

S13 (1)

北京鑫海锦江大酒店大连厅

医学人工智能分会高峰论坛 —医学人工智能软硬件融合发展与应用

Summit Forum of Medical AI development and applications - software and hardware cooperation



主席：万遂人



主席：赵毅武

2020年11月21日 星期六 13:30-17:25

时间	会议安排	
13:30-13:45	领导致辞	
时间	演讲者姓名和单位	演讲题目
特邀报告		
13:45-14:05	华先胜 阿里巴巴集团	人工智能驱动未来健康管理
基础技术研究		
14:05-14:25	廖洪恩 清华大学医学院生物医学工程系	融合医学影像分析的智能精准诊疗
14:25-14:45	赵星 南开大学新一代人工智能发展战略研究院	计算成像技术在生物医学成像领域的应用研究
14:45-15:05	高东平 中国医学科学院医学信息研究所	基于情报学视角的医学人工智能发展态势及问题浅析
软硬融合模式		
15:05-15:25	侯增广 中国科学院自动化研究所	康复机器人人机交互方法的进展与挑战
15:25-15:45	王磊 中国科学院深圳先进技术研究院	介入手术机器人的力感知与操控技术研究
15:45-16:05	李增勇 国家康复辅具研究中心	卒中患者脑功能动态量化评估及智能辅助系统开发
应用场景示范		
16:05-16:25	田军章 广东省第二人民医院	人工智能医生在基层医疗应用实践探索
16:25-16:45	詹翊强 上海联影医疗科技股份有限公司	人工智能技术在医学成像和质控上的应用
16:45-17:05	韩东燃 北京中医药大学生命科学院	中医药大数据研究的方法学与理论实践
17:05-17:25	鄂霞 北京师范大学	基于神经影像的人脑智能计算模型构建



主席：万遂人

Email: srwan@seu.edu.cn

东南大学生物科学与医学工程学院教授，博士生导师。中国生物医学工程学会副理事长，医学人工智能分会主任委员。全国科学技术名词审定委员会下医学人工智能名词编审委员会主任。生物医学工程类专业工程教育认证工作委员会主任。教育部高等学校生物医学工程类教学指导委员会前主任委员。教指委 - 人民卫生出版社生物医学工程类专业“十三五”规划教材编著委员会主任。2000 - 2004 年美国麻省理工学院 (MIT) 访问科学家。研究领域：医学电子学；医学成像；生物医学仪器；小波在生物医学工程中的应用；磁共振波谱在诊断中的应用。



华先胜

Email: huaxiansheng@gmail.com

美国电气与电子工程师协会院士 (IEEE Fellow)，美国计算机协会杰出科学家 (ACM Distinguished Scientist)，曾获 MIT 技术评论“全球 35 个 35 岁以下杰出青年创新者”称号 (TR35)；主要从事大规模视觉智能方面的研发工作。现任阿里巴巴集团副总裁 / 高级研究员，阿里巴巴达摩院人工智能中心和城市大脑实验室主任。



赵星

Email: zhaoxingtjnk@nankai.edu.cn

教授，南开大学工学博士，主要从事计算光学成像技术及光学信息处理技术方面的研究工作。南开大学新一代人工智能发展战略研究院常务副院长，作为负责人先后承担多项国家级项目。获得发明专利授权 4 项，发表期刊文章 40 余篇。担任天津市光学学会理事，合作成果荣获 2019 年度天津市科技进步一等奖。



主席：赵毅武

Email: zhaoyiwu@naton.cn

现任北京纳通科技集团有限公司董事长，全国政协委员、北京市政协委员、北京市工商联副主席，国际儒学联合会副会长，中国生物医学工程学会副理事长兼科技创新与产业促进工作委员会主任委员及医学人工智能分会副主任委员、中国生物材料学会副理事长。研究领域：骨科内植入物、新材料、医学人工智能等方面的研究。



