

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

 可切换染料液晶防窥技术 2

 3D 打印染料系偏光片 3

 高强铝合金材料..... 4

 逆分散液晶、延迟膜材料研究 5

 暗态不均力学光学模拟模型..... 6

 增透降反有机材料 7

 高模量环氧胶材料 8

 快响应液晶材料..... 9

 超高 PPI OLED 光学性能提升 10

 AR/VR 新型轻薄化光机方案..... 11

 钙钛矿量子点光致发光衰减机理及改善方案研究 12

 长寿命蓝色 QLED 器件开发..... 13

传感器件..... 14

 玻璃载板双面薄膜应力差异仿真分析..... 14

 玻璃封装先进材料开发 15

 高信赖性 TGV 工艺及材料开发..... 16

 板级封装设备开发 17

 高信赖性 MEMS 防水封装胶材及工艺开发 18

 高可靠 TGV MEMS 压力传感器芯片..... 19

 高性能智慧调光技术开发 20

 玻璃基混合滤波器方案 21

 机械波形库建立与开发 22

光伏器件..... 23

 产业化钙钛矿电池缺陷识别、钝化及其机理研究 23

 激光工艺和封装技术对钙钛矿电池效率和稳定性的研究 24

 影响柔性钙钛矿电池寿命和效率的关键因素研究 25

*创意征集 26

 健康显示技术 26

 柔性压电材料应用领域拓展..... 27

 可拉伸显示材料与制程方案..... 28

 高密度玻璃基载板创新应用方案..... 29

 高性能染料材料开发与应用拓展..... 30

 TFT 创新应用探索..... 31

新型显示

可切换染料液晶防窥技术

背景

随着防窥技术在商务笔记本与车载副驾屏等应用场景中的日益普及,市场对高性能可切换防窥方案的需求不断提升。然而,目前尚无能够同时满足高共享防窥比、透过率损失小、且防窥功能可切换的染料液晶材料。因此,需要开发新型染料液晶材料及可切换防窥技术以突破现有性能瓶颈。

研究目标

- 开发适配 LCD ODF 工艺的新型染料液晶
- 探索高共享防窥比、高透过率的可切换防窥技术方案

核心指标

- 侧视角 45° 共享防窥比 $\geq 12:1$
- 透过率 $\geq 70\%$
- 驱动电压 $\leq 6V$

[返回目录](#)

3D 打印染料系偏光片

背景

3D 打印固化工艺通过液晶显示屏调控紫外光源，以选择性照射方式实现光敏树脂逐层固化、累积叠加与成型。目前 3D 打印液晶显示屏采用的染料系偏光片耐久性好，寿命较长，但成本过高。因而，在不影响使用寿命的前提下开发低成本染料系偏光片是影响 3D 打印固化工艺的关键问题。

研究目标

- 开发低成本 3D 打印专用染料系偏光片

核心指标

- $T_s \geq 38\% @ 405\text{nm}$
- 偏振度 $\geq 99.99\%$
- 寿命 $\geq 1000\text{hrs} @ 60^\circ\text{C} / 90\%\text{RH}$
- 具备低成本优势

[返回目录](#)

高强铝合金材料

背景

随着显示产品不断向超轻薄化方向发展，产品整体机械强度随之下降，破片、翘曲、动静压斑类不良增加。当前背板铝合金加固方案在现有冲压制程下往往会产生裂纹或折断，无法满足品质和量产应用的要求。通过升级开发高强铝原材，以进一步提升背板强度和模组整体结构强度。

研究目标

- 开发高强铝原材
- 研究高强铝匹配的冲压工艺制程

核心指标

- 强度：拉伸强度 450MPa，屈服强度 380MPa
- 厚度：0.15mm~0.4mm
- 工艺匹配性：可满足冷冲压，L 折/U 折无裂纹，成品最高翘曲度 0.5mm

[返回目录](#)

逆分散液晶、延迟膜材料研究

背景

当前的 LCD 显示所使用的液晶材料和波片均为顺分散型材料。

液晶材料在 450nm (蓝光)、550nm (绿光) 及 650nm (红光) 波长处的折射率差异 (Δn) 比例大约为 11:10:9, 这导致了蓝光和红光的利用率相对较低, 光线通过 FOG 时颜色会偏黄, 背光需使用偏下的 LED 色块才能达成目标白色色坐标, 但偏下的 LED 色块实现相同亮度时功耗更高; 若有逆分散型液晶在 450nm (蓝光)、550nm (绿光) 及 650nm (红光) 波长处的折射率差异 (Δn) 比例接近 9:11:13, 不仅可以提升 Panel 的透过率、还可以通过 LED 色块调整降低模组功耗。

