



关于吉林省中研高分子材料股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的第三轮审核问询函的回复报告

保荐机构（主承销商）



上海证券交易所：

贵所于 2023 年 4 月 13 日出具的《关于吉林省中研高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（上证科审（2023）162 号）（以下简称“第三轮审核问询函”）已收悉，吉林省中研高分子材料股份有限公司（以下简称“发行人”、“公司”或“中研股份”）与海通证券股份有限公司（以下简称“海通证券”或“保荐机构”）和大华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”、“申报会计师”）等相关方对第三轮审核问询函所列问题进行了逐项落实、核查，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复报告使用的简称与《吉林省中研高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》中的释义相同。

本回复中的字体代表以下含义：

《问询函》所列问题	黑体
对《问询函》所列问题的回复	宋体
对招股说明书等申请文件的修改、补充	楷体（加粗）

在本回复报告中，合计数与各分项数值相加之和若在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目 录

问题 1.关于 PEEK 产品应用前景及技术先进性.....	4
问题 1.1.....	4
问题 1.2.....	64
问题 2.关于收入及主要客户.....	81
问题 3.关于采购、营业成本及毛利率.....	122
问题 4.关于研发费用.....	141
问题 5.关于存货.....	153
问题 6.关于两次申报信息披露差异.....	163
问题 7.关于其他.....	175
其他需要说明的事项.....	182
附：保荐机构关于发行人回复的总体意见.....	190

问题 1.关于 PEEK 产品应用前景及技术先进性

问题 1.1

根据申报材料及问询回复，（1）全球 PEEK 市场容量在 2019 年为 7.21 亿美元，预计到 2027 年将增长至 12.26 亿美元，中国市场目前 PEEK 消费量占全球市场的 30.87%，发行人目前在全球市场占有率为 8.07%，全球排名第四，同行业可比公司英国威格斯 2022 财年（2021 年 10 月至 2022 年 9 月）在中国市场实现营业收入 4,030 万英镑；（2）PEEK 材料在汽车领域、电子信息领域、工程机械、医疗健康、航空航天等领域具备较大优势，但目前市场规模较小；（3）公司 PEEK 产品的应用遍布电子信息、交通运输、高端制造、航空航天、医疗等领域，产品主要性能指标已达到国内领先、国际先进水平，填补了国内空白。报告期内，发行人营业收入按终端应用来看主要分布在工业机械及能源、电子信息和汽车等领域；（4）公司 PEEK 树脂在交通运输、电子信息、能源及工业等领域与国际公司直接进行竞争并在国内市场持续实现进口替代；（5）目前 PEEK 行业前沿方向包括 PEEK 医疗级树脂和 CF/PEEK 等，发行人 PEEK 产品在医疗领域、CF/PEEK 领域实现的收入规模较小、市场占比仍较小，暂未进入植入级医疗器械和航空航天用 CF/PEEK 等高端应用领域；（6）公司在新能源汽车漆包线、医疗人工骨骼、人工牙齿、航空航天电线卡箍等应用领域已进行产品性能测试。

请发行人说明：（1）PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒，导致成本较高的原因，以及是否存在除成本以外产业化应用的难题；问询回复中论述的在不同下游应用领域替代其他类型材料的优势是否在技术、商业等方面是否具有合理性，请进一步客观论述相关应用领域市场空间及优劣势；（2）结合在交通运输、电子信息、能源及工业等领域的主要产品类型，分析与国外同行业可比公司同类产品的关键性能指标、技术实力、市场占有率等方面的对比情况，发行人产品的竞争优势，填补国内空白、持续替代国外产品的具体表现；（3）结合具体政策文件与发行人实现进口替代产品的对应关系，说明相关产品是否属于国家鼓励、支持和推动的关键材料；（4）医疗领域、CF/PEEK 领域对 PEEK 材料性能的具体要求，进入医疗级树脂和 CF/PEEK 领域的技术门槛，对比国外同行业可比公司在医疗领域、CF/PEEK 领域产品布局情况及存在的差距，结合

发行人医疗领域、CF/PEEK 领域在研项目及技术储备情况、医疗级树脂和 CF/PEEK 领域的拓展及布局情况，说明是否具备持续竞争能力；（5）发行人在终端应用领域产品拓展情况，各类产品性能测试、验证周期及具体进展情况，预计实现规模化销售时间；（6）关于 PEEK 产品应用于高端制造的相关信息披露是否真实准确，参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测是否客观公允。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒，导致成本较高的原因，以及是否存在除成本以外产业化应用的难题；问询回复中论述的在不同下游应用领域替代其他类型材料的优势是否在技术、商业等方面是否具有合理性，请进一步客观论述相关应用领域市场空间及优劣势

PEEK 于 1978 年被首次成功开发，并于 1990 年代正式商业化，是发明和商业化时间最晚的特种工程塑料之一。PEEK 性能全面、优异，在汽车、电子信息、工业及能源、医疗、航空航天等领域的关键部件、特殊工况应用场景中具有明显的性能优势，但自身性能特点、下游认知、验证周期、售价等因素也为其在主要应用领域进一步拓展带来不利影响。具体分析如下：

1、PEEK 现有的应用情况及市场空间分析

（1）PEEK 现有的应用情况

PEEK 材料性能全面、优异，目前在汽车、电子信息、工业及能源、医疗、航空航天等领域的关键部件、特殊工况中均有应用，典型应用如下：

终端应用领域	典型产品	该领域的其他材料
汽车（包括新能源汽车）	轴承——传统燃油车主动力轴承	金属材料 聚甲醛（POM）
	轴承——新能源车主动力轴承	
	密封件——传统燃油车变速箱密封环、发动机气缸垫	聚四氟乙烯（PTFE） 尼龙（PA） 聚苯硫醚（PPS）
	密封件——新能源车电动机密	

终端应用领域	典型产品	该领域的其他材料
	封垫、热管理系统密封件、胎压监测高温电池密封件	聚氯乙烯 (PVC)
	新能源汽车漆包线	聚酰亚胺 (PI) 缩醛 聚酯
电子信息-电子产品	手机内置天线	金属材料 液晶聚合物 (LCP) 聚酰亚胺 (PI) 聚乙烯 (PE)
电子信息-生产线	工装夹具	金属材料 尼龙 (PA) 聚苯硫醚 (PPS)
电子信息-半导体	CMP 保持环	聚苯硫醚 (PPS)
	晶圆载具 晶圆吸盘	
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈	聚四氟乙烯 (PTFE)
	工业用阀门	金属材料 聚四氟乙烯 (PTFE)
	风电轴承 光伏卡匣	金属材料
医疗健康	植入级医疗器械(如人工骨骼)	钛合金
航空航天	高压电缆导管 电线卡箍 连接绞片	铝合金 钛合金
	平尾前缘 轮胎轮毂罩	环氧树脂 铝合金
	承力结构件	铝合金 钛合金

(2) PEEK 现有的市场空间

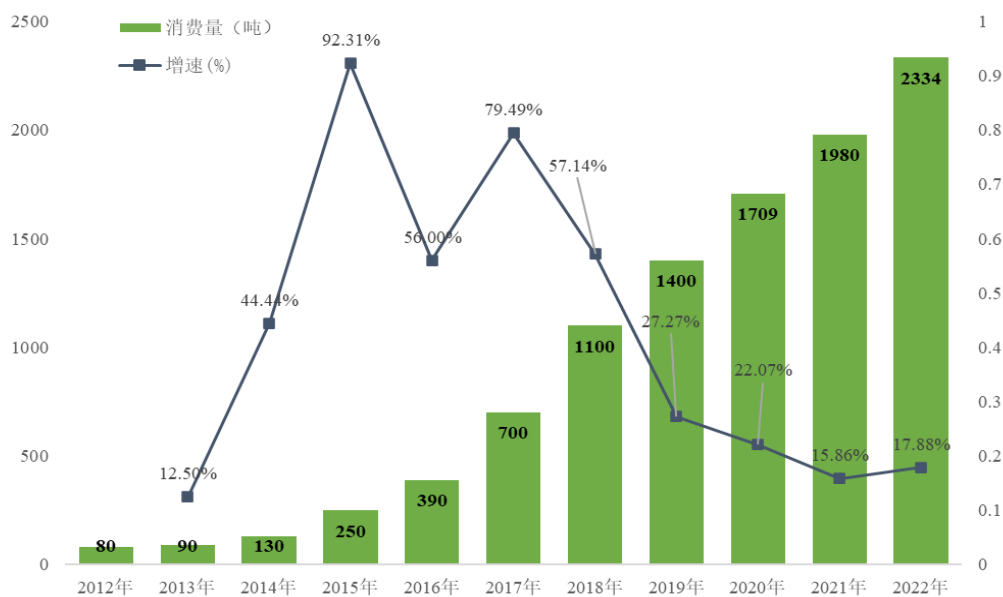
①国内市场：根据沙利文的研究报告，2022 年国内 PEEK 市场容量为 2,334 吨，市场规模 14.96 亿元；

②全球市场：根据市场研究及咨询机构 Emergen Research 的数据，全球 PEEK 市场容量在 2019 年为 7.21 亿美元（约 50 亿人民币）。

(3) 国内 PEEK 市场增速变动分析

2012-2022 年，中国 PEEK 产品需求量不断增加，从 2012 年的 80 吨增长至 2022 年的 2,334 吨，具体如下：

2012-2022年中国PEEK产品市场消费量



数据来源：《化工新型材料》2020年5月《聚醚醚酮市场分析与发展趋势》，作者：张丽（石油和化学工业规划院），前瞻产业研究院《2022-2027年中国PEEK材料行业市场前景预测与投资战略规划分析报告》，沙利文咨询

国内PEEK产品市场需求增速由2017年的79.49%下降至2021年的15.86%，主要原因为：2016年后随着公司更具性价比的国产PEEK树脂量产并推向市场，国内大量高端制造业才开始大规模使用PEEK树脂产品，国产树脂相对英国威格斯等外国厂商的产品大幅度降价（降幅约为50%）短期刺激了行业的需求，随着爆发式需求的释放，PEEK行业增速在2020-2021年逐步回归至正常水平。

2022年以来，同时随着全球经济的恢复，国内PEEK市场的增速也随之提升。结合公司（2022年收入增速22%）和英国威格斯2022年中国市场的销售增速（25%左右），以及沙利文咨询对中国PEEK市场的预测结果（沙利文预计2022年中国PEEK市场消费量增速17.88%，高于2021年的15.86%）来看，国内PEEK市场已经逆转了原有增速下降的趋势。

2、新材料发展的行业特点

以PEEK为代表的新型高分子材料，一般具备以下行业特点：

（1）材料自身性能表现决定了其长期市场空间

材料自身的性能决定了其长期的市场空间。例如：PTFE 具有耐高温、耐腐蚀等性能特点，使其在炊具、密封领域应用广泛，市场空间较大；PI 优秀的电绝缘性能使其在 PCB 线路板等领域广泛应用，市场空间较大。

(2) 应用方式和应用场景的开发是市场空间增长的重要推动力

材料的发明一般领先于产品的应用，一代材料推动一代产品。PTFE 最早应用于军工，随着其应用场景不断拓展，在炊具等领域形成广泛应用，推动其市场规模的持续增加。PI 亦是如此，1950 年代 PI 被发明后，随着 1990 年代 PI 薄膜在电子信息领域应用开发，带动了其市场空间大幅增加。随着材料应用场景、应用方式不断开发，优秀的材料市场空间呈逐步增加态势。

(3) 材料价格亦是影响市场空间的重要因素

参考其他特种工程塑料的发展历程，从长期来看，随着材料价格不断降低，材料的性价比将逐步提升，市场空间将逐步增加。

3、PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒

目前阶段，PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒主要包括自身性能特点、售价较高、材料验证周期长；同时随着产业和技术的发展，PEEK 产业链在逐步克服上述劣势和壁垒，具体分析如下：

(1) PEEK 的性能特点导致其应用场景和应用方式受限

PEEK 具有优异的刚性以及耐高温、耐腐蚀等特点，上述性能特点亦导致其应用方式和应用场景受限，具体情形包括：

① PEEK 黏度高、加工温度高，导致其加工 CF/PEEK 和复合改性时难度较大

PEEK 是一种全芳香族半结晶性的热塑性工程塑料，其大分子链上含有刚性的苯环、柔顺的醚键及提高分子间作用力的羰基，结构单元没有可取代的侧基，结构过于规整，导致其黏度较大，在制造 CF/PEEK 时增加了使用碳纤维浸润 PEEK 的难度。同时由于 PEEK 熔点较高（343℃）致使加工温度高，PEEK 在复合改性中需要双螺杆挤出设备有更高的使用温度（达到 450℃）；并且在 400℃ 的加工温度下，大多数的改性助剂、有机颜料都会剧烈挥发或分解。PEEK 的复合

改性无法使用加工助剂导致对其个别性能改善受限，只能通过加工设备升级或者工艺改进来提升复合改性质量。

②PEEK 的高结晶速率限制了其在 3D 打印和原位成型预浸料方面的应用

PEEK 具有结晶度高，结晶速度快的特点。在采用 3D 打印、原位成型预浸料这类增材加工工艺时，如果结晶速度过快，熔融树脂打印在已结晶的树脂上，表面分子难以相互扩散形成良好熔合，并且结晶时树脂体积会收缩，容易产生内部应力。熔融树脂接触到底层树脂时骤冷，会导致层间界面树脂结晶度与主体树脂结晶度有差异，严重时会导致机械性能明显变差。

PEEK 的高结晶速率限制了其在 3D 打印和原位成型预浸料方面的应用。

③PEEK 具有化学惰性，在航空航天等领域应用时需要进行表面处理

PEEK 具有化学惰性（很难与其他物质反应），会限制其在一些需要高反应活性场合的应用。例如在航空航天领域，虽然 PEEK 是航空领域的理想材料，但其表面的高分子链结构会导致其表面能低，难以粘结或涂覆，需要对其进行表面处理才能达到既定效果。

④PEEK 的耐腐蚀性导致其难以采用类似 PI 溶剂成膜方式获得薄膜材料

PEEK 具有耐腐蚀的特性，不溶于常规的有机溶剂，所以很难采用类似于 PI 材料的溶剂成膜方式获得薄膜材料。这也导致 PEEK 在制膜工艺未取得重大突破前难以在电子信息领域替代 PI 材料。

(2) 较高的价格导致 PEEK 在价格敏感的应用领域存在劣势

目前，PEEK 主要应用于对材料价格并不敏感或零部件全生命周期的使用成本更具经济性的相关领域。由于 PEEK 材料价格高于一般的工程塑料和特种工程塑料，导致其在价格较为敏感的应用领域存在一定劣势。

PEEK 与其他特种工程塑料的价格对比如下：

特种工程塑料	2022 年国内市场价格（万元/吨） ^注
PTFE	4.70
PSU	9.11
PPS	4.30

特种工程塑料	2022 年国内市场价格（万元/吨） ^注
PEEK	33.70

注：国内市场销售单价主要参考发行人、瑞华泰、优巨新材等年报或上市申请文件。

造成 PEEK 售价较高的原因包括：

①核心原材料氟酮价格较高导致 PEEK 成本较高：由于氟酮属于小众的化学产品，其生产所需的原材料成本较高，且生产工艺中环保成本较高。因此，PEEK 的核心原材料氟酮成本较高，导致 PEEK 产品成本较高。

②PEEK 为高温高粘下的聚合反应，生产环节的折旧、能源消耗等制造成本亦较高。

③行业龙头英国威格斯产品定价较高：英国威格斯的经营策略为原创性开发终端需求，开发成功后通过高毛利弥补其前期开发成本，英国威格斯定价的示范效应一定程度上影响整个 PEEK 市场价格。

④PEEK 作为基础通用材料，终端应用的验证周期较长，短期内大幅降价难以快速提升 PEEK 终端市场的需求。

综上所述，目前 PEEK 在对材料价格敏感的领域应用较少，较高的价格一定程度上限制了 PEEK 的应用空间。

（3）验证周期长对 PEEK 应用推广的速度产生影响

目前 PEEK 主要作为功能件、结构件（非装饰件）应用于工作环境恶劣、性能要求苛刻的产品领域。相关领域对产品质量的可靠性、稳定性、耐用性要求较为苛刻，在应用开发过程中一般需要多个环节的测试，包括对 PEEK 材料测试、零部件产品以及终端产品的验证和测试，导致 PEEK 终端应用一般需要较长的验证周期，对 PEEK 下游应用推广产生影响。

以 PEEK 应用于 800V 高压电机用的漆包线方案为例，英国威格斯 2016 年开始与佳腾电业、舍弗勒等企业合作进行应用开发，于 2022 年推出相关产品，历时 7 年。比利时索尔维 2011 年对新能源电机用 PEEK 漆包线方案进行立项，于 2022 年推出相关产品（与日本古河（线缆商）、本田合作开发），从项目立项到推出相关产品用时 11 年。

在国内市场，PEEK 的材料验证周期也较长。以发行人通过某新能源汽车零部件供应商的开发为例，公司于 2014 年与某新能源汽车零部件供应商接触，对 PEEK 开展初步评估和测试；2015 年与其合作开发了特定牌号的 PEEK 产品 A，主要用于商务制冷领域（2018 年开始供货）；2016 年该客户开始测试公司另一型号的产品 B，用于汽车热管理系统，2019 年完成了对材料、零部件和终端整车方面的测试和验证并开始供货。截至目前，公司已有三个牌号 PEEK 产品进入其原材料名录，在其集团内各产业板块（包括汽车、商用制冷）进行共享和应用开发。报告期内公司通过余姚亚杰、苏州星诺奇实现对某新能源汽车零部件供应商的持续供货（应用于某新能源整车厂）。公司对该客户的开发过程持续 4-5 年。

综上，PEEK 的性能特点、售价较高、材料验证周期长等因素是 PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展的劣势和壁垒。

发行人在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”及“第三节 风险因素”补充披露相关风险如下：

“(一) PEEK 产品在主要应用领域持续拓展的风险

PEEK 已在汽车、电子信息、工业及能源、医疗、航空航天等领域的关键部件、特殊工况应用场景中得到了应用和认可，但自身性能特点、售价较高、材料验证的长周期性等因素也为其在主要应用领域进一步拓展带来不利影响。PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒如下：

(1) PEEK 的性能特点导致其应用场景和应用方式受限，具体包括：①PEEK 黏度高、加工温度高，导致其加工 CF/PEEK 和复合改性时难度较大；②PEEK 的高结晶速率限制了其在 3D 打印和原位成型预浸料方面的应用；③PEEK 具有化学惰性，在航空航天等领域应用时需要进行表面处理；④PEEK 的耐腐蚀性导致其难以采用类似 PI 溶剂成膜方式获得薄膜材料。

(2) 较高的价格使 PEEK 目前在对价格敏感的领域应用较少，一定程度限制了其下游应用空间。

(3) 材料验证的长周期性对 PEEK 应用推广速度产生影响。

如果 PEEK 材料无法在主要应用领域进一步拓展过程中克服上述因素带来的影响，将面临整个行业成长性下降或者不能达到预期的风险。”

(4) PEEK 产业链逐步克服上述劣势和壁垒的趋势分析

随着 PEEK 产业的发展，PEEK 厂商与上下游配套企业正通过技术创新、纵向一体化、上下游联合开发等措施逐步克服 PEEK 应用拓展过程中的劣势和壁垒，具体情况如下：

①通过技术创新，克服 PEEK 加工应用方面的技术难点

随着复合材料应用技术的发展，PEEK 在加工和应用过程中的一些壁垒在不断被克服。以 CF/PEEK 为例，制作 CF/PEEK 需要解决碳纤维高度碳化表面与 PEEK 树脂浸润性较差的技术问题，目前国内 PEEK 用碳纤维耐高温上浆剂的制备已经取得了一定的成果，正在逐步克服上述技术难点。

②通过自建原材料工厂、产能转移等措施降低 PEEK 成本

新材料企业通过工艺创新、纵向一体化以降低产品成本符合行业发展的一般规律。PEEK 行业亦是如此，以行业龙头英国威格斯为例，其具备自产氟酮能力，同时近期在中国建立生产基地（盘锦伟英兴）以进一步降低其 PEEK 产品成本。从长期看，PEEK 厂商通过工艺创新、纵向一体化等措施，持续降低 PEEK 产品成本具有可行性。

③与下游客户联合开发、深度融合，扩大 PEEK 的应用范围

PEEK 厂商与下游客户进行联合开发，有利于加快 PEEK 的终端验证流程，缩短验证周期，并持续扩大应用范围。目前，英国威格斯已与空客、奥迪、舍弗勒、日本东丽等航空航天、汽车、碳纤维复合材料领域的领先企业进行深度融合，在终端应用方面进行联合开发；发行人亦在与汽车、医疗、通信等领域客户进行 PEEK 终端应用的联合开发。随着 PEEK 厂商与下游产业链逐步融合，PEEK 在终端应用的范围将逐步推广，验证周期等因素对 PEEK 应用的影响将逐步减弱。

4、PEEK 产品在主要应用领域替代其他材料的优势及其合理性

(1) PEEK 与其他材料相比具有性能优势

在 PEEK 的主要应用领域，金属和塑料是 PEEK 最主要替代的材料。作为性能优异的特种工程塑料，PEEK 与金属、其他工程塑料相比综合性能更加优异，具体如下：

①PEEK 与主要工程塑料、特种工程塑料的性能对比情况

与其他主要工程塑料、特种工程塑料对比，PEEK 性能全面，在刚性方面优于绝大多数特种工程塑料的同时，韧性并非最差（刚性和韧性一般呈现反比例关系，PEEK 在刚性最好的同时韧性优于 PPS），展现了全面的机械性能，此外在耐热、耐磨、耐腐蚀等方面均表现优异。同时，PEEK 还具备自润滑性好、阻燃等级高、耐水解、尺寸稳定性强、可回收等特点，是公认的全球性能最好的热塑性材料之一。

PEEK 与主要工程塑料、特种工程塑料性能对比情况如下：

PEEK 与主要工程塑料、特种工程塑料性能对比情况

特性	性能指标	指标说明	单位	特种工程塑料				工程塑料			对比结果说明
				PEEK	PTFE	PI	PPSU	PPS	POM	PA66	
刚性	拉伸模量	数值越大刚性越好	MPa	4300	1750	3700	2450	4000	2800	1700	刚性和韧性一般呈现反比例关系，PEEK 在刚性为最好的情况下韧性并非最低，展示了其全面的机械特性
韧性	缺口冲击强度	数值越大韧性越好	KJ/mm ²	3.5	4.5	4.5	12	2	8	4.5	
耐热	长期使用温度	数值越高耐热性能越好	°C	250	260	240	180	220	115	95	除 PTFE 外，PEEK 为耐热性能最好的材料之一
耐磨	摩擦系数	系数越小耐磨性越好	-	0.40	0.15	0.40	0.45	0.5	0.52	0.5	除 PTFE 外，PEEK 为耐磨性能最好的材料之一
耐腐蚀	耐化学性能	数值越大耐化学性能越好	-	9.27	9.90	8.40	7.78	9.33	7.58	7.25	PEEK、PTFE、PPS 均为耐腐蚀性最好的材料
电性能	介电强度	数值越大电性能越好	KV/mm	24	11	28	26	18	20	27	PEEK 绝缘性能与其他工程塑料无明显差距

注：PTFE 聚四氟乙烯、PI 聚酰亚胺、PPS 聚苯硫醚、PPSU 聚亚苯基砜、POM 聚甲醛、PA66 聚酰胺 66

资料来源：恩欣格（Ensinger）产品手册、跨骏（Quadrant）工程塑料产品手册

②PEEK 与通用金属材料指标对比情况

PEEK 比强度（力学强度除以密度）全面优于普通金属，密度仅为金属钢的 1/6，金属铝的 1/2，是满足汽车、航空航天等领域“轻量化”需求的优秀材料。此外 PEEK 在绝缘性、耐化学性方面均优于普通金属。

PEEK 与通用金属钢、铝合金性能指标对比情况如下：

性能指标	指标含义说明	单位	PEEK	钢	铝合金
比强度	拉伸强度与密度的比值，值越大说明材料在相同密度情况下强度越好	N m/kg	1500	70	190
介电常数	是反映绝缘能力特性的一个系数	-	优	差	差
耐化学性	是指物体对酸液、碱水、有机溶剂	-	优	良	良

性能指标	指标含义说明	单位	PEEK	钢	铝合金
	浸泡的耐力				

资料来源：GB/T20878-2007 不锈钢和耐热钢、GB24511-2009 承压设备用不锈钢钢板及钢带、铝合金及其加工手册

③PEEK 与医用金属材料指标对比情况

PEEK 特性相对于锆、钛合金，更适合作为医用植入式材料，其密度、弹性均非常接近人体骨骼水平，且不易导热，增加了植入后的舒适性，并且 PEEK 作为非金属材料，可被 X 射线穿透和实现 CT 扫描，方便患者进行医疗检查。

PEEK 与医用金属锆、钛合金性能指标对比情况如下：

性能指标	指标含义说明	单位	PEEK	锆	钛合金
密度	与标准骨密度（约 1.2g/cm ³ ）作比较，越接近骨数值越好	g/cm ³	1.3	6.5	4.5
弹性模量	人体颌骨弹性模量在 2-12GPa 之间，越接该范围数值越好	GPa	3.6	205	115
导热系数	是耐热性能比较的主要参数，从植入材料应用角度，该值越低越好	-	低	低	高

资料来源：倍德恩（杭州）医疗产品有限公司产品手册

综上，PEEK 是公认的全球性能最好的热塑性材料之一，主要性能优于金属和其他塑料材料，且相对于锆、钛合金更适合作为医用植入式材料。

（2）PEEK 在主要应用领域替代其他材料的技术合理性

PEEK 在汽车、电子信息、工业及能源、医疗、航空航天等主要应用领域的关键部件、特殊工况中具有明显的性能优势，其在主要应用领域替代其他材料的技术合理性如下：

①PEEK 可满足部分产品对材料多种性能的需求，逐步替代其他单一性能材料，例如汽车主动力轴承需要材料具有刚性、耐磨、自润滑等性能，同时满足耐磨和自润滑性能的特种工程塑料只有 PEEK 和 POM；而 PEEK 的刚性远高于 POM，因此 PEEK 逐步替代 POM 用于汽车主动力轴承。

②PEEK 在特殊工况中凭借性能优势逐步替代其他材料，例如半导体烘干环节使用的晶圆载具需要在 180℃ 的烘干温度下保持尺寸稳定性，而 PEEK 可耐 250℃ 的高温，跟 PPS 相比更适合相应的工作环境。

③新的应用场景需求对材料的要求提高,PEEK 凭借性能优势成为理想材料,例如 PEEK 是少数满足新型 800V 高压下电机工作情况的高分子材料。

PEEK 在各主要应用领域的典型应用中替代其他材料的技术合理性具体如下:

终端应用领域	典型产品	该领域的其他材料	PEEK 在该领域相比其他材料的主要性能优势							PEEK 替代其他材料的技术合理性	
			刚性	韧性	耐热	耐磨	耐腐蚀	电性能	其他		
汽车(包括新能源汽车)	轴承——传统燃油车主动动力轴承	金属材料 聚甲醛(POM)								自润滑性能好	汽车主动动力轴承需要有足够的刚度和耐磨性能,以便在转动和承重时径向受力变形极小,从而保证汽车运行的稳定。同时满足耐磨和自润滑性能的特种工程塑料只有 PEEK 和 POM;而 PEEK 的刚性远高于 POM,因此 PEEK 逐步替代 POM 具有技术合理性。
	轴承——新能源车主动动力轴承		√	√	√	√					
	密封件——传统燃油车变速箱密封环、发动机气缸垫	聚四氟乙烯(PTFE) 尼龙(PA) 聚苯硫醚(PPS) 聚氯乙烯(PVC)	√		√	√	√			自润滑性能好; 阻燃等级高	PEEK 的综合性能优于 PTFE、PPS 和 PA 等材料,被制成车用密封件用于其他材料无法满足的特殊工况中。例如满足变速箱密封环耐磨性的材料只有 PEEK 和 PPS,而 PEEK 可耐 250℃ 的高温,跟 PPS 相比更适合变速箱密封环的工作环境。
	密封件——新能源车电动机密封垫、热管理系统密封件、胎压监测高温电池密封件		√	√	√	√	√				
新能源汽车漆包线	聚酰亚胺(PI) 缩醛 聚酯		√	√			√	√	可弯折; 耐水解; 阻燃等级高	漆包线的传统材料为缩醛和聚酯,这些材料在 400V 电机阶段已经被 PI、PEEK 等替代。而 PEEK 可弯折、耐水解,在安全性和材料的全面性方面也优于 PI,是 800V 电机漆包线的理想材料。	
电子信息-电子产品	手机内置天线	金属材料 液晶聚合物(LCP) 聚酰亚胺(PI) 聚乙烯(PE)						√	√	吸湿性低; 金属结合力强	最早的手机天线材料为合金材料,但由于合金材料抗干扰性差、易被腐蚀,导致合金材料制成的手机天线信号不稳定且使用寿命短,逐渐被普通塑料和工程塑料淘汰。PE 制成的手机天线接收信号时不容易被屏蔽,但耐腐蚀性等性能逊于 PEEK,所以目前只被应用于入门级的手机。PI 天线可以应用于 5G 天线,但也存在吸水率较大、传输损耗较高等缺点。PEEK 具有低吸湿性、高耐化性、高阻气性的特点,介电常数和介电损耗随着频率的变化波动小于 PI,高频信号传输稳定性优越,用于制造手机 5G 射频天线时性能

终端应用领域	典型产品	该领域的其他材料	PEEK 在该领域相比其他材料的主要性能优势							PEEK 替代其他材料的技术合理性
			刚性	韧性	耐热	耐磨	耐腐蚀	电性能	其他	
										强于 PI，目前已经用于苹果手机的内置天线。
电子信息-生产线	工装夹具	金属材料 尼龙(PA) 聚苯硫醚(PPS)	√	√	√	√	√	√	√	尺寸稳定性; 耐久性
电子信息-半导体	CMP 保持环	聚苯硫醚(PPS)	√	√	√	√	√	√	√	尺寸稳定性; 耐久性
	晶圆载具 晶圆吸盘		√	√	√	√	√	√	√	半导体生产过程中的烘干环节所使用的晶圆吸盘、晶圆载具需要在 180℃ 的烘干温度下保持尺寸稳定性，而 PEEK 能耐 250℃ 的高温，跟 PPS 相比更适合相应的工作环境。
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈	聚四氟乙烯(PTFE)	√		√	√	√			石油天然气管道用密封圈要求材料拉伸强度大、摩擦系数小、耐腐蚀性强，PEEK 在耐磨和耐腐蚀方面满足应用需求的情况下，刚性远优于 PTFE，可以克服在 PTFE 高压环境下强度不够导致的易断裂情况，提升部件使用寿命。
	工业用阀门	金属材料 聚四氟乙烯(PTFE)	√		√	√	√			满足化工领域阀门耐腐蚀要求的材料只有 PTFE 和 PEEK，而 PEEK 可以克服在 PTFE 高压环境下强度不够导致的易断裂情况，提升部件使用寿命。
	风电轴承 光伏卡匣	金属材料	√	√		√	√			风电领域的轴承一般采用合金，但海上风电轴承对刚性和耐腐蚀要求更高，使用 PEEK 制成的海上风电轴承可以延长使用寿命。
医疗健康	人工骨骼 人工牙齿	钛合金	√	√		√				密度、弹性接近人体骨骼水平; 生物相容性好; 可被 X 射线穿透
										在医疗器械领域，要求材料组织相容性好、弹性高、柔韧性高、显影清晰。PEEK 特性相对于锆、钛合金，更适合作为医用植入式材料，其密度、弹性均非常接近人体骨骼水平，且不易导热，增加了植入后的舒适性，并且 PEEK 作为非金属材料，可被 X 射线穿透和实现 CT 扫描，方便患者进行医疗检查。

终端应用领域	典型产品	该领域的其他材料	PEEK 在该领域相比其他材料的主要性能优势							PEEK 替代其他材料的技术合理性
			刚性	韧性	耐热	耐磨	耐腐蚀	电性能	其他	
航空航天	高压电缆导管 电线卡箍 连接绞片	铝合金 钛合金	√	√	√	√	√	√	可回收重复使用	PEEK 在力学性能和耐热性同时满足的情况下，热塑性出色，耐湿热老化，性能全面，是理想的航空材料，同时与其他材料相比具有以下优势： ①相比铝合金、钛合金重量更轻，可以满足飞机轻量化的需求； ②相比环氧树脂，PEEK 韧性好且可回收重复使用； ③相比其他热塑材料，PEEK 适用温度范围最广。
	平尾前缘 轮胎轮毂罩	环氧树脂 铝合金								
	承力结构件	铝合金 钛合金								

综上，PEEK 性能全面、优异，通过下游客户的不断测试、验证，PEEK 材料被认定为在汽车、电子信息、工业及能源、医疗、航空航天等领域的关键部件、特殊工况应用场景中具有明显的性能优势，PEEK 在主要应用领域替代其他材料具有技术合理性。

(3) PEEK 在主要应用领域替代其他材料的商业合理性

PEEK 在主要应用领域替代其他材料的商业合理性如下：

①在主要应用领域，使用 PEEK 材料符合国家战略、行业和社会发展趋势

A.在高温电池产品、集成电路、商用大飞机等国际垄断领域，我国将持续加大投入，力图打破国际垄断，实现自主可控。PEEK 作为性能最好的特种工程塑料之一，将在上述领域的研发和量产过程中起到重要的作用。

B.随着国内制造业不断转型升级，高端化、自动化、轻量化的发展方向将推动 PEEK 在相关领域应用不断拓展。新能源汽车的加速普及和汽车轻量化的不断深入，国产制造业不断向高端化迈进（研发最前沿的 800V 电机、普及 5G 网络、高端电子产品越来越多使用阳极氧化等工艺），生产过程自动化水平不断提升（对工装夹具的数量和精度要求越来越高、智能汽车采用消费电子产品的生产工艺），都将推动 PEEK 用量的增加。

C.随着我国经济发展和人民生活水平不断提高，消费、医疗等领域的巨大需求将推动 PEEK 在相关领域应用不断拓展。消费者对高端手机的需求将推动

PEEK 对合金、PE、PI 等材料在手机天线领域的替代；PEEK 制成的人工骨骼也将不断替代钛合金材料。

②从成本收益角度看,PEEK 在目前的主要应用领域替代其他材料具有合理性

A.对于重要设备的关键零部件来说(例如汽车主动力轴承、能源密封件等),使用 PEEK 材料可以帮助设备更好的实现功能,使设备稳定运转的收益大于成本提高带来的影响。

B.在 800V 新能源漆包线、高端手机天线、先进制程的工装夹具、半导体设备、人造骨骼等应用领域,由于 PEEK 是少数性能能满足上述高端产品性能的材料,因此成本对是否使用 PEEK 材料影响较小。

C.在风力发电、航空航天等领域,PEEK 虽然价格高于其他材料,但是由于可以有效延长零部件寿命、降低能耗和维护成本,因此在全生命周期的成本核算下 PEEK 综合优势逐步体现。

PEEK 在各主要应用领域的典型应用中替代其他材料的商业合理性如下:

终端应用领域	典型产品	该领域的其他材料	使用 PEEK 材料符合国家战略、行业 and 经济社会发展趋势	使用 PEEK 材料具有经济性
汽车(包括新能源汽车)	轴承——传统燃油车主动力轴承	金属材料 聚甲醛(POM)	PEEK 在比强度方面远高于钢和铝合金,即在相同密度情况下 PEEK 的强度更高,因此更满足汽车轻量化的需求。	在汽车行业提升汽车的 NVH 性能(指汽车噪声、振动和舒适性等各项指标的总称)是技术进步的核心方向之一。汽车主动力轴承目前的主流材料为 POM 等改性塑料,均无法同时拥有减震性和耐磨性。PEEK 制作的轴承可以提升汽车的 NVH 性能,带来用户体验提升的收益大于成本提高的负面影响。
	轴承——新能源车主动力轴承			
	密封件——传统燃油车变速箱密封环、发动机气缸垫	聚四氟乙烯(PTFE) 尼龙(PA) 聚苯硫醚(PPS) 聚氯乙烯(PVC)	①由于新能源车电池和电机的电压上升,存在电应力腐蚀加速电池支撑架、电池和电机周围的塑料材料老化的情况,因此需要用 PEEK 材料替代原有材料以达到更好的性能。随着新能源车逐渐取代传统燃油车,PEEK 在新能源汽车电动机中的应用将越来越多。 ②胎压监测高温电池密封件方面,PEEK 具有较好的耐温性能与耐腐蚀性,可以满足汽车轮胎使用过程中不同工况下超宽温范围(-60℃至 120℃)的应用。上述胎压监测高温电池密封件之前由日本电池厂商与英国威格斯联合开发成功并对中国实施垄断销售,国内电池厂商通过与公司共同研发,于 2022 年打破了国际厂商对该产品的垄断。	随着传统燃油车“漏油”等质量问题对汽车品牌的影响逐步加大,厂商均在积极寻找新材料改进产品质量,通过使用 PEEK 材料带来质量和品牌口碑的提升高于成本的增加,PEEK 将会进一步替代原有材料。
	密封件——新能源车电动机密封垫、热管理系统密封件、胎压监测高温电池密封件			

终端应用领域	典型产品	该领域的其他材料	使用 PEEK 材料符合国家战略、行业和经济社	使用 PEEK 材料具有经济性
	新能源汽车漆包线	聚酰亚胺 (PI) 缩醛 聚酯	随着新能源车逐渐取代传统燃油车以及高端化进程不断提升,最前沿的 800V 电机等应用需求将逐步增加,PEEK 材料的使用量也将逐步增加。	PEEK 是少数满足 800V 高压下电机工作情况的高分子材料,因此对成本敏感性较低。
电子信息-电子产品	手机内置天线	金属材料 液晶聚合物 (LCP) 聚酰亚胺 (PI) 聚乙烯 (PE)	PEEK 制成的天线一般应用于高端手机和环境较为恶劣的 5G 基站中。随着经济的发展和 5G 网络的普及,PEEK 材料的使用量将逐步增加。	PEEK 是少数性能能满足 5G 标准下手机天线的材料,且目前 PEEK 制成的手机天线主要用于苹果手机等高端机型,因此成本对是否使用 PEEK 材料影响较小。
电子信息-生产线	工装夹具	金属材料 尼龙 (PA) 聚苯硫醚 (PPS)	①越来越多的高端电子产品生产制程开始使用阳极氧化、物理气相沉积镀膜 (PVD) 等工艺,均涉及在酸碱环境中进行生产,因此对工装夹具材料的耐腐蚀性要求较高。 ②由于工装夹具在电子生产制造厂中的用途广泛,且每一款电子产品均需要设计并生产专用的工装夹具,因此随着电子产品类型和型号的多样化,工装夹具的需求逐步提升。同时随着国内智能汽车的兴起,汽车工业的生产制程大量采用消费电子产品的生产工艺,对 PEEK 的需求预计将进一步提升。	①由于 PEEK 和 PPS 是少数满足先进制程用工装夹具需求的材料,因此较高成本的影响较小。 ②PEEK 耐久性为 PPS 的 2 倍以上,PEEK 制成的工装夹具长期使用更具经济性。
电子信息-半导体	CMP 保持环 晶圆载具 晶圆吸盘	聚苯硫醚 (PPS)	在全球集成电路制造产能持续紧张背景下,近两年我国集成电路相关领域投资活跃,实现半导体器件设备、电子元件及电子专用材料制造投资额的大幅增长,从而带动对 PEEK 材料需求的增长。	①PEEK 制造的 CMP 保持环等产品使用寿命更长,从而减少因更换设备导致的停产损失,其收益大于材料成本的增加。 ②半导体烘干环节的工况较为恶劣,PEEK 耐高温性能优于 PPS,因此在上述工况下成本对是否使用 PEEK 材料影响较小。
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈 工业用阀门 风电轴承 光伏卡匣	聚四氟乙烯 (PTFE) 金属材料 聚四氟乙烯 (PTFE) 金属材料	在工业、能源、军工及高端制造行业,国内设备需要向更高端领域进行升级,需要更有效的材料作为支撑,而高端的装备制造业拥有足够的利润空间使用 PEEK 等材料进行替换升级。	PEEK 价格高于钢和铝合金以及 PTFE,但在高温、高压、强腐蚀的工况下以及海上风电等特殊应用场景下,PEEK 制成的部件可以有效延长零部件寿命、降低能耗和维护成本,因此在全生命周期的成本核算下 PEEK 综合优势逐步体现。
医疗健康	人工骨骼 人工牙齿	钛合金	PEEK 产品凭借其出色的性能在医疗健康领域得到了广泛的认可,随着我国老龄化程度的加深、老年群体的增加提升了对骨科医疗耗材的需求,同时人均收入的不断提高也将加速 PEEK 产品对钛材料产品的替代。	PEEK 产品售价虽然远高于钛材料产品,但是由于更加出色的患者使用体验,PEEK 在医疗领域的应用增速仍高于钛合金材料。
航空航天	高压电缆导管 电线卡箍 连接绞片 平尾前缘 轮胎轮毂罩 承力结构件	铝合金 钛合金 环氧树脂 铝合金 铝合金 钛合金	随着国产大飞机的发展和零部件国产化进程的加快,以 PEEK 为代表的前沿材料未来将在航空航天领域力争打破国际垄断。	PEEK 的价格高于金属铝、钛合金等材料,但是对于商用飞机而言,轻量化所带来的碳排放减少和油耗减少,可以减少商用飞机全生命周期的成本。因此在下一代飞机中,PEEK 成为了承力结构件材料的首选。

(4) 公司产品在主要领域的应用情况

公司产品在主要领域的应用情况如下:

应用领域	典型终端产品	发行人进入情况	备注
汽车（包括新能源汽车）	轴承——传统燃油车主动力轴承	已进入	
	轴承——新能源车主动力轴承	已进入	
	密封件——新能源车电动机密封垫、热管理系统密封件	已进入	
	密封件——传统燃油车变速箱密封环、发动机气缸垫	已进入	
	新能源汽车漆包线	正在与客户共同开发新产品	PEEK 材料制成的新能源汽车漆包线目前主要在使用 800V 电机的新能源汽车中。目前使用 800V 电机的新能源汽车为市场导入阶段，仅用于保时捷 Taycan、路特斯 ELETRE 等少数高端车型，其他厂商的 800V 电机车型量产方案较少。公司已经与国内新能源汽车厂商探讨相关解决方案，并与线缆厂商持续测试相关材料，后续将与客户共同开发这一产品。
电子信息-电子产品	手机内置天线	正在与相关产业链供应商开始材料测试	PEEK 制成的手机内置天线目前主要用于苹果手机，前期材料测试和终端产品验证周期较长，目前全球仅有比利时索尔维进入该领域为苹果公司生产手机内置天线。公司已经与相关产业链供应商开始材料测试。公司的 PEEK 树脂与比利时索尔维相比多数指标已经具有优势，预计后续有望进入这一领域。
电子信息-生产线	工装夹具	已进入	
电子信息-半导体	CMP 保持环	已进入	
	晶圆载具、晶圆吸盘	已进入	
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈	已进入	
	工业用阀门	已进入	
	风电轴承、光伏卡匣	已进入	
医疗健康	人工骨骼、人工牙齿	已具备相关树脂生产能力并与客户开发具体应用产品	国内 PEEK 企业进入医疗级领域相对较晚，公司 2022 年已经完成生产车间的 GMP 认证，已具备相关树脂生产能力，目前公司与客户共同开发的植入级医疗产品也处于注册阶段，未来将逐步进入人工骨骼等植入级医疗产品领域。
航空航天	高压电缆导管	小规模进入	公司的 PEEK 树脂已经小规模进入航空航天

应用领域	典型终端产品	发行人进入情况	备注
	电线卡箍		领域，但由于高压电缆导管、电线卡箍等产品使用量较小，终端客户（商飞的机型）尚未大规模量产，因此公司 PEEK 树脂亦未在航空航天领域大规模销售。
	平尾前缘		

由上表可知，公司 PEEK 产品目前已经在多个主流应用领域得到了广泛的应用，未能大规模应用的包括新能源汽车漆包线、手机内置天线、人工骨骼以及航空航天领域的相关部件。公司 PEEK 产品尚未在上述应用领域进行充分应用的具体原因为：公司 PEEK 树脂的性能与国外竞争对手相比差距较小，但公司实现 PEEK 产业化的时间较晚，需要与下游客户经过相应的验证周期才能逐步替换国外竞争对手的产品。同时，公司 PEEK 产品在新能源汽车、航空航天等领域的销售规模与中国制造业高端化的进程密不可分。具体分析如下：

① 公司 PEEK 树脂的性能与国外竞争对手相比不存在较大差异

客户选择 PEEK 树脂的性能指标关键在于两点：树脂物理性能、树脂加工性能。树脂的物理性能决定了使用某款 PEEK 树脂加工的零部件能否满足下游最终客户的需求；树脂加工性能决定了使用某款 PEEK 树脂加工的难易程度。

公司 PEEK 树脂的性能指标参见问题 1.1（二）1、之“（1）发行人与国外同行业可比公司产品性能的对比情况”的相关回复。经对比，公司 PEEK 树脂物理性能接近国际公司水平，加工性能仅与英国威格斯相比还略有差距，领先于其他国际公司。

因此，公司 PEEK 树脂的性能与国外竞争对手相比不存在较大差异。

② 公司实现 PEEK 产业化的时间较晚，需要与下游客户经过相应的验证周期才能逐步替换国外竞争对手的产品

虽然公司 PEEK 树脂的性能与国外竞争对手相比不存在较大差异，但在资金实力、业务规模、国际市场开拓经验等方面，国外竞争对手依然保持较大优势。比利时索尔维和德国赢创均为 2021 年全球化工 50 强企业，英国威格斯长期专注于 PEEK 领域，在 PEEK 纯树脂及其复合材料的研究、生产、应用与产业推广方面经验丰富。上述国外竞争对手进入 PEEK 各应用领域时间较早，与下游客户合作开发，共同推动 PEEK 材料在相关行业的应用。例如在医疗领域，英国威格斯

早在 1999 年就启动了 PEEK-OPTIMA 项目,2003 年生产出的 PEEK-OPTIMA 聚合物达到医疗相关标准,先后被世界各国批准应用。目前采用 PEEK-OPTIMA 生产的医疗器械已被广泛应用于脊柱类骨科材料、创伤类材料、连接药物输送设备(心脑血管和神经)、齿科材料等。在电子信息领域,比利时索尔维与苹果公司联合开发,在 2017 年将 PEEK 产品用于苹果手机的内置天线。

相比于国外竞争对手,公司实现 PEEK 产业化的时间较晚,需要与下游客户经过相应的验证周期才能在手机天线、植入级医疗产品等领域逐步替换国外竞争对手的产品。目前,公司已经与手机天线的供应商开始材料测试,因公司的 PEEK 树脂与比利时索尔维相比多数指标已经具有优势,预计后续有望进入这一领域。同时,公司已经在 2022 年完成生产车间的 GMP 认证,已具备植入级医疗产品用树脂的生产能力,与客户共同开发的植入级医疗产品也处于注册阶段,未来将逐步进入人工骨骼等植入级医疗产品领域。

