

LCD：“老兵”焕发新生机

本报记者 齐旭

自上世纪80年代末跨入TFT-LCD(液晶显示,以下简称LCD)时代开始,从电视、PC到手机、平板,再到形态各异的家商用智能终端,半导体制程推动LCD面板技术实现革命性提升,并不断开辟新赛道。尽管近年来OLED、MicroLED、激光显示等新型显示技术悉数登场,LCD面板因其独特优势,在显示产业的地位难以被撼动。据中信证券预测,2022年全球显示面板市场规模将超过1300亿美元,其中LCD依然占据显示面板市场的大半江山,市场规模将达946亿美元,占比超70%。5G时代,“显示”无处不在,面板产品应用出现新增长点,也撬动着显示产业的发展格局,对于LCD这名“老兵”来说,将面临哪些新生机?

大尺寸时代高性价比之选

在各类显示技术中,LCD显示被视为最成熟、产业链最完整的主流技术。近年来,LCD技术飞速发展,无论是对比度、分辨率还是色域,都得到了极大的突破,多项显示参数接近人眼的视觉极限。中信证券预测,2022年全球显示面板出货量将达到34.68亿片,其中LCD面板超25亿片,占比73%。

虽然LCD市场占比一直居高不下,但其将要被取代的声音也时有传出。中国科学院院士欧阳钟灿告诉《中国电子报》记者,没有所谓的“新一代技术”,因为LCD技术也在不断升级创新,也是新型显示技术,所以液晶显示现在的高市场占有率仍然会持续很长一段时间,不会轻易被取代。

超高清时代,人们对大尺寸的追求是无止境的,该趋势是促进液晶面板行业发展的主要动力。据预测,到2025年,电视面板平均尺寸将从现在的41英寸提升到49.3英寸;5G时代到来,预计到2025年,8K电视面板的出货面积较2019年将增长16倍。

未来5~10年内,大尺寸领域仍将以LCD为主。研究机构Witsview数据显示,OLED价格和成本比LCD高出近5~7倍,大尺寸市场中,OLED渗透率还未起量。全球2.2亿部TV销量,2018/2019年OLED电视出货量250/350万部,渗透率仅2%,LCD是当之无愧的性价比之王。



LCD打开中尺寸IT高端产品市场

随着工艺技术的不断成熟以及生产成本的持续下探,液晶显示产品的应用领域不断拓宽,液晶专显产品领域催生了液晶屏需求的新增长点,如电竞游戏、汽车电子、教育医疗等领域,正越来越多地使用液晶屏作为人机交互端口。显示面板产业的战场也从电视逐渐转向IT产品的中尺寸市场。IT市场在未来5年将保持稳健的增长。

群智咨询数据显示,2020年,全球LCD电视面板出货数量为2.66亿台,同比下降6%。从去年开始,面板厂商非常坚决地做出调整——不单纯用大尺寸化去解决盈利和消化产能问题,而是减少电视产能的分配,寻找电视和IT产能的平衡。

今年4月,TCL科技发布公告,拟投资350亿元于广州建设第8.6代氧化物半导体新型显示器件生产线,主要生产和销售中尺寸高附加值显示屏。群智咨询数据显示,2020年全球显示器出货量达到1.4亿台,同比增长9%;笔记本电脑出货量2.15亿台,同比增长27%。

IT产品高端化浪潮下,主流市场仍被LCD牢牢占据。据TCL科技集团高级副总裁兼董事会秘书廖睿介绍,目前笔记本主流是IPS(LCD广视角)技术,未来超高端市场会有OLED和Mini LED,但主流市场仍以LCD为主,此优势至少可维持5~7年。

加入柔性赛道继续抢市场

面对OLED等新型显示技术的挑战,LCD还在开辟新赛道,BDcell叠屏技术、mini led技术,都让传统LCD焕发生机。此外,LCD也在向柔性有机液晶显示靠拢。

AMOLED屏幕作为实现柔性形态的重要技术,已广泛应用于各大手机品牌的旗舰机型和许多可穿戴产品。但其劣势也十分明显,如成本高、材料易损耗、屏幕寿命较短等。市场期待一种低成本、大尺寸柔性面板,比如为智能家庭设备及车载显示器提供曲面显示屏幕。

