



东南大学自动化学院
School of Automation, Southeast University

江苏省自动化学会
Jiangsu Association of Automation

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

2017年5月22-23日

东南大学四牌楼校区榴园宾馆中大厅

程 序 册

论坛资助：国家自然科学基金委

中央高校基本科研业务基金

江苏省高校优势学科建设工程专项资金

论坛联系：杨俊（j.yang84@seu.edu.cn）

张亚（yazhang@seu.edu.cn）

陈杨杨（yychen@seu.edu.cn）

王翔宇（w.x.y@seu.edu.cn）

主办单位：东南大学自动化学院

复杂工程系统测量与控制教育部重点实验室

江苏省自动化学会

江苏省电工技术学会自动化专委会

地点：东南大学四牌楼校区榴园宾馆中大厅
开幕辞 李世华教授 东南大学 08:50am-09:00am

分论坛 I：分布式控制与优化

2017年5月22日周一上午 主持人：李世华, 张亚 东南大学

Distributed Optimization—From System Perspective

刘帅 教授 山东大学 09:00am-09:40am

Coordinated Control of Networked Autonomous Surface Vehicles: Theory and Practice

彭周华 副教授 大连海事大学 09:40am-10:20am

茶歇 10:20am-10:35am

交互式多目标跟踪：建模与估计

李文玲 副教授 北京航空航天大学 10:35am-11:15am

Leader-following Consensus with Connectivity Preservation of Uncertain Euler-Lagrange

Multi-agent Systems

董怡 教授 南京理工大学 11:15am-11:55am

分论坛 II：复杂系统与网络化控制

2017年5月22日周一下午 主持人：陈杨杨, 王翔宇 东南大学

NB-IoT 技术与应用初探

陈积明 教授 浙江大学 13:40pm-14:40pm

基于工业互联网的浮选过程数据驱动运行优化控制

范家璐 副教授 东北大学 14:40pm-15:20pm

茶歇 15:20pm-15:35pm

复杂网络系统的分布式脉冲控制

和望利 副教授 华东理工大学 15:35pm-16:15pm

基于相对位置测量的编队球包围追踪和估计

陈杨杨 副教授 东南大学 16:15pm-16:55pm

不匹配受扰多智能体系统的分布式主动抗干扰一致性

王翔宇 博士 东南大学 16:55pm-17:35pm

分论坛 III：基础控制理论与方法

2017年5月23日周二上午 主持人：杨俊 东南大学

面向实际控制需求的高效先进设计理论

张卫东 教授 上海交通大学 09:00am-10:00am

Disturbance Observer Based-Control for Nonlinear Systems Under Mismatching Conditions

杨俊 副教授 东南大学 10:00am-10:40am

茶歇 10:40am-10:55am

Automatic Control and Disturbance Rejection: Rethinking the Fundamentals

高志强 教授 美国克利夫兰州立大学 10:55am-11:55am

闭幕辞 李世华教授 东南大学 11:55am-12:00am

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

Distributed Optimization—From System Perspective

刘帅 教授

山东大学

Abstract

分布式优化研究近年来发展迅速，其中很多分布式优化算法源于数学凸优化问题。如今随着智能系统的发展和互联网科技的进步，分布式优化应用范围变得很广，基于多自主体网络系统进行分布式优化控制设计，就需要考虑自主体系统和整个网络系统。从系统角度出发，将自主体系统和网络通信问题纳入分布式优化设计框架，针对自主体设计控制输入，使自主体状态达到全局最优。

About the Speaker

刘帅，山东大学控制科学与工程学院，齐鲁学者特聘教授，博士生导师。分别于 2004 年，2007 年在山东大学获得本科和硕士学位，2012 年获得新加坡南洋理工大学博士学位。近年来在时滞系统最优控制，分布式协同控制，分布式优化，智能楼宇，故障诊断等领域开展研究工作。负责和参与十余项研究课题，其中包括在新加坡工作期间参与的 Singapore-Berkeley Building Efficiency and Sustainability in the Tropics (SinBerBEST)。发表和接收论文六十余篇，其中 SCI 论文二十余篇。是 IEEE Control System Society Conference Editorial Board 和 IEEE Control System Society Technical Committee on Nonlinear Systems and Control 成员。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

