**天府脑科学论坛-脑与信息发展战略研讨会**

**内容简介**

1. **陈霖：认知科学的三大基石**

本报告提出和讨论奠定认知科学不可替代的学科地位的三大基石：认知的变量，即适合描述认知精神世界的基本单元；认知的实验范式，即适合研究认知精神活动的实验方案；脑认知成像（Brain mapping）

1. **P. A. Valdes-Sosa: Electrophysiological Source Imaging (ESI): theoretical basis and clinical applications**

Karl Friston has characterized the three stages of Statistical Parametric Mapping as: first the PET years, second the fMRI years, and currently the EEG years. This talk explains why this is the case. We cover historical aspects of ESI, its physical basis, the unique statistical learning problems imposed by Maxwell’s equations, as well as clinical applications. Emphasis will be given to common misconceptions in ESI theory and practice. We will end by reviewing several recent developments and open questions.

1. **陈华富:多模态脑影像模式识别**

报告主要介绍基于磁共振成像得到的脑形态学，脑功能成像，纤维连接成像数据，发展的脑网络成像分析，并应用于脑认知，神经精神疾病脑功能和结构信息的检测，脑认知，脑疾病影像学机制的研究。

1. **程洪:个人助行外骨骼机器人系统及其应用研究**

面对我国人口老龄化趋势和庞大的残疾人群现状,个人外骨骼机器人将在家庭和康复医疗领域发挥重要作用。本报告首先介绍国内外外骨骼机器人的研究和发展现状，尤其在个人助行和康复训练等领域的应用。其次，介绍一种基于增强学习的交互式学习控制算法，通过增强学习算法对控制器参数以及人机交互模型进行在线学习和更新。提出的交互式学习控制算法在下肢助力外骨骼机器人进行了验证，实验表明该算法解决了不同穿戴者以及不同运动状态下的模型参数不匹配的问题。该项研究将有利于提高下肢助力外骨骼机器人对不同穿戴者的自适应能力，可大大减少外骨骼机器人在实际应用前的训练时间。最后，报告介绍了电子科技大学机器人研究中心完全自主开发可穿戴助行外骨骼机器人AIDER系统（AssItive DEvice for paRalyzed patient）的关键技术研究及其应用。

1. **傅小兰:微表情研究**

微表情是一种非常快速的面部表情，大多数人往往难以觉察到它的存在。我们的主要研究发现包括：微表情是人们隐藏某种情绪时泄露的表情，可作为识别谎言的线索，在安全、司法、临床等众多领域有巨大的潜在应用价值；微表情的启动时间一般约260ms，总时长约500ms，且人们识别微表情(<200ms)和宏表情(>200ms)的大脑加工机制存在差异：人们能自我觉察到微表情，但这种觉察能力存在明显的个体差异；微表情以局部动作居多，且运动幅度往往比较小；短暂恐惧表情的识别成绩与左侧杏仁核体积呈负相关。我们先后构建了3个具有较高生态效度的微表情数据库CASME、CASME Ⅱ和CAS(ME)2，其中CASME包括195个自然微表情样本，CASME Ⅱ包括247个自然微表情样本，CAS(ME)2，包括57个自然微表情和249个自然宏表情样本，CASME和CASME Ⅱ已公开发表并得到了比较广泛的使用。

1. **郭大庆:** **基底节多重调控失神癫痫—基于计算模型的研究**

失神癫痫是儿童期起病的一种最常见的癫痫综合征，主要表现为突发性精神活动中断，同时在患者脑电图上多显示阵发两侧同步2-4Hz棘慢波等痫状放电。传统观点认为，失神癫痫主要是由于皮层丘脑环路的非正常信息交互所导致，近期的电生理实验和影像学证据均揭示基底节可能对皮层丘脑环路产生的2-4Hz典型棘慢波具有重要调节作用，但至今为止相关确切的神经调节机理尚不完全明确。我们基于解剖学结构连接，成功地建立了皮层-丘脑-基底节神经场模型，重点考察了基底节黑质网状部以及苍白球白外侧神经元放电活性对典型2-4Hz棘慢波的压制作用，首次证实基底节对失神癫痫具有多重调控作用，这一结果对失神癫痫的临床治疗具有一定的借鉴作用。

1. **蒋田仔: 脑网络组(Brainnetome)及其对类脑计算的启示**

脑网络组（Brainnetome）是以脑网络为基本单元的理解脑及脑疾病的新的组学，从脑网络的连接模式及其演变规律阐明脑的工作机理及脑疾病的发生和发展机制，为研究人脑内部复杂的信息处理过程与高效的组织模式提供有效的途径，为理解脑的信息处理过程及脑的高级功能开辟新途径，为实现类脑计算及类脑智能处理器奠定基础。本报告将介绍脑网络组提出的背景、脑网络组图谱、脑网络组在类脑计算及类脑智能等方面的一些进展以及未来面临的主要挑战和发展方向。

