

证券代码：688502

证券简称：茂莱光学

南京茂莱光学科技股份有限公司

MLOPTIC Corp.

（南京市江宁开发区铺岗街 398 号）



向不特定对象发行可转换公司债券募集资金 使用可行性分析报告

（修订稿）

二〇二五年四月

一、本次募集资金使用计划

南京茂莱光学科技股份有限公司（以下简称“茂莱光学”或“公司”）拟向不特定对象发行可转换公司债券募集资金总额不超过 58,125.00 万元（含 58,125.00 万元），扣除发行费用后的募集资金净额拟投资于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金额
1	超精密光学生产加工项目	41,746.18	41,746.18
2	超精密光学技术研发中心项目	12,463.80	12,253.82
3	补充流动资金	4,125.00	4,125.00
合计		58,334.98	58,125.00

注：上述募集资金总额上限系扣除公司本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前拟投入的财务性投资 1,875.00 万元后的金额。

如本次发行实际募集资金（扣除发行费用后）少于拟投入本次募集资金总额，公司董事会将根据募集资金用途的重要性和紧迫性安排募集资金的具体使用，不足部分将通过自筹方式解决。在不改变本次募集资金投资项目的前提下，公司董事会（或董事会授权人士）可根据项目实际需求，对上述项目的募集资金投入顺序和金额进行适当调整。

在本次发行可转换公司债券募集资金到位之前，公司将根据募集资金投资项目实施进度的实际情况通过自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法律、法规规定的程序予以置换。

二、本次募集资金投资项目的具体情况

（一）超精密光学生产加工项目

1、项目概况

本项目由南京茂莱光学科技股份有限公司及其全资子公司南京茂莱精密测量系统有限公司共同实施，建设地点位于江宁区秣陵街道吉印大道 2595 号、江苏省南京市江宁开发区金鑫东路以西、汤佳路以北地块，总投资为 41,746.18 万元，拟使用募集资金不超过 41,746.18 万元。本项目建成后，公司可实现超精密光学器件及物镜镜头的批量化生产能力。

2、项目实施的必要性

（1）半导体产业国产化浪潮掀起，产业链自主可控成为趋势

半导体产业作为现代信息技术与智能制造的核心支撑，正深刻重塑各领域发展态势。从智能手机的飞速迭代、智能汽车全面普及，至物联网设备、工业自动化、智能机器人等的广泛兴起，半导体芯片无处不在，成为推动我国先进制造领域变革的关键力量。国内成熟完整的工业体系以及广阔的下游需求，为我国半导体产业发展提供了有力支撑；半导体产业链长、结构丰富等特点，为国产替代创造了蓬勃的发展空间。我国亦出台各项政策展开积极引导，在芯片设计、晶圆制造、封装测试、关键设备等多个领域鼓励各类科创企业展开深度研发和技术产业化，全面掀起半导体国产化浪潮，实现产业链的自主性、安全性、稳定性。

我国半导体产业不断推动关键环节的自主可控，形成长期发展趋势。至 2023 年，在芯片设计领域，我国半导体设计行业市场规模已超过 5,000 亿元，我国部分芯片设计企业已经具备国际化竞争能力；在晶圆制造领域，我国大陆龙头企业全球市场份额位居前三，并实现了 14nm 先进制程的量产；在封装测试领域，四家大陆厂商跻身全球封测前十，全球市场份额占比超 25%。在半导体设备领域，尽管我国大陆半导体设备销售规模已超过 2,000 亿元，但整体国产化率较低，且涂胶显影设备、光刻机等部分核心设备受限于产业经验和核心零部件供给等原因，仍处于逐级产业化发展阶段。

（2）国产半导体设备不断突破，核心零部件研发及产业化发挥着关键作用

半导体设备主要包括晶圆制造设备、封装设备、测试设备等。晶圆制造设备主要用于光刻、刻蚀、薄膜沉积等核心工艺流程，主要通过光刻机、刻蚀机、薄膜沉积设备等实现。光刻机如同“绘图师”，将设计好的电路图案精准投射到硅片上；刻蚀机则像“雕刻刀”，依据光刻图案去除多余的半导体材料；薄膜沉积设备负责在硅片表面沉积各种薄膜材料，为后续电路构建奠定基础。封装设备的主要用于芯片保护和电气连接，使芯片能够稳定工作并方便安装在电路板上，核心流程包括芯片贴装、引线键合、灌封等。测试设备则贯穿半导体生产全过程，主要作用是检测芯片及半导体器件的性能、功能是否符合标准，确保产品质量。

