**会议报告摘要**

**振动能源俘获技术与应用**

**姚明辉（人工智能学院）**

**报告摘要：**能量俘获技术的本质就是利用光伏效应、压电效应、热电效应、电磁效应等诸多物理或化学原理将环境中的太阳能、热能、声能、风能、振动能等能量转换成电能，其中，环境中振动能量的转换效率最高，因此，振动能源俘能器成为自供电研究中的一大热点。振动能源俘能器是集机械、力学、材料和电子等多学科交叉的一个研究领域，其主要科学问题是如何宽频高效的俘获振动能源。把非线性动力学的双稳态理论融入到俘能器的结构设计中，研究双稳态结构的动力学行为和输出电压，有效地拓宽了输出频宽。研究能量俘获技术的初衷是为低功耗电子器件长期供能，不需要定期更换电池。传感器能耗通常在微瓦至毫瓦量级，因此，通过能量俘获技术可实现对其供电，但是需要根据传感器工作的背景和环境来设计能量俘获结构。近年来可穿戴传感器自供电技术逐渐兴起，它能够推动人与可穿戴电子产品和自驱动产品的深度融合，能够延伸人体的感知和提高人的能力；它能够推动可穿戴健康监测系统的发展，在人民的医疗健康和日常生活等方面都具有广泛的应用前景和重要的实际意义。同时，可穿戴传感自供电技术还可以应用到智能假肢和智能机器人等领域中，促进人机自然交互与协作的发展。

**报告人简介：**姚明辉，天津工业大学人工智能学院教授，博士生导师。天津市特聘教授。2006年北京工业大学获得博士学位。2010年-2011年在加拿大多伦多大学机械与工业工程系从事博士后研究。2008年获得北京市优秀博士学位论文奖，2009年获得全国百篇优秀博士学位论文提名奖，2010年获得北京市科学技术奖三等奖，完成人排名第二，2016年获得中国科协科学中国人(2015)年度人物杰出青年科学家奖。发表SCI论文70篇，授权国际发明专利3项，授权国家发明专利10项，专著1部。主持国家自然科学基金面上项目4项，参加国家自然科学基金重大项目1项，参加国家自然科学基金重点项目1项。主要研究方向有高维非线性系统的分数阶主动控制、非线性压电能源采集器的理论和实验研究、航空发动机高速旋转叶片的非线性动力学研究、高维非线性系统的全局分岔和混沌动力学、高端装备中复杂非线性动力学的研究。主要的社会学术职务有中国振动工程学会非线性振动专业委员会委员、北京力学会动力学与控制专业委员会委员、中国力学学会动力学与控制专业委员会非线性振动与运动稳定性专业组委员，曾担任中国力学学会一般力学专业委员会委员、中国力学学会青年工作委员会委员。

**能量在非线性系统动力学模式和多稳定性中的角色**

**齐国元（控制科学与工程学院）**

**报告摘要：**由于非线性、有界性和不稳定性是自然界的普遍规律，科学家认为混沌在自然界和宇宙中的存在具有普遍性。目前混沌研究中研究的对象大多数是数值混沌系统。问题是数值混沌的动力学是否可以模拟物理混沌系统？我们报告Qi系统、无刷直流电机、等离子体、Lorenz系统、Chen系统、保守系统、无人机、陀螺等混沌系统的物理特性。在研究内容和方法上，无论是对物理混沌系统还是新构造的数值混沌系统，主要集中在动力学分析上，很少有学者研究混沌系统的受力和能量转换特性。我们报告这些系统的力学特性和能量转换，利用Kolmogorov变换法和Casimir函数法分析这些系统。将这些系统的向量场分为4个力矩：惯性力、内力、耗散力和外力，进而能量分成4类能量：动能、势能、耗散能和供应能量。能量的转换影响着混沌系统的各种动力学模式。通过能量交换确定了这些系统的轨道上确界，给出基于能量的分岔。报告这些系统的多稳定性，隐藏特性等。