1. **李 武: 跨脑区多层级的视觉信息加工**

传统的视觉理论认为图像中所包含的图形特征信息是按照从简单到复杂的顺序，沿着从低级到高级的皮层中枢逐级提取和整合的。近些年的研究表明，视觉加工并非是一个简单的自下而上的拼装过程。由于同一皮层内部以及不同脑区神经元之间存在动态的双向信息交互，单个视皮层细胞的编码特性变得非常复杂，即便是最初级的视皮层神经元也能整合大范围内彼此关联的图形信息，并根据自上而下的任务调控信息动态改变其编码特性，从而有效筛选抽提与行为密切相关的视觉信息。此外，反复训练还可以优化感觉信息的编码、整合和读取过程，从而更为高效抽提任务相关信息。跨脑区、多层级、多线程的视觉信息交互模式是研究大脑高度智能化信息加工原理的理想模型，探明视觉信息在皮层环路中传递和变化的动态过程，剖析前馈、回馈和反馈神经连接在信息加工中的作用，对于类脑人工智能计算模型研究将会有重要的指导作用。

1. **罗跃嘉:** **应激下情绪与记忆的认知过程及脑机制**

应激对人类的生理功能、心理与行为活动有很大调节作用，是当前多学科交叉的重大前沿科学问题，与促进国民的心理健康水平密切相关。本报告将回顾课题组近年来在应激下情绪对记忆认知的影响及其脑机制，通过整合最新脑功能成像、基因和认知实验技术，在神经回路、系统、全脑、直至行为等多个层面上，揭示人类情绪与记忆的个体易感性特征及其基因基础，进而建立应激条件下情绪与记忆网络特征变化的全脑图谱，从而为提高个体应激应对能力、干预和治疗应激相关精神障碍和身心疾病提供重要的科学依据。

1. **林媛:** **基于超柔性微电子器件的脑电图谱研究**

针对大脑皮层沟回内的信息难以探测、多复杂脑区精细动态信息难以同步获取等制约脑部疾病根源研究的瓶颈问题，我们提出了基于超柔性微电子器件的脑电检测技术研究。从研究超柔性微电子器件与大脑有效集成出发，利用超柔性微电子集成电路的独特物理特性，通过新结构、新工艺、新模型的研究，实现了超柔性大脑原位探测电路。

1. **李宏亮:** **对象共显著模型和协同分割**

In this talk, I will first review our research work in our team at the Institute of Digital Image Processing, University of Electronic Science and Technology of China. Then, I will focus on our recent work on visual object co-saliency and segmentation. In this topic, the background of visual attention and the state-of-the-art works will be introduced. We then present our proposed cosaliency models which are designed to discover co-salient objects from a pair/group of images. The co-saliency is modeled as a linear combination of the single-image saliency map (SISM) and the multi-image saliency map (MISM). The first is designed to describe the local attention, while the second is constructed based on the global attention via a spatial pyramid representation. In addition, an interesting work, i.e., object cosegmentation, is introduced to summarize the new trend of image/video segmentation area.

1. **李永杰:** **生物视觉计算模型与智能图像处理**

本报告的主要内容包括：（1）模拟生物视网膜信息加工机理的复杂场景图像去噪、去雾霾、细节增强、亮度恢复等技术；（2）模拟生物视觉系统颜色恒常机理的色偏图像颜色矫正技术；（3）模拟初级视觉皮层神经元特性的复杂场景显著物体轮廓检测技术；（4）模拟大脑视觉选择性注意机理的显著目标检测及注视点预测等技术。

1. **李凌:** **视觉注意的神经机制研究及应用展望**

面对庞大的视觉信息，大脑有限的处理容量就需要视觉注意的参与。注意使得人们可以自动地或有意地选择环境中的某个事件或刺激，也能减少干扰信息的影响。视觉注意受到自上而下的认知因素和自下而上的感觉因素的控制。关于人脑自上而下和自下而上的视觉注意控制已经采用不同的功能成像、神经生理学和神经心理学方法进行了多方位的研究，这些研究对额叶和顶叶皮层在注意控制中所起的重要作用提供了强有力的证据。本报告将从功能网络和因果关系入手重点介绍两种类型视觉注意控制的额叶-顶叶网络分布模式、正常老龄化引起的注意控制网络的变化、及额叶和顶叶皮层的因果功能。最后将简单展望注意理论在老化和精神病理学等方面的应用。

