

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)

- 半导体显示..... 2
 - 快响应液晶材料..... 2
 - 高像素密度光学膜材..... 3
 - 低反射材料开发..... 4
 - 抗菌抗病毒显示面板..... 5
 - LCD 自然偏振转换技术..... 6
 - 高低折射率光学材料及微纳加工工艺..... 7
 - 高精度 Cu 图形化..... 8
 - 折叠显示用轻质高强高模支撑板..... 9
 - 高硬度抗划伤涂层..... 10
 - 屏内 Camera 集成..... 11
- 物联网创新..... 12
 - 面向显示终端的高精度遥控系统空间定位技术..... 12
- 传感器件..... 13
 - 板级高深宽比 TGV 工艺开发..... 13
 - 机械波形库建立与开发..... 14
- *创意征集..... 15
 - 颠覆性显示技术（新材料/器件/工艺/机理...）..... 15
 - 钙钛矿光伏稳定性提升..... 15
 - AIoT 创新与应用..... 15
 - 玻璃基创新应用探索..... 15
 - 高信赖性玻璃载板（材料/结构）..... 15

半导体显示

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，满足液晶材料 GTG Max $\leq$ 3.5ms

核心指标

- GTG Max $\leq$ 3.5ms @1.8 μ m Cell Gap

[返回目录](#)

高像素密度光学膜材

背景

高分辨率显示可提升 VR 产品画质效果,抑制纱窗效应。Fast LCD 正在向 2000+ PPI 突破,需开发更精细的光学膜材,如 BM、RGB CF、PS、PLN 等。

研究目标

- 高精细材料,包括 BM, RGB CF, PS, PLN

核心指标

- RGB CF: RGB 最小尺寸满足 $\leq 4\ \mu\text{m}$, RGB 坡度角 $60\sim 80^\circ$, 可达成 DCI-P3 覆盖率 90~95%
- PS: 顶部尺寸 $2.5\ \mu\text{m}$, 底部与顶部尺寸差异 $\leq 1\ \mu\text{m}$, 弹性恢复率 $> 80\%$
- PLN: 坡度角 $60\sim 80^\circ$, PLN 平坦度 $< 0.1\ \mu\text{m}$

[返回目录](#)

低反射材料开发

背景

低反射 (LR) 显示技术可有效降低屏幕对环境光的反射，大幅提升画面的可视性和清晰度。显示器降低反射率的方式包括使用低反材料，其中显示器最外侧的 LR 涂层起到主要作用，需进一步探索低成本、高性能 LR 技术方案。

研究目标

- 湿法涂布 LR 涂液低成本化
- 干法 LR 低成本化

核心指标

- 非 AG 表面处理上实现 $LR \leq 0.5$ @SCI (specular component include)
- 在 AG 表面处理上实现低成本 $LR \leq 2.0$ @SCI
- 在 AG 表面处理上实现 $LR \sim 0.5$ @SCI
- 满足显示器光学/信赖性，通过膜材耐磨、硬度要求

[返回目录](#)

抗菌抗病毒显示面板

背景

显示屏幕作为信息交互的媒介随处可见，实现具有抗菌功能的显示面板具有重要意义。显示领域应用的抗菌技术多为金属离子（Ag、Cu 等）、季铵盐或纳米材料等主动式抗菌方案，存在抗菌时效受限、重金属毒性、易产生耐药性、纳米材料毒性等弊端，难以兼具抗菌抗病毒性能。因此，实现长效抗菌抗病毒、无纳米毒性、无析出且生物友好的健康型显示对人类健康至关重要。

研究目标

- 抗菌抗病毒光学膜（偏光片等）
抗菌抗病毒材料与 AG 表面处理一体化，加入后不影响原膜材性能
- 抗菌抗病毒玻璃盖板
抗菌抗病毒材料与 AF 表面处理一体化，加入后不影响原涂层性能
- 抗菌抗病毒注塑件（背壳、背板等）
抗菌抗病毒材料与注塑材料混合一次性注塑成型

核心指标

- 抗菌率 $\geq 99.9\%$ @ISO 22196，抗病毒率 $\geq 99.9\%$ @ISO 21702
- 抗菌抗病毒光学膜：透过率 $\geq 90\%$ ；硬度 3H；耐磨钢丝绒/10 次；百格刀测试
- 抗菌抗病毒盖板：初始水滴角 $> 110^\circ$ ；橡皮擦摩擦 2000 次后 $> 100^\circ$ ；硬度 7H
- 抗菌抗病毒材料与注塑材料混合一次性注塑成型