③公司 PEEK 产品在新能源汽车、航空航天等领域的销售规模与中国制造业高端化的进程密不可分

随着国内制造业不断转型升级,高端领域的制造业比重不断提高,PEEK 的性能优势被越来越多的领域发掘。例如在汽车领域,目前电动车 800V 电机是性能最好的电机之一,预计 2027 年使用 800V 电机的新能源汽车渗透率将达到 40%,PEEK 作为 800V 电机漆包线的理想材料也将得到更广泛的应用。但目前 800V 电机仅用于保时捷 Taycan、路特斯 ELETRE 等少数高端车型,其他厂商 800V 电机车型量产方案较少。公司已经与国内新能源汽车厂商探讨相关解决方案,并与线缆厂商持续测试相关材料,后续将与客户共同开发这一产品。

在航空航天领域,公司的 PEEK 树脂已经小规模进入,但由于高压电缆导管、电线卡箍等产品使用量较小,终端客户(商飞的机型)尚未大规模量产,因此公司 PEEK 树脂亦未在航空航天领域大规模销售。

5、PEEK 行业发展前景和未来市场空间

(1) PEEK 行业发展前景分析

PEEK 材料的未来市场前景主要包括两个方面：一是随着科技发展，制造业高端化、自动化的趋势推动 PEEK 扩展新的应用场景；二是随着价格下降，PEEK 在现有领域对其他材料的逐步替代。具体分析如下：

①随着科技发展，制造业高端化、自动化的趋势推动 PEEK 扩展新的应用场景

PEEK 由于性能优异、价格相对较高，目前主要应用于工作环境恶劣、性能要求苛刻的产品领域。未来随着科技的发展，制造业高端化、自动化的趋势将不断推动 PEEK 扩展新的应用场景。

以 PEEK 在新能源汽车电机领域的应用为例，漆包线是电机的重要零部件，早期漆包线材料为缩醛、聚酯，目前主流的 400V 电机已经采用 PI、PEEK 等对上述材料进行了替代。但随着电动车 800V 电机的应用，电机的工作环境面临高压、高频、水冷、油冷等情况，并且电流强度也随之大幅度提升，原有电机线材绝缘性已经无法达到需求。PEEK 长期使用温度可达 250℃，具有优秀的耐化学性能（润滑油、水蒸气等），极佳的电气性能（耐高压、绝缘性能好），交变应力下的抗疲劳性非常突出；极佳的耐受弯折及刮擦性能；阻燃等级高等特点。因此 PEEK 线材可以有效防止局部漏电，提升电机使用寿命，为新能源汽车增加续航里程，将逐步替代 PI 成为 800V 电机漆包线的理想材料。

从 PEEK 在新能源汽车电机领域的应用过程可以看出，PEEK 在新能源汽车漆包线上的应用，是伴随新能源车逐渐取代传统燃油车以及新能源汽车自身高端化进程不断提升的科技发展趋势逐步扩展的。

②随着价格下降，PEEK 在主要领域对其他材料的进一步替代

PEEK 材料目前已在汽车、电子信息、工业及能源、医疗、航空航天等领域的关键部件、特殊工况应用场景中得到了应用，未来将随着价格的下降、性价比的提升在主要领域进一步替代其他材料的应用。

PEEK 目前正在主要应用场景中对其他材料替代的情况参见问题 1.1(一) 4、之“(3) PEEK 在主要应用领域替代其他材料的商业合理性”的相关回复。

(2) PEEK 未来市场空间预测

基于 PEEK 行业的发展前景，发行人在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“(三) 行业发展概况”之“7、PEEK 材料未来的市场空间预测情况”对 PEEK 产品的未来市场空间补充披露如下：

“7、PEEK 材料未来的市场空间预测情况

PEEK 产品的未来市场空间的预测情况为：①根据沙利文的预测，2027 年中国 PEEK 市场空间将达到 28.38 亿元；根据 Emergen Research 的数据，全球 PEEK 市场空间预计到 2027 年将达到 12.26 亿美元（约 85.39 亿人民币）。②发行人对部分在测试、在研发的终端产品未来市场空间进行了补充预测，其中在医疗领域，仅目前公司在测试及在注册的几款 PEEK 植入级医疗产品在 2027 年国内市场空间预计将超过 5.85 亿元；在新能源汽车领域，PEEK 材料生产的 800V 电机漆包线在 2027 年国内市场空间预计将达到 8.86 亿元；在航空航天领域，未来随着 CF/PEEK 稳产并在商用飞机领域的应用不断推进，CF/PEEK 每年国内市场空间预计可达 126.19 亿元。③长期来看，随着 PEEK 价格不断降低，产品性价比将逐步提升，市场空间也将逐步增加。

具体分析如下：

(1) 第三方咨询机构对 PEEK 未来市场空间的预测

①PEEK 国内市场空间预测

根据沙利文的预测，假设中国 PEEK 材料主要终端应用产品基本维持不变，PEEK 产品的未来国内的市场空间预测如下：

应用领域	典型终端产品	市场空间 (吨)			市场空间 (亿元)		
		2022 年	2027 年	复合增长率	2022 年	2027 年	复合增长率
汽车	轴承——传统燃油车主动力轴承	128.26	90.65	-6.70%	0.86	0.47	-11.32%
	轴承——新能源车主动力轴承	58.05	220.24	30.56%	0.48	1.37	25.03%
	密封件——传统燃油车变速箱密封环、发动机气缸垫	99.75	70.51	-6.70%	0.45	0.27	-10.96%
	密封件——新能源车电动机	104.00	382.51	29.76%	0.60	1.84	24.94%

应用领域	典型终端产品	市场空间 (吨)			市场空间 (亿元)		
		2022 年	2027 年	复合增长率	2022 年	2027 年	复合增长率
	密封垫、热管理系统密封件						
	新能源汽车漆包线	55.63	440.47	51.26%	0.39	2.38	43.82%
	合计(包含其他终端产品)	526.87	1,360.59	20.89%	2.99	6.87	18.10%
电子信息	手机内置天线	115.72	160.48	6.76%	0.90	1.09	3.87%
	工装夹具	58.90	93.60	9.71%	0.43	0.56	5.66%
	CMP 保持环	36.83	122.40	27.15%	0.27	0.76	23.06%
	晶圆载具、晶圆吸盘	35.15	133.70	30.63%	0.26	0.84	26.84%
	合计(包含其他终端产品)	720.48	1,376.25	13.82%	5.32	8.80	10.59%
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈	160.21	284.36	12.16%	0.95	1.53	10.00%
	工业用阀门	129.20	238.96	13.09%	0.70	1.17	10.91%
	风电轴承、光伏卡匣	86.51	210.43	19.46%	0.62	1.38	17.47%
	合计(包含其他终端产品)	537.03	1,048.20	14.31%	3.09	5.48	12.14%
医疗健康	人工骨骼、人工牙齿等产品	157.66	338.70	16.52%	1.03	1.82	12.15%
航空航天	高压电缆导管、电线卡箍	5.12	35.70	47.46%	0.04	0.23	43.63%
	平尾前缘、轮胎轮毂罩	2.20	32.00	70.82%	0.02	0.20	65.86%
	合计(包含其他终端产品)	21.01	173.08	52.46%	0.15	1.04	48.11%
	其他领域	371.13	782.16	16.08%	2.38	4.37	12.94%
	市场需求合计	2,334.17	5,078.98	16.82%	14.96	28.38	13.67%

注：PEEK 在传统燃油车的密封件、轴承等零件上的应用预计随着燃油车销量的持续下降而逐步减少，因此预计相应产品 2027 年的复合增长率为负值。

根据上述预测，2027 年中国 PEEK 市场的销售量可达 5,078.98 吨，销售额也将达到 28.38 亿元。上述领域多数发行人都已经进入并实现规模化销售，其他领域也在进行测试和市场推广。2021 年，发行人 PEEK 产品占中国市场销售总量的比例超过 30%，超越英国威格斯成为中国市场销量最大的公司。预计随着中国 PEEK 市场的持续高速增长，公司的销售额也将持续增加。

②PEEK 国际市场空间预测

根据市场研究及咨询机构 Emergen Research 的数据，全球 PEEK 市场空间预计到 2027 年将达到 12.26 亿美元（约 85.39 亿人民币）。公司积极拓展国际

客户，已经向沙特基础工业公司（SABIC，全球最大的石化产品制造商之一）应用材料公司（Applied Materials Inc，全球知名半导体和显示设备制造商），易格斯（igus，全球知名工程塑料滑动轴承制造商）供应 PEEK 树脂。由于公司产品与国际厂商相比具有性价比优势，随着公司销售渠道的进一步完善，未来公司国际市场空间将更加广阔。

(2) 发行人对 PEEK 部分应用领域未来市场空间的补充预测

沙利文对 PEEK 国内市场空间的预测是外部第三方机构基于中国 PEEK 材料主要终端应用产品基本维持不变，PEEK 材料未来在现有终端应用领域按照一定的增长率不断拓展的假设前提得出的，属于商业调研机构基于市场发展趋势的线性外推。

公司作为国内最大的 PEEK 生产商，正在与越来越多的下游客户、科研院所共同探索 PEEK 材料的新应用。目前公司在测试、在研发的产品主要集中在医疗、新能源汽车、航空航天等领域，公司基于对行业技术进步、产业升级信息充分获取和发展趋势的深度理解，按照市场公开数据、技术研发阶段与行业经验对部分产品的市场空间补充预测如下：

① 医疗领域

PEEK 自 1999 年首度应用于临床以来，凭借生物相容性、疲劳强度、抗磨损、抗腐蚀等其自身独特的特性在众多医用材料中脱颖而出，作为一种新型医用植入材料得到了众多外科医生和医疗器械企业的认可。随着我国老龄化程度的加深、老年群体的增加提升了对骨科医疗耗材的需求，同时人均收入的不断提高也将加速 PEEK 产品对合金及其他材料产品的替代。

发行人自 2017 年开始医疗领域的相关研发，并已在非植入医疗器械领域实现稳定销售。在植入级医疗器械领域，公司目前 GMP 车间已经建成并通过认证，并与康拓医疗、威高骨科、大博医疗等国内知名企业在脊柱、颅骨等骨骼固定和修补领域进行产品开发合作。具体产品开发进度及相关领域市场空间预测如下：

序号	应用产品	直接客户	目前进度	预计销售时间	预期市场空间（2027E）	
					数量（吨）	金额（亿元）

1	PEEK 颅骨修复及固定产品	康拓医疗	产品测试阶段	2025 年	47.89	2.08
2	PEEK 脊柱类产品	威高骨科、大博医疗	产品测试阶段	2025 年	32.82	3.77
3	植入级产品 1	康拓医疗	2022 年 3 月完成生物相容性测试，2022 年 12 月完成理化性能验证。目前正处于产品注册阶段	2024 年	该产品缺乏相关销售数据，暂无法预测市场空间	
合 计					80.71	5.85

A. PEEK 颅骨修复及固定产品市场空间预测

根据南方医药经济研究所数据，2018 年全国需使用颅骨修补板对颅骨缺损进行修补重建的手术约 4.1 万例，涉及使用颅骨固定产品的开颅及颅面骨创伤修复类手术约 30 万例。随着老龄化趋势的加深以及相关创伤及去骨瓣减压手术的死亡率下降、后续进行颅骨修补的治疗率提升（按年增速 10%进行预测），颅骨修补手术的需求预计到 2027 年将达到 9.67 万例，颅骨固定手术的需求量预计为 70.74 万例。参考英国威格斯年报披露的美国、欧洲等发达国家或地区 PEEK 产品渗透率，预计到 2027 年 PEEK 颅骨修补产品渗透率可达到 70%，使用 PEEK 材料的颅骨修补手术将达到 6.77 万例，使用 PEEK 材料的颅骨固定类手术比例预计为 49.52 万例。根据康拓医疗上市申请文件，按照每例 PEEK 颅骨修补手术约消耗 700g，PEEK 材料固定类手术约消耗 1g 计算，预计到 2027 年，颅骨修固产品的 PEEK 材料需求量为 47.89 吨。

根据康拓医疗上市申请文件，PEEK 修补手术主要采用 PEEK 板材，2018-2020 年采购均价为 416.38 万元/吨，固定手术所需 PEEK 钉、棒等固定器械的采购均价为 2,181.89 万元/吨。

综上，预计到 2027 年，PEEK 颅骨类产品市场规模情况如下：

产品类型	市场单价 (万元/吨) ^{注1}	2027 年预测 需求量 (吨) ^{注2}	2027 年预测 市场规模 (亿元)
PEEK 颅骨修补产品	416.38	47.39	1.97
PEEK 颅骨固定产品	2,181.89	0.50	0.11
合 计		47.89	2.08

注 1：数据来源于康拓医疗上市申请文件；

注 2：根据南方医药所国内颅骨修补类手术数据，参考威格斯年报披露的发达国家 PEEK 材料渗透率以及康拓医疗上市申请文件披露的产品 PEEK 消耗量计算得出。

B. PEEK 脊柱类产品市场空间预测

根据国家组织医用耗材联合采购平台公布的数据，2022 年椎间融合器的年需求量为 664,873 件，钉、棒等耗材的用量为 7,278,344 件，主要材质为钛合金、不锈钢、PEEK 等。根据标点信息的相关研究报告，我国脊柱类植入器械市场未来 5 年的复合增长率在 14.42%左右。因此到 2027 年，脊柱类领域椎间融合器及钉棒等耗材的需求量预计为 1,303,912 件和 14,273,888 件。参考美国、欧洲等发达国家或地区 PEEK 修补产品渗透率，预计到 2027 年 PEEK 脊柱类产品的渗透率将超过 70%。PEEK 椎间融合器及钉棒的需求量预计为 912,739 件和 9,991,722 件。

PEEK 椎间融合器在生产过程中根据患者脊柱三维模型，使用 PEEK 型材进行 3D 打印、钻铣加工成型，因此在实际使用过程中损耗较大。根据下游客户了解，每件 PEEK 椎间融合器的 PEEK 消耗量约需 25g，PEEK 材质钉棒的消耗量约为 1g。综上，到 2027 年脊柱类 PEEK 材料总需求 32.82 吨。参考威高骨科 PEEK 产品采购价格 1,150 万元/吨，预计市场规模为 3.77 亿元。具体情况如下表所示：

产品类型	市场单价 (万元/吨) ^{注1}	2027 年预测 需求量 (吨) ^{注2}	2027 年预测 市场规模 (亿元)
PEEK 椎间融合器	1,150	22.82	2.62
PEEK 材质钉棒	1,150	10	1.15
合计		32.82	3.77

注 1：数据来源自威高骨科上市申请文件；

注 2：根据国家医用耗材集采平台公布的脊柱植入器械采购数据、标点信息公布的脊柱植入器械复合增长率，参考威格斯年报披露的发达国家 PEEK 材料渗透率以及同下游客户了解的单件产品 PEEK 消耗量计算得出。

综上，仅目前公司在测试及在注册的几款植入级医疗产品在 2027 年国内预计需求量可超过 80.71 吨，市场规模预计超过 5.85 亿元。

②新能源汽车领域

在新能源汽车领域，800V 电机配套的漆包线将成为未来需求较为明确的产品。新能源汽车的续航焦虑是影响其发展的主要难点，而 800V 高压快充具有充电效率高、快充区间更大等优势，是目前发展的主流路线。根据 NE 时代的预测，预计到 2027 年，800V 电机在新能源汽车领域的渗透率将达到 40%。按照每台车使用的 800V 电机漆包线使用 PEEK470g、公司 2022 年 PEEK 产品的均价 33.70 万

元/吨、沙利文预测的 2027 年新能源汽车销量 1,399 万辆进行计算，2027 年国内预计 800V 电机漆包线对 PEEK 的需求量可达到 2,630.12 吨，市场规模预计 8.86 亿元。具体情况如下表所示：

2027 年预测 新能源汽车数量 ^{注1}	800V 电机 市场渗透率 ^{注2}	单台汽车 PEEK 用量 ^{注3}	2027 年预测 PEEK 需求量	2027 年预测 市场规模
1,399 万辆	40%	470 克	2,630.12 吨	8.86 亿元

注 1：数据来源自沙利文咨询；

注 2：数据来源自 NE 时代；

注 3：根据与下游客户了解情况

公司已经与国内新能源汽车厂商探讨相关解决方案，并与线缆厂商持续测试相关材料，后续将与客户共同开发 PEEK 制成的漆包线产品。

③ 航空航天领域

在航空航天领域，未来最主要的终端应用将会是 CF/PEEK 产品。根据中国商飞发布的《2022-2041 年市场预测年报》，未来 20 年预计将有 9,284 架飞机交付中国市场。同时，《宇航总体技术》相关研究表明，空客和波音公司在其最新一代客机上已经应用了超过 50% 的碳纤维复合材料。其中，采用 CF/PEEK 开发主承力结构将是成为未来的研究重点和必然趋势。

由于 CF/PEEK 具有轻质高强、抗疲劳、耐腐蚀、可整体成型等特点，以 CF/PEEK 作为飞机机身，可以飞机减重 10%-40%，而其结构设计成本也可以降低 15%-30%。因此，随着未来 CF/PEEK 承力件的研发及产品开发进度逐步加快，CF/PEEK 将进一步替代现有复合材料及金属材料在飞机上的使用。假设以 CF/PEEK 制成的承力结构件将占复合材料总用量 40%，同时参考 CF/PEEK 材料市场单价，以 200 万元/吨进行测算。未来国内航空领域市场空间预测如下：

类型	2022-2041 预计 交付量 (架) ^{注1}	平均年交 付量 (架)	平均单架飞机 重量 (吨) ^{注2}	CF/PEEK 年需 求量 (吨) ^{注3}	预计市场规模 (亿元) ^{注4}
双通道客机	2,038	102	135	2,751.30	55.03
单通道客机	6,288	314	54	3,395.52	67.91
支线客机	958	48	17	162.86	3.26
合计	9,284	464	-	6,309.68	126.19

注 1：数据来源自中国商飞发布的《2022-2041 年市场预测年报》；

注 2：根据网络查询情况，大型宽体客机重量一般在 80 至 190 吨之间，平均重量以 135 吨计；中型窄体客机重量一般在 33 至 75 吨之间，平均重量以 54 吨计；小型支线客机重量一般在 3.7 至 30 吨之间，平均重量以 17 吨计；

注 3: 以 CF/PEEK 制成的承力结构件将占复合材料总用量 40%, 即单架飞机总重量的 20% 进行假设测算;

注 4: 参考可研机构调研的市场价格, 以 200 万元/吨进行测算。

未来随着 CF/PEEK 稳产并在商用飞机领域的应用不断推进, 预计每年国内 CF/PEEK 的用量约为 6,309.68 吨, 市场规模可达 126.19 亿元。

公司已经与东华大学合作, 开展碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目, 计划利用本次募投项目募集资金共同对 CF/PEEK 在航空航天领域的应用展开研究。如果未来 CF/PEEK 顺利研发成功, 公司 PEEK 产品在航空航天领域的销量将会实现较大增长。

(3) 长期来看, 随着 PEEK 价格不断降低, 产品性价比将逐步提升, 市场空间也将逐步增加

PEEK 于 1978 年被首次成功开发, 并于 1990 年代正式商业化, 是发明和商业化时间最晚的特种工程塑料之一。PEEK 树脂性能与其他特种工程塑料相比具有优势, 但由于价格相对较高, 目前主要应用于工作环境恶劣、性能要求苛刻的产品领域。

全球主要特种工程塑料的发展历程、售价、未来市场空间对比如下:

特种工程塑料	发明时间	商业化时间	2022 年国内市场价格 (万元/吨)	2022 年国内空间 (亿元)	2027 年国内空间预测 (亿元)	2022-2027 复合增长率	代表性上市公司
PTFE	1930s	1940s	4.70	42.63	67.94	9.77%	吉华集团 (603980) 昊华科技 (600378)
PSU	1960s	1960s	9.11	13.00	20.97	10.04%	金发科技 (600143)、沃特股份 (002886)
PPS	1970s	1970s	4.30	41.48	117.74	23.20%	新和成 (002001)
PEEK	1970s	1990s	33.70	14.96	28.38	13.67%	-

注: 国内市场销售单价主要参考发行人、瑞华泰、优巨新材等年报或上市申请文件。

由上表可见, 目前 PEEK 树脂的价格明显高于其他特种塑料。PEEK 作为最晚发明的特种工程塑料之一, 其下游应用正处于快速增长过程中。参考其他特种工程塑料的发展历程, 从长期来看, 随着 PEEK 价格不断降低, 产品性价比将逐步提升, 市场空间也将逐步增加。”

(二) 结合在交通运输、电子信息、能源及工业等领域的主要产品类型，分析与国外同行业可比公司同类产品关键性能指标、技术实力、市场占有率等方面的对比情况，发行人产品的竞争优势，填补国内空白、持续替代国外产品的具体表现

1、发行人与国外同行业可比公司同类产品关键性能指标、技术实力、市场占有率等方面的对比情况

经对比，公司 PEEK 树脂物理性能接近国际公司水平，加工性能仅与英国威格斯相比还略有差距，领先于其他国际公司；在产品应用端，公司和国际 PEEK 厂商差距相对较大；公司 2021 年全球市场占有率排名第四，国内市场占有率已经超越英国威格斯排名第一。具体对比分析如下：

(1) 发行人与国外同行业可比公司产品性能的对比情况

除植入级医疗领域外，目前 PEEK 厂商并未针对交通运输、电子信息、能源及工业等领域开发专门的 PEEK 产品。植入级医疗用 PEEK 在工业级 PEEK 要求的基础之上，还要满足植入级医疗相关测试指标要求，并在此基础上通过终端医疗器械产品注册后，方可推向市场进行规模化销售，具体参见问题 1.1（四）之“1、医疗级 PEEK 材料的具体情况”相关回复。

对于零部件制造商和型材厂商而言，其选择 PEEK 树脂的关键性能指标在于树脂物理性能和加工性能。树脂的物理性能决定了使用某款 PEEK 树脂加工的零部件能否满足下游最终客户的需求；树脂加工性能决定了使用某款 PEEK 树脂加工的难易程度。

①公司 PEEK 树脂与国外同行业可比公司同类产品物理性能关键指标的对比

PEEK 树脂的物理性能决定了使用某款 PEEK 树脂加工的零部件能否满足下游最终客户的需求，主要关注耐热性能、机械性能等。公司 PEEK 树脂的耐热性能和机械性能与国外同行业可比公司对比如下：

公司 PEEK 树脂的耐热性能和机械性能与国外主要公司对比表

性能	单位	国外公司 1	国外公司 2	国外公司 3	中研股份
----	----	--------	--------	--------	------

耐热性能					
玻璃化转变温度	°C	151	151	152	152
熔点	°C	343	342	341	343
结晶温度	°C	299	292	289	298
机械性能					
冲击强度	KJ/m ²	6.10	8.20	7.50	6.50
拉伸强度	MPa	97.10	95.60	95.50	95.00
弯曲强度	MPa	145	141	142	143
弯曲模量	MPa	3,560	3,460	3,440	3,480
负荷变形	°C	159	159	159	160

从上表可以看出，在耐热性能方面，公司 PEEK 熔点 343°C，与英国威格斯并列第一，高于其他国际公司（341-342°C）；公司 PEEK 结晶温度为 298°C，仅略低于威格斯的 299°C，高于其他国际公司（289-292°C）。公司产品的机械性能也与国际公司较为接近。

②公司 PEEK 树脂与国外同行业可比公司同类产品加工性能关键指标的对比

树脂加工性能决定了使用某款 PEEK 树脂加工的难易程度，主要关注热稳定性指标（由于 PEEK 的加工需要在高温下将树脂熔化，部分公司 PEEK 树脂可能因为在熔融状态下不断变粘稠导致无法进行连续挤出生产）。公司 PEEK 树脂的热稳定性与国际主要公司对比如下：

公司 PEEK 树脂的热稳定性与国外主要公司对比表

性能	单位	国外公司 1	国外公司 2	国外公司 3	中研股份
5min 熔指	g/10min	11.35	14.60	11.82	12.36
5h 熔指	g/10min	15.87	9.69	11.16	12.63
变化率	-	39.82%	-33.65%	-5.55%	2.21%

从上表可以看出，公司 PEEK 的熔指(5 分钟、5 小时)分别为 12.36 和 12.63，熔指存在变大的趋势（流动性改善）；英国威格斯 PEEK 的熔指(5 分钟、5 小时)分别为 11.35 和 15.87，熔指变大的趋势更为明显（流动性改善更大）；而其他国际公司的熔指指标则持续变小（流动性变差），热稳定性指标落后于公司和英国威格斯。

综上，公司 PEEK 树脂物理性能接近国际公司水平，加工性能仅与英国威格斯相比还略有差距，领先于其他国际公司。

(2) 公司与国外同行业可比公司在产品应用端的对比情况

公司产品的性能已经基本接近国际领先公司，但在应用端和国际 PEEK 厂商差距相对较大。应用端的差距主要系相关国际厂商在应用端具有先发优势，拥有全球化的营销网络，并和下游厂商长期共同研发 PEEK 材料的具体应用；同时比利时索尔维、德国赢创属于全球领先的化工集团，集团内部的应用开发协作具有优势。

公司与国外同行业可比公司在产品应用端的对比情况如下：

①英国威格斯

英国威格斯作为 PEEK 的发明者，开创了 PEEK 在各个领域应用的先河，并在一直处于技术领先和主导地位，是汽车、航空航天、能源、电子信息和医疗等战略市场的高性能 PEEK 解决方案的全球创新领导者。英国威格斯的产品在主要领域的应用情况与公司对比如下：

A.在汽车行业大部分典型产品中，公司与英国威格斯均已进入。英国威格斯的新能源汽车漆包线产品已经量产，公司目前正在与客户共同开发相关产品。

B.在电子信息领域，公司产品与英国威格斯技术差距较小，凭借优秀的性价比逐步替代英国威格斯。2006 年随着智能手机等高端电子产品的兴起，电子产品生产制程逐步复杂，英国威格斯的 PEEK 因能满足生产过程中耐高温、耐腐蚀和防静电的要求，逐步在工装夹具领域被广泛应用。2014 年后公司实现了产业化生产，2016 年后公司突破了高纯聚醚醚酮的技术，使得公司 PEEK 产品可以广泛的应用于工装夹具领域，国内富士康、立讯精密等企业纷纷使用国产 PEEK 材料制成的工装夹具，在该领域公司逐步替代英国威格斯的产品。

C.在电子产品领域，英国威格斯推出了 PEEK 声振膜“APTIV 薄膜”，该产品可应用于移动通讯设备中，能在整个频率范围内提供持续稳定的音质，而且在耐久性方面也表现优越。该产品目前公司尚未进入，主要因为国内 PEEK 树脂制膜技术尚处于发展阶段，公司在计划使用募集资金投入 PEEK 膜制品的研发，在

该领域追赶英国威格斯。

D.在工业生产制造领域，公司在阀片、密封圈等产品方面均已有应用，与英国威格斯技术差距较小。

E.在医疗领域，英国威格斯早在 1999 年就启动了 PEEK-OPTIMA 项目，2003 年生产出的 PEEK-OPTIMA 聚合物达到医疗相关标准，先后被世界各国批准应用。目前采用 PEEK-OPTIMA 生产的医疗器械已被广泛应用于脊柱类骨科材料、创伤类材料、连接药物输送设备（心脑血管和神经）、齿科材料等。公司目前 GMP 车间已经建成并通过认证，与康拓医疗、威高骨科等公司合作开发的产品目前正处于产品测试、注册阶段。

F.在航空航天领域，英国威格斯已经研发出自动铺放原位成型的 VICTREX AE 250 UDT 热塑性预浸润带，具有 PAEK 聚合物系列（例如 PEEK）典型的机械，物理和化学耐性，具备较低的晶体熔化温度（熔点仅 305℃）。目前公司与东华大学就 CF/PEEK 在商用大飞机领域的应用进行研发，并计划通过本次募投项目对 CF/PEEK 产品进行持续研发投入。

综上所述，英国威格斯相对于发行人，其细分产品领域更为全面，产品质量更为优秀，产品已经应用于新能源汽车漆包线、声振膜、植入式医疗器械和 CF/PEEK 等前沿领域，较发行人具有优势。发行人正通过不断提升产品质量、创新生产技术、拓展产业链范围，在各个领域不断追赶英国威格斯。

②比利时索尔维

比利时索尔维 PEEK 树脂的主要应用领域为电子信息，如应用于手机天线条、扬声器和音箱的振膜等产品。在半导体领域，比利时索尔维的 PEEK 产品应用于 CMP 保持环、晶片载体、蚀刻环等。在汽车领域，比利时索尔维生产的 PEEK 产品应用于新能源汽车的 800V 电机。在能源领域，比利时索尔维的 PEEK 产品应用于压缩机环、密封件、电气连接器和组件、导管、电线和电缆等。

在医疗领域，比利时索尔维推出的植入级产品 ZenivaPEEK 于 2013 年着手开展临床试验，2016 年在中国通过生物相容性检测，正式在中国推广；2013 年与美国 TranS1 医疗公司合作推出 PEEK 腰椎融合器以及与美国 MedShape 公司

合作推出用于肌腱和韧带修复的缝合锚系统；2015 年与美国 VerteraSpine 公司合作推出多孔 PEEK 颈椎椎间融合产品以及与美国 Instratek 公司合作推出 PEEK 槌状脚趾固定系统；2021 年与美国 Carbon22 公司合作推出空心螺钉系统，并获得 FDA 认证。

比利时索尔维整体规模远大于发行人，其研发能力具有优势，技术指标与发行人相接近，其 PEEK 产品主要面向欧洲、美国等地区销售，在国内 PEEK 市场占有率低于发行人。比利时索尔维在 PEEK 下游应用领域其主要优势在于电子信息领域已经进入了苹果产业链，在医疗领域也已经正式推出了相关产品，相对于发行人具有一定优势。

③德国赢创

德国赢创 PEEK 树脂性能上与发行人相近，在汽车、航空航天、能源、电子和医疗等领域均有涉及，应用全面。在汽车领域，德国赢创生产的 PEEK 树脂应用于汽车用齿轮、密封条等产品。在能源领域，德国赢创推出的 VESTAKEEP 聚醚醚酮聚合物，尤其是 VESTAKEEP 5000 系列，表现出优异的机械韧性和交变压力松弛性能，可以作为深海钻探的密封件。

在医疗领域，德国赢创植入级 PEEK 于 2015 年在中国通过生物相容性检测，并陆续推出了植入级 PEEK 3D 打印线材和生物活性增强 PEEK 产品。2019 年德国赢创投资了上海麦递途医疗科技有限公司，合作开发 3D 打印 PEEK 植入产品以开拓中国市场。

德国赢创的整体规模远大于发行人，其研发能力具有优势，并已经推出了医疗领域的相关产品，相对于发行人具有一定优势。

(3) 公司与国外同行业可比公司市场占有率对比情况

①公司与国外同行业可比公司全球市场占有率对比情况

2021 年公司 PEEK 年销量为 622.74 吨，根据沙利文咨询统计，公司的全球市场占有率约为 8.07%，位列全球第四，具体排名如下：

公司名称	2021 年全球销量（吨）	市场占有率
英国威格斯	4,132.50	53.55%

公司名称	2021 年全球销量（吨）	市场占有率
比利时索尔维	1,425.00	18.47%
德国赢创	912.00	11.82%
中研股份	622.74	8.07%

数据来源：沙利文咨询

②公司与国外同行业可比公司中国市场占有率对比情况

公司在国内市场持续实现进口替代,2021 年公司 PEEK 年销量为 622.74 吨,其中中国国内销量 599.99 吨,2021 年国内市场占有率为 30.57%,超越英国威格斯成为中国市场销量最大的公司。2022 年公司 PEEK 年销量为 736.34 吨,其中中国国内销量 708.54 吨,公司中国市场排名第一的地位进一步稳固。2021 年和 2022 年中国 PEEK 主要生产商市场占有率情况如下:

单位:吨

公司名称	2021 年中国国内销量	2021 年市场占有率	2022 年中国国内销量
中研股份	599.99	30.57%	708.54
英国威格斯	550.00	27.99%	645.34
比利时索尔维	284.48	14.48%	/

资料来源:英国威格斯年报、沙利文咨询

注:英国威格斯在中国市场的销量为英国威格斯在中国市场的销售金额除以其工业级 PEEK 平均售价,其余公司销售量未列出。

综上所述,公司 2021 年全球市场占有率约为 8.07%,位列全球第四;2021 年国内市场占有率为 30.57%,公司超越英国威格斯成为中国市场销量最大的公司,并在 2022 年进一步稳固中国市场排名第一的地位。

2、发行人产品的竞争优势

公司 PEEK 产品具有的优势主要包括产品质量优势、成本优势;同时相比国内 PEEK 厂商,在产品布局和应用方面具有一定优势,具体如下:

(1) 产品质量优势

公司树脂性能指标达到国际先进水平,具体体现在良好的熔体稳定性、合适的熔指和黏度平衡、良好的批次稳定性、优秀的结晶性能(具体参见本题“1、发行人与国外同行业可比公司同类产品关键性能指标、技术实力、市场占有率等方面的对比情况”)。

（2）成本优势

基于公司全流程全国产化生产线、5000L 釜的使用以及较大的生产规模，报告期内公司 PEEK 生产成本相比国内外厂商具有一定优势。以 2021 年为例，国内外主要 PEEK 厂商的销售均价、单位成本对比具体如下：

项目	英国威格斯	发行人	鹏孚隆
单位售价（万元/吨）	53.08	32.60	31.45
单位成本（万元/吨）	28.18	16.96	22.19
毛利率	46.90%	47.97%	29.43%

经对比，公司产品的生产成本低于国内外厂商，在保证利润率的同时，价格较国际厂商具有明显优势，产品性价比优于国际公司。

（3）产品布局和应用优势

相比国内 PEEK 厂商，公司在产品布局和应用方面存在一定优势，包括工业级和医疗级 PEEK。

工业级方面：①在汽车领域，公司已经开发了比亚迪等新能源汽车厂商，相比国内其他 PEEK 厂商具有应用优势；②电子信息领域，宁波哲能、江苏君华为国内 PEEK 型材第一、第二大厂商，均为公司客户，公司在 PEEK 型材（主要应用于电子信息领域）市场占有率较高。

医疗级方面：目前发行人与下游医疗器械商合作开发的植入级产品已经进入注册阶段，有望成为国内第一款国产植入级 PEEK 产品。

3、发行人填补国内空白、持续替代国外产品的具体表现

（1）发行人填补国内空白的具体表现

发行人在行业内填补国内空白的具体表现为：发行人可以采用 5000L 反应釜进行聚合生产 PEEK 树脂材料，实现千吨级 PEEK 的工业化生产。具体分析如下：

①大型反应器在生产过程中的优势

大型反应器在生产过程中具有以下优势：A.大型反应器在增加单批次产品产量的同时，保证了同一批产品质量的稳定与统一，这是小型反应器所无法比拟的。

B.大型反应器有助于提高生产过程的自动化水平，保证反应过程可得到更稳定有效的控制。C.大型反应器更具有经济性，在相同产能下，大型装置的占地面积更少，建设投资以及管理、维修费用更低。

②公司 5000L 反应釜的技术和工艺难点

就PEEK树脂合成领域而言，公司5000L反应釜具体的技术和工艺难点包括：

A. PEEK 的反应过程特点导致大型反应器的设计是涉及多个学科的交叉难题；
B. PEEK 在聚合过程中反应温度高、物料黏度大，大型反应器较难控制；
C.利用大型反应器生产 PEEK 时间长，加大了反应终止难度。

③公司 5000L 反应釜的技术和工艺突破

公司 5000L 反应釜的技术和工艺突破具体包括：A.公司 5000L 反应釜提高了传热效率，使反应进行的更加充分；B.公司 5000L 反应釜解决了温度、黏度的控制难题，提升了产品品质；C.公司研发的封端技术解决了大型反应器产品一致性的问题。

④公司 5000L 反应釜技术填补国内空白的具体情况

公司采用 5000L 聚合反应釜进行生产，这是全球同行业所使用的最大反应釜之一，是继英国威格斯后全球第 2 家能够使用 5000L 反应釜进行 PEEK 聚合生产的企业。公司通过独立设计大型反应器（5000L 反应器）并投入使用，实现了 PEEK 聚合、提纯、干燥、造粒、复合增强等生产环节设备的国产化应用，带动了国内 PEEK 行业设备制造等配套产业的发展。

经中国合成树脂协会组织评审认定，公司的千吨级工业化生产技术经过多年验证，其工艺合理成熟，产品质量稳定，主要性能指标已达到国际先进水平，填补了国内空白，具有特别重要的社会效益。

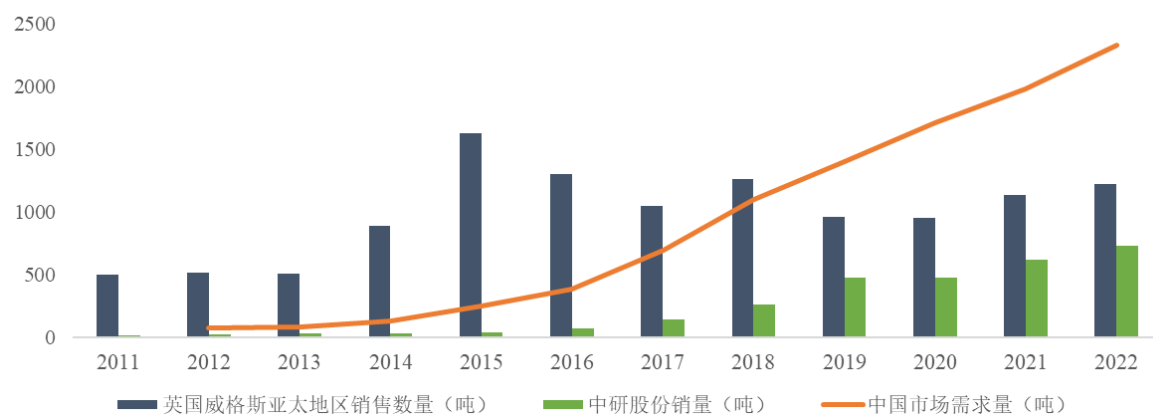
(2) 发行人产品持续替代国外产品的具体表现

①从销量来看，公司产品在国内市场持续替代国外产品，目前已排名第一

公司是继英国威格斯、比利时索尔维和德国赢创之后全球第 4 家 PEEK 年产能达到千吨级的企业，是目前 PEEK 产量最大的中国企业。公司 2021 年国内市

市场占有率为 30.57%，超越英国威格斯成为中国市场销量最大的公司，并在 2022 年进一步稳固中国市场排名第一的地位。从英国威格斯年报可以看出，自 2016 年公司实现规模化生产以来，在中国 PEEK 市场快速增长的背景下，英国威格斯在亚太地区的销量增速出现了较大幅度的下滑。

英国威格斯亚太地区销售数量及中研股份销量变化图



数据来源：英国威格斯年报、前瞻产业研究院《2022-2027 年中国 PEEK 材料行业市场前景预测与投资战略规划分析报告》、沙利文咨询

②从应用领域来看，公司产品在电子信息、汽车、医疗等领域持续替代国外产品，并带动国产 PEEK 型材商实现了对国际 PEEK 型材商的逐步替代

A.在电子信息领域，2006 年随着智能手机等高端电子产品的兴起，电子产品生产制程逐步复杂，英国威格斯的 PEEK 因能满足生产过程中耐高温、耐腐蚀的要求，逐步在工装夹具领域被广泛应用；同时在半导体生产过程中使用的 CMP 保持环等产品也都使用英国威格斯的 PEEK 树脂制成。2016 年公司突破了高纯聚醚醚酮的技术，使得公司 PEEK 产品可以应用于工装夹具、CMP 保持环的制造，国内富士康、立讯精密等企业纷纷使用国产 PEEK 材料制成的工装夹具、CMP 保持环，不但公司在该领域逐步替代英国威格斯的产品，公司还带动以宁波哲能为代表的国产 PEEK 型材商通过使用国产 PEEK 树脂，实现了对恩欣格、劳士领、跨骏等国际 PEEK 型材商的逐步替代。

B.在汽车领域，胎压监测高温电池密封件之前由国际电池厂商日本松下与英国威格斯联合开发成功，并对中国实施垄断销售。国内电池厂商与公司的持续共同开发，于 2022 年打破了国际厂商对胎压监测高温电池密封件产品的垄断。目前公司已经实现规模化销售，在胎压监测高温电池密封件领域逐步替代英国威格

斯的产品。

C.在植入级医疗领域，康拓医疗、威高骨科、大博医疗等国内知名企业目前主要采用英国威格斯、德国赢创等国际厂商的医疗级 PEEK 产品。公司自 2017 年开始医疗领域的相关研发，产品于 2022 年通过生物相容性测试；目前公司已经建成医疗级 GMP 车间并通过认证，相关医疗级产品正在执行植入级医疗产品的测试、注册工作，预计将于 2023 年底实现小批量销售，未来将在植入级医疗领域逐步替代英国威格斯等国际厂商。

③公司在研项目以国家重大需求为导向，致力于突破国际厂商对 CF/PEEK 的垄断

在航空航天领域，国外在高性能热塑性碳纤维预浸料的生产工艺及装备技术上对我国进行封锁，一定程度上限制了国内包括 CF/PEEK 在内的热塑性复合材料高端制造技术的进步和在多领域的应用推广。以英国威格斯为例，英国威格斯的 CF/PEEK 产品主要为其航空复合材料供应链合作方提供，并不单独对外出售。目前，公司与东华大学合作开展碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目，并拟利用本次募投项目募集资金建设上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心，共同对 CF/PEEK 在航空航天领域的应用展开研究，合作项目开发的全国产 CF/PEEK 样品处于测试阶段；同时公司于 2022 年与上海石化签署战略合作协议，在 CF/PEEK 领域开展联合开发和技术攻关。未来随着公司 CF/PEEK 的研发成功，公司有望突破国际厂商对 CF/PEEK 的垄断，推动关键原材料自主化和国产化。

综上所述，从销量来看，公司产品在国内市场持续替代国外产品，目前已排名第一；从应用领域来看，公司产品在电子信息、汽车、医疗等领域持续替代国外产品，并带动国产 PEEK 型材商实现了对国际 PEEK 型材商的逐步替代。同时，公司在研项目以国家重大需求为导向，致力于突破国际厂商对 CF/PEEK 的垄断。这都体现了发行人产品持续替代国外产品。

（三）结合具体政策文件与发行人实现进口替代产品的对应关系，说明相关产品是否属于国家鼓励、支持和推动的关键材料

发行人实现进口替代的产品为其主要生产经营的 PEEK 产品。

PEEK 是面向世界技术前沿的新型高分子材料，在产业化过程中面临多项世

世界级技术难题；同时，PEEK 的发展对中国高端制造业发展具有重要支撑作用。因此，PEEK 作为国家鼓励、支持和推动的关键材料，被“十三五”、“十四五”、“863 计划”等重要政策文件列为重点研究和发展的材料。公司作为国内 PEEK 产销量最大的中国企业，在推动国内 PEEK 价格下降、行业国产化进程方面做出了重要贡献。

具体分析如下：

1、PEEK 是面向世界技术前沿的新型高分子材料，在产业化过程中面临多项世界级技术难题

PEEK 是面向世界技术前沿的新型高分子材料，在产业化过程中面临多项世界级技术难题，具体如下：

(1) 如何实现对聚合反应的封端控制

PEEK 合成是一个高温高粘状态下的聚合反应，而高温（300℃以上）状态下有机物处于气化或分解的临界点，化学性质高度活跃，易发生副反应；高粘状态下传热和传质难以均匀分布，影响聚合程度。在 PEEK 聚合反应中，如何高效可控的停止分子链端基的活性（封端技术），是 PEEK 从实验室迈向工业化的关键技术，也是行业内面临的世界级难题。

(2) 工业化放大过程不存在成熟可供参考的方案

PEEK 聚合反应机理复杂，反应变量众多，如加热方式、反应温度、反应釜的材质、搅拌速率、溶剂回收等，均难以精确控制，不存在成熟可供参考的理论方案。由于物料处理量的大小悬殊，化学实验室和化工生产之间差别巨大，实验室成果不能全面反映工业生产的实际情况，很难对大型工业设备中的诸多工程因素（如传热、传质、流动与混合等）做充分考虑。在连续运转的工业应用上，如何保证产品质量、设备运行的稳定性是 PEEK 行业共同的难题，产业化过程需要解决众多理论和技术的空白点。

(3) PEEK 修饰技术仅有少量厂商掌握，攻克难度大

PEEK 进入中高端应用，需要材料具有多点特殊特性，对 PEEK 应用多种修饰技术，该类技术长期以来一直被英国威格斯垄断。PEEK 修饰技术主要包括：

①调整黏度和熔体强度的平衡：可以降低挤出加工工艺的门槛，同时生产出更加致密的部件产品；②调整熔体的稳定性：有利于加工过程的控制，降低材料加工难度；③调整结晶速率和结晶度：结晶速率的调整可以改变注塑的生产效率，结晶度的调整可以获得品质差异化的产品。发行人花费多年研究，目前已经掌握相关技术，对于国内 PEEK 产业化进程意义重大。

2、PEEK 的发展对中国高端制造业发展具有重要支撑作用

新材料作为基础性和支柱性战略产业，是高新技术发展的先导。以 PEEK 为代表的化工新材料产业已被全世界公认为最重要、发展最快的高新技术产业之一，对国民经济各个领域，尤其战略新兴领域具有重要的支撑作用。

随着国内半导体、新能源、航空航天、生物科技等战略新兴产业持续向高端化迈进，对材料端的需求越来越高，以 PEEK 为代表的新型高分子材料在上述产业中将发挥日益重要的支撑作用。

3、PEEK 被“十三五”、“十四五”、“863 计划”等重要政策文件列为重点研究和发展的材料

PEEK 因其对中国高端制造业发展的重要意义受到国家的充分重视，为解决 PEEK 产业化过程中面临的困难，我国在“十三五”、“十四五”、“863 计划”等重要政策文件中将 PEEK 列为重点研究和发展的材料，具体如下：

序号	政策名称	出台部门	出台时间	行业政策
1	《“十四五”原材料工业发展规划》	工信部 科技部 自然资源部	2021 年 12 月	提升先进制造基础零部件用钢、高强铝合金、稀有稀贵金属材料、 特种工程塑料 、高性能膜材料、 纤维新材料 、 复合材料 等综合竞争力。
2	《塑料加工业“十四五”发展规划指导意见》	中国塑料加工工业协会	2021 年 6 月	坚持“ 功能化、轻量化、精密化、生态化、智能化 ”技术进步方向。功能化：大力开发用于航空、航天、国防军工及汽车、高铁...新能源、高端装备制造等领域具有高强、高韧、高阻隔、高透明、耐高温、阻燃、耐磨、耐腐蚀、导电、绝缘、导热等性能的... 塑料制品 。
3	《塑料加工业“十四五”科技创新指导意见》	中国塑料加工工业协会	2021 年 6 月	“十四五”期间部分重点产品发展方向之“1、原材料及制品”中“工程塑料：耐高温、耐黄变用工程塑料，高阻燃、高耐热...耐磨、高刚性、高尺寸稳定性工程塑料。”以及“其他：高性能碳纤维复合材料”

