

透明屏市场竞争格局将逐渐多元化

► 本报记者 李洋

从迪拜未来博物馆弧形玻璃幕墙上实时渲染城市能源数据的透明屏,到奔驰 Vision EQXX 概念车中消除驾驶盲区的透明 A 柱,再到三星 Galaxy Z Flip5 折叠屏手机上实现全息交互的高透外屏,近年来,透明屏不断刷新人们对视觉交互的认知,而联想近期在展会频频亮相的拥有无边框的屏幕、透明的键盘区域以及有悬浮感底座设计的透明屏笔记本电脑,更让人们看到消费电子领域的新可能。

LED 依旧是主力

近日,在甬江实验室成果展厅,一块 LED(发光二极管)全息透明屏引人注目——它既能呈现逼真立体动画,又能实现透视效果。这款显示产品的核心技术,源自宁波视曼科技有限公司(以下简称“视曼科技”)自主研发的 LED 显示驱动芯片。

视曼科技相关负责人表示,当前 LED 全息屏技术,实质上是大屏的 Mini LED(微型背光技术)、Micro LED(微型发光二极管)技术突破的前夜技术,是从 LED 直显技术到 Mini/Micro 的技术路径上的突破。从芯片角度讲,芯片的功耗/尺寸越来越小,集成度越来越高,能耗比越来越低。

据悉,透明显示屏按技术原理分为多种类型,其中,LED 透明显示屏依托稀疏排列的微型 LED 灯珠实现透明,适用于大尺寸、低成本场景,寿命长且耐候性强。中研普华产业研究院数据显示,2025 年中国 LED 显示行业



参观者在链博会现场体验联想透明屏笔记本电脑。 本报记者 李洋/摄

整体市场规模预计突破 2500 亿元,其中透明屏细分领域占比将达 18%。

有机构预测,零售橱窗领域正成为 LED 透明屏最具增长潜力的应用场景,预计到 2026 年,中国高端商业综合体将部署超过 8 万块透明屏,单块屏体均价从 2023 年的 3.2 万元降至 2.4 万元。与此同时,智慧城市建设为透明屏创造百亿级元增量空间。

国际注册创新管理师、鹿客岛科技创始人兼 CEO 卢克林分析表示,透明 LED 过去 5 年复合增长率超过 30%。主推力是零售橱窗、地标幕墙对“不挡光广告”的刚性需求,其次是夜游经济把整栋楼变成媒体立面。微型化 COB 和倒装芯片把像素间距压到 3mm 以下,透明度提升到 80%,成本却降到每平方米 2 万元,这是规模放大的临界点。下一步,车载侧窗、家电玻

璃门、元宇宙光波导都会把需求再推高,真正爆点可能在 2026 年前后,当 Micro LED 透明屏成本跌破高端 OLED(有机发光二极管)时,会出现换机潮。

技术不断迭代

作为 LED 技术的“升级版”,OLED 透明显示屏采用有机材料涂层,透明率高、显示细腻,适合中小尺寸高精度场景,还可实现柔性显示;LCD(液晶显示)透明显示屏基于液晶技术,透明率较低,成本适中,多用于家电控制等;Mini LED 是基于 LCD 技术的升级版,它使用更小的 LED 背光灯组,并通过分区精准控制背光;而 Micro LED 不仅能够自发光,其像素点距离更近、排布更密,显示更加清晰。不过,技术迭代意味着成本的增加。

2010 上半年,三星曾展出过一款半透明 14 英寸笔记本原型产品,这是世界上首款透明

OLED 屏幕原型产品。在 2024 年美国拉斯维加斯消费电子展上,三星的电视产品线推出透明 Micro LED 屏幕;LG 电子发布一款透明的 Signature OLED T 电视,这是全球首款无线透明 OLED 电视。

根据 QYResearch 数据,2024 年全球透明显示器市场规模达 4.12 亿美元,预计 2031 年将增长至 7.01 亿美元,2025-2031 年复合增长率(CAGR)为 8.0%。技术迭代与场景拓展是驱动增长的核心动力。市场机构预测,2025-2030 年中国 LED 透明屏行业将迎来高速发展期,应用场景从商业广告、展览展示加速向建筑幕墙、智慧城市、新零售等领域渗透,预计 2030 年室内商用显示占比将达 35%。

