

拟推荐 2026 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）									
项目名称	重大精神障碍脑影像生物分型辅诊技术体系的构建与应用									
推荐单位/科学家	四川大学									
项目简介	以抑郁障碍、精神分裂症和双相障碍为代表的重大精神障碍，我国患病人数超 2 亿，年医疗成本突破 900 亿元，造成巨大的社会与经济双重负担。然而，该类疾病异质性强、主观症状突出，传统诊断依赖症状学描述、缺乏客观生物学依据，导致风险识别率仅约 40%、初诊准确性不足 50%，难以精准诊断被 Science 列为全球最具挑战性的科学问题之一，其突破的关键在于：构建反映疾病生物学过程的客观表征体系。团队历时 15 年医工交叉攻关，构建超 1.5 万例多中心多模态数据库，开发人工智能脑影像分析核心技术，发现跨中心稳定的影像客观分型，建立脑影像分型辅诊技术体系，最终形成“重大精神障碍脑影像生物分型辅诊技术体系的构建与应用”核心成果，主要创新成果如下： 创新点一：理论突破——提出影像客观生物分型理论，揭示其基因-免疫多维生物学机制。针对诊断依赖主观症状的瓶颈，基于超 1.5 万例多中心数据库，开发独立于症状的影像分析技术，发现跨中心稳定的脑影像生物亚型，从基因表达及免疫炎症通路揭示其多维生物学机制，构建“基因-免疫-影像-行为-预后”跨尺度解析模型。国际上首次提出精神分裂症等疾病的影像新亚型，被 Biological Psychiatry 主编评价为“将改变临床干预模式”。 创新点二：技术攻坚——研发脑异常定量可视系统，实现从主观症状到客观影像定量跨越。针对缺乏影像定量技术的困境，研发基于分数回归的脑异常定量可视智能化系统，形成涵盖设备硬件、序列参数、质量控制的图像采集标准；开发基于个体化偏离分数的脑影像分布模型，创新多种疾病脑影像改变模式及严重程度定量分析技术，将初诊准确率从不足 50%提升至 83%，率先开设精神影像门诊，建立影像亚型辅助诊断与预后预测新模式，获国家发明专利 7 项。 创新点三：体系构建——构建多模态 AI 辅诊体系，牵头行业标准制定。针对临床缺乏规范化辅诊技术体系的挑战，基于多示例学习深度学习框架，融合多模态影像特征，构建个体化影像识别与预测技术体系，将早期筛查敏感度从 40%提升至 84%。牵头制定我国首个精神影像团体标准，参与制定 3 部神经精神疾病检查专家共识，American Journal of Psychiatry 主编将其评价为“填补领域空白”。 基于上述研究成果，团队形成了重大精神障碍脑影像生物分型辅诊技术新体系。以第一或通讯作者在 Nature Mental Health 等领域顶刊发表 SCI 论文 134 篇，总引用 4036 次，获国家发明专利 7 项。项目第一完成人牵头制定了我国首个精神影像团体标准，参与制定 3 部神经精神疾病检查专家共识，并编著相关影像书籍 6 本。牵头成立覆盖全国 128 家医院与大学的中国精神影像联盟，主办国际医学磁共振学会精神影像学术大会（国内首次）及“一带一路”放射学培训班，辐射五大洲 22 个国家。受人卫社邀请编写精神影像系列教材，举办中国精神影像联盟-西部行及卫健委精神影像专病培训班共 6 场，培训医技人员逾 1 万人次；相关技术在全国四大精神卫生中心等单位推广应用，检查超 5 万人次。获四川省科技进步一等奖。经陈霖院士等专家组评价，整体达国际领先水平。									
代表性论文目录										
序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者（国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同，国内作者须填写中文	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单	

