

附件 9

“脑科学与类脑人工智能”重大科技创新工程 2017-2018 年度项目申报指南

脑科学与类脑人工智能研究是人类认识自我以及突破自我的必然途径，能够为未来的科技发展提供源源不断的动力，对于我国制造业、民生服务业都具有重大意义。目前，我省脑科学相关研究多集中于脑相关疾病的基础和临床研究、脑图谱研究以及脑活动相关电生理等方面的研究，在脑显微结构与动态功能研究、脑相关疾病的精准智能诊疗、类脑人工智能相关技术等方面还有差距。根据《山东省“十三五”科技创新规划》部署，“十三五”期间继续组织实施“脑科学与类脑人工智能”重大科技创新工程。立足山东省脑相关疾病防治和人工智能设备的需求，以脑认知原理为基础，开展大脑工作机理、类脑智能技术和重大脑疾病智能诊断等研究，到“十三五”末，着力在基础理论与研究方法等方面取得重大进展，引领相关学科发展，实现重大技术突破和产品创新，推动山东省脑科学与类脑人工智能研究技术的全面发展。

2017-2018 年度，围绕脑结构及功能图谱绘制、脑相关疾病发病机理、类脑人工智能相关技术等设置 4 个研究方向，具体内容如下：

一、脑的结构与功能解析技术

主要研究内容：利用现代分子生物学新技术等分析方法对关键脑区的神经细胞类型进行分类构建；从全脑到超微结构跨水平整合解剖学结构数据，改进成像方法、提高分辨率和精度，利用活体成像方法和三维可视化技术，构建中国活体人脑各年龄段的 4D 数字化脑图谱及其不对称性图谱；动态观察大脑活动，探索行为与神经活动的因果关系，确定在认知、情绪、感知及其它过程中神经活动模式的因果显著性。

考核指标：开发一个国内领先的基于中国人 4D 数字化脑图谱可视化系统；具备脑结构及功能数据挖掘功能；形成自主知识产权。

有关说明：须企业牵头申报，鼓励医、产、学、研联合。

二、神经精神系统疾病早期诊断与干预新技术

主要研究内容：结合光遗传学、化学遗传学、活体钙离子成像、磁共振成像、电生理和细胞、分子生物学技术对重大神经精神系统疾病（如阿尔兹海默病、帕金森病、精神分裂症、抑郁症、焦虑症、创伤后应激障碍等）的发病机理以及潜在治疗手段从系统行为学水平到神经环路、细胞直至神经元突触水平等多层面进行深入研究。研究脑认知功能失常及情感障碍的神经网络机制，为构建相关疾病的早期诊断与干预体系提供理论基础。

考核指标：筛选出可用于早期疾病诊断使用的神经环路

异常或生物标记物 3-5 项；建立可用于鉴别疾病及其发展阶段；构建神经精神疾病定量诊断与个性化干预治疗的新方法。关键技术或产品形成自主知识产权。

三、类脑计算和脑机接口

1、类脑计算和脑信息处理技术

主要研究内容：研究人脑的神经计算机理，设计新型的认知和并行计算模型，构建具有快速自感知、自学习、多模态信息融合的类脑计算框架，在脑-机智能和类脑计算方面有创新性突破；设计具有多模态信息处理能力和逻辑判断功能的类脑计算模型；从信息处理角度对人脑的神经网络进行抽象，按不同的连接方式组成不同的类神经网络，通过迁移和归纳不同模态任务获取知识，解决不同类型的决策任务。

考核指标：建立面向多模态异构信息处理的类神经网络模型；构建高度并行化的分布式计算平台；通过相关的分布计算机深度学习方式提升目前人工智能功能；关键技术形成自主知识产权。

2、脑机接口技术及智能康复训练

主要研究内容：以脑神经环路研究为基础，以芯片植入和脑电信号分析为基本手段，验证脑机接口的可行性；以脑神经环路修复为目标，利用电刺激和脑机接口等技术，设计个体化的康复训练评价技术，促进神经功能恢复。

考核指标：完成神经环路信号的捕捉及提取，研究重建神经环路对运动的控制机理，实现神经信号对外部辅助机械装置的直接控制；建立面向个体和具有自主调节功能的辅助肢体康复训练技术。

有关说明：须企业牵头申报，鼓励医、产、学、研联合。