



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

<http://math.seu.edu.cn/csns/Seminar/>

**The 11th Workshop of  
Research Center for Complex Systems and Network  
Sciences**

程  
序  
册

论坛资助：虞文武、温广辉、曹进德、梁金玲、卢剑权



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences  
第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

## The 11th Workshop of Research Center for Complex Systems and Network Sciences

开幕辞 曹进德 东南大学

论坛 I (4月12日周六上午) 曹进德 虞文武 东南大学 (主持)

**Date and Time: Saturday, April 12 2014, 08:50am – 09:00am**

**Venue: 东南大学九龙湖校区图书馆 5楼数学系第一报告厅**

### 复杂网络的牵制控制与能控性问题

陈关荣

香港城市大学 09:00am – 09:45am

### On Consensus of Multi-Agent Systems with State Constraint

陈增强

南开大学 09:45am – 10:30am

### 复杂系统动力学行为理论研究

曾志刚

华中科技大学 10:50am – 11:35am

### Cooperative Output Regulation of Multi-agent Systems Coupled by Dynamic Edges

项基

浙江大学 11:35am – 12:05am

论坛 II (4月12日周六下午) 温广辉 梁金玲 东南大学 (主持)

**Date and Time: Saturday, April 12 2014, 14:00pm – 14:00pm**

**Venue: 东南大学九龙湖校区图书馆 5楼数学系第一报告厅**

### Passive Mechanical Synthesis and N-port Resistive Networks

Michael Z. Q. Chen

香港大学 14:00pm – 14:30pm

### Consensus with Input Saturation via Low Gain Feedback

苏厚胜

华中科技大学 14:30pm – 15:00pm

### Finite-time Consensus Problems without Velocity Measurements

赵宇

北京大学 15:00pm – 15:30pm

### 复杂非线性系统随机响应分析: 随机平均技术

金肖玲

浙江大学 15:50pm – 16:20pm

### Network Design for Distributed Filtering over Wireless Sensor Networks with Limited Power

杨文

华东理工大学 16:20pm – 16:50pm

### Synchronization of Coupled Nonidentical Systems

和望利

华东理工大学 16:50pm – 17:20pm



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## 第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

### The 11th Workshop of

### Research Center for Complex Systems and Network Sciences

#### 复杂网络的牵制控制与能控性问题

陈关荣

香港城市大学

#### Abstract

在此发言中我打算综合性地谈谈复杂网络的牵制控制问题，从无向网络的控制同步问题开始到一般有向网络的能控性问题。主要阐述一些观点性和发展性方面的内容而不涉及太多技术细节。不求面面俱到，只希望能为听众提供一些可以进一步思考和讨论的要点及素材。

#### About the Speaker

陈关荣目前是香港城市大学电子工程系讲座教授、混沌与复杂网络学术研究中心主任。陈关荣教授自1981年以来,共发表了500余篇SCI杂志论文和近300篇国际会议论文,SCI他引16,000多次,单篇SCI最高他引1000多次,有20多篇论文单篇SCI引用超过100次,SCI h指数为63,被ISI评定为工程学高引用率研究人员.共出版23部研究专著、高等教材和编著.

1996年,陈关荣教授因在混沌控制及分岔理论分析与应用方面的奠基性贡献而被选为国际电子电气工程学会会士 IEEE Fellow. 他还获得过国内外多项重要学术奖励,特别是获得两次国家自然科学二等奖(2008年第一完成人、2012年第二完成人)和2010年何梁何利科学与技术进步奖. 他曾任和现任多个国际SCI学术杂志的主编、副主编、编委等,包括IEEE电路与系统杂志主编(2008-至今)、国际分岔与混沌杂志主编(2010年-至今)、IEEE电路与系统汇刊I和II的常务主编 (2004-2007年). 曾任IEEE非线性电路与系统技术委员会主席(1999-2001年)和现任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主任(2009年-至今). 陈关荣教授曾多次应邀到过30多个国家讲学. 他是国内外30多所大学的荣誉教授、荣誉顾问或客座教授,包括东南大学等高等学府的客座教授。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## 第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

