



复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

**2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛**

**2015 Advanced Forum on Complex Systems and  
Complex Networks Theory and Application**

# 程 序 册

主办单位：临沂大学理学院

协办单位：东南大学数学系、复杂系统与网络科学研究中心

论坛资助：国家自然科学基金、临沂大学应用数学特色学科支持计划

---

**Inquiry:** 陈向勇 ([cxy8305@163.com](mailto:cxy8305@163.com))、杨成东 ([yangchengdong@lyu.edu.cn](mailto:yangchengdong@lyu.edu.cn))、张安彩 ([zhangancai@lyu.edu.cn](mailto:zhangancai@lyu.edu.cn))、  
陈晓 ([chx717@sina.com](mailto:chx717@sina.com))、李同兴 ([litongx2007@163.com](mailto:litongx2007@163.com))、张建宝 ([jianbaozhang@163.com](mailto:jianbaozhang@163.com))、  
李信利 ([sduman@126.com](mailto:sduman@126.com))、丛兰美 ([conglanmei@lyu.edu.cn](mailto:conglanmei@lyu.edu.cn))、邱建龙 ([qujianlong@lyu.edu.cn](mailto:qujianlong@lyu.edu.cn))

**2015 年临沂大学**  
**复杂系统与复杂网络理论与应用前沿论坛**  
**日程安排**

序号	报告人	报告题目	时间	地点	主持人
论坛开幕式			11月13日 8:30-9:00	校友会议中心	江兆林
1	王 龙	<b>Robust SPR Synthesis</b>	9:00-9:40		曹进德
2	汪秉宏	网络可控性研究最近进展	9:40-10:20		
3	陈增强	复杂网络社团划分和网络重构的若干问题研究	10:20-11:00		
4	李 翔	<b>Towards controlling complex networks, more or less?</b>	11:00-11:40		
午 餐					
5	汪小帆	大数据时代的网络科学	14:30-15:10	校友会议中心	江兆林
6	杨会杰	短时间序列隐含的尺度特征	15:10-15:50		
7	梁金玲	<b>Synchronization of Arbitrarily Switched Boolean Networks</b>	15:50-16:30		
8	卢剑权	<b>Collective behavior in networked distributed systems with communication constraints</b>	16:30-17:00		
晚 餐					
9	宋乾坤	具有变化时滞和脉冲影响的复数神经网络全局指数稳定性	11月14日 9:00-9:40	理学院学术报告厅	邱建龙
10	李晓迪	<b>State-dependent Delay and Its Applications</b>	9:40-10:20		
11	杨鑫松	<b>Finite-Time Synchronization of Neural Networks with Mixed Delays</b>	10:20-11:00		
12	宋强	<b>Pinning control of multi-agent systems with second-order nonlinear dynamics</b>	11:00-11:40		



# 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

## 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛 2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

开幕式 11月13日(周五)上午 08:30

主持人: 江兆林(教授、临沂大学理学院院长)

开幕辞: 杨波(教授、临沂大学校长) 08:30am – 08:45am

合影留念 08:45am – 08:55am

地点: 临沂大学校友中心会议厅

论坛 I: 曹进德(东南大学特聘教授、数学系主任、复杂系统与网络科学研究中心主任) 主持

时间: 11月13日(周五) 09:00am – 11:40am

地点: 临沂大学校友中心会议厅

### Robust SPR Synthesis

王龙

北京大学 09:00am – 09:40am

### 网络可控性研究最近进展

汪秉宏

中国科学技术大学 09:40am – 10:20am

### 复杂网络社团划分和网络重构的若干问题研究

陈增强

南开大学 10:20am – 11:00am

### Towards controlling complex networks, more or less?

李翔

复旦大学 11:00am – 11:40am

论坛 II: 江兆林(教授、临沂大学理学院院长) 主持

时间: 11月13日(周五) 14:30pm – 17:10pm

地点: 临沂大学校友中心会议厅

### 大数据时代的网络科学

汪小帆

上海交通大学 14:30pm – 15:10pm

### 短时间序列隐含的尺度特征

杨会杰

上海理工大学 15:10pm – 15:50pm



# 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

## 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

### 2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### **Synchronization of Arbitrarily Switched Boolean Networks**