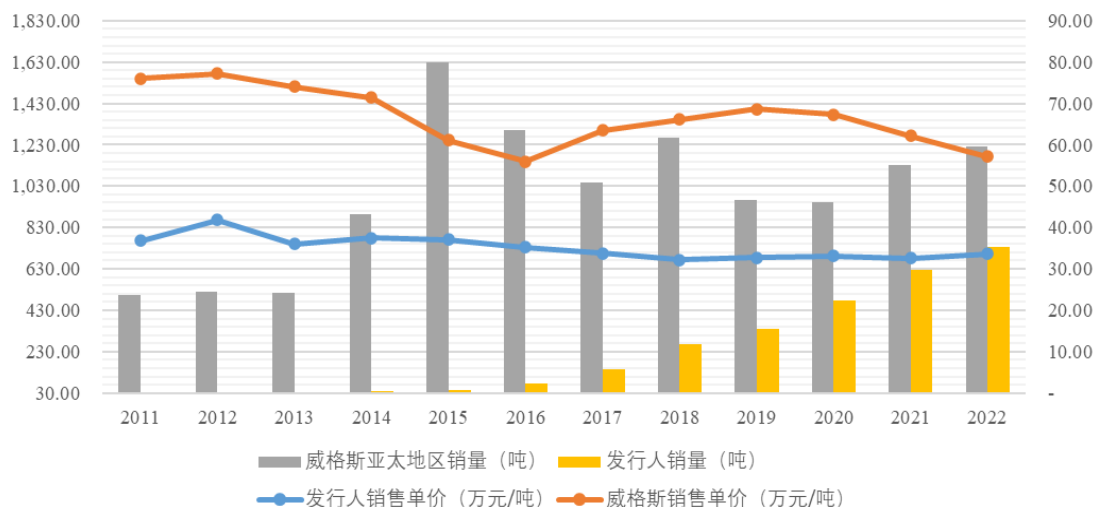
序号	政策名称	出台部门	出台时间	行业政策
4	《“十四五”化工新材料产业发展指南》	中国石油和化学工业联合会	2021年5月	四是抢占一批高科技制高点...并大力发展聚砜、聚苯砜、 聚醚醚酮 、液晶聚合物等高性能工程塑料，电子特气、电子级湿化学品、半导体光刻胶、电子纸等高端电子化学品，苛刻环境下耐溶剂高分子分离膜等。
5	《石油和化学工业“十四五”发展指南》	中国石油和化学工业联合会	2021年1月	工程塑料及特种工程塑料，力争2025年的自给率提升到85%；大力发展聚砜、聚苯砜、 聚醚醚酮 、液晶聚合物等高性能工程塑料。
6	《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	科技部	2017年4月	重点发展... 特种工程塑料 ...等先进结构材料技术；将我国... 特种工程塑料 等高端产品的自给率5年内从30%提高到50%；重点发展... 先进结构与复合材料 ；“四、发展重点”-“（五）先进结构与复合材料”-“6. 高性能高分子结构材”-“ 高性能聚醚醚酮 ”
7	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	2016年11月	进一步发展壮大...新材料...等战略性新兴产业。突破... 耐高温高强度工程塑料 等增材制造专用材料。提高新材料基础支撑能力，顺应新材料高性能化、多功能化、绿色化发展趋势...。到2020年，力争使...重大关键材料自给率达到70%以上...。
8	《石化和化学工业发展规划（2016-2020年）》	工信部	2016年10月	围绕航空航天、高端装备、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领域，适应轻量化、高强度、耐高温、稳定、减震、密封等方面的要求，提升 工程塑料 工业技术，加快开发高性能碳纤维及复合材料。提升 聚芳醚酮/腈 ...等生产技术。加快开发3D打印用光敏树脂以及 聚醚醚酮 、碳纤维增强尼龙复合材料...等耐高温高强度工程塑料。
9	“十一五”国家高新技术研究发展计划（863计划）	科技部	2006年11月	聚醚醚酮 特种纤维的研究项目被列入新材料技术领域“十一五”国家高新技术研究发展计划（863计划）

4、公司对国内 PEEK 产业作出的贡献

①公司持续推动国内 PEEK 价格下降，为 PEEK 在国内的大规模应用做出了贡献

PEEK 作为性能优异的特种工程塑料，自 90 年代实现商业化以来其研发、生产长期被国外公司所垄断，国内企业 2016 年之前未能实现稳定量产，定价权也被国外公司所掌控，导致国内售价一直居高不下。自发行人实现稳定量产 PEEK 材料后，国内 PEEK 价格逐步下降。近十年英国威格斯和发行人的 PEEK 均价情况如下：

PEEK材料销量及单价变化趋势



通过上述统计情况可以看出，发行人的产品价格明显低于英国威格斯，在2016年产业化成功之后通过销量的提升带动 PEEK 整体均价的不断下降，为 PEEK 在国内的大规模应用做出了贡献。

②公司对 PEEK 行业国产化进程做出了贡献

PEEK 作为最晚被发现和商业化的特种工程塑料之一，其在国内的发展时间也较短，国内 PEEK 行业不仅缺乏上下游的相关配套企业，而且缺乏相关的检测方法和行业标准。作为国内 PEEK 产能、产量最大的中国企业，公司通过对 PEEK 合成技术的深入研究和长时间的生产实践，对国内 PEEK 行业做出了以下贡献：

A.公司通过独立设计大型反应器（5000L 反应器）并投入使用，实现了 PEEK 聚合、提纯、干燥、造粒、复合增强等生产环节设备的国产化应用，带动了国内 PEEK 行业设备制造等配套产业的发展。

B.公司通过原材料控制技术创新，目前可准确分析不同供应商提供的不同品质氟酮材料并进一步加工，以满足合成需要。此项技术创新拓展了公司原材料供应商选择的范围，带动了国内氟酮产业的发展。

C.公司通过建立 PEEK 产品的检测与评价体系，带动了检测设备等相关产业的发展，而且通过建立评价体系，使得 PEEK 的特性被更好的展示，带动了 PEEK 在更多领域的应用。

D.公司通过对生产技术和检测体系的深入研究，在国内 PEEK 行业缺乏国家

标准的背景下，受全国塑料标准化技术委员会工程塑料分会的委派，作为第一起草单位牵头制定了 PEEK 的首套国家标准，推动了国内 PEEK 行业标准的形成。

E.公司通过与西安交通大学、康拓医疗联合研发推进医用 PEEK 材料的国产替代；并通过与东华大学就 CF/PEEK 在商用大飞机领域的应用进行研发致力于推动 CF/PEEK 国产化制造。

（四）医疗领域、CF/PEEK 领域对 PEEK 材料性能的具体要求，进入医疗级树脂和 CF/PEEK 领域的技术门槛，对比国外同行业可比公司在医疗领域、CF/PEEK 领域产品布局情况及存在的差距，结合发行人医疗领域、CF/PEEK 领域在研项目及技术储备情况、医疗级树脂和 CF/PEEK 领域的拓展及布局情况，说明是否具备持续竞争能力

1、医疗级 PEEK 材料的具体情况

医疗级 PEEK 以稳定的工业级 PEEK 生产供应为基础门槛，并满足植入级相关测试指标要求，在此基础上通过终端医疗器械产品注册后，方可推向市场进行规模化销售。

目前，国内医疗级 PEEK 主要由英国威格斯、比利时索尔维和德国赢创等国际厂商供应，公司医疗级 PEEK 已经通过相关指标测试，并建成医疗级生产车间。同时在终端产品方面，公司医疗级 PEEK 的首款终端医疗器械目前处于产品注册环节，预计 2023 年下半年完成首款植入级医疗器械产品注册程序。公司将在医疗领域逐步弥补国内空白，缩小与国际厂商的差距。

（1）医疗级对 PEEK 的性能要求

目前，我国以 PEEK 为基础材料进行注册的医疗器械有椎间融合器、颅骨、螺钉等。为了加强对医疗器械的监督管理，保证产品安全、有效，我国对医疗器械产品实行注册管理制度。根据《医疗器械注册技术审查指导原则目录》、《椎间融合器注册技术审查指导原则》等相关要求和原则，医疗级 PEEK 产品需要满足以下两项技术指标：一是产品满足“YY/T 0660 外科植入物用聚醚醚酮（PEEK）聚合物的标准规范”；二是产品需通过“GB/T16886.1”相关的指标测试。

目前公司医疗级产品已经通过上述两项指标规范对应的测试。

(2) 医疗级 PEEK 的技术门槛

如前所述，医疗级 PEEK 是在工业级 PEEK 基础上进一步提纯、加工而成，因此医疗级 PEEK 以成熟稳定的工业级 PEEK 供应能力为基础。相比工业级 PEEK，医疗级 PEEK 特有的门槛包括产品性能指标门槛、生产管理控制体系门槛、终端产品注册和认证门槛，具体如下：

①产品性能指标门槛

医疗级 PEEK 在纯度指标方面需要满足单体及溶剂残留量、可沥滤物含量等指标要求；生物相容性满足 GB/T 16886.1 的指标要求；产品的理化性能满足 YY/T 0660 要求。

②生产管理控制体系门槛

植入级 PEEK 材料必须经过反复萃取、提纯，将其中残留的生物毒性物质彻底去除，但目前针对 PEEK 材料没有专用的纯化设备和可借鉴的纯化工艺，所以要生产植入级 PEEK，必须先解决纯化设备及纯化工艺的问题。行业内下游客户一般要求医疗级 PEEK 的生产环境满足十万级别洁净度的管控，即建立洁净室级别的医疗级生产车间。

由于医疗级产品特有的质量管理要求，为了有效的满足下游客户对医疗级产品的检验要求，医疗级 PEEK 生产管理体系一般参考 ISO13485:2016（《医疗器械质量管理体系用于法规的要求》）进行质量管控。

③终端产品注册和认证门槛

医疗级 PEEK 下游用于植入级医疗器械，相关产品需依据《医疗器械注册技术审查指导原则目录》进行产品注册；同时考虑到后续产品量产时稳定供应的要求，下游客户一般要求医疗级 PEEK 厂商具有持续稳定的供应能力和产品质量控制能力，因此能否获取下游医疗器械类客户认可并完成植入级医疗器械的注册，是医疗级产品能否实现终端应用的门槛之一。

(3) 国外同行业可比公司在医疗产品领域布局情况及存在的差距

目前国内植入级医疗器械产品使用的 PEEK 主要来源于英国威格斯等国际厂商，以发行人为代表的国内企业近年来亦在医疗领域进行相关布局，具体情况如下：

公司名称	医疗级 PEEK 产品布局	国内植入级医疗器械注册情况
英国威格斯	英国威格斯早在 1999 年就启动了 PEEK-OPTIMA 项目，2003 年生产出的 PEEK-OPTIMA 聚合物达到医疗相关标准，先后被世界各国批准应用。目前采用 PEEK-OPTIMA 生产的医疗器械已被广泛应用于脊柱类骨科材料、创伤类材料、连接药物输送设备（心脑血管和神经）、齿科材料等。	目前国内注册超过 45 款植入级医疗器械产品，包括椎间融合器、胸骨固定带、颅骨等
比利时索尔维	比利时索尔维推出的植入级产品 ZenivaPEEK 于 2013 年着手开展临床试验，2016 年在中国通过生物相容性检测，正式在中国推广；2013 年与美国 TranS1 医疗公司合作推出 PEEK 腰椎融合器以及与美国 MedShape 公司合作推出用于肌腱和韧带修复的缝合锚系统；2015 年与美国 VerteraSpine 公司合作推出多孔 PEEK 颈椎椎间融合产品以及与美国 Instratek 公司合作推出 PEEK 槌状脚趾固定系统；2021 年与美国 Carbon22 公司合作推出空心螺钉系统，并获得 FDA 认证。	在国内注册已有 19 款植入级医疗器械产品，主要为带线锚钉、半月板缝合系统、固定螺钉系统等
德国赢创	德国赢创植入级 PEEK 于 2015 年在中国通过生物相容性检测，并陆续推出了植入级 PEEK 3D 打印线材和生物活性增强 PEEK 产品。2019 年德国赢创投资了上海麦递途医疗科技有限公司，合作开发 3D 打印 PEEK 植入产品以开拓中国市场。	在国内注册已经有 6 款植入级医疗器械产品，主要为带线锚钉、带线锚钉、颅骨板等
发行人	公司 2017 年开始医疗级 PEEK 相关的工作，产品于 2022 年通过 GB/T 16886 的生物相容性测试；目前公司已经建成医疗级 GMP 车间，相关医疗级产品与下游医疗器械商正在执行植入级医疗产品的测试、注册程序或注册准备工作。	植入级产品 1 目前正在注册中
鹏孚隆	鹏孚隆于 2019 年借助“十三五”重点研发项目《医用聚芳醚酮材料的量产关键技术及其骨科植入器械表面仿生改性技术研发》开始开展医用级 PEEK 材料的研究和开发，目前产品正在开展临床试验。	暂无产品完成注册
江苏君华	2021 年开展植入级 PEEK 项目，目前产品通过了 GB/T 16886 的生物相容性测试。	暂无产品完成注册

如上所示，PEEK 国际厂商英国威格斯、比利时索尔维、德国赢创投入研发植入级医疗产品的时间较早，目前都已经推出相应的产品，并在国内市场成功注册多款产品。

目前国内企业还没有通过注册的植入级医疗器械产品。除终端应用医疗器械注册数量的差距，国内厂商目前在研的医疗级 PEEK 产品类型比较单一，英国威格斯的医疗级材料除了纯树脂产品外，还按照市场需求开发了多款产品，其他 PEEK 生产商多以纯树脂系列为主。

随着“集采”等国家有关降低医疗器械销售价格的政策陆续出台，下游植入级医疗器械厂商存在迫切的降本增效的意愿。公司医疗级产品应用于康拓医疗的植入级医疗产品的注册即将完成，预计会形成“灯塔效应”，促进医疗级 PEEK 材料的国产化应用进程。

2、CF/PEEK 材料的具体情况

碳纤维增强热塑性树脂基复合材料（CFRTP）具有高韧性、高损伤容限、抗冲击等突出的力学性能，以及可回收、制品成型周期短等优点，是我国航空、航天、新能源等高端制造业未来发展的关键战略材料，近年来得到了快速发展。其中 CF/PEEK 在众多碳纤维增强热塑性树脂基复合材料（CFRTP）中属于力学性能和耐温等级最高的碳纤维复合材料之一，在航天航空领域多用于承力结构件，在商用大飞机、石油管道、植入级医疗器械等领域应用前景广阔。

（1）CF/PEEK 与发行人现有产品碳纤增强颗粒的区别

PEEK 碳纤维复合增强材料一般按有效碳纤维长度可以分为非连续碳纤维复合增强颗粒和连续碳纤维增强聚醚醚酮复合材料（CF/PEEK）。

非连续碳纤维复合增强颗粒即公司现有产品（PEEK 碳纤增强颗粒），其使用非连续的碳纤维进行复合增强。

CF/PEEK 指以连续碳纤维作为增强材料、以 PEEK 树脂为基体制造的新型复合材料。

CF/PEEK 与发行人现有产品碳纤增强颗粒的区别主要有以下两点：

①制备难度不同

PEEK 碳纤增强颗粒使用双螺杆挤出机进行加工，具体的制备过程为：A.将 PEEK 树脂熔化后注入挤出机；B.在挤出机的中部加入连续或者短切的碳纤维，

树脂和碳纤维在挤出机中混合，碳纤维在此过程中被剪碎；C.碳纤维和树脂充分浸渍融合后从挤出机模头挤出长条，然后被切料机切成颗粒得到相关产品。

CF/PEEK 在预浸料成型设备中进行生产，目前主流的制备工艺主要包括四个步骤：A.使碳纤维在一定张力下保持连续状态、均匀分散；B.经过浸渍胶槽使 PEEK 粉末吸附在碳纤维丝束表面；C.经过预烘烤除去溶剂，经过熔融热压区使 PEEK 熔融并浸渍碳纤维，连续收卷得到预浸带；D.根据所需长度进行裁剪后得到相关产品。

PEEK 碳纤增强颗粒与 CF/PEEK 都是将碳纤维与 PEEK 充分浸渍融合后得到的复合材料。通过对比可以看出，PEEK 碳纤增强颗粒使用非连续的碳纤维进行复合增强，可以使用挤出机等混炼装置将碳纤维切断、剪碎后与 PEEK 充分浸渍融合，因此 PEEK 碳纤增强颗粒内平均碳纤维保留长度在 0.1mm-0.5mm。而 CF/PEEK 的制备过程需要保证碳纤维的连续性(理论上是无限长的)，由于 PEEK 树脂在熔融温度下黏度仍然较高，不能很好地浸渍连续的碳纤维；并且 PEEK 作为热塑性树脂基体熔点高，耐化学性好，没有合适的溶剂，传统制备热固性预浸带的溶液法和热熔法都不适用于制备 CF/PEEK 预浸带，因此 CF/PEEK 的制备难度远大于 PEEK 碳纤增强颗粒。

②力学性能不同

PEEK 碳纤增强颗粒虽然可以有效的提升 PEEK 材料的抗冲击强度，但是由于碳纤维在复合过程中被剪碎，在复合材料中的纤维取向是无序的，导致力学加载时纤维与受力方向一致性低、力学载荷沿受力方向传递效率较低，不能充分发挥碳纤维承力能力强的优势。

而 CF/PEEK 的碳纤维是连续的，使得纤维受拉伸时载荷通过树脂剪切力的作用传递给临近的纤维，可以充分发挥碳纤维的承力优势。经对比，PEEK 碳纤增强颗粒的拉伸强度约为 250MPa，而 CF/PEEK 的拉伸强度可达 2000MPa 以上。因此 CF/PEEK 力学性能远高于非连续碳纤维增强的 PEEK 材料，可应用于对力学性能要求较高的主承力制件。

(2) CF/PEEK 领域对 PEEK 材料性能的具体要求

目前，国内尚未完全建立明确的 CF/PEEK 材料应用评价规范体系，国内部分型号飞机逐渐开始少量使用 CF/PEEK 复合材料，相应的复合材料的性能指标一般会参考国外同类型产品的指标。

CF/PEEK 作为复合材料，不同的下游应用领域对 PEEK 的性能指标关注点不同。航空航天用的 CF/PEEK 更加侧重 PEEK 拉伸断裂伸长率、弯曲强度和弯曲模量等力学性能指标，以及玻璃化转变温度等是否满足使用需求。

以比利时索尔维下属的 Cytec 公司推出的 AP-2 PEEK 单项热塑性预浸带（CF/PEEK）为例，其产品目前应用于 Bell 407 直升机尾梁筒体等飞机结构部件，该 CF/PEEK 产品中 PEEK 树脂性能参数与公司 330G 树脂参数对比如下：

性能指标	AP-2 PEEK 指标参数	公司 330G 树脂参数
拉伸强度 (MPa)	100	110
拉伸模量 (GPa)	3.6	3.8
弯曲强度 (MPa)	170	175
弯曲模量 (GPa)	4.1	4.3
密度 (g/cc)	1.32	1.3
玻璃化转变温度 (° C)	143	143

注：CF/PEEK 使用的 PEEK 一般为流动性较高的树脂，公司对应的产品型号为 330G。

如上表所示，公司树脂参数与比利时索尔维的 AP-2 PEEK 单项热塑性预浸带树脂参数基本一致，公司 330G 部分指标如拉伸强度、拉伸模量、弯曲强度等指标更高。公司树脂可以满足 CF/PEEK 的基本性能，在制备 CF/PEEK 过程中，公司可以对树脂参数进行多维度修饰调整以更好满足 CF/PEEK 的加工工艺。

(3) CF/PEEK 的技术门槛

目前，CF/PEEK 热塑性预浸带的制备在技术上主要存在以下核心技术问题需要克服：碳纤维高度碳化表面呈现较强的惰性，与 PEEK 树脂浸润性较差，直接影响复合材料的界面性能，目前主要通过对碳纤维的表面处理等工艺进行解决，具体包括碳纤维表面氧化、耐高温碳纤维上浆剂制备等具体技术方案。目前，国内 PEEK 用碳纤维耐高温上浆剂的制备已经取得了一定的成果，在某些特定领域已经通过型号验证，正在逐步开展大规模产业化应用的验证。

除上述技术问题外，在产业化方面，CF/PEEK 热塑性预浸带存在的障碍和门槛主要包括：

①应用端尚处于早期

CF/PEEK 在国内尚未形成大规模推广和应用。近年来，国外在高性能热塑性碳纤维预浸料的生产工艺及装备技术上对我国进行封锁，一定程度上限制了国内包括 CF/PEEK 在内的热塑性复合材料高端制造技术的进步和在多领域的应用推广。

②加工工艺的研究和开发受限

CF/PEEK 存在多种加工工艺，以国内最需要发展的单向预浸料自动铺放原位成型工艺为例，其技术门槛主要在于单向预浸料的制备以及自动铺放工艺。上述工艺尚未成熟，相关的理论研究和产业化需要原材料、关键铺放设备的支持，国内在这一领域尚待突破。

③关键设备和关键原材料受限

目前具备自主知识产权的预浸料成型设备以及自动铺放设备在国内均处于空白和紧缺状态，而上述设备是开展 CF/PEEK 研究和产业化所需的关键设备。原材料方面，高性能的碳纤维和 PEEK 预浸料的树脂也受限于国际环境，例如国内购买东丽碳纤维和英国威格斯的特定型号 PEEK 树脂较为困难。

以英国威格斯特定型号树脂为例：英国威格斯的自动铺放原位成型的 VICTREX AE 250 UDT 热塑性预浸带是一种新型的高性能热塑性复合材料预浸带，制备预浸带所用的树脂具有 PAEK 聚合物系列（例如 PEEK）典型的机械、物理和化学耐性，但具有更低的晶体熔化温度（熔点仅 305℃）。上述预浸带所需的树脂是特殊设计和制备的，专门用于自动铺放原位成型航空复合材料，英国威格斯主要针对其航空复合材料供应链合作方提供，并不单独对外出售。

（4）国外同行业可比公司在 CF/PEEK 领域产品布局情况及存在的差距

CF/PEEK 在国外已经形成相对完整理论研究、材料评价体系 and 材料应用的产业链，相关产品已经用于部分民用航空机型，且预计下一代飞机应用范围会更加广泛。CF/PEEK 在国内处于材料应用的早期阶段，尚未形成以终端规模化应

用为牵引，从理论研究、材料评价、原材料供应、设备加工到终端应用的完整产业链。国内外在这一领域的差距情况如下：

国外同行业公司 在 CF/PEEK 的布局，以碳纤维企业、PEEK 树脂企业、自动化设备企业和终端应用企业联合开发为主，具体包括：①日本帝人集团依托其碳纤维产业优势，使用自产上浆改性碳纤维 HTS45 与威格斯 PEEK 相结合推出了热塑性预浸带 Tenax®-E TPUD PEEK-HTS45，该产品已通过柯林斯航空航天公司（Collins Aerospace）的认证，列入波音公司主结构部件供应产品名录；② Cytec 公司（现为比利时索尔维下属公司）研发了连续碳纤维增强聚醚醚酮（PEEK）预浸料制备技术，其 APC-2 热塑性预浸料已经通过美国军方航空航天的材料验证，并在 Bell407 直升机的尾梁筒体及滑橇起落架滑管上得到应用；③日本东丽基于熔融浸渍工艺开发出多款 CF/PEEK、CF/PEKK 热塑性预浸带，部分型号已获得空客、波音和其他机身设备制造商的供应商资格，用于飞机机身的二级结构制造；④英国威格斯已推出 VICTREX AE 250 UDT 热塑性预浸带，其具有 PAEK 聚合物系列（例如 PEEK）典型的机械，物理和化学耐性，具备较低的晶体熔化温度（熔点仅 305℃）。

国内方面：我国在热塑性复合材料预浸料的研究和制备上已有一定的基础，但国产制品在性能上和发达国家相比尚存在较大的差距。特别是国外在高性能热塑性碳纤维预浸料的生产工艺及装备技术上对我国进行封锁，一定程度上限制了国内包括 CF/PEEK 在内的热塑性复合材料高端制造技术的进步和在多领域的应用推广。目前国内热塑性预浸料厂商，例如中航复材、江苏韩塑、江苏亨博等多以东丽 T-700 为碳纤维原料，单向预浸料产品拉伸强度接近或略高于 2000MPa，与国际水平（2400MPa）尚有较大差距，并且面临原材料的短缺和制裁问题。

综上所述，CF/PEEK 领域我国与西方国家差距较大，推动热塑性复合材料预浸料相关技术、设备、工艺及关键原材料的国产化、自主化具有重要战略意义。

3、公司在医疗领域、CF/PEEK 领域具备持续竞争能力

（1）公司医疗领域具备持续竞争能力的体现

公司于 2017 年开始对医疗级 PEEK 展开研发工作，截至目前共实施了 HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目、齿科应用聚醚醚酮产品项目、一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法以及碳纤维聚醚醚酮复合材料研发四个项目。

目前，公司医疗级 PEEK 产品已经通过医疗级相关的材料测试，建成了医疗级 PEEK 生产车间开始小批量量产，并与下游多家客户如康拓医疗、威高骨科、大博医疗等开展植入级医疗器械的测试、注册或准备工作，其中首款产品预计在 2023 年下半年完成注册工作，有望在这一领域填补国内空白。

(2) 公司在 CF/PEEK 领域具备持续竞争能力的体现

基于碳纤维增强热塑性树脂基复合材料（CFRTP）在航空航天领域应用的确定的和战略性，中国商飞亦在积极推进 CFRTP 产业链的关键设备、关键原材料的国产化和自主化。从国外的经验看，碳纤维生产企业、树脂生产企业、设备生产商在热塑性复合材料中具有独特的技术优势，且一般需要相关企业联合开发，方可在这一领域形成有效突破。

在关键原材料自主化方面，公司于 2018 年开始对商用航空级领域 PEEK 展开研发工作，截至目前共实施了一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法、碳纤维聚醚醚酮复合材料研发两个项目。

目前，公司与东华大学合作开展碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目，并拟利用本次募投项目募集资金建设上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心，共同对 CF/PEEK 在航空航天领域的应用展开研究，合作项目开发的全国产 CF/PEEK 样品处于测试阶段；同时公司于 2022 年与上海石化签署战略合作协议，在 CF/PEEK 领域开展联合开发和技术攻关。

公司是国内技术实力领先的 PEEK 企业，并持续致力于 CF/PEEK 这一关键战略材料的研发和攻关，是国内最有望在这一领域实现关键原材料自主化和国产化的企业之一。

(五) 发行人在终端应用领域的产品拓展情况，各类产品性能测试、验证周期及具体进展情况，预计实现规模化销售时间

为弥补与国际 PEEK 厂商在应用端的差距，报告期内公司组建了专业的战略客户服务团队，针对下游终端客户进行 PEEK 应用端开发，公司部分已经开发和正在开发的 PEEK 终端产品（客户）情况如下：

序号	应用产品	应用领域	直接客户	终端客户	材料测试、验证过程	目前进度	实现规模化销售时间（预计）
1	电磁阀	汽车	直接客户 1	终端客户 1	2014 年 4 月初步接触；2015 年共同完成专用牌号产品开发；2016 年 8 月开始供应试验样料；2018 年完成验证并小批量使用；2019 年开始大批量使用	稳定供货	已实现销售
2	电机部件	汽车	直接客户 2	终端客户 2	2023 年 1 月开始小批量测试，预计 7 月份完成测试并开始量产	产品测试	2023 年下半年
3	产品 1	汽车	直接客户 3	终端客户 2	2023 年 3 月开始测试，预计 7-8 月完成	产品测试	2023 年下半年
4	变速箱部件	汽车	直接客户 4	终端客户 3	2022 年 11 月份开始验证、测试，2023 年 3 月实现稳定供货	稳定供货	已实现销售
5	离合器部件	汽车	直接客户 5	终端客户 4	2020 年 1 月进行试模，2021 年 1 月完成稳定性测试，2022 年 3 月完成撞击验证	稳定供货	已实现销售
6	轴承	新能源： 风电	直接客户 6	风电领域客户	2020 年初步接洽，2020-2022 年持续进行材料送样及验证实验，目前产品测试通过	产品验证已经通过，待客户验厂	2024 年
7	密封胶圈	汽车	直接客户 7	新能源汽车整车厂	2022 年 4 月完成产品性能测试，2022 年 5 月完成产品验证并已实现量产	稳定供货	已实现销售
8	汽车发动机 齿轮	汽车	直接客户 8	终端客户 5	2023 年 4 月初步接洽，预计 5 月开始进行产品测试，测试顺利预计本年末或 2024 年度初能有小批量应用，逐步放大。	预计 2023 年 5-7 月期间启动产品测试	2024 年

序号	应用产品	应用领域	直接客户	终端客户	材料测试、验证过程	目前进度	实现规模化销售时间（预计）
9	助力车齿轮	交通	直接客户 9	终端客户 6	相关产品已实现量产，但现阶段产品注塑稳定性不足，公司正配合直接客户进行工艺调整。	公司正配合直接客户进行试料调整	2024 年
10	石油井下部件	能源	直接客户 10	终端客户 7	2017 年开始测试，2018 年到公司验厂；2021 年 4 月开始配合客户进行该新项目讨论评估，2022 年 2 月正式通过评估，开始小批量采购并扩大测试范围	进一步配合材料测试	需要先在技术层面满足客户需求
11	漆包线	新能源汽车	直接客户 11	终端客户 8	2021 年开始接触，2022 年开始与对方高层对接	等待试料	根据测试结果确定后续进度
12	漆包线	新能源汽车	直接客户 12	采埃孚、小鹏、蔚来、比亚迪等	2018 年开发，2019 年开始评估、商务洽谈，现场技术服务，2023 年初客户在无锡建厂计划生产特种电磁线，并小批量试验公司产品	小批量试验	根据测试结果和终端客户车型确定量产进度
13	高铁传输线缆	交通	直接客户 13	中车集团	采购 PEEK 用于高铁、地铁传输线缆。2019 年初步接洽，2019-2022 年 8 月持续进行产品试料及验证。目前产品已通过各项测试并已形成批量供应。	已形成批量供应	已实现销售
14	光纤线缆	通信	直接客户 14	国家电网	2020 年完成性能测试，2021 年完成产品验证，目前已小批量供应，待下游商务条款确定后实现批量供应	已完成产品验证小批量供应	2024 年
15	手机折叠屏轨槽	电子信息	直接客户 15	终端客户 9	2022 年前期接触，2023 年 4 月材料测试	材料测试阶段	根据性能测试结果
16	基站	通信	直接客户 16	终端客户 10	2021 年 4 月完成样品测试，目前处于	产品验证和商务	2024 年

序号	应用产品	应用领域	直接客户	终端客户	材料测试、验证过程	目前进度	实现规模化销售时间（预计）
					终端应用的商务洽谈阶段	洽谈阶段	
17	壳料件	通信	直接客户 17	终端客户 11	2023 年 3 月完成试模，2023 年 4 月通过验证	开始小批量供货	2023 年
18	植入级产品 1	医疗	直接客户 18	终端客户 12	2022 年 3 月完成生物相容性测试，2022 年 12 月完成理化性能验证。目前正处于产品注册阶段	产品注册阶段	2024 年
19	PEEK 颅骨修复及固定产品	医疗	直接客户 18	终端客户 12	2023 年开始产品测试	产品测试阶段	2025 年
20	PEEK 脊柱类产品	医疗	直接客户 19、直接客户 20	终端客户 13、终端客户 14	2023 年开始产品测试	产品测试阶段	2025 年

综上所述，公司在 PEEK 各终端领域持续进行应用开发，上述终端客户的开发有利于公司持续扩大应用范围，提升客户群体和营收规模，持续提升自身的盈利能力。

（六）关于 PEEK 产品应用于高端制造的相关信息披露是否真实准确，参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测是否客观公允

1、发行人产品应用于高端制造业的相关信息披露是否真实准确

（1）高端制造业的范围

高端制造业的范围包括狭义的高端制造和广义的高端制造业。

狭义的高端制造指高端装备制造业，即生产制造高技术、高附加值的先进工业设施设备的行业。高端装备主要包括传统产业转型升级和战略性新兴产业发展所需的高技术高附加值装备。

广义的高端制造业是指工业化发展的高级阶段，是具有高技术含量和高附加值的产业，高端制造业的显著特征是高技术、高附加值，具有较强的竞争优势。

不论是在狭义的高端装备制造还是广义的高端制造业，公司 PEEK 产品均已取得了广泛的应用。

（2）发行人产品应用于狭义高端装备制造业的情况

国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》对高端装备制造业的重点产品和服务进行了详细分类，公司 PEEK 产品在高端装备制造业的应用情况如下：

《战略性新兴产业分类（2018）》文件内容		公司产品应用情况	公司代表性客户	说明
高端装备制造	重点产品和服务			
2.1.2 重大成套设备制造	纺织专用设备制造	已应用	宁波哲能 江苏君华	公司 PEEK 产品已用于纺织印染机械工业的高温耐磨滑块、自润滑耐磨轴套等塑料零件
2.1.3 智能测控装备制造	机床功能部件及附件制造	已应用	宁波哲能 深圳恩欣龙	公司 PEEK 已在手机生产线中用于制造工装夹具
	实验分析仪器制造	已应用	浙江科赛新材料科技有	公司 PEEK 在分析测试仪器行业中已经得到了成功的应用，典型产品有 PEEK 色谱

《战略性新兴产业分类(2018)》文件内容		公司产品应用情况	公司代表性客户	说明
高端装备制造业	重点产品和服务			
			限公司 江苏君华	柱、PEEK 分析仪器泵头、PEEK 刃环、PEEK 毛细管、PEEK 压力传感器等。
2.1.4 其他智能设备制造	食品工业化加工与智能制造装备	已应用	江苏君华 深圳恩欣龙	公司 PEEK 在食品加工装备制造行业中已经得到了成功的应用，典型产品形式有饮料灌装设备中的夹瓶块导轮、喷淋零件、瓶口护板、导流环等。
2.1.5 智能关键基础零部件制造	滚动轴承制造	已应用	嘉善双飞润滑材料有限公司 江苏君华	公司 PEEK 在轴承、齿轮、车用变速箱零部件制造领域已经取得了成功的应用
	齿轮及齿轮减、变速箱制造	已应用		
	液压动力机械及元件制造	已应用	江苏君华	

注：公司代表性客户均为公司主要客户（各期前十大客户）

由上表可知，公司 PEEK 树脂通过主要型材客户和零部件生产客户已经用于战略性新兴产业中的高端装备制造领域。由于高端装备制造对零部件精度要求高、工况环境相对恶劣，因此对材料的要求也不断提升。随着中国装备制造业的持续发展，未来对 PEEK 的需求也将不断增长。

（3）发行人产品应用于广义高端制造业的情况

公司 PEEK 产品目前已应用于广义的高端制造业，在新能源汽车（典型客户：比亚迪、亚杰电子）、半导体（典型客户：上海赛瑾）等高端制造领域均已拓展了部分直接客户。未来随着中国制造业逐步转型升级，公司产品在高附加值产业的应用将不断增长。

（4）发行人产品应用于高端制造业的相关信息披露真实准确

综上，由于 PEEK 在工业领域应用广泛，所以公司无法统计高端制造业具体的销售比例，而是反映在工业、能源或电子信息行业的销售中。公司 PEEK 树脂

通过主要型材客户和零部件生产客户已经用于战略性新兴产业中的高端装备制造领域，也已应用于广义的高端制造业中，因此发行人产品应用于高端制造业的相关信息披露准确。

2、参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测是否客观公允

经核查,PTFE 发展历程对 PEEK 具有参考价值,但两种材料相比存在差异,参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测也具有一定的局限性,具体分析如下:

(1) PTFE 发展历程对 PEEK 具有参考价值

①PTFE 与 PEEK 均为特种工程塑料,其发展历程对 PEEK 具有参考价值

PTFE 与 PEEK 均为特种工程塑料,属于现代工业的基础材料,都是根据特殊用途需求而研制,与通用工程塑料相比性能更优异、更耐高温和腐蚀,能够应对各种严苛和复杂工况的要求。相对于半导体领域的关键制程材料、新能源领域的正负极材料等有特定应用领域的专用材料,PTFE 作为基础通用材料,其发展历程对 PEEK 更具有参考价值。

②PTFE 与 PEEK 均为氟化工产业链中特种工程塑料,其价格变化过程对 PEEK 具有参考价值

PTFE 和 PEEK 均属于氟化工产业链中的下游产品,其合成起点均为萤石,中间体部分重合。因此 PTFE 随着产能扩大,带动全产业链降本增产的过程可以对未来 PEEK 的发展进行一定的参照。

③PTFE 与 PEEK 应用领域相似、对产业升级的作用相似,其发展历程对 PEEK 具有参考价值

PEEK 下游主要应用领域为交通运输、电子信息、工业及高端制造、能源、医疗、航空航天等领域。根据华经产业研究院统计,PTFE 的主要应用领域为工业、电子信息、交通运输、厨具、医疗等。PTFE 与 PEEK 均属于应用于关系国计民生重要工业领域的特种工程塑料。同时,PEEK 与 PTFE 对于我国产业升级的作用类似,我国光伏、风能、新能源汽车等战略性新兴产业对 PEEK 和 PTFE

均有强烈的需求。相似的应用领域和对我国转型升级的作用，使得 PTFE 的发展历程对 PEEK 具有参考价值。

④PTFE 与 PEEK 均为国外发明，并由国内企业打破垄断，其研究和发展历程对 PEEK 具有参考价值

PTFE 和 PEEK 均由国外发明，最初均用于军工领域，均由国外公司率先实现商业化。国内科研院所和企业为了打破垄断，均进行了大量研究。PTFE 和 PEEK 均经历了或正在经历在国内技术突破后，国内企业凭借成本优势逐步降低售价并拓展应用领域的过程，其研发、推广、应用的过程具有相似性，所以 PTFE 大规模国产替代进而产量逐步领先于世界的过程对 PEEK 具有参考价值。

(2) PEEK 和 PTFE 的差异导致参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测具有一定的局限性

①合成工艺和难度差异较大

PEEK 合成是一个高温高粘状态下的聚合反应，而高温（300℃以上）状态下有机物处于气化或分解的临界点，化学性质高度活跃，易发生副反应；高粘状态下传热和传质难以均匀分布，影响聚合程度。因此 PEEK 合成和产业化技术门槛极高。

而 PTFE 合成一般在不锈钢聚合釜中，以水为介质，过硫酸钾为引发剂，全氟羧酸铵盐为分散剂，氟碳化合物为稳定剂，四氟乙烯经氧化还原聚合而制得聚四氟乙烯，聚合反应温度为一般在 40-80℃，反应温度可控，工艺相对成熟。

②核心原材料的价格差异较大

PEEK 核心原材料为氟酮，氟酮制备所需要的原材料（包括对氟苯甲酰氯、氟苯）制备工艺路线较长，后处理工序更加繁琐，生产成本较高。

PTFE 核心原材料单体四氟乙烯的制备所用原材料(三氯甲烷、无水氢氟酸)均为常用化工原材料，可直接进行购买而无需自行制备，因此单体四氟乙烯的生产成本较低。

综上所述，虽然 PTFE 发展历程对 PEEK 具有参考价值，但 PEEK 合成和产

业化技术门槛极高、核心原材料的生产成本较高，预计未来扩大产能和降低成本的难度将大于 PTFE，因此参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测具有一定的局限性。

(3) 删除招股说明书关于参照 PTFE 对“长期国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计”的相关内容

鉴于 PEEK 和 PTFE 在合成工艺难度、原材料成本方面存在差异，预计 PEEK 未来扩大产能和降低成本的难度将大于 PTFE，参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测具有一定的局限性。为保证信息披露的严谨性，发行人已经删除招股说明书之“第五节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“（三）行业发展概况”之“3、PEEK 市场供需概况”之“（4）国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计”之“长期国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计”中参考 PTFE 对 PEEK 市场空间预测的相关内容。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

1、访谈化工和材料领域的专家，了解 PEEK 材料的性能特点，以及其在下游应用过程中存在的应用难点；

2、查阅沙利文编写的《中国 PEEK 材料行业市场研究报告》及相关支持性文件，了解沙利文对 PEEK 市场空间预测的合理性；结合公司在新能源汽车、医疗、航空航天等领域的市场开拓情况，进一步预测 PEEK 在新能源汽车、医疗、航空航天等领域的市场空间；

3、查阅第三方检测机构出具的 PEEK 检测报告等文件；访谈公司管理层，了解公司在 PEEK 领域的技术实力；根据威格斯公开披露的信息，汇总相关数据判断公司产品持续替代国外产品的具体依据；查阅“十三五”、“十四五”、“863 计划”等重要政策文件，了解 PEEK 是否属于国家鼓励、支持和推动的关键材料；

4、访谈公司研发中心医疗项目负责人，了解公司医疗级项目的进展情况及公司在医疗领域的竞争力；查阅《医疗器械注册技术审查指导原则目录》、《椎间融合器注册技术审查指导原则》了解植入级医疗器械对 PEEK 的规范要求；

5、访谈东华大学碳纤维复合材料专家，了解 CF/PEEK 对 PEEK 材料性能的具体要求、技术门槛以及国内企业在该领域的布局情况以及国内 PEEK 树脂企业在该领域的实力和优势；

6、访谈公司销售中心相关业务人员，了解公司已经开发和正在开发的终端客户进展情况，评估预计实现规模化收入的时间。

7、访谈公司、营口兴福、中兴氟材的相关人员，了解 PTFE 和 PEEK 对比的具体情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、发行人已经说明了 PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒、导致成本较高的原因，以及 PEEK 相关应用领域市场空间及优劣势，并针对性的进行了风险提示；

2、发行人已经说明了公司 PEEK 与国外同行业可比公司同类产品关键性能指标、技术实力、市场占有率等方面的对比情况，发行人产品的竞争优势，以及公司填补国内空白、持续替代国外产品的具体表现；

3、发行人实现进口替代的产品为其主要生产经营的 PEEK 产品，是面向世界技术前沿的新型高分子材料，属于国家鼓励、支持和推动的关键材料；

4、发行人已经说明了医疗领域、CF/PEEK 领域对 PEEK 材料性能的具体要求，进入医疗级树脂和 CF/PEEK 领域的技术门槛以及国内外同行业可比公司在医疗领域、CF/PEEK 领域产品布局情况；公司在医疗领域、CF/PEEK 领域均进行了产品布局或项目研发，具备持续竞争能力；

5、报告期内，公司进行了大范围的客户开发，发行人已说明其在终端应用领域的产品拓展情况；

6、发行人产品应用于高端制造业的相关信息披露真实准确；PTFE 发展历程对 PEEK 具有参考价值，但 PEEK 合成和产业化技术门槛极高、核心原材料的生产成本较高，预计未来扩大产能和降低成本的难度将大于 PTFE，因此参考 PTFE

的发展历程对 PEEK 市场空间进行中长期预测具有一定的局限性；发行人已删除招股说明书关于参照 PTFE 对“长期国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计”的相关内容。

问题 1.2

根据申报材料及问询回复，（1）行业内主要的厂商向 PEEK 领域拓展的情况包括两类，一是 PEEK 行业树脂生产企业同时自产氟酮、生产型材，该情况的代表厂商为英国威格斯，二是 PEEK 行业内上游原材料（氟酮）生产企业和下游客户（型材生产企业）向 PEEK 树脂合成领域拓展，该情况的代表厂商为营口兴福和江苏君华。其中营口兴福、江苏君华分别是发行人的供应商和客户之一；（2）英国威格斯与营口兴福合资设立盘锦伟英兴，在中国设立生产基地，发行人认为受成本、新增产能目标市场、公司自身实力提升和国内市场发展等因素的影响，英国威格斯在国内设厂的综合影响较小；（3）报告期内，发行人客户以型材加工企业为主。

请发行人说明：（1）氟酮在全球和国内的供应情况和主要供应商，供应和制备在原料和技术上的壁垒和门槛，PEEK 行业树脂生产企业向上游延伸自产氟酮的原因和考虑，氟酮生产企业向 PEEK 合成领域拓展对树脂生产企业在原材料供应方面的影响，氟酮生产企业在合成 PEEK 产品上是否具有独特的竞争优势；（2）型材加工企业在 PEEK 产品向终端客户交付过程中所起的作用，公司产品在报告期内主要通过型材加工企业销售的原因，是否符合行业惯例，公司主要客户向合成领域拓展对未来合作的影响，公司在开拓直接终端客户和新的型材加工企业客户的具体情况；（3）英国威格斯通过合资成立盘锦伟英兴在中国设立生产基地的进展，对公司的具体影响；（4）在问题 1.1 和 1.2 基础上，结合公司 PEEK 产品的技术先进性、行业发展前景、上下游竞争格局变化情况等因素分析 PEEK 产品的未来应用前景，公司是否具有持续增长能力。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）氟酮在全球和国内的供应情况和主要供应商，供应和制备在原料和技术上的壁垒和门槛，PEEK 行业树脂生产企业向上游延伸自产氟酮的原因和考虑，氟酮生产企业向 PEEK 合成领域拓展对树脂生产企业在原材料供应方面的影响，氟酮生产企业在合成 PEEK 产品上是否具有独特的竞争优势

1、氟酮的生产工艺、技术门槛及全球产能布局情况

(1) 氟酮的生产工艺、技术门槛

氟酮一般指 4-4-二氟二苯甲酮（简称 DFBP）。氟酮下游主要应用包括：①作为医药中间体，用于合成新型强效脑血管扩张药物“氟苯桂嗪”及治疗老年性痴呆症药物“都可喜”；②作为合成 PEEK 的单体原材料。

氟酮属于小分子化合物（相对而言，PEEK 属于高分子聚合物），生产工艺相对成熟，主要包括傅克法、氧化法等。其中傅克法为工业生产的主流方法，原材料包括对氟苯甲酰氯、氟苯，在催化剂作用下完成合成反应，经水解、分层、碱洗、提纯等环节生成氟酮。氟酮生产的技术门槛明显低于高分子聚合物的合成。同时，氟酮在生产过程中副产物回收处理等环节环保要求较高，也是导致氟酮成本较高的原因之一。

综上所述，目前氟酮生产成本较高主要系一方面氟酮整体应用领域较窄，属于相对小众的化工产品；另一方面其核心原材料氟苯、对氟苯甲酰氯等原材料成本较高，且氟酮生产过程中对副产物的回收处理等环节环保成本较高，导致氟酮的生产成本较高。

(2) 氟酮的产能布局情况

目前全球的氟酮产能主要集中在国内，国内氟酮产能占全球产能的比例 60%-70%，国外产能占 30%-40%，其中国外氟酮生产商包括 Regal Remedies Limited 等公司。

