

## S02 医学成像与图像处理前沿进展

### New Frontiers of Medical Imaging and Image Processing



主席：夏 灵  
Chair: Lin Xia



主席：厉力华  
Chair: Li Lihua

2023 年 5 月 20 日 9:00 – 17:30		
<b>第一场：特邀报告</b> <b>1th: Invited Lecture</b> 主持人：厉力华 <b>Presenter: Lihua Li</b>		
时间 Time	演讲题目 Title	演讲者姓名和单位 Name and professional unit
8:30-8:40	分会场主席致开幕词 Opening Speech	夏灵，浙江大学 Lin Xia, Zhejiang University
8:40-9:10	Tackling brain images at the whole brain scale	冯建峰，复旦大学 Jianfeng Feng, Fudan University
9:10-9:40	精神疾病脑影像模式识别与影像表征 Image pattern recognition and imaging characterization of mental disorders	陈华富，电子科技大学 Huafu Chen, University of Electronic Science and Technology of China
9:40-10:10	Neural medical image recovery	周少华，中国科学技术大学 Shaohua Zhou, University of Science and Technology of China
茶歇（10:10-10:30） Half Time（10:10-10:30）		
<b>第二场：特邀报告</b> <b>2th: Invited Lecture</b> 主持人：陈新建 <b>Presenter: Xinjian Chen</b>		

时间 Time	演讲题目 Title	演讲者姓名和单位 Name and professional unit
10:30-11:00	儿童先天性心脏病磁共振影像研究 Magnetic resonance imaging of congenital heart disease in children	胡鹏, 上海科技大学 Peng Hu, ShanghaiTech University
11:00-11:30	PET 成像技术 PET imaging technique	刘华锋, 浙江大学 Huafeng Liu, Zhejiang University
11:30-12:00	智能医学成像和处理 Intelligent medical imaging and image processing	陈阳, 东南大学 Yang Chen, Southeast University
午饭 (12:00-13:30)		

<b>第三场: 特邀报告</b> <b>3th: Invited Lecture</b> 主持人: 吴丹 <b>Presenter: Dan Wu</b>		
时间 Time	演讲题目 Title	演讲者姓名和单位 Name and professional unit
13:30-13:50	可解释可泛化医学影像人工智能研究 Interpretable and generalized AI research in medical imaging	庄吓海, 复旦大学 Xiahai Zhuang, Fudan University
13:50-14:10	基于多源高维异构复杂磁共振影像的阿尔茨海默病早期智能识别探索 Exploration of early intelligent identification of Alzheimer's disease based on multi-source high-dimensional and heterogeneous complex MRI	刘勇, 北京邮电大学 Yong Liu, Beijing University of Posts and Telecommunications
14:10-14:30	心脑血管磁共振成像技术开发和临床应用 Cardio-cerebrovascular MRI techniques and its application	李睿, 清华大学 Rui Li, Tsinghua University
14:30-14:50	5T 超高场人体磁共振成像射频系统与临床应用 5T ultra-high-field human MRI RF system and clinical application	李焱, 深圳先进技术研究院 Ye Li, Shenzhen Institutes of Advanced Technology
14:50-15:10	全脑高分辨磁共振波谱成像技术及脑疾病诊断应用 Whole brain high-resolution MRSI and its application in diagnosis of brain diseases	李瑶, 上海交通大学 Yao Li, Shanghai Jiao Tong University

15:10-15:30	个体化脑疾病辅助诊断与挑战 Diagnosis and challenges of individualized brain disease	李阳, 北京航空航天大学 Yang Li, Beihang University
茶歇 (15:30-15:40)		
<b>第四场: 特邀报告</b> <b>4th: Invited Lecture</b> <b>主持人: 冯衍秋</b> <b>Presenter: Yanqiu Feng</b>		
时间 Time	演讲题目 Title	演讲者姓名和单位 Name and professional unit
15:40-16:00	基于神经辐射场的医学影像重建技术 Medical image reconstruction technique based on neural radiation field	魏红江, 上海交通大学 Hongjiang Wei, Shanghai Jiao Tong University
16:00-16:20	医学图像生成与融合 Generation and fusion of medical image	王乾, 上海科技大学 Qian Wang, ShanghaiTech University
16:20-16:40	基于神经影像大数据的精神分裂症研究 Schizophrenia Research based on neuroimage big data	程炜, 复旦大学 Wei Cheng, Fudan University
16:40-17:00	动脉自旋标记成像从儿童到老人 Arterial spin labeling imaging from children to elderly	赵立, 浙江大学 Li Zhao, Zhejiang University
17:00-17:20	脑图谱启发的脑认知建模与类脑研究 Brain cognitive modeling and brain research inspired by brain mapping	张瑜, 之江实验室 Yu Zhang, Zhejiang Lab
17:20-17:40	无创性脑生理磁共振成像技术及其在认知障碍中的应用 Noninvasive brain-physiological MRI and its application in cognitive impairment	林子暄, 浙江大学 Zixuan Li, Zhejiang University

