



关于无锡阿科力科技股份有限公司
向特定对象发行股票申请文件的第二轮审核问询函的
回复
(修订稿)



保荐机构（主承销商）

（福建省福州市湖东路 268 号）

二零二四年五月

目录

1. 关于年产 1 万吨光学材料项目	4
2. 保荐机构总体意见	31

上海证券交易所：

贵所于 2023 年 8 月 8 日出具的《关于无锡阿科力科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的第二轮审核问询函》（审核函〔2023〕559 号）（下称“审核问询函”）已收悉。无锡阿科力科技股份有限公司（下称“阿科力”“发行人”“公司”）与兴业证券股份有限公司（下称“保荐机构”或“保荐人”）、北京德恒律师事务所（下称“发行人律师”）、致同会计师事务所（特殊普通合伙）（下称“申报会计师”）等相关方，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就审核问询函所提问题逐条进行了认真讨论、核查和落实，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复中的简称与《募集说明书》中简称具有相同含义。

格式	说明
黑体（加粗）	审核问询函所列问题
宋体（不加粗）	对审核问询函所列问题的回复，或募集说明书中原披露本次未修订的内容
楷体（加粗）	对审核问询函所列问题的回复涉及募集说明书等申请文件本次补充披露或修订的内容

在本问询函回复中，若合计数与各分项数值相加之和或相乘在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

1. 关于年产 1 万吨光学材料项目

根据申报材料，公司主要从事聚醚胺及光学材料的研发、生产及销售。公司本次向特定对象发行股票的募集资金，将用于“年产 2 万吨聚醚胺项目”、“年产 1 万吨光学材料（环烯烃单体及聚合物）项目”。其中，“年产 1 万吨光学材料（环烯烃单体及聚合物）项目”主要产品包括环烯烃单体及环烯烃聚合物（COC/COP），与前次募投项目“年产 10,000 吨高透光材料新建项目”的产品一致。

请发行人说明：（1）本次募投产品光学材料（环烯烃单体及聚合物）与现有主营业务中的光学材料产品（丙烯酸异冰片酯和甲基丙烯酸异冰片酯等）在技术、人员、市场销售等方面的联系及区别，是否具有协同效应；（2）前次募投中的光学材料产品（环烯烃单体及聚合物）的市场规划与后续市场变化情况是否匹配，本次光学材料募投项目的产能消化措施，是否存在产能消化风险；（3）结合前述问题充分说明本次光学材料募投项目是否符合募集资金投向主业要求。

请保荐机构进行核查并发表明确意见。

【回复】

本次向特定对象发行的原募集资金投资项目，原计划拟融资总额不超过 44,103.37 万元（含本数），扣除发行费用后将全部用于以下项目：

序号	项目名称	拟投资总额（万元）	募集资金拟投入金额（万元）
1	年产 2 万吨聚醚胺项目	32,700.02	27,109.11
2	年产 1 万吨光学材料（环烯烃单体及聚合物）项目	21,153.69	16,994.26
合计		53,853.71	44,103.37

经发行人第四届董事会第十一次会议审议调整，本次向特定对象发行股票募集资金总额调整为不超过 27,109.11 万元，扣除发行费用后将全部用于以下项目：

序号	项目名称	拟投资总额（万元）	募集资金拟投入金额（万元）
1	年产 2 万吨聚醚胺项目	32,700.02	27,109.11
合计		32,700.02	27,109.11

经公司审慎考虑，“年产 1 万吨光学材料（环烯烃单体及聚合物）项目”不再作为本次募集资金投资项目，该项目改为使用公司自筹资金投资。

一、本项目产品光学材料（环烯烃单体及聚合物）与现有主营业务中的光学材料产品（丙烯酸异冰片酯和甲基丙烯酸异冰片酯等）在技术、人员、市场销售方面具有协同效应

公司自成立以来，致力于各类精细化工新材料产品的研发、生产和销售，现有主要产品包括聚醚胺、光学级聚合物材料用树脂等。公司始终坚持创新，围绕精细化工产品领域，在主业范围内瞄准市场卡脖子产品实现技术突破及产品国产化，积极布局新产品、新领域，使其成为公司业务增长极。本项目光学材料（环烯烃单体及聚合物）与现有主营业务中的光学材料产品（丙烯酸异冰片酯和甲基丙烯酸异冰片酯等）均为光学材料的细分品种。

公司现有主营产品聚醚胺、光学级聚合物材料用树脂均为公司持续不断进行研发创新和成果产业化的体现。以光学材料为例，公司具有多年光学材料相关产品研发和生产经验，2004 年树脂镜片用材料研制成功，推出了具有不同折射率的系列化产品，实现进口替代。2008 年，公司开发了防伪光学膜专用聚合物材料，“新型高分子环保功能膜树脂”获国家级火炬计划项目证书。2011 年，甲基丙烯酸异冰片酯（现有光学材料产品）实现产业化，该产品目前处于国内领先地位。伴随着光学材料产品的迭代和发展，公司积累了丰富经验，对于光学材料关键技术指标控制和调控有成熟技术方案，为本项目光学材料（环烯烃单体及聚合物）研发和产业化提供了坚实基础。

本次“年产 1 万吨光学材料项目”项目系公司基于对未来市场的判断，以及公司多年来在光学材料行业研发实力和生产技术的积累，不断进行产品研发，扩充产品矩阵的重要举措，与现有产品在技术、人员、市场销售方面具有较强的协同效应，具体分析如下：

1、技术方面

公司具有多年光学材料相关产品研发和生产经验，公司自 2004 年首次研制成功树脂镜片用材料至今，专注光学材料产品领域近 20 年，伴随着光学材料产

品的迭代和发展，公司积累了丰富技术储备，对于光学材料关键技术指标控制和调控有成熟技术方案，为环烯烃聚合物研发和产业化提供了坚实基础。

本项目生产工艺与现有产品的生产工艺较为相似，具有一定的共通性。环烯烃单体为环烯烃聚合物关键原材料，属特种精细化学品，合成过程需要较高温度（200-300℃）和压力（100-200atm），为避免结焦和集中放热风险，需采用连续化生产工艺。环烯烃单体生产是环烯烃聚合物产业化过程中反应条件要求最高，工艺控制最复杂的工序。公司现有产品聚醚胺生产工艺条件与环烯烃单体基本相同，均为高温高压下的连续化生产过程。此外在环烯烃聚合物合成过程中，聚合及后处理工艺难度较大，因催化剂体系的特殊性，聚合过程需要严格控制水氧及各种杂质的含量，其浓度要求达到 ppm 甚至 ppb 级别，公司在生产经营中，积累了丰富的提纯经验能够有效控制聚合过程以实现环烯烃聚合物的产业化。公司在现有产品的产业化过程中的成功经验是本项目顺利实现开展的有力保障。

因此，本项目相关技术与公司现有主营业务尽管在具体产品生产应用上有所不同，但本项目生产工艺与现有产品的生产工艺较为相似，具有一定的共通性。现有产品丰富的产业化生产经验为本项目产业化提供了技术保障，本项目产品与公司现有的技术储备协同性较高。

2、人员方面

公司建设了一支专业、成熟、稳定的人才队伍，长期专注于精细化工新材料产品的研发、生产与销售业务，拥有丰富的新材料产品的研发、生产与管理经验。本项目产品与公司现有业务产品技术、市场等方面具有共通性，核心团队人员的技术和经验亦相通，在现有业务较为成熟的情况下，公司核心团队人员将现有业务的研发、生产、营销和管理经验复制到新产品开发中，可快速实现产品的产业化，创造新的利润增长点，形成较强的核心团队人员协同能力。

本项目人员可以与公司现有业务人员共用。研发人员方面，本项目研发团队核心人员在公司就职超过 10 年，同时也是现有光学材料研发团队主要成员，参与本项目研发的人员为 20 人，占公司全部研发人员的比例 71.43%，多年的光学材料研发经验是本项目顺利实现产业化的基础。生产人员方面,本项目生产工艺

