公司代码:688502　　公司简称:茂莱光学

南京茂莱光学科技股份有限公司 2023 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

公司已在本报告中详细阐述公司在经营过程中可能面临的各种风险,敬请查阅本报告“第三节管理层讨论与分析 四、风险因素”。

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 公证天业会计师事务所(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 2023 年度利润分配预案为:公司拟以实施权益分派股权登记日登记的总股本为基数,向全体股东每 10 股派发现金股利人民币 6.5 元(含税)。截至 2024 年 3 月 26 日,公司总股本为 52,800,000 股,以此计算合计拟派发现金红利人民币 34,320,000.00 元(含税),剩余未分配利润结转至以后年度分配。本次公司不送红股,不进行资本公积金转增股本。该预案已经公司第三届董事会第十九次会议审议通过,尚需提交股东大会审议通过后方可实施。

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

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
人民币普通股(A 股)	上海证券交易所科创板	茂莱光学	688502	不适用

公司存托凭证简况

□适用 √不适用

联系人和联系方式

联系人和联系方式	董事会秘书(信息披露境内代表)	证券事务代表
姓名	顾月	施津熙
办公地址	南京市江宁开发区辅岗街 308 号	南京市江宁开发区辅岗街 308 号
电话	025-52728150	025-52728150
电子信箱	investors@mloptic.com	investors@mloptic.com

2 报告期公司主要业务简介

(一)主要业务、主要产品或服务情况

公司主要产品包括精密光学器件、光学镜头和光学系统。精密光学器件是对光学材料进行冷加工、抛光、镀膜、胶合等工序后得到的单个器件;光学镜头是以光学器件为基础,根据预设功能进行装配、测量、包装等工序生产而成的光学组件;公司的光学系统产品分为光学模组和光学检测设备,光学模组是多个独立光学镜头与器件、机械材料和电子材料的混合组装,光学检测设备在硬件模组的基础上进一步集成了算法开发、软件架构及代码编写。

1. 精密光学器件

公司的精密光学器件主要包括透镜、平片和棱镜三类,具有高面型、高光洁度、高精度镀膜等特点。透镜包括球面透镜、非球面透镜、柱面镜、胶合透镜等。平片是指平面光学器件,由两个几乎平行的面组成光学面,包括多光谱滤光片、荧光滤光片、反射镜、相位延迟窗口等,广泛运用于航空航天、生物医疗等光学系统中。棱镜是一种由两两相交但彼此均不平行的平面围成的光学器件,用以分光或使光束发生色散。公司主要产品包括胶合棱镜、异形棱镜等。

2. 精密光学镜头

公司的光学镜头主要包括显微物镜系列、机器视觉镜头、成像镜头和监测镜头,具有超高精度、高分辨率、成像质量优质的技术特点,可应用于半导体检测设备、基因测序显微设备和 3D 扫描、光电传感、航天监测及激光雷达等领域。公司的视觉测量相机镜头组件被成功应用于执行我国空间站核心舱任务。

3. 光学系统

公司光学系统主要包括医疗检测光学系统模组、半导体检测光学模组、生物识别光学模组、AR/VR 光学测试模组及光学检测设备。其中医疗检测光学系统模组可应用于全基因组测序、超深度外显子组测序、表观基因组测序、转录组测序和肿瘤 Panel 等测序项目。半导体检测光学模组主要用于半导体装备晶圆缺陷检测系统中;生物识别光学模组主要应用于海关身份认证以及大型企业安防管理身份认证等场景;AR/VR 光学测试模组及光学检测设备可用于 AR/VR 近眼显示器的测量,适用于头戴式增强现实(AR)、混合现实(MR)和虚拟现实(VR)的设备检测。公司为终端客户提供光学、机械、电子、算法一体化的解决方案,从产品设计、样品交付到批量生产,提供一站式服务。

(二)主要经营模式

1、盈利模式

公司主要通过向全球领先的高科技企业及关键技术领域的科研院所销售精密光学器件、光学镜头和光学系统实现收入。公司在光学方案设计、制造工艺及装调检测等方面积累了丰富经验,在客户项目前期研发阶段即可介入并提供技术协助从而获得订单,根据客户应用场景和需求进行研发、生产并交付。

与目前国内同行业公司主要采用的以生产、销售标准化产品为主的模式不同,公司根据客户差异化的需求,定制化开发光学产品,在研发实力不断提升、创新能力持续增强的同时,进一步巩固和深化了和客户之间的紧密合作,实现了相辅相成的业务关系。