						姓名)			位
1	Biological subtyping of psychiatric syndromes as a pathway for advances in drug discovery and personalized medicine.	Nature Mental Health	2023,1(2),88-99	8.7	张文静, John A. Sweeney, Jeffrey R. Bishop, 龚启勇, 吕粟	吕粟, 龚启勇	SCI-E	22	否
2	Discrete patterns of cortical thickness in youth with bipolar disorder differentially predict treatment response to quetiapine but not lithium	Neuropsychopharmacology	2018,43(11):2256-2263	7.1	张文静, 肖媛, 孙怀强, L Rodrigo Patino, Maxwell J Tallman, Wade A Weber, Caleb M Adler, Christina Klein, Jeffrey R Strawn, Fabiano G Nery, 龚启勇, John A Sweeney, 吕粟, Melissa P DelBello	吕粟	SCI-E	6	否
3	A subtype of institutionalized patients with schizophrenia characterized by pronounced subcortical and cognitive deficits	Neuropsychopharmacology	2022,47(12):2024-2032	7.1	赵倩楠, 曹恒毅, 张文静, 李思姝, 肖媛, Carol A Tamminga, Matcheri S Keshavan, Godfrey D Pearlson, Brett A Clementz, Elliot S Gershon, Scot Kristian Hill, Sarah K Keedy, Elena I Ivleva, Rebekka Lencer, John A Sweeney, 龚启勇, 吕粟	吕粟, 龚启勇	SCI-E	9	否

4	Subtypes of schizophrenia identified by multi-omic measures associated with dysregulated immune function	Molecular psychiatry	2021,26(11):6926-6936	10.1	罗春燕, 皮雪楠, 胡娜, 王肖, 肖媛, 李思焱, John A Sweeney, Jeffrey R Bishop, 龚启勇, 谢丹, 吕粟.	龚启勇, 谢丹, 吕粟	SCI-E	32	否
5	Subtyping schizophrenia patients based on patterns of structural brain alterations	Schizophrenia bulletin	2022,48(1):241-250	4.8	肖媛, 廖伟, 龙治良, 陶博, 赵倩楠, 罗春燕, Carol A Tamminga, Matcheri S Keshavan, Godfrey D Pearlson, Brett A Clementz, Elliot S Gershon, Elena I Ivleva, Sarah K Keedy, Bharat B Biswal, Andrea Mechelli, Rebekka Lencer, John A Sweeney, 吕粟, 龚启勇	吕粟, 龚启勇	SCI-E	35	否
6	The acute effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on laminar diffusion anisotropy of neocortical gray matter	MedComm	2023,4(4):e335	10.7	张文静, 刘乃慈, 赵又瑾, 姚晨阳, 羊丹, 杨成敏, 孙慧, 卫霞, John A Sweeney, 梁慧楼, 张妙琪, 龚启勇, 吕粟	吕粟	SCI-E	2	否
7	Detecting individuals with severe mental illness using artificial intelligence applied to magnetic	EBioMedicine	2023;90:104541	10.8	张文静, 杨成敏, 曹泽虹, 李喆, 卓丽华, 谭有果, 贺忆楚, 姚俪, 周庆, 龚启勇, John A Sweeney, 石峰, 吕粟	石峰, 吕粟	SCI-E	15	否

	resonance imaging								
8	Disrupted subcortical functional connectome gradient in drug-naïve first-episode schizophrenia and the normalization effects after antipsychotic treatment	Neuropsychopharmacology	2023,48(5):789-796	7.1	杨成敏, 张文静, 刘嘉俊, 姚骊, Jeffrey R Bishop, Rebekka Lencer, 龚启勇, 杨智鹏, 吕粟.	杨智鹏, 吕粟	SCI-E	21	否
9	Individual prediction of symptomatic converters in youth offspring of bipolar parents using proton magnetic resonance spectroscopy	European Child & Adolescent Psychiatry	2021,30(1):55-64	4.9	张文静, Fabiano G Nery, Maxwell J Tallman, L Rodrigo Patino, Caleb M Adler, Jeffrey R Strawn, David E Fleck, Drew H Barzman, John A Sweeney, Stephen M Strakowski, 吕粟, Melissa P DelBello	吕粟	SCI-E	7	否
10	White matter abnormalities in never-treated patients with long-term schizophrenia	American Journal of Psychiatry	2018,175(11):1129-1136	14.7	肖媛, 孙怀强, 史树林, 蒋丹, 陶博, 赵又瑾, 张文静, 龚启勇, John A Sweeney, 吕粟	吕粟, 龚启勇	SCI-E	41	否

知识产权证明目录						
序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国发明专利	中国	ZL201910901508.1	2023-09-26	精神疾病影像学自动化报告系统及其方法	吕粟 龚启勇 李飞 张文静 陶博 赵又瑾
2	中国发明专利	中国	ZL202210389137.5	2023-06-20	一种精神障碍类磁共振图像初步筛查模型构建方法	吕粟 张文静 杨成敏 石峰 龚启勇

