

京东方技术策源地开放课题

(点击课题名称，跳转对应课题内容)

新型显示..... 2

 适用于液晶显示阵列基板的高/低介电材料..... 2

 高低折材料开发 3

 防窥显示效果提升 4

 单层光控胆甾相液晶全彩反射显示技术..... 5

 新型光刻胶材料及剥离液材料开发..... 6

 基于高色域显示器件的同色异谱研究..... 7

 高亮环境下 OLED 显示画质提升..... 8

 HC 涂层材料开发 9

 针对新型显示的超高迁移率背板研究..... 10

 面向 G2.5 代基板的高 PPI Micro LED 激光直接巨量转移工艺研究..... 11

 长寿命蓝色 QLED 器件开发..... 12

 3D 内容生成技术..... 13

 GPR 视角提升..... 14

 多人观看大视角高分辨率裸眼 3D 技术..... 15

 健康显示技术 16

 低碳显示技术 17

光电创新..... 18

 Micro LED 光互连技术开发与应用 18

 基于玻璃载板的光互连技术开发..... 19

 高可靠性玻璃封装基板的关键技术研究..... 20

 高性能调光技术开发 21

 面向智慧调光技术的热管理方案..... 22

 4T 钙钛矿-晶硅叠层光伏组件智能控制器开发..... 23

 钙钛矿光伏在光热老化中的电化学行为..... 24

前瞻探索..... 25

 可拉伸显示材料与设计方案 25

 超表面应用探索 26

 TFT 创新应用探索..... 27

 LC 非显示调光..... 28

 高速射流的宽频噪声分析及抑制研究..... 29

 高效造血干细胞编辑技术 30

新型显示

适用于液晶显示阵列基板的高/低介电材料

背景

LCD 产品透过率及分辨率迭代对 TFT 像素设计提出新的要求，而绝缘层介电性能直接影响像素的设计方案，其中大尺寸高透产品需要低介电绝缘材料，超高分辨率产品需要高介电绝缘材料；另外，当前 TFT-LCD 生产设备主要为 PECVD、Sputter 等膜质疏松的设备，绝缘层材料主要有 SiN、SiO₂、PFA 等材料，无法同时兼容介电性能、膜厚性能与工艺性能。

研究目标

- 探索适用于液晶显示阵列基板的高、低介电材料。

核心指标

- **低介电：**

类型一：适配 Slit Coating 工艺，介电 ≤ 3.0 ，干膜厚度 2000 ~ 6000Å，低流平性；

类型二：适配 PECVD 工艺，介电 ≤ 3.0 ，膜厚 2000 ~ 6000Å，气态前驱；

- **高介电：**

适配 Sputter/PECVD 工艺，介电 ≥ 15 ，可见光透过 $\geq 98\%$ ，膜厚 600 ~ 1000Å，膜厚均一性 10%以内。

[返回目录](#)

高低折材料开发

背景

显示面板对亮度有持续提升的需求,常规 Panel 透过率提升方案幅度有限,可通过开发 MLA 技术提升出光效率,需使用高/低折材料调控光线的传播方向。现有匹配产线制程的材料无法满足折射率需求。

研究目标

- 开发新型高低折材料提升 MLA 的光效,同时可兼容现有产线制程工艺。

核心指标

高折材料开发目标:

- 折射率 $n > 1.7@550\text{nm}$;
- 解析度 $< 20\mu\text{m}$;
- 透过率 $> 95\%@10\mu\text{m}$ 膜厚@可见光;
- 耐热温度 $> 230^\circ\text{C}*1\text{H}$;
- 材料粘度 $< 10\text{cp}$;

低折材料开发目标:

- 折射率 $n < 1.5 @550\text{nm}$;
- 透过率 $> 95\%@18\mu\text{m}$ 膜厚@可见光;
- 耐热温度 $> 230^\circ\text{C}*1\text{H}$;
- 粘度 $< 10\text{cp}$;
- 耐溶剂 PGMEA 和 NMP。

[返回目录](#)

防窥显示效果提升

背景

随着防窥显示技术的迭代升级，用户对视角、亮度、功耗等防窥画质的要求越来越高，需要从 LCD 器件设计、液晶材料、光学膜层、电路驱动方案等维度对防窥技术进行升级，给消费者带来更优秀的使用体验。

