

2026 年度陕西省科学技术进步奖公示信息

项目名称		面向产业链供应链安全的企业韧性采购策略与契约设计							
提名者		陕西省知识产权局							
提名意见									
我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，并按照要求对该项目的基本情况进行了公示，公示期间无异议。 根据《陕西省科学技术厅关于 2026 年度省科学技术奖提名工作的通知》，参照陕西省科学技术进步奖评定条件和评定标准，提名该项目参评陕西省科学技术三等奖。 提名该项目为陕西省科学技术进步奖三等奖。									
主要完成人情况									
排名	姓名	技术职称	工作单位	完成单位					
1	李毅	副教授	西安电子科技大学	西安交通大学					
2	雷雨晗	无	西安交通大学	西安交通大学					
3	石纯来	副教授	西安电子科技大学	西安电子科技大学					
4	李彦昭	助理研究员	西安交通大学	西安交通大学					
5	张友恒	无	西安交通大学	西安交通大学					
主要完成单位									
排名	单位名称								
1	西安电子科技大学								
2	西安交通大学								
主要知识产权和标准规范等目录									
序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
1	其他	Strategies for Supply Chain Risk Management	中国	ISBN: 978-1-032-34419-5	2023 年 06 月 16 日	Routledge , Taylor & Francis Group	西 安 交 通 大学	李毅、郭 菊娥、黎建强	已出版
2	论文	Robust sourcing contract design for the manufacturer under supply risk	中国	10.1007/s10479-024-05975-w	2024 年 10 月 21 日	Annals of Operations Research	西 安 交 通 大学	李毅、姚 雨新、黎建强	已发表

3	论文	Managing disruption risk in competing multitier supply chains	中国	10.1111/itor.13136	2022 年 03 月 31 日	International Transactions in Operational Research	西安交通大学	李毅、郑锐、郭菊娥	已发表
4	论文	参考价格效应对双渠道中零售商信息分享策略的影响	中国	10.14120/j.cnki.cn11-5057/f.2022.04.005	2022 年 04 月 30 日	管理评论	西安电子科技大学	石纯来、廖治通、蒋玉石	已发表
5	论文	Intensified distortion: Investment decisions with endogenous contracts and time inconsistency	中国	10.1016/j.frl.2024.105539	2024 年 07 月 06 日	Finance Research Letters	西安交通大学	李彦昭、郭菊娥、李永武、张劲弓	已发表
6	论文	Contract design under asymmetric demand information for sustainable supply chain practices	中国	10.1007/s10479-021-04124-x	2023 年 05 月 31 日	Annals of Operations Research	上海大学	云昕、刘浩、李毅、黎建强	已发表
7	论文	Competition intensity uncertainty and information leakage incentive in supply chain	中国	10.1007/s10479-024-06387-6	2024 年 11 月 24 日	Annals of Operations Research	上海大学	云昕、叶彦艺、李毅、黎建强	已发表
8	论文	需求信息分享对品牌商再制造产品销售模式的影响	中国	10.12341/jssms22267	2023 年 02 月 01 日	系统科学与数学	西安电子科技大学	张宗明、任昭文、石纯来	已发表
9	论文	旗舰店 vs. 官方商城: 信息共享对制造商直销模式的影响	中国	10.12005/orms.2025.0151	2025 年 05 月 25 日	运筹与管理	西安电子科技大学	刘正、石纯来、杜荣	已发表