Coordinated Control of Networked Autonomous Surface Vehicles: Theory and Practice

彭周华 副教授
大连海事大学

Abstract

Autonomous marine vehicles play a critical role in uncovering, exploiting and protecting the sea. Recent development is beyond control of a single marine vehicle. There is an increasing need to employ multiple marine vehicles for executing various complex missions, providing increased effectiveness and efficiency. This presentation reviews the coordinated control methods of autonomous marine vehicles. Three guidance methods to achieve the coordinated control of autonomous surface vehicles (ASVs) with parametrized paths are introduced, including coordinated path following of ASVs along multiple paths, coordinated path following of ASVs along one path, and coordinated path following of ASVs along a closed curve. Simulation and experimental results are provided and discussed.

About the Speaker

彭周华，2005年毕业于大连海事大学电气工程及其自动化专业，获学士学位，2008年毕业于大连海事大学电力电子与电力传动专业，获硕士学位，2011年毕业于大连海事大学控制理论与控制工程专业，获博士学位；2011年底留校任教，先后任讲师、副教授、博士生导师。目前，受香江学者计划资助在香港城市大学从事访问研究工作。主要从事海洋机器人制导、导航与控制，多海洋机器人编队控制，多运载器协同控制的研究工作。在TIE、TNNLS、TCST等期刊发表SCI论文50篇。获中国航海学会青年科技奖、香江学者奖、交通运输部青年科技英才，大连市科技之星等称号。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

交互式多目标跟踪：建模与估计

李文玲 副教授
北京航空航天大学

Abstract

多目标跟踪的主要任务是对目标的运动状态进行估计，涉及到两个关键问题：建立目标运动模型和设计估计算法。传统的目标运动模型是建立在目标独立运动的基础上，没有考虑目标运动之间的影响关系。交互式多目标跟踪是通过分析目标运动之间的相互影响，建立目标运动的耦合模型。车辆跟驰模型和社交力模型均是典型的交互式多目标运动模型。简单介绍交互式多目标跟踪的非线性复杂网络建模和非扩维状态估计方法，建立估计误差有界性的充分条件。

About the Speaker

李文玲，2005年和2008年毕业于中国海洋大学，分获学士和硕士学位，2012年毕业于北京航空航天大学，获博士学位，2012年6月至今就职于北京航空航天大学，现为北京航空航天大学副教授。主要研究方向：多源信息融合、多目标跟踪、随机估计理论。近年来主持国家自然科学基金面上和青年科学基金项目，发表论文50余篇，其中SCI收录40篇。目前担任SCI期刊IET Signal Processing编委。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

Leader-following Consensus with Connectivity Preservation of Uncertain Euler-lagrange Multi-agent Systems

董怡 教授
南京理工大学

Abstract

The leader-following consensus problem for multiple Euler-Lagrange systems has been extensively studied for various scenarios. Under the assumption that the communication graph is jointly connected, one of our recent papers gave the solution for the case where the leader system can generate a combination of arbitrary step signal, arbitrary ramp signal, and arbitrary sinusoidal signals. In practice, it is desirable to enable the control law the capability of maintaining the connectivity of the communication graph, thus achieving the leader-following consensus without assuming the connectivity of the communication graph. We call such a problem as leader-following consensus with connectivity preservation. By combining the adaptive control technique and potential function technique, we will show that such a problem is solvable. By employing different potential functions, our approach may also lead to the solution of such problems as rendezvous, flocking and swarming.

About the Speaker

董怡，南京理工大学自动化学院教授，江苏省“双创博士”，2013-2014 先后在香港中文大学和瑞典皇家理工学院从事博士后工作，先后在控制顶级和权威期刊 Automatica、IEEE TAC、IJNRC 发表论文十多篇，2015 年获得中国控制会议“关肇直提名奖”。研究领域包括多智能体系统的协同合作、非线性系统输出调节等。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

NB-IoT 技术与应用初探

陈积明 教授

浙江大学

Abstract

报告围绕当前主流物联网相关技术展开讨论,介绍低功耗广覆盖局域网的市场需求将主要探讨当前热门的 NB-IoT 解决方案、技术特征,相关标准及其进展,模组及其开发使用,以及实验测试及案例等。