国内氟酮厂商现有产能保守估计在 14,400 吨以上，其中营口兴福、江苏新瀚、中欣氟材、中耀生物科技（苏州）有限公司产能相对较大，具体情况如下：

单位：吨

公司	目前产能	在规划产能	在规划产能情况
营口兴福	3,000.00	/	
新瀚新材	1,400.00	2,500.00	新瀚新材预计新建的年产 8,000 吨芳香酮及其配套项目，其中包括 2,500 吨氟酮产能，项目建设周期为 3 年，预计 2023 年投产

中欣氟材	5,000.00	/	中欣氟材年产 5,000 吨氟酮已经建设完成，于 2023 年 4 月投产，目前已经与公司建立联系，公司开始材料测试
其他厂商 ^注	5,000.00	/	
国内厂商合计	14,400.00	2,500.00	

注：其他厂商包括中耀生物科技（苏州）有限公司等企业，其他厂商产能为保守估计。

2、氟酮上游原材料供应充足，长期趋势下氟酮具有降本降价空间

氟酮上游原材料主要包括对氟苯甲酰氯、氟苯，其上游为萤石矿。我国在萤石矿领域储量丰富，按 2019 年探明储量排序中国位居第二，约占世界萤石储量的 13.3%。

目前，我国的氟化工产业已突破绝大部分氟化工产品的技术垄断，并形成规模优势和成本竞争优势，发达国家部分含氟产品的产能已逐步向中国转移。随着国内氟化工技术水平的不断提高，中国氟化工产业同时具有资源优势和国际范围内的市场优势。

对于氟酮来说，其原材料为基础氟化产品，非专用原料，原料供应充足。随着中欣氟材（具有萤石矿-氢氟酸-氟苯、对氟苯甲酰氯-氟酮全产业链优势）等氟化工企业进入氟酮领域，通过氟酮及上游原料的工艺革新，氟酮及其上游原材料均具有降本降价空间，有利于 PEEK 逐步降低成本，进一步提升 PEEK 性价比和市场应用范围。

3、PEEK 树脂生产企业向上游延伸自产氟酮的原因和考虑

以英国威格斯为代表的 PEEK 厂商具备自产氟酮的能力，其自产氟酮主要基于以下两点考虑：一方面氟酮是 PEEK 合成的主要原料，对 PEEK 合成至关重要，其质量的稳定性直接影响 PEEK 的稳定性；另一方面氟酮在 PEEK 合成成本中占比较大，自产氟酮在 PEEK 合成成本方面具有竞争优势。

4、营口兴福参股盘锦伟英兴对公司氟酮的供应影响有限

氟酮企业中，目前营口兴福参股盘锦伟英兴，自身并不涉及 PEEK 合成业务。营口兴福氟酮产能为 3000 吨，远高于盘锦伟英兴对氟酮需求量（1000 吨左右）。

营口兴福氟酮产品客户包括英国威格斯、比利时索尔维、德国赢创和发行人在内的多家 PEEK 厂商；其中发行人是国内产销规模最大的 PEEK 厂商，是营口兴福长期合作的战略客户，采购规模较大，因此营口兴福对发行人亦存在一定的依赖。

目前营口兴福正在筹备 IPO，因此从业务独立性和稳定性角度考虑，预计营口兴福参股盘锦伟英兴对公司氟酮的供应影响相对有限，公司因此导致氟酮断供风险较小。

5、氟酮生产企业在合成 PEEK 产品上不具有独特的竞争优势

PEEK 生产属于高分子聚合物的合成，氟酮生产属于单体小分子化学品的合成。氟酮的生产路线与 PEEK 的生产工艺路线差异较大，相互之间可参考借鉴的技术方案和工艺参数较少，所以氟酮生产企业在合成 PEEK 产品上除了具备原材料供应优势外，不具有其他独特的竞争优势，具体分析如下：

(1) PEEK 产业化存在多项世界级技术难题

PEEK 实现稳定量产（产业化）技术门槛高，存在多项世界级技术难题，具体参见问题 1.1（三）之“1、PEEK 是面向世界技术前沿的新型高分子材料，在产业化过程中面临多项世界级技术难题”。

(2) 氟酮生产技术和工艺相对成熟，不存在明显的技术门槛

氟酮属于单体小分子化学品的合成，技术和工艺相对成熟，不存在明显的技术门槛，限制氟酮大量生产的原因主要是提纯和副产物处理环节的环保要求较高。报告期内氟酮价格上涨，主要是 2021 年大宗商品、化学原材料价格普遍上涨导致。

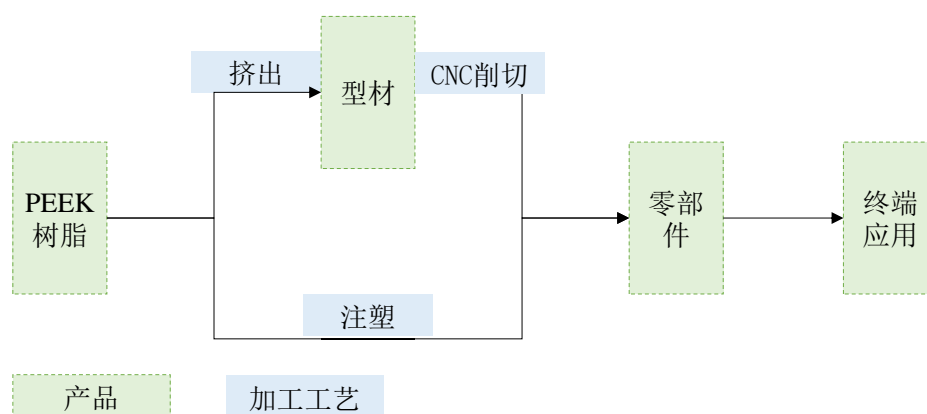
综上，PEEK 生产和氟酮生产的技术门槛明显不同，氟酮企业在合成 PEEK 产品上除了具备原材料供应优势外，不具有其他独特的竞争优势。

(二) 型材加工企业在 PEEK 产品向终端客户交付过程中所起的作用，公司产品在报告期内主要通过型材加工企业销售的原因，是否符合行业惯例，公司主要客户向合成领域拓展对未来合作的影响，公司在开拓直接终端客户和新的型材加工企业客户的具体情况

1、型材加工企业在 PEEK 产品向终端客户交付过程中所起的作用，公司产品在报告期内主要通过型材加工企业销售的原因，是否符合行业惯例

(1) 型材加工企业在 PEEK 产品向终端客户交付过程中所起的作用

注塑和型材 CNC 加工，是所有塑料进行终端应用的最主要两种方式，PEEK 亦是如此。PEEK 生产企业与下游型材加工企业、零部件加工企业及终端应用的产业链结构图如下所示：



两种加工方式的优缺点和主要应用领域如下：

加工方式	加工方式简介	优点	缺点	一般适用领域
型材加工	通过对板材、棒材等型材进行 CNC 削切加工为零部件	精度高、制造成本较低	加工速度慢 材料损耗大	适合非标准化、精度要求高的零部件，电子信息领域应用较多
注塑加工	将树脂熔融后通过注塑形成零部件	材料损耗小 加工速度快	精度低、开模周期长	适合标准化、大批量生产的零部件，一般适合于汽车、能源等领域

(2) 公司 PEEK 型材的主要应用场景及通过型材加工企业销售的原因

PEEK 型材主要应用场景包括两类：一是电子信息领域，由于半导体、精密电子产线配套的工装治具对尺寸精度要求高（0.01mm 级别），一般的注塑工艺无法满足，一般通过型材 CNC 加工相关部件；二是在某类 PEEK 零件大规模应用之前，通过型材 CNC 加工少量部件用于前期性能测试。

公司 PEEK 在电子信息领域的销售主要通过型材厂商实现，一方面系电子信息领域 PEEK 制件对尺寸精度要求高，主要通过型材加工方式进行应用；同时型材厂商具有独立的客户开发能力，通过型材客户有利于公司扩大下游终端客户群

体。公司一般与型材加工商合作，共同完成 PEEK 型材、零部件在电子信息领域的验证过程，实现 PEEK 在电子信息领域的应用。

(3) 公司型材客户收入占比较高符合行业惯例

以国内 PEEK 厂商鹏孚隆为例，其招股书披露的前五大客户中 PEEK 相关的客户（其他前五大客户来源于 PTFE 涂料业务）为江西耐格美、广东正浩、瑞安宏丰三家，均为 PEEK 型材加工商。

国际 PEEK 厂商中，比利时索尔维与跨骏工程塑料等型材厂商合作，在型材领域的销售比例预计在 50% 左右；英国威格斯向下游客户中 VAR 类客户（主要包括型材、改性类客户）每年销售数量在 1,900 吨左右，占其全部销售的比重约 40%，是其最大的客户群体。英国威格斯的客户中恩欣格、劳士领为全球最大的 PEEK 型材加工商，两家型材商单家每年采购威格斯的 PEEK 在 600 吨左右，常年位居英国威格斯第一大、第二大客户。

报告期内，公司型材客户的收入占比在 60% 左右，占比略高于英国威格斯、比利时索尔维等国际 PEEK 厂商；同时随着公司在汽车、医疗和风电轴承等领域终端客户的开发（参见问题 1.1 之“（五）发行人在终端应用领域的产品拓展情况，各类产品性能测试、验证周期及具体进展情况，预计实现规模化销售时间”），公司型材客户收入比例将逐步降低，并逐步趋近国际 PEEK 厂商的收入结构。

2、公司主要客户向 PEEK 合成领域拓展对未来合作的影响

公司第二大客户江苏君华之子公司山东君昊开始进入 PEEK 合成领域，目前建有一条聚合产线，预计产能 80 吨/年。基于 PEEK 产业化过程具有长周期性，预计未来 3-5 年公司与江苏君华的合作具有持续性；从长期看江苏君华与公司合作存在下滑甚至中断的风险，具体分析及相关风险提示参见问题 2（二）之“2、与江苏君华合作的稳定性及可持续性”。

3、公司在开拓直接终端客户和新的型材加工企业客户的具体情况

(1) 公司持续加大直接终端客户的开发力度

报告期内，公司持续加大对直接终端客户的开发力度。在新能源汽车领域，已经开发并稳定供应的客户包括直接客户 7、终端客户 1，正在开发的客户包括终端客户 2、终端客户 3 等；在植入级医疗领域，正在开发的客户包括直接客户 18、直接客户 19、直接客户 20 等；在新能源风电领域，正在开发的客户包括直接客户 6；在通信领域，正在开发的客户包括直接客户 14、直接客户 15 等，部分已有及正在开发的终端客户情况参见问题 1.1 之“（五）发行人在终端应用领域的产品拓展情况，各类产品性能测试、验证周期及具体进展情况，预计实现规模化销售时间”。

公司亦在不断总结已有的终端客户开发经验，组建专业的技术服务团队以细分的应用领域为目标，对国内外终端市场进行持续开发。

（2）国外型材客户是公司的重点目标客户

国内型材客户宁波哲能、江苏君华、苏州纽斯特等与公司合作多年，公司通过这些型材客户取得了国内型材领域较高的份额，且半导体、消费电子等高端应用领域需要与材料厂家进行共同验证且对产品质量要求较高，因此公司与国内主要型材客户合作具有持续性。

国际上 PEEK 型材商主要包括恩欣格、劳士领、跨骏、安拓普、雷孚斯等。公司在持续跟进上述型材商的需求动向，并利用更高的性价比优势逐步切入国际型材厂商。

（三）英国威格斯通过合资成立盘锦伟英兴在中国设立生产基地的进展，对公司的具体影响

1、英国威格斯在中国设立生产基地的背景及目前进展情况

近年来，国内 PEEK 市场规模高速增长，增速明显高于全球 PEEK 市场，加上国内庞大的制造业规模，PEEK 在我国中长期的应用潜力巨大，前景广阔。基于上述因素，英国威格斯通过与氟酮供应商合作在中国设立生产基地，以保证原材料供应，降低其 PEEK 产品的生产成本，以更好的满足国内客户对 PEEK 材料的长期需求。

以英国威格斯与国内线缆生产商佳腾电业目前已合作推出的 800V 电机漆包线解决方案为例，由于每台电机使用 PEEK 在 470g 左右，PEEK 用量较大，这一领域的客户存在降低 PEEK 材料成本的诉求（汽车行业的零部件“价格年降”为行业惯例）。

盘锦伟英兴于 2020 年开始建设，PEEK 设计产能 1500 吨/年，截至 2022 年 10 月生产线已经建成，目前盘锦伟英兴处于小规模试生产阶段。

2、英国威格斯设立生产基地对国内 PEEK 产业带来的积极意义

PEEK 作为新型特种高分子材料，由于产业化时间尚短，其下游应用开发的潜力尚待挖掘，中国市场尤为如此。英国威格斯进入中国，对国内 PEEK 行业的积极意义包括：（1）将进一步促进 PEEK 材料在国内的终端应用开发，扩大 PEEK 的应用场景；（2）通过在国内设立工厂，有利于英国威格斯获得更低价格的原材料供应，更低的人力、能源和其他制造成本。随着盘锦伟英兴的 PEEK 成本降低，国内 PEEK 市场价格有望逐步降低，进一步驱动下游市场需求的增长。

3、盘锦伟英兴给发行人带来潜在威胁和竞争压力

目前，英国威格斯的国内生产基地已经建成并处于小规模试生产阶段，预计 2023 年下半年有望大规模量产并投入市场。随着英国威格斯中国生产基地投产，其产品成本将大幅下降，同时英国威格斯兼具技术优势和更加丰富的终端应用经验，因此英国威格斯在国内竞争力将进一步增强，公司面临的行业竞争压力将增加。未来，公司如不能有效的降低产品成本以保持成本优势，并在产品质量、技术创新方面进一步追赶英国威格斯，公司面临客户流失、市场份额下降等竞争力下降的风险。

发行人已经在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”及“第三节 风险因素”补充披露相关重大事项提示如下：

“(二) 国际行业龙头公司在国内生产基地导致行业竞争加剧的风险

英国威格斯在国内设立 PEEK 生产基地即盘锦伟英兴，目前已经建成处于小规模试生产阶段，预计盘锦伟英兴在 2023 年下半年逐步实现量产。随着英国威格斯中国生产基地投产，其产品成本将大幅下降，同时英国威格斯兼具技术优

势和更加丰富的终端应用经验，因此英国威格斯在国内竞争力将进一步增强，公司面临的行业竞争压力将增加。

未来如公司不能有效的降低产品成本以保持成本优势，并在产品质量、技术创新方面进一步追赶行业龙头公司，公司面临客户流失、市场份额下滑等行业竞争力下降的风险。”

4、进一步修订招股说明书中关于“公司的定价策略”的相关表述

基于前述分析，英国威格斯在国内设立工厂并生产 PEEK，在原材料采购、人力成本、能源成本有望大幅降低，公司相对英国威格斯国内工厂的成本优势将减弱甚至消失。因此，公司现有的定价策略即定价大幅低于英国威格斯能否持续面临一定挑战。因此发行人在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十二、经营成果分析”之“(四) 主营业务毛利及毛利率分析”之“9、公司的定价策略的可持续性”进行修订并补充披露盘锦伟英兴投产带来的影响如下：

“9、公司定价策略的可持续性

(1) 公司 PEEK 产品在报告期内价格和毛利保持稳定

……

(2) 随着英国威格斯在中国的生产基地投产，公司产品定价低于英国威格斯的策略面临挑战

报告期内，公司 PEEK 产品定价低于英国威格斯是基于公司较低的生产成本。随着英国威格斯在中国的生产基地盘锦伟英兴投产，英国威格斯在国内生产 PEEK 成本预计将大幅降低，具体分析如下：

①原材料采购成本将降低

盘锦伟英兴参股方为营口兴福，其从营口兴福采购氟酮的价格具备优势，考虑运费、关税因素，盘锦伟英兴采购氟酮的价格较英国采购价格将降低，相比发行人等国内其他 PEEK 厂商在氟酮采购方面亦可能存在价格优势。

②人工成本将大幅降低

盘锦伟英兴在国内生产 PEEK，其主要生产人员预计来源于国内，其生产相关的人力成本较英国生产人员成本将明显降低，进而导致国内 PEEK 生产成本降低。

③电力、制造费用等成本亦具备下降的空间

盘锦伟英兴在国内生产 PEEK，其电力、能源成本较英国本土将下降，厂房建设和土地等成本预计也将低于英国本土，因此其生产环节的制造费用亦具备降低的空间。

综上，英国威格斯中国生产基地投产后，其在国内生产 PEEK 的成本将大幅降低，公司相比盘锦伟英兴是否具备成本优势具有不确定性，盘锦伟英兴亦可能通过低价策略获取更大的市场份额。因此公司的定价策略在英国威格斯中国基地投产后面临挑战和压力。

(3) 公司高于国内主要 PEEK 厂商的定价策略具有可持续性

.....”

(四) 在问题 1.1 和 1.2 基础上，结合公司 PEEK 产品的技术先进性、行业发展前景、上下游竞争格局变化情况等因素分析 PEEK 产品的未来应用前景，公司是否具有持续增长能力

1、PEEK 材料的未来应用前景分析

(1) PEEK 作为性能优异的特种工程塑料，战略地位较高，已经在重要领域的关键部件实现了规模化应用

①PEEK 作为发明和商业化时间最晚的特种工程塑料之一，与其他材料相比具有性能优势。PEEK 是公认的全球性能最好的热塑性材料之一，主要性能优于金属和其他塑料材料，且相对于锆、钛合金更适合作为医用植入式材料。PEEK 与其他材料的性能对比参见问题 1.1 (一) 4、之“(1) PEEK 与其他材料相比具有性能优势”的相关回复。

②PEEK 是面向世界技术前沿的新型高分子材料，在产业化过程中面临多项世界级技术难题；同时，PEEK 的发展对中国高端制造业发展具有重要支撑作用。

因此，PEEK 作为国家鼓励、支持和推动的关键材料，被“十三五”、“十四五”、“863 计划”等重要政策文件列为重点研究和发展的材料。PEEK 在中国的战略地位参见问题 1.1（三）的相关回复。

③PEEK 在汽车、电子信息、工业及能源、医疗、航空航天等主要应用领域的关键部件、特殊工况应用场景中具有明显的性能优势。同时，PEEK 材料的应用符合国家战略、行业和社会发展趋势，目前在主要应用领域使用具有经济性，未来应用空间广阔，将不断替代其他材料。PEEK 产品在主要应用领域替代其他材料的合理性参见问题 1.1（一）之“4、PEEK 产品在主要应用领域替代其他材料的优势及其合理性”的相关回复。

（2）PEEK 材料存在的劣势和壁垒也限制了其应用拓展的速度

目前，PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒如下：

①PEEK 的性能特点导致其应用场景和应用方式受限，具体包括：A. PEEK 黏度高、加工温度高，导致其加工 CF/PEEK 和复合改性时难度较大；B. PEEK 的高结晶速率限制了其在 3D 打印和原位成型预浸料方面的应用；C. PEEK 具有化学惰性，在航空航天等领域应用时需要进行表面处理；D. PEEK 的耐腐蚀性导致其难以采用类似 PI 溶剂成膜方式获得薄膜材料。

②较高的价格使 PEEK 目前在对价格敏感的领域应用较少，一定程度限制了其下游应用空间。

③材料验证的长周期性对 PEEK 应用推广速度产生影响。

随着 PEEK 产业的发展，PEEK 厂商与上下游配套企业正通过技术创新、纵向一体化、上下游联合开发等措施正逐步克服上述 PEEK 应用拓展过程中的劣势和壁垒。

上述 PEEK 材料存在的劣势和壁垒的具体内容参见问题 1.1（一）之“3、PEEK 产品在主要应用领域进一步拓展存在的劣势和壁垒”的相关回复。

（3）总体来看，PEEK 行业发展前景广阔，未来市场空间将逐步增加

①PEEK 材料的未来市场前景主要包括两个方面：一是随着科技发展，制造

业高端化、自动化的趋势推动 PEEK 扩展新的应用场景；二是随着价格下降，PEEK 在现有领域对其他材料的逐步替代。

②基于上述行业发展前景，PEEK 的未来市场空间的预测情况为：A.根据沙利文的预测，2027 年中国 PEEK 市场空间将达到 28.38 亿元；根据 Emergen Research 的数据，全球 PEEK 市场空间预计到 2027 年将达到 12.26 亿美元（约 85.39 亿人民币）。B.发行人对部分在测试、在研发的终端产品未来市场空间进行了补充预测，其中在医疗领域，仅目前公司在测试及在注册的几款 PEEK 植入级医疗产品在 2027 年国内市场空间预计将超过 5.85 亿元；在新能源汽车领域，PEEK 材料生产的 800V 电机漆包线在 2027 年国内市场空间预计将达到 8.86 亿元；在航空航天领域，未来随着 CF/PEEK 稳产并在商用飞机领域的应用不断推进，CF/PEEK 每年国内市场空间预计可达 126.19 亿元。C.长期来看，随着 PEEK 价格不断降低，产品性价比将逐步提升，市场空间也将逐步增加。

PEEK 行业发展前景和未来市场空间的具体内容参见问题 1.1（一）之“5、PEEK 行业发展前景进一步预测 PEEK 产品的和未来市场空间”的相关回复。

综上，PEEK 作为性能优异的特种工程塑料，战略地位较高，已经在重要领域的关键部件实现了规模化应用。但是 PEEK 材料存在的劣势和壁垒也限制了其应用拓展的速度。总体来看，PEEK 行业发展前景广阔，未来市场空间将逐步增加。

2、公司未来收入持续增长能力分析

（1）PEEK 行业发展趋势

目前，PEEK 行业呈现以下发展趋势：

①科技进步和产业升级，带动了 PEEK 新的应用场景持续涌现

随着全球范围内高端制造业的发展，PEEK 下游新的应用场景持续涌现，主要包括航空航天领域的 CF/PEEK、医疗领域的 PEEK 植入级医疗器械、新能源汽车领域的 800V 电机漆包线。具体分析如下：

A.航空航天领域的 CF/PEEK

CF/PEEK 被列为新一代航空航天战略性关键材料。CF/PEEK 在国外目前已经形成相对完整理论研究、材料评价体系和材料应用的产业链，相关产品已经用于部分民用航空机型。国内目前正在突破 CF/PEEK 制备存在的核心技术问题，下游也在逐步开展大规模产业化应用的验证。CF/PEEK 的具体情况参见问题 1.1（四）之“2、CF/PEEK 材料的具体情况”的相关回复。

B.医疗领域的 PEEK 植入级医疗器械

随着下游客户对 PEEK 承重能力的不断探索和认可，PEEK 已经逐步应用于颅骨、脊柱、膝盖骨修复产品。国际厂商英国威格斯、比利时索尔维、德国赢创目前都已经推出相应的产品，并在国内市场成功注册多款产品。国内公司也在进行相应材料的测试。植入级医疗器械的具体情况参见问题 1.1（四）之“1、医疗级 PEEK 材料的具体情况”的相关回复。

C.新能源汽车领域的 800V 电机漆包线

随着电动车 800V 电机的应用，电机的工作环境面临高压、高频、水冷、油冷等情况，并且电流强度也随之大幅度提升，原有电机线材绝缘性已经无法达到需求，PEEK 成为 800V 电机漆包线的理想材料。目前 800V 电机已用于保时捷 Taycan、路特斯 ELETRE 等高端车型，国内新能源汽车厂商也正在与国内 PEEK 生产商共同探讨相关解决方案。

②国产化、自主化的趋势不断推动 PEEK 材料的进口替代

PEEK 自 90 年代实现商业化以来，其研发、生产长期被国外公司所垄断，定价权也被国外公司所掌控，导致国内售价一直居高不下。自 2016 年以来，以公司为代表的国内厂商在产业化成功之后通过销量的提升带动 PEEK 整体均价的不断下降，在电子信息、汽车、医疗等领域持续替代国外产品。未来随着国家对新材料行业重视程度不断增加，PEEK 国内厂商将以国家重大需求为导向，在各应用端不断突破国际厂商的垄断。发行人产品持续替代国外产品的具体表现参见问题 1.1（二）之“3、发行人填补国内空白、持续替代国外产品的具体表现”的相关回复。

③技术创新和成本降低是推动下游产品应用主要途径

技术创新是拓展下游应用领域的有效途径。目前发行人通过不断的研发投入，产品的性能已经基本接近国际领先公司，但在应用端和国际 PEEK 厂商差距相对较大。国际厂商在应用端的开发投入情况参见问题 1.1（二）之“1、发行人与国外同行业可比公司同类产品关键性能指标、技术实力、市场占有率等方面的对比情况”的相关回复。

降低成本有利于进一步提升 PEEK 性价比和市场应用范围。以英国威格斯为代表的 PEEK 厂商具有原材料氟酮产能，并在中国建立生产基地以降低成本。

（2）公司未来收入持续增长的可行性分析

公司将把握 PEEK 行业发展趋势，采取以下措施保持收入的持续增长：

①公司将在现有主要应用领域持续进行国产替代，并不断进入下游应用领域、开发终端客户

A.自 2016 年公司实现 PEEK 产业化以来，在多个领域实现了国产替代，具体情况参见问题 1.1（二）之“3、发行人填补国内空白、持续替代国外产品的具体表现”的相关回复。公司将在 PEEK 主要应用领域持续进行国产替代，持续扩大自身客户群体。

B.公司目前已经进入 PEEK 下游涉及的多数领域，在手机天线等领域，公司也已经进行客户开发或产品布局，具体情况参见问题 1.1（一）之“1、PEEK 现有的应用情况及市场空间分析”的相关回复。

C.在终端客户开发方面，公司组建了专业的终端客户服务团队，针对下游注塑类终端客户进行 PEEK 应用端开发，包括汽车领域、植入级医疗领域、新能源风电领域以及通信领域等。发行人在终端应用领域的产品拓展情况参见问题 1.1 之“（五）发行人在终端应用领域的产品拓展情况，各类产品性能测试、验证周期及具体进展情况，预计实现规模化销售时间”的相关回复。

②公司将在新能源汽车、医疗、航空航天等新应用领域进行重点布局

公司未来收入持续增长的主要突破方向包括新能源汽车、医疗、航空航天三大领域。公司在上述三大新领域的开拓进展情况如下：

A.新能源汽车领域

在新能源汽车领域，目前 800V 电机仅用于保时捷 Taycan、路特斯 ELETRE 等少数高端车型，其他厂商 800V 电机车型量产方案较少。公司已经与国内新能源汽车厂商（比亚迪）探讨相关解决方案，并与金杯电工展开小批量试验，后续将持续与上述客户共同开发这一产品。

B.医疗领域

公司于 2017 年开始对医疗级 PEEK 展开研发工作。目前，公司医疗级 PEEK 产品已经通过医疗级相关的材料测试，建成了医疗级 PEEK 生产车间开始小批量量产，并与下游多家客户如康拓医疗、威高骨科、大博医疗等开展植入级医疗器械的测试、注册或准备工作。

公司与康拓医疗合作的首款植入级产品预计在 2023 年下半年完成注册工作，有望成为首款国产 PEEK 植入级产品。随着相关终端产品陆续注册，公司医疗级 PEEK 在 2023 年底实现小批量销售，在 2024 年实现规模化销售。

C.航空航天领域

目前，公司与东华大学合作开展碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目，并拟利用本次募投项目募集资金建设上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心，共同对 CF/PEEK 在航空航天领域的应用展开研究，该项目开发的全国产 CF/PEEK 样品处于测试阶段；同时公司于 2022 年与上海石化签署战略合作协议，在 CF/PEEK 领域开展联合开发和技术攻关；随着募投项目实施，公司预计在 2024 年开始逐步量产 CF/PEEK 产品。

公司是国内技术实力领先的 PEEK 企业，并持续致力于 CF/PEEK 这一关键战略材料的研发和攻关，是国内最有望在这一领域实现关键原材料自主化和国产化的企业之一。

综上所述，公司将把握 PEEK 行业发展趋势，在现有主要应用领域持续进行国产替代，并不断进入下游应用领域、开发终端客户；未来将在新能源汽车、医疗、航空航天等新应用领域进行重点布局。通过以上措施，公司将持续扩大下游客户群体，收入将保持持续增长。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

1、访谈营口兴福、中欣氟材，了解氟酮在全球和国内的供应情况和主要供应商，供应和制备在原料和技术上的壁垒和门槛情况；

2、访谈公司研发中心的相关技术人员，了解氟酮生产和 PEEK 生产的技术、工艺差异情况，PEEK 行业树脂生产企业向上游延伸自产氟酮的原因；

3、访谈公司销售中心负责人，了解型材加工企业在 PEEK 产品向终端客户交付过程中所起的作用、公司产品在报告期内主要通过型材加工企业销售的原因、是否符合行业惯例，以及江苏君华向合成领域拓展对未来合作的影响；

4、查阅英国威格斯年报、公开信息报道，了解盘锦伟英兴的建设投产进度，评估其投产后对发行人及国内 PEEK 产业的影响；

5、访谈公司管理层，了解公司 PEEK 产品的技术先进性、行业发展前景、上下游竞争格局变化情况，以及相关因素对 PEEK 产品的未来应用前景的影响；

6、结合 PEEK 材料性能、行业发展前景并访谈公司管理层了解公司的发展规划，进一步判断公司是否具有持续增长能力。

（二）核查结论

1、公司已经说明氟酮在全球和国内的供应情况、制备在原料和技术上的壁垒和门槛，PEEK 行业树脂生产企业向上游延伸自产氟酮的原因和考虑；从业务独立性和稳定性角度看，预计营口兴福参股盘锦伟英兴对公司氟酮的供应影响相对有限；氟酮生产企业在合成 PEEK 产品上除材料成本外并不具有独特的竞争优势；

2、公司 PEEK 在电子信息领域销售主要通过型材厂商实现，公司一般与型材加工商合作，共同完成 PEEK 型材、零部件在电子信息领域的验证过程，实现 PEEK 在电子信息领域的应用；公司型材客户收入占比较高符合行业惯例；

3、发行人已经详细披露盘锦伟英兴逐步投产对公司的潜在影响，并在招股说明书作重大事项提示；

4、发行人已结合公司 PEEK 产品的技术先进性、行业发展前景、上下游竞争格局变化情况披露 PEEK 产品的未来应用前景；公司在 PEEK 行业具有核心竞争力，具有收入持续增长的能力。

问题 2.关于收入及主要客户

根据申报材料, (1)报告期内公司客户数量持续提升且客户数量变动较多; (2) 江苏君华特种工程塑料制品有限公司于 2018 年设立全资子公司山东君昊高性能聚合物有限公司, 目前已实现 PEEK 树脂的生产和销售, 建成后最高年产能可达 2500 吨; (3) 发行人客户采用滚动下单方式, 主要客户一般提前一个月签署下个月的采购合同, 因此公司在手订单规模较小; (4) 发行人产品主要应用于电子信息和工业机械领域。报告期内第一大客户宁波哲能 PEEK 型材下游主要应用于电子信息领域, 2022 年电子信息行业景气度下滑, 宁波哲能向发行人采购规模持续上升; (5) 发行人两次申报的招股说明书中, 对重合年度 2019 年的前五大客户披露不一致; (6) 宁波中科甬建新材料科技有限公司 2019 年成立当年即与发行人开展合作, 并位列 2019 年发行人第四大客户, 其后年度退出前五大客户; (7) 发行人与龙跃环保就 PEEK 产品的质量争议无法达成共识, 自 2022 年末继续业务合作。

请发行人说明: (1) 发行人报告期内新增、退出、存续客户的数量、收入金额及占比的分层情况; 行业内型材客户数量及规模分布情况, 结合实际情况, 说明发行人是否具备拓展其他大型型材加工客户的能力; (2) 山东君昊 PEEK 树脂产线建设进展情况, PEEK 产品生产和销售情况, 对发行人生产经营产生的影响, 进一步说明与江苏君华合作的稳定性及可持续性; 结合主要客户规模较小、对部分主要客户销售规模波动较大、行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展、发行人在手订单规模较小等情况, 进一步说明与客户合作的稳定性、业务持续性, 发行人是否具备客户拓展能力; (3) 结合领用发行人产品、生产加工、向下游客户销售及库存情况, 说明宁波哲能向发行人采购规模持续上升的原因, 与其经营规模、下游客户所处行业变化情况的匹配性, 相关销售收入的真实性; (4) 2023 年一季度收入实现情况, 结合主要应用领域行业环境变化对各类终端产品需求、采购频率的影响, 分析对发行人经营业绩产生的影响, 进一步说明发行人收入增长的可持续性; (5) 结合两次申报对 2019 年度前五大客户及销售金额存在差异的原因, 说明与中科院、宁波中科甬建目前是否仍持续合作; (6) 公司与龙跃环保存在产品质量争议的具体情况, 与其他客户合作过程是否存在类似争议, 公司防范的措施和内部控制。

请保荐机构、申报会计师：（1）对发行人报告期各期末主要终端客户持有发行人产品的库存水平及合理性所获核查证据；对主要终端客户的下游客户、最终销售去向、终端应用情况等获得的核查证据；（2）结合上述情况进一步说明对发行人销售收入真实性的核查程序、所获核查证据是否充分，核查结论是否审慎；（3）对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）发行人报告期内新增、退出、存续客户的数量、收入金额及占比的分层情况；行业内型材客户数量及规模分布情况，结合实际情况，说明发行人是否具备拓展其他大型型材加工客户的能力

1、报告期内客户收入分层的总体情况

单位：万元、家

主营业务收入层级	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	客户数量	收入金额	收入占比	客户数量	收入金额	收入占比	客户数量	收入金额	收入占比
100 万元以上	30	19,904.82	80.22%	26	15,527.34	76.49%	17	12,363.43	78.16%
10-100 万元	130	3,954.21	15.94%	124	3,872.00	19.07%	94	2,718.93	17.19%
10 万元以下	512	952.87	3.84%	489	901.29	4.44%	399	735.80	4.65%
合计	672	24,811.90	100.00%	639	20,300.63	100.00%	510	15,818.15	100.00%

由上表可见，报告期各期公司客户总体数量及分层数量均呈现增长趋势，其中 100 万以上的客户数量较少，但收入占比较高，保持在 75% 以上。

公司收入金额 10 万以下的客户数量较多，但收入占比较低，在 5% 以内，这部分客户一般采购 PEEK 用于测试、实验或小规模制作特定产品为主，这部分客户采购有望逐步放量进而转化为大客户。

2、报告期内，按客户类型分类的新增、退出及存续的情况

报告期内，公司各类客户增减变动情况如下：

单位：万元、家

客户类型	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
型材客户	客户数量	37	34	36
	收入金额	16,699.00	13,332.50	11,166.84
	新增客户数量	14	8	12
	新增客户收入	645.56	586.87	484.69
	减少客户数量	11	10	6
	减少客户对应上年收入	771.30	387.33	58.16
非型材客户	客户数量	505	482	385
	收入金额	6,842.37	5,705.55	4,256.37
	新增客户数量	256	270	201
	新增客户收入	1,098.81	1,093.63	552.61
	减少客户数量	233	173	168
	减少客户对应上年收入	747.12	1,013.64	626.76
贸易商	客户数量	119	117	85
	收入金额	1,196.16	1,135.81	381.65
	新增客户数量	76	75	65
	新增客户收入	419.87	343.41	181.50
	减少客户数量	74	43	45
	减少客户对应上年收入	439.93	48.02	112.27
经销商	客户数量	11	6	4
	收入金额	74.36	126.77	13.28
	新增客户数量	5	2	-
	新增客户收入	12.12	18.01	-
	减少客户数量	-	-	2
	减少客户对应上年收入	-	-	3.88
客户总体变动	客户数量	672	639	510
	收入金额	24,811.90	20,300.63	15,818.15
	新增客户数量	349	355	278
	新增客户收入	2,157.21	2,041.92	1,218.80
	减少客户数量	316	226	221
	减少客户对应上年收入	1,855.88	1,448.99	801.06

报告期各期，公司存续客户数量分别为 232 家、284 家及 323 家，收入金额分别为 14,599.35 万元、18,258.71 万元及 22,654.68 万元，收入占比分别为 92.29%、89.94% 及 91.31%，存续客户收入占比较高，公司下游客户粘性较高，业务持续性较强，符合基础材料行业的特点（因下游客户一旦认证通过，后续业务稳定性较高）。

公司新增总客户数量分别为 278 家、355 家及 349 家，收入金额分别为 1,218.80 万元、2,041.92 万元及 2,157.21 万元，新增客户收入占总收入的比重分别为 7.71%、10.06% 及 8.69%。公司新增型材客户数量分别为 12 家、8 家和 14 家，新增型材客户收入占总收入的比重为 3.06%、2.89% 和 2.60%；公司新增非型材客户数量分别为 201 家、270 家和 256 家，新增非型材客户收入占总收入的比重为 3.49%、5.39% 和 4.43%。公司新增客户数量较多，这部分客户一般处于前期试料阶段，后续有望转化为规模化客户；公司的主要客户群体（采购规模较大的客户）保持相对稳定。

3、发行人报告期内新增退出存续客户的数量、收入金额及占比的分层情况

(1) 报告期内，存续客户和新增客户数量及对应本年度收入情况

单位：家、万元

年度	层级	本期全部客户			存续客户			新增客户		
		客户数量	本期收入	占当期收入的比例	客户数量	本期收入	占当期收入的比例	客户数量	本期收入	占当期收入的比例
2022 年度	100 万以上	30	19,904.82	80.22%	26	18,933.39	76.31%	4	971.43	3.92%
	10-100 万	130	3,954.21	15.94%	98	3,154.96	12.72%	32	799.25	3.22%
	10 万以下	512	952.87	3.84%	199	566.33	2.28%	313	386.54	1.56%
	合计	672	24,811.90	100.00%	323	22,654.68	91.31%	349	2,157.21	8.69%
2021 年度	100 万以上	26	15,527.34	76.49%	23	14,659.64	72.21%	3	867.70	4.27%
	10-100 万	124	3,872.00	19.07%	95	3,137.41	15.45%	29	734.59	3.62%
	10 万以下	489	901.29	4.44%	166	461.66	2.27%	323	439.63	2.17%
	合计	639	20,300.63	100.00%	284	18,258.71	89.94%	355	2,041.92	10.06%
2020 年度	100 万以上	17	12,363.43	78.16%	15	12,113.45	76.58%	2	249.97	1.58%
	10-100 万	94	2,718.93	17.19%	69	2,054.97	12.99%	25	663.96	4.20%
	10 万以下	399	735.80	4.65%	148	430.93	2.72%	251	304.87	1.93%
	合计	510	15,818.15	100.00%	232	14,599.35	92.29%	278	1,218.80	7.71%

(2) 报告期内，存续客户和退出客户数量及对应上年度收入情况

单位：家、万元

年度	层级	上期全部客户			存续客户			退出客户		
		客户数量	上期收入	占上期收入的比例	客户数量	上期收入	占上期收入的比例	客户数量	上期收入	占上期收入的比例
2022 年度	100 万以上	26	15,527.34	76.49%	23	14,716.33	72.49%	3	811.01	3.99%
	10-100 万	124	3,872.00	19.07%	101	3,211.52	15.82%	23	660.48	3.25%
	10 万以下	489	901.29	4.44%	199	516.90	2.55%	290	384.39	1.89%
	合计	639	20,300.63	100.00%	323	18,444.75	90.86%	316	1,855.88	9.14%
2021 年度	100 万以上	17	12,363.43	78.16%	14	11,539.04	72.95%	3	824.38	5.21%
	10-100 万	94	2,718.93	17.19%	83	2,335.44	14.76%	11	383.49	2.42%
	10 万以下	399	735.80	4.65%	187	494.67	3.13%	212	241.12	1.52%
	合计	510	15,818.15	100.00%	284	14,369.16	90.84%	226	1,448.99	9.16%
2020 年度	100 万以上	17	8,437.19	75.47%	16	8,188.22	73.25%	1	248.96	2.23%
	10-100 万	80	2,189.00	19.58%	63	1,804.22	16.14%	17	384.78	3.44%
	10 万以下	356	552.82	4.95%	153	385.50	3.45%	203	167.32	1.50%
	合计	453	11,179.01	100.00%	232	10,377.95	92.83%	221	801.06	7.17%

由上表可见，报告期内，存续客户数量分别为 232 家、284 家及 323 家，存续客户本期销售收入分别为 14,599.35 万元、18,258.71 万元及 22,654.68 万元，占本期主营业务收入的比例分别为 92.29%、89.94% 及 91.31%；新增客户数量分别为 278 家、355 家及 349 家，新增客户本期销售收入分别为 1,218.80 万元、2,041.92 万元及 2,157.21 万元，占本期主营业务收入的比例分别为 7.71%、10.06% 及 8.69%；退出客户数量分别为 221 家、226 家及 316 家，退出客户上期销售收入分别为 801.06 万元、1,448.99 万元及 1,855.88 万元，占上期主营业务收入的比例分别为 7.17%、9.16% 及 9.14%。

(3) 报告期内公司客户数量持续提升且整体变动较大，但公司的主要客户群体（采购规模较大的客户）保持相对稳定

报告期内公司新增及退出客户虽然数量较多，但相应的采购量相对较小，且新增及退出客户主要为销售额在 10 万以下的小客户。各期新增客户本期销售收入占本期主营业务收入比例维持在 10.00% 左右；各期退出客户上期销售收入占上期主营业务收入比例维持在 10.00% 左右；各期存续客户的本期销售收入占本期主营业务收入比例维持在 90.00% 左右；公司各期主营业务收入约 90.00% 由存续客户贡献，公司客户主体相对保持稳定。

(4) 报告期内公司客户数量持续提升且整体变动较多的原因

报告期内公司客户数量持续提升且整体变动较多主要系公司目前仍处于快速成长阶段，一方面随着 PEEK 产业的发展，公司产品的市场认可度提升，市场推广力度不断加大，新客户数量逐步增加；同时公司每期减少客户数量较多，特别是非型材客户减少数量较多，主要由于：①下游部分客户采购 PEEK 用于实验、研究、学术等目的具有偶发性，一次采购长期使用导致这部分客户存在退出；②公司在寻求能够长期合作的优质客户过程中，新客户在合作初期一般均有一段试料过程，采购量相对较小，试料过程结束，将会根据公司 PEEK 产品与其自身需求的契合度逐渐放大采购量或退出采购。公司客户数量变动情况符合 PEEK 产业特点以及公司所处的发展阶段。

4、行业内型材客户数量及规模分布情况

(1) 国内塑料型材加工企业概况

根据《中国塑料》相关统计，我国塑料型材加工企业的数量和营业收入情况如下：

项目	2021 年度	2020 年度	同比变动
型材加工企业数量（家）	3,140	2,939	6.84%
型材加工企业营业收入（亿元）	4,014.73	3,722.86	7.84%
平均收入规模（亿元）	1.28	1.27	0.94%

数据来源：《中国塑料》2022 年 6 月《中国塑料加工业（2021）》

如上表所示，塑料领域型材加工企业是塑料产业链重要的一环。国内塑料产业的型材加工企业数量在 3,000 家左右，数量较多，销售规模在 1-1.3 亿元左右。

（2）国内 PEEK 型材加工企业的情况

经查阅公开信息并经公司调研，目前国内 PEEK 型材加工企业的数量预计在 50-100 家（由于部分型材客户规模小，难以精确统计），其中年预计 PEEK 型材出货量超过 10 吨企业包括宁波哲能、江苏君华、江西耐格美等 15 家左右，具体如下：

单位：吨

序号	企业名称	2022 年 PEEK 型材预计出货量	PEEK 主要供应商情况
1	宁波哲能	180	发行人、鹏孚隆、德国赢创
2	江苏君华	130	发行人、山东君昊、吉大特塑
3	江西耐格美	120	发行人、鹏孚隆
4	南京首塑	50	鹏孚隆
5	浙江科赛	45	发行人
6	龙跃环保	30	德国赢创
7	苏州聚泰	28	发行人、英国威格斯
8	苏州纽斯特	20	发行人
9	南京方成	20	发行人、鹏孚隆
10	广东正浩	20	鹏孚隆
11	恩欣龙特种	28	发行人
12	江苏亨博	16	发行人、鹏孚隆
13	吉林省成达	15	发行人、吉林聚科
14	山东超塑	15	鹏孚隆
15	广州宇工	11	发行人

如上表所示，鹏孚隆、德国赢创、英国威格斯在国内均有一定的型材客户群

体；公司已经成为国内多家型材厂商的供应商，在 PEEK 型材领域市场占有率较高，主要原因系：一方面公司树脂凭借优异的性能指标（熔指和粘度的平衡、热稳定性、批次间稳定性），和较高的性价比在型材领域优势明显；另一方面公司于 2016 年率先在型材领域实现对英国威格斯等国际 PEEK 厂商的替代，在型材领域相比国内其他厂商具有先发优势。

5、公司具备拓展其他大型型材加工客户的能力

报告期内，公司在国内 PEEK 型材市场占有率较高。公司 PEEK 产品在型材领域具有极强的行业竞争力，主要体现在以下方面：（1）公司 PEEK 具备性能指标优异、批次间稳定性强、热稳定性高（对加工型材特别重要）、粘度具有剪贴变稀等特点，使公司 PEEK 适合挤出型材使用；（2）公司 PEEK 产品性能达到国际先进的同时，价格低于国际 PEEK 厂商，性价比高；（3）公司目前具有 1000 吨粗粉产能（技改升级后具备进一步提高产能的能力），规模具有一定优势，可以满足大型型材商的稳定供货的需求。

基于公司在国内 PEEK 型材领域的市场占有率高的现状，公司在型材领域的重点开发方向为国际型材商。目前公司已经与国际主要型材厂商如恩欣格、劳士领、三菱化学进行了持续接洽，对国际型材商的开拓进展情况参见问题 1.2（二）之“3、公司在开拓直接终端客户和新的型材加工企业客户的具体情况”。

综上所述，公司在 PEEK 型材领域竞争力较强，具备拓展其他大型型材加工客户的能力。

（二）山东君昊 PEEK 树脂产线建设进展情况，PEEK 产品生产和销售情况，对发行人生产经营产生的影响，进一步说明与江苏君华合作的稳定性及可持续性；结合主要客户规模较小、对部分主要客户销售规模波动较大、行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展、发行人在手订单规模较小等情况，进一步说明与客户合作的稳定性、业务持续性，发行人是否具备客户拓展能力

1、山东君昊树脂生产线的进展情况

山东君昊目前 PEEK 实际产能 80 吨/年，其规划产能 2500 吨/年仅少量建成投产，产能规模较小，产品获得市场认可尚需一定周期。

由于 PEEK 产业化工程中面临多项世界级技术难题，山东君昊距离产业化之

路尚需一定周期，因此中短期内（未来 3-5 年），预计山东君昊不会对公司产生重大不利影响，具体分析如下：

（1）PEEK 产业化面临多项世界级技术难题

PEEK 实现稳定量产（产业化）技术门槛高，存在多项世界级技术难题，具体包括聚合封端技术、工业化过程中质量稳定性问题、PEEK 高端应用的修饰技术等，具体参见问题 1.1（三）之“1、PEEK 是面向世界技术前沿的新型高分子材料，在产业化过程中面临多项世界级技术难题”。

