

# 金属掩膜版迎来巨大市场机遇

——推动新型显示产业链协同发展系列报道之六



本报记者 谷月

凭借优异的显示特性,OLED成为下一代新型显示技术路线中呼声最高的技术之一。国内面板企业争相跟进布局,目前国内已建成的OLED产线已超全球总数的一半。面对国内即将爆发的OLED产能,作为OLED面板生产过程中最核心的材料——金属掩膜版也随之迎来巨大的市场机遇。

## 决定产品良率和品质的核心耗材

终端电子产品类型日趋丰富,对显示屏幕的要求也越来越高,平板显示行业也在不断适应其变化。目前,主要面板厂商正在加强OLED面板产线的投资力度,截至2020年2月,全球已建成共25条OLED产线,其中我国已建成的OLED产线为13条。据WitsView预测,到2021年,我国OLED产线月产能将超过45万片,占全球产能的26%。

山东奥莱电子总裁隋鑫告诉《中国电子报》记者:“每条OLED 6代线每年大概需要消耗200套金属掩膜版,我国OLED产线还在不断增加,OLED金属掩膜版市场空间非常大。”

随着OLED面板行业整体投资速度的加快,OLED产业链配套正在快速扩张,许多企业看好OLED产业的发展前景,从

2018年开始增加对掩膜版行业的投资。2018年8月,联创电子发布公告称,将投建高精密金属掩膜版项目;2019年1月,清溢光电8.5代及以下高精度掩膜版项目奠基;2019年12月,山东奥莱电子宣布投资生产金属掩膜版,三阶段完成后预计年产值可达20亿元;2019年末,寰采星科技开始进行高精度金属掩膜版(FMM)项目建设;2020年6月,乐萌精密科技新增投资2亿元扩建OLED金属掩膜版产线项目;2020年8月,凌颖光电OLED高精度金属掩膜版生产线和CVD Mask项目投产,年产值预计可达50亿元。

“如果说蒸镀是OLED心脏,那么金属掩膜版就是蒸镀的根本。”隋鑫表示,金属掩膜版是OLED蒸镀工艺中必不可少的高价值核心生产耗材,需要定期更换,生产

金属掩膜版在OLED面板生产过程中非常关键,决定了OLED产品的生产良率和分辨率。

成本较高。其主要材料是金属或金属+树脂,主要作用是在OLED生产过程中沉积RGB有机物质并形成像素,在需要的地方准确和精细地沉积有机物质。它在OLED面板生产过程中非常关键,决定了OLED屏幕生产的良率和分辨率。

据了解,应用于AMOLED产品的金属掩膜版主要是以金属为基本材料的Shadow-Mask,包括CMM和FMM两种。其中,CMM即Open-Mask,主要被用于大尺寸OLED面板生产过程中;FMM即高精度金属掩膜版,则主要用于中小尺寸OLED面板制造过程中。

业内人士分析称,随着更多OLED面板产线投产并实现量产,中国平板显示行业对金属掩膜版的需求量也将逐年增加。预计三年后,该需求量将提高50%。

**国内涉及金属掩膜版生产的企业屈指可数,多以生产CMM产品为主,FMM产品仍处于测试研发阶段。**

说,FMM是比纸还薄的金属片,在显示屏相应的区域内,需要利用半导体制程设备蚀刻出数百万个孔,这些孔不仅细小,位置排列讲究,形状还不规则。红黄蓝三原色需要通过三套不同的FMM,密集、规律、均匀地蒸镀在基板上,所以这张掩膜版的质量直接决定了显示产品的品质。

此外,由于FMM比纸还薄,所以在制作和使用过程中,易受到如重力、压力、磁力等应力的作用,尤其是在生产大尺寸FMM时会有弯曲下垂等问题。FMM不仅在应力作用下会产生蠕变行为,并且蒸镀有机材料的热量释放还会产生热膨胀。

“FMM生产难度极高。即使有最精密的半导体制程设备,如果没有长期的,数以万计、亿计的实验和参数积累,依然生产不出一张合格的FMM。”武斌表示。

金属掩膜版行业主要原材料供应商也较为集中,日韩及欧美厂商的产品性能优异,被主流厂商广泛采用

求技术突破。

“上游原材料被日韩企业所掌握,这也是限制我国金属掩膜版产业发展的一个痛点。目前,我们正与欧洲相关材料企业合作,以丰富供应链。同时,为突破瓶颈,我们也在实验线导入了国内原材企业的产品进行测试,相互配合,做到发现问题、解决问题、改善产品、再次测试。”隋鑫表示。

