

批准立项年份	2009
通过验收年份	2012

教育部重点实验室年度报告

(2021 年 1 月——2021 年 12 月)

实验室名称：神经信息教育部重点实验室

实验室主任：尧德中

实验室联系人/联系电话：夏阳/13096308335

E-mail 地址：xiayang@uestc.edu.cn

依托单位名称：电子科技大学

依托单位联系人/联系电话：潘辛芄/1398005410

2021 年 12 月 20 日填报

填写说明

一、年度报告中各项指标只统计当年产生的数据，起止时间为 1 月 1 日至 12 月 31 日。年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。年度报告经依托高校考核通过后，于次年 3 月 31 日前在实验室网站公开。

二、“**研究水平与贡献**”栏中，各项统计数据均为本年度由实验室人员在本实验室完成的重大科研成果，以及通过国内外合作研究取得的重要成果。其中：

1.“**论文与专著**”栏中，成果署名须有实验室。专著指正式出版的学术著作，不包括译著、论文集等。未正式发表的论文、专著不得统计。

2.“**奖励**”栏中，取奖项排名最靠前的实验室人员，按照其排名计算系数。系数计算方式为：1/实验室最靠前人员排名。例如：在某奖项的获奖人员中，排名最靠前的实验室人员为第一完成人，则系数为 1；若排名最靠前的为第二完成人，则系数为 $1/2=0.5$ 。实验室在年度内获某项奖励多次的，系数累加计算。部委（省）级奖指部委（省）级对应国家科学技术奖相应系列奖。一个成果若获两级奖励，填报最高级者。未正式批准的奖励不统计。

3.“**承担任务研究经费**”指本年度内实验室实际到账的研究经费、运行补助费和设备更新费。

4.“**发明专利与成果转化**”栏中，某些行业批准的具有知识产权意义的国家级证书（如：新医药、新农药、新软件证书等）视同发明专利填报。国内外同内容专利不得重复统计。

5.“**标准与规范**”指参与制定国家标准、行业/地方标准的数量。

三、“**研究队伍建设**”栏中：

1.除特别说明统计年度数据外，均统计相关类型人员总数。固定人员指高等学校聘用的聘期 2 年以上的全职人员；流动人员指访问学者、博士后研究人员等。

2.“**40 岁以下**”是指截至当年年底，不超过 40 周岁。

3.“**科技人才**”和“**国际学术机构任职**”栏，只统计固定人员。

4.“**国际学术机构任职**”指在国际学术组织和学术刊物任职情况。

四、“**开放与运行管理**”栏中：

1.“**承办学术会议**”包括国际学术会议和国内学术会议。其中，国内学术会议是指由主管部门或全国性一级学会批准的学术会议。

2.“**国际合作项目**”包括实验室承担的自然科学基金委、科技部、外专局等部门主管的国际科技合作项目，参与的国际重大科技合作计划/工程（如：ITER、CERN 等）项目研究，以及双方单位之间正式签订协议书的国际合作项目。

一、简表

实验室名称		神经信息教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	神经工程			
		研究方向 2	神经成像			
		研究方向 3	类脑智能			
实验室主任	姓名	尧德中	研究方向	类脑智能		
	出生日期	1965.08	职称	教授	任职时间	2012
实验室副主任 (据实增删)	姓名	陈华富	研究方向	神经成像		
	出生日期	1967.11	职称	教授	任职时间	2012
	姓名	夏阳	研究方向	类脑智能		
	出生日期	1964.08	职称	教授	任职时间	2012
学术委员会主任	姓名	徐宗本	研究方向	智能信息处理		
	出生日期	1955.01	职称	院士	任职时间	2012
研究水平与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	130 篇	EI	4 篇
		科技专著	国内出版	部	国外出版	部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家技术发明奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家科学技术进步奖	一等奖	项	二等奖	项
		省、部级科技奖励	一等奖	项	二等奖	1 项
	项目到账总经费	1929 万元	纵向经费	1853 万元	横向经费	76 万元
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	8 项	授权数	14 项
		成果转化	转化数	项	转化总经费	万元
	标准与规范	国家标准	项		行业/地方标准	项

研究队伍 建设	科技人才	实验室固定人员	62 人	实验室流动人员	41 人
		院士	2 人	高层次人才	19 人
		青年人才	5 人	新引进人才	1 人
	国际学术 机构任职 (据实增删)	姓名	任职机构或组织		职务
		尧德中	Brain Topography/Physiol Meas/ Frontiers in Brain Imaging Methods		编委/ Editoral Board Member
		P. A. Valdes-Sosa	Organization for Human Brian Mapping (OHBM)/Frontiers in Neuroinformatics /Brain Topography/ MEDICC review/ Brain Connectivity/ Frontiers in Brain Imaging Methods/ Neuroimage		OHBM 年度 大会程序委 员会主席/编 委
		Keith Kendrick	Frontiers in Psychiatry/PersonalizedMedicine in Psychiatry/ Psychoneuroendocrinology		编委/编辑
		Benjaimin Becker	Addictive Behaviors/ Psychotherapy and Psychosomatics/BMC Neuroscience/Psychopharmacology/ Psychoradiology		Guest Editor/编委
		卢竞	Scientific Reports		编委
		徐鹏	JOURNAL OF NEUROSCIENCE METHODS		编委
		叶茂	Engineering Applications of Artificial Intelligence		编委
		罗程	Journal ofNeurology & Neuroscience		编委
		游宏志	Frontiers in Neuroscience		Associate Editor
		郭大庆	Cognitive Neurodynamics, Neurocomputing		Guest Associate Editor
		董立	Frontiers in Neuroscience、Frontiers in Neurology		编委
		李永杰	IET Image Processing , IEEE Access		Associate Editor
	访问学者	国内	2 人	国外	3 人

	博士后	本年度进站博士后		2 人	本年度出站博士后		0 人
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	生物医学工程	学科 2	电子科学与技术	学科 3	分子生物学
	研究生培养	在读博士生		68 人	在读硕士生		164 陈人
	承担本科课程	1142 学时			承担研究生课程		654 学时
	大专院校教材	部					
开放与运行管理	承办学术会议	国际	2 次		国内 (含港澳台)	1 次	
	年度新增国际合作项目				项		
	实验室面积	5200M ²		实验室网址	www.neuro.uestc.edu.cn		
	主管部门年度经费投入	(直属高校不填)万元		依托单位年度经费投入	12 万元		

二、研究水平与贡献

1、主要研究成果与贡献

结合研究方向，简要概述本年度实验室取得的重要研究成果与进展，包括论文和专著、标准和规范、发明专利、仪器研发方法创新、政策咨询、基础性工作等。总结实验室对国家战略需求、地方经济社会发展、行业产业科技创新的贡献，以及产生的社会影响和效益。

实验室定位于与人类健康关系密切、同时能凸显电子科技大学特色的脑信息交叉领域，与四川省政府和企事业单位通过共建研发载体、开展产学研合作等方式，强化脑科学与类脑智能技术攻关，服务于地方经济发展和科技创新。

2021 年度，重点实验室学术骨干围绕重点方向积极开展科学研究，取得一系列原创性成果，共计发表 SCI 论文 130 余篇。申请专利 8 项，获授权专利 14 项。主要代表性成果如下：

1、发现大脑编码恐惧信息的机制

实验室特聘专家 Kieth 教授团队首次提出了可以客观衡量恐惧情绪水平的神经指标，系统研究了大脑如何编码恐惧信息。通过预测恐惧程度的高特异性和敏感性神经表征（neural signature），结合行为实验、功能磁共振成像以及机器学习等方法，揭示了全脑而非单一脑区（如杏仁核）编码恐惧信息，证实了前人的理论假设，即恐惧习得任务中形成的习得性恐惧和我们在面对恐怖动物或者场景时的恐惧情绪具有不同的神经表征。研究成果发表在国际顶刊《nature communications》。

