**※2022年度广西自然科学奖公示材料**

1. **成果名称：网络化跳变系统的分析与控制理论**（自治区科技成果登记号：202128574）
2. **拟提名者：**广西壮族自治区教育厅
3. **成果简介**

（限1页。应包含成果主要研究背景、内容、科学发现点、科学价值、同行引用及评价等。）

该项目属于应用数学研究领域。2021年，诺贝尔物理学奖颁给了三位在复杂系统科学方面取得成就的科学家。作为复杂系统研究的一个重要研究方法，网络化跳变系统是融合复杂的物理过程和信息通信的动态系统。该类系统具有结构复杂、动态性强、通信协议等特性，对其分析和设计异常困难。项目组围绕“网络化跳变系统的分析与控制理论”这一科学问题，揭示了跳变系统内部结构与传输能力的各种复杂关系，从不确定信息、通信受限等视角为网络化跳变系统的分析与控制提供核心理论和方法。主要科学发现包括：

1. 表征了面向网络的感知性能和传输能力的约束关系，揭示了跳变系统性能与通信资源均衡性的相关规律。分析了网络传输能力的多元交叉产生机理、演化特性以及并存关系，率先建立了综合估计和通信受限信息交互(数据丢包、不确定性、量化)的网络感知模型，实现了系统感知性能与网络通信资源均衡优化，引领了网络化跳变系统分析与最优估计的研究方向。
2. 刻画了跳变子系统间的非对称信息传输特性，系统地提出了非线性跳变系统的最优协同控制设计方法。建立了非线性跳变系统的非对称信息传输统一模型，分析了量化密度时变特性对系统性能的影响，提出了基于模态信息相关的量化稳定新判据，建立了最优协同控制新策略，突破了传统逻辑量化的局限性，极大地降低了结果的保守性。提出了有效的非线性跳变系统事件触发控制理论与方法，突破了传统方法引起的大量冗余信息的限制，有效的避免了网络资源的浪费。
3. 阐明了控制参数与系统模态的非同步模式对控制性能的影响，建立了网络化跳变系统分层异步控制新方法。基于非平稳结构分析方法，首次建立了系统、量化器和控制器三种模态的相互关联新模式，突破了同步控制壁垒。重构了信息获取难度和计算复杂度的内在关系，率先提出了基于不完整信息交互模式下的异步鲁棒控制设计新方法。

该项目的 8 篇代表性论文发表在 SCI 权威期刊，篇均影响因子达10.345。SCI他引 755 次，包括 ESI 高引论文 7 篇（含 ESI 热点论文 2 篇），中国百篇最具国际影响国际学术论文 2 篇。第一完成人为广西杰出青年基金获得者，自2020年以来是Elsevier中国高被引学者(数学)，入选美国斯坦福大学与Mendeley Data联合发布的“全球前2%顶尖科学家”榜单。第二完成人为欧洲科学院院士、俄罗斯科学院外籍院士、非洲科学院院士、国际系统与控制科学院院士，IEEE Fellow等。第三完成人自2020年以来是Elsevier中国高被引学者。三位项目完成人都入选Clarivate全球高被引科学家(2019-2021)。