2023年5月21日 星期日 (Sunday, May 21, 2023)		
09:00-17:00		
<b>第一场: 青年优秀论文 (研究生组)</b> <b>主持人: 林子暄</b>		
时间 (Time)	演讲题目 (Title)	演讲者姓名和单位 (Name and Affiliation)

09:00-09:10	胰腺肿瘤半自动精细勾画方法研究	詹威宗 桂林电子科技大学
09:10-09:20	基于光纤式压力传感器的 PET/CT 呼吸信息分析系统研发	毛雨轩 上海交通大学
09:20-09:30	基于深度学习的血管内超声图像斑块分类方法	谭琳 深圳大学
09:30-09:40	基于 IVOCT 图像的冠状动脉钙化评分系统	陈琪 东南大学
09:40-09:50	早期阿尔兹海默痴呆的多模态连接组学变化与评估识别	陈宇 北京理工大学
09:50-10:00	人工智能在青光眼辅助诊疗领域的研究现状与发展趋势	吴元卓 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所
10:00-10:10	基于自适应波束合成的无造影超快超声微血流成像	梅妍丽 深圳大学
10:10-10:20	基于多尺度边界感知的 Transformer 多模态 MRI 脑胶质瘤分割	娜迪亚·阿卜杜迪克依木 清华大学
10:20-10:30	基于混叠去除的多角度复合矢量血流成像	李梦涵 深圳大学
10:30-10:40	基于影像组学方法的 0-5 岁儿童脑龄预测	刘苏锐 东南大学
10:40-10:50	大脑老化引起的脑网络内在和交互联合变化	杜宇慧 山西大学
10:50-11:00	专家点评、颁发证书	
茶歇 (11:00-11:10)		
<b>第二场：青年优秀论文（青年学者组）</b> 主持人：蒋明峰		
11:10-11:20	Photon-limited Cherenkov imaging of radiation therapy dose	贾梦宇 天津大学
11:20-11:30	Group Information Guided Smooth Independent Component Analysis Method for Brain Functional Network Analysis	杜宇慧 山西大学

11:30-11:40	具有 MUSE 的磁共振高分辨率弥散成像方法研究	冯皓 沈阳工业大学
11:40-11:50	Explore the effect of the full width at half maximum in brain MRI classification	张柏雯 北京市科学技术研究院
11:50-12:00	Four-Dimensional Cone Beam CT Sparse view Reconstruction using Diffusion model method	王向鸿 深圳湾实验室
12:00-12:10	Background interference removal algorithm for PIV preprocessing based on improved Local Otsu Thresholding	徐梦笔 西南科技大学
12:10-12:20	专家点评、颁发证书	
午饭 (12:20-13:30)		
第三场: IFMBE 青年论文竞赛 主持人: 李蓉		
13:30-13:40	Developmental Pattern of Individual Morphometric Similarity Network in the Human Fetal Brain	赵若可 浙江大学
13:40-13:50	An Attention Guided Multi-scale Network with Channel-enhanced Transformer for Coronary Arteries Segmentation	杨晋中 东北大学
13:50-14:00	Efficient Multi-Label Attribute Classification and Recognition of Vaginitis Bacteria Based on Deep Learning and model fine-tuning	Duidi Wu Shanghai Jiao Tong University
14:00-14:10	Site Effects in Multisite Fetal Brain MRI: a Morphological Study of Early Brain Development	徐芯怡 浙江大学
14:10-14:20	Perceptual-enhanced Conditional Generative Adversarial Networks for Brain Atrophy to Tau Deposition	王敏 上海大学
14:20-14:30	A Framework for Analysis of Major Depressive Disorder	Jinyuan Wang National University of Singapore
14:30-14:40	Development of the fetal brain structural connectivity based on in-utero diffusion MRI	陈瑞可 浙江大学
14:40-14:50	Light-sheet Laser Speckle Imaging for 3D Vascular Visualization	Kai Long National University of Singapore
14:50-15:00	Combined Evaluation of T1 and Diffusion MRI Improves the Noninvasive Prediction of H3K27M Mutation in Brainstem Gliomas	杨讷 清华大学

