公司代码:688401　　公司简称:路维光电

深圳市路维光电股份有限公司 2024 年年度报告摘要

第一节 重要提示

1、本年度报告摘要来自年度报告全文,为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划,投资者应当到 www.sse.com.cn 网站仔细阅读年度报告全文。

2、重大风险提示

公司已在 2024 年年度报告中详细阐述在经营过程中可能面临的各种风险及应对措施,敬请查阅 2024 年年度报告第三节“经营情况讨论与分析”。

3、本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性,不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,并承担个别和连带的法律责任。

4、公司全体董事出席董事会会议。

5、上会会计师事务所(特殊普通合伙)为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6、公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是 √否

7、董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

公司拟向全体股东每 10 股派发现金红利 3.00 元(含税),不送红股,不以资本公积转增股本。截至 2025 年 4 月 18 日(第五届董事会第十五次会议召开日),公司总股本 193,333,720 股,扣除回购专用证券账户中的股份数 1,215,090 股,以此计算合计拟派发现金红利 57,635,589.00 元(含税),占 2024 年度归属上市公司股东净利润的 30.20%,其中本次现金分红占本次利润分配比例为 100%。

如在本公告披露之日起至实施权益分派股权登记日期间,公司总股本发生变动的,公司拟维持每股分配比例不变,相应调整分配总额。如后续总股本发生变化,将另行公告具体调整情况。

公司 2024 年利润分配方案已经公司第五届董事会第十五次会议审议通过,尚需公司股东大会审议通过后实施。同时提请股东大会授权公司董事会具体执行上述利润分配方案,根据实施结果及相关法律法规适时办理相关手续。

8、是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用 √不适用

第二节 公司基本情况

1、公司简介

1.1 公司股票简况

√适用 □不适用

公司股票简况				
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
A股	上海证券交易所科创板	路维光电	688401	

1.2 公司存托凭证简况

□适用 √不适用

1.3 联系人和联系方式

	董事会秘书	证券事务代表
姓名	肖青	沈晓萍
联系地址	深圳市南山区南山街道桃源社区梦海大道 5035 号华润前海大厦 A 座 9 楼	深圳市南山区南山街道桃源社区梦海大道 5035 号华润前海大厦 A 座 9 楼
电话	0755-86019099	0755-86019099
传真		
电子信箱	stock@newwaymask.net	stock@newwaymask.net

2、报告期公司主要业务简介

2.1 主要业务、主要产品或服务情况

1.主要业务情况

公司自成立以来一直致力于掩膜版的研发、生产和销售,产品广泛应用于平板显示、半导体等行业;不断突破技术门槛,打破境外厂商对掩膜版的技术垄断,为我国半导体及平板显示等行业带来关键材料的配套支持。作为半导体及显示行业制造领域的关键材料,公司掩膜版产品是下游客户光刻工艺图形转移的刚需母版,光刻机 / 曝光机通过对掩膜版曝光,将掩膜版上的图案转移到下游基板材料上(硅片、玻璃基板、有机基板等),掩膜版自身的品质状况直接影响终端产品的品质和良率。

公司构建了丰富的产品矩阵。在显示领域,公司是国内唯一一家可以全面配套不同世代面板产线(G2.5-G11)的本土掩膜版企业,实现全显示技术覆盖(LCD、AMOLED、LTPS、LTPO、Mini-LED、Micro-LED、硅基 OLED、FMM 用掩膜版等);同时,公司在高世代、高精度半色调掩膜版领域,公司率先打破了国外的技术垄断,实现全世代产品的量产,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及对产业链上游技术的成功延伸,一定程度上缩小了与国外领先企业的差距。公司坚持“以屏带芯”的发展战略,与国内主流特色工艺晶圆制造厂商、芯片设计公司建立了良好的合作关系,目前公司已实现 180nm 制程节点半导体掩膜版量产,产品已全面应用于 IC 制造、IC 器件、先进封装等领域,满足先进半导体芯片封装、半导体器件、MEMS 传感器、射频芯片、硅基 OLED 等产品应用。公司通过自主研发,已掌握 150nm/130nm 制程节点半导体掩膜版制造核心技术,同时公司已掌握的半导体掩膜版制造技术可以覆盖第三代半导体相关产品,为我国半导体行业的发展提供关键的上游材料国产化配套支持。通过投资建设路芯半导体 130-28nm 半导体掩膜版项目,公司半导体掩膜版制程节点布局居于国内厂商前列;该项目投产后,产品将覆盖 MCU(微控制芯片)、SiPh(硅光子)、CIS(互补金属氧化物半导体图像传感器)、BCD(双极 - 互补 - 双扩散 - 金属氧化物半场效应管)、DDIC(显示驱动芯片)、MS/RF(混合射频信号)、Embd.NVM(嵌入式非易失存储器)、NOR/ NAND Flash(非易失闪存)等半导体制造相关行业,进一步完善产业链供给、推动国产替代进程。