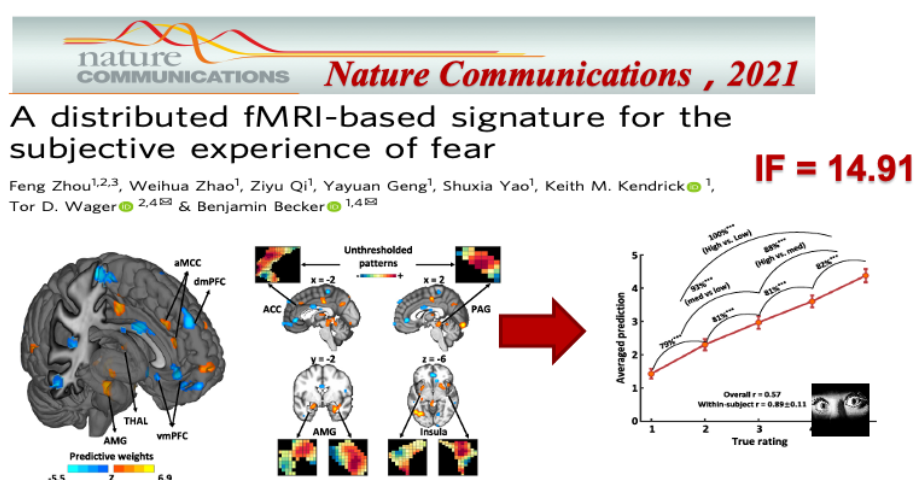


图 1. 恐惧体验的大脑磁共振特征

2、建立了国内首个数字孪生脑计算平台

大脑是由不同功能子区域交互构成的复杂动力学系统，脑功能是由分布于多脑区的神经网络实现的。通过建模和仿真揭示大脑的基本工作原理，是连接神经生物学实验与认知行为观测之间的桥梁。尧德中教授和郭大庆教授等通过融合多模态神经成像数据，引入并优化国际先进的“结构-功能”迭代优化理论，建立了国内首个数字孪生脑计算平台（Digital twin brain, DTB），在功能图谱层次实现了对大尺度脑动态的精准模拟（图2）。在此基础上，进一步将DTB应用于对稳态视觉诱发电位（stable steady-state visual evoked potentials, SSVEPs）全脑机制的研究。揭示了DTB能够同时再现实验中观察到的SSVEP响应与空间分布特征。特别是，发现了 α 波段(8-12Hz)刺激能激发最强的SSVEP响应，这种频率敏感特性是由非线性夹带和共振引起的，而且可以被大脑的内源性因素调节。有趣的是，刺激诱发的大脑网络在这个敏感频率范围附近的拓扑性质也展现出显著的优势，即强的SSVEP反应是由神经活动水平上有效的功能连接导致的。该项工作开启了基于虚拟脑的脑机接口研究，表明融合多模态成像数据和计算神经科学理论所建立的数字孪生脑模型，在探究大脑动态响应和功能方面具有广阔的前景，可望在脑机接口、注意机制、自闭症和癫痫脑疾病调控等方面的研究中发挥重要作用。成果发表于神经成像top期刊NeuroImage。建立的数字孪生脑计算平台受包括《中国科学报》（2021年7月1日第三版头条）等10余家科技媒体报道。

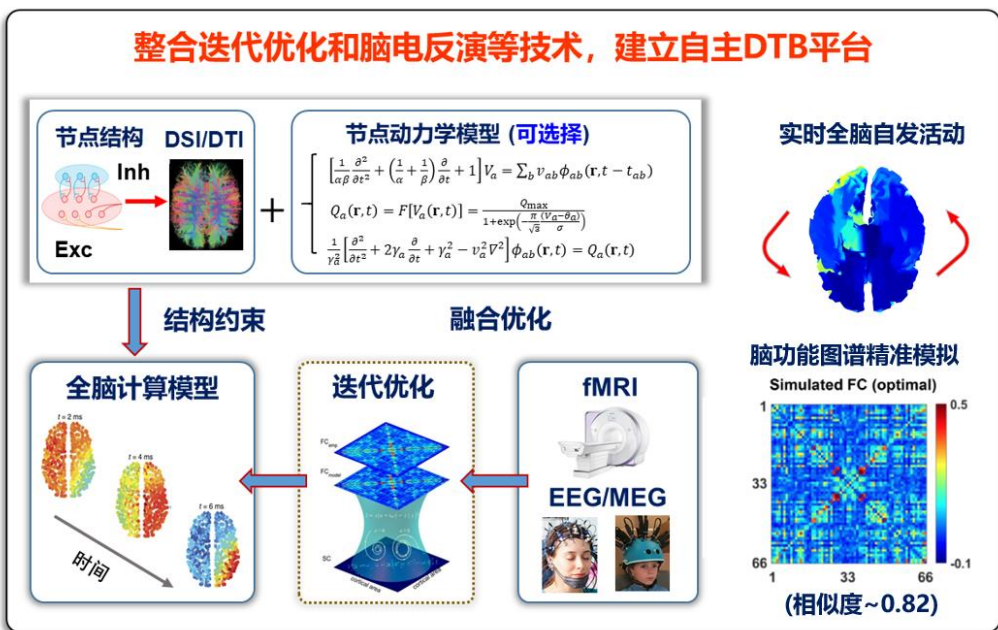


图 2. 数字孪生脑计算模平台

3、开展了基于形态学相似网络异常与风险基因相关的抑郁影像遗传机制

实验室陈华富教授团队利用形态学相似网络分析方法，结合人类大脑基因表达数据，研

究了重度抑郁症患者与正常人群的皮层结构差异，探究基因表达与皮层结构差异之间关系。发现抑郁症患者形态学相似网络异常与风险基因相关，对细胞类型特异性特征基因的分析表明，小胶质细胞和神经元特异性的转录变化是与抑郁症特异性形态学相似网络差异相关的主要原因（Nature Communication, 2021,12(1):1647）。

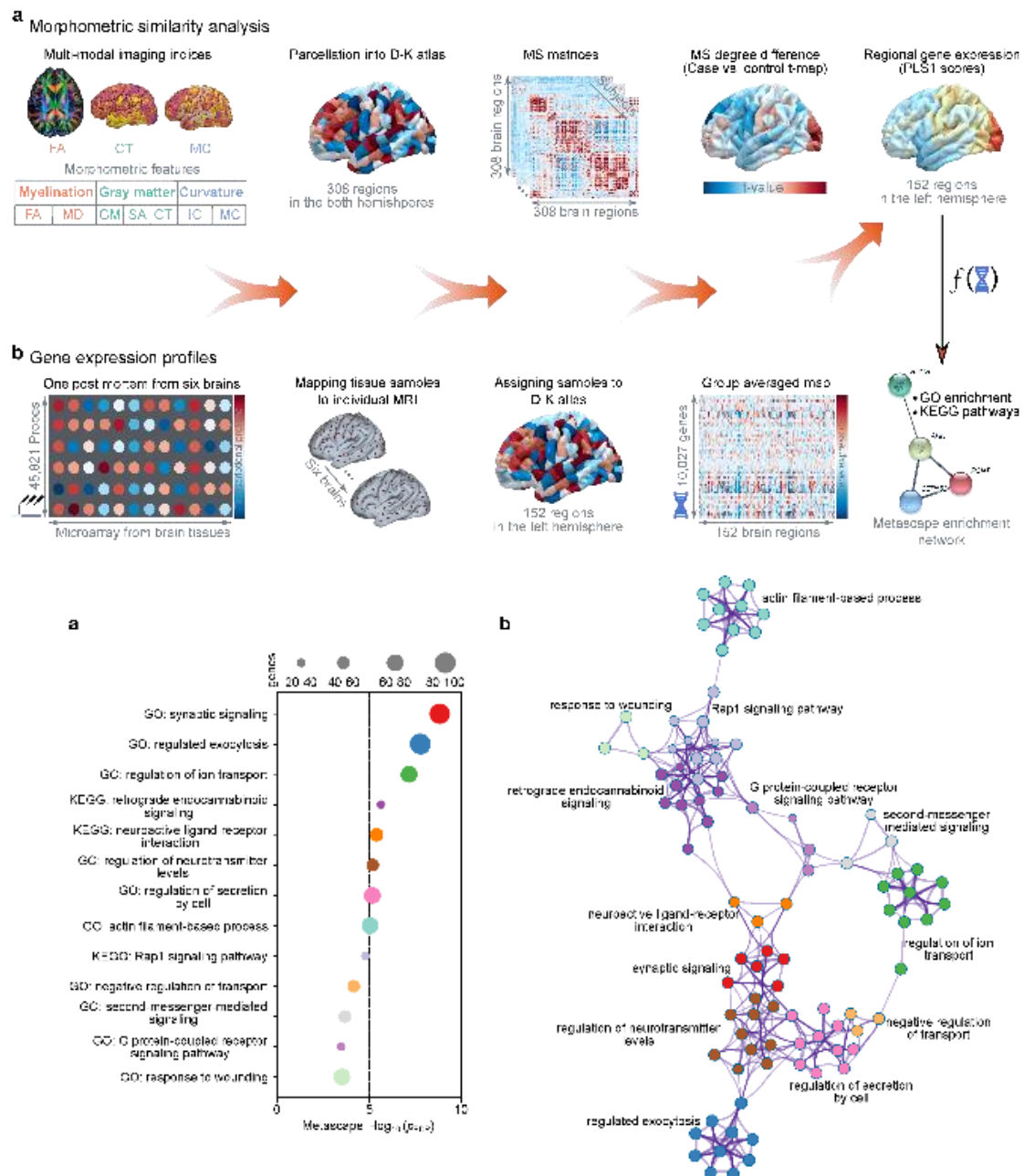


图 3. 上图：影像和基因表达关系流程图，下图：与抑郁症异常网络相关基因的富集结果

4、精神分裂症异常脑网络动力学相关的神经病理机制

静息态功能磁共振蕴含大量的动态信息，Biswal 教授团队研究发现了由特定全脑共激活

模式（coactivation patterns, CAPs）所主导的大脑状态。将该可复现的 CAP 分析流程应用到三个独立数据集中的精神分裂症患者上，结果表明精分患者在额顶网络相关 CAP 的状态时间占比降低，而在默认模式网络和突显网络相关 CAP 的状态时间占比升高；精分患者 CAP 的异常动态特性与症状程度也存在显著相关。本研究验证了 CAP 分析的可重复性和泛化性，并为精神分裂症异常脑网络动力学相关的神经病理机制提供了新的见解。成果发表在《NeuroImage》上。