（2）PEEK 产品的产业化周期漫长，即具有长周期性

PEEK 真正的技术壁垒在于生产工艺的长期探索和反应过程控制的反复调整所积累的技术细节。在偏重技术的精细化工领域，反应过程涉及大量参数优化和合成操作工艺与技术诀窍（know-how），需要持续投入、长期积累才能获得，不是短期的大额资本投入所能弥补。

以发行人为例，自 2006 年成立至 2008 年，公司完成 PEEK 的理论研究、实验室及小试阶段的研发；2008-2014 年逐步完成中试放大工艺方案的摸索和工业化的准备工作；2014-2016 年逐步实现 PEEK 的性能指标提升和产品质量的稳定，PEEK 产业化历程用时 10 年。

综上，PEEK 产业化面临众多技术难题，决定了产业之路的长期性，山东君昊短期内实现 PEEK 产业之路难度较大。

（3）PEEK 产业后进入者面临的产业化门槛逐步提高

PEEK 产业的进入门槛在逐步提高，主要体现在以下方面：①以发行人为代表的 PEEK 厂商，经过长期研发，对大量的理论路线、工艺环节、技术难点、控制细节、设备设计等进行反复实验逐步形成了稳定的产能，且具备通过工艺优化和规模效应持续降低成本的能力；②以英国威格斯为代表的国际厂商在中国设立工厂，其 PEEK 质量优异，终端应用成熟，产品成本有望逐步降低。因此，PEEK 行业后进入者能否实现 PEEK 产业化，能否降低生产成本，能否在终端应用形成突破均具有不确定性，面临的门槛在逐步提高。

2、与江苏君华合作的稳定性及可持续性

基于 PEEK 产业化的长周期性，公司预计未来 3-5 年山东君昊难以替代公司 PEEK 产品，江苏君华将持续采购公司产品。

从长期看，山东君昊 PEEK 实现产业化时，江苏君华对公司的 PEEK 产品进行替换，产品切换的门槛和成本依然存在：①江苏君华采购公司 770G 树脂颗粒（占比 60%左右），主要用于挤出管材，并进一步加工成半导体产线的电镀环、研磨环等产品，终端客户对 PEEK 原材料进行了测试和验证，未来切换原材料的成本较高且周期较长；②江苏君华采购产品 550CA30（占比约 20%）主要用来挤出或模压成板材后，机加工成定位器等医用手术器具类的耗材（一类医疗器械），该类产品对机械性能要求较高且具有很高的附加值；公司该复合增强产品毛利较低，性价比高，从切换原材料的成本效益的角度考虑未来被替换的可能性亦较低（切换原材料一般要求供应商降低成本 20%）。因此，预计未来 3-5 年公司与江苏君华的合作具有稳定性和持续性。同时，随着公司终端非型材客户的陆续开发和规模化销售，预计公司对江苏君华的销售占比将逐步下降。

基于上述分析，山东君昊 PEEK 由于稳定量产的技术难题、产业化长周期性以及市场产业化门槛逐步提高几方面原因，短期内难以替代中研股份成为江苏君华的稳定供应商，但从长期看山东君昊 PEEK 实现 PEEK 规模化供应后，江苏君华存在逐步替换公司 PEEK 的可能，公司与江苏君华的业务合作存在下滑甚至中断的风险。发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”补充风险提示如下：

“(二) 公司与第二大客户江苏君华业务合作存在下滑甚至中断的风险

报告期内，江苏君华为公司第二大客户，其子公司山东君昊已经建成 PEEK 产能，目前处于小规模生产阶段。虽山东君昊距离产业化之路尚有距离，从长期看山东君昊 PEEK 质量稳定实现规模化供应后，江苏君华存在逐步替换公司 PEEK 的可能，公司与江苏君华的业务合作存在下滑甚至中断的风险。”

3、结合主要客户规模较小、对部分主要客户销售规模波动较大、行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展、发行人在手订单规模较小等情况，进一步说明与客户合作的稳定性、业务持续性

(1) 主要客户规模符合行业特征

报告期内，公司主要客户以宁波哲能、江苏君华、浙江科赛、余姚亚杰、上海赛瑾等为例，其营收规模在 1-3 亿元不等，规模相对较小。下游客户规模主要由公司所处的基础通用材料的行业特点决定，具体分析如下：

①塑料行业型材加工企业规模整体较小

型材作为 PEEK 在特定领域进行应用的一种形式，相关企业在产业链中承担的角色具有普遍性。国内塑料加工企业中型材加工企业普遍较小。根据《中国塑料》相关统计，我国塑料型材加工企业的数量和营业收入情况如下：

项目	2021 年度	2020 年度	同比变动
型材加工企业数量（家）	3,140	2,939	6.84%
型材加工企业营业收入（亿元）	4,014.73	3,722.86	7.84%
平均收入规模（亿元）	1.28	1.27	0.94%

数据来源：《中国塑料》2022 年 6 月《中国塑料加工业（2021）》

如上表所示，塑料领域型材加工企业是塑料产业链重要的一环；国内塑料产业的型材加工企业数量在 3000 家左右，数量较多，销售规模在 1-1.3 亿元左右，与公司主要型材客户的规模相对接近。

②部分终端客户通过其合作的贸易商或加工商采购公司 PEEK 产品

公司 PEEK 材料虽然通过终端客户测试和认证，但由于产业链分工等原因，终端客户通过其合作/指定的贸易商或加工商采购公司 PEEK 产品，导致公司直接客户表现为加工商或贸易商，规模相对较小。

比较典型的例子：公司 PEEK 材料通过某新能源汽车零部件供应商的验证，进入其供应商名录，但公司直接客户体现为该客户的供应商，即余姚亚杰、苏州星诺奇。即产业链的分工协作导致公司直接客户为终端客户指定加工商。

(2) 部分客户销售规模波动较大的原因

报告期内，公司部分客户的采购规模存在一定的波动，主要包括龙跃环保、

深圳恩欣龙和宁波中科甬建。

关于龙跃环保：参见本题（六）之“1、公司与龙跃环保存在产品质量争议的具体情况”相关回复。

关于深圳恩欣龙：深圳恩欣龙在 PEEK 型材领域面临宁波哲能、浙江科赛的竞争，随着行业竞争态势的加剧，报告期内其型材业务存在波动，对公司的 PEEK 采购规模有所下降，具有合理性。

关于宁波中科甬建：宁波中科甬建为中科院上海有机化工研究所间接参股的公司，属于项目导向性公司。2019 年宁波中科甬建获得原油开采设备等行业项目订单，对公司的采购量大幅上升；2020 年上述项目订单结束，故其采购额大幅下降。

（3）行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展的影响

行业内部分厂商沿产业链上下游拓展，对公司的业务发展存在多种潜在影响，具体分析如下：

①客户江苏君华进入 PEEK 领域的影响

目前，山东君昊的 PEEK 产能为 80 吨/年，产品以内部自用为主，尚未规模化推向市场，其 PEEK 虽具备产能但距离产业化尚有距离；报告期内江苏君华对公司采购分别为 63 吨、95 吨、139 吨，保持持续增长。

PEEK 合成工艺复杂，技术门槛高。以公司产业化历程看，公司 2006-2008 年完成实验室和小试阶段，2010 年开始进入中试及产业化阶段，截至 2016 年公司产品质量达标并持续稳产，产业化历程历经 10 年之久。因此，预计山东君昊 PEEK 产品距离产业化尚有一定的周期，未来 3-5 年江苏君华与公司的合作具有稳定性和持续性。具体分析参见前述“2、与江苏君华合作的稳定性及可持续性”

②供应商营口兴福参股盘锦伟英兴对公司的影响

公司供应商营口兴福持有盘锦伟英兴 25% 股份，盘锦伟英兴为英国威格斯控股，日常经营管理由英国威格斯主导。目前营口兴福主营业务仍然集中于氟苯、氟酮等氟化工领域，亦在筹备 IPO。报告期内公司是营口兴福重要的战略客户，从其业务稳定性、独立性角度看，营口兴福参股盘锦伟英兴不会对公司的氟酮持

续供应产生重大不利影响。

为保证氟酮等核心原材料的供应，公司与潜在供应商保持持续沟通与合作，目前中欣氟材 5000 吨/年的氟酮产能预计于 2023 年二季度投产，公司前期已对其中试的氟酮产品进行检测，并将相关结果反馈给对方。随着中欣氟材等厂商进入氟酮领域，有利于公司拓宽氟酮供应商的选择范围，保证原材料持续供应。

③厂商纵向一体化有利于提高国内 PEEK 企业的整体竞争力

以中欣氟材布局氟酮产能，盘锦伟英兴、江苏君华进入 PEEK 合成领域为代表的相关厂商扩产及纵向一体化发展，有利于提升国内 PEEK 的原材料供应产能、合成树脂的产能，并进一步推动下游材料的推广和应用。随着国内 PEEK 产业链的发展和壮大，国内 PEEK 企业在全球 PEEK 产业链的竞争力和影响力将逐步增强。

④公司亦在积极布局纵向一体化，提升公司自身竞争力

作为国内最大的 PEEK 企业，公司对相关厂商纵向一体化的产业现状有清醒的认识并主动应对。报告期内公司应对的措施如下：A.持续加大在 PEEK 合成领域的技术攻关，持续提升公司产品质量，增强公司在 PEEK 合成领域的技术优势；B.公司亦开展了对氟酮材料的研发，加深对氟酮的测试能力，以拓宽公司对氟酮等原材料供应商的选择范围。

(4) 发行人在手订单规模较小的合理性

由于不同型号产品生产存在切换成本，公司同一型号产成品的连续生产导致日常持有一定的产成品库存。

公司持有产成品库存可以快速的满足下游客户的订单需求，订单交付周期较短。因此下游客户一般按照生产计划逐月采购公司 PEEK 产品，公司收到下游客户订单后一般一周内完成产品交付，快速交付能力导致下游客户连续滚动下单，公司在手订单较少。

综上所述，公司在手订单较小，系公司对下游客户订单交付周期较短导致，符合公司业务特点；客户连续滚动的下单也是公司与下游客户的合作稳定性的表征之一。

(5) 公司与主要客户合作的稳定性、业务持续性

由于 PEEK 在终端应用环节的验证周期较长，树脂加工环节亦需要保证生产工艺和 PEEK 树脂的适配性，下游客户切换树脂供应商的成本较高，因此公司与下游主要客户合作稳定性高，下游客户业务持续性较强，具体分析参见问题 2(四)之“2、发行人收入增长具有持续性”相关分析。

综上所述，报告期内公司与主要客户的业务合作稳定，业务持续性较强，公司亦在持续加大对下游客户的开发力度，扩大公司客户群体，持续提升公司业务的规模和稳定性。

4、发行人是否具备客户拓展能力

报告期内，公司凭借树脂的性能和质量优势在 PEEK 型材领域（主要应用于电子信息领域）取得了较高的市场份额；为进一步开拓下游终端应用，公司组建了专业的终端客户服务团队，针对下游终端客户进行 PEEK 应用端开发。公司部分已经开发和正在开发的 PEEK 终端应用客户包括：新能源汽车领域、植入级医疗领域、风电领域、高铁领域、通信与电力领域、石化能源领域。相关终端客户的开发情况参见问题 1.2（二）之“3、公司在开拓直接终端客户和新的型材加工企业客户的具体情况”。

综上，公司在 PEEK 领域具有核心技术优势，已经完成了部分终端客户的拓展，且持续加大终端客户的拓展力度，公司具备客户拓展能力。

(三) 结合领用发行人产品、生产加工、向下游客户销售及库存情况，说明宁波哲能向发行人采购规模持续上升的原因，与其经营规模、下游客户所处行业变化情况的匹配性，相关销售收入的真实性

1、宁波哲能采购规模上升的背景及原因

宁波哲能是国家级专精特新“小巨人”企业，在 PEEK 型材领域掌握了连续挤出工艺和精密模具制备的核心技术。其 2021 年、2022 年 PEEK 型材出货量均超过 150 吨，为国内最大的 PEEK 型材商，在全球范围内 PEEK 型材出货量位列前列。报告期内，宁波哲能 PEEK 型材业务规模持续扩大，对公司 PEEK 采购持续增长，具体情况如下：

(1) 宁波哲能 PEEK 型材业务规模持续扩大的背景及原因

报告期内，宁波哲能 PEEK 型材业务持续扩大，主要背景及原因包括：①国内半导体行业发展势头良好，新扩产能投资导致 PEEK 型材在半导体领域需求增加；②3C 精密电子产业产线自动化升级、扩建和产能转移（从中国大陆向东南亚转移），导致 PEEK 型材在 3C 电子领域（生产线上的工装夹具）应用需求增加；③依赖于 PEEK 树脂、PEEK 型材挤出设备的国产化，国产 PEEK 型材具有更高的性价比、更快的交付周期，以宁波哲能为代表的国产 PEEK 型材商实现了对恩欣格、劳士领、跨骏等国际 PEEK 型材商的大范围替代。

(2) 宁波哲能 PEEK 采购量、型材出货量及匹配性

公司对宁波哲能的销售量（宁波哲能的采购量）以及宁波哲能 PEEK 型材出货量情况如下：

单位：吨

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
PEEK 采购量	225.15	173.05	136.94
PEEK 型材出货量	176.99	160.00	110.00
采购量与出货量之比	1.27	1.08	1.24

如上所示，宁波哲能采购公司 PEEK 数量与其 PEEK 型材出货量均呈现持续增长态势，具有匹配性，采购量整体大于 PEEK 型材出货量，主要系：①从 PEEK 树脂到 PEEK 型材生产过程损耗率约 5%左右；②报告期内，宁波哲能 PEEK 型材的规格、型号增加，2020-2022 年其 PEEK 型材的型号由 30 个左右增加至 70 个左右，导致其型材库存量有所增加，具体如下：

单位：吨

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
期末 PEEK 树脂库存量	20.00	5.00	5.00
期末 PEEK 型材库存量	73.58	53.50	32.00

报告期内，宁波哲能采购公司 PEEK 的期末库存数量低于全年采购数量的 10%，库存水平相对合理；2022 年末，宁波哲能 PEEK 树脂和型材库存量有所增加，主要系随着其型材业务规模的提升，型材规格和型号增加，特别是 2022 年开始生产大尺寸棒材和板材，导致型材备货量增加所致。以宁波哲能、江苏君华为代表的 PEEK 型材商，日常经营均持有一定数量的型材库存，以满足快速交货

的需求；更快的交付周期亦是国内型材商相比国外型材商一个竞争优势。

(3) 期后宁波哲能采购情况

根据对宁波哲能的调查问卷，2023 年 1-3 月宁波哲能 PEEK 型材出货量在 37 吨左右（占 2022 年底型材库存量比例约 50%），较上年同期增幅 10%左右，其 PEEK 型材业务保持增长态势。

2023 年 1-4 月，公司对宁波哲能的 PEEK 销量约 66 吨，较上年同期增幅 10%左右。基于宁波哲能 PEEK 型材业务的增长态势，公司与宁波哲能之间的业务合作具有持续性，未来合作空间将逐步扩大。

2、宁波哲能采购规模与其经营规模、下游客户所处行业具有匹配性

(1) 宁波哲能采购规模与其经营规模的匹配性

2022 年，宁波哲能营业收入 1.42 亿元，PEEK 型材出货量 180 吨左右，收入在 8000 万元左右，与报告期内其对发行人采购规模（225.15 吨 PEEK，金额：7,342.66 万元）具有匹配性。

宁波哲能现有员工 50 人左右，由于型材加工主要依赖于自动化的挤出设备和精密模具，日常生产过程无需大量的人工操作，现有人员可以满足其日常经营所需。

对比行业内英国威格斯与恩欣格、劳士领等国际 PEEK 型材商的合作规模（恩欣格、劳士领常年位居英国威格斯第一大、第二大客户，采购 PEEK 规模在 600 吨左右，合计超过千吨），以及比利时索尔维与跨骏工程塑料（现属于日本三菱化学下属公司）的合作规模（跨骏每年 PEEK 型材出货量在 400 吨左右），宁波哲能与发行人之间的业务规模尚小。

目前，宁波哲能 PEEK 型材在全球范围内竞争力较强，主要系其掌握了模具制备等核心技术，持续优化生产工艺，且发行人提供 PEEK 树脂价格具有竞争力。凭借超高的性价比，宁波哲能的 PEEK 型材业务规模有望持续扩大。

(2) 宁波哲能采购规模上升与下游客户所处行业的匹配性

根据对宁波哲能的访谈和调研问卷，宁波哲能下游终端客户集中在半导体、精密电子等电子信息行业，产品应用包括半导体产线上的各类晶圆夹具、治具，

消费电子生产线上的各类工装夹具，其产品用于电子信息的生产线的销量预计在 60%左右，在汽车、工业机械和能源等领域 30%左右，剩余 10%用于出口外销。

半导体方面：近年来，由于美国对中国半导体制裁加剧，中国在半导体领域面临更加严峻的局面。为了应对这种情况，中国在半导体领域实施了各种应对政策，其中最重要的一环是加大对半导体产业的投资，提高半导体自主可控水平。根据 CINNO Research 统计数据显示，2022 年中国（含台湾）半导体项目投资金额约为 1.5 万亿人民币，半导体产业延续高投资态势。

精密电子方面：近年来虽智能手机、PC、平板出货量走低，但精密电子领域因产线自动化升级、新建及转移产能导致 PEEK 在相关领域的需求增加：①随着精密电子生产线的自动化升级，组装过程中零件与治具的主动配合效率、精度要求提升，对更高精度的工装治具需求增加；②国内精密电子扩建产能以及生产基地转移至东南亚等地区以靠近相关终端客户带来的产能转移，亦导致新增固定资产投资增加。基于上述产业趋势，精密电子行业新增投资导致 PEEK 在精密电子产线的应用需求增加。

以立讯精密、闻泰科技为例，2020-2022 年其购建固定资产等长期资产的现金流出呈持续增加态势，具体如下：

单位：亿元

购建长期资产投资现金流	2022 年度	2021 年度	2020 年度
立讯精密	135.84	125.67	75.02
闻泰科技	69.27	50.92	22.22

综上所述，近年来国内在半导体持续加大投资，同时精密电子领域因产线自动化升级和新建产能、转移产能导致固定资产投资持续增加，相关领域对 PEEK 的应用需求增加；宁波哲能采购规模上升与下游客户所处行业新增固定资产投资情况相匹配。

3、公司对宁波的销售真实、准确且具有持续性

报告期内，宁波哲能持续为第一大客户，对公司采购真实、准确；公司及公司关联方不存在为宁波哲能采购公司产品提供直接或间接形式资金资助的情况，不存在与宁波哲能私下约定利益交换以刺激公司销售的情况。

目前，宁波哲能 PEEK 型材在全球范围内竞争力较强，主要系其掌握了关键设备和模具制备等核心技术，具备持续优化生产工艺的技术能力，且国产 PEEK 厂商对宁波哲能提供 PEEK 树脂价格具有竞争力，使宁波哲能的 PEEK 型材性价比较高，市场竞争力较强，其 PEEK 业务规模有望持续扩大，未来宁波哲能对公司 PEEK 采购将保持增长态势。

（四）2023 年一季度收入实现情况，结合主要应用领域行业环境变化对各类终端产品需求、采购频率的影响，分析对发行人经营业绩产生的影响，进一步说明发行人收入增长的可持续性

1、公司 2023 年一季度收入保持增长态势

2023 年 1 季度经审阅的营业收入为 5,771.67 万元，公司营业收入保持增长态势，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1 季度	2022 年 1 季度	增幅
营业收入	5,771.67	5,039.45	14.53%

如上所示，2023 年一季度，公司营业收入增速为 14.53%，收入保持持续增长，且与我国宏观经济环境、下游应用领域的相关指标相匹配。具体分析如下：

（1）宏观经济方面

宏观经济方面，2023 年第一季度我国国内生产总值（GDP）增速为 4.5%，较 2022 年四季度的 2.9% 明显回升，2023 年一季度经济开局良好。外贸方面，今年一季度我国货物贸易进出口总值 14,789 亿美元，同比增长 13.00%。其中，出口 8,209.21 亿美元，增长 15.80%，数据较明显回升。综上，2023 年一季度我国宏观经济整体复苏动能加强。

（2）下游终端应用领域方面

公司 PEEK 产品主要应用于电子信息、工业机械及能源、汽车等领域。

在电子信息领域，公司 PEEK 产品主要用于半导体、精密电子的生产线，下游需求与相关行业的固定资产投资情况相关。电子信息领域固定资产投资方面，根据国家统计局数据，2023 年一季度电子信息领域（计算机、通信和其他电子设备制造业）固定资产投资同比增速为 14.5%，高于工业投资整体增速（8.6%），

电子信息行业扩产投资的增速较高。

在工业机械及能源领域，公司 PEEK 在工业机械及能源方面的应用包括电气设备、仪表仪器、通用设备、能源专用设备。根据国家统计局数据，2023 年一季度全国规模以上工业增加值同比增长 3%，装备制造业 8 个大类行业中有 7 个实现增长，其中电气机械、铁路船舶、仪器仪表、专用设备行业增长较快，同比分别增长 15.1%、9.3%、6.5%、5.5%。因此，下游应用领域中工业机械及能源领域亦呈现良好的景气度。

在汽车方面（公司 PEEK 在汽车领域以新能源汽车为主），我国新能源汽车产销量分别为 165 万辆和 159 万辆，同比增长 27.7% 和 26.2%，新能源汽车领域呈现出高速增长态势。

（3）下游客户需求预期和采购频次情况

2023 年一季度公司下游主要客户的采购规模、频次保持稳中有升态势。2023 年一季度公司销售量 173 吨，订单数量 660 个左右；2022 年上半年同期销量 149 吨，订单数量 510 个。2023 年一季度，下游客户采购订单频次呈上升态势，与公司下游行业的景气度及一季度销售规模增长的趋势相匹配。

2、发行人收入增长具有持续性

（1）公司主要客户业务稳定，客户粘性高

如前所述，报告期内，公司营业收入主要来源于存续客户，主要客户业务持续性较强，报告期内公司存续客户的收入占比参见本题之“（一）发行人报告期内新增、退出、存续客户的数量、收入金额及占比的分层情况”。

公司 PEEK 在终端应用时，一般需要对 PEEK 材料进行测试和终端验证，终端客户明确相关部件使用的原材料为公司具体牌号的 PEEK，在电子信息半导体、消费电子、汽车领域尤为如此。此外，下游零部件加工环节，如切换不同的树脂供应商，亦需要重新调试自身生产工艺和模具参数等，存在较高的供应商切换成本。

基于较长的材料测试和终端验证周期、较高的供应商切换成本，公司下游客户（包括型材客户和非型材客户）与公司的业务合作具有较高的粘性，下游客户

业务具有稳定性和持续性。

(2) 终端客户对公司收入贡献将持续增加

PEEK 作为商业化最晚、综合性能最优异的高分子材料，现有的 PEEK 应用领域并非其全部市场空间，其下游应用场景和空间尚待逐步打开，因此需要 PEEK 产业链上下游持续进行应用端的开发。

报告期内，公司在新能源汽车、电子信息、高铁、清洁能源等多个终端领域进行了大量的客户开发，相关客户的开发进展情况参见问题 1.1 之“(五) 发行人在终端应用领域的产品拓展情况，各类产品性能测试、验证周期及具体进展情况，预计实现规模化销售时间”。随着上述终端客户逐步通过材料测试和终端验证，对公司采购将逐步放量，公司营业收入将持续增长。

(3) 医疗级 PEEK 等新产品的开发为公司收入增长提供新的驱动力

公司正开展多层次、多维度的新产品开发，将为公司收入增长提供新的驱动力。

医疗级 PEEK 方面：公司医疗级 PEEK 已经完成各项理化、生物相容性测试，目前产品已经小批量生产，并与下游康拓医疗、威高骨科等多家厂商合作开展植入级医疗器械的注册或注册准备工作，医疗级 PEEK 将为公司打开新的收入增长空间。

工业级产品方面：2015 年，公司与某新能源汽车零部件供应商合作开发了用于商用制冷领域的专用牌号 PEEK，报告期内已经批量销售；报告期内公司与客户嘉善双飞合作开发用于轴承的专用 PEEK 型号，以进一步扩大公司产品在相关领域的应用；目前公司与东华大学合作研发 PEEK 在航空航天复合材料领域的应用。

(4) 公司在产能、成本方面的优势有利于公司持续扩大客户群体

公司使用 5000L 反应釜进行聚合反应且产销规模大，公司在产品成本方面具有一定优势。公司将持续强化公司在产能、成本方面优势，具体措施如下：

产能布局方面：公司于 2023 年上半年开展了产能脱瓶颈技改项目，预计 2023 年 5 月完成，持续优化生产工艺为后续产能扩张奠定基础；同时公司 10000L 釜

的前期筹备工作已经完成，具备进一步扩充产能的技术储备。

(5) 国内制造业蓬勃发展，为公司收入持续增长提供足够空间

报告期内，公司销售中心组建了专业的战略客户服务部，在新能源汽车、电子信息、高铁、清洁能源等多个终端领域进行了终端应用开发。因下游终端客户的开发需要 PEEK 材料厂商和终端客户、部件加工商通力协作，而我国制造业特别是高端制造业的规模优势，为发行人在 PEEK 终端领域的应用开发提供了广阔空间，有利于公司实现长期的收入持续增长。

综上所述，公司 2023 年一季度收入保持增长态势；基于终端验证周期、较高的供应商切换成本，公司下游客户业务具有稳定性和持续性；随着在新能源汽车、医疗等领域持续进行终端客户开发，公司客户群体将逐步扩大，收入将保持持续增长。

3、期后公司营业收入持续增长，盈利状况良好

期后 2023 年一季度公司营业收入保持增长，同时公司预计 2023 年上半年收入持续增长，且盈利状况稳定，具体情况如下：

(1) 2023 年一季度财务数据

单位：万元

项目	2023 年 1-3 月	2022 年 1-3 月	同比变动
营业收入	5,771.67	5,039.45	14.53%
营业利润	827.02	1,244.31	-33.54%
净利润	782.38	1,075.34	-27.24%

2023 年一季度，公司营业收入较同期增加 14.53%，收入保持持续增长，且与我国宏观经济环境、下游应用领域的相关指标相匹配。营业利润、净利润较同期分别下降 33.54%、27.24%，主要由于一季度氟酮价格较高导致毛利小幅下滑以及公司为满足扩大 PEEK 产能而扩招人员，导致人工费用等期间费用上升共同作用。

(2) 2023 年半年度财务数据预计

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	同比变动
营业收入	12,800-13,600	10,934.58	17.06%-24.38%
营业利润	2,800-3,100	2,709.54	3.34%-14.41%
净利润	2,500-2,800	2,377.11	5.17%-17.79%

根据公司 2023 年 1 月至 5 月中旬收入实现情况以及在手订单数量,预计 2023 年 1-6 月收入区间为 12,800-13,600 万元,较上年同期增长 17.06%-24.38%。随着公司人员稳定、上游氟酮价格下降,净利润将逐步回升,预计 2023 年半年度净利润将较同期增长 5.17%-17.79%。

(五) 结合两次申报对 2019 年度前五大客户及销售金额存在差异的原因,说明与中科院、宁波中科甬建目前是否仍持续合作

1、此次申报期 2019 年前五大客户销售金额与前次申报期的差异情况及原因

前次申报,宁波中科甬建与中国科学院合并披露为中国科学院,销售金额为 863.45 万元,披露为 2019 年第三大客户;本期申报,宁波中科甬建与中国科学院未合并披露,宁波中科甬建销售金额为 656.42 万元,披露为 2019 年第四大客户;中国科学院销售金额为 257.47 万元,不在 2019 年前五大客户之中。

中国科学院院、宁波中科甬建此次申报期与前次申报期差异具体情况如下:

金额：万元

序号	客户名称	2019 年度销售额				
		本次申报	前次申报	差异	差异原因	
					收入截止性调整	同一控制认定口径差异
1	中国科学院	257.46	863.45	-605.98	50.43	-656.42
2	宁波中科甬建	656.42		656.42		656.42

由上表可见,中国科学院、宁波中科甬建此次申报与前次申报差异主要系:

(1) 中国科学院对宁波中科甬建是否实现控制的认定差异所致

宁波中科甬建系宁波梅山保税港区欧常投资管理有限公司(简称“宁波欧常投资”)与中国科学院上海有机化学研究所联营公司,中科院和宁波欧常投资均未对宁波中科甬建实现控制。因此,本次申报中公司未将宁波中科甬建与中国科

学院进行合并披露，相关信息披露更加准确、谨慎。

(2) 收入截止性调整

本次申报调整 2018 年底发货，实际签收日期在 2019 年初的跨期收入，致使公司对中国科学院上海有机化学研究所 2019 年度的营业收入调增 50.43 万元。对于国内销售业务，交货地点一般为客户指定地点，风险转移时点为客户签收货物，因此公司以完成货物配送并取得客户签收单作为收入确认时点，以客户签收单作为收入确认的依据，但存在少量物流单据签收日期晚于客户签收单签收日期的情况，或客户签收单据未填写签收日期的情况，故针对该种情况，自 2020 年开始，公司在确认收入时，除了查验客户签收单外，同时也对货物的物流签收单据进行查验，根据第三方物流显示的签收日期与客户签收单的签收日期孰晚梳理营业收入确认的会计期间。

综上所述，本次申报中公司未将宁波中科甬建与中国科学院进行合并披露，相关信息披露更加准确、谨慎。本次申报期公司对客户的收入的确认更加谨慎，会计处理更为严谨，对当期营业收入的确认不存在重大影响。

2、与中科院、宁波中科甬建目前持续合作

目前，公司与中国科学院及宁波中科甬建保持持续的合作关系。报告期内，公司对中国科学院及宁波中科甬建的销售情况如下：

单位：万元

公司名称	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年
中国科学院	26.48	46.16	14.18	257.46
宁波中科甬建	151.98	387.06	14.16	656.42

由上表可知，公司对中国科学院及宁波中科甬建保持持续的合作关系，但对其销售金额波动较大。

公司对中国科学院的销售额 2019 年较高，自 2019 年之后，销售下降，主要系：宁波中科甬建系中国科学院上海有机化学研究所联营公司，其日常经营由中国科学院上海有机化学研究所负责，公司与中国科学院上海有机化学研究所保持了较长时间的合作，2019 年宁波中科甬建成立后，公司与中国科学院上海有机化学研究所的业务转移至宁波中科甬建，故公司对中国科学院的销售额自 2019 年开始大幅下降。

公司对宁波中科甬建的销售额 2019 年至 2020 年波动较大，主要系：宁波中科甬建的采购需求以项目驱动为主导，公司对该客户的销售额会根据其自身的项目进度而波动。宁波中科甬建在 2019 年获得原油开采设备等行业项目订单，采购量大幅上升，推高了公司 2019 年整体销售额，2020 年上述项目订单结束，故其采购额大幅下降。

（六）公司与龙跃环保存在产品质量争议的具体情况，与其他客户合作过程是否存在类似争议，公司防范的措施和内部控制

1、公司与龙跃环保存在产品质量争议的具体情况

苏州龙跃环保 2021 年退出公司前五大客户，2022 年度未再进行合作，公司与龙跃环保业务合作中断，主要原因如下：

（1）公司 PEEK 树脂与龙跃环保生产工艺适配性较低

苏州工业园区龙跃环保设备厂成立于 1996 年，是较早从事工程塑料及特种工程塑料加工的企业。龙跃环保早期引进的 PEEK 型材设备为进口设备，采购的 PEEK 树脂主要为英国威格斯、德国赢创等国际厂商，故其生产工艺与国外的 PEEK 树脂（粒径更大）适配性较强。

随着以公司为代表的国产 PEEK 树脂供应商 2016 年开始规模化产出 PEEK 树脂，考虑国产 PEEK 的价格优势及交付周期优势，龙跃环保开始采购中研 PEEK 树脂，但为了更好的与其生产工艺适配，龙跃环保曾提出希望公司调整 PEEK 树脂的粒径等参数。由于公司需考虑下游不同客户（如宁波哲能、江苏君华等客户）对 PEEK 树脂粒径的需求，为最大程度满足不同客户的生产工艺要求，因此公司持续保持原有的粒径参数，致使公司 PEEK 树脂与龙跃环保的生产工艺适配性较低，后因龙跃环保认为公司 2021 年一个批次产品存在质量问题，导致其生产的 PEEK 型材未能满足质量要求，导致双方业务合作发生中断。

（2）龙跃环保经营重心逐步转移

龙跃环保 2022 年预计出货量为 30 吨左右，其 PEEK 型材业务规模相对稳定，低于国内其他 PEEK 型材厂商（如宁波哲能、江苏君华等）的出货量。龙跃环保中断对公司的采购后，其 PEEK 树脂的主要供应商转为德国赢创等，由于国外供应商的 PEEK 价格高于发行人，供货周期较长，基于以上各种因素，龙跃环保经

营重心逐步转向生产其他塑料制品，导致双方业务合作发生中断。

目前，龙跃环保仍然开展 PEEK 型材业务，公司与龙跃环保仍然保持持续的交流，预计双方仍有业务合作的空间。

2、公司与其他客户合作过程是否存在类似争议，公司防范的措施和内部控制

公司与其他客户合作过程不存在类似争议。报告期内，公司建立健全了销售业务相关的内部控制制度。为防范销售业务的相关风险，公司针对销售业务制定了完整的内控制度，包括《销售管理制度》、《客户开发管理办法》、《客户信用管理办法》、《销售定价管理办法》、《发货与样品试用特殊审批制度》、《退货申请审批流程》等，通过制度安排加强对销售业务各个环节的管理与风险防范。

(1) 销售部为销售业务管理部门，主要负责：组织制定公司年度营销政策；负责组织进行公司年度/月度销售计划的制定和审核工作；整合公司营销市场资源逐步实现统一管理，收集公司市场信息；参与并配合销售部市场及客户开发工作；管理公司年度价格政策、赊销政策和信用政策；负责营销渠道政策、销售奖励政策的制定和执行监督工作；负责建立健全公司客户及销售合同档案管理工作；负责销售发货、退货的审核工作；

(2) 销售计划管理：公司对同类产品市场情况要作全面的了解分析，公司销售业务实行计划管理，公司对销售计划执行情况进行分析，以保证销售计划的准确性；

(3) 客户开发管理：公司通过投标、实地拜访、客户推荐等多种方式搜集市场中相关客户基础信息和资料，与潜在客户进行业务洽谈进行客户开发工作；对于已合作的客户，销售部通过业务往来、高层互访、日常拜访等多种形式获取客户需求信息，灵活运用营销策略，取得新项目机会；销售部建立健全客户档案，销售部在日常合作过程中及时收集客户档案信息的变化，并将变化情况及时反馈至销售部销售内勤进行客户档案的更新；

(4) 客户信用管理：公司所有赊销客户，必须由销售部进行充分的客户信用调研，获取客户信用相关资质文件，并履行相应的客户信用评估程序后方可进行进一步合作；公司将确定的客户信用额度或信用期限落实在相应的销售合同中，

并严格按照合同执行；销售部加强对客户信用的关注与监督，持续关注履约期间已经或可能造成客户履约能力下降或影响合同执行的重要变化的信息，并将信息于发现当日反馈回部门；对于赊销客户，销售部会同财务部制定严格的信用政策，以减低款项回收风险；对于超出信用额度及账期的订单，系统自动阻止发货，或由客户提供足额担保或提前还款后发货；客户未提前还款或未提供足额担保的，必须经公司领导审批后方可发货，否则不予发货；公司建立健全客户信用定期评估机制，销售部每年应组织财务部相关部门对年度合作的赊销客户进行信用评估，并依据评估结果调整客户信用等级；

（5）销售定价管理：公司建立健全产品销售定价政策，销售定价应遵循成本导向、市场导向、竞争性导向、双赢等原则，确保价格在满足销售业务的同时，符合公司利益；销售部不定期的进行各类产品的市场价格调研，并将产品市场价格调研结果上报公司领导审阅；当销售市场发生重大变化，公司制定的售价已经严重影响销售时由销售部及时提出价格调整申请，经公司领导批准后进行相应的价格调整；

（6）合同拟定与签署：公司所有产品销售业务必须签订销售合同，合同中的条款按公司合同管理的有关规定执行；销售合同由销售部负责起草并发起，并填写《合同评审单》，经公司法律顾问（非己方格式合同）、财务部、生产/技术人员等审核会签后，报销售总监审核，公司总经理审批；销售部应按规定登记《合同履行台账》，跟踪合同履行情况，发现异常情况及时进行相应处理；

（7）销售订单管理：公司所有销售订单下达通过 ERP 登录。业务员接收客户要货计划或信息，并根据合同及客户要求、客户现场库的库存情况等，通过 ERP 下达销售订单；销售部应加强订单登记管理，由销售内勤岗依据订单情况编制销售订单台账，登记合同编号、合同名称、订单编号、客户名称、所需产品名称、规格型号、要货时间、订单执行情况等内容；

（8）销售发货、退货管理：各成品仓库必须接到发货通知后方可组织发货，出库前需质检的，由相应的质检员进行质量检验后办理包装、发货手续；公司所有销售发货必须经客户/现场材料员有效签收，并由承运人及时带回公司；对于已售商品退货的入库，销售部门及时将退货信息传递至各相应仓库及生产管理部进行检测后办理入库手续。因产品质量问题发生的退货，应分清责任，由生产管

理部确定处理方法；

(9) 销售结算管理：公司销售部加强与客户的对账工作，确保账账、账实相符；销售业务员跟踪对账单签字/盖章或回传情况，并将对账单及时传递至财务部销售会计，如有差异，会同销售部业务员、财务部与客户共同查找原因，进行相应处理；销售部业务员收集经客户签收的发货清单/客户验收单、结算单等单据，经销售业务员本人审核无误后需在 2 个工作日内提交至财务部销售会计；

(10) 客户服务：公司做好客户售后服务工作以提高客户满意度；公司各层级管理人员与客户各层级人员建立良好的沟通机制，不定期开展拜访、交流活动、走访等；销售部保持与客户的联络和信息交流，随时了解客户的需求和公司的产品情况。

综上所述，公司针对销售业务制定了完善的内控管理制度，并得到了有效执行，对销售业务的风险进行了有效管控，报告期内公司与其他客户合作过程不存在类似争议，除龙跃环保外，未发生因产品质量纠纷与主要客户终止合作的情形。

二、中介机构核查情况

(一) 对发行人报告期各期末主要终端客户持有发行人产品的库存水平及合理性所获核查证据；对主要终端客户的下游客户、最终销售去向、终端应用情况等获得的核查证据

1、穿透核查的比例

保荐机构、申报会计师针对 2020-2022 年主要终端客户持有公司产品的期末库存及对主要终端客户的下游客户的销售情况的核查程序及获取的主要证据情况如下：

序号	客户名称	核查程序				核查取得的证据
		实地走访	视频访谈	问卷调查	函证	
		(次数)	(次数)	(次数)	(次数)	
1	宁波哲能	3	-	4	4	通过调研问卷获取 2020-2022 年的主要终端客户的以下数据：①客户采购中研股份
2	江苏君华	2	-	3	4	
3	浙江科赛	1	-	2	4	
4	苏州聚泰	1	1	3	4	

5	苏州纽斯特	2	1	2	4	PEEK 产品进销存情况、期末库存及期后领用情况；②客户使用中研股份 PEEK 所生产的产成品进销存情况，期末库存及期后对外销售情况；③客户使用中研 PEEK 产品所生产的产品对外销售前五大客户情况
6	深圳恩欣龙	-	1	4	4	
7	宁波中科甬建	1	-	2	4	
8	龙跃环保	1	1	2	4	
9	余姚亚杰	1	1	2	4	
10	台州环天	1	-	2	4	
11	上海赛瑾	1	1	2	4	
12	诸暨市铭洲	-	1	3	4	
13	株洲三鑫	-	1	3	4	
14	无锡康茨压	-	1	2	4	
15	南京肯特	-	1	2	4	
16	嘉善双飞	1	-	4	4	

注 1：江苏君华特种工程塑料制品有限公司包含属于同一控制下的常州君华医疗科技有限公司、常州君航高性能复合材料有限公司、江苏超聚新材料科技有限公司；

注 2：深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司包含属于同一控制下的深圳市恩欣龙新材料有限公司；

注 3：上海赛瑾精密科技有限公司包含属于同一控制下的浙江赛瑾半导体科技有限公司；

注 4：因公司与龙跃环保就一个批次 PEEK 产品的质量争议无法达成共识，龙跃环保 2022 年末与公司继续业务合作关系，未能提供其 2021 年及以前年度的下游客户信息；

注 5：部分客户如宁波哲能、江苏君华、苏州纽斯特实地走访次数高于 1 次，主要系中介机构为获取穿透核查的资料，多次前往相关客户现场沟通并获取相关穿透的数据和资料。

报告期内，通过上述穿透程序核查主要终端客户的各期销售收入及占营业收入的比例情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
穿透核查对应客户的收入金额	16,934.15	13,386.17	10,821.11
主营业务收入金额	24,811.90	20,300.63	15,818.15
核查比例	68.25%	65.94%	68.41%

2、对发行人报告期各期末主要终端客户持有发行人产品的库存水平及合理性所获核查证据

报告期内，保荐机构、申报会计师对主要终端客户持有发行人产品的库存水平及合理性所获核查证据情况具体如下：

(1) 获取公司对主要终端客户的销售合同，了解公司与主要终端客户的合作背景、主要合作条款、结算方式、交货、退换货政策、付款安排等情况；

(2) 获取公司收入明细表、退换货明细表及银行回单、承兑汇票等原始回款单据，了解终端客户采购公司产品的类别、数量、单价等相关信息，了解是否存在期后异常或大额退换货情况，了解销售回款情况；

(3) 通过对主要终端客户实地或视频访谈，获取签字和盖章的访谈问卷。了解终端客户采购公司产品的类别、数量、单价等相关信息，了解终端客户采购、领用及持有公司产品的库存水平等情况；

(4) 通过实地走访勘察，拍照记录客户经营场所情况。查看主要终端客户（如宁波哲能、江苏君华、纽斯特等）采购公司产品的库存情况及产线生产情况，检查实地走访客户生产经营是否正常，公司产品是否存在库存积压等迹象；

(5) 对于主要终端客户，获取其采购公司产品的进销存情况，持有公司产品的库存情况，相关文件经客户盖章确认。复核获取的客户采购公司产品的进销存情况的内在逻辑关系，并与公司的生产入库情况及销售情况进行比对，查验是否匹配；了解终端客户日常经营中持有公司产品的库存水平，并确认期末库存在期后是否正常领用，是否存在大额存货积压以及大额异常退换货情况。

(6) 通过调查问卷持续跟进下游主要客户持有发行人产品的期后耗用情况、产成品期后销售情况；截至2023年3月末，下游主要客户持有发行人产品以及采购PEEK生产的产成品期后耗用、销售情况如下：

①报告期各期纯树脂产品前五大客户期末库存明细及期后销售情况

序号	客户名称	项目	数量单位	2022年度			2021年度			2020年度		
				期末库存数量	期末库存金额(万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额(万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额(万元)	期后销售比例
1	宁波哲能精密塑料有限公司	PEEK 材料	吨	20.00	/	100.00% ^{注2}	5.30	/	100.00%	5.07	/	100.00%
		PEEK 制品	吨	73.58	/	50.14% ^{注2}	53.50	/	100.00%	32.00	/	100.00%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	PEEK 材料	吨	3.80	126.42	100.00%	4.88	156.07	100.00%	3.42	109.24	100.00%
		PEEK 制品	吨	56.14	2,127.94	70.06% ^{注3}	37.21	1,406.87	100.00%	25.18	952.28	100.00%
3	浙江科赛新材料科技有限公司	PEEK 材料	吨	2.00	77.80	100.00%	2.00	75.00	100.00%	-	-	/
		PEEK 制品	吨	2.40	144.00	100.00%	1.50	90.00	100.00%	-	-	/
4	苏州聚泰新材料有限公司	PEEK 材料	吨	3.01	/	100.00%	0.79	/	100.00%	0.50	/	100.00%
		PEEK 制品	吨	2.72	/	100.00%	0.50	/	100.00%	0.50	/	100.00%
5	苏州纽斯特精密科技有限公司	PEEK 材料	吨	1.00	34.51	100.00%	2.00	64.31	100.00%	3.00	100.89	100.00%
		PEEK 制品	吨	2.40	/	100.00%	2.80	/	100.00%	2.00	/	100.00%
6	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	PEEK 材料	吨	1.67	65.65	100.00%	1.72	/	100.00%	-	-	/
		PEEK 制品	吨	3.19	/	70.22% ^{注4}	4.52	/	100.00%	4.79	/	100.00%
7	苏州工业园区龙跃环保设备厂	PEEK 材料	吨	-	-	/	-	-	/	1.2	/	100.00%

序号	客户名称	项目	数量单位	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
				期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例
		PEEK 制品	吨	-	-	/	1.6	/	100.00%	10.8	/	100.00%

注 1：上表中 PEEK 材料指从发行人采购的全部 PEEK 材料，包含纯树脂颗粒、复合增强类产品、纯树脂细粉及粗粉；PEEK 制品指用向发行人采购的所有类型 PEEK 材料加工而成的 PEEK 制品；PEEK 材料期后销售比例是指期后生产领用或直接销售（经销商或贸易商客户）的比例。

注 2：截至 2023 年 3 月末，宁波哲能 PEEK 型材期后出货量 36.89 吨，占 2022 年末库存的比例为 50.14%，宁波哲能 PEEK 型材期后正常销售，不存在大额滞销或积压的情况；宁波哲能 2022 年末持有的发行人 PEEK 树脂期后已经全部领用，不存在大额退换货等异常情形。

注 3：截至 2023 年 3 月末，江苏君华 PEEK 型材期后出货量占 2022 年末库存的比例为 70.06%，江苏君华 PEEK 型材期后正常销售，不存在大额滞销或积压的情况。

注 4：截至 2023 年 3 月末，恩欣龙 PEEK 型材产品销售出库数量为 2.24 吨，占 2022 年末型材库存的比例为 70.22%，尚未销售的少量 PEEK 型材（少于 1 吨）为特定规格产品，周转率较慢。

② 报告期各期复合增强类产品前五大客户期末库存明细及期后销售情况

序号	客户名称	项目	数量单位	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
				期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例
1	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	PEEK 材料	吨	3.80	126.42	100.00%	4.88	156.07	100.00%	3.42	109.24	100.00%
		PEEK 制品	吨	56.14	2,127.94	70.06% ^{注2}	37.21	1,406.87	100.00%	25.18	952.28	100.00%
2	余姚市亚杰电子有限公司	PEEK 材料	吨	-	-	/	-	-	/	-	-	/
		PEEK 制品	万个	-	-	/	-	-	/	-	-	/
3	苏州三之立高分子材料有限公司	PEEK 材料	吨	-	-	/	-	-	/	-	-	/
		PEEK 制品	不适用	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	上海赛瑾精密	PEEK 材料	吨	-	-	/	-	-	/	-	-	/