2.主要产品或服务情况

根据基板材料的不同,公司的产品可以分为石英掩膜版、苏打掩膜版。根据下游应用行业的不同,公司的产品可分为平板显示掩膜版、半导体掩膜版及其他掩膜版等。

平板显示掩膜版应用于薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)制造,包括 TFT-Array 制程和 CF 制程;低温多晶硅液晶显示器(LTPS-LCD)制造;有源矩阵有机发光二极管显示器(AMOLED)制造;扭曲 / 超扭曲向列型液晶显示器 (TN/STN-LCD) 制造;铟镓锌氧化物有机发光二极管显示器(IGZO-OLED)制造,低温多晶硅氧化物有机发光二极管显示器(LTPO-OLED)制造;FMM 用光掩膜版制造等。公司服务的主要客户包括京东方、天马微电子、TCL 华星、上海显耀、赛采星等。

半导体掩膜版应用于集成电路(IC)制造、集成电路(IC)封装、半导体器件制造(包括分立器件、光电子器件、传感器及微机电(MEMS)等)、半导体设备测试定位及 LED 芯片外延片制造等。公司服务的主要客户包括国内某领先芯片公司及其配套供应商、华天科技、宁波中芯集成、晶方半导体、通富微电、新凯来、芯碁微装、三安光电、光迅科技等。

其他掩膜版用于触摸屏的制造过程、PCB 及 FPC 的制造过程。

公司产品技术国内领先,多次打破海外垄断。(1)在 G11 高精度超大尺寸掩膜版领域,公司于 2019 年成功建设国内首条 G11 高世代掩膜版产线并投产,成为国内首家且唯一一家、世界第四家掌握 G11 掩膜版生产制造技术的企业;(2)在半色调掩膜版领域,公司于 2018 年成功实现 G2.5 等中小尺寸半色调掩膜版投产,2019 年先后研发并投产 G8.5、G11 TFT-LCD 半色调掩膜版,2024 年量产 AMOLED 用 HTM 掩膜版产品,HTM 掩膜版产品目前可以覆盖全世代,打破国外厂商长期技术垄断;(3)在 PSM 领域,公司于 2021 年完成衰减型相移掩膜版(ATT PSM)工艺技术研发并通过内部测试,2023 年实现 Metal Mesh 用 PSM 掩膜版的量产,2024 年完成 CF 用 PSM 产品的客户验证并量产,同时,打通 TFT-Array 用 PSM 掩膜版产品关键工艺环节,计划 2025 年进行试样验证;2024 年突破单层衰减型 PSM 掩膜版制造技术和 Mosi 系双层 PSM 掩膜版制造技术,可应用于 G6 及以下平板显示掩膜版以及半导体掩膜版;此外,公司已启动 AMOLED PSM 用掩膜版产品预研工作,并将根据客户技术迭代与市场需求,逐步推进量产。(4)在光阻涂布领域,公司分别于 2016 年、2018 年自主开发了中小尺寸和大尺寸掩膜版光阻涂布技术,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及对产业链上游技术的成功延伸。

2.2 主要经营模式

1.盈利模式

公司主要从事掩膜版的研发、生产和销售,通过向平板显示和半导体等下游行业的客户提供定制化掩膜版产品实现收入和利润。公司始终坚持技术创新、产品领先的发展战略,使掩膜版产品持续向大尺寸、高精度演进,形成了以技术创造业绩、以业绩支撑研发的良性循环,推动掩膜版的国产化进程,打开了广阔的市场空间。

2.采购模式

公司主要采取以销定采的采购模式,同时对掩膜基板等重要的原材料根据市场部的销售预测、原材料库存情况及原材料供应情况适当备货。在采购方式方面,对于掩膜基板、光学膜等重要的原材料,公司主要采用询比议价方式,原则上至少选取三家实力雄厚、交货及时、服务意识良好的合格供应商作为供货渠道,以确保价格具有竞争性,同时保证物料的供应稳定、到货及时,公司的主要原材料以境外采购为主,境内采购为辅;对于生产设备,属于技术复杂或者性质特殊的物资,公司主要采用竞争性谈判或单一来源采购方式,与供应商就价格、质量和交付要求等内容进行充分谈判,在保证质量和交付要求的前提下,力求以最低价格达成交易;对于包装盒等辅助材料、低值易耗品,由于金额较小且价格透明,公司通常采取直接采购的方式。公司目前建立了较为完善的供应商管理与评价机制,公司对供应商进行季度质量评价与年度综合评价,从质量、交期、价格、售后服务等多个方面对供应商进行打分,对供应商进行分级评价。

3.生产模式

公司采取“见单生产”的模式,即根据销售订单安排生产,主要是由于掩膜版为定制化产品,不同下游领域的客户对于掩膜版的尺寸、精度要求均不同;且由于掩膜版为下游客户生产制造过程中的定制化模具,并非大批量购买的原材料,因此客户单笔订单的采购量不大。