### The 11th Workshop of

### Research Center for Complex Systems and Network Sciences

#### On Consensus of Multi-Agent Systems with State Constraint

陈增强

南开大学

#### Abstract

This note investigates the consensus problem of network of agents with state constraint, while few researchers consider such problem. A simple distributed algorithm named discarded consensus algorithm is presented for weighted directed network of agents. The proposed method ensures the network reaching a consensus while keeping the state estimate of each agent within its own constraint if the digraph is strongly connected. Both network of agents described as discrete-time system and as continuous time system with fixed/switching communication topologies are investigated in this note. The convergence of the algorithms presented is analyzed theoretically and numerical simulations are provided to demonstrate the effectiveness of the theoretic results.

#### About the Speaker

1987年于南开大学数学系数学专业本科毕业，获理学学士学位。1990年于南开大学计算机与系统科学系硕士研究生毕业，获工学硕士学位。1997年于南开大学控制理论与控制工程专业博士研究生毕业，获工学博士学位。在1990年在南开大学任教。1999年被聘为南开大学信息技术科学学院教授、博士生导师，2001年至2010年期间任南开大学自动化系系主任，现任南开大学机器人与信息自动化研究所副所长。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。研究领域为复杂系统建模优化与先进控制、智能优化计算与智能信息处理、多智能体系统与复杂网络、飞行器制导优化与控制、混沌系统理论与应用等。将先进控制理论在钢坯加热炉、工业燃煤锅炉、氯碱化工生产过程、涤纶片基拉膜生产线、钻杆对焊热处理生产线等10多种工业装置上成功应用。曾承担过国家863计划课题、国家自然科学基金课题以及省部级课题15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200多篇，其中在SCI刊物发表100多篇，被SCI他人引用300多次。现为中国系统仿真学会理事、中国自动化学会控制理论专业委员会委员、中国自动化学会过程控制专业委员会委员、中国人工智能学会智能空天专业委员会委员、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、天津市图形图像学会理事、天津市自动化学会理事、天津市运筹学学会理事；国家核心刊物《系统工程学报》、《系统工程与电子技术》、《控制理论与应用》《控制工程》、《信息与控制》编委、以及Nonlinear Dynamics等国际刊物的编委。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The 11th Workshop of

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## 复杂系统动力学行为理论研究

曾志刚

华中科技大学

### Abstract

简要介绍基于忆阻的神经网络系统，复杂系统稳定性，多吸引子，以及基于多吸引子的联想记忆等。

### About the Speaker

曾志刚：男，华中科技大学自动化学院教授、博士生导师，国家杰出青年科学基金获得者。2003年6月在华中科技大学获系统分析与集成博士学位。曾在香港中文大学和中国科技大学从事博士后研究。也曾在澳大利亚西悉尼大学，Texas A&M University at Qatar 作为访问研究员从事学术研究。研究方向包括复杂系统动力学行为、计算智能等。先后主持国家自然科学基金项目，霍英东第十一届青年教师基金项目等。先后参与两项国家重点基础研究发展计划(973)项目，是教育部“创新团队发展计划”成员。已发表SCI收录学术论文70余篇。先后担任IEEE Transactions on Cybernetics, IEEE Transactions on Neural Networks, Neural Networks, Applied Soft Computing, Cognitive Computation, 自动化学报等学术期刊的编委，担任ISSN 2010, ICIST 2011, IWACI 2011, ICIST 2012, ICACI 2012, ICONIP 2012, ISSN 2013, ICIST 2013, ICICIP 2014, ISSN 2014 等多个国际学术会议的程序委员会主席。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The 11th Workshop of

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## Cooperative Output Regulation of Multi-agent Systems Coupled by Dynamic Edges