“将LCD柔性化的OLCD,可以在一定程度上弥补LCD在柔性显示上的劣势,成为OLED的替代产品。OLCD能为柔性显示终端提供大尺寸、高亮度和长寿命的显示技术。”惠科股份董事长助理白航空在接受《中国电子报》记者采访时称。如果柔性OLCD能够以更低成本快速实现产业化,将对OLED的发展带来一定冲击。

OLCD或将成为低世代LCD产线转型的一种新选择。赛迪顾问高级分析师刘曦告诉《中国电子报》记者,旧LCD产线改造成生产OLCD的产线门槛并不高,只需要增加将基底贴到玻璃基板上的贴膜机,并把CVD等沉积设备替换为溶液涂布设备,其他环节与传统玻璃LCD制程基本一致,使原有LCD生产线能快速转向柔性OLCD制造。

Mini/Micro LED：下一代显示技术核心方案

本报记者 张心怡

在相同尺寸上实现更高的分辨率和更好的画质表现,是显示技术的永恒追求。而更多更优的像素点,需要更加小型可控的LED芯片。在这种趋势下,将LED芯片微缩化、阵列化的Micro LED和Mini LED技术应运而生,被视为下一代显示技术的核心方案。

Micro LED沿着两条路线前进

Micro LED的芯片尺寸在100微米以下,并集成为高密度的LED阵列。微缩化使得Micro LED具有更高的发光亮度、分辨率与色彩饱和度,以及更快的显示响应速度,更适用于对亮度要求较高的AR(增强现实)、HUD(车用平视显示器)投影应用、超大型显示广告牌等特殊显示应用产品,并有望扩展到可穿戴/可植入器件、VR(虚拟现实)、光通信/光互联、医疗探测等多个领域。

Micro LED显示产业正沿着超大尺寸显示器和超小尺寸微显示器两条产业化发展路线前进。中国科学院院士郑有焱表示,由于缩小像素芯片尺寸和像素间距的技术难点,Micro LED只能采取通过增大屏幕尺寸、放宽观看距离来实现目标高分辨率,这一举措符合大数据中心、医疗健康、安防监控等商用需求。在微显示领域,主要有AR和VR两个风口。相比VR,AR由于可以单色、单片、用硅材料支撑,更容易实现批量生产。

Micro LED赛道的“火热”吸引了上游设备、LED芯片、封装、面板企业纷纷加注。高工研研LED研究所调研数据显示,2020年Mini/Micro LED等领域新增投资已接近430亿元,较2019年实现了数倍增长。在芯片领域,三安光电Mini/Micro LED芯片项目正式封顶,预计Micro LED芯片产值将达26万片。国星光电2021年将加快建设吉利产业园项目和新一代LED封装器件及芯片扩产项目二期。终端领域,110英寸、99英寸的三星Micro LED电视即将进入家庭,而88英寸、76英寸等更多尺寸也将陆续推出。利亚德Micro LED商用显示已经率先实现0.4、0.6、0.7、0.9全间距全尺寸产品的全覆盖。

但需要注意的是,MicroLED的显著优

势构建在复杂的工艺流程和严苛的技术门槛上。MicroLED显示主要包括外延生长、驱动基板制作、芯片制作、批量转移等工艺流程。巨量转移是MicroLED产业化的主要瓶颈。目前,业界推出了Stamp转移、激光转移、自组装转移以及bonding、Interpose等转移技术,但总体来看,转移技术的成熟度和良率水平还有待提升,需要全产业链的持续探索和优化。

Mini LED步入快速增长期

在MicroLED持续优化成本和量产技术的同时,Mini LED作为LCD向MicroLED升级的过渡技术,有望率先实现低成本量产。MiniLED芯片尺寸介于Micro LED和小间距显示之间,在能耗、色域、对比度、HDR、柔性、寿命等方面都有较为出色的表现,工艺难度较Micro LED更低,有望成为LCD升级的主导产品。

虽然市场规模尚小,但MiniLED正在步入高速发展通道,背光产品吸引消费电子巨头相继布局。苹果在2021年4月推出配备Mini LED背光的iPad Pro,三星在2021年年初推出了量子点Mini LED背光的NEO QLED系列电视。TCL从2019年起连续3年推出Mini LED背光电视新品,微星于2020年率先推出Mini LED背光的笔记本电脑。截至目前,Mini LED背光产品已覆盖电视、显示器、笔记本电脑和平板电脑消费市场。Trend Force预计,2021年Mini LED背光电视出货量将达到260万~300万台,占整体电视市场比重约1.2%~1.4%。未来三四年将是Mini LED背光产品爆发式增长期。

