



声学所建所 60 周年标识。

走进中国科学院声学研究所(以下简称声学所),科研综合楼前的一组院士铜像总能引人驻足。草地上,中国科学院院士汪德昭、马大猷、应崇福 3 人面带微笑地讨论着什么,他们的身姿刚劲挺拔,眼神温和坚定。

60 年前,新中国声学研究刚起步,被誉为引领我国声学发展“三驾马车”的 3 位先生,以卓越的智慧和坚定的信念,不畏艰辛、筚路蓝缕,带领早期的高校学子组建声学研究队伍,为声学所的建立及后来发展奠定了坚实的基石。

60 年来,一代又一代的声学所人,接过我国声学研究发展的重任,秉承“标新立异,一丝不苟,奋力拼搏,亲自动手”的精神,深入践行“国家的声学所 人民的科学家”的组织目标,勇攀高峰、敢为人先,团结协作、集智攻关,为我国声学和信息处理技术的研究与发展作出了巨大贡献。

六十载峥嵘岁月,一甲子春华秋实。

如今的声学所,风头正劲,风华正茂,风光正好。在破解前瞻性重大科技难题、突破系统集成瓶颈、提升自主创新与竞争能力、引领学科发展方向宏伟征途上,声学所踔厉奋发,笃行不怠,不负国家,不负人民!



声学所中关村园区全景。

# 峥嵘岁月六十载 踔厉奋发谱新篇

——写在中国科学院声学研究所建所六十周年之际

■本报记者 刘如楠

## 栉风沐雨 奠基立业

将时间的镜头拉回至 70 多年前,创业的起点可追溯至在原中国科学院电子学研究所设立的声学组,后来,汪德昭、马大猷和应崇福 3 位声学大师创立并领衔了水声学、电声和建筑声学、超声学 3 个研究室。

1958 年,经周恩来总理批准,全国重点大学物理系高年级学生中有 100 人被抽调并提前毕业,组建起我国第一批声学研究队伍。1960 年前后,中国科学院相继组建了南海、东海和北海 3 个科学工作站。

1964 年,为落实国家声学规划,满足国家迫切需要,形成全国声学学科研究中心,经聂荣臻副总理批准,声学所应运而生。这年的 7 月 1 日,水声学、电声和建筑声学、超声学 3 个研究室从原中国科学院电子学研究所分出,连同南海、东海、北海科学工作站,声学所正式成立,汪德昭任所长。

几年后,为满足国家建设需求,声学所的基础研究、应用基础研究团队成员分别被派遣至中国科学院物理研究所、原国家海洋局等单位。在新的工作岗位上,他们继续潜心研究、努力奉献,为后来创新成果的持续涌现奠定了基础。

1977 年,汪德昭致信国家领导人邓小平,希望把分散的力量再集中起来,恢复声学所。在信的结尾处,汪德昭提了“不愿当大官,只想搞科研”的个人请求:“希望让我留在研究所工作,留在基层工作,恳请不要把我从科研第一线调到海洋局当副局长。”他字字恳切、句句肺腑,最终获准继续在原职位发光发热。

科学的春天里,中国科技事业开始全面复苏,声学所也在晚冬季节获得重生,在中国科学院的大力支持和温暖怀抱中,声学所重新组建,焕发生机。同年召开的全国科学大会上,声学所一举夺得 13 项科技成果奖,获得国务院颁布的嘉奖令,发展呈现出蒸蒸日上的势头。

1984 至 1999 年间,在中国改革开放和科技体制改革的大潮里,声学所不遗余力地探索前行:提出“科学管理,依法治所”的治所方针,扩大研究室的自主权,实现课题经费独立核算使用,打破传统的论资排辈模式,建立信号处理等新的学科方向,强化科技成果的研发和转化工作。

1999 年以来,中国科学院开展知识创新工程,声学所迎来新的发展机遇,迈上崭新的台阶。声学所以“十年磨一剑”的耐力和专注,深耕声学信号信息处理两大领域,不断凝练科技目标,以基础研究为基石,以战略高技术与发展研究为主体,以成果转化和应用为驱动力与落脚点,为我国国家安全、经济建设和社会发展作出了基础性、战略性和前瞻性的创新贡献。

这一时期,声学所创新能力和核心竞争力不断提高,在科研产出、制度建设、体制机制改革、人才队伍建设、科研平台和基础设施建设、创新文化建设以及党的建设等方面都实现了跨越式发展,成为中国科学院优秀(A 类)研究所。

