



元宇宙加速近眼显示产业化

行业机构预测，在巨头“带路”下，VR/AR 硬件设备有望迎来大幅增长。IDC 预计，VR 头戴设备的出货量将从 2020 年的约 500 万台增加到 2025 年的 2800 万台以上。AR 头戴设备的出货量预计将从 2020 年约 30 万台增加到 2025 年的 2100 万台。

作为 AR/VR 硬件重要组成部分，近眼显示也将受 VR/AR 硬件驱动，迎来新一轮产业高潮。目前，快速响应液晶屏产品凭借成熟的工艺、充足的量产和极高的性价比，成为 VR 硬件设备中应用极为广泛的显示方案。

AR 方面，硅基液晶和硅基 OLED 成为 AR 终端两大近眼显示解决方案，现阶段硅基 OLED 因在功耗、对比度等指标上优于硅基液晶，成为 AR 主流产品的选择。Micro LED 作为近眼显示产业探索的重点方向，有望乘着“元宇宙”东风，加快产业化和产品化进程。

硅基 OLED 最先乘风

今年 11 月，“苹果头号预言家”郭明錤透露，苹果 2022 年第四季度发布的首款 AR 头显设备，将配备索尼 4K Micro OLED（硅基 OLED）显示屏，目标是在 10 年内取代 iPhone，预计出货将超过 10 亿部。

成为苹果首款 AR 设备的最终显示方案，Micro OLED 有何魔力？《中国电子报》记者了解到，硅基 OLED 是一种融合了显示和半导体的技术，具有高分辨率、高集成度、低功耗、体积小、重量轻等优势，像素尺寸为传统显示器件的 1/10，精细度远远高于传统器件，适用于头盔显示器、立体显示镜，以及眼镜



元宇宙加速近眼显示产业化

式显示器等。

“玻璃基的 AMOLED 受制于 FMM 工艺，像素尺寸做不小、PPI 不高导致画面颗粒感比较明显。”京东方科技集团股份有限公司显示事业 VR/AR BU 总经理杨婷婷早前接受《中国电子报》记者采访时解释说。而硅基 OLED 微显示器的像素密度可达 5000PPI，可以削弱用户因画面响应速度慢和分辨率不足导致“纱窗效应”产生的眩晕感。

赛迪智库集成电路所马蓓蓓博士在接受《中国电子报》记者采访时表示，“硅基 OLED+光波导”是目前高端 AR 硬件的不二之选。她解释说，理论上硅基 OLED 也可作为 VR 显示屏，但受制于硅片特性等原因，硅基 OLED 尺寸还无法做到更大，目前更多应用于 AR 硬件。

“超高 PPI、分辨率大于 4K、大于等于 90 赫兹的刷新率，以及大于等于 3000 尼特的亮度，满足以上所有指标的近眼显示方案才能给用户呈现出逼真画面。”业内专家对《中国电子报》记者说。此外，近眼显示方案还要兼顾轻薄、功耗低和像素密度高、技术成熟度高等因素。

硅基显示方案在各项指标上已经很好地满足了近眼显示的要求，但是技术成熟度和量产能力还有待提高。“光学镜头能力的限制和硅片价格昂贵导致成本偏高，硅基 OLED 主要应用在高端产品上。未来随着技术和市场的发展，硅基 OLED 若具备成本竞争力，会出现革命式的爆发。”杨婷婷表示。

近年来，国内掀起硅基 OLED 投资热潮，仅 2020 年产线投资规模超过 200 亿元，奥雷德、京东方、维信诺旗下的昆山梦显、熙泰科技、合肥视涯等企业纷纷入局。根据厂商披露的产线建设规划，2022 年部分产线将完成建设进入点亮阶段，甚

至开始爬坡和量产。京东方发布的公告显示，12 英寸 OLED 微显示器件（硅基 OLED）项目将分 3 期实施，项目第一阶段预计于 2021 年点亮，第二阶段于 2022 年点亮，第三阶段于 2023 年点亮，预计将于 2024 年 1 月全部完成。

随着京东方、视涯等厂商的产线点亮和产能提升，硅基 OLED 有望最先“乘风”元宇宙，产能和市场都将迅速扩张。中国电子信息产业发展研究院预计，2023 年硅基 OLED 的市场规模将达 900 亿美元。