另据市场分析机构 TrendForce 预测,2027 年 Mini LED 显示屏市场规模将有机会达到 18.47 亿美元, Micro LED 显示屏市场规模将有机会达到 4.06 亿美元。

随着市场不断发展,“透明显示屏市场竞争格局也将逐渐多元化。”中关村物联网产业联盟副秘书长袁帅分析表示,一方面,传统显示巨头凭借其技术积累和品牌优势,在高端市场占据一定份额,不断推出创新产品以巩固地位;另一方面,新兴企业通过差异化竞争,专注于特定领域或提供定制化解决方案,在细分市场中崭露头角。

屏幕不再是终端而是入口

视曼科技相关负责人表示,元宇宙/AR/VR 时代,透明屏可以

让客户体验感、场景代入感更强。当前,越来越多大型建筑幕墙开始用到一些透明屏的“变种”,比如格栅屏,精膜屏这些柔性屏,它们可以“卷”起来,甚至折叠起来。

与此同时,卢克林表示,屏幕正在“建筑材料化”。这也意味着未来行业监管更棘手。“传统统计把显示归入电子制造,可一旦幕墙、车窗同时承担采光、隔热、信息三重功能,产业链就横跨玻璃、化工、车规、建筑四大门类,而现有《国民经济行业分类》根本找不到合适代码。”

“一块透明屏既是玻璃又是电气件,住建、工信、交通、市场监管多头共管,3C 认证、消防、碰撞测试标准打架。欧盟已经在讨论把‘透明交互表面’单列为建筑构件,国内预计 2025 年也会出台跨部委联合规范,企业得提前做合规沙盒测试,否则产品出不了厂。”卢克林说。

不过,“未来 5 年,技术、商业、政策 3 条主线将同时演进。”卢克林预测,技术上, Micro-LED+透明 PI 衬底会把透光率推到 90% 以上,亮度拉到 5000 尼特,彻底告别“暗室屏”标签;商业上,屏厂将被迫转型“场景运营商”,靠广告分成和订阅内容赚钱,硬件一次性买卖变成 10 年现金流;政策上,各国会把数据隐私、建筑安全、碳排放写入同一部法规,透明屏必须通过区块链溯源才能拿到补贴。“一句话:屏幕不再是终端,而是入口——谁掌握入口,谁就掌控下一座城。”卢克林说。

优化静电纺丝提升纤维电子应用性能 助力开发自供电智能服装及健康监测设备

科技日报讯(记者 张梦然)

近日,美国宾夕法尼亚州立大学研究团队开发出一种创新制造方法,通过优化静电纺丝纤维的内部结构,显著提升了其在电子应用中的性能。这项技术的出现,标志着可穿戴电子设备领域的一次飞跃,也为开发自供电智能服装、健康监测及可持续能量收集技术带来了革命性的突破。

新技术的核心在于一种名为聚偏二氟乙烯-三氟乙烯(PVDF-TrFE)的聚合物。这种材料轻质、柔韧,以其独特的铁电、压电及热释电特性而著称,能够在受到压力、弯曲或温度变化时产生电荷,从而为自供

电传感器提供了可能。

研究人员通过调整聚合物溶液的浓度和分子量,改善了纤维的内部结构,使得材料无需高压处理或复杂的后续处理,即可实现低成本、可扩展生产。

该材料的首个应用是制造口罩。由于这种材料能携带电荷,可有效吸引并捕获空气中的细菌和病毒,为佩戴者提供更高级别的防护。这仅仅是其潜力的冰山一角,该材料在传感器和能量收集器领域同样展现出广泛的应用前景。

在此基础上,未来的服装能够实时监测穿戴者心率、血压等健康指标,甚至在运

动时通过收集人体动能来为电子设备充电。这种材料的布状质地使其比传统塑料传感器更加舒适,能够直接融入服装中,实现真正“智能穿戴”。此外,由于静电纺丝技术非常适合生产大片材,这对于构建高效的能量收集系统尤为重要。

研究团队正积极探索通过后续处理进一步优化材料性能的方法。目前,静电纺丝板材的多孔结构虽然有利于空气流通和轻量化设计,但通过加热和压力使其致密化,可以进一步提高材料的灵敏度和能量输出效率,为未来的应用开辟更多可能性。



图片来源:宾夕法尼亚州立大学

新的静电纺丝技术有望带来新型健康监测传感器。