掩膜版生产过程是通过光刻工艺及显影、蚀刻、脱膜、清洗等制程将微纳米级的精细电路图形刻制于掩膜基板上,生产呈现高度定制化和自动化特点。公司的核心生产设备是光刻机,光刻采用激光直写像素化图形的方式进行,系整个掩膜版制造过程中最为耗时的工序。为合理调配产能,公司采用每条产线配置一台光刻机、多条产线共用其它后段设备的方式进行生产线布局。

4.销售模式

公司的销售模式均为直销,鉴于掩膜版产品的定制化特征,公司通过高度配合客户产品需求和认证流程、提供专业服务,获取订单。掩膜版是光刻微纳加工的核心材料,直接影响终端产品的品质和良率,客户在引进掩膜版供应商或导入掩膜版新产品时需要对多个环节进行严苛的测试及验证,通过该等认证流程后公司方能与客户签署合同或订单。报告期内,公司与平板显示类主要客户签署了框架合同,与之保持长期战略合作;其他类产品的客户通过签署单笔订单开展交易。公司主要通过参加行业展会与专业论坛、拜访客户及老客户推荐等方式开拓客户。

5.研发模式

公司倡守“生产一代、储备一代、研发一代”的理念,始终坚持自主研发和技术创新,致力于打破国外技术垄断,逐步实现掩膜版的国产化。

公司的研发部门分为技术研发和工艺研发两大职能模块。技术研发主要沿下游行业技术演进开展研发活动,公司定期与国内不同行业客户开展技术交流,深度挖掘客户中远期需求以及行业可能存在的技术演进方向,以客户技术需求与产品诉求为目标,形成需求分析→技术研发→产品测试→优化提升的研发机制,且通过相关竞品分析查找工艺技术差异点,以研发带动产品销售;工艺研发旨在对现有技术、设备工艺提升与优化,通过挖掘相关材料、设备等技术现状与发展路径,结合自身工艺特点,提出优化的材料、工艺与设备解决方案,不断提升产品品质与生产效率。针对上述研发目标,公司的研发活动主要围绕原材料理化特性、各生产环节设备工艺参数调节、原材料与生产工艺参数的匹配,以及研究不同生产环节之间对于最终产品性能的相互影响展开。

2.3 所处行业情况

(1). 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

掩膜版主要应用于平板显示、半导体的制造过程,是必不可少的关键材料之一。平板显示、半导体等中游电子元器件厂商的终端应用主要包括消费电子(电视、手机、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴设备)、新能源、汽车电子、网络通信、人工智能(AI)、物联网、医疗电子以及工业控制等领域。掩膜版的作用是将设计者的电路图形通过曝光的方式转移到下游行业的基板或晶圆上,从而实现批量化生产。作为光刻复制图形的基准和蓝本,掩膜版是连接工业设计和工艺制造的关键,相当于胶卷和底片,其精度和质量会直接影响下游制品的优品率。

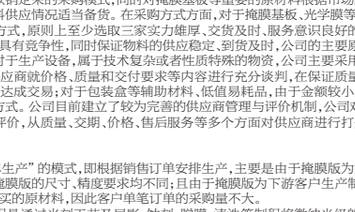
近年来,受新能源汽车、工业自动化、物联网、人工智能(AI)、机器人等下游新兴产业推动,半导体技术在特色工艺的开发、精密度的提升、应用领域的扩展等方面持续发展;显示技术向多元化、高精细化、尺寸大型化、产品定制化发展,进一步催生了对高精密度高质量掩膜版的旺盛需求。

从下游需求的行业结构来看,掩膜版市场主要可细分为半导体掩膜版市场、平板显示掩膜版市场和其它细分领域。

(1)半导体市场情况

● 2025 年全球半导体销售额有望实现两位数增长

根据 SIA (美国半导体行业协会)2025 年 2 月发布的数据显示,2024 年全球半导体行业销售额总计 6,268 亿美元,成功突破 6,000 亿美元,创历史新高;随着算力芯片的需求持续增长以及人工智能商业应用落地,预计 2025 年半导体销售额将达到 6,971 亿美元。分析产品结构,逻辑集成电路产品以 2,126 亿美元的销售额占据市场主导地位;存储类集成电路销售额为 1,651 亿美元,同比增长达 78.9%,其中 DRAM 产品销售额同比增长 82.6%。AI 大模型的发展、消费电子市场复苏、新能源汽车渗透率提升以及机器人技术的创新都将进一步带动半导体行业销售的增长。