Micro LED 还在产品化路上

相比硅基 OLED，Micro LED 是科技巨头押宝的另一个 AR/VR 近眼显示方案。

国外厂商 Vuzix、TCL 旗下的雷鸟科技、小米等众多厂商已经发布 Micro LED 智能眼镜或 AR 设备概念产品。有消息称，苹果也在和中国台湾的 LED 厂商晶元光电（Epistar）合作研发 Micro LED 显示产品。

中国科学院院士郑有料曾经表示，Micro LED 可应用于 VR/AR 两个微显示领域。他认为 Micro LED 会最先在 AR 领域实现突破。

郑有料解释说，AR 眼镜用近眼 Micro LED 显示方案，要求极小面积、高分辨率。由于传统的精准拾放、转印等巨量转移技术面临挑战，可以借助 Si 微电子技术实现另辟蹊径。与 VR 相比，由于 AR 产品上的 Micro LED 可以单色、单片以及用硅材料支撑，因此可以批量生产。

据了解，Micro LED 具有超薄、低功耗、高亮度、高对比、体积小、功耗低、寿命长、反应速度快等优点。

赛迪智库集成电路研究所光子电子研究室主任耿怡早前向《中国电子报》记者介绍说，从参数上来看，相比硅基 OLED 的微秒级响应，Micro LED 已经能够实现纳秒级响应，响应速度进一步提升。在对比度指数上，相比硅基液晶的 1000：1 的对比度，Micro LED 的对比度已经提升至 100000：1，亮度提升至 10 万尼特。此外，Micro LED 可搭配光波导成像方案，生产的产品厚度更薄。

由于 Micro LED 具备上述特点，该类型屏幕更容易实现高 PPI、体积小、易于携带、功耗低，因此更适合应用于近眼显示设备。由于单个 LED 灯珠的体积更小，Micro LED 能够在单位面积上实现更高的分辨率。从这个角度来看，Micro LED 将在 AR/VR 应用中具备更大的优势。

尽管 Micro LED 具有诸多显示优点，但是其产业化程度较低、良率较低、成本较高，这也导致 AR 硬件产品近一两年还不可能大规模使用 Micro LED 方案。

“Micro LED 正经历从样品到商品的过程，但还无法实现产品化。”产业专家表示，Micro LED 的发展还处于早期阶段，外延成本高、产线不成熟、掌握该技术的厂家极少，仍未真正进入消费级市场。

据了解，台积电和苹果正在合作研发 Micro LED 显示技术。业内预测，Micro LED 是否具备大规模生产能力，需要到 2022 年之后才有更清晰的判断。半导体分析机构 Yole 预测，2022 年至 2023 年，Micro LED 的应用将有很大突破。在技术发展较为乐观的情况下，到 2025 年，Micro LED 才能够逐渐商业化。2026 年，Micro LED 的面板出货量有望达到 1.34 亿片，2027 年总产量可达 2.51 亿片。

就此消息，《中国电子报》记者向京东方求证，截至发稿时间，记者并未收到京东方的回复。

近日，“京东方将在明年正式量产 4K+120Hz 旗舰显示器面板”的消息不胫而走。根据产业链消息，明年上半年，京东方将在第一季度推出 27 英寸和 31.5 英寸的 2K+240Hz 的显示器面板，在第三季度会新增 31.5 英寸的 240Hz 面板。

刷新率提升成为电竞显示器升级的重要指标，京东方、TCL 华星都在积极跟进超高刷新率的电竞显示屏产品。

TCL 华星光电高级副总裁赵军早前在接受《中国电子报》记者采访时表示，电竞显示在整个商显领域占比较大，是商显领域重要的增长点。他预计 2023 年电竞显示器市场规模超过 3000 万台，并对差异化应用的增长趋势非常看好。TCL 华星今年的电竞面板增长幅度超过 350%，其运用的 HV 技术，可以匹配电竞对于高刷新、高对比、曲面显示的需求，目标是电竞显示器做到全球第一。

今年 9 月，BOE（京东方）副总裁、显示与传感器事业群 TV SBU 总经理王闰企在参加中国超高清视频产业西部高峰论坛时表示，京东方已经布局了 240Hz Gaming TV。王闰企还透露，京东方的 120Hz 变频产品跨越 48Hz—144Hz 的宽频范围，应用于变频显示、游戏竞技等场景。在 ChinaJoy2021 展会期间，京东方还展示了其 480Hz 专业电竞显示屏。

行业专家表示，不仅是 TCL 华星、京东方等面板厂商跟进，海信、创维在内的终端厂商都在积极布局 240Hz 显示器产品，未来 1 年至 2 年，240Hz 电竞显示器市场的渗透率会显著提升。