梁金玲

东南大学 15:50pm – 16:30pm

#### **Collective behavior in networked distributed systems with communication constraints**

卢剑权

东南大学 16:30pm – 17:10pm

论坛 III: 邱建龙 (教授、临沂大学科技处副处长) 主持

时间: 11月14日 (周六) 09:00am – 11:40am

地点: 临沂大学理学院学术报告厅

#### **具有变化时滞和脉冲影响的复数神经网络全局指数稳定性**

宋乾坤

重庆交通大学 09:00am – 09:40am

#### **State-dependent Delay and Its Applications**

李晓迪

山东师范大学 09:40am – 10:20am

#### **Finite-Time Synchronization of Neural Networks with Mixed Delays**

杨鑫松

重庆师范大学 10:20am – 11:00am

#### **Pinning control of multi-agent systems with second-order nonlinear dynamics**

宋强

河南工业大学 11:00am – 11:40am



# 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

## 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

### Robust SPR Synthesis

王 龙

北京大学

时间: 11 月 13 日 (周五) 09:00am – 09:40am

地点: 临沂大学校友中心会议厅

### Abstract

We study the robust synthesis problem for strictly positive real (SPR) transfer functions. The concepts of SPR regions and weak SPR regions are introduced. By using the complete discrimination system for polynomials, complete characterization of the (weak) SPR regions for transfer functions in coefficient space is given. It is shown that the weak monic SPR region associated with a fixed polynomial is bounded and the intersection of several weak monic SPR regions associated with different polynomials cannot be a single point. Furthermore, we show how to construct a point in the SPR region from a point in the weak SPR region. Based on these theoretical development, we propose an algorithm for robust design of SPR transfer functions. This algorithm works well for both low-order and high-order polynomial families. Especially, the derived conditions are necessary and sufficient for robust SPR design of polynomial segment or low-order ( $n \leq 4$ ) interval polynomials. Illustrative examples are provided to show the effectiveness of this algorithm.

### About the Speaker

王 龙, 北京大学工学院教授、博士生导师, 长江学者, “新世纪百千万人才工程”国家级人选, 国家杰出青年科学基金、国家教委跨世纪人才基金、日本学术振兴基金获得者。目前担任国家自然科学基金委员会信息科学部评审委员、武汉大学和北京航空航天大学兼职教授、美国数学会会员、美国《Mathematical Reviews》评论员、国际自动控制联合会网络系统技术委员会成员、中国科学院系统复杂性研究中心学术委员会副主任、北京大学系统与控制研究中心主任、智能控制实验室主任、中国人工智能学会理事、中国系统仿真学会理事、中国系统仿真学会智能物联系统专业委员会主任、北京人工智能学会理事、国家出国留学基金评审专家、多个国内外学术期刊主编和编委等。主要从事复杂系统智能控制、多机器人系统的协调与控制、网络化控制系统的分析与综合、集群行为与集群智能、演化博弈与群体决策等方面的研究工作。研究成果曾获得国家教委霍英东奖(研究类一等奖)、国家自然科学基金奖、国家教委科技进步奖(一等奖)、第一届 Ho Outstanding Paper Award、第一届关肇直控制理论奖等多项奖励。



# 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

## 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

### 网络可控性研究最近进展

汪秉宏

中国科学技术大学

时间：11月13日（周五）09:40am – 10:20am

地点：临沂大学校友中心会议厅

### Abstract

随着网络科学研究的深入，人们越来越关注如何对网络施加控制从而使其运行至我们所期望的目标态，即整个网络中每个节点的状态能够被我们完全控制。因而网络可控性问题成为最近复杂网络研究的热点。要实现对整个网络的全面控制，首先我们需要判定该网络系统是否可控或者如何通过外界输入使其实现完全可控以及我们所需要控制的最少节点数目。这一问题研究的意义非常明显，因为我们对智能网络研究的终极目标是如何控制它们。虽然传统的控制理论关于系统控制问题的研究已经非常成熟，但是由于复杂网络的规模庞大，传统控制的理论方法并不能直接适用于对复杂网络系统中控制问题的研究。美国学者巴拉巴西研究组首先在 2011 年的 *Nature* 上发表复杂网络可控性研究的开创性工作。他们将复杂网络理论与传统控制理论相结合，基于结构可控性的分析算法，给出有向网络实现完全可控所需要的最少外界输入数目的解析计算方法。其后，严格可控性理论的发展又为具有任意拓扑结构和权重网络的可控性研究提供了完整的理论框架。结构可控和严格可控开辟了复杂网络可控性研究的新思路，引起广泛关注。我将报告中科大复杂系统研究组关于复杂网络可控性研究的两个最新工作：1、网络遭受外界攻击下的可控性变化；2、网络控制中可控性转变的网络关联效应。

