖南工商大学，2023.2.11
2. 陈劲,尹西明.建设新型国家创新生态系统加速国企创新发展[J].科学学与科学技术管理,2018,39(1):19-30.
3. 陈璐瑀,马小峰,何敬,龚生智,高建.基于TrustZone 的区块链智能合约隐私授权方法[J/OL].计算机应用,https://kns.cnki.net/kcms/detail//51.1307.tp.20230118.1912.003.html
4. 邓柯.区块链技术的实质、落地条件和应用前景[J].深圳大学学报(人文社会科学版). 2018,35(04).
5. 李维安,林润辉,范建红.网络治理研究前沿与述评[J].南开管理评论,2014(5):42-53.
6. 高奇琦,张纪腾.区块链与全球经济治理转型[J].学术界,2019(09):21-36.
7. 龚强,班铭媛,张一林.区块链、企业数字化与供应链金融创新[J].管理世界,2021,37(02):22-34+3
8. 范忠宝等.区块链技术的发展趋势与战略应用[J].管理世界,2018,34(12):177-178.
9. 马浩,侯宏,刘昶.数字经济时代的生态系统战略：一个ECO框架[J].清华管理评论, 2021(03)
10. 马小峰.区块链创新模式与应用案例[R].太原,山西省区块链技术与产业发展创新论坛,2019.12.28
11. 孙国强.网络组织治理机制论[M].中国科学技术出版社,2005.
12. 孙国强.网络组织理论与治理研究[M].经济科学出版社,2017.
13. 孙国强.中国企业网络权力研究[M].经济科学出版社,2022.
14. 宋立丰等.“区块链+”商业模式创新整合路径[J].科研管理,2019(7):69-77.
15. 朱岩等.全球区块链产业全景与趋势2020-2021年度报告[R].清华互联网产业研究院,2020.
16. 朱晓武.区块链技术驱动的商业模式创新:DIPNET案例研究[J].管理评论,2019,31(7):65-74.
17. 彭正银等.基于 Myerson 值优化的企业创新网络共创价值的分配研究[J/OL].中国管理科学,2022, https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2835.g3.20220913.1330.004.html
18. 师衍辉,韩牧哲,刘桂锋.融合区块链技术的机构知识库科学数据监护模型研究[J].现代情报,2020,40(01):101-109.
19. 石进,邵波,苗杰.基于区块链的中小企业竞争情报共享平台研究[J].图书情报工作,2019,63(20):112-120.
20. 熊健坤.区块链技术的兴起与治理新革命[J].哈尔滨工业大学学报(社会科学版),2018,20(05):15-18.
21. Achrol, Ravi S., Kotler, Philip. Distributed Marketing Networks: The Fourth Industrial Revolution[J]. Journal of Business Research,2022,150: 148-296.
22. Alfonso P., Nachiket T., Giovanni M., et al. Blockchain and IoT Integration: A Systematic Survey[J]. Sensors, 2018, 18(8):25-75.
23. Arvind Malhotra, Hugh O’Neill, Porter Stowell. Thinking Strategically about Blockchain Adoption and Risk Mitigation[J]. Business Horizons, 2022, 65:159-171.
24. Atlam, Hany F, Wills, Gary B. Blockchain with Internet of Things: Benefits, Challenges, and Future Directions[J]. International Journal of Intelligent Systems and Applications, 2018,10(6): 174-204.
25. Baldwin C Y, Von Hippel E A. Modeling A Paradigm Shift: From Producer Innovation to User and Open Collaborative Innovation [M]. Social Science Electronic Publishing,2019
26. Ghemawat, Pankaj. The Snowball Effect [J]. International Journal of Industrial Organization, 1990, 8(3): 167-187.
27. Galati, Francesco. Blockchain Adoption in Supply Networks: A Social Capital Perspective[J]. Supply Chain Management: An International Journal, 2022, 27(7 ):17-32.
28. Imran, Yousaf , Shoaib, Ali. Return and Volatility Transmission between World-Leading and Latin American Stock Markets: Portfolio Implications[J]. Journal of Risk and Financial Management,2020,13( 7):11-66.
29. Oh S, Lee C. Block Chain Application Technology to Improve Reliability of Real Estate Market[J]. 2017,22(2):51-64
30. Pankowska M. Information Technology Outsourcing Chain: Literature Review and Implications for Development of Distributed Coordination[J]. Sustainability, 2019, 11(5):1-28.
31. Podolny, Joel M. Page, Karen L. Network Forms of Organization[J]. Annual Review of Sociology, 1998,24::260-575.
32. Schaffers H. Relevance of Blockchain for Collaborative Networked Organization[C]// Working Conference on Virtual Enterprises. Springer,Cham,2018:3-17.
33. Samuel Yousefi, Babak Mohamadpour Tosarkani. An Analytical Approach for Evaluating The Impact of Blockchain Technology on Sustainable Supply Chain Performance[J]. International Journal of Production Economics, 2022, 246:10-29.
34. Venkataiah Chittipaka, et al. Blockchain Technology for Supply Chains Operating in Emerging Markets: An Empirical Examination of Technology-organization-environment (TOE) Framework[J]. Annals of Operations Research,2022,7:243-264.
35. Xiang Li,Yujia Bai. Enterprise Blockchain Network Audit Mode and Application[J].Academic Journal of Business & Management,2022,4(2):10-16.
36. Yinglin Wan, Yuchen Gao, Yimei Hu. Blockchain Application and Collaborative Innovation in The Manufacturing Industry: Based on The Perspective of Social Trust[J].Technological Forecasting & Social Change, 2022,177: 121-140.