

2024 年中国智能自动化学术会议

The 2024 CHINESE INTELLIGENT AUTOMATION CONFERENCE



程 序 册

主办单位

中国自动化学会
中国自动化学会智能自动化专业委员会

承办单位

广东石油化工学院

协办单位

清华大学
北京邮电大学

2024 年 5 月 24-26 日 中国 · 茂名
May. 24-26, 2024 Maoming, China

2024 年中国智能化大会日程安排

日期	时间	内容	地点	主持人
5月24日	10:00-22:00	会议报到注册	茂名国际大酒店大堂	
5月25日 上午	8:30-9:00	大会开幕式及合影	江南春厅 (4F)	文成林
	9:00-9:30	徐天添：面向精准医疗的磁驱动微型机器人		康宇
	9:30-10:00	王龙：群体博弈与控制研究进展		
	10:00-10:15	茶歇/场外展览		
	10:15-10:45	周克敏：高性能鲁棒控制架构		
	10:45-11:15	刘宏：面向具身智能的人体感知		
	11:15-11:45	宋执环：基于贝叶斯网络的工业过程动态特征学习与质量预报		
	12:00-13:00	午餐	意大利厅 (5F)	李坚强

日期	时间	内容	地点	主持人
5月25日 下午		论坛 1: AIGC 赋能工业制造	江南春厅 (4F)	方斌 阮乐成
	14:00-14:30	叶琦: 基于人类操作经验的灵巧操作生成到技能学习		
	14:30-15:00	陈赢峰: 游戏化 AI 技术赋能工程机械		
	15:00-15:30	阚震: 面向智能制造的机器人技能学习		
	15:30-16:00	IEEE T-ASE 专辑 AIGC for Industrial Manufacturing 预投稿 Poster 展示		
	16:00-16:40	李瑞: 手“触”为实: 通用机器人之手眼协调		
	16:40-17:00	圆桌论坛及最佳 Poster 颁奖		
		论坛 2: 智能故障诊断	月季厅 (4F)	胡绍林
	14:00-14:30	袁小锋: 面向云边协同的流程工业大数据分析系统		
	14:30-15:00	王天真: 潮流发电系统的叶片附着物诊断		
	15:00-15:30	王光: Multi-fault Diagnosis of Large-scale Lithium-ion Battery Packs Based on Multivariate Statistical Process Monitoring		
	15:30-15:45	茶歇		
	15:45-16:15	李沂滨: 网络化系统综合安全与智能应急控制		
	15:15-16:45	尹宏鹏: 工业流数据驱动的在线故障诊断方法		

日期	时间	内容	地点	主持人
5月25日 下午		论坛3：智能无人系统	紫荆厅 (4F)	袁源 杨杨
	14:00-14:30	石青：微小型机器人设计-感知-控制一体化关键技术研究		
	14:30-15:00	孔贺：具身智能背景下的机器人声音感知—机遇与挑战		
	15:00-15:30	马志强：空间绳系部署过程的智能控制研究		
	15:30-15:45	茶歇		
	15:45-16:15	殷鹏：从传统机器人到智能体，通用人工智能的迭代之路		
	15:15-16:45	李志伟：具身智能驾驶：概念、方法、现状与展望		
	16:45-17:45	专委会年度会议	江南春厅 (4F)	刘华平
	17:45-20:00	颁奖典礼、大会闭幕式及晚宴	牡丹厅 (2F)	
5月26日	全天	调研		

题目：面向精准医疗的磁驱动微型机器人

摘要：磁驱动微型机器人，可以通过磁场远程无线控制，可以轻松地在人类难以触及的复杂狭小空间内运动，在生物医学工程、体内靶向诊疗等领域有非常大的应用潜力。报告人基于学习策略实现了微型机器人在模拟体内高扰动环境中的高精度轨迹追踪；提出了磁化异构的多机体系，解决了微型机器人在同一磁场中无法被独立控制的难题，实现了磁控多机协同运动；研发了覆盖人体尺度的磁控设备并开发系统软件，实现了从微纳米尺度细胞靶向给药，到全身尺度磁连续体介入机器人的远程控制。



徐天添 中国科学院深圳先进技术研究院研究员，国家优青。

主持国家自然科学基金重点项目、科技部重点研发青年科学家、广东省重点、深圳市重点等多项科研项目。在面向靶向治疗的磁驱动微型机器人方向展开长期系统性研究，建立了微型机器人的自主路径规划与协同运动控制方法，研发系统平台并在生物医学方面开展应用研究，多次在机器人与控制领域期刊发表论文，包括 IEEE TRO, IEEE T-cyber,

IEEE/ASME TMECH, IEEE TASE 等一区期刊 20 余篇；有 6 篇 ESI 高被引论文。获 IROS2019 最佳应用论文奖 (1/2494)；获吴文俊人工智能自然科学二等奖（第一完成人）、广东省科技进步一等奖、中国自动化学会青年科学家、熊有伦智湖优秀青年学者、深圳市五四青年奖章、深圳市青年科技奖等。担任 IEEE TRO, IEEE TASE, IEEE RAL 等多个机器人国际期刊编委。