我国LED产业基础较为扎实,为Mini LED产业链的构建发展创造有利条件。从产业链环节来看,芯片厂包括龙头企业三安光电、华灿光电等,封装环节有国星光电、鸿利智汇、木林森等,显示屏厂和终端应用品牌厂商包括利亚德、洲明科技、TCL、康佳等。

在实现商业化发展的过程中,Mini LED背光产品仍需解决成本价格问题并持续进行技术升级。降低Mini LED背光模组成本——包括LED芯片成本、器件成本,平衡Mini LED背光电视的性能和成本,是当前消费市场接受Mini LED背光电视的关键。此外,相关产业环节还有诸多技术需要升级和改善,在巩固产业基础的同时,为一脉相承的Micro LED做好铺垫。

激光显示：加速进击巨幕时代

本报记者 张心怡

客厅影院正从大屏时代进入100英寸以上的巨幕时代,而激光显示被视为性价比最高的超大屏幕技术解决方案。随着消费者对大屏、护眼的需求迅速升温,激光电视迎来重要发展机遇。在龙头企业的长期推动下,我国激光显示技术和产业发展迅速,在专利申请量和部分关键技术领域做到全球领先,正加速进击巨幕时代。

两大优势开辟增长空间

激光显示采用激光作为显示光源,可实现超高清、大色域、大尺寸、高观赏舒适度的高保真图像再现,是显示产业尤其是巨幕技术的重要升级方向。数据显示,80英寸的激光电视,屏与主机的重量仅16公斤,不到传统平板电视重量的一半,且主机和屏幕分离。相比传统平板电视的“体大身沉”,激光电视可谓“轻装上阵”,无需破窗和吊车,运输和搬运十分方便,在大屏领域优势尽显。

奥维云网全渠道数据显示,2020年激光电视整体销量同比增长64.5%,2021年第一季度激光电视整体销量同比增长55.10%。

主流电视尺寸的持续增长,刺激了激光电视销量的快速增长。长虹激光显示科技公司总经理李先平向《中国电子报》记者表示,大尺寸彩电符合消费者的消费习惯,电视机的主流尺寸从原来的20、21英寸,到后来的42英寸,再到如今的65英寸。未来75英寸、80英寸、90英寸将有可能成为电视主流尺寸。

“主流尺寸不断变大,与激光电视的尺寸重合率不断提升,就会有更多人选择激光电视。”李先平说。

除了另一个巨幕时代的显示需求,激光电视的另一个增长利器是“健康护眼”。中国电子视像行业协会标准管理部主任张利利表示,激光显示具有较高的色彩表现能力,相同亮度条件下光输出强度低,长久观看不易产生视觉疲劳。

激光电视采用的是反射成像原理,屏幕本身不发光,人眼看到的画面非常接近自然,光线柔和不刺眼,并能有效减少短波蓝光对人眼造成的伤害。2019年,海信激光电视80L5占据年度电视畅销榜第一名,其用户调研数据显示,超过93%的用户因健康护眼的体验优势选择激光电视。

打造自主可控激光显示产业链

在海信、长虹、光峰等行业龙头企业的积极推动下,我国激光显示技术和产业发展迅速,在部分领域做到全球领先,并形成了以RGB激光光源为核心的激光显示产业知识产权体系,已具备打造自主可控激光显示产业链的条件。

在产业链构建方面,国内产业在光源设计、光机模组、整机设计等关键技术方面做到了全球领先,在激光器、成像芯片、镜头等核心部件的研发方面正快速缩短与国外的差距。中科极光、海信、长虹、光峰等数十家企业已推出激光电视、激光教育投影、激光数字电影放映机、激光工程投影机、激光车载显示器等五大类激光显示产品,2019年实现销售超过150亿元,年复合增长率超过了100%。

在专利体系方面,中国视像行业协会激光电视产业分会2020年发布的《中国激光电视产业白皮书》显示,近20年来,中国大陆激光显示领域专利申请量已经超过海外,成为全球最多,为激光显示的产业化奠定了重要基础。

中国工程院院士许祖彦表示,未来5~10年将是引领激光技术和产业创新发展、争取产业发展主动权的关键时期,应抓住这一大好机遇,尽快启动国家重大专项。按照专项实施方案,到2025年突破低成本、长寿命、大功率三基色半导体激光器(LD)材料、器件、工艺与装备技术,实现规模化量产;开展视频光调、编解码、驱动、电源芯片以及上下游配套材料器件研发,支撑激光显示规模产业集群的建立,独立自主将我国激光显示发展成万亿元级规模产业,推动中国显示产业由大变强。