### About the Speaker

汪秉宏，中国科学技术大学教授、博士生导师，中国科技大学理论物理研究所学术委员会主任及非线性科学中心副主任，中国高等科技中心（世界实验室）成员，扬州大学理学院顾问及兼职教授，上海大学应用数学及力学研究所兼职教授，美国数学评论评论员，《非线性动力学学报》编委。主持国家自然科学基金委、国家重大基础研究 973 计划、国家攀登计划“非线性科学”等项目十余项。已经在美国物理评论、欧洲物理学杂志、中国物理快报、科学通报等国际国内知名杂志上发表论文百余篇。曾获得国家教委 1997 年、陕西省 1996 年和安徽省高校 1999 年的科技进步二等奖，安徽省 1994-1997 年自然科学优秀学术论文一等奖。1995-2003 年先后在香港中文大学物理系、香港浸会大学非线性研究中心、韩国高等科学技术研究院、台湾中央研究院物理研究所、新加坡国立大学计算科学系访问，任客座研究员和访问教授。主要研究方向：1、非线性动力学/混沌理论/时间序列非线性分析/地震预测研究；2、统计物理/复杂系统理论/复杂网络/博弈模型/人类行为动力学；3、计算物理/经济物理/交通流/元胞自动机模型/森林火灾模型。



## 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

### 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### 复杂网络社团划分和网络重构的若干问题研究

陈增强

南开大学

时间: 11月13日(周五) 10:20am – 11:00am

地点: 临沂大学校友中心会议厅

#### Abstract

针对复杂网络社团划分和网络重构这两个方向进行研究。提出基于局部相似性的社团划分算法。利用节点间的相似度定义了节点和社团之间的相似度, 根据加权投票和多数表决原则决定节点的社团归属, 多次迭代后得到网络的“自然”社团结构, 并能发掘出社团结构核心节点和桥接点。将该算法在基准网络和真实的电网系统中仿真, 验证了算法的有效性。针对网络重构, 首先对现实网络的结构和连边产生机制进行分析, 做出社团结构决定网络连边的基本假设, 进一步推导出节点连接概率矩阵的矩阵乘积形式, 利用非负矩阵分解得到节点间的连接概率矩阵进行网络重建, 并提出了正则化和集成化的改进措施, 最后在几个真实的网络数据上测试了不同社团个数、不同正则化参数以及集成化的算法, 和基于相似度的算法相比, 本算法的网络重构准确率更高。

#### About the Speaker

陈增强, 南开大学教授、博士生导师, 南开大学机器人与信息自动化研究所副所长。现为中国系统仿真学会理事、中国人工智能学会智能空天专业委员会副主任、中国自动化学会过程控制专业委员会常务委员、中国自动化学会控制理论专业委员会委员、中国自动化学会数据驱动控制、学习与优化专业委员会委员、中国工业与应用数学学会复杂网络与系统控制专业委员会委员、天津市人民政府学科评议组控制学科组成员、天津市自动化学会理事、天津市图形图像学会理事、天津市运筹学学会理事、多个国内外学术期刊编委。2000年获得上海宝钢教育奖(教师一等奖), 2000年入选教育部青年骨干教师计划, 2002年获得教育部优秀教师奖, 2005年入选教育部新世纪优秀人才支持计划。曾承担过国家863计划课题、国家自然科学基金课题、省部级课题及国防和企业合作课题20余项; 共获教育部和天津市科技奖4次, 其中研究成果“智能预测自适应控制理论与应用”于2005年获得天津市自然科学二等奖。目前已在国内外学术刊物发表论文300多篇, 其中在SCI和EI刊物发表论文200多篇, 被SCI他人引用1000多次。



# 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

## 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

### **Towards controlling complex networks, more or less?**

李翔

复旦大学

时间: 11月13日(周五) 11:00am – 11:40am

地点: 临沂大学校友中心会议厅

### **Abstract**

The past decades have witnessed flourishing advances of understanding the essence of complex networking worlds, which arouse wide attention to the huge desire of controlling complex networks. The fruitful outcomes to pinning a small fraction of nodes in a network to achieve the desired collective behaviors, i.e., the so-called pinning control, have exhibited the feasibility and effectiveness of controlling complex nonlinear networks with extending to pacemakers for kuramoto-oscillator networks. When neglecting the nodal nonlinear dynamics embedded into a network and concerning reachability of control signals, structural controllability of a network is a key factor to depict the topological complexity of controlling a complex network. In this talk, I will briefly overview the main interests towards controlling a complex network along with the latest findings from my group involving temporal networks and heterogeneous nodal dynamics, and discuss some examples to explore in future.