茶歇 (15:00-15:10)		
第四场: 全文 主持人: 周光泉		
15:10-15:20	SRSA-Net: Separable ResUnit and Self-Attention optimized network for simultaneous nuclei segmentation and classification in histology images	王然然 大连理工大学
15:20-15:30	Preliminary resting state co-activation pattern analysis of frontoparietal network.	孙丰铸 山东第一医科大学
15:30-15:40	Altered spatiotemporal consistency of local neural activities in Parkinson's disease	靳朝阳 Northeastern University
15:40-15:50	Study of Brain Cortical Surface Area in Adolescents with Major Depressive Disorder	张小柳 重庆医科大学附属第一医院
15:50-16:00	Millimeter wave radar image aliasing enhancement method based on CycleGAN	赵博琪 哈尔滨工业大学
16:00-16:10	Development on improving LYSO array performance through photonic crystal structure	谢思维 深圳湾实验室
16:10-16:20	Semantic Segmentation of Medical Images based on Knowledge Distillation Algorithm	刘汉卿 重庆大学附属肿瘤医院
16:20-16:30	Liver segmentation with MT-UNet++	杨思静 桂林电子科技大学
16:30-16:40	A Low-power Variable Gain Amplifier Design with 70-dB Gain Range and 1.28-dB Gain Error for Ultrasound Imaging System	Jieyu Ma University of Macau
16:40-16:50	A unified CNN-ViT network with a feature distribution strategy for multi-modal missing MRI sequences imputation	Yulin Wang Hainan University
16:50-17:00	Sex Differences in Episodic Memory and Structural Covariance Network	史雅俊 山东第一医科大学

2023年5月21日 星期日 (Sunday, May 21, 2023)
09:00-16:30
第一场: 口头报告 主持人: 席旭刚

时间 (Time)	演讲题目 (Title)	演讲者姓名和单位 (Name and Affiliation)
09:00-09:10	Development and Performance of SIAT bPET: a High-resolution and High-sensitivity MR-Compatible Brain PET Scanner	邝忠华 中国科学院深圳先进技术研究院
09:10-09:20	3D diffusion MRI with Twin-navigator-based GRASE for tractography and time-dependent diffusion measurements in the human cortical gray matter	李浩天 浙江大学
09:20-09:30	Automated segmentation of nasopharyngeal carcinoma based on dual-sequence magnetic resonance imaging using self-supervised learning	钟张楠 深圳大学丽湖校区
09:30-09:40	New Strategy Integrating Radiomics and Deep Learning with Clinical Factors to Predict Recurrence of Non-muscle-invasive Bladder Cancer	黄浩霖 空军军医大学
09:40-09:50	In-vivo high-speed biomechanical imaging of the cornea using Corvis ST and DIC	杨岚婷 温州医科大学附属眼视光医院
09:50-10:00	Recovering the elevational resolution and SNR of ring transducer array-based PACT using the technique of SAFT	高蓉康 中国科学院深圳先进技术研究院
10:00-10:10	True-FISP line-scan sequence: A better choice for high temporospatial resolution T2 changing	王志超 之江实验室
10:10-10:20	Optimization of the T2-weighted MRI contrast in 0-6-month-old infant brain based on extended phase graph theory	吴佳妮 浙江大学
10:20-10:30	An angle-independent three-dimensional ultrasound velocimetry using a one-dimensional transducer array	王永超 南方科技大学
茶歇 (10:30-10:40)		
<b>第二场：口头报告</b> 主持人：席旭刚		
10:40-10:50	UtransNetPlus: 基于 Transformer 和 CT 影像的 COVID-19 病灶分割网络	李利 重庆理工大学
10:50-11:00	可视化钆离子交联双网络磁共振成像微球动态监测软组织愈合	陈彤彤 上海交通大学医学院附属瑞金医院
11:00-11:10	Targeted Cyclo[8]pyrrole-based NIR-II Photoacoustic Tomography Probe for Pancreatic Cancer Therapy	陈敬钦 中国科学院深圳先进技术研究院