3	中国发明专利	中国	ZL202411095438.2	2024-11-08	基于高分辨弥散磁共振成像的灰质微结构影像的成像方法	吕粟 张文静 刘乃慈 杨莉
4	中国发明专利	中国	ZL201811647216.1	2020-07-17	一种基于深度字典学习的 HARDI 压缩感知超分辨率重建方法	杨智鹏 罗苏阳 符颖 吴锡
5	中国发明专利	中国	ZL202110315174.7	2022-09-02	大脑白质病变自动化定量分析系统与判读方法	姚骊 吕粟 曾嘉欣 胡娜 李思焱 张文静
6	中国发明专利	中国	ZL202410032345.9	2024-07-12	一种基于弱监督的医学图像分割方法	雷宇 王利团 张蕾 罗浩伦 焦建茗 邓海涛 王嘉怡
7	中国发明专利	中国	ZL202010201209.X	2023-07-14	一种融合白质功能信号的 DWI 纤维优化重建方法及系统	肖丹 黄冠尧 杨智鹏

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
吕粟	1	四川大学华西医院	四川大学华西医院	主任医师	放射科主任
对本项目的贡献	作为第一完成人，直击精神疾病缺乏客观量化诊断标尺的痛点，主导了从技术攻关到临床转化的全链条创新。首先，提出基于深度字典学习的压缩感知成像及皮层下核团精细分区方法，突破了脑影像表征的精度极限；为破解疾病异质性难题，主持构建 1.5 万例大规模影像数据库，主导研发融合马氏距离与密度峰值的个体化智能预警模型，将高危检出率跃升至 84%，实现提前 4 年精准预警；进一步立足临床，研发脑异常定量可视化系统并制定评估规范；最终通过组建覆盖 128 家单位的中国精神影像联盟，全面推动该技术体系在国内外实现规模化落地应用。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
龚启勇	2	四川大学华西医院	四川大学华西医院	主任医师	华西影像学中心主任
对本项目的贡献	负责项目立项与总体设计的技术指导，并推动成果的应用与推广。作为“精神影像（Psychoradiology）”概念的提出者之一，主导研发了精神放射影像技术链，并将其成功应用于临床实践，对项目的临床推广具有重要的实际意义。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张蕾	3	四川大学	四川大学	教授	系主任
对本项目的贡献	负责项目中个体化脑影像表征解析、患病风险预测与早期筛查相关的人工智能技术研究。设计了融合马氏距离与密度峰值的个体化脑影像表征提取方法，提升了疾病及遗传风险相关影像特征的识别能力；进一步研究多标签自适应、多尺度兼容的智能分析方法，增强了风险筛查模型对复杂临床场景的适应性和泛化能力；并参与脑影像异常定量评估与可视化分析模块研发。对项目创新点 2 作出重要贡献，并支撑了创新点 3 相关智能评估技术的形成。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张文静	4	四川大学华西医院	四川大学华西医院	副研究员	无
对本项目的贡献	协助本项目实施及临床转化，参与亚毫米超高分辨磁共振成像技术的联合研发、应用测试与优化，推动其在重大精神障碍脑影像精准识别中的应用；参与人工智能分析方法在高危人群发病预测、临床风险筛查和个体				

