

# 2018~2019 年度广东省重大科技专项

## “脑科学与类脑研究”申报指南

(征求意见稿)

本专项依据国家和省有关科技发展规划，积极促进粤港澳大湾区在脑科学关键技术、重大脑疾病诊治转化、类脑智能与脑机接口关键技术及产品研发等方面实现突破。具体指南如下（部分技术指标略）：

### 专题一：脑科学关键技术研究（专题编号：0330）

#### （一） 研究内容。

1.研发细胞特异性的标记技术，建设神经环路示踪工具库；2.研发生物相容性好、低阻抗、高信噪比、高通量的多脑区植入式微电极阵列、光电极阵列等细胞特异性调控技术；3.研制可实现精准跨颅，动态聚焦，神经环路水平刺激超声神经调控仪器。

#### （二） 考核指标。

1.开发 5~10 个细胞特异性的标记技术，建立神经环路示踪工具库；2.研制出生物相容性好、低阻抗、高信噪比、高通量的多脑区植入式微电极阵列和光电极阵列；3.完成基于面阵超声辐射力发生仪器的超声神经调控设备，可实现精准跨颅，动态聚焦，神经

环路水平刺激；4.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培育集聚高素质人才团队，申请 25 项发明专利，部分成果实现产业化。

## **专题二：脑疾病治疗关键技术研究（专题编号：0331）**

### **（一） 研究内容。**

1.研发大脑原位神经再生技术；2.研发脑疾病语言康复新技术；3.超声调控技术应用：研究超声调控神经细胞的有效参数，研究超声的作用点定位及温度监测。

### **（二） 考核指标。**

1.研制出可介导大脑原位神经再生的转录因子、化合物；2.揭示脑疾病语言障碍患者的大脑语言功能区定位和语言加工脑网络，制定一套脑疾病语言能力评估方案和语言康复训练方案；3.研发用于刺激神经元、脑组织的超声神经调控芯片；研制磁兼容非人灵长类动物超声神经调控工具；获得优化的超声刺激/抑制参数；建立超声刺激的磁共振定位、温度监测系统；4.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培养集聚高素质人才队伍，申请 20 项发明专利，部分成果实现产业化。

## **专题三：新型大脑功能性断层成像系统研制（专题编号：0332）**

### **（一） 研究内容。**

1.研究面向大脑认知功能、疾病诊断的新型脑科学断层成像机理，实现细胞层面上多种物理变量（如力学性质、电学性质、化学性质等）的无创测量与表征，并通过断层成像的方式获得其空间分布；2.研制小动物介电特性断层成像系统：针对新的成像机理，

研究精准高分辨的断层图像重建方法，研发一系列改善脑部断层信号获取能力、增强信号解析能力的软硬件技术；3.研究大脑认知功能及重大疾病与脑结构的多种物理性质的耦合理论及分析方法，建立多动物、多疾病模型的大脑断层图谱。

## （二）考核指标。

1.建立面向小动物大脑的新型功能性断层成像理论，能对多种新型物理变量进行表征；2.建立新型成像机理的先进图像重建方法、实现脑部组织介电特性的精准断层空间定位与成像、建立小动物脑部断层图谱；3.在 9.4T 磁体下，研制用于建立具有大幅度提高成像分辨率与灵敏度的成像关键器件（包括 8 通道射频发射系统、阵列式射频接收系统、多任务谱仪系统），并整合成样机系统，研制出其软硬件产品，成像空间分辨率达到 200um；4.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培养集聚高素质人才队伍，申请发明专利 40 项以上，部分成果实现产业化。

## 专题四：抑郁症诊治方法研究（专题编号：0333）

### （一）研究内容。

运用组学、转基因/基因敲除、神经环路示踪技术、电生理、光/化学遗传学、磁共振功能成像、研究队列等方法：1.研究抑郁症的易感和环境危险因素，构建抑郁健康大数据库、抑郁高危人群筛查的多因素模型；2.研发可用于诊断和治疗的新靶标和先导化合物；3.研发抗抑郁新手段，评估并制定个性化行为干预方案。

### （二）考核指标。

- 1.建立抑郁健康大数据库、抑郁高危人群筛查的多因素模型；
- 2.发现 1~3 个能用于抑郁症诊断的生物标志，发现 5~10 个能用于药物研发的新靶点，发现 3~5 个良好成药性的先导化合物；
- 3.研发运动、光疗等 3~5 种非药物新疗法；
- 4.制定抑郁高危人群个性化干预方案；
- 5.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培养集聚高素质人才队伍，申请发明专利 30 项，部分成果实现临床转化。

### **专题五：自闭症诊治方法研究（专题编号：0334）**

#### **（一） 研究内容。**

- 1.研究自闭症的遗传和环境危险因素，构建自闭症蛋白相互作用网络；
- 2.研发可用于诊断和治疗的新靶标；
- 3.研发自闭症多基因诊断试剂盒；
- 4.构建用于自闭症早期诊断的眼动和脑神经反应检测平台，并研制其相关设备；
- 5.研究自闭症儿童执行功能的高效训练方法；
- 6.联合保健机构、社区、托幼机构、家庭开展自闭症儿童早期心理、行为问题干预网络研究。