半导体设备的技术突破及国产化进程对于产业链的自主可控起到关键作用，前道的刻蚀、沉积、涂胶显影、光刻，以及后道的封装、测试等是核心工艺环节。在刻蚀环节，刻蚀设备是率先取得国产化突破的半导体设备，技术及产品实力已经跟上国际先进水平；在沉积环节，物理气相沉积（PVD）、化学气相沉积（CVD）和原子层沉积（ALD）等三项核心技术国内已实现技术突破，自主薄膜沉积设备也在快速走向产业化。在涂胶显影环节，国产设备在精度、分辨率、工艺稳定性和可靠性等方面与国际先进水平相比仍存在一定差距；在光刻环节，紫外光刻机（Regular UV）已经完成国产化，深紫外光刻机（Deep UV）正在加紧部署产业化；极紫外光刻机（Extreme UV）则尚处于早期技术探索阶段。在后道的封测领域，国产半导体设备厂商在测试机、分选机、探针台等设备方面的配套能力较前道设备更为完善，国内龙头厂商在高端新品研发和市场拓展等方面也在快速推进，整体国产化进程迅速。

半导体设备核心零部件不仅是半导体设备制造环节中难度较大、技术含量较高的环节，也是国内半导体设备企业“卡脖子”的环节。半导体设备核心零部件主要包括光学类、气/液/真空系统类、机电一体类、机械类、电气类等。其中光学系统、特别是光刻机光学系统决定了集成电路的工艺制程节点；气/液/真空系统类是半导体设备中的重要子系统部件，决定了生产加工的流程工艺和工艺环境；机电一体类、机械类、电气类为辅助类核心部件。零部件供应需要保持高度一致性，具有较高的技术门槛，客户粘性验证壁垒极高，因此半导体设备零部件传统龙头企业通常为海外厂商，例如光学系统龙头 Zeiss、真空系统龙头 MKS、激光器龙头 Cymer、射频电源龙头 Advanced Energy、气体输送系统龙头 Ichor Systems 等。

（3）本项目是公司拓展半导体超精密光学领域市场份额的重要保障

超精密光学元器件的客户验证门槛高、量产难度大，具有先发优势的供应商将实现极高的客户粘性，有望构建起长期、深厚的商业护城河。放眼全球工业级精密光学市场，包括 Zeiss、Nikon、Canon、Jenoptik、Leica、Olympus 等数家德国、日本的光学元器件企业享誉全球，占据了全球超过 70% 的市场份额，而半导体超精密光学领域的市场集中度则更高，Zeiss、Nikon、Canon 作为全球少数能

够提供超精密光学元器件的供应商，占据了该细分市场几乎全部份额。

在半导体设备国产化的大趋势下，公司通过本项目的实施，有望有力拓展在半导体超精密光学领域的市场份额。2023 年，我国半导体设备市场规模已超过 2,000 亿元人民币，以对超精密光学元器件需求较为迫切的光刻设备为例，其市场规模占比超过 20%，I-line、KrF 等制程光刻机增速较快。全球对中国市场的光刻机供给增量已远无法满足国内市场的需求增量，且国内存在着庞大的光刻机存量市场，核心零部件的替换、更新对于存量光刻产能具有重要的保障作用。随着本次募投项目的实施，公司有望凭借技术优势、量产能力优势、价格及服务优势等迅速拓展半导体超精密光学领域业务，长期提升在这一细分市场的市场份额。

