

“新型显示与战略性电子材料”重点专项

2021 年度“揭榜挂帅”榜单

为深入贯彻落实党的十九届五中全会精神和“十四五”规划，切实加强创新链和产业链对接，“新型显示与战略性电子材料”重点专项聚焦国家战略亟需、应用导向鲜明、最终用户明确的重大攻关需求，凝练形成 2021 年度“揭榜挂帅”榜单，现将榜单任务及有关要求予以发布。

一、申报说明

本批榜单围绕手机、平板、TV、可穿戴、新能源汽车电机系统、5G 移动通讯基站、高功率激光器和和半导体芯片缺陷检测等重大应用场景，拟解决我国新型显示产业发展的显示材料及制造装备技术、新能源汽车和 5G 核心器件工程化技术、重大工程 and 高端加工用工程化激光产品等制约产业发展的关键实际问题，拟启动 6 个项目，拟安排国拨经费不高于 2.89 亿元。除特殊说明外，每个榜单任务拟支持项目数为 1 项。项目下设课题数不超过 5 个，项目参与单位总数不超过 10 家（其中任务 1、任务 2 项目参与单位总数不超过 20 家）。项目设 1 名负责人，每个课题设 1 名负责人。

本榜单任务 1、2、3、4、6 采用部省联动方式组织实施（任务名称后有标注）。任务 1、2 由广东省科技厅推荐，广东省科技厅应面向全国组织优势创新团队申报项目。任务 3、4、6 各推荐

渠道均可推荐申报，但申报项目中应不少于 2 个课题由广东省有关单位作为课题牵头单位。

榜单申报“不设门槛”，项目牵头申报和参与单位无注册时间要求，项目（课题）负责人无年龄、学历和职称要求。申报团队数量不多于拟支持项目数量的榜单任务方向，仍按程序进行项目评审立项。明确榜单任务资助额度，简化预算编制，经费管理探索实行“负面清单”。

二、攻关和考核要求

揭榜立项后，揭榜团队须签署“军令状”，对“里程碑”考核要求、经费拨付方式、奖惩措施和成果归属等进行具体约定，并将榜单任务目标摆在突出位置，集中优势资源，全力开展限时攻关。项目（课题）负责人在揭榜攻关期间，原则上不得调离或辞去工作职位。

项目实施过程中，将最终用户意见作为重要考量，通过实地勘察、仿真评测、应用环境检测等方式开展“里程碑”考核，并视考核情况分阶段拨付经费，实施不力的将及时叫停。

项目验收将通过现场验收、用户和第三方测评等方式，在真实应用场景下开展，并充分发挥最终用户作用，以成败论英雄。由于主观不努力等因素导致攻关失败的，将按照有关规定严肃追责，并依规纳入诚信记录。

三、榜单任务

1. 蒸镀 OLED 柔性显示产业化应用示范（部省联动项目）

需求目标：开发出具有自主 IP 的国产化蒸镀 OLED 核心材料，并导入量产线应用，提升蒸镀 OLED 核心材料与器件制备技术储备率和量产应用率。具体需求目标如下：

（1）材料批量合成能力 ≥ 10 kg/批、单台单批提纯能力 ≥ 3 kg（公斤级以上量产化蒸镀 OLED 材料；材料性能达到器件性能要求，其中主体材料纯度 $\geq 99.99\%$ ），在高温 240 小时以后性能没有明显劣变。

（2）在电流密度 10 mA/cm^2 条件下测试，蒸镀 OLED 器件实现如下性能：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.05$ 下电流效率 $\geq 10 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 1000$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.72$ 下电流效率 $\geq 180 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 1500$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 $\geq 72 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 1600$ 小时。

（3）显示触控一体化触控传感器支持折叠屏或卷轴屏应用；开发 In-cell 光电传感器阵列，光电屏性能指标：传感器阵列 640×360 （位置精度 $\pm 1 \text{ mm}$ ），可根据屏幕大小进行分辨率扩展；扫描采样频率 $\geq 120 \text{ Hz}$ ；单采样 IC ≥ 256 通道，通道响应时间 $< 16 \mu\text{s}$ ，功耗 $< 0.5 \text{ W}$ ，ADC 采样精度 12bits。