11:10-11:20	基于超短回波时间序列的磁纳米颗粒标记干细胞定量 MRI 成像	魏昭 中国科学院电工研究所
11:20-11:30	tDKI-Net: a joint q-t space learning network for diffusion-time-dependent kurtosis imaging and Karger's model fitting	郑天舒 浙江大学
11:30-11:40	肺部影像精细结构分割及其在辅助手术引导中的应用	覃文军 东北大学
11:40-11:50	Study on Semi-automatic Fine Delineation of Pancreatic Tumors	詹威宗 桂林电子科技大学
11:50-12:00	0.1 mT 极低场磁共振成像技术	董慧 中国科学院上海微系统与信息技术研究所
12:00-12:10	A Novel Parallel Residual Neural Network Model for Classification of COVID-19 Chest X-ray Images	李博宁 Saitama Institute of Technology
12:10-12:20	频率特异白质功能活动：在服药和未服药全面性特发性癫痫中的研究	陆报 电子科技大学
午饭（12:20-13:30）		
第三场：口头报告 主持人：邓冬东		
13:30-13:40	Contrast free endovascular aortic repair guided by intraoperative cone-beam computed tomography	方坤 中国医学科学院阜外医院
13:40-13:50	Cone-Beam Computed Tomography-Based Delta-Radiomics Analysis for Predicting Radiation Pneumonitis in Patients with Thoracic Cancer after Radiotherapy	王敬元 北京大学医学部
13:50-14:00	Dual-modality system based on dynamic blood perfusion and temperature for the early detection of pressure ulcers	张清栋 中国科学技术大学
14:00-14:10	Optical coherence tomography-based fluid-structure interaction models for human coronary vulnerable plaque rupture: a biomechanical modeling case study	赵晨 哈尔滨医科大学附属第二医院
14:10-14:20	低频 rTMS 改变闪光刺激引起的大脑激活	叶国凤 电子科技大学
14:20-14:30	人体血流灌注生物电阻抗断层成像关键技术研究进展	史学涛 空军军医大学
14:30-14:40	A Weber-Fechner Law based contrast enhancement algorithm for bone ECT images	Pingxiang Zhou Southwest University of Science and Technology



14:40-14:50	基于循环生成对抗网络提高锥束 CT 影像组学预测放射性肺炎效果	董正坤 北京肿瘤医院
14:50-15:00	全面性癫痫瞬时相位依赖的时空模式研究	陈均霞 电子科技大学
茶歇 (15:00-15:10)		
第四场：口头报告 主持人：邓冬东		
15:10-15:20	Deep learning-based detection of dental caries and fissure sealant in RGB photos: a multi-task study	张洪源 深圳大学
15:20-15:30	Molecular imaging of PSMA-targeted nanobubbles by modeling the second-wave phenomemo	陈川 东南大学
15:30-15:40	精神分裂症信号和噪声成分对全局信号贡献的变化	杨智欢 电子科技大学
15:40-15:50	Development and validation of a deep learning radiomics method for preoperative diagnosis of occult peritoneal metastasis in patients with PDAC	林楚旋 深圳大学
15:50-16:00	经颅聚焦超声衰减数学模型研究	郭键德 天津大学
16:00-16:10	一种适用于 0.5 T 磁共振成像系统的空间正则化多组分成像方法	姜晓文 东南大学
16:10-16:20	关于视网膜 OCT 图像自动分层技术研究的综述	朱哲安 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所
16:20-16:30	Sensitive Magnetic Particle Imaging Visualizes Intraplaque Hemorrhage for Detecting and Monitoring Atherosclerotic High-risk Plaques	佟伟 中国人民解放军总医院第六医学中心

## 特邀报告摘要

冯建峰，复旦大学类脑智能科学与技术研究院院长

题目：Tackling brain images at the whole brain scale

摘要：Using successful examples, we will first compare the two common approaches in dealing MRI data in medicine and in cognitive science: hypothesis driven and data driven. Novel AI approach in subtyping in mental disorders is explained, in particular in SCZ and depression. We then move to analyze data with spatio-temporal patterns (sources, sinks, waves etc.) in fMRI and MEG data at the whole brain scale, illustrating the importance of spatio-temporal dynamics rather than simply averaging out all information in most, if not all, current results.