目前 LCD 防窥常规方案为双 Panel 结构，其中防窥 Panel 仅具备一个方向上收光（6%→0.5%）或扩光（0.4%→8%），功能较单一。

研究目标

- 对液晶层的收光功能进行提升，包括但不限于提高水平方向防窥角度、提高共享/防窥比、四向防窥等功能；
- 方案 1：防窥 Panel 具有四向收光功能；方案 2：防窥 Panel 具有四向扩光功能；方案 3：防窥 Panel 兼具收扩两种功能。

核心指标

- 方案 1 和 2 实现四向防窥共享可切换，方案 3 实现两向可切换；
- 四向防窥规格（45°/正视角亮度）：防窥态 $\leq 0.4\%$ ，共享态 $\geq 8\% @ L\&R$ ，2 ~ 3% @ U&D；
- 两向防窥规格（45°/正视角亮度）：防窥态 $\leq 0.4\%$ ，共享态 $\geq 8\%$ ；
- 防窥态→共享态，正视角亮度下降 $\leq 40\%$ 。

[返回目录](#)

单层光控胆甾相液晶全彩反射显示技术

背景

随着低功耗反射显示技术在电子价签、便携显示、户外标牌等场景的逐步落地，市场对低成本、轻薄化全彩反射显示方案的需求不断提升。当前主流的胆甾相液晶全彩方案采用多层堆叠结构，存在制程复杂、成本高、良率低等问题，因此，需要开发单层光控胆甾相液晶材料及全彩显示技术以突破现有性能瓶颈。

研究目标

- 开发适配 UV 光调控中心反射波长的胆甾相液晶材料；
- 单层光控胆甾相液晶全彩反射显示技术路线开发验证；
- 搭建光-电协同驱动控制方案，完成色域优化与白平衡调试。

核心指标

- R/G/B 反射中心波长：R $\approx 650\pm 10\text{nm}$ 、G $\approx 550\pm 10\text{nm}$ 、B $\approx 450\pm 10\text{nm}$ ；
- R/G/B 单波长反射率 $> 50\%$ ，对比度大于 30:1。

[返回目录](#)

新型光刻胶材料及剥离液材料开发

背景

当前高分辨率产品需求越来越多，对显示制造工艺的要求也越来越严苛。光刻胶及剥离液作为工艺过程中的核心材料，尤其是具备量产线的光刻胶及剥离液，已经成为亟待解决的强需求。

研究目标

- 新型光刻胶材料及剥离液材料。

核心指标

- 真空蒸镀型光刻胶：真空下成膜，蒸发温度 $< 400^{\circ}\text{C}$ ，真空下图案化，耐刻蚀（刻蚀比 < 30 Etching Rate [nm/min]），易剥离，无残留；
- 湿法型光刻胶及刻蚀液： N_2 或者真空下，烘烤温度小于 120°C （成膜条件）； N_2 或者真空下，耐刻蚀，刻蚀比 < 30 Etching Rate [nm/min]（图案化条件）；且所需刻蚀液对其他膜层无影响。

[返回目录](#)

基于高色域显示器件的同色异谱研究

背景

随着 Mini-LED、量子点、OLED、KSF LED 等新型显示技术产业化，通用的 CIE 1931 色彩匹配函数无法完美匹配现有高端显示技术评价的需求，校准参数一致的显示器，用户肉眼观看色度仍有较大差异。现需深入全面地评估 CIE1931、CIE1964、CIE170-2 等评价体系，研究适配新型高端显示的 CMF 评价逻辑，系统性改善跨设备色差，建立统一手机、显示器、投影等的测量校准规范。

研究目标

- 打通视觉与色彩（研究人眼生理、色度基础 CMF、标准观察者）+影像技术（显示器、扫描、摄影等），专项攻坚新标准 CMF，解决目前“仪器测色准、肉眼看着偏”的问题。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

高亮环境下 OLED 显示画质提升

背景

在高亮户外场景下，电子显示产品存在反射率过高、显示画面不清晰等现象，目前 OLED 中已有 AR 膜、降反膜、减反 Pol、提升透过率类等降反方案改善方法，但存在成本过高的问题，且在极端严苛环境下仍无法保证清晰、通透的显示效果。故期望寻找新型技术方案（例如可增强显示功能的电致变色等主动式控制方案），提升高亮环境下显示画质或增加显示功能。

