

# 显示掩膜版企业加速补短板

本报记者 谷月

掩膜版又称光罩、光掩膜，是光刻工艺中的关键耗材，从应用角度看，主要分为半导体掩膜版和平板显示掩膜版。随着全球显示产业进一步向中国转移，以及在高世代、高精度市场需求的带动下，2025年中国平板显示掩膜版市场规模的全球占比有望超过60%。不过业内人士强调，尽管我国掩膜版行业发展速度很快，但还是存在产业链断层的情况，关键原材料和设备仍被掣肘。

## 国内厂商加速追赶

掩膜版被形象地比喻成“相机底片”。这片薄薄的材料可以根据要求刻画出不同的镂空图案，在面板生产时，通过光照在衬底上留下它的“分身”，就像“拍照”一样。作为母版的掩膜版是决定面板精细化程度的关键。

在平板显示领域，掩膜版属于高消耗材料。深圳清溢光电股份有限公司总经理吴克强在接受《中国电子报》记者采访时指出，以 TFT-LCD（薄膜晶体管液晶显示器）制造为例，利用掩膜版的曝光掩蔽作用，将设计好的 TFT（薄膜晶体管）阵列和彩色滤光片图像按照薄膜晶体管的膜层结构顺序，依次曝光转移至玻璃基板上，最终形成多个膜层所叠加的显示器件，在此过程中至少需要 10 片掩膜版。而对于像素排列更为复杂的 Mini/Micro LED 和 OLED 来说，其所使用的掩膜版数量更多，需要 17~24 片。

随着新型显示技术的快速发展，平板显示掩膜版的需求也随之增加。根据市场调研公司 Omdia 的数据，2022 年全球平板显示掩膜版的市场规模为 52.1 亿元。

受益于 LCD 产业向中国持续转移以及国内在建产能的释放，中国（不包括台湾地区）平板显示掩膜版市场规模已经超过了韩国成为全球第一。根据市场调研公司群智咨询（Sigaintell）的数据，2022 年中国平板显示掩膜版市场规模的全球占比达到 58%，预计 2025 年超过 60%。

我国巨大的市场需求为国内掩膜版厂商提供了肥沃的成长土壤。但是从供给端来看，国内掩膜版厂商的供给能力与国外厂商

相比仍存在较大差距。

目前，全球四家头部掩膜版企业——Photronics 福尼克斯、SKE、HOYA 以及 LG-IT 的平板显示掩膜版销售额合计占全球的近 80%。而中国厂商只有清溢光电和路维光电在全球供应端占据了一席之地，它们合计销售额的全球占比为 14.6%。

为了满足掩膜版产业的发展需求，从 2022 年开始，我国陆续有新企业和新产线出现。

2022 年 8 月，路维光电在正式登陆上交所科创板时宣布，募资 4.05 亿元用于高精度半导体掩膜版与大尺寸平板显示掩膜版扩产项目。

路维光电董事长、总经理杜武兵在接受《中国电子报》记者采访时透露：“未来 3~5 年内，路维光电将加快相关布局，扩大高世代 TFT-LCD 掩膜版、高精度 AMOLED 掩膜版的生产规模及市场占有率。同时，公司计划投资 20 亿元在苏州建设半导体掩膜版产线项目，持续提升半导体掩膜版产品精度和丰富产品种类。”

2023 年 4 月，由京东方全资子公司北京京东方视讯科技和豪雅株式会社共同持股，总投资超过 20 亿元的重庆迈特光电掩膜版项目开工，计划 2024 年第四季度开始量产。

近日，清溢光电发布公告称，拟投资 14 亿元投入高精度掩膜版和高端半导体掩膜版生产基地建设。公告显示，其中高精度掩膜版生产基地建设项目一期主要生产 8.6 代及以下产品，应用于 a-Si（非晶硅）、LTPS（低温多晶硅）、LTPO（低温多晶氧化物）、AMOLED、MicroLED 等显示技术的高精度掩膜版产品。

