



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

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

2019年9月8日

南京维景国际大酒店

论坛资助：国家双一流学科建设经费  
国家自然科学基金

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  
IEEE 工业电子协会南京分会  
江苏省自动化学会伺服与运动控制专委会

联系人：忻欣(电邮：[xinxin@seu.edu.cn](mailto:xinxin@seu.edu.cn))

杨俊(电邮：[j.yang84@seu.edu.cn](mailto:j.yang84@seu.edu.cn))

# 会议议程

<p><b>会议报到 维景国际三楼查理厅</b></p> <p>8:00-8:40</p>
<p><b>开幕式 维景国际三楼查理厅</b></p> <p>8:40-9:00 费爱国 院士 致辞 主持人：魏海坤 教授</p>
<p><b>上半场 维景国际三楼查理厅</b></p> <p>9:00-11:40 主持人：忻欣 教授</p>
<p><b>自动化科学与技术发展方向</b></p> <p>9:00-10:00 柴天佑 院士，东北大学</p>
<p>茶歇 10:00-10:20</p>
<p><b>数据驱动的设备寿命预测技术</b></p> <p>10:20-11:00 胡昌华 教授，火箭军工程大学</p>
<p><b>制造的多尺度复杂性与控制的智能化实现</b></p> <p>11:00-11:40 李涵雄 教授，香港城市大学</p>
<p><b>午餐 维景国际一楼咖啡厅</b></p> <p>11:40-13:30</p>
<p><b>下半场 维景国际三楼查理厅</b></p> <p>14:00-17:00 主持人：杨俊 教授</p>
<p><b>面向情报监视侦察的联合优化与智能推理</b></p> <p>14:00-14:40 潘泉 教授，西北工业大学</p>
<p><b>人工智能中的联想记忆研究</b></p> <p>14:40-15:20 曾志刚 教授，华中科技大学</p>
<p>茶歇 15:20-15:40</p>
<p><b>人机融合外骨骼机器人系统</b></p> <p>15:40-16:20 吴新宇 研究员，中科院深圳先进技术研究院</p>
<p><b>抗干扰控制：从方法到系统</b></p> <p>16:20-17:00 郭雷 教授，北京航空航天大学</p>
<p><b>闭幕式 17:00-17:05</b></p>

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

自动化科学与技术发展方向

9:00-10:00

柴天佑 院士, 东北大学

## 摘要

报告结合中国自动化科学与技术的发展状况和中国绝大多数大学设有自动化专业的现状, 借鉴自动化科学与技术发展历程中的成功经验, 结合国家社会经济发展和国家安全对自动化系统的未来需求和移动互联网、云计算、大数据驱动的人工智能技术的发展, 以生产制造系统、重要运载工具和人参与的信息物理系统为主要对象, 以自动化系统的发展方向—智能自主控制系统、智能优化决策系统和智能优化决策与控制一体化系统的愿景功能为目标, 以研究实现愿景功能的建模、控制与优化新算法和新的自动化系统的设计方法和实现技术以及结合重大应用领域开展的应用研究为主线, 提出了自动化科学与技术的发展方向, 并结合新兴应用领域对自动化科学与技术的需求与挑战, 提出了未来发展的自动化科学与技术的发展方向。

## 报告人



柴天佑, 中国工程院院士, 控制理论与控制工程专家, IEEE Fellow, IFAC Fellow。曾任国际自动控制联合会 (IFAC) 技术局成员及 IFAC 制造与仪表技术协调委员会主席(1996-1999), 国家自然科学基金委员会信息科学部主任 (2010-2018)。现任东北大学学术委员会主任 (2011~), 《自动化学报》主编。

长期从事复杂工业过程控制、优化和综合自动化的基础研究与工程技术研究。提出了多变量自适应解耦控制理论与方法, 与智能控制、计算机集散控制技术相结合, 主持研制出智能解耦控制技术及其系统; 提出了以综合生产指标优化为目标的全流程智能优化控制理论与技术, 主持研制了生产全流程智能优化控制系统和综合自动化系统, 并成功应用于流程工业, 取得了显著的社会经济效益。

