

陕西省自然科学奖公示信息

(2025年度)

一、项目基本情况

项目名称	复杂信息物理融合系统分布式协同控制与集群理论
主要完成人	王博辉、王景成、赵旭东
主要完成单位	西安交通大学、上海交通大学、大连理工大学

二、提名意见（适用于部门、机构提名）

提 名 者		提名等级	<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 二等奖及以上
<p>提名意见：</p> <p>本单位郑重提名《复杂信息物理融合系统分布式协同控制与集群理论》申请省级自然科学奖。该项目主要围绕信息物理系统复杂动力学建模、分布式协同控制与优化的基础理论及其应用展开深入研究，取得了系列具有国际影响力的创新成果。</p> <p>项目提出了信息物理系统鲁棒半全局镇定和鲁棒协同分析新理论，发现了非平衡网络拓扑对分布式协同控制器设计的内在影响，解决了长期以来困扰将经典控制论从单系统拓展到多系统控制面临的网络拓扑与约束控制器设计解耦和异构耦合分析与分布式补偿等关键难题，推动了分布式控制理论的跨越式发展。</p> <p>研究成果在智慧城市、无人机等关键领域成功应用，验证了其先进性和实用性，并产生了显著的经济效益，体现了良好的应用价值。项目团队在控制领域顶级期刊 IEEE Transactions on Automatic Control、Automatica 等发表了多篇高水平学术论文，受到了国内外同行的广泛关注和引用。项目负责人还受邀担任 IEEE Transactions on Automatic Control 编辑，进一步体现了其在该领域的学术领导力和国际认可度。</p> <p>本单位认为该项目理论创新显著，应用效果突出，对推动科技进步和产业发展具有重要作用，特此推荐参评省级自然科学奖。</p> <p>提名该项目为陕西省自然科学二等奖。</p> <p>说明：省科学技术奖一、二等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“仅提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖。提名项目正式提交后，提名等级建议本年度不得变更。</p>			

二、提名意见（适用于专家提名）

姓 名			
专家类型	<input type="checkbox"/> 国家最高科学技术奖获得者 <input type="checkbox"/> 中国科学院院士 <input type="checkbox"/> 中国工程院院士 <input type="checkbox"/> 国家科学技术奖获奖项目第一完成人（需注明获奖等次） <input type="checkbox"/> 省最高科学技术奖获奖人（或 xxxx 年省科学技术最高成就奖、xxxx 年基础研究重大贡献奖获奖人） <input type="checkbox"/> Xxxx 年省科学技术奖第一完成人（需注明获奖等次）	提名等级	<input type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖及以上
责任专家	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
提名意见：			
<p>说明：省科学技术奖一、二等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“仅提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖。提名项目正式提交后，提名等级建议本年度不得变更。</p>			

三、项目简介

(限 2 页)

在无人机集群、无人工业值守、无人船/艇编队、无人车与机器人协同等典型应用中，都共性地存在一个“操作者”与“被控对象”之间进行信息交互的“开关电路”。这种实现物理对象与信息空间信息交互的中间系统被统称为信息物理系统 (cyber-physical system, CPS)。CPS 系统的关键和最基本的功能就是要实现信息空间与物理对象的“协调”，并且实现信息的状态变化与物理对象的状态变化的“协作”或“同步”。随着人工智能技术的不断发展，信息的协同处理已经受到了广泛关注。国务院发布的《新一代人工智能发展规划》等文件已将“信息协同、自主协同控制、群体集成智能”等相关内容列为建立新一代人工智能基础理论体系中的突破应用基础理论的瓶颈性问题。美国白宫科技政策办公室国家科技委员会发布的《国家人工智能研发战略计划：2019 年更新》中明确将“开发有效的人工智能协作方法”列为八个重点优先领域之一。**信息的有效协同与利用成为复杂多无人信息物理系统集群控制的关键和难点**。美国工程院院士 P. R. Kumar 教授 2012 年在 PROCEEDINGS OF THE IEEE 上撰写关于信息物理系统的展望论文中指出“信息物理系统的基础理论框架和交互性的复杂动力学行为分析是下一步非常需要研究的领域”。IFAC 主席 Frank Allgöwer 教授 2019 年在 NONLINEAR ANALYSIS:HYBRID SYSTEMS 上以第一作者撰写关于信息物理系统理论的立场论文中明确指出“现代信息物理系统典型的涉及多个复杂的自治系统的网络化信息交互和以合作的方式实现共同目标，因此确保这些系统安全、可靠，但同时具有高性能的运行越来越具有挑战性”。本成果主要围绕信息物理系统复杂动力学建模、分布式协同控制与优化的基础理论和应用展开研究工作，其中交互性的复杂动力学行为不仅会受到执行器输入饱和和约束的内部非线性系统特性影响，还会受到通信资源受限和执行任务分配及决策等众多外部因素的影响（受限信息模式）。此外，动态环境中的异构系统耦合动态也影响着网络化信息交互的复杂性、安全性和可靠性（异构系统对象）。

