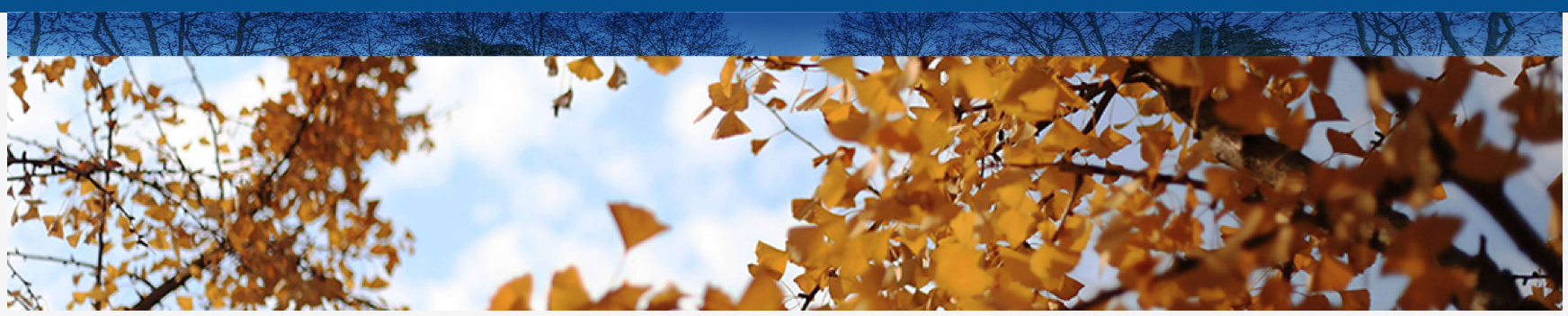


信号与信息处理学科

（一）学科概况

信号与信息处理学科是我国最早的无线电技术专业学科之一，1981年成为首批博士授权点，1986年设立博士后流动站，1988年被批准为首批国家重点学科。学科创始人为著名信号处理专家、IEEE终身Fellow、国家八五攀登计划重大项目首席科学家何振亚教授和国务院学科评议组成员、著名水声信号处理专家陆佶人教授。

学科多年来一直是我国信号处理的研究中心之一，长期坚持在国防和民用的多个领域从事前沿信息科技的基础理论、关键技术和应用开发的研究，为国家经济建设与国防建设做出了突出的成绩。在自适应信号处理、图像与视频信息处理、通信信号处理、神经网络与非线性信息处理、水声信号处理等方面都处于国内前列，在国际上也有较大影响。学科坚持教学与科研并重，立足于信号处理作为学科的基础性和其应用的广阔性与前沿性，秉承了原无线电系本科生基础教学和研究生教学方面的优良传统，培养了大批优秀人才和教育骨干，成为我国在信号处理领域有影响力的人才培养基地之一。

学科设有水声信号处理教育部重点实验室、人工智能实验室、多媒体技术研究所（江苏省数码技术工程研究中心）、信息获取技术中心等。学科现有教师39人，其中教授10人、副教授20人。

（二）主要研究方向

学科目前的主要研究方向包括：1）信号与信息处理基础理论；2）水声目标探测与识别技术；3）水声信号传输与多传感器信息一体化处理；4）无线通信信号处理；5）智能信息处理与大数据；6）多媒体信息处理与情感计算；7）复杂网络与社交网络。

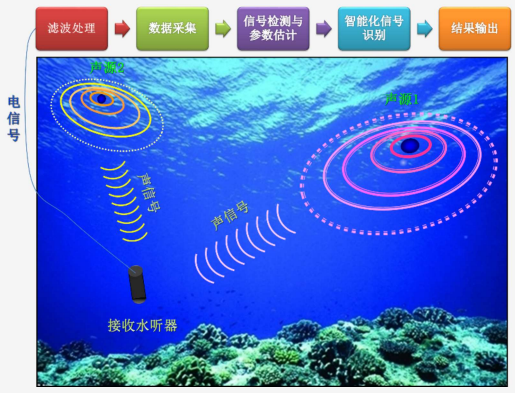
（三）在国内外相关学科领域的地位和影响

学科近年来承担了百余项国家和部委级科研项目，其中包括国家攀登计划重大项目、国家科技重大专项、国家863、973计划项目、国防863项目、国家自然科学基金、总装预研项目、型号项目、国防基础科研项目等，在水声信号处理、无线通信信号处理、智能信号处理、以及多媒体信息处理等领域，取得了一系列理论和应用创新成果。通信信号处理、多媒体信号处理等研究已在国际和国内一流的学术刊物发表论文数百篇，授权国家发明专利数百项，出版论著20多本，多项技术已获得产业化应用。

（1）水声信号处理

学科建有水声信号处理教育部重点实验室，近年来该实验室瞄准国家急需，结合国防重大需求，深化特色创新，取得了一批具有影响力的科研成果。

在水声信号截获测量研究方向，针对非合作水声信号截获检测与参数估计难题，在高精度脉冲参数估计、复杂信号截获检测估计等方面开展了一系列研究工作，成果打破了国外封锁，填补了多项国内技术空白，整体技术水平处于国内领先、国际先进，两项技术属国内外首创。研制多型海军装备，覆盖了所有需要该类装备的海军现役舰艇。获得2017年教育部科技进步一等奖。