陈华富，电子科技大学生命科学与技术学院院长

题目：精神疾病脑影像模式识别与影像表征

摘要：精神分裂症、抑郁症、孤独症等精神和神经疾病发病率和漏诊率高，影像特征不明显，尚无客观指标用于早期诊断、风险评估及治疗方案的选择。精神疾病脑影像分析涉及复杂的人工智能分析模型和方法。报告主要介绍利用脑功能活动的动态因果网络，脑结构因果协变网络，脑功能和结构梯度分析方法，遗传影像学方法和个体化脑网络模式识别预测模型，揭示神经精神疾病影像学特征，提高分类准确率，为临床诊断和评估提供信息学客观的指标。

周少华，生物医学工程学院执行院长

题目：Neural medical image recovery

Medical imaging is widely used in clinical decision making. However, medical image acquisition or its acquired image still suffers from an array of challenges such as metal artifacts, slow acquisition time, anisotropic resolution, strong noise, etc. In this talk, we present several learning approaches that attempt to recover the original images under these adverse conditions: (i) a dual domain network (DuDoNet) for reducing metal artifacts in CT via joint learning in both sinogram and image domains; (ii) a dual domain recurrent network (DuDoRNet) and a probabilistic diffusion denoising model (DDPM) based approach for MR image reconstruction from undersampled k-space data via joint and recurrent learning in both frequency and image domains; (iii) a spatially adaptive interpolation network (SAINT) for synthesizing slices to mitigate the anisotropic resolution issue; and (iv) an artifact disentanglement network (ADN) for removing artifacts or noises without paired data while preserving anatomical structures.

胡鹏，上海科技大学生物医学工程学院执行院长

题目：儿童先天性心脏病磁共振影像研究

摘要：本次报告介绍多项心血管磁共振影像技术在儿童先天性心脏病方面的应用，包括快速数据采集，智能化运动补偿，高倍加速数据重建技术以及新型的磁共振成像造影剂。

刘华锋，浙江大学光电学院教授

题目：PET 成像技术

摘要：正电子发射断层成像（PET）是一种对活体的生理机能进行成像的核医学成像方式。为了全方位地刻画生物体内的生命活动，双示踪 PET 技术被提出。此技术往往采用交错/同时注射、单次扫描的方式来获得两种示踪剂的放射性浓度分布信息，目前主要应用于肿瘤及神经系统相关疾病的诊断和治疗。由于两种示踪剂产生的光子能量不可区分，双示踪 PET 图像的重建问题成为

重点研究的关键技术之一。本报告将从 PET 的成像原理、示踪剂、双示踪 PET 重建技术等多个方面进行介绍，并重点讨论各类重建技术的优势和不足。最后，对双示踪 PET 成像技术在多参数、多模态成像领域的发展和應用进行展望。

陈阳，东南大学计算机科学与工程学院教授

题目：智能医学成像和处理

摘要：报告以智能医学成像和处理为题，围绕临床任务驱动的智能医学成像中的基于特征学习的高质量成像技术、国产医学影像设备核心算法研发嵌入以及临床任务驱动的医学影像处理，主要讲述了智能医学成像、成像算法应用、智能影像处理及应用和医工交叉研究思考等四部分内容。

庄吓海，复旦大学大数据学院教授

题目：可解释可泛化医学影像人工智能研究

摘要：医学影像人工智能在计算机辅助诊断和治疗等现代医学中发挥着重要的作用；其中可解释可泛化的人工智能方法对临床应用至关重要。然而，黑盒式对待深度神经网络的方法很难理解模型的功能并解释神经网络中间层的输入输出，因此在涉及多模态、跨中心图像和弱或无监督学习的场景中，模型的可推广性受到挑战。本次讲座将讨论一种新型构建可解释深度神经网络模型的方法，并介绍基于此方法的一些初步结果。近期关于可解释可泛化的人工智能方法及其医学影像分析应用研究相关工作请参考实验室主页，其中部分代码和数据也通过该主页公布（<https://zmiclab.github.io/projects.html>）。

刘勇，北京邮电大学人工智能学院教授

题目：基于多源高维异构复杂磁共振影像的阿尔茨海默病早期智能识别探索

摘要：阿尔茨海默病(Alzheimer Disease, AD)是一个具有多种亚型的复杂退行性疾病，磁共振影像为定量测量脑结构和功能活动提供重要技术手段，基于脑影像的 AD 早期识别是多学科的共同科学前沿。团队提出融合脑影像不同尺度特征建立 AD “生物亚型”和早期高危人群的评估模型，并对脑影像异常表征进行机理解释和生物关联分析，试图理解脑影像在临床应用研究中的生物学“可解释性”，加快真正的临床适用性验证。我们将向大家汇报基于多中心、大样本发现了 AD 的高敏感性、高特异性、高泛化性的脑异常表征，与大家共商基于多中心、多模态高维异构磁共振影像寻找 AD 早期识别影像学标记的可行性。