科学发现点

围绕复杂环境下信息物理系统复杂动力学建模和分布式自主协同控制的瓶颈问题，提出了信息物理系统鲁棒半全局镇定和鲁棒协同分析新理论，发现了非平衡网络拓扑对分布式协同控制器设计的内在影响，解决了长期以来困扰将经典控制论从单系统拓展到多系统控制面临的网络拓扑与约束控制器设计解耦和异构耦合分析与分布式补偿等难题。具体科学发现点包括：

针对受限信息模式下信息物理系统协同控制科学发现如下：① 解耦了动态网络拓扑对分布式约束协调控制协议设计的影响，深化了网络拓扑对协同控制器设计影响的认识，去除了拓展现有单系统约束协调控制方法时面临的技术局限性；② 提出了面向复杂多无人信息物理系统分布式约束协调控制的“鲁棒半全局镇定”、“概率输入饱和约束”、“任务分配约束”等概念与方法；③ 开发了多机器人协同、多卫星编队等典型应用仿真，验证了提出方法在复杂环境下实现分布式约束协调控制与集群应用的可行性。

针对异构系统对象下信息物理系统协同控制科学发现如下：① 指出了存在的准同步误差估计方法依赖领导者到追踪者直接链路通信的技术局限性，提出了简化的“鲁棒协同分析框架”；② 首创了面向异构复杂多无人信息物理系统的“显式分布式协调控制”、“耦合网络权重调节”、“分布式平衡点误差补偿”等方法；③ 通过混沌安全通信、多机器人系统协同、多导弹协同攻防与目标集结等典型仿真验证了提出方法对异构耦合动态系统协同分析与集群应用的有效性。

科学价值

受限信息模式下信息物理系统协同控制：由于饱和是系统不可避免的一种非线性特征，针对其设计控制器一直是控制领域研究的热点问题。知名控制论专家 Zongli Lin 教授 和 Andrew R. Teel 教授分别针对单系统提出了低增益反馈和嵌套饱和控制方法。Zongli Lin 教授 2019 年在 INFORMATION SCIENCES 的观点论文中明确指出“网络拓扑结构对可达成共识域的大小、系统达成共识的初始条件集有很强影响，而对这种影响的精确理解需要我们予以关注”。

申请人自 2014 年起开始系统性地研究复杂信息物理系统的输入饱和和约束控制和网络资源约束问题：① 率先开发了非对称时变网络拓扑结构(代表性论文 4-IEEE TSMC2017)下的分布式约束协同控制器设计方法，系统性地分析了网络拓扑结构和参数代数 Riccati 方程求解对分布式约束协调控制稳定性的影响，提出的方法松弛了单系统输入饱和和约束控制稳定性的求解条件和假设，同

(限 2 页)

时消除了网络拓扑结构对协调控制器设计的影响；② 提供了概率输入饱和和多时滞网络下的系统优化与控制方法(代表性论文3-Automatica2021)；③ 对通信资源受限问题和事件触发安全等问题进行研究，进一步深化了网络通信资源约束对分布式协同控制与任务执行影响的认识，并提出了具体的解决方案(代表性论文5-IEEE TC2022)。