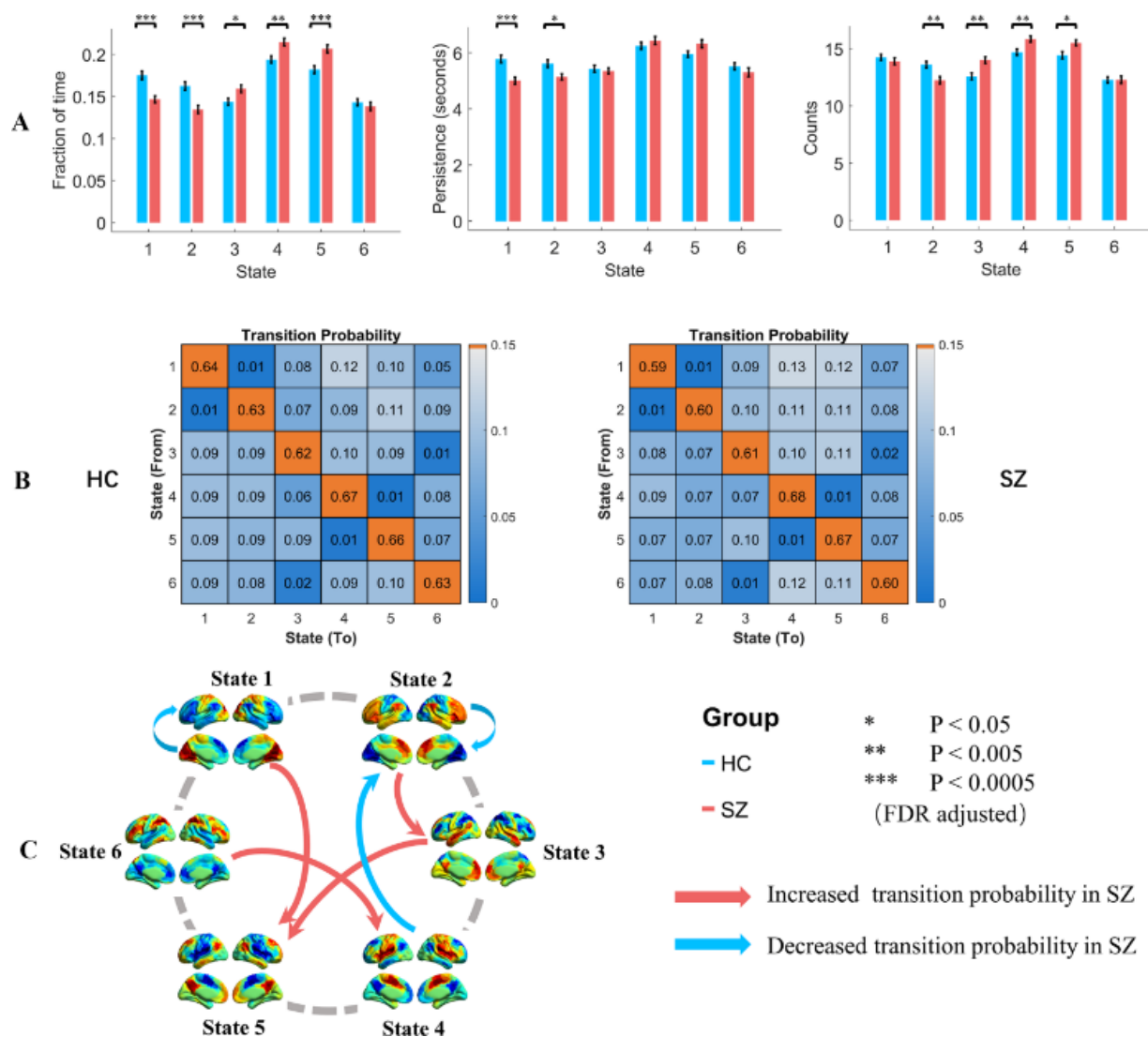


图 4. 精分患者和健康对照的 CAP 动态特性差异

5、基于多中心的定量脑电规范性及新冠肺炎对大脑的影响机制

实验室 Pedro 教授团队，在全球大脑联盟的赞助下，开展了多中心定量脑电的规范性研究，来自中国、古巴、俄罗斯、马来西亚、哥伦比亚、巴巴多斯、瑞士和美国等 5000 多名健

康受试者参与项目研究。其中，古巴人脑电正常发展模式的数据集已在《科学数据》杂志上发表。Pedro 教授团队还在开展了世界范围新冠病毒（COVID）对大脑的长期影响，《呼吁国际社会对 COVID - 19 引起的大脑疾病进行研究》的论文已由 Pedro A. Valdes Sosa 院士、Alan C. Evans 院士、Mitchell J. Valdes Sosa 院士、蒲慕明院士联合发表在《国家科学评论》杂志上。

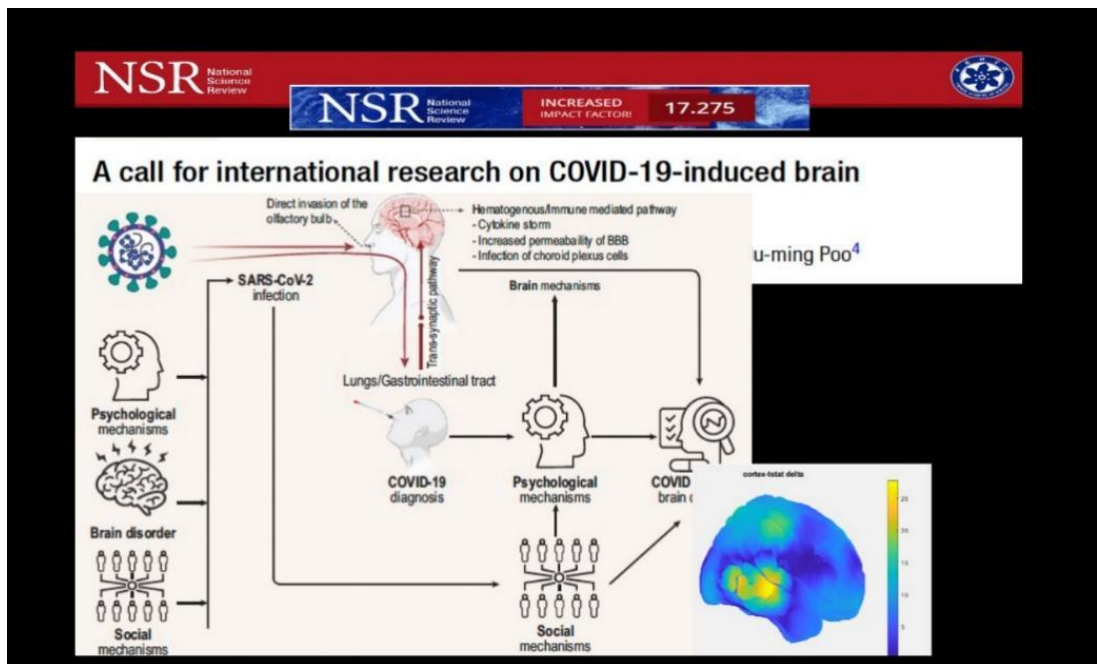


图 5. 基于全球开展 COVID-19 对大脑影响的研究

6、脑信息云平台建设取得突破性成绩

尧德中教授团队建立的 WeBrain 云脑信息平台 (<https://webrain.uestc.edu.cn/>) 是“中-加-古（CCC-Axis）”国际脑合作计划中的核心部分，整合了包括 EEGLAB、FieldTrip 等国际主流开源以及 REST、ENA 等特色自研脑电分析工具（相关算法包含 100 多个），积累了 30 个以上数据集，包含上万例脑（电）信息数据。成果被国家自然科学基金国际合作局推荐入选《国家自然科学基金资助项目优秀成果选编七》，平台方案也被纳入了中国脑计划三大板块的信息平台建设，初步形成具有明显中国特色的脑信息云平台品牌。相关成果发表在神经成像领域顶刊《Neuroimage》。

