



影像揭示生命奥秘

叶朝辉^{1,3*}, 骆清铭^{1,2*}, 周欣^{1,3*}

1. 华中科技大学武汉光电国家研究中心, 武汉 430074;

2. 海南大学生物医学工程学院, 海口 570228;

3. 中国科学院精密测量科学与技术创新研究院, 武汉 430071

* 联系人, E-mail: ye@wipm.ac.cn; qluo@hainanu.edu.cn; xinzhou@wipm.ac.cn

收稿日期: 2020-08-15; 网络版发表日期: 2020-09-27

古时候, 人们利用水中倒影整理妆容, 后来发现磨光的石片、铜片也有同样效果, 再后来发明了玻璃镜。但那时候人们还不知道这是利用了光的反射原理。1674年, 荷兰人列文虎克靠精湛的手工磨制技术创造出300倍显微镜, 首次观察到了完整的活细胞, 开启了探索微观生命活动的序幕。1895年, 德国物理学家伦琴发现X射线可以穿透人体, 推动了放射学的诞生。此后, 一些放射性元素相继被发现和人工合成。1940年, 奥地利科学家首次将超声技术用于人体, 获得了人脑的脑室图像。1953年, 正电子探测设备首次用于探测脑瘤中正电子核素分布。1971年, 第一台利用X射线原理的临床用计算机层析成像(computed tomography, CT)扫描仪诞生, 用于颅脑成像。1980年, 第一台全身磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)扫描仪应用于临床, 探测到病人体内多个器官存在肿瘤。时至今日, 影像学手段已经被广泛应用于生物医学基础研究和临床。基于各种成像原理发展而成的成像技术被开发成仪器设备, 用于观测生命活动和诊断疾病。

有人说21世纪是生命科学的世纪。生物医学影像作为研究生命科学的工具和手段, 无疑为生命科学的一次次研究突破作出了重要贡献。生物医学影像萌芽于放射学领域, 不断壮大成长为囊括X射线成像、核素成像、超声成像、核磁共振成像、光学成像、质谱

成像、生物电/磁成像、电子显微成像等多种成像技术的领域。作为新兴交叉学科, 生物医学影像扎根于物理学、数学、化学、信息科学、工程科学等基础学科, 支撑生命科学、医学、药学、脑与认知科学等学科的发展, 其自身的特殊地位不容忽视, 对其进行科学合理的学科发展战略规划意义深远。

2016年, 中国科学院数学物理学部联合国家自然科学基金委员会, 建议对生物医学影像的学科发展战略研究立项。该项目于2017年启动, 由叶朝辉院士负责, 依托中国科学院武汉物理与数学研究所和华中科技大学, 邀请了13位院士和3位海外华人教授、3位国家自然科学基金委员会管理专家组成战略研究组, 建立了12个由国内相关领域青年领军人才组成的秘书工作组, 由骆清铭教授和周欣研究员担任秘书工作组组长。2018年11月17~18日, 项目组在苏州召开了以“生物医学影像发展战略”为主题的“科学与技术前沿论坛”。华中科技大学骆清铭教授代表项目秘书总体组作主题评述报告“生物医学影像学科发展”。四川大学华西医院龚启勇教授作“生物医学影像临床需求”报告, 上海联影医疗科技有限公司联席总裁张强作“生物医学影像产业需求”报告。12位秘书工作组组长分别就电子显微成像、质谱成像、光学成像、X射线成像、核素成像、核磁共振成像、超声成像、生物

引用格式: 叶朝辉, 骆清铭, 周欣. 影像揭示生命奥秘. 中国科学: 生命科学, 2020, 50: 1155–1157

Ye C H, Luo Q M, Zhou X. Biomedical imaging reveals the mysteries of life (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2020, 50: 1155–1157, doi: 10.1360/SSV-2020-0313

电/磁成像、生物医学图像处理、问题导向的全尺度/跨层次/多模态成像、数字化/智能化成像、新兴成像技术等方向作中心议题报告。相关科研机构 and 高校科研工作者、科技管理部门领导、企业界代表共97人参加了论坛。

论坛研讨成果以“生物医学影像发展战略”专辑的形式在《中国科学: 生命科学》出版。专辑邀请了项目秘书总体组专家、工作组的12位组长分别撰写评述文章, 为读者依次介绍生物医学影像学科发展现状和展望、前沿生物医学电子显微技术的发展态势与战略分析、核医学分子影像技术的自主创新发展、X射线成