About the Speaker

陈积明,教育部长江学者特聘教授,浙江大学校学术委员会委员,浙江大学工业控制技术国家重点实验室副主任。入选中组部首批万人计划(青年拔尖人才)、教育部新世纪人才;曾获国家科技进步二等奖、教育部科技进步一等奖、教育部霍英东青年教师奖、IEEE 通信学会亚太区杰出青年研究学者奖等荣誉,IEEE VTS Distinguished Lecturer 等。主要研究领域为物联网、传感网、网络控制、控制系统安全等。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

基于工业互联网的浮选过程数据驱动运行优化控制

范家璐 副教授

东北大学

Abstract

日趋激烈的市场竞争环境使得工业界迫切需要改进产品质量、降低生产成本和能耗水平、提高生产效率和经济效益，而长久以来原材料成分波动大、运行优化控制缺乏全流程信息关联分析是制约我国流程工业企业创新发展的共性瓶颈。近年来，工业互联网的出现为流程工业全局信息感知提供了基础架构。报告以浮选过程为例，首先给出基于工业互联网的浮选过程运行优化控制结构。考虑到浮选过程运行指标生成轨迹和被控过程精确建模困难给基于模型的运行优化控制带来的挑战，报告进而介绍一种基于增强学习的不依赖过程动态模型和运行指标生成轨迹的数据驱动运行优化控制方法。

About the Speaker

范家璐，女，1985年生，博士，东北大学流程工业综合自动化国家重点实验室副教授、硕士生导师。2006年毕业于东北大学自动化专业获工学学士学位；2011年毕业于浙江大学控制系获工学博士学位，师从孙优贤院士和陈积明教授；2009-2010年受国家留学基金委资助公派至美国宾夕法尼亚州立大学访问研究（联合培养博士生）。研究方向包括网络化运行控制、工业无线网络和移动社会网络等。有30余篇学术论文发表在IEEE JSAC、TPDS和TVT等网络通信领域，以及TIE、TII和TCYB等控制领域国际权威期刊和会议上。作为合作负责人主持2项国家自然科学基金重点项目、独立主持1项国家自然科学基金青年项目和3项省部级项目。担任IEEE TAC、TCST和Networks Magazine等国际期刊审稿人，以及WCICA 2014国际会议秘书长、ASCC 2015（马来西亚）国际会议分会主席。现为中国自动化学会青年工作委员会委员。荣获省级、校级优秀硕士/本科毕业设计（论文）优秀指导教师、校“五四奖章”和“三八红旗手”等多项荣誉称号

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

复杂网络系统的分布式脉冲控制

和望利 副教授

华东理工大学

Abstract

本次报告主要围绕复杂网络系统的脉冲控制开展。第一部分主要关注异质网络系统的分布式脉冲控制，从异质网络的角度，详细分析有界同步的实现条件、脉冲控制增益以及牵制控制矩阵的选择，提出了脉冲可控性的概念；第二部分考虑具有网络诱导延时的延时脉冲系统的控制方法以及参数设计，将时滞的影响提取出来；第三部分考虑具有层级结构的神经网络系统的脉冲控制。脉冲控制结构简单且只利用离散时刻的信号，因此具有很强的实用性。

About the Speaker

和望利，华东理工大学副教授，硕士生导师，中国科协“青年人才托举工程”、江苏省优秀博士论文获得者。分别于 2005 年、2009 年获东南大学学士、博士学位。2010 年 1 月-2011 年 11 月在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。2010 年 1 月至 2011 年 7 月在澳大利亚中昆士兰大学从事访问博士后研究；2013 年 12 月-2014 年 2 月至香港大学机械工程系、2014 年 10 月-2014 年 12 月至香港城市大学混沌与复杂网络中心、2015 年 1 月-2015 年 2 月至德国柏林洪堡大学和波茨坦气候影响研究所从事访问研究工作。主要研究领域为复杂网络和多智能体系统的协调控制。在 *Automatica*、*IEEE 汇刊* 等国际期刊和会议上发表论文 30 余篇。2013 年和 2014 年连续两年入选华东理工大学首批“教学科研骨干发展支持项目”，主持国家自然科学基金面上项目、青年基金项目、上海市自然科学基金、教育部留学回国人员基金等，曾担任首都大学东京的客座副教授，现任 *IEEE 工业电子学会网络控制系统与应用技术委员会* 的秘书、*国际电子工程师协会《IE Technology News》* 的副编辑、《*Recent Patents on engineering*》编委，被评为 2016 年度 *IEEE Trans. Cybernetics* 杰出审稿人。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