发表 IFAC 会刊和 IEEE 汇刊论文共计 130 余篇, 其中 1 篇论文获国际控制技术顶级期刊 IFAC 杂志 Control Engineering Practice 2011-2013 最佳论文奖。已培养博士 90 余名, 硕士 240 余名。应邀在美国、英国、加拿大、日本等国举行的 IFAC、IEEE 国际会议上作大会特邀报告 30 余次。以第一完成人获国家技术发明二等奖、国家科技进步二等奖共四项, 省部级特等奖、一等奖十二项; 两次获得全国五一劳动奖章, 2002 年获何梁何利基金科学与技术进步奖, 2003 年获辽宁省科技功勋奖, 2005 年获全国先进工作者荣誉称号, 2010 年获第一届杨嘉墀科技奖一等奖。2007 年在 IEEE 系统与控制联合会议上被授予控制研究杰出工业成就奖, 2017 年获亚洲控制协会 Wook Hyun Kwon 教育奖。

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

数据驱动的设备寿命预测技术

10:20-11:00

胡昌华 教授, 火箭军工程大学

## 摘要

系统地探讨了基于机理分析的寿命预测技术, 基于回归分析的寿命预测技术, 基于经验的寿命预测技术, 基于失效数据统计分析的寿命预测技术, 基于退化数据统计分析的寿命预测技术。

## 报告人



胡昌华, 火箭军工程大学导航制导与控制国家重点学科带头人、导弹测试与控制技术国家虚拟仿真中心主任, 长江学者特聘教授, 国家杰出青年科学基金获得者, 国家教学名师, 军队领军人才, 教育部自动化类教学指导委员会委员, 中国自动化学会常务理事、技术过程故障诊断与安全性委员会副主任, 军委科技委精确制导专家组专家, 军委装备发展部装备质量特性与可靠性专家组专家, 火箭军导弹专家, 陕西省自动化学会副理事长, 主要研究导弹自动测试、故障诊断与寿命预测等, 出版专著 7 部、教材一部, 一部教材入选国家规划教材, 发表论文 300 余篇, SCI 收录 62 篇, SCI 他引 1268 次, 获国家科技进步二等奖 1 项, 军队(省)部级科技进步一、二等奖 9 项, 当选全国优秀科技工作者, 新世纪百千万人才国家级人选、国家有突出贡献的中青年专家, 中国科协“求是”杰出青年实用工程奖, 中国科协八大代表, 享受政府特殊津贴专家, 军队杰出专业技术人才奖, 军队院校育才奖金奖, 全军爱军精武标兵, 火箭军十大砺剑尖兵。

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

## 制造的多尺度复杂性与控制的智能化实现

11:00-11:40

李涵雄 教授, 香港城市大学

### 摘要

德国工业 4.0 和中国制造 2025 都是计划通过物理信息系统(CPS)将生产中的供应-制造-销售有效集成, 通过信息化和智能化, 来实现个性化产品快速/有效的供应。其核心是智能制造: 一个全面(包括设备和数据)自动化的无人工厂, 这对未来的控制系统和智能决策提出了极高的要求。

整个工业制造链涵盖多种生产设备和工艺过程: 从单个机械动作, 到多个嵌套的不同操作, 乃至复杂的生产调度, 和最终的智慧型管理决策。制造过程可以视为一个多变量耦合的多尺度复杂系统(包括快/慢时间尺度, 时空耦合尺度, 等), 制造的控制是一个关键问题。从学术的视角来看, 这是一个复杂的系统工程问题, 需要对制造过程的复杂性进行分解, 再对分解后的具体特性进行不同级别的操控, 包括系统设计(静态控制)、过程建模与控制(动态控制), 数据学习与决策(智能控制)。由于分布式自动化的局限性, 误差累积生成的不确定性将成为另一个关键问题。针对多尺度的特性, 不确定性可以按 5 层金字塔结构来分层处理。通过逐层消除不确定性, 增强系统的整体智能感知能力。像量子物理触及到传统科学的边界一样, 人类的认知也存在类似的测不准原理: 模糊和随机的不确定性, 触及到传统科学的另一个边界。尽管多种机器学习的方法能有效从数据中提取隐藏的信息, 不确定性的影响始终存在。人工智能的应用将永远面对一个无法避免的长期挑战 - 如何即保留智能的灵活性/可变性的优点又能有效消除不确定性对制造质量的影响。