1. **刘寅:** **全身麻醉与术后认知障碍：大数据分析**

术后认知功能障碍 （POCD）是全身麻醉手术后出现的一种中枢神经并发症，表现为精神错乱，焦虑，人格改变及记忆障碍。这种症状可持续数周或数月，甚至可能持久存在。手术类型和全麻持续时间的不同，术后认知功能损害程度也不一。近年来，随着全身麻醉技术的提高和监护仪器的进步，手术的安全性得到了一定的保障， 但术后认知障碍的发生仍不少见。文献显示，根据不同作者的实验设计，手术类型与麻醉方式，术后认知障碍的存在性并不能得到一个共识，其发病原因及机制也尚未阐明。我们的课题运用大数据的分析来研究癌症麻醉手术与术后认知障碍的关联。通过长时间的数据采集建立一个有规模的大数据库，研究术后认知障碍的诱发因素，机制与干预或治疗方案。

1. **邵俊明:** **Data Mining in Healthcare**

In this talk, I will introduce how to explore the meaningful patterns in brain data via data mining techniques. Specifically, a framework for automated white matter tracts clustering is first proposed to identify the meaningful fiber bundles in the Human Brain by combining ideas from time series mining with density-based clustering. Subsequently, the enhancement and variation of this approach is discussed allowing for a more robust, efficient, or effective way to find hierarchies of fiber bundles. Based on the structural connectivity network, an automated prediction framework is proposed to analyze and understand the abnormal patterns in patients of Alzheimer’s Disease.

1. **王以政:** **深部脑刺激的神经机制**

帕金森疾病（PD）是一种以静止性震颤、僵直、运动迟缓及躯体平衡障碍为特征的中枢神经系统退行性疾病，其在60岁以上的人群中发病率超过1%。随着病情的发展，病人会出现耐药性及药物引起的并发症。深部脑刺激（DBS）通过在脑内特定核团植入刺激电极，通过刺激参数可调开关，给予高频电刺激，可以有效改善PD患者运动症状。但是由于目前DBS改善症状的机制不清楚，其刺激靶点有限、刺激电极价格昂贵及手术中可能出现颅内出血、脑脊液漏出等风险，限制了更多的患者从中获益。阐明DBS的机制会有助与改进以上的问题。PD患者是目前DBS应用的主要疾病人群，但其改善PD运动症状的机制不清楚。所以，阐明DBS改善PD运动症状的分子和环路机制，发现新的刺激靶点，对于理解运动控制的神经机制和优化DBS的应用具有重大意义。本报告将讨论我们实验室的发现,分析高频刺激改善模型小鼠、大鼠的类PD症状的核团和神经环路。

1. **郑平:** **Feedback circuits from medial prefrontal cortex to basolateral amygdala contribute to environmental cue-induced retrieval of opiate withdrawal**

Environmental cues-induced retrieval of opiate withdrawal memory can lead to drug relapse in abstinent opiate addicts. The basolateral amygdala (BLA) has been known to play an important role in environmental cue-induced retrieval of opiate withdrawal memory. However, after the activation of the BLA, the neurocircuitry that mediates retrieval of drug withdrawal memory remains unknown. Our results show that (1) withdrawal-associated environmental cues activate BLA neurons that project to the PrL in morphine-dependent mice; (2) there is a chronic morphine-induced sensitization of effect of D1 receptor agonist on presynaptic glutamate release in BLA neurons that project to the prelimbic cortex (PrL); (3) inhibition of BLA inputs to the PrL by optogenetics cancels environmental cue-induced place aversion responses in morphine-dependent mice; (4) activated BLA neurons that project to the PrL by environmental cues do not exhibit a retrieval of opiate withdrawal memory; (5) inhibition of BLA inputs to PrL by optogenetics inhibits withdrawal-associated environmental cue-induced activation of Arc in the BLA in morphine-dependent mice; (6) there is a functional connection between PrL neurons and arc positive neurons activated by environmental cues in the BLA in morphine-dependent mice. These results suggests that environmental cues-retrieved memory trace in the BLA is that environmental cues-activated output neurons from the BLA to the PrL do not show a retrieval of withdrawal memory by themselves, but when neurons of the PrL are feedback to the BLA, they induce a retrieval of withdrawal memory in neurons of the BLA.

1. **张涛:** **超高场磁共振技术在脑科学研究中的应用及展望**
2. **周波:** **躯体症状障碍及其脑功能影像**
3. **吴东梅:** **从护理视角谈“保护脑”的研究和实践**

本报告从护理视角谈脑科学发展中，特别是在“保护脑”方面，护理队伍所起的作用和承担的任务。通过目前护理在相关方面的研究，展示过去十年中护士在“保护脑”方面已进行的主要研究。同时从实践方面阐述护理人员在脑科学的临床转化与应用中应发挥的作用。此外简要介绍灵性护理的脑科学基础以及进行有关跨学科合作方向的讨论。