### **About the Speaker**

李翔, 复旦大学教授、博士生导师, 国家杰出青年科学基金获得者, 德国洪堡学者、复旦大学信息学院智慧网络与系统研究中心主任。IEEE电路与系统学会“非线性电路与系统”技术委员会委员、“神经系统与应用”技术委员会委员、IEEE控制与系统学会“混沌控制与同步”执行组成员、中国工业与应用数学学会复杂系统与复杂网络专业委员会委员、2014年Elsevier中国高引用学者。入选教育部新世纪优秀人才、上海市青年科技启明星跟踪、上海市曙光学者等省部级重要科技人才计划。主要从事复杂网络与系统控制领域的创新研究。先后获得2005年IEEE电路与系统学会Guillemin-Cauer汇刊最佳论文奖, 2008年上海市自然科学一等奖, 2010年上海市十大青年科技英才等奖励。IEEE高级会员(2008年至今), 任IEEE学会旗舰汇刊《IEEE Trans. Circuits and Systems-I: Regular Papers》(2010年至今)等3个SCI期刊副主编, 独立指导的博士生王林和硕士生王翰清先后获得2015年上海市优秀博士论文和2014年上海市优秀硕士论文。





# 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

## 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

### 大数据时代的网络科学

汪小帆

上海交通大学

时间：11月13日（周五）14:30pm – 15:10pm

地点：临沂大学校友中心会议厅

### Abstract

国务院近日发布的《促进大数据发展行动纲要》中明确指出：“融合数理科学、计算机科学、社会科学及其他应用学科，以研究相关性和复杂网络为主，探讨建立数据科学的学科体系。”在过去十余年间，网络科学取得了很大的进展，丰富了人们对各种复杂的实际网络的认识，并在社会网络、生物网络以及一些关键基础设施网络的分析上显示了良好的应用前景。网络科学作为一门从网络角度研究复杂系统的新兴学科，将会在大数据研究中发挥重要作用。另一方面，作为一门新兴的交叉学科，网络科学在理论与算法层面都面临许多的挑战。本报告将选取近年从复杂网络角度对各种实际问题的研究以说明网络科学广泛的应用前景，并阐述在把网络科学用于实际问题时需要注意的问题。

### About the Speaker

汪小帆，上海交通大学教授、博士生导师，长江学者，国家杰出青年科学基金获得者，“新世纪百千万人才工程”国家级人选，上海市闵行区政协副主席，致远学院常务副院长。现担任 IFAC 复杂大系统技术委员会主席、中国复杂网络与系统控制专委会主任等学术兼职。在网络同步、网络控制、网络传播、网络博弈、网络上的社会学习以及在线社会网络分析等方面取得了一系列创新性的研究成果。2005 年获得 IEEE 电路与系统汇刊最佳论文奖，2008 年获得上海市自然科学一等奖，2010 年获得上海市自然科学牡丹奖，2013 年入选上海市领军人才。出版 2 本中文和 2 本英文著作，发表国际期刊论文 80 余篇，累计 SCI 他引超过 2500 次。



# 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

## 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

### 短时间序列隐含的尺度特征

杨会杰

上海理工大学

时间: 11月13日(周五) 15:10pm – 15:50pm

地点: 临沂大学校友中心会议厅

### Abstract

随机过程的尺度自相似指, 描述该过程的概率分布函数在某种尺度变化下不变。尺度不变已经在多学科领域产生巨大的贡献, 如分形市场理论的建立, DNA 编码区和非编码区的识别, 健康状况评价等。但是, 如何从现实中的随机过程产生的时间序列中精确地提取自相似结构特征, 仍然是一个待解决的问题。

文献中存在的方法, 如基于标准差的方法 (R/S-rescale, STD, DFA 等) 都是基于概率论和统计理论, 要求时间序列是平稳的, 时间序列无穷长(足够长), 并且依赖于产生时间序列的动力学机制。现实中的时间序列长度是有限的。有时我们可以得到足够长的时间序列, 但是在这一过程中系统往往已经发生了大的变化, 甚至从一个吸引子跳到另一吸引子, 发生相变。这时也需要把时间序列划分成短的片段, 提取不同时间段的特征, 得到系统演化特征。同时, 在序列分析的时候, 我们对产生序列的动力学机制往往缺乏必要的知识。

在扩散熵理论的基础上, 我们平衡地考虑有限长度引起的统计涨落和系统误差, 提出平衡扩散熵 (Balanced Estimation of Diffusion Entropy)。该方法可以从几百个长度的时间序列提取到可靠的自相似结构特征 (偏离理论值小于 0.03, 95% 置信度下置信区间在  $\pm 0.05$ )。这一方法成功地用于股市演化、睡眠过程、和在线电影评分数据分析。