2011 年,声学所进入中国科学院“创新 2020”整体择优研究所第一集团,作为国家声学领域不可替代的国立科研机构,获得高度认可——“地域分布广大、专家院士集中、研究基础雄厚、科研条件完整、文化传统先进、学科特色鲜明”。

声学所在改革的大潮中破浪前行。2015 年以来,声学所人直面挑战,锐意进取,担负起建设海洋信息技术创新研究院牵头单位的使命,以满足国家海洋国防和海洋利益拓展重大战略需求为己任,突破前瞻性科技难题与系统集成瓶颈,取得了一系列重大持续创

新成果。

如今的声学所,正处于科技实力显著增强、自主创新能力大幅提升的黄金发展期。人才队伍不断壮大,科技基础不断夯实,为声学所的持续进步提供了坚实支撑;体制机制的改革,更是取得了重大突破,为科技创新点燃了新引擎。声学所全面呈现出从量的积累向质的飞跃、从点的突破向系统能力



声学所建所老科学家雕像。

提升加速发展的态势,展现出巨大的发展潜力。

## 深耕声学 硕果累累

60 年来,声学所人始终坚守初心,奋力拼搏,励精图治,追求卓越,形成了独具特色的四大学科方向——水声学、空气声学、超声学、网络与信号处理。

回望来路,风雨兼程,细数成果,缀满枝头。

一件件傲人的成果,是声学所人坚守初心、励精图治的最好见证;一桩桩研发的故事,是声学所人不畏艰险、勇攀高峰的真实写照。

声学所水声学由汪德昭开创,多年来,声学所在浅海及深海声场理论、背景场特性、环境参数声学反演、水声通信、水下声源定位等方面取得国际领先和国际先进的创新性研究成果。

——在海洋声学基础研究方面,提出海洋声场理论与预报方法、海洋声学参数反演方法,揭示深海三维声场特征及变化规律等;在南海、西太平洋、东印度洋、北冰洋完成了累计 10 余个航次的深海海洋声学调查;研制出具有自主知识产权的全海深水声学信号记录器、深海声源潜标等设备。

——在载人潜水器声学系统方面,出色完成了我国系列载人深海潜水器(“蛟龙”号、“深海勇士”号和“奋斗者”号)声学系统研制,这是载人潜水器的核心关键系统;数次突破极限,直到攻克全海深难关,实现了完全国产化。

——在船载观测系统方面,深海拖曳系统、浅地层剖面仪、相控阵计程仪、合成孔径声呐等系列装备,已在南海、太平洋、印度洋等海域执行多次海底调查任务。最新的 1 度乘 1 度全海深多波束测深系统安装于“探索二号”科考船,开展试验性应用,支撑了印尼失事潜艇救援工作。

——在无人航行器观测系统方面,针对水下无人航行器的不同应用,建立了面向水下探测、通信与成像的无人平台声呐技术体系,完成系列无人航行器自主探测声呐总体设计及装备研制,可实现无人航行器自主探测、定位、跟踪、识别和水下导航、通信等功能。

——在潜浮标观测系统方面,自主掌握了声场及辅助环境信息感知获取、传感器阵列设计、探测声场激发、浮潜标设计、采集处理系统设计、声场模拟验证等核心技术,不断推动“卡脖子”技术“解卡”,为我国海洋装备国产化奠定基础。

——在海底科学观测系统方面,目前正在建设中的海底科学观测网,利用海底有线光缆和水声无线通信方式,将安装在海底固定、

移动平台的一系列海洋观测仪器与陆基信息处理设备互联形成开放式海洋综合观测系统,能够实现从海底到海面大范围、全天候、综合、长期、连续、实时、高分辨率和高精度观测,是人类认识、研究和利用海洋的新型平台。

——在水下近程安保方面,研制出我国第一套具有完全自主知识产权的反蛙人声呐系统,可实现对水下蛙人等威胁小目标的水下自动警戒探测,承担奥运会、世博会、博鳌亚洲论坛等重大活动水下安保任务。

——在极地声学研究方面,牵头系统开展极地水声学研究和冰区声学综合试验,参加了自 2014 年中国第六次北极考察以来的历次北极科考,并于 2023 年参加了第 40 次南极科考,同步在国内高纬度冰区开展相关试验,掌握了极地冰下水声特性机理,提出了环境适配的超远程水声探测、通信、导航及测水方法,在国内填补了极地冰区海域水声应用基础技术空白。