10	论文	制造商规模不经济对电商平台运营决策的影响	中国	10.12005/orms.2025.0265	2025 年 08 月 25 日	运筹与管理	西安电子科技大学	蒋 晔飞、石纯来、谢永平、聂佳佳	已发表
客观评价									
本项目在国内外权威期刊发表论文 9 篇，其中包括 ABS 3 星论文 3 篇，SSCI 期刊论文 2 篇，国家自然科学基金委管理科学部认定的重要中文期刊论文 3 篇和北大核心论文 1 篇；同时在国际出版社 Routledge, Taylor & Francis Group 出版学术专著《Strategies for Supply Chain Risk Management》1 部。项目成果在学术界产生了广泛影响，主要代表作获得了国内外专家的高度关注与肯定性评价。 Robust sourcing contract design for the manufacturer under supply risk（代表作 2）发表于 ABS 3 星期刊《Annals of Operations Research》（SCI，影响因子 4.1），此文章系统研究了供应风险下制造商的稳健采购合同设计，将鲁棒优化与委托代理理论相结合，同时刻画产能分布模糊、努力不可观察和努力成本私有三类摩擦，为企业权衡合同简化、激励强度与信息获取投入提供决策依据。上海交通大学安泰经济与管理学院 Junjin Wang 刊登在计算机科学领域国际顶级期刊《Expert Systems With Applications》上的文章中提到“A sudden supply disruption that is not remedied in a timely manner can severely harm the downstream buyers (Manuj and Mentzer, 2008; Gao et al., 2019; Niu et al., 2021a; Li et al., 2024b).”。 Managing disruption risk in competing multitier supply chains（代表作 3）发表于国际知名期刊《International Transactions in Operational Research》（SSCI & SCI，影响因子 3.5），谷歌学术他引次数为 19 次。该文章聚焦竞争制造商的多层级供应链采购问题，将供应商重叠带来的相关中断风险引入双寡头多层采购模型，解释供应链结构对采购均衡与收益的影响，为多层供应链中断风险治理与采购策略选择提供决策依据。德国 Berlin School of Economics and Law 教授、《International Journal of Integrated Supply Management》期刊主编 Dmitry Ivanov 教授刊登在期刊《International Transactions in Operational Research》的文章中提到“Resilience of firm supply chains has also been examined focusing on developing internal and external resilience capabilities (Brusset and Teller, 2017; Li et al., 2021; Lückner et al., 2021; Wang and Sun, 2021; Li et al., 2022b; Li et al., 2022c).”。加拿大 University of Quebec 的 Armin Jabbarzadeh 教授在题为“Designing a green-resilient closed-loop supply chain to preserve business continuity under interrelated disruptions”的文章中对于本文进行引用“Li et al. (2022) studied managing disruption risk in competing multitier SCs that share common suppliers and face uncertain demand and supply. Their work proposed a game-theoretic model that captures the strategic interactions among the SC players and analyzes the impact of disruption risk on their optimal decisions and profits.”。 Contract design under asymmetric demand information for sustainable supply chain practices（代表作 6）发表于 ABS 3 星期刊《Annals of Operations Research》（SCI，影响因子 4.1），谷歌学术他引次数为 14 次。该文章考虑到下游新零售商市场进入，分析下游竞争情景中的契约设计，揭示不同主体的契约偏好边界，拓展了信息不对称下供应链契约研究，为可持续供应链治理提供科学依据。山东大学管理学院教授、山东省泰山学者青年专家于国栋教授刊登在管理科学领域 UTD 24 国际顶									

级期刊《INFORMS Journal on Computing》上的文章提到“The past decade has witnessed numerous studies concentrating on contract pricing under information asymmetry. Some notable works in this domain include Akan et al. (2011), Nasser and Turcic (2019), Song and Zhao (2022), Yun et al. (2023), and Pavlov et al. (2022).”。英国 University of Liverpool 的 Tsan-Ming Choi 教授在运筹学领域国际顶级期刊《European Journal of Operational Research》发表的文章中引用到“Retailers’ procurement strategies have been extensively studied in the literature from the perspectives of purchasing source (Bolandifar & Kouvelis, 2024), purchasing mode (Li & Jiang, 2022), and incentive contracts (Yun, Liu, Li, & Lai, 2023).”。

项目简介

1. 项目背景

产业链供应链安全直接关系产业稳定运行与经济高质量发展。随着采购活动由单一、近距离交易转向跨区域、多供应商和多层级协作，企业面对的核心问题在于，如何在供应能力难以准确估计、供应商行为难以观察、不同供应源相互依赖以及订单和需求信息可能不当流动的条件下，持续获得稳定供应。多家直接供应商可能共用原材料、生产设施、物流节点或次级供应商，形成风险的事实同源，单纯增加供应商数量的多源采购策略无法真正降低风险；合同激励不足、市场竞争和信息泄露还可能放大局部冲击。因此需要贯通风险识别、采购决策、关系协调和网络治理的系统研究，提升企业应对供应中断并恢复稳定供给的能力。

本项目按照“风险对象识别—采购决策优化—主体关系协调—网络系统治理”的研究逻辑，依次定义复杂供应风险的关键变量，构建并求解订货、合同和供应商选择模型，分析多主体策略互动及风险跨层传导机制，形成面向产业链供应链安全的企业采购决策理论与方法。

2. 研究内容

(1) 复杂供应风险的统一识别与数学表征方法

项目从随机产能、随机比例产出和供应中断等基本现象出发，构建涵盖多种经典供应形式的一般随机供应函数，以供应商交付量的同向或反向变化刻画正负供应依赖；针对产能状态概率难以准确估计的问题，以椭球不确定集描述多个参数的联动偏离；进一步识别供应商努力不可观察、努力成本私有、共同源头中断及采购信息不当流动等情形，将供应参数不确定性、主体行为不可观察、网络结构依赖和信息流动风险分别转化为可测度的决策模型变量关系。

(2) 不确定环境下韧性采购的建模及鲁棒优化

面向供应商数量有限的情景，项目以不确定集内最不利参数状态下的企业利润最大化为目标，协同优化订货量和批发价格；面向多个可选供应商和库存跨期结转的情景，构建相关随机供应下的动态采购模型，引入多维上集单调性判定目标函数性质，运用鲁棒优化、动态规划和凸优化求解采购策略，得到库存阈值、有效成本优先、正负依赖差异化配置等采购策略及逐期订单分配方法。