## 掩膜版迈向大尺寸和高精度

中国电子材料行业协会常务副秘书长鲁瑾在接受《中国电子报》记者采访时指出，平板显示掩膜版属于定制化产品，下游领域的不同客户对于产品的尺寸、精度要求均有不同。

随着平板显示产业对于大尺寸和高精度掩膜版的需求不断增强，“大尺寸”和“高精度”已经成为我国平板显示掩膜版产业发展的重要方向。

当前，大尺寸屏幕需求引领全球平板显示产业向 8+ 代线和 10+ 代线迈进，由此成为平板显示掩膜版产业升级的主要驱动力。

根据市场调研公司 Omdia 的分析数据，预计 2025 年全球 G8.6 及以下平板显示掩膜版销售收入约 49.3 亿元，G10 平板显示掩膜版销售收入约 6.54 亿元。

记者了解到，平板显示掩膜版的尺寸取决于显示产品的世代线，不同世代线的尺寸不一样。从 G2.5 到 G11，平板显示掩膜版的尺寸跨度可从 300mm 到 1780mm，产品尺寸越大，其图形精度的不均一性以及图形缺陷导致的宏观视觉不良等管控难点越明显。

目前，我国掩膜版厂商已经攻克诸多难点，实现大尺寸平板显示掩膜版的量产。其中，清溢光电已实现 8.6 代高精度平板显示掩膜版的量产，路维光电已经拥有 11 代平板显示掩膜版产品生产线，合肥丰创光罩拥有 10.5 代平板显示掩膜版项目。

近年来，屏幕显示精度的不断提高、平板显示技术的更新迭代以及高分辨率终端显示产品的不断渗透，都在推动平板显示掩膜版朝着更高精度发展，相关产品的精细化



图为宁波宸彩星科技 FMM 产线

程度已经能够满足业内所需。

据吴克强介绍，目前，清溢光电的 6 代 AMOLED 高精度掩膜版的最小线宽尺寸为 1.5 $\mu\text{m}$ ，线宽精度为 0.08 $\mu\text{m}$ ，位置精度为 0.2 $\mu\text{m}$ ，缺陷精度为 0.5 $\mu\text{m}$ 。

不同显示技术对于掩膜版的图形设计和精度要求也不尽相同，由此也带动了掩膜版厂商生产能力的提升。

杜武兵向《中国电子报》记者介绍说，传统 TFT-LCD（包含 Mini-LED 背光技术）像素阵列设计相对简单，最小特征尺寸基本在 2~3 $\mu\text{m}$ ，而其彩色滤光片图形尺寸基本在 5 $\mu\text{m}$  以上。AMOLED 阵列设计较为复杂，像素密度远高于传统 LCD，相对来说其精度及缺陷管控难度更高。而能用于近眼显示（VR/AR）的硅基 OLED 的线路图形则在亚微米级别。因此，随着显示技术的不断发展，上游材料供应商必须不断提升技术水平，以适应平板显示对掩膜版的曝光分辨率（最小线宽线缝）、图形精度均匀性、缺陷控制等相关环节的更高技术要求。

吴克强指出，我国掩膜版产业经过多年积累，无论是技术水平、生产能力，还是产品种类都取得了明显进步，行业不断涌现出可以适配新型显示技术的掩膜版产品和工艺。例如 LTPS 掩膜版、OLED FMM（高精度金属掩膜版）、Mini/Micro LED 掩膜版、3D 厚胶生产技术、4K/8K 高分辨率显示屏掩膜版，以及平板显示用半透膜（HTM）、PSM（相移掩膜）等先进的掩膜版工艺。

## 关键原材料和设备仍存短板

业内人士强调，尽管我国平板显示掩

膜版行业发展速度很快，但还是存在产业链断层的情况，关键原材料如石英基板材料（尤其是中大型石英基板）、遮光膜等仍然依赖进口。这就意味着，即使我国掩膜版企业能够获得订单，却仍然受国外材料厂商的掣肘。