申请人关于输入饱和和约束和协同控制方面的工作自发表以来在国际上引起了较大的反响，得到了中国、美国、韩国、新加坡、澳大利亚等全球50多个机构，包括韩国科学院院士、IEEE Fellow、IFAC Fellow等国际知名学者在内的广泛引用和评价，为分布式协同控制的发展开辟了新的方向：① 以“input saturation”和“cooperative control”为关键字在Google scholar上检索到约2,470条结果，其中排在第一和第四的均为申请人第一作者的学术论文，排名第二的是国际上故障诊断与容错控制及无人机领域的知名学者加拿大康考迪亚大学Youmin Zhang教授的学术论文，排名第五的是丹麦科技大学Vassilios G. Agelidis (IEEE Fellow) 的学术论文；② 以“input saturation”和“semi-global”为关键字在Google scholar上检索到约2,330条结果，其中排在第七和第八的均为申请人第一作者的学术论文，排名第一、第二、第四和第五的学术论文均为美国弗吉尼亚大学Zongli Lin教授 (IEEE / IFAC Fellow) 的经典代表作；③ 申请人2017年以第一作者发表在IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems上的学术论文在Google scholar上获得正面引用与评价达82次，在IEEE数据库里单篇全文下载浏览量逾1004次；④ 申请人的工作受到了包括20余位IEEE Fellow (共计44次) 等在内的59篇Automatica和国际顶级IEEE Transactions期刊上的正面评述与引用，涵盖研究方向“切换/混杂系统”、“随机系统”、“编队控制”、“网络攻击”、“迭代学习控制”、“导航制导与控制”、“模糊控制”、“滑模控制”、“超高速飞行器/无人船/机器人控制”等。

针对异构系统对象下信息物理系统协同控制：异构信息物理系统的同步方法主要有两大类。一类是依赖调节方程有解假设的合作输出调节技术，另一类是准同步非零误差界估计。准同步方法主要关注实际中大量存在的合作系统的平衡点对其同步行为的影响，例如多个具有拉格朗日动力学的机器人，近年来受到复杂动态网络研究群体的特别关注。知名学者 James Lam教授在2015年AUTOMATICA的论文中指出“异构耦合动态网络的同步问题十分具有挑战性”。

申请人自2013年起开始研究异构耦合动态网络信息物理系统的分析与综合问题：① 通过构造更为简洁的Lyapunov泛函和对平衡点演化进行深入分析，开发了时滞混沌系统的鲁棒协同估计方法(代表性论文1-IEEE TAC2021)、自适应显式同步方法(代表性论文-IEEE TC2017)、领导者含未知输入的有向异构耦合网络分布式控制(代表性论文2-Automatica2021)等；② 系统性地分析了平衡点和非对称动态网络拓扑对同步行为的内在影响，提出的方法去除了传统准同步误差估计方法中要求领导者存在直接路径到每个追踪者的假设。

申请人关于输入异质系统和协同控制方面的工作自发表以来在国际上引起了较大的轰动，得到了中国、美国、意大利、澳大利亚等全球20多个机构，包括美国总统顾问委员会成员、IEEE TAC前主编、韩国科学院院士、意大利数学家、IEEE Fellow等国际知名学者的引用和评价，为异构系统分布式协同控制的发展提供了新的思路：① 以“cooperative control”和“heterogeneous”为关键字在Google scholar上检索到约12,500条结果，其中排名第五和第七的期刊论文为申请人第一作者的学术论文，排名第一的是美国特拉华大学I.H. G. Tanner教授的论文，排名第三的是澳大利亚新南威尔士大学Ian R. Petersen教授(Automatica高级编辑、IFAC Fellow)的论文，排名第四的是美国中佛罗里达大学Marwan A. Simaan教授(美国工程院院士、IEEE Fellow)的论文，排名第六的是英国曼彻斯特大学Barry Lennox教授 (IET Fellow) 的论文，排名第八的是意大利罗马大学Giuseppe Oriolo教授 (IEEE Fellow) 的论文；② 申请人以第一作者发表在IEEE Transactions on Cybernetics上的学术论文在IEEE数据库里单篇全文下载浏览量逾742次。

同行引用及评价

研究成果受到包括美国总统顾问委员会成员、IEEE TAC 前主编、中国工程院院士、欧洲科学院院士、意大利数学家等学者的正面评述与引用，其中研究成果被 ①意大利数学家 Paola Loretì 教授 Komornik-Loretì 常数的提出者) 先后 4 次撰文认为是具有启发性(spined by)的；②美国总统顾问委员会成员/IEEE TAC 前主编 Panos J. Antsaklis 教授认为是同步与控制领域中有价值的代表性工作(valuable works)。

四、客观评价

【限 2 页。围绕科学发现点的原创性、公认度和科学价值进行客观、真实、准确评价。填写的评价内容要有客观依据，主要包括国内外同行在重要学术刊物（专著）和重要国际学术会议等公开发表的学术性评价意见，国内外重要科技奖励等，可在附件中提供证明材料。非公开资料（如私人信函等）不能作为评价依据。】