1. **代表性论文（专著）目录（不超过8篇）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 类型 | 论文专著名称 | 年卷页（版号） | 发表日期 | 作者 | 署名单位 | 刊名 | 通讯作者 | 他引次数 | 检索数据库 | 广西单位是否署名 | 附件编号 |
| 1 | 论文 | Hidden Markov Model-Based Nonfragile State  Estimation of Switched Neural Network With  Probabilistic Quantized Outputs | 50(5): 1900-1909  (2020) | 2019年4月 | Jun Cheng, Ju H. Park, Jinde Cao, Wenhai Qi | Guangxi Normal University, Qingdao University of Science and Technology, Yeungnam University, Southeast University, Qufu Normal University | IEEE Transactions on Cybernetics | Ju H. Park | 115 | Web of Sciences | 是 | 1 |
| 2 | 论文 | Quantized Nonstationary Filtering of Networked Markov Switching  RSNSs: A Multiple Hierarchical Structure Strategy | 65(11):  4816-4823  (2020) | 2019年12月 | Jun Cheng, Ju H. Park, Xudong Zhao, Hamid Reza Karimi, Jinde Cao | Guangxi Normal University, Yeungnam University, Dalian University of Technology, Politecnico di Milano, Southeast University | IEEE Transactions on Automatic Control | Jun Cheng, Ju H. Park | 109 | Web of Sciences | 是 | 2 |
| 3 | 论文 | Nonstationary Control for T-S Fuzzy Markovian Switching Systems With Variable Quantization Density | 29(6): 1375-1385  (2021) | 2020年2月 | Jun Cheng, Yaonan Shan, Jinde Cao, Ju H. Park | Guangxi Normal University, University of Electronic Science and Technology of China, Southeast University, Yeungnam University | IEEE Transactions on Fuzzy Systems | Jun Cheng, Ju H. Park | 66 | Web of Sciences | 是 | 3 |
| 4 | 论文 | Asynchronous Partially Mode-Dependent Filtering  of Network-Based MSRSNSs With  Quantized Measurement | 50(8):  3731-3739  (2020) | 2019年9月 | Jun Cheng, Ju H. Park, Jinde Cao, Wenhai Qi | Guangxi Normal University, Yeungnam University, Southeast University, Qufu Normal University | IEEE Transactions on Cybernetics | Jun Cheng, Ju H. Park | 23 | Web of Sciences | 是 | 4 |
| 5 | 论文 | An Event-Based Asynchronous Approach to  Markov Jump Systems With Hidden Mode  Detections and Missing Measurements | 49(9): 1749-1758  (2019) | 2018年9月 | Jun Cheng, Choon Ki Ahn, Hamid Reza Karimi, Jinde Cao, Wenhai Qi | Qingdao University of Science and Technology, Hubei University for Nationalities, Korea University, Politecnico di Milano, Southeast University, Qufu Normal University | IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems | Jun Cheng, Choon Ki Ahn | 122 | Web of Sciences | 否 | 5 |
| 6 |  | A hidden mode observation approach to finite-time SOFC of Markovian switching systems with quantization | 100: 509-521  (2020) | 2020年2月 | Jun Cheng, Ju H. Park, Jinde Cao, Wenhai Qi | Guangxi Normal University, Yeungnam University, Southeast University, Qufu Normal University | Nonlinear Dynamics | Jun Cheng | 70 | Web of Sciences | 是 | 6 |
| 7 |  | Generalized State Estimation for Markovian Coupled Networks Under Round-Robin Protocol and Redundant Channels | 49(4):  1292-1301  (2019) | 2018年2月 | Hao Shen, Shicheng Huo, Jinde Cao, Tingwen Huang | Anhui University of Technology, Southeast University, Nantong University, Shandong Normal University, Texas A&M University at Qatar | IEEE Transactions on Cybernetics | Jinde Cao | 184 | Web of Sciences | 否 | 7 |
| 8 |  | Reliable Event-Triggered Asynchronous Extended Passive Control for Semi-Markov Jump Fuzzy Systems and Its Application | 28(8):  1708-1722  (2020) | 2019年6月 | Hao Shen, Mengshen Chen, Zheng-Guang Wu, Jinde Cao, Ju H. Park | Anhui University of Technology, Southeast University, East China University of Science and Technology, Zhejiang University, Yeungnam University | IEEE Transactions on Fuzzy Systems | Ju H. Park | 86 | Web of Sciences | 否 | 8 |
| 合计 | | | | | | | | | 775 | / | / | / |

**五、 候选人姓名**

成军，曹进德，沈浩

**六、候选单位名称**

广西师范大学，东南大学，安徽工业大学