廖洪恩

Email: liao@tsinghua.edu.cn

廖洪恩博士、清华大学终身教授、博士生导师，国家特聘专家。微创诊疗与三维影像领域专家，现任清华大学长聘评审委员会委员，医学院学术委员会副主任、生物医学工程系系主任。国家自然科学基金国家重大科研仪器研制项目、国家重点研发计划重点专项等项目负责人。在三维医学影像和微创医疗器械领域取得系列国际瞩目的重要成果，在世界上首次实现微创手术治疗的立体空间透视导航，并成功研制出世界上首台用肉眼即可观察到的具有 5 米以上图像纵深的立体图像显示装置。在包括 IEEE Trans 系列，Nature Photonics, Theranostics, MedIA 刊物等发表了 250 余篇国际期刊和学会论文、30 余篇综述文章、290 余篇会议摘要，合编著书籍 13 部，专利 50 余项。曾获国际医学生物工程联合会 IFMBE 青年学者奖、日本文部科学大臣表彰等十余项国际性奖项。2017 年获得我国生物医学工程学科最高科技奖“黄家驷生物医学工程奖”，2018 年获“中国侨界贡献奖”，2019 年被中国科协聘任为首席科学传播专家。任国际医学生物工程联合会亚太区共同主席，亚洲计算机辅助外科学会理事长等职。



高东平

Email: gaodp_gaodp@126.com

中国医学科学院医学信息研究所研究员，医学科技评价与战略情报研究中心副主任，健康科技战略情报研究室主任。研究领域 / 方向：医学信息学，医学情报学；专业特长及研究兴趣：医学大数据信息挖掘，医学自然语言处理、临床思维特征及推理模式、医学知识发现、医学知识图谱、医学本体研究等。



侯增广

Email:zengguang.hou@ia.ac.cn

中国科学院自动化研究所研究员，博士生导师，复杂系统管理与控制国家重点实验室副主任，国家杰出青年基金获得者，“万人计划”入选者，IEEE Fellow。目前担任中国自动化学会副理事长、人工智能学会智能机器人专业委员会副主任委员，是亚太神经网络国际学会副主席、国际神经网络学会理事，还担任《IEEE Transactions on Cybernetics》、《Neural Networks》等期刊编委。



王磊

Email:wang.lei@siat.ac.cn

博士生导师。2008年全职加入中国科学院深圳先进技术研究院，现任医疗机器人与微创手术器械研究中心主任，生物医学与健康工程研究所副所长；研究围绕人体传感器网络，聚焦在医用可穿戴、手术机器人中的先进AI方法与微器件创新。



李增勇

Email:lizengyong@nrcrta.cn

国家康复辅具研究中心教授，康复训练及言语视听辅具研究部 & 人工智能应用研究部负责人，北京航空航天大学兼职博士生导师。长期从事智能康复技术及人工智能养老等领域的研究工作。作为负责人，承担了国家重点研发计划“主动健康与老龄化科技应对”（2020YFC2004200）、国家自然科学基金国际（地区）合作（61761166007）等多项课题。目前担任中国生物医学工程学会医学人工智能分会智能康复与人机工程学组组长、康复工程分会委员、中关村医疗器械联盟理事。



詹翊强

Email:john.zhan@united-imaging.com

现任上海联影医疗科技股份有限公司首席运营官。任中国生物医学工程学会人工智能分会常委、国家药监局人工智能医疗器械标准化专家组成员、上海交通大学生物医学工程学院兼职导师。詹博士于2001年进入美国约翰霍普金斯大学（Johns Hopkins University），开始从事医学图像人工智能的研究，于2007年获得了计算机系博士学位。詹博士在人工智能、机器学习和计算机视觉领域具有20年的研究经验。在行业顶级国际期刊和会议发表文章80余篇，被引用次数2500多次（H-index 24）。拥有美国发明专利20多件（已授权），另有50多件美国/中国专利发布（待授权）。



韩东燃

Email:handongr@gmail.com

北京中医药大学生命科学学院特聘教授，校学术委员会委员，中医药大数据方向学术带头人，兼任东直门医院信息中心主任，以第一作者在Science杂志上发表论文三篇，谷歌学术总引用次数为2990。主要研究方向为中医药大数据的标准化以及新中医生态体系的建设，用以实现中医实践及理论的现代化与科学化。



邬霞

Email:08042@bnu.edu.cn

北京师范大学人工智能学院教授，认知神经科学与学习国家重点实验室研究员，博士生导师。国家自然科学基金优秀青年基金获得者，入选教育部新世纪优秀人才支持计划。近年来，在医学影像数据挖掘、机器学习，以及抑郁症、阿兹海默症等脑疾病诊断及预测等相关方面，以第一/通讯作者在IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems、IEEE Transactions on Affective Computing、Human Brain Mapping、Nuerolmage、Pattern Recognition、Journal of Neural Engineering等高水平期刊，以及IPMI、MICCAI等医学图像处理顶级国际会议发表论文60余篇。

人工智能驱动未来健康管理

华先胜

阿里巴巴集团

Email:huaxiansheng@gmail.com

医疗健康的核心挑战是什么？人工智能能否解决这些问题？如何用前沿 AI 技术增强医疗健康各个环节对健康的把控力？AI 技术公司和医疗健康领域专家和机构在这场技术驱动的变革中改如何定位？本报告试图结合实例探讨这些问题。

Future Health Management Driven by Artificial Intelligence

What are the key challenges in healthcare area? Will AI help solve those challenges? How to use cutting-edge AI technology to enhance the control of health in all aspects of healthcare? How should AI technology companies and health care experts/institutions position for this technology-driven change? This talk attempts to address these issues in the context of practical examples.