[返回目录](#)

LCD 自然偏振转换技术

背景

随着电子产品在教育行业的普及，避免线偏振光引起的视疲劳、认知（学习）效率下降的诉求强烈；基于拉伸型相位延迟膜的圆偏振护眼技术已实现产品化，但圆偏转换率在不同波段的稳定性较差，而且圆偏光在本质上依然是偏振光，并非自然环境中的自然光，只能实现“类自然”。

研究目标

- 输出可产品化的线偏振光向自然光的转换技术
- 系统评价该技术对显示屏主观画质、客观参数的影响

核心指标

- 可见光波段自然偏振转换率（ $100\% - PE$ ， PE 为偏振度）90%以上
- 模组亮度损失 5%以内，厚度增加 0.1mm 以内
- 无明显色偏、颗粒感

[返回目录](#)

高低折射率光学材料及微纳加工工艺

背景

随着微纳加工工艺的成熟，光电器件向微型化、集成化的趋势发展。光学微纳加工技术有利于提升显示器件的光学特性，但通常受限于大面积加工精度和均一性，无法实现在显示制造中的应用。通过膜层光学设计导入高折射率或低折射率材料提升光取出，可实现低功耗目的。目前具备量产要求的高折射率与低折射率材料选择较少，需要进一步探索。

研究目标

- 开发高折射率、低折射率光学胶材
- 开发用于制备微透镜阵列的可量产、大面积、高精度（对位精度小于 $1\mu\text{m}$ ）对位微纳加工技术
- 基板尺寸：G2.5 及以上

核心指标

- 高折： $n \geq 1.7$ ，能形成半球状，半球直径 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ ，高度 $5 \sim 8 \mu\text{m}$
- 低折： $n \leq 1.4$ ，高度 $7 \sim 10 \mu\text{m}$
- 可图案化
- 可见光平均透过率 $> 95\%$
- 工艺温度 $< 100^\circ\text{C}$

[返回目录](#)

高精度 Cu 图形化

背景

针对中大尺寸高频高分辨率产品升级，对金属走线提出更严苛的要求：低电阻，细线化。现在 Cu 图形化一般采用湿法刻蚀工艺，CD bias 较大，无法满足细走线要求，故需寻找可实现高精度 Cu 图形化的工艺方案。

研究目标

- 探索适用于显示的 Cu 图形化工艺方案（包括但不限于刻蚀）

核心指标

- Cu THK=3000~9000Å
- Cu Dry Etch Rate : $\geq 1000\text{\AA}/\text{min}$
- CD Uniformity : $\leq 10\%$
- Taper : $\leq 60^\circ$
- Under Layer Loss : $\leq 200\text{\AA}$ (SiO_x, IGZO)
- CD Bias : $\leq 0.3\mu\text{m}$
- 无 Cu 腐蚀及副产物
- Cu 干刻时，选择气体种类 (Cl, F, Ar....) -> 需要机理分析

[返回目录](#)

折叠显示用轻质高强高模支撑板

背景

实现折叠产品实现轻薄化的同时确保折叠屏平整性及抗冲击/挤压能力是目前研究重点方向。当前折叠屏下支撑板常规方案为采用不锈钢/钛合金板，新型支撑板材料应考虑在确保结构强度不损失的情况下，降低密度同时提高导热散热能力。

研究目标

- 轻金属（铝/镁/锂合金）与高模量粉末复合材料
- 轻金属纳米碳复合增强材料

核心指标

- 厚度：0.1~0.15 mm
- 密度： $\leq 3 \text{ g/cm}^3$
- 拉伸模量： $\geq 200 \text{ GPa}$
- 比模量（单位密度的弹性模量）： $\geq 66.7 \times 10^6 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- 弯曲模量： $\geq 160 \text{ GPa}$
- 热导率： $\geq 190 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
- 电导率： $\geq 2000 \text{ S/m}$

[返回目录](#)

高硬度抗划伤涂层

背景

折叠产品的表面涂层可以有效提高触感感受、视觉效果、洁净程度等消费者使用体验。在折叠屏幕柔性盖板表面，涂层与外界直接接触，涂层容易出现磨损的现象。目前的涂层材料长时间使用后会产生损伤、划痕等问题，影响使用体验和显示效果，需寻找具备优异的硬度和抗刮擦性能的涂层材料以改善此现象。