（4）蒸镀 OLED 材料实现批量化制备，导入量产线应用。申请发明专利 ≥ 50 件，其中 PCT 专利 ≥ 10 件。

时间节点：研发时限为 2 年。

项目执行期满 1 年：掌握蒸镀 OLED 核心材料和器件制备关键技术，发光材料和封装材料等核心材料国产化率显著提高。

考核指标：材料性能达到器件性能要求，其中主体材料纯度 $\geq 99.95\%$ ，在高温 240 小时以后性能没有明显劣变；在电流密度 10 mA/cm^2 条件下测试，蒸镀 OLED 器件实现如下性能：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.05$ 下电流效率 $\geq 10 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 700$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.72$ 下电流效率 $\geq 180 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 1500$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 $\geq 72 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 1600$ 小时；申请发明专利 20 件以上。

项目执行期满 2 年：实现 3 种及以上的 OLED 核心材料在产线的应用。

考核指标：材料批量合成能力 $\geq 10 \text{ kg/批}$ 、单台单批提纯能力 $\geq 3 \text{ kg}$ （公斤级以上量产化蒸镀 OLED 材料；材料性能达到器件性能要求，其中主体材料纯度 $\geq 99.99\%$ ）；在电流密度 10 mA/cm^2 条件下测试，蒸镀 OLED 器件实现如下性能：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.05$ 下电流效率 $\geq 10 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 1000$ 小时；实现蒸镀 OLED 核心材料与器件制备技术储备率大于 70%，量产应用率大于 30%；显示触控一体化触控传感器，实现对折叠屏或卷轴屏应用的支持；申请发明专利 50 件以上，其中 PCT 专利 10 件以上。

榜单金额：不超过 8500 万元。

其他要求：该项目的成果须通过国家新型显示技术创新中心的验证测试。

2. 印刷 OLED/QLED 柔性显示产业化关键技术（部省联动项目）

需求目标：提升印刷 OLED/QLED 柔性显示产业化关键技术性能指标，开发出满足印刷 OLED/QLED 柔性显示器件性能要求的有关材料，研制出具备自主知识产权的印刷装备。具体需求目标如下：

（1）在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 OLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 $\geq 5.5 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 350$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 $\geq 125 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 10000$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 $\geq 48 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 8000$ 小时。

（2）在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 QLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 $\geq 8.5 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 300$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 $\geq 120 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 15000$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 $\geq 60 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT}_{95} \geq 15000$ 小时。墨水粘度 $3 \sim 15 \text{ cp}$ ，表面张力 $28 \sim 45 \text{ mN/m}$ ，沸点 $\geq 200 \text{ }^\circ\text{C}$ ，PH 值 $6 \sim 8$ 。

（3）印刷装备的性能指标为：墨滴落点精度沿打印方向 $< \pm 5 \mu\text{m}$ ，垂直打印方向 $< \pm 5 \mu\text{m}$ ，喷印行走速率 $\geq 200 \text{ mm/s}$ ，高分辨率阵列喷头与控制系统实现 $< 1 \text{ pL}$ 液滴，阵列打印 $\geq 600 \text{ ppi}$ ，开发出 G4.5 RGB（基板尺寸 $730 \text{ mm} \times 920 \text{ mm}$ ）及以上世代印刷装备，在其上实现 ≥ 30 寸、分辨率 $\geq 100 \text{ ppi}$ 柔性显示样机。

（4）印刷 OLED 材料实现批量化制备并通过量产验证。申请发明专利 50 件以上，其中 PCT 专利 10 件以上。

时间节点：研发时限为 3 年。

项目执行期满 1 年：突破印刷 OLED/QLED 红绿蓝光关键材料核心技术瓶颈。

考核指标：在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 OLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 $\geq 4.5\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 200$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 $\geq 100\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 10000$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 $\geq 40\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 8000$ 小时；在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 QLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 $\geq 7.5\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 100$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 $\geq 100\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 10000$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 $\geq 60\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 10000$ 小时。