融合医学影像分析的智能精准诊疗

廖洪恩

清华大学医学院生物医学工程系

Email: liao@tsinghua.edu.cn

智能精准诊疗近年引起越来越多的关注，成为医学领域的必然发展趋势之一。医学影像的采集、处理与显示技术在医学研究与应用中体现出了日益显著的重要性，成为在治疗中提升操作精准性、手术安全性必不可少的关键技术。随着微创诊疗的推广，医学成像已经从单一的诊断手段逐步拓展成为介入治疗必不可少的工具。与此同时，智能型诊疗器械和微创治疗方法的开发也为提高肿瘤的治愈率、降低复发率、以及改善手术预后提供了更多的帮助。我们关注医学影像处理、分析和显示在精准诊疗研究中的热点与挑战，融合医学影像智能分析，系统开展了从精准识别与分类筛查的“检”、精确诊断与方案制定的“诊”到多模影像引导精准治疗的“疗”的一体化研究，并深入结合病理、基因等多源信息，开展了从基础研究到临床应用的系列探索。我们期待这些技术能突破传统意义微创手术概念，开拓新兴微创高精度诊疗一体化领域。

Precision Diagnosis and Treatment with Intelligent Medical Image Analysis

Intelligent and precise diagnosis and treatment has become one of the main trends of clinical medical development. How to improve the accuracy and efficiency of surgical diagnosis and treatment has become a major challenge for clinicians? Development of novel diagnostic and treatment techniques will be helpful for integrating minimally invasive treatment into an intelligent medical system. In the field of intra-operative imaging and processing, integrated diagnosis and therapeutic systems, which combines preoperative and intraoperative images have been established for tissue identification and tumor resection during the treatment. The accuracy of the intraoperative detection of the tumor could be improved by using high-precision dynamic analysis. These procedures include medical image/information assisted robotics surgery and minimally invasive intervention, and make surgery safer, less invasive and more effective. We have performed the integrated research in the field of precise identification and classification screening, accurate diagnosis and planning, and multimodality image-guided precise treatment. We have also carried out series of studies from basic research to clinical application in combination with multi-source information such as pathology and gene. Our goals expect break through the traditional concept of minimally invasive surgery, open up a new field of high-precision diagnosis and treatment.

计算成像技术在生物医学成像领域的应用研究

赵 星

南开大学新一代人工智能发展战略研究院

Email:zhaoxingtjnk@nankai.edu.cn

随着生命科学和临床医学研究的飞速发展，相关研究领域对成像技术的要求也越发提高。计算成像技术是一种新颖的成像技术，在各个研究领域尤其生物医学成像领域发挥着重要的作用。计算成像技术将成像系统成像能力的限制由传统成像技术中的系统和器件因素一部分转移到信息处理算法上。通过“光学系统+算法”的设计，计算成像技术可以突破传统成像方法对成像能力的限制，实现包括超分辨率成像、三维成像、高时间分辨率成像、极简系统成像等。本报告将对计算成像技术在生物医学成像领域的一些前沿应用进行介绍，并针对报告人所从事的光场成像领域的研究进行具体介绍。

Researches on applications of computational imaging in biomedical imaging

With the rapid development of life science and clinical medical research, the requirements of imaging technology in related fields are also increasing. Computational imaging is a novel imaging technology, which plays an important role in various research fields, especially in biomedical imaging. With computational imaging, we could partial transfer the factors restricting imaging capability from the imaging system and optical component, which are in traditional imaging method, to the information processing algorithm. Combining optical system with information processing algorithm, computational imaging technology could break the restriction of imaging capability in traditional imaging methods, and realize super-resolution imaging, 3D imaging, high temporal resolution, imaging with miniaturization system, etc. This report will make an introduction of frontier researches on applications of computational imaging in biomedical imaging, and specifically introduce the researches of light field imaging that the reporter is engaged in.