数据来源:SIA

● 国内 AI 浪潮涌动带来多样化半导体增量需求

伴随着国内 AI 企业的兴起,带动了算力芯片的巨大需求激增。由于受美国先进算力芯片出口管制的影响,国内企业难以获取以英伟达 H100 为代表的高算力芯片,又无法借助台积电等半导体等代工企业的先进制程节点设计开发自有算力芯片,致使国内对中美 AI 竞争前景趋于悲观;2025 年初,DeepSeek-R1 爆红,打破了 AI 唯算力论的固有认知,其以极低的训练成本达到美国 Open AI 公司 2024 年 9 月发布的 ChatGPT o1 比肩的推理能力。这一突破让国内芯片企业看见基于 7-14nm 工艺节点,开发可用的 AI 算力芯片,解决科研机构和初创企业“缺芯”的问题,也为国内半导体厂商开启介入人工智能芯片研发相关领域的新契机,为国内的半导体市场发展带来新的机遇。

面对人工智能产业发展带来的算力需求增长,国内半导体行业预计将在推理芯片(逻辑计算)、存储芯片(数据存储)、先进封装、光模块这四个方面迎来新的发展机会。

推理芯片为算力芯片的核心,负责算力芯片的逻辑推理部分。在推理芯片方面,国际上以台积电、三星、英特尔为代表,可以利用 EUV(极紫外光刻)光刻机实现 3nm 节点的半导体芯片的生产,中国大陆地区以中芯国际为代表,目前可以利用多重曝光技术突破 7nm 节点的半导体芯片,由于受 EUV 光刻机禁运影响,国内在先进制程节点与国际存在较大差距。在中国大陆地区未能突破 EUV 光刻技术封锁前,国内企业正通过芯片堆叠、多芯粒拼接等先进封装技术,缩小与国际巨头之间的技术差距,同时促进国产封装技术的迭代升级。

在存储芯片领域,算力芯片需要使用 HBM 高带宽存储器,以完成推理过程中的数据存储工作,目前国际上以 SK 海力士、美光、三星等 DRAM(动态存储器)厂家为主,国内以长鑫存储技术有限公司为代表。随着 AI、云计算和大数据等技术的迅猛发展,市场对存储器容量、传输速度、稳定性等需求持续攀升,传统的 DRAM、NAND Flash 等存储技术已难以满足日益增长的需求。在此背景下,磁性随机存储器(MRAM)、阻变随机存储器(ReRAM)、相变存储器(PCM)和铁电存储器(FeRAM)等新型存储技术正受到广泛关注,这些新型存储器以其非易失性、低功耗、高速度以及高密度等优势,特别适用于边缘计算、物联网和人工智能等场景需求。目前,国内外众多企业正积极投身于新型存储器的研发与生产之中,预计在不久的将来,这些新型存储器将逐步实现商业化和规模化应用,推动存储技术进入多元化发展新阶段。

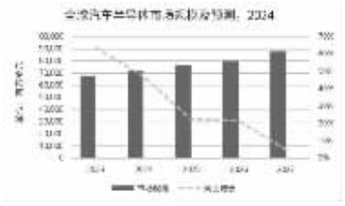
先进封装领域,HBM 生产技术难点主要在晶圆级先进封装上,包含 TSV(深硅蚀刻通孔)、Micro Bumping(微凸点)、堆叠键合等前道封装技术。另外将算力芯片与 HBM 芯片整合封装在一起,通过铜互连完成近存算或存算一体化结构,还需要使用类似 CoWoS 之类的 2.5D 后道封装技术,国内以长电科技、通富微电、甬砂电子、华天科技为代表的封装企业可以利用自身现有的 2.5D/3D 封装、异构封装等技术,开发适配国内 AI 芯片产业的先进封装技术。

在光模块领域,以中际旭创、光迅科技为代表的光通讯企业可以开发高数据通量的光模块产品,用于 AI 服务器间的数据传输工作。在美国 AI 禁令日益收紧的情况下,国内 AI 芯片企业可以利用这些本土供应链逐步完成 AI 芯片产业的国产化替代。

无论是推理芯片的制程突破还是新型存储器的研发,都需要通过掩膜版完成集成电路图形转移的关键步骤。在 7-14nm 工艺节点采用的多重曝光技术,本质上是通过多组掩膜版的叠加曝光突破光刻机物理极限,这对掩膜版的设计精度和套刻误差控制提出了更高要求。新型存储器(MRAM/ReRAM)的特殊器件结构需要开发专用掩膜版解决方案,而先进封装所需的硅通孔(TSV)和异构集成技术也依赖高精度掩膜版实现三维堆叠。随着国产半导体在特色工艺路径上的突破,配套掩膜版产业将面临工艺适配性提升、特殊材料开发、多技术路线并行支撑等新挑战与新机遇。

● 新能源汽车加速渗透,自动驾驶推动车用半导体需求繁荣

智能驾驶产业带动万亿级产业发展,车用半导体市场也迎来前所未有的发展机遇,随着高级驾驶辅助系统(ADAS)、电动汽车(EVs)以及车联网(Connections)的普及,对高性能计算芯片、图像处理单元、雷达芯片及激光雷达传感器等半导体的需求正日益增加,为汽车半导体行业带来新的增长机遇。根据 IDC(国际数据公司)统计,2024 年中国乘用车市场符合 L2 级自动驾驶标准的乘用车在新车中的占比由 2023 年的 52.1%增长至 59.7%。尤其对于 10 万元(人民币)以上的中高端车型市场,符合这一标准的乘用车在新车中的占比接近 70%。随着中高阶智驾渗透率的提升,对大算力芯片、数据积累以及云端算力集群的需求不断增加,有力推动了第三代半导体材料和算力芯片需求的持续攀升。IDC 预计到 2027 年,全球汽车半导体市场规模将超过 880 亿美元。