研究目标

- 可折叠新 Coating 材料开发
- 提高铅笔硬度
- 提高抗刮擦性能
- 提高断裂伸长率

核心指标

- Coating 层厚度： $\geq 20\ \mu\text{m}$
- 铅笔硬度： $\geq 7\text{H}$
- 钢丝绒耐磨： ≥ 10000 次
- 断裂伸长率： $\geq 7\%$
- 橡皮擦耐磨： ≥ 3000 次
- 水滴角： $\geq 115^\circ$
- 基材厚度：PET $50\ \mu\text{m}$ （Coating 层在基材表面）

[返回目录](#)

屏内 Camera 集成

背景

移动显示产品正在向多功能集成方向发展，目前为了保证更好的摄像效果，采用的摄像模组和长焦镜头规格要求较高，但是其深度也相对更高，远超 OLED 显示模组的厚度，一定程度上限制了 OLED 显示产品轻薄、形态多变的发展。需研发可屏内集成摄像功能的显示技术方案替代现有架构，以更大程度地展示 OLED 柔性轻薄优势。

研究目标

- 输出屏内集成 Camera 技术方案及可行性评估
- 开发出屏内 Camera 显示原型机
- 实现屏内 Camera 拍照功能

核心指标

- 实现屏内集成 Camera
- 光学 FOV 80°
- 厚度 < 1mm

[返回目录](#)

物联网创新

面向显示终端的高精度遥控系统空间定位技术

背景

人机交互方式一直在演变，传统遥控器迎来变革式创新升级——精准指向交互，其通过精准定位遥控器指向屏幕的位置，使遥控器实现对屏幕菜单精准便捷操控，为人机交互带来更智能化体验。目前行业中已有个别产品应用，但在定位精度、时延等方面仍存在诸多挑战，其主观使用效果及客观指标距离自然交互及便捷使用仍有一定差距。

研究目标

研发高精度遥控系统空间定位技术，实现遥控器对屏幕高精度控制及流畅交互。主要包括：

- UWB 测距、测角及定位技术
- UWB + IMU 融合定位及姿态解算技术
- UWB 天线阵列小型化技术

核心指标

- UWB 测量水平角定位范围 $\pm 60^\circ$ ，俯仰角定位范围 $\pm 45^\circ$ ，角度误差 $< 2^\circ$
- 系统延时 $\leq 50\text{ms}$
- 使用距离 $\geq 10\text{m}$

[返回目录](#)

传感器件

板级高深宽比 TGV 工艺开发

背景

玻璃基封装基板技术中，玻璃表面 PVD 或化学镀种子层的结合力较弱，而增加衬底粗糙度虽然可以提高结合力，却会降低基板强度。电镀过程中，实心电镀在高温下容易发生胀出，导致搭接失效；而保型电镀则无法满足 TGV 上方垂直叠孔的需求。同时，玻璃与有机材料的结合强度也较弱，在切割过程中容易发生剥离和破损等问题。本课题旨在探索界面结合力提升方案、保型电镀塞孔技术以及玻璃基板切割技术，实现玻璃封装基板性能提升。

研究目标

- 玻璃-金属黏附层材料开发
- 保型电镀塞孔及研磨技术开发
- TGV 基板切割技术开发

核心指标

- 玻璃+有机材料切割方案验证完成，切割厚度 $\geq 1.1\text{mm}$ ，切割后膜层无 peeling、玻璃无破损
- 开发完成板级保型电镀树脂塞孔技术，满足塞孔孔径 $< 30\text{ }\mu\text{m}$ ，叠孔层数 ≥ 3 层
- 完成金属-玻璃黏附力提升开发，界面结合力 $\geq 5\text{N/cm}$

[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

[返回目录](#)

*创意征集

我们热忱欢迎各界伙伴投递创意课题，课题形式不限，路线灵活多元，无论您是天马行空的奇思妙想，还是基于实践的精妙构思，我们将携手与您一起探索更多可能。我们期待与您在以下方向展开深入合作：

颠覆性显示技术（新材料/器件/工艺/机理...）

钙钛矿光伏稳定性提升

AIoT 创新与应用

玻璃基创新应用探索

高信赖性玻璃载板（材料/结构）