OLED：市场竞争逐渐白热化

本报记者 齐旭

近年来,我国企业在LCD显示屏方面表现优异,但在OLED领域,有效产能、上游材料和设备、下游应用等多方面仍然与韩国“双雄”三星显示和LGD存在较大差距。所幸,我国奋起直追的步伐从没停下,厂商通过另辟蹊径,让OLED面板市场争夺逐渐白热化。

整体实力与国外仍存较大差距

从全球OLED面板出货量来看,UBI Research数据显示,2020年全球OLED面板出货量,三星显示(68%)、LGD(21%)、京东方(5.7%)位列前三,占95%的市场份额。

我国目前受限于OLED面板研发和生产能力,与国际巨头还有较大差距。工信部赛迪研究院集成电路所、中国OLED产业联盟副秘书长耿怡怡博士表示,我国AMOLED产业化进程稍晚于韩国,经过近几年的努力,技术水平、生产良率、产能规模都在稳步提升。截至2021年5月,中国大陆地区已建成生产线13条,在建生产线4条,产能建设不断加快,总投资规模超过4000亿元。

从材料设备来看,配套材料作为OLED产业的上游,具有利润率高、附加值大等特征,主要集中在欧美、日、韩等国家。特别是韩国企业多年来深耕OLED上游领域,培养了诸多控股的材料和设备子公司,形成了良好的生态体系。

目前国内建成OLED产线良率仍然较低,仅为70%,与韩国企业存在不小差距。另外,韩国企业利用先发优势,设置了大量的专利门槛,导致我国企业在生产经营过程中需向其支付高额专利费。

中小尺寸成主要突破通道

2020年OLED面板销量的主要增长点来源于折叠屏手机和电视、笔记本电脑、汽车等市场;而智能手机、平板电脑的面板出货量相比2019年有所下滑。

从OLED面板制造厂商的收入情况来



看,排名全球第一的是三星显示,其OLED面板收入约为223亿美元,同比下滑15.8%;出货量为3.9亿块,市场份额为68.2%,同比下滑13.4%。第二名为LGD,去年OLED领域的营收约为68.7亿美元,市场份额同比增长接近翻倍,主要是得益于电视OLED屏幕出货量的增加和开始向苹果iPhone供应OLED屏幕。第三名是京东方,2020年OLED领域的营收为18.6亿美元,市场份额为5.7%。

得益于AMOLED智能手机面板出货量的提升,京东方OLED出货量在全球占比从2019年的3.9%增长到2020年的7.2%。另外,京东方于2020年12月成功打入苹果iPhone供应链,开始量产苹果iPhone屏幕,2021年其AMOLED智能手机面板出货有望持续增长。

未来,中国主要面板厂产能准备充足。2021年以来,京东方持续推进成都、绵阳两条第六代柔性AMOLED产线的爬坡进度,且良率居全球领先地位,成熟产品良率在80%以上;TCL华星光电在2020年度报告中表示,小尺寸柔性OLED重点布局屏下摄像、折叠屏、LTPO等差异化技术并具备竞争优势,2021年将陆续量产出货。天马第6代柔性AMOLED生产线进展顺利,将助力公司柔性

AMOLED产能规模跻身全球前三。

在大尺寸市场另辟蹊径

在大尺寸OLED面板领域,LGD一直是WOLED面板的唯一供应商,领先优势明显。据了解,其广州8.5代OLED生产线正在走入正轨,今年计划产能将超韩国坡州工厂(每月8万张)。LGD在2020年第四季度业绩发布会上表示:2020年450万台的OLED面板供应量在2021将提升到700万~800万台。

采用成本更低的印刷OLED,是中国企业在在大尺寸OLED市场的关键发力点。在2020年国际显示周上,京东方展出了采用喷墨打印技术的55英寸4K OLED显示屏,华星光电也推出了31英寸4K混合量子点印刷显示电视;在今年的CES展览上,华星光电联合广东聚华开发的31英寸喷墨打印可卷绕柔性样机也正式面世;TCL华星光电计划于2024年开始Gen 8.5氧化物OLED面板的量产。

在TCL等国内面板厂商的发力之下,大尺寸供应阵营将不断变化。预计2021年三星显示将会加入,未来TCL华星也有布局高世代OLED产线。