



主管单位:中国科学院
主办单位:中国科学报社
学术顾问单位:
中国人体健康科技促进会
国内统一连续出版物号:CN11-0289

学术顾问委员会:(按姓氏笔画排序)
中国科学院院士 卞修武
中国工程院院士 丛斌
中国工程院院士 吉训明
中国科学院院士 陆林
中国工程院院士 张志愿
中国科学院院士 陈凯先
中国工程院院士 林东昕
中国科学院院士 饶子和
中国工程院院士 钟南山
中国科学院院士 赵继宗
中国工程院院士 徐兵河
中国科学院院士 葛均波
中国工程院院士 廖万清
中国科学院院士 滕皋军

编辑指导委员会:

主任:
赵彦
夏岑灿

委员:(按姓氏笔画排序)
丁佳 王岳 王大宁 计红梅
王康友 朱兰 朱军 孙宇
闫洁 刘鹏 祁小龙 安友仲
邢念增 肖洁 谷庆隆 李建兴
张明伟 张思玮 沈根兴 张海澄
金昌晓 赵越 赵端 胡学庆
栾杰 薛武军 魏刚

总编辑:张明伟

主编:魏刚

执行主编:张思玮

排版:郭刚、蒋志海

校对:何工劳

印务:谷双双

发行:谷双双

地址:

北京市海淀区中关村南一条乙3号

邮编:100190

编辑部电话:010-62580821

发行电话:010-62580707

邮箱:ykb@stimes.cn

广告经营许可证:

京海工商广登字20170236号

印刷:廊坊市佳艺印务有限公司

地址:

河北省廊坊市安次区仇庄乡南辛庄村

定价:2.50元

本报法律顾问:

郝建平 北京瀛礼律师事务所

院士之声

郑海荣:为高端医疗装备贴上“中国智造”

●本报记者 张思玮 见习记者 张帆



郑海荣

“高端医疗装备不能只靠买,还得自己造啊!”这句朴素的话语,道出了中国科学院院士、南京大学副校长郑海荣埋藏多年的“心结”。

10年前,走进国内三甲医院的放射科,映入眼帘的是几乎清一色的欧美公司生产的3.0T磁共振设备。“这些设备不仅购置成本高昂,其核心技术也被国外垄断。而缺乏核心技术,意味着我们没有议价权,更没有发展的主动权。”郑海荣说。

如何让中国高端医疗装备从“自主可控”走向“自主智能”,是关乎国家医疗安全与民众健康福祉的战略任务。为此,郑海荣带领团队以磁共振成像核心技术为突破口,开启了中国科学家的突围之路。

破解磁共振“速度瓶颈”

时间回到2006年,郑海荣以优异成绩获得美国科罗拉多大学博士学位,随后在美国加州大学戴维斯分校从事博士后研究。2007年,他放弃了美国加州大学的科研职位回国,加入当时正在筹建中的中国科学院深圳先进技术研究院。

彼时,我国高端磁共振设备市场完全被国际医疗设备巨头垄断,一台3.0T磁共振设备售价高达三四千万元,患者的检查费用动辄数千元,高端影像诊断因此成了“奢侈品”。

为了改变这一现状,郑海荣回国后从“零”开始迅速组建团队,聚焦医学成像技术与设备的研发。

郑海荣告诉《医学科学报》,当时国内磁共振技术面临的最主要挑战是成像速度慢和成像电子部件空白问题。

鉴于此,他提出“隐正则化稀疏快速成像理论”,通过数学建模优化数据采集与重建效率,攻克高速电子部件研发问题,将临床常规扫描时间缩短了50%以上。这一关键突破,为国产高端磁共振设备的研发奠定了坚实的理论基础。

2015年,我国首台3.0T磁共振设备正式推向市场。这不仅打破了国外厂商的长期垄断,更使我国成为继德国、美国之后,全球第三个掌握高场磁共振全链条自主技术的国家。而自主

研发的国产设备上市,直接推动了同类进口产品价格的大幅下调,显著降低了医疗机构的采购成本,减轻了患者的检查负担。

基于此,由上海联影医疗科技股份有限公司(以下简称联影医疗)作为牵头单位、郑海荣作为第一牵头人完成的“高场磁共振医学影像设备自主研制与产业化”项目获2020年度国家科技进步奖一等奖。

引领全球磁共振技术

如果说3.0T磁共振设备的成功研制是破局点,那么5.0T磁共振系统的诞生就是中国在该领域实现“领跑”的标志。

2022年,全球首台5.0T磁共振系统获批上市,填补了国际上持续20余年的人体超高场全身磁共振技术空白。

这一成就的背后,是医学成像科学与技术系统全国重点实验室与联影医疗,在5.0T磁共振高密度射频信号发射接收系统、智能心脏成像、全身脂肪定量成像图谱和功能成像等关键技术上的持续攻坚。

“5.0T磁共振设备的分辨率可达200微米,能够清晰捕捉脑血管早期微小肿瘤和神经纤维病变,使肿瘤、帕金森病、阿尔茨海默病等的早期诊断准确率大幅提升。”郑海荣介绍。

据统计,在5.0T磁共振设备研发过程中,郑海荣团队拥有知识产权72项(含美国专利9项)、发表相关论文60余篇,在国际磁共振领域引发强烈反响。

医学成像科学与技术系统全国重点实验室副主任梁栋与联影医疗团队共同研发的业界首创LIVE Imaging技术,其核心成果——世界首台“摄像”

磁共振uMR Ultra,实现了从传统“静态拍照”到“动态摄像”的重大跨越。uMR Ultra能够持续捕捉解剖结构和功能组织活动的高清动态影像,对于人体运动部位的观察、诊断和研究具有重大价值,目前已在全球上市。

这一系列成就的取得,标志着我国磁共振成像进入自主智能全新时代。

医学成像与脑机智能

然而,郑海荣的视野并不局限于影像诊断本身。他敏锐意识到,成像技术或许将成为脑机智能的核心。

在中国科学院深圳先进技术研究院的实验室中,一台高精尖仪器正悄然运转,一排排控制指示灯明灭闪烁,密布其上的探头发出超声波形成操控声场,宛如一只“上帝之手”穿透实验动物的颅骨,深入大脑并精准触碰特定的神经元,引发仅几微米的细微形变,随即被磁共振仪敏锐捕捉。

“亮了!亮了!”郑海荣屏息凝视着屏幕,突然激动地低呼。磁共振图像上,原本漆黑一片的实验动物大脑中间出现了微小却清晰的白色亮点。这是2019年初的一幕,也是郑海荣团队开发“基于超声辐射力的深部脑刺激与神经调控仪器”的第四年。

此外,郑海荣团队还将研究触角延伸至超声神经调控和无创脑机接口等前沿领域。

自2015年起,郑海荣团队不仅在国际上首次提出并验证了“超声辐射力能够开关细胞膜上机械敏感离子通道”的科学机理,还基于此研发了万阵元声力发生器、非均匀组织时间反演波束合成和跨介质声力合成控制技术,破解了声波跨颅骨靶向投射难题,成功研制出世界首台无创超声深部脑刺激仪器,实现了颅内多靶点精准调控。

《自然》评价这项技术“潜在优势巨大”。目前该技术已被国内外40余家实验室用于脑科学研究,引领了国际超声神经调控领域的发展。

郑海荣团队的创新探索还体现在无创声波脑机接口技术系统和脑际生物通信的前沿构想。(下转第6版)