研究目标

- 解决高亮环境光下显示不清晰的技术方案（不包括上述背景中提到的方案）。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

HC 涂层材料开发

背景

目前折叠屏盖板表面涂层材料长时间使用后会产生损伤、划痕、按压留痕等问题，为进一步改善并提升使用体验和显示效果，需探索硬度更高且兼顾柔性的涂层材料方案。

研究目标

- 开发适用于折叠显示的高硬度 HC 涂层。

核心指标

- 铅笔硬度 $\geq 7H$;
- 压缩模量: 5GPa;
- 压缩硬度: 1GPa;
- 其余钢丝绒测试、断裂伸长率、水滴角、折叠测试等需与行业现水平保持一致。

[返回目录](#)

针对新型显示的超高迁移率背板研究

背景

针对新型显示产品功耗较高的核心问题，其市场化进程较慢，而现阶段 TFT 驱动背板的功耗占比超过 40%，因此，开发更高迁移率的驱动背板对功耗降低有显著的帮助。

研究目标

- 开发适用于新型显示产品的高迁移率 TFT 驱动背板。

核心指标

- PMOS Mobility: $> 200\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{S})$;
- $I_{\text{off}} < 10^{-12}\text{A}$;
- NBTS 1H $|V_{\text{th}}| < 0.02\text{V}$;
- 适配显示产线工艺设备。

[返回目录](#)

面向 G2.5 代基板的高 PPI Micro LED 激光直接巨量转移工艺研究

背景

Micro LED 被视为下一代显示技术，但巨量转移是产业化核心瓶颈。激光直接转移技术因其低成本、直通率高、非接触、高选择性等优势受到关注，可在 G2.5 代(370mm x 470mm)大尺寸基板上直接实现芯片的转移。芯片微缩至 $< 20\mu\text{m}$ 、 $\text{PPI} > 300$ 对转移精度、承接胶材及工艺控制提出极高要求，是该领域亟待突破的关键科学与工程问题。

研究目标

- 基于 G2.5 代或更大尺寸的玻璃基板平台，建立激光直接转移工艺系统，实现蓝宝石衬底上 Micro LED 芯片向驱动基板的高效转移；
- 通过调控承接胶材的粘弹性规格（包括模量、玻璃化转变温度等），优化转移过程中芯片与基板的动态力学匹配条件，实现高密度芯片的承接定位与暂态固定。

核心指标

- 支持 $\geq 370\text{mm} \times 470\text{mm}$ 基板转移，Micro LED 芯片尺寸 $< 20\mu\text{m}$ ， $\text{PPI} > 300$ ；
- 转移位置精度 $\leq \pm 2\mu\text{m}$ ，三色转移良率 $> 99.9\%$ ，点亮良率 $> 99\%$ ；
- 转移效率 ≥ 50 万颗/小时；
- 承接胶层无气泡杂质，有效区域厚度均匀性 $\leq \pm 10\%$ 。

[返回目录](#)

长寿命蓝色 QLED 器件开发

背景

QLED（量子点发光二极管）因为其自身的高色域、高稳定性、发射光谱可调等特性，一直以来受到学术界和产业界的广泛关注和研究。目前蓝光 QLED 寿命是 QLED 显示实现产业化应用的关键挑战之一，亟需从器件衰减机理、器件材料和器件结构等方面探索提升蓝色 QLED 寿命的技术方案。

研究目标

- 研究蓝色 QLED 器件衰减机理；
- 开发高效稳定蓝色 QD 及传输层材料；
- 开发长寿命蓝色 QLED 器件结构。

核心指标

- $\text{EQE} \geq 20\%$ ；
- $\text{LT95@1000nits} \geq 400\text{h}$ ；
- Wavelength: 450 ~ 470nm。

[返回目录](#)

3D 内容生成技术

背景

3D 显示终端需求快速扩张，但原生 3D 内容匮乏阻碍行业落地；依托轻量化实时 2D 转 3D，盘活存量 2D 资源、新增原生立体素材，实现全场景实时立体画面生成，全面适配裸眼 3D、GPR（Glass Pattern Retarder，玻璃基图形化延迟器）等各类空间立体设备。