项目执行期满 2 年：印刷 OLED/QLED 红绿蓝光材料性能显著提升。

考核指标：在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 OLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 $\geq 5.0\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 300$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 $\geq 118\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 10000$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 $\geq 45\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 8000$ 小时；在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 QLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 $\geq 8.0\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 200$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 $\geq 120\text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 12000$ 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$

下电流效率 ≥ 60 cd/A、寿命 LT95 ≥ 12000 小时。

项目执行期满 3 年：印刷 OLED/QLED 显示关键材料处于国际领先地位，为建立高世代量产线奠定基础。

考核指标：在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 OLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 ≥ 5.5 cd/A、寿命 LT95 ≥ 350 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 ≥ 125 cd/A、寿命 LT95 ≥ 10000 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 ≥ 48 cd/A、寿命 LT95 ≥ 8000 小时；在亮度 1000 cd/m^2 条件下测试，印刷 QLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $\text{CIE-y} < 0.06$ 下电流效率 ≥ 8.5 cd/A、寿命 LT95 ≥ 300 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.70$ 下电流效率 ≥ 120 cd/A、寿命 LT95 ≥ 15000 小时，红光在 $\text{CIE-x} \geq 0.68$ 下电流效率 ≥ 60 cd/A、寿命 LT95 ≥ 15000 小时；显示材料在自主研发装备中形成合格器件。

榜单金额：不超过 8000 万元。

其他要求：该项目的成果须通过国家新型显示技术创新中心的验证测试。

3. 面向新能源汽车应用的 SiC 功率电子材料与器件(部省联动项目)

需求目标：针对电动汽车对大电流、高可靠性功率电子材料、芯片的需求，开展车规级 SiC 功率电子外延材料、芯片、封装技术研究及示范应用。具体需求目标如下：

(1) 开发出 1200V 电压等级的大电流高可靠性 SiC 功率电

子芯片，MOSFET 器件阈值电压 $\geq 2.5\text{ V}$ ，沟道迁移率 $\geq 25\text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ ，短路时间 $\geq 3\text{ }\mu\text{s}$ ，比导通电阻 $< 3.3\text{ m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，单芯片导通电流 $\geq 200\text{ A}$ 。

(2) 开发出 1200V 电压等级大电流、低热阻 SiC 功率模块，电流 $\geq 800\text{ A}$ ；开发出基于 SiC 模块的电机驱动系统，功率密度 $\geq 40\text{ kW/L}$ ，最高效率 $\geq 99\%$ 。

(3) 实现车规级 SiC 功率电子外延材料、芯片产业化，实现全国产 SiC 模块在新能源汽车上的示范应用；申请发明专利 ≥ 10 件，制定国家/行业/团体标准 ≥ 2 项。

(4) 产品需满足国内主要新能源汽车制造商电机驱动系统的使用要求；生产成本合理，制造周期优于国外一流企业供货周期，满足新能源汽车电机驱动系统制造商的采购计划。

时间节点：研发时限为 4 年。

项目执行期满 2 年：开发出车规级 1200V SiC MOSFET 器件。
考核指标：比导通电阻 $< 4\text{ m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，单芯片电流 $\geq 150\text{ A}$ 。

项目执行期满 3 年：1200V SiC MOSFET 器件比导通电阻 $< 3.3\text{ m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，单芯片电流 $\geq 200\text{ A}$ ；模块电流 $\geq 800\text{ A}$ ；驱动系统功率密度 $\geq 35\text{ kW/L}$ ，并在新能源汽车上试用。

项目执行期满 4 年：1200V SiC MOSFET 器件比导通电阻 $< 3.3\text{ m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，单芯片电流 $\geq 200\text{ A}$ ；模块电流 $\geq 800\text{ A}$ ；驱动系统功率密度 $\geq 40\text{ kW/L}$ ，实现示范应用。

