

“超薄高亮触显一体化背光模组的研发和产业化”成果登记公示信息

成果名称:	超薄高亮触显一体化背光模组的研发和产业化
完成单位:	星源电子科技(深圳)有限公司
完成人员:	林华,刘超,黎业会,何俊,杨香亮,吕虎龙,梁有奖,刘永强,陈宇华,孙丽娜
研究起止日期:	2023-01-01 至 2024-12-31
主要应用行业:	信息传输、软件和信息技术服务业
高新技术领域:	电子信息
评价单位:	产学研(广州)科技项目评价有限公司
评价日期:	2026-01-19
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>全球显示产业正加速向超薄化、高清化、高集成度演进,传统背光模组受限于分层堆叠结构、光学效率不足、可靠性欠佳及缺乏智能化适配能力等短板,已难以满足高端车载显示、专业工控、消费电子等领域的严苛需求。这些高端场景不仅要求模组极致轻薄,更对亮度、对比度、宽温域适应性及低功耗提出了更高标准,而国内同行普遍采用的“FPC+PCB”分体结构、胶铝分离组装及依赖镀膜的光学方案,存在成本高、可靠性不足、功耗控制不佳等技术痛点。</p> <p>基于长期技术积累与市场洞察,本项目于2023年1月启动企业内部立项(执行周期至2024年12月),核心目标是攻克行业关键技术瓶颈,打破国外在高端背光模组领域的技术垄断,开发性能全面超越现有标准的产品,完成从技术研发到规模化生产的全链条验证,提升我国在新型显示核心部件领域的自主创新能力与产业化水平,保障关键供应链安全稳定。</p>

二、技术原理及性能指标

（一）核心技术原理

1.FPC 一体化设计与双压头高精度压合技术：摒弃“FPC+PCB”分层方案，采用整片式高密度 FPC 作为唯一信号传输载体，配套自主研发的双压头同步动态压合系统，通过微米级对位与温度 - 压力 - 时间闭环调控，实现 FPC 与 CELL 的 ACF 精准热压键合，消除多层结构信号衰减问题，简化流程并降低成本。

2.胶铝复合一体成型结构技术：跨材料科学与精密制造领域，通过分子界面改性工艺，使工程胶体与铝合金骨架成型时形成微观复合构件，替代传统粘接或“胶铁结构”，兼具轻量化、高刚性、优散热特性，彻底解决界面剥离风险。

3.自适应双频切换与显示优化技术：基于 MIPI D-PHY 协议，融合硬件电路与智能算法，实现 60Hz/90Hz 刷新率无缝切换，静态场景节能、动态场景流畅，配套帧率同步与画质补偿算法，确保切换无撕裂、闪烁。

4.无镀膜光学集成技术：采用“超薄玻璃精密薄化 + 低阻 POL 定制匹配”方案，通过化学减薄与物理钢化结合工艺处理玻璃基板，搭配优化的低阻偏光片，构建无需镀膜的高效光路系统，降低成本与环境影响。

（二）关键性能指标

1.光学性能：亮度 $\geq 500 \text{ cd/m}^2$ ，对比度达 1500:1，色域覆盖率（NTSC） $\geq 72\%$ ，面板内色彩均一性 $\Delta u'v' \leq 0.015$ 、面板间 ≤ 0.008 ，亮度均匀性 $\geq 85\%$ ；

2.电气与响应特性：支持 MIPI D-PHY 4 Lane 接口，刷新率 60Hz/90Hz 自适应切换，响应时间典型值 $\leq 22\text{ms}$ ，驱动功耗较传统方案降低 15% 以上；

3.结构与可靠性：熄屏一体黑效果 $\Delta E \leq 2$ ，可视角度 $85^\circ / 85^\circ / 85^\circ$ （全向），通过高温高湿、冷热冲击等严苛可靠性测试，量产良率稳定在 95% 以上。

三、技术的创造性与先进性

1.整板式 FPC 一体化集成创新：实现从“分层堆叠”到“单片集成”的架构革新，双压头压合技术攻克大面积细间距对位难题，导电粒子均匀破碎率超 98%。相较于国内同行“FPC+PCB”结构，物料成本降低 20%，组装工序减少 30%，电气性能与机械可靠性显著提升，解决传统结构信号衰减、公差累加痛点。

2.胶铝复合一体成型跨领域创新：突破材料分体设计传统，一体化构件较传统方案重量减轻 15%，散热效率提升 25%，抗疲劳寿命延长 3 倍，为车载、工控等严苛场景提供“更薄、更轻、更耐用”的部件支撑，简化供应链并提升生产一致性。

3.无镀膜高光效系统创新：提出“光学 - 材料协同设计”理念，绕过高成本镀膜工艺，直接材料成本降低 18%，生产周期缩短 20%，光效、对比度与均匀性优于传统镀膜方案，同时减少能耗与污染，符合绿色制造理念。

4.场景自适应智能驱动创新：实现从“固定性能”到“智能适配”的跨越，较国内同行固定刷新率技术，动态场景流畅度提升 50%，静态场景功耗降低 15% 以上，使显示模组具备场

	景感知与决策能力，引领显示技术智能化、绿色化发展方向。
--	-----------------------------