由于当前 $\frac{1}{4}$ 波片为顺分散型, 仅有个别波长光可以实现完美的线偏光转圆偏光, 其他波长光只能转为椭圆偏光, 在各个波长下的椭圆偏振度约为 0.9, 在使用偏光太阳镜观看时, 不同视角下的色彩偏差较大, 影响了 Sunglass Free 的表现效果; 使用 Pancake 或 Birdbath 光路的产品也会因为光路中光线椭圆偏度低而出现鬼影、色偏等问题。若波片由逆分散型材料制成, 波长分散性贴近 $\frac{1}{4}$ 波片理想曲线则可以解决上述问题。

研究目标

- 研发新型逆分散光学特性材料
- 探究逆分散光学特性材料在 LCD 行业中的应用潜力

核心指标

- 液晶材料: 450nm/550nm/650nm 波长的 Δn 比例贴近 9:11:13
- $\frac{1}{4}$ 波片: 波长分散性贴近理想曲线 ($\text{Retardation}=\lambda/4$), 全波段椭圆度 > 0.98

[返回目录](#)

暗态不均力学光学模拟模型

背景

在大尺寸显示产品中，由于面板结构受力不均引起的光学变化，导致暗态不均的不良现象产生。目前缺少模拟力学-光学的耦合模型，用于仿真不同设计条件下因结构或触摸引起的暗态不均程度。

研究目标

- 基于大尺寸面板的应力分布与面板暗态不均程度，建立力学-光学模拟模型，仿真不同尺寸和排布的光学膜层下，面板应力对暗态不均的影响规律，并输出优化方案

核心指标

- 建立力学-光学模拟模型，输出暗态不均模拟结果

[返回目录](#)

增透降反有机材料

背景

显示产品会根据户外环境光强调整屏幕亮度，以提供最佳视觉效果。但环境反射光会降低屏幕对比度，严重影响显示、拍照体验。因此，需优化材料增透降反性能以提升产品户外显示效果。

研究目标

- 开发适应于现有光学膜层的新型高透低反填充/替代材料

核心指标

- PFAS Free 材料
- 反射率 $SCI \leq 4\%$ (380-780nm), 透过率 $\geq 80\%$ @3 μm (430-480nm、520-555nm、605-680nm、940nm 外), 其余波段透过率 $\leq 1\%$
- 折射率: 1.5-1.6@380-780nm
- UV Test $\Delta E: 120W$ 300hr
- 烘烤温度 $\leq 80^\circ\text{C}$

[返回目录](#)

高模量环氧胶材料

背景

当前折叠填充材料模量较低，且填充工艺难度与材料成本高。提升产品抗冲击、抗跌落能力并降低产品边框厚度，需开发低成本、高性能的环氧胶材料。

研究目标

- 开发高模量环氧点胶材料用于 3D 打印降低模组边框、增强整机跌落信赖性

核心指标

- 弹性模量 $\geq 2\text{GPa}$
- 粘度：胶材① $10^6 \pm 10\%$ mPa.s；胶材② 140-180 mPa.s
- 光固化波长 $\sim 470\text{nm}$ ，固化能量 $\sim 72000\text{mJ}$ ，固化时间 $\sim 90\text{s}$
- 硬度：73D
- 断裂伸长率 $\geq 10\%$
- T_g : $75 \pm 2^\circ\text{C}$
- 吸水率 $\leq 1\%$

[返回目录](#)

快响应液晶材料

背景

佩戴眩晕感是制约 VR 产品发展的核心痛点，显示屏的移动拖影是造成眩晕感的主要原因之一。提升显示刷新率能有效抑制拖影，从而对液晶材料的 grey to grey（GTG）响应速度有更高需求。

研究目标

- 保持高透过率、对比度的同时，开发更快 GTG 响应速度的液晶材料

核心指标

- GTG Max $\leq$ 3.0ms @1.8 μ m Cell Gap

[返回目录](#)