### About the Speaker

杨会杰, 上海理工大学教授、博士生导师, 上海高教系统特聘教授 (东方学者), 数学、物理及高新技术学会复杂系统专委会副秘书长。参研和主持国家自然科学基金、科技部 973 项目多项。在国外重要学术刊物如 Phys. Rev. E, J. Theo. Bio., J. Phys. A 等发表论文 30 多篇。曾先后在河北工业大学物理所、南开大学物理学院生物物理系、中国科学技术大学非线性科学中心任职, 2007-2010 年在新加坡国立大学物理系访问。研究工作以序列分析理论及其在生物问题中的应用为核心, 涉及 DNA 序列分析、DNA 分子动力学、神经元动力学、金融序列和生理信号分析、复杂网络与系统生物学相关问题等。



## 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

### 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### Synchronization of Arbitrarily Switched Boolean Networks

梁金玲

东南大学

时间：11月13日（周五）15:50pm – 16:30pm

地点：临沂大学校友中心会议厅

#### Abstract

This talk introduces the complete synchronization problem for the drive-response switched Boolean networks (SBNs) under arbitrary switching signals, where the switching signals of the response SBN follow those generated by the drive SBN at each time instant. Firstly, the definition of complete synchronization is introduced for the drive-response SBNs under arbitrary switching signals. Secondly, the concept of switching reachable set starting from a given initial states set is put forward. Based on it, a necessary and sufficient condition is derived for the complete synchronization of the drive-response SBNs. At last, we give a simple algebraic expression for the switching reachable set in a given number of time steps, and two computable algebraic criteria are obtained for the complete synchronization of the SBNs. A biological example is given to demonstrate the effectiveness of the obtained main results.

#### About the Speaker

梁金玲，东南大学教授、博士生导师，第九届“中国青年女科学家奖”获得者，教育部新世纪优秀人才，江苏省第四期“333 高层次人才培养工程”中青年科学技术带头人培养对象，2014年度 Thomson Reuters 高引用科学家。目前主持 1 项江苏省杰出青年基金、1 项国家自然科学基金面上项目；已主持完成 1 项国家自然科学基金青年基金和 1 项江苏省自然科学基金。现已在国内外重要学术刊物发表学术论文 70 余篇（SCI 他引 1800 余次）。2007 年 04 月至 2008 年 03 月受英国皇家学会资助在英国布鲁奈尔大学做博士后，多次出访澳大利亚、英国、卡塔尔和中国香港，与国际上著名学者有着广泛的协作关系。近年来主要从事基因调控网络的动力学分析、复杂网络控制与优化、神经网络理论及应用等领域的研究工作。



## 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

### 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### Collective behavior in networked distributed systems with communication constraints

卢剑权

东南大学

时间: 11月13日(周五) 16:30pm – 17:10pm

地点: 临沂大学校友中心会议厅

#### Abstract

In this talk, we firstly discuss the consensus problem in directed static networks with arbitrary finite communication delays. For the considered networked system, only locally delayed information is available for each node and also the information flow is directed. We find that consensus can be realized whatever the communications delays are. One well-informed leader is proved to be enough for the regulation of all nodes' final states, even when the external signal is very weak. Further, we discuss the consensus problem of multi-agent networks subject to communication constrains. Two types of communication constrains are discussed in this paper: i) each agent can only exchange quantized data with its neighbors and ii) each agent can only obtain the delayed information from its neighbors. An explicit relationship among time delay, quantization parameter and the practical consensus set are theoretically presented. Numerical simulations in small-world and scale-free networks are given to demonstrate the potentials of our analytic results.

#### About the Speaker

卢剑权, 东南大学教授、博士生导师, 德国洪堡学者, 复杂系统与网络科学研究中心副主任, 教育部新世纪优秀人才, 江苏省“六大人才高峰”高层次人才, 2014年 Elsevier 中国高被引学者(数学学科)。2010年排名第二获得江苏省科学技术一等奖, 2012年获得 Elsevier 第三届青年科学之星信息科学铜奖。主持国家自然科学基金3项, 江苏省自然科学基金1项, 霍英东基金1项。在多个国内外重要学术刊物发表论文60多篇, 其中 Automatica 和 IEEE Trans. 22篇, 被 SCI 引用1800多次, 其中12篇入选 ESI 高被引论文。目前担任2个国际 SCI 刊物(Springer 出版社)的编委和1个国际 SCI 刊物(Elsevier 出版社)的客座编委。主要研究方向为复杂动态网络和多智能体系统的群体行为、布尔控制网络等。