声学所空气声学由马大猷开创,主要研究空气介质中的声学问题,包括环境声学、建筑声学、噪声与振动控制、通信声学、电声学、声频工程、语言声学、音频信号处理、大气声学、



汪德昭、马大猷、应崇福(从左至右)在探讨问题。

生理与心理声学等。

——在环境声学建筑声学方面,1939 年马大猷提出了简洁、清晰的室内简正波公式;1959 年完成人民大会堂万人大礼堂的声学设计;应用声学所具有自主知识产权的管束穿孔板吸声结构,完成奥运会“鸟巢”和“水立方”重点轮变电工程的声学设计与制造、施工指导。

——在声学材料与结构方面,1966 年马大猷提出微穿孔板吸声结构,建立微穿孔板吸声理论与设计方法;提出多种具有奇异声学特性的声学超结构,在低频噪声控制、智能声学传感、声隐身等方面取得突破;提出管束穿孔板、轻质高强结构、耐高压粘弹结构、多功能层状结构等复合材料与结构的设计理论。在变电站、大型空洞、舱室、工业设备等减振降噪领域广泛应用。

——在电声技术方面,研制出我国第一台实用化声像仪,应用于机械设备故障诊断和低声强设备研制等领域;主导我国早期多次空核爆炸远区声学探测,研制出多型次声传感器,在全国建立次声监测网,研究其在地震、泥石流等灾害中的监测应用。

——在语言声学音频信号处理方面,提出多语言语音识别统一建模,提出基于映射门控循环神经网络和“扩展窗输入循环神经网络”的新型语音识别算法,提出流式端对端联合解码核心技术,自主研发音频信号处理系列工具和智能语音客服系统,在智能客服、智能穿戴设备等行业广泛应用。

声学所超声学由应崇福开创,在固体声学、深部钻测技术、微声学、声表面波器件、检测声学、无损检测技术、医用声学、诊断治疗以及声能应用等方面取得了重要研究成果,具有雄厚的技术创新和系统集成研发实力。

——在检测声学无损检测方面,面向国家海洋工程、航空航天、核电、高铁等领域制造质量和在役安全评价需求,开展千赫兹到兆赫兹的检测声学理论和先进无损检测技术研究。

——在固体声学海洋深部钻测方面,提出并创建“储层声学”概念及理论体系;在国内率先成功研制耐高温高压偶极声测井并换能

器并量产;自主研发多极子阵列声波、横波远探测成像测井仪等一系列高端深海深地探测技术装备。

——在微声学智能感知应用方面,丰富和发展微声学理论,着力解决复杂介质中声传输特性及感知理论问题,研发系列高性能微声器件。

——在功率超声与声能应用方面,聚焦声空化原理、声辐射力机制及相关工程化研究,建立声能应用研发平台,拓展功率超声在生物医药、工业制造、环境保护、能源安全等领域的创新应用和产业化进程。

——在医用声学诊断治疗方面,面向人民生命健康,致力于推动“精准医疗”,在超声成像、聚焦超声、能量外科、听力辅助等方面开展大量研发工作,多项研究成果已经产业化。

声学所网络与信号处理研究已有数十年历史,是国内最早开展数字信号处理技术应用,最早倡导全 IP 网络电信网的研究机构,研发网络智能交换技术、网络传输协同技术、网络信息处理技术、声学人工智能等方向的关键芯片、核心算法和相关系统装备,为国家重大工程和重点任务提供了先进可靠的技术装备。

——在多媒体搜索系统方面,实现多媒体搜索系统,支持通过文本、音频、图片、视频等 4 种方式搜索视频,已在中央广播电视总台等平台上线应用。

——在网络安全设备方面,突破网络多核并行计算与协议线速处理、安全传输与控制等技术,支持从 TB 级数据中检索单条数据流并提供秒级下载,提供企业级网络安全保障,广泛应用于电信运营商、有线运营商、金融等重点行业。

——在网络技术成果 SEANet 方面,面向国际 5G 竞争和物联网大数据时代的网络可持续发展需求,创建采用标识与地址分离、兼容 IP 基础设施、以数据为中心的新型网络技术体系——SEANet,有效解决算力高效利用、公网安全传输等业内痛点问题。

此外,声学所还自主研发多项专用技术,得到用户认可。

## 高筑平台 打造利器

工欲善其事,必先利其器。

声学所拥有水声学、空气声学、超声学、网络与信号处理等学科领域的实验设施与仪器设备,如全消声室、半消声室、混响室、固体声学、深部钻测、检测声学、无损检测、声表面波和声学 MEMS 超净微加工等设施以及新型网络、大数据、人工智能等试验环境。