题目：群体博弈与控制研究进展

摘要：随着高新技术的飞速发展和科学研究的高度交叉融合，现代智能控制理论面临的一个挑战性的问题就是：当控制对象具有一定智能行为时，如何设计控制器使得闭环系统稳定且动态性能优异？传统的控制技术很难适用于日益复杂（智能化、网络化、多层次、多尺度、多模式、大规模、高维数、分布式、不确定、非线性、时变随机、动态演化、人在环路（Human-in-the-loop）、博弈涌现等）的控制对象，急需建立新的研究框架和范式。本文探究自然智能和人工智能的本质问题，提出并论证了三个基本命题：1.智能源于反馈，没有反馈就没有智能；2.反馈原理就是自然智能和人工智能的第一性原理；3.反馈控制智能（系统智能）是一种综合性的集成智能，是人工智能的最高形式。



王龙 北京大学教授、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。主要从事人工智能理论方法和关键技术、复杂系统智能控制和决策、网络化控制系统的分析与综合、演化博弈与群体决策等方面的研究工作，特别是在参数摄动系统、离散事件系统、混合集成系统的分析与控制方面，获得国家教委霍英东奖（研究类一等奖）、国家自然科学基金（1999, 2017）、国家教委科技进步奖（一等奖）、教育部自然科学奖（一等奖）、《中国科学：信息科学》10年经典论文奖、《控制理论与应用》创刊30周年最具影响力论文奖、第一届Ho Outstanding Paper Award、第一届关肇直控制理论奖等多项奖励。

王龙教授目前担任国家自然科学基金委员会信息科学部评审委员、美国数学会会员、美国《Mathematical Reviews》评论员、《International Journal of Information and Systems Science》主编、《中国科学》、《控制理论与应用》、《控制与决策》、《信息与控制》、《系统仿真学报》、《北京大学学报》、《IEEE Transactions on Industrial Electronics》、《Journal of Applied Mathematics and Computation》、《Journal of Intelligent and Robotic Systems》、《Journal of Control Theory and Applications》编委、《Springer Journal of Mechanical Science and Technology》机器人与控制领域主编(Editor in Robotics and Control)、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、中国系统仿真学会常务理事、中国系统仿真学会智能物联系统专委会主任、北京人工智能学会副理事长、国家出国留学基金评审专家等。

题目：高性能鲁棒控制架构

摘要：现存的反馈控制框架中存在着本质性能局限，不可避免的有鱼与熊掌的问题，因而要进行折中设计，即牺牲某些性能从而达到另外一些更关键的性能，无法达到极致的高精度跟踪和强抗扰的高性能鲁棒控制。本讲座试图阐述一个解决这种矛盾问题的框架和可能的方向。



周克敏(1962年安徽芜湖) 北航自动控制专业学士(1982), 美国明尼苏达大学博士(1988), 加州理工学院博士后(1988-1990)。1990年至2017年任教于路易斯安那州立大学电气与计算机工程系。2018年至2022年任教于山东科技大学电气与自动化工程学院。2002年至2008年兼任哈尔滨工业大学(深圳)教授, 2011年至2017年兼任西南交通大学教授。2023年至今任南京大学苏州校区高端控制与智能运

维研发中心教授。主要研究方向包括鲁棒控制、多目标优化、滞环非线性系统鲁棒控制、故障诊断与容错控制等。曾获基金委海外(B类)杰出青年基金(2004), 长江讲座教授(2004), 国家特聘专家(2009), IEEE Fellow(2003), AAAS Fellow(2012), IFAC Fellow(2013), 中国自动化学会会士(2017)。首创了 H_∞ 的中文翻译: 爱趣无穷。

题目：面向具身智能的人体运动感知

摘要：人体运动感知在智能监控、人机交互、服务机器人和自主无人系统等领域具有广泛而重要的应用价值。复杂场景下的人体运动感知受到人体姿态与外观变化、环境照明及噪声干扰、人机物之间空间关系随时变化等多种因素的挑战。报告针对上述问题，提出一种基于多元可信架构建立通用视觉特征自主学习的新机制，全面系统地总结人体目标跟踪、人体姿态估计和人体行为识别等领域的相关工作和本团队的最新成果。通过智能导购机器人系统，展示了上述学术成果的应用系统集成。



刘宏 工学博士，北京大学教授、博士生导师，国家“万人计划”首批专家，国家重点研发计划“智能机器人”重点专项总体组专家，科技部“国家中青年科技创新领军人才”，兼任中国人工智能学会副理事长，全国智能机器人创新联盟副理事长。长期从事计算机视觉和听觉、模式识别与图像处理、智能机器人等领域的教学科研和产业化工作，先后承担20余项国家863课题、973课题和国家自然科学基金

等重要科研项目，在IEEE Transaction on Cybernetics(TCYB)、IEEE Transaction on Signal Processing(TSP)、IEEE Transaction on Multimedia(TMM)、IEEE Transaction on Circuits and Systems for Video Technology(TCSVT)、IEEE Transaction on Audio, Speech and Language Processing(TASLP)、Pattern Recognition和IJCAI、ACM MM、ICRA、IROS等重要国际期刊和学术会议上发表学术论文200多篇。近年来，主要研究成果被国内外著名同行研究机构引用超8000次，相关成果申报/获得国家发明专利40余项。获国家航天科技进步奖、吴文俊人工智能科学技术奖、日内瓦国际发明博览会奖、CAAI最佳青年科技成果奖、北京大学教学优秀奖、安泰奖等荣誉。