（4）本项目是公司夯实超精密光学产品领先地位的必要举措

除在半导体领域中的应用外，因超精密光学产品对于制造精度、材料性能、技术参数、一致性和稳定性等方面的严苛要求，其在工业测量、航空航天、生命科学等高精尖光学领域亦发挥重要作用。超精密光学元器件技术验证门槛高周期长，产业化供货能力也成为重要考验；同时，其量产对于生产环境、生产设备、生产经验等方面的要求亦极为严苛，生产爬坡期较长，需要提前投入大量人力、物力、时间持续优化各项生产工艺，以确保产品的光学性能、一致性和稳定性，从而完全达到下游量产要求。

在这一背景下，凭借长期以来深厚的技术积累与前瞻性研发投入，公司已完成超精密光学器件及物镜镜头的样件研发，下一步计划通过本项目的实施，助力公司实现包括超精密光学器件和物镜镜头的量产，实现新产品在业内的技术能力和产业化能力领先，在满足各个下游市场对超精密光学零部件迫切供应需求的同时，始终维护自身作为战略新兴领域超精密光学产品供应商的领先地位。

3、项目实施的可行性

（1）顺应政策导向，契合产业发展大势

依据国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》，本项目的超精密光学器件研发与生产，属于新一代信息技术产业的“1.2.2 电子专用设备仪器制造”中“C4028 电子测量仪器制造”中的“高精度光学检测设备”或为其实现核心功能

的关键部件。参考《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目所属产业可服务于集成电路设备及关键零部件制造，是国家重点支持的战略新兴行业。

近年来，国家大力推动超精密光学行业下游应用领域发展，相关部委出台了一系列扶持政策。2024 年 9 月，工业和信息化部印发的《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024 年版）》明确将半导体生产设备、测量检测装备、体外诊断装备、医学影像装备、航天飞行器列入重大技术装备，推动自主研发和应用，提升我国装备制造业的核心竞争力。2023 年 8 月，交通运输部发布的《关于推进公路数字化转型加快智慧公路建设发展的意见》提出要积极应用无人机激光雷达测绘、倾斜摄影、高分遥感、北斗定位等信息采集手段。2022 年 12 月，国务院发布《扩大内需战略规划纲要（2022—2035 年）》，强调提升信息技术产业核心竞争力，推动集成电路技术创新应用。2019 年 3 月，工信部、国家广播电视总局、中央广播电视总台联合印发了《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》，提出要突破核心关键器件，要坚持整机带动，突破超高清成像、医学影像诊断等关键技术，发展高精密光学镜头等关键配套器件。

本项目专注于超精密光学元器件生产和销售，与国家的各项产业政策和战略布局紧密呼应。实施该项目能够助力国内实现超精密光学元器件的国产化和产业化，是推动产业链自主可控的重要实践，具有广阔发展潜力与市场前景。

（2）深厚技术积累奠定项目实施基础

公司是国内较早专注于精密光学行业的企业，在发展过程中一直高度重视研发，不断强化技术创新与产品创新。在产品设计和制造工序领域，公司已形成了包括精密光学镀膜、高面形超光滑抛光、高精度光学胶合、低应力高精度装配、光学镜头及系统设计等五个方面的核心技术；在产品类型及下游应用领域，公司已经形成了大视场高分辨率荧光显微系统设计与制造技术、高通量集成电路测试设备光学系统设计与制造技术、光刻机曝光物镜超精密光学元件加工技术等九个方面的核心技术。公司体系化的核心技术储备和持续形成的研发成果，为超精密光学生产加工项目的顺利实施打下重要基础。

公司的多项前瞻性研发布局取得了关键成果。在光学元件加工环节，公司所研制的高面形和低粗糙度抛光工艺，能够让光学元件表面达到极高的精度与光洁

度，确保最终产品的图像质量达到顶级水平，以满足超精密光学产品的苛刻的要求；在镀膜工艺方面，公司形成了独有的 Deep UV 镀膜工艺优化能力，有效降低镜片表面反射率，确保光线在光学器件中精准传输，大幅提升光学器件的光学性能。在超精密光学元器件生产的后段工序中，公司已建立起了完全独立自主的光学测量体系，赋予超精密光学器件自产品制造到性能保障的全流程技术支持。