序号	客户名称	项目	数量单位	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
				期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例	期末库存数量	期末库存金额 (万元)	期后销售比例
	科技有限公司	PEEK 制品	万个	-	-	/	-	-	/	-	-	/
5	台州环天科技股份有限公司	PEEK 材料	吨	-	-	/	-	-	/	-	-	/
		PEEK 制品	万个	-	-	/	-	-	/	-	-	/
6	诸暨市铭洲机械有限公司	PEEK 材料	吨	注3	注3	/	-	-	/	-	-	/
		PEEK 制品	万个	注3	注3	/	-	-	/	-	-	/
7	嘉善双飞润滑材料有限公司	PEEK 材料	吨	1.13	50.12	26.55%注4	1.60	65.44	57.81%注2	0.80	33.99	100.00%
		PEEK 制品	平方米	26.5	/	100.00%	26.50	/	100.00%	120.28	/	100.00%

注 1：上表中 PEEK 材料指从发行人采购的全部 PEEK 材料，包含纯树脂颗粒、复合增强类产品、纯树脂细粉及粗粉；PEEK 制品指用向发行人采购的所有类型 PEEK 材料加工而成的 PEEK 制品；PEEK 材料期后销售比例是指期后生产领用或直接销售（经销商或贸易商客户）的比例。

注 2：截至 2023 年 3 月末，江苏君华 PEEK 型材期后出货量占 2022 年末库存的比例为 70.06%，江苏君华 PEEK 型材期后正常销售，不存在大额滞销或积压的情况。

注 3：诸暨市铭洲机械有限公司未能提供 2022 年全年数据，2022 年度数据栏填列的是 2022 年 1-9 月数据。

注 4：2022 年末，嘉善双飞润滑材料有限公司库存 PEEK 材料 1.13 吨，期后（2023 年 1-3 月）消耗 0.30 吨，消耗比例为 26.55%，比例相对较低；该结存为 2021 年采购定制化耐磨系列产品用于生产特定型号的轴承，2022 年由于海外特定客户对该轴承产品的采购需求不及预期，导致该批 PEEK 材料存在一定结余。

由上表可知，报告期内公司主要客户不存在大量积压未使用或未出售的公司 PEEK 产品的情况，不存在大量积压或未出售的公司 PEEK 产品所生产的 PEEK 制品的情况。

3、对主要终端客户的下游客户、最终销售去向、终端应用情况等获得的核查证据

报告期内，保荐机构、申报会计师对主要终端客户的下游客户、最终销售去向、终端应用情况等获得的核查证据情况具体如下：

(1) 通过对主要终端客户实地或视频访谈，获取签字和盖章的访谈问卷。了解客户进入PEEK行业的经营背景、从业经验、技术壁垒、行业上下游运行逻辑情况；了解客户PEEK产品的生产加工、业务占比、收入规模、应用领域、下游客户的行业分布等情况；

(2) 通过实地勘察，拍照记录客户经营场所情况。实地查看重点客户（如宁波哲能、江苏君华、纽斯特等）的生产经营场所、产线生产情况及其生产PEEK产品的库存情况，检查实地走访客户生产经营是否正常，其自身生产的产品是否存在库存积压等迹象；

(3) 对于主要终端客户，获取其采购公司PEEK生产产品的进销存情况及库存情况，并获取客户采购中研PEEK加工的产品对外销售前五大客户情况，相关文件经客户盖章确认。结合获取的客户采购公司PEEK的进销存情况，估算其生产的单耗等指标，结合客户产线产能情况、PEEK产品采购、生产领用及销售情况、收入规模情况，并与现场观察生产经营场所所获取的信息相印证，复核相关数据的勾稽关系、逻辑性；了解客户报告期内PEEK制品下游销售规模，根据其业务发展情况与采购规模的匹配性，核查公司向下游客户销售的真实性、合理性。

(二) 结合上述情况进一步说明对发行人销售收入真实性的核查程序、所获核查证据是否充分，核查结论是否审慎

针对发行人销售收入的真实性，保荐机构、申报会计师执行的核查程序及获得的核查证据如下：

1、了解公司与销售相关的业务流程及内部控制，进行穿行测试和控制性测试，评价内部控制设计的合理性和执行的有效性；

2、查阅公司对主要客户的销售合同，了解公司与主要客户的主要合作条款、结算方式、交货、退换货政策、付款安排等情况；识别与商品所有权上的主要风

险和报酬转移或控制权转移相关的条款，分析公司收入确认时点及依据的合理性，分析公司的收入确认时点是否符合企业会计准则的规定，与同行业可比上市公司的收入确认政策对比并判断是否存在重大差异；

3、访谈公司销售部门、仓储部门及财务部门的相关负责人，了解其专业背景、工作内容，评价其专业胜任能力；了解公司与销售相关的业务流程及内部控制制度及执行情况；了解发行人产品的特点、主要应用领域、市场空间、所处行业及下游行业的发展情况；了解公司销售政策，分析销售收入主要构成及波动原因；了解公司与主要客户合作具体情况及背景；了解公司主要信用构成情况、信用政策变化情况及报告期公司信用政策的执行情况；了解报告期各期主要逾期客户经营情况、逾期原因、回款风险等；

4、取得公司销售明细表，对收入执行细节测试，检查与收入确认相关的支持性文件，其中对于境内销售收入，以抽样方式检查销售合同、销售发票、出库单、货物签收单、物流信息等；对于境外销售收入，抽取了主要境外客户的销售合同、出库单、报关单、物流信息、货运提单等，核实销售记录的真实性；报告期内，通过细节测试金额占公司营业收入比例分别为 86.42%、83.57%和 90.42%，具体情况如下：

(1) 核查样本选择的具体标准和方法

对报告期各期公司的营业收入抽样实施细节测试，并根据客户规模进行分层汇总。细节测试客户样本选取的具体方法如下：将公司报告期各期的营业收入数据作为样本总体，将各客户对应的收入金额作为抽样单元，按抽样单元金额由大到小排序后，按一定金额划分样本总体，抽样分层标准及抽样规则如下：①对报告期各期销售金额在 500 万元以上的客户全部进行检查；②对报告期各期销售金额在 100 万元至 500 万元区间的客户按 90% 以上的比例选取样本；③对报告期各期销售金额在 10 万元至 100 万元区间的客户按 30% 以上的比例选取样本；④对报告期各期销售金额在 10 万元以下的客户的销售明细采用随机抽样的方法选取样本进行，保证样本总体都有被抽取的可能性且每年抽取样本数量不少于 50 个。

(2) 核查样本覆盖的收入区间情况

通过分层抽样进行细节测试的样本覆盖比例情况如下：：

单位：万元

客户收入区间	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	样本金额	各层样本占比	样本金额	各层样本占比	样本金额	各层样本占比
500 万以上	15,380.51	100.00%	11,029.56	100.00%	9,690.61	100.00%
100-500 万	4,524.31	100.00%	4,459.39	99.15%	2,635.61	98.61%
10-100 万	2,293.42	58.00%	1,362.61	35.19%	1,231.98	45.31%
10 万以下	236.73	24.84%	112.84	12.52%	111.90	15.21%
合计	22,434.97	90.42%	16,964.40	83.57%	13,670.10	86.42%

注：上表中“各层样本占比”=样本金额/各层总体金额；分层细节测试合计占比略高于第一轮反馈回复时细节测试比例，系保荐机构、申报会计根据客户分层情况，进一步梳理细节测试样本，并适当补充抽样样本所致。

5、对公司销售收入执行截止性测试，选择报告期资产负债表日前后的销售记录，检查发货单据、签收单据、对账单、报关单、提单等支持性文件，检查收入是否确认在恰当的会计期间，是否记录完整，是否存在跨期；

6、取得并核查报告期内公司退货明细及相应的单据和发票等，通过访谈等方式了解客户退货的原因并分析其合理性；检查各期资产负债表日后是否存在销售退回，如存在销售退回，获取相关支持性文件进行核对，以评价收入是否记录于正确的会计期间；

7、取得公司信用客户清单、银行流水、票据备查簿及应收账款明细账，检查主要客户的银行回单、银行承兑汇票等原始回款单据，检查是否存在第三方代付款，检查是否存在逾期账款，检查期后回款情况；核实是否存在回款风险及回款金额的准确性；

(1) 报告期各期末，公司应收账款期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 12 月末	2021 年 12 月末	2020 年 12 月末
应收账款余额	1,120.39	974.35	993.72
期后回款	959.32	896.48	915.86
其中：银行回款	140.51	61.21	161.92
票据回款	818.80	835.27	753.94
回款比例	85.62%	92.01%	92.16%

注：上表中应收账款期后回款统计至2023年4月末。

截至 2023 年 4 月末，公司应收账款整体回款率较高；2022 年末应收账款回款率略低，少量未回款部分主要系：1）部分不再合作的客户如嘉兴跨聚尾款尚未回款；2）部分客户，如大连路阳等应收账款余额处于信用额度内（2023 年授予大连路阳的信用额度为 120 万元），期后部分回款所致。相关情况具体如下：

①部分客户尾款尚未收回

其中，不再合作客户应收账款尾款主要包括上海塑照、嘉兴跨聚和北京东麟三家，具体如下：

单位：万元

客户名称	关联关系	应收账款余额	账龄	坏账计提情况
上海塑照进出口有限公司	非关联方	33.47	3 年以上	账龄较长，单项全额计提
嘉兴跨聚新材料科技有限公司	非关联方	21.35	2-3 年	已经进行诉讼并持续催收尾款，预计可以回收大部分款项，2022 年末按照 30% 计提坏账比例。
北京东麟泰塑胶有限公司	非关联方	10.00	5 年以上	账龄较长，单项全额计提
合计		64.82		

②大连路阳部分回款的情况

报告期内，公司对大连路阳的销售、回款、期末应收账款及期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
本年信用额度	140	140	150
收入金额	164.74	140.97	201.03
回款金额	198.39	171.71	247.29
期末应收账款	119.61	131.84	144.25
期后回款金额	79.57	131.84	144.25
期后回款比例	66.52%	100.00%	100.00%
应收账款的账龄	一年以内	一年以内	一年以内
计提的坏账准备	5.98	6.59	7.21

注：上述期后回款截至 2023 年 4 月末。

期后 2013 年 1-4 月，公司与大连路阳业务持续开展，回款正常，不存在重大坏账迹象，公司按照预期信用损失率计提坏账具有合理性。

(2) 应收票据的到期兑付情况

截至 2023 年 4 月末，报告期内各期末公司应收票据（包括应收款项融资）余额期后到期承兑（包括已经贴现、背书部分）比例分别为 100%、100% 和 71.40%。

其中 2022 年末，公司票据余额 5,438.78 万元。期后截至 2023 年 4 月末已经承兑金额 3,883.31 万元，尚未到期（承兑）金额为 1,555.47 万元，已经到期的票据均不存在到期无法兑付的情形，不存在重大回收风险。

8、通过实地勘察、视频或实地访谈、问卷调查，了解客户基本信息，公司与客户的商业往来情况，公司与客户的资金往来情况，客户采购产品情况及关联关系等；取得客户下游销售、存货进销存明细等资料，对报告期各期主要客户的经营情况、产业链运行机制、下游客户需求及销售情况、期末库存及期后销售情况等进行核查；

报告期内，通过访谈对各期主要客户核查具体情况如下：

单位：万元

客户类型	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
终端客户	客户数量	24	24	22
	核查金额	17,803.24	14,588.47	11,660.81
	核查占比	75.63%	76.63%	75.61%
贸易商 /经销商	客户数量	8	10	9
	核查金额	569.43	790.92	228.90
	核查占比	44.82%	62.62%	57.96%
合计	客户数量	32	34	31
	核查金额	18,372.67	15,379.38	11,889.71
	核查占比	74.05%	75.76%	75.17%

9、对公司报告期各期主要客户进行函证，获取客户盖章确认回函原件，核实销售收入的真实性；

报告期内，对各期主要客户的函证具体情况如下：

单位：万元

项目		2022 年度	2021 年度	2020 年度
发函 数量	发函数量	54	85	93
	回函数量	45	74	80

项目		2022 年度	2021 年度	2020 年度
	回函数量占比	83.33%	87.06%	86.02%
发函金额	发函金额	20,850.65	17,534.49	14,307.31
	回函确认金额	20,117.33	17,098.03	13,687.02
	回函金额占比	96.48%	97.51%	95.66%
	回函确认占终端客户营业收入比例	81.08%	84.22%	86.53%
	未回函金额	733.31	436.46	620.29
替代程序	替代测试金额	733.31	436.46	620.29
	替代金额占终端客户营业收入比例	2.96%	2.15%	3.92%
	替代核查比例	100.00%	100.00%	100.00%
函证+替代占营业收入比例		84.03%	86.37%	90.45%

保荐机构和申报会计师对发行人主要客户的发函数量分别为 93 家、85 家和 54 家，回函数量分别为 80 家、74 家和 45 家；发函金额占营业收入的比例分别为 90.45%、86.37%和 84.03%，回函可确认金额占发函金额的比例分别为 95.66%、97.51%和 96.48%。保荐机构和申报会计师已通过替代性程序对未回函收入的真实性进行了核查并予以确认。

10、取得公司的收入明细，结合不同收入类别的量价变动情况，对销售收入进行分析，结合同行业上市公司定期报告等资料分析收入变动的合理性；

11、取得公司的收入明细，结合季节收入分布的情况，对销售收入进行分析，结合同行业上市公司定期报告等资料分析发行人销售季节性波动情况的合理性；

12、取得公司的收入明细，结合报告期各期的新增退出存续客户的数量、收入金额及占比的分层情况，对销售收入进行分析，分析收入变动的合理性；

13、对应收票据（包括应收账款款项融资）进行函证。报告期内，保荐机构及申报会计师对发行人的收到的应收票据（包括应收款项融资）进行了函证，函证确认比例分别为 97.47%、93.89%和 92.26%，对于未回函部分执行了替代测试，具体如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
发函金额 (a)	16,187.91	14,622.22	11,703.88
当期收到票据金额 (b)	17,247.39	15,492.99	11,943.47

发函比例 (a/b)	93.86%	94.38%	97.99%
回函确认金额 (c)	16,032.84	14,546.29	11,641.86
回函确认比例 (c/b)	92.96%	93.89%	97.47%
未回函执行替代测试金额 (d)	155.07	75.93	62.02
函证+替代测试占比 (c+d) /b	93.86%	94.38%	97.99%

14、汇总报告期内营业收入、产品销量，并与当期的运费金额进行匹配，判断运费与收入规模是否匹配。

经核查，保荐机构与申报会计师认为：

报告期各期公司销售收入真实，公司以对终端客户的销售为主。终端客户的主要下游客户行业分布相对广泛；客户领用发行人产品正常耗用，期末库存水平合理，期后原材料耗用及产成品的销售情况正常，不存在压货以及大额异常退换货情况；对发行人销售收入真实性的核查程序，所获核查证据充分，核查结论审慎。

(三) 对上述事项进行核查并发表明确意见

1、核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行的核查程序如下：

(1) 获取公司收入明细表，对公司营业收入执行分析性复核程序，查验报告期各期的新增退出存续客户的数量、收入金额及占比的分层情况及变动原因；

(2) 查阅第三方研究报告了解山东君昊的产能情况，查阅山东君昊 PEEK 产品的测试结果，并访谈公司技术人员了解相关指标情况；访谈公司销售人员了解公司销售江苏君华 PEEK 的终端应用场景及 PEEK 原材料切换成本；

(3) 现场走访宁波哲能，查看其生产场地和仓库，了解其生产经营状况，通过调研问卷了解报告期内其采购 PEEK 及 PEEK 型材产品的进销存情况、PEEK 型材出货量变动情况及变动原因，判断宁波哲能业务规模与其采购公司 PEEK 规模的匹配性；获取宁波哲能一季度 PEEK 型材出货量的数据了解其期后经营状况；

(4) 查阅公司一季度经审阅的财务数据，了解公司一季度的收入实现情况，结合一季度国内宏观经济情况，公司下游主要行业的景气度情况，判断公司收入

变动与下游主要行业景气度的匹配性；获取公司一季度收入明细表，了解下游客户的采购频次及订单数量及与公司一季度收入规模的匹配性；

(5)对比发行人此次申报期与前次申报期 2019 年度前五大客户的销售情况，并向发行人相关负责人了解存在差异的原因，判断此次申报期更正披露的合理性；

(6)访谈发行人销售负责人，了解目前与中科院及宁波中科甬建是否仍持续合作以及未来继续合作的可能性；

(7)获取公司收入明细表，查验公司对中科院及宁波中科甬建的销售情况，并分析销售波动的原因。

2、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

(1)报告期内，公司客户数量持续提升且整体变动较多，公司客户数量变动情况符合公司所处的发展阶段；公司的主要客户群体保持相对稳定；

(2)由于 PEEK 产业需要解决多项技术难题，同时江苏君华切换 PEEK 供应商的成本较高，预计未来 3-5 年公司与江苏君华的合作具有稳定性和持续性；从长期看，公司与江苏君华的业务合作存在下滑甚至中断的风险，发行人在招股说明书已经进行相应的风险提示；

(3)宁波哲能采购规模与其经营规模、下游客户所处行业具有匹配性，未来宁波哲能对公司 PEEK 采购有望保持增长；

(4)2023 年一季度，公司下游行业的景气度较高，与一季度销售规模相匹配；公司下游客户（包括型材客户和非型材客户）与公司的业务合作具有较高的粘性，下游客户业务具有稳定性和持续性；

(5)报告期内公司与中科院及宁波中科甬建保持持续的合作关系，报告期各期对其销售额的波动具有合理性，公司对其销售具有持续性；

(6)公司针对销售业务制定了完善的内控管理制度，并得到了有效执行，对销售业务的风险进行了有效管控，报告期内除龙跃环保外，未发生与主要客户因产品质量争议终止合作的情形。

问题 3.关于采购、营业成本及毛利率

根据申报材料及公开信息，（1）发行人 2020 年度向新瀚新材采购氟酮金额与新瀚新材招股说明书披露数之间存在差异，发行人 2020 年度向新瀚新材采购金额较 2019 年增长 27.12%，与新瀚新材招股说明书披露其向发行人的销售额较 2019 年的增长率 64.34% 也存在差异；前后两次申报材料中，对重合年度 2019 年氟酮采购数量披露不一致，碳纤维采购数量、单价披露不一致；（2）2022 年发行人各类产品单位成本上升，主要系原材料价格上升导致直接材料成本上升，而制造费用均呈下降趋势；（3）2021 年以来，由于上游原材料氟酮、对苯二酚价格上涨，发行人毛利率呈现下降趋势。根据发行人测算，以 2021 年为基准，假设其他因素不变，因公司毛利相对较高，氟酮价格变动 5%，公司主要产品毛利率影响 0.9-1.5 个百分点；对苯二酚价格变动 5%，公司主要产品毛利率影响 0.2-0.4 个百分点。

请发行人说明：（1）2019 年、2020 年向江苏新瀚新材料股份有限公司采购氟酮情况与江苏新瀚新材料股份有限公司招股说明书披露情况存在差异的原因；（2）两次申报对 2019 年度氟酮采购数量披露不一致，碳纤维采购数量、单价披露不一致的原因；（3）报告期内各类产品单位成本变动原因，2022 年各类产品单位制造费用下降幅度较大的原因及合理性，并进一步说明各类产品成本构成、金额和占比与同行业可比公司的差异情况及原因；（4）结合生产工艺及生产过程，说明报告期发行人各类产品成本核算和结转的过程，相关内控的完善有效性，以及各类产品成本核算的完整性、结转时点的准确性；（5）结合产品调价机制、2022 年以来主要原材料的价格变动情况等，进一步说明对公司毛利率产生的影响，未来公司毛利率是否存在大幅下降风险。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2019 年、2020 年向江苏新瀚新材料股份有限公司采购氟酮情况与江苏新瀚新材料股份有限公司招股说明书披露情况存在差异的原因

公司披露的 2019 年、2020 年向新瀚新材采购氟酮的情况与新瀚新材披露的氟酮销售情况的差异如下：

单位：万元

报告期	中研股份采购类别	新瀚新材销售产品	中研股份采购金额	新瀚新材销售金额	差异
2020 年	氟酮	DFBP	1,043.26	1,158.80	-115.54
2019 年	氟酮	DFBP	820.31	704.77	115.54
	氟酮	4-氟二苯甲酮	0.34	0.34	
合计	/	/	1,863.91	1,863.91	-

注：2019 年公司将从新瀚新材采购的少量（40kg）4-氟二苯甲酮用于研发实验，价值 0.34 万元，与同批次的氟酮（DFBP）一并入库，入库物料名称为氟酮，因此该批次物料与新瀚新材的披露口径存在细微差异。

2019 年中研股份采购金额较新瀚新材销售金额大 115.54 万元，2020 年小 115.54 万元。该差异为新瀚新材于 2019 年底发货 10.2 吨氟酮，价值 115.54 万元，中研股份于 2019 年 12 月 31 日收到该批次氟酮并入库，由于 2020 年 1 月 1 日元旦放假，签收单于元旦节后传交新瀚新材，产生时间差异。

（二）两次申报对 2019 年度氟酮采购数量披露不一致，碳纤维采购数量、单价披露不一致的原因

1、两次申报对 2019 年度氟酮采购数量的披露差异情况及原因

两次申报对 2019 年度氟酮采购数量的披露差异情况如下：

申报期	数量（吨）	单价（元/千克）	金额(万元)
本次申报	318.40	112.24	3,573.69
前次申报	318.82	112.23	3,578.09
差异	-0.42	/	-4.40

上表中，本次申报披露 2019 年氟酮采购数量较前次申报少 0.42 吨，金额少 4.40 万元。

（1）数量差异

前次申报中有两批次规格型号为 100g/瓶的氟酮计量单位为瓶，未换算为重量单位计量，换算前数量为 0.2 千瓶，误统计为 0.2 吨；换算后为 0.02 吨，数量差异 0.18 吨，本次申报统计数量更加准确、严谨。

此外，前次申报将 4-氟-4-甲氧基二苯甲酮（并非 DFBP）这一实验用氟化工

产品统计为氟酮，本次申报未纳入氟酮采购数量统计范围，数量为 0.24 吨，本次申报统计口径更为准确、严谨。

(2) 金额差异

金额差异系前次申报将 4-氟-4-甲氧基二苯甲酮这一实验用氟化工产品（并非 DFBP）统计为氟酮，本次申报未纳入氟酮采购数量统计范围，价值 4.40 万元。

综上所述，数量合计差异 0.42 吨，金额合计差异 4.40 万元，系两次申报氟酮采购量统计口径略有差异，并且本次申报纠正前次换算单位错误两方面因素综合所致，本次申报的统计口径更准确、严谨。

2、两次申报对 2019 年度碳纤维采购数量单价的披露差异情况及原因

两次申报对 2019 年度碳纤维采购数量单价的披露差异情况如下：

单位：吨、元/千克、万元

申报期	碳纤维类型	数量	单价	金额	备注
本次申报	台丽碳纤维	8.65	161.58	139.80	本次申报披露数据
	短切等其他碳纤维	0.24	241.30	5.84	因该类型碳纤维采购量少，未单独披露数据，包含在其他原材料中披露
前次申报	碳纤维	8.89	163.75	145.64	/
差异	/	-	/	-	/

从上表可知，两次申报披露碳纤维仅为披露口径不一致，本次申报 2019 年采购的台丽碳纤维及短切等其他碳纤维合计数量、合计金额与前次申报披露 2019 年采购的碳纤维数量、金额均无差异。

综上所述，两次申报对 2019 年度碳纤维采购数量单价的披露不存在差异，只是披露形式上的不一致。

(三) 报告期内各类产品单位成本变动原因，2022 年各类产品单位制造费用下降幅度较大的原因及合理性，并进一步说明各类产品成本构成、金额和占比与同行业可比公司的差异情况及原因

1、报告期内各类产品单位成本变动原因，2022 年各类产品单位制造费用下降幅度较大的原因及合理性

(1) 报告期内各类产品单位成本变动的影响因素

报告期内各类产品单位成本变动如下：

单位：元/千克

产品系列	单位成本明细项	2022 年	2021 年	2020 年	占比	2022 年较 2021 年变动 金额	2022 年较 2021 年变动 率	2021 年较 2020 年变动 金额	2021 年较 2020 年变动 率
纯树脂粗粉	直接材料	139.92	115.79	113.55	73.96%	24.13	20.84%	2.24	1.97%
	直接人工	11.95	13.52	12.07	7.52%	-1.57	-11.61%	1.45	12.01%
	制造费用	16.36	23.85	20.91	12.24%	-7.49	-31.40%	2.94	14.06%
	能源动力及运输费	11.07	10.56	9.77	6.29%	0.51	4.83%	0.79	8.09%
	合计	179.30	163.71	156.29	100.00%	15.59	9.52%	7.42	4.75%
纯树脂颗粒	直接材料	142.99	114.29	117.17	70.18%	28.70	25.11%	-2.88	-2.46%
	直接人工	14.74	16.20	15.16	8.64%	-1.46	-9.01%	1.04	6.86%
	制造费用	21.35	29.71	28.24	14.86%	-8.36	-28.14%	1.47	5.21%
	能源动力及运输费	12.06	11.09	10.52	6.31%	0.97	8.75%	0.57	5.42%
	合计	191.14	171.30	171.09	100.00%	19.84	11.58%	0.21	0.12%
复合增强系列	直接材料	137.22	113.11	116.61	74.43%	24.11	21.32%	-3.50	-3.00%
	直接人工	11.15	12.43	12.15	7.25%	-1.28	-10.30%	0.28	2.30%
	制造费用	16.71	23.30	23.53	12.89%	-6.59	-28.28%	-0.23	-0.98%
	能源动力及运输费	9.43	8.76	8.57	5.43%	0.67	7.65%	0.19	2.22%
	合计	174.52	157.59	160.87	100.00%	16.93	10.74%	-3.28	-2.04%

产品系列	单位成本明细项	2022 年	2021 年	2020 年	占比	2022 年较 2021 年变动 金额	2022 年较 2021 年变动 率	2021 年较 2020 年变动 金额	2021 年较 2020 年变动 率
纯树脂细粉	直接材料	144.62	122.09	122.70	63.75%	22.53	18.45%	-0.61	-0.50%
	直接人工	22.72	22.75	22.14	11.07%	-0.03	-0.13%	0.61	2.76%
	制造费用	30.05	37.42	42.79	18.05%	-7.37	-19.70%	-5.37	-12.55%
	能源动力及运输费	14.89	14.93	13.74	7.13%	-0.04	-0.27%	1.19	8.66%
	合计	212.28	197.19	201.36	100.00%	15.09	7.65%	-4.17	-2.07%

注 1：上表为营业成本口径计算的单位成本；

注 2：变动金额=本年单位成本-上年单位成本；变动率=（本年单位成本-上年单位成本）/上年单位成本；

注 3：“占比”的计算口径为三年合计口径。

由上表可知，单位成本中直接材料和制造费用占比高达 80% 以上，且变动金额较大，是导致单位成本变动的主要因素。

(2) 报告期内各类产品单位直接材料成本变动的原因及合理性

①粗粉单位直接材料成本变动的原因及合理性

粗粉（半成品）单位直接材料成本的变动主要受其主材价格及单耗的影响。纯树脂粗粉的主材为氟酮、对苯二酚及碳酸钠，主材价格对其单位直接材料成本的影响如下：

单位：元/千克

纯树脂粗粉		2022 年	2021 年	2020 年				
主材 单价	氟酮	139.69	108.87	111.93	2022 年 较 2021 年主材 约当单 价变动 金额	2022 年 较 2021 年主材 约当单 价变动 率	2021 年 较 2020 年主材 约当单 价变动 金额	2021 年较 2020 年主材 约当单 价变动 率
	对苯二酚	77.04	65.06	45.24				
	碳酸钠	5.67	4.93	5.12				
单耗	氟酮	0.78	0.78	0.78				
	对苯二酚	0.39	0.39	0.39				
	碳酸钠	0.39	0.39	0.38				
主材 约当 单价	氟酮	108.96	84.92	87.31	24.04	28.31%	-2.39	-2.73%
	对苯二酚	30.05	25.37	17.64	4.67	18.41%	7.73	43.81%
	碳酸钠	2.21	1.92	1.95	0.29	15.01%	-0.02	-1.18%
	合计	141.22	112.21	106.89	29.00	25.84%	5.32	4.98%

注：主材约当单价=主材单价*单耗

2022 年较 2021 年纯树脂粗粉单位直接材料成本的变动金额 24.13 元/千克、增长率 20.84%，上表中，粗粉主材约当单价 2022 年较 2021 年升高 29 元/千克，增长率为 25.84%，和纯树脂粗粉单位直接材料成本的变动趋同。2021 年较 2020 年纯树脂粗粉单位直接材料成本的变动金额 2.24 元/千克，增长率为 1.97%，变动幅度较小，上表中粗粉主材约当单价 2021 年较 2020 年变动亦较小，变动趋势一致。

综上，单位直接材料成本的变动主要是由于主材价格变动所致，各年单耗基本一致，单耗对单位直接材料成本基本无影响。

②各类产成品单位直接材料成本变动的合理性

纯树脂颗粒、复合增强系列、纯树脂细粉均为纯树脂粗粉进一步加工的产品，

其直接材料主要为粗粉。

A.2022 年各类产成品单位直接材料成本变动原因

2022 年粗粉的单位直接材料成本较 2021 年增长 24.13 元/千克，增长率 20.84%。纯树脂颗粒、复合增强系列、纯树脂细粉单位直接材料成本 2022 年较 2021 年分别增长 28.70 元/千克、24.11 元/千克、22.53 元/千克，增长幅度分别为 25.11%、21.32%、18.45%，和粗粉直接材料的变动趋势相近。2022 年纯树脂颗粒、复合增强系列、纯树脂细粉单位直接材料成本升高主要是由于粗粉单位直接材料成本升高所致。

B.2021 年各类产成品单位直接材料成本变动较小

2021 年粗粉的单位直接材料成本较 2020 年增长 2.24 元/千克，增长率 1.97%。纯树脂颗粒、复合增强系列、纯树脂细粉单位直接材料成本 2021 年较 2020 年增长率均不超过 3%，变动幅度均较小，和粗粉直接材料的变动趋势相近。

综上所述，2022 年全年各产品系列单位直接材料成本普遍升高，主要是由于主材价格上涨导致。2021 年相较 2020 年，全年各产品系列单位直接材料成本变动不大。

(3) 2022 年各类产品单位制造费用下降幅度较大的原因及合理性

①报告期内各类产品单位制造费用总体变动情况

报告期内，公司各系列产品制造费用、单位制造费用总体变动情况如下：

产品系列	制造费用总额（万元）			产量（吨）			单位制造费用（元/千克）		
	2022 年	2021 年	2020 年	2022 年	2021 年	2020 年	2022 年	2021 年	2020 年
纯树脂粗粉	1,186.49	1,348.05	1,142.06	713.99	549.98	541.45	16.62	24.51	21.09
纯树脂颗粒专有制造费用	236.79	260.09	268.18	510.47	411.67	395.59	4.64	6.32	6.78
复合增强系列专有制造费用	93.38	92.27	67.99	187.73	132.55	93.64	4.97	6.96	7.26
纯树脂细粉专有制造费用	43.05	41.60	55.85	32.20	38.67	27.72	13.37	10.76	20.15

注 1：上表中纯树脂粗粉单位制造费用和招股说明书中纯树脂粗粉单位制造费用存在略微差异，为制造费用口径不同，招股说明书中制造费用为生产成本制造费用转化为营业成本口径的制造费用，上表中的制造费用为生产成本口径制造费用；

注 2：上表中纯树脂颗粒、复合增强系列、纯树脂细粉专有制造费用为将纯树脂粗粉生产为各系列产品过程中专有的制造费用；

注 3：招股说明书中纯树脂颗粒、复合增强系列、纯树脂细粉制造费用为生产该系列产

品所耗用的粗粉中的制造费用以及专有制造费用的合计。

A.粗粉相关的制造费用占比较高

由上表可知，制造费用中纯树脂粗粉的制造费用占全部制造费用的比例很高，报告期内各年占比均在 70% 以上。由于纯树脂颗粒、复合增强系列以及纯树脂细粉均为粗粉的进一步加工产品，其制造费用主要受粗粉制造费用的影响，专有制造费用金额较小，对其单位制造费用影响金额有限。

B.粗粉及主要产成品专有的单位制造费用均呈下降趋势

公司 2022 年纯树脂粗粉单位制造费用以及纯树脂颗粒、复合增强系列产品专有单位制造费用均呈下降趋势。

C.2022 年细粉单位制造费用总体下降

2022 年仅纯树脂细粉专有单位制造费用呈上升趋势，较上期增长 2.61 元/千克；但是单位纯树脂细粉耗用粗粉约 1.11 至 1.18 千克，且粗粉的单位制造费用呈较大幅度（7.89 元/千克）下降趋势；因此纯树脂细粉单位制造费用总体也呈降低趋势。

综上所述，制造费用中纯树脂粗粉的制造费用占比较高，且粗粉的单位制造费用对其他产品单位制造费用影响较大。纯树脂粗粉单位制造费用下降，纯树脂颗粒和复合增强产品专有制造费用下降，以及粗粉的制造费用降幅超过细粉专有制造费用涨幅导致各产品单位制造费用均呈下降趋势。

②各类产品单位制造费用明细项变动情况

如前所述，报告期内，公司各类产品单位制造费用主要受粗粉制造费用变动影响。报告期内，公司粗粉的制造费用及单位制造费用变动情况如下：

	项目	总发生额（万元）			产量（吨）			单位制造费用（元/千克）		
		2022 年	2021 年	2020 年	2022 年	2021 年	2020 年	2022 年	2021 年	2020 年
纯树脂粗粉	折旧	505.81	635.12	583.11	713.99	549.98	541.45	7.08	11.55	10.77
	职工薪酬	312.44	352.87	260.75				4.38	6.42	4.82
	修理费	136.38	183.80	126.38				1.91	3.34	2.33
	固废处理	63.02	71.17	86.64				0.88	1.29	1.60
	其他	168.84	105.08	85.18				2.36	1.91	1.57

纯树脂	项目	总发生额（万元）			产量（吨）			单位制造费用（元/千克）		
		2022年	2021年	2020年	2022年	2021年	2020年	2022年	2021年	2020年
	合计	1,186.49	1,348.05	1,142.06				16.62	24.51	21.09

由上表可知，2022年纯树脂粗粉单位制造费用下降主要是由于固定资产折旧、职工薪酬、修理费下降以及产量上升导致。

A.2022年粗粉制造费用中固定资产折旧减少的原因

粗粉制造费用中折旧主要包括聚合、精制、干燥、蒸馏四个生产车间设备折旧，同时受动力等公用车间设备折旧的影响。

2022年粗粉折旧费总额较2021年下降129.31万元，主要系由于2011年11月采购的一批聚合车间和精制车间设备原值1,121.25万元、动力车间设备原值405.56万元，在2021年11月折旧期限届满，该部分设备年度折旧额分别为106.52万元和38.53万元，使2022年度粗粉制造费用折旧额大幅减少。同时，2022年粗粉产量大幅上涨，折旧总额的减少及产量的上涨导致单位折旧费大幅下降。

B.2022年单位制造费用中职工薪酬下降的原因

职工薪酬总发生额变动不大，其单位职工薪酬降低主要是由于产量上涨29.82%导致的规模化效应。

C.2022年粗粉制造费用中修理费下降的原因

修理费2022年较2021年下降25.80%，主要是因为2021年对精制车间、干燥车间以及动力车间进行屋顶防水工程及外墙粉刷，使得2021年修理费较高。此外，产量上涨的规模化效应也使得2022年单位修理费用降低幅度较大。

D.2022年各类产成品单位制造费用下降的合理性

纯树脂颗粒、复合增强系列以及纯树脂细粉2022年专有制造费用金额较2021年变动较小，单位专有制造费用主要受产量变动影响呈下降趋势；同时粗粉相关的单位制造费用下降，导致各类产成品的单位制造费用整体下降，具有合理性。

综上所述，2022年全年各产品系列单位成本普遍升高，单位直接材料成本增长较多的影响较大，虽然公司各类产品制造费用普遍降低，但是直接材料的涨

幅对单位成本变动的的影响远高于制造费用下降对单位成本的影响。单位直接材料的涨幅与主材价格的波动情况一致，单位制造费用降低主要是由于折旧及修理费减少及产量增长的规模化效应导致。报告期内各产品系列单位成本变动情况合理。

2、各类产品成本构成、金额和占比与同行业可比公司的差异情况及原因

行业内主营 PEEK 的可比公司主要有威格斯、鹏孚隆等，由于威格斯为外国企业，财务报告形式与国内存在差异，故选择鹏孚隆作为可比公司。中研股份各类产品成本构成、金额和占比与鹏孚隆聚芳醚树脂业务的差异情况如下：

单位：万元

2022 年营业成本	中研股份						鹏孚隆聚芳醚树脂业务		占比差异
	纯树脂粗粉金额	纯树脂颗粒金额	复合增强系列金额	纯树脂细粉金额	总营业成本金额	中研股份占比	金额	占比	
直接材料	405.75	7,065.59	2,391.38	475.51	10,371.56	75.49%	1,609.94	65.38%	10.11%
直接人工	34.65	728.25	194.23	74.71	1,031.84	7.51%	136.51	5.54%	1.97%
制造费用	47.44	1,055.04	291.28	98.79	1,492.55	10.86%	716.02	29.08%	-12.08%
能源动力、运费及其他	32.09	595.93	164.36	48.97	842.78	6.13%			
合计	519.93	9,444.82	3,041.24	697.98	13,738.73	100.00%	2,462.47	100.00%	/

续：

2021 年营业成本	中研股份						鹏孚隆聚芳醚树脂业务		占比差异
	纯树脂粗粉金额	纯树脂颗粒金额	复合增强系列金额	纯树脂细粉金额	总营业成本金额	中研股份占比	金额	占比	
直接材料	275.13	4,888.45	1,553.43	410.00	7,146.94	67.66%	3,141.26	62.50%	5.16%
直接人工	32.11	693.11	170.68	76.40	972.30	9.21%	226.37	4.50%	4.71%
制造费用	56.68	1,270.62	320.03	125.65	1,772.98	16.79%	1,658.16	32.99%	-9.86%
能源动力、运费及其他	25.09	474.52	120.29	50.14	670.13	6.34%			
合计	389.01	7,326.70	2,164.43	662.19	10,562.34	100.00%	5,025.79	100.00%	/

续：

2020 年营业成本	中研股份						鹏孚隆聚芳醚树脂业务		占比差异
	纯树脂粗粉金额	纯树脂颗粒金额	复合增强系列金额	纯树脂细粉金额	总营业成本金额	中研股份占比	金额	占比	
直接材料	103.11	4,348.44	873.73	284.70	5,619.34	68.75%	1,651.90	60.63%	8.12%
直接人工	10.96	562.56	91.05	51.37	715.94	8.76%	131.25	4.82%	3.94%
制造费用	18.99	1,048.20	176.33	99.28	1,342.80	16.43%	941.38	34.55%	-12.06%
能源动力、运费及其他	8.87	390.40	64.21	31.88	495.39	6.06%			
合计	141.93	6,349.59	1,205.32	467.23	8,173.47	100.00%	2,724.53	100.00%	/

注 1：由于彤程新材、昊华科技等 A 股可比公司主营产品非 PEEK，且产品多元化，其生产耗用的原材料、成本构成与公司差异较大，故未列入对比；

注 2：鹏孚隆 2022 年数据为 2022 年 1-6 月聚芳醚树脂业务数据，占比差异为中研股份占比减去鹏孚隆占比。

如上表所示，公司营业成本中直接材料和直接人工占比较鹏孚隆相对较高，制造费用（包括能源等）占比相对较低，主要原因如下：

（1）生产模式差异导致鹏孚隆制造费用占比高于发行人

鹏孚隆 PEEK 生产过程中的精制、干燥主要通过外协加工完成，导致其制造费用占比较高。根据对行业内外协加工商的调研，PEEK 精制、干燥的外协价格约 7 万元/吨（计入制造费用），公司通过精制车间、干燥车间进行精制和干燥对应的制造成本在 3 万元/吨左右，且随着公司粗粉产量的提升，制造成本呈下降趋势。

同时，中研股份使用 5000L 釜进行聚合反应，相较鹏孚隆 1350L 釜，聚合反应的批次少，升温、降温次数少，同产量情况下聚合反应的能耗少，单位产品能耗更低；报告期内公司 PEEK 产量规模亦大于鹏孚隆，进一步导致公司制造费用占比低于鹏孚隆。

（2）外协加工导致鹏孚隆直接人工占比较低

由于鹏孚隆通过外协完成 PEEK 粗粉的精制、干燥、二苯砜回收等环节，相应的人工投入减少，因此其 PEEK 产品成本中直接人工占比更低具有合理性。

（3）鹏孚隆直接材料占比较低，但单位直接材料成本略高于公司

如（1）（2）所示，鹏孚隆 PEEK 的成本结构中，制造费用占比较高，导致其直接材料占比较低，具有合理性。

同时，鹏孚隆 PEEK 单位成本中直接材料成本略高于公司。根据公开披露的信息，2019-2021 年鹏孚隆单位产品的直接材料略高于发行人的单位成本中直接材料，具体情况如下：

单位：万元/吨

项目	鹏孚隆			发行人		
	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
直接材料	13.87	13.34	13.22	11.48	11.74	11.01

如上所示，鹏孚隆单位成本中直接材料略高于发行人，具体原因如下：

①设备工艺差异

相比公司采用 5000L 釜的聚合反应，鹏孚隆采用行业内通用的 1350L 釜进行聚合反应，其同等产量的反应批次更多，考虑反应釜挂壁残留等因素影响，其产品回收率预计低于公司；

②生产模式的差异

鹏孚隆 PEEK 生产的精制、干燥和二苯砜回收等环节通过外协加工完成，外协加工中工艺控制和不同生产环节的协调配合难度更大，易导致其原材料利用率和产品收率降低；

③原材料采购价格及外协加工会计处理导致

由于采购规模更大，公司采购氟酮等原材料的价格预计整体低于鹏孚隆；同时鹏孚隆二苯砜回收通过外协完成，外协加工费计入二苯砜原材料成本，结转成为产品的直接材料成本，而公司二苯砜蒸馏车间的人工成本、制造费用不纳入直接材料成本。

综上，公司成本结构中制造费用占比低于鹏孚隆，导致直接材料占比高于鹏孚隆；同时鹏孚隆单位成本中直接材料成本略高于公司，主要系鹏孚隆采用外协生产、设备工艺差异等因素导致，具有合理性。

（四）结合生产工艺及生产过程，说明报告期发行人各类产品成本核算和结转的过程，相关内控的完善有效性，以及各类产品成本核算的完整性、结转

时点的准确性

1、生产成本按车间进行归集分配

公司设有聚合、精制、干燥、蒸馏以及复合、细粉六个生产车间及仓储、生产管理、动力、质检等辅助生产部门。公司各类生产成本按照车间进行归集，具体如下：

(1) 直接材料

直接材料包括六大生产车间领用的原材料、包装物，所有领用的原材料、包装物均严格记录领用车间、用途、材料名称、数量、规格、领用时间等信息，并经适当审批。

(2) 直接人工

直接人工包含六大车间工人的工资、社保及福利，按照各个车间进行归集。

(3) 能源动力及制造费用

能源动力按照各车间实际耗用电量数与按照耗用电量占总电量的比例分摊公共电损后的电量总数及电费单价计算。

制造费用包括六大生产车间及辅助生产部门折旧、备品备件、低值易耗品、水费、供暖费；辅助生产部门人工费、包装物、原材料、电费。归集、分配过程包括以下三个步骤：步骤一：依照厂房及设备使用部门分别记录各车间及辅助部门折旧费用，生产耗用的全部备品备件及低值易耗品按领用记录归集为各车间及辅助部门费用；步骤二：将辅助部门的制造费用按照六大车间的人工工时计算分摊到六大生产车间的金额；步骤三：六大生产车间记录的折旧、备品备件、低值易耗品与分配的辅助部门的制造费用合计，即为该生产车间的制造费用。以上成本核算过程，将全部生产成本归集并合理分配至六大生产车间。

2、按车间归集分配的生产成本在各类产品间的分配

(1) 主要产成品的生产工序

纯树脂粗粉的生产需经过聚合、精制、干燥、蒸馏四个生产车间，纯树脂粗粉进一步加工为纯树脂颗粒及复合增强系列产品主要通过复合车间（包括纯树脂颗粒生产线和复合增强生产线）挤出、牵引切粒、筛分；纯树脂粗粉进一步加工

为纯树脂细粉主要通过细粉车间精选、研磨、筛选。

(2) 粗粉的生产成本核算

公司将直接或间接归集为聚合、精制、干燥、蒸馏四个生产车间的费用全部归属于纯树脂粗粉生产成本。当月各型号纯树脂粗粉生产成本一致，根据车间报表统计的各型号粗粉入库数量，将粗粉生产成本计入当月各完工半成品（粗粉）成本。

(3) 各类产成品的成本核算

公司将生产纯树脂颗粒及复合增强系列产品领用的粗粉以及归属于复合车间的费用归集为纯树脂颗粒及复合增强系列产品的总生产成本；将生产纯树脂细粉领用的粗粉及直接间接归属于细粉车间费用归集为纯树脂细粉的生产成本。

月末将复合车间制造费用按照各产品产量比例在各类产品之间进行分摊。细粉车间制造费用按照产量/生产工时（2022 年开始按照工时）的比例在各类产品之间进行分配。

3、各类产品成本核算的完整性、结转时点的准确性

公司各产品按照月末一次加权平均法计价，各月末根据出库并确认销售收入的产品数量结转营业成本，成本核算完整，结转时点准确。

4、成本核算和结转相关内控的完善有效性

(1) 生产领料的记录和控制

生产管理部负责制定产品生产计划、组织管理生产，通过 ERP 系统生成生产订单，经过审批后据此安排生产领料，并准确记录领料部门、仓库名称、材料名称、数量、规格等信息，月末采用一次加权平均法计价，核算当月材料成本。

(2) 生产工时相关的记录和控制

公司分车间、分部门记录工时，经审核后由行政人事部核算工资。审批后的直接人工费按照车间进行归集，制造费用人工费按照六大车间人工工时比例分配至六大生产车间以便进行产品单位成本核算。

(3) 折旧及电力的记录、分配过程

公司厂房及生产机器设备均分车间、分辅助部门进行管理，月末由 ERP 系统将其折旧依次计入相应的车间或辅助部门费用，辅助部门折旧按照上述成本核算方法进行合理分配。

公司每月对各车间、部门的电表进行抄表记录，保证各车间、部门的用电量真实准确。

(4) 销售环节的成本结算

公司月末根据出库并确认销售收入的产成品数量，按照月末一次加权平均法结转营业成本。

综上，公司制定了有效完善的成本归集、分配、结转内部控制制度，并得到了一贯执行。各类成本核算完整，结转准确。

(五) 结合产品调价机制、2022 年以来主要原材料的价格变动情况等，进一步说明对公司毛利率产生的影响，未来公司毛利率是否存在大幅下降风险

1、原材料价格变动对公司毛利率的影响情况

2017-2022 年，公司采购氟酮、对苯二酚的价格及公司毛利率情况如下：

单位：元/kg

项目	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年	2017 年
氟酮采购价格	139.69	108.87	111.93	112.24	111.91	95.11
对苯二酚采购价格	77.04	65.06	45.24	50.64	47.20	40.09
毛利率	44.63%	47.97%	48.33%	44.59%	45.76%	50.43%