与现有产品的生产工艺较为相似，技术原理相似程度很高，公司可综合利用现有生产人员以及通过系统培训招聘新人的方式满足本项目生产需要。

此外，项目生产工艺与现有产品的生产工艺较为相似，技术原理相似程度很高，公司研发团队由张文泉博士等核心人员构成，并形成了以博士、硕士为核心的持续创新研发团队，从事各类化工新材料产品的应用研究和技术创新，公司的光学材料产品均系公司研发团队自主研发。

参与本次环烯烃聚合物（COC/COP）项目研发的主要核心人员具体介绍如下：

张文泉，博士，正高级工程师，现任公司副总经理。自 2007 年入职公司以来，历任公司光学镜片材料项目经理、技术总监、副总经理。张文泉对于较高温度压力下的连续法复杂化工工艺过程较为擅长，成果转化及产业化经验丰富，主持了连续法催化胺化生产工艺的技术攻关，于 2011 年建成国内首条连续法聚醚胺中试生产线，2015 年形成了年产万吨的生产能力，2018 年建成万吨级规模化生产装置，打破了国外对于聚醚胺连续法生产工艺的垄断，在国内首次生产出了适用于大型复合材料制造以及页岩气开采的系列产品，满足了国内对于该产品的需求，该工艺经石化联合会鉴定为世界先进水平。2014 年起主持开展环烯烃单体及聚合物产业化项目，目前环烯烃单体以及环烯烃聚合物已经具备产业化基础。张文泉先生曾荣获江苏省科学技术三等奖，无锡市科技进步二等奖，江苏省第五期“333 培养工程”人才，无锡市“五一创新能手”，锡山区优秀创新创业人才以及无锡市科技之星等荣誉。

尤卫民，本科学历，工程师。现任公司董事、副总经理。具有 30 年以上化工行业从业经验。1983 年 7 月至 1988 年 11 月任南京化学工业公司工程师，1991 年至 1996 年任无锡江海化工厂厂长，1996 年至 1999 年任江阴醋酐厂厂长，1999 年至 2003 年任武进实验化工厂工程师等职务，2003 年至今在无锡阿科力科技股份有限公司任职。尤卫民先生擅长复杂化工工艺设计，拥有丰富的化工装置操控经验，产业化经验丰富，完成了国内首条千吨级偏苯三酸酐、万吨级连续法聚醚胺、环烯烃单体规模化生产装置的设计建设工作，主持完成环烯烃聚合物工业化

装置设计工作并进入产业化实施阶段。尤卫民曾获江苏省科学技术三等奖、无锡市科技进步二等奖等荣誉。

施英，硕士研究生学历，高级工程师。自 2012 年入职公司以来，历任公司技术员、技术经理，主要研究方向为精细有机化合物的合成和工艺研究、特种高分子材料的合成与性能研究，深度参与及负责公司的多项研发项目。近年来，施英在公司重点研发项目——环烯烃单体及聚合物项目的研发与产业化方面取得了显著业绩，打通了环烯烃单体及聚合物的小试及中试工艺，研发了环烯烃聚合物的制备工艺及聚合物组成/性能调控技术，产品经过检验，达到国外同类产品水平。2019 年，施英作为主要研发人员参与无锡市产业前瞻性与共性关键技术（工业）项目。2021 年，施英作为技术负责人主持无锡市产业化关键技术攻关项目。施英曾获江苏省科学技术奖三等奖、第五届无锡市唐翔千卓越工程师奖等荣誉。

潘萍，硕士研究生，高级工程师，一直从事公司产品质量改进及新产品研发工作。作为公司核心技术骨干，先后参与、承担多项新产品开发及产品质量工艺改进项目，主导完善了公司的产品质量控制体系，推动公司主营产品聚醚胺和光学树脂单体的生产能力逐年提高，产品质量受到客户的高度评价。在环烯烃单体及聚合物研发与产业化项目中，主要负责制订从原材料检验、中控控制以及成品检验的全套质量控制标准体系工作，确保产业化过程中产品质量稳定。曾获江苏省科学技术奖三等奖、第八届无锡市唐翔千卓越工程师奖、无锡市五一巾帼标兵、锡山区五一劳动奖章等荣誉。

从远明，本科，1987 年毕业于江苏化工学院，1996 年评为化工工程师。历任南通开发区南通东兴有限公司工艺员、江苏如东化工厂技术员、南通华美涂料有限公司涂料产品研发与技术管理经理。1999 年进入公司后，主要从事丙烯酸树脂、聚酯树脂、聚氨酯树脂等产品的研发，参与并成功研发了公司现有光学材料的生产工艺，获授权发明专利 2 项，曾获无锡市锡山区科学技术进步奖二等奖，无锡市第二届职工科技创新成果奖、国家级火炬计划项目证书等荣誉。

参与本次环烯烃聚合物（COC/COP）项目研发的主要核心人员深耕精细化化工产品技术和工艺研发多年，具有丰富的研发经验以及成功的产品开发经验（国

内首条连续法聚醚胺生产线)，在精细化工产品的研发、生产和管理方面，积累了大量的经验和案例，上述人员丰富的研发、生产和管理经验是本项目产品完成技术突破，实现产业化目标的基础。

3、市场销售方面

公司现有产品光学级聚合物材料用树脂产品下游行业涉及汽车罩光材料、防伪光学材料等领域。而本项目产品环烯烃单体除了可以用作环烯烃聚合物的原材料外，还可以用作高固体分环保涂料的原材料，采用环烯烃单体合成的树脂具有极低的树脂粘度、优异的鲜映性、优异的耐候性、极佳的耐水性以及与其他树脂良好的混溶性等一系列优异的性能，是国家支持发展的高固体分、低粘度、低挥发性有机物（VOCs）的环保涂料的关键原材料。与溶剂型涂料相比，以环烯烃单体为原材料制成的环保涂料不仅具有成本低、施工方便、不污染环境等特点，而且也减少了有害有机溶剂的挥发对人体的危害。环烯烃单体与现有光学材料产品在汽车罩光材料、光固化材料等应用领域上有一定的重合度。

环烯烃单体产品主要目标客户为汽车罩光材料、光固化材料等下游生产企业，上述客户同时也是公司现有光学材料产品（光学级聚合物材料用树脂产品）的客户，客户重合度较高。

前次募集资金投资项目“年产 10,000 吨高透光材料新建项目”一期工程项目主要产品为环烯烃单体，项目在 2018 年建成后，曾运行过一段时间，销售客户包含东胜化学（上海）有限公司、加拿大能达化学、浙江金质丽化工有限公司等四十余家客户，产品质量受到客户的高度评价。上述客户同时多数也是公司现有光学材料产品（光学级聚合物材料用树脂产品）的客户，客户重合度较高。项目试运行期间，公司实现相关产品销售收入 503.70 万元，销售数量为 287.01 吨。截至 2019 年 12 月 31 日，公司前次募集资金已基本使用完毕。

因此，本项目与公司现有产品客户重合度较高，并且现有客户中多数客户曾采购过相关产品，产品使用评价较高，产品认证检测以及批量供应环节的准入程序将更为简化，本项目落成后，公司可以通过现有客户渠道进行销售，同时积极开拓新客户，为市场消化提供助力。

环烯烃单体还可以用作生产环烯烃聚合物，环烯烃聚合物（COC/COP）具有热变形温度高、透明性高、双折射率低、介质损耗小、介电常数小、水蒸汽透过性低、熔融流动性好等一系列优异性能，其作为性能优良的热塑性光学级材料，广泛应用在光学领域、医疗领域和高端包装等领域，其中目前主要应用领域为光学领域，经过在光学材料领域多年业务与技术积累，公司与下游光学材料厂家建立了良好的业务合作关系。

针对本项目产品，公司已与下游客户或潜在客户进行商务对接，并得到了客户的积极回应。截至本回复出具日，公司已经与多家下游应用领域的知名企业进行了产品认证和测试等前期工作并签署了意向合作协议。

公司在精细化工行业经营过程中，积累了一大批优质客户。本项目产品环烯烃聚合物为公司新产品，公司已向部分化工贸易商客户推荐环烯烃聚合物产品，并取得良好反馈，项目投产后，公司将积极利用已有的客户资源拓宽产品销售渠道，加速产能消化。