根据群智咨询的数据，目前我国电竞显示器市场，144Hz 为主流规格，占比近九成；近年来，165Hz 显示

中尺寸成面板厂增长驱动力

本报记者 卢梦琪

近日，TCL 科技在股东大会上指出，中尺寸面板成为未来 2 年至 3 年业绩增长的驱动力。无独有偶，本月初，维信诺发布五年战略，宣布加码中尺寸新领域。

面板厂正在车载、电竞、IT 等多场景应用高速增长的中尺寸领域展开角逐。能否在这条赛道获得有效增量，取决于面板厂能否推出符合用户需求的针对性产品，并且最终获得品牌和用户认可。

结构升级 中尺寸领域成“香饽饽”

伴随着柔性 AMOLED 应用从小尺寸向中尺寸领域拓展的趋势逐渐明显，平板、笔电和车载等中尺寸需求增长迅猛。

为响应 AMOLED 中尺寸市场需求，维信诺在 12 月初的战略发布会上明确，要扩展中尺寸应用新领域。维信诺将建设高世代量产线，中尺寸产品将改变现有产品形态，拓展出更多的新形态、新应用场景，并聚焦低重量、高寿命、低功耗、集成化和高画质等方面终端需求，预计很快推出新一代中尺寸创新产品。

TCL 科技董事会办公室主任李丽娜在上述股东大会上表示，从去年开始，TCL 科技加快了中尺寸战略布局。目前 TCL 中尺寸产品占比呈快速增长趋势，LTPS 面板出货量全球第一，LTPS 车载、搭载 Mini LED 背光的显示器和笔电产品导入品牌。

由于此前没有专门面向中尺寸的产能和产线，TCL 将 t3 产线的部分产能转向中尺寸产品开发。12 月初，TCL 科技总投资 150 亿元，在武汉扩建一条第 6 代 LTPS LCD 显示面板生产线（t5），应用 VR、触摸屏、Mini LED 背光显示和 LTPO 等技术，主要生产和销售中小尺寸高附加值 IT 显示屏、车载显示器、VR 显示屏。

李丽娜指出，在车载、笔电、平板等领域，OLED 产品渗透率并不高，70% 以上还是 LCD，或者以硅基产品为主，TCL 的 LTPS 定位于 LCD 和 OLED 之间，但是 OLED 的使用寿命是否足以支持中尺寸产品的性能要求，还有待市场的检验。

电竞面板掀起 240Hz 风暴

本报记者 王伟

近日，“京东方将在明年正式量产 4K+120Hz 旗舰显示器面板”的消息不胫而走。根据产业链消息，明年上半年，京东方将在第一季度推出 27 英寸和 31.5 英寸的 2K+240Hz 的显示器面板，在第三季度会新增 31.5 英寸的 240Hz 面板。

就此消息，《中国电子报》记者向京东方求证，截至发稿时间，记者并未收到京东方的回复。

高刷新率 成为电竞显示器重要指标

奥维睿沃研究总监程丽丽在接受《中国电子报》记者采访时表示，消息中的 240Hz 屏幕的主要应用领域在高端电竞显示器产品。谈到实现高刷新率面板量产，程丽丽表示有两个难点，一是光罩技术，二是芯片技术的精细控制。

业内专家表示，随着 90 后、80 后主流消费群体对游戏和电竞认知的转变，中国电竞市场呈爆发性增长。同时，消费者对电竞显示器的要求愈发严格，对多元化电竞显示器的需求也愈发强烈，可以用“更强、更快、更真”三个词来概括。更强就是极致的画质体验，更快就是强悍的画面刷新率，更真就是沉浸式体验。

程丽丽表示，近年来电竞显示器市场逐渐打开，电竞显示器细分市场从 2017 年的 40 万台，快速增长到 2020 年的 450 万台，三年增长超过 10 倍。

根据群智咨询的数据，目前我国电竞显示器市场，144Hz 为主流规格，占比近九成；近年来，165Hz 显示

需求结构剧烈变化 中尺寸 OLED 快速增长

近年来，整个面板市场的需求结构发生剧烈变化，中尺寸领域品类持续增长。据了解，今年中尺寸 OLED 取得了快速增长，从去年不到 100 万台增长到今年的 500 万台，未来两年还会继续增长。