掩膜版的上游材料是经过加工后的合成石英板，实际上我国并不缺少合成石英的产能，但在掩膜基材出厂后，还需要经过研磨、抛光、镀铬、光阻涂布等几道精工加工环节，只有经过加工后的掩膜基板才可以交付给掩膜版生产厂商。

据业内人士介绍，此前，全球具备掩膜基板精加工的企业有日本 HOYA 和韩国 LG-IT 两家公司，其他公司不具备研磨和镀铬等加工能力，这迫使掩膜版生产厂商只能进口精工加工后的掩膜基板。

鲁瑾指出，为降低原材料采购成本，保障终端产品质量，国内掩膜版企业已经开始向上游延伸。目前，国内掩膜版企业已具备一定的研磨、抛光、镀铬、涂胶等能力，这不仅可以有效降低原材料的采购成本，还能够有效提升掩膜版的产品质量。

杜武兵表示，路维光电正积极探索掩膜版上游材料领域，目前已实现了国内掩膜版行业在高精度、大尺寸光阻涂布技术上零的突破。

此外，关于生产平板显示掩膜版的核心设备——光刻机的供应情况，据吴克强介绍，目前，光刻机供应商集中度较高，基本被瑞典 Micronic 和德国海德堡仪器两家公司所垄断，国内外掩膜版企业对上述两家公司生产的设备依赖程度较高。

## 我国偏光片产能全球占比稳步提升

本报讯 记者谷月报道：1 月 3 日，总投资额超 55 亿元的恒美光电（二期）全球首条 3000mm 超宽幅偏光片项目在昆山开发区开工建设，将于 3 年内建成投产，全部达产后可新增年产值超 65 亿元。

据悉，恒美光电已经拥有两条 2600mm 大宽幅 8K 超高清偏光片生产线，年产能可达 9000 万平方米。恒美光电与全球各主要面板厂商建立了长期稳定的合作关系。

此次恒美光电昆山二期项目建成后，恒美光电将拥有共计八条全球先进的生产线，偏光片年生产面积达到 3.4 亿平方米/年。上述项目建成投产后，恒美光电的规模和竞争力将得到极大提升，产线布局更加全面，产业地位进一步夯实，产能占比持续提升。

据悉，恒美光电自 2014 年在昆山建设 1500mm 偏光片产线后，为顺应国内大尺寸面板的发展需求，在 2017 年通过与日本进行技术合作，率先建设全球首条 2500mm 偏光片产线。业内专家表示，过去 15 年，随着电视平均尺寸变大，每 3~4

年全球显示面板需求面积就将增长近 4000 万平方米，预计 2025 年全球电视面板需求面积将稳定在 2 亿平方米，这对于偏光片市场的需求是利好。

近年来，偏光片不断向更宽幅迈进，多家企业相继加码超宽幅产线。

2023 年 5 月，三利谱投资 100 亿元在湖北建设两条宽幅 1720mm 偏光片生产线和两条 2520mm 超宽幅偏光片生产线，设计产能为 1.4 亿平方米/年。

杉光光电继 2022 年在广州新增两条 2250mm 超宽幅前工程偏光片卷材生产线后，2023 年 6 月，其总投资额 30 亿元的超宽幅偏光片生产线在张家港投产，项目达产后将年产偏光片 5000 万平方米。

该项目是杉杉集团收购 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生产线，项目的投产为国产高端偏光片研发制造打下了坚实的基础。

值得一提的是，杉光光电自成立以来，市场份额从 2021 年的 25%

增长至 2022 年的 29%，持续保持全球第一。中国偏光片产业已经成为全球偏光片产业的重要一极。

“随着多条超宽幅偏光片产线量产及后续多条偏光片生产线投资计划的公布，我国偏光片产业优势地位将显露，国内偏光片厂商的市场份额也将提高。”CINNO Research 资深分析师张珊珊向《中国电子报》记者表示。