	化影像特征识别中的场景设计与流程优化，为项目早筛早诊技术体系和智能化临床应用体系建设提供了重要支撑，对创新点二和创新点三作出重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨成敏	5	四川大学华西医院	四川大学华西医院	助理研究员	无
对本项目的贡献	参与本项目重大精神障碍脑影像生物分型理论框架及相关技术体系建设，协助开展多模态影像数据整合、疾病关键亚型识别、跨尺度机制关联分析及结果验证，推动重大精神障碍由症状学分类向生物学分型研究的转化；参与个体化脑异常定量分析与影像可视化方法的研究，协助建立和优化精神影像标准化采集、处理分析及质量控制流程，为项目生物分型理论创新、影像定量诊断技术形成及临床推广应用作出了重要贡献，对创新点一和创新点三均有重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
邱昌建	6	四川大学华西医院	四川大学华西医院	主任医师	副主任
对本项目的贡献	作为临床科室主要参与人，长期承担重大精神障碍患者的临床诊断、评估分层、病例入组和随访管理工作，参与建立重大精神障碍临床影像数据库及临床表型标准化体系，为项目生物学分型研究和个体化影像技术研发提供了关键临床支撑。系统开展重大精神障碍影像特征及其临床意义研究，参与疾病核心影像靶点筛选、个体化风险识别与预测模型的临床验证，推动脑异常定量可视化辅助诊断技术在临床场景中的应用与转化，对项目创新点2和创新点3的形成与推广应用作出了重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨智鹏	7	成都信息工程大学	成都信息工程大学	教授	副院长
对本项目的贡献	负责项目磁共振快速成像关键技术攻关及应用示范，主要解决了亚毫米超高分辨弥散磁共振的快速成像方法中的超分辨重建和神经纤维精准重建难题，实现精神障碍脑影像特征的快速和精准采集。为多中心标准化影像数据获取、脑影像生物分型识别及智能化早筛早诊系统构建提供了核心技术支持。上述工作支撑了项目在重大精神障碍脑影像客观表征、个体化识别与临床转化中的关键突破，对创新点2和创新点3有重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王利团	8	四川大学	四川大学	副教授	副系主任
对本项目的贡献	参与项目相关技术模块的实施与测试工作，主要承担脑影像数据处理流程运行、功能模块测试、结果校验及系统应用支持，协助推进影像分析方法、智能辅诊模块与临床应用场景之间的技术衔接，为项目系统稳定运行和推广应用提供了技术保障。对创新点3有重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨莉	9	赛科奥瑞医疗科技(成都)有限公司	赛科奥瑞医疗科技(成都)有限公司	其他	无
对本项目的贡献	负责项目精神影像智能辅诊系统前端研发，完成脑异常定量可视化展示、个体化分析结果交互呈现、自动化报告生成及临床应用界面开发，推动脑影像分析结果向可读、可视、可用的临床软件系统转化，为项目成果的临床落地与推广应用作出了重要贡献。对创新点3有重要贡献。				
完成单位情况表					
单位名称	四川大学华西医院（四川省国际医院）			排名	1
对本项目的贡献	作为项目牵头单位，我单位在项目的整体规划、核心技术攻关与成果转化全过程中发挥了核心主导作用。在平台保障方面，我单位负责了项目的顶层设计与全程实施管理，统筹多学科优势资源进行协同攻关，为长达15年的系统性研究提供了坚实的科研平台、专家团队及资源保障；在核心技术攻坚上，我单位主导突破了传				

	统磁共振成像的分辨率瓶颈，确立了亚毫米级超高分辨脑影像表征方法体系，并牵头构建了 1.5 万例规模的国际大规模神经影像数据库，攻克了精神疾病个体化风险精准识别与提前预警的关键技术难题；在成果转化与标准引领方面，我单位牵头研发了标准化脑影像量化评估智能系统，主导建立了涵盖质量控制的技术规范，并通过发起组建覆盖 128 家单位的中国精神影像联盟，全面主导了该技术体系在全国主要精神卫生中心的规模化推广与应用落地。通过从研发平台到技术体系再到行业标准的闭环建设，我单位全面支撑并推动了精神疾病精准诊疗技术的临床范式变革。		
单位名称	四川大学	排名	2
对本项目的贡献	四川大学作为研究型综合大学，负责基于个体化影像特征的重大精神障碍疾病识别关键技术创新工作，充分发挥多学科优势和人才优势，组成团队、联合攻关、协同创新，与四川大学华西医院等项目组单位开展科研项目合作，形成多篇核心技术的论文、专利、软件著作权等知识产权成果,为重大精神障碍影像定量辅诊技术的创新提供了重要支撑条件和保障。		
单位名称	成都信息工程大学	排名	3
对本项目的贡献	成都信息工程大学作为研究型大学，围绕重大精神障碍脑影像研究中的多模态磁共振信号分析与智能计算关键问题开展攻关。在脑影像信号预处理、特征表达、多尺度信息融合及异常模式识别等方面形成了一系列关键技术，为复杂脑影像数据中稳定、敏感、可量化生物学表征的提取提供了方法学支撑。针对多中心影像数据一致性不足、个体化脑异常难以精确刻画等问题，参与构建了面向临床应用的影像数据标准化处理与智能分析技术链条，提升了重大精神障碍影像识别与预测模型的鲁棒性、泛化能力和临床可用性。		
单位名称	赛科奥瑞医疗科技(成都)有限公司	排名	4
对本项目的贡献	赛科奥瑞医疗科技(成都)有限公司主要参与本项目智能辅诊系统的功能开发，围绕重大精神障碍脑影像定量分析的临床展示需求，完成了辅助诊断报告等前端模块开发。通过对影像特征、异常定位和定量结果的可视化整合，提升了系统的直观性、易用性和临床应用效率，为项目成果转化与推广应用提供了重要支撑。		