题目：基于贝叶斯网络的工业过程动态特征学习与质量预报

摘要：流程工业过程的产品质量往往难以通过传感器直接测量，实验室离线分析导致其严重的滞后性。贝叶斯网络拥有良好的可解释性和概率推理能力，但常规贝叶斯网络是静态模型，难以处理工业过程动态相关、长时滞、多工况等特性，我们将贝叶斯网络进行动态扩展，实现工业过程动态特征学习与质量预报。主要内容包括：构建了一种动态贝叶斯网络及其特征学习方法，实现工业过程的动态质量预报；提出了堆叠泛化和加性提升的动态贝叶斯网络集成策略，将动态贝叶斯网络扩展集成模型，实现非线性过程的动态质量预报；构建了一种金字塔动态贝叶斯网络模型，通过多层次的特征学习与特征过滤，挖掘长时滞动态过程的长期动态特征，克服长时滞影响。通过工业过程实际案例验证了上述方法的有效性。



宋执环 浙江大学控制学院二级教授、博士生导师。主要研究领域为工业智能与大数据解析、故障检测与诊断、工业过程建模与控制。主持国家973计划、国家863计划、国家重点研发计划、国家自然科学基金重点/面上等国家级项目20多项；发表学术论文180余篇，出版专著1部，授权发明专利20余件，获得省部级科技奖6项和省级教学成果奖2项，曾获全国百篇优秀博士学位论文提名导师奖、中国自动化学会优秀博士学位论文导师奖。



康宇 中国科学技术大学先进技术研究院执行院长，信息与智能学部副部长，合肥综合性国家科学中心人工智能研究院副院长，教授、博士生导师。国家“万人计划”科技创新领军人才、国家杰出青年科学基金获得者。获得中国专利优秀奖、中国科协求是杰出青年成果转化奖、安徽省技术发明奖一等奖、中国自动化学会科学技术进步一等奖、环境部科学技术一等奖等多个省部级成果奖励。主要研究方向包括人工智能、网络化系统、系统建模与控制 and 城市机动车尾气遥感监测技术等，在国内外高水平学术期刊和顶级会议发表学术论文 100 余篇，获授权发明专利 50 余项。



李坚强 国家杰出青年基金获得者，深圳大学计算机软件学院副院长，大数据系统计算技术国家工程实验室执行主任。多年来一直从事人工智能、机器人、物联网、移动医疗的研究工作，在人工智能、物联网、混合系统、优化控制、机器人视觉和移动医疗方向发表论文 200 余篇。申请国家专利 50 多项，软件著作权 10 余项。第一完成人荣获吴文俊人工智能科技进步一等奖，广东省科技进步二等奖等。

题目：基于人类操作经验的灵巧操作生成到技能学习

摘要：近些年人形机器人呈现蓬勃发展趋势，相对现有工业制造领域的固定产线，其发展将给生产和管理等环节带来更大的灵活性。赋予人形机器人智能的能力是目前机器人领域最前沿和火热的方向，而实现类人灵巧手操作是其中最具挑战的问题之一。不同于简单的夹爪和吸盘操作，类人多指灵巧手面临极高的自由度和极为复杂的手物操作空间变化，造成人形机器人操作技能学习的困难。本报告将从采集人类操作的视触觉等多模态数据、数据驱动的操作手势生成，视触觉多模态人类操作预训练到灵巧手操作技能学习等方面探索高效地利用人类操作经验解决上述挑战，实现类人灵巧操作的技能建立和迁移。



叶琦 浙江大学控制科学与工程学院“百人计划”研究员，博士生导师。在加入浙大之前，她于英国帝国理工学院获得博士学位。随后加入英国剑桥微软研究院 Mixed Reality & AI Lab，从事三维人体重建和跟踪、混合现实相关工作，参与了微软最新一代增强现实眼镜 HoloLens2 手势跟踪算法研究和开发。她的研究兴趣集中在计算机视觉、计算机图形学、机器人的交叉方向，及其在混合/增强/虚拟现实、人机交互、无人系统等领域的应用。其主要研究方向包括手物交互下的三维感知及高自由度机械手操作，无人机自主三维场景建模。在 TPAMI、CVPR、ECCV、RAL、ICRA 等计算机视觉领域和机器人顶级期刊和会议中发表近 30 篇一作和通讯作者论文，多篇录用为 oral/spotlight 论文。

题目：游戏化 AI 技术赋能工程机械

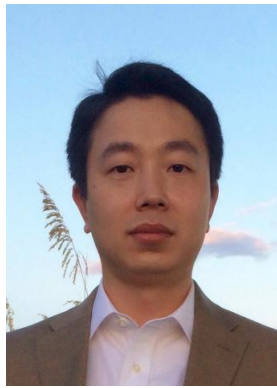
摘要：工程机械行业作为国民经济重要支柱产业之一，也是装备工业的重要组成部分，在民生、国防、基建、交通等行业应用广泛。然而，随着人口红利的消失，工程机械相关行业面临“老龄化”和“用工荒”难题。此外，基建、矿山等工程机械行业安全事故频发，伤亡损失严重。这些现实问题迫切需要工程机械设备向智能化、无人化作业模式转变。本报告首先介绍了网易在工程机械行业智能化方面的技术路线思考，并提出了基于人机协作的思路，以解决工程机械智能化落地所需的业务闭环和数据闭环要求。其次，报告详细介绍了网易在工程机械远控化、半自动游戏化方面的技术实现和业务进展。最后，针对目前工程机械无人化领域的技术难点，报告介绍了基于世界模型的强化学习和多模态端到端决策模型的尝试和进展。