【代表性评价 1】 美国德克萨斯大学阿灵顿分校杰出教授 Frank L. Lewis (IEEE Life Fellow / IFAC Fellow / AAAS Fellow) 在 IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS MAN CYBERNETICS-SYSTEMS(2021,51(2):1215-1223) ([见代表性引文 1](#)) 上对申请人的工作进行了引用评价：指出申请人提出的协同控制机制是“解决无人潜艇/船编队控制问题的一个有前景的解决方案” (Recently, as shown in[11]-[15], the consensus-based control schemes have been developed, which serves as a promising solution to address the formation control problems of UUVs, [15]为申请人工作[代表论文 5-IEEE TSMC2016])

【代表性评价 2】 德州农工大学卡塔尔分校 Tingwen Huang 教授 (IEEE Fellow / 亚太神经网络学会主席 / 国际神经网络协会理事) 在 IEEE TRANSACTIONS ON CONTROL OF NETWORK SYSTEMS (2019,6(4):1426-1437) ([见代表性引文 2](#)) 上对申请人的工作进行了引用评价：指出存在输入饱和情况下设计控制器是“一个更加具有挑战性的问题。代表性的工作如 Wang 等利用低-高增益控制方法获得有向切换拓扑下线性多智能体系统的主从式一致性” (The distributed controller design in the presence of input saturation is much more challenging. Low-and-high gain control approach was employed in [29] to achieve global leader-follower consensus for linear multiagent systems with input saturation under directed switching graphs. [29]为申请人工作[代表论文 5-IEEE TSMC2016])

【代表性评价 3】 韩国岭南大学 Chunma 冠名教授 Ju H. Park (韩国科学院院士) 在 IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS MAN CYBERNETICS-SYSTEMS(2019,6(4):1426-1437) ([见代表性引文 3](#)) 上对申请人的工作进行了引用评价：指出作为代表性的工作申请人“提出了一个全局协调控制框架来解决含有执行器饱和多智能体系统的全局领导-追踪者一致性问题” (Actuator saturation is one of……Wang et al. [37]proposed a global cooperative control framework to address the global leader-follower consensus for multiagent systems subject to actuator saturation. [37]为申请人工作[代表论文 5-IEEE TSMC2016])

【代表性评价 4】 美国圣母大学 Panos J. Antsaklis 教授 (总统顾问委员会成员、IEEE TAC 前主编、IEEE/IFAC/ AAAS Fellow) 2017 年在手稿 arXiv:1709.10142v1 [cs.SY] 28 Sep 2017 ([见代表性引文 4](#)) 中指出我们的方法是同步与控制中有价值的代表性工作之一 (valuable works) (There exists a large body of valuable works in the area of synchronization and control. Synchronization under switching topologies is discussed in [14]. [14]为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017])

【代表性评价 5】 意大利数学家罗马 Sapienza 大学的数学分析教授 Paola Loreti (Komornik-Loreti 常数的提出者) 在 Proceedings of the 18th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO 2021,39-48) ([见代表性引文 5](#)) 上对申请人的工作进行了重点关注 (The paper (Hughes et al., 2016) surveys grasping problems for soft-manipulators, where we refer to the papers (Wang et al., 2016) for an optimal control theoretic approach to constrained reachability problems. Wang et al., 2016 为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017])

在 SN Computer Science (2022) 3:468 ([见代表性引文 6](#)) 中对申请的工作进行了评价：“我们的工作基于 wang 等人工作” (Our work is based on an optimal control theoretic approach, constrained reachability problems in a similar fashion are addressed in [22], where a finite number of degrees of freedom is taken into account. [22]为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017])

在 ICINCO 2020, LNEE 793, pp. 17–31, 2022 ([见代表性引文 7](#)) 上对申请人的工作进行了评

价:“我们的论文受到了 wang 等人工作的启发” (The papers that mostly inspired our work include, for an early study……and [1,20] for an optimal control theoretic approach to constrained reachability problems. [20]为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017])。

在 Proceedings of the 17th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO 2020), pages 134-141 ([见代表性引文 8](#)) 上对申请人的工作进行了引用:“更多的进展在参考 wang 等人的工作” (……for a constrained reachability problem in the framework of optimal control for hyper-redundant manipulators, and to (Wang et al., 2016) for more recent developments. Wang et al., 2016 为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017]) ;