超高 PPI OLED 光学性能提升

背景

超高 PPI 顶发射 OLED 显示器需满足较高的光学性能并适配光学机构系统，同时发光光路需在需求范围内实现高光效与杂散光（如：鬼影/光晕/光斑/MTF 等）抑制。为进一步提升超高 PPI OLED 显示效果，需进行高性能光学材料与结构的开发。

研究目标

- 开发厚度可调的增透降反低温固化胶
- 开发高精度、低穿透率黑矩阵（可见光波段过滤）或超低穿透率深蓝材料，实现杂散光阻挡
- 开发微透镜材料或工艺技术，实现形貌与光学参数（n-k）可控的光学透镜

核心指标

- 低温固化胶（增透/抗反/厚度调节）：Tr $\geq$ 98%@460nm；折射率 n：1.50~1.65；厚度：0.2~1.0；粘度：2.0~4.0cp
- 低温高精度、低穿透 BM（黑胶/深蓝/深红）：其中黑胶 n：1.50~1.65；厚度：0.6~1.2 μ m；粘度：3.0~6.0 cp；分辨率 $<0.5\mu$ m；烘烤时间 ≤ 15 min；白光亮度 Tr $< 3\%$
- 微透镜阵列（自流动/转印/压印）：Tr $> 98\%$ @460nm；折射率 n > 1.61 ；厚度：1.0 μ m~4.0 μ m；粘度：8.0~12.0cp；固化温度 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ；透镜直径：2~5 μ m，分辨率（space）：CD $\leq 0.3\mu$ m
- 所有材料：Out-gassing $<1\%$ (TGA)；制程温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$

[返回目录](#)

AR/VR 新型轻薄化光机方案

背景

用户对 AR/VR 设备轻薄化、佩戴舒适性和高性能需求日益增加，现有光机模块因体积大、重量较重，严重影响用户的沉浸式体验。通过新型光学设计与轻量化材料研发，显著减小光机体积和重量，以提升用户佩戴体验。

研究目标

- 研发高显示质量、高光效、可量产的新型轻薄化光机方案

核心指标

- Pancake：厚度 $\leq 15\text{mm}$ ，视场角 $\geq 100^\circ$ ，重量 $\leq 25\text{g}$
- Birdbath：单眼模组重量 $\leq 10\text{g}$ ，厚度 $\leq 14\text{mm}$ ，FOV $\geq 50^\circ$
- 阵列光波导：单眼模组 $\leq 10\text{g}$ ，镜片 $\leq 1.5\text{mm}$ ，白光波导光效率 $\geq 10\%$ ，FOV $\geq 30^\circ$
- 其它高性能新型光机方案

[返回目录](#)

钙钛矿量子点光致发光衰减机理及改善方案研究

背景

钙钛矿量子点作为潜在的下一代显示技术核心材料，以高量子产率、窄半峰宽等优势成为显示领域焦点。但蓝光量子点光致发光稳定性仍是瓶颈，由于表面缺陷催化晶格分解，强光下半衰期较短，远低于商用需求。现有钝化手段或稳定性不足或牺牲发光效率，离子迁移与缺陷演化机理待深入解析。

研究目标

- 研究钙钛矿量子点在蓝光光照条件下的衰减机理
- 提出材料端优化方案，确保钙钛矿材料蓝光光照稳定性

核心指标

蓝光光照（450~460nm，1000 nits）条件下的稳定性满足：

- T95（PLQY 衰减 5%） $\geq$ 240h, T80（PLQY 衰减 20%） $\geq$ 1000h

[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 AMQLED 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

- $EQE \geq 20\%$
- $LT95 \geq 400h@1000nits$
- Wavelength: 450-470nm

[返回目录](#)

传感器件

玻璃载板双面薄膜应力差异仿真分析

背景

玻璃载板被视为先进封装的下一代基板。目前在玻璃载板双面薄膜沉积过程中，上下面存在应力差异，易导致薄膜开裂并降低良率。通过仿真分析薄膜开裂成因及规律，形成工艺优化方案，以提升薄膜沉积可靠性。

研究目标

- 仿真分析正反面薄膜的结构应力
- 探究正反面薄膜应力差异及裂纹成因
- 探究薄膜裂纹的优化方案

核心指标

- 薄膜在 25°C~260°C 温度变化区间的应力分布
- 提供在 20 次热回流（MR，Multi-Reflow）条件下，不产生裂纹的薄膜工艺参数

[返回目录](#)