像技术的研究进展、相干X射线成像进展、生物医学光学成像的进展与展望、质谱分子成像的研究进展、超声成像与治疗技术进展与趋势、脑电磁成像进展及展望、磁共振成像发展、多模态人脑影像与脑网络组学研究、影像组学研究进展及其在肝癌中的临床应用、人工智能技术在计算机辅助诊断领域的发展新趋势等最新的研究进展和趋势研判, 务求为读者展示生物医学影像及其分支领域的总体和细节面貌, 发出中国科学家的声音, 吸引更多的国内科研人员找到合适的切入点, 投身生物医学影像这一不断发展壮大且极具前景和魅力的研究领域。

Biomedical imaging reveals the mysteries of life

YE ChaoHui^{1,3}, LUO QingMing^{1,2} & ZHOU Xin^{1,3}

1 Wuhan National Laboratory for Optoelectronics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China;

2 School of Biomedical Engineering, Hainan University, Haikou 570228, China;

3 Innovation Academy for Precision Measurement Science and Technology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071, China

doi: [10.1360/SSV-2020-0313](https://doi.org/10.1360/SSV-2020-0313)



叶朝辉, 物理学家、中国科学院院士。中国科学院精密测量科学与技术创新研究院和华中科技大学武汉光电国家研究中心研究员。曾任中国科学院武汉物理与数学研究所所长、中国科学院武汉分院院长、波谱与原子分子物理国家重点实验室主任、武汉光电国家实验室(筹)主任。主要从事波谱学研究。在核磁共振波谱学方面做出了较系统的重要研究成果: 固体高分辨率核磁共振波谱学方面提出旋转固体中非均匀相互作用的普遍性, 建议了一种快速测定魔角的方法, 并在一种固体中发现了纵向弛豫时间的空间取向相关性发展了拉曼磁共振波谱学, 建议了直接测量多量子弛豫时间的方法与他人合作研究辐射阻尼效应及其对核磁共振线型的影响, 发展了研究核自旋动力学的转动算符方法, 成功研制动态核极化谱仪等重要实验装置。



骆清铭, 生物影像学家、中国科学院院士. 海南大学校长、华中科技大学武汉光电国家研究中心主任. 国际医学与生物工程院(International Academy of Medical and Biological Engineering, IAMBE)、美国医学与生物工程院(American Institute for Medical and Biological Engineering, AIMBE)、国际光学工程学会(Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, SPIE)、英国工程技术学会(Institution of Engineering and Technology, IET)、美国光学学会(Optical Society of America, OSA)和中国光学学会(Chinese Optical Society, COS)会士. 曾入选教育部“长江学者奖励计划”特聘教授(1999年), 荣获国家杰出青年科学基金(2000年)、国家自然科学基金二等奖(2010年)和国家技术发明二等奖(2014年). 长期致力于生物医学光子学和生物影像学新技术新方法研究, 率领团队发明的显微光学切片断层成像(micro-optical sectioning tomography, MOST)系列技术成为“全脑定位系统”(brain-wide positioning system, BPS)的重要手段, 创建了“亚微米体素分辨率的小鼠全脑高分辨三维图谱”, 并首次展示了小鼠全脑中单个轴突的远程追踪. 他在光学分子成像、激光散斑成像(laser speckle imaging, LSI)及其与光学本征信号成像(intrinsic signal imaging, ISI)的结合、荧光扩散光学层析成像(fluorescence diffuse optical tomography, fDOT)与微型CT结合的双模态小动物成像以及近红外(near infrared, NIR)光学功能成像等方面也作出了创新性贡献. 科研成果曾入选2011年度“中国科学十大进展”.



周欣, 医学与生物工程研究者, 中国科学院精密测量科学与技术创新研究院研究员、副院长, 波谱与原子分子物理国家重点实验室副主任, 武汉国家磁共振中心副主任, 华中科技大学武汉光电国家研究中心研究员. 国家重大科研仪器设备研制专项(部委推荐)、创新研究群体项目、国家杰出青年科学基金项目负责人. 主要从事医学影像的新仪器、新技术及活体分子成像方面的基础及应用研究. 自主研制了世界上增强倍数最高的人体肺部气体磁共振(MRI)仪器, 成功“点亮”肺部, 解决了传统MRI对肺部空腔无法清晰成像的难题, 拥有全套自主知识产权并转化, 其成果入选“国家杰出青年科学基金25周年总理座谈会代表性成果展”, 并应用至抗击新冠肺炎疫情过程中. 发展了多核MRI新技术, 研制了系列新型造影剂, 为脑部重大疾病和肿瘤的早期检测提供了全新的医学影像仪器与手段. 曾获中央电视台科技盛典“2018年度科技创新人物”、全国创新争先奖、首届“科学探索奖”等.