项基

浙江大学

### Abstract

This presentation reports a new class of linear multi-agent systems, in which nodes are coupled by dynamic edges in the sense that each edge has a dynamic system attached. The outputs of the edge dynamic systems combine to form the external input of the node dynamic system, which is called neighboring input; while the outputs of the node dynamic systems are inputs of the edge dynamic systems that therefore can not be directly controlled. Distributed controllers for nodes are presented to realize output synchronization and output cooperation. Output synchronization makes the output of each node converge to one common nontrivial trajectory. Output cooperation makes the outputs of nodes realize some cooperation that here is specified as making the neighboring input track a predefined trajectory. The controllers depending on local state and neighboring inputs are designed by combining the feedback passivity theory and the internal model principle. A simulation example on the cooperated current control of an electrical network illustrates the potential applications of the analytic results.

### About the Speaker

项基，浙江大学电气学院系统科学与工程系教授。1996年毕业于北方工业大学自动化专业，1999年硕士毕业于浙江大学电气学院控制理论与控制工程专业，2005年博士毕业于浙江大学控制系控制科学与工程专业。从1999年到2002年，作为硬件工程师在深圳工业界工作。2005年到2007年，在浙江大学电气工程博士后流动站工作。2005年9月到12月学术访问香港城市大学。2008年在Gleddens高级访问学者奖学金的支持下访问了西澳大利亚大学，2013年1月到2014年1月学术访问悉尼大学。目前是IEEE高级会员，研究兴趣包括微电网控制、网络化系统同步和机器人机械手等。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The 11th Workshop of

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## Consensus with Input Saturation via Low Gain Feedback

苏厚胜

华中科技大学

### Abstract

This talk introduces the problem of leader-following consensus of a linear multi-agent system on switching networks. The input of each agent is subject to saturation. Low gain feedback based distributed consensus protocols are developed. It is established that, under the assumptions that each agent is asymptotically null controllable with bounded controls and that the network is connected or jointly connected, semi-global leader-following consensus of the multi-agent system can be achieved. Based on a low-gain output feedback method, distributed consensus protocols are developed. Under the assumptions that the networks are connected or jointly connected and that each agent is asymptotically null controllable with bounded controls and detectable, semi-global observer-based leader-following consensus of the multi-agent system can be reached on switching networks.

### About the Speaker

华中科技大学自动化学院副教授、博士生导师、教育部新世纪优秀人才、华中学者。2008年毕业于上海交通大学自动化系获工学博士学位、2008年至2010年在香港城市大学电子工程系博士后、多次在香港大学机械工程系作为高级访问学者从事合作研究工作。2010年上海市优秀博士学位论文奖获得者、2011年亚洲控制会议最佳论文提名奖。作为项目负责人主持国家自然科学基金、教育部博士点基金和湖北省自然科学基金等多项科研项目。发表 SCI 论文35篇和英文专著1本，所发表论文包括自动控制领域国际主流学术刊物 IEEE Transactions on Automatic Control, Automatica, IEEE Transactions on Cybernetics, IEEE Transactions on Circuits and Systems-I: Regular Papers 和 IEEE Transactions on Industrial Electronics 等。国际期刊 The Scientific World Journal 的 Editorial Board Member; 国际期刊 IET Control Theory & Applications 和 Mathematical Problems in Engineering 的 Guest Editor; 亚洲控制会议和中国控制会议的 Associate Editor。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The 11th Workshop of

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## Finite-time Consensus Problems without Velocity Measurements

赵宇

北京大学

### Abstract

This report investigates the distributed finite-time tracking problem of networked agents with multiple integrators and Euler–Lagrange dynamics. To achieve finite-time tracking, some distributed finite-time protocols are first proposed on the basis of both relative position and relative velocity measurements. By using tools from homogeneous theory, it is theoretically shown that the proposed protocol can guarantee finite-time tracking. On the basis of the state feedback analysis and with the aid of second-order sliding mode observer approach, a class of finite-time tracking protocols based only on the relative position measurements is developed and employed. It is proved that the multiple agents equipped with the designed protocols can track the target location in finite time. Furthermore, a finite-time protocol based on a distributed estimator is proposed to solve the finite-time tracking problems with a dynamic leader. The effectiveness of the theoretical results is finally illustrated by numerical simulations.