朱海彬认为,由于金属掩膜版具有制造复杂性,生产设备投入高、工艺难度大、上游材料供应集中度较高,因此在需求持续增加的情况下,行业发展还需要全产业链的配合。

受新冠肺炎疫情影响,我国手机市场第一季度销量降幅明显。随着疫情受到控制,手机市场第二季度呈现出回暖趋势。研究机构Counterpoint发布报告称,尽管相比2019年第二季度市场收缩了17%,2020年第二季度中国智能手机市场实现季度环比增长9%。专业人士指出,进入下半场,若要拉动市场持续回暖,手机厂商还需进行三场升级战。

## 是升级战也是保卫战

## 手机市场回暖在此“三战”

本报记者 王伟

### 第一战:借千元机盘活5G市场

5G手机占领市场的节奏正在加快。Digitimes Research预测,2020年5G手机出货量将达到2.5亿部。上半年,我国5G手机出货量占比已经接近一半,成为手机厂商厮杀的重要战场。数据显示,上半年,国内市场5G手机累计出货量6359.7万部,上市新机型累计达到105款,占比分别为41.5%和48.6%。

下半年,千元5G手机发布将成为拉动5G手机份额增长的重要利器。5G手机从最初从近万元的定价,已经发展到起售价在2000元以下,部分机型实际售价已经跌破1500元。业内专家纷纷预测,5G手机价格还将进一步下探,年底就会有千元机上市。目前,酷派、realme两品牌的千元5G手机已经蓄势待发,其他品牌也开始跃跃欲试。

对此,业内专家认为,平价手机和平果5G手机进入市场将进一步提高5G手机市场份额。

GfK高级分析师侯林在接受《中国电子报》记者采访时表示,下半年在平价5G手机和iPhone 5G版的带动下,预计5G手机的销量将远高于上半年。

信达证券电子行业首席分析师方竟认为,目前5G手机定价整体还是偏贵,随着低端5G手机芯片在6月推出,平价5G手机有机会在下半年进入市场,当5G手机下沉到1000元价格段时,市场会出现销售“大年”。

市场机构Contunepoint指出,手机厂商和我国运营商正在通过降低5G设备和套餐的价格推广5G智能手机。这提升了5G普及率,第二季度在中国销售的智能手机中有1/3都是5G手机,位居全球之首。

下半年5G手机还将面临一些挑战,有分析师指出,5G换机潮仍未完全到来,伴随5G网络覆盖率的不断提升,运营商不断调整降低资费,预计真正的换机潮节点将在配置5G技术的iPhone 12发布后。

针对上半年5G手机在中高端价格段表现良好的现象,侯林认为,5G手机市场还是处于厂家先行的状态,消费者在购买中高端价位手机时选择5G手机是因为该价格段最新机型都已经升级为5G手机,并非需要换5G手机才进行选择。

### 第二战:屏幕新品投入试水

在屏幕方面,折叠屏和屏下摄像头两个解决方案将成为拉动手机下半场持续回暖的动力。

尽管折叠屏手机品类才刚刚起步,市面上可售的产品屈指可数,但是却被企业和行业共同看好。尽管目前折叠屏还未实现大规模商用,但是仍被厂商认为是拉动其手机业务增长的引擎,三星电子全球执行高级副总裁Federico Casalegno曾表示:“未来,5G和可折叠手机将成为三星的支柱业务。”

在发布初代折叠屏产品后,三星和华为两大手机品牌仍在不断迭代自己的折叠屏手机,以求抢占市场先机。进入下半场,三星新发布了第三款折叠屏手机Galaxy Z Fold2。相比上一代Fold系列,Fold2配备了两个超窄边框的开孔屏,在尺寸上均有所升级,其中外屏为6.2英寸,内部主屏达到了7.6英寸。此外,分辨率和屏幕刷新

率等指标也均有所提升。尽管华为还未发售最新产品,但是其第二代折叠屏手机Mate X2也被提前曝光,新品Mate X2被曝加入了具备显示功能的侧边握柄和手写笔。TCL也被曝光明年将发布两款折叠屏手机——云卷屏手机和三折屏手机。