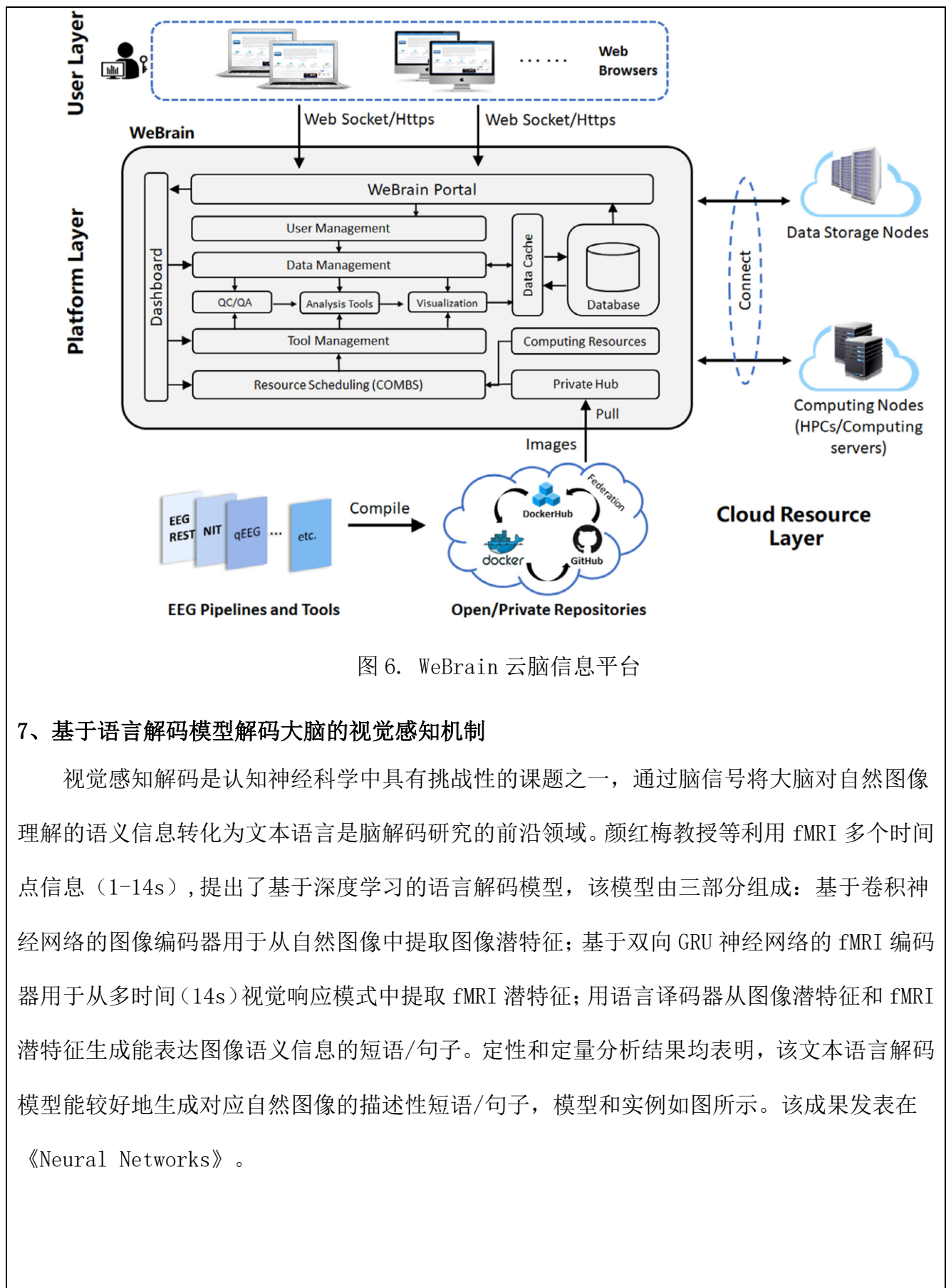


图 6. WeBrain 云脑信息平台

7、基于语言解码模型解码大脑的视觉感知机制

视觉感知解码是认知神经科学中具有挑战性的课题之一，通过脑信号将大脑对自然图像理解的语义信息转化为文本语言是脑解码研究的前沿领域。颜红梅教授等利用 fMRI 多个时间点信息（1-14s），提出了基于深度学习的语言解码模型，该模型由三部分组成：基于卷积神经网络的图像编码器用于从自然图像中提取图像潜特征；基于双向 GRU 神经网络的 fMRI 编码器用于从多时间（14s）视觉响应模式中提取 fMRI 潜特征；用语言译码器从图像潜特征和 fMRI 潜特征生成能表达图像语义信息的短语/句子。定性和定量分析结果均表明，该文本语言解码模型能较好地生成对应自然图像的描述性短语/句子，模型和实例如图所示。该成果发表在《Neural Networks》。

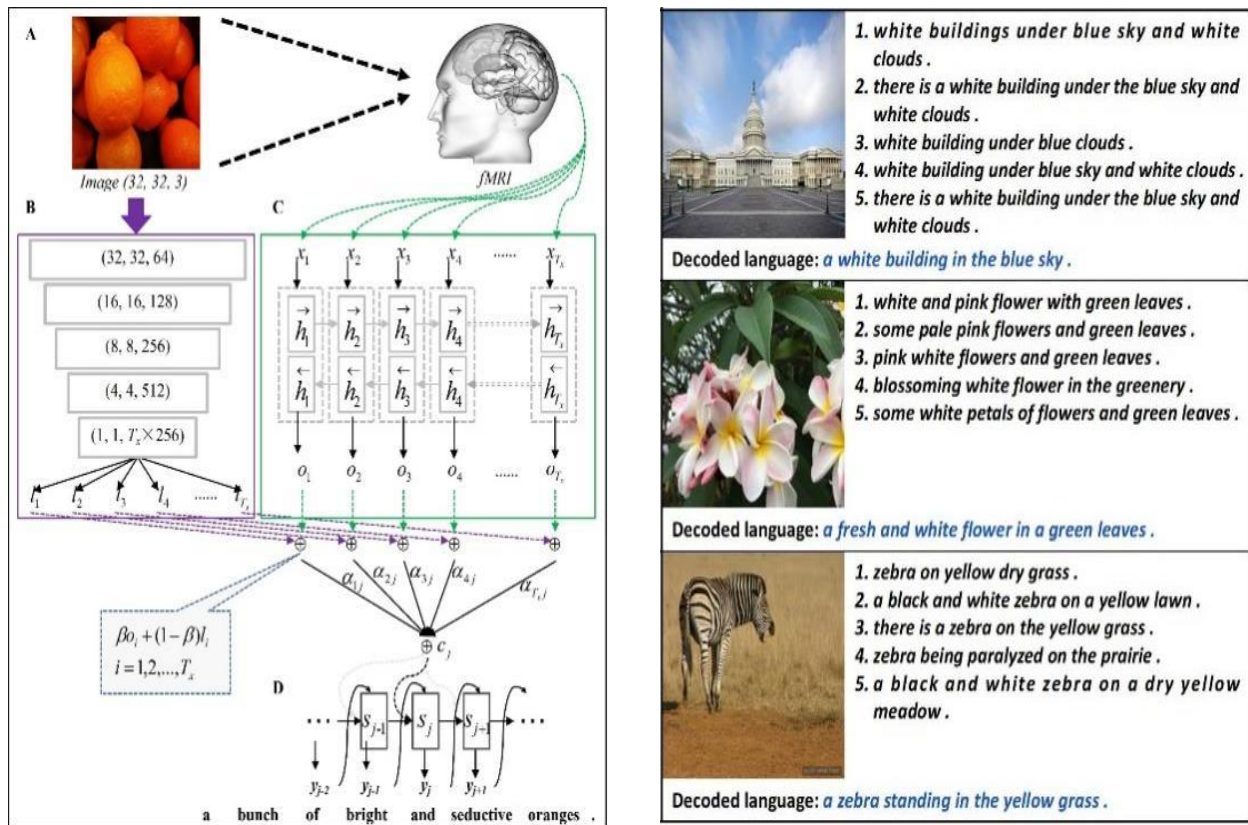


图 7. 基于 fMRI 信号的自然图像语言解码模型

8、基于感官诱发电位的脑老化机制研究取得进展

尧德中教授团队与多伦多大学 Claude Alain 教授合作，开展了对脑老化的机制研究。通过对 37 名年轻人和 35 名老年人开展多感官诱发脑电实验，发现了老年人在听觉、视觉、触觉三个感官相关的大脑皮层出现了显著的一致性变化。具体来说，老年人在一个感官脑区的神经活动增大，另外两种感官脑区也会发现同样趋势的神经活动增大，而在年轻人的相应大脑皮层活动中没有观察到这种关系。同时还发现了与年龄相关的感官皮层神经活动增加与前额叶和感官皮层之间的神经活动同步性有关，表明了前额叶皮层在调节感官处理过程中的重要性。成果已被《The Journal of Neuroscience》录用。

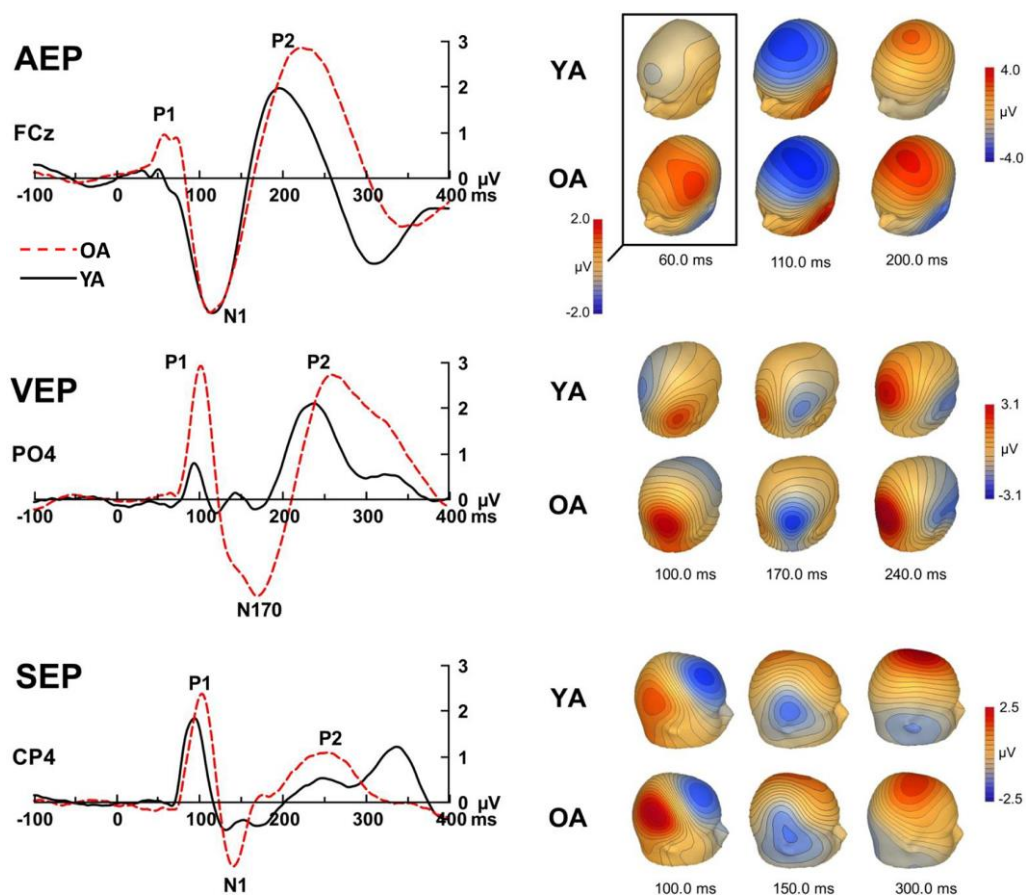


图 8. 脑老化不同脑区 ERP 响应图

9、P300 诱发过程的大尺度网络交互模式变化

实验室徐鹏教授等提出基于脑图谱构建脑电大尺度皮层 dFNC 来探测大脑中细微的动态活动，并发展了一种新的方法——WTCS 来评估不同空间维度的功能子网络之间的动态耦合。仿真研究定量的证明了在捕捉具有不同空间维度的子网络间的动态耦合的可靠性，应用真实脑电 P300 数据集，进一步揭示了 P300 诱发过程的大尺度网络交互模式变化。该研究为探索更动态、更高层次的大脑活动提供了新的视角，推动了脑激励人工神经网络的发展。提出的 WTCS 不仅有利于 dFNC 的研究，而且为捕获信号处理中经常遇到的多变量时间序列之间的时变耦合提供了新的解决方案。成果发表在国际期刊 IEEE transactions on cybernetics 上。