基于相对位置测量的编队球包围追踪和估计

陈杨杨 副教授

东南大学

Abstract

本报告介绍了三维空间中二阶多智能体根据自己测量得到的相对位置信息来实现对未知移动目标的估计、球面包围追踪、立体编队环绕的设计方法，突破了传统二维平面圆包围的设计以及 3D 基于 GPS 的协同路径跟踪控制。设计将传统的反步自适应方法与一致性相结合，通过设计智能体投影到球面法方向、纬线方向以及经线方向上的控制部分来实现。仿真验证了算法的有效性。该方法可以用于海洋优化信息采集、星球探索等任务

About the Speaker

陈杨杨，东南大学副教授，博士生导师，2010 年博士毕业于东南大学自动化学院。IEEE Robotics and Automation Society 会员，中国人工智能学会智能空天系统专业委员会委员，中国自动化学会青年工作委员会委员。2006 年以来一直从事多运动体编队控制和寻迹编队控制，第一作者发表 SCI/EI 论文 30 多篇，申请国家发明专利近 10 项，4 项已授权；主持国家自然科学基金 2 项、教育部博士点基金 1 项并参与多项国家“863”和军口“863”项目。2013 来一直担任中国控制会议和中国控制与决策会议分会共同主席。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

不匹配受扰多智能体系统的分布式主动抗干扰一致性

王翔宇 博士

东南大学

Abstract

一致性问题是多智能体系统分布式协调控制领域最基本的研究课题之一。在受扰多智能体系统的一致性问题上，现有控制方法大多为被动抗干扰控制方法，且仅处理了系统带匹配干扰的情况。本报告将针对不匹配受扰高阶多智能体系统，讨论其输出一致性问题。通过有机结合滑模控制和基于干扰估计的控制技术，构造了分布式主动抗干扰协调控制方案，有效解决了该问题。所设计的一致性协议分布式地利用了干扰估计信息，能够使智能体的输出达到渐近一致，并使系统具有强抗干扰性能。

About the Speaker

王翔宇，男，东南大学自动化学院，讲师。分别于 2009 年、2014 年在东南大学获得学士、博士学位。曾赴香港大学机械工程系和美国德州大学圣安东尼奥分校电气与计算机工程学院访问。主要研究方向为：非光滑控制、主动抗干扰控制以及多智能体系统分布式协调控制等。目前主持多项科研项目，包括国家自然科学基金青年基金项目、江苏省自然科学基金青年基金项目、中国博士后科学基金特别资助和面上资助项目等。在国内外期刊和会议上发表学术论文 20 余篇，其中 SCI 期刊论文 12 篇，包括控制领域国际权威期刊 IEEE Transactions on Automatic Control、Automatica、IEEE Transactions on Cybernetics 等。现为 IEEE 会员，中国自动化学会青年工作委员会委员。曾担任第 14 届国际变结构系统会议(VSS 2016)的出版主席，IEEE 工业电子 2017 学术年会(IECON 2017)的共同出版主席，担任 TCCT 非连续控制学组秘书。于 2014 年 12 月获教育部自然科学二等奖(排 7)，于 2015 年 6 月获评东南大学优秀博士学位论文。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

面向实际控制需求的高效先进设计理论

张卫东 教授

上海交通大学

Abstract

尽管在过去的几十年里控制理论及方法得到了空前的发展，然而，先进控制理论在实际中仍然没有得到广泛应用。从实际需求来看，目前的先进控制理论在理论完备性和设计复杂度方面还存在许多问题有待改进。报告将通过两个代表性学术成果分析现有线性先进控制理论在应用于工程实际面临的主要问题，针对这些问题提出的新设计方法，并与已有方法进行比较，说明新设计方法在满足实际需求上的理论和技术优势。