（3）丰富的客户资源和完善的营销体系提供重要保障

公司深耕光学领域二十余年，凭借较强的研发制造能力、优异的产品质量、先进的服务理念，积累了一批长期合作、稳定优质的客户群体。目前，公司已与康宁集团、上海微电子、华大智造、Camtek、ALIGN、Waymo、Microsoft、Meta等多家全球领先的高科技企业建立长期稳定的合作关系，市场口碑良好。

公司不断优化营销管理体系，逐步增加优秀营销人员储备，建立丰富的渠道获取客户资源；并积极将对需求的调研转换为对研发和生产的引领，持续与下游领域展开前瞻性技术交流，确保关键新产品的突破和量产与市场需求发展紧密契合。公司丰富的客户资源和完善的营销服务体系，将为本募投项目顺利实施并转换为市场效益提供了重要保障。

4、项目建设用地及项目备案、环评情况

本项目已取得土地证，土地证号为苏 2021 宁江不动产权第 0065938 号、苏 2023 宁江不动产权第 0066578 号；本项目已取得《江苏省投资项目备案证》（备案证号：宁经政服备〔2025〕199 号及宁经政服备〔2025〕201 号）；截至本报告出具日，本募投项目环评审批等手续尚在办理中。

5、项目经济效益分析

经测算，本项目预计实现内部收益率 16.51%（税后），投资回收期（含建设期）8.30 年（税后），经济效益良好。

（二）超精密光学技术研发中心项目

1、项目概况

本项目由南京茂莱光学科技股份有限公司及其全资子公司南京茂莱精密测

量系统有限公司共同实施，建设地点位于江宁区秣陵街道吉印大道 2595 号、江苏省南京市江宁开发区金鑫东路以西、汤佳路以北地块，总投资为 12,463.80 万元，拟使用募集资金不超过 12,253.82 万元。本项目完成后，将形成一系列高标准实验室，并在此基础上重点针对高精度干涉仪测量方法研究、大口径非球面透镜测量方法研究，以及超精密光学器件加工和测量方法研究等技术课题进行研发和改进。

2、项目实施的必要性

本次研发项目包括三个子研究课题，分别为高精度干涉仪测量方法研究、大口径非球面透镜测量方法研究，以及超精密光学器件加工和测量方法研究，共同致力于提升公司在光学测量与加工领域的技术水平的阶梯式发展。

（1）高精度干涉仪测量方法的研发项目必要性

测量能力指的是运用高精度测量仪器（高精度干涉仪等）与先进测量技术，精确获取光学器件各项参数（如面形精度、表面粗糙度、光学薄膜厚度、折射率等）的能力。测量能力能够赋予企业加工前对物料的精准评估能力、加工中实时调偏能力、加工后精密检测能力。因此，测量能力是关乎光学企业技术水平的综合性评价指标。

不断克服环境振动对于测量的干扰，是业内长期攻关的重难点问题。公司开展本项课题研究，通过更精密仪器的研发制造并配套测量方法，在更微小数量级层面攻克环境振动对干涉测量的干扰，在超精密测量维度进一步提升测量稳定性，将公司整体测量能力再次提升一个台阶，巩固光学测量领域技术壁垒，保持对同行业竞争对手的技术代际领先。

（2）大口径非球面透镜测量方法的研发项目必要性

非球面器件能够优化光学性能，有效减少球差以及控制其他高阶像差，从而极大地提高光束聚焦和成像光收集效率，在精密光学的各应用领域都有其独特的应用价值。公司本项课题研究将通过高精度零位补偿法、CGH 相关分析及标定、实际测量比对验证等技术手段，以及相移式横向剪切干涉仪及其算法开发等软硬件能力建设，形成一套针对大口径非球面离线高精度测量方法和快速在线检测方

法，在非球面使用日益增多的情况下，可以有效减小非球面测量的时间，大幅提高非球面生产效率，降低生产成本。而且，此项技术的研究具有一定前瞻性，为后续大口径高精度非球面测量建立更为深厚的技术储备，提升细分领域的技术领先性。

