



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
申请文件的第二轮审核问询函的回复报告

保荐机构（主承销商）



海通证券股份有限公司
HAITONG SECURITIES CO., LTD.
(上海市广东路 689 号)

上海证券交易所：

贵所于 2022 年 12 月 19 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（审核）（2022）538 号）（以下简称“第二轮审核问询函”）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”）等相关方对第二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 产品市场容量与竞争格局.....	3
问题 2.关于营业收入持续增长.....	87
问题 3.关于主要客户.....	112
问题 4.关于应收票据和货币资金.....	151
问题 5.关于成本与毛利率.....	176
问题 6. 其他事项.....	188
问题 6.1.....	188
问题 6.2.....	190
附：保荐机构关于发行人回复的总体意见.....	195

问题 1.关于 PEEK 产品市场容量与竞争格局

根据招股说明书和首轮问询回复，1) 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%，2021 年国内 PEEK 市场消费量不足 2000 吨；2) 国内同行业公司吉大特塑、鹏孚隆、盘锦伟英兴、山东君昊等目前正在投建年产能 300 吨、700 吨、1500 吨、2500 吨 PEEK 产线，其中盘锦伟英兴为英国威格斯与发行人核心原材料供应商营口兴福化工的合资公司，山东君昊为发行人客户江苏君华全资子公司；3) 聚醚酮酮 (PEKK) 是继聚醚醚酮 (PEEK) 后开发出的又一特种工程塑料。与 PEEK 相比，PEKK 热稳定性更高，结晶速率更低，燃烧时烟和毒气释放量更小，多应用在航空航天、汽车制造、3D 打印等领域；4) PEEK 国际市场售价一般为 800-1,000 元/公斤，国产 PEEK 在价格上具有较强竞争力，发行人产品在国内平均售价约为 330 元/公斤；5) 发行人报告期各期下游应用领域中医疗占比为 0.6%-1.04%、航空航天占比为 0.34%-0.82%，该等领域主要产品目前处于研发阶段；6) 目前，发行人纯树脂粗粉产能为 1000 吨/年。本次募投项目不新增纯树脂粗粉产能，在现有纯树脂粗粉产能的基础上，增加纯树脂颗粒和复合增强产品产能。

请发行人披露：（1）按不同下游应用领域，列示使用 PEEK 材料所生产终端产品的情况及市场空间；（2）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；（3）在原材料和生产工艺相似背景下，公司 PEEK 产品定价低于国内市场主要厂商的原因，该定价策略是否具有可持续性；（4）当前及未来 PEEK 市场容量与产能匹配情况，行业是否存在产能过剩，若是，对公司产品市场拓展、销售价格和盈利能力的影响；（5）公司产品在医疗及航空航天领域应用情况，相关信息披露是否准确。

请发行人说明：（1）行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展的原因与考虑，对发行人经营产生的影响，公司的具体应对措施及相关布局情况；（2）PEKK 与 PEEK 在生产工艺、材料性能、下游应用领域等方面的对比情况，PEEK 在部分细分应用领域与 PEKK 相比是否存在劣势；（3）结合国内市场 PEEK 产能规模、产能利用率及市场消费量情况，说明新增募投项目的必要性、募投金额的合

理性及募投项目相关产能消化能力；（4）募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因，后端主要树脂产成品产能远高于前端纯树脂粗粉的合理性。

请保荐机构说明针对 PEEK 材料在不同细分应用领域的优劣势具体体现以及对市场容量的影响所履行的核查方法、核查依据及核查结论。

回复：

一、发行人披露

（一）按不同下游应用领域，列示使用 PEEK 材料所生产终端产品的情况及市场空间

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

（1）全球 PEEK 材料总体市场空间预测

PEEK 自 1978 年问世以来，生产能力不断提升，消费量也稳步增长。2019 年全球消费量 5,835 吨，年均增长率 7.19%，预计 2019-2022 年全球 PEEK 总需求量将以年均 9.0% 的增长率逐步增加，到 2022 年 PEEK 材料的全球市场需求预计可达到 7,560 吨。市场容量方面，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，预计到 2027 年将增长至 12.26 亿美元，年均复合增长率为 6.8%。

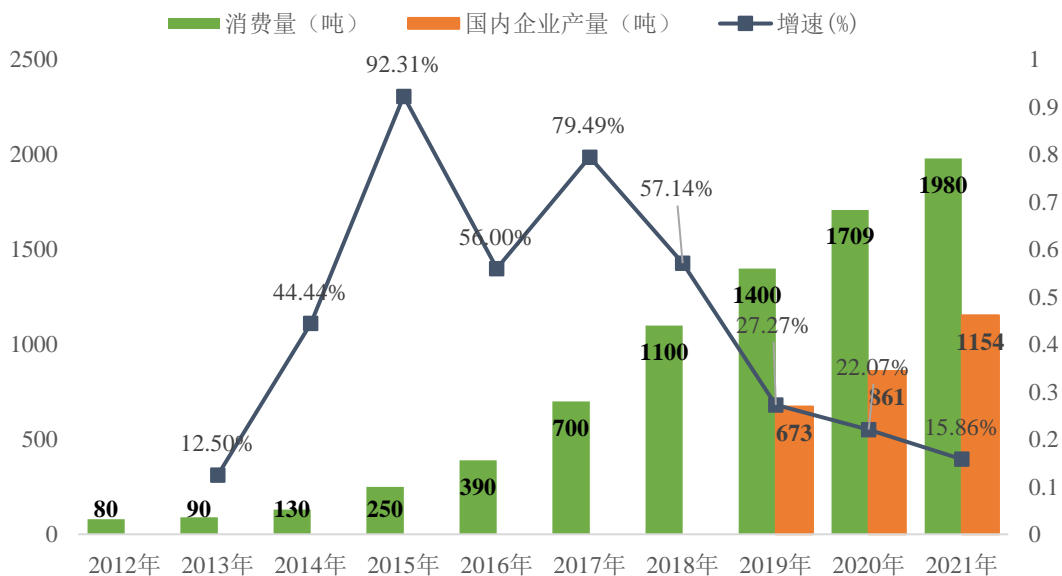
按 2022 年中国市场预计消费量和全球市场预计消费量计算，中国市场目前 PEEK 消费量仅占全球市场的 30.87%。由于目前国内 PEEK 材料仍大量依靠进口满足，国内 PEEK 企业产能产量占比较小，根据《聚醚醚酮市场分析与发展趋势》一文的统计，2019 年国内 PEEK 企业产能约占全球产能的 12.39%，产量约占全球产量的 9.17%。根据沙利文咨询的统计 2021 年国内主要 PEEK 企业销量约占全球市场的 12.25%，其中公司全球市场占有率为 8.07%，排名全球第四，在国内厂商中排名第一。2021 年公司 PEEK 产品销量达 622.74 吨，其中内销销量 599.99 吨，根据沙利文咨询的研究报告，公司超越英国威格斯成为中国市场销量最大的公司。中国企业在 PEEK 全球市场的产能和产量占比远低于其他高分子材料，如根据中国氟硅有机材料工业协会统计数据显示，2021 年我国聚四氟乙烯（PTFE）产能占全球总产能的 60.8%，产量和需求量占全球比重均超过 50%。

因此从中长期看，中国 PEEK 市场未来潜力巨大，空间广阔。

(2) 中国 PEEK 材料总体市场空间预测

随着全球电子信息、汽车、航空航天产能不断向亚太地区转移，亚太地区的 PEEK 消费增长速度远超欧洲，尤其是中国 PEEK 市场增长迅猛。根据《聚醚醚酮市场分析及发展趋势》和前瞻产业研究院的统计，2012-2021 年中国 PEEK 产品需求量不断增加，从 2012 年的 80 吨增长至 2021 年的 1,980 吨，年均复合增长率达到 42.84%。

2012-2021 年中国 PEEK 产品市场消费量及产量



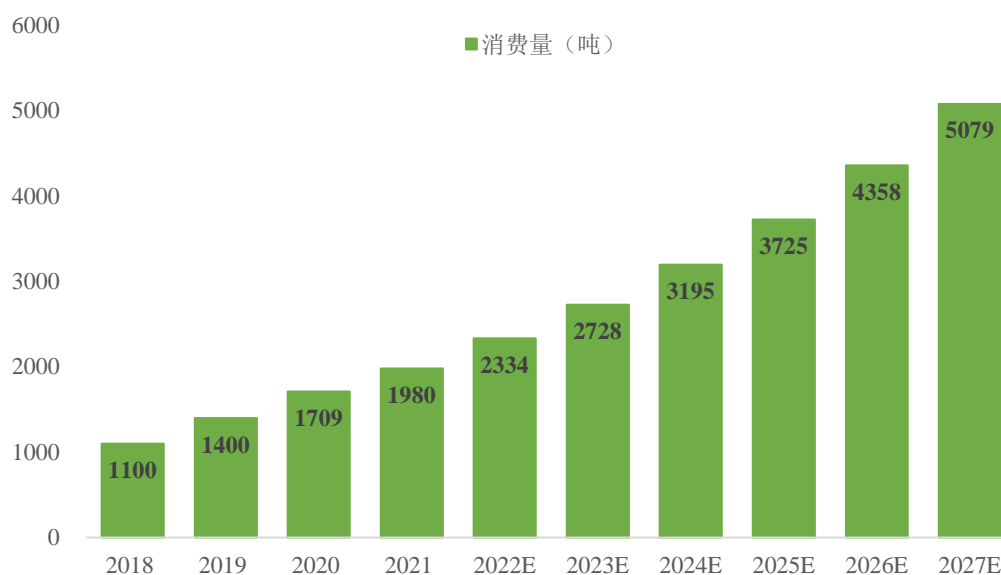
数据来源：消费量数据来源于《化工新型材料》2020 年 5 月《聚醚醚酮市场分析及发展趋势》，作者：张丽（石油和化学工业规划院），前瞻产业研究院《2022-2027 年中国 PEEK 材料行业市场前景预测与投资战略规划分析报告》；产量数据来源于沙利文咨询

需要特别说明的是，国内 PEEK 产品市场需求增速在 2017 年达到 79.49% 后，在 2021 年的增速为 15.86%，但是随着全球及中国经济的复苏，国内 PEEK 产品市场需求增速下降的趋势已经改变。根据英国威格斯年报的相关披露，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，较 2021 财年（2020 年 10 月至 2021 年 9 月）增长约 24.77%。同时，2022 年公司营业收入相对于 2021 年增长约 22.22%，也高于 2021 年市场增速。公司和英国威格斯合计市场份额超过 50%，结合公司和英国威格斯 2022 年在中国市场的销售增速数据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 市场消费量增速达到约 18.74%，高于 2021 年的 15.86%）进

行综合分析，可以预计 2022 年中国 PEEK 市场的整体增速将高于 2021 年，也逆转了原有增速下降的趋势。

根据沙利文咨询的预测，中国 PEEK 产品需求量在 2022 年至 2027 年期间继续以 16.82% 的年复合增长率增长，预计 2027 年将达到 5,078.98 吨的规模。

2022-2027 年中国 PEEK 产品市场消费量预测



资料来源：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

(3) 中国 PEEK 材料产量与消费量关系

中国 PEEK 行业中，国内企业的产量与销量基本接近，主要原因如下：

①国内 PEEK 企业均以直销为主，且基本采用以销定产的模式，企业自有库存较少。并且由于经销比例小且 PEEK 价格较高，因此经销商、贸易商囤货量也较小。所以总体上国内 PEEK 行业中，企业的产量与销量接近。以公司为例，公司最主要的产品纯树脂颗粒的产销率常年维持在 90% 以上。

②中国 PEEK 市场消费需求长期依赖进口，根据沙利文咨询统计，2019 年中国 PEEK 产量不足消费量的一半。在 2014 年之前，中研股份、浙江鹏孚隆等国内企业尚未大规模量产，国内 PEEK 市场几乎被英国威格斯、比利时索尔维和德国赢创垄断。因此对于国内 PEEK 企业而言，只要能生产出质量稳定的 PEEK 产品，其销售具有一定的保障，因此国内 PEEK 企业的产量与销量也相对更为接近。公司在国内市场持续实现进口替代，2021 年公司销量达 622.74 吨，其中中

国国内销量 599.99 吨，超越英国威格斯成为中国市场产量及销量最大的公司。

（4）不同应用领域 PEEK 材料市场空间增长驱动因素分析

中国 PEEK 材料整体消费量增长的驱动因素主要包括：①包括电子信息、汽车、工业机械和能源、医疗器械、航空航天在内的各个下游领域的发展带动各自领域内对 PEEK 材料需求的增长；②PEEK 材料的耐腐蚀性、耐热性、刚性、韧性等各种优异性能使其能更好地满足各下游领域中不同产品品类的需求，从而对现有材料形成替代效应；③PEEK 材料在各下游领域呈现出应用范围扩大化、应用方式多样化、应用场景多元化的趋势，例如在电子信息领域，随着 PEEK 材料性能不断提升，PEEK 材料在各类 3C 电子产品部件、电子信息生产设备、半导体产线设备上将得到更广泛的应用；④国家颁布的各项政策对于国产 PEEK 材料需求增长起到促进作用，例如《“十四五”原材料工业发展规划》提出要提升国产特种工程塑料的综合竞争力，《“十四五”化工新材料产业发展指南》提出要大力发展 PEEK 材料等高性能工程塑料。