研究目标

- 实现 2D 内容实时转制为 3D 的轻量化方案，兼容 Windows，Android 平台。

核心指标

- 主观效果无重影、无拉丝、无扭曲、无卡顿，深度估计准确，补偿自然，画面层次自然；
- 内容 2D 转 3D: Windows 平台独显、集显、NPU: 4K/40fps 以上；Android 平台高通、联发科: 3K/30fps 以上。

[返回目录](#)

GPR 视角提升

背景

市场对 GPR (Glass Pattern Retarder, 玻璃基图形化延迟器) 3D 显示需求旺盛, 特别是医疗, Gaming, 影音娱乐等应用场景。但是 GPR 有明显的视角问题, 大视角下的串扰影响了产品的表现力与使用体验, 亟需改善视角问题。

研究目标

- 串扰视角补偿材料: 补偿 GPR 随不同视角而变化的相位延迟, 确保 GPR 与补偿膜组合后的分光相位延迟在水平-80°至 80°的视角范围内, 保持与 0°时相当;
- 匀光/扩散功能膜开发: 在 GPR 下方或者上方实现光视角扩大功能, 使得 GPR 垂直视角大幅度提升, 从 $\pm 8.5^\circ$ (串扰 $\leq 7\%$) 逐渐提升至 $\pm 70^\circ$ (串扰 $\leq 7\%$), 且不影响 2D 显示画质。

核心指标

- 水平 3D 视角 $\geq \pm 80^\circ$ (串扰 $\leq 1\%$);
- 垂直 3D 视角 $\geq \pm 30^\circ \sim \pm 70^\circ$ (串扰 $\leq 7\%$)。

[返回目录](#)

多人观看大视角高分辨率裸眼 3D 技术

背景

随着裸眼 3D 技术在笔记本与显示器等应用场景中的日益普及，市场对裸眼 3D 多人同时观看的需求日益剧增。因此，需开发多人观看大视角（ $\pm 70^\circ$ ）高分辨率裸眼 3D 技术以突破现有性能瓶颈。

研究目标

- 开发适配可切换 3D 光学透镜阵列/不可切换 3D 光学透镜阵列方案的多人观看大视角（ $\pm 70^\circ$ ）高分辨率图像交织算法；
- 探索具备量产性的大视角光学设计方案。

核心指标

算法开发指标：

- $\pm 70^\circ$ 以内移动观看无割裂感，重影弱；
- 2D 及 3D 内容同时显示，超多视点且高分辨率；

光学方案指标：

- 满足观看视角 $\pm 70^\circ$ 、3D 串扰 $< 1.8\%$ 等指标，同时明确光学设计方案所需要的加工精度。

[返回目录](#)

健康显示技术

背景

显示如今已无处不在，随之带来的视觉健康问题逐渐凸显，健康显示已成为研究热点与市场需求。人类长期进化适应自然光，其特点包括：① 振动方向随机分布，沿各个方向振动的强度相同；②光谱连续且分布均衡（低蓝光/富红光），宽波段覆盖，显色指数高，光谱动态变化符合自然节律性；③以漫射/散射/反射等形式存在，光线均匀柔和，不易产生眩光或强光刺激；④光强输出连续稳定，波动频率极低（远超人眼感知范围），亮度随环境、季节、昼夜等自适应调整。BOE 基于多年来在护眼技术领域的深耕，融合偏振、低蓝光、节律调节、红光、红外光、防眩低反、低频闪、光感等多项护眼技术，形成自然光显示技术（BNL），并进一步多维度探索健康显示相关技术。

研究目标

探索健康显示相关技术，覆盖主流显示技术方向，包括但不限于：

- BNL 现有技术体系下各技术的规格升级；
- 提出可进一步纳入自然光显示技术（BNL）的健康显示技术；
- 自然光以外的其他健康显示技术。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

低碳显示技术

背景

低碳显示已成为研究热点与市场需求，覆盖低碳设计、低碳材料、低碳制造及低碳标准等方面。BOE 在低碳显示方面持续深耕以下减碳路径：①环境友好（无氟材料、生物基材料、可降解材料）；②循环经济（可回收材料、废弃物循环利用、包装循环利用）；③节能减排（低功耗技术、低挥发材料、低温制程工艺、极简制程工艺）。BOE 基于多年来在低碳技术领域的深耕，形成相关的低碳显示器件产品标准，并进一步多维度探索低碳显示相关技术。