中国光学光电子行业协会液晶分会常务副理事长、秘书长梁新清表示，偏光片是新型显示重要的核心主材之一，对于显示性能的提升和技术的进步都具有至关重要的作用。

势银（TrendBank）研究指出，如今，中国（不包括台湾地区）的偏光片产能近 3.5 亿平方米，已经取代日本成为全球第一，产能占比近 50%，其中杉光光电和恒美光电的产能位居前两位。

根据 CINNO Research 的预测数据，2025 年，中国（不包括台湾地区）偏光片厂商的产能占比将提升到 58%。

## 利安隆拟全资并购韩国 IPI 公司

本报讯 天津利安隆新材料近日发布公告表示，公司拟通过子公司宜兴创聚并购韩国 IPI 公司 100% 股权。宜兴创聚已与韩国 IPI 除韩国产业银行以外的全体股东签订《股权转让协议》，约定以约 308.65 亿韩元（约合人民币 1.68 亿元）的对价收购韩国 IPI 除韩国产业银行以外全体股东所持韩国 IPI 合计 91.74% 的股权。

据悉，韩国 IPI 拥有聚酰亚胺（PI）成熟的生产技术和量产工艺，该技术目前全球领先，产品已经通过三星电子、联茂电子等公司的验证，并已经开始批量供应。

据悉，天津利安隆新材料拟以自有资金 20000 万元向宜兴创聚电子材料有限公司增资，增资完成后

将持有宜兴创聚 51.18% 的股权，宜兴创聚将全资并购韩国 IPI100% 的股权。交易完成后，宜兴创聚和韩国 IPI 将纳入公司合并报表范围。

同时，宜兴创聚向韩国 IPI 提供不超过 0.2 亿元的股东借款，并由韩国 IPI 以该笔借款回购注销韩国产业银行持有的韩国 IPI8.26% 的优先股，此后，宜兴创聚将持有韩国 IPI100% 的股权。

通过本次交易，公司将增资控股宜兴创聚，宜兴创聚将取得韩国 IPI100% 的股权并建设国内产能、国内研发基地，形成韩国研发中心和国内研发中心、韩国产能和中国产能并行的研发生产格局。

根据沃克森（北京）国际资产评估有限公司出具的《估值报

告》，在满足有关经营预期的前提下，宜兴创聚公司（包括其 100% 控股的 IPI 公司）估值为 3.913 亿元，其中韩国 IPI 的估值为 1.862 亿元。

公告称，公司本次增资并购公司产品属于“卡脖子”进口替代类电子级 PI 材料，广泛应用于柔性 OLED 显示屏幕、柔性电路板（FPC）、高端热绝缘和散热、半导体包装、移动设备等领域，产品已通过三星电子、联茂电子等公司的验证，并已经开始批量供应。

通过本次交易有望实现公司与宜兴创聚、韩国 IPI 的资源整合，并进一步打通全球产业链，增强公司的持续盈利能力。

（江勇）

## LG Display 多款创新 OLED 产品亮相 CES2024



CES2024（国际消费电子产品展览会）已在美国当地时间 1 月 9 日正式开幕。LG Display 在拉斯维加斯会展中心北厅和西厅分别设立以“更加美好的未来（A Better Future）”为主题的主展馆和车载显示专门展馆，凭借领先的 OLED 技术，为客户提供创新生活方式的显示解决方案。