（5）在 PEEK 主要应用领域中使用 PEEK 材料所生产终端产品及市场空间预测

发行人已在招股说明书“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“5、PEEK 下游发展概况”之“（6）PEEK 细分应用领域市场空间预测”补充披露如下：

“（6）PEEK 细分应用领域市场空间预测

在 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如下：

应用领域	典型终端产品	市场空间 (吨)			市场空间驱动因素	发行人进入情况
		2022 年	2027 年	复合增长率		
汽车 (包括新能源汽车)	轴承——新能源车主动力轴承	58.05	220.24	30.56%	1、行业增长: 新能源汽车行业 2022 年至 2027 年间的年复合增长率预计为 15.40%。 2、材料替代: PEEK 在新能源汽车中的应用将更为广泛, 英国威格斯预计每辆新能源汽车约使用 PEEK100g (传统燃油汽车使用 8-12g)。	暂未进入
	轴承——传统燃油车主动力轴承	128.26	90.65	-6.70%		已进入
	密封件——新能源车电动机密封垫、热管理系统密封件	104.00	382.51	29.76%		已进入
	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%		已进入
	新能源汽车漆包线	55.63	440.47	51.26%		正在与客户共同开发新产品
电子信息-电子产品	手机内置天线和电路板	115.72	160.48	6.76%	1、行业增长: 随着 AR、VR 行业的快速发展以及人工智能技术不断更新迭代, 智能可穿戴设备在过去几年迎来快速增长, 2022 年至 2027 年间的 3C 电子产品年复合增长率预计为 5.71%。 2、材料替代: 并且由于 PEEK 具有良好的绝缘性、耐热性、耐腐蚀性、轻便性等性能, PEEK 在消费电子中的应用不断拓展。	暂未进入
电子信息-生产线	工装夹具	58.90	93.60	9.71%	1、行业增长: 2017 年至 2021 年间中国电子信息制造业的投资额的年复合增长率高达 17.00%, 预计 2022 至 2027 年依旧保持较高增长, 对工装夹具的需求依然较高。 2、材料替代: PEEK 是少数满足阳极氧化后烘烤、老化、高温清洗、物理气相沉积镀膜 (PVD) 等高端制程环节的材料。	已进入
电子信息-半导体	CMP 保持环	36.83	122.40	27.15%	1、行业增长: 未来伴随着制造业智能化升级浪潮, 高端芯片需求将持续增长, 将进一步刺激中国集成电路行业的发展, 集成电路行业预计 2022 年至 2027 年期间年复合增长率达到 12.13%。	已进入
	晶圆载具、晶圆吸盘	35.15	133.70	30.63%		已进入

应用领域	典型终端产品	市场空间 (吨)			市场空间驱动因素	发行人进入情况
		2022 年	2027 年	复合增长率		
					2、材料替代：PEEK 因具备更强的耐磨性、耐化学性，使用寿命较其他材料可延长一倍，从而减少因更换 CMP 保持环等零部件导致的产线停产。	
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈	160.21	284.36	12.16%	1、行业增长：在国内工程机械行业向高端升级以及数字化转型发展的背景下，预计工程机械市场规模在 2022 年至 2027 年期间年复合增长率将达到 9.88%。 2、材料替代：PEEK 材料耐高温、耐磨、耐腐蚀等特点决定其适宜制备密封零部件、轴承、燃气轮机零部件等，并能适应机械制造业严苛的工作环境，满足日益发展的机械制造业的需要。	已进入
	工业用阀门	129.2	238.96	13.09%		已进入
	风电轴承、光伏卡匣	86.51	210.43	19.45%		已进入
医疗健康	人工骨骼、人工牙齿	157.66	338.70	16.52%	1、行业增长：受利好政策、人口结构变化等因素驱动的骨科器械市场未来将进一步扩大。预计医疗器械市场规模在 2022 年至 2027 年期间年复合增长率将达到 8.27%。 2、材料替代：PEEK 产品优秀的性质和良好的患者体验使得其在出厂价和终端售价高于钛材料产品近 10 倍的背景下，市场规模依然快速增长。	已具备相关树脂生产能力，与客户开发具体应用产品
航空航天	高压电缆导管 电线卡箍	5.12	35.70	47.46%	1、行业增长：随着商用大飞机的国产化推进，中国商飞的 C919 大型客机已累积有 815 架的确认订单和意向订单。 2、材料替代：下一代飞机中，复合材料的用量将从目前的 10%左右增长至 50%，并且 PEEK 复合增强材料在飞机中的主要应用场景为替代其他材料作为承力结构件。	小规模进入
	平尾前缘	2.20	32.00	70.82%		小规模进入
市场空间合计 ^注		2,334.17	5078.98	16.82%	/	/

数据来源：沙利文咨询

注：市场空间驱动因素数据来自于沙利文咨询及公开资料整理，市场空间合计数包括其他终端产品”

2、参考其他特种工程塑料发展历程对 PEEK 市场空间的中长期预测

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，其正处于商业化程度不断提高，下游应用领域不断拓展、深化，加工方式不断成熟的阶段。参考其他特种工程塑料的发展历程可以发现，在材料发明和商业化的早期，由于其上下游产业链均处于发展阶段，且市场对于一种新兴材料的接受需要一定的时间，因此售价相对较高、应用主要在高端领域，整体市场规模也相对较小。随着产业链逐步成熟、产能逐步释放以及市场对其特性理解的不断加深，新兴的特种工程塑料凭借自身优异的性能，应用范围逐步扩大，材料的市场规模也将不断提高。

在特种工程塑料中，PTFE 不论是应用领域还是具体应用产品均与 PEEK 较为接近，其市场规模的长周期增长规律对于 PEEK 具有一定的参照意义。PTFE 具有优异的耐高温、耐腐蚀、电绝缘、不燃烧和良好的润滑性能，主要应用于航空航天、石油化工、机械、电子信息等领域。PTFE 的具体应用产品主要包括制造机械工业用密封圈、垫片以及化工设备用的泵、阀、管配件和设备衬里等。PTFE 价格、产能长期变化趋势如下：

年份	全球产量(吨/年)	中国产量(吨/年)	国际价格 ^注	国产价格
1940-1950	极少	/	约 400 万元/吨	/
1950-1960	迅速增长	开始研究	约 80 万元/吨	/
1960-1970	迅速增长 <8,000	研发阶段	约 40 万元/吨	/
1970-1980	8,000 -20,000	研发阶段	约 30 万元/吨	/
1980-1990	20,000 -35,000	小规模生产	约 20 万元/吨	/
1990-2000	35,000 -72,000	<8,000	约 20 万元/吨	/
2000-2005	72,000 -80,000	8,000 -27,000	约 10 万元/吨	约 4-6 万元/吨
2005-2010	80,000 -90,000	27,000 -50,000	约 10 万元/吨	约 4-6 万元/吨
2010-2015	90,000 -150,000	50,000 -80,000	约 10 万元/吨	约 4-6 万元/吨
2015-2020	150,000 -190,000	80,000 -90,000	约 10 万元/吨	约 4-6 万元/吨

数据来源：公开资料整理

注：因本数据时间跨度较大，早期美元币值与现在已发生较大变化，为使数据具有可比性，在美元换算过程中考虑了美元的购买力平价因素，即以 2020 年美元为基准，还原以前年份美元的购买力平价，再以 2020 年美元兑人民币汇率进行换算。

根据上表中 PTFE 产量、价格的发展历程，可以总结出以下结论：

(1) PTFE 市场规模长期持续增长，且产量增长速度远快于价格下降的速度

PTFE 于 1938 年由杜邦公司研制成功，早期被用于军工领域。PTFE 在 1946 年前后开始大规模商业化生产，20 世纪 40-70 年代 PTFE 生产企业通过不断改进生产工艺、降低生产成本，使得 PTFE 价格由最初超过 400 万元/吨下降至 40 万元/吨。价格的下降极大的促进了 PTFE 的应用，截至 20 世纪 60 年代末期，PTFE 全球产量接近 8,000 吨/年。

进入 20 世纪 70 年代后，后发国家日本开始在 PTFE 领域进行追赶。日本企业凭借成本优势推动了 PTFE 价格的进一步下降(40 万元/吨下降至 20 万元/吨)，又一次推升了 PTFE 的需求，全球 PTFE 产量从 20 世纪 70 年代初期的 8,000 吨/年增长至 20 世纪 90 年代末期的 72,000 吨/年，增长了约 9 倍。

进入 21 世纪，随着全球 PTFE 产能向中国转移，中国企业凭借原材料和生产制造成本优势迅速抢占市场，成为了全球最大的 PTFE 生产国。中国国内 PTFE 产量从 2000 年初的不足 8,000 吨/年增长至 2020 年末的约 90,000 吨/年，增长超过 10 倍。

(2) PTFE 领域后进国家通过技术追赶和成本优势逐步成为主要生产国

日本在 PTFE 材料发展上虽然比美国、欧洲晚，但其充分利用自身成本优势，同时重视高附加值产品的开发，目前无论产量、品种和技术水平都属先进之列。1955 年日本大金公司开始生产 PTFE 树脂制造 PTFE 棒材、管材、板材等型材，1969 年后日本大金公司通过改进工艺、降低成本、开发全新的应用领域(将 PTFE 应用于生产球阀产品)，使得产品的销量快速增加并实现了对外出口。根据日本通产省统计，1958 年日本氟树脂年产只有 11 吨，到 1992 年已达 16,510 吨(其中 PTFE 产量约占 70%)。20 世纪 80-90 年代全球 PTFE 的生产逐步转向日本，1999 年英国 ICI 公司将氟树脂业务出售给日本的旭硝子公司，使旭硝子公司在全球市场份额由 6% 增加到 18%；2000 年欧洲开始变成 PTFE 的净进口地区。

(3) 国内打破技术垄断后 PTFE 产量快速增加并不断向高端领域迈进

我国 PTFE 在 20 世纪 50 年代末开始研制，但是工业化起步较晚，在 20 世纪 80 年代开始逐步走上了 PTFE 工业化生产的道路，并在 20 世纪 90 年代实现

了 PTFE 生产技术的突破，开始了大规模国产替代的进程。1995 年我国 PTFE 产能在全球产能占比为 8%，但仍需进口 1,000 吨以上。

进入 21 世纪我国的 PTFE 行业开始步入快速发展的阶段，生产能力迅速增加。2000 年国内 PTFE 生产能力约为 10,000 吨/年，到 2005 年迅速增长到 32,750 吨/年，增长超过 3 倍。国内 PTFE 的产量由 2000 年的 8,400 吨增加到 2005 年的 26,675 吨，增长同样超过 3 倍。2004 年我国 PTFE 出口首次超过进口量之后继续高速增长，2019 年中国 PTFE 产能占全球的比例已经从 1995 年的 8% 增长至 50% 左右，成为全球主要的 PTFE 生产国家。

(4) 国产 PTFE 价格长期具有优势并不断实现进口替代

自 2000 年后国内 PTFE 产能、产量迅速增长，凭借国内 PTFE 较低的生产成本，在 2000-2020 年近 20 年的时间中，国产 PTFE 价格均保持在低于国际 PTFE 价格约一半的水平。虽然如日本大金等公司在国内设立了生产基地，但是国内企业的 PTFE 产能、产量依然保持了较快的增长，不仅实现了进口替代，而且成为了全球 PTFE 的出口大国。

(5) PTFE 家族内不同品种相互竞争但 PTFE 依然保持较高市场占比

PTFE 所在的氟树脂家族品种繁多，是现代工业中许多关键技术不可或缺的材料。氟树脂中已工业化生产的主要品种除 PTFE 外还包括聚偏氟乙烯 (PVDF)、聚氟乙烯 (PVF)、乙烯-四氟乙烯共聚物 (ETFE) 等十余个品种约 100 多个牌号。其中 PTFE 在 20 世纪 30 年代被发明，PVDF 和 PVF 在 20 世纪 40 年代被发明，ETFE 在 20 世纪 70 年代被发明。以上产品经过近 90 年的市场选择，PTFE 一直是氟树脂的主要品种，其产量约占世界氟塑料总产量的 60%-70%。

因此参考 PTFE 发展历程，对 PEEK 市场空间的长期预测如下：

(1) 参考全球 PTFE 发展阶段对全球 PEEK 市场空间的预测

从全球 PTFE 的发展阶段可以看出，PEEK 的发明、商业化和消费量接近一万吨的时间节点与 PTFE 约相差 40 年，而 PTFE 在 20 世纪 60 年代末全球产量达到 8,000 吨/年后迎来了近 30 年的快速发展期，全球 PTFE 产量从 20 世纪 70 年代初期的 8,000 吨/年增长至 20 世纪 90 年代末期的 72,000 吨/年，增长了约 9 倍。对于 PEEK 而言，2019 年全球消费量为 5,835 吨，相当于 PTFE 在 20 世纪

60 年代末的时期，未来增长空间巨大。

PTFE 发展年份	PTFE 与 PEEK 的发展阶段对比	PEEK 发展年份	差异年数
1938	研发成功 1、1938 年 PTFE 研发成功 2、1978 年 PEEK 研发成功	1978 年	差距约 40 年
1940-1950	开始商业化 1、20 世纪 40 年代 PTFE 开始商业化 2、20 世纪 90 年代 PEEK 开始商业化	1980-1990	差距约 40 年
1950-1960	逐步发展	1990-2010	差距约 40 年
1960-1970	迅速增长全球消费量接近万吨 1、1970 年 PTFE 全球产量约为 8,000 吨，售价约为 40 万元/吨 2、2019 年 PEEK 全球消费量为 5,835 吨，国际售价约为 80 万元/吨	2010-2020	差距约 40 年
1970-1980	全球市场迎来了快速发展的阶段 1、全球 PTFE 产量从 20 世纪 70 年代初期的 8,000 吨增长至 20 世纪 90 年代末期的 72,000 吨，增长了约 9 倍 2、PEEK 未来全球市场规模预计增长空间巨大	2020-2030	/
1980-1990		2030-2040	/
1990-2000		2040-2050	/

