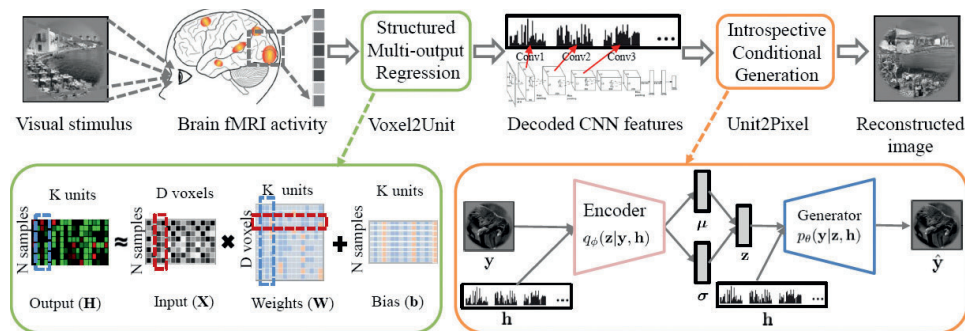


## 结构化神经信息解码技术重建自然及人脸图像

中国科学院自动化研究所类脑智能研究中心神经计算与脑机交互团队何晖光等人提出一种结构化神经解码模型,实现了根据脑活动模式进行自然图像、人脸等复杂视觉刺激的高质量重建。相关成果发表于*IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*。论文通过多任务特征解码的方式揭示了多个典型计算机视觉模型(如VGG、ResNet)与人脑腹侧视觉通路在层次化特征表达方面的联系。通过高效结构化地利用这种层次化特征与人脑视觉皮层信号表达之间的关系,根据采集到的少量人脑fMRI数据清晰重建出被试所感知到的复杂自然图像和人脸刺激内容。



论文提出的多任务结构化视觉神经信息编解码框架,包含Voxel2Unit和Unit2Pixel两个阶段(图片来源于中国科学院自动化研究所网站)

## 深度学习解决功能磁共振缺损信号修复难题

郑州大学人民医院王梅云团队与清华大学医学院洪波团队、航天航空学院李路明团队、哈佛大学医学院Martinos影像中心刘河生团队合作,采用深度学习方法重建个体大脑缺损的血氧水平依赖信号。相关论文发表于*Nature Communications*。新方法不仅可以修补大脑皮层网络的连接图谱,还可以实现信号缺损脑区功能磁共振激活时间序列的单帧重建,实现了对大脑激活磁共振信号在时间和空间上的完整重建。该方法在信号序列波动一致性、功能网络连接图谱相似性、个体大脑功能网络特异性等方面,都达到了良好的性能指标。植入磁共振兼容脑起搏器的帕金森患者,脑功能图像通过该方法实现了准确修复。

## 机器学习驾驶行为数据识别大五人格

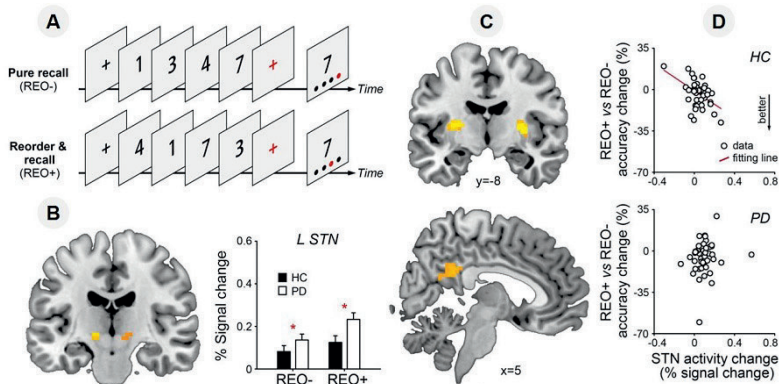
中国科学院心理研究所行为科学重点实验室朱廷劭研究组与宝马中国合作,使用数据记录仪采集了5种传输至控制器局域网的车载传感器数据,利用驾驶行为数据结合机器学习,实现对大五人格特质的自动识别,具有更高的生态效度,而且侵入性更小。相关论文发表于*Journal of Advanced Transportation*。该研究通过训练机器学习模型,并采用了10折交叉验证。结果显示,对于大五人格的五个维度,预测模型对各个维度的预测得分与自我报告得分之间的相关性可以达到中等到强相关水平(0.56~0.88)。论文提供了一种新的测量驾驶人格特质的方法,结果表明驾驶模式可以很好地表征大五人格特质。