玻璃封装先进材料开发

背景

玻璃因其优异的电学性能成为下一代封装的基板,但在流片过程中,易产生边缘结合力不佳、易被夹碎,Unit 切割存在台阶与崩边破裂等问题;目前采取玻璃边缘包覆的方案改善不良。因此,亟需开发板级、Unit 级包边材料和工艺以提升玻璃载板流片信赖性。其次,玻璃载板作为 interposer 用于实现高集成度封装,需要开发匹配需求的细线化介电材料。

研究目标

- 开发耐酸碱制程、抗强氧化、耐高温板级包边材料及工艺
- 开发耐低温&耐高温 Unit 包边材料及工艺
- 开发低温、高解析度、低损耗、低粘度介电材料

核心指标

- 板级包边材料:耐酸碱制程、抗强氧化 (KMnO_4)、耐高温 $> 190^\circ\text{C}$
- Unit 包边材料:耐高温 260°C (MR 15 次),耐高低温循环 $-55\sim 125^\circ\text{C}$ (TCT 700 次)
- 细线化介电材料:固化温度 $\leq 180^\circ\text{C}$; 解析度 $\leq 5\mu\text{m}@7\mu\text{m}$ 厚度; $\text{Df} < 0.004@10\text{GHz}$;
粘度: 200-400cp

[返回目录](#)

高信赖性 TGV 工艺及材料开发

背景

高信赖性玻璃通孔（Through Glass Via, TGV）互联结构是提升芯片性能和功能集成的重要途径，广泛应用于高性能计算、人工智能、数据中心等前沿领域。然而，玻璃基体与填充金属间存在热膨胀系数（CTE）失配问题，可能引发载板开裂、互连失效等可靠性隐患，无法实现量产，因此提升 TGV 玻璃载板结构信赖性是当前亟待解决的问题。

研究目标

- 开发高粘附种子层工艺
- 开发玻璃载板种子层电镀工艺
- 开发烧结法 TGV 种子层沉积材料及工艺
- 研究高深宽比应力适配/缓冲层工艺方案
- 开发应力适配 Cu 电镀技术

核心指标

- 种子层：台阶覆盖率 $\geq 5\%$ （ $1\mu\text{m}$ ），粗糙度 $\leq 1\text{nm}$ （Bare Glass），烧结法厚度 $< 1\mu\text{m}$ ；
电镀工艺实现膜厚 $0.5\sim 1\mu\text{m}$
- 应力适配/缓冲层：粘附力 $\geq 5\text{N/cm}$ ，可对应深宽比 20:1 TGV
- 电镀 Cu 应力： $< 50\text{MPa}$

[返回目录](#)

板级封装设备开发

背景

用于云计算、AI 等高算力芯片的快速发展对封装产生更高的要求。针对更细线宽线距的要求和高质量玻璃基载板需求，亟需更高精度的光刻设备实现基板细线化，以及更成熟的板级 CMP 设备实现基板表面高效去铜和层间介质平坦化。

研究目标

- 开发大视场、高精度光刻设备，满足高算力芯片对封装载板高集成度和大封装尺寸的需求
- 板级 CMP 设备，满足玻璃基板表面铜去除及平坦化需求；满足自动化上下片、全自动程式、生产系统通讯、CMP 后清洗等成套功能

核心指标

- 光刻设备：基板尺寸 $\geq 510\text{mm} \times 515\text{mm}$ ，线宽线距 $L/S \leq 2\mu\text{m}/2\mu\text{m}$ ，曝光视场 $\text{FOV} \geq 125\text{mm} \times 125\text{mm}$ ，线宽均匀性 $\text{CDU} \leq \pm 10\%$ ，可兼容光阻、干膜、PSPI 等多种材料光刻
- 板级 CMP 设备：实现基板尺寸 $510 \times 515\text{mm}$ 及以上基板（厚度 $\geq 0.5\text{mm}$ ）的双面 CMP，铜去除速率 $> 1.5\mu\text{m}/\text{min}$ ，ABF 去除速率 $> 5\mu\text{m}/\text{min}$ ，面内去除量非均匀性 $< 10\%$ （ $\text{EE}=10\text{mm}$ ），Dishing $< 1\mu\text{m}$ （开口 $< 50\mu\text{m}$ 情况下）

[返回目录](#)