### About the Speaker

ZHAO Yu received B.S. degree in mathematics from Inner Mongolia University, Hohhot, China, in 2009. He received Master degree in Mechanics and Control Science from College of Engineering, Peking University, Beijing, China, in 2012. He is currently working toward Ph.D. degree in State Key Laboratory for Turbulence and Complex Systems, Department of Mechanics and Engineering Science, College of Engineering, Peking University, Beijing, China. From June 2012 to September 2012, he was a Research Assistant with City University of Hong Kong, Kowloon, Hong Kong. From September 2012 to now, he is an Assistant Secretary with Professor HUANG Lin, who is an academician of Chinese Academy of Science. His research interests include nonlinear control, complex networks, adaptive control and distributed cooperative control of multi-agent systems with applications to aerospace engineering. Mr. Zhao was the recipient of the Best Student Paper Award in the 8th Chinese Conference on Complex Networks in 2012.





# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## 第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

### The 11th Workshop of

### Research Center for Complex Systems and Network Sciences

#### 复杂非线性系统随机响应分析：随机平均技术

金肖玲

浙江大学

#### Abstract

相比于低维的或光滑的简单非线性系统，高维的或包含非光滑因素的非线性系统在动力学分析方面具有极大困难，可称之为复杂非线性系统。系统的随机响应分析具有重要的科学和工程应用价值，对简单非线性系统已发展了很多分析方法，在诸类分析方法中，随机平均技术由于可以降低系统维数并保持系统的本质非线性特征，得到了较充分的研究。我们将拓展随机平均技术于三类典型的复杂非线性系统的随机响应研究，即复杂网络系统、具时滞的多自由度非线性系统及变质量系统。针对以单自由度非线性系统为节点的复杂网络系统，通过拟Hamilton系统的随机平均法导出以系统能量为基本变量的非线性随机微分方程，通过求解相应的Fokker-Planck-Kolmogorov方程得到复杂振子网络的随机响应；对全连接网络和星形网络，得到了能量响应的解析表达式。针对具时滞的多自由度非线性系统，通过建立当前状态及时滞状态的关系化时滞系统为等效非时滞系统，进而基于广义谱和函数的随机平均法导出控制系统幅值概率密度的演化方程，通过Galerkin方法得出系统响应的瞬态概率密度的半解析表达式。对于变质量系统，在小质量扰动条件下，建立变质量系统Hamilton函数与相应保守系统Hamilton函数的近似关系，应用随机平均法研究变质量对系统随机响应的影响。研究表明：随机平均法在应用于上述三类复杂非线性系统随机响应分析时，具有较高的精度。

#### About the Speaker

2004年6月在浙江大学工程力学专业取得学士学位，2009年6月在浙江大学固体力学专业获得工学博士学位，2009年6月至2010年6月，在香港城市大学电子工程系混沌与复杂网络中心从事博士后研究工作，2010年7月至2011年8月，在澳大利亚新南威尔士大学机械与制造工程学院从事访问研究员工作，自2011年9月，在浙江大学航空航天学院工程力学系工作。主要研究方面非线性随机动力学与控制，复杂网络。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The 11th Workshop of

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## Network Design for Distributed Filtering over Wireless Sensor Networks with Limited Power

杨文

华东理工大学

### Abstract

In this work, we consider distributed estimation over heterogeneous sensor networks. We propose a distributed estimation strategy based on PageRank algorithm, where the link weight depends on the edge estimation covariance. We prove that the proposed estimator obtains better estimates than one typical estimator under identical initial conditions. Motivated by the limited power of wireless sensor networks, we further propose offline and online power scheduling strategies for sensors with the proposed estimator, where each sensor with distributed power decides to communicate with its adjacent sensors at each time step. Numerical examples are provided to demonstrate the effectiveness of the proposed estimator, and compare the estimation performances under different power scheduling strategies.