(2) 参考中国 PTFE 发展阶段对中国 PEEK 市场空间的预测

从中国 PTFE 的发展阶段可以发现，PEEK 在中国国内的研究、商业化以及国内产能占比达到国际产能的 10%左右的时间节点相差约为 20 年左右，而国内 PTFE 在产能达到国际产能的 8%后迎来了近 20 年的快速发展期，中国国内 PTFE 产量从 2000 年初的不足 8,000 吨/年增长至 2020 年末的约 90,000 吨/年，增长超过 10 倍。对于 PEEK 而言，2019 年国内 PEEK 产能约 2,000 吨/年，约占全球产能的 15%，相当于 PTFE 在国内 2000 年后的时期，未来国内市场增长空间巨大。

PTFE 发展年份	PTFE 与 PEEK 的发展阶段	PEEK 发展年份	差异年数
1950-1980	开始研发 1、1950 年代国内开始 PTFE 的研发 2、1980 年代国内开始 PEEK 的研发	1980-2010	差距约 30 年
1980-1990	小规模生产	2000-2010	差距约 20 年
1990-2000	具有一定生产能力但占比较小 1、2000 年国内 PTFE 生产能力约为 10,000 吨/年，约占全球产能的 8%； 2、2019 年国内 PEEK 产能约 2,000 吨/年，约占全球产能的 15%。	2010-2020	差距约 20 年
2000-2010	中国市场迎来了快速发展的阶段 1、中国国内 PTFE 产量从 2000 年初的不足 8,000 吨/年增长至 2020 年末的约 90,000 吨/年，增长超过 10 倍。	2020-2030	/

PTFE 发展年份	PTFE 与 PEEK 的发展阶段	PEEK 发展年份	差异年数
2010-2020	2、中国 PEEK 市场规模预计增长空间巨大	2030-2040	/

因此，参考 PTFE 的发展历程对 PEEK 的发展进行长周期预测可以发现，随着市场对 PEEK 特性理解的不断加深以及 PEEK 树脂产量不断提升，PEEK 市场价格将逐步下降，其消费量也将逐步增加，未来国内 PEEK 市场存在较大的发展空间。

(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

发行人已在招股说明书“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“6、PEEK 材料的产业应用和市场容量”补充披露如下：

“6、PEEK 材料的产业应用和市场容量

终端领域	典型产品	其他材料	性能指标/价格对比	PEEK 优势/劣势的具体体现	产业前景	市场容量
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）	1、PEEK 相对于金属材料、POM 而言，兼具刚性和韧性 2、PEEK 耐磨性更优异 3、PEEK 具有良好的吸收震动的能力 4、PEEK 在比强度方面高于钢和铝合金 5、PEEK 价格高于以上材料	优势： 1、PEEK 兼具刚性和韧性，PEEK 制作的轴承垫套能够在轴承运动件的同轴度（定位公差）增加、震动增加时，吸收一部分震动，提升汽车的 NVH 性能，从而减少故障并改进汽车乘坐舒适性。 2、PEEK 具有较高的耐磨性（若耐磨性不足，则在使用轴承一段时间后，衬套于滚动体之间间隙增大，NVH 性能下降，轴承滚动体运动失真且电机动力源处噪声严重）。 劣势： 1、PEEK 与 POM 相比韧性略差。 2、PEEK 的价格高于金属钢、铝、POM 等材料，下同。	1、使用 PEEK 材料可以提升汽车的 NVH 性能，提升用户体验，其带来的效应大于成本的增加。 2、目前 PEEK 已经被广泛应用在主动力轴承，POM 等改性塑料均无法同时拥有减震性和耐磨性。 3、汽车轻量化设计理念的普及进一步促进 PEEK 在汽车领域的应用。 4、随着新能源车逐渐取代传统燃油车，且新能源车电机扭矩增大、对轴承套材料的要求提高，PEEK 材料将会进一步替代主动力轴承使用的原有材料。	2027 年预计消费量 90.65 吨，预计销售额 0.47 亿元
	轴承——新能源车主动力轴承			优势：传统能源汽车的动力转速不高，每分钟约 1,000-5,000 转，而新能源车电机转速通常每分钟 9,000 转以上，对轴承材料的减震性和耐磨性要求更高，PEEK 的吸收震动能力和耐磨性能优势更大。		2027 年预计消费量 220.24 吨，预计销售额 1.37 亿元
	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、PEEK 拉伸强度大 2、PEEK 长期使用温度高 3、PEEK 摩擦系数相对较小 4、PEEK 耐腐蚀性更强 5、PEEK 价格高于以上材料	优势： 1、PEEK 耐磨性、刚性较好，阻燃等级高（UL94 V0），确保在变速箱高负荷、高温空间中可靠运行，减少漏液等情况。 2、发动机工作状态恶劣，如在开机过程中，会在几分钟内从冷机转变为热机状态，温度变化剧烈，产生对密封件的剧烈热冲击气流。发动机气缸垫需要在高温高湿的环境下工作，PEEK 拥有良好的耐热性和抗老化特性，可以延长密封件的密封性能和使用寿命，防止液体泄漏。 劣势：PEEK 耐磨性略差于 PTFE。	1、随着消费者对传统燃油车质量稳定性的需求日益提高，燃油泄漏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，PEEK 带来的质量提升效应大于成本的增加，将会进一步替代原有材料。 2、汽车轻量化设计理念的普及进一步促进 PEEK 的应用。 3、2016 年至 2021 年，中国新能源乘用车销量超过 50% 的年复合增长率。 4、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。	2027 年预计消费量 70.51 吨，预计销售额 0.27 亿元
	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			优势： 1、由于新能源车电池和电机的电压上升，存在电应力腐蚀，将会加速电池支撑架、电池和电机周围的塑料材料的老化过程，需要用 PEEK 材料替代原有材料以达到更好的性能。 2、PEEK 自润滑性好，摩擦系数满足要求，与摩擦系数同样满足要求的 PTFE 相比刚性更好，不易断裂。此外 PEEK 耐腐蚀，可以耐受热管理系统中冷媒的腐蚀。 3、PEEK 具有较好的耐温性能与耐腐蚀性，阻燃等级高（UL94 V0），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。目前高温电池产品被日本垄断，国内厂商正在引入 PEEK 等材		2027 年预计消费量 382.51 吨，预计销售额 1.84 亿元

终端领域	典型产品	其他材料	性能指标/价格对比	PEEK 优势/劣势的具体体现	产业前景	市场容量
				料进行自主研发。		
	新能源汽车漆包线	聚酰亚胺 (PI) 缩醛 聚酯	1、PEEK 抗电压击穿能力更强 2、耐腐蚀 3、电气性能极佳 4、PEEK 价格与 PI 接近	优势： 1、随着电动车 800V 电机的应用，其工作环境存在高压、高频、水冷、油冷等情况，并且电流强度大幅度提升，缩醛和聚酯材料在电机快速升温的极端温度环境和较大扭矩下将会分解，导致漆包线绝缘性下降，电机存在被立刻击穿的风险。而 PEEK 长期使用温度可达 240℃，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（UL94 V0）。 2、PEEK 线材可以有效防止局部漏电，避免电机寿命缩短，为新能源汽车增加续航里程。	1、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。 2、新能源汽车高压电机、续航里程等特点对关键部件的材料要求相对苛刻，每辆新能源汽车对 PEEK 的使用量远高于传统油车。 3、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。	2027 年预计消费量 440.47 吨，预计销售额 2.38 亿元
电子信息-电子产品	手机内置天线和电路板	金属材料 液晶聚合物 (LCP) 聚酰亚胺 (PI) 聚乙烯 (PE)	1、PEEK 更耐高温、低吸湿性 2、PEEK 耐腐蚀性更强 3、PEEK 传输损耗少 4、PEEK 价格与 PI、LCP 等接近	优势： 1、由于合金抗干扰性差、易被腐蚀性，合金天线信号不稳定且使用寿命短，逐渐被工程塑料淘汰。 2、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，所以只被应用于入门级的手机； 3、PI 很难满足毫米波频段的要求，无法应用于 5G 天线。 4、PEEK 具有低吸湿性、高耐化性、高阻气性的特点，抗干扰能力强，并且可塑性较好，高频信号传输稳定性优越，可用于 5G 射频天线，近年来开始对其他材料进行替代。 劣势：PEEK 吸湿率高于 LCP。	1、PEEK 是少数性能能满足 5G 标准下手机天线的材料，因此成本对是否使用 PEEK 材料影响较小。随着消费电子对消费者的重要性日益提升，目前手机内置天线逐步由 PEEK 制作而成。 2、由于 PEEK 绝缘性、耐热性、耐腐蚀性、轻便性等性能良好，PEEK 在消费电子中的应用不断拓展，还被用于替代其他工程塑料或合金，制造电子产品外壳、二极管、电容、散热系统。	2027 年预计消费量 160.48 吨，预计销售额 1.09 亿元
电子信息-生产线	工装夹具	金属材料 尼龙 (PA) 聚苯硫醚 (PPS)	1、PEEK 长期使用温度高 2、PEEK 更耐摩擦 3、PEEK 防静电效果更好 4、PEEK 价格高于以上材料	优势：电子产品的生产制程中包括阳极氧化后烘烤、老化、高温清洗、物理气相沉积镀膜 (PVD) 等环节，要求工装夹具工作温度高、耐腐蚀、防静电。PPS 在高温下易发生尺寸的变形，影响产品生产的精度；PA 的耐腐蚀性较低，金属材料防静电效果差。PEEK 长期使用温度不仅能满足需求，而且在高温下尺寸稳定性良好，其全面性能满足工装夹具的要求。	1、电子产品加工过程引入的高温清洗、物理气相沉积镀膜等工艺要求工装夹具耐高温、耐腐蚀、防静电。由于 PEEK 是少数满足先进制程需求的材料，因此较高成本的影响较小。 2、电子产品更新换代加快，生产线等固定资产投资增加。	2027 年预计消费量 93.60 吨，预计销售额 0.56 亿元
电子信息-半导体	CMP 保持环	聚苯硫醚 (PPS)	1、PEEK 长期使用温度高 2、PEEK 更耐摩擦 3、PEEK 防静电效果更	优势：化学机械抛光 (CMP) 环节使用的化学抛光试剂越来越复杂，对材料的要求也越来越高，使用 PEEK 制成的 CMP 保持环因具备更强的耐磨性、耐化学性，在氧化物和钨抛光液中使用寿命更长（比常用的 PPS 保持环寿命提高 2 倍以上），从而减少因更换 CMP 保持环导致的产线停	PEEK 制造的 CMP 保持环使用寿命更长，从而减少因更换 CMP 保持环导致的停产损失，其收益大于材料成本的增加。PEEK 材料在 2010 年前后开始	2027 年预计消费量 122.40 吨，预计销售额

终端领域	典型产品	其他材料	性能指标/价格对比	PEEK 优势/劣势的具体体现	产业前景	市场容量
			好 4、PEEK 价格高于以上材料	产，因此 PEEK 是最理想的 CMP 保持环材料。	用于制作 CMP 保持环等材料，凭借其优异的性能逐步被半导体领域接受，未来随着国内半导体产业的发展，国产 PEEK 材料的应用必然更加广泛。	0.76 亿元
	晶圆载具 晶圆吸盘			优势： 1、晶圆载具用于运输传导晶圆，晶圆制造过程中存在许多有腐蚀性的化学液体，因此晶圆载具的材料需要有较好的耐磨耐腐蚀性、可回收性、防静电性、轻便型和稳定的外形尺寸，PEEK 在满足以上要求的同时，强度和韧性综合表现优于 PPS。 2、PEEK 制成的晶圆载具不易产生磨削污染，有助于防止颗粒污染并提高晶圆搬运、存储和转移的可靠性，不会因摩擦而对晶圆、硅片产生划痕或残留物。		2027 年预计消费量 133.70 吨，预计销售额 0.84 亿元
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈	聚四氟乙烯 (PTFE)	1、PEEK 刚性优秀 2、PEEK 具有一定的耐腐蚀性 3、PEEK 价格高于 PTFE	优势：PTFE 是石油天然气管道传统密封环、密封圈的材料，由于 PTFE 本身性能达不到要求，必须通过复合增强；但经过复合增强后，其稳定性又难以满足高温高压的环境，磨损快、易冷流、易断裂等问题突出。公司生产的 PEEK 树脂制成的密封环克服了以上现象，同时还具有和 PTFE 相当的耐腐蚀性，可以在酸碱及腐蚀环境下使用。 劣势：PEEK 耐磨性略差于 PTFE。	1、由于 PEEK 的性能优势和国内石油天然气行业对应安全生产的重视，PEEK 产品性能更稳定带来的安全生产经济效益逐步体现，PEEK 应用将更加广泛。 2、随着我国制造业的提质增效，以及 PEEK 在制造业中应用不断推广，其在工业制造业领域的使用量将不断提高。	2027 年预计消费量 284.36 吨，预计销售额 1.53 亿元
	工业用阀门	金属材料	1、PEEK 具有耐腐蚀性、更耐摩擦 2、PEEK 强度高，重量轻	优势：阀门工况复杂，存在 200℃ 以上较高温度的情况，且接触的介质可能有腐蚀性、磨损性、可燃性。此外，球阀做球体运动，在开关过程中其密封圈将会与滑芯产生摩擦，因此要求阀门材料具有较好的耐磨性。	PEEK 取代原有材料的核心原因是其拥有更高的耐磨损性和耐高温性，可以减少阀门磨损的同时满足密封要求。	2027 年预计消费量 238.96 吨，预计销售额 1.17 亿元
	风电轴承 光伏卡匣	金属材料	1、PEEK 质量更轻，耐磨性更好能减少风机转动过程中的能量消耗 2、PEEK 耐腐蚀性更强，在海洋环境下使用可以延长使用寿命	优势： 1、PEEK 材料用于风力发电机止推轴承时，在每分钟 11,000 转下能够承受的最大压力比合金高出约 50%。 2、轴承保持架受到摩擦力、张力影响，还受到海水、腐蚀性的润滑剂等的腐蚀，导致金属材料寿命较短，使用 PEEK 的轴承可以延长至少 3 年的使用寿命。 3、PEEK 比钢材轻约 70%、比巴氏合金轻 82%、比铜合金轻 85%，因此可以提升约 5% 的效率且减少约 30% 的功率损失。	随着风电、光伏机组越来越大、离岸距离越来越远，需要轴承材料拥有更高的强度、更轻的质量、更长的使用寿命和更少的维护，PEEK 优于金属的比强度、耐磨性能，有助于延长部件寿命，使得其在全生命周期内的成本逐步具有优势。	2027 年预计消费量 210.43 吨，预计销售额 1.38 亿元

