

# 中韩企业抢占OLED制高点



图为采用OLED技术的平板电脑

本报记者 谷月

随着苹果等终端厂商越发看重IT产品的OLED化,中韩大厂争夺中大尺寸OLED话语权的较量进入白热化。2023年,三星显示宣布,投资8.6代AMOLED生产线。LGD预计也会投资8.X代OLED产线。而TCL华星力推的印刷OLED技术和维信诺的VIP技术都将适用于中大尺寸OLED。

业内专家表示,在当前全球中大尺寸OLED技术水平基本同步的情况下,高世代OLED产线的量产和良率将成为决定企业竞争胜负的关键。

## 中韩抢占OLED市场机遇

自从苹果决定在其iPad、MacBook等产品上使用OLED显示屏后,人们对OLED IT产品的期待与日俱增。三星、戴尔、惠普、联想等笔记本电脑相继扩大搭载OLED技术的范围。

根据DSCC的数据,2026年,包括笔记本电脑在内的IT用OLED市场规模将达到36亿美元。Omdia预测,OLED在IT显示器市场的比重将从2022年的3.9%扩大到2027年的23.6%。

在市场的诱惑下,厂商摩拳擦掌。2023年4月,三星显示率先宣布投资4.1万亿韩元(约合人民币215亿元),建设8.6代AMOLED产线,产品将用于平板电脑、笔记本电脑等,瞄准的正是IT面板应用。该产线计划于2026年量产。

近日,TCL科技CTO、TCL华星CTO闫晓林在TCL2023全球显示生态大会(DTC2023)上透露,公司计划于2024年下半年开始量产印刷OLED相关产品,并率先应用于IT显示领域。

值得一提的是,2023年5月,维信诺发布的无金属掩膜版(FMM)光刻OLED技术——VIP技术(智能像素化技术),亦是一项适用于中大尺寸产品的OLED技术。

《中国电子报》记者此前采访乐金显示光电科技(中国)有限公司时了解到,为了提升OLED产品的竞争力,LGD也会重金投资8.X代OLED产线,以生产供苹果等品牌IT产品所用的OLED面板。据业内人士分析,LGD有可能在2024年公布其8.X代OLED产线的投资计划。

## 设备和材料之争浮出水面

在OLED显示面板领域,韩国厂商在小尺寸和大尺寸方面一直占据优势。我国正在快速缩短与韩国企业的差距,而中大尺寸领域或将成为突破口。

中国电子信息产业发展研究院集成电路研究所高级工程师陈颖对《中国电子报》记者分析指出,多年来企业不敢轻易涉足中大尺寸OLED显示领域,主要是因为8代以上OLED技术路线的不确定性,进

而导致“投资选择的困难”。“谁都不想投入巨资后发现,建成的新线是‘落后’的工艺选择。”

根据目前的技术路线,主要有三种OLED生产方案:蒸镀、喷墨打印和无FMM的光刻技术。

业内人士分析认为,三星显示计划上马的8.6代OLED产线项目大概率还是采用蒸镀工艺。近段时间以来,关于上述两大显示面板厂商的高世代OLED产线传出新信息:三星显示已经订购了日本Canon Tokki的IT用第8代OLED蒸镀设备,设备正在日本组装。

中国光学光电子行业协会液晶分会副秘书长胡春明向《中国电子报》记者指出,布局8代及以上蒸镀OLED面板生产线存在风险点,例如设备方面可能面临蒸镀机交货受限的风险,材料方面可能面临FMM张网难度大的难题。

三星显示曾因为与日本Canon就8.6代OLED蒸镀设备价格(预计超过54.6亿元)没谈拢,导致高世代OLED产线建设不得不停滞一段时间,直到现在三星显示也没有收到确定的供应消息。

中国电子视像行业协会秘书长董敏在接受《中国电子报》采访时,也强调了蒸镀OLED设备的供应风险。他指出,目前能够供应相关设备的企业并不多,供应商的选择和生产周期存在不确定性。

董敏强调,厂商布局8.X代OLED面板生产线不仅需要拥有技术开发储备能力,还需要在实际生产过程中不断试错调整,但保证生产效率 and 良率并不容易。

在材料方面,蒸镀技术路线的消耗性核心材料FMM目前主要用于6代及6代以下产线,并未在更高世代线上得到验证。当技术从6代线“迁移”到高世代线时,势必面临FMM变形导致的良率降低问题,这也是LGD选择WOLED(白光OLED+彩膜技术)技术路线的原因之一。

