

“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、重大工程和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 $\text{LT95} \geq 1000$ 小时，绿光在 $\text{CIE-y} \geq 0.72$ 下电流效率 $\geq 180 \text{ cd/A}$ 、寿命 $\text{LT95} \geq 1500$ 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。

（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/m² 条件下测试，印刷 OLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 CIE-y<0.06 下电流效率 ≥ 4.5 cd/A、寿命 LT95 ≥ 200 小时，绿光在 CIE-y ≥ 0.70 下电流效率 ≥ 100 cd/A、寿命 LT95 ≥ 10000 小时，红光在 CIE-x ≥ 0.68 下电流效率 ≥ 40 cd/A、寿命 LT95 ≥ 8000 小时；在亮度 1000 cd/m² 条件下测试，印刷 QLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 CIE-y<0.06 下电流效率 ≥ 7.5 cd/A、寿命 LT95 ≥ 100 小时，绿光在 CIE-y ≥ 0.70 下电流效率 ≥ 100 cd/A、寿命 LT95 ≥ 10000 小时，红光在 CIE-x ≥ 0.68 下电流效率 ≥ 60 cd/A、寿命 LT95 ≥ 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/m² 条件下测试，印刷 OLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 CIE-y<0.06 下电流效率 ≥ 5.0 cd/A、寿命 LT95 ≥ 300 小时，绿光在 CIE-y ≥ 0.70 下电流效率 ≥ 118 cd/A、寿命 LT95 ≥ 10000 小时，红光在 CIE-x ≥ 0.68 下电流效率 ≥ 45 cd/A、寿命 LT95 ≥ 8000 小时；在亮度 1000 cd/m² 条件下测试，印刷 QLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 CIE-y<0.06 下电流效率 ≥ 8.0 cd/A、寿命 LT95 ≥ 200 小时，绿光在 CIE-y ≥ 0.70 下电流效率 ≥ 120 cd/A、寿命 LT95 ≥ 12000 小时，红光在 CIE-x ≥ 0.68

下电流效率 ≥ 60 cd/A、寿命 $LT95 \geq 12000$ 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/m² 条件下测试，印刷 OLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $CIE-y < 0.06$ 下电流效率 ≥ 5.5 cd/A、寿命 $LT95 \geq 350$ 小时，绿光在 $CIE-y \geq 0.70$ 下电流效率 ≥ 125 cd/A、寿命 $LT95 \geq 10000$ 小时，红光在 $CIE-x \geq 0.68$ 下电流效率 ≥ 48 cd/A、寿命 $LT95 \geq 8000$ 小时；在亮度 1000 cd/m² 条件下测试，印刷 QLED 显示器件的性能指标为：蓝光在 $CIE-y < 0.06$ 下电流效率 ≥ 8.5 cd/A、寿命 $LT95 \geq 300$ 小时，绿光在 $CIE-y \geq 0.70$ 下电流效率 ≥ 120 cd/A、寿命 $LT95 \geq 15000$ 小时，红光在 $CIE-x \geq 0.68$ 下电流效率 ≥ 60 cd/A、寿命 $LT95 \geq 15000$ 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 ≥ 2.5 V，沟道迁移率 ≥ 25 $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ ，短路时间 ≥ 3 μs ，比导通电阻 < 3.3 $\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ ，单芯片导通电流 ≥ 200 A。

(2) 开发出 1200V 电压等级大电流、低热阻 SiC 功率模块，电流 ≥ 800 A；开发出基于 SiC 模块的电机驱动系统，功率密度 ≥ 40 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 ≥ 150 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 ≥ 200 A；模块电流 ≥ 800 A；驱动系统功率密度 ≥ 35 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 ≥ 200 A；模块电流 ≥ 800 A；驱动系统功率密度 ≥ 40 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 μ m，方块电阻 < 300 Ω /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 dB，饱和功率 \geq 47 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 dBm。

（4）申请发明专利 \geq 10 件，制定国家/行业/团体标准 \geq 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 $<5.5\times 4.5\times 20\text{ mm}^3$ 。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。