2、采购模式

公司采购模式分为供应商开发管理及执行采购两个模块,并就相关采购流程制定了《供应商管理程序》《采购管理程序》等制度,严格规范采购各个环节的执行和管理。具体如下:

(1)供应商开发管理

公司设有严格的合格供应商开发、管理、评价、考核体系和制度,并建有合格供应商名录。针对初次合作的供应商,公司综合考察供应商的经营资格、资质证书、研发和设计能力、质量管控能力及生产能力等,并由供应商向公司提供样件,经质量部及技术部相关物料工程师对供应商及样件进行审核。通过样品审核和新供应商导入审核后,供应商转入合格供应商名录。为保证采购质量,公司定期对现有合格供应商进行评审,按照评审结果,对不符合标准的供应商采取停供、限期整改等措施。公司与主要供应商建立了长期良好的合作关系,以保证所需材料的质量及供货及时性和稳定性。

(2)执行采购

公司以内部采购管理制度为基础,根据在手销售订单及销售预测情况,综合考虑各类产品的生产周期、供货周期制定排产计划,并结合生产计划、材料库存结余情况及不同原材料的采购周期制定采购计划,向供应商下达采购订单。同时,采购部门亦会参考当年的市场预测情况和计划部门协商,提前进行适度预投备料,确保产品及时生产交货。

3、生产模式

公司产品以定制化为主,在“以销定产”的原则上,结合对于市场、客户情况的预判等综合考量后制定生产方案。公司主要通过对接客户的管理系统或由客户下发正式订单,获得客户需求数据,综合考虑市场因素、预计价格、项目进度等做相应排产安排。对于需求较大或是较为关键的产品,公司会考虑相应产品的临时需求,以设定标准安全库存及保留一定的产能富余的方式,满足客户的需求波动,确保供货的连续性以及应对客户的应急需求。

4、销售模式

公司产品采取直销模式,由公司销售部负责跟踪现有客户的产品需求,主要通过与客户直接进行商务洽谈的方式获取销售订单。由于客户需求较为多样化,产品需个性化定制、精度要求高,在项目前期需要配备专业团队与客户就产品设计方案进行充分、深入沟通并开展相关技术研发工作,确保方案的可实现性,从而形成产品最终的设计方案并组织生产、销售工作。同时,公司通过积极参加各类全国性及全球性光学行业展会、光学行业协会,推广公司产品优势和技术实力,树立专业、国际化的企业形象,并及时向研发部门反馈新的技术或产品需求,助力获取新客户订单。公司通过多年的海外市场拓展,客户群体涉及世界主要发达国家和地区,与北美、欧洲、中东及其他亚洲地区的客户建立了稳定良好的业务关系。

5、定制化的研发模式

公司通过多年的积累,在国内外市场上树立了良好的品牌形象,积累了一批长期合作、稳定优质的客户群体,深度绑定彼此的合作关系。公司一般在客户提出产品概念的阶段就开始介入,提供技术协助,与客户密切沟通,从而清晰地了解客户产品需求,并能够在各个阶段快速提供光学方面的意见,同时可根据客户差异化的需求开发定制化的光学产品,该种模式既保证了项目的成功率,也大大增强了客户粘性。

(三)所处行业情况

1.行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

公司所在的细分行业为精密光学行业,精密光学产品作为视觉成像系统或其核心部件,是多个前沿科技应用领域不可或缺的组成部分,亦是高精尖技术和装备的核心配套部件,是国家重大战略项目及前瞻性技术实施的关键。公司产品主要为定制化工业级精密光学产品。工业级精密光学器件是应用于工业测量、半导体、生命科学、无人驾驶、生物识别、AR/VR 检测等高科技行业的关键配套器件,这些行业对于精密光学器件的工艺参数、技术性能、应用环境、作用效果等方面要求较为苛刻,从而推动精密度更高的工业级精密光学器件行业的发展。

根据《“十四五”国家信息化规划》,到 2025 年,数字中国建设取得决定性进展,信息化发展水平大幅跃升。数字基础设施体系更加完备,数字技术创新体系基本形成,数字经济发展质量效益达到世界领先水平,数字化发展环境日臻完善:精密光学技术与产品面向科技前沿,作为重大技术装备的核心配套部件,在“生物医疗”、“人工智能”、“载人航天与探月工程”等国家科技重大专项中,光学系统都起到了关键性作用,为国家科技战略发展提供了重要支撑;因此,生物医疗、人工智能、载人航天与探月工程等领域的快速发展将会促进精密光学产业接力发展。