陈赢峰 网易伏羲机器人算法部负责人，工程机械机器人业务技术负责人，研究集中在机器人、强化学习和游戏 AI 等相关领域。博士毕业于中国科学技术大学，在校期间多次参加 Robocup 世界机器人大赛并于 2014 年获得服务机器人组别世界冠军，参与研发中科大“可佳”系列机器人项目。曾担任网易伏羲强化学习研究负责人，将强化学习前沿技术创造性的应用在游戏 AI、游戏测试领域，并在网易多款游戏中落地应用并上线。现负责多款工程机械机器人，包括挖掘机器人，无人装载机等产品的技术研发和算法预研。在 NeurIPS, IJCAI, AACL, ICRA 等人工智能和机器人顶会上发表论文 60 余篇，并获取 2019 ASE 最佳论文奖，长期担任 NeurIPS, AACL, ICRA 等会议期刊审稿人。授权国家发明专利 50 余项，入选杭州市 2021 年度“青年科技人才培养工程”。

题目：面向智能制造的机器人技能学习

摘要：操作技能学习是机器人领域的一个新兴研究方向。传统机器人操作主要局限于在结构化环境中，完成重复性的单一任务。发展机器人自主操作与技能学习，主动与环境进行交互学习来提升操作技能的多样性和学习高效性，已成为当前研究的热点。本报告将介绍基于形式化方法的具有时序约束和逻辑约束的复杂任务刻画，然后在此基础上介绍基于强化学习的任务驱动的机器人操作技能学习方法，基于线性时序逻辑的人机交互协作，视线引导的机械臂抓取等最新研究进展。



阎震 中国科学技术大学自动化系教授、博士生导师，青年千人。2011年博士毕业于美国佛罗里达大学（University of Florida），2012年至2016年在美国佛罗里达大学和美国空军研究实验室（AFRL）从事博士后研究，2016年至2019年在美国爱荷华大学（The University of Iowa）机械系担任（tenure-track）助理教授。长期围绕机器人自主感知与决策，智能学习与控制，多机器人协作等开展研究。主持国家自然科学基金面上项目，国家自然科学基金联合基金（课题），国家重点研发计划（课题）等科研项目。相关研究成果在 IEEE TAC、IEEE TRO、Automatica 等国际权威期刊发表论文 60 余篇。担任 IEEE TAC 和 IEEE TNLS 编委，机器人和领域顶会 ICRA，控制领域顶会 CDC、ACC 等编委。

题目：手“触”为实：通用机器人之手眼协调

摘要：人类在操作各类物体时，触觉是极为重要的感知手段，与视觉互为补充，缺一不可。通用机器人的实现也离不开类人的触觉传感器和真正的手眼协同。李瑞博士曾研发出了全球首个超高分辨率的视触觉传感器：GelSight指尖传感器，多方面性能可以媲美甚至超越人手，相比传统触觉传感器有诸多优势，成为了学术界和产业界备受瞩目的具身触觉感知手段。本演讲将在简述视触觉传感器基本原理的基础上，对其历史沿革、发展现状与关键技术进行纵览，同时也将分享在产业界及通用机器人领域的相关前沿研究、产业落地与深度思考。



李瑞 上海纬钛科技有限公司创始人兼 CEO。2015 年博士毕业于美国麻省理工学院（MIT）电子工程与计算机科学专业，在计算机科学与人工智能实验室（CSAIL）师从美国国家科学院院士、美国人文与科学院院士 Edward Adelson 教授，在机器人、计算机视觉、视触觉传感器和自动驾驶等人工智能领域拥有超过 18 年的研发和产业化经历。

在 MIT 读博期间，李瑞和导师 Edward Adelson 教授研发出了全球首个超高分辨率的视触觉传感器 GelSight 指尖传感器，使触觉传感器在分辨率、三维力探测、闭环控制等多方面取得突破性进展，在多个方面的性能媲美甚至超越人类手指，为机器人灵巧操作和具身智能打下重要的基础。李瑞在 CVPR、ICRA、IROS 等顶级会议上发表了多篇开创性的论文，极大推动和引领了视触觉传感器领域的发展。该技术目前是全球顶尖大学和科研机构中最受欢迎的触觉传感器技术，包括 MIT、斯坦福大学、加州大学伯克利分校、卡内基梅隆大学、清华大学、北京大学、浙江大学、上海交大等都相继开展相关研究，并荣获多个顶会的“最佳论文奖”。

此外，李瑞还在硅谷联合创办了一家无人小车公司，入选全球最佳创业加速器 Y Combinator，是最早研发部署基于计算机视觉、无需高精度地图的自动驾驶技术的公司之一，被评为“全球十大最佳无人配送公司”。李瑞还担任过 MIT 中国学生会主席，并发起创办了 MIT 中国创新与创业论坛（MIT-CHIEF），助力相关公司累计融资额超过 10 亿美元。李瑞也曾获得“APEC 未来之声创变者”、“30 位最具创新力创始人”等称号。



方斌 北京邮电大学人工智能学院拔尖人才教授，主要研究方向：具身智能、人机交互、机器人模型等。兼任中国人工智能学会认知系统与信息处理专委会秘书长，中国人工智能学会杰出会员，中国计算机学会智能机器人专委会常务委员，IEEE 高级会员。发表 Nature Communications、IEEE TRO、Soft Robotics 等高水平期刊及 ICRA 等会议论文上百篇，出版中英文专著各 1 部，获得国际会议/国际期刊最佳论文奖 8 项，包括机器人领域顶会 ICRA2021 最佳论文提名奖、ICARM2021 最佳论文奖、ROBIO2019 最佳学生论文奖等。作为首席客座主编在多个 SCI 国际期刊组织了机器人灵巧操作的专刊。多次带领学生在国际 IROS 抓取操作比赛中获得冠军，曾被清华大学评为挑战杯“优秀指导教师”。研制的触感灵巧手入选了国家“十三五”科技创新成就展，开发的咽拭子自主采集机器人系统获得了国际日内瓦发明展银奖。同时获得了 IEEE 仿生机电及机器人技术委员会“早期职业生涯奖”、中国指挥控制学会“青年科学家奖”、北京市“创新大工匠”，中国自动化学会自然科学奖一等奖等。