(3) 超精密光学器件加工和测量方法的研发项目必要性

光学器件是各类光学系统的核心组成部分，随着制造技术的进步、市场需求的增加，对光学器件精度要求以及国产化需求也日益提高。该项目通过研究相关透镜加工技术，建立各工序受力模型，分析加工应力、热应力等对面形形变的影响，迭代光学技术加工算法，开发更精密维度光学元器件的抛光、镀膜和测量方法。本项课题所进行的研究在行业发展布局中占据关键地位，极具重要性与长远价值，进一步夯实公司在超精密光学制造领域的技术优势和综合竞争力。

3、项目实施的可行性

(1) 公司的测量能力及加工技术底蕴深厚，为前瞻性研发奠定坚实基础

公司在精密光学领域技术储备深厚、产业化经验丰富，在测量能力提升及加工技术优化等方面已建立起了成熟的研发体系，为本次募投的研发项目奠定了坚实的基础。

在测量能力提升方面，公司已自主形成包括高精度干涉仪架构设计、算法研发、配套测试环境建设、测试方法迭代等成熟的知识体系和经验体系，测试能力不断实现突破，本次高精度干涉仪测量方法的研发课题符合公司持续提升测试能力的总体研发目标。在大口径非球面透镜测量方法研究课题方面，公司已完成大口径球面干涉仪的光机设计与评审工作，通过本次募投实施，公司在大口径光学元件高精度测量方面将有望进一步取得研发成效。在超精密光学器件加工和测量方法研究方面，公司于现阶段已体系化形成复杂图像处理算法的开发与分析能力，建成了模组化的测量算法软件库，能够高效、精准地处理各类光学测量数据。本次募投的实施，将使得公司在热力学模型的搭建和数据库建设方面将更为完备。

(2) 健全人才体系为项目提供强大技术支撑

公司拥有的专业化的研发团队为本项目的建设提供了坚实的人才基础，有利

于研发项目的顺利开展，并加速研发成果的实现。公司已形成了一支专业知识丰富、学历结构和年龄结构合理的研发团队，截至 2024 年 12 月 31 日，公司研发人员达到 234 人，占比公司总人数 21.39%，其中硕士及以上人数达到了 66 人，占比 28.21%，上述人员具备丰富的光学器件、镜头及系统的研究和开发经验，可服务于公司整体战略布局，与公司技术优势形成良性循环，为公司核心竞争力提供有力支撑。同时，公司还搭建完善的人才的引进、培养与发展体系，注重人才梯队的建设，通过内部选拔和外部引进相结合的方式，确保在各个层级都拥有充足的人才储备。

（3）科学的研发模式提供了制度保障

公司高度重视技术及产品研发创新，形成了以市场需求为导向的研发创新体系。多年来，公司始终关注上下游技术变革，并依托高素质的研发团队，实现迅速的客户需求响应和快速的产品迭代。日常研发活动中，公司研究部门积极关注行业最新变化，紧跟市场最前沿的技术发展方向，与下游不同的应用领域展开深度技术交流。经过全面评估与论证后，公司根据特定的研发目标，逐步开展项目立项、确定开发流程、技术开发、样品制作、完成验证、优化完善等相关流程逐步完成课题工作。在研发项目完成，转入批量销售阶段后，公司还会根据客户实际应用效果与反馈意见，进一步改进和优化。公司完善的研发体系可将研发方向与市场、客户需求紧密结合，有助于公司牢牢把握前沿技术方向，提升研发效率，为本次募投研发项目提供了重要的制度保障。

4、项目建设用地及项目备案、环评情况

本项目已取得土地证，土地证号为苏 2021 宁江不动产权第 0065938 号、苏 2023 宁江不动产权第 0066578 号；本项目已取得《江苏省投资项目备案证》（备案证号：宁经政服备〔2025〕199 号及宁经政服备〔2025〕202 号）；截至本报告出具日，本募投项目环评审批等手续尚在办理中。

（三）补充流动资金项目

1、项目概况

本公司拟将本次向不特定对象发行可转换公司债券募集资金中的 4,125.00

万元用于补充本公司流动资金。

2、补充流动资金的必要性分析

(1) 满足公司业务快速发展对营运资金的需要

近年来，公司业务经营规模持续扩大。2022 年、2023 年及 2024 年，公司分别实现营业收入 43,872.54 万元、45,802.80 万元及 50,282.86 万元。本次通过向不特定对象发行可转换公司债券募集资金补充流动资金，有利于缓解公司未来的资金支出压力，保障公司业务发展，对于抵御市场风险、提高竞争力和实现战略规划具有重要意义。