数据来源:IDC,2024

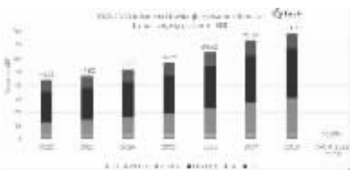
● 半导体掩膜版需求繁荣,预计国内半导体掩膜版市场规模近 200 亿

伴随下游半导体行业的发展以及产能向中国大陆转移,全球半导体掩膜版市场稳步增长。半导体掩膜版广泛应用于晶圆制造前道工艺、后道封装环节以及其他半导体器件的生产制造过程中,除此之外,前期的研发流片、半导体设备的定位测试等也需要使用掩膜版。

在半导体领域,晶圆制造环节所用掩膜版占据主导地位。半导体材料分为晶圆制造材料和封装材料,根据 SEMI 数据,2023 年全球半导体材料市场规模为 667 亿美元,其中晶圆制造材料市场规模为 415 亿美元,占比为 62.2%;封装材料市场规模为 252 亿美元。TECHCET 预测 2023-2028 年的复合年增长率为 5.6%,据此推算 2025 年全球晶圆制造材料市场规模为 463 亿美元。根据 SEMI 数据,掩膜版在晶圆制造材料中的占比为 12.5%,据此推算 2025 年全球晶圆制造用半导体掩膜版的市场规模为 57.88 亿美元。

中国大陆半导体材料市场规模亦快速增长,从 2017 年的 76 亿美元增长至 2023 年的 131 亿美元,年复合增长率为 9.5%,增速超过全球半导体材料市场。SEMI 预计 2024 年中国大陆晶圆产能同比增长 15%,至 885 万片 / 月;2025 年将继续增长 14%,至 1,010 万片 / 月,中国大陆晶圆厂的产能增速居全球之首。晶圆厂扩产带动半导体材料需求提升,预计 2025 年中国半导体材料市场规模为 172 亿美元,对应中国晶圆制造用半导体掩膜版市场规模为 13.4 亿美元,约为 100 亿元人民币。

随着先进制程演进对芯片性能的提升的边际递减趋势,高性能芯片发展面临存储墙、光罩墙、功耗墙等挑战,先进封装被视为高性能芯片发展的必备环节。在 AI、高端通信电子产品等市场需求驱动下,先进封装发展领先于传统封装。先进封装从技术发展到市场规模快速壮大,将带动了封装材料、设备和测试设备环节的景气度提升。在传统封装工艺中,单套封装项目所需掩膜版数量通常在 2-3 张左右,而先进封装所需数量会提升至 5-10 张。根据 YOLE 数据,2025 年全球先进封装市场规模达到 569 亿美元,占封装市场规模的 50%。根据 PW Consulting 数据,2025 年全球 IC 封装掩膜版的市场规模为 14 亿美元,预计 2028 年达到 18 亿美元,其中中国封装产能占全球的 25%,推算 2025 年国内 IC 封装掩膜版的市场规模对应约为 26 亿元人民币。SEMI 预计,2025 年半导体封装材料的市场规模将超过 260 亿美元,到 2028 年的复合年增长率(CAGR)将达到 56%,以 2025 年数据推算 IC 封装掩膜版占半导体封装材料的 5.4%。



数据来源:YOLE

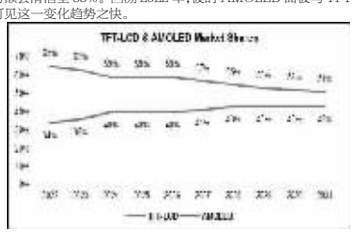
除此之外,第三代半导体、光电器件、MEMS 传感器、LED 外延片的生产制造均需要半导体掩膜版。(1)第三代半导体领域,根据 Yole 数据,2024 年全球第三代半导体市场规模达 45 亿美元,其中 SiC 占比 65%(29.25 亿美元),GaN 占比 30%(13.5 亿美元);2024-2030 年年均复合增长率 (CAGR) 达 28%,2025 年预计达到 57.6 亿美元。根据前瞻产业研究,2023 年中国第三代半导体市场规模 155 亿(其中 SiC、GaN 规模达 85.4 亿元,GaN 微波射频产值达 70 亿元);未来五年,SiC、GaN 年复合增长率为 35%,GaN 射频年复合增长率为 20%,对应 2025 年中国第三代半导体市场规模为 256 亿元。(2)光电器件领域,根据 Precedence Research 数据,2025 年全球光电器件市场规模约为 93.1 亿美元;根据智研咨询,2022 年我国光器件市场规模约为 329.66 亿元,参照全球复合增速,预计 2025 年中国光器件市场规模约为 470 亿元。(3)MEMS 领域,根据 Statista 数据,2025 年全球 MEMS 行业市场规模将达到 200 亿美元,2023-2032 年复核增长率为 11.7%;2025 中国 MEMS 传感器行业市场规模约为 67.5 亿美元,随着国内厂商技术实力提升和下游应用拓展,预计 2025 - 2030 年中国 MEMS 市场将保持两位数的年增长率,到 2030 年有望超过 100 亿美元。