## 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

### 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### 具有变化时滞和脉冲影响的复数神经网络全局指数稳定性

宋乾坤

重庆交通大学

时间：11月14日（周六）09:00am – 09:40am

地点：临沂大学理学院学术报告厅

#### Abstract

The global exponential stability of complex-valued neural networks with both time-varying delays and impulsive effects is discussed. By employing Lyapunov functional method and using matrix inequality technique, several sufficient conditions in complex-valued linear matrix inequality form are obtained to ensure the existence, uniqueness and global exponential stability of equilibrium point for the considered neural networks. Moreover, the exponential convergence rate index is estimated, which depends on the system parameters. The proposed stability results are less conservative than some recently known ones in the literature, which is demonstrated via an example with simulations.

#### About the Speaker

宋乾坤，重庆交通大学教授、硕士生导师，重庆市学术技术带头人，重庆市高校中青年骨干教师，重庆市数学学会常务理事，重庆市普通高校教师高级职务评审委员会委员，重庆交通大学学术委员会委员，Thomson Reuters 全球高被引用科学家，美国《Mathematical Reviews》评论员。主要从事神经网络稳定性理论的研究。先后主持了国家自然科学基金面上项目 2 项，重庆市自然科学基金重点项目 1 项，主研了国家 973 计划前期研究专项 1 项。主持完成的项目《变化时滞神经网络动力学研究》获 2008 年度重庆市自然科学奖三等奖，《时滞神经网络的渐近行为理论及应用》获 2011 年度重庆市自然科学奖二等奖。已发表 SCI 检索论文 80 余篇，被 SCI 他人引用 2000 余次，单篇最高引用 170 余次，H 指数为 28，入选 Elsevier(爱思唯尔)2014 年中国高被引学者榜单(数学学科, 排名第十六)。现任《Journal of Applied Mathematics》(美国)、《British Journal of Mathematics & Computer Science》(英国)、《ISRN Applied Mathematics》(美国)、《应用数学和力学》、《重庆交通大学学报(自然版)》编委。



## 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

### 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### State-dependent Delay and Its Applications

李晓迪

山东师范大学

时间: 11月14日(周六) 09:40am – 10:20am

地点: 临沂大学理学院学术报告厅

#### Abstract

State-dependent delay incorporated in the differential system has found increasing applications in a variety of fields, such as control systems, complex networks, and biological systems. Many interesting and important results for state-dependent delay systems have been recently reported. In this talk, we shall introduce two new methods and establish some stability results for system with state-dependent delay.

#### About the Speaker

李晓迪, 山东师范大学教授、硕士生导师, 数学科学学院副院长, Thomson Reuters 全球高被引用科学家。2011年6月获厦门大学理学博士学位, 并于同年获得厦门大学博士科研成果“一等奖”, 2013年1月由讲师直接晋聘为校聘教授, 2015年1月正式破格教授。近年来在包括 IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems、IEEE Transactions on Automatic Control、Automatica、Nonlinearity、Fuzzy Sets and Systems、Information Sciences、IMA Journal of Applied Mathematics 等国际权威刊物上发表 SCI 收录论文 60 余篇, 其中第一作者论文 40 余篇; 近五年论文被引频次 700 余次, SCI 他引达 650 余次, 单篇 SCI 他引最高达 74 次。2014 年入围中国高被引学者榜, 同年入选“山东师范大学学科带头人国际合作培养计划”, 2013 年度获得“山东师范大学二层次学术人才”学术奖励, 荣获 2014 年度山东省高等学校优秀科研成果一等奖(首位)和 2013 年度二等奖(首位)。目前担任国际刊物 British Journal of Mathematics & Computer Science、Applications & Applied Mathematics 编委。



## 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

### 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### Finite-Time Synchronization of Neural Networks with Mixed Delays

杨鑫松

重庆师范大学

时间：11月14日（周六）10:20am – 11:00am

地点：临沂大学理学院学术报告厅

#### Abstract

In this talk, we consider global synchronization in finite time for neural networks with both time-varying discrete delay and infinite-time distributed delay (mixed delays). The proposed finite-time techniques are not only different from the those employed in existing papers, but also applicable to differential systems with or without delay. Based on new Lyapunov-Krasovskii functional candidate and the new analytical techniques, sufficient conditions guaranteeing the finite-time synchronization of the addressed neural networks are derived by using a class of simple discontinuous state feedback controller. Sufficient conditions for realizing finite-time synchronization of neural networks with finite-time distributed delay and without delay are also given. Moreover, estimation of the upper bound of synchronization-time is also provided for neural networks with finite-time distributed delay and without delay. It is shown that the synchronization-time depends on both the initial values and the time-delays of the drive-response systems. Numerical examples demonstrate the effectiveness of the theoretical results.

