

## 广东省重点领域研发计划 2018-2019 年度 “石墨烯与碳纳米管材料应用”重点专项 申报指南

为全面贯彻落实党的十九大和习近平总书记关于加强关键核心技术攻关的重要讲话精神，按照省委十二届二次、三次、四次全会和全省科技创新大会部署，落实《“十三五”广东省科技创新规划（2016-2020 年）》等提出的任务，为推动广东省新材料领域创新和产业化发展，启动实施“石墨烯材料与碳纳米管材料应用”重点专项。

本重点专项目标是：面向创新广东战略目标，瞄准全球技术和产业制高点，围绕广东产业发展需求，以高纯度、高性能的石墨烯和碳纳米管材料工业化制备为基础，支持石墨烯和碳纳米管产业战略应用产品、应用技术、应用装备的开发与产业化，推动石墨烯和碳纳米管材料体系的制备和应用技术达到国际先进水平。

本重点专项设 4 个专题，每个专题支持 1 项，实施周期为 3 年。申报时需按专题申报，研究内容必须涵盖该专题下所列的全部内容，项目完成时应完成该专题下所列所有考核

指标。参研单位总数不得超过 10 个。鼓励以企业为主体，大企业联合创新型中小企业，产学研合作申报。

**专题业务咨询：张志彤，020-83163387**

**专题一：超高纯度米级单晶石墨烯的工业化制备和检测**  
**（专题编号：0931）**

**研究内容：**开发米级单晶石墨烯批量化制造的装备；制备超高纯度单晶材料；开发大尺寸、快速检测石墨烯点（线）缺陷的装备。

**考核指标：**开发米级单晶石墨烯批量化制造的装备，超高纯度米级单晶石墨烯实现量产，每片单晶石墨烯尺寸达到 15 cm\*15 cm，产能达到每年每台 10000 片；开发超高纯度石墨烯制备技术，纯度达到 99.9999999%；开发米级单晶石墨烯缺陷检测技术，在 0.2 米\*0.2 米范围内点（线）缺陷检测能力达到 1 个（条）/微米；在 Nature、Science 系列或本领域顶级刊物发表论文 1-2 篇，申请国家发明专利 10 项以上。

**支持方式与强度：**采用竞争性评审、无偿资助方式；本专题研发经费省财政资助部分不超过 1000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。

## 专题二：高性能单壁碳纳米管薄膜的批量化制备及其柔性电子器件研制（专题编号：0932）

**研究内容:**开发宽度为米级、长度不受限的高性能单壁碳纳米管薄膜的批量化制备装置；利用所得薄膜，研制高性能单壁碳纳米管柔性透明电极、大面积单壁碳纳米管柔性 AMOLED 显示屏、柔性单壁碳纳米管光电传感记忆系统。

**技术指标:**单壁碳纳米管薄膜的宽度达到米级（50cm）、长度不受限，单根碳纳米管的平均长度不小于 10 微米，拉曼光谱  $I_G/I_D > 100$ ；研发出具有自主知识产权的连续化制备装置；单壁碳纳米管薄膜实现量产，在 550nm 波长、90%透光率条件下，单壁碳纳米管薄膜的方块电阻小于 40 欧姆；研制出基于单壁碳纳米管的  $320 \times 320$  像素柔性 AMOLED 显示屏，像素良率大于 99.9%，在 0.5%应变条件下可正常工作；薄膜晶体管的电流开关比达到  $10^6$ ，载流子迁移率大于  $30 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ，阈值电压小于 3V，以上器件性能参数标准差小于 5%；建立柔性  $32 \times 32$  碳纳米管光电传感记忆阵列系统，电流开关比达到  $10^5$ ，响应速度小于 10 ms，在 1s 紫外光照射下电流变化响应度达到 100，器件具有好的耐久特性和保持特性，光电信号存储时间大于 10 年；申请国家发明专利 5 项以上。

**支持方式与强度:**采用竞争性评审、无偿资助方式；本

专题研发经费省财政资助部分不超过 1000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。

### 专题三：石墨烯/碳纳米管高性能导热复合材料（专题编号：0933）

**研究内容：**通过开展碳纳米和管/聚酰亚胺纳米级分散与复合技术及其化学亚胺化的催化和双向拉伸等技术攻关，破解聚酰亚胺薄膜的高温化学及其杂化轨道转化机理，研发导热膜卷材连续化生产及其与金属材料的无胶复合技术，突破原材料、碳化石墨化设备、无胶系与金属复合材料等技术瓶颈，开发出具有高导热系数的石墨烯/碳纳米管复合导热膜卷材、下一代热管理新型模组，并应用于高性能电子产品。

**考核指标：**导热复合材料的导热系数：水平方向大于  $1800 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ，垂直方向大于  $20 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ；最高耐热温度大于  $400^\circ\text{C}$ ；水平方向抗拉强度大于  $30 \text{ MPa}$  以上；导电率大于  $20000 \text{ (S/cm)}$ ；弯曲测试 20000 次以上 ( $R5/180^\circ$ )；制备出面积大于 20 平方米的碳纳米管聚酰亚胺复合薄膜，面积大于 10 平方米的高端石墨烯/碳纳米管复合散热膜卷材；面积大于 10 平方米的高端石墨烯/碳纳米管复合散热膜与金属的无胶复合卷材，开发出不少于 2 项新产品或新材料，申请国家/国际发明专利 10 项以上。

**支持方式与强度：**采用竞争性评审、无偿资助方式；本专题研发经费省财政资助部分不超过 1000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。

**专题四：碳纳米管印刷 TFT 技术及其应用（专题编号：0934）**

**研究内容：**高纯度半导体碳纳米管墨水的制备；碳纳米管 TFT 器件的印刷工艺；基于碳纳米管印刷 TFT 的传感器界面集成电路；基于碳纳米管印刷 TFT 的显示驱动集成电路。

**考核指标：**碳纳米管印刷 TFT 实现量产。碳纳米管墨水的半导体纯度优于 99.99%，开发出（6，5）手性富集的半导体碳纳米管墨水。印刷工艺制备出的碳纳米管 TFT 的迁移率超过  $40\text{cm}^2/\text{Vs}$ ，开关比  $>10^6$ ，开态电流密度  $>1\ \mu\text{A}/\mu\text{m}$ 。研制出基于碳纳米管印刷 TFT 的 CMOS 集成电路，工作电压 2V，单级门延时 10ns，并实现处理能力超过  $64\times 64$  节点的传感器界面电路，对传感器信号进行采集和处理。实现基于碳纳米管印刷 TFT 的集成电路，工作电压 5 至 10V，并实现驱动能力超过  $320\times 240$  像素点的 LCD 或 OLED 显示驱动电路，实现像素点的快速精确控制。

**支持方式与强度：**采用竞争性评审、无偿资助方式；本专题研发经费省财政资助部分不超过 1000 万元，具体资助

额度根据预算财务评审确定。