折叠屏手机也拉动了上游屏幕的供应量提升。据CINNO Research预测,2020年全球折叠手机屏出货量至290万片,相比2019年约50万片的销量同比增长517%。TCL科技副总裁、TCL华星光电高级副总裁赵军在接受《中国电子报》记者采访时表示,华星在小尺寸方面有两个聚焦的产品,一是折叠屏产品,第二个是屏下摄像头产品。这也透露出下半年手机厂商追逐商机的两个方向。

屏下摄像头的市场化进程也将在下半年实现突破,今年开始,各屏幕供应商纷纷公布其屏下摄像头解决方案。京东方发布其盲孔屏,维信诺也公布针对OLED屏幕而推出的InVse屏下摄像解决方案,还强调“这是全球首个达到量产应用级别的屏下摄像解决方案”。此后,天马也官宣了LCD屏屏下摄像头解决方案。

上游厂商动作频频也被视为屏下摄像头落地前的异动。小米10至尊纪念版还将提供屏下摄像头版本,OPPO Find X3系列将采用屏幕下方摄像头的设计方案的消息不绝于耳。8月13日,中兴通讯终端事业部总裁倪飞宣布,中兴将首发屏下摄像头技术,首发机型为中兴A20 5G。

对此,侯林预计,像折叠屏一样,下半年国产手机厂商将会推出搭载屏下摄像头手机新品。新产品主要以试水为主,一方面是考虑目前产品成本较高,另一方面是进一步观察屏下摄像头方案对销量的拉动力如何。

### 第三战:继续巩固线上份额

上半年受疫情影响,线下渠道消费受阻,手机等3C产品线上渗透率再创新高。研究机构Strategy Analytics的数据表示,智能手机在线零售渠道销量将在2020年全球智能手机总销量中占据创纪录的28%,比去年增加4个百分点。市场研究机构Counterpoint也预测手机的线上销量将持续走高,全球手机线上销量比重到2024年将达到26%。

侯林分析认为,从近几年的市场表现来看,整体手机市场均有向线上转移的趋势。而随着疫情的影响,线上销售有进一步的加速趋势。

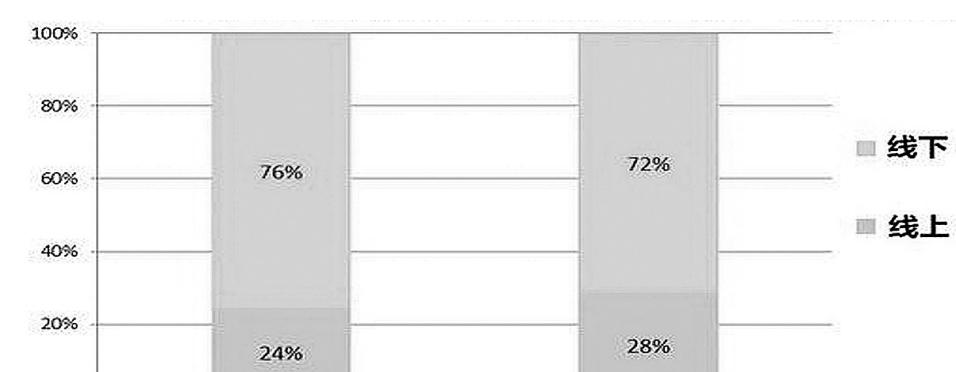
上半年我国手机市场线上渗透率提高,离不开电商直播的拉动。上半年,手机厂商纷纷加入直播行列,在各大电商平台、短视频平台展开一系列直播营销活动;请产品代言人带货、进驻头部KOL直播间,甚至直接请出自家老板投身直播领域,寻求增长新契机。以618期间为例,红米手机总裁卢伟冰、华为手机总裁何刚、荣耀总裁赵明等纷纷走进京东直播间,为各自品牌手机带货并取得了不错的成绩。

赵明坦言,今年上半年,荣耀线上的占比超过了线下,预计今年线上占比有可能达到55%~60%。

如何守住线上份额成为第三场升级之战。在侯林看来,预计手机市场线上市场份额增加的趋势将会一直持续,不过整体表现不会像疫情期间明显。

行业分析师指出,随着5G网络的普及、5G资费的下降,会拉动更多5G手机的换新需求的释放,加之下半年全国各地启动新一轮消费券、双11大促等因素叠加,对手机等3C产品的拉动力不容小觑,手机厂商将会继续加码布局线上渠道。