(3) 多主体交互的供应商激励与协同契约设计

项目运用委托代理和博弈论研究采购企业、供应商、竞争企业、品牌商、合同制造商、零售商及平台之间的策略互动，通过参与约束、激励相容约束和合同价格设计，在产能参数不确定、努力不可观察和成本类型不可知的条件下激励供应商改进可靠性；进一步比较批发价格、数量折扣和转移支付等合同安排，分析参考价格、需求预测精度、渠道竞争、销售成本及佣金对信息泄露和主动分享的影响，并比较外包、授权、直销和零售等模式的适用边界，形成“可靠性激励—信息共享—渠道匹配”的产业链供应链多主体协同机制。

（4）多层供应网络的风险传导与系统治理机制

项目将供应网络结构由直接供应商拓展至“源头供应商—一级供应商—终端企业”多层网络，比较平行与重叠结构下源头中断的传播路径，构建终端企业合同竞争与一级供应商单双源选择的采购博弈模型，揭示市场竞争可能削弱双源采购激励、网络重叠可能降低风险分散效果及企业收益的机理。提出供应源分散、动态采购、契约激励、信息渠道协同的企业供应链风险管理系统方法。

3. 学术价值

项目形成了复杂供应风险下的韧性采购决策理论与风险管理系统方法，发表论文 9 篇、出版学术专著 1 部，包括 ABS 3 星期刊论文 3 篇、SSCI 论文 2 篇、国家自然科学基金委管理科学部认定的重要中文期刊论文 3 篇和北大核心论文 1 篇。

本项目推进了复杂供应风险下韧性采购研究的对象边界、方法边界和解释边界。研究对象上，由风险相互独立、分布参数已知、单层交易和信息完全，拓展到供应依赖、分布模糊、多层传导和信息策略互动；研究方法上，综合鲁棒契约和多层博弈，创新性引入多维上集单调性判定目标函数性质，给出从风险表征、动态优化到激励相容与网络均衡的分析路径；理论认识上，揭示多源采购风险分散效果取决于供应源独立性、可靠性改进取决于合同激励、信息协同价值取决于竞争与渠道条件，将采购理论由静态成本最优推进到面向连续供给、主体协同和系统韧性的动态决策。

应用情况

围绕产业链供应链安全、数字经济和产业创新形成决策咨询成果 8 项。其中《加快推进西安都市圈产业布局与高质量发展的对策建议》获得时任陕西省长和常务副省长的重要批示，荣获陕西省决策咨询委员会“优秀课题二等奖”；《美以伊冲突对我国产业链供应链安全的影响冲击及对策建议》被陕西省政府办公厅采用并上报国办；《关于陕西打造中欧班列“经济圈”的建议》《抢占先机 超前布局——关于以 Token 经济赋能陕西省数字经济高质量发展的思考》获得省部级领导的批示；其他成果服务于高新区产业发展、西安“双中心”建设和专精特新企业数字化发展等。

项目成果应用于中石化绿源地热能（陕西）开发有限公司、西安慕道安企业管理咨询有限公司、陕西陆运帮网络科技有限公司等 3 家企业，分别为企业在供应商风险识别、供应链诊断、动态多源采购、供应商协同治理和采购契约优化等方面提供了科学决策工具，支撑企业优化供应链风险管理策略，增强了企业供应保障能力，提升了相关咨询服务的水平与效率，总体取得了良好的应用效果。

完成人合作关系说明

本项目围绕面向产业链供应链安全的企业韧性采购策略和契约设计研究，形成了以第一完成人李毅为总体组织者、五位完成人合作推进各项任务的合作关系。具体情况如下：

第一完成人李毅与第二完成人雷雨晗合作撰写决策咨询报告，将本项目有关产业链供应链风险识别与治理的研究结论应用在现实问题中，为政府部门提供决策咨询服务。2024 年 12 月至 2026 年 8 月，李毅、雷雨晗围绕地缘冲突对我国产业链供应链安全的影响开展形势研判和对策研究，合作完成《美以伊冲突对我国产业链供应链安全的影响冲击及对策建议》，该成果被陕西省政府办公厅采用并上报国办。

第三完成人石纯来与第一完成人李毅合作编写专著，将本项目对产业链供应链安全和企业韧性问题的研究拓展至西部专精特新企业这一现实场景。2024 年 10 月至 2026 年 5 月，石纯来、李毅围绕西部专精特新企业发展问题开展合作研究，共同编写出版了《西部专精特新企业发展报告（2025）》。

第一完成人李毅与第四完成人李彦昭合作申报开展科研项目，是本项目的任务来源之一。2023年1月至2024年12月，李毅、李彦昭共同实施陕西省自然科学基金基础研究计划项目“供应风险下企业的动态多源采购策略研究”（2023-JC-QN-0785）。李毅任项目负责人，李彦昭作为项目组成员承担模型构建等任务，相关研究构成了本项目的重要基础。

第五完成人张友恒与第四完成人李彦昭合作撰写科技报告，归纳本项目成果在供应链管理和企业咨询领域的应用路径。2024年1月至2024年12月，张友恒、李彦昭围绕供应链风险管理与科技咨询服务开展研究并共同撰写科技报告“大数据驱动的智能科技咨询服务系统研究”（435230200-2020ZDLGY09-05/01），该报告于2024年7月23日被陕西省科技报告服务系统收录。