研究目标

- 探索低碳显示相关技术，覆盖主流显示技术方向。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

光电创新

Micro LED 光互连技术开发与应用

背景

随着算力需求激增，AI 算力集群对数据传输速率、功耗、带宽密度等提出了更高的要求，传统铜缆方案面临“功耗墙”和“速率墙”的严峻挑战。Micro LED 光互连采用宽而慢的技术路线，突破“功耗墙”和“速率墙”限制，在满足传输速率要求的同时，极大降低功耗并提升带宽密度，是新一代的光互连技术路径。

研究目标

- 高效率 Micro LED 光互连系统链路方案；
- 高灵敏度 PD 及高速高增益电路设计方案；
- Micro LED 光互连创新场景应用。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

基于玻璃载板的光互连技术开发

背景

AI 算力需求爆发，传统铜互连面临带宽、功耗瓶颈。基于玻璃载板的光互连技术将光芯片与电芯片共封装，可大幅缩短互连距离、降低功耗。但玻璃基光互连技术距离规模化商用仍有一段距离，其核心瓶颈在于光纤到芯片的光学耦合——PIC 波导与光纤纤芯尺寸差数十倍，对准难度极大。

研究目标

- 低损耗玻璃载板工艺方案；
- 基于玻璃载板的光互连系统集成方案；
- 基于玻璃载板的光互连系统多物理场仿真。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

高可靠性玻璃封装基板的关键技术研究

背景

高算力芯片对封装基板提出多层垂直叠孔、高密度互连和低阻抗传输的苛刻要求，然而传统保形电镀方案难以满足叠孔需求，深宽比 AR 10:1 的填实电镀工艺尚无有效解决方案。与此同时，玻璃基板在多材料组装及温差工况下面临翘曲与应力集中挑战，其长期服役可靠性亟需系统评估。

研究目标

- 开发板级填实电镀工艺，产出填实电镀基板；
- 提供满足 Void 需求的孔内实心技术化方案；
- 揭示不同结构参数对整体翘曲、应力重分布及界面失效风险的影响机制；
- 评估结构在 MR/TCT 等典型热载荷条件下的可靠性表现。

核心指标

板级 TGV 填实:

- 基板尺寸 510mm x 515mm，玻璃厚度 0.7 ~ 1.1T；
- 深宽比 AR 10:1 填实，Void 体积占比 < 5%；

系统可靠性仿真:

- 建立 TCT 失效演化分析模型，仿真结果与实验结果的循环寿命偏差控制在合理范围内；
- 输出整体结构翘曲、应力分布及失效风险分析的仿真指导文件；
- 形成失效机理分析报告与优化建议。

[返回目录](#)

高性能调光技术开发

背景

智慧视窗采用二向色性染料液晶实现电控下明暗调节,已经应用于汽车车窗及建筑采光顶领域。当前,建筑领域以及部分乘用车车窗要求高亮态透过率($> 70\%$),但同时暗态透过率仅能达到 $40\% \sim 50\%$ 左右,暗亮之间调光范围窄;乘用车后侧窗追求隐私及高对比度,在保证亮态透过率不变的情况下,继续降低暗态透过率一直是一个难题;此外,乘用车以及建筑均属于户外应用,长时间接触阳光照射,要求材料对紫外、可见光以及红外段不敏感。

研究目标

- 液晶材料:高二向色性染料开发;
- 非液晶材料:高耐受性及宽调光范围材料开发。

核心指标

- 调光范围:宽调光范围 $10\% \sim 75\%$ 或者高对比度 $0.3\% \sim 16\%$ (亮态透过率尽可能高);
- 同时需要满足耐阳光特性要求:氙灯老化测试照射 4500h , $\Delta E_{ab} < 2$;
- 驱动电压: $\leq 12\text{V}$ 。

[返回目录](#)

面向智慧调光技术的热管理方案

背景

BOE 智慧视窗采用二向色性染料液晶电控下实现明暗调节，已经应用于汽车车窗及建筑采光等领域，目前二向色性染料液晶对可见光有较好的调节效果，但对于红外及热管理效果有限，因此需寻找相关热管理方案。