高信赖性 MEMS 防水封装胶材及工艺开发

背景

防护型压力传感器在智能穿戴、智能家居、智能气表等压力测量领域应用广泛。但当前防护封装胶材因材料或工艺等因素，在产品回流焊接后会发生特性偏移，进而影响产品性能，目前业内尚无有效的解决方案。针对这一问题，研究 MEMS 防水封装的材料搭配及工艺条件，以提升防护型压力传感器在回流、信赖性测试等场景下的可靠性至关重要。

研究目标

- 输出 MEMS 防水封装的材料搭配和工艺条件，提升在回流、信赖性测试等场景下的可靠性

核心指标

- 三次回流，胶体不变形，芯片性能偏移低于 2%
- 产品通过湿气敏感等级 3 级信赖性测试(MSL)：Step1：125°C烘烤，24 小时；Step2：30°C/60% RH，192h；Step3：回流焊 3 次

[返回目录](#)

高可靠 TGV MEMS 压力传感器芯片

背景

高可靠 TGV MEMS 压力传感器芯片可实现 150°C 高耐温、多液体防护与高压力量程范围，广泛应用于工业、汽车及航空航天等领域。然而 TGV MEMS 压力芯片结构强度问题亟待改善，已验证同结构设计下干法 SOI 工艺加工芯片强度显著降低，如何通过工艺改善方法提升芯片强度，并开发机器学习模型构建 MEMS 芯片良率预测方法，是提升压力传感器芯片可靠性的关键问题。

研究目标

- 定向解决当前 TGV MEMS 结构强度等可靠性问题，支撑压力芯片性能领先性
- 基于产品已有工艺路径、芯片设计中心值及工艺实际，建立完善各工艺过程 CD 测试数量、统计公差等监控指标，确立有效监控手段，构建 TGV MEMS 工艺平台
- 基于 TGV MEMS 压力芯片，建立一整套高精度体系化量产良率预测方法及模型，支撑产品良率提升与多类型 MEMS 芯片拓展应用

核心指标

- 良率预测相关机器学习模型>2 项，包括 TGV MEMS 压力传感器良率预测模型等
- 深硅刻蚀深度预测准确率 $\geq 80\%$
- 芯片良率预测准确率 $\geq 70\%$

[返回目录](#)

高性能智慧调光技术开发

背景

随着智慧视窗（如智能调光玻璃、汽车天幕等）市场的快速发展，染料液晶技术因具备低功耗、宽温域、高对比度等优势，成为行业重点方向。目前，突破染料液晶材料性能瓶颈，攻克高对比度染料液晶 CP（常黑模式）方案，并优化染料液晶功能层隔热效果，实现器件本身的隔热特性，是满足汽车、建筑等领域严苛应用需求的关键。

研究目标

- 开发新型高对比度染料液晶配方及新型隔热材料
- 开发提升高对比度的常黑 CP 方案，并集成隔热特性，实现调光视窗性能提升
- 完成染料液晶功能层的性能提升及信赖性评估，并具备在汽车或者建筑领域产品使用的能力

核心指标

- 盒厚 $<12\mu\text{m}$ ，匹配量产 POL，实现暗态 $\text{Tr}<0.5\%$ ，亮态 $\text{Tr}>20\%$ ， $\text{CR}>40$
- 隔热材料可见光透过率 $\text{T}_{\text{vis}}>85\%$ ，红外透过率 $\text{T}_{\text{ir}}<5\% @ 780\text{-}2500\text{nm}$ ，红外反射率 $\text{R}>60\%$ ，叠加功能层后 $\text{TTS}<15\%$
- 亮态驱动电压最优 $<12\text{V}$
- 阳光辐照寿命 $>1500\text{h}$ ，色差 <2

[返回目录](#)

玻璃基混合滤波器方案

背景

通信技术的发展产生更多频段支持的需求，引起射频前端的滤波器使用量激增，同时部分频段的带宽需求增加至 1000MHz 以上。单一滤波技术无法同时满足大带宽、高滚降、小插损、高带外抑制的性能需求。因而需要结合不同滤波器的优秀特性，探究混合滤波器方案，以应对下一代通信技术对滤波器挑战。

研究目标

- 开发玻璃基混合滤波器集成方案
- 基于 FBAR 与玻璃基 IPD 的混合滤波器器件，满足大带宽+高滚降的性能需求，输出设计规范及流程
- 完成器件制作，通过器件实测数据，分析影响器件性能的因素及优化方案

核心指标

- 带外抑制>35dB
- 带宽>500MHZ
- 工作频率 5GHz 以上

[返回目录](#)