【代表性评价 6】新加坡国立大学 Shuzhi Sam Ge 教授 (IEEE Fellow / IFAC Fellow / IET Fellow) 在 IEEE TRANSACTIONS ON CYBERNETICS(2020,10.1109/ TCYB.2020. 3041267)上对申请人的工作进行了引用评价: 指出申请人“通过低高增益反馈和参数代数 Riccati 方程方法, 关注了输入饱和多智能体系统的全局主从式一致性问题, 其中反馈设计是分布式的, 并且解耦了网络拓扑和反馈设计的关系”(Recently, the distributed consensus control with actuator saturation has been well studied (see [36]–[39]). In [36], global leader–follower consensus is achieved for MASs with input saturation by the low–high gain feedback approach and the parametric algebraic Riccati equation approach, in which the feedback gain design is distributed and decoupled from network topologies. [36]为申请人工作[代表论文 5-IEEE TSMC2016])。

【代表性评价 7】澳大利亚皇家墨尔本理工大学 Xinghuo Yu 教授 (IEEE Fellow / ACS Fellow / IEEE Industrial Electronics Society 主席) 在 2024 年 IEEE TRANSACTIONS ON CYBERNETICS 上对申请人的研究成功进行了评价: 几类方法被提出来获得多智能体存在输入饱和约束的一致性和分布式构型控制 (Several types of methods have been proposed for achieving consensus and distributed formation control of multiagent systems under input saturation constraints. In [13], a low-gain-based method was employed to solve the consensus and formation control problem of linear multiagent systems with input saturation. [13]为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017])

【代表性评价 8】美国普渡大学 Byung-Cheol Min 教授 (NSF CAREER Award 获得者) 2023 年在手稿 arXiv preprint arXiv:2303.00920, 2023 中指出我们的方法是合作控制领域的代表性工作 (Representative literature works on consensus based cooperative control towards shape formation include [11]. [11]为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017])

【代表性评价 9】荷兰 Eindhoven University of Technology 大学 Nathan van de Wouw 教授 (IEEE Fellow/ Automatica\IEEE Transactions on Control Systems Technology\IEEE Transactions on Automatic Control 编辑) 在 2021 年 Automatica 期刊上发表指出未来的工作包括参考申请人进行相应地理论研究 (From the theoretical point of view, future works include the extension of the proposed technique to the context of cooperative output control problems for multi-agent systems, see, e.g., Wang, Wang, Zhang, and Li (2016) 为申请人工作[代表论文 7-IEEE TC2017].)

【代表性评价 10】香港大学 James Lam 教授 (IEEE Fellow, Editor-in-Chief of IET Control Theory and Applications, Journal of The Franklin Institute and Proc. IMechE Part I: Journal of Systems and Control Engineering) 2022 年在 IEEE TRANSACTIONS ON NETWORK SCIENCE AND ENGINEERING 上撰文指出我们的工作为局部观测器设计的代表性工作 (“In the investigations on the coordination of networked multi-agent systems via output feedback, similarly, an observer also aims at estimating the state of the systems, either using a local observer in [5]. [5]为申请人工作[代表作 3-Automatica2021])

【代表性评价 11】澳大利亚阿德莱德大学 Peng Shi 教授 (欧洲科学院院士/IEEE Fellow/ 国际系统与控制科学研究院院长/Editor-in-Chief of IEEE TRANSACTIONS ON CYBERNETICS) 2023 年在 IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS—I: REGULAR PAPERS 上撰文指出我们的工作为分布式算法的代表性工作 (“In view of the powerful data processing capability of sensors nowadays, distributed algorithms over sensor networks are available in a variety of scenarios [15], [16]. Compared to the centralized algorithm, the fusion center is excluded and each sensor performs a local estimator based on partial measurements over sensor networks in a distributed

way. [15]和[16]分别为申请人工作[代表作 2-IEEE TAC2021 和代表作 3-Automatica2021])

【代表性评价 12】香港城市大学 Guanrong Chen 教授（IEEE Life Fellow / 欧洲科学院院士 / 发展中国家科学院院士）在 Automatica2024 年上对申请人的工作进行了评价：指出申请人的工作是“开创性的”（ The case over directed networks only requires the network to be structurally balanced and contain a directed spanning tree, which relaxes the conditions required in existing studies for undirected connected or directed strongly connected networks (see works Wang et al., 2017b) 为申请人工作[代表作 7-IEEE TC2017]）。

