

2025 年度陕西省科学技术奖

自然科学奖公示信息

一、项目名称

脑调控增强肥胖患者认知功能实现有效减重的理论和方法研究

二、提名者及提名意见

提名者：陕西省教育厅

提名意见：

本项研究面向脑科学前沿和人民生命健康的国家战略需求，针对如何通过增强大脑认知功能改善饮食行为这一国际前沿问题，提出了跨模态多尺度脑影像与信息处理技术，构建了肥胖患者“大脑-认知-饮食行为”变化交互的解析模型，揭示了肥胖患者大脑调节食欲和降低体重的关键机制，为精准定位有效调控靶脑区提供了理论支持；建立了面向个体化大脑食欲控制功能活动模式的自适应调控技术和方法，显著改善了肥胖患者的饮食行为并有效降低了体重；创新地构建了结合大脑神经可塑性与行为变化的脑调控效果评价体系。项目医工交叉高度融合信息科学与脑认知科学，为探索从大脑干预改善饮食行为、降低体重的全新模式提供了理论基础和方法。

该项目理论上有所创新，方法上有突破，发表的论著受到国内外学术界的积极评价，提出的方法在大脑功能结构度量、靶脑区定位、构建脑调控范式和临床的干预研究中得到成功应用，推动了信息技术在医工交叉前沿领域的发展，该项目具有很好的应用前景和推广价值。

我单位认真审阅了该项目推荐书和附件材料，确认成果材料齐全、真实有效，无知识产权纠纷，并按照规定进行了公示，目前无异议。

提名该项目为陕西省自然科学奖二等奖。

三、项目简介

肥胖严重危害人民生命健康，显著增加罹患心血管疾病和癌症的风险，是世界卫生组织公布的第三大致死因素。我国已成为世界第一肥胖人口大国，因此探索有效减重方式、抗击日益严峻的肥胖问题对于改善和提高人民生命健康水平具有重要意义。肥胖患者不受控制的过食行为表现，凸显了大脑摄食调节相关认知功能的紊乱，这是当前以限制能量摄入、增加脂肪代谢为主的减重方式难以实现长期有效减重的主要原因。如何针对性地增强大脑认知功能改善饮食行为、实现长期有效减重，成为国际前沿研究课题，而可以有效调节大脑功能活动的无创脑调控为实现这一目标提供了新途径。但是，还存在有效靶脑区不清楚、调控方法不明确、量效评估体系不完善等诸多挑战亟待解决。本项目在多项国家级课题的资助下，提出了跨模态多尺度脑影像与信息处理技术，构建了肥胖患者“大脑-认知-饮食行为”变化交互的解析模型，揭示了肥胖患者大脑调节食欲和降低体

重的关键机制，为精准定位有效调控靶脑区提供了理论支持；建立了面向个体化大脑食欲控制功能活动模式的自适应调控方法和技术，显著改善了肥胖患者的饮食行为并有效降低了体重；创新地构建了结合大脑神经可塑性与行为变化的脑调控效果评价体系。项目为探索从大脑干预改善饮食行为、降低体重的全新模式提供了理论基础和方法。

四、客观评价

本项研究面向脑科学前沿和人民生命健康的国家战略需求，针对如何通过增强大脑认知功能改善饮食行为这一国际前沿问题，医工交叉高度融合信息科学与脑认知科学，探索了从大脑干预改善饮食行为、降低体重的理论和方法。研究成果得到包括美国国家医学院院士等在内的世界著名学者发表文章的引用和积极评价。

五、代表性论文专著目录

序号	论文专著名称	刊名	作者	年卷页码（xx年xx卷xx页）	发表时间（年月日）	通讯作者（含共同）	第一作者（含共同）
1	Obesity: Pathophysiology and Intervention	Nutrients	Yi Zhang, Ju Liu, Jianliang Yao, Gang Ji, Long Qian, Jing Wang, Guansheng Zhang, Jie Tian, Yongzhan Nie, Yi Edi Zhang, Mark S. Gold, Yijun Liu	2014, 6(11): 5153-5183.	2014年11月18日	Yi Zhang, Yijun Liu	Yi Zhang
2	Recovery of brain structural abnormalities	International Journal of Obesity	Yi Zhang, Gang Ji, Mingze Xu,	2016, 40(10): 1558-1565.	2016年05	Yi Zhang, Yongzh	Yi Zhang, Gang

	in morbidly obese patients after bariatric surgery		Weiwei Cai, Qiang Zhu, Long Qian, Yi Edi Zhang, Kai Yuan, Jixin Liu, Qiang Li, Guangbin Cui, Huaning Wang, Qingchuan Zhao, Kaichun Wu, Daiming Fan, Mark S. Gold, Jie Tian, Dardo Tomasi, Yijun Liu, Yongzhan Nie, Gene-Jack Wang		月 20 日	an Nie, Gene-Jack Wang	Ji, Mingze Xu,
3	Laparoscopic sleeve gastrectomy induces sustained changes in gray and white matter brain volumes and resting functional connectivity in obese patients	Surgery for Obesity and Related Diseases	Yuanyuan Wang, Gang Ji, Yang Hu, Guanya Li, Yueyan Ding, Chunxin Hu, Lei Liu, Wenchao Zhang, Karen M. von Deneen,	2020, 16(1): 1-9.	2020年01月01日	Gang Ji, Gene-Jack Wang, Yi Zhang	Yuanyuan Wang