阮乐成 博士，研究员。北京大学人机融合实验室智能中心主任、武汉人工智能研究院成果转化特聘专家，新兴装备（股票代码 002933）机器人研究院执行院长。国际智能制造联盟产业委员会顾问，中关村智友研究院科技投资顾问，哈尔滨工业大学美国南加州校友会秘书长。阮乐成研究员于哈尔滨工业大学取得荣誉学士学位，美国加州大学洛杉矶分校（UCLA）取得博士学位，长期从事机器人系统、感知、控制、智能化研究，在 Science Robotics、IEEE Transactions on Robotics 等高水平期刊会议发表文章 20 余篇，申请授权中美发明专利 15 项，参与 5 项国家标准制定，长期参与国家机关与地方政府项目评审与政策咨询。

题目：面向云边系统的流程工业大数据分析系统

摘要：工业互联网是实现流程工业智能化的关键基石，构建数据互联互通和业务高效协同的大数据智能分析与平台是工业互联网的核心组成部分。目前，面向工业互联网的大数据分析及应用面临数据分析能力弱、云边协同高时延等难题。报告将介绍课题组近年来面向工业互联网需求的云边协同大数据分析技术和系统研发工作，主要介绍数据/参数/推理三效协同的高效云边协同框架，高效深度学习复杂流程工业数据处理算法，基于边缘开发套件、云服务器等一体化的云边硬件集成平台搭建，以及云边工业大数据智能分析软件平台。



袁小锋 中南大学教授、博士生导师，分别于 2011 年和 2016 年获得浙江大学学士和博士学位，2014 年至 2015 年在加拿大阿尔伯塔大学进行联合培养。主要从事工业大数据建模和解析相关研究工作，主持国家自然科学基金重大研究计划培育项目、面上项目、青年基金和国家重点研发计划子课题共 4 项，以及省部级和校企合作项目 10 项，发表第一/通讯作者 SCI 论文 60 余篇，以第一发明人授权国家发明专利 10 项，获吴文俊人工智能优秀青年奖、中国自动化学会自然科学一等奖和湖南省自然科学二等奖各 1 项，以及国内外会议优秀论文奖 3 项。入选教育部青年长江学者、全球 2% 顶尖科学家榜单、中国科协青年托举人才、湖湘青年英才、湖南省青年骨干教师等，湖南省杰出青年基金获得者。现任国际自动控制联盟 IFAC Industry Committee、IFAC TC 1.1、中国自动化学会过程控制专委会等多个专委会委员，担任 IEEE TIM、IEEE SJ 等国际期刊 Associate Editor，并担任 IEEE-CAA JAS 等期刊青年编委。

题目：潮流发电系统的叶片附着物诊断

摘要：潮流能绿色可再生，能量稳定密度高，然而复杂的海洋环境导致潮流机可靠性和可维护性差，阻碍了潮流发电的推广应用。王天真课题组针对复杂海况提出了潮流机叶片附着损伤检测和识别的方法。在叶片附着损伤检测方面，无需在水下潮流机外部安装额外传感器，仅利用潮流发电系统输出的定子电压、电流即可实现潮流机在浪涌和湍流以及极端工况下叶片附着物的无损检测；在叶片附着物识别方面，利用水下摄像头采集的图像信号实现潮流机叶片附着程度辨识及复现，及早发现潮流机的异常运行状态和故障，避免造成更大损失。有效的损伤检测和识别方法有助于视情运维、延长设备寿命，减少维护成本，对提升潮流机的安全可靠运行能力，提高潮流发电的经济效益具有重要作用。



王天真 上海海事大学教授博导，人事副处长，上海第十一次、十二次党代会党代表，IEEE Senior Member，IEC/TC114(国际电工委员会/海洋能转化设备标准委员会)标准出版支持工作组负责人，IEEE 储能技术委员会委员，全国海洋能转换设备标准化技术委员会委员，中国自动化学会技术过程的故障诊断与安全性专业委员会委员。主要从事海洋能发电系统故障诊断与容错控制方面研究，主持20多项国家级省部级项目，发表学术论文100余篇，授权中美发明专利20多项，参编7部专著，正牵头和参与起草7项国家/国际标准。曾获上海市科技进步二等奖，IEC 1906奖，第二十届中国国际工业博览会高校展区优秀展品奖一等奖，第六届中国(上海)国际发明创新展览会金奖等。曾获交通运输部青年科技英才、“宝钢优秀教师奖”、上海市先进工作者、上海市“王天真劳模创新工作室”、上海市国际标准化工作“杰出成就人物”等荣誉。

题目：网络化系统综合安全与智能应急控制

摘要：安全是各类系统正常运行的基础和前提。随着网络化、智能化的不断发展，以关键工业和军用装备为代表的各类设备，除了面临自身故障导致的功能性安全威胁之外，还暴露在网络的恶意攻击等行为导致的网络安全威胁之下。一旦出现严重事故，需要实现“急中生智”的最优控制策略。本报告针对网络化系统综合安全与智能应急控制这一问题，从以下三个方面，1) 多源、小数据、变工况条件下的智能故障诊断方法；2) 数据安全、高效能共享条件下的多设备分布式故障诊断；3) 应急场景下的智能控制，报告相关理论研究进展和工程实践成果。