#### **（二） 考核指标。**

- 1.揭示自闭症的遗传和环境危险因素，建立自闭症蛋白相互作用网络；
- 2.发现 5~10 个能用于自闭症临床诊断和药物研发的新靶点；
- 3.开发自闭症多基因诊断试剂盒；
- 4.建立眼动和脑神经反应自闭症检测平台，研制出其相关设备；
- 5.建立一套自闭症儿童高效训练方法；
- 6.制定一套自闭症儿童早期心理、行为干预标准；
- 7.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培养集聚高素质人才队伍，申请发明专利 20 项，部分成果实现临床转化。

## **专题六：重大神经退化性疾病诊治方法研究（专题编号：0335）**

### **（一） 研究内容。**

运用组学、转基因/基因敲除、神经环路示踪技术、电生理、光/化学遗传学、磁共振功能成像、研究队列等方法：1.研究阿尔茨海默症/帕金森病的遗传和环境危险因素；2.研发可用于早期诊断的生物标志和药物研发的新靶点；3.创建非人灵长类动物神经退化性疾病的新动物模型；4.建立、完善阿尔茨海默症/帕金森病早期诊断体系。

### **（二） 考核指标。**

1.揭示阿尔茨海默症/帕金森病的遗传和环境危险因素；2.发现3-5个能用于阿尔茨海默症、帕金森病诊断的生物标志，发现5-10个能用于药物研发的新靶点，发现3~5个良好成药性的先导化合物；3.建立非人灵长类动物神经退化性疾病的新动物模型；4.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培养集聚高素质人才队伍，申请发明专利20项，部分成果实现临床转化。

## **专题七：类脑智能关键技术及软硬件产品研究（专题编号：0336）**

### **（一） 研究内容。**

1.研究脑功能模块的网络级算法模型，模拟大脑脑处理信息功能；2.根据网络算法模型，构建神经拟态器件、类脑神经网络模块；3.通信、计算、存储相融合类脑复杂信息网络关键技术。

## （二）考核指标。

1.建立模拟大脑脑处理信息功能的网络级算法模型；2.研制出神经拟态器件、类脑神经网络模块；3.在通信、计算、存储相融合类脑信息网络应用机理和关键技术方面建立相应的表述模型、指标体系、和应用规范；提交国际或行业标准建议草案 2 项以上；开发一套基于通信、计算、存储相融合类脑关键技术的信息网络验证和应用平台，支撑 100+智能终端测试设备；开发完善一套相应的网络评测软硬件系统；与传统网络设计方案相比，典型场景下网络层平均包延迟至少减少 30%，用户体验改进至少一个星级；4.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培养集聚高素质人才队伍，申请发明专利 15 项以上，部分成果实现产业化。

**专题八：脑机接口关键技术及软硬件产品研究（专题编号：0337）**

## （一）研究内容。

1.基于可穿戴、多模态脑信号，研究快速高效的解码方法，研发可穿戴脑信号获取、解析、控制交互技术及软硬件产品；2.研究神经反馈技术；研究脑与机器人、脑与虚拟现实系统的协同理论及方法；3.面向脑功能障碍患者研究高效脑机交互方法，研发辅助诊断、交流、康复关键技术及软硬件产品。

## （二）考核指标。

1.建立面向脑功能障碍患者的脑机交互理论；2.建立脑与机器人、虚拟现实的交互理论、系列关键技术；3.建立具有干预功能的

脑机交互系列关键技术及系统，研制出其软硬件产品，并应用示范；4.研发面向脑功能障碍患者的辅助诊断、交流、康复关键技术及软硬件产品；5.在国际一流期刊发表高水平研究论文，培养集聚高素质人才队伍，申请发明专利 30 项以上，部分成果实现产业化。

**专题九：粤港澳大湾区脑科学与类脑研究中心建设（专题编号：0338）**

### **（一） 研究内容。**

1.组织开展脑科学与类脑研究领域的原始创新、前沿关键技术研发与转化医学研究；2.培养、引进一批脑科学与类脑研究领域的创新领军人才和优秀青年科研骨干人才；3.改造实验室条件，购买先进科研仪器设备，建设国际级科研平台；4.全面支撑和引领粤港澳大湾区国际科技创新中心建设。

### **考核指标**

1.在脑认知研究领域提出原创性理论，在一些重要研究方向上达到并且保持国际领跑；2.研发出具有自主知识产权的诊治脑重大疾病的新靶标和新方法；3.研发出在国际上独创的脑认知功能研究新技术、新设备；4.研发出处于国际领先水平的脑机交互理论和关键技术、类脑智能计算模型和类脑器件；5.培养、引进一批创新领军人才和优秀青年科研骨干；6.打造 20 个以上国际一流科研团队；7.建成粤港澳大湾区脑科学与类脑研究中心，成为承接国家脑计划的三个中心之一。