(1)精密光学行业概览

根据中国光学光电子行业协会报告,光学产业链较长且涉及行业范围广泛。光学的上游主要为光学原材料制造,参与者主要为生产光学玻璃的材料企业。光学材料产业是整个光学产业的基础组成部分,已处于市场成熟阶段;中游为光学元件及其组件,是将光学玻璃通过加工、镀膜等工艺,生产成光学元件及镜头等产品的环节,可分为传统光学元件及组件、精密光学元件及组件;下游行业则主要包括消费电子、仪器仪表、半导体制造、车载镜头、激光器、光通信等行业,是光学元件的最终应用领域。

作为当前科技发展的前沿阵地,半导体和生命科学在未来几年仍将吸引大量投入,对工业级精密光学产品的需求有望扩大。此外,在元宇宙、大数据、AI 等技术概念的驱动下,加之人们生活与消费理念的持续升级,无人驾驶以及 AR/VR 等领域呈现爆发式发展的趋势,为工业级精密光学产品带来广阔的空间。沙利文报告显示,预计全球工业级精密光学市场规模将从 2022 年的 159.4 亿人民币增长到 2026 年的 267.6 亿人民币,年均复合增长率为 13.8%。

随着光电子技术的逐步发展,科研成果逐渐转化落地应用:当前,我国精密光学行业的高端技术领域相较于国际领先水平还有一定距离。未来,在政策、市场、技术等合力的作用下,中国精密光学行业将持续稳步增长。

(2)精密光学行业下游应用领域发展情况

随着现代科学技术的发展,精密光学逐渐向高精度发展,其应用范围也正变得日益广泛。传统光学主要应用于传统照相机、望远镜、显微镜等传统光学产品;消费级精密光学作为智能手机、安防监控摄像机、车载摄像机等产品的核心部件,成为影响终端产品应用效果的重要因素;而工业级精密光学则主要应用于工业测量、激光雷达、航空航天、生命科学、半导体、AR/VR 检测等国家重点发展的战略新兴领域,行业空间得到不断释放。根据弗若斯特沙利文发布的《全球及中国精密光学元组件市场研究报告》,2018 年至 2022 年,全球医疗与生命科学、工业检测、望远与观瞄、半导体及航天航空等领域的精密光学元组件市场规模从 102.6 亿元增长至 174.8 亿元,年复合增长率为 14.2%;未来在医疗与生命科学、工业检测、半导体、航空航天等领域需求增加的推动下,预计 2023 年至 2027 年,该等领域精密光学元组件市场规模将从 198.0 亿元增加至 306.9 亿元,年复合增长率为 11.6%。

从下游应用领域来看,公司产品涉及的主要应用领域发展如下:

半导体领域

半导体产业主要分为 Integrated Circuit(IC)设计、晶圆制造与封装及测试。其中 IC 设计包含逻辑设计、电路设计以及图形设计。晶圆制造涉及拉晶、切割、刻蚀、离子注入、镀膜等程序。封装及测试包含电路制造、芯片封装和测试三个环节。

在半导体 IC 设计、制造、封装的多个环节中都需要进行多次的检验、测试,以确保产品的质量,从而产品满足需求。根据检测设备的功能,半导体检测可以被分为前道检测和后道检测两大类。其中前道检测主要应用于晶圆制造环节,后道检测主要应用于封装及测试环节。

前道量检测包含膜厚量测设备、Optical Critical Dimension(OCD)关键尺寸量测、Critical Dimension Scanning Electron Microscope(CD-SEM)关键尺寸量测、光刻校准量测、图形缺陷检测设备等多种前道量检测设备。由于晶圆制造工艺环节复杂,所需要的检测设备种类较多,因此也是所有半导体检测赛道中壁垒最高的环节,单机设备的价格比后道测试设备高,且不同功能设备价格差异也较大。前道检测根据检测方法的不同可以分为光学检测和电学检测。光学的前道检测是工业级精密光学的重要应用领域。

后道检测主要为其电性能的检测,主要聚焦于检测该批次的质量,以确保合格的产品进入封装环节。工业级精密光学设备在后道检测中通常用于芯片封装的缺陷检测。后道检测有助于协助企业改进设计、生产、封测工艺,以提高良率及产品质量。后道检测贯穿于半导体制造始末,可以有效降低半导体制造成本。

根据国际半导体产业协会(SEMI)2023 年 12 月在 SEMICON Japan 2023 上发布的《年终总半导体设备预测报告》,由于宏观经济条件的挑战和半导体需求的疲软,2023 年,半导体测试设备市场销售额预计将收缩 15.9%至 63 亿美元,而封装设备销售额预计将下降 31%至 40 亿美元。预计半导体制造设备将在 2024 年恢复增长,测试设备、组装和包装设备领域预计将分别增长 13.9%和 24.3%。在前端和后端市场的推动下,预计 2025 年,后端市场将继续增长,测试设备销售额增长 17%,封装设备销售额增长 20%。