水声信号截获测量处理示意图

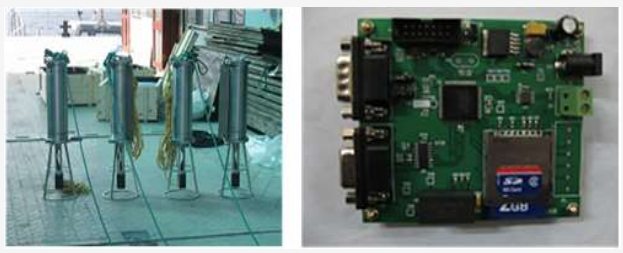
水声目标探测与识别技术方面，在总装预研项目和国防973项目的支持下，突破了精细特征分析、信息互补及多特征融合、宽容性分类识别等多项关键技术，通过国防科技成果鉴定，达到国际先进水平，已应用于多型声纳装备。独立获得2011年国防科技进步二等奖，合作获得2011年国防科技进步三等奖、2015年度国防科技进步二等奖。

海上集成演示验证系统及试验

在水声被动定位方面，实验室长期跟踪研究水下高速目标被动定位技术。1987年为试验基地研制“YTM测量系统”，1995年获国家科技进步二等奖。2006年开始，在原有基础上对被动测量技术进行了拓展改进，开创性地使用了大孔径柔性阵实时校准技术，测量范围和测量精度显著提高，2011年完成了新的船载测量系统研制。系统采用柔性悬挂式阵列结构，方便海上平台展开和部署。系统经过多次湖上试验验证和和海上验收试验，技术指标达到要求，已交付部队使用。

大孔径柔性阵被动定位系统

在水下信息网络技术方面的研究，突破了水声通信网络中的自适应路由、功率控制等关键技术，通过国防科技成果鉴定，研究成果达到国内先进水平。作为主要成员参加了由总装备部某专业组承担的发展战略研究，合作获得2012年度军队科技进步三等奖。



水声通信节点及水声通信调制解调器

近十年来承担科研项目数十项，合同金额逾1.6亿元，到款1.16亿元。代表项目包括“国防973”二级课题2项、国防基础科研项目1项、国防预研项目17项、海军型号项目12项、武器装备探索项目2项、海军重点试验设备研制2项等。

（2）通信信号处理与人工智能

为响应国家《新一代人工智能发展规划》的战略部署，加快人工智能的理论研究与应用发展，加速人工智能在信息处理、无线通信、计算机视觉、计算神经学等方面跨学科的科研融合以及相关复合型人才培养，提升高校科研队伍的创新能力和竞争实力，学科成立了人工智能实验室。其前身为数字信号处理实验室，于1985年由我国著名的神经网络信号处理专家、IEEE Life Fellow、国家八五攀登计划重大项目首席科学家何振亚教授创立。该实验室是国内最早开始研究神经网络与机器学习的中心之一，牵头承担我国人工智能领域首个重大研究项目。

瞄准国家重大战略需求和国际科技前沿，近年来实验室已承担国家自然科学基金重点项目、国家科技重大专项、国家863计划重大项目等重要科研项目20余项，以自适应信号处理、神经网络和机器学习为根基，已在无线通信信号处理、计算机视觉、数字图像与视频处理、智能计算、语音与情感分析、以及生物医学大数据分析等方面形成了各具特色的基础理论和关键技术研究成果。已在国内外核心期刊和国际会议上发表论文600余篇，授权发明专利150余项，研究成果获省部级科技进步奖一等奖3项、二等奖5项。

在通信信号处理及其智能化方向，长期研究多天线MIMO无线通信技术，近年来在毫米波MIMO无线传输、大规模MIMO无线传输和多基站协作网络MIMO无线传输等方向取得了一系列基础理论和关键技术突破，大幅提升了系统的频谱效率和能量效率。相关成果已在具有重要国际影响力的IEEE核心期刊上发表SCI论文近200篇，授权国际和国内发明专利100余项，其中20余项专利技术被4G/5G、IEEE 802.11aj, IEEE 802.11ac、IEEE 802.16m等国际标准采纳，为我国无线通信发展提供了重要基础理论和关键技术支撑，多项专利技术被华为、中兴等推广应用，取得显著的经济成效和社会效益。相关成果获教育部自然科学奖和技术发明奖、IEEE国际标准杰出贡献奖。