基于情报学视角的医学人工智能发展态势及问题浅析

高东平

中国医学科学院医学信息研究所

Email:gaodp_gaodp@126.com

介绍内容包括人工智能几次发展高潮与技术路线，医学人工智能国际战略比较，我国医学人工智能发展现状和应用场景，我国医学人工智能发展优势。基于目前国际医学人工智能的发展态势提出一些问题思考与建议。

康复机器人人机交互方法的进展与挑战

侯增广

中国科学院自动化研究所

Email:zengguang.hou@ia.ac.cn

机器人正在进入人们的日常生活，但也面临多种挑战，高效、安全的人机交互是阻碍其发展的一个主要困难。结合生物信号的获取、处理和康复机器人的主被动控制应用，阐述相关领域的挑战，及对未来发展的思考。

介入手术机器人的力感知与操控技术研究

王磊

中国科学院深圳先进技术研究院

Email:wang.lei@siat.ac.cn

介入手术机器人是体现多学科交叉集成的高端医疗器械，可以通过主-从操作方式下通过机器人推进机构将导管/导丝插入到特定分支血管的病灶位置。但手术机器人缺乏双向力觉高保真映射机制，所以需提升介入及软体机器人在欠驱动环境下的精确定位性能。通过结合人机生理学、工效学，设计股动脉、桡动脉、医生端三套可穿戴设备，组成穿戴式介入手术机器人，推进机构端与操作机构端实现双向力觉反馈，更真实遵从医生操作习惯，有助于降低射线剂量；拓展介入手术机器人适应症，开辟可优化手术方案的机器人介入手术、急救介入、远程介入等新应用。研究工作直接满足临床需求，将对微创手术机器人精确感知和精准操控理论的完善和关键技术突破起到促进作用。

Research on Force Perception and Control Technology of Interventional Surgery Robot

Disturbances resulting from imprecise force feedback mechanisms used in interventional procedures limit the control accuracy of current interventional robot systems. Constraint such as non-adjustable intra-operative gripping force of the guide wire leads to difficulty in precise control during the procedure. The points of innovations in the study are: design of three sets of wearable devices for femoral artery, radial artery, and doctors' side operations with improved accuracy combining with human-machine physiology and ergonomics control; two-way force feedback at control and operation ends, real compliance with doctors' operating habits, and reduced exposure to radiation dose; expanding the vestige of surgical robots for emergency intervention, remotely interventional applications.

卒中患者脑功能动态量化评估及智能辅助系统开发

李增勇

国家康复辅具研究中心

Email:lizengyong@nrcrta.cn

中国是全世界脑卒中发生率最高的国家之一，每年有 250 万新发病例！卒中患者遗留明显的运动功能障碍，严重影响患者生活及生命质量。由于老龄化和少子化现象，康复行业严重缺乏专业技术和护理人员，存在着严重的康复资源供需矛盾。

该项目首先通过研究不同卒中类型患者近红外脑功能动态特征，应用大脑激活模式和网络指标建立脑功能状态动态评估模型；然后，基于该模型，研究了肢体运动、外周电刺激、经颅磁刺激等对脑功能重塑的影响，科学设计康复训练范式；再次，通过对卒中患者健康、运动与日常生活能力等多元信息监测，结合人工智能深度学习，设计面向卒中失能者的日常活动智能辅助系统，构建基于物联网的“个人-家庭-社区-机构”一体化信息管理平台，实现“监测、照护、康复”等干预手段的在线交互式管理。

Dynamic quantitative evaluation of cerebral function and development of intelligent assistant system for stroke patients

China is one of the countries with the highest incidence of stroke in the world, with 2.5 million new cases every year! Stroke patients with obvious motor dysfunction is an important cause of disability, which seriously affects the life and quality of life of patients. Due to the aging and few children phenomenon, the rehabilitation industry is seriously lack of professional technology and nursing staff, there is a serious contradiction between the supply and demand of rehabilitation resources.

First of all, by studying the dynamic characteristics of near-infrared brain function in patients with different types of stroke, the project established a dynamic evaluation model of brain function status by using brain activation mode and network indicators; then, based on the evaluation model, the effects of limb movement, peripheral electrical stimulation, transcranial magnetic stimulation on brain function remodeling were studied, and rehabilitation training paradigm was scientifically designed and clinical rehabilitation path was formulated. Thirdly, by monitoring the health, exercise and activities of daily living of stroke patients, and combining with the deep learning of artificial intelligence, an intelligent assistant system for daily activities of stroke patients is designed, and an integrated information management platform of "individual-family-community-institution" based on the Internet of things is constructed to realize the online interactive management of intervention means such as "monitoring, care and rehabilitation".