综上，本项目新产品环烯烃单体应用领域所对应的下游客户群体与公司现有客户群体有一定的重合度，可充分利用公司现有销售渠道及服务网络，向现有客户导入新产品，不断拓展市场广度和深度。公司将积极向公司现有客户推荐高透光材料产品，形成市场销售的协同效应。

综上所述，本项目产品光学材料（环烯烃单体及聚合物）与现有主营业务中的光学材料均为光学材料的细分品种；产品在技术、人员、市场销售方面均具有较强的协同效应，本项目投产后能够增加公司利润水平，提升公司综合竞争力。

二、前次募投中的光学材料产品（环烯烃单体及聚合物）的市场规划与后续市场变化情况是否匹配，本次光学材料募投项目的产能消化措施，是否存在产能消化风险

（一）前次募投中的光学材料产品（环烯烃单体及聚合物）的市场规划与后续市场变化情况的匹配性

1、前次募投项目进展情况

前次募投项目“年产 10,000 吨高透光材料新建项目”一期工程于 2017 年启动建设，上述项目建设主要基于当时对未来市场的判断，项目主体于 2018 年 2 月基本建成，截至 2019 年 12 月 31 日，通过一期项目建设，公司前次募集资金已基本使用完毕。项目建成后，可以稳定运行，产品经国内外厂商试用检测完毕并形成部分销售，销售客户包含东胜化学（上海）有限公司、加拿大能达化学、浙江金质丽化工有限公司等四十余家客户。上述客户同时多数也是公司现有光学材料产品（光学级聚合物材料用树脂产品）的客户，客户重合度较高。

但由于生产的单体存在一定异味，需要通过工艺提升解决，此后，项目停产并通过开发环保及纯化工艺解决产品异味问题，但在 2019 年 3 月 21 日江苏响水化工企业爆炸事故后，江苏省对省内化工行业改扩建项目审批从严，且根据（苏政发〔2020〕94 号）《通知》要求，公司所在的化工集中区需进行整改升级为化工园区才可新建项目，因此，一期项目工艺优化所需的设备安装等实施工作受前述区域性化工园区管理政策升级等影响进展缓慢。

2023 年 5 月，公司所在的化工集中区升级为化工园区，项目的工艺提升工作可以正常推进。2023 年 7 月，公司已经完成一期项目工艺优化相关的设备安装工作，工艺优化后的一期项目已经于 2023 年 9 月底开始试生产，并于 2023 年 12 月完成试生产达到预定可使用状态，2024 年 1-3 月已销售 11.9 吨；二期项目于 2023 年底完成主要设备安装，预计 2024 年达到预定可使用状态。

2、环烯烃单体及聚合物产品一直以来技术壁垒高、国产化率低，随着市场的发展，目前下游应用领域更为广泛、前景更为明确、国产替代空间巨大

相比于前次募集资金投资时（2017 年）的市场规划，目前产品下游应用领域更加广泛，下游应用领域需求仍然旺盛，国产替代空间非常巨大，具体分析如下：

（1）环烯烃单体及聚合物技术壁垒高，为卡脖子材料

环烯烃聚合物（COC/COP）技术壁垒深厚，开发难度高。从生产工艺来看，COC 聚合物是降冰片烯单体与其他烯烃共聚的一系列高分子产品，主要的技术难度包括环烯烃单体（降冰片烯）的制备、茂金属催化剂的筛选开发、环烯烃聚

合物的制备以及环烯烃聚合物的客户验证，技术突破难度高，产能主要由日本少数企业把控，国内企业需要逐个攻破上述难关后方具备量产能力。以上三个技术均掌握在日本企业手中，目前均为“卡脖子”技术，即本项目产品环烯烃单体以及环烯烃聚合物都属于“卡脖子”产品。环烯烃单体（降冰片烯）是聚合物的主要原材料，其合成过程是是否能够量产环烯烃聚合物的基础，其合成技术是国际龙头企业的核心技术，具有较高的技术壁垒，具体而言：

①环烯烃单体制备是环烯烃聚合物得以量产的重要前提。环烯烃单体是聚合物的主要原材料，其合成技术是国际龙头企业的核心技术，具有较高的技术壁垒，且国际龙头不会单独对外销售单体，行业内企业需耗费大量精力、资金进行自主开发。

②茂金属催化剂的适配及供应链国产化是环烯烃聚合物国产化的重要环节。茂金属催化剂作为聚合反应的关键催化剂，其需要与环烯烃单体具有较高的适配性，其供应链国产化是环烯烃聚合物国产化的前提，行业内企业需要寻求适配自身单体的茂金属催化剂国产化供应商。

③聚合及后处理工艺难度较大。因催化剂体系的特殊性，聚合过程需要严格控制水氧及各种杂质的含量，其浓度要求达到 ppm 甚至 ppb 级别；其次，为保证环烯烃单体均匀的插入聚合反应链中，反应的进料速度、比例、温度、压力等参数有严格要求；此外，下游光学和医药领域对环烯烃聚合物残留单体、金属离子和杂质含量有极高要求，因此，环烯烃聚合物生产的工艺流程、生产装置选择、过程控制均有较高的技术壁垒。

④环烯烃聚合物的客户验证是其产业化的必要步骤。一方面，由于客户对环烯烃聚合物的性能要求属于客户的关键技术机密，公开资料中难以查询全部的产品性能指标要求，因此，需要环烯烃聚合物得到客户验证认可后，再对生产制备工艺进行调整；另一方面，若行业内企业无法解决环烯烃单体制备、茂金属催化剂的筛选开发，则无法实现自主生产的环烯烃聚合物，客户不会给予验证的试错机会。

因此，环烯烃聚合物（COC/COP）产业化壁垒高，已成为制约相关行业发展的“卡脖子”材料。

(2) 环烯烃单体及聚合物下游应用领域需求仍然旺盛，国产替代空间巨大

①环烯烃单体是高固体分涂料的关键原材料，也是环烯烃聚合物的原材料，市场需求较大

环烯烃单体不仅是环烯烃聚合物（COC/COP）的主要原材料，还能是高固体分涂料的关键原材料。环烯烃单体自身具有特殊的脂环族结构，用环烯烃单体原材料合成的树脂具有极低的树脂粘度、优异的鲜映性、优异的耐候性、极佳的耐水性以及与其他树脂良好的混溶性等一系列优异的性能，是国家支持发展的高固体分、低粘度、低挥发性有机物（VOCs）的高固体分涂料的关键原材料。与溶剂型涂料相比，以环烯烃单体为原材料制成的环保涂料不仅具有成本低、施工方便、不污染环境等特点，而且也减少了有害有机溶剂的挥发对人体的危害。高固体分环保涂料应用范围较广，可以用于汽车罩光材料、光固化材料等领域。随着社会环保意识的加强，涂料将走向健康环保的道路，而环烯烃单体作为高固体分涂料的关键原材料将迎来更广阔的发展空间。

②环烯烃聚合物（COC/COP）应用领域广泛，市场前景广阔

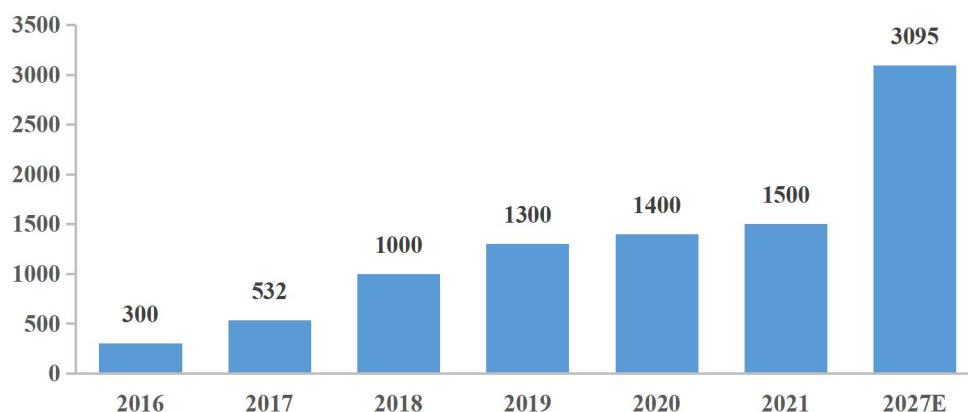
环烯烃聚合物（COC/COP）是经环烯烃单体聚合反应而成，具有热变形温度高、透明性高、双折射率低、介质损耗小、介电常数小、水蒸汽透过性低、熔融流动性好等一系列优异性能，其作为性能优良的热塑性光学级材料，广泛应用于光学领域、医疗领域和高端包装等领域，应用领域持续拓展、深化。