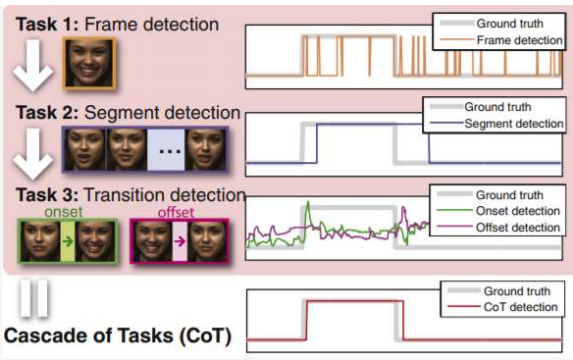
超高速毫米波无线实时传输演示系统图

实验室在智能语音信号处理方面有较长的研究历史和丰富的研究经验，研究内容涉及听觉模型、多通道响度补偿、时频域回声消除、声源定位与跟踪、语音分析、语音情感信息处理、语音增强、语音识别、语音合成、语音编码等方向，建立了一整套语音分析与数字助听的软硬件系统。在人类听觉系统对声信号的感知机理方面，包括听觉测试、听力补偿、听觉的空间定位机理、听觉生理学、感知心理学等方面取得一些国际领先的研究成果。研发完成的YT360 助听器专用SOC芯片是一颗具有16通道宽动态压缩、内置先进的声信号处理算法的专用芯片，适合于外耳式及耳道式各类型单耳助听系统，经过外围电路，也可以扩展为双耳助听系统。实验室与业内知名助听器验配机构“立聪堂”长期合作，为本研究顺利实施提供了行业支持。

高性能汉语数字智能助听系统

声源定位与语音分离演示系统

围绕智能视频信息处理技术，在智能交通实时场景分析、实时表情分析、社交网络数据挖掘等方面完成了一系列科研项目，完成了实用技术开发。复杂网络相关的研究中，在国际期刊发表了多篇论文。目前该领域总共获得30余项国家发明专利授权。研究的卒中后抑郁视频分析技术整合了帧级、段级和变化检测三个层级的面部运动单元检测任务，提出了任务级联方法，实现整个面部单元运动事件的检测。在此基础上，研究了单个AU与抑郁程度的相关性，以及多个AU同时出现时一类典型的抑郁表情笑容抑制与抑郁程度的相关性，验证了与情感失调假说的一致性。



卒中后抑郁视频分析技术

（3）多媒体信息处理领域

学科建有多媒体技术研究所/江苏省数码技术工程研究中心，长期致力于信息与通信工程学科领域的基础理论和技术创新，鼓励基础性、战略性、前瞻性和源头性的积极探索，主要研究各种媒体（特别是图像、声音和视频）信息的采集、压缩、传输、处理、识别、理解、表示及展现，目前集中在多媒体信息处理和通信信号处理两个主要的研究方向。

研究成果《数据压缩的原理与应用》出版后获江苏省高等教育教学成果一等奖，以此改编的《数据压缩》已作为国家级“九五”重点教材出版。出版了《多媒体及其相关技术的原理与应用》、《多媒体系统：软硬体、原理及应用》（在台湾出版）和《多媒体及其通信技术》等著作。参加了国家标准《安全防范监控数字视音频编解码技术要求》（GB/T 25724-2010）语音频编码的制订工作。

结合国家自然科学基金、江苏省高技术研究/自然科学基金、国家863计划、博士后基金、研究所和企业委托以及国际合作等，研究与开发超窄带（UNB）高效调制的理论、技术、产品、系统和ASIC芯片。取得、转让了多项国家发明专利。

参加起草了江苏省工程建设标准《室内无线电信号覆盖系统建设规范》；“模拟电台通信业务数字化改造”2011年1月通过某军区装备部鉴定，2011年10月获军队科技进步三等奖；“模拟广播与通信业务数字化改造核心模块”2013年12月获江苏军民结合科技创新三等奖，目前正在用于“船联网”。

软件MODEM通过短波单边带电台300-3000Hz模拟话路传输实验现场

（四）人才培养

在人才培养方面，学科拥有“东南大学电子信息工程专业”省级品牌专业称号，目前正在建设国家级“电子信息工程一类特色专业”，已形成了由国家级教学名师吴镇扬教授领衔的国家级教学团队，获得国家级和省部级教学成果奖6项。

国家级教学成果奖　　国家级教学名师奖

在产学研合作方面，学科已与国际知名ICT企业建立了一批联合实验室：与德州仪器建立了DSP联合实验室、与Xilinx建立了FPGA联合实验室、与加拿大QnX和美国德州仪器成立了智能交通技术联合实验室等。融合通信站、高速数字荧光示波器等产品开发获得企业认同并已经走向市场化，获得40余项发明专利授权。

学科已为国家培养了数百名博士、硕士，获得2000年度国务院学位办优秀博士论文奖和2003年、2007年优秀博士论文提名奖，获中国电子教育学会优秀博士论文、江苏省优秀博士论文6篇。水声专业为近五十年来已为国防建设培养了近千名专业人才。

学科教授近期的部分著作

Copyright © 东南大学信息科学与工程学院 版权所有
地址：江苏省 南京市 玄武区 四牌楼2号 信息科学与工程学院
书记院长邮箱：radio@pub.seu.edu.cn
校招联系电话：025-52091073 校招专用邮箱：seuradiojob@163.com
院办电话：025-83792654 传真：025-83792653 邮编：210096

欢迎关注信息科学与工程学院
官方微信公众号