由于全球供应链的紧张和国际贸易摩擦,国内半导体行业越来越意识到半导体设备国产化的重要性,产业链上下游的协同发展更加紧密。凭借区位、定制化服务以及供应稳定性等优势,未来国内半导体设备厂商的市场份额将有望大幅提升。

生命科学领域

在生命科学应用领域,公司的精密光学产品主要用于基因测序仪、口内扫描仪等仪器设备中。

基因测序仪,是测定 DNA 片段的碱基顺序、种类和定量的仪器。根据 BCC Research 数据,2020 年全球基因测序市场规模 135.18 亿美元,BCC Research 预测 2026 年市场规模为 377.21 亿美元,2021-2026 年 CAGR 19.1%;其中,基因测序服务规模有望从 2020 年的 69.94 亿美元,增长至 2026 年的 210.66 亿美元,2021-2026 年 CAGR 20.7%。我国基因测序产业受益于支持政策集中出台、公共卫生防控意识升级、国民卫生支出的持续增加,市场有较大的潜力和发展空间,国内市场增速高于全球市场增速。公司主要为基因测序仪提供高通量荧光显微成像系统,光学系统作为信息收集和传输通道,是高通量荧光显微成像的重要环节,公司的光学系统在大幅度提升显微成像宽阔度的同时,成像效果更为清晰且自动对焦速度快,对提高基因测序效率起到了重要作用。

口内扫描仪也称电子印模扫描仪,应用小型探入式光学扫描头,直接在患者口腔内获取牙齿、牙龈、黏膜等软硬组织表面三维形貌及彩色纹理信息。3D 牙科扫描仪行业的技术壁垒、资金壁垒以及注册证壁垒较高,市场主要为 Sirona、3Shape、Align iTero、Carestream 等国际知名品牌占据。根据 Brand Essence 的报告,预计 2025 年全球 3D 牙科扫描仪市场规模将达到 15.94 亿美元,2019 年至 2025 年间的复合年增长率为 11.50%。公司主要为口内扫描仪提供光学器件及组件,其精度高低直接决定着扫描图像的质量,是口内扫描仪中的关键部件。

工业级精密光学产品作为提供可视化、检测以及分析等功能载体的重要工具,在生命科学应用领域的市场有望进一步扩大。

AR/VR 检测领域

数字中国建设是推进中国式现代化建设的重要引擎,AR 产业在“十四五”规划中被列为数字经济重点产业,在推进产业虚实融合发展方面发挥着重要作用。自 AR 技术诞生以来,历经技术萌芽期、期望膨胀期和低谷期,5G、疫情、数字孪生、元宇宙、人工智能等诸多因素叠加使得 AR 产业逐渐复苏走向高速增长期,市场规模稳步提升,细分行业渗透率持续提高。

根据贝哲斯咨询发布的《2023 年增强现实和虚拟现实(ARVR)市场研究报告》对全球与中国增强现实和虚拟现实(ARVR)市场进行了全面评估。报告数据显示:2022 年全球增强现实和虚拟现实(ARVR)市场容量为人民币 2,544.45 亿元。预计 2021-2027 年间,全球增强现实和虚拟现实(ARVR)市场规模将以 39.38%的 CAGR 增长并预估在 2028 年达 18,676.96 亿元。AR/VR 旺盛的市场需求将带动对 AR/VR 检测设备的需求,为相关领域的工业级精密光学产品孕育广阔的市场空间。

在 AR/VR 检测应用领域,公司的 AR/VR 光学测试模组及光学检测设备产品主要用于对 AR/VR 可穿戴设备产品进行光学参数及性能测试。广义的虚拟现实技术包括虚拟现实技术(VR)、增强现实技术(AR)、混合现实技术(MR)。虚拟现实的近眼显示设备缺陷对用户的体验有重大影响,可能会降低可视化效果和设备可操作性,影响用户体验,并导致眼睛疲劳。因此,显示设备的光学检测对于产品质量控制而言至关重要。检测设备需要采用独特的光学设计,在头戴式显示设备所需的距离下复制、模拟近似于人眼尺寸、位置和视野的光圈特征。