终端领域	典型产品	其他材料	性能指标/价格对比	PEEK 优势/劣势的具体体现	产业前景	市场容量
医疗健康	人工骨骼 人工牙齿	钛合金	1、PEEK 生物相容性好 2、PEEK 在人体组织内无毒性 3、PEEK 可被 X 射线穿透，具有良好的可视性 4、PEEK 价格高于钛合金	优势：PEEK 具有优异的生物相容性，可作为医疗器械植入人体。PEEK 可被 X 射线穿透，具有良好的可视性，能够避免在 X 光片上造成伪影，可以实现在 CT 扫描或核磁共振成像辅助下进行手术，帮助医生在手术过程中调整植入体的位置，术后轻松跟踪愈合过程，从而能对骨生长和愈合实现良好的监控。同时，PEEK 的弹性模量与骨骼更接近，可以有效缓解应力遮蔽效应，使骨骼更健康、更长久。	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，凭借更好的使用体验逐步替代钛合金等材料。	2027 年预计消费量 338.70 吨，预计销售额 1.82 亿元
航空航天	高压电缆导管 电线卡箍 连接绞片	铝合金 钛合金	1、PEEK 比强度高于铝合金、钛合金 2、PEEK 重量轻 3、PEEK 价格高于铝合金	优势： 1、PEEK 比强度高于铝合金，可以满足航空航天领域的轻量化的需求，PEEK 制作的电缆导管绝缘性更高，使得安全性能得到提升 2、连接绞片将飞机组件的蒙皮和内部支撑结构连接在一起，应用范围广，包括舱门、机翼等，PEEK 比强度高、重量轻，因此可以替代钛合金制作飞机组件的连接绞片。	在国家确立大型飞机重大研究专项的背景下，为满足我国大型客机研制的需要，我国复合材料技术水平快速提升，以 PEEK 为代表的前沿材料未来在航空航天领域具有巨大的发展空间。	2027 年预计消费量 35.70 吨，预计销售额 0.23 亿元
	平尾前缘 轮胎轮毂罩	环氧树脂 铝合金	1、PEEK 兼具刚性和韧性 2、PEEK 具有可回收性 3、PEEK 价格高于环氧树脂	优势：尾前缘使用的材料需要有较强的耐冲击性、高强度、高韧性，PEEK 由于耐冲击性强，可用于替代环氧树脂制作飞机平尾前缘；PEEK 属于热塑性树脂，相对于环氧树脂具有可回收的特点，符合未来环保相关的要求。		2027 年预计消费量 32.00 吨，预计销售额 0.20 亿元
	承力结构件	铝合金 钛合金	1、PEEK 比强度高于铝合金、钛合金 2、PEEK 重量轻 3、GF/PEEK 价格高于铝合金、钛合金	优势：PEEK 在强度满足要求的情况下，重量远低于金属材料，在飞机的轻量化方面优势明显。相对于聚苯硫醚 (PPS) 等其他特种工程塑料，GF/PEEK 可以作为承力结构件替代金属材料，应用范围更广，应用领域更为关键。		—

”

针对上表对比情况的详细说明如下：

1、汽车领域 PEEK 材料优劣势及应用前景分析

在汽车轻量化的大趋势下，高强度钢在汽车中的用量逐步下降，铝合金等质量更轻、强度更大的金属逐步替代高强度钢。同时，普通塑料、工程塑料、特种工程塑料共同对金属材料进行替代。普通塑料、工程塑料质量轻，但是强度不高，耐热性、耐腐蚀性均与特种工程塑料有一定的差距，因此主要在内饰件和非应力结构件中使用。PEEK 等力学强度高、综合性能好、耐热性与耐久性优良、寿命长及可靠性好的特种工程塑料需求逐步提升。PEEK 在汽车中的应用均为关键位置、重要部件。

(1) 轴承产品中 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

①轴承材料使用情况

在车用轴承方面 PEEK 一般作为主动力轴承（传统燃油车和新能源车）的材料，该产品的传统材料包括金属材料、聚甲醛（POM）等。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

主动力轴承材料需要具有良好的吸收震动的能力，在轴承运动件的同轴度（定位公差）增加、震动增加时吸收一部分震动。因此需要材料兼具刚性和韧性，并且具有耐磨性，而 PEEK 的以上性能均优于传统材料。此外，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。

PEEK 与通用金属钢、铝合金性能指标对比情况如下：

性能指标	单位	PEEK	钢	铝合金	指标含义说明
比强度	N m/kg	1500	70	190	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
耐磨性能	-	无油润滑耐磨性能优异	耐磨性能一般	耐磨性能一般	

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

PEEK 与 POM 相比韧性略差，但是刚性、耐热性能和耐磨性能更为优异，汽车主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。PEEK 综合性能优于 POM，具体性能指标对比情况如下：

特性	性能指标	指标说明	单位	PEEK	POM
刚性	拉伸模量	拉伸模量数值越大，说明刚性越好	MPa	4300	2800
韧性	缺口冲击强度	冲击强度数值越大，说明材料的韧性越好	KJ/mm ²	3.5	8
耐磨	摩擦系数	摩擦系数越小，通常代表耐磨性越好	-	0.40	0.52
耐热	长期使用温度	值越高，通常代表该材料耐热性能越好	℃	250	115

PEEK 的价格高于金属钢、铝、POM 等材料，因此一般用于较为重要的主动力轴承，具体价格对比如下：

单位：万元/吨

参考产品 ^{注1}	2021 年度	2020 年度	2019 年度
钢	0.49	0.39	0.41
铝	1.89	1.44	1.41
聚甲醛（POM） ^{注2}	2.50	2.33	2.30
星诺奇采购 PEEK ^{注3}	48.87	54.15	56.14
发行人销售 PEEK	32.60	33.06	32.66

注 1：数据来源包括 ifind 数据库及苏州星诺奇科技股份有限公司（以下简称“星诺奇”）在上市申请文件中披露的主要原材料数据，其中星诺奇 2021 年原材料价格数据为 2021 年 1-6 月统计数据；

注 2：POM（聚甲醛）包括共聚 POM 和均聚 POM，下同；

注 3：星诺奇由于采购的 PEEK 来自英国威格斯、发行人等不同供应商，且英国威格斯 PEEK 售价较高，故其 PEEK 采购价格高于发行人，下同。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

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。由于汽车结构振动会产生噪声，进而影响到舒适性，所以在汽车行业非常重视提升 NVH 性能。据统计表明，汽车约有 1/3 的问题与 NVH 有关，约 1/5 的售后服务与 NVH 有关，各大公司有近 1/5 的研发费用消耗在解决车辆的 NVH 问题上。

PEEK 制作的轴承垫套能够在轴承运动件的同轴度（定位公差）增加、震动增加时，吸收一部分震动，提升汽车的 NVH 性能，从而减少故障并改进汽车乘坐舒适性。同时，由于目前轴承均为滚动体，滚子或滚珠在由工程塑料制成的轴套里运动，因此要求汽车轴承套拥有较好的耐磨性。若耐磨性不足，则在使用轴

承一段时间后，衬套于滚动体之间间隙增大，NVH 性能下降，轴承滚动体运动失真且电机动力源处噪声严重。PEEK 较高的耐磨性可以有效提升汽车的 NVH 性能。

传统能源汽车的动力转速不高（每分钟约 1,000-5,000 转），而新能源车电机转速通常每分钟 9,000 转以上，对轴承材料的减震性和耐磨性要求更高。因此，PEEK 在新能源汽车主动力轴承的应用前景更为广阔。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

轴承套件目前的主流材料为 POM 等改性塑料，均无法同时拥有减震性和耐磨性。PEEK 较高的耐磨性和减震能力可以有效提升汽车的 NVH 性能，从而提升用户体验，通过使用 PEEK 材料带来用户体验提升的收益大于成本提高的负面影响。随着消费者对汽车 NVH 性能要求的逐步提升，PEEK 将逐步替代现有材料。此外随着新能源车逐渐取代传统燃油车，且新能源车电机扭矩增大、对轴承套材料的要求提高，PEEK 材料将会进一步替代主动力轴承使用的原有材料。

（2）密封件产品中 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

①密封件材料使用情况

在密封件方面，PEEK 一般用作传统燃油车变速箱密封环、发动机气缸垫，新能源车电动机密封垫、热管理系统密封件以及胎压监测高温电池密封件等部件。应用于密封件的传统材料包括聚四氟乙烯 (PTFE)、尼龙 (PA)、聚苯硫醚 (PPS)、聚氯乙烯 (PVC) 等。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

车用密封件在高温高湿的环境下工作，因此要求材料拥有良好的耐热性和抗老化特性，以延长密封件的密封性能和使用寿命。此外车用密封件需要材料拉伸强度大、摩擦系数小、耐腐蚀性强。PVC 作为普通塑料，性能全面落后于工程塑料和特种工程塑料。PEEK 在耐热性方面优于 PPS 和 PA，在刚性远优于 PTFE、PPS 和 PA 的情况下，韧性也具有一定的优势，耐磨性略差于 PTFE 但优于 PPS 和 PA，PEEK 的综合性能优于 PTFE、PPS 和 PA。具体情况对比如下：

特性	性能指标	指标说明	单位	PEEK	PTFE	PPS	PA66
刚性	拉伸模量	拉伸模量数值越大，说明刚性越好	MPa	4300	1750	4000	1700
韧性	缺口冲击强度	冲击强度数值越大，说明材料的韧性越好	KJ/mm ²	3.5	4.5	2	4.5
耐热	长期使用温度	值越高，通常代表该材料耐热性能越好	°C	250	260	220	95
耐磨	摩擦系数	摩擦系数越小，通常代表耐磨性越好	-	0.40	0.15	0.5	0.5
耐腐蚀	耐化学性能	值越大，说明材料的耐化学性能越好	-	9.27	9.90	9.33	7.25

在价格方面，PEEK 的价格高于 PTFE、PPS 和 PA 等材料，因此主要应用于变速箱、发动机等核心部件中，具体价格对比如下：

单位：万元/吨

参考产品 ^{注1}	2021 年度	2020 年度	2019 年度
聚四氟乙烯 (PTFE)	3.97	3.29	3.34
聚苯硫醚 (PPS)	4.96	5.30	4.85
尼龙 (PA) ^{注2}	3.76	3.45	3.81
星诺奇采购 PEEK	48.87	54.15	56.14
发行人销售 PEEK	32.60	33.06	32.66

注 1：数据来源包括 ifind 数据库及浙江鹏孚隆、上海聚威新材料股份有限公司、星诺奇在上市申请文件中披露的主要原材料数据，其中星诺奇 2021 年原材料价格数据为 2021 年 1-6 月统计数据。

注 2：PA (尼龙) 包括 PA6、PA66、PA46、PA12、PA610 等品种，下同。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

PEEK 耐磨性、刚性较好，阻燃等级高 (UL94 V0)，确保在汽车恶劣的使用环境下 (高负荷、高温空间) 中可靠运行。以汽车发动机密封件为例，发动机工作状态恶劣，如开机过程会在几分钟内从冷机转变为热机状态，温度变化剧烈，产生对密封件的剧烈热冲击气流，传统主流材料长期使用易出现皴裂老化。而 PEEK 拥有良好的耐热性和抗老化特性，可以延长密封件的密封性能和使用寿命，防止液体泄漏。

在传统汽车和新能源汽车轮胎用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°C 至 120°C) 的应用。目前高温电池产品被日本垄断，国内厂商正在引入 PEEK 等材料进行自主研发。

在新能源汽车电动机密封件方面，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。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

随着消费者对传统燃油车质量稳定性的需求日益提高，“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。此外，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。