### 超越画质和性能极限

### 大尺寸 OLED 新技术亮相

LG Display 不断致力于布局高亮度技术。自 2013 年首次量产 OLED 电视面板以来，LG Display 经过十年研发，成功推出超越 OLED 画质极限的全新技术——META Technology。2023 年，LG Display 通过 META Technology 1.0 确立了行业领先的技术优势。时隔一年，LG Display 又成功开发出 META Technology 2.0。META Technology 2.0 首次在大尺寸 OLED 面板上大幅提升了画质核心指标之一的亮度，较目前亮度最高的产品提升了约 42%，达到了 OLED 电视面板中最高 3000 尼特亮度。结合最优微米级的透镜图案 MLA+ 技术（Micro Lens Array Plus）、多层次优化的亮度最佳算法 META Multi Booster 以及全色阶画质增强算法 Detail Enhancer，

META Technology 2.0 将屏幕亮度最大程度提升至 3000 尼特。

在 CES2024 上，LG Display 搭载 META Technology 2.0 技术的 83 英寸 OLED 电视面板首次亮相。LG Display 表示，将在今年量产的 4K 55 英寸、65 英寸、77 英寸、83 英寸和 8K 77 英寸、88 英寸等大尺寸以及超大尺寸 OLED 电视面板中率先搭载 META Technology 2.0 技术，以进一步巩固 LG Display 的 OLED 面板在全球高端电视市场中的主导权。

### 超大尺寸车载显示产品

### 赋能未来汽车创新

LG Display 展示了多款适合 SDV 的超大尺寸车载显示解决方案。此外，LG Display 还将软件定义汽车（Software Defined Vehicle, SDV）划分为转换（Shift）、进化（Evolution）、未来（Beyond）三大发展阶段，并展示了三款最匹配以上各发展阶段车载显示解决方案的概念车型。

LG Display 首次推出了全球最大的 57 英寸 Pillar to Pillar (P2P) LCD 及可滑动面板产品中最大的 32 英寸可滑动 OLED 车载显示产品。作为整体车载面板解决方案，全球最大尺寸的车载显示产品——57 英寸 Pillar to Pillar LCD 拥有从

驾驶席延伸到副驾驶席、横穿仪表盘的超大尺寸屏幕。值得注意的是，这款产品凭借超大尺寸、高水准画质、可靠性、耐久性以及优秀的设计等优势，被 CES 主办方美国消费者技术协会（CTA）评为“是一种可以给乘客带来全新移动体验的产品”，并荣获“CES2024 创新奖”。

LG Display 在 CES2024 上推出的另外一款车载显示解决方案，是目前可滑动面板中最大的 32 英寸可滑动 OLED 车载显示产品。该产品平时以卷曲状态隐藏于汽车天花板内，当用户需要时，屏幕向下展开即可使用。

包括 P-OLED 和 ATO 在内的所有车载显示 OLED 产品都搭载了 LG Display 业内首创、具有核心技术的 Tandem OLED。Tandem OLED 将有机发光层堆叠为两层，与现有的单层方式相比，在亮度以及使用寿命等方面具有更出色的耐久性优势。

为了进一步巩固在全球超大尺寸车载显示市场的主导权，LG Display 将构建两大生产体系。为应对 30 英寸以上的超大尺寸车载显示产品需求的增加，LG Display 将于 2025 年以后，在韩国龟尾工厂之外的韩国坡州工厂，为实现量产超大尺寸车载显示面板作准备。韩国坡州工厂还在近期获得了生产车载显示面板所必备的国际品质规格认证（IATF16949）。

得益于自身在产品、技术竞争力等方面的优势，LG Display 自量产车载 OLED 产品四年以来，赢得了来自欧洲、北美、韩国等国家和地区的共计 10 家高端整车厂商客户。根据全球市场调查机构 Omdia 的数据，LG Display 自 2018 年开始，连续五年在 10 英寸以上全球大尺寸车载显示市场的占有率（以销售额为准）排名第一。

LG Display 表示，将不断强化和差异化 OLED 产品及技术竞争力，同时发掘高端电视市场、高端游戏显示市场和高端车载显示解决方案的潜在客户，不断加强其在未来显示市场的竞争力。（卢梦琪）