## 基于余数相机的高动态范围成像技术

北京大学人工智能研究院施柏鑫研究团队采用深度学习的方法对余数图像进行恢复进而获取高动态范围图像。相关论文发表于*NeurIPS 2020*。该方法将恢复算法设计为一个双模块的神经网络,把余数图像到高动态范围图像的恢复过程当作一个迭代的二元标记问题来处理。其中,恢复算法将所预测的二元标记模板的值是否为零作为依据,来判断是否输出具有高动态范围的恢复结果。研究发现,余数图像的特殊边缘能为迭代恢复过程提供更详细的语义信息,可以更好地缓解非余数区域的误解情况,呈现对比度和色彩表现更佳的恢复结果。该方法有望为单帧小比特高动态范围成像提供原理和性能上达到全新高度的解决方案。

新发帕金森中序列工作记忆损伤的神经基础

中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心（神经科学研究所）、中国科学院灵长类神经生物学重点实验室叶铮研究组与北京大学第三医院张英爽团队和北京大学心理与认知科学学院周晓林研究组合作，完成丘脑底核在新发帕金森病序列工作记忆中的作用研究。相关成果发表于*Movement Disorders*。该研究利用功能磁共振成像、认知心理检测和神经心理评估等技术，揭示了丘脑底核在序列工作记忆中的调节作用，以及丘脑底核的异常激活与帕金森病序列工作记忆损伤的关系，提示下调丘脑底核的激活和上调丘脑底核与纹状体之间的功能连接可能是改善帕金森病患者序列工作记忆的潜在策略。



(A) 数字序背任务。(B) 新发帕金森病中丘脑底核的过度激活。(C) 新发帕金森病中丘脑底核与纹状体等的功能连接减弱。(D) 新发帕金森病中丘脑底核的调节作用减弱 (图片来源于中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心(神经科学研究所)网站)

模式分析与人工智能领域研究进展

南京大学工程管理学院李华雄、陈春林、周献中等和山西大学计算机与信息技术学院钱宇华合作开展模式分析与人工智能相关研究。相关论文发表于*IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*。机器学习与数据挖掘是人工智能研究的核心领域之一。该研究从噪声信息的低秩与稀疏结构精准刻画角度开展研究，通过引入非凸函数建立混合范数以提升传统L1与核范数度量性能，更为精准地描述噪声信息的低秩与稀疏结构。同时结合距离先验信息，构建具有判别性的监督回归系数正则项，采用交替方向乘子法(ADMM)设计优化模型的快速求解算法。该方法在鲁棒人脸识别等任务中，获得了同等实验条件下多种经典方法对比的最优性能。

人工智能及互联网医院在疫情防控中的落地应用研究

中山眼科中心林浩添教授和林晓峰教授团队通过对2020年2月1日到3月13日的逾三万线上问诊和近两万线下问诊进行大数据分析，并与2019年同期比较，发现线上医院在慢病管理、术后复诊、在线开设处方、缓解患者不适导致的焦虑情绪等场景，有较大的应用价值。相关论文发表于*Ophthalmology*。分析发现，不同年龄层有明显的需求区别：青年线上问诊主要以眼部不适症状咨询为主(18~34岁，60.4%)，中老年人则以续签处方药为主(>55岁，63.5%)。线上咨询病种分析发现，2020年线上问诊量以眼表疾病居首，区别于2020年的线下问诊(视网膜病变)和2019年的线下问诊(屈光异常)。

揭示知觉训练干预计算障碍及其认知机制

北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室周新林教授研究团队开展了关于发展性计算障碍的知觉训练干预的研究。相关成果发表于*Developmental Science*。当儿童经常观察物体的不同数量时，虽然这个过程看起来没有任何数字的参与，但其实对于数字计算是非常有益的。适当地让孩子参与一些数量估计相关的益智游戏或训练(如小猪收苹果游戏)可能是一项有效的训练方案，有助于培养儿童的数学能力。研究结果提示，形状知觉能力在数学学习中起着重要的调节作用，在DD儿童的数学教育教学中，需要更加重视学生基本认知能力的发展，重视符号视觉形状加工的作用，提高DD儿童对数学符号的形状表征与加工能力。