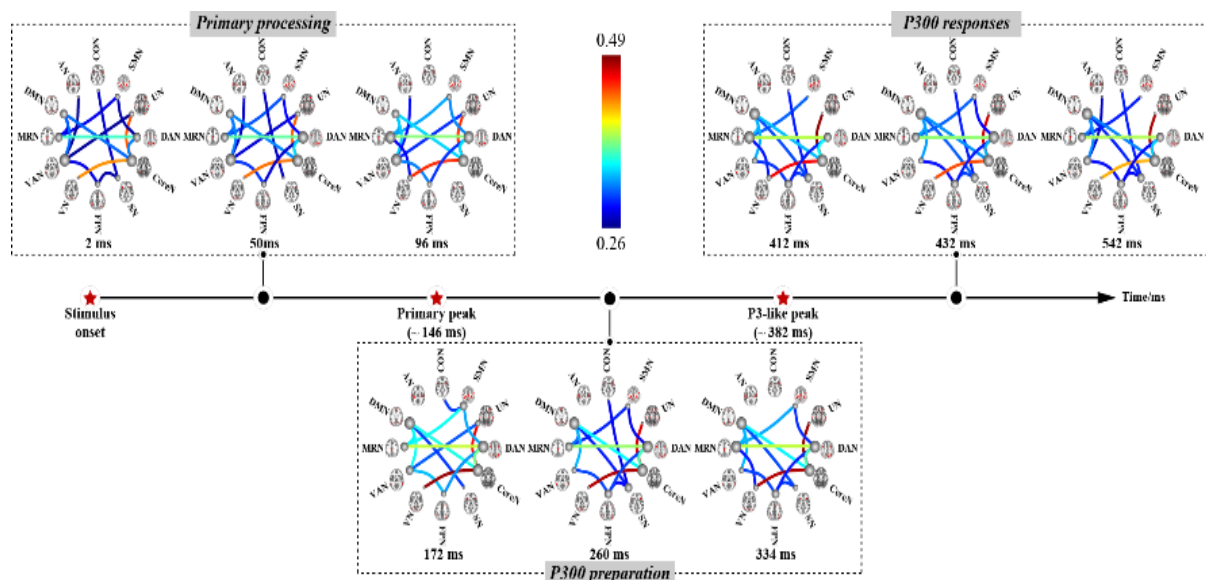


图 9. P300 诱发过程的大尺度网络时变过程

10、优化磁共振硬件参数提高图像信噪比

实验室张涛教授团队针对磁共振 K 空间信号动态范围不够的问题，通过优化磁共振接收机硬件接收增益参数设置以及多组 K 空间数据的拼接，提出了一种提高图像信噪比的实现方法。磁共振 K 空间不同区域的回波信号具有不同的信号强度，如果在整个 K 空间设置统一的接收增益参数，使得 K 空间信号动态范围不能达到最优，使用梯度回波序列对水模进行扫描成像，每设置一个接收增益参数扫描一次序列，以获得一组 K 空间数据，总计扫描三次得到 3 组 K 空间数据。随后，将三组 K 空间数据拼接成一组 K 空间数据，使得拼接后的 K 空间数据具有多个增益参数属性。在拼接过程中，还提出了一种信号增益和相位校正和补偿方法。

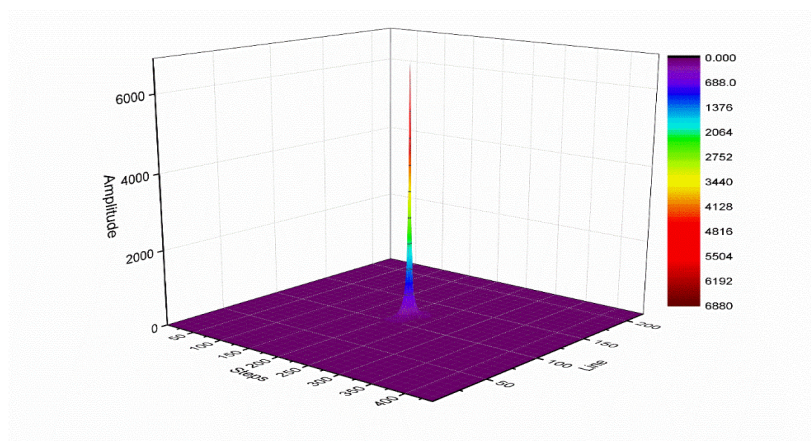


图 10. K 空间信号幅值分布图

11、个体化精神分裂症影像研究

陈华富教授团队采用个体水平的皮质分割方法绘制每个受试者的大脑功能区域，用于识别预测青少年精神分裂症患者的维度特异性精神病症状的功能连接。发现个体特异性功能连接能够较好地预测青少年精神分裂症阳性症状，具有较强的泛化能力。额顶控制网络与突显网络之间的连接表现出异常的年龄相关改变。个体层面的发现揭示了与精神分裂症阳性症状相关的基于额顶控制网络的功能连接生物标志物，并强调了在青少年发病障碍研究中考考虑个体差异的重要性。精神分裂症个体化功能连接追踪利培酮治疗症状改善，使用一种可靠的个体化分割方法分割定位皮层区域，计算功能连接用于预测基线状态早发精神分裂症的阳性和阴性症状严重程度和改善程度。不同的个体特异性功能连接组分别与基线时的阳性和阴性症状相关，同时也能预测患者利培酮治疗后相应的症状缓解情况。相关研究成果发表在 Human Brain Mapping (2021) 和 Brain Connectivity (2021)。

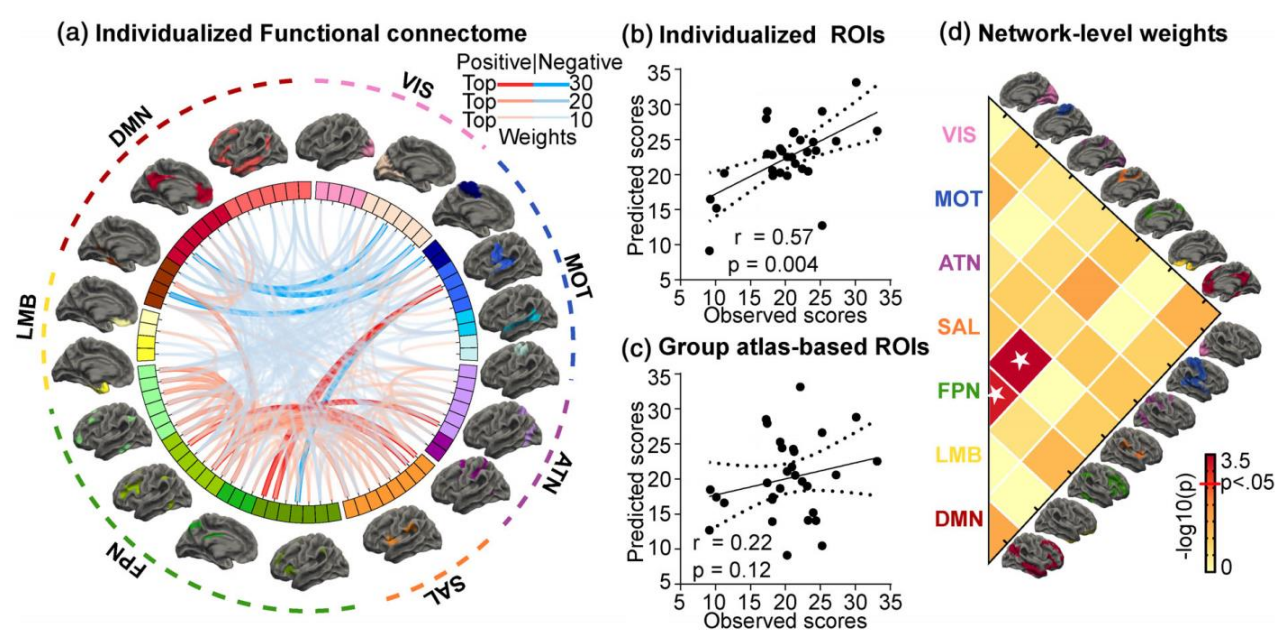


图 11. 基于个体水平的阳性症状预测模型图

12、物体形成对结构优势效应的影响

在格式塔心理学诞生之际，物体的形成就被认为是知觉组织的目标。然而在之后的研究中，各种知觉组织现象被广泛提出，但是对物体形成这一目的性的研究却较为缺乏。李凌教

授团队采用行为学和功能核磁共振技术，利用四象限辨别范式，研究了物体形成对结构优势效应的影响。行为学结果表明，只有当图形作为物体呈现时，才能体现出结构优势效应这一知觉组织现象；而当图形作为洞（非物体）呈现时，结构优势效应消失（图 12B）。fMRI 的结果进一步支持了物体形成与结构优势效应的相关性，当关注处理物体信息的外侧枕叶复合体（LOC）和处理图形局部信息的早期视觉皮层（EVC）。基于多体素的分类结果表明（图 12D），结构优势效应体现在与物体相关的 LOC，而非 EVC；基于多体素的表征相似性结果也表明（图 12E），在 LOC 区域的神经活动凸显了物体的结构优势效应，而 EVC 的神经活动仅和图形（无论是物体还是洞）的形状有关。研究结果表明只有当物体形成时，才能体现出结构优势效应这一现象。这一结果为物体形成在知觉组织中的核心地位提供了有力的证据，再一次强调了整体性在视知觉中的重要作用 (Zhang et al., NeuroImage, 2021)。