2019—2020全球智能手机线上销量占比



数据来源:Strategy Analytics

## 国内厂商加紧布局FMM

目前,金属掩膜版厂商主要集中在日韩两国,例如,大日本印刷株式会社、凸版印刷株式会社、Ponngwon化学株式会社、SEWOO CORPORATION等。而国内涉及金属掩膜版生产的企业屈指可数,且大多以生产CMM产品为主。虽有部分厂商已经开始涉猎FMM产品,但是目前仍处于测试研发阶段,还未实现量产。

“中国虽是需求量最大的市场,国内生产的金属掩膜版质量还有待提高,此前的产品更多应用在中低端市场,应用于8代及以上的大尺寸OLED面板的金属掩膜版和高精度金属掩膜版仍然以进口产品为主。”赛迪顾问高级分析师刘暾在接受《中国电子报》记者采访时介绍说。

隋鑫认为,日韩OLED产业化较早,金属掩膜版厂商很早就开始涉足产业配套,

占据了行业先机,在技术积累上优势明显。作为后来者的国内金属掩膜版厂商,一时还很难超越他们积累多年的生产技术,只能生产一些小尺寸和低精度金属掩膜版。

据研究机构Omedia预计,高精度金属掩膜版市场将以38%的年复合增长率从2017年的2.34亿美元增长到2022年的12亿美元。

寰采星科技副总经理武斌表示,OLED面板厂商在积极促进供应商多元化,掩膜版厂商需加快产线的推进速度,抢占先机。在实现大尺寸和高精度金属掩膜版(FMM)量产之后,厂商将在国内开拓出更多市场空间。

电子材料与器件资深高级研究员朱海彬在接受《中国电子报》记者采访时介绍

说,FMM是比纸还薄的金属片,在显示屏相应的区域内,需要利用半导体制程设备蚀刻出数百万个孔,这些孔不仅细小,位置排列讲究,形状还不规则。红黄蓝三原色需要通过三套不同的FMM,密集、规律、均匀地蒸镀在基板上,所以这张掩膜版的质量直接决定了显示产品的品质。

此外,由于FMM比纸还薄,所以在制作和使用过程中,易受到如重力、压力、磁力等应力的作用,尤其是在生产大尺寸FMM时会有弯曲下垂等问题。FMM不仅在应力作用下会产生蠕变行为,并且蒸镀有机材料的热量释放还会产生热膨胀。

“FMM生产难度极高。即使有最精密的半导体制程设备,如果没有长期的,数以万计、亿计的实验和参数积累,依然生产不出一张合格的FMM。”武斌表示。

金属掩膜版行业主要原材料供应商也较为集中,日韩及欧美厂商的产品性能优异,被主流厂商广泛采用

求技术突破。

“上游原材料被日韩企业所掌握,这也是限制我国金属掩膜版产业发展的一个痛点。目前,我们正与欧洲相关材料企业合作,以丰富供应链。同时,为突破瓶颈,我们也在实验线导入了国内原材企业的产品进行测试,相互配合,做到发现问题、解决问题、改善产品、再次测试。”隋鑫表示。

朱海彬认为,由于金属掩膜版具有制造复杂性,生产设备投入高、工艺难度大、上游材料供应集中度较高,因此在需求持续增加的情况下,行业发展还需要全产业链的配合。

## 上游材料供应商集中度较高

随着手机、平板电脑等移动终端向着更高清、色彩更饱和、更轻薄化发展,OLED屏的分辨率和PPI越高,金属掩膜版也就越趋向精细化。

如果需要制造高精度FMM,就需要更高级的INVAR合金(铁镍钴合金)——即超因瓦合金,这种材料最大的特点就是膨胀系数约等于0,在高温蒸镀过程中不会变形,在微米级蒸镀过程中显得尤为关键。

金属掩膜版行业主要原材料供应商也较为集中,日韩及欧美厂商的产品性能优异,被主流厂商广泛采用。比如,上文提到的超因瓦合金材料主要由日立金属供货。

大日本印刷(DNP)生产的FMM原材料便来自于日立金属的独家供应。

PPI会影响FMM的效果,最终影响OLED屏的分辨率。DNP生产的FMM不仅可以做到最薄,PPI还可超过520,暂时还没有其他厂商可以做到。三星也因大日本印刷提供高质量的FMM,而一直在中小尺寸OLED产业中占有优势。

早前,为降低材料成本并提升产品质量,日本Hoya和韩国LG-IT已经向行业上游环节延伸,具备了研磨、抛光、镀铬、涂胶等金属掩膜版基板全产业链的生产能力。目前,我国企业也正在上游原材料领域寻