研究目标

- 开发兼容染料液晶调光技术的热管理方案，对染料液晶可见光调节影响小或对可见光有较好的中性色调节效果，如对近红外有较好的反射作用或红外调控效果，对大气透明窗口有较好的发射作用或其他波长调整方案等。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

4T 钙钛矿-晶硅叠层光伏组件智能控制器开发

背景

目前 4T 钙钛矿-晶硅叠层组件在应用上存在两大工程难题：顶电池钙钛矿和底电池晶硅的工作电压/电流差异较大，直接并联/串联会产生严重功率损耗；组件之间离散差异、温度不均引起的最大功率点动态偏移，也会大幅降低组件发电量。智控器配套 4T 叠层组件是当前 4T 叠层最佳可规模化落地的直流侧解决方案。

研究目标

- 围绕电压调节 MPPT+直通并联型智控器开展全链条研究，解决钙钛矿与晶硅电池工作电压/电流差异大导致的直接并联/串联产生严重功率损耗问题，以及组件之间离散差异、温度不均引起的最大功率点动态偏移导致的发电量降低问题。

核心指标

- 发电效率指标：相比无智控器组件组串后直接接入逆变器方案，系统年发电量提升 $\geq 3\%$ （叠层组件间功率差异 $\geq 5\%$ 时）；
- 消除层间环流、反向偏置损耗，钙钛矿组件户外首年年衰减率改善 $\geq 10\%$ ；
- MPPT 追踪效率 $\geq 99.5\%$ ，升/降压电路全工况转换效率 $\geq 96\%$ ；
- 研究不同遮挡工况下，智控器对叠层组件发电量改善效果；
- 可靠性与安全指标：1）整机工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ，IP68 户外防护，满足 25 年设计寿命；2）具备过压、过流、短路、反接、过温五级防护；3）单支路故障仅本支路降功率，整机故障可旁路；4）通过湿热、冷热冲击、紫外老化、盐雾全套光伏可靠性测试。

[返回目录](#)

钙钛矿光伏在光热老化中的电化学行为

背景

钙钛矿太阳能电池在效率方面不断取得令人瞩目的成就，但长期运行稳定性仍然是制约商业化进程的核心瓶颈。因此，开展对 85°C MPPT 的系列老化以及加速老化实验的研究对推进钙钛矿光伏量产具有至关重要的意义。当前面临的问题是高温/光照/电场耦合下，离子迁移导致器件性能持续衰减，亟需厘清各种耦合条件下的离子迁移行为带来的失效机理与表征手段，形成从失效“可视化”到改善方案的闭环。

研究目标

- 基于 85°C MPPT 系列老化测试→输出不同老化条件器件电场→输出不同老化条件离子迁移行为@电/热/光等因素的耦合影响→建立多维度表征体系：电学表征/化学表征等→输出提升反式钙钛矿电池 85°C MPPT 长期稳定性的有效方案；
- 基于以上机理研究，从材料工程、界面工程等方面提出具体改善方案。

核心指标

Normal 85°C MPPT:

- 手套箱电池：10mm x 10mm→27%，T95 ≥ 2000h；
- 实验线组件：300mm x 300mm→25%，T95 ≥ 1000h。

[返回目录](#)

前瞻探索

可拉伸显示材料与设计方案

背景

可拉伸显示具有自由形变能力，能够实现任意形状贴附，同时可呈现 3D 物理形态的真实显示效果，是下一代以人为中心的屏之物联界面演进的重要方向。目前可拉伸显示技术已实现 200 PPI 分辨率与 30% 拉伸率，但机械鲁棒性不足导致其拉伸循环寿命有限，面向实用化仍需进一步提升。

研究目标

- 针对 $PPI \geq 200$ 、拉伸率 $\geq 30\%$ 的可拉伸显示，提出具有机械鲁棒性的新可拉伸材料或设计方案。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

超表面应用探索

背景

超表面是厚度小于工作波长的二维人工电磁功能表面，可调控入射光相位、振幅、偏振态，实现光束会聚/发散、准直、偏振转换与幅值调制等效果，工作区间可覆盖紫外、可见光、红外光、太赫兹及微波波段。