五、代表性论文专著目录
(不超过 8 条, 其中代表性论文不超过 5 篇, 代表性专著不超过 3 部)

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间	通讯作者	第一作者	国内作者	他引总次数	检索数据库	知识产权是否归国内所有
1	A time-varying observer design for synchronization with an uncertain target and its applications in coordinated mission rendezvous	Automatica	Bohui Wang	2022. 136. :1099-31	2022-02-01	Bohui Wang	Bohui Wang	Bohui Wang		SCI	是
2	Global Cooperative Control Framework for Multiagent Systems Subject to Actuator Saturation With Industrial Applications	IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems	Bohui Wang, Jingcheng Wang, Bin Zhang, Xiaocheng Li	2017. 47. (7) : 1270-1283	2017-07-01	Jingcheng Wang	Bohui Wang	Bohui Wang, Jingcheng Wang, Xiaocheng Li		SCI	是
3	Cooperative control of heterogeneous uncertain dynamical networks: An adaptive explicit synchronization framework	IEEE Transactions on Cybernetics	Bohui Wang, Jingcheng Wang, Langwen Zhang, Bin Zhang, Xiaocheng Li	2017. 47. (6) : 1484-1495	2017-06-01	Jingcheng Wang	Bohui Wang	Bohui Wang, Jingcheng Wang, Langwen Zhang, Xiaocheng Li		SCI	是
4	Model-based dynamic event-triggered control for cyber-physical systems subject to dynamic quantization and DoS attacks	IEEE Transactions on Cybernetics	Xin Huo, Hamid Reza Karimi, Xudong Zhao, Bohui Wang, Guangdeng Zong	2021, 52 (8) : 7478-7491	2021-01-05	Xudong Zhao	Xin Huo	Xin Huo, Xudong Zhao, Bohui Wang, Guangdeng Zong		SCI	是
5	Robust Packetized MPC for Networked Systems Subject to Packet Dropouts and Input Saturation With Quantized Feedback.	IEEE Transactions on Cybernetics	Zhang, Langwen; Wang, Bohui; Zheng, Yuanshi; Zeng, Ali; Zhao, Xudong; Shen, Chao	2023. 5 (11) : 6987-6997	2022-06-01	Bohui Wang	Zhang, Langwen	Zhang, Langwen; Wang, Bohui; Zheng, Yuanshi; Zhao, Xudong; Shen, Chao		SCI	是
合 计											

补充说明（视情填写）：

六、主要完成人情况表

姓 名	王博辉	排 名	1
行政职务			
技术职称	教授		
工作单位	西安交通大学		
完成单位	西安交通大学		
对本项目主要学术贡献： 主要完成人			

姓 名	王景成	排 名	2
行政职务			
技术职称	教授		
工作单位	上海交通大学		
完成单位	上海交通大学		
对本项目主要学术贡献： 主要完成人			

姓 名	赵旭东	排 名	3
行政职务			
技术职称	教授		
工作单位	大连理工大学		
完成单位	大连理工大学		
对本项目主要学术贡献： 主要完成人			

七、主要完成单位情况表

单位名称	西安交通大学
对本项目主要学术贡献：	
提供了主要代表作的研发及实验条件	

单位名称	上海交通大学
对本项目主要学术贡献：	
提供了主要代表作的研发及实验条件	

单位名称	大连理工大学
对本项目主要学术贡献：	
提供了主要代表作的研发及实验条件	

完成人合作关系说明

代表作 1 由第一申请人独立完成

代表作 2、3 由第一申请人和第二申请人共同完成

代表作 4 由第一申请人和第三申请人共同完成

代表作 5 由第一申请人和第三申请人共同完成

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	证明材料
1	论文合著	王景成/第二	2012 年 -2023 年	Global Cooperative Control Framework for Multiagent Systems Subject to Actuator Saturation With Industrial Applications	代表作 2
2	论文合著	王景成/第二	2012 年 -2023 年	Cooperative control of heterogeneous uncertain dynamical networks: An adaptive explicit synchronization framework	代表作 3
3	论文合著	赵旭东/第三	2018-2022	Model-based dynamic event-triggered control for cyber-physical systems subject to dynamic quantization and DoS attacks Robust Packetized MPC for Networked Systems Subject to Packet Dropouts and Input Saturation With Quantized Feedback.	代表作 4、5
4					