

## 庆祝马远良先生 80 华诞

# 鲲鹏声鸣惊大海 桃李芬芳铸华章

——贺马远良院士八十华诞

杨益新 杨坤德

(西北工业大学航海学院 西安 710072)

(海洋声学信息感知工业和信息化部重点实验室 西安 710072)

2018 年 4 月 18 日收到

2018 年 7 月 15 日是马远良先生八十华诞。马远良先生是西北工业大学教授、我国水声工程与信息领域的著名科学家、中国工程院院士。他创建了我国水中兵器学科第一个博士学科点和博士后流动站,在水中兵器领域培养了我国第一位博士、在水声工程领域培养了一批卓越的中青年才俊。他在水声工程和水声信号处理领域成绩斐然,研制成功中国第一部航空吊放声呐和多型重大国防装备,是我国航空吊放声呐领域的开拓者和奠基人。他提出的声呐体积阵波束设计理论和自适应优化方法开拓了声学信号处理领域重要的学术研究方向,是国际知名的声学信号处理专家。



他致力于教育事业和学术研究近 60 年,经历了新中国海洋与水声装备事业的初创艰辛与蓬勃发展,树立了大胆设想、严实求证、博学笃行的科研学术思想。他常常鼓励学生勇于探索创新,“越战越勇、越战越强、越战越自信”,在创新的道路上不畏困难,在创新过程中迅速成长。他博学广闻,倾心学术,重视国际国内学术交流,曾长期担任中国声学学会水声学分会主任、中国声学学会副理事长。他理论联系实际,始终把国家的需要作为自己研究的动力和方向,在电子信息、水声工程领域主持完成多项重大工程研制任务,产生了一系列有重要影响的标志性成果。

## 1 初露锋芒

1956 年,18 岁的马远良进入国家急需的“特种专业”——西北工学院“鱼雷设计”专业学习,成为我国第一届鱼雷专业的学生。1957 年秋,西北工学院和西安航空学院合并成立西北工业大学。1958 年秋,学校决定开办水声工程专业,马远良先生等 8 名同学被选中并派往哈尔滨军事工程学院插班学习。先生领导和他的同学在读书期间完成了“K4 声管测量装置”的研制,并成为哈军工海军工程系“国庆十周年”的献礼成果之一。1961 年,马远良先生成为一名大学教师,在西北工业大学这片热土上开始了辛勤的耕耘。那年秋天,一本署名“渭南”的“40804 讲义”教材,由北京科教出版社出版。那时,北京大学水声专业也采用这本教材,殊不知这本教材竟出自当时年仅 23 岁的先生之手。

1965 年春,在马远良先生接近 27 岁的时候,他承担起我国第一个专门从事航空声呐的实验室副主任的重任,担任“352 项目”总设计师。他与同伴们不畏艰难困苦,解决了一系列技术难题,于 1976 年完成研制任务,通过了国家级设计定型和技术鉴定,填补了中国国防科技一项空白,1978 年获全国科学大会奖。这项任务的完成,对我国航空声呐领域的装备技术发展和人才培养起到了奠基的作用。

## 2 昂首阔步

1978 年底,马远良先生应邀参加了海军赴法国技术考察团的工作,详细考察了法国的吊放声呐和空投鱼雷,观察了对方在地中海和大西洋比斯开湾的海上演示。这些国防领域尖端技术让他大大地开拓了视野。回国后,他产生了一个大胆的构想,SKD-41A 型声呐项目随即上马,并在 1981 年初春的海上试验中获得令人振奋的结果——探测潜艇的作用距离达到赴法考察所见美、法同类装备的 2~3 倍。

1981年至1983年,马远良先生到英国拉芙堡理工大学进修水声信号处理,合作教授是一位著名的北约水声科技专家。他在那里废寝忘食地学习和研究,竟在短短的两年时间里完成了4项研究课题,这为回国后的工作提供了深厚的知识积累。回国后,他组织了全国首次有关水下噪声控制的国外专家讲学,兼作英语翻译,为当时相对封闭的水声技术国内外学术交流架起了沟通的桥梁。

回国以后,马远良先生率先开展了水声信号自适应滤波与参数估计技术的研究,系统建立了“自适应相干累积”技术,应用于鱼雷自导系统研制。发明了任意结构形状水听器阵列的方向图优化设计技术,研制出三维可扩展的正交体积阵,应用于新型航空声呐获得成功。他还与研究生们一起解决了自适应噪声控制中的若干基础性难题,建立了一种新的间歇式自适应算法,在国内首次进行了水下噪声的有源抵消实验,合作撰写了国内第一部该领域的专著《自适应有源噪声控制:原理、算法及实现》,该书是国际上该领域的第二部专著,对于促进我国该新兴技术领域的发展产生了很大的影响。