构建了以“池+湖+海+船”为主体的较为完善的水声学科科研体系。建有室内大型消声水池;建有新安江湖上实验场和临海实验基地;牵头建成的“实验 1”号科考船,是我国第一艘大型小水线面双体船,也是目前国内先进的综合科考船之一。

2023 年,“十四五”科教基础设施深远海实验船项目正式立项,将建成声学特色突出、综合性能先进的海上试验平台,设计总吨为 4900,续航力 1.5 万海里。

## 人才蔚起 成绩斐然

创新之道,唯在得人。

声学所历来重视人才队伍建设,完善链条人才引进培养与服务保障体系,优化人才脱颖而出的机制与氛围,建立坚实稳固的人才梯队,为我国培养造就了大批声学领军人才。

建所初期,汪德昭、马大猷、应崇福这“三驾马车”驱动着声学所前进的引擎。后来,张仁和、侯朝焕、李启虎、汪承灏 4 位中国科学院院士又为声学所的发展注入了新动能。

截至 2024 年 1 月,声学所各类人员共计 2505 人,其中专业技术人员 837 人,博士生导师 95 人,硕士生导师 107 人,国家杰出青年基金获得者 3 人,全国优秀科技工作者 2 人,全国创新争先奖获得者 2 人,优秀青年科学基金获得者 2 人,中国青年科技奖获得者 1 人……

弦歌不辍,芳华待灼。

声学所是国务院学位委员会批准的首批博士、硕士学位授予单位。现设有物理学(声学)、信息与通信工程(信号与信息处理)、地质资源与地质工程(地球探测与信息技术)3 个学科学术型博士、硕士研究生培养点和电子信息专业工程硕士研究生培养点,并设有物理学、信息与通信工程两个博士后流动站。

截至 2024 年 1 月,声学所共有在学研究生 607 人,其中硕士生 319 人、博士生 288 人,在站全职博士后 58 人。

60 年来,声学所已培养了 2438 名研究生、260 名博士后。他们活跃在大江南北、四面八方,为声学科学的发展挥洒汗水、努力奋斗。

功以才成,业由才广。

聚天下英才而用之,声学所的辉煌与荣誉便有了源头活水。

截至目前,声学所先后获得国家、中国科学院和省部级科技奖项 500 余项。其中,国家自然科学奖二等奖 3 项、三等奖 4 项;国家技术发明奖二等奖 3 项、三等奖 6 项;国家科技进步奖一等奖 3 项、二等奖 9 项、三等奖 12 项;中国科学院杰出科技成就奖 5 项,部委级一等奖以上奖励 60 余项。

建所以来,声学所作为第一完成单位发表学术论文 6000 余篇,出版专著约 179 部;申请国际专利 100 余项,国际授权专利 50 余项,申请国家专利 2200 余项,授权专利 1600 余项;主持制定国际标准 8 项,主持、参与制定和修订国家标准 150 余项。声学所已经成为世界上唯一的学科门类齐全的国立声学综合研究机构。

兼容并蓄,合作共赢。

声学所先后与德国、英国、法国、俄罗斯、美国等 20 多个国家和地区开展国际合作项目,在海洋探测、海洋声学、通信声学、音乐声学、噪声控制、声表面波、超声学、语音识别和次声研究等领域的合作研究取得了重要进展和成果。

声学所主办或承办了多次大型国际学术会议及双边、多边国际学术研讨会。所内科研人员在国际声学委员会(ICA)、西太平洋地区声学委员会(WESPAC)、国际噪声控制工程学会(I-INCE)、国际超声大会(ICU)等国际声学学术组织担任大会主席、理事委员等职务,是国际声学领域的国家代表。

## 精神引领 未来可期

“我们不能满足于在国际水声学大合唱队伍中当一名队员,争取有一天在国际合唱队里当一个领唱者,不,是指挥者!”这是汪德昭几十年的心愿,更是声学所几代人努力的方向。

却愿所来路,苍苍横翠微。

60 年来,声学所人始终坚持“标新立异”的追求,在一次次研制、试验中“一丝不苟”,终于,这日日夜夜的“奋力拼搏”换来了累累硕果,“亲自动手”换来了岁物丰成。

浩渺行无极,扬帆但信风。

站在 60 年辉煌的新起点上,声学所将坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想凝心铸魂,遵照习近平总书记提出的“两加快一努力”“四个面向”“四个率先”要求,强化“国家队”“国家人”的使命担当,心系“国家事”、肩扛“国家责”,勇攀科学与信息技术科技高峰,抢占科技制高点,为实现国家高水平科技自立自强、实现中华民族伟大复兴作出新的更大贡献。



声学所中关村园区近照。

声学所供图