综上所述,随着半导体技术不断迭代,特别是在 AI 技术的加持下,将进一步带动集成电路、半导体器件制造以及各类先进封装需求的不断增加,半导体掩膜版市场需求也而将随之增长。根据多方机构预测需求综合研判,预计 2025 年全球半导体掩膜版的市场规模为 89.4 亿美元,其中晶圆制造用掩膜版为 57.88 亿美元、封装用掩膜版为 14 亿美元,其他器件用掩膜版为 17.5 亿美元;2025 年国内半导体掩膜版市场规模在约为 187 亿人民币,其中晶圆制造用掩膜版预计为 100 亿元人民币,封装用掩膜版预计为 26 亿元人民币,其他器件用掩膜版为 61 亿元人民币。受下游需求的积极推动,未来掩膜版市场规模也将持续增长。

(2)平板显示市场情况

在平板显示领域,当前显示技术呈现多样化的格局,TFT-LCD、AMOLED、Micro-LED 以及硅基 OLED 等技术在各自的应用领域内均展现出强大的实力。其中,AMOLED 面板凭借一系列卓越特性,在智能手机、电视以及可穿戴设备等电子产品领域得以广泛应用,其画质表现出众,设计更为轻薄且具备灵活性优势,极大地契合了消费者对于高品质视觉体验的追求,进而有力推动了 AMOLED 技术在高端产品线中的深度渗透与拓展。

随着产业技术的升级及市场需求的不断增长,AMOLED 市场规模显著增长。根据 TrendForce 新发布的数据,2024 年全球 AMOLED 手机面板出货量预计将突破 8.4 亿片,与 2023 年相比增长近 25%,预计 2025 年出货量将超过 8.7 亿片。Omdia 发布的《2024 年第二季度显示面板长期需求预测追踪报告》所预计,至 2028 年,AMOLED 面板在整个显示面板市场所占份额将攀升至 43%,而传统 TFT-LCD 面板其份额会滑落至 55%。回溯 2022 年,彼时 AMOLED 面板与 TFT-LCD 的市场份额分别为 34%与 65%,可见这一变化趋势之快。



数据来源:Omdia

AMOLED 面板依照型态可分成 Rigid(硬式)与 Flexible(柔性)面板。从最初三星高阶智能型手机以及苹果 iPhone X 手机采用柔性 AMOLED 面板开始,到以华为 Mate X/T 为代表的三折叠手机的出现,柔性 AMOLED 已成为新型显示面板领域新的里程碑及科技潮流。据 Omdia 数据显示,2023 年柔性 AMOLED 显示面板的出货量增长了 31.8%,达到 5.08 亿片,而平均售价下降了 14.3%;价格下降促使更多智能手机厂商从使用 LCD 转向使用 AMOLED 显示面板。2024 年,柔性 AMOLED 显示面板出货量预计达到 6.31 亿块,同比增长 24%,市场份额预计达到 42%,超过非晶硅液晶面板的 37%,成为智能手机显示面板市场的主导技术力量。

长期以来,韩国在 AMOLED 面板市场一直占据领先地位,随着中国各大面板厂商在 AMOLED 领域的不断投入,韩国在中小型 AMOLED 面板市场上的优势逐渐被削弱。根据 CINNO Research 发布的数据显示,2024 年上半年,中国显示面板厂商占全球智能手机 AMOLED 面板出货份额的 50.7%,同比增长 10.1 个百分点,而三星显示等韩企的份额则下降到了 49.3%。这一数据不仅展示了中国面板厂商在全球 AMOLED 市场中的竞争力,也预示着未来 AMOLED 市场的格局将发生深刻变化。