#### About the Speaker

杨鑫松，重庆师范大学数学学院教授、硕士生导师，曾经访问东南大学、香港城市大学、香港大学。主持和参与多项国家自然科学基金面上项目，主持完成多项省级项目。在 *SIAM Journal on Control and Optimization*、*IEEE Transactions on Fuzzy Systems*、*IEEE Transactions on Automatic Control* 等国际杂志上发表科研论文 60 多篇（第一作者 40 多篇），总共被 SCI 源刊引用 1078 次，单篇最高引用 129 次，h-index 指数 18，2015 年 10 月的 ESI 高被引论文 7 篇（他引总次数进入全球前 1% 的论文）。



## 复杂动态系统理论及应用研究实验室

Laboratory for Complex Dynamical Systems Theory and Its Application

### 2015 复杂系统和复杂网络理论及应用前沿论坛

2015 Advanced Forum on Complex Systems and Complex Networks Theory and Application

#### **Pinning control of multi-agent systems with second-order nonlinear dynamics**

宋强

河南工业大学

时间: 11月14日(周六) 11:00am – 11:40am

地点: 临沂大学理学院学术报告厅

#### **Abstract**

In this talk, we consider the second-order leader-following consensus problem for multi-agent systems with nonlinear dynamics based on the pinning control approach. Some techniques are presented to address several challenging issues in the pinning control of multi-agent systems. We first show that the followers whose out-degrees are bigger than their in-degrees should be chosen as pinned candidates. Then, by using the M-matrix theory, we further investigate the effects of the locations of pinned agents, the number of pinned agents and the values of pinning feedback gains on leader-following consensus. In particular, we analytically prove that leader-following consensus may be easier to be achieved by pinning more agents or increasing the pinning feedback gains. A selective pinning scheme is proposed for nonlinear multi-agent systems with directed network topologies. Numerical results are given to verify the theoretical analysis.

#### **About the Speaker**

宋强, 河南工业大学电气工程学院教师、校聘教授, 硕士生导师, 曾在加拿大和香港访学多年。研究方向为复杂动态网络与多智能体系统的协同控制。目前主持国家自然科学基金面上项目一项, 担任多种期刊的长期审稿人。近年发表国际期刊论文十余篇(第一作者的 IEEE 汇刊 Regular papers 四篇), 其中有两篇论文为 2013 至 2015 年度的 ESI 高被引论文。



## “复杂动态系统理论与应用”团队简介

复杂性科学被称为 21 世纪的科学,它的主要目的是揭示复杂系统的一些难以用现有科学方法解释的动力学行为。复杂动态系统的研究是系统科学中的一个前沿方向,它是复杂性科学的主要研究任务,其研究涉及数学、自动化、信息科学与生物信息学等多个领域,属于多学科交叉的研究问题。本团队主要研究复杂动态系统的建模、动力学分析和控制问题,及其在生物系统、机器人控制、作战指挥决策、电力系统自动化、航天发动机、物联网中的应用问题。

本团队是一个集体攻关能力强,学历、职称、年龄结构合理的中青年学科群体。目前,团队由 11 名研究人员组成,其中教授 1 名、副教授 4 名,讲师 6 名,35 岁以下人员 5 人,35-40 岁人员 4 人,41-45 岁人员 2 人。此外,团队成员中兼职硕士生导师 2 人,临沂市青年科技奖获得者 1 人,具有海外留学经历者 4 人。团队的主要研究方向包括复杂网络的建模与动力学分析,复杂网络的同步控制研究,复杂系统的控制技术与应用,传染病模型分析与控制、机器人控制与应用,电力系统建模与控制等。

近五年来,团队成员在 *Automatica*、*Nonlinear Dynamics*、*Neural Networks*、*Journal of Franklin Institute*、*Neurocomputing*、自动化学报、控制与决策等国内外学术期刊上发表 SCI 检索论文 50 余篇(其中 SCI 二区以上 36 篇),EI 检索论文 70 余篇;主持或参与省部级以上有资课题共计 27 项,其中主持国家自然科学基金项目 5 项,省部级资助课题 10 项,参与国家级资助课题 5 项,省部级以上资助课题 7 项;获得山东省高校优秀成果二等奖 2 项,三等奖 3 项,临沂市自然科学优秀成果一等奖 1 项,二等奖 4 项。