上世纪90年代以后,马远良先生相继主持承担两型航空声呐装备的研制,在他年满六十周岁前后获得成功。其中一型航空声呐是我国第一部自己研制并装备部队的全数字化全景吊放声呐,达到当代国外同类装备的先进水平,2000年获国家科技进步二等奖,并已装备海军。他创立任意结构形状水听器阵波束优化设计、低频可扩展体积阵远程水声探测等技术,广泛应用于水声装备研制中。

2003年,马远良先生因其在工程科技领域的重大成就和对国防建设的重大贡献当选为中国工程院院士。当选为中国工程院院士后,他让中青年骨干承担工程型号的具体研制生产任务,而将工作重心转向更加基础性、前沿性的创新研究,带领一批青年教师积极开拓新的研究方向。从2003年至今的十多年来,先生高屋建瓴,拓展了超指向性水声阵列信号处理、海上超视距高速数据传输、海洋跨介质物理场特性与应用、水下目标前向散射探测、深远海水声物理及应用、空间对海遥感获取水声环境要素等研究方向,目前已经在基础理论、关键技术、样机研制、海上验证、工程应用等方面取得了显著进展。

马远良先生是国内最早认识“超指向性”问题重要性的研究者之一,并对此孜孜不倦研究了十几年。在他的带领下,经过多位老师和学生的共同努力,在理论模型研究、试验样品制作等方面取得了突破性进展,创新性地构建了“特征波束分解与综合”圆环形阵列超指向性设计原理和“Gram-Schmidt正交模态波束分解与综合”任意阵列超指向性设计原理,实现了多种高阶超指向性实际阵列的设计与实验验证,并将其成功应用于水下目标探测、海洋环境噪声监测、航行器辐射噪声测量等领域。这些研究工作得到了国家自然科学基金重点项目和重大科研仪器研制项目的大力支持,相关成果成为阵列信号处理学术界跟踪的热点,合著出版的国内首部关于超指向性研究方面的专著亦受到广泛关注。

马远良先生提出了“跨界面水声信号远距离高速传输”创新构想。先生带领团队历经10多年,系统地揭示了近海面微波超视距传输的物理机理和传输特性,实现了水下信号跨海面的超视距传输。如今,原理样机已研制成功,于2016年荣获国防技术发明二等奖,并已进入工程化研制和产业化发展阶段,创新团队也入选总装预先研究先进集体。与此同时,他又提出了水声信号跨海洋介质隐蔽传输的概念,并指导青年教师和学生深入研究跨海洋界面电磁波传播特性,在理论和实验研究取得阶段性成果的基础上,构建了界面传导电流辐射的模型,揭示了电磁波跨海洋介质传播的物理机理。

马远良先生最早提出并开展了水下目标前向散射探测新机理研究。2004年他由物理理论出发,指导学生首次得到了物体前向散射目标强度在一定范围内受目标姿态影响小、远高于目标反向散射强度的物理规律,揭示了物体前向散射目标强度不受目标吸声能力影响的物理机理,获得了前向散射信号强度与目标位置的内在关系,为水下前向散射探测新原理奠定了物理基础。随后,他又指导学生提出了前向散射信号提取中的直达波干扰相消原理、空域抑制理论等,使得对直达波实现20dB的抑制能力,探测距离得到大幅度提升,理论方法研究达到国际先进水平。他所领导的团队创新提出了基于单发双收的前向目标测距原理,有效解决了目标测距的模糊性问题以及目标距离与目标尺度同时估计的难题。

马远良先生带领团队开展了基于深海声传播模式的水声探测理论研究。他指导学生深入研究了深海声传播的表面波导模式、海底弹射模式和可靠声路径模式的物理规律。2013年他所领导的团队创新提出和发展了利用低频表面波导能量泄漏、海底弹射模式探测传统意义上深海声影区目标的新方法。研究团队在揭示深海声影区和会聚区声场时空相干性的基础上提出了基于海底反射信号的到达结构、基于深海可靠声路径多途到达特征的深海目标定位方法,进而提出了基于目标跟踪和声场干涉条纹的目标位置估计方法,推

动了深海声学探测技术发展。

马远良先生积极参加我国科技战略规划工作。他围绕国家“海洋强国”重大战略需求，聚焦“天空海一体化海洋探测”重大科学问题，开展了“空间对海遥感获取水声环境要素”方向战略研究。在马远良先生的号召组织下，来自国内外相关单位的海洋学、空间遥感等领域的院士、知名学者开展了多次咨询研讨，并在全国各地进行了充分的调研活动，形成了切实可行的咨询意见，提交给国家相关决策部门，为我国深海大洋空海一体化立体观测战略决策和相关前沿科学研究工作的开展发挥了重要作用。