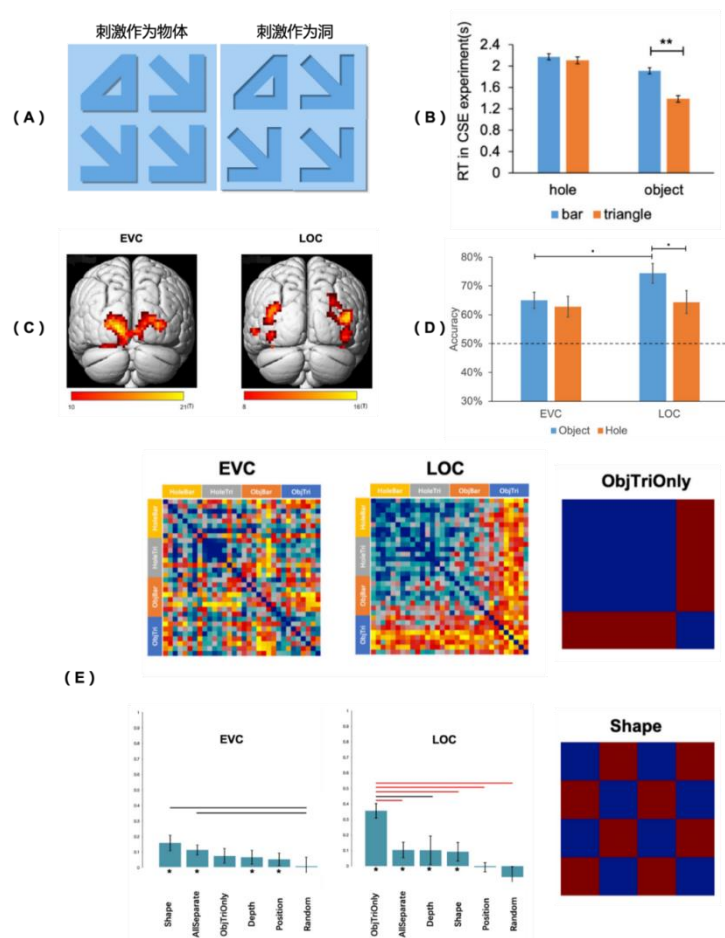


图 12. (A) 实验所用刺激示例，(B) 行为学结果，(C) EVC 和 LOC 的脑区定位，(D) 多体素分类结果，(E) 多体素表征相似性分析结果

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

2021 年度实验室新增国家自然科学基金等国家级和省部级科研项目 10 项。包括，国家自然科学基金创新群体项目 1 项，自然科学基金面上项目等 6 项。新增科研经费 1450 余万。年度到账总经费 1929 万元。

请选择本年度内主要重点任务填写以下信息：

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	视网膜疾病致病机制	82121003	杨正林	2022.01-2026.12	1050	国家自然科学基金 创新群体项目
2	从海马、胼胝体与小脑和白质功能网络间的关系看阿尔兹海默病症状的演进	62171101	Bharat Biswal	2022.01-2025.12	57	国家自然科学基金 面上项目
3	基于多模态全脑功能连接度量个体视觉工作记忆能力及预测建模研究	62176045	李凌	2022.01-2025.12	59	国家自然科学基金 面上项目
4	解释偏向介导抑郁症自然意念的神经机制研究	62173069	何宗岭	2022.01-2015.12	57	国家自然科学基金 面上项目
5	伴冻结步态帕金森运动康复可塑机制的影像学脑指纹计算模型研究	62173070	高晴	2022.01-2015.12	58	国家自然科学基金 面上项目
6	融合同步 EEG-MRI 信息的脑网络构建及其在 P300 脑机制中的应用研究	62103085	李发礼	2022.01- 2024.12	30	国家自然科学基金 青年项目
7	经穴效应多学科交叉创新团队*	ZYYCXTD-D-202003	陈华富	2022.01-2025.12.	60	国家自然科学基金
8	基于脑波音乐的智能化认知老化干预系统	2021YFS0135	卢竞	2021.04-2023.03	20	四川省科技厅
9	基于 EEG 网络标记物的孤独症辅助诊断及其临床转化研究	21SYSX0161	李发礼	2021.04- 2023.03	40	四川省科技厅
10	2021 年博士后创新人才支持计	BX2021057	李娇	2021.07-2023.06	20	博士后创新人才支

划					持计划
合计 1451 万					

注：请依次以国家重大科技专项、“973”计划（973）、“863”计划（863）、国家自然科学基金（面上、重点和重大、创新研究群体计划、杰出青年基金、重大科研计划）、国家科技（攻关）、国防重大、国际合作、省部重大科技计划、重大横向合作等为序填写，并在类别栏中注明。只统计项目/课题负责人是实验室人员的任务信息。只填写所牵头负责的项目或课题。
若该项目或课题为某项目的子课题或子任务，请在名称后加*号标注。

三、研究队伍建设

1、各研究方向及研究队伍

研究方向	学术带头人	主要骨干
1. 神经工程	Bharat Biswal （特聘专家） Pedro Antonio Valdes-Sosa （特聘专家） 张涛（特聘专家）	邹学明（特聘专家，兼职）、 王勇（特聘专家）、吴哲（特聘专家）、刘铁军、叶茂、习友宝
2. 神经成像	陈华富（杰青） Keith kendrick（特聘专家） 陈霖（院士，双聘）	Benjamin Becker（特聘专家）、李凌、廖伟、高晴、胡杰辉、罗程、段旭君、蒋田仔（杰青，兼职）
3. 类脑智能	尧德中（杰青） 周军（特聘专家） 徐鹏（优青）	杨正林（杰青）、李永杰、程洪、颜红梅、邵俊明、夏阳、郭大庆、董立

2.本年度固定人员情况

注：（1）固定人员包括研究人员、技术人员、管理人员三种类型，应为所在高等学校聘用的聘期 2 年以上的全职人员。（2）“在实验室工作年限”栏中填写实验室工作的聘期。

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	尧德中	研究人员	男	博士	杰青/教授	56	11 年
2	P. A. Valdes-Sosa	研究人员	男	博士	院士/特聘专家	76	8 年
3	陈华富	研究人员	男	博士	杰青/教授	54	11 年
4	Keith Kendrick	研究人员	男	博士	特聘专家	67	10 年
5	Bharat Biswal	研究人员	男	博士	特聘专家	54	6 年
6	Benjamin Becker	研究人员	男	博士	特聘专家	43	7 年
7	张 涛	研究人员	男	博士	特聘专家	46	8 年
8	杨正林	研究人员	男	博士	杰青/教授	55	8 年

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
9	徐 鹏	研究人员	男	博士	优青/教授	44	11 年
10	石 毅	研究人员	男	博士	青拔/教授	46	8 年
11	周 军	研究人员	男	博士	特聘专家	39	5 年
12	王 勇	研究人员	男	博士	特聘专家	33	5 年
13	吴 哲	研究人员	男	博士	特聘专家	44	5 年
14	李永杰	研究人员	男	博士	教授	49	11 年
15	李 凌	研究人员	女	博士	教授	46	11 年
16	颜红梅	研究人员	女	博士	教授	47	11 年
17	夏 阳	研究人员	女	硕士	教授	57	11 年
18	叶 茂	研究人员	男	博士	教授	48	11 年
19	钟守铭	研究人员	男	学士	教授	69	11 年
20	习友宝	研究人员	男	硕士	教授	57	11 年
21	朱献军	研究人员	男	博士	教授	47	8 年
22	ML Bringsa-Vega	研究人员	女	博士	教授	76	8 年
23	李 媛	研究人员	女	博士	教授	55	11 年
24	廖 伟	研究人员	男	博士	青长/教授	40	7 年
25	胡杰辉	研究人员	男	博士	教授	43	11 年
26	高 晴	研究人员	女	博士	教授	44	11 年
27	刘铁军	研究人员	男	博士	教授	45	11 年
28	罗 程	研究人员	男	博士	教授	45	11 年
29	郭大庆	研究人员	男	博士	教授	40	11 年
30	段旭君	研究人员	女	博士	研究员	37	9 年
31	高 山	研究人员	女	博士	教授	41	11 年
32	李 科	研究人员	男	博士	教授	51	11 年
33	张远超	研究人员	男	博士	副教授	38	11 年
34	赖永秀	研究人员	女	博士	副教授	50	11 年
35	金贞兰	研究人员	女	博士	副教授	44	11 年
36	游宏志	研究人员	男	博士	副教授	34	8 年
37	王 玲	研究人员	女	博士	副教授	43	11 年