(3) 新能源汽车漆包线产品中 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

①漆包线材料使用情况

漆包线是将绝缘材料涂在导电线芯上，经烘干形成的漆膜作为绝缘层的电磁线。漆包线的特性受原材料质量、工艺参数、生产设备和环境等因素影响而不同。在漆包线材料方面，传统材料为缩醛漆包线和聚酯漆包线，这些材料在 400V 电机阶段已经被淘汰，随着新能源汽车电压等级的逐步提升，聚酰亚胺（PI）漆包线和 PEEK 漆包线应用逐步广泛。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

新能源车电机的功率较高，内部腔体温度上升曲线斜率大，对散热要求高，因此要求漆包线涂覆层材料具有良好的绝缘性、耐热性、抗老化性、黏附性。同时随着最前沿的 800V 电机的研发和应用，对材料耐电晕的要求也进一步提升。PEEK 和 PI 的耐电晕和耐热性能基本一致，均高于缩醛和聚酯材料。

在价格方面，PEEK 与 PI 也较为接近，高于缩醛和聚酯材料，因此主要作为最前沿的 800V 电机中的材料方案。

单位：万元/吨

参考产品 ^注	2021 年度	2020 年度	2019 年度
酚醛树脂	1.20	1.50	1.73
聚酰亚胺（PI）薄膜	38.84	37.93	43.97

参考产品 ^注	2021 年度	2020 年度	2019 年度
星诺奇采购 PEEK	48.87	54.15	56.14
发行人销售 PEEK	32.60	33.06	32.66

注：参考公司包括公司可比公司彤程新材、道恩股份、瑞华泰以及星诺奇在上市申请文件中披露的主要原材料数据，其中星诺奇 2021 年原材料价格数据为 2021 年 1-6 月统计数据。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

PEEK 和 PI 绝缘性高、耐热性好、热稳定性高、抗老化性强。而缩醛和聚酯材料在电机快速升温的极端温度环境和较大扭矩下将会分解，导致漆包线绝缘性下降，电机存在被立刻击穿的风险。因此 PEEK 和 PI 将逐步在新能源汽车电机中作为漆包线主材以保证漆包线的性能，增加新能源车的安全性和使用寿命。

随着电动车 800V 电机的应用，其工作环境存在高压、高频、水冷、油冷、电流强度大幅度提升的情况，不仅传统电机线材绝缘性已经无法达到需求，而且 PI 和 PEEK 的差距逐步体现，PI 虽然有着比较出色的耐电晕性能，但在安全性和材料的全面性方面不如 PEEK。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

PEEK 已经成为 800V 电压电动机漆包线方案的首选，其功能是目前其他材料无法实现的，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。并且随着 PEEK 的漆包线方案逐步在高压电动机领域被采用，其应用领域也在逐步拓展，包括 ASML 等光刻机企业也积极研制在光刻机直线电机中采用 PEEK 漆包线方案。

(4) 汽车领域 PEEK 材料市场容量的估算

PEEK 材料在汽车领域未来市场空间增长的驱动因素来自于新能源汽车的快速增长和对其他材料的替代，具体如下：

①受政策支持、技术进步、产能扩张等利好因素的影响，中国新能源汽车销量在过去五年以高达 45.9% 的年复合增长率，由 2017 年的 78 万辆迅速上升至 2021 年的 352 万辆，并预计将继续以 15.40% 的年复合增长率增长，于 2027 年达到约 1,399 万辆的销量。新能源汽车行业供需两端的快速发展带动了行业对 PEEK 材料的需求。

②得益于中国新能源汽车市场的快速发展，新能源汽车轴承、密封件、漆包

线应用的 PEEK 材料消费量在过去五年的年复合增长率均大于 70%，并预计将在未来五年继续以约 30%-50% 的年复合增长率持续扩张。

③PEEK 材料在汽车领域对原有材料的替代性主要得益于 PEEK 材料良好的自润滑性、耐磨性、耐热性、耐化学性带来的对零部件平均使用寿命的延长作用，英国威格斯预计每辆新能源汽车约使用 PEEK100g（传统燃油汽车使用 8-12g）。

④PEEK 材料目前在传统燃料汽车领域的应用主要集中在轴承及密封件，在新能源汽车领域的应用除轴承、密封件外，还主要包括漆包线。未来，随着 PEEK 材料的性能不断得到开发，以及新能源车销量的不断提升，预计 PEEK 材料在齿轮、悬挂系统关节、真空泵叶片、ABS 阀芯、座椅蜗杆等各类零部件的应用都将得到拓展，使用量将逐渐上升，而 PEEK 材料在汽车领域的更多应用场景也将得到逐步开发。

汽车领域 PEEK 材料市场容量的估算具体过程如下：

应用领域	典型终端产品	市场空间（吨）			驱动因素
		2022 年	2027 年	复合增长率	
汽车（包括新能源汽车）	轴承——传统燃油车主动力轴承	128.26	90.65	-6.70%	1、 行业增长 ：新能源汽车行业 2022 年至 2027 年间的年复合增长率预计为 15.40%。 2、 材料替代 ：PEEK 在新能源汽车中的应用将更为广泛，英国威格斯预计每辆新能源汽车预计约使用 PEEK100g(传统燃油汽车使用 8-12g)。
	轴承——新能源车主动力轴承	58.05	220.24	30.56%	
	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%	
	密封件——新能源车电动机密封垫、热管理系统密封件	104.00	382.51	29.76%	
	新能源汽车漆包线	55.63	440.47	51.26%	
	合计（包含其他终端产品）	526.87	1,360.59	20.89%	
	典型终端产品	市场空间（亿元）			
		2022 年	2027 年	复合增长率	
	轴承——传统燃油车主动力轴承	0.86	0.47	-11.32%	
	轴承——新能源车主动力轴承	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	0.45	0.27	-10.96%		

密封件——新能源车电动机密封垫、热管理系统密封件	0.60	1.84	24.94%
新能源汽车漆包线	0.39	2.38	43.82%
合计（包含其他终端产品）	2.99	6.87	18.10%

资料来源：沙利文咨询

注：驱动因素中部分数据来自于公开资料整理

2、电子信息领域 PEEK 材料优劣势及应用前景分析

(1) 电子产品领域 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

PEEK 材料在电子产品领域的应用主要集中在手机内置天线和电路板方面。

①手机天线材料使用情况

最早的手机天线材料为普通塑料聚乙烯(PE)和特种工程塑料聚酰亚胺(PI)，随着 5G 时代毫米波频段的使用，特种工程塑料液晶聚合物(LCP)和 PEEK 正在逐步替代 PI 等材料。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

手机天线材料的关键指标包括耐高温、低吸湿性，同时 5G 通信等高频应用要求高频下信号传输损失小，因此要求材料的传输损耗小。手机天线材料的主要指标对比情况如下：

材料种类	吸湿率	传输损耗	耐热性	价格对比	备注
PI	1.50%	损耗较多	较好	较高	无法应用于 5G 天线
LCP	0.04%	损耗较少	较差	较高	/
PEEK	0.4%	损耗较少	较好	较高	/

在性能方面 PEEK 吸湿率和传输损耗均优于 PI，但是吸湿率高于 LCP。在价格方面 PEEK 与 PI 价格较为接近，但高于 LCP 价格，因此 PEEK 一般应用于高端机型和环境较为恶劣的 5G 基站中。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

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 4G 以及 Sub-6 频段，但由于 PI 基材吸水率较大、传输损耗较高，很难满足毫米波频段的要求，无法应用于 5G 天线。

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，可用于 5G 射频天线。并且由于 PEEK 性能良好，在消费电子中的应用不断拓展，还被用于替代其他工程塑料或合金，制造电子产品外壳、二极管、电容、散热系统。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

PEEK 是少数性能能满足 5G 标准下手机天线的材料，因此成本对是否使用 PEEK 材料影响较小。随着消费电子对消费者的重要性日益提升，目前手机内置天线已逐步使用 PEEK 材料。并且由于 PEEK 绝缘性、耐热性、耐腐蚀性、轻便性等性能良好，在消费电子中的应用不断拓展，还被用于替代其他工程塑料或合金，制造电子产品外壳、二极管、电容、散热系统。随着 5G 应用的逐步普及，PEEK 等新材料在满足 5G 应用的情况下，将逐步应用于电子产品的多个零部件中，由此带动电子产品领域对 PEEK 材料的需求。

(2) 电子信息生产线领域 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

PEEK 在电子产品生产线中主要用于制作工装夹具。

①工装夹具材料使用情况

在电子产品的生产过程中，电路板、壳体均需要使用工装夹具在生产环节的各个制程中间进行转移，完成所需的工艺并能达到图纸规定的尺寸精度要求。目前电子产品生产所使用的工装夹具主流材料为金属材料、尼龙（PA）、聚苯硫醚（PPS）和 PEEK。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

电子产品生产过程对工装夹具材料的性能要求主要为耐高温、耐腐蚀、防静电等，在先进制程中耐高温是主要的要求，PEEK 在耐高温方面优于 PPS 和 PA，

其他指标方面综合性能优于 PPS 和 PA 等材料。

特性	性能指标	指标说明	单位	PEEK	PPS	PA66
耐热	长期使用温度	值越高，通常代表该材料耐热性能越好	°C	250	220	95
耐腐蚀	耐化学性能	值越大，说明材料的耐化学性能越好	-	9.27	9.33	7.25
电性能	介电强度	值越大，说明材料的绝缘性能越好	KV/mm	24	18	27

在价格方面 PEEK 高于 PA、PPS 等材料，所以一般用于先进制程的生产环节，具体价格对比如下：

单位：万元/吨

参考产品 ^注	2021 年度	2020 年度	2019 年度
聚苯硫醚（PPS）	4.96	5.30	4.85
尼龙（PA）	3.76	3.45	3.81
PEEK	48.87	54.15	56.14
PEEK	32.60	33.06	32.66

注：参考公司包括上海聚威新材料股份有限公司、星诺奇在上市申请文件中披露的主要原材料数据，其中星诺奇 2021 年原材料价格数据为 2021 年 1-6 月统计数据。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

在耐高温方面，PEEK 具有优势。电子产品的生产制程中包括阳极氧化后烘烤、老化、高温清洗、物理气相沉积镀膜（PVD）等环节，以上环节均在高温下进行，因此要求工装夹具材料耐高温（长期使用温度在 200°C 以上）。PP 的长期使用温度无法达到要求；PPS 由于易结晶，在高温度下易发生尺寸的变形，影响产品生产的精度。PEEK 熔点高、耐热性好，长期使用温度不仅能满足需求，而且在高温下尺寸稳定性良好。

在耐腐蚀方面，PEEK 优于 PA 等材料。部分高端电子产品的生产制程中包括阳极氧化、物理气相沉积镀膜（PVD）等环节，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。在 2006 年左右以苹果为代表的高端智能手机厂商采用金属中板、后盖设计替代塑料外壳，以迎合消费者对金属质感的需求，因此在部分高端电子产品生产制程中引入了阳极氧化工艺。阳极氧化工艺将金属中板、后盖等部件通过酸性、碱性电解液处理后，能形成拉丝效果，并且阳极氧化得到的金属外壳能将金属质感和绚丽色彩完美融合在一起。此外，部分高端电子产品生产过程中的物理气相沉积镀膜（PVD）工艺也涉及在高温真空

环境下利用酸碱试剂进行制膜。因此，电子产品生产制程的不断提升对工装夹具材料的耐腐蚀性要求越来越高。金属材料由于不耐腐蚀，无法应用到以上环节中；PA 的耐腐蚀性较低，也无法长期使用。PEEK 是耐腐蚀性最好的材料之一，从而成为了工装夹具的理想材料选择。并且，由于物理气相沉积镀膜（PVD）工艺也被广泛的应用于半导体生产领域，因此 PEEK 制作的晶圆夹也是半导体领域的重要生产工具。

在防静电方面，PEEK 的介电强度较高。由于工装夹具在搬运电路板、电子元器件的过程中会积累静电导致击穿电路板或损坏高价值的电子元器件，因此工装夹具对材料的防静电性能要求较高，需要达到静电耗散级。PEEK 能有效满足防静电的标准，因此可以用于工装夹具领域。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

由于 PEEK 是少数满足先进制程需求的材料，因此较高成本的影响较小。随着电子产品制程不断升级，生产过程中对耐高温、耐腐蚀和防静电的要求不断提高，PEEK 凭借其优异的综合性能在各个方面均满足行业的需要，解决了行业的痛点，在电子产品生产领域应用不断增加。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。PEEK 对其他材料的替代是其在电子信息行业使用量增长的主要原因之一。

（3）半导体领域 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

PEEK 在半导体领域主要用于制作 CMP 保持环、晶圆载具、晶圆吸盘等零部件。

①CMP 保持环、晶圆载具、晶圆吸盘材料使用情况

制造 CMP 保持环、晶圆载具、晶圆吸盘的主流材料为 PPS 等材料。PEEK 凭借优异的性能正在逐步替代以上材料。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

对于 CMP 保持环、晶圆载具、晶圆吸盘等零部件，要求材料长期使用温度高、耐摩擦、防静电效果更好、兼具刚性与韧性，除耐腐蚀性能略差于 PPS 外，PEEK 在其他方面均优于 PPS，具体指标对比情况如下：