About the Speaker

张卫东，上海交通大学教授、博士生导师，是国家杰出青年科学基金获得者、上海市优秀学科带头人、德国洪堡学者，现任上海高校船舶自动化工程研究中心主任和副系主任。长期从事控制理论及应用研究，在学术上提出了定量过程控制的学术思想，相关成果已总结成英文专著在 CRC Press 出版；发表 SCI 论文 129 篇，获得国家发明专利授权 32 项。培养的学生 3 次荣获上海市优秀博士学位论文，1 名博士后入选国家博士后创新人才支持计划，1 名学生入选国家青年千人，1 名学生入选德国洪堡学者。

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

Disturbance Observer Based-Control for Nonlinear Systems Under Mismatching Conditions

杨俊 副教授

东南大学

Abstract

In practical engineering, the disturbances and uncertainties are inevitable and bring various adverse influences to control performance of closed-loop systems. The existing control approaches suppress disturbances/uncertainties by means of high-gain and integral approaches. Disturbance observer based control (DOBC) provides an alternative solution to handle disturbances/uncertainties in real environments. The DOBC has two major advantages, the promising disturbance rejection performance and the effective nominal performance recovery. Most existing works focused on disturbances satisfying the so-called matched conditions. For the much more challenging problem, DOBC for nonlinear systems with mismatched disturbances, are still to be further investigated. In this presentation, the speaker will address their recent developments in DOBC for nonlinear systems under mismatching condition, in particular, on the disturbance compensation gain construction approach and the dynamic sliding surface design approach. Case studies on power converter, MAGLEV system, PMSM system, and aircraft systems are also discussed.

About the Speaker

Dr. Jun Yang received his PhD degree in Control Theory & Control Engineering from the Southeast University, China in 2011, BSc degree in Automation from Northeastern University, China in 2006. He is currently an Associate Professor at the School of Automation, Southeast University. Dr Yang has worked as a visiting scholar at Loughborough University (UK), University of Western Sydney (Australia), RMIT University (Australia), The University of Manchester (UK) and The University of Strathclyde (UK). His research interests include disturbance estimation and attenuation, sliding mode control theory and their applications to flight control systems and motion control systems. He has received research funding from a number of major Chinese government funding bodies including National Nature Science Foundation of China, NSFC-RSE joint project, and Nature Science Foundation of Jiangsu Province. His research work has resulted in over 50 publications at refereed journals and conference proceedings, including Automatica and IEEE Trans. He is an Associate Editor of Transactions of the Institute of Measurement and Control.

东南大学第一届先进控制理论与应用 “至善前沿论坛”

Automatic Control and Disturbance Rejection: Rethinking the Fundamentals

高志强 教授

美国克利夫兰州立大学

Abstract

This talk puts under scrutiny the basic conceptualization of automatic control (AC), including fundamental concepts that have long been taken for granted, concepts such as feedback, feedback control, disturbance, and disturbance rejection. The vision of AC in the spirit of Tsien-Guan-Han, especially their conception of disturbance and rejection of the premise of model, helps us in understanding the fundamentals, in establishing the dualistic structure of control systems, and in simplifying the design and tuning of an engineering solution. It also brings us the lively idea of AC as it was originally conceived and reaffirmed by these intellectual giants over the course of history. Disturbance rejection is central to AC and its basic concepts should be scrutinized as well, to bring clarity to our thoughts and discussions. To this end, a dose of history could help, as we observe the evolution and struggle in our grasp for fundamental concepts and principles in disturbance rejection.

About the Speaker

Prof. Zhiqiang Gao received his Ph.D. in Electrical Engineering from the University of Notre Dame in 1990 and has taught at Cleveland State University ever since. Faced with ever widening chasm between control theory and practice, Dr. Gao returned to the roots of controls by collaborating extensively with engineers at NASA and industry in solving real world problems, from which the foundation and authenticity of research were rebuilt. Collaborating with Prof. Jingqing Han, Dr. Gao worked quietly on active disturbance rejection control for over 15 years, nurturing it from its early, conceptual stage to a maturing and emerging industrial control technology. In doing so, he made an obscure idea clear and established firmly a general design principle in dealing with uncertainties in industrial settings, often with staggering improvements in performance and energy saving. Asking basic, rudimentary question in research and in teaching, Dr. Gao and his team find creative solutions in practice and vitality in education. Dr. Gao's research and teaching materials can be found at <http://cact.csuohio.edu> or https://www.researchgate.net/profile/Zhiqiang_Gao5