如上所示，氟酮（占粗粉成本 50%左右）和对苯二酚（占粗粉成本 15%左右）的采购价格对公司毛利率存在影响。2018 年、2019 年毛利率较 2017 年有所下滑，与氟酮、对苯二酚价格上涨有关；2020 年、2021 年毛利率有所提升，系公司产销规模提升，原材料价格相对稳定，规模效应导致产品成本小幅下降，毛利率略有提升；2022 年，随着氟酮、对苯二酚价格上涨，公司产品成本上升，毛利率小幅下降。

2022 年第 4 季度和 2023 年 1-4 月，公司采购氟酮价格处于市场高位，考虑到原材料价格对生产成本、毛利率的影响具有滞后性，公司 2023 年一季度毛利率为 39.06%。预计 2023 年上半年公司毛利率较 2022 年有所降低，但下降幅度

有限，公司毛利率预计维持在相对合理水平。

2、氟酮价格上涨及其对公司毛利率影响具有阶段性

截至 2023 年 4 月，氟酮上游原材料如氢氟酸、氟苯等市场价格已经有所下降，公司亦在积极和营口兴福洽谈下调氟酮价格。随着中欣氟材氟酮产能投产，公司氟酮供应商选择范围更加充裕，公司预计氟酮采购价格在 2023 年二季度开始有望逐步走低，因此氟酮价格上涨具有阶段性。

随着氟酮价格走低，原材料价格对公司产品成本的影响在 2023 年下半年将逐步显现，有利于公司降低成本，公司产品毛利率将维持在相对合理水平。

3、未来公司毛利率大幅下降风险较小

从行业竞争格局看，由于 PEEK 合成和产业化门槛高且周期漫长，市场进入者的威胁相对较小，发行人在产品质量、产品成本方面建立了可持续的竞争优势。因此从长期看，发行人获取合理毛利水平具有可行性。

自身的经营策略方面，公司可以通过产品价格调整、工艺优化降低成本、新产品开发提升毛利率、原材料采购和库存管理等措施有效应对原材料价格、市场竞争等对公司毛利率的不利影响，具体分析如下：

(1) 产品价格方面：公司具有价格调整机制

公司具有产品价格调整机制，一般每年年初根据下游需求、原材料价格、同行业产品定价等因素确定当年度产品基准价格，并结合客户采购规模、合作历史等确定不同客户适用的价格。如遇原材料价格的短期内大幅上涨，公司亦可以临时调整产品价格以对冲原材料上涨风险。因此，产品价格调整机制有利于公司保持相对合理的毛利水平。

(2) 工艺与技术创新：通过规模效应和技术创新保持生产成本的优势

报告期内，公司在生产成本方面具有一定优势，主要体现在以下方面：①公司现有的 PEEK 生产线涵盖了 PEEK 的聚合、精制、干燥、原材料二苯砷蒸馏、树脂产成品挤出、磨粉等全部核心生产环节，相比外协生产，公司完整的生产环节有利于公司提高原材料利用率，降低生产成本；②公司生产线相关设备以定制化采购为主，并经多次的自动化、信息化的升级，目前相关设备高效运作，生产

效率较高；③规模效应：随着公司产能利用率的逐步提升，规模效应显现，公司单位生产成本中人工、制造费用等呈下降趋势。

同时公司研发中心下设有工艺研发部，针对公司生产工艺进行创新和研究，以优化公司生产工艺，降低产品成本。未来，公司将持续围绕生产工艺进行研究和创新，以持续提升公司在生产成本方面的优势，有利于将公司产品毛利率维持在相对合理的水平。

（3）新产品开发和布局有利于公司维持相对合理的毛利水平

报告期内，公司持续进行新产品的开发，并拟通过本次发行的募投项目进一步完善公司的产品布局，新产品的开发和布局有助于提升产品的竞争力和附加值，进而保持相对合理的毛利率。

截至本回复出具日，公司在新产品的开发和布局进度情况如下：

新产品项目	产品定位	开发进度
复合增强类	新产品	开发了更多适合市场的新产品，例如适用于轴承的专用 PEEK 材料
医疗级 PEEK	新产品	医疗级 PEEK 已经推出，终端产品处于测试和产品注册环节
CF/PEEK	前沿产品	与科研院校、碳纤维企业持续合作、研发中

其中，公司医疗级的产品目前处于已经完成了物理性能、化学性能、灭菌性能、加工性能、外形、体外生物学评价、体内生物学评价、动物模拟试验，并协助下游部分客户完成医疗级终端产品的临床研究，目前处于产品注册阶段。

综上所述，公司通过产品价格调整机制、生产工艺的研发和创新、新产品的开发和布局，有利于公司建立成本优势，提升产品附加值，以应对原材料价格上涨等不利因素，相关措施具有合理性和可行性；公司产品毛利率大幅下降的风险较小。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行的核查程序如下：

1、查验新瀚新材于 2019 年底发货的 10.2 吨，价值 115.54 万元氟酮的合同、签收单和物流单以确定该批货物风险报酬转移时点；

2、梳理 2019 年度氟酮、碳纤维采购数量及金额，复核两次申报披露数据准确性；

3、了解公司营业成本的核算过程，直接材料、直接人工、燃料动力及制造费用的归集与分配以及相关的内控制度。检查单位成本的变动是否异常，变动原因是否符合实际情况；

4、访谈公司采购部负责人、营口兴福相关人员，了解氟酮价格变动原因；查阅期后 2023 年一季度公司氟酮采购价格，了解氟酮价格对公司报告期内及期后的毛利率影响；通过访谈公司财务负责人、采购负责人了解氟酮上游原材料的价格走势以及氟酮最新的采购价格情况，评估原材料上涨对公司中长期的影响以及公司的应对措施。

（二）核查结论

经核查，保荐机构与申报会计师认为：

1、中研股份 2019 年和 2020 年向新瀚新材采购氟酮金额与新瀚新材披露的向公司销售金额差异系新瀚新材于 2019 年底发货的 10.2 吨，价值 115.54 万元氟酮于 2019 年底到货，并签收入库，于元旦节后传送签收单至新瀚新材的时间差异；

2、两次申报披露的 2019 年氟酮采购数量不同，系两次统计口径略有差异，差异金额 4.40 万元，其次，本次申报纠正前次换算单位错误；

3、两次申报对 2019 年度碳纤维采购数量单价的披露不存在差异，仅为披露形式上的不一致；

4、2022 年各产品系列单位成本均升高主要是因为材料涨幅较大，变动原因合理；

5、2022 年纯树脂颗粒、纯树脂粗粉、复合增强系列单位产品制造费用均呈下降趋势的原因为 2021 年 11 月一批机器设备折旧期限届满，折旧费减少，此外，2022 年产量大幅增长，规模化效应使得单位制造费用降低；

6、公司成本归集与分配方法合理、结转准确，相关的内控制度完善有效；

7、公司通过产品价格调整机制、生产工艺的研发和创新、新产品的开发和

布局，以应对原材料价格上涨等不利因素，相关措施具有合理性和可行性；公司产品毛利率大幅下降的风险较小。

问题 4.关于研发费用

根据申报材料，（1）发行人 2022 年研发费用较以前年度增长幅度较大，主要系职工薪酬、直接材料等支出增加；（2）报告期内，研发费用中直接材料和技术服务费金额波动较大；（3）研发领料去向包括内部测试、送样给客户或作为废弃料报废；（4）报告期内发行人研发费用率高于同行业可比公司。

请发行人说明：（1）2022 年研发费用增长的原因，与研发项目进展的匹配性；（2）报告期内，直接材料、技术服务费金额波动较大的原因；（3）研发领料归集的准确性，最终去向相应会计处理是否符合《企业会计准则》的相关规定；（4）研发费用率高于同行业可比公司的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）2022 年研发费用增长的原因，与研发项目进展的匹配性

报告期内，公司各研发项目投入情况如下：

单位：万元

项目名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	178.37	110.14	111.99
一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	-	-	14.59
低黏热稳聚醚醚酮产品研究	639.81	478.60	447.52
用于精密注塑的复合材料	273.91	258.29	202.63
挤出、注塑工艺的系统化研究	102.46	90.40	127.57
F4422 产品研发	138.07	101.01	-
抗辐射 PEEK 材料研发	20.51	8.62	-
丙酮回收研发项目	-	32.00	108.00
HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目	-	-	43.78
齿科应用聚醚醚酮产品项目	-	-	6.14
国产碳纤维聚醚醚酮复合材料研发	87.38	-	-
自行研发无形资产摊销	247.21	247.21	247.21
合计	1,687.71	1,326.27	1,309.42

由上表可见，2022 年研发费用增长主要系一种医疗级聚醚醚酮复合材料及

其制备方法研发项目、低黏热稳聚醚醚酮产品研发项目、国产碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目投入增加，具体如下：

1、一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法

报告期内公司医疗级聚醚醚酮研发项目投入明细如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
职工薪酬	103.07	96.57	73.60
材料	1.87	0.98	4.79
折旧摊销	31.57	7.64	6.69
技术服务费	10.34	4.72	18.71
其他	31.52	0.24	8.19
合计	178.37	110.14	111.99

一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法项目 2022 年研发费用增长较多，主要系由于职工薪酬、折旧摊销及其他费用增长较多所致。

职工薪酬增长，一方面系由于随着公司医疗级 PEEK 研发项目的推进，医疗级产品的评测、验证和技术服务需求增加，导致研发人员数量相应增加；另一方面系公司整体薪酬水平提升，研发人员工资水平有所提高。折旧摊销增长较多主要由于 2022 年度研发中心房屋建筑物转固，当期（2022 年该场地主要用于医疗级聚醚醚酮研发项目）折旧费用增加导致。其他费用增长主要原因为该研发项目进入后期，需要对产品进行理化性能和生物相容性检测，导致检测费用增长较多。

2、低黏热稳聚醚醚酮产品研究

低黏热稳聚醚醚酮研发项目主要是针对 PEEK 作为复合材料的添加剂或 CF/PEEK 预浸料等应用需求，开发低黏度的聚醚醚酮，要求低黏度的聚醚醚酮具有高温热稳定性。尤其是预浸料应用方面，低粘热稳 PEEK 具有较高的技术难度和附加值。目前低黏热稳聚醚醚酮原材料完全依赖进口，导致成品价格极其昂贵。针对日益增长的需求，开发低黏热稳聚醚醚酮产品，抢占国内市场空白，替代进口产品具有长远的战略意义。

报告期内，公司持续加大对低黏热稳聚醚醚酮研发项目的投入，以求早日攻克相关技术，开发新的 PEEK 产品。报告期内公司对低黏热稳聚醚醚酮产品研发

项目投入明细如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
职工薪酬	240.17	191.71	133.91
材料	368.06	275.43	306.94
折旧摊销	13.25	10.11	5.26
技术服务费	4.25	-	-
其他	14.09	1.36	1.42
合计	639.81	478.60	447.52

如上表所示，低黏热稳聚醚醚酮产品研发项目投入主要是职工薪酬和材料两类，2022 年职工薪酬和材料投入增长相对较多，具体原因如下：

①职工薪酬方面

低黏热稳聚醚醚酮产品研发项目职工薪酬增长较多主要系 2022 年公司新招聘部分研发人员，并提高研发人员薪酬水平，导致项目职工薪酬较上年增长。

②材料投入方面

2022 年低黏热稳聚醚醚酮产品研发项目材料投入以研发相关专用材料投入为主，具体明细如下：

单位：万元

材料名称	分类	金额	占项目材料总投入比例
对苯二酚	通用材料	59.13	16.07%
2,4-二氟二苯甲酮	研发专用材料	38.90	10.57%
3,4-二氟二苯甲酮	研发专用材料	60.17	16.35%
二元基钠盐	研发专用材料	96.20	26.14%
间苯二酚	研发专用材料	27.00	7.34%
邻苯二酚	研发专用材料	29.30	7.96%
四氟二苯甲酮	研发专用材料	19.97	5.43%
合计		330.67	89.84%

2022 年公司研发专用材料投入较多系由于公司引进了一套新的提纯设备，根据新设备提出新的方案，开展了多次合成和提纯试验，使用多种物质进行替换或替代原料试验来观察产品的性能和反应的性能是否有变化，导致物料投入较多。

3、国产碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目

报告期内，国产碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目支付的技术服务费情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
技术服务费	87.38	-	-
合计	87.38	-	-

国产碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目 2022 年投入全部为技术服务费，为公司与东华大学合作开发，主要围绕国产大飞机、石油管道和生物医用等领域的迫切需求，开展国产碳纤维增强国产 PEEK 树脂预浸料制备、自动铺放原位成型和拉挤成型工艺研究，该项目合作期限到 2024 年 12 月，根据合同约定，2022 年属于合作研发的第一阶段，公司支付研发经费 90 万元（含税），按月摊销计入研发费用。

（二）报告期内，直接材料、技术服务费金额波动较大的原因

1、直接材料金额波动较大的原因

报告期内研发费用中直接材料按项目归集情况如下：

单位：万元

项目名称	2022 年	占比	2021 年	占比	2020 年	占比
一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	1.87	0.44%	0.98	0.31%	4.79	1.21%
低黏热稳聚醚醚酮产品研究	368.06	86.29%	275.43	86.25%	306.94	77.76%
用于精密注塑的复合材料	23.13	5.42%	18.10	5.67%	34.76	8.81%
挤出、注塑工艺的系统化研究	28.18	6.61%	19.17	6.00%	10.83	2.74%
F4422 产品研发	5.30	1.24%	5.44	1.70%	-	-
抗辐射 PEEK 材料研发	-	-	0.23	0.07%	-	-
一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	-	-	-	-	1.24	0.31%
HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目	-	-	-	-	36.16	9.16%
合计	426.53	100.00%	319.34	100.00%	394.71	100.00%

如上表所示，报告期内直接材料金额波动较大主要受低黏热稳聚醚醚酮产品研发项目进度影响。2020 年，因低黏热稳聚醚醚酮产品研发项目属研发初期，需要进行较多方案的尝试，所以领用材料较多。2022 年，低黏热稳聚醚醚酮产

品研发项目提出新的方案，使用多种物质进行替换或替代原料试验来观察产物的性能和反应的性能是否有变化，因此需要反复进行试验，导致耗费原材料较多。

2、技术服务费金额波动较大的原因

报告期内，研发费用中服务费按项目归集金额如下：

单位：万元

项目名称	2022年	占比	2021年	占比	2020年	占比
一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	10.34	9.77%	4.72	6.93%	18.71	14.77%
低黏热稳聚醚醚酮产品研究	4.25	4.02%	-	-	-	-
用于精密注塑的复合材料	3.88	3.67%	16.31	23.96%	-	-
F4422 产品研发	-	-	15.06	22.12%	-	-
国产碳纤维增强聚醚醚酮复合材料制备	87.38	82.55%	-	-	-	-
丙酮回收研发项目	-	-	32.00	47.00%	108.00	85.23%
合计	105.85	100.00%	68.09	100.00%	126.71	100.00%

由上表可见，报告期内服务费金额波动较大主要受国产碳纤维增强聚醚醚酮复合材料制备和丙酮回收研发项目进度的影响。

丙酮回收项目主要委托第三方为公司提供车间空气中、水中丙酮的回收技术方案，具体包括丙酮的回收提供工艺流程图及设备制造、安装设计方案，该项目2020年和2021年陆续开展，公司按照合同约定支付技术服务费。目前丙酮回收项目已经完成，技术方案已应用到生产活动中。

国产碳纤维增强聚醚醚酮复合材料制备为公司与东华大学合作开发项目，主要围绕国产大飞机、石油管道和生物医用等领域的迫切需求，开展国产碳纤维增强国产PEEK树脂预浸料制备、自动铺放原位成型和拉挤成型工艺研究，该项目合作期限到2024年12月。根据合同约定，2022年属于合作研发第一阶段，公司支付研发经费90万元（含税），按月摊销计入研发费用。

（三）研发领料归集的准确性，最终去向相应会计处理是否符合《企业会计准则》的相关规定

1、研发领料以专用材料为主，归集准确

报告期内，公司研发领用的材料以研发专用材料为主，研发领料的数量、金

额情况如下：

单位：万元、吨

类别	2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	数量	金额	数量	金额	数量
专用原材料	316.04	/	257.78	/	344.06	/
通用原材料	60.46	7.56	26.49	3.76	10.31	1.17
半成品	8.75	0.50	9.18	0.58	14.00	0.89
产成品	35.72	1.83	22.43	1.29	19.52	1.18
其他辅料	5.56	/	3.46	/	6.82	/
合计	426.53	/	319.34	/	394.71	/

注：研发领料中专用材料、辅料存在以瓶、桶、个等多种计量单位，难以统一单位，因此数量未作统计。

报告期各期公司研发领料以领用专用材料为主，这部分原材料只用于研发，如二元基钠盐、四氟二苯甲酮及聚苯并噻吩等。报告期内，公司研发领用材料以专用材料为主，辅以少量通用材料，主要系公司现有研发项目以研发新产品、新工艺和 PEEK 前沿应用为主，需要开发新的配方和工艺方案，研发实验一般需要对原材料进行重新选择（区别于生产所需要的通用材料），因此相关研发领料以专用原材料为主。

公司研发领料中存在少量半成品、产成品，主要是开展精密注塑工艺研究、各种复合改性的实验需要领用特定型号的半成品、产成品以满足相关研发项目需要。

报告期内，公司研发领料基于研发项目的真实需求，且与生产领料明确区分。

2、公司建立了研发领料的内控制度，有效区分研发领料和生产领料

公司建立了有效的内部控制制度，能够准确、有效区分研发领料和生产领料，研发领料和生产领料的内部控制过程如下：

(1) 研发活动和生产活动区分明确

公司生产活动（特别粗粉的聚合生产）与研发活动能够区分明确，且存在严格的信息隔离要求。由于聚合反应属于原材料精确配比、流程严格控制且自动化程度高的反应过程。上述粗粉生产由独立的聚合车间团队管理控制，与公司的研发活动、研发人员进行严格的物理隔离和信息保密。

(2) 研发领料

当研发项目进行研发试验需要进行领料时，研发人员根据研发计划，提出研发领料申请，并在用友 U8 系统中制作领料申请单，经研发项目负责人、仓库管理部部长、生产总监、成本会计审批后，仓库管理部根据领料单制作出库单，出库单类型为研发出库。研发领料记录、实验记录、尾料形成情况，均会形成台账。研发领料单均对应到具体的研发项目，财务核算根据领料单对应的研发项目直接将研发领料归集到相应的研发项目中，研发领料归集准确。

(3) 生产领料

公司生产领料一般经生产部门提出领料申请，在用友 U8 系统填列生产领料单，经仓库管理部部长、生产总监、财务部（成本会计）进行审批；审批完成后，仓库管理员根据领料单制作材料出库单，经仓管部部长、生产管理总监审批后，办理出库，出库类型为生产领料出库。

3、研发领料最终去向的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定

(1) 研发领料最终去向

报告期各期研发领用相关材料最终去向的数量情况如下：

单位：吨

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
本期产生数量	20.60	11.94	12.82
已处理数量	20.60	11.94	12.82
其中：送样给客户	0.21	0.11	-
内部测试	-	-	0.02
废弃料报废	20.39	11.83	12.80
留存待处理数量	-	-	-

报告期内，研发相关材料的最终去向以废弃料报废为主，少量作为样品送给客户和内部测试使用。

(2) 研发领料去向以报废为主的合理性

研发过程形成的废树脂，定期通过专业的固废处理公司集中处理，公司不存在将研发形成的树脂(尾料)用于对外销售或再投入生产的情况，具体原因如下：

①研发形成的树脂无法满足下游客户的工业化生产需求

公司研发活动形成的树脂，系经过多次小规模实验陆续产生，由于实验次数多（2022 年开展各类研发实验在 110 次左右），每批次产生的废树脂性能指标差异大，无法保证树脂的批次间稳定性，多次实验累计产生的树脂性能、指标无法控制，难以满足下游客户连续性工业化生产的需求。

另外，公司具有严格的产品质量管理体系，销售的每一个批次 PEEK 产品都有明确的生产物料溯源体系（每一釜为一个批次），同时有明确的性能检测报告，确保产品质量稳定、可靠；日常经营中，公司不会将处于研发阶段的产品销售给客户，以避免引起产品质量纠纷。

②研发形成的树脂无法回流投入到生产活动中

公司具有严格的产品质量控制体系，以保证公司产品质量优良以及批次间产品质量的稳定性。公司销售的每一个批次 PEEK 产品都有明确的生产物料溯源体系，同时有明确的性能检测报告，确保产品质量优良且各批次产品指标稳定、一致，确保提供给客户的 PEEK 产品质量达标。

如将研发产生的尾料、废料，重新投入到生产活动，会导致公司产成品质量指标的偏差，批次间稳定性无法保证，亦可能造成下游客户使用 PEEK 树脂生产的产成品质量出现问题，给公司造成的潜在风险巨大。因此，公司研发形成的树脂无法回流投入到生产活动中。

③废料在最终报废前，一般在实验室进行多次循环利用

公司研发形成的树脂，在报废前，一般在开展研发实验（如精密注塑实验、连续挤出实验）时已经多次进行冲膛等循环利用，最大化利用其研发价值。多次循环利用后，研发形成的废树脂定期从实验室打包存储于固废仓库，定期经有资质的固废处理商进行处理。

（3）研发领料最终去向的会计处理

公司研发形成的样品，由于品质尚不稳定，无法对外销售，一部分免费送样给客户进行产品测试，一部分用于内部测试、研发试验等内部循环。该部分样品需通过研发样料申请单审批后单独建立台账进行管理，由于未产生相关收入，故

未做对应的会计处理。

研发过程形成的废树脂，由于产品参数、指标特征不具备对外销售的条件，这些废树脂和生产形成的固废定期通过专业的固废处理公司集中处理。报告期内处理研发过程形成的废树脂远低于正常生产过程中形成的固废数量，支付的固废处理费用也相对较小，因此从成本效益考虑，公司未进行明确区分，将固废处理费用全部计入制造费用，最终结转为产品成本。

综上，公司研发领料最终去向的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定。

（四）研发费用率高于同行业可比公司的合理性

报告期内，公司研发费用率与同行业可比公司对比如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
彤程新材	6.33%	6.35%	4.04%
昊华科技	7.08%	7.31%	7.80%
道恩股份	3.64%	3.67%	4.11%
瑞华泰	8.96%	8.34%	6.60%
海正生材	3.14%	2.42%	3.54%
优巨新材	5.09%	4.69%	4.03%
算术平均值	5.71%	5.46%	5.02%
发行人	6.80%	6.53%	8.28%

公司报告期内研发费用率高于同行业可比公司平均值，具体原因如下：

1、公司的研发费用中包含资本化形成的无形资产的摊销，扣除该部分后，报告期内，公司研发费率分别为 6.72%、5.32%、5.81%，与可比公司平均值基本相近；

2、受收入规模的影响，公司营业收入规模在同行业可比公司中相对较小，同等规模的研发投入占营业收入比重较高；

3、公司管理层注重研发投入，密切跟踪市场需求。公司属于较为新型的高分子材料行业，技术发展往往依赖于长期稳定的持续研发投入，目前下游市场处于发展的早期阶段，但应用领域广、增速快，材料前沿应用如医疗级 PEEK、CF/PEEK 等领域均需要较高的研发投入，以满足下游市场需求。

综上所述，公司研发费用率高于同行业可比公司具有合理性。公司设立至今持续进行技术创新和研发投入，取得了丰富的研发成果，后续计划进一步新建和投资“创新与技术研发中心项目”和“上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心项目”，持续加大研发投入，不断提升公司研发实力和技术创新能力。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行的核查程序如下：

1、了解发行人与研发费用相关的内控制度，评价其设计的合理性和执行的有效性；

2、访谈公司研发负责人，了解研发项目基本情况及项目进展；查阅公司研发立项资料，核查研发费用支出的审批手续是否健全；

3、获取研发费用分项目明细表，针对明细进行分月分析、同期比较，验证报告期内研发费用的合理性，并对研发费用各项目进行如下查验程序：

（1）职工薪酬

获取发行人组织结构图、员工花名册，访谈发行人相关人员，了解发行人研发部门及研发人员认定标准；了解发行人研发人员薪酬的归集与分配标准，并分析合理性；了解研发部门员工学历及专业背景，核查归集至研发费用职工薪酬的合理性；获取发行人报告期内各月研发人员的项目工时统计表和工资明细表，与每月会计凭证进行核对，复核研发人员的薪酬分配是否准确；报告期各期职工薪酬核查比例均为 100%；

（2）直接材料

①获取报告期各期U8 系统内研发领料出库明细，与财务账面记录核对是否一致；

②对报告期内的研发领料出库明细进行细节测试，检查每笔研发领料的相关业务单据的匹配性，包括研发领料申请单、出库单、实验记录、试验结果与评审结论、领料/尾料去向台账、研发样品送样的申请单、废料处理的转运单；获取报告期内研发试验台账，抽取检查各月研发试验记录，核对试验记录中领用材料

是否与U8 系统中研发领用明细一致，并检查试验结果与评审结论是否有相关人员签字审核；

③通过细节测试，对报告期各期研发费用-直接材料核查情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
直接材料投入	426.53	319.34	394.71
检查金额	391.16	295.47	368.52
检查比例	91.71%	93.52%	93.37%

④获取报告期内研发形成的废树脂的记录台账，了解其去向，并进行穿行测试：

对于客户送样部分，取得研发送样申请单，核对申请单上数量、客户名称是否与台账一致，检查研发送样申请单是否经过适当审批；

对于固废处理的废树脂，获取固废处理合同及固废转移联单，核对固废转移联单记录的数量是否与台账一致；

检查固废处理记账凭证及付款单据，复核金额是否与合同约定相一致；

(3) 服务费：获取公司报告期各期研发费用技术服务费的具体构成情况，并结合公司研发项目及其进展情况，判断技术服务费的必要性及价格的公允性；核查交易合同、结算单据、发票及付款凭证；报告期各期服务费核查比例均为 100%；

(4) 折旧摊销：了解研发设备使用情况，结合固定资产台账，复核折旧计提及分配是否正确；对自主研发形成的无形资产进行摊销测算，复核各期摊销金额及分配是否正确；报告期各期对折旧摊销费用核查比例均为 100%；

(5) 检测费、修理费及水电费等其他费用：通过分月分析、同期比较等分析性程序，考虑各明细项目发生额是否合理；检查凭证及审批单，进一步查验费用申请是否经过相应权限审批、费用归集项目及部门是否准确；

4、获取发行人报告期各年度所得税汇算清缴报告，了解发行人研发费用加计扣除的具体情况，结合研发费用加计扣除政策及指引，复核发行人研发费用加计扣除申报是否与税务部门认定一致。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

- 1、发行人 2022 年研发费用增长真实、合理，与研发项目进展相匹配；
- 2、报告期内，发行人研发费用中直接材料、技术服务费金额波动较大均与具体研发项目的需求相匹配，波动具有合理性；
- 3、发行人研发领料归集准确，最终去向相应的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定；
- 4、发行人研发费用率高于同行业可比公司具有合理性。

问题 5.关于存货

根据申报材料，报告期各期末，公司存货账面价值分别 4,960.67 万元、5,447.39 万元和 9,129.18 万元。2022 年存货金额大幅上升，主要系原材料、半成品、库存商品增加。

请发行人说明：（1）2022 年各类别存货余额大幅上升的原因及合理性，原材料和库存商品的在手订单覆盖情况；（2）各类别存货的保质期限和保存要求，结合库龄情况，说明存货跌价准备的计提是否充分。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2022 年各类别存货余额大幅上升的原因及合理性，原材料和库存商品的在手订单覆盖情况

1、2022 年各类别存货余额大幅上升的原因及合理性

报告期各期末，公司存货构成情况如下：

单位：万元

项目	2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
原材料	5,671.92	62.13%	2,561.58	47.02%	1,661.37	33.49%
在产品	118.12	1.29%	136.99	2.51%	74.52	1.50%
半成品	1,398.89	15.32%	1,095.11	20.10%	1,112.34	22.42%
库存商品	1,731.66	18.97%	1,425.59	26.17%	1,855.96	37.41%
发出商品	42.80	0.47%	45.34	0.83%	2.36	0.05%
委托加工物资	-	-	-	-	99.42	2.00%
周转材料	165.79	1.82%	182.77	3.36%	154.71	3.12%
合计	9,129.18	100.00%	5,447.39	100.00%	4,960.67	100.00%

报告期内，公司存货主要由原材料、半成品和库存商品构成，合计占期末存货比例分别为 93.32%、93.29%和 96.42%。

（1）原材料

报告期内，公司原材料变动及周转天数情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
期末原材料余额（万元）	5,671.92	2,561.58	1,661.37
变动率	121.42%	54.18%	-31.24%
原材料周转天数（天）	108	72	90

注：原材料周转天数=360/（营业成本/期初期末原材料余额平均值），下同

报告期各期，公司原材料周转天数分别为 90 天、72 天和 108 天，2021 年原材料周转天数下降，2022 年末原材料余额大幅增加，周转天数相应增加，主要系：①受供应链因素影响，2021 年国内氟酮供应紧缺，2021 年末氟酮库存数量较少；②受大宗商品、化学原材料的价格上涨影响，为保证原材料的供应并锁定核心原材料价格，公司加大了对氟酮、对苯二酚的采购规模，2022 年末库存规模增加。

报告期各期末，公司主要原材料库存金额情况如下：

单位：万元

项目	2022 年末金额	变动	2021 年末金额	变动	2020 年末金额
氟酮	2,484.21	298.31%	623.69	-44.00%	1,113.71
对苯二酚	1,642.34	58.74%	1,034.64	611.83%	145.35
碳酸钠	373.21	17.20%	318.45	231.96%	95.93
二苯砷	524.43	39.11%	376.98	177.17%	136.01
其他原材料	647.73	211.69%	207.81	21.98%	170.37
合计	5,671.92	121.42%	2,561.58	54.18%	1,661.37

2021 年末，公司原材料金额增加，主要系公司对苯二酚、碳酸钠通过贸易商进口采购，国际贸易航运紧张，供应链不确定性增加，公司加大了对苯二酚、碳酸钠采购和库存规模。2021 年氟酮结存金额减少主要由于国内氟酮供应紧缺，氟酮供应商按照公司生产所需发货，日常持有的安全库存数量减少。

2022 年末，公司原材料金额增幅较大，主要系：①随着上游氟酮产能紧缺状况缓解，供应商加大了氟酮供应力度，公司亦适当加大氟酮库存锁定原材料价格导致公司期末氟酮库存数量增加（2021 年末氟酮库存 54 吨，2022 年末氟酮库存 171 吨）；②随着公司产销规模的增加，对苯二酚、碳酸钠的库存规模有所增加；③氟酮、对苯二酚的采购和结存单价上升，进一步导致期末原材料结存金额

增加。

(2) 半成品

公司半成品系经聚合、精制和干燥后的 PEEK 树脂粗粉，粗粉是进一步加工纯树脂颗粒、纯树脂细粉和复合增强系列产品的基础，公司日常经营中保留一定数量的半成品，以满足产成品连续生产的需求。

报告期各期末公司半成品的金额及数量情况如下：

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
半成品金额（万元）	1,398.89	1,095.11	1,112.34
半成品数量（吨）	72.25	63.37	71.37
当期半成品耗用（吨）	704.92	557.99	510.10
期末库存半成品周转天数	37	41	50

如上表所示，报告期各期末，公司库存半成品的周转天数分别为 50 天、41 天和 37 天，半成品周转天数维持 40 天左右。2022 年度，公司产成品产销规模提升的影响，对半成品消耗较多，半成品周转天数随之下降。

公司日常经营中保有一定数量的半成品库存，主要基于：①聚合生产线在不同型号半成品之间的切换成本相对较高；公司一般一个月内连续生产一种型号的半成品，导致公司日常经营中均保留 1-2 个月不同型号的半成品库存；②半成品型号相对较少，一种型号半成品可以对应多种型号产成品，保有半成品库存量有利于保证产成品生产的连续性，从而降低后续复合车间、纯树脂车间在不同型号产品之间切换成本。

(3) 库存商品

报告期各期末，公司库存商品余额分别为 1,855.96 万元、1,425.59 万元和 1,731.66 万元，主要系各种规格的纯树脂颗粒、细粉及复合增强系列产品。公司日常经营中保留一定数量的库存商品，以满足下游客户的订单需求。

报告期各期末公司库存商品的金额及数量情况如下：

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
库存商品金额（万元）	1,731.66	1,425.59	1,855.96
库存商品数量（吨）	93.34	81.29	111.42

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
当年产品销量（吨）	736.34	622.74	478.47
期末库存商品周转天数（天）	46	47	84

如上表所示，公司期末库存商品周转天数分别为 84 天、47 天和 46 天，公司日常经营中持有有一定数量的库存商品，主要基于：①下游客户日常经营持有 PEEK 原材料库存规模较小，一般连续滚动下单，公司日常持有产成品库存可以保证对下游客户的交货周期；②产成品的造粒等环节为连续生产，生产不同规格的产品产线切换成本较高。

2020 年末公司持有库存商品数量较多，主要由于 2020 年原材料价格相对较低，同时下游客户的需求呈持续增长态势，公司适当加大了生产和库存规模，同时 2020 年末公司原材料结存金额相对较小（具体参见本题回复之“（一）1、（1）原材料”相关分析）。

（4）公司存货周转率与同行业公司对比情况

发行人存货周转率与同行业上市公司以及英国威格斯对比如下：

可比公司/同行业公司	存货周转率（次/年）		
	2022 年度	2021 年度	2020 年度
彤程新材	6.31	8.52	7.23
昊华科技	7.04	6.57	5.98
道恩股份	8.35	8.93	8.92
瑞华泰	3.10	5.11	3.74
海正生材	4.08	5.13	4.27
优巨新材	4.20	4.67	3.81
算术平均值	5.51	6.49	5.66
英国威格斯	2.08	1.73	1.28
发行人	1.89	2.03	1.73

报告期内，公司存货周转率与威格斯相对接近，但低于国内同行业可比上市公司，主要原因系：①PEEK 生产所需原材料包括氟酮、对苯二酚、碳酸钠、二苯砜等，种类多，日常持有原材料相对较多；②除原材料，由于 PEEK 半成品（粗粉）和产成品均区分不同型号和规格，为保证生产的连续性和下游交货的及时性，各种型号的半成品和产成品库存导致存货规模相对较大。

综上所述，报告期公司存货金额呈增加态势，与公司产销规模扩大相匹配；2022 年末公司存货余额增加主要由于氟酮、对苯二酚等原材料库存数量增加所致，系公司为保证原材料供应，锁定原材料价格增加采购规模所致，同时 2022 年氟酮、对苯二酚等原材料价格上涨也在一定程度上导致期末原材料金额增加。

2、原材料和库存商品的在手订单覆盖情况

截至 2022 年末，公司在手订单数量为 36 吨，占期末库存商品的比例为 38.77%，订单覆盖率较低，主要系下游客户一般按照生产计划逐月采购公司 PEEK 产品，公司收到下游客户订单后一般一周内完成产品交付，快速交付能力导致下游客户连续滚动下单，公司在手订单较少。

由于不同型号产品生产存在切换成本，公司产成品的连续生产导致日常持有一定量的产成品库存；同时公司持有产成品库存可以快速满足下游客户的订单需求，订单交付周期较快。因此公司的生产模式、订单交付周期导致公司在手订单金额较小，具有合理性。

原材料方面，公司日常经营中一般不基于在手订单安排原材料采购，对原材料的采购主要基于公司的生产计划和原材料的安全库存所需。

(二) 各类别存货的保质期限和保存要求，结合库龄情况，说明存货跌价准备的计提是否充分

报告期各期末，公司各类存货保存状况良好，未出现减值迹象，经对各类存货进行减值测试，未发生存货跌价，具体分析如下：

1、主要存货的保质期及保存要求

结合国家发布的通用标准、产品厂商出厂企业标准，公司主要原材料、产成品及半成品，一般不存在明确的保质期，在保存良好的情况下均可长期使用，具体情况如下：

存货类型	存货名称	保质期	长库龄是否影响使用、销售
原材料	氟酮	长期	注意防潮防晒，储存于阴凉通风处，不与空气、水反应，长库龄不影响使用
	对苯二酚	长期	
	碳酸钠	长期	
	碳纤维	长期	

存货类型	存货名称	保质期	长库龄是否影响使用、销售
	二苯砜	长期	聚合反应的溶剂，生产过程中通过蒸馏、脱色循环利用，储存于阴凉通风处
产成品/半成品	PEEK	长期	化学性质稳定，不与空气和水反应，储存于阴凉通风处，长库龄不影响使用和销售
周转材料	备品备件	长期	注意防潮，金属元件注意防锈，如生锈需要除锈处理后使用

2、存货库龄情况

报告期各期末，公司存货库龄以一年以内为主，具体库龄构成如下：

单位：万元

	项目	1年以内		1年以上	
		金额	占比	金额	占比
2022年12月31日	原材料	5,343.87	94.22%	328.05	5.78%
	在产品	118.12	100.00%	-	0.00%
	库存商品	1,390.81	80.32%	340.85	19.68%
	发出商品	42.80	100.00%	-	0.00%
	周转材料	71.79	43.30%	94.00	56.70%
	自制半成品	1,334.83	95.42%	64.07	4.58%
	合计	8,302.22	90.94%	826.97	9.06%
	2021年12月31日	原材料	2,528.79	98.72%	32.78
在产品		136.99	100.00%	-	0.00%
库存商品		1,207.00	84.67%	218.59	15.33%
发出商品		45.34	100.00%	-	0.00%
周转材料		90.94	49.76%	91.83	50.24%
自制半成品		1,005.89	91.85%	89.22	8.15%
合计		5,014.97	92.06%	432.43	7.94%
2020年12月31日		原材料	1,616.06	97.27%	45.31
	在产品	74.52	100.00%	-	0.00%
	库存商品	1,672.03	90.09%	183.93	9.91%
	发出商品	2.36	100.00%	-	0.00%

	周转材料	146.49	94.69%	8.21	5.31%
	委托加工物资	99.42	100.00%	-	0.00%
	自制半成品	1,069.06	96.11%	43.28	3.89%
	合计	4,679.94	94.34%	280.73	5.66%

报告期各期末，公司库龄 1 年以内的存货占比较高，分别为 94.34%、92.06% 和 90.94%；报告期各期末，公司长库龄的存货主要包括半成品、产成品、原材料和周转材料。

长库龄的半成品、产成品主要系部分型号的 PEEK 产品，公司每次生产一定数量的产品，可以长期满足相对分散的下游需求，这部分存货既可以正常对外销售，其中半成品也可以进行简单的再加工后成为新的产品出售给客户，报告期各期末不存在半成品、库存商品毁损、过期或者无法使用的情况。报告期内公司各类型产品的销售价格稳中有升，毛利率维持在较高水平，因此公司长库龄库存商品未计提存货跌价准备。

长库龄的原材料主要是购置的碳纤维、碳酸钠及部分研发用原材料，主要系日常规模化采购导致。其中碳纤维可用来生产复合增强类产品，均未过期，可以满足正常生产需要；研发用原材料保存状况良好，可以正常投入研发使用。根据各类产成品的减值测试，企业的主要产品不存在减值，因此碳纤维等原材料未计提存货跌价准备。

长库龄的周转材料主要系各种备品备件，用于产线维修和备件替换，保质期较长；长库龄备品备件主要为非标准型号的零部件，公司一般采用定制化采购，单次采购规模相对较大，相关物料保管状况良好，能正常投入使用，因此未计提存货跌价准备。

3、存货跌价准备的计提的充分性

报告期内，公司主要产品毛利率维持在较高水平，主要原材料、半成品和产成品预计可以通过正常生产、销售实现合理毛利；同时公司未计提跌价准备，与同行业可比公司不存在重大差异，具有合理性，具体分析如下：

(1) 公司产品毛利率维持较高水平

报告期内，公司主营业务毛利率分别为48.33%、47.97%和44.63%，维持在相对较高水平，考虑销售环节的税费后，公司现有产品预计均可以实现正常销售毛利即产成品的可变净现值大于存货结存成本；公司现有原材料保存状况良好，预计通过生产形成产成品亦可实现合理毛利。

(2) 长库龄存货金额较小，可以实现预期经济价值

截至报告期期末，公司库龄大于1年的存货金额826.97万元，占存货余额的比例为9.06%，主要包括特定型号的PEEK半成品、产成品、碳酸钠、二苯砷、碳纤维等部分原材料及周转材料，相关存货保存状况良好，可以正常销售或用于生产经营，可以实现预期经济价值，不存在减值迹象。

(3) 主要原材料、PEEK半成品及产成品保质期较长

公司主要原材料、PEEK半成品及产成品均可长期保存，公司主要存货的保质期及保存要求参见本题回复之“(二) 1、主要存货的保质期及保存要求”。

(4) 同行业可比公司计提存货跌价准备情况

发行人存货跌价准备计提比例与同行业可比公司对比情况如下：

可比上市公司	存货跌价比例		
	2022 年度	2021 年度	2020 年度
彤程新材	1.43%	-	-
昊华科技	3.33%	3.72%	3.91%
道恩股份	1.69%	1.84%	1.91%
瑞华泰	0.13%	-	-
海正生材	0.07%	0.34%	0.23%
优巨新材	10.60%	11.17%	9.02%
算术平均值	2.88%	2.85%	2.51%
发行人	-	-	-

数据来源：可比公司各年年报及招股书

报告期各期末，公司不计提存货跌价准备，同行业可比公司的存货跌价准备计提比例相对较低，其中彤程新材、瑞华泰 2021 年、2020 年未计提存货跌价准备，优巨新材 2020-2022 年存货跌价准备计提比例较高，存货跌价主要来源于母婴用品及防疫用品，而非特种工程塑料产品。因此公司未计提存货跌价准备，与

可比公司未计提或计提存货跌价比例较低的情况不存在重大差异，具有合理性。

综上所述，报告期各期末，公司各类存货保存状况良好，产成品可变净现值高于存货成本，未出现减值迹象；公司长库龄的原材料、半成品和周转材料等均保存状况良好；公司存货未计提存货跌价准备与可比公司不存在重大差异，具有合理性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行的核查程序如下：

1、访谈公司生产部负责人、采购部负责人，了解发行人生产周期和备货政策，了解各存货项目的变动原因并分析其合理性；

2、获取发行人的存货明细表、存货账龄表复核各类存货核算的准确性、了解库龄较长（1年以上）的存货的具体构成及形成原因，并分析其合理性；

3、查阅可比公司的年报、招股说明书，了解可比公司存货跌价准备计提的情况，并与发行人对比，判断发行人未计提存货跌价准备的合理性；

4、对发行人生产地及外租仓库进行存货监盘，监盘过程中观察盘点现场的情况及实地观察是否存在残次冷备存货情况，并获取企业的盘点表进行抽盘，核对抽盘结果，将盘点表与账面数据进行核对；对保荐机构、申报会计师未参与监盘的会计期间，获取发行人年末的盘点表及盘点结果；针对 2021 年末、2022 年末存货监盘比例如下：

单位：万元

存货	2022 年 12 月 31 日			2021 年 12 月 31 日		
	账面金额	盘点金额	盘点比例	账面金额	盘点金额	盘点比例
原材料	5,671.92	5,638.12	99.40%	2,561.58	2,523.68	98.52%
周转材料	165.79	42.35	25.55%	182.77	17.23	9.43%
在产品	118.12	118.12	100.00%	136.99	-	-
自制半成品	1,398.89	1,220.53	87.25%	1,095.11	1,089.70	99.51%
库存商品	1,731.66	1,611.85	93.08%	1,425.59	1,364.92	95.74%
发出商品	42.80	-	-	45.34	-	-
合计	9,129.18	8,630.96	94.54%	5,447.39	4,995.53	91.71%

5、针对发出商品执行函证及替代测试。替代测试程序系查验期后确认收入发出商品的签收单、物流单，查验期后结转销售费用发出商品的结转审批程序。报告期内通过函证及替代测试程序确认发出商品的比例如下：

单位：万元

存货类型	2022 年末	2021 年末	2020 年末
发出商品金额	42.80	45.34	2.36
发函确认金额	31.24	36.17	-
替代测试确认金额	6.99	4.85	1.36
发函及替代测试确认比例	89.31%	90.47%	57.53%

6、访谈公司销售负责人，了解公司在手订单覆盖率较低的原因，以及公司与下游客户合作的稳定性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、2022 年末，公司存货同比增加主要系原材料库存金额增加，主要原因系：
①随着上游氟酮产能紧缺状况缓解，公司加大了氟酮采购规模和安全库存，导致公司期末氟酮库存数量增加；②随着公司产销规模的增加，对苯二酚、碳酸钠的库存规模有所增加；③氟酮、对苯二酚的采购和结存单价上升，进一步导致期末原材料结存金额增加；

2、公司在手订单较少，对库存商品的覆盖率较低，与公司下游客户特点、公司产品交付周期较短等业务特点相匹配；

3、报告期各期末，公司存货未计提存货跌价准备，符合公司业务特点，与同行业可比公司不存在重大差异，具有合理性。

问题 6.关于两次申报信息披露差异

根据申报材料，发行人曾于 2020 年 9 月申请在科创板上市，并于 2021 年 3 月撤回。发行人两次申报招股说明书中，对重合年度 2019 年的前五大客户披露不一致，2019 年氟酮采购数量披露不一致，碳纤维采购数量、单价披露不一致。

请发行人说明：（1）前次申报申请撤回的原因，是否涉及整改事项及整改情况，对本次发行上市是否构成障碍；（2）是否全面梳理本次申报信息披露与前次申报以及新三板信息披露存在差异的具体情况并逐项分析说明差异原因；（3）结合上述情况进一步说明是否存在内控缺失、会计基础薄弱的情形。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）前次申报申请撤回的原因，是否涉及整改事项及整改情况，对本次发行上市是否构成障碍

1、公司前次申报 IPO 的时间、具体过程

发行人于 2020 年 9 月向上海证券交易所提交了首次公开发行股票并在科创板上市申请文件，并于 2020 年 9 月 29 日收到上海证券交易所出具的《关于受理吉林省中研高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请的通知》（上证科审（受理）〔2020〕246 号）；于 2020 年 11 月 3 日收到上海证券交易所下发的《关于吉林省中研高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（上证科审（审核）〔2020〕872 号，以下简称“审核问询函”）；因财务资料更新原因于 2020 年 12 月 29 日向上海证券交易所提交了《关于吉林省中研高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市中止审核的申请》（中研股份〔2020〕第 10 号）。

在此期间，发行人配合前次 IPO 的保荐机构、发行人律师和申报会计师对审核问询函进行初步讨论和回复，在落实审核问询函（问题 9.关于客户及下游应用领域）要求客户配合完成相关核查工作的过程中，对下游客户的穿透核查给公司

部分客户增加了正常商业往来之外的额外负担，个别客户认为部分核查要求触及了其和其终端客户的商业机密。上述情况给公司的正常生产经营带来一定影响，给审核问询函回复工作的按时完成带来挑战。