这得益于成本和价格的下降，品牌态度转向更积极，三星显示开始采用刚性 OLED 产线。手机尺寸向中尺寸转移，亦对于 OLED 中尺寸的渗透有明显推动作用。

在笔电领域，LTPS 一直在扩大份额，金属氧化物 TFT-LCD 的市场份额也在增长。AMOLED 不断扩张，其中实现量产的 Hybrid OLED 技术兼具柔性和刚性的优点，在笔记本电脑上的应用对于柔性面板产能的消化非常明显，Hybrid OLED 会加速 OLED 在笔记本电脑领域上量。金属氧化物 TFT-LCD 笔记本电脑面板主要由京东方、夏普和乐金显示生产，LTPS TFT-LCD 笔记本电脑面板市场占比则以友达光电为首，其次是 TCL 华星和天马。

在车载市场，经过天马、友达、LG 显示、TCL 华星等面板厂的积极推广，LTPS LCD 的表现十分抢眼。借助大尺寸化发展趋势，10 英寸以上的主力产品和 HUD 抬头显示的搭载率明显提升，LTPS LCD 车载显示产品的渗透率快速增长。预计 2021 年全球 LTPS LCD 车载显示面板出货量约 1900 万片，同比增长约 83.4%，渗透率提升到约 12%。

群智咨询预计，2022 年，全球新能源汽车市场的出货规模同比增长 50% 以上，电竞显示器、游戏笔记本等领域也会有 40% 至 50% 的增长，是产品升级的主要方向。

群智咨询总经理李亚琴向《中国电子报》记者表示，越来越多的面板厂在加大中尺寸领域的布局。短期来讲，不会对供需产生明显的影响，因为从开始布局投资到完全落地，产品推向市场有一个时间周期。长期来讲，新布局的面板厂是否能在这些赛道获得增量，取决于面板厂能否推出符合用户需求的针对性产品，并最终获得品牌和用户的认可。

本报记者 王伟

“目前，激光电视和智能微投在国内的渗透率较低，随着消费者特别是年轻群体对投影青睐度的逐渐增加，我相信这一赛道将迎来高速增长。”峰米科技 CEO 赖永赛在峰米新品发布会上接受《中国电子报》记者采访时表示。

如同赖永赛所言，在近几年彩电大盘持续走低的情况下，激光电视是唯一实现市场正增长的品类。奥维云网数据显示，2015 年至 2020 年，激光电视的年复合增长率达 181%。另一咨询机构洛图科技的数据显示，2021 年上半年，中国激光电视市场出货量首次突破 10 万台规模，达到 11.6 万台，同比增长 34.0%。

激光三巨头 撑起八成市场

与液晶电视、OLED 电视市场

群雄混战相比，激光电视市场呈寡占型格局。洛图科技的数据显示，2021 年上半年，海信、峰米、长虹位列行业前三，市场份额之和超 80%。相比海信和长虹两个消费者熟知的电视品牌，峰米品牌似乎有些低调。

普通消费者对于峰米科技的品牌印象可能就是小米生态链企业。事实上，峰米科技是光峰科技控股子公司，母公司光峰科技的主营业务是以 ALPD 激光显示技术和架构为主导，研发、生产与销售激光显示核心器件与整机，并提供激光电影放映服务。

“未来的 5 到 10 年，包括激光电视在内的整个投影行业将实现持续增长。无论光峰还是峰米的团队，都十分看好这个赛道的前景。”赖永赛对记者表示。

事实上，近年来激光电视业务的高速成长也回馈了相关激光电视企业。光峰科技 2021 年半年报显示，2021 年上半年，光峰科技实现营业收入 11.05 亿元，同比增长

54.28%；实现归母净利润 1.51 亿元，同比增长 956.81%；整体毛利率 34.50%，较去年同期上升 8.49 个百分点，盈利水平有较大幅度提升。其中，峰米科技的激光电视智能微投总体营收 5.41 亿元，占上市公司总营收的比重为 48.99%。

另一激光电视巨头海信视像，2021 年上半年财报显示，其激光显示主营业务收入同比增长 55%，产品销量同比增长 71%，正式进入规模化发展阶段。

中国企业 引领激光显示发展

在新型显示赛道，中国企业引领液晶产业发展、韩国企业引领 OLED 产业发展，如今中国企业又成为激光显示发展的主导力量。

“在海信、长虹、光峰等龙头企业以及产业链的共同努力下，中国激光显示产业已经成为原创技术的策源地、产业发展方向的引领者和