### About the Speaker

杨文，女，副教授，硕士生导师，现任职于华东理工大学自动化系。IEEE会员。1998年9月至2005年3月期间就读于中南大学自动化系，2005年获工学硕士学位，2005年3月至2009年3月就读于上海交通大学控制理论与控制工程专业，2009年获工学博士学位。2007年08月至2008年10月赴美国加州大学洛杉矶分校做联合培养博士。2012年09月至11月在香港城市大学电子工程系进行访问(合作者：陈关荣教授)。2013年5月在香港科技大学电子与计算机工程系进行访问(合作者：丘立教授)。2013年07月至08月在香港大学机械工程系进行访问(合作者：James Lam教授)。一直从事多自主体系统、分布式滤波、复杂网络等方面的科研及相关教学工作。作为负责人主持多项国家自然科学基金、教育部及上海市等项目的研究。已在国际有影响的杂志和会议上发表相关论文30余篇，其中10多篇论文被SCI收录，20余篇论文被EI收录。2012年入选华东理工大学首批“优秀青年教师培育计划”，2013年入选信息科学与工程学院“优秀青年骨干教师培育计划”。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

## 第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛 The 11th Workshop of Research Center for Complex Systems and Network Sciences

### Synchronization of Coupled Nonidentical Systems

和望利

华东理工大学

#### Abstract

Synchronization, as a basic collective behavior, has received considerable attentions in recent years. A large amount of literature focuses on identical systems. However, the identical model does not reflect real circumstance, since diversity is ubiquitous in real-life situations. This talk will give some recent advances of synchronization of coupled nonidentical systems. Synchronization in nonidentical master-slave systems will be discussed firstly. Then synchronization over heterogenous network will be further explored. It is shown that in the case of heterogeneity, the relationship between the network topology, control gain and the error level estimation is the main challenge.

#### About the Speaker

和望利, 女, 1984年2月生。现为华东理工大学信息科学与工程学院副研究员。2001-2005年就读东南大学数学系, 获学士学位。2005年-2009年在东南大学数学系师从曹进德教授攻读博士学位。博士毕业到华东理工大学控制科学与工程博士后流动站从事博士后研究, 合作导师钱锋教授, 期间至澳大利亚中昆士兰大学进行学术交流一年, 2011年博士后出站留任华东理工大学信息科学与工程学院。2013年12月-2014年2月至香港大学机械工程学院进行学术交流。曾任2013年第三届先进智能计算和智能信息处理国际研讨会的出版主席; 曾获得2011年江苏省优秀博士论文。目前主要从事异质复杂网络的群体动力学研究, 发表论文17篇, SCI论文14篇。主持国家自然科学基金一项, 教育部留学回国人员基金一项, 中央高校基本科研业务费一项以及上海市高校青年教师培育资助计划一项。



# 复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第十一届复杂系统与网络科学研究中心论坛

**The 11th Workshop of**

**Research Center for Complex Systems and Network Sciences**

## **Passive Mechanical Synthesis and n-port Resistive Networks**

**Michael Z. Q. Chen**

香港大学

### **Abstract**

This talk will discuss some recent work on the synthesis of general passive mechanical impedances. The need for a new modelling element (the inerter) will be explained and its mechanical construction discussed. The recent deployment of the inerter in Formula One racing cars will be described.

The realization problem of n-port resistive networks is one of the most important topics in network synthesis. Investigations on realization problems of n-port resistive networks can provide a further guidance on realizations of more general n-port networks without transformers (levers). This topic experienced a rapid development from the 1950s to the 1970s. In recent years, as the interest of passive network synthesis has been revived by passive mechanical control, it is meaningful to investigate realizations of n-port resistive networks again. An overview of the synthesis of n-port resistive networks and some latest results will be presented.

### **About the Speaker**

陈志强博士，新加坡南洋理工大学电力电子工程系学士学位，英国剑桥大学工程系博士学位，现为香港大学机械工程系助理教授。研究方向为无源网络综合，无源网络控制，集群行为建模，以及智能电网。