CINNO Research资深分析师刘雨实向《中国电子报》记者表示,事实上,LGD早已凭借蒸镀WOLED规模生产8.5代OLED显示面板,该方法虽然可以提升亮度,但也在一定程度上影响了面板色彩的表现,且成本更高。因此,WOLED技术目前只能算是一种“妥协”后的解决方案。

## 谁是OLED最优技术路线

如果要满足IT用高世代OLED的要求,就必须找到一条适合生产中大尺寸RGB OLED的最优技术路线。当下,无FMM光刻技术和喷墨印刷OLED成为业内关注的热点。

我国显示企业TCL华星一直在积极研发印刷OLED。虽然目前TCL华星并没有明确8.X代OLED产线的相关布局,但业内人士认为,如果TCL华星决定切入中大尺寸OLED,大概率会走印刷OLED技术路线。

此前,TCL华星的印刷OLED的进展一直停留在5.5代OLED实验线,能否实现印刷OLED的量产存在很多不确定性。2023年12月7日,TCL华星不仅发布了多款印刷OLED新品,还宣布预计2024年下半年开始量产印刷OLED,并率先应用于IT显示领域。2023年12月初,全球首条印刷OLED显示屏生产线开始在TCL华星武汉工厂搬入设备,后续将进行设备调试。

麦吉洛咨询研究总监司马秋表示,印刷OLED工艺材料的利用率更高,理论上可以大幅降低成本,有希望适应IT市场的需求。此次TCL华星印刷OLED计划量产的时间明确,意味着印刷OLED商业化进程正在提速,也势必会成为蒸镀技术路线的一大竞争对手。

我国另一家拥有中小尺寸OLED成熟量产经验和实践经验的厂商维信诺,则以VIP技术切入中大尺寸OLED赛道。

维信诺相关负责人在接受《中国电子报》记者采访时指出,VIP技术通过半导体光刻工艺使像素更精密,在显著提升产品性能的同时,能够覆盖全尺寸应用领域。

这就意味着,无论是应用于AR/VR、可穿戴设备、手机等小尺寸产品,还是平板电脑、笔记本电脑、桌面显示器、车载、电视等中大尺寸产品,VIP都能发挥优势。

据悉,维信诺VIP技术已完成中试,并克服了由光刻技术产生的水氧难题,使光刻像素图形化的量产应用成为可能。2023年12月15日,维信诺VIP AMOLED量产项目首片模组点亮。

业内人士指出,随着全球OLED产业进入高世代线竞争,这场技术迭代将改变产业格局。未来,谁率先实现OLED高世代线的量产,并保证良率不断提升,谁的路就能越走越宽。

## 三星扩大OLED屏在低价手机应用

**本报讯** 由于OLED面板生产成本不断下降,此前只搭载在高端手机上的OLED屏幕,越来越多地出现在中端手机上。2024年,三星将有3000万部低价位手机放弃LCD屏幕,采用OLED屏幕。

三星手机目前主要有Galaxy A系列、Galaxy F系列、Galaxy S系列、Galaxy Z系列等。其中,Galaxy A系列采取低价定位,价格区间在1500元~3000元。三星正计划扩大刚性OLED屏幕在Galaxy A系列手机上的应用。

2023年,三星首次将刚性OLED屏幕应用于Galaxy系列产品中。近日,有产业链消息指出,三星2023年12月16日在越南发布的三星Galaxy A15应用了刚性OLED屏幕。如果三星A15采用OLED屏幕,其将成为该系列中最先采用OLED屏幕的机型。

据悉,三星A系列等中低价位手机使用的主要是玻璃基板的RIGD OLED屏幕,而

使用聚酰亚胺(PI)基板的柔性OLED屏幕,则主要用于三星Galaxy S系列和苹果iPhone等高端手机。

不过,目前上述情况开始发生变化。韩国分析人士指出,随着中国面板企业开始销售高性价比的柔性OLED面板,手机厂商对三星OLED屏幕的需求也有所减少。

预计2024年,三星将有3000万部低价位手机放弃LCD屏幕改用OLED屏幕,OLED屏幕大概率由韩国面板厂商三星显示供应。

业内人士指出,如果三星将OLED屏幕应用扩展到低价位手机上,有助于提高三星显示位于韩国忠清南道牙山市的A2生产线的利用率。市场分析机构UBI Research首席执行官李忠勋表示:“三星显示A2产线生产的OLED屏幕可应用于中低价位智能手机、平板电脑和笔记本电脑。近期智能手机行业低迷以及中国面板