榜单金额：不超过 3500 万元。

其他要求：3 年阶段考核不合格，终止项目。

4. 5G 移动通讯基站用 GaN 基 Sub-6 GHz 及毫米波材料与器件研发（部省联动项目）

需求目标：开展 5G 移动通讯基站用 GaN 基 Sub-6 GHz 及毫米波材料与器件研发，完成系列化 5G 基站用射频功放产品研发，并实现批量应用。具体需求目标如下：

（1）4~6 英寸 SiC 衬底上 GaN 基异质结构外延片翘曲 $< 35\mu\text{m}$ ，方块电阻 $< 300 \Omega/\text{sq}$ ，不均匀性 $< 3\%$ 。

（2）Sub-6 GHz 功放模块 2515~2675 MHz、3.4~3.6 GHz、4.8~5.0 GHz 漏极效率分别 $\geq 52\%$ 、 46% 、 44% @39 dBm，线性增益 $\geq 10 \text{ dB}$ ，饱和功率 $\geq 47 \text{ dBm}$ 。

（3）毫米波前端模块工作频率分别为 24.75~27.50 GHz、37.0~42.5 GHz，饱和效率 $\geq 20\%$ ，输出功率 $\geq 33 \text{ dBm}$ 。

（4）申请发明专利 ≥ 10 件，制定国家/行业/团体标准 ≥ 5 项。产品失效率优于 100PPM；部分典型产品实现销售供货超过 1000 万只以上，项目验收时出具相关合同证明。技术就绪度超过 8 级。

时间节点：研发时限为 2 年。

项目执行期满 1 年：产品性能达到考核指标，实现批量试用。

项目执行期满 2 年：产品性能全面满足客户需求，实现大批量应用，销售不低于 1000 万只。

榜单金额：不超过 3500 万元。

5. 高频、高功率激光器调制器技术与应用

需求目标：针对高功率激光器、即开即用脉冲激光器、超快激光器、高速红外激光信号传输与调制等应用所需，研制高频高功率激光调制器技术，并开展应用。具体需求目标如下：

（1）BBO 调制器：重频 ≥ 1 MHz，孔径 $\geq \Phi 4$ mm，插入损耗 $< 1\%$ 、消光比 ≥ 30 dB、损伤阈值 ≥ 1 GW/cm²@1064 nm；KTP 调制器：重频 ≥ 1 MHz，孔径 $\geq \Phi 15$ mm，插入损耗 $< 1.5\%$ 、消光比 ≥ 27 dB、损伤阈值 ≥ 800 MW/cm²@1064 nm，室温电阻率 $\geq 10^{13}$ $\Omega \cdot \text{cm}$ ；RTP 调制器：重频 ≥ 1 MHz，孔径 $\geq \Phi 8$ mm，插入损耗 $< 1.5\%$ 、消光比 ≥ 27 dB、损伤阈值 ≥ 800 MW/cm² @1064nm。

（2）声光调制器：80 MHz 声光调制器：孔径 $\geq \Phi 8$ mm，透过率 $\geq 99.6\%$ ，衍射效率 $\geq 80\%$ ，损伤阈值 ≥ 1 GW/cm²；300 MHz 选单声光调制器：上升/下降时间 < 6 ns，插入损耗 < 3 dB，关断消光比 ≥ 50 dB，偏振消光比 ≥ 18 dB，损伤阈值 ≥ 500 MW/cm²。

（3）磁光开关、隔离器：TGG 晶体口径 $\geq \Phi 60$ mm，氟化物磁光晶体口径 $\geq \Phi 50$ mm；大口径、大功率磁光隔离器口径 $\geq \Phi 45$ mm，承受平均功率 ≥ 500 W、透过率 $\geq 93\%$ 、峰值隔离度 ≥ 33 dB@1064nm；YIG 磁光开关响应速率 < 70 μs ，损耗 < 0.6 dB，尺寸 $< 5.5 \times 4.5 \times 20$ mm³。