特性	性能指标	指标说明	单位	PEEK	PPS
刚性	拉伸模量	拉伸模量数值越大，说明刚性越好	MPa	4300	4000
韧性	缺口冲击强度	冲击强度数值越大，说明材料的韧性越好	KJ/mm ²	3.5	2
耐热	长期使用温度	值越高，通常代表该材料耐热性能越好	°C	250	220
耐磨	摩擦系数	摩擦系数越小，通常代表耐磨性越好	-	0.40	0.5
耐腐蚀	耐化学性能	值越大，说明材料的耐化学性能越好	-	9.27	9.33
电性能	介电强度	值越大，说明材料的绝缘性能越好	KV/mm	24	18

在价格方面 PEEK 高于 PPS 等材料，所以一般用于先进制程中，具体价格对比如下：

单位：万元/吨

参考产品 ^注	2021 年度	2020 年度	2019 年度
聚苯硫醚（PPS）	4.96	5.30	4.85
PEEK-星诺奇	48.87	54.15	56.14
PEEK-发行人	32.60	33.06	32.66

注：参考公司包括上海聚威新材料股份有限公司、星诺奇在上市申请文件中披露的主要原材料数据，其中星诺奇 2021 年原材料价格数据为 2021 年 1-6 月统计数据。

PEEK 和 PPS 之间的主要区别是长期使用温度，PEEK 的长期使用温度为 250°C，而 PPS 为 220°C。PPS 较低的长期使用温度使其无法应用于部分高温制程中。此外，PEEK 的刚性、韧性稍高，二者具有相似的耐化学性。在实际应用中，由于 PPS 价格远低于 PEEK，因此 PEEK 是半导体领域极端温度应用的首选材料。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

PEEK 能够满足 CMP 保持环的各项性能要求，使用 PEEK 制成的 CMP 保持环因具备更强的耐磨性、耐化学性，使用寿命较其他材料可延长一倍，从而减少因更换 CMP 保持环导致的产线停产。PEEK 作为最理想的 CMP 保持环材料，在半导体生产的化学机械抛光工艺环节被广泛应用。同时 PEEK 能够耐受高达

250-260℃的高温 and 各类化学品的腐蚀，从而减少晶圆冷却时间，提高生产效率。而 PEEK 颗粒产生率低、纯度高，使得晶圆脱气量和可萃取物减少，降低静电击穿晶圆的概率，也能显著提升晶圆良品率。因此，PEEK 作为最理想的 CMP 保持环材料，在半导体制造的化学机械抛光工艺环节被广泛使用，已逐步替代目前主流的 PPS 等 CMP 保持环材料。

此外，PEEK 可代替 PP 等材料用于晶圆载具。晶圆载具用于运输传导晶圆，晶圆制造过程中存在许多有腐蚀性的化学液体，因此晶圆载具的材料需要有较好的耐磨耐腐蚀性、可回收性、防静电性、轻便型和稳定的外形尺寸。相对于 PP，PEEK 有助于防止颗粒污染并提高晶圆搬运、存储和转移的可靠性，不会因摩擦而对晶圆、硅片产生划痕或残留物。PEEK 可替代石英玻璃用于光罩盒，可以避免光罩起雾、摩擦或位移造成损伤，使光罩片存储在低脱气和低离子污染的环境中。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

PEEK 制造的 CMP 保持环使用寿命更长，从而减少因更换 CMP 保持环导致的停产损失，其收益大于材料成本的增加。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，带动电子信息制造业固定资产投资两年平均增长 17.3%，高于制造业两年平均的 5.8%。根据国家工信部的统计数据，2021 年我国集成电路出货量实现大幅增长，出货量达 3,594 亿块，同比增长 33.31%；2013-2021 年集成电路出货量复合增长率达到 18.62%。我国集成电路领域的设备投资也将保持较高速度的增长，从而带动对 PEEK 材料需求的增长。

（4）电子信息领域 PEEK 材料市场容量的估算

伴随着制造业智能化升级浪潮，中国高端芯片需求持续增长，预计将进一步推动中国半导体行业的发展。按收入口径，2017 年至 2021 年，中国集成电路市场规模以 17.91% 的年复合增长率，从 5,411 亿元增长至 10,458 亿元。预计市场规模将于 2027 年达到 21,522 亿元，2022 年至 2027 年的年复合增长率预计将达 12.13%。半导体行业的高增长带动了对业内 PEEK 材料需求的增长。

由于 PEEK 材料的各项性能更契合电子信息领域各个产品品类对材料的具

体需求，PEEK 材料在该领域的应用正经历对现有材料加速替代的过程。其中，在手机信号天线的应用上，PEEK 材料相比 PI 等材料具有更强的抗腐蚀性、抗干扰性，且更为轻便，因而更符合手机轻型化的趋势。在工装夹具的应用上，相比尼龙等材料，PEEK 因其较强的耐高温性与耐腐蚀性，制成的工装夹具在高温下不易发生变形，且可承受电子产品各生产环节的打磨。而在 CMP 保持环及晶圆载具的应用上，相比 PPS 及环氧树脂材料，由于 PEEK 材料具有更强的耐磨性与耐化学性，使用其制成的 CMP 保持环及晶圆载具拥有更长的使用寿命。因此，中国电子信息领域内，PEEK 对其他材料的替代和渗透进程的加快也推动了对 PEEK 材料需求的增长。

目前，PEEK 材料在电子信息领域主要应用于手机信号天线等 3C 电子产品部件、工装夹具等电子信息生产设备，以及 CMP 保持环、晶圆载具等半导体产线设备，并在背压调节器膜衬、薄膜开关面板和感应器、手机麦克风隔片、扬声器膜片等产品部件，以及光罩盒、晶片夹、自润滑耐磨轴套、滚轮等产线设备上都有应用。未来五年，随着智能可穿戴设备等新兴 3C 电子产品的发展以及 PEEK 材料性能不断得到开发，预计 PEEK 材料在各类 3C 电子产品部件、电子信息生产设备、半导体产线设备的应用将得到更广泛的拓展。

综上，电子信息领域 PEEK 材料市场容量的估算如下：

应用领域	典型终端产品	市场空间（吨）			驱动因素
		2022 年	2027 年	复合增长率	
电子信息	手机内置天线和电路板	115.72	160.48	6.76%	1、行业增长：2017 年至 2021 年间中国电子信息制造业的投资额的年复合增长率高达 16.6%，预计 2022 年至 2027 年依旧保持较高增长。中国集成电路行业市场规模预计 2022 年至 2027 年期间年复合增长率达到 12.13%。2022 年至 2027 年间的 3C 电子产品年复合增长率预计为 5.71%。 2、材料替代：PEEK
	工装夹具	58.90	93.60	9.71%	
	CMP 保持环	36.83	122.40	27.15%	
	晶圆载具、晶圆吸盘	35.15	133.70	30.63%	
	合计（包含其他终端产品）	720.48	1,376.25	13.82%	
	典型终端产品	市场空间（亿元）			
		2022 年	2027 年	复合增长率	
	手机内置天线和电路板	0.90	1.09	3.87%	
	工装夹具	0.43	0.56	5.66%	
	CMP 保持环	0.27	0.76	23.06%	

	晶圆载具、晶圆吸盘	0.26	0.84	26.84%	是少数满足阳极氧化后烘烤、老化、高温清洗、物理气相沉积镀膜（PVD）等高端制程环节的材料。
	合计（包含其他终端产品）	5.32	8.80	10.59%	

3、工业机械及能源领域 PEEK 材料优劣势及应用前景分析

（1）石油天然气管道用密封圈产品中 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

由于工业机械、石油、天然气行业设备恶劣的工作环境，需要耐腐蚀性强、耐高温的高性能材料，因此普通塑料和工程塑料很少用于工业机械、石油和天然气设备。PEEK 能够承受严苛的工作环境并且需要较少的维护，在工业机械及能源领域的应用集中在石油天然气开采设备和管道用密封圈、球阀和密封垫片方面，此外少量轴承也会采用 PEEK 材料。

①石油天然气管道用密封圈材料使用情况

石油天然气管道用密封圈常用材料为 PTFE，PEEK 凭借其性能逐步替代 PTFE 成为制造密封圈的材料。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

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差于 PTFE，但已经满足应用的需求，同时 PEEK 在以刚性方面的远优于 PTFE，从而可以克服在高压环境下强度不够导致的易断裂情况。具体对比如下：

特性	性能指标	指标说明	单位	PEEK	PTFE
刚性	拉伸模量	拉伸模量数值越大，说明刚性越好	MPa	4,300	1,750
耐磨	摩擦系数	摩擦系数越小，通常代表耐磨性越好	-	0.40	0.15
耐腐蚀	耐化学性能	值越大，说明材料的耐化学性能越好	-	9.27	9.90

在价格方面，PEEK 的价格高于 PTFE，但凭借更为优异的性能逐步替代 PTFE，具体价格对比如下：

单位：万元/吨

参考产品 ^注	2021 年度	2020 年度	2019 年度
聚四氟乙烯 (PTFE)	3.97	3.29	3.34
星诺奇采购 PEEK	48.87	54.15	56.14
发行人销售 PEEK	32.60	33.06	32.66

注：数据来源包括浙江鹏孚隆、星诺奇在上市申请文件中披露的主要原材料数据，其中星诺奇 2021 年原材料价格数据为 2021 年 1-6 月统计数据。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

在石油化工领域，PEEK 制成的密封环和垫片逐步替代 PTFE。密封环和垫片的工作环境为高温、高压并且存在多种腐蚀性化学物质的环境，这些零部件对于确保石油管道系统不会泄漏和或失去压力是不可或缺的。PTFE 是石油天然气管道密封环、密封圈的传统材料，由于 PTFE 本身刚性性能达不到要求，必须通过复合增强；但经过复合增强后，其稳定性又难以满足高温高压的环境，磨损快、易冷流、易断裂等问题突出。而 PEEK 作为密封环材料克服了以上现象，同时还具有和 PTFE 相当的耐腐蚀性，可以在酸碱及腐蚀环境下使用，例如用于石油井下工具的 PEEK 垫片，其工作温度高达 175℃、压力超过 140 兆帕（超高压油气井压强）。因此近几年随着国内 PEEK 产量的增加，在石油化工行业逐步使用 PEEK 替代 PTFE 作为密封圈的材料。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

各类管道、阀门的密封件及轴承是目前中国工业机械及能源领域 PEEK 材料的主要应用场景。得益于其更强的耐热性、耐腐蚀性且兼具刚性和韧性，PEEK 材料在管道和阀门中相比目前主流的 PTFE 等材料，可以更好地在高温高压、酸碱腐蚀等场景下应用。

(2) 工业用阀门产品中 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

①工业用阀门材料使用情况

工业用阀门材料主要为金属材料和 PEEK。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

工业用阀门材料的性能要求有利于流体动力系统部件的构造和操作，高强度、

减轻重量和尺寸、摩擦性能好、自密封能力、耐水、腐蚀性化学品和极端温度。PEEK 比强度高于传统金属材料，质量轻，尺寸稳定性好，拥有自密封、自润滑能力并且耐腐蚀，具体对比如下：

性能指标	单位	PEEK	钢	铝合金	指标含义说明
比强度	N m/kg	1500	70	190	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
耐磨性能	-	无油润滑，耐磨性能优异	耐磨性能一般	耐磨性能一般	
自密封能力		有	无	无	
耐腐蚀性能		强	弱	弱	

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、公开资料

在价格方面 PEEK 高于钢和铝合金，所以一般在高端装备中进行应用。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

阀门工况复杂，存在 200℃ 以上高温、高压工况且接触的介质可能有腐蚀性、磨损性、可燃性等情形。此外球阀做球体运动过程中其密封圈会与滑芯产生摩擦，因此要求密封圈有较好的耐磨性。PEEK 取代原有材料的核心原因是其拥有更高的耐磨损性和耐高温性，可以减少阀门磨损的同时满足密封要求。PEEK 可用于制作球阀的静密封阀门密封面和动密封阀门填料密封。

随着工程施工要求的不断提高，工程机械中的液压系统需要更大的功率，因此工程机械液压系统的组件必须能够承受增加的压力。传统的金属阀芯无法满足更高强度液压系统的需求，例如钢件在正常工作时会出现一定程度的渗漏，而且渗漏量会随着运转次数的增加而增加。PEEK 能够承受更大的压力，并且具有良好的自密封和自润滑特性，使其成为工程机械液压系统阀门（泄压阀、方向控制阀等）的理想选择。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

制造业始终是我国经济的基础，保持制造业比重基本稳定，增强制造业竞争优势，推动制造业高质量发展是“十四五”规划的既定战略。2017 年至 2021 年，中国工程机械市场规模以 19.51% 的年复合增长率高速增长。随着我国制造业的提质增效，以及 PEEK 在制造业中应用不断推广，其在工业制造业领域的使用量将不断提高。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。根据沙利文咨询的预测，在国内工程机械行业向高端升级以及数字化转型发展的背景下，预计工程机械市场规模在 2022 年至 2027 年期间年复合增长率达到 9.88%。

(3) 风电轴承、齿轮中 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

① 风电轴承、齿轮材料使用情况

大型风力发电机的轴承、齿轮等关键部件一直都采用金属材料，但随着风机机组持续增大、离岸距离越来越远、应用环境越来越严苛，金属部件的制造和维护成本不断增加。另外基于风机轻量化、效率和环保方面的考量，风电行业开始以 PEEK 和 PI 作为替代材料。

② 在性能指标、价格等方面的比较情况

风力发电机的轴承、齿轮等关键部件对材料的要求为：A. 风力发电机的轴承系统需要承受各种运行压力和速度，轴承的启停会导致轴承面直接接触（称为边界润滑），造成严重磨损，因此对材料的耐磨性能要求较高；B. 由于风机运行在海上，需要材料耐受海水的腐蚀；C. 更轻且强度更高的材料可以有效降低风机运行的成本。