具体如下：

应用领域	产品特性	具体产品
光学领域	COC/COP 拥有热变形温度高、透明性高、双折射率低、介质损耗小、介电常数小等优良特性，是制备光学元件的首选材料。	各类镜头、显示屏薄膜（替代 TAC 膜）、5G 天线接收罩
医疗领域	COC/COP 具有水汽阻隔性高、生物相容性好、耐热和耐化学等优异性能，可帮助药品延长存储时间，而且和玻璃相比，COC/COP 密度小得多，可进行蒸汽及伽玛射线的消毒。	微量滴定板、血液储存器、试管、预充针和吸液管等。
包装领域	COC/COP 具有高收缩性、低收缩力、低密度以及高气体阻隔性等特征，可增加食品和医疗包装模量、提高包装薄膜的气体阻隔性和耐穿刺性并降低薄膜耐撕强度。COC 还可以提高聚乙烯的防潮性、耐热性等。	食品、医疗、保健品、化妆品等对包装要求较高的领域。

在光学领域，COC/COP 被广泛用来制作各类镜头、手机显示屏薄膜、5G 天线接收罩等。近年来，随着 5G 手机三摄、四摄等多镜头化的发展趋势，以及汽车自动驾驶技术对光学镜头需求的逐渐扩大，COC/COP 在光学镜头领域应用前景广阔。2019 年全球光学镜头市场规模已经达到了 767 亿元，预计 2026 年将达到 1,134 亿元，年复合增长率（CAGR）为 7.7%。

2016-2027年我国光学元件市场规模（亿元）



数据来源：中国光学光电子行业协会光学元件仪器分会

在医疗领域，由于 COC/COP 具有很好的透明性与优异的水汽阻隔性能，溶出物和杂质的含量极低，具有优异的生物相容性，可以延长药品的保存时间；同时，其密度比玻璃小得多，可以进行蒸汽以及伽玛射线的消毒。COC/COP 作为优良的医学材料，特别适合用于血液储存器、试管、预充针和吸液管等领域。在碳达峰和碳中和的背景下，COC/COP 材料将成为玻璃药瓶的最佳替代品。

COC/COP 还具有高收缩性、低收缩力、低密度以及高气体阻隔性等特征，可增加食品和医疗包装模量、提高包装薄膜的气体阻隔性和耐穿刺性并降低薄膜耐撕强度；COC/COP 还可以提高聚乙烯的防潮性、耐热性等，可作为包装材料用于保健品、化妆品等对包装要求较高的领域。同时，COC/COP 是理想的环保包装材料，随着全球及我国对包装材料环保性要求的逐步提升，COC/COP 在包装领域的应用也会持续增加。

伴随着新型显示技术、智能手机及新能源汽车的迅速发展，COC/COP 进入了高速发展阶段，市场持续处于供应紧张状态，为该产业的发展提供了良好的契机。

因此，近年来随着环保意识的增强，以及新材料产品的更新换代，环烯烃单体及聚合物的下游应用领域更加广泛，市场前景更加明确。

(3) 本项目产品属于行业关注度高并且存在较大技术壁垒的产品，国家产业政策为项目实施提供了良好的发展机遇

环烯烃聚合物（COC/COP）作为性能优良的热塑性光学级材料，广泛应用于光学领域、医疗领域和高端包装等领域，应用领域持续拓展、深化，近年来行业关注度较高。COC/COP 是我国政府大力支持发展的高分子化工材料。中国信通院发布的《重点工业行业碳达峰碳中和需求洞察报告（2022）》中将高分子化学材料列为重点发展行业。商务部发布的《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》将环烯烃单体和聚合物等行业关注度高并且存在较大技术壁垒的产品加入鼓励产品目录范围。工业和信息化部发布的《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021 年版）》将环烯烃聚合物列入重点新材料。但是，环烯烃聚合物技术壁垒深厚，开发难度高。从生产工艺来看，反应单体、催化剂、聚合工艺均存在较大难度，目前国内全部依赖进口，已成为制约相关行业发展的“卡脖子”材料。发行人产品预计将成为打破该产品进口垄断的关键力量。

环烯烃单体是国家支持发展的高固体分、低粘度、低挥发性有机物（VOCs）的高固体分涂料的关键原材料。近年来，在“碳中和”、国产替代的大背景下，国家出台多部产业政策，鼓励产品下游应用领域的发展。生态环境部发布的《重点行业挥发性有机物综合治理方案》大力推进源头替代，通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，替代溶剂型涂料，从源头减少 VOCs 产生。国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》将高固体分涂料列入鼓励类产业。中国涂料工业协会发布的《中国涂料行业“十四五”规划》提出，到 2025 年，水性、粉末、辐射固化、高固体分等环境友好型涂料品种要占涂料总产量的 70%。

综上所述，本项目产品属于行业关注度高并且存在较大技术壁垒的产品，环烯烃单体及聚合物作为国家力倡环保、推行产业绿色发展的重点产品之一，具备良好的发展前景，国家产业政策为项目实施提供了良好的发展机遇。

3、前次募投项目已基本完成工艺优化，陆续开始生产并销售

前次募投中的光学材料产品（环烯烃单体及聚合物）中，工艺优化后的一期项目已经于 2023 年 9 月底开始试生产，并于 2023 年 12 月完成试生产达到预定可使用状态，环烯烃单体 2024 年 1-3 月已销售 11.9 吨；二期项目于 2023 年底完成主要设备安装，预计 2024 年达到预定可使用状态。

综上，前次募投中的光学材料产品（环烯烃单体及聚合物）下游应用领域仍然广泛，市场需求仍然广阔，目前环烯烃聚合物全部依赖进口，国产替代空间巨大，国家产业政策为项目实施提供了良好的发展机遇，前次募投项目已基本完成工艺优化，陆续开始生产并销售，前期市场规划情况与后续市场变化情况相匹配。

（二）本次光学材料项目的产能消化措施

为消化“年产 1 万吨光学材料（环烯烃单体及聚合物）项目”新增产能，确保预期效益能够按计划实现，公司拟采取以下措施：

1、本项目产品应用场景广，市场处于供不应求的状态，存在较大的供给缺口

环烯烃单体不仅是环烯烃聚合物（COC/COP）的主要原材料，还能是下游高固体分涂料的关键原材料。与溶剂型涂料相比，以环烯烃单体为原材料制成的环保涂料不仅具有成本低、施工方便、不污染环境等特点，而且也减少了有害有机溶剂的挥发对人体的危害。高固体分环保涂料应用范围较广，可以用于汽车罩光材料、光固化材料等领域。随着社会环保意识的加强，涂料将走向健康环保的道路，而环烯烃单体作为高固体分涂料的关键原材料将迎来更广阔的发展空间。

环烯烃聚合物（COC/COP）具有透明性高、双折射率小、生物相容性好、绝缘性强以及可以提高聚乙烯的耐热性等优良特性，被广泛应用于光学、高端包装、医疗等领域。市场研究机构 EMR 认为 2025 年 COC 全球市场规模将高达 40.35 亿美元，复合增长率 32%，按 COC 市场平均价格测算，全球市场年需求量将高达 20-30 万吨，现有供给产能约 8-9 万吨，市场处于供不应求的状态，存在较大的供给缺口。