机械波形库建立与开发

背景

基于刚性基板，可实现的机械波振型需要不断丰富，驱动信号和振动模态可设计。

研究目标

基于刚性基板，进行如下内容开发：

- 机械波形库设计开发
- 闭环反馈控制系统搭建

核心指标

- 机械波形数 ≥ 30 个
- 可区分振动模态种类 ≥ 15 个
- 频率范围：150Hz~250kHz
- 部分高频模态半波长：2 ~ 5 mm
- 振动幅值 $\geq 1\mu\text{m}$
- 能量转化效率 $\geq 70\%$

[返回目录](#)

光伏器件

产业化钙钛矿电池缺陷识别、钝化及其机理研究

背景

钙钛矿电池常见缺陷有空位、间隙和晶界等，制约了效率和稳定性。学术界用于识别常见缺陷的方法有电子显微镜、PL/EL Mapping、ToF-SIMS、瞬态光谱，以上方法可用于识别小器件，但是其表征手段较繁杂和费用较高，测试耗时较长，且测试结果与产业化电池难以匹配，无法适用于产业化过程中钙钛矿电池的缺陷快速、精准的识别，以便于针对性的开发和使用钝化手段和技术。

研究目标

- 开发快速、准确、灵敏的缺陷识别技术
- 使用以上识别技术，提出钝化策略，并至少指导一项钝化案例
- 建立多维度钝化表征体系（载流子寿命、缺陷态密度、稳定性测试）

核心指标

钝化案例（50*50mm 电池）需要满足以下指标：

- 8585 测试 $\geq T95@2000hr$ （ $PCE \geq 24\%$ ）
- $85^{\circ}C+MPPT \geq T95@2000hr$ （ $PCE \geq 24\%$ ）
- 热循环（Thermal Cycling Test）200 次 $\geq T95$ （ $PCE \geq 24\%$ ）
- $UV \geq T95 @60kW \cdot h$

[返回目录](#)

激光工艺和封装技术对钙钛矿电池效率和稳定性的研究

背景

钙钛矿太阳能电池的商业化进程中，激光工艺是解决效率和稳定性瓶颈的核心环节。激光工艺优化目前主要集中在减小死区方面的研究，实际产业化过程中，发现激光工艺的副产物也会对传输层和光活性层造成一定的影响，所以需要重点研究不同脉宽、波长的激光划线工艺过程中的副产物及其对器件性能的影响。封装技术作为确保器件稳定性的重要环节，一般是在高温和高压条件下进行。高温和高压条件下，传输层和功能层的特性演变需要进行重点研究，研究成果对指导各功能层材料选型、配方和工艺调控都具有重要意义。

研究目标

- 针对 P1/P2/P3/P4 激光工艺工程中副产物的成份、价态全面进行表征和测试
- 研究激光副产物对钙钛矿层及其功能层的影响和最终对效率和稳定性的影响
- 研究封装技术对钙钛矿电池的关键材料特性以及对效率、稳定性的影响

核心指标

- 建立激光副产物成分-价态-分布的数据库，使用数据库揭示钙钛矿电池退化机制
- 建立激光工艺窗口-副产物-电池效率衰减的定量关系
- 激光的截面保护、仿真模型建立
- 输出封装工艺造成钙钛矿电池效率差异的关键影响因子，并指导进行改善措施验证

[返回目录](#)

影响柔性钙钛矿电池寿命和效率的关键因素研究

背景

柔性钙钛矿太阳能电池因其卓越的光电特性、轻质柔性和低成本溶液制备优势，已成为可穿戴电子、建筑一体化光伏及太空能源领域的颠覆性技术。近十年间，其光电转换效率从最初的 3.8% 飙升至目前 27.32%（刚性基底 $< 0.1\text{cm}^2$ ）和 20.5%（ 25cm^2 柔性基底）的水平，展现了巨大的应用前景。然而，稳定性瓶颈严重制约了产业化进程。

研究目标

- 研究动态弯折条件下，残余应变动态传递机制
- 探究动态弯折条件下，界面缺陷生成与钝化的原子级机理
- 探究高湿度环境（ $>85\% \text{ RH}$ ）中，水氧侵蚀与机械应力的耦合失效机理
- 开发常温常压环境中大面积制备时，薄膜缺陷的跨尺度抑制（从原子空位到晶界）工艺