相较于传统光学透镜、棱镜与偏振片等，具备超薄轻量化、平面化集成、光学功能可动态重构等优势。

研究目标

- 高性能超表面器件的材料选型、结构设计与制备技术探索；
- 面向可见光、红外、微波波段应用性能提升、轻薄化集成的超表面解决方案。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

TFT 创新应用探索

背景

玻璃/PI 基 TFT 具有低成本、低温大面积制备、柔性制备、高密度集成等优点，已在显示、高精度传感、X 光探测、微流控等领域开展了广泛的应用。同时，TFT 在神经网络计算、感算融合等新型应用方向不断拓展，未来随着不同领域（存储、人工智能、通信、机器人、量子计算、医疗...）的发展与技术变革，TFT 将不断衍生更多的新应用。

研究目标

- 面向机器人触觉、模拟存算芯片等应用场景的多模信号传感、阵列结构设计、存算模型构建等 TFT 存算一体技术探索。

核心指标

- 本课题为创意征集类课题，指标根据申报方案讨论设定。

[返回目录](#)

LC 非显示调光

背景

LC 技术正加速从显示领域向非显示调光领域跨界延伸。

eND 滤镜实现染料液晶技术在无人机领域的首创应用，但使用场景对色偏、暗角、眩光等光学规格的要求极高，需要从液晶材料、显示模式、光学膜层、器件设计等维度进行升级。

穿戴调光市场智能眼镜具备调光功能会更加时尚和实用，多家客户均有需求，当前存在 CPI 材料翘曲及 R_{th} 偏大问题。

研究目标

- **eND 滤镜：**开发新染料液晶&显示模式光学指标（色偏&暗角）；
- **柔性 CPI 材料：**完成 CPI 材料开发，解决 CPI 材料翘曲， R_{th} 偏大，IC bonding 裂纹等重要不良。

核心指标

- **eND 滤镜：**色偏， $\Delta E_{ab} < 8$ （或者最高和最低档位色温迁移小于 200K）；暗角， Θ （ $0 \sim 45^\circ$ ） Φ （ $0 \sim 360^\circ$ ） $EV_{\Theta 45^\circ}$ ： $EV_{\Theta 0^\circ}$ 比值 ≤ 3 ，无明显大视角亮度&颜色差异；
- **柔性 CPI 材料：** $Trans \geq 90\%$ 、 $T_g \geq 400^\circ C$ 、 $YI \leq 2$ 、 $CTE \leq 10 ppm/^\circ C$ 、 $R_{th} < 10nm$ ，杨氏模量 $\geq 8GPa$ 。

[返回目录](#)

高速射流的宽频噪声分析及抑制研究

背景

射流装置因其响应快、体积小、无电磁干扰等优势，在高效散热领域展现出广阔的应用前景。然而，在受限空间内形成的定向射流在工作时会产生显著的宽频噪声。这些噪声一方面来源于高频振动驱动气体产生的辐射宽频噪声，另一方面来源于结构振动通过壳体向外传递，与射流噪声在频谱上耦合叠加。这些噪声严重制约了射流装置在对声环境有严格要求的场景中的工程应用。

研究目标

- 分析小型化高速射流器件产生宽频噪声的原因；
- 提出小型化高速射流器件的噪声解决方案。

核心指标

- 高速射流装置运行时在 20Hz ~ 20kHz 的噪声低于 30dBA；
- 射流器件 Sharpness 低于 2.5acum。

[返回目录](#)

高效造血干细胞编辑技术

背景

造血干细胞的基因编辑在治疗遗传性血液疾病和免疫增强疗法方面有巨大的潜力。CRISPR 系统是当前进行基因编辑的常见手段；然而，基于 CRISPR 的基因敲除会诱导 DNA 损伤反应，对造血干细胞的存活产生不利影响，且基因敲除时可能产生敲除效率不足、染色体易位等问题。因此，需要构建并优化基于 CRISPR 的高效基因敲除体系，以实现造血干细胞的高效基因敲除。

研究目标

- 构建并优化基于 CRISPR 的造血干细胞高效基因敲除体系；
- 评价基因敲除后造血干细胞的干性维持、功能性和安全性。

核心指标

- 靶位点总编辑效率（indel 率） $\geq 90\%$ ；
- 集落形成能力（CFU 总数） $\geq$ Mock 对照组 80%、脱靶位点编辑率 $< 0.1\%$ 。

[返回目录](#)