李沂滨 山东大学教授、博士生导师，先后主持包括国家重大研发计划（国际合作）、自然科学基金（面上）、国防预研、国防研制及研制在内的各类项目 10 余项，以第一或通讯作者发表高水平论文 50 余篇，包含 IEEE TC、IEEE TH、IEEE-ASME T MECH、IEEE TIM、IEEE IOT、IEEE T-SUSC、ACM TOMM 等国际顶级期刊 20 余篇。近年来，以第一或通讯作者发表论文他引 1400 余次，包含 40 位以上院士和 IEEE Fellow 的正面引用。已授权发明专利 20 余项，主持研发的装备在我国重大军事装备中实现批量应用，荣获省部级奖励 3 项，并获 IEEE SCSTC 杰出中期事业成就奖 (Middle-Career Award)。

题目：Multifault Diagnosis of Large-scale Lithium-ion Battery Packs Based on Multivariate Statistical Process Monitoring

摘要：大量研究与实践表明内短路、传感器、连接等故障是导致锂电池包发生热失控的重要诱因。因此，开展多故障早期检测、类型识别与失效点定位是确保大规模锂电池包安全使用的关键。受生产制造、使用环境以及老化速度等多种因素的影响，锂电池包中的电芯往往具有明显的不一致性，这很容易导致基于直接电压值比较的故障诊断方法出现错误的诊断结果。相关系数法是近年来被引入的一种新的技术手段，它采用电压/电流信号之间的同步性而非具体数值进行故障特征提取从而有效避免了电芯不一致性带来的影响。然而，相关系数法仍面临许多难以解决的问题，例如：1) 在大规模电池包中，逐一比较每个相关系数效率低下，严重影响诊断的实时性；2) 相关系数的阈值目前采用人工经验设置，其可靠性明显不足；3) 相关系数对移动窗口的窗宽非常敏感，窗宽大降低异常敏感性，窗宽小又会放大噪声的干扰，而最优窗宽的选取仍是开放性的问题，这导致相关系数法的鲁棒性无法得到保证。为此，我们提出采用多元统计过程监控 (MSPM) 的相关方法解决上述问题：1) 利用 MSPM 方法的高维数据处理特点解决大规模相关系数信号的并行处理问题；2) 采用核密度估计算法解决相关系数的理论阈值计算问题，同时采用交叉电压传感器拓扑结构结合贡献图实现多故障的直观辨识与定位；3) 采用贝叶斯概率集成学习接口实现多尺度（多窗宽）相关系数诊断结果的鲁棒融合，并通过 FPGA 实现硬件并行加速确保高实时性。上述研究成果在真实的串联锂电池包测试平台中得到了充分的实验测试，实验结果验证了其有效性！



王光 华北电力大学自动化系博士生导师，哈尔滨工程大学学士、哈尔滨工业大学硕士、博士；德国杜伊斯堡-艾森大学 AKS 研究所公派访问学者。主要研究兴趣：数据驱动的故障诊断技术及其在复杂工业系统中的应用。主要研究方向：风机/光伏/火力发电系统多元统计过程监控；锂电储能系统早期故障诊断与安全预警；边缘计算智能诊断模块、嵌入式工业视觉检测模块的设计与开发等。截至目前，以第一/通信作者发表 SCI 论文 20 余篇，其中在 IEEE Transactions 系列汇刊发表长文 10 篇；主持国家自然科学基金项目 2 项、北京市/河北省自然科学基金项目 3 项、中央高校基本科研业务及横向科研项目 3 项；出版英文著作（含章节）3 部；获大唐集团科学技术奖一等奖 1 项。

题目：工业流数据驱动的在线故障诊断方法

摘要：数据驱动的故障诊断方法是完成大型复杂工业过程故障诊断的有效方法和手段。现有的数据驱动故障诊断方法通常采取“离线训练，在线部署”的设计策略。当工业过程受到工作环境、生产指标、系统更新或老化等多种因素影响而产生新故障数据时，离线设计的故障诊断模型需要进行重新训练才能发挥其应有性能，难以适应现代工业不断演化的工作环境以及实时、准确的故障诊断需求。因此，探究如何使数据驱动的故障诊断模型具备增量式更新的能力，以使其能够适应不断变化的工业环境，满足实时准确的工业过程故障诊断需求，具有重要的理论研究意义与工程实用价值。



尹宏鹏 教授/博导，重庆大学自动化学院副院长，国家重点研发计划首席科学家，自动化专业建设负责人，复杂系统安全与控制教育部重点实验室方向带头人。研究方向为人工智能基础理论及其应用、复杂系统安全与控制、智能医学信息处理。主持国家重点研发项目、国家自然科学基金、中国博士后基金、重庆市重点基金、重庆市基础科学与前沿研究技术专项重点项目等 20 余项国家、军队及省部级科研项目，主持各类教改项目 10 余项。发表高水平论文 50 余篇，多篇论文先后入选《自动化学报》、《控制与决策》年度优秀论文、“领跑 5000”顶尖论文、ESI 高被引论文。以第一发明人获授权发明专利 30 余项，多项专利获得市场化转化，获软件著作权 5 项，获省部级科技奖项 4 项、教学成果奖 3 项。先后入选重庆大学科研后备拔尖人才、重庆英才青年拔尖人才、重庆市高层次引进人才。



胡绍林 教授，博导，中国科协人才奖项评审专家、中国自动化学会高级会员、中国人工智能学会高级会员、中国惯性学会西安惯性学会副理事长；“双百计划”领军人才，中国航天基金奖和陕西省“优秀留学回国人员称号”获得者。