除了智能手机、可穿戴等小尺寸 AMOLED 面板外,近年来,中大尺寸 AMOLED 面板的应用也不断实现突破。2024 年 12 月 12 日,华为推出全新的 MatePad Pro,该产品采用的是 13.2 英寸的大尺寸柔性 AMOLED 屏幕。得益于日益增长的人工智能、游戏、新能源汽车等需求,中大尺寸 AMOLED 开始加快渗透至笔记本、平板电脑、车载等更多终端应用场景。根据 Omdia 报告预测,2024 年 9 英寸以上 AMOLED 的出货量将同比增长 116.5%,在此基础上预计 2025 年还将增长超过 32%。从全球范围来看,中韩都在加紧布局 8.6 代 AMOLED 生产线。受限于蒸镀机尺寸,目前主流 OLED 显示面板厂尺寸主要集中在 G6,对应掩膜版产品主要集中在 850mmx1200mm 尺寸。三星宣布在韩国牙山投建全球首条 G8.6 OLED 生产线,京东方在 2023 年四季度宣布在成都投建 G8.6 AMOLED 产线,维信诺于 2024 年三季度宣布在合肥建设其 G8.6 AMOLED 产线;随着各大厂商对大尺寸 OLED 面板产线的投资和建设,预计未来 OLED 掩膜版产品也将向大尺寸发展。根据 Omdia 统计,在 AMOLED/LTPS 等应用领域,掩膜版国产化率仍较低,2023 年 AMOLED/LTPS 等高精度掩膜版的国产化率仍只有 12%,国产替代的空间巨大。

FMM(Fine Metal Mask 精细金属掩膜版)是 OLED 显示面板制造过程中的一种关键材料,主要用于 OLED 的蒸镀工艺中。FMM 的质量和精度对 OLED 屏幕的性能和品质有着至关重要的影响,而 FMM 的生产加工需要与之配套的平板显示掩膜版。得益于 AMOLED 显示技术的广泛应用和手机、电视等消费电子产品升级换代、市场需求持续增长,对 FMM 的需求也在不断增加。根据贝思哲信息咨询发布的信息,2022 年全球 FMM 市场规模达到 72.64 亿元人民币,预计到 2028 年将增长至 503.45 亿元,年复合增长率高达 38.10%。目前 DNP、Toppan 等日韩企业基于 FMM 制作技术、市场份额和产品质量等方面的领先地位垄断全球 FMM 市场。然而,随着技术的不断扩散和市场的不断扩大,国内 FMM 制造商也在逐步崛起,成为全球 FMM 市场的重要参与者,进而带动国内 FMM 用掩膜版需求持续上升。赛采星已布局两条 6 代及一条 8.6 代 FMM 量产线,打破 DNP 垄断,产能居全球第二。2025 年众凌科技在新产品技术联合发布会上发布了两项技术成果:一是与太钢精带联合研发的大宽幅 FMM 用 Invar 金属薄带量产成功;二是大尺寸产品用 G8.6FMM 产品试量。伴随 FMM 行业规模的快速提升以及中国 FMM 厂商的突破,国内 FMM 用光掩膜需求也随之提升,公司是赛采星和众凌科技的主力供应商,伴随公司 FMM 用光掩膜产能的提升,有望进一步贡献收入增量,奠定公司在掩膜版的领先地位。

新一代显示技术加快研发已在部分产品中崭露头角,例如 Micro-LED(玻璃基)、硅基 LED(LEDoS)以及硅基 OLED(OLEDoS),这些新兴技术有望在未来高端应用细分领域占据市场份额,逐步替代部分 AMOLED 和 TFT LCD 技术。根据 Omdia 数据,预计 2031 年 Micro-LED、LEDoS(Micro-LED on Silicon)以及 OLEDoS(OLED on Silicon)将共同占据显示面板市场总量约 5%。

因此,随着显示新技术、新形态、新应用场景的出现,将进一步带动平板显示掩膜版的市场需求。根据 Omdia 数据,2024 年全球平板显示掩膜版行业市场规模进一步增长至约 70 亿元,加上未来新投产的 8.6 代 AMOLED 需求,预计全球平板显示掩膜版行业市场规模将进一步提升。

(3)技术门槛

掩膜版作为下游行业批量生产过程中的基准和蓝本,具有高度定制化的特点,不同行业、不同客户的要求也不尽相同;同时,作为基准和蓝本,其自身的品质状况,对下游产品的品质、良率具有决定性影响。从技术实现维度上看,掩膜版制造是一个复杂的跨学科系统工程,涉及超高精密光学加工技术范畴,涵盖了版图设计与处理、纳米级光刻工艺控制、非线性误差补偿、缺陷分类检测等工艺技术,涉及固体物理、化学、几何光学、激光、微电子、机械等多个学科领域,由此构建了极高的技术壁垒。掩膜版企业需要在设计开发、生产制造、品质管控、分析与模拟等环节具备深厚的技术沉淀与超高的技术水平。先进的光刻技术是实现高精度图案转移的关键,保障图案精确度;严格的清洗工序结合高精度检测手段,是确保掩膜版无缺陷的核心保障;超高洁净环境控制成为掩膜版生产的必备条件;此外,高效的图案设计处理与数据处理能力同样至关重要,助力掩膜版生产企业在激烈竞争中脱颖而出。

公司是国内最早进入掩膜版领域的企业之一,每年都在相关技术和产品开发中投入大量人力物力,在平板显示、半导体等行业用掩膜版方面形成多年的技术积累,技术水平处于国内领先地位。