PEEK 材料的比强度、耐腐蚀性、耐磨性等方面均优于金属材料，可以减少磨损、延长使用寿命、降低维护成本，有助于风电开发商降低运营成本。具体对比如下：

性能指标	单位	PEEK	钢	铝合金	指标含义说明
比强度	N m/kg	1500	70	190	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
耐磨性能	-	无油润滑，耐磨性能优异	耐磨性能一般	耐磨性能一般	
耐腐蚀性能	-	强	弱	弱	风机轴承等材料需要耐受海水腐蚀

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、公开资料

在价格方面 PEEK 高于钢和铝合金，但是因为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。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

风力发电机的轴承系统需要承受各种运行压力和速度，PEEK 材料用于止推轴承时，在每分钟 11,000 转下能够承受的最大压力比合金高出约 50%。轴承保持架不仅受到摩擦力、张力和惯性力等机械应力的影响，还受到海水、腐蚀性的润滑剂、润滑添加剂、有机溶剂、冷却剂和机器老化产物等的腐蚀，导致金属材料寿命较短，使用 PEEK 的轴承可以延长至少 3 年的使用寿命。PEEK 轴承在钢表面的低摩擦系数可最大限度地减小保持架表面与滚珠之间的摩擦，从而将轴承内部的发热和磨损控制在极低的水平。PEEK 材料的密度较小，能够有效减轻轴承重量从而进一步减小了惯性力的力矩，提高轴承的角速度。

风力发电机偏航制动器摩擦片具备发电、紧急停机等多项功能。偏航系统失效是导致整体停机的主要原因之一。偏航制动器中使用 PEEK 材料的制动器摩擦片可以在滑移量较少的情况下施加更大的制动压力。采用这种摩擦片减少偏航误差有助于提高发电量、防止停机，并且能够在更为极端的情况下避免结构性损坏。

采用 PEEK 的齿轮箱等风力发电机部件，不仅可靠性高、使用寿命延长，而且重量更轻、角动量更小，从而节约能源并有利于实现更为紧凑的设计。PEEK 比钢材轻约 70%、比巴氏合金轻 82%、比铜合金轻 85%，因此可以提升约 5% 的效率且减少约 30% 的功率损失。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

在风电领域，随着风电机组越来越大、离岸距离越来越远，需要轴承材料拥有更高的强度、更轻的质量、更长的使用寿命和更少的维护，PEEK 优于金属的比强度、耐磨性能，有助于延长部件寿命，增加设计自由度和成本效益，使得其在全生命周期内的成本逐步具有优势。2021 年，国内海上风电新增装机容量 1,690 万千瓦，海上风电累计装机容量达 2,639 万千瓦，同比增长 193.22%。“十四五”期间，各地出台的海上风电发展规划规模已达 8,000 万千瓦，到 2030 年累计装机将超过 20,000 万千瓦，较 2021 年底增长约 9 倍。

自润滑的滑动轴承增速明显高于制造业平均增速。2020 年，中国滑动轴承行业市场规模为 137.2 亿元，同比增长 12.4%，2016-2020 年年均复合增长速度为 13.2%，我国滑动轴承增速均快于轴承行业整体增速。在高端制造、光电等领

域，“以滑代滚”（以自润滑的滑动轴承、齿轮代替滚动轴承）趋势尤为明显，预计 2026 年滑动轴承市场规模达到 240.4 亿元，以 PEEK 为代表的自润滑轴承材料需求也将持续增长。

（4）工业机械及能源领域 PEEK 材料市场容量的估算

中国工程机械市场规模由 2017 年的 2,124 亿元增长至 2021 年的 4,333 亿元，期间的年复合增长率达到 19.51%，并预计将以 9.88% 的年复合增长率在 2022 年至 2027 年间持续增长，于 2027 年达到 6,160 亿元的规模。工程机械行业的快速发展带动了行业内 PEEK 材料需求的增长。

中国原油加工量持续上升，在过去五年间从 2017 年的 5.68 亿吨上升至 2021 年的 7.03 亿吨，期间的年复合增长率为 5.50%，并预计将在 2022 年至 2027 年间继续以 1.35% 的年复合增长率增至 7.23 亿吨。能源行业的持续稳定发展同样加大了业内多个产品品类对 PEEK 材料需求的增长。

在工业机械及能源领域，PEEK 材料对现有材料的加速替代同样得益于 PEEK 材料的优良性能。例如，在各类管道密封件以及阀门密封件的应用上，PEEK 材料相对目前主流的 PTFE 材料，拥有更强的耐热性、耐腐蚀性，同时兼具刚性和韧性，因而可以更好地在高温高压、酸碱腐蚀等场景下应用，同时能延长管道密封件的使用寿命。

各类管道密封件以及阀门密封件、轴承等是目前 PEEK 材料在工业机械及能源行业的主要应用场景。随着中国整体工业机械及能源行业的持续发展，未来 PEEK 材料将在载波带、环形带、测井线缆、挠性印刷线路板等零部件得到更多应用。此外，在“双碳”目标的推进下，中国清洁能源事业有望得到迅猛发展，进而带动 PEEK 材料在更多新兴场景拓展应用，例如氢气储罐、核电贯穿件线缆、太阳能电池板转动部件、风能发电机刹车片、水电止推轴承等。

工业机械及能源领域 PEEK 材料市场容量的估算如下：

应用领域	典型终端产品	市场空间（吨）			驱动因素
		2022 年	2027 年	复合增长率	
工业机械及能源	石油天然气管道用密封圈	160.21	284.36	12.16%	1、 行业增长 ：预计工程机械市场规模在 2022 年至 2027 年期间年复合增长率
	工业用阀门	129.20	238.96	13.09%	

风电轴承、光伏卡匣	86.51	210.43	19.45%	将达到 9.88%；原油加工量的复合增长率将达到 1.35%。 2、材料替代： PEEK 材料耐高温、耐磨、耐腐蚀等特点决定其适宜制备密封零部件、轴承、燃气轮机零部件等，并能适应机械制造业严苛的工作环境，满足日益发展的机械制造业的需要。
合计（包含其他终端产品）	537.03	1,048.20	14.31%	
典型终端产品	市场空间（亿元）			
	2022 年	2027 年	复合增长率	
石油天然气管道用密封圈	0.95	1.53	10.00%	
工业用阀门	0.70	1.17	10.91%	
风电轴承、光伏卡匣	0.62	1.38	17.47%	
合计（包含其他终端产品）	3.09	5.48	12.14%	

4、医疗健康领域 PEEK 材料优劣势及应用前景分析

(1) 脊柱、颅骨、胸骨等人工骨骼产品中 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

PEEK 材料在医疗器械领域的应用主要集中在脊柱、颅骨、胸骨等骨骼的固定和修补，口腔修复，以及支架、固定板等医疗器械方面。

①脊柱、颅骨、胸骨等人工骨骼材料使用情况

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，而 PEEK 材料在以上方面表现优于原有的钛合金材料。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

由于 PEEK 在密度、弹性模量方面与人体骨骼十分接近，正在快速替代部分医用金属。PEEK 与医用金属钴、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	钴	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
X 射线穿透	是否能让 X 射线穿透	-	可以穿透	无法穿透	无法穿透

资料来源：倍德恩（杭州）医疗产品有限公司产品手册

从上表中可以看出，PEEK 特性相对于钴、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。

价格方面，以 PEEK 颅骨修复产品中 PEEK 材料和钛合金材料的价格对比情况为例，PEEK 产品的出厂价和终端售价高于钛材料产品近 10 倍，但是由于更加出色的患者使用体验，PEEK 的应用增速仍高于钛合金材料，具体价格对比如下：

PEEK 颅骨修复产品价格与钛颅骨修复产品价格对比

单位：元/片，元/件

产品类别	项目	2020 年	2019 年	2018 年
PEEK 材料神经外科产品	PEEK 颅骨修复产品	22,660.80	21,931.28	19,778.97
	PEEK 颅骨固定产品	525.59	466.10	377.97
钛材料神经外科产品	钛颅骨修复产品	2,010.94	2,136.42	2,101.62
	钛颅骨固定产品	83.85	85.39	85.68

数据来源：康拓医疗招股说明书

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

在脊柱、颅骨、胸骨等的固定和修补方面：**A.PEEK** 是惰性材料，相较于金属而言，PEEK 制作的植入生物体的器械，在植入后不会被腐蚀，且不会引起生物排异。**B.PEEK** 弹性高、抵抗弹性形变能力强、弹性模量与人体骨骼相接近，用于骨骼修补能解决钛合金板温度变化大、易引起炎症反应、表面会被腐蚀、存在产生压力凹陷风险、防撞性低的问题。**C.**在进行影像学检查时，钛合金板等材料显影边界不清晰、可能产生重影；而 PEEK 材料显影清晰、不会对临床判断产生干扰。**D.PEEK** 具有易加工的特性，如在颅骨修复方面，PEEK 经过个性化设计和加工后能够与患者颅骨达到极高的吻合度，达到美观效果的同时消除患者心理负担，提升了患者术后康复水平和生活质量。

在口腔修复方面，相比于金属、陶瓷和其他塑料，PEEK 具有更接近人骨的弹性模量、更高的外观可塑性以及更轻的质量。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

由于 PEEK 材料产品的性能全面高于钛材料产品，即使在 PEEK 产品的出厂价和终端售价高于钛材料产品近 10 倍的背景下，近年来 PEEK 修补产品市场规模依然快速增长，2017 年至 2019 年市场规模复合增长率超过 80%，渗透率快速

提升，2018年，美国 PEEK 材料在椎间融合器领域的渗透率已达到 62%，而国内 PEEK 材料的渗透率在 2019 年还不足 10%，未来增加空间巨大。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，以上因素共同为以 PEEK 为原料制造的植入和非植入医疗产品提供了广阔的增长空间。

(2) 医疗健康领域 PEEK 材料市场容量的估算

受利好政策、人口结构变化等因素驱动的骨科器械市场未来将进一步扩大。预计医疗器械市场规模在 2022 年至 2027 年期间年复合增长率达到 8.27%。PEEK 产品优秀的性质和良好的患者体验使得其在出厂价和终端售价高于钛材料产品近 10 倍的背景下，市场规模依然快速增长。

目前，PEEK 材料在医疗器械领域除了在目前集中应用的颅骨修复及固定、牙齿修复等环节加速对现有材料的替代外，也已逐步在脊椎融合器、髋关节、骨钉、韧带固定垫圈等众多产品品类中得到应用。未来随着医疗器械领域各类先进技术的深入应用，PEEK 材料也将拓展在诸如 3D 打印肋骨等领域的应用，进而加速推进整体医疗器械领域 PEEK 材料市场的发展。

医疗健康领域 PEEK 材料市场容量的估算如下：

应用领域	典型终端产品	市场空间（吨）			驱动因素
		2022 年	2027 年	复合增长率	
医疗健康	人工骨骼、人工牙齿等产品	157.66	338.7	16.52%	1、 行业增长 ：预计医疗器械市场规模在 2022 年至 2027 年期间年复合增长率达到 8.27%。 2、 材料替代 ：PEEK 产品优秀的性质和良好的患者体验使得其在出厂价和终端售价高于钛材料产品近 10 倍的背景下，市场规模依然快速增长。
	典型终端产品	市场空间（亿元）			
	2022 年	2027 年	复合增长率		
	人工骨骼、人工牙齿等产品	1.03	1.82	12.15%	

5、航空航天领域 PEEK 材料优劣势及应用前景分析

(1) 高压电缆导管、电线卡箍、平尾前缘、轮胎轮毂罩、连接绞片等产品中 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

PEEK 材料在航空航天领域的应用主要集中在飞机高压电缆导管、电线卡箍、平尾前缘、轮胎轮毂罩、连接绞片等，未来的主要应用为承力结构件。

①材料使用情况

目前航空航天产业主流材料为铝合金、钛合金等金属材料，工程塑料、特种工程塑料等材料相对较少。

②在性能指标、价格等方面的比较情况

PEEK 与铝合金的具体对比如下：

性能指标	指标含义说明	单位	PEEK	铝合金	钛合金
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	190	289

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

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。

③PEEK 材料优势或劣势的具体体现

应用到航空领域的前沿材料是以热塑性树脂为基体，与碳纤维等纤维材料复合制成的复合材料。其中热塑性树脂主要是耐高温、高性能的树脂基体，包括 PEEK 和聚苯硫醚（PPS）等。PEEK 具有更好的力学性能和化学耐腐蚀性，更高的使用温度，更高的比强度和硬度，优异的断裂韧性和损伤容限，优良的耐疲劳性能，能够模塑成型复杂几何形状和结构，与热固性树脂相比还具有可回收性。并且 PEEK 复合增强材料在飞机中的主要应用场景为承力结构件（如飞机梁、肋等），也可以在一些需要抗冲击（如前缘）或耐高温的部位（如发动机面板）使用，PEEK 是少数能够承受飞机或火箭发动机产生的剧烈热冲击和热梯度的材料，其重要性高于一般应用于非承力结构件的复合材料。

④相关优劣势对 PEEK 材料的产业应用前景

目前航空航天产业主流材料为钢、铝合金、钛等金属材料，工程塑料、特种工程塑料等材料相对较少。以波音 727 客机为例，77,180 公斤的总质量中使用的塑料为 2,730 公斤，占比约 3.54%。在航线上运营的最先进的空客 A340 和波音