### 报告人



李涵雄, 1982 年于国防科大获学士学位, 1991 年于荷兰代尔夫特(Delft)科技大学获硕士学位, 1997 年于新西兰奥克兰(Auckland)大学获博士学位; 早期曾在总参三部从事过卫星技侦研究, 在中国国际信托投资公司从事过投资的可行性研究, 九十年代在国际电子封装巨头 ASM 公司做过高级工程师, 随后任教于香港城市大学系统工程及工程管理系, 和中南大学特聘教授。先后入选国家杰出青年基金(海外)获得者(2004), 教育部长江学者(2006), 国家“千人计划”专家(2010)和 IEEE Fellow (2010)。最近二十多年来一直从事智能制造方面的研究, 侧重于工业过程的智能建模、设计与控制, 和基于数据学习的智能决策。长期担任国际权威期刊 IEEE Transactions on Cybernetics (2002- 至今)和 IEEE Transactions on Industrial Electronics (2009-2015)的副主编和国内多个核心刊物的编委。出版系统建模和系统设计方面的英文专著 2 本; 国家专利近 20 项; 在国际权威学术期刊上发表 SCI 论文 200 多篇, 外引 5000 多次, h-index 为 43。自 2014 以来一直被国际权威出版社 Elsevier 评为中国高被引学者。Email: mehqli@cityu.edu.hk, Ph: 13530800032。

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

## 面向情报监视侦察的联合优化与智能推理

14:00-14:40

潘泉 教授, 西北工业大学

### 摘要

情报监视侦察面临多模态、非线性、不确定、高维数、深耦合等多种复杂问题并存的挑战, 传统序贯开环 ISR 处理架构的弊端显现, 结合天波超视距雷达目标跟踪面临目标来源、传播模式、电离层虚高等多种不确定信息耦合下的估计辨识需求, 构建闭环联合优化信息处理框架, 提出期望最大化目标状态估计与多模数据关联联合优化、变分推理多目标多路径联合检测与跟踪等方法。解决复杂环境下监视预警目标“跟得稳”难题。以空天协同情报监视侦察中目标跟踪与识别为需求背景, 定义并引入辨识框架下复合类, 构建不确定广义信任学习模型; 定义并引入时变状态转移算子, 构建柔性冲突度量, 建立鲁棒动态智能推理框架。解决高冲突、强动态、不确定信息“融得好”的难题。进一步探讨深度信任推理高层信息融合方法, 为异常突发事件和弱小目标等监视侦察提供智能解决方案。

### 报告人



潘泉, 西北工业大学自动化学院、网络空间安全学院(国家保密学院)教授, 信息融合技术教育部重点实验室主任、智能装备系统安全控制陕西省工程研究中心主任。研究方向: 信息融合、目标跟踪与识别、深度网络与机器学习、无人机探测导航与安全控制、工业控制系统信息安全。主持国家重大科技专项、国家自然科学基金重大项目等多项, 获国家科技进步一、三等奖各 1 项, 省部级科技进步奖 12 项。出版专著 12 部, 发表论文 400 余篇, SCI 收录 120 余篇次。获全国优秀科技工作者、中国青年科技奖、陕西省有突出贡献专家、陕西省优秀教师。任国务院控制科学与工程学科评议组委员、国家商业秘密应用工业控制信息安全组副组长、军委科技委 XX 信息技术专业组专家、军委装备发展部 XX 技术专业组专家、中国指挥与控制学会常务理事、中国自动化学会理事、中国航空学会信息融合专委会副主任等。

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

## 人工智能中的联想记忆研究

14:40-15:20

曾志刚 教授, 华中科技大学

### 摘要

联想是由当前感知或思考的事物想起有关另一事物, 或者由头脑中想起的一件事情物, 又引起想到另一件事情物。在思维中, 联想是一种基本的思维形式, 是记忆的一种方法。动物大脑记忆的一种主要机能就是在有关经验中建立联系, 思维中的联想越活跃, 经验的联系就越牢固。通过模仿动物大脑的联想记忆架构以实现模拟神经生物智能处理信息的新型计算模式, 能极大地提升计算系统的自主学习能力。通过运用模拟的突触电路实现神经元与神经元之间传递的信息存储与计算, 研究联想记忆的硬件电路, 实现大尺寸的神经形态计算系统, 这将有利于对全自主控制系统的研究。本报告将简介人工智能中的联想记忆电路分析与设计。