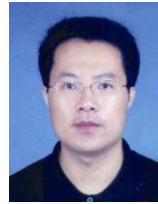
### 主持的在研项目:

- [1] 基于数据的基因网络时标系统建模、动力学及同步控制研究,国家自然科学基金面上项目, No.61273012, 2013.01-2016.12, 主持人: 邱建龙;
- [2] 复杂网络中的聚类现象及其动力学分析,国家自然科学基金合作研修项目, No. 11447005, 2015.01-2017.12, 主持人: 张建宝;
- [3] 时标上非典型形式时滞动态方程的振动性研究,国家自然科学基金青年基金项目, No. 61503171, 2016.01-2018.12, 主持人: 李同兴;
- [4] 欠驱动摆式机器人的运动规划与跟踪控制研究,国家自然科学基金青年基金项目, No. 61304023, 2014.01-2016.12, 主持人: 张安彩;
- [5] 基于 Lanchester 方程的作战混合动态对策及其应用研究,国家自然科学基金青年基金项目, No.61403179, 2015.01-2017.12, 主持人: 陈向勇;
- [6] 复杂网络的聚类特性及其数据分析,广西高校数据分析与计算重点实验室项目, 2014.10-2016.09, 主持人: 张建宝;
- [7] 面向动态大数据的非协调不完备决策系统属性约简的映射方法,山东省自然科学基金青年项目, No. ZR2014AL009, 2014.07-2017.06, 主持人: 杨成东;
- [8] 基于 Lanchester 方程的作战混合动态系统最优控制,山东省高等学校科研计划项目, No. J13LI11, 2013.03-2015.12, 主持人: 陈向勇;
- [9] 乙肝病毒感染和治疗免疫调节系统的动力学分析与仿真,山东计算机学会省重点实验室联合开放基金项目, 2014.10-2017.10, 主持人: 陈晓;
- [10] 多个不确定耦合混沌系统的同步控制问题研究,江苏省博士后基金资助项目, No.1402042B, 2014.09-2016.09, 主持人: 陈向勇;
- [11] 物流中心零担货物配装三维仿真系统的研制与示范,山东省科技发展计划项目, No. 2013GGX10601, 2013.09-2016.09, 主持人: 李晓东

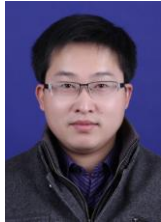
团队成员:



邱建龙 教授、博士、硕士生导师  
研究领域: 基因调控网络、神经网络、  
复杂系统与复杂网络;  
毕业院校: 东南大学数学系(博士);  
东南大学自动化学院(博士  
后);



李晓东 副教授、博士、硕士生导师  
研究领域: 模式识别, 物联网;  
毕业院校: 东南大学自动化学院  
(博士、博士后);



李同兴 副教授、博士  
研究领域: 时标动态系统理论与  
应用;  
毕业院校: 山东大学控制科学与  
工程学院(博士);



张建宝 副教授、博士  
研究领域: 复杂网络动力学分析与控  
制, 多智能体的一致性、  
混沌控制;  
毕业院校: 上海大学系统生物技术研  
究所(博士);



从兰美 副教授、博士在读  
研究领域: 电力系统建模与控制;  
毕业院校: 广西大学电气工程学  
院(博士在读);



陈晓 讲师、博士  
研究领域: 生物网络系统建模与动力  
学分析;  
毕业院校: 北京科技大学自动化学院  
(博士);



张安彩 讲师、博士  
研究领域: 复杂系统控制技术研究,  
机器人控制与应用;  
毕业院校: 中南大学信息科学与  
工程学院(博士);  
日本东京工科大学计  
算机科学学部(联合  
培养博士);



陈向勇 讲师、博士  
研究领域: 复杂网络同步控制, 战争  
复杂系统建模与控制;  
毕业院校: 东北大学信息科学与工  
程学院(博士);  
东南大学复杂系统与网  
络研究中心(博士后在站);



杨成东 讲师、博士  
研究领域: 复杂网络同步控制,  
大数据处理;  
毕业院校: 哈尔滨工程大学计算  
机科学与技术学院  
(博士);  
东南大学自动化学院  
(博士后在站);



朱孔伟 讲师、博士在读  
研究领域: 复杂系统切换控制及其在  
航天发动机中的应用;  
毕业院校: 东北大学信息科学与工  
程学院(博士在读);



李信利 讲师、博士在读  
研究领域: 复杂网络、相关性分析、大数据处理;  
毕业院校: 上海理工大学管理学院(博士在读);