			Yu Han, Guangbin Cui, Huaning Wang, Peter Manza, Nora D. Volkow, Yongzhan Nie, Gene-Jack Wang, Yi Zhang				
4	Brain functional and structural magnetic resonance imaging of obesity and weight loss interventions	Molecular Psychiatry	Guanya Li, Yang Hu, Wenchao Zhang, Jia Wang, Weibin Ji, Peter Manza, Nora D. Volkow, Yi Zhang, Gene-Jack Wang	2023, 28(4): 1466-1479.	2023 年 04 月 02 日	Yi Zhang, Gene-Jack Wang	Guanya Li, Yang Hu, Wenchao Zhang
5	Connectome-based prediction of optimal weight loss six months after bariatric surgery	Cerebral Cortex	Wenchao Zhang, Gang Ji, Peter Manza, Guanya Li, Yang Hu, Jia Wang, Ganggan Lv, Yang He,	2021, 31(5): 2561-2573.	2021 年 05 月 01 日	Gang Ji, Gene-Jack Wang, Yi Zhang	Wenchao Zhang, Gang Ji

			Karen M. von Deneen, Yu Han, Guangbin Cui, Dardo Tomasi, Nora D. Volkow, Yongzhan Nie, Gene-Jack Wang, Yi Zhang				
6	Lessons from Prader-Willi syndrome and pathological brain reinforcement	Food and Addiction: A Comprehensive Hand Book	书的章节作者: Yijun Liu, Yi Zhang, 书的编者: Kelly Brownell, Mark Gold	2012, Chapter 20: 138-142	2012年09月01日	Yi Zhang	Yijun Liu

六、主要完成人情况

完成人排名	姓名	技术职称	完成单位	参加本项目的起止时间	对本项目的主要学术贡献
1	张毅	教授	西安电子科技大学	2012年8月1日至2023年4月2日	发现点 1: 提出了局部体素多元变量整合分析的脑区定位方法, 改进了基于因果模型的脑区、脑连接和脑网络有向连接刻画方法, 构建了“大脑-认知-行为”交互机制解析模型(代表性论文 1-4)。发现点 2: 参与提出个体特征知识和数据混合驱动的脑功能活动模式识别模型, 建立了

					面向个体化大脑食欲控制功能活动模式的自适应调控范式(代表性论文 4-5)。
2	李冠亚	讲师	西安电子科技大学	2015年7月1日至2023年4月2日	发现点 2: 设计了食欲加工过程中提升肥胖患者抑制控制能力的特异性调控情景模式, 提出了个体特征知识和数据混合驱动的脑功能活动模式识别模型(代表性论文 4); 发现点 3: 参与脑调控效果评价体系构建(代表性论文 5)。
3	胡杨	讲师	西安电子科技大学	2016年7月1日至2023年4月2日	发现点 2: 参与设计了食欲加工过程中提升肥胖患者抑制控制能力的特异性调控情景模式, 提出了个体特征知识和数据混合驱动的脑功能活动模式识别模型(代表性论文 4); 发现点 3: 参与脑调控效果评价体系构建(代表性论文 5)。
4	张文超	讲师	西安电子科技大学	2017年7月1日至2023年4月2日	发现点 2: 参与设计了食欲加工过程中提升肥胖患者抑制控制能力的特异性调控情景模式(代表性论文 4); 发现点 3: 构建大脑功能结构变化与饮食行为改善和体重降低之间的映射模型, 脑调控效果评价体系(代表性论文 5)。
5	冀渭斌	讲师	西安电子科技大学	2021年7月1日至2023年4月2日	发现点 2: 参与设计了个体特征知识和数据混合驱动的脑功能活动模式识别模型(代表性论文 4); 发现点 3: 参与构建大脑功能结构变化与饮食行为改善和体重降低之间的映射模型, 脑调控效果评价体系(代表性论文 5)。

七、主要完成单位情况

单位名称：西安电子科技大学

单位性质：研究院所

对本项目的主要学术贡献：

在《脑调控增强肥胖患者认知功能实现有效减重的理论和方法研究》项目的开展过程中，一方面全面负责项目的总体规划、设计、实施与组织；另一方面，主要负责采用信息科学技术开发多维度的脑功能特征刻画与分析方法，构建了肥胖患者“大脑-认知-饮食行为”变化交互的解析模型，建立了面向个体化大脑食欲控制功能活动模式的自适应调控范式，创新地构建了结合大脑神经可塑性 with 行为变化的脑调控效果评价体系，为本项目提供了大力支持和充分保障，确保了项目的顺利进行。

八、完成人合作关系说明

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果
1	论文合著	胡杨/3、李冠亚/2、张文超/4、张毅/1	2020.01	Laparoscopic sleeve gastrectomy induces sustained changes in gray and white matter brain volumes and resting functional connectivity in obese patients
2	论文合著	李冠亚/2、胡杨/3、张文超/4、冀渭斌/5、张毅/1	2023.04	Brain functional and structural magnetic resonance imaging of obesity and weight loss interventions
3	论文合著	张文超/4、李冠亚/2、胡杨/3、张毅/1	2021.05	Connectome-based prediction of optimal weight loss six months after bariatric surgery
4	共同获奖	张毅/1、李冠亚/2、胡杨/3、张文超/4	2022.03	基于磁共振成像精准定位的脑调控改善肥胖患者认知功能的研究