在光学领域，COC/COP 多被用来制作各类镜头、显示屏薄膜、5G 天线接收罩等。据中国光学光电子行业协会光学元件仪器分会统计，我国光学元件市场规

模由 2016 年的 300 亿元增长至 2021 年的 1,500 亿元，复合增长率高达 30.77%；据中国光学光电子行业协会光学元件仪器分会预计，2027 年，我国光学元件市场规模将增长至 3,095 亿元。

环烯烃聚合物（COC/COP）是生产用车载 HUD（抬头显示系统）的光学元件的主要原材料。随着汽车网联化、智能化进程加速，近几年中国车载 HUD 搭载量实现了高速增长，HUD 产品的出货也进入了快速放量期。根据佐思汽车研究院预测，到 2025 年我国 HUD 前装配套量产规模将超过 900 万套，将成为中国汽车的标配，若以 2,600 万台乘用车销量测算，到 2025 年 HUD 渗透率将达到 35%左右，市场规模将到达 181 亿。

COC/COP 还可用于手机、液晶电视等电子产品中的显示屏偏光片，主要替代偏光片中的 TAC 膜。TAC 膜技术壁垒极高，多年来高端 TAC 膜技术一直被日本富士胶片和柯尼卡美能达所垄断，造成长期价格居高不下的局面。背光模块热度不均引起的偏光板收缩、长途运输对材料耐久性要求高等问题，都促进了行业开始寻求其他更耐用的膜材料（如 PMMA、COC/COP）代替 TAC 膜，华为、三星、苹果已经部分将 COP 膜导入其偏光片中。2019 年全球 TAC 膜市场规模达到 285 亿元，国内市场规模为 97 亿元。随着超大尺寸和 open-cell 面板需求的持续增长，相信未来会有更多的面板企业寻求 COC/COP 等非 TAC 膜进行替代，膜材料主要原材料为 COC，未来随着 TAC 膜的替代率逐渐提高，市场对于 COC/COP 的需求量仍将继续提高。

在医药领域，COC/COP 还具有水汽阻隔性高、生物相容性好、耐热和耐化学等优异性能，可帮助药品延长存储时间，而且和玻璃相比，COC/COP 密度更小，可进行蒸汽及伽玛射线的消毒。因此，COC/COP 作为优良的医学材料，可用于制作微量滴定板、血液储存器、试管、预充针和吸液管等医疗器械。随着注射医疗美容行业的发展，我国对试管、预充针、吸液管等医疗器械的需求也持续增长，根据沙利文预测数据显示，2021 年中国预灌封注射器包装市场空间约为 28.39 亿元，预计到 2025 年中国预灌封注射器包装市场将发展至 55.80 亿元，2021 年至 2025 年期间年复合增长率约为 18.4%，COC/COP 在医疗行业的需求也会持续增长。

在高端包装领域，COC/COP 还具有高收缩性、低收缩力、低密度以及高气体阻隔性等特征，可增加食品和医疗包装模量、提高包装薄膜的气体阻隔性和耐穿刺性并降低薄膜耐撕强度；COC/COP 还可以提高聚乙烯的防潮性、耐热性等，可作为包装材料用于保健品、化妆品等对包装要求较高的领域。同时，COC/COP 是理想的环保包装材料，随着全球及我国对包装材料环保性要求的逐步提升，COC/COP 在包装领域的应用也会持续增加。

综上，本项目产品应用场景广，市场处于供不应求的状态，存在较大的供给缺口。

2、COC/COP 产品国产替代空间广阔

COC/COP 具有透明性高、双折射率小、生物相容性好、绝缘性强以及可以提高聚乙烯的耐热性等优良特性，被广泛应用于光学、高端包装、医疗等领域。目前，COC/COP 的生产主要由瑞翁公司、宝理塑料、三井化学等日本企业垄断，全球 COC/COP 需求稳定增长，由于生产企业较少，技术突破难度高，全球 COC/COP 消费主要由供给决定，现有供给产能约 8-9 万吨。

2021 年，中国 COC/COP 消费量约 2.1 万吨，是目前全球 COC/COP 主要消费市场。但是，由于产品的技术垄断性，目前中国市场的 COC/COP 产品全部来源于进口，并且价格昂贵（产品价格在 10 万元/吨-30 万元/吨之间），使得其目前主要应用于对价格敏感度较低的领域，如光学领域。

随着本项目的落成实施，以公司为代表的国内企业有望快速打破日本企业垄断并推进国产替代，有利于改变 COC/COP 的产品价格居高不下的情形，可大幅拓宽产品下游应用领域，国产化降本有望打开更多新增需求空间，提升 COC/COP 的消费需求。

综上，目前环烯烃聚合物市场价格较高，主要被现有生产厂商垄断，公司产品主要性能已经达到进口产品水平，考虑到下游需求逐年增长的趋势，COC/COP 国产替代前景广阔，广阔的国产替代前景为本次产能消化提供了良好的前景。

3、持续加大技术研发，提高产品品质，降低生产成本

公司经过近十年的持续研发，目前已经完成环烯烃聚合物生产技术突破，公司研发的产品已经部分下游客户小批量试用，透光率、折射率及玻璃化温度等关键指标均达到进口产品水平。公司将在现有的技术优势基础上，进一步提升研发投入，保证产品质量，提高产品性能，以进一步提升公司产品的市场竞争力、获取下游客户的认可，为新增产能的消化提供保障。

4、积极开拓销售渠道、全面提升服务水平

公司依托自身领先的产品技术和品质优势，在维护好现有客户的基础上，继续加大产品其他应用领域的新客户开发力度，快速扩大公司产品的影响力，进一步扩大客户规模。

同时，公司通过建立专业化的营销团队和技术研发团队，全面提升服务水平，针对不同下游行业客户的要求，公司将对产品进行进一步的优化，并开展产品对标分析，强化同下游客户的深度对接，以满足产品在不同行业的应用，从而进一步开拓销售渠道。

5、加大下游应用领域市场开拓力度，与多家下游客户签订合作意向协议

本项目产品可满足光学、医疗等高端行业使用需求，应用场景广泛。公司针对不同行业客户的需求差异，发掘细分行业市场客户资源，并开展产品研发与推广，制订差异化营销策略，不断拓展新的下游应用领域，深入了解下游头部客户生产工艺特点，进一步加强产业链协作和研发协同，提升客户服务能力和市场竞争力。

公司已与下游客户或潜在客户进行商务对接，并得到了客户的积极回应。截至本回复出具日，公司已经与多家下游应用领域的知名企业进行了产品认证和测试等前期工作并签署了意向合作协议，上述下游客户产品覆盖手机光学镜头、光学元件、高端医疗包装材料（西林瓶）等领域，下游应用场景广泛。例如：

在光学领域：环烯烃聚合物（COC/COP）作为生产用车载 HUD（抬头显示系统）的光学元件的主要原材料，公司已经与某生产相关光学元件的上市公司达成意向协议，协议约定未来至少每年 2,500 吨的采购计划；作为手机光学镜头的

材料，公司样品已经多家下游公司检测，检测反应较好，目前已经与知名上市公司达成意向协议。

在医疗领域：COC/COP 是优良的医学包装材料，公司已经与下游知名医药企业达成意向协议。

公司的意向性客户大多数为行业内知名度较高的上市公司，其产品市场占有率高，对公司的产品需求量较大，公司通过深入挖掘下游行业不同的生产特点以及不同的性能需求，针对不同的需求定制满足对应需求的产品，通过与下游头部客户的深度对接，以此打造行业样板从而进一步拓展销售渠道。

6、本项目产品一直以来技术壁垒高、国产化率低，公司具有较强的竞争优势

本项目产品一直以来技术壁垒高、国产化率低，公司具有较强的竞争优势。与上述竞争对手相比，公司产品具有国产替代优势、产品价格优势、客户服务优势和先发优势等竞争优势，公司的竞争优势使得本项目产能消化风险较小。公司的主要竞争优势如下：

（1）国产替代优势

由于 COC/COP 生产技术存在较大难点，合成技术基本上被外国巨头垄断，导致我国 COC/COP 行业工业化生产长期处于空白状态，目前其生产技术主要掌握在日本企业手中，国内使用的所有 COC/COP 材料均依赖于进口，已成为制约相关行业发展的“卡脖子”材料。