致力于过程监控、人工智能、安全控制、统计学习和大数据技术与应用研究，主持国家自然科学基金重大研究计划项目、重大研究计划培育项目、中-英国际合作项目、国防 973 项目课题、重大装备预研项目、重点预研项目等国家级科研项目 15 项；出版著作 5 本、国家军用标准 5 项、美国等国际专利 10 项；获得省部级科技进步奖、教学成果奖和优秀论文奖 32 项。

近期主要研究方向：工业大数据的统计学习与机器学习、两化融合与数字化转型关键技术、复杂过程系统的状态监控与故障安全、生产过程先进控制、人工智能技术及应用等方法与技术。

题目：微小型机器人设计-感知-控制一体化关键技术研究

摘要：由于微小型机器人体型小巧、机动灵活、易于隐蔽等特点，导致结构耦合度弱、感知集成度低、运动适应性差等问题，是制约其发展的瓶颈。为了解决这些问题，在国家重点研发计划、自然科学基金等项目持续支持下，历经多年的协同攻关，创新地提出了微小型机器人统一的仿生设计范式，攻克了设计-感知-控制一体化等关键技术瓶颈。本报告主要包括以下三个方面：首先，介绍了模拟动物多生态位的耦合运动特征及高度耦合的优化设计技术；其次，介绍了微纳制造结合数据融合及微集成多模感知技术；最后，通过构建仿动物运动基元，提出了强适应的运动控制技术。



石青 北京理工大学教授、博导，国家优秀青年科学基金获得者，主要从事仿生机器人、生机电融合研究。主持国家重点研发计划国际合作专项、国家自然科学基金联合基金重点项目等 10 余项；在国际顶级期刊 PNAS、IEEE Trans. Robotics 等发表论文 60 多篇，出版学术专著 1 部；授权国家发明专利 30 余项、美国及日本等国际发明专利 3 项。现任 IEEE CBS (仿生功能单元与系统)国际技术委员会秘书长，国际期刊 IEEE Trans. Robotics、IEEE Trans. Medical Robotics & Bionics 及 Cyborg and Bionic Systems 编委，应邀在 IEEE RCAR 2022、ICCSIP 2020 等多个国际学术会议上做主旨报告，作为程序委员会主席举办 IEEE ARM 2024、IEEE RCAR 2014 等国际学术会议；获 2022 年度熊有伦智湖优秀青年学者奖，2016 年度北京市科技新星，机器人领域国际期刊 Advanced Robotics 2015 年度最佳论文奖、国际会议 ICRA 2021 等优秀论文奖 9 项。

题目：具身智能背景下的机器人声音感知—机遇与挑战

摘要：机器人声音学核心目标是赋予机器人在复杂环境中感知、理解声音信息，并自主智能运行的能力。曾经作为一个小众的研究领域，近些年机器人声音感知受到越来越多的关注。我们将简要地探讨机器人声音感知所面临的机遇与挑战。解决这些挑战有利于赋予具身智能系统的通过声音模态感知与环境交互的能力。



孔贺 南科大研究员，博士生导师，主持国家海外高层次人才（青年项目）、国家自然科学基金项目。主要致力于机器人的多模态感知，导航与定位，最优滤波与参数辨识，先进控制方法在机器人与航天中的应用等方面的研究。本硕博分别毕业于中国矿大、哈工大、澳大利亚 Newcastle 大学。入职南科大前，任职于悉尼大学野外机器人研究中心，从事野外机器人技术及其应用方面的研究。曾获 IFAC 1st Workshop on Robot Control 最佳青年论文提名奖。担任国际机器人与自动化领域主流期刊 IEEE Robotics and Automation Letters、IEEE Robotics and Automation Magazine、IEEE Sensors Letters 副主编、International Journal of Adaptive Control and Signal Processing 副主编、《智慧农业（中英文）》青年编委以及机器人领域多个主流会议副主编，包括 IEEE ICRA（2023、2024）、IEEE/RJS IROS（2023、2024）等。

题目：空间绳系部署过程的智能控制研究

摘要：空间绳系飞行器具有平台与载荷分离、柔性连接、大跨度分布等特征，能够适应空间远距离作业、分离式实施、非刚性连接、有约束交互以及重复利用等任务需求，其相关在轨应用已经成为近年来空间自主飞行器研究领域的热点问题。针对空间绳系飞行器部署过程的欠驱动动态特征和张力控制受限问题，空间绳系部署过程的智能控制研究在欠驱动动态响应分析、闭环控制系统的设计可行性、本质有界指令设计方法、以及部署过程的参数优化机制等方面取得了一定的技术突破。报告结合空间绳系部署过程的科学问题和技术路线，重点介绍其在变结构控制框架下自主控制方法及人在回路的调节策略，探讨参数变化对闭环控制系统稳定的影响情况，分析现有工作的局限性，并对未来拟开展的工作进行展望。



马志强 西北工业大学副教授，开展空间绳系部署和操控相关研究，研究论文先后发表在 IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on Cybernetics, IEEE Transactions on Industrial Electronics, IEEE Transactions on Fuzzy Systems 等著名期刊上，第一作者或通信作者 SCI 检索论文 20 余篇，承担国家自然科学基金青年科学基金项目、面上项目。