(2) 增强资金实力，提高抗风险能力

公司日常经营面临市场环境变化风险、重大突发事件、外汇汇率波动等多种风险，因此，公司需要通过补充流动资金来提高公司资金实力，优化财务结构，降低财务成本，提高抵御各类风险的能力，为公司可持续发展提供持续保障。

(3) 优化企业资本结构，降低财务成本

随着公司深化落实战略规划，未来对营运资金的需求将不断增加。若通过债务的方式融资，公司未来资产负债率水平将会有所提高，会增加公司利息支出，降低公司盈利水平，不利于公司的持续、稳健经营。可转债转股前，公司使用募集资金的财务成本较低，利息偿付风险较小；可转债转股后，公司财务成本将进一步降低。因此，合理地运用可转债融资有利于优化公司资本结构，降低偿债风险与财务费用并提升公司盈利能力。

综上，本次公开发行可转债募集资金用于补充流动资金，可以更好地满足公司生产、运营的日常资金周转需要，增强公司资金实力，为公司各项经营活动的开展提供资金支持，也可为公司人才引进、科技创新和技术研发等方面提供持续性的支持，增强公司的抗风险能力和综合竞争力。

3、补充流动资金的可行性分析

本次公开发行可转债募集资金用于补充流动资金，符合公司所处行业发展的相关产业政策和行业现状，符合公司当前实际发展情况，有利于公司经济效益持

续提升和健康可持续发展，增强公司的资本实力，满足公司经营的资金需求，实现公司发展战略。

本次募集资金部分用于补充流动资金符合《上市公司证券发行注册管理办法》《证券期货法律适用意见第 18 号》中关于募集资金使用的相关规定，方案切实可行。公司制定了《募集资金管理制度》，对募集资金的存储、审批、使用、管理与监督做出了明确的规定，以在制度上保证募集资金的规范使用。

三、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响

（一）本次发行对公司经营管理的影响

本次向不特定对象发行可转换公司债券募集资金将用于超精密光学生产加工项目、超精密光学技术研发中心项目以及补充流动资金。本次募集资金投资项目基于公司在技术和市场方面的积累，与本公司现有主业紧密相关，募集资金投资项目符合国家相关的产业政策以及未来公司整体战略发展方向，具有良好的市场发展前景和经济效益，有利于公司提升核心产品生产能力，增强公司整体运营效率，提升公司盈利能力和综合竞争力，为公司的长期持续发展奠定坚实基础。

（二）本次发行对公司财务状况的影响

本次向不特定对象发行可转债募集资金到位后，公司的货币资金、总资产和总负债规模将相应增加，可为公司的后续发展提供有力保障。本次可转债转股前，公司使用募集资金的财务成本较低，利息偿付风险较小。随着可转债持有人未来陆续转股，公司的资产负债率将逐步降低，有利于优化公司的资本结构、提升公司的抗风险能力。

本次发行募集资金到位后，可能短期内会导致公司净资产收益率、每股收益等财务指标出现一定幅度摊薄，但本次可转债募集资金投资项目符合国家产业政策要求和行业市场发展趋势，随着本次募投项目效益的实现，公司长期盈利能力将会得到显著增强，经营业绩预计会有一定程度的提升。

四、本次募集资金投资项目可行性分析结论

综上所述，本次发行募集资金使用符合国家相关的产业政策和公司整体发展

战略，是公司把握行业发展机遇，加强核心业务优势的重要举措。本次发行募集资金到位后，将进一步提升公司竞争力和资金实力，优化财务结构，降低经营风险，提升盈利能力，有利于巩固和增强公司的综合竞争力，促进公司实现可持续的高质量发展。本次募集资金投资项目具有可行性、必要性，符合本公司及本公司全体股东的利益。

南京茂莱光学科技股份有限公司董事会

2025 年 4 月 19 日