厂商的高性价比柔性OLED屏幕攻势猛烈,三星显示A2产线的产量正在迅速下降。”

不过由于A2产线的设备成本早已经收回,因此三星显示可以以较低的价格生产OLED屏幕,并且将其使用在入门级的手机机型上。

业内人士指出,从生产端来看,三星的OLED屏幕应用计划如果在这3000万部低价位机型上试水成功的话,将有可能逐渐传导至三星全部直屏手机产品线,再叠加三星OLED折叠屏手机的更新换代,未来或许会对三星手机的LCD屏幕供应商和相关供应链造成一定影响。

从产品端来看,如今的低价位手机竞争已经异常激烈,OLED屏幕及LCD屏幕手机的价差显著收敛。未来如果三星将其低价位手机全部改用OLED屏幕,也会威胁其他手机品牌LCD屏幕机型的销量。

(谷月)

杉杉股份投资约60亿元在扬州建设年产4000万平方米高端显示用偏光片生产线项目,天马微电子在芜湖总投资80亿元的新型显示模组生产线项目点亮,维信诺(合肥)柔性AMOLED模组生产线点亮……

在经历了2022年的市场“考验”后,2023年成为我国显示产业的投资大年,企业新建产线瞄准高端、高世代,采用OLED、Micro LED等前沿技术的项目纷纷上马,行业继续向上游玻璃、偏光片等高附加值领域延伸。据估计,2023年我国显示领域新建产线总规模超过千亿元,产业高质量发展再上新台阶。

# 显示产业迎来投资大年

本报记者 卢梦琪

## 新建产线项目 大多瞄准高端

2023年,我国面板厂商的产线建设不约而同地瞄向高端领域。

2月,京东方投资290亿元的第6代新型半导体显示器件生产线项目在北京开工,应用LTPO技术,着力布局VR、Mini LED等高端显示技术,为全球VR产业迈入“元宇宙”时代作准备。记者从京东方获悉,LTPO技术能够在增加有限成本的基础上满足VR产品对于像素密度进一步提升的需求。实现更高PPI(像素密度),是玻璃基VR产品驱动技术的重要发展趋势之一。

4月,由TCL华星投资350亿元打造的第8.6代氧化物半导体新型显示器件生产线项目(广州t9项目)正式量产下线。据悉,TCL华星2023年投资超50亿元,开启广州t9项目ph2的产线建设。TCL创始人、董事长李东生表示,t9项目以自主知识产权的高迁移率氧化物技术优势,为下一代显示技术作产业化探索,有望成为具有全球竞争力的液晶面板产线。

12月,TCL华星在其全球显示生态大会上宣布,全球首条采用印刷OLED技术生产显示屏的生产线在TCL华星武汉工厂开工,并将于2024年下半年量产出货,主要生产用于IT、医疗等领域的显示屏。天马微电子在芜湖总投资80亿元的新型显示模组生产线项目点亮,主要面向车载显示、IT显示(平板电脑、笔电、显示器等)、工业品显示等三大应用市场。维信诺位于合肥的柔性AMOLED模组生产线点亮,可年产6至12英寸柔性AMOLED模组产品约2600万片。

Omdia数据显示,2023年,IT显示面板的总需求量约为6亿片。随着苹果宣布计划在2024年发布的iPad上使用OLED屏幕、2026年在MacBook上使用OLED屏幕,以及奥迪宣布将在2027-2030年使用270万片OLED车载显示屏,中尺寸OLED面板市场需求呈现高速增长的趋势。

群智咨询IT面板资深分析师陈炎向记者表示,从中长期来看,随着多条G8.X OLED IT产线规划落地,OLED IT面板产能将呈倍数级增长,预计2028年OLED IT产能面积增长近10倍。

## 上游玻璃和偏光片投资 持续发力

总投资200亿元的彩虹(咸阳)G8.5+基板玻璃产线点火投产,东旭集团总投资155亿元的超薄柔性玻璃项目在衢州开工,我国首条一次成型超薄柔性电子玻璃(UTG)生产线在新疆阿克苏投产……2023年,显示玻璃厂商将目光投向炙手可热的高世代玻璃基板和UTG。