经与相关各方充分沟通及审慎论证，公司于 2021 年 3 月向上交所申请撤回首次公开发行股票并在科创板上市申请文件。

2、前次申报 IPO 撤回的具体原因及本次申报前的整改落实情况

(1) 前次撤回 IPO 申请文件的原因

①穿透核查程序无法顺利开展

对下游客户的穿透核查给公司部分客户增加了正常商业往来之外的额外负担，穿透工作存在的挑战主要体现在以下方面：

A.公司下游客户包括多家 PEEK 型材客户，这些客户之间存在竞争关系，因担心客户资源流失，部分客户对发行人提供下游客户、终端应用产品相关资料时存在疑虑；

B.部分客户知悉发行人募投项目涉及 PEEK 型材，认为公司与其存在潜在竞争关系，对提供其销售端的信息、资料较为敏感；

C.个别客户（如境外客户）认为部分核查要求触及了其和其终端客户的商业机密，配合意愿较低。

上述情况给公司的正常生产经营带来一定影响，加之公司当时收入规模尚小，对下游客户的话语权亦偏弱，推进对下游客户及终端产品的穿透核查工作难度较大。

②前次申报首轮反馈回复进度不及预期

如①所述，下游客户应用穿透核查难度大，截至 2021 年 3 月，公司及相关中介未完成主要客户的穿透核查工作，导致前次申报反馈回复难以如期完成，且 IPO 中止期限即将到期。

(2) 针对前述撤回原因的整改措施

本次申报时，发行人及本次申报的相关中介进行了充分的尽职调查，并采取

了整改措施，具体情况如下：

①针对下游终端应用采用多样化的核查方式

为了实现对下游客户和产品应用领域的穿透，获取公司产品下游的应用领域和销售去向，本次申报时发行人及中介机构采用多样化的核查方式，循序渐进的完成相关核查，具体核查措施如下：

A.对客户进行访谈/走访时了解下游客户公司产品的应用领域，并获取下游客户的产品手册等信息，了解公司 PEEK 的终端应用产品；

B.通过调研问卷进一步确认主要客户采购公司产品的最主要应用领域，并汇总统计下游主要客户采购公司 PEEK 产品的应用领域；

C.对于非主要客户，根据该类客户与业务员沟通记录、公开信息查询确认其采购公司产品的用途和应用领域；

D.通过调研问卷，获取报告期内前五大客户采购公司产品的领用、结存情况，生产的产成品的进销存数据，以及下游前五大客户情况；

E.在获取下游客户的产成品销售去向时，部分客户因涉及商业敏感信息不愿提供其下游客户名称的，通过“行业+字母”的形式代替客户名称。

②公司持续增强自身的产品、技术实力，加大终端客户的开发力度

本次申报时公司加大了对终端非型材客户的开发，在新能源汽车、半导体、医疗等领域的客户群体增加；同时发行人的营业收入、净利润实现明显增长，对下游客户的话语权有所增强，在对 PEEK 下游应用穿透核查时应对更加充分。

③详细梳理公司法律、财务核算等事项，进一步提升信息披露的质量

本次申报时，全面梳理了本次申报与前次申报及新三板信息披露的法律、财务方面的差异事项，并在新三板信息披露平台进行对应信息披露。针对财务事项，申报会计师全面核查了公司财务核算，针对需要更正的会计事项，对 2019 年、2020 年度差错事项出具了前期会计差错更正报告，并经公司董事会审议通过。相关差异事项参见本题“(二)是否全面梳理本次申报信息披露与前次申报以及新三板信息披露存在差异的具体情况并逐项分析说明差异原因”。

综上所述，针对前次申报过程中的产品下游应用及穿透核查事项，发行人及

本次申报的中介机构针对性的采用多样化的核查方式完成穿透核查；本次申报时全面梳理了前次申报及新三板信息披露的法律、财务方面的差错事项，进行了详细更正并在全国股转系统披露了相关的信息差异和差错事项；发行人针对前次申报的整改事项、信息披露差异进行了充分规范和信息披露，不构成本次发行上市的障碍。

（二）是否全面梳理本次申报信息披露与前次申报以及新三板信息披露存在差异的具体情况并逐项分析说明差异原因

1、非财务事项的差异情况

非财务事项方面，本次申报信息披露与前次申报以及新三板信息披露差异的情况及原因如下：

序号	事项	与前次申报信息披露的差异	与新三板披露信息的差异
1	实际控制人认定	前次申报认定谢怀杰为实际控制人，其女儿谢雨凝、女婿毕鑫为一致行动人； 本次认定共同实际控制人为：谢怀杰、谢雨凝、毕鑫。	同前次申报的差异
2	募投事项	本次申报新增 2 个募投项目；同时原有募投项目“年产 5000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目”在投资金额、募投测算方面进行必要调整。	不涉及
3	业务、产品应用等描述	本次申报删除冗余表述，增加 PEEK 产品特点、下游行业应用、核心技术先进性的披露，披露更加有针对性	不涉及
4	关联方	本次申报未将李智亮、上海跨聚认定为关联方，嘉兴跨聚未认定为关联方； 本次申报将长春市瑞祥科技有限责任公司、长春市会扬科技有限责任公司作为新增关联方披露。	新三板未认定李智亮、上海跨聚为关联方，与嘉兴跨聚的交易未参照关联交易披露，与本次申报披露不存在差异； 新三板挂牌期间未认定长春市瑞祥科技有限责任公司、长春市会扬科技有限责任公司为关联方。
5	对赌条款事项	本次申报对发行人历次对赌条款及解除情况进行披露。	新三板挂牌期间及定增时未披露全部对赌条款及后续解除情况。
6	历史沿革中的股份代持情况	本次申报披露陈春悦代陈飞持有公司股权、刘红姝代王秀云持有公司股权的情况。	新三板挂牌期间及定增时未披露陈春悦代陈飞持有公司股权、刘红姝代王秀云持有公司股权的情况。

上述信息披露的差异原因及合理性具体如下：

针对差异事项 1 实际控制人认定差异不构成实质性差异，前次申报虽只认定谢雨凝、毕鑫为谢怀杰一致行动人，但其持有股份锁定按照实际控制人执行，不存在规避审核关注的事项；本次系实际控制人认定口径的更正，前后两次认定均以谢怀杰的实际控制人身份为基础，本次调整系追认其近亲属为共同实际控制人，不构成实际控制人变更。因谢雨凝、毕鑫报告期内均为董事且持股，且谢雨凝系谢怀杰的近亲属、毕鑫与谢雨凝为夫妻关系，本次实际控制人认定参考科创板审核问答（当时有效）和《证券期货法律适用意见第 17 号》的相关规定，将实际控制人进行追溯认定并在全国股转系统进行公告。

针对差异事项 2 募投事项，系根据公司未来发展规划和经营计划，增加募投项目和募投金额，对募投效益进行重新测算，两次测算经济效益指标的逻辑一致，因此募投项目的变更合理，不存在特意规避相关审核关注事项的情形。

针对差异事项 3 公司业务、产品应用等描述，主要系从提高招股说明书信息披露的针对性、可理解性等角度进行更新和完善，不存在特意规避相关审核关注事项的情形。

针对差异事项 4 关联方认定，主要系根据《公司法》、《企业会计准则》及《上海证券交易所科创板股票上市规则》等相关规定，以及保荐机构执行的尽职调查程序，重新对关联方进行认定。长春市瑞祥科技有限责任公司、长春市会扬科技有限责任公司报告期内均未开展实际经营，与新三板披露信息不构成实质性差异。

针对差异事项 5 对赌条款事项，主要系根据申报时有效的首发问答及《监管规则适用指引——发行类第 4 号》，对部分股东涉及的对赌等特殊条款进行披露。上述事项涉及的本次申报与新三板公开披露的信息差异已经在全国股转系统进行公告。

针对差异事项 6 历史沿革中的股份代持情况，主要系根据《监管规则适用指引——关于申请首发上市企业股东信息披露》等文件要求，对发行人历史沿革中存在的股权代持情况进行披露。上述事项涉及的本次申报与新三板公开披露的信息差异已经在全国股转系统进行公告。

2、财务数据的差异情况及原因

(1) 2019 年财务报表差异情况及原因

本次申报的 2019 年财务报表与前次申报即新三板披露的 2019 年报表（即原始报表）差异情况如下：

单位：万元

资产负债表科目	原始报表	申报报表	差异金额	差异原因
货币资金	444.63	450.05	5.42	支付宝账户余额从其他应收款调整至货币资金
交易性金融资产	600.00	605.39	5.39	按照理财产品的预期收益率调整其公允价值
应收票据	90.29	2,912.30	2,822.01	1) 非“6+9”银行承兑汇票余额从应收款项融资调整至应收票据,致使应收票据增加 1,562.35 万元; 2) 已背书未到期的非“6+9”银行承兑汇票调未终止确认,致使应收票据增加 1,259.66 万元
应收账款	1,932.66	1,755.82	-176.85	1) 冲回期后换货调减收入,致使应收账款增加 105.78 万元; 2) 调整跨期收入致使应收账款减少 291.93 万元; 3) 以上调整同步调整信用减值准备,致使应收账款增加 9.31 万元
应收款项融资	2,235.21	672.86	-1,562.35	参见应收票据
预付款项	476.62	475.85	-0.78	调整暂估电费差异
其他应收款	47.15	41.73	-5.42	参见货币资金
存货	4,336.46	4,513.17	176.70	1) 冲回由于期后换货调减的销售收入,相应冲回原调减的销售成本致使存货减少 64.79 万元; 2) 跨期同步调整营业成本,致使存货增加 240.50 万元; 3) 调整成本计算表中的错误致使存货增加 0.99 万元
无形资产	4,423.25	4,313.26	-109.99	补提高纯项目 2015 年 12 月至 2016 年 11 月摊销
递延所得税资产	116.61	115.18	-1.43	调整信用减值准备对应的递延所得税
短期借款	900.00	901.27	1.27	短期借款利息从其他应付款-应付利息重分类至短期借款
预收款项	33.34	118.34	85.00	1) 冲回期后换货调减收入,致使预收款项增加 1.90 万元; 2) 调整跨期收入致使预收款项增加 83.10 万元
应交税费	285.99	242.85	-43.15	1) 调整跨期收入致使应交税费减少 53.18 万元; 2) 调整合并报表抵消分录口径差异,致使应交税费增加 10.03 万元
其他应付款	13.69	12.42	-1.27	参见短期借款
其他流动负债	-	1,259.66	1,259.66	已背书未到期的非“6+9”银行承兑

				汇票调整至未终止确认
递延所得税负债	321.58	322.39	0.81	调整交易性金融资产公允价值变动收益的暂时性差异
利润表科目	原始报表	申报报表	差异金额	差异原因
营业收入	11,319.01	11,188.44	-130.57	1) 冲回期后换货调减收入, 致使收入增加 103.88 万元; 2) 调整 2018 年末、2019 年末跨期收入致使收入减少 234.45 万元
营业成本	6,354.52	6,199.66	-154.86	1) 调整 2018 年暂估电费与实际差异, 致使营业成本减少 36.90 万元; 2) 冲回因期后换货而调减的成本, 致使营业成本增加 64.79 万元; 3) 调整 2019 年末跨期收入, 致使营业成本减少 240.50 万元; 4) 调整 2018 年末跨期收入, 致使营业成本增加 58.84 万元; 5) 调整成本计算表中的错误致使营业成本减少 1.08 万元;
管理费用	1,781.62	1,534.51	-247.11	1) 将无形资产摊销从管理费用调整至研发费用, 致使管理费用减少 247.21 万元; 2) 调整成本计算表中的错误致使管理费用增加 0.09 万元
研发费用	894.03	1,141.24	247.21	参见管理费用
公允价值变动收益	-	5.39	5.39	参见交易性金融资产
信用减值损失	-26.31	-17.00	9.31	参见应收账款

(2) 2020 年财务报表差异情况及原因

本次申报的 2020 年财务报表与新三板披露的 2020 年报表（即原始报表）差异情况如下：

单位：万元

资产负债表科目	原始报表	申报报表	差异金额	差异原因
货币资金	3,185.20	3,194.54	9.34	支付宝账户余额从其他应收款调整至货币资金
交易性金融资产	1,000.00	1,002.00	2.00	按照理财产品的预期收益率调整其公允价值
应收票据	118.35	4,635.23	4,516.88	1) 非“6+9”银行承兑汇票余额从应收款项融资调整至应收票据, 致使应收票据增加 2,407.31 万元; 2) 已背书未到期的非“6+9”银行承兑汇票调至未终止确认, 致使应收票据增加 2,109.57 万元
应收款项融资	4,079.66	1,672.35	-2,407.31	参见应收票据

预付款项	778.62	803.29	24.67	调整暂估电费差异
其他应收款	25.60	16.26	-9.34	参见货币资金
存货	4,960.74	4,960.67	-0.06	调整成本计算表中的错误
其他流动资产	35.33	0.00	-35.33	预交所得税费用重分类回应交税费
无形资产	4,171.56	4,061.58	-109.99	补提高纯项目 2015 年 12 月至 2016 年 11 月摊销
短期借款	900.00	901.09	1.09	短期借款利息从其他应付款-应付利息重分类至短期借款
合同负债	21.92	17.81	-4.12	1) 调整原按含税金额将预收款项调整至合同负债的错误, 致使合同负债减少 2.52 万元; 2) 合并报表抵消分录口径差异, 导致合同负债减少 1.59 万元
应交税费	240.66	218.84	-21.82	1) 将预交所得税费用重分类回应交税费致使应交税费减少 35.33 万元; 2) 由于利润总额发生变化, 调增当期所得税使应交税费增加 13.31 万元; 3) 调整合并报表抵消分录口径差异导致应交税费增加 0.21 万元
其他应付款	92.45	91.36	-1.09	参见短期借款
其他流动负债	0.00	2,111.88	2,111.88	1) 调整原按含税金额将预收款项调整至合同负债的错误, 其他流动负债增加 2.52 万元; 2) 调整合并报表抵消分录口径差异导致其他流动负债减少 0.21 万元; 3) 已背书未到期的非“6+9”银行承兑汇票调整至未终止确认, 其他流动负债增加 2,109.57 元。
递延所得税负债	375.04	375.34	0.30	调整交易性金融资产公允价值变动收益对应的暂时性差异
利润表科目	原始报表	申报报表	差异金额	差异原因
营业收入	15,588.57	15,818.21	229.64	1) 调整 2019 年末跨期收入, 收入增加 331.89 万元; 2) 冲回因期后换货而调减的 2019 年销售收入, 致使 2020 年收入减少 103.88 万元; 3) 调整合并报表抵消分录口径差异导致收入增加 1.59 万元; 4) 调整合并抵销差异, 收入增加 0.03 万元
营业成本	7,912.31	8,173.47	261.16	1) 调整暂估电费差异, 致使营业成本减少 25.45 万元; 2) 调整跨期收入对应的营业成本致使增加 240.50 万元;

				3) 冲回因期后换货结转的销售成本致使减少 64.79 万元; 4) 公司承担的运费从销售费用调整至营业成本, 增加 109.76 万元; 5) 调整合并抵销差异, 营业成本增加 0.03 万元; 6) 调整成本计算表中的错误致使营业成本增加 1.10 万元
销售费用	1,009.22	899.46	-109.76	参见营业成本 4)
管理费用	2,872.29	2,625.03	-247.26	1) 将无形资产摊销从管理费用调整至研发费用, 管理费用减少 247.21 万元; 2) 调整成本计算表中的错误致使管理费用减少 0.05 万元
研发费用	1,062.22	1,309.42	247.21	参见管理费用
投资收益	22.38	16.99	-5.39	由于调整理财产品公允价值变动, 致使投资收益减少-5.39 万元
公允价值变动收益	-	2.00	2.00	参见交易性金融资产
信用减值损失	47.43	38.12	-9.31	调整应收账款信用减值准备, 致使信用减值损失调整-9.31 万元

(3) 2021 年财务报表个别科目列报差异情况

本次申报的 2021 年财务报表与新三板披露的 2021 年报表 (即原始报表) 差异系个别科目重分类导致, 具体情况如下:

单位: 万元

资产负债表科目	原始报表	申报报表	差异金额	差异原因
预付款项	2,352.28	2,577.28	225.00	预付合作研发费用由其他非流动资产调整至预付款项
其他非流动资产	739.02	514.02	-225.00	参见预付款项

(三) 结合上述情况进一步说明是否存在内控缺失、会计基础薄弱的情形

报告期内公司申报报表与前次申报 2019 年及新三板披露的 2020 年报表存在差异, 并就上述差异进行了会计差错更正, 上述会计差错更正经公司董事会审议并在全股转系统进行了公告。

如前 (二) 所述, 导致 2019 年、2020 年财务数据的差异主要系对相关会计准则的理解应用差异 (如: 非 “9+6” 银行票据的终止确认、换货的会计处理)、采用更加谨慎的收入截止性标准对收入跨期调整所致, 公司不存在内控缺失、会计基础薄弱的情形, 具体分析如下:

1、公司财务人员胜任能力较强，会计核算规范、完整且质量较高

公司财务人员具备较强的专业能力和综合素质，公司共配备财务人员 7 人，其中注册会计师 1 人、高级会计师 1 人，中级会计师 3 人、初级会计师 2 人，且兼有资产评估师、税务师资格证书。

公司财务人员非常稳定，均在中研股份工作 7 年以上，有很强的责任心且具备很好的岗位胜任能力。经过连续多年的 IPO 辅导过程，公司财务人员亦不断更新财务知识，具备专业的会计核算、财务报表编制和财务分析能力。

公司财务人员能够严格按照《企业会计准则》相关规定执行监督与核算职能，会计核算规范、完整且质量较高。

2、公司建立了健全的内部控制体系，为会计核算的规范、完整奠定基础

公司自 2015 年在新三板挂牌，为提高公司经营管理水平，强化内部控制，有效防范各种风险，特编制《吉林省中研高分子材料股份有限公司内部控制手册》作为建立、执行、评价及维护内部控制与风险管理体系的指导和依据。相关内控体系涵盖了财务管理、生产管理、物资采购、产品销售、对外投资、行政管理等整个生产经营过程，确保各项工作都有章可循，形成了规范的管理体系。

公司科学有效且一贯执行的内部控制为会计核算规范、完整奠定基础。财务部门时刻保持与各业务部门的协调，对会计核算关键环节事前计划，事中监督、事后评价与考核，全面提高财务工作的质量和效率，保障财务信息真实、准确、完整，且确保资产安全，提高企业的经营效率。

3、财务数据差异主要系信息披露规则及会计准则理解偏差所致，非内控缺失、会计基础薄弱导致

此次申报和前次申报 2019 年度数据差异中应收票据、应收款项融资及其他流动负债调整、将自行研发形成的无形资产摊销从管理费用调整至研发费用均为根据会计准则新规定进行的重分类或列报调整。

此次申报和前次申报 2019 年度数据差异中无形资产累计摊销调整、换货调整均为对财务信息更审慎的处理，更审慎地考虑了无形资产确认的条件、严格区分了退、换货情形。

此次申报和前次申报 2019 年度数据差异中收入跨期调整为重新梳理收入确认单据，选择了物流单和客户签收单双重认定客户签收的原则，更加谨慎。

2020 年会计差错更正事项及原因与 2019 年基本一致，均非内控缺失、会计基础薄弱导致。

4、会计差错更正对净资产、净利润影响较小

公司更正 2019 年度数据对净资产、净利润更正金额分别为-149.61 万元、36.66 万元，占更正前金额的比例分别为-0.73%和 2.75%；更正 2020 年原始报表（新三板披露报表）对净资产、净利润更正金额分别为-95.40 万元和 54.21 万元，占更正前的比例分别为-0.38%和 2.25%。

综上所述，公司会计差错更正主要是基于信息披露规则的考虑以及对会计准则的理解及变动所致，对净资产、净利润的影响较小。公司建立了科学有效的内控制度，并且得到了一贯执行，为会计核算的规范、完整奠定基础。公司财务人员具备岗位胜任能力，且人员稳定。本次会计差错更正对公司财务状况、经营成果不存在重大影响，且提高了会计信息的质量、规范性和对比性，以使得相关信息披露更加充分、准确和完整。公司不存在会计基础工作薄弱和内控缺失的情形。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

1、查阅公司前次申报的招股说明书、审计报告等资料，并对公司管理层进行访谈，了解前次申报过程、反馈回复阶段撤回申报的背景及原因；

2、取得发行人本次申报报表与上次申报报表，对比两次申报报表数据差异，并向发行人管理层逐笔了解差异原因并获取差异调整的相关证据；

3、了解发行人会计政策变更、会计估计变更及会计差错更正是否合理，是否符合企业会计准则及披露相关要求，是否经适当审批；

4、访谈财务负责人及关键岗位财务人员，了解其专业背景、工作内容，评价其专业胜任能力；

5、检查发行人会计凭证，并重点关注发行人记账凭证编制、审核是否相分离，记账凭证是否经各级次审批人员审核，后附原始凭证与记账凭证是否相符，

后附原始凭证是否经各级次审批人员签字审批；

6、汇总本次申报与前次申报、发行人新三板信息披露的差异，了解信息披露的差异及原因。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人已说明前次申请撤回的原因，已经就相关事项进行解决和规范，不构成本次发行的障碍；

2、公司已经全面梳理本次申报信息披露与前次申报以及新三板信息披露存在差异并逐项分析说明差异原因；

3、报告期内，公司会计差错更正主要是基于信息披露规则的考虑以及对会计准则的理解及变动所致，对净资产、净利润的影响较小；公司不存在会计基础工作薄弱和内控缺失的情形。

问题 7.关于其他

根据申报材料，发行人在招股说明书及问询回复中，多处引用第三方咨询机构研究报告数据，如“PEEK 主要应用领域中使用 PEEK 材料所生产的终端产品及市场空间情况”、“国内 PEEK 市场现有及潜在产能规模统计情况”、“国内主要 PEEK 型材商出货量情况”等。

请发行人说明：（1）相关第三方研究报告是否具有权威性、独立性，是否专门为本次发行上市准备、发行人是否为此付费或提供帮助，是否为定制或付费的报告；（2）第三方咨询机构相关预测数据的假设前提、重要参数和基础数据来源，相关数据是否准确，相关测算是否客观。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）相关第三方研究报告是否具有权威性、独立性，是否专门为本次发行上市准备、发行人是否为此付费或提供帮助，是否为定制或付费的报告

鉴于发行人现有产品所处行业较为细分，发行人未能从公开渠道免费获取权威机构披露的细分市场规模、竞争格局等统计数据。为使广大投资者更全面地了解发行人现有业务及产品所处行业及各细分应用领域的发展现状及市场前景，发行人向第三方咨询机构弗若斯特沙利文（北京）咨询有限公司上海分公司（以下简称“沙利文”）付费购买了《中国 PEEK 材料行业市场研究报告》。

1、相关第三方研究报告是否具有权威性

（1）沙利文公司在行业研究领域具有权威性

沙利文于 1961 年在纽约成立，是一家独立的国际咨询公司，在全球设立 45 个办公室，拥有超过 2,000 名咨询顾问。通过丰富的行业经验和科学的研究方法，沙利文已经为全球多家知名公司和投资机构提供可靠的咨询服务，研究领域覆盖半导体、信息和通讯技术、材料化工、能源电力、医疗与生命科学、工业与机械、食品与餐饮、服装服饰、房地产等各个细分板块。

沙利文在中国大陆 IPO 市场的行业研究中有重要的地位, 近期上市及在审的多家企业也在招股说明书中引用了沙利文的相关行业研究数据, 部分列举如下:

名称	上市板块	上市时间	与沙利文合作形式
日联科技 (688531)	科创板	2023 年	购买行业研究报告
珂玛材料 (已过会)	创业板	2023 年过会	购买行业咨询服务
新汇成微 (688403)	科创板	2022 年	购买行业咨询服务及研究报告
希荻微 (688173)	科创板	2021 年	购买行业咨询服务
格科微 (688728)	科创板	2021 年	购买行业咨询服务

多家中国大陆 IPO 公司与沙利文的合作也说明了沙利文在行业研究领域具有权威性。

综上, 沙利文公司在行业研究领域具有权威性。

(2) 沙利文在 PEEK 行业的研究报告具有权威性

发行人本次购买的《中国 PEEK 材料行业市场研究报告》, 为沙利文基于独立调研形成的数据库中现有报告。

PEEK 材料行业是沙利文长期追踪及研究的行业, 沙利文一直以来都在搜集相关行业数据, 整理市场信息以及关注市场未来发展, 并将研究成果以付费报告形式向公众提供。

综上, 沙利文在 PEEK 行业的研究报告具有权威性。

2、相关第三方研究报告是否具有独立性, 是否专门为本次发行上市准备、发行人是否为此付费或提供帮助, 是否为定制或付费的报告

经核查, 沙利文与发行人之间不存在关联关系。

截至本回复出具日, 发行人已向沙利文支付费用 36.25 万元。

根据沙利文出具的说明: 发行人本次购买的《中国 PEEK 材料行业市场研究报告》为沙利文基于独立调研形成的数据库中现有报告, 报告中部分内容已在沙利文官方网站公开披露, 完整版报告公众可付费购买, 并非专门为编写本次招股说明书而准备。中研股份向沙利文支付费用系从公开渠道购买付费版行业报告, 并非用于定制报告, 中研股份未向沙利文提供帮助。

综上，沙利文出具的行业研究报告具有独立性，并非专门为中研股份本次发行上市准备，不是定制的报告。发行人为购买相关报告向沙利文支付了费用，未向沙利文提供帮助。

（二）第三方咨询机构相关预测数据的假设前提、重要参数和基础数据来源，相关数据是否准确，相关测算是否客观

1、相关预测数据的假设前提

沙利文行业研究报告中相关预测数据的假设前提包括：

- （1）预测期内，中国的社会、经济及政治状况将保持稳定；
- （2）预测期内，中国 PEEK 材料市场相关政策及监管环境基本维持不变；
- （3）预测期内，中国 PEEK 材料主要应用产品基本维持不变；

（4）中国 PEEK 材料市场将受到沙利文报告中所述驱动因素的推动，相关驱动因素包括下游各行业未来的发展速度、PEEK 材料在相关领域应用的拓展速度以及对现有材料的替代速度等。

2、相关预测数据的重要参数和基础数据来源

经核查，发行人在招股说明书、第二轮审核问询函的回复报告中引用沙利文行业研究报告的预测数据主要为 PEEK 未来市场空间预测，具体如下：

序号	数据内容	招股说明书对应位置	第二轮反馈回复对应位置
1	2022-2027 年中国 PEEK 产品市场消费量预测	第五节之“二、行业基本情况”之“（三）行业发展概况”之“3、PEEK 市场供需概况”等	问题 1 之“一”之“（一）”之“1、不同下游应用领域使用 PEEK 材料所生产终端产品的情况及市场空间”等位置
2	PEEK 细分应用领域 2027 年市场空间预测	第五节之“二、行业基本情况”之“（三）行业发展概况”之“5、PEEK 下游发展概况”和“7、PEEK 材料未来的市场空间预测情况”	问题 1 之“一”之“（二）不同终端产品除使用 PEEK 材料生产外，使用其他材料的情况，PEEK 材料和其他材料在性能指标、价格等方面的比较情况，PEEK 材料优势或劣势的具体体现，相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景和市场容量的影响”

沙利文主要基于 PEEK 材料已有的应用领域对 2022 年至 2027 年中国 PEEK 产品市场空间进行预测，预测结果参见问题 1.1（一）之“5、PEEK 行业发展前

景和未来市场空间”之“(1) 第三方咨询机构对 PEEK 未来市场空间的预测”的相关回复。

因 PEEK 目前应用领域较为广泛，沙利文通过市场调研将 PEEK 目前主要的应用领域认定为汽车、电子信息、工业机械及能源、医疗健康、航空航天，并在主要应用领域中选择部分典型终端产品对其消费量和销售金额进行预测，之后对预测结果进行汇总得到 2022-2027 年整个中国市场的市场空间，具体步骤及相关数据来源如下：

①以吨计的各典型终端产品的市场空间由当年该终端应用产品本身的市场空间，乘以其中 PEEK 材料的应用比例得到。终端产品本身的市场空间以及其中 PEEK 材料的应用比例由沙利文通过内部自有行业数据库，以及与包括 PEEK 生产企业、下游直接客户及下游终端客户等产业链相关企业调研得到，并与上市企业公开披露数据进行交叉验证。

②由于 PEEK 在主要应用领域中也有多种终端应用，在得到用于各应用领域中的各类典型终端产品的 PEEK 材料的市场空间后，沙利文通过与相关企业的调研，以及与上市企业公开披露数据的交叉验证，得到该领域内各典型终端产品 PEEK 材料市场空间总和占该领域整体 PEEK 材料市场空间的比例，并由此计算得到应用于该领域的 PEEK 材料的市场空间。

PEEK 在主要应用领域中除已经预测的典型终端产品外，其他终端产品部分列举如下：

主要应用领域	其他终端产品举例
汽车	汽车座椅的蜗杆与齿轮、发动机叶片与止推垫圈、离合器滑块与轴套等
电子信息	手机振膜、电路板等
工业机械及能源	选镀环、阀片、线缆等
医疗健康	非植入器械：医疗导管、内窥镜、微波消解罐、医用过滤器、医疗支架、无菌盒等 植入级器械：修补颅骨、椎间融合器、人工膝关节、牙科冠桥材料、胸骨固定带等
航空航天	连接器、天线罩、雷达罩等

③在得到各主要应用领域中 PEEK 产品市场各年的消费量预测数据后，沙利文通过与 PEEK 材料生产企业、下游直接客户及下游终端客户等产业链相关企业

调研，得到 PEEK 产品在其他行业（例如日用品、食品、生物、高铁、核电等）预测期各年的市场空间占比，并通过已上市的 PEEK 材料生产企业披露的公开信息予以验证。进而相加得到中国整体 PEEK 产品市场消费量。

④将步骤①计算的数值乘以当年用于各终端产品的 PEEK 材料的平均单价，得到以人民币计的各终端产品的市场空间，进而按照步骤②、③得到以人民币计的各应用领域及整体的市场空间。

各终端产品的 PEEK 材料的平均单价为沙利文通过与行业产业链相关企业调研得到的结果，同时对比了英国威格斯、中研股份等行业代表企业的公开数据进行交叉验证，结果在合理区间范围内。同时，价格的增长率设定为在预测期逐年下降，主要是参考材料随时间变化价格逐步降低的市场基本规律。

3、相关数据是否准确，相关测算是否客观

经核查，发行人在信息披露文件中引用的沙利文关于 PEEK 未来市场空间预测数据准确，测算客观，具体分析如下：

（1）沙利文关于 2027 年中国 PEEK 产品市场空间预测数据与其他第三方咨询机构预测结果较为接近

根据市场研究及咨询机构 Emergen Research 2020 年的预测数据，全球 PEEK 市场容量预计到 2027 年可达到 12.26 亿美元（约 85.39 亿人民币），以 2022 年中国制造业占全球制造业比重 30% 计算，2027 年中国市场规模约为 25.62 亿元。沙利文在 2022 年预测，2027 年中国市场规模约为 28.38 亿元。考虑到 2020-2022 年间 PEEK 市场的进一步发展，沙利文关于 2027 年中国 PEEK 产品市场空间预测数据与其他第三方咨询机构预测结果较为接近。

（2）经对比发行人对部分终端产品的预测情况，沙利文对 PEEK 市场空间的测算较为客观，不存在刻意夸大预测的情形

公司按照市场公开数据与行业经验对公司部分在测试、在研发的产品 2027 年的预计市场空间进行了相应的预测，具体预测过程参见问题 1.1（一）之“5、PEEK 行业发展前景和未来市场空间”之“（2）发行人对 PEEK 部分应用领域未来市场空间的补充预测”的相关回复。

沙利文对 PEEK 市场空间的预测是外部第三方机构基于中国 PEEK 材料主要终端应用产品基本维持不变，PEEK 材料未来在现有终端应用领域按照一定的增长率不断拓展的假设前提得出的，属于商业调研机构基于市场发展趋势的线性外推。而公司对部分在测试、在研发产品的市场空间预测是公司基于对行业技术进步、产业升级信息充分获取和发展趋势的深度理解，按照市场公开数据、技术研发阶段与行业经验进行的预测，属于行业内企业基于技术爆发的合理预估。经对比，公司对部分植入级医疗器械、新能源漆包线等终端产品 2027 年的市场空间预测均大于沙利文的相应预测数据。因此，沙利文作为第三方咨询机构，对 PEEK 市场空间的测算较为客观，不存在刻意夸大预测的情形。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构履行了以下核查程序：

- 1、查阅沙利文编写的《中国 PEEK 材料行业市场研究报告》及相关支持性文件；
- 2、查阅沙利文出具的《说明》；
- 3、通过网络检索公开信息；
- 4、查阅发行人和沙利文之间的付款记录；
- 5、访谈沙利文相关人员；
- 6、对引用的沙利文数据执行验算程序，并将沙利文的预测结果与其他第三方咨询机构的预测数据、发行人对部分终端产品市场空间的预测数据进行比对。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

- 1、沙利文公司在行业研究领域具有权威性，其编写的 PEEK 行业的研究报告具有权威性；

2、沙利文出具的行业研究报告具有独立性，并非专门为中研股份本次发行上市准备，不是定制的报告。发行人为购买相关报告向沙利文支付了费用，未向沙利文提供帮助；

3、发行人在信息披露文件中引用的沙利文关于 PEEK 未来市场空间预测数据准确，测算客观。

其他需要说明的事项

事项一 发行人在新三板挂牌期间被全国股转系统予以纪律处分的情况

一、发行人说明

发行人在新三板挂牌期间存在被全国股转系统予以纪律处分的情形。2022年12月28日，全国股转系统出具《关于给予吉林省中研高分子材料股份有限公司及相关责任主体纪律处分的决定》（[2022]449号），具体内容如下：

1、违规事实认定

（1）股权代持事项

公司股东曾存在股权代持，其中刘红姝代王秀云持有公司股份、陈春悦代陈飞持有公司股份（具体情况参见招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“五、发行人历史沿革中存在的股权代持情况”）。截至2019年12月31日，上述股权代持行为已解除。

（2）特殊投资条款事项

①中研股份2016年非公开发行股票事项中，中研股份、长春洁润、金正投资及金正新能源于2015年12月22日与科技基金签署《股份认购协议之补充协议》，涉及股份的收购及赎回条款、反稀释条款、优先受偿权约定、知情权约定等事项，中研股份未及时披露上述协议。

②中研股份2017年非发行股票事项中，长春洁润、谢怀杰于2016年12月6日与东证鼎锐签署协议，该协议涉及回售选择权等相关特殊投资条款，中研股份未及时披露上述协议内容。

③中研股份2017年非发行股票事项中，中研股份、长春洁润、金正投资及金正新能源于2017年5月8日与科技基金签署《股份认购协议之补充协议》，主要内容涉及股份收购及赎回条款、反稀释条款、优先受让权条款、知情权条款等特殊投资条款，中研股份未及时披露上述协议相关特殊投资条款。同时，中研股份作为特殊投资条款（反稀释、知情权等）义务承担主体，违反了《挂牌公司股票发行问题解答（三）》关于禁止性条款的相关规定。

上述特殊投资条款事项的具体内容参见招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“六、发行人历史沿革中存在的对赌协议等特殊条款情况”。截至本次申报前，上述特殊投资条款均已清理完毕。

2、纪律处分情况

全国股转系统认定：中研股份知悉相关特殊投资条款协议签署事项，未及时履行信息披露义务，违反了《全国中小企业股份转让系统业务规则（试行）》（以下简称《业务规则（试行）》）第 1.4 条、1.5 条、《全国中小企业股份转让系统股票发行业务细则（试行）》（2013 年 12 月 30 日发布）第三条的规定；谢怀杰知悉并参与相关特殊投资条款协议签署事项，且未及时履行信息披露义务，未勤勉尽责，其行为违反了《业务规则（试行）》第 1.4 条、1.5 条、《全国中小企业股份转让系统股票发行业务细则（试行）》（2013 年 12 月 30 日发布）第三条等相关规定，对违规行为负有责任；金正新能源作为公司股东，知悉并参与相关特殊投资条款协议签署事项，其行为违反了《业务规则（试行）》第 1.4 条。

因此，全国股转系统给予中研股份、谢怀杰、金正新能源通报批评的纪律处分，并记入证券期货市场诚信档案。

3、是否构成重大违法违规及发行上市障碍

（1）中研股份是否构成重大违法违规

根据《全国中小企业股份转让系统自律监管措施和纪律处分实施细则》及《行政处罚法》的相关规定，通报批评是股转公司依据纪律处分委员会的意见作出决定并实施的，通报批评及记入诚信档案不属于《行政处罚法》第八条所规定的行政处罚种类。股转公司亦不属于《行政处罚法》第三章规定的行政处罚的实施主体。公司、谢怀杰及金正新能源受到通报批评的纪律处分及记入诚信档案不属于行政处罚，不构成重大违法行为，不会对本次发行上市构成障碍。

（2）是否影响谢怀杰的董事任职资格

根据《上海证券交易所科创板上市公司自律监管指引第 1 号——规范运作》的规定，董事候选人存在下列情形之一的，不得被提名担任科创公司董事：

① 《公司法》第一百四十六条规定的情形；

②最近 3 年曾受中国证监会行政处罚, 或者被中国证监会采取证券市场禁入措施, 期限尚未届满;

③最近 3 年曾受证券交易所公开谴责或者 2 次以上通报批评;

④被证券交易所公开认定为不适合担任公司董事, 期限尚未届满;

⑤本所规定的其他情形。

谢怀杰不存在其他重大违法违规行为且最近 3 年未受到证券交易所公开谴责或者 2 次以上通报批评, 具有担任科创板上市公司董事的资格。

综上所述, 公司及谢怀杰受到股转公司的纪律处分不构成重大违法违规, 亦不会影响谢怀杰的董事任职资格, 不会对发行人本次发行上市构成障碍。

二、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐机构执行了以下核查程序:

(1) 查阅了发行人自然人股东、机构股东调查表、相关对赌协议等文件;

(2) 查阅了全国股转系统出具《关于给予吉林省中研高分子材料股份有限公司及相关责任主体纪律处分的决定》([2022]449 号);

(3) 查询相关法规。

(二) 核查结论

经核查, 保荐机构认为:

发行人在挂牌期间存在股权代持和特殊投资条款未披露的违规行为, 全国股转系统给予中研股份、谢怀杰、金正新能源通报批评的纪律处分, 并记入证券期货市场诚信档案。上述纪律处分不构成重大违法违规, 亦不会影响谢怀杰的董事任职资格, 不会对发行人本次发行上市构成障碍。

事项二 长春洁润、金正投资注销的相关情况

一、发行人说明

报告期内，公司原股东长春洁润、金正投资存在将所持公司股份过户给其自然人股东并注销的行为，具体情况如下：

1、长春洁润、金正投资的基本情况

(1) 长春洁润

长春洁润在注销前的基本情况如下：

企业名称	长春洁润科技有限公司
成立时间	2005年12月13日
注册资本	1,700万元
实收资本	1,700万元
统一社会信用代码	912201017765815944
公司地址	吉林省长春市宽城区长江街（路）7号3-609室
法定代表人	谢怀杰
经营范围	科技交流和推广服务；新兴能源技术研发；新能源技术推广服务；利用自有资金对科技项目进行投资（不得从事吸收存款、发放贷款、委托发放贷款、代客理财、融资担保等金融服务业务；严禁非法集资）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

报告期内，长春洁润除持有发行人和金正投资的股权外，未实际经营。

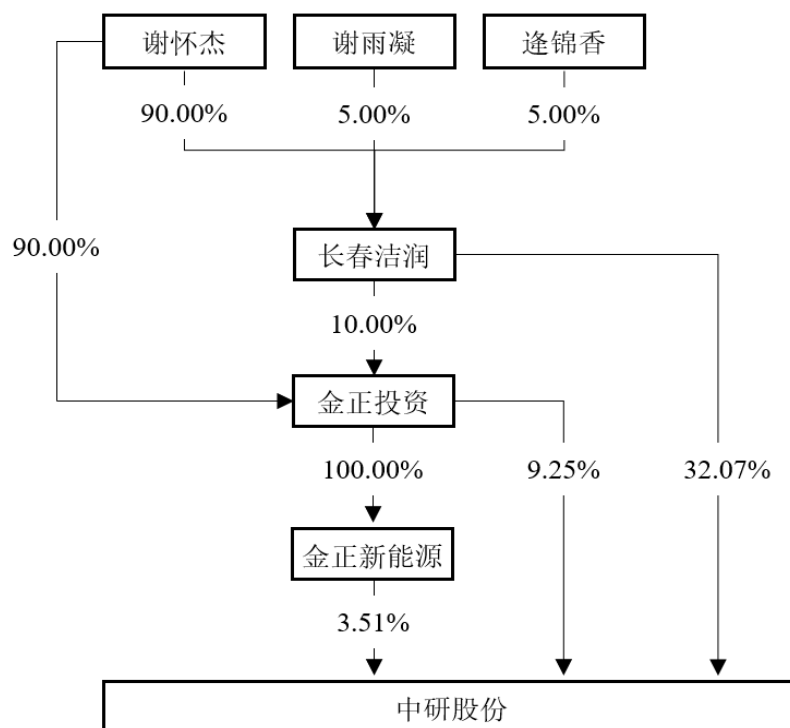
(2) 金正投资

金正投资在注销前的基本情况如下：

企业名称	吉林省金正投资有限公司
成立时间	2007年6月12日
注册资本	2,200万元
实收资本	2,200万元
统一社会信用代码	912201016601428210
公司地址	吉林省长春市南关区岳阳街52-10号4楼405室
法定代表人	谢怀杰
经营范围	创业投资业务；代理其他创业投资企业等机构或个人的创业投资业务；创业投资咨询业务；为创业企业提供创业管理服务业务；参与设立创业投资企业与创业投资管理顾问机构（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

金正投资设立至注销前除持有发行人、金正新能源的股权外，未实际经营。

(3) 长春洁润、金正投资注销前的股权结构及持有发行人股权的情况



2、2021 年开始陆续将股份过户至原股东并注销的原因和过程

因长春洁润和金正投资在注销前并未实际经营，且通过间接持股的方式在实际分红上存在税收负担，经长春洁润和金正投资原股东一致商议通过，长春洁润和金正投资已于 2022 年 1 月依法注销。

2021 年 12 月，长春洁润、金正投资分别通过证券非交易过户的方式将其持有的发行人股份过户给其原股东，具体如下：

(1) 长春洁润

序号	过出方名称	过入方名称	过户数量（股）
1	长春洁润	谢怀杰	26,343,334
2		谢雨凝	1,463,518
3		逢锦香	1,463,518

(2) 金正投资

序号	过出方名称	过入方名称	过户数量（股）
----	-------	-------	---------

序号	过出方名称	过入方名称	过户数量（股）
1	金正投资	谢怀杰	8,355,798
2		谢雨凝	42,201
3		逢锦香	42,201

3、注销过程合法合规，不存在规避监管的情形

长春洁润和金正投资的具体注销过程如下：

（1）长春洁润的注销情况

长春洁润已于 2022 年 1 月注销，注销的具体情况如下：

①2021 年 6 月 30 日，长春洁润召开股东会并作出决议，同意解散公司并进行清算注销。

②2021 年 11 月 24 日，国家税务总局长春市绿园区税务局出具了《清税证明》（长绿税税企清[2021]47058 号）。根据该证明，长春洁润所有税务事项均已结清。

③2021 年 12 月 3 日，清算组成员签署了《长春洁润科技有限公司清算报告》。

④2021 年 12 月 3 日，长春洁润召开股东会并作出决议，同意公司清算组出具的《清算报告》。

⑤2021 年 12 月 20 日，长春洁润完成注销公告。

⑥2022 年 1 月 4 日，长春市市场监督管理局绿园分局出具了《准予注销登记通知书》（（绿园区）登记内销字[2022]第 600026 号）。根据该通知书，长春洁润提交的注销登记申请材料齐全，符合法定形式，该局准予注销登记。

⑦2022 年 1 月 4 日，长春洁润在长春市市场监督管理局绿园分局办理完毕注销登记手续。

（2）金正投资的注销情况

金正投资已于 2022 年 1 月注销，注销的具体情况如下：

①2021 年 6 月 30 日，金正投资召开股东会并作出决议，同意解散公司并进行清算注销。

②2021年11月24日，国家税务总局长春市绿园区税务局出具了《清税证明》（长绿税税企清[2021]47052号）。根据该证明，金正投资所有税务事项均已结清。

③2021年12月3日，清算组成员签署了《吉林省金正投资有限公司清算报告》。

④2021年12月3日，金正投资召开股东会并作出决议，同意公司清算组出具的《清算报告》。

⑤2021年12月19日，金正投资完成注销公告。

⑥2021年12月31日，长春市市场监督管理局出具了《准予注销登记通知书》（（长春）登记内销字[2022]第600006号）。根据该通知书，金正投资提交的注销登记申请材料齐全，符合法定形式，该局准予注销登记。

⑦2021年12月31日，金正投资在长春市市场监督管理局办理完毕注销登记手续。

综上，长春洁润及金正投资注销程序合法、合规，不存在规避监管的情形。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构执行了以下核查程序：

- （1）取得并查阅了长春洁润、金正投资、金正新能源的工商信息；
- （2）取得并查阅了本次非交易过户的《证券过户登记确认书》《公证书》及清算报告，以及长春洁润、金正投资注销登记工商档案；
- （3）取得并查阅了当地税务主管部门出具的长春洁润、金正投资《清税证明》、国家税务总局长春市绿园区税务局出具《证明》。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

- （1）报告期内，长春洁润、金正投资除持股外未实际经营，不存在违法违规行为。

(2) 长春洁润、金正投资将所持公司股份过户给其自然人股东并注销的事项原因为长春洁润和金正投资在注销前并未实际经营，且通过间接持股的方式在实际分红上存在税收负担。长春洁润、金正投资注销原因具有合理性。

(3) 长春洁润及金正投资注销程序合法、合规，不存在规避监管的情形。

附：保荐机构关于发行人回复的总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（此页无正文，为《关于吉林省中研高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第三轮审核问询函的回复报告》之盖章页）

吉林省中研高分子材料股份有限公司

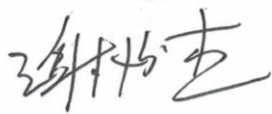
2023年5月9日



发行人董事长声明

本人已认真阅读吉林省中研高分子材料股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，确认审核问询函回复报告真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

董事长签名：



谢怀杰

吉林省中研高分子材料股份有限公司

2023年5月9日



（此页无正文，为海通证券股份有限公司《关于吉林省中研高分子材料股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第三轮审核问询函的回复报告》之签字盖章页）

保荐代表人签名：

谢英成

谢英成

朱元

朱元

法定代表人签名：

周杰

周杰



声 明

本人已认真阅读吉林省中研高分子材料股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容,了解报告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报告不存在虚假记载、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。

法定代表人签名:



周 杰