在当前产业环境和国际形势下，国际贸易摩擦、地缘政治和科技博弈等均加剧了供应链的不确定性，严重依赖国外材料将使得国内企业未来发展受限，产业链的区域性自给自足成为趋势，自主可控、国产化系石油化工领域近年来的主流发展方向，国内下游客户迫切需要国内精细化工厂家实现相关材料的稳定供应，国产替代将是大势所趋。

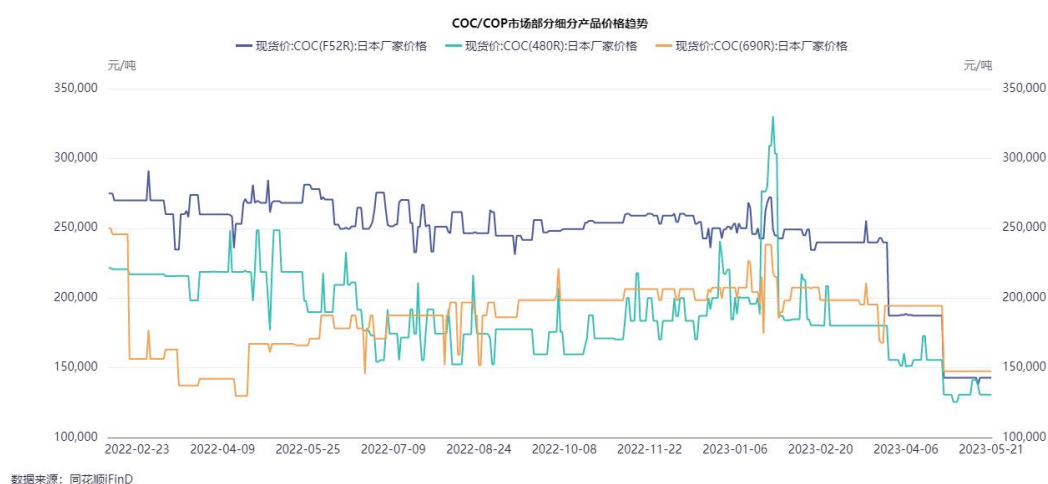
公司在 2014 年就启动了环烯烃聚合物（COC/COP）研发，目前已经突破核心技术，成功研制出耐高温、高透明的光学级环烯烃聚合物，小批量产品经客户试用，透光率、折射率及玻璃化温度等关键指标均达到进口产品水平，且小批量

产品已经市场上的用户试用，一致反映该聚合物产品具有耐温性高、光学性能好、加工性能好的优势，可替代现有进口 COC/COP 产品，公司已经具备较为丰富的技术积累，具有国产替代优势。

(2) 产品价格优势

COC/COP 的生产主要由瑞翁公司、宝理塑料、三井化学等日本企业垄断，产品价格相对较高，目前生产厂家提供的相关 COC/COP 产品根据应用领域以及性能参数的不同，产品价格在 10 万元/吨-30 万元/吨之间。

最近一年以来，日本厂家部分产品趋势如下表：



如上图所示，目前环烯烃聚合物市场价格较高，日本厂家 COC 产品价格基本在 12 万元以上，价格较高。相较于日本企业的垄断价格，公司在人力成本、生产制造成本、运输成本等方面具备一定的优势，能够在满足客户质量及性能指标需求的情况下，以更低的价格实现批量供应，具备较强的价格优势。以公司 COC 主要对标品种（APL-5014CL）为例，日本厂家的售价基本在 12-16 万元/吨之间，而公司预计市场销售价格在 8 万元/吨左右，相比于日本厂家的定价，具有较强的竞争力。

相对较低的价格有利于改变 COC/COP 的产品价格居高不下的情形，可大幅拓宽产品下游应用领域，国产化降本有望打开更多新增需求空间，提升 COC/COP 的消费需求。此外，项目投产后公司的产品定价低于现有产品价格，能够帮助公司产品快速形成国产替代，增加公司产品市场占有率。

（3）客户服务优势

公司作为本土供应商，在地域上更贴近客户及下游企业，能够更全面、更迅速地提供产品及售后服务支持，可实时对客户及下游企业的需求做出快速响应，在本地客户服务优势明显。与现有境外供应商相比，公司具备广泛的客户基础，能够更好的把握下游客户的需求。

（4）先发优势

目前国内的 COC/COP 市场基本为国外公司所垄断，国内除了发行人外，目前仅少数家企业正在推进 COC/COP 的产业化，公司已完成环烯烃单体生产线以及环烯烃聚合物小试及中试测试，环烯烃单体已具备产业化能力，聚合物具备产业化基础，产品经客户试用，透光率、折射率及玻璃化温度等关键指标均达到进口产品水平，随着本项目的落成，公司将填补 COC/COP 国内生产的空白，成为国内为数不多的具备 COC/COP 产品量产能力的企业之一，发行人实施本项目具有先发优势。

综上所述，公司结合行业、自身业务及本项目实际情况，制定了合理、有效的产能消化措施，加上下游广泛的应用场景，国产替代空间广阔、较好的前期客户储备、深厚的人才积累与技术储备为本项目产能消化提供了较好保障，公司产品竞争优势明显，公司本项目面临的产能消化风险较小。

三、本次光学材料项目不再作为本次募集资金投资项目，该项目改为使用公司自筹资金投资

（一）公司主业情况

公司自成立以来，致力于各类精细化工新材料产品的研发、生产和销售，主要产品包括聚醚胺、光学级聚合物材料用树脂等。公司始终坚持创新，优化迭代已有产品，并积极布局新产品、新领域。

公司现有主营产品聚醚胺、光学级聚合物材料用树脂均为公司持续不断进行研发创新和成果产业化的体现。

公司具有多年光学材料相关产品研发和生产经验，2004年树脂镜片用材料研制成功，推出了具有不同折射率的系列化产品，实现进口替代。2008年，公司开发了防伪光学膜专用聚合物材料，“新型高分子环保功能膜树脂”获国家级火炬计划项目证书。2011年，（甲基）丙烯酸异冰片酯实现产业化，该产品目前处于国内领先地位。伴随着光学材料产品的迭代和发展，公司积累了丰富的经验，对于光学材料关键技术指标控制和调控有成熟技术方案，为环烯烃聚合物研发和产业化提供了坚实基础。

公司自2004年开始生产光学材料（树脂镜片用材料）至今已经接近二十年，本项目产品作为光学材料的细分产品，本次“年产1万吨光学材料项目”项目系公司基于对未来市场的判断，以及公司多年来在光学材料行业研发实力和生产技术的积累，不断进行产品研发，扩充产品矩阵的重要举措。

（二）本次光学材料项目围绕公司现有业务展开，与现有产品具有协同效应

本次光学材料项目产品为环烯烃单体及环烯烃聚合物，项目产品作为精细化工产品，围绕公司主营业务展开，系基于已有技术储备建设新项目，拓展新产品，从而进一步丰富公司产品结构，提高公司市场竞争力，与现有产品具有协同效应，具体情况详见本回复之“一、本项目产品光学材料（环烯烃单体及聚合物）与现有主营业务中的光学材料产品（丙烯酸异冰片酯和甲基丙烯酸异冰片酯等）在技术、人员、市场销售方面具有协同效应”相关内容。

（三）环烯烃聚合物（COC/COP）是一种高性能、高壁垒的“卡脖子”的材料，国产替代紧迫性高，国家出台多项政策鼓励行业发展

1、环烯烃聚合物（COC/COP）是一种高性能、高壁垒的“卡脖子”的材料

COC/COP具有透明性高、双折射率小、生物相容性好、绝缘性强以及可以提高聚乙烯的耐热性等优良特性，被广泛应用于光学、高端包装、医疗等领域。由本回复“二”之“（一）”之“2”之“（1）”中相关回复可知，由于主要环烯烃聚合物的量产需要解决环烯烃单体（降冰片烯）的制备、茂金属催化剂的筛选开发、环烯烃聚合物的制备以及环烯烃聚合物的客户验证等多个高难度问题，技术突破难度高，目前国内尚无量产企业，产能主要由日本少数企业把控。同时，全