随着人们对显示产品的要求越来越高,面板也向着大尺寸和超高清进化。我国已经成为全球最具影响力的终端产品制造大国和需求大国,玻璃盖板的需求也逐年扩大。

玻璃基板的尺寸越大,生产的难度就越高。从G6代跨度到G8.5代,对玻璃制造商来说是巨大的挑战。彩虹显示器件股份有限公司总经理李焱表示,G8.5代玻璃基板的面积是G6代玻璃基板的2倍,厚度降低至0.5毫米,其制造难度之大可想而知。

据悉,2022年彩虹G8.5+大吨位液晶玻璃基板达产速度创业内最好水平,并在2023年实现点火投产,突破了我国高世代玻璃基板关键工艺技术的瓶颈。近年来,折叠屏手机市场火爆,根据TrendForce集邦咨询的报告,近期折叠屏手机中UTG的市场渗透率已逾九成,东旭建设超薄柔性玻璃产线,正是看中了UTG玻璃的广阔市场前景。据悉,

东旭的UTG生产线采用了其自主研发的一次成型技术,可直接生成性能比肩进口产品的玻璃原片,推动了折叠屏显示产业链的本土化进程。

2023年,同样热闹非凡的还有偏光片领域,多家企业相继加码高端偏光片的产能和超宽幅产线,为本土高端偏光片发展注入新动能。

5月,三利谱投资100亿元在湖北建设两条宽幅1720mm和两条超宽幅2520mm偏光片生产线项目,设计产能为1.4亿平方米/年。

6月,杉光电总投资30亿元的张家港偏光片项目投产,这是杉杉股份收购LG化学偏光片后,自主研发建设的第一条世界领先的超宽幅偏光片产线。

12月,杉光电母公司杉杉股份发布公告,将投资约60亿元在扬州建设年产4000万平方米高端显示用偏光片生产线项目,主要面向高端笔记本电脑、手机、车载领域。

Omdia数据显示,2023年,中国LCD面板产能占比、中国OLED面板产能占比已经分别超过全球产能的70%和40%,但偏光片本土配套仍然有较大缺口,特别是高端笔记本电脑、手机、车载等领域。《显示产业偏光片蓝皮书》(2022)显示,近年来随着显示面板和终端产品市场的快速发展和扩张,2025年中国显示偏光片需求量将增长至约4.15亿平方米。

记者从中国光学光电子行业协会液晶分会获悉,2023年前三季度,我国显示材料营收规模达350亿美元,同比增加近10%,全球市场占有率为45%,同比增加近5个百分点。

业内人士表示,我国新型显示行业之所以在全球产业下行周期中展现出较强的韧性,主要原因是我国面板厂通过加大上游材料和装备的本地化、本土化配套,以及上游厂商的不断发力,取得了一定的竞争优势。

## 下一代显示技术项目 加速推进

作为下一代显示技术,Micro LED在2023年进入新发展阶段,技术成果输出、新项目进度都在加速。

7月,京东方华灿光电总投资50亿元的Micro LED晶圆制造和封装测试基地项目在珠海开工,将形成年产Micro LED晶圆5.88万片组的生产能力。9月,辰显光电有限公司位于成都的TFT基Micro LED生产线项目奠基,并于同月点亮全球首款102英寸P0.5(像素间距0.5mm)TFT基Micro LED拼接屏。此条产线全部为自主设计,并采用多台“首台(套)”Micro LED量产设备。

“基于技术研发的成熟度和对于产业环境的判断,辰显光电启动了全球首条TFT基Micro LED生产线,项目总投资30亿元,将率先布局大尺寸商显领域,预计2024年年底实现产品出货。”辰显光电有限公司总经理黄秀倾向记者表示。

12月,由西安赛富乐斯半导体科技有限公司自主设计的我国首条大尺寸硅基Micro LED微显示屏产线在陕西正式贯通,总产能达60万颗/月,满足大规模微显示屏出货需求的同时,也将为智能手机、AR/VR、平板电脑等领域的发展提供支撑。

天马Micro LED研究院副院长席克瑞表示,天马厦门投建的Micro LED生产线目前70%~80%的量产化工艺技术都已打通,产线2024年正式点亮,预计2025年或2026年实现小批量量产。

业内人士表示,随着Micro LED产线建设迈入新阶段,企业接下来将推动技术开发和产品开发齐头并进,致力于打通基板驱动、巨量转移、IC驱动算法等底层技术;在产品开发方面,将不断提升产品良率和生产效率,降低成本。

TrendForce集邦咨询预测,2024年,可穿戴设备将成为推动Micro LED市场成长的重要动能,预计2027年Micro LED整体市场的规模可达12.44亿美元。