李睿，清华大学医学院研究员

题目：心脑血管磁共振成像技术开发和临床应用

摘要：心脑血管疾病是人类的头号杀手，本报告将介绍血管壁成像和血流成像两种新型的心脑血管磁共振成像技术以及它们的临床应用。针对心脑血管磁共振成像信噪比低、对比度差、采集时间长、分析困难等问题，从信号采集、序列设计、重建算法以及影像后处理等方面进行全链条的技术创新，并将其应用到易损斑块鉴别和动脉瘤破裂风险预测等实际的临床问题当中，提升了心脑血管疾病的临床诊疗水平。

李焯，

题目：超高场人体磁共振成像射频系统与临床应用

摘要：超高场磁共振成像技术是无创获取生物体组织形态、功能、代谢等多种信息的强大医学影像工具，是目前国际前沿热点方向。射频系统实现磁共振信号激发和探测，是超高场磁共振中的关键技术和核心部件。对于超高场磁共振射频系统，目前的研究热点和关键挑战主要集中在：在信号激发阶段，实现人体负载条件下均匀激发，同时保证人体吸收的射频功率不超过安全范围；

在信号探测阶段,实现磁共振信号的高灵敏检测并支持快速成像。增加射频系统通道数,一方面可以在信号激发时增加更多的自由度以调节人体内电磁场分布,另一方面在信号检测时可以获得更多的信息,从而提高图像分辨率与成像速度。报告将介绍超高场磁共振射频系统关键技术和核心部件,包括多通道并行激发/探测系统电磁设计,大功率高线性度无磁射频功放, SAR 分析与监控等,及其在国产 5T 超高场磁共振成像系统中的转化和临床应用。

李瑶, 上海交通大学生物医学工程学院教授

题目: 全脑高分辨磁共振波谱成像技术及脑疾病诊断应用

摘要: 发展在体、无创的全脑分子代谢成像技术, 阐释脑结构、功能与神经代谢的耦合关系, 对揭示脑疾病机制及治疗靶点, 具有重要意义。磁共振波谱成像(MRSI)是目前唯一可无创、无标记测定多个神经细胞代谢物浓度的分子影像技术, 为脑疾病早期诊断及治疗提供高敏感性、特异性影像学指征。而现有 MRSI 技术空间分辨率低、成像时间长, 极大限制了其临床应用。本报告将介绍快速高分辨磁共振全脑 3D 无创代谢成像技术(SPICE 技术), 通过巧妙结合快速扫描、稀疏采样、子空间联合估计及深度学习模型, 实现在一次十分钟左右扫描时间内, 同步获取全脑高分辨率(2 mm)NAA, 胆碱, 肌酸, 谷氨酸, 肌醇, GABA, 谷氨酰胺等重要神经细胞代谢物及神经递质分布图谱。并将介绍其在脑卒中半暗带诊断、脑肿瘤鉴别、脑损伤检测、神经退行性疾病研究中的初步应用。

李阳, 中科院深圳先进院研究员

题目: 个体化脑疾病辅助诊断与挑战

摘要: 本报告介绍与临床深度合作, 采用多模态个体化脑网络与小样本深度学习融合的研究方法, 结合临床知识驱动, 探讨基于电生理数据、多模态结构/功能影像数据及眼底图像数据驱动模型假设, 如何用于揭示脑疾病的脑活动机制, 解决神经慢性脑疾病发病机理不明且误诊率高、临床难以有效检测大脑异常活动机制的问题。揭示了临床神经慢性脑疾病的潜在脑功能异常活动机制, 为探索神经慢性脑疾病的个体化脑功能网络异常连接机理提供了理论基础和技术支持, 为神经系统个体化神经调控与康复治疗干预提供了量化评估分析工具。