马远良先生经常给学生和青年教师说：“我们的基础性创新研究成果，要接受国内外同行的批评和质询，为此要重视学术交流和学术论文的公开发表。”在他的亲自带领下，西北工业大学水声研究团队现在每年都有一批代表性论文在《中国科学》、《物理学报》、《声学学报》、The Journal of the Acoustical Society of America、IEEE 汇刊等国内外重要学术期刊上发表，研究成果受到同行的广泛关注和好评。

困难面前不止步，成绩面前不骄傲。先生始终以高昂的热情和强烈的责任感在科学道路上忘我攀登。从航空声呐型号研制到超指向性水声阵列信号处理理论，再到海上超视距高速数据传输、深远海水声物理及水声探测，随之又转移到空间对海遥感与动态水声环境要素信息获取，每一次挑战新研究领域，马远良先生都以解决国家急需或抢占科技前沿为先，每一项成果的获得都是十年磨一剑的坚持。他不辞辛劳，深入现场，奔波于校内消声水池实验室，浙江千岛湖水声实验场，哈飞直升机试验站以及大连、青岛、广东、广西、海南的海上实验现场，带领团队周密细致地解决了一个又一个技术难题，使先进的设计方案得以完全实现，发挥了既做领军者、又做实干家的模范作用。

### 3 续写华章

科研与育人，在马远良先生的心中如同“飞机的双翼”。在科研工作中，他肩负国家使命，敢想敢做，越战越勇，硕果累累；在人才培养中，他牢记根本使命，精心育人，桃李葱茏。

“做教师是快乐的，看到学生的成长和成就，尤其快乐！”先生经常告诉青年教师，世界上只有从事教师这个职业，最容易把自己的人品、学识、乃至做事的风格传承下去。作为我国水中兵器学科第一个博士点和博士后流动站的创建者，马远良先生现已培养一大批兵器科学与技术、水声工程专业的优秀人才，包括 46 位博士、46 位硕士、9 位博士后，还有在读的 9 位研究生，共 110 名学生。谈起自己的弟子们，他满心欢喜。小到移动终端、大到海上霸主“航母”，都有先生的学生们的身影。他们中有国家智能机器人专家组组长、中兴通讯副总裁、长江学者特聘教授、国家杰出青年基金获得者、中国青年科技奖获得者、国防科技卓越青年人才基金获得者、国家万人计划科技创新领军人才等一批拔尖人才。由于先生在科研和人才培养方面的成就，获得了“全国优秀科技工作者”、“全国国防科技工业系统先进工作者”、“全国师德先进个人”和“全国优秀博士论文指导教师”等多项荣誉称号。马远良先生所在的科研团队在其指导下，被评为“国防科技创新团队”和“陕西省科技创新团队”，成长为一支集基础、应用和开发研究于一体的科研教学队伍。在马远良先生带领下，1993 年“水下信息与控制”国家级重点实验室正式立项建设，2007 年水声工程被评为国家重点学科，2015 年“海洋声学信息感知”首批工业和信息化部重点实验室获得批准成立，2018 年“海洋信息感知”学科创新引智基地获得立项建设，成为我国水声学、信息处理和海洋技术人才培养的重要基地。

马远良先生的成就，远不止这些，这只不过是其中的片段。他的治学精神、道德品格、为人哲理、耿直胸怀，也是值得我们后辈学习的。他一向重视学习，重视实践，提倡独立思考，敢于创新，代表了一代科学风范。他热爱党、热爱社会主义祖国，对祖国的繁荣昌盛、科学的兴旺发达，有着深厚的感情，耄耋之年仍从事科学研究，表现了崇高的爱国主义精神和追求科学真理、锲而不舍的科学精神。

从我国第一届鱼雷专业的学生，哈军工水声工程专业的学生，到西北工业大学水声工程最早的教师和创建者，我国第一个专门从事航空声呐的教研室主任、型号总设计师、开拓者，再到领衔申报成功我国第一个水中兵器博士点和博士后流动站，我国水中兵器学科第一位博士生导师，培养出我国第一位该学科的工学博士……，马远良先生人生角色在不断转变，但报效国家、揭秘海洋的初心不改、矢志不渝。

先生为我国水下装备事业奋斗近 60 年，呕心沥血，成绩斐然。他治学严谨，诲人不倦，德高望重，广育英才；他虽至杖朝之年，但仍耕耘不辍，老骥伏枥，壮志不已，令人由衷钦佩。

值此先生八十寿辰之际，衷心祝愿先生平安喜乐！健康长寿！幸福安康！