(2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

近年来,国内掩膜版企业通过不断奋力发展,取得了很大的进步,但在高端掩膜版的市场占有率和行业影响力上,与国外知名掩膜版企业仍有一定程度的差距。公司深耕掩膜版领域多年,通过持续为客户提供优质的产品和服务,已经确立了在掩膜版行业的专业品牌形象。

在平板显示掩膜版方面,公司已实现全世代产线、全显示技术覆盖,既可以提供传统的 TFT LCD 掩膜版,也可以提供 LTPS、LTPO、AMOLED、Mini/Micro-LED、FMM 用光掩膜等中高端平板显示掩膜版;公司是国内唯一一家 G2.5-G11 全世代覆盖的掩膜版制造商,与京东方、TCL 华星、天马微电子等知名面板企业均建立了长期稳定的供应关系。根据 Omdia 报告,2023 年公司在平板显示掩膜版领域市场占有率排名全球第六名,国内第二名。在高端市场,以 G11 掩膜版为例,因其技术难度大,进入门槛高,长期被少数国际先进掩膜版厂商垄断。经过多年技术沉淀,公司于 2019 年成功建设 G11 掩膜版产线,成为国内第一家掌握 G11 高世代掩膜版生产技术的本土企业,跻身全球 G11 掩膜版细分市场的主要参与者之一,根据 Omdia 研究报告,公司 2022 年 G11 掩膜版销售收入排名全球第一位,市场占有率提升至 29.11%。在全球范围内,目前仅有 5 家企业拥有 G11 高世代掩膜版生产能力,分别是 DNP、福尼克斯、SKE、LG-IT 及路维光电。

在国家政策的大力支持和推动下,国内半导体行业在近年来取得了长足的发展和进步,众多半导体项目纷纷落地。受到外部因素的影响,国内开展前沿半导体项目方面存在一定限制,目前主要集中在采用低阶制程或成熟制程为主的项目上。近几年第三代半导体及 AI 芯片产业快速崛起,其多样化的产品种类为国内半导体掩膜版带来了新的发展机遇和市场需求。公司紧跟市场趋势,半导体掩膜版产品广泛应用于 MOSFET、IGBT、MEMS、SAW、先进封装、光模块等半导体制造领域,覆盖第三代半导体、先进封装、光模块等相关产品。公司与国内某些领先芯片公司及其配套供应商、宁波中芯集成、通富微电、晶方科技、华天科技、光迅科技等国内诸多主流厂商建立了紧密的合作关系,共同推动国内半导体产业的发展。为进一步完善在半导体产业的布局,公司投资建设路芯半导体 130-28nm 半导体掩膜版项目,已于 2024 年 6 月完成主厂房封顶,并于 2024 年第四季度开始陆续搬入设备,其制程节点布局居于国内厂商前列。未来公司将把握产业发展机遇,助力完善国内半导体产业链供给关系。

(3). 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

(1)AI 兴起催生更多先进封装需求,具身智能未来可期

2024 年市场继续聚焦人工智能(AI)领域发展,各大互联网公司集中转向 AI 领域,国内 AI 市场呈百花齐放的繁荣态势。特别是 Deepseek-R1 以其仅有同类产品 1/10 左右的推理成本达到媲美 Open AI 公司 ChatGPT o1 的效果,其在算法和架构上的创新及开源的运营模式,证明了 AI 模型不再是大企业专属,AI 的发展也不再仅仅是算力的竞争,英伟达 H100 芯片不再是必需品。

国内半导体企业有望通过现有的 7-14nm 平台结合先进封装的方式,完成算力芯片的国产替代,这对国内上游半导体产业链也将是重大利好。同时,在高带宽存储芯片(HBM),国内企业正在致力于突破美韩企业的技术封锁。HBM 通过存算一体的近存算结构有效解决 AI 芯片面临的“内存墙”难题,大幅减少数据传输的时间与能耗,通过堆栈技术显著节省了空间占用。国产的存储厂商与先进封装厂商通过合作研发模式,有望 HBM 芯片的国产化替代。如长鑫存储技术有限公司(存储厂商)与通富微电(封装厂商)等正在合作开发 HBM 芯片,长电科技表示其 XDFOI 高密度扇出封装解决方案也同样适用于 HBM 的 Chip to Wafer 和 Chip to Chip TSV 堆叠应用。随着国内 AI 芯片产业技术的发展,将不断提升对上游掩膜版产品的需求。

先进封装包括重布线层(RDL)、硅通孔(TSV)、微凸块(micro bump)等关键工艺步骤,每个步骤通常都需要借助光刻工艺,因此掩膜版在其中扮演不可或缺的角色。重布线层(RDL)是在晶圆或封装基板上新增加的金属布线层,用于重新分配芯片的 I/O 引脚,以改变引脚间距或连接多芯片。RDL 广泛应用于晶圆级封装(WLP)和扇出型封装(Fan-Out),以及 2.5D/3D 封装中的硅中介层。RDL