无人驾驶领域

汽车产业作为国民经济的重要支柱产业,是推动实现制造强国和网络强国建设的重要支撑和融合载体。在智能化、网联化、电动化、共享化的背景下,无人驾驶成为智能网联汽车产业竞争的焦点。无人驾驶车辆靠一些外在传感器来识别环境,目前常用的环境感知传感器包括激光雷达(LiDAR)、毫米波雷达、超声波雷达以及摄像头等。根据弗若斯特沙利文的统计和预测,在 2025 年,无人驾驶领域全球激光雷达市场规模预计达到 35 亿美元,2019 年至 2025 年年均复合增长率达 80.9%;高级辅助驾驶市场全球激光雷达市场规模预计达到 46.1 亿美元,2019 年至 2025 年年均复合增长率达 83.7%。根据 Yole Intelligence 预计,到 2028 年全球激光雷达市场将从 2022 年的 3.17 亿美元增长到 44.77 亿美元,年复增长率为 55%。

激光雷达是通过激光测距技术探测环境信息的主动传感器的统称。光学系统设计的质量直接影响激光雷达系统的整机性能。从光学角度,激光雷达系统面临的主要挑战与信噪比有关:明亮的光线会增加噪音;雨、雾、雪等不利条件会导致信号减弱。上述因素都会导致激光雷达系统信噪比降低,影响系统可接受的分辨率以及探测并识别物体的距离。因此,打造最佳信噪比的高性能光学组件是重中之重。近年来,中国无人驾驶领域发展非常迅速。中国拥有覆盖全产业链的经济结构和丰富的无人驾驶应用场景,政府积极提供政策和基础设施支持,国家、科研院所也大力培养相应人才。大量资金涌向无人驾驶行业,为中国无人驾驶行业的发展提供了巨大的优势。iiMedia Research(艾媒咨询)数据显示,在 2015-2026 年中国无人驾驶汽车行业市场规模及预测中,2022 年中国无人驾驶汽车行业市场规模为 100.4 亿元,预计 2026 年达到 391.2 亿元。随着中国无人驾驶汽车市场的进一步发展,将催生大量的车载激光雷达等相关配套精密光学产品需求。根据弗若斯特沙利文的报告,2019 至 2021 年全球无人驾驶领域工业级精密光学的市场规模从 3.3 亿元跃升到 7.6 亿元,年均复合增长率为 51.8%。

2.公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司深耕光学行业二十载,拥有较强的研发实力、制造工艺,并通过不断引进全球高端光学制造、检测设备,保证公司产品可实现较优的技术性能,满足客户的定制化、差异化的产品需求。公司在发展过程中一直注重自主创新,并不断结合客户需求和行业趋势提升科研能力,核心技术涉及核心设备、关键工艺、精密和复杂系统的设计、生产和装调检测等多个环节,目前已形成包括 3D 数字化光学模块设计与制造技术、高通量集成电路测试设备光学技术、高分辨率荧光显微系统技术、人眼仿生光学系统技术、星载航天光学设计与制造技术、光刻机曝光物镜超精密光学元件加工技术在内的九大关键核心技术,且均已成功实现产业化。公司的精密光学产品亦是多个前沿科技应用领域不可或缺的组成部分,为半导体、生命科学、航空航天等领域的国家重大战略项目及前瞻性技术实施提供重要支撑。随着科技的不断进步和市场需求的持续增长,公司将继续发挥其在精密光学领域的优势,为更多领域的科技创新和发展做出更大的贡献。

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

报告期内,随着半导体、生命科学、航空航天、无人驾驶、AR/VR 等前沿市场需求的不断增长,带动了精密光学制造产业的快速发展。另外,伴随着国际贸易格局的变动和国内产业升级的迫切需求,政策对精密光学制造业的扶持力度加大,先后出台的鼓励政策及发展规划,将高精密光学加工提升到战略新兴技术层面,为行业提供了良好的发展环境。

随着国内经济、技术水平的快速提升,各类电子设备制造产业体系逐渐趋于完善,对于精密光学的需求也与日俱增,中国内地正逐步成为世界精密光学的主要生产基地,在理论研究、技术创新、生产制造等方面也逐渐与全球领先企业缩小差距。此外,国际贸易格局的变动和国产化替代的迫切需求推动国内精密光学制造行业正在向集成化、高端化方向发展,其新技术发展主要体现在以下几个方面:

(1)先进制造业的快速发展推动精密抛光和检测技术的不断突破

随着新一代信息技术的发展,光学加工技术与成像、传感、通信、人工智能等技术发展息息相关,逐步实现了与电子、信息、半导体等技术的跨界融合,在航空航天、半导体装备、医疗器械等先进装备制造和检测过程中起到了关键性作用。