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
38	崔 茜	研究人员	女	博士	副教授	36	11 年
39	张俊俊	研究人员	男	博士	副教授	40	8 年
40	杨开富	研究人员	男	博士	副研究员	36	6 年
41	董 立	研究人员	男	博士	副研究员	33	6 年
42	李 蓉	研究人员	女	博士	副研究员	32	4 年
43	任 鹏	研究人员	男	博士	副教授	37	8 年
44	蒋 希	研究人员	男	博士	副教授	36	4 年
45	孟 春	研究人员	男	博士	副教授	39	3 年
46	杨 宓	研究人员	女	博士	副主任医师	41	4 年
47	高 照	研究人员	女	博士	副教授	47	4 年
48	姚树霞	研究人员	女	博士	副研究员	33	4 年
49	宫殿坤	研究人员	男	博士	副教授	40	6 年
50	王骄健	研究人员	男	博士	副教授	36	7 年
51	赵伟华	研究人员	女	博士	副研究员	33	4 年
52	李发礼	研究人员	男	博士	副研究员	31	2 年
53	吴冬梅	研究人员	女	博士	副研究员	39	2 年
54	卢 竞	研究人员	男	博士	讲师	34	11 年
55	陈 科	研究人员	男	博士	讲师	39	9 年
56	张显石	研究人员	男	博士	助理研究员	38	4 年
57	李谷静	研究人员	女	博士	讲师	41	4 年
58	秦 云	研究人员	女	博士	讲师	36	2 年
59	李建福	技术人员	男	博士	工程师	38	11 年
60	史 青	管理人员	女	本科	工程师	56	11 年
61	韩曙光	管理人员	男	硕士	秘书	34	11 年
62	刘 博	管理人员	男	硕士	秘书	35	4 年

3、本年度流动人员情况

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室工作期限
1	谭 颖	博士后研究人员	男	49	教授	中国	西南民族大学	201401 - 202112

2	邵俊明	博士后研究人员	男	37	教授	中国	电子科技大学	201406 - 202112
3	薛开庆	博士后研究人员	男	42	副教授	中国	西华大学	201504-202112
4	谈 颂	博士后研究人员	女	45	副教授	中国	四川省人民医院	201508-202112
5	张 羿	博士后研究人员	男	35	博士	中国	电子科技大学	201603-202112
6	刘 昶	博士后研究人员	女	37	副教授	中国	成都信息工程大学	201512- 至今
7	李朝荣	博士后研究人员	男	42	副教授	中国	宜宾学院	201512-至今
8	高婧婧	博士后研究人员	女	36	讲师	中国	电子科技大学	201601- 至今
9	Eduardo Gonzalez Moreira	博士后研究人员	男	34	博士	古巴		201608- 至今
10	Fuleah A Razzaq	博士后研究人员	女	33	博士	巴基斯坦		201811- 至今
11	Riaz Ullah Khan	博士后研究人员	男	40	博士	巴基斯坦		201911- 至今
12	郇东瑞	博士后研究人员	男	41	讲师	中国	成都信息工程大学	201609- 至今
13	陈 凯	博士后研究人员	男	34	博士	中国	日本驻波大学	201806- 至今
14	管四海	博士后研究人员	男	31	博士	中国	华为集团	201805-202005
15	王飞帆	博士后研究人员	男	33	博士	中国	北京理工大学	201810- 至今
16	张 涛	博士后研究人员	男	35	讲师	中国	西华大学	201804- 至今
17	Klugah-Brown Benjamin	博士后研究人员	男	37	博士	加纳		201901- 至今
18	余 璇	博士后研究人员	男	35	副教授	中国	重庆工商大学	201911- 至今
19	刘争先	博士后研究人员	男	36	副教授	中国	四川师范大学	201809- 至今
20	卢凤梅	博士后研究人员	女	33	博士	中国	成都市第四人民医院	201707- 至今
21	赵伟华	博士后研究人员	女	32	博士	中国		201807- 至今
22	刘小龙	博士后研究人员	男	34	博士	中国	四川师范大学	201805-202004

23	张 双	博士后研究人员	男	37	博士	中国	内江师范学院	201906-至今
24	罗笠铢	博士后研究人员	女	32	博士	中国	成都市第四人民医院	201709-202012
25	徐 雷	博士后研究人员	女	30	博士	中国	电子科技大学	201812-至今
26	姚文坡	博士后研究人员	男	34	博士	中国		201909-至今
27	徐晓雷	博士后研究人员	女	33	博士	中国	电子科技大学	201912-至今
28	龚津南	博士后研究人员	男	32	博士	中国	成都信息工程大学	201912-至今
29	汪子琪	博士后研究人员	女	39	博士	中国	电子科技大学	202001-至今
30	Deirel PAZ LINARES	博士后研究人员	男	35	博士	古巴		202009-至今
31	贺 辉	博士后研究人员	男	33	博士	中国	成都市第四人民医院	202009-至今
32	朱 彬	博士后研究人员	男	34	博士	中国		202007-至今
33	Adam Guastella	访问学者（协议教授）	男	42	教授	澳大利亚	悉尼大学	201708-至今
34	Christian Montag	访问学者（协议教授）	男	42	教授	德国	乌尔姆大学	201706-至今
35	Alberto TaboadoCrissip	访问学者（协议教授）	男	56	教授	古巴	古巴 UCLV 大学	201605-至今
36	Maria Antonieta Bobes	访问学者（协议教授）	女	76	教授	古巴	古巴神经科学中心	201706-至今
37	Marjan Jahanshahi	访问学者（协议教授）	女	64	教授	英国	英国 UCL 名誉教授	201805-至今
38	卞 威	协议教授	男	45	教授	中国		201807-至今
39	陈 霖	其他	男	74	院士	中国	中科院生物物理所	201410-至今
40	蒋田仔	其他	男	56	杰青	中国	中科院自动化所	200909-至今
41	邹学明	其他	男	61	特聘专家	中国	奥泰医疗	201510-至今

注：（1）流动人员包括“博士后研究人员、访问学者、其他”三种类型，请按照以上三种类型进行人员排序。（2）在“实验室工作期限”在实验室工作的协议起止时间。

四、学科发展与人才培养

1、学科发展

简述实验室所依托学科的年度发展情况，包括科学研究对学科建设的支撑作用，以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况。

实验室依托电子科技大学生物医学工程学科和电子科学与技术学科，定位于与人类健康关系密切、同时能凸显电子科技大学的特色。实验室的目标是建成国内第一、国际一流的知识发现、技术创新和学术交流基地，推动中国神经科技的发展。以人类认知的神经基础为主体，对脑重大疾病的研究和通过计算和系统模拟推进人工智能研究。在 2021 年的软科排名中，“生物医学工程”学科的全 国排名前十，进入国内一流方阵，说明本实验室的工作对学校的学科建设和学科拓展发挥了极其重要的作用。

2、科教融合推动教学发展

简要介绍实验室人员承担依托单位教学任务情况，主要包括开设主讲课程、编写教材、教改项目、教学成果等，以及将本领域前沿研究情况、实验室科研成果转化为教学资源的情况。

实验室坚持科教融合，以高水平的科研支撑高质量的人才培养。鼓励学术骨干承担本科生、研究生、留学生教学任务。2021 年度，为本科生授课约 1142 学时。为硕士生、博士生、留学生授课约 654 学时。

实验室高度重视人才培养，强调教学与科研相互促进，并将科研成果贯穿于教学过程。实验室神经工程与神经数据团队在长期对脑科学研究积累的基础上，形成了以科研引领的本科生拔尖创新人才培养体系“脑智明珠计划”获学校支持，并于 2021 年正式实施，来自学校 10 余个主流学院的 30 名优秀本科生参与该项目，通过课程授课、在实验室参与科研训练，有机地将学习志趣、兴趣与有计划地培养融合，获得学生好评。

学生参加各类学科竞赛多次获奖。其中获 2021 年全国大学生生物医学工程创新设计竞赛一等奖 1 项，二等奖 2 项。博士生余旺旺在国际顶级会议 ACM Multimedia 2021 微表情挑战大赛检测任务获得第二名；所指导的李志丹等本科生凭借“CT 影像新冠辅助诊断平台”在 2021 年第六届全国大学生生物医学工程创新设计竞赛（国赛）获全国一等奖。

3、人才培养

(1) 人才培养总体情况

简述实验室人才培养的代表性举措和效果，包括跨学科、跨院系的人才交流和培养，与国内、国际科研机构或企业联合培养创新人才等。

实验室长期以来一直坚持育人为本，高度重视本科生和研究生培养，取得较好效果。2021 年，实验室共毕业硕士研究生 71 人，博士研究生 26 人。目前有在读博士研究生 68 人，在读硕士研究生 164 人。2021 年以科研引领的本科生拔尖创新人才培养体系“脑智明珠计划”中，30 余名本科生进实验室参与科研训练，参与训练的人员来自信息科学、生物医学工程、应用心理学、计算机科学和数学等多个学科，进一步促进了跨学科、跨院系的人才培养。积极探索与国内各高校、医院以及相关研究院所的科研合作新模式，主动邀请和联合校外国内外知名团队联合申请科研项目基金，合作展开科研团队合作。