题目：从传统机器人到智能体，通用人工智能的迭代之路

摘要：随着科技的不断进步，人工智能领域经历了巨大的变革，从传统机器人到智能体，这一演变过程不仅反映了技术的飞速发展，更揭示了人类对智能化追求的不断深化。传统机器人主要以执行预设任务为主，依赖于严格编程和固定操作流程，虽然在工业生产等重复性高的工作中表现出色，但缺乏自适应和环境感知能力，限制了其在复杂环境中的应用。随着计算能力和算法的提升，专用人工智能开始兴起，能够处理特定领域内的任务，如语音识别、图像分类和自然语言处理。然而，尽管专用AI在各自领域内表现优异，其通用性和灵活性依然不足。为实现更高的智能化，科学家们致力于通用人工智能（AGI）的发展，目标是创建具备跨领域学习和自适应能力的智能系统，这种智能体不仅能执行多种任务，还能在不同环境中进行自我学习和优化。AGI的核心在于机器学习和深度学习算法的发展，使智能体能够从大量数据中提取知识，并在实际应用中不断提升自身能力。展望未来，AGI的发展将进一步推动智能体在医疗、金融、教育等各个领域的广泛应用，随着AI伦理和安全问题的逐步解决，智能体有望在更多场景中实现人机协作，全面提升社会生产力。从传统机器人到智能体的演变之路，体现了人工智能技术的深远影响和广阔前景，这不仅是技术的突破，更是人类智慧与机器智能融合的见证。



殷鹏 香港城市大学助理教授，中国科学院博士，前卡内基梅隆大学机器人研究所项目科学家，NASA 火星登陆项目高级顾问。长期承担前沿定位导航研究，包括：1) CMU Darpa 地下机器人挑战项目，定位建模负责人；2) NASA 无人机长航程定位负责人；3) CMU Bosch, 室内 3D 重构项目负责人；4) NVIDIA 地图众包项目负责人。在 IROS, ICRA, RSS, RAL, IEEE T-RO, IEEE TIE, IEEE TITS 等多个机器人顶会顶刊发表论文。由其承办的 MetaSLAM 项目，汇集了 6 年相关 Field Robotics 领域的研究成果，致力于突进大规模多机器人系统的定位、建模、感知、决策。

题目：具身智能驾驶：概念、方法、现状与展望

摘要：具身智能突破了传统人工智能的界限，强调了机器与物理世界交互的重要性，以促进软硬件结合的智能体通过环境适应学习并进化智能行为，以解决更多的智能系统现实应用问题。在这一理念的启发下，提出了具身智能驾驶的概念与框架，旨在将具身智能思想融入自动驾驶汽车的开发与应用中，通过物理智能体、虚拟智能体、真实交通场景之间的持续交互，实现智能系统在复杂交通场景中的精准感知、高效执行、自主进化，提升自动驾驶车辆对于复杂开放交通环境的长期适应能力。



李志伟 副教授。2020年获中国矿业大学（北京）计算机应用技术专业博士学位，2020年6月于清华大学车辆与运载学院从事博士后研究工作。2022年7月入职北京化工大学信息科学与技术学院，聚焦自主巡检作业机器人、危化品自动驾驶车辆等智能移动平台研发。在自动驾驶融合感知、视觉语言大模型、具身智能驾驶、协同定位建图等领域有深入研究。在TNNLS、TIV、TVT、PR等国际期刊上发表多篇论文；授权中国发明专利20余项，授权美国发明专利7项；撰写的《Multi-sensor Fusion for Autonomous Driving》专著由全球知名出版集团Springer出版。



袁源 西北工业大学航天学院院长聘教授，博士生导师、国家优秀青年科学基金获得者。近年来主要围绕极端环境中无人系统领域的前沿科学问题，重点开展从一般性多源干扰到极端性对抗攻击条件下无人系统博弈控制策略设计等方面的研究。袁源在 Automatica、IEEE 汇刊等顶级期刊上以第一或通信作者身份发表论文 40 余篇。近 5 年 google 学术引用 2800 余次。截至目前，袁源作为项目负责人共承担

国家级项目 7 项，其中包括一项国家纵向千万级项目首席科学家/负责人。袁源获得中国自动化学会自然科学一等奖、吴文俊人工智能优秀青年奖、军队科技进步二等奖、陕西省自然科学二等奖、中国指挥与控制学会青年科学家奖、西北工业大学青年教师（吴亚军）奖特等奖各一项；曾在 IEEE 导航制导与控制会议（CGNCC）获得李明院士最佳论文奖。目前担任中国指挥与控制学会青年工作委员会副主任委员以及 IEEE Transactions on Cybernetics 等多个 SCI 期刊的编委/客座编委。



杨杨 南京邮电大学教授，入选江苏省“333 高层次人才培养工程”、world's top 2% scientists、南京邮电大学“1311 人才计划”鼎新学者、“华礼人才支持计划”拔尖人才、省科技副总。近年来在控制学科、人工智能学科国际国内重要学术期刊及会议上发表 SCI/EI 收录论文 60 余篇；获授权国家发明专利 19 项；长期担任领域内重要期刊审稿人。IEEE Senior Member，中国自动化学会高级会员，中国自动化学会

会智能自动化专业委员会委员等。主持国家自然科学基金面上项目和青年基金、教育部“春晖计划”合作科研项目、江苏省自然科学基金面上项目和青年基金。获中国自动化大会 IET-CSR 优秀论文奖、江苏省高等学校科学技术研究成果奖、江苏省自动化学会科学技术奖、中国智能自动化大会 Best Student Paper Award 等。获江苏省政府留学奖学金资助，公派赴澳大利亚昆士兰科技大学(Queensland University of Technology, QUT)任访问学者。