精密加工技术是先进装备制造的关键性瓶颈技术,纳米精度被誉为超精密加工技术“皇冠上的明珠”。精密光学器件的制造体系,由超精密光学加工、超精密光学检测和超精密光学表面处理等环节构成。超精密光学器件的制造技术可以分为触式和非接触式两大类,在接触式制造技术中,最具代表性的方法是数控研磨抛光(CCP),单点金刚石切削(SPDT)以及磁流变抛光(MRF)技术。在非接触制造中,具有重要应用价值的方法包括磨料射流抛光(FJP)、等离子体成型(PACE)和离子束抛光(IBF)等技术。目前我国已初步建立了包括 CCP、MRF、IBF、SPDT 等技术在内的超精密光学制造技术体系。此外,随着制造能力的不断提升,超精密光学器件的检测技术问题已经逐渐成为限制制造技术发展的瓶颈。目前,超精密光学器件的检测主要指面型检测和粗糙度检测两个方面。面型检测主要使用轮廓仪和干涉仪,高精度轮廓检测和干涉检测设备几乎全部依赖进口,从而引进和自主研发同时具备精密光学抛光和检测能力显得尤为迫切。

(2)光学镀膜技术向深紫外、强激光应用领域延伸

光学镀膜技术是一种应用广泛的表面处理技术,它主要通过在光学元器件表面沉积一层或多层光学薄膜,以改变或增强光学元器件的性能。光学镀膜技术的应用非常广泛,可以用于制造反射镜、抗反射涂层、光学滤光片、干涉镜、分光镜和激光镜等光学元件,实现一系列光学效果,如增强透射率、减少反射损失、改善色散性能和实现特定波长的光学滤波等,从而提高光学系统的性能和质量。自上世纪中期激光技术诞生以来,其在医疗、科研、工业、通讯等领域得到广泛的应用。随着科技的不断进步,激光器的功率和稳定性要求也越来越高,而强激光镀膜技术能够有效地提高激光器的性能,强激光镀膜技术的发展是激光系统向高功率、高性能方向发展的瓶颈因素。

光刻机是集成电路制造的关键核心设备,具有指标要求高、技术难度大、瓶颈多、创新性高、国外技术封锁严重等特点。光学系统是光刻机的主要功能部件之一,受摩尔定律的影响,除精密加工和检测外,更短波长的紫外、极紫外镀膜技术是制约光刻技术发展的因素之一。

(3)大视场小像差深紫外光学镜头

光学镜头是各类视觉系统种必不可少的部件,直接影响成像质量的优劣,决定各类图像处理算法的实现和效果,其广泛应用于安防监控、生产安全隐患识别、各类自动化聚焦检测等等工业领域;细胞形态、结构研究,生化荧光,蛋白质结构探测等等生物医疗领域;尤其在微小尺寸的半导体制版检测、芯片瑕疵检测、晶圆缺陷检测等高精度测量;各种干涉测量、角度测量、距离测量、速度测量、光谱测量等等光学测量仪器。光学镜头从焦距上可分为短焦镜头、中焦镜头、长焦镜头;从视场大小分有广角、标准、远摄镜头;结构上分有固定光圈定焦镜头、手动光圈定焦镜头、自动光圈定焦镜头、手动变焦镜头、自动变焦镜头、自动光圈电动变焦镜头、电动三可变(光圈、焦距、聚焦均可变)镜头等。

目前的各应用领域对光学镜头的要求主要从更高的信息通量的角度来提高整体的性能,对应的光学镜头就需要不断提高其自身的分辨率和拍摄视场,而这就给光学镜头的设计带来更多的挑战,从纯折射物镜,逐步进展到折反混合光学镜头,不断引进波前调制器件、光场调制透镜等近场衍射尺度器件,不断简化光学镜头的结构、提高性能,具备更加紧凑和稳定的性能,同时提升其光学通量。

另一方面,随着半导体制程的不断进步,瑕疵检测的尺度不断缩小,光学系统需要不断提升其分辨率匹配 IC 制造和检测要求,光学镜头的工作光谱逐步推进到 DUV 谱段,DUV 和蓝光双光谱谱段,高分辨率镜头要求使用更高精度的光学元件,装配对准更加精确,需要使用综合波前来判定其性能。除了工作谱段线向 DUV 延拓外,各类激光器普及应用,对光学镜头的抗激光损伤及长期工作性能,也提出了苛刻的要求,要求透镜疵病、镀膜质量、零件污染、装配过程、包装运输安装等等环节都需要非常具体和严格的环境控制措施。