**报告人简介：**齐国元，天津工业大学控制科学与工程学院教授，博士生导师，2015年入选天津市海外高层次人才计划（2015年起），天津市特聘教授（2015年起），天津市控制科学与工程学科领军人才（2017年起），2015年被南非国家基金委评委有建树研究人才。2004年南开大学控制理论与控制工程专业博士毕业，2007年天津科技大学自动化系晋升为教授，2008-2014年为南非茨瓦尼科技大学电气工程系副教授，2014-2015年为南非大学电气工程与矿业系教授。主持国家自然基金项目2项，天津市重点基金项目，教育部重点基金项目。发表论文90余篇，其中SCI检索70余篇，引用2800余篇，H指数27。研究方向为非线性系统动力学分析与不依赖模型控制，主要应用于无人直升机和四旋翼直升机建模、动力学分析与控制，物理混沌系统的动力学分析等。担任中国电子学会电路与系统分会混沌与非线性电路专委会副主任委员，中国力学学会动力学与控制专业委员会和中国振动工程学会非线性振动专委会委员，人工智能学会智能空天系统专业委员会，自动化学会数据驱动控制、学习与优化专业委员会委员。

**纺织材料热湿传递机理研究**

**范杰（纺织科学与工程学院）**

**报告摘要：**纱线中纤维间孔隙的毛细芯吸水分传递是织物导水的重要途径之一，通过建立了非均匀毛细管模型，对液体参数（液体粘度、表面张力），固液界面性质（固液接触角）及纱线结构（纤维细度、纱线捻度）与纱线芯吸行为理论关系进行研究。织物中纱线的排列方式与织物的导热性能密切相关，通过建立基于机织物结构的织物导热模型，研究织物层数，孔隙率，纱线直径与织物导热性能的关系。

**报告人简介：**范杰，天津工业大学纺织科学与工程学院教授。2009年东华大学获得纺织材料与纺织品设计专业博士学位。主要研究方向包括纤维与纤维集合体多孔介质热湿传导及分形仿生织物热湿舒适性，天然角蛋白纤维再生生物材料的制备及应用研究。在相关领域发表学术论文30余篇，其中被SCI、EI、ISTP等三大检索论文20余篇，已获授权发明专利13项。研究工作获国家自然科学基金青年基金，天津市自然科学基金项目、浙江省自然科学基金项目、天津市高等学校科技发展基金项目、中国博士后科学基金特别资助项目、中国博士后科学基金面上项目、江苏省博士后科研资助计划项目等多项国家级和省部级项目。入选天津市高校2014年度“131”创新型人才培养工程第三层次人选。担任Textile Research Journal、Journal of Applied Polymer Science、Fibers & Polymers，The Journal of Textile Institute，东华大学学报的审稿人。

**动力系统理论在几类生物模型中的应用**

**吕云飞（数学科学学院）**

**报告摘要：**基于常微分方程、一阶偏微分方程和反应扩散方程的系统理论，探讨几个复杂生物动力学问题的建模、理论分析。

**报告人简介：**吕云飞，天津工业大学数学科学学院，理学博士，教授，博士生导师。2015年北京师范大学获得基础数学博士学位。天津数学会理事，主要从事生物数学和微分方程与动力系统两方面的研究，在JDE、JDDE、DCDS、JMAA等数学重要SCI期刊以第一作者发表论文20余篇，主持国家自然科学青年基金和面上项目各一项、天津市自然科学基金和教委基金各一项，并得到国家留学基金委资助跟随Pierre Magal教授在法国波尔多大学留学一年。获得天津市131人才工程第三层次，天津工业大学“天工杰青”人才称号。《美国数学评论》评论员，13个SCI杂志的审稿人。读书期间获得天津市优秀硕士毕业论文、北京师范大学优秀博士毕业论文、研究生国家奖学金。