时间节点：研发时限为 3 年。

项目执行期满 1 年：实现 TGG 晶体口径 ≥ 40 mm，磁光隔离器实现口径 25mm。

项目执行期满 2 年：实现电光调制器重频 500kHz，考核指标

除重频外验证所有指标。

考核指标：80MHz 声光调制器实现口径达到 6mm。300MHz 声光调制器达到 250MHz，上升时间小于 10ns。TGG 晶体实现口径 50mm，氟化物磁光材料实现口径 40mm，磁光隔离器实现口径 35mm。

项目执行期满 3 年：电光调制器实现全部考核目标，80MHz 和 300MHz 声光调制器实现全部考核目标。

考核指标：TGG 晶体实现 60mm，氟化物磁光材料实现 50mm，磁光隔离器实现口径 45mm，YIG 磁光开关实现响应速率 $<70\mu\text{s}$ ，损耗 $<0.6\text{ dB}$ ，尺寸 $<5.5\times4.5\times20\text{ mm}^3$ 。推广 KTP 电光调制器、80M 声光调制器、300M 声光调制器、大口径/大功率光纤隔离器、磁光开关等应用不少于 3000 套，销售额不少于 6000 万元。

榜单金额：不超过 2700 万元。

6. 高功率、高性能极紫外飞秒激光技术（部省联动项目）

需求目标：面向 28nm 和 1Xnm 芯片制程的缺陷检测设备需要，研制飞秒极紫外激光光源，技术就绪度达到 5 级，在中芯国际、合肥长鑫等半导体设备生产厂商中实现缺陷检测应用示范。具体需求目标如下：

（1）研制出飞秒极紫外光源：飞秒极紫外光源波长 $<150\text{ nm}$ ，输出功率 $\geq 1\text{ mW}$ （单个谐波）@50nm&1MHz，脉冲能量 $\geq 1\text{ nJ}$ （单个谐波）@50nm&1MHz，功率不稳定性 RMS $<5\%$ （8 小时）@50nm&1MHz，光束指向稳定性 RMS $<10\mu\text{rad}$ （8 小时）

@50nm&1MHz，光束质量 $M^2 < 1.5$ @50nm&1MHz。

(2) 实现飞秒极紫外光源在半导体检测设备上的应用示范：
实现半导体晶圆缺陷检测，检测成像分辨率 < 50nm。

(3) 研制飞秒极紫外光源相关新技术、新产品 2 项以上，
申请发明专利 3 件以上。

时间节点：研发时限为 4 年。

项目执行期满 1 年：实现飞秒极紫外光源台面装置演示。

考核指标：飞秒极紫外光源波长 < 150 nm，输出功率 ≥ 1 mW
(单个谐波) @50nm&1MHz，脉冲能量 ≥ 1 nJ (单个谐波)
@50nm&1MHz。

项目执行期满 2 年：实现飞秒极紫外光源工程样机系统集成。

考核指标：飞秒极紫外光源波长 < 150 nm，输出功率 ≥ 1 mW
(单个谐波) @50nm&1MHz，脉冲能量 ≥ 1 nJ (单个谐波)
@50nm&1MHz，功率不稳定性 RMS < 5% (8 小时) @50nm&1MHz，
光束指向稳定性 RMS < 10 μ rad (8 小时) @50nm&1MHz，光束质
量 $M^2 < 1.5$ @50nm&1MHz。技术就绪度达到 5 级。

项目执行期满 3 年：实现飞秒极紫外光源在半导体领域初步
应用演示。

考核指标：实现半导体晶圆缺陷检测应用，检测成像分辨率
< 100nm。

项目执行期满 4 年：实现飞秒极紫外光源在半导体领域应用
示范。

考核指标：实现半导体晶圆缺陷检测应用，检测成像分辨率
<50nm。

榜单金额：不超过 2700 万元。

其他要求：2 年阶段考核不合格，终止项目。