(4)模块化、复合化集成光学系统

光学系统是指由光源、镜头、平面器件、光阑、偏振器件、光电转换器等多种光学器件按特定顺序组合成的系统,通常用来照明、成像或做光学信息处理。一个成像光学系统按照高斯光学计算其工作状态,诸如物像共轭位置、放大率、转像和转折光路等,同时需设定其成像范围的大小、成像光束孔径角的大小、成像波段的宽窄以及像的清晰度和照度等性能指标。一个照明系统通常以光学扩展量来约束光束的口径和发散角度,同时需要尽力满足照明的通量、照度和亮度等需求,并且根据不同应用设置照明的均匀性、入射位置、角度、偏振特性等等。满足一系列要求的实际光学系统往往不是几个透镜的简单组合,而由一系列透镜、平面镜和分划板等多种光学零件组成,并且要通过合理设置光阑、精细校正像差和恰当确定光学零件的横向尺寸等手段才能得到合乎需要的高质量系统。

目前公司主要涉及的光学系统一方面为各类光学测量系统,如迈克尔逊干涉、菲索干涉、多普勒差分干涉、微分干涉、自准直仪等,这些光学系统不仅包含各种光学镜头、特种显微物镜、滤光片等等,还集成了各种光源,比如气体激光器、半导体激光,甚至固定激光器和飞激光器等,同时利用各种超辐射发光二极管、窄线宽激光器、各种光纤耦合、环路等保偏、多模器件等实现光线的传导,被测物体反光的收集等功能,最后使用光电转化器件,如光电二极管、差分放大器、面阵相机、线扫描相机、时间积分扫描相机等等器件来进行光电转换,获得关于被测信号的数字信号,供后续测量、分析、识别等等,数字图像处理软件使用。另外主要为各类照明系统,主要基于临界照明、科勒照明、暗场照明实现样本的照明,随着激光器的不断普及和应用,照明系统主要光源逐步归集的 LED 和 LD 器件上,照明系统也一次中继,逐步向扩束、整形、匀化、中继等复合功能演化,扩束主要分为折射型、反射型、折返混合型,整形主要使用锥形镜、光阑、衍射元件等方式,匀化则主要为匀光棒、复眼透镜等。

除此之外,照明和成像的互相匹配,尤其在一些特殊的应用领域,对光学制造商提出越来越多的要求,比如荧光成像、深孔圆周成像、环视扫描、半导体光刻系统等等,除了对照明和成像模块有一定要求外,还需要特别重视照明于成像的匹配,保障光能的充分利用、被测区域的保护、光瞳衍接等等。这些新的应用要求和各种新器件的普及使得光学系统的性能不断提升,设计方法、组合形式发生着日新月异的变化,为光学系统的不断推陈出新注入源源不断的活力。

(5)光机电算一体化解决方案成为行业发展方向

光机电算一体化技术作为光学、微电子学、计算机信息、控制技术和机械制造及其他相关技术交叉与融合构成的综合性高新技术,是诸多高新技术产业和高新技术装备的基础。光机电一体化光学系统/仪器主要由机械本体、传感器、接口、微处理器和执行机构等五部分组成,具有结构简单、功能多、效率高、能耗低等特点。光机电算一体化产业由于其具有技术带动性、融合性和广泛适用性,在 21 世纪成为重要的战略性新兴产业,世界各主要发达国家和我国高度重视,被列为国家“十五”高新技术的重点扶持项目。

借助各种标准和特殊的图像处理算法,可以有效地降低各行业的工作负荷、提高判定准确率及工作效率,结合 AI 算法的实施,5G 组网的普及,可以将视觉系统和测量系统有效地结合,并提高其柔性化、定制化程度,为光机电一体化系统在更多行业的广泛应用打开了一片广阔的天地。

随着现代工业技术水平的提升以及现代光电领域越来越多的技术融合,下游产品不断更新换代,为了保持并扩大市场竞争力,需要光学器件及镜头等供应商更多地参与到新产品的研发环节,凭借其在光机系统、运动控制、光电系统等方面的专业积累提供光机电算一体化解决方案,以达到光学器件及镜头产品与终端产品高度契合的目的。

3 公司主要会计数据和财务指标

3.1 近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位:元 币种:人民币

	2023年	2022年	本年比上年增减(%)	2021年
总资产	1,356,033,826.42	584,175,979.27	132.13	489,692,484.86
归属于上市公司股东的净资产	1,190,956,221.90	364,009,330.91	227.18	309,069,603.77
营业收入	458,027,970.99	438,725,372.59	4.40	331,462,604.43
归属于上市公司股东的净利润	46,723,751.80	59,014,811.32	-20.83	47,186,449.60
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	32,764,954.72	52,626,187.99	-37.74	43,412,205.21
经营活动产生的现金流量净额	57,544,460.40	75,066,516.28	-23.34	87,558,310.34
加权平均净资产收益率(%)	4.78	17.54	减少 12.76 个百分点	16.15
基本每股收益(元/股)	0.9439	1.4903	-36.66	1.1916
稀释每股收益(元/股)	0.9439	1.4903	-36.66	1.1916
研发投入占营业收入的比例(%)	14.66	12.40	增加 2.26 个百分点	13.71