核心指标

器件性能（ $50*50\text{mm}$ 电池）:

- 8585 测试 $\geq \text{T90@2000hr}$ （ $\text{PCE} \geq 22\%$ ）
- $85^\circ\text{C} + \text{MPPT} \geq \text{T90@2000hr}$ （ $\text{PCE} \geq 22\%$ ）
- 热循环（Thermal Cycling Test）200 次 $\geq \text{T90}$ （ $\text{PCE} \geq 22\%$ ）
- 弯曲 5000 次 $\geq \text{T90}$ （弯曲半径 $\leq 1\text{cm}$ ）

[返回目录](#)

*创意征集

健康显示技术

背景

显示如今已无处不在，随之带来的视觉与非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，融合圆偏振、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。

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：

- 建立人眼敏感光谱数据库：量化 380–780 nm 范围内各窄带光对视网膜光化学危害、昼夜节律干扰及视觉舒适度的权重函数。提出面向健康的显示光谱优化模型，低危害、低节律干扰、高显色和高能效的“健康光谱”模板库
- 基于自然光的特点（不限于背景介绍中的四类特点），提出可进一步纳入自然光显示技术（BNL）的护眼技术，或自然光以外的其他护眼技术
- 护眼技术以外的其他健康显示技术（如抗菌抗病毒显示等）

[返回目录](#)

柔性压电材料应用领域拓展

背景

压电材料 PVDF 具有高压电常数、柔韧性好、频响范围宽和机械强度高特点，是制备柔性传感器的理想材料。该材料已成功实现超声波指纹传感器量产，未来将进一步拓展其在可穿戴设备、智能家居及健康监测等领域的应用潜力。

目标

- 寻找可行的软硬件解决方案，实现柔性压电材料的应用领域拓展（例如：智能腕带/床垫/座椅，实现心率、血压、呼吸、睡眠实时监控等应用场景）

[返回目录](#)

可拉伸显示材料与制程方案

背景

可拉伸显示具有自由形变能力，能够实现任意形状贴覆，同时可拉伸显示能够增加信息呈现的维度，为显示应用带来更多的想象空间，被认为是未来可形变显示的主流趋势之一。目前，高拉伸量下的高分辨率显示是可拉伸显示的技术发展趋势，为实现更丰富的显示应用提供可能。

目标

- 拉伸量 $\geq 35\%$
- PPI ≥ 326
- 屏幕尺寸 $\geq 6\text{inch}$

[返回目录](#)

高密度玻璃基载板创新应用方案

背景

随着人工智能、高性能计算及数据中心需求的爆发式增长，高带宽下的“功耗墙”和“速率墙”问题日益显著；同时，传统分布式计算集群面临数据传输延迟、功耗膨胀、带宽效率不足这三大瓶颈。而玻璃基封装技术凭借其高密度互连能力能够将计算、存储、I/O 等功能进行一体化重构，有利于降低功耗、提升带宽，可实现“集群级算力、芯片级效率”的突破。

目标

- 玻璃基高密度封装整体方案：高速光电协同设计方案、高速光互连模块设计（包含调制器、探测器、波导等整体方案）、波导与光纤高速耦合方案
- 玻璃基光电 Interposer 设计及工艺开发
- 玻璃晶圆级系统封装整体方案：异构集成及多模块互连设计、系统协同设计
- 双面非对称布线技术方案、晶圆级翘曲控制方案
- 玻璃载板创新应用方案

[返回目录](#)

高性能染料材料开发与应用拓展

背景

随着显示技术向高分辨率、低能耗和柔性化方向发展，功能性染料在光学调控、能量转换及新型显示方案中扮演关键角色。现有材料在稳定性、透过率及功能拓展方面仍存在局限，亟需开发兼具高性能与多功能的染料体系，以支撑下一代显示与光电产品的创新应用。

目标

- 实现高性能染料在合成、分散、涂布成膜等关键工艺上的突破，形成兼具高光学性能、优异环境稳定性和应用拓展性的材料体系

[返回目录](#)

TFT 创新应用探索

背景

玻璃基 TFT 具有低成本、可低温大面积制备、可高密度集成等特点，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(如人工智能、通信、机器人、量子计算、医疗...)的发展与技术变革，将产生更多的需求，结合 TFT 自身的技术优势将不断衍生更多的创新应用。

目标

- 提出 TFT 潜在应用方案，拓展 TFT 新应用场景

[返回目录](#)