人工智能技术在医学成像和质控上的应用

詹翊强

上海联影医疗科技股份有限公司
Email:john.zhan@united-imaging.com

基于深度学习的人工智能技术已经在医疗影像上被广泛地应用。虽然大多数人工智能产品聚焦于辅助诊断，但实际上人工智能技术在医疗影像的成像和质控上也有很大的价值。在这个报告里，我们将介绍人工智能技术在医疗影像的成像和质控上的一些应用及相关的核心技术。如通过人工智能技术，我们可以加速磁共振的成像速度，我们可以实时地检测 X 光胸片的成像质量。我们也将展望人工智能技术在医疗影像 workflow 上未来发展和价值。

Artificial Intelligence in Medical Imaging and Quality Control

Deep learning-based artificial intelligent (AI) technologies have been widely used in medical imaging domain. Although most AI products focus on assisting radiologists in medical image interpretation, AI technologies also have great values in medical imaging process and quality control. In this presentation, we will introduce the AI applications in medical imaging and quality control, as well as relevant core technologies. For examples, we can use AI technologies to speed up MR imaging and check the imaging quality of chest X-ray in real-time. We will also discuss future progress of AI applications and their values in medical imaging workflow.

中医药大数据研究的方法学与理论实践

韩东燃

北京中医药大学生命科学学院
Email:handongr@gmail.com

中医在其数千年的演化过程中很好地保留了其经典思想，其核心思想之一是通过人体内部器官与外部环境要素之间的平衡来理解健康，该逻辑和方法与大数据思维有很多相似之处。我们的主要工作是通过对人体全生命周期健康信息数字化与规范化，使用矩阵运算来表征中医的诊断和干预过程，进而通过大数据和人工智能来为传统中医收集证据并完善理论根基。尽管中医医生使用复杂的大数据思维来对患者进行诊疗已有数千年，但由于缺乏现代化大数据技术和科学范式的应用，宝贵的大数据记录和算法大多只停留在经验阶段，中医科学化之路依旧任重道远。为了将现代大数据技术应用于中医并实现中西医结合的个性化的精准医学，我们致力于建立新中医数据生态体系，这里面所涉及到的方法论与理论实践将是本讲座将要介绍的主要内容。

The Methodology and Practice of Big Data in Traditional Chinese Medicine

Traditional Chinese medicine (TCM) is thousands of years old and has changed little over the centuries. One of the key concepts in TCM is that the balance between the internal body organs and the external elements is of essence in health, whose logic and methodology is considered to be similar to the philosophy of big data. Using matrix operations to represent the diagnosis and intervention process of TCM, our work is to digitalize the background information, symptoms, interventions and treatment effects within the framework of TCM. Although big data thinking has been applied to TCM for thousands of years, TCM is far from science without modern big data techniques and other scientific paradigm. To apply modern big data techniques to TCM and fulfill personalized medicine, our mission is to establish a health data ecosystem in the field of TCM, and the relevant methodology and practice will be discussed in this talk.

基于神经影像的智能计算模型构建

邬 霞

北京师范大学人工智能学院

Email:08042@bnu.edu.cn

大脑是自然进化中最复杂、最完善的动态信息处理器，是人类思维和行为的核心中枢。现代认知神经科学以及各种神经影像技术的不断发展使得采用科学手段对大脑信号进行解读成为可能。报告人基于神经影像数据，围绕脑机制与智能计算，从有效脑特征挖掘出发，实现脑状态解码，并融合多模态脑特征，以进一步探索大脑的神经机制，旨在为脑疾病的辅助诊断与预测提供新思路，进而有助于认知神经科学启发的类脑智能算法开发。

Intelligent Computing Model Construction based on Neuroimaging Data

The brain is the most complex and perfect dynamic information processor in the progress of natural evolution, which is the core center of human mind and behavior. With the development of modern cognitive neuroscience and various neuroimaging techniques, it is possible to interpret brain signals with scientific measures. Based on neuroimaging data, focusing on brain mechanism and intelligent computing, Dr. Wu realizes brain state decoding and integrates multimodal brain features from the perspective of effective brain feature mining, in order to further explore the brain neural mechanism, provide new ideas for the auxiliary diagnosis and prediction of brain diseases, and further contribute to the development of brain-like intelligent algorithm inspired by cognitive neuroscience.