3.2 报告期分季度的主要会计数据

单位:元 币种:人民币

	第一季度(1-3月份)	第二季度(4-6月份)	第三季度(7-9月份)	第四季度(10-12月份)
营业收入	125,066,474.81	114,097,095.66	120,633,752.85	98,230,647.67
归属于上市公司股东的净利润	13,972,268.21	14,627,480.54	7,705,031.42	10,418,971.63
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	13,980,828.37	10,783,250.79	4,742,037.37	3,258,838.19
经营活动产生的现金流量净额	-21,708,020.55	6,535,164.51	12,507,564.49	60,209,751.95

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

□适用 √不适用

4 股东情况

4.1 普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位:股

截至报告期末普通股股东总数(户)	3,513
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)	4,703
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数(户)	不适用
年度报告披露日前上一月末表决权恢复的优先股股东总数(户)	不适用
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数(户)	不适用
年度报告披露日前上一月末持有特别表决权股份的股东总数(户)	不适用

前十名股东持股情况

股东名称(全称)	报告期内增减	期末持股数量	比例(%)	持有有限售条件股份数量	包含转融通借出股份的限售股份数量	质押、标记或冻结情况		股东性质
						股份状态	数量	
南京茂莱投资咨询有限公司	0	31,400,000	59.47	31,400,000		无	0	境内非国有法人
南京峰岭股权投资基金管理有限公司-南京紫金先进制造产业股权投资中心(有限合伙)	0	2,571,429	4.87	2,571,429		无	0	其他
范浩	0	1,800,000	3.41	1,800,000		无	0	境内自然人
范一	0	1,800,000	3.41	1,800,000		无	0	境内自然人
中国工商银行股份有限公司-诺安成长混合型证券投资基金	994,558	994,558	1.88	0		无	0	其他
王陆	0	800,000	1.52	800,000		无	0	境内自然人
南京市创新投资集团有限责任公司	0	514,286	0.97	514,286		无	0	国有法人
南京江宁经开高新创投有限公司	0	514,285	0.97	514,285		无	0	国有法人
中国工商银行股份有限公司-华安媒体互联网混合型证券投资基金	407,214	407,214	0.77	0		无	0	其他
中国中金财富证券有限公司	370,023	370,023	0.70	366,823		无	0	国有法人
上述股东关联关系或一致行动的说明	范一持有南京茂莱投资咨询有限公司 35%的股份,且为南京茂莱投资咨询有限公司的法定代表人。范浩持有南京茂莱投资咨询有限公司 35%的股份,范一、范浩二人是兄弟关系。除此之外,公司未知上述其他股东之间是否存在关联关系或一致行动关系。							
表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明	不适用							

存托凭证持有人情况

□适用 √不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

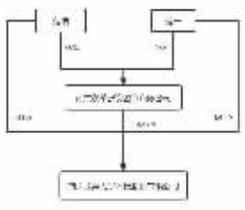
□适用 √不适用

4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

√适用 □不适用

4.3 公司与实际控制人之间的产权及控制关系的方框图

√适用 □不适用



4.4 报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东情况

□适用 √不适用

5 公司债券情况

□适用 √不适用

第三节 重要事项

1 公司应当根据重要性原则,披露报告期内公司经营情况的重大变化,以及报告期内发生的对公司经营情况有重大影响和预计未来会有重大影响的事项。

2023 年,公司实现营业收入 45,802.80 万元,较上年同期增长 4.40%,实现归属于上市公司股东的净利润为 4,672.38 万元,较上年同期减少 20.83%。归属于上市公司股东的扣非净利润为 3,276.50 万元,较报告期初减少 37.74%;截止报告期末,公司总资产 135,603.38 万元,较报告期初增长 132.13%;2023 年基本每股收益为 0.9439 元,2022 年为 1.4903 元,同比减少 36.66%。

本报告期,半导体领域收入占比为 37.05%,生命科学占比为 28.14%,AR/VR 检测占比为 8.42%,生物识别占比为 9.30%,航空航天占比为 3.28%,无人驾驶占比为 3.34%,其他占比为 10.47%。公司收入的增长主要得益于半导体领域收入的增长,该领域收入较上年同期增长 57.69%;此外无人驾