魏红江, 上海交通大学生物医学工程学院副教授

题目: 基于神经辐射场的医学影像重建技术

摘要: 新兴的神经辐射场(NeRF)及其变体在 3D 视觉重建方面取得了前所未有的成功。作为一种无监督学习模型, NeRF 为医学影像重建中的病态逆问题求解提供了一种强大的求解器。基于 NeRF 的稀疏采样与重建算法有望替代原有解析方法, 可以从高度稀疏的图像采集中重建高质量的医学影像, 如 CT 及 MRI 图像。此外, 通过将特定的 X 射线物理模型及磁共振编码的物理模型整合到成像正向模型中, 基于 NeRF 的重建算法可以极大降低 CT 的辐射剂量、减少植入物金属伪影、同时实现运动矫正等。作为一种连续表示, NeRF 有望获得“无限”分辨率重建结果。本讲座将介绍基于神经辐射场的 CT 与 MRI 重建技术, 可能会使整个医学成像领域受益。

王乾, 上海科技大学生物医学工程学院副教授

题目: 医学图像生成与融合

摘要: 生成模型是一种利用机器学习算法生成新数据的技术, 其在人工智能领域引起了广泛关注。在医学图像领域, 生成模型可以用于合成目标模态的图像, 从而避免了对实际采集的需求。这种技术的应用前景非常广泛, 特别是在医学诊断、疾病检测、治疗导航等方面。目前, 医学图像生成的研究已经取得了一些重要的进展。为此, 本报告将介绍医学图像生成及其融合的新进展。同时, 医学图像生成仍然存在一些技术挑战, 例如如何解决生成图像的逼真度和质量问题。本报告也将对这些潜在问题和未来的广阔应用进行探讨。

程炜，复旦大学类脑人工智能科学与技术研究院研究员

题目：基于神经影像大数据的精神分裂症研究

精神分裂症是一种严重的精神疾病，神经影像大数据的发展为精神分裂症的精准诊疗提供新的契机。报告人将介绍其团队近几年在精神分裂症神经影像生物标志物方面的研究成果。首先，基于功能影像数据，发展新的全脑关联分析方法，在体素级别识别精神分裂症异常的神经环路；进一步针对精神分裂症高异质性问题，利用数据驱动的疾病进展模型和大规模影像数据，发现两种精神分裂症生物亚型，其大脑萎缩分别起源于海马和语言区，并且两者具有不同的治疗效果；最后，利用“震中映射”（epicenter mapping）方法构建精神分裂症新影像学指标，验证该指标的跨疾病敏感性以及对治疗的预测价值，并结合多模态数据阐释其背后的分子遗传机制。

赵立，浙江大学生物医学工程学院研究员

题目：动脉自旋标记成像从儿童到老人

摘要：灌注成像可以量化血流从毛细血管流入脑组织的过程。因为大脑局部供血与区域性活动以及脑组织功能上的变化密切相关，该技术可以用于脑活动研究、疾病的早期诊断以及治疗康复的评估等。不同于依靠造影剂注射的传统灌注成像方法，磁共振动脉自旋标记成像通过人体自身的动脉血流，探测水分子从动脉进入人体组织的过程，测量血流量。作为一种无创成像，该方法具有更高的安全性，减少病人的痛苦和医疗成本。本方法特别适用于儿童和老年人。这次报告包括在稳态、动态灌注成像上的技术开发及其临床应用。

张瑜，之江实验室副研究员

题目：脑图谱启发的脑认知建模与类脑研究

摘要：研究人脑的认知功能及其神经基础一直是神经科学和人工智能领域共同关心的热点问题，为实现类脑智能提供重要的指导作用。脑图谱是理解脑结构与脑功能以及脑疾病诊疗的基石，为理解人脑认知功能开辟了新途径，对脑疾病精准诊疗提供新方法。我们以脑图谱和脑连接组为重要工具，研究生物约束的新型人工智能算法，对人脑认知功能的动态过程进行时空建模和解码分析，辅助脑疾病早期诊断和个性化治疗方案的推演

林子暄，浙江大学生物医学工程学院研究员

题目：无创性脑生理磁共振成像技术及其在认知障碍中的应用

摘要：脑生理成像技术聚焦脑部血液循环与代谢过程，为疾病的早期诊断和病理研究提供了重要手段。本报告将重点介绍血脑屏障成像技术和氧代谢成像技术，针对传统方法创伤性大、采集时间长且敏感度低等问题，从序列设计和后处理等方面进行了技术创新，实现了对血液与脑组织物质交换以及脑氧代谢的无创性测量，并将其应用在阿尔兹海默症和血管性痴呆等疾病中，探究了不同病理对大脑生理功能的影响。