### 报告人



曾志刚, 华中科技大学教授、博士生导师, 国家杰出青年科学基金获得者, 教育部长江学者特聘教授, 万人计划科技创新领军人才, 图像信息处理与智能控制教育部重点实验室主任, 华中科技大学人工智能与自动化学院院长。发表 SCI 收录学术论文 200 多篇。先后担任 IEEE Transactions on Neural Networks; IEEE Transactions on Cybernetics ; IEEE Transactions on Fuzzy Systems ; Cognitive Computation; Neural Networks; Applied Soft Computing; 自动化学报; 控制工程; 系统工程与电子技术; 控制理论与应用的编委。担任 IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems; Neural Computing & Applications; Neurocomputing; International Journal of Fuzzy Systems; Neural Processing Letters 等 5 个 SCI 源国际学术期刊的客座编委。担任过四十多个国际学术会议的大会主席, 程序委员会主席, 出版主席等。曾获湖北省自然科学一等奖、湖北省科技进步一等奖、教育部高等学校科学研究优秀成果奖自然科学奖一等奖、国家科学技术进步奖二等奖各一次。

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

## 人机融合外骨骼机器人系统

15:40-16:20

吴新宇 研究员, 中科院深圳先进技术研究院

### 摘要

下肢助行外骨骼机器人能帮助下肢失能人群恢复站立、行走等能力, 扩大活动范围。通过研究基于脑机接口的穿戴者下肢运动模式决策意图的获取方法, 提高现有低通量脑机接口的信息传输效率; 构建复杂行走环境下的多模感知与步态模式规划模型, 将影响步态模式的人体因素与环境因素综合融入模型, 提高步态模式的适应性; 建立复杂行走环境下的下肢外骨骼机器人自主决策机制, 提供机器人系统的自适应能力; 融合人的决策意图与机器人自主决策, 建立以人为中心的人-外骨骼-环境融合决策机制, 有效提高人机混合智能系统对复杂环境的适应能力, 扩大外骨骼机器人的应用场景。

### 报告人



吴新宇, 博士生导师, 研究员, 国家“万人计划”科技创新领军人才, 科技部“十三五”国家重点研发计划智能机器人专项专家组成员, 现为中科院深圳先进技术研究院集成所副所长, 智能仿生中心执行主任, 中科院人机智能协同重点实验室副主任, 深圳智能机器人工程实验室主任。于中国科学技术大学获工学学士和硕士学位, 博士毕业于香港中文大学。近 5 年承担国家自然科学基金, 国家 863 项目, 中科院知识创新工程重要方向项目等三十余项。在机器人国际期刊和国际会议上发表论文 120 余篇, 出版英文专著二本 (其中包括 Household Service Robotics), 申请国家专利和国际专利 50 余项。他是中国仪器仪表学会理事, 广东省智能机器人重大专项专家组副组长, 中国自动化学会机器人专业委员会委员。他是相关国际会议重要组织者, 如 ICIST2014 组织委员会主席, ICIA2014 程序委员会主席和 ICRA2017 程序委员会主席等。

# 东南大学机器人与智能系统研讨会

抗干扰控制：从方法到系统

16:20-17:00

郭雷 教授, 北京航空航天大学

## 摘要

复杂系统广泛存在多源异质干扰,随着系统性能要求的逐步提高,多源干扰系统的建模、分析与控制理论展现出愈加重要的研究意义。本报告总结和阐述了多源干扰系统精细抗干扰控制理论的研究框架。在此基础上,探讨从抗干扰控制方法到抗干扰控制系统设计的重要性。包括控制系统从传感器到执行器的干扰表征、分析与估计方法,具有同时干扰估计、补偿和抑制环节的复合分层控制方法等内容,并说明该理论方法在运动控制领域包括导航系统、机器人系统和航天器系统的良好应用前景。

## 报告人



郭雷, 1966 年生于山东曲阜, 1997 年获得东南大学博士学位。北京航空航天大学教授, 长江学者特聘教授 (2011—2015), “飞行器控制一体化技术”国防科技重点实验室副主任, 教育部创新团队和科技部重点领域创新团队学术带头人, 北京市人大代表。长期从事复杂系统抗干扰控制领域的教学与科研工作, 曾获得国家杰出青年科学基金, 国家自然科学基金二等奖和国家技术发明二等奖。承担国家重大科学仪器项目等国家级课题 20 余项, 发表论文 200 余篇, 授权国家发明专利 80 余项。