球 COC/COP 消费主要由供给决定，现有供给产能约 8-9 万吨，2021 年，中国 COC/COP 消费量约 2.1 万吨，是目前全球 COC/COP 最主要的消费市场，并且由于下游材料应用领域增长较快，预计 2025 年国内需求有望提升至 4.2 万吨，CAGR 高达 18.9%。因此，环烯烃聚合物（COC/COP）产业化壁垒高，已成为制约相关行业发展的“卡脖子”材料。

2、供应链不确定性加强的大背景下，环烯烃聚合物产业化具有的紧迫性

在当前产业环境和国际形势下，国际贸易摩擦、地缘政治和科技博弈等均加剧了供应链的不确定性，该材料受日本厂商卡脖子的问题日益突出，严重依赖国外材料将使得国内企业未来发展受限，产业链的区域性自给自足成为趋势，自主可控、国产化系石油化工领域近年来的主流发展方向，国内下游客户迫切需要国内精细化工厂家实现相关材料的稳定供应，国产替代将是大势所趋。

但是，国内使用的所有 COC/COP 聚合物材料均依赖于进口，产品一直被日本企业垄断，COC/COP 从单体到聚合物国内都尚未实现产业化，近年来，国内仅有少量企业具备产业化潜力，但目前仍未完成量产。

因此，在供应链不确定性加强的大背景下，环烯烃聚合物产业化具有的紧迫性。

3、国家出台多项政策鼓励行业发展

COC/COP 是我国政府大力支持发展的高分子化工材料，近年来多个政府部分出台政策鼓励发展 COC/COP 的研发与生产，主要政策法规条例如下：

时间	颁布部门	政策法规条例	相关内容
2022 年	工业和信息化部办公厅、国家药监局综合司	《两部门关于组织开展生物医用材料创新任务揭榜挂帅（第一批）工作的通知》	环烯烃聚合物被列入高分子材料领域重点关注对象，并提出加速在相关下游医疗器械产品领域实现落地应用的任务内容。发行人为攻关环烯烃聚合物材料的揭榜单位。

时间	颁布部门	政策法规条例	相关内容
2021 年	中国石油和化学工业联合会	《石油和化学工业“十四五”发展指南》	围绕航空航天、电子信息、新能源、汽车、轨道交通、节能环保、医疗健康以及国防军工等行业对高端化工新材料的需求，突破一批关键化工新材料以及关键配套原材料的供应瓶颈，提升化工新材料整体产业化发展水平。“十四五”化工新材料发展重点：高端聚烯烃—突破高碳 α -烯烃共聚乙烯、茂金属催化剂绿色生产技术、聚烯烃专用料以及共混改性塑料和塑料合金；提升现有高端聚烯烃产品的性能。
2022 年	国家商务部	鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》	将环烯烃单体（降冰片烯）、COC/COP 等行业关注高并且技术壁垒较高的产品新增加入鼓励产品目录范围。
2021 年	工业和信息化部	《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021 年版）》	将环烯烃聚合物列入重点新材料。

如上表所示，国家出台多项产业政策，鼓励行业发展。在国家政策引导和市场发展规律的双重作用下，COC/COP 的国产化进程有所加快，随着本项目的落成，公司将填补 COC/COP 国内生产的空白，成为国内为数不多的具备 COC/COP 产品量产能力的企业之一。

（四）本项目后续实施不存在较大不确定性

公司在 2014 年开始启动了环烯烃聚合物（COC/COP）研发，经过长时间的研发形成了先进的生产工艺和完备的生产体系，已经具备本项目实施所需的技术、原材料、设备、客户等相关储备，已解决环烯烃单体的制备、茂金属催化剂的筛选开发、环烯烃聚合物的制备以及环烯烃聚合物的客户验证等环烯烃聚合物产业化的四大难关，不存在较大不确定性。具体如下：

1、技术方面

公司具有多年光学材料相关产品研发和生产经验，公司自 2004 年首次研制成功树脂镜片用材料至今，专注光学材料产品领域近 20 年，伴随着光学材料产品的迭代和发展，公司积累了丰富技术储备。公司在 2014 年就启动了环烯烃聚合物（COC/COP）研发，目前已经突破了桥环结构单体合成技术、高活性高选择性的茂金属催化剂制备技术、新型连续法反应器设计技术、高位阻烯烃茂金属

催化配位聚合等核心技术，成功研制出耐高温、高透明的光学级环烯烃聚合物，小批量产品经客户试用，透光率、折射率及玻璃化温度等关键指标均达到进口产品水平。相关核心技术介绍如下：

序号	技术名称	技术特点
1	桥环结构单体合成技术	桥环结构单体是制备环烯烃聚合物的关键原材料，其化学结构及在聚合物中的插入率决定了环烯烃聚合物性能。桥环结构单体特别是多桥环取代烯烃合成难度高、反应路径长、副产物多、提纯困难。通过自主设计的新型反应器，提高反应传热效率，降低反应中心温度，大大减少副反应发生，提高了产品收率；采用连续进料出料的设计，减少反应物料在高温段的数量，缩短物料停留时间，提高了反应的安全性，最终制得的桥环结构单体收率和纯度高，符合聚合级环烯烃单体要求。
2	高活性高选择性的茂金属催化剂制备技术	筛选茂金属催化剂体系，含配套助催化剂。在现有引入非对称配体结构和运用原位活化策略等技术手段，以及配合开发配套的非 MAO 助催化剂保证催化活性和共聚性能的基础上，进一步筛选可以提升催化剂催化活性的活性剂，促进活化剂与催化剂之间形成可以促使茂金属化合物阳离子形成的化合物或能够使茂金属化合物阳离子稳定化的化合物，从而实现主催化剂对于桥环结构单体的高催化活性以及可调的出入率控制。
3	新型连续法反应器设计技术	自主设计及建立环烯烃聚合物的规模化生产装置，通过 DCS 和 SIS 系统实现全流程自动化控制并确保系统安全。采用连续法工艺，利用正压高纯惰性气氛保护策略，确保整个体系完全隔绝水、氧。
4	高位阻烯烃茂金属催化配位聚合	通过不同净化策略组合方案，使各种原料满足茂金属催化聚合体系的要求：针对气态乙烯原料开发专用净化材料，深度脱除 CO、硫以及水氧；针对液态溶剂开发大孔径净化材料脱除微量水氧；针对高粘度多桥环取代烯烃采用惰性气体保护净化方案，解决工艺过程中多取代桥环烯烃结构不稳定难题。

2、项目所需原材料供应充分，不存在供应不足的风险

本项目光学材料的关键中间体为降冰片烯，公司已在桥环烯烃方面的工艺开发、相关化合物量产等方面积累的丰富的技术储备及经验。此外，本项目所需原材料为 DHDE、乙烯、甲苯等，均为基础化工材料，公司所需原料占市场份额较小，不存在对供应商依赖之情形和原材料供应不足的风险。

3、公司已经完成生产设备选型

本项目需要的主要设备为压缩机、精馏塔及各式反应釜等常见化工类设备，均能通过国内公开市场进行采购选型。此外，公司已经完成“年产 10,000 吨高透光材料新建项目”二期项目的设备采购，并将在“年产 10,000 吨高透光材料新

建项目”一期项目投入使用后开展对相关生产设备的安装，相关生产设备选型采购的成功经验能够复制到本项目实施过程中，加快本项目的实施进度。

4、公司样品测试指标达到同类进口产品水平

公司环烯烃聚合物产品目前主要用于光学领域以及医疗领域，公司光学级 COC 以及医疗级 COC 在透光率、折射率、玻璃化温度等关键指标与同类进口产品的指标对比的情况如下：