同时，实验室高度注重国际交流，建立了稳定的外籍专家团队。目前，实验室有全职非华裔教授 6 人，短期非华裔协议教授 5 人。其中，包括基地海外学术大师 Pedro 教授（特聘专家，古巴科学院院士）、Bharat Biswal（特聘专家，全球高被引学者）、Keith Kendrick 教授（特聘专家，中国高被引学者）、Benjanin Becker 教授（特聘专家）等全时在基地工作。Keith 教授获得“全球前 2% 顶尖科学家”，入选“爱思唯尔（Elsevier）中国高被引学者”榜单（2014 年至今）。

实验室学术带头人杨正林教授晋升院士，所在团队获得自然科学基金委创新群体资助。Benjanin Becker 教授获“天府友谊奖”，并获得四川省特聘专家项目支持。郭大庆教授获 2021 年英国物理学会中国高被引作者奖。

(2) 研究生代表性成果（列举不超过 3 项）

简述研究生在实验室平台的锻炼中，取得的代表性科研成果，包括高水平论文发表、国际学术会议大会发言、挑战杯获奖、国际竞赛获奖等。

2021 年度，实验室重视研究生培养工作，为研究生提供良好的研究环境和条件，研究生培养工作取得较好成绩。

- 1) 实验室 2021 年毕业博士生蒋宇超（导师尧德中），在博士期间，关注精神分裂症的神经病理机制脑影像研究，发表了多篇高水研究论文，其中以第一作者发表在神经成像排名第一的期刊 Neuroimage 论文入选 ESI 热点论文，2020 年荣获成电杰出研究生称号（每年 10 人）。2021 年获得国家博士后创新人才支持计划（博新计划）项目。
- 2) 博士生余旺旺，在李永杰教授的指导下，提出一个高效的位置抑制定位网络（LSSNet），获得国际顶级会议 ACM Multimedia 2021 微表情挑战大赛检测任务第二名。
- 3) 李志丹等学生在李永杰教授指导下，基于多所医院合作收集大量数据，创新性地提出了三个基于深度学习的算法，将新冠肺炎计算机辅助诊断三大应用方向（病变分割、新冠识别、严重性评估）一体化，构建了基于 CT 影像的人工智能新冠辅助诊断平台，分别研发了“PC 端”和“Web 端”应用，推进医院在疫情期间进行远程医疗、分级诊疗、资源优化等数字化建设。项目核心算法代码于 GitHub 上公开，旨在得到更多的验证与推广。成果获六届全国大学生生物医学工程创新设计竞赛全国一等奖。

(3) 研究生参加国际会议情况（列举 5 项以内）

序号	参加会议形式	学生姓名	硕士/博士	参加会议名称及会议主办方	导师
1	口头报告	裴常福	博士	The 20th World Congress of Psychophysiology (IOP 2021)	徐鹏
2	会议论文	廖 倩	硕士	The 27th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping,	李凌
3	会议论文	邓 涛	博士	2021 IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME)	颜红梅
4	会议论文	罗福亚	博士	The 11th International Conference on Image and Graphics (ICIG 2021)	李永杰
5	会议论文	李鹤纯	博士	The 27th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping	罗 程

注：请依次以参加会议形式为大会发言、口头报告、发表会议论文、其他为序分别填报。所有研究生的导师必须是实验室固定研究人员。

五、开放交流与运行管理

1、开放交流

(1) 开放课题设置情况

简述实验室在本年度内设置开放课题概况。

2021 年，在学校支持下，实验室积极与国内相关研究机构和高校同行开展合作研究，设置开放课题 3 项，经费 8 万元。

序号	课题名称	经费额度 (万)	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
1	儿童期创伤与杏仁核脑网络的相关性研究	2	罗 笠 铢	副研究员	成都市第四人民医院	202107-202012
2	基于零参考技术的注意调控网络研究	2	田银	教授	重庆邮电大学	202107-202012
3	基于深度学习的糖尿病视网膜病变分类研究	4	刘 玉 红	副教授	成都医学院	202107-202012

注：职称一栏，请在职人员填写职称，学生填写博士/硕士。

(2) 主办或承办大型学术会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	召开时间	参加人数	类别
1	The 20th World Congress of Psychophysiology	电子科技大学	尧德中、Pedro A. Valdes-Sosa	2021. 9. 7-11	250	国际会议
2	Progress in Psychoradiology and Cognitive/ Affective Neuroscience (PiPCAN)	电子科技大学/四川大学华西磁共振研究中心	Benjamin Becker	线上会议	100	国际会议
3	第七届天府脑科学论坛	中国生物医学工程学会/电子科技大学/成都市温江区人民政府	尧德中	2021. 10. 19-20	200	国内会议

注：请按全球性、地区性、双边性、全、国性等类别排序，并在类别栏中注明。

(3) 国内外学术交流与合作情况

请列出实验室在本年度内参加国内外学术交流与合作的概况，包括与国外研究机构共建实验室、承担重大国际合作项目或机构建设、参与国际重大科研计划、在国际重要学术会议做特邀报告的情况。请按国内合作与国际合作分类填写。

实验室以电子科技大学为依托，与加拿大麦吉尔大学、古巴神经科学中心联合开展脑科学与类脑技术合作研究（CCC），大力推动中国神经科技的发展。2021 年度，实验室继续与古巴、加拿大、美国等机构开展合作，实验室学术骨干和研究生出国（包括线上）参加国际会议 50 余人次，参加国内学术会议交流人数 40 余人次，共计邀请海外专家学者讲学/访问/交流 20 余人次。实验室骨干人员在各类学术会议上受邀做学术报告 30 余人次。

2021 年 9 月 7 日-11 日，实验室承办了“第 20 届国际心理生理学大会(IOP)”。该系列会议每两年举办一次，系首次由中国高校主办，会议由生命学院尧德中、Pedro A. Valdes-Sosa 两位教授共同担任联合主席。得到了来自全球 31 个国家和地区的与会者积极参与，会议邀请了心理学、脑认知和重大脑疾病研究领域的国际知名专家做大会报告，参会人员约 250 人参会，会议进一步扩大了实验室的国

际影响力。

(4) 科学传播

简述实验室本年度在科学传播方面的举措和效果。

实验室高度重视科学传播工作，通过实验室网站、媒体、电视等途径，及时传播科研最新成果、阐释实验室的科学理念、普及脑信息科学知识。实验室常态化对学生和公众开放，2021 年参访实验室的各类人员约 100 人。主要科学传播举措如下：

- 1) 2021 年 6 月 1 日，李凌教授讲授“TMS 技术在认知神经科学中的应用”，以线上形式开展群脑荟课，约 3000 人参加学习。
- 2) 实验室积极宣传科研成果，如“我们如何突破机器智能和人类智能的边界？大脑有了“数字孪生兄弟”等超过通过微信公众号和中国科学报进行广泛宣传。
- 3) 实验室常态化对社会开放，接待各类参访人员，扩大实验室的影响。

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	年龄	所在单位	是否外籍
1	徐宗本 (主任)	男	院 士	66	西安交通大学	否
2	罗跃嘉	男	教 授	63	北京师范大学	否
3	尧德中	男	教 授	56	电子科技大学	否
4	胡德文	男	教 授	57	国防科技大学	否
5	卓 彦	男	研究员	57	中国科学院生物物理研究所	否
6	范 明	男	教 授	67	军事医学科学院基础医学研究所	否
7	马原野	男	研究员	66	中国科学院昆明动物研究所	否

8	傅小兰	女	研究员	58	中国科学院心理研究所	否
9	蒋田仔	男	教授	58	电子科技大学/中国科学院自动化研究所	否
10	龚启勇	男	教授	57	四川大学	否
11	唐业忠	男	研究员	60	中国科学院成都生物所	否
12	王以政	男	教授	57	中国人民解放军军事医学科学院	否
13	李 武	男	教授	55	北京师范大学	否
14	陈华富	男	教授	54	电子科技大学	否
15	郑 平	男	教授	61	复旦医学神经生物学国家重点实验室	否
16	张 涛	男	教授	46	电子科技大学	是

(2) 学术委员会工作情况

请简要介绍本年度召开的学术委员会情况，包括召开时间、地点、出席人员、缺席人员，以及会议纪要。

召开时间：

地 点：

会议纪要：

(3) 主管部门和依托单位支持情况

简述主管部门和依托单位本年度为实验室提供实验室建设和基本运行经费、相对集中的科研场所和仪器设备等条件保障的情况，在学科建设、人才引进、团队建设、研究生培养指标、自主选题研究等方面给予优先支持的情况。

电子科技大学对重点实验室建设高度重视，在人财物、政策等方面给予大力支持，确保了实验室工作的顺利开展。

3、仪器设备

简述本年度实验室大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况。

所有的仪器设备都纳入学校国资处进行管理，10 万元以上设备进入了共享范围，方便校内外师生共享这些贵重仪器设备。目前实验室有 5 万元以上的仪器设备 100 余台（套），已投入使用的仪器使用率达到 100%，共享设备，开放机时约 600 机时，充分地发挥了贵重仪器本身的价值。

六、审核意见

1、实验室负责人意见

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

数据审核人：

实验室主任：

（单位公章）

2019 年 12 月 27 日

2、依托高校意见

依托单位年度考核意见：

（需明确是否通过本年度考核，并提及下一步对实验室的支持。）

依托单位负责人签字：

（单位公章）

年 月 日