指标项目	单位	光学级别 COC		医疗级 COC	
		阿科力产品	国外进口产品	阿科力产品	国外进口产品
熔融指数 MVR(260°C,2.16kg)	cm ³ /10min	30-40	36	10-15	13
密度	g/cm ³	1.02 ± 0.03	1.04	1.02 ± 0.03	1.02
吸水率(23°C/浸泡 24h)	%	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
拉伸强度模量	MPa	55-65	60	55-65	55
拉伸弹性	MPa	2800-3300	3200	2800-3300	2900
断裂伸长率	%	2-4.5	3	2-4.5	2.2-2.4
玻璃化转变温度	°C	130-145	135	135-150	138
透光率	%	≥90	90	≥90	91
折射率	/	1.54	1.54	1.53	1.53

如上表所示，发行人光学级以及医疗级 COC 在拉伸弹性、断裂伸长率、玻璃化转变温度、透光率、折射率等指标上，均可达到国际主流产品水平。

综上，公司已经具备本项目实施所需的技术、原材料、设备、客户等相关储备，项目实施不存在较大不确定性。

5、下游客户验证进展顺利

环烯烃聚合物的客户验证是其产业化的必要步骤，在产品产业化的进程中，公司向多家客户完成送样测试，并得到了客户的积极回应。截至本回复出具日，公司已经与多家下游应用领域的知名企业进行了产品认证和测试等前期工作并签署了意向合作协议，上述下游客户产品覆盖手机光学镜头、光学元件、液晶屏薄膜、高端医疗包装材料（西林瓶）等领域，下游应用场景广泛。意向性客户大多数为行业内知名度较高的上市公司，其产品市场占有率高。

(五) 公司在环烯烃聚合物 (COC/COP) 项目持续坚持研发投入, 是公司重要的战略发展方向

1、报告期内, 公司持续对环烯烃聚合物生产技术进行研发投入

报告期内, 发行人持续对环烯烃聚合物生产技术进行研究并形成技术储备, 每年持续为环烯烃聚合物 (COC/COP) 的技术研发的投入较大。

报告期内, 公司在环烯烃聚合物 (COC/COP) 的研发投入如下:

单位: 万元

研发项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
超低残留单体环烯烃聚合物后处理工艺研究	423.52	405.09	1.94
光学级聚合物及其关键原材料的研发		-	390.71
环烯烃共聚物(COC)材料的研制及产业化	308.42	766.71	1,044.77
合计	731.94	1,171.80	1,437.42

如上表所示, 报告期内, 公司对环烯烃聚合物 (COC/COP) 不断投入研发资金, 由于在前期的高强度的研发投入, 发行人已经突破了环烯烃聚合物生产的关键技术, 具备了环烯烃聚合物 (COC/COP) 项目产业化条件。

2、公司对环烯烃聚合物 (COC/COP) 项目投入大量的资金用于项目建设, 前次募投项目建设因区域性化工园区管理政策升级等原因而进展缓慢

发行人在环烯烃聚合物 (COC/COP) 领域积极布局, 已开展了大量关键技术的研发和产业化准备工作, 并投入资金用于开展建设“年产 10,000 吨高透光材料新建项目”, “年产 10000 吨高透光材料新建项目”一期工程 (生产环烯烃单体 5000 吨) 已于 2018 年 2 月主体基本建成, 但由于生产的单体存在一定异味, 需要通过工艺提升解决。

此后, 公司已通过开发环保及纯化工艺解决产品异味问题, 但在 2019 年 3 月 21 日江苏响水化工企业爆炸事故后, 江苏省对省内化工行业改扩建项目审批从严, 且根据 (苏政发 (2020) 94 号)《通知》要求, 公司所在的化工集中区需进行整改升级为化工园区才可新建项目, 因此, 一期工艺优化所需的设备安装等实施工作因前述区域性化工园区管理政策升级等原因进展缓慢。

此外，COC/COP 产品产业化进程中，客户验证是其产业化的必要步骤，在产品量产前，公司需要花费大量的时间进行送样测试与产品认证。由于产品下游应用领域较多，公司需要结合不同行业客户的特性，安排不同细分型号产品进行送样检测，并根据客户的测试结果对产品进行优化，客户测试周期较长也是 COC/COP 产业化进展缓慢的重要原因。

2023 年 5 月，根据江苏省人民政府出具的《省政府关于公布江苏省化工园区认定复核通过名单（第一批）的通知》（苏政发[2023]38 号），公司所处化工集中区已升级为化工园区，公司项目一期的工艺优化工作及二期建设工作将陆续实施，工艺优化后的一期项目已经于 2023 年 12 月完成试生产达到预定可使用状态，二期项目于 2023 年底完成主要设备安装，预计 2024 年达到预定可使用状态。因此，公司“年产 10000 吨高透光材料新建项目”一期工艺优化时间较长及二期仍在建设中主要由于所处园区升级改造期间产品工艺提升以及项目建设工作进展缓慢所致。

截至 2023 年 12 月末，发行人已经在“年产 10,000 吨高透光材料新建项目”的投入超过 1 亿元，是公司的重要建设项目。

综上所述，公司在 2014 年开始启动了环烯烃聚合物（COC/COP）研发，经过长时间的研发形成了先进的生产工艺和完备的生产体系，在经过长时间的研发投入后，公司已经具备了产业化基础，相关项目的建设是公司重要的经营发展方向。

（六）公司已经制定了合理、有效的产能消化措施，产能消化风险较小

公司结合行业、自身业务及本项目实际情况，制定了合理、有效的产能消化措施，加上下游广泛的应用场景，国产替代空间广阔、较好的前期客户储备、深厚的人才积累与技术储备为本项目产能消化提供了较好保障，公司本项目面临的产能消化风险较小，具体产能消化措施详见本回复之“二、（二）本次光学材料项目的产能消化措施”。

综上，本项目围绕公司主营业务展开，是公司现有产品的拓展和延伸，投向符合公司主营业务的发展方向和战略。经公司审慎考虑，“年产 1 万吨光学材料

（环烯烃单体及聚合物）项目”不再作为本次募集资金投资项目，该项目改为使用公司自筹资金投资。

四、核查过程及核查意见

（一）核查过程

1、查阅本项目的可行性研究报告，查阅本项目拟生产产品的原材料构成、应用领域、客户群体等情况，了解本项目产品与发行人现有业务产品的联系与区别。

2、访谈发行人项目研发负责人，了解发行人针对本项目的技术储备、技术来源。

3、查询 COC/COP 等行业公开资料，了解 COC/COP 市场前景分析 COC/COP 市场的供给与需求情况。

4、获取发行人前次募投项目进展情况。

5、进一步了解发行人在 COC/COP 市场客户拓展情况，包括合作协议签订等。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、本项目产品光学材料（环烯烃单体及聚合物）与现有主营业务中的光学材料产品在技术、人员、市场销售具有协同效应；

2、前次募投中的光学材料产品（环烯烃单体及聚合物）的市场规划与后续市场变化情况具有匹配性；公司结合行业、自身业务及本项目实际情况，制定了合理、有效的产能消化措施，加上下游广泛的应用场景，国产替代空间广阔、较好的前期客户储备、深厚的人才积累与技术储备为本项目产能消化提供了较好保障，公司本项目面临的产能消化风险较小；

3、本项目围绕公司主营业务展开，是公司现有产品的拓展和延伸，投向符合公司主营业务的发展方向和战略。经公司审慎考虑，“年产 1 万吨光学材料（环

烯炔单体及聚合物)项目”不再作为本次募集资金投资项目，该项目改为使用公司自筹资金投资。

2. 保荐机构总体意见

对本回复材料中的公司回复，本机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为无锡阿科力科技股份有限公司《关于无锡阿科力科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的第二轮审核问询函的回复》之盖章页）

无锡阿科力科技股份有限公司



2024年5月8日

发行人董事长声明

本人已认真阅读无锡阿科力科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认回复的内容不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

发行人董事长：



朱学军

无锡阿科力科技股份有限公司

2024年5月8日



（本页无正文，为兴业证券股份有限公司《关于无锡阿科力科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：

邹万海

邹万海

王怡人

王怡人

兴业证券股份有限公司（公章）



2024年5月8日

保荐机构法定代表人声明

本人已认真阅读无锡阿科力科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，了解回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本次审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构法定代表人：


杨华辉



兴业证券股份有限公司 (公章)

2024年 5月 8日