777 的塑料使用量约在 10%量级的水平。新一代大型飞机核心性能的提升最关键的技术之一就是复合材料技术。飞机发展历史表明，“一代材料，一代飞机”，复合材料在新一代大型飞机上的应用更能充分证明这一论断。最具代表性的新一代大型客机（空中客车公司的 A350 飞机和波音公司的波音 787 飞机）有别于以往同类飞机的一个重要标志就是其机体结构大量采用复合材料，其复合材料用量分别占机体结构重量的 52%和 50%，远高于 10%的水平。波音 787 飞机的复合材料用量占结构重量的 50%，其中碳纤维复合材料为 45%，玻璃纤维复合材料为 5%。因此波音 787 飞机甚至被称为“塑料飞机”，它的出现代表了飞机结构材料的一次革命，具有划时代意义。

在国家确立大型飞机重大研究专项的背景下，为满足我国大型客机研制的需要，中国商飞通过对空客 A320 和波音 737 及其后继机型的预测分析，按照“整体可比、突出亮点”的思路，大力促进我国复合材料技术水平快速提升。2022 年取得适航证的 C919 客机复合材料使用比例约为 12%，而 2018 年立项并正在研制的 C929 客机这一比例预计将达到 50%。因此，以 PEEK 为代表的前沿材料未来在航空航天领域具有巨大的发展空间。

（3）航空航天领域 PEEK 材料市场容量的估算

中国服役商用飞机规模从 2017 年的 3,296 架增长至 2021 年的 4,054 架，期间年复合增长率为 5.3%。未来，随着中国经济的发展以及航空业的快速恢复，民航旅客运输量和民航货邮运输量也将保持稳定增长，2027 年预计中国整体的服役商用飞机规模预计将超过 5,400 架，2021 年至 2027 年期间的年复合增长率将接近 5%。以商用航空为代表的航空航天市场的增长带动了业内对 PEEK 材料需求的增长。

PEEK 材料在中国航空航天的应用主要为商用飞机的高压电缆导管及平尾前缘。而海外新型飞机已将 PEEK 材料用于包括轮毂罩、夹板、托架、钩板、起落架舱门等更多零部件。随着下一代飞机的研发、应用，未来复合材料在飞机中的用量将从目前的 10%左右增长至 50%，并且 PEEK 复合增强材料在飞机中的主要应用场景为承力结构件替代其他材料。

航空航天领域 PEEK 材料市场容量的估算如下：

应用领域	典型终端产品	市场空间（吨）			驱动因素
		2022 年	2027 年	复合增长率	
工业机械 及能源	高压电缆导管、电线卡箍	5.12	35.70	47.46%	1、 行业增长 ：随着商用大飞机的国产化推进，中国商用飞机有限责任公司的 C919 大型客机已累积有 815 架的确认订单和意向订单。 2、 材料替代 ：下一代飞机中，复合材料的用量将从目前的 10% 左右增长至 50%，并且 PEEK 复合增强材料在飞机中的主要应用场景为承力结构件替代其他材料。
	平尾前缘、轮胎轮毂罩	2.20	32.00	70.82%	
	合计（包含其他终端产品）	21.01	173.08	52.46%	
	典型终端产品	市场空间（万元）			
		2022 年	2027 年	复合增长率	
	高压电缆导管、电线卡箍	0.04	0.23	43.63%	
	平尾前缘、轮胎轮毂罩	0.02	0.20	65.86%	
合计（包含其他终端产品）	0.15	1.04	48.11%		

（三）在原材料和生产工艺相似背景下，公司 PEEK 产品定价低于国内市场主要厂商的原因，该定价策略是否具有可持续性

发行人已在招股说明书“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”补充披露如下：

“8、公司 PEEK 产品与国内外主要厂商的价格对比情况

公司 PEEK 价格低于英国威格斯产品的价格，但高于国产主要厂商（如浙江鹏孚隆等）的价格。公司与英国威格斯、浙江鹏孚隆的 PEEK 树脂价格对比如下：

单位：万元/吨

对比公司	对比产品	2022 年度	2021 年度	2020 年度
英国威格斯	工业级 PEEK	49.63	53.08	57.37
浙江鹏孚隆	PEEK 纯料	/	30.76	29.23
发行人	PEEK 纯树脂颗粒	33.74	32.01	32.68

资料来源：英国威格斯年报、浙江鹏孚隆招股说明书

公司采取成本+适当毛利的定价策略，其中成本主要为生产成本，毛利综合反映了公司的研发能力、产品质量等核心竞争力。公司与英国威格斯、浙江鹏孚隆的主要原材料和生产工艺相似，公司 PEEK 产品定价低于英国威格斯的原因主要为公司主营业务成本较低，而公司定价高于浙江鹏孚隆的原因主要是下游市场较为认可公司产品质量和性能，因此毛利相对于浙江鹏孚隆较高。

公司与英国威格斯的定价差异主要取决于成本，公司主营业务成本的具体

构成情况参见本节“十二、经营成果分析”之“(三) 营业成本分析”之“4、主营业务成本结构情况”。公司直接材料、直接人工、制造费用、能源动力、运输费用均低于英国威格斯，此外公司产品种类少于英国威格斯，使得公司生产效率更高，可以有效降低成本，具体分析如下：

(1) 公司原材料成本预计低于英国威格斯

英国威格斯核心原材料氟酮部分通过自产，部分通过外购。自产氟酮的成本方面，考虑到英国的人工成本、能源成本等高于国内相关成本，预计英国威格斯自产氟酮成本相对较高，高于国内氟酮的市场价格。

与国外竞争对手英国威格斯相比，公司从境内两家供应商营口兴福、新瀚新材采购氟酮，上述两家供应商同时也是英国威格斯的供应商，考虑到氟酮出口的运输成本、进口关税等因素影响，合理判断英国威格斯采购氟酮的综合成本高于公司。

经营口兴福、新瀚新材访谈确认，两家公司同时对英国威格斯、发行人、浙江鹏孚隆销售氟酮，针对不同客户的销售价格略有差异，主要参考客户的采购规模等因素，对公司的销售价格具有一定的优惠性。随着公司采购量的不断增加，公司的采购价格优势具有持续性。

(2) 直接人工英国威格斯高于公司

根据威格斯年报披露的信息测算，英国威格斯人均薪酬维持在 57.24-72.98 万元/年之间，明显高于发行人 16.54-17.97 万元/年。按照销量测算，公司与英国威格斯在单位 PEEK 产品对应的人工成本方面差异明显，英国威格斯维持在 12.16-20.44 万元/吨，发行人维持在 5.61-6.34 万元/吨左右。

英国威格斯人均薪酬、每销售一吨产品的人力成本与公司对比情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
威格斯人均薪酬 (万英镑)	7.20	7.99	8.33
威格斯人均薪酬 (万元)	57.24	69.59	72.98
发行人人均薪酬 (万元)	17.97	17.83	16.54
威格斯单位产品的人工成本 (万元/吨)	12.16	14.24	20.44
发行人单位产品的人工成本 (万元/吨)	5.61	5.83	6.34

注：上表中单位产品的人工成本=年度的全部人工薪酬成本/产品销量

2020-2022 年，发行人生产工人的薪酬占全部职工薪酬的比例维持在 35%左右，据此测算人力成本对英国威格斯 PEEK 产品成本的影响如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
英国威格斯单位产品的人工成本（万元/吨） A	12.16	14.24	20.44
发行人单位产品的人工成本（万元/吨） B	5.61	5.83	6.34
单位产品的人均成本差异 C=A-B	6.54	8.41	14.1
生产制造工人薪酬占全部薪酬的比例 D	35.74%	36.47%	38.03%
人工薪酬差异对单位成本的影响 E=C*D	2.34	3.07	5.36

根据上述测算，英国威格斯人工薪酬明显高于发行人，按照发行人生产工人的薪酬占全部职工薪酬的比例测算，职工薪酬水平差异对 PEEK 单位成本影响数在 2.34-5.36 万元/吨，即职工薪酬水平的差异导致英国威格斯 PEEK 的生产成本高于发行人约 2.34-5.36 万元/吨。

（3）制造费用英国威格斯高于公司

公司通过自主设计，实现了 PEEK 的聚合、精制、干燥、溶剂蒸馏、产成品挤出、磨粉等全部核心生产环节设备的国产化替代，相比英国威格斯，公司 PEEK 单位产能的固定资产投资强度更低，机器设备的投资更具有经济性，有利于公司降低 PEEK 的生产成本。2020-2022 年英国威格斯单位 PEEK 产品中固定资产折旧费用大约是公司的一倍，具体对比情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
威格斯固定资产中机器设备的折旧金额	10,968.38	11,846.01	11,822.90
威格斯单位 PEEK 对应的机器设备折旧	2.32	2.71	3.39
发行人固定资产中机器设备折旧	507.41	639.22	634.43
发行人单位 PEEK 对应的机器设备折旧	0.69	1.03	1.33
机器设备折旧对单位成本的影响	1.63	1.68	2.06

注：单位 PEEK 对应的机器设备折旧=当年固定资产中机器设备的折旧金额/当年 PEEK 销量

根据上述测算，仅考虑机器设备折旧对产品成本的影响，报告期内英国威格斯单位 PEEK 产品的生产成本较发行人高 1.63-2.06 万元/吨。

（4）能源动力成本英国威格斯高于公司

英国威格斯计划于 2024 年实现其在全球所有的工厂 100%使用可再生电力，

截至 2022 年，英国威格斯的英国工厂 100%的电力来自可再生能源，全球范围内这一比例为 97%。英国威格斯在年报中披露，购买可再生能源会增加相应的成本。此外，根据英国威格斯 2022 年年报，2022 财年（2021 年 10 月至 2022 年 9 月）英国威格斯共使用能源约 17,136.20 万度电（包括电力和天然气换算结果）。根据公开信息查询，2019-2022 年英国的平均电费约 0.16-0.22 英镑/度，折合人民币约 1.5-2 元/度，价格明显高于报告期内公司的电费价 0.5-0.7 元/度。以英国平均电力价格 18.9 便士/度（约为 1.50 元/度）电计算，2022 财年英国威格斯的能源成本约为 25,651.48 万元（3,238.74 万英镑）。英国威格斯的能源单价约为公司的 3 倍，能源采购成本远高于公司的 2021 年 644.94 万元的电力采购成本。

报告期内，发行人每生产一吨 PEEK（粗粉）消耗的电力在 2 万度左右，假设英国威格斯和公司生产 PEEK 的单位能耗相同的情况下，测算电力价格差异（按照 1 元/度保守估计）对 PEEK 生产成本的影响情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
每度电的价格差异（元/度）	1.00	1.00	1.00
每吨 PEEK 产量的电力消耗（万度/吨）	2.14	2.13	2.14
电力价格对单位产品成本的影响（万元/吨）	2.14	2.13	2.14

根据上述测算，电力价格差异导致威格斯单位产品成本高于发行人约 2.13-2.14 万元/吨。

（5）英国威格斯产品品类较多，生产效率低于公司

英国威格斯为拓展产品的下游应用，针对 PEEK 不同的应用领域，开发了多牌号的产品，同时具有 PEEK 型材及部件产品，产业链更长。英国威格斯的这类策略有助于打开 PEEK 的市场空间，但是较多的品类导致其不能大批量的进行生产，在生产过程中不断的切换不同的产品导致生产效率降低，生产成本提高，也是英国威格斯成本较高的原因之一。

综上所述，原材料价格方面公司具有优势，人工成本方面公司具有 2.34-5.36 万元/吨的成本优势，能源方面公司具有 2.13-2.14 万元/吨的成本优势，设备折旧方面公司具有 1.63-2.06 万元/吨的成本优势。结合所有的成本优势，公司较英国威格斯至少具有 6.10-9.56 万元/吨的成本优势，与报告期内

2020-2022年英国威格斯单位成本高于发行人9.06-13.95万元/吨的金额相对接近；进一步考虑威格斯自产氟酮的成本、外购（进口）PEEK的综合采购成本预计高于公司、威格斯产品种类更加多元化的情况，2020-2022年威格斯PEEK单位成本高于发行人约9.06-13.95万元/吨，具有合理性。

9、公司的定价策略具有可持续性

（1）公司PEEK产品在报告期内价格和毛利保持稳定

公司与英国威格斯、浙江鹏孚隆的PEEK树脂价格、毛利率对比如下：

单位：万元/吨

对比公司	对比产品	2022年度		2021年度		2020年度	
		价格	毛利率	价格	毛利率	价格	毛利率
英国威格斯	工业级PEEK	49.63	44.15%	53.08	46.90%	57.37	45.91%
浙江鹏孚隆	PEEK纯料	/	/	30.76	27.12%	29.23	23.14%
发行人	PEEK纯树脂颗粒	33.74	43.36%	32.01	46.48%	32.68	47.64%

资料来源：英国威格斯年报、浙江鹏孚隆招股说明书

报告期内，公司PEEK产品价格保持稳定，低于英国威格斯产品的价格，但高于国产主要厂商的价格。公司PEEK产品的毛利率与英国威格斯工业级产品持平，均保持在较高水平，并高于国内部分厂商，体现出公司产品在市场竞争中具有核心竞争力。

（2）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，具有可持续性

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。根据目前中国及英国的经济发展情况，公司人工成本、制造费用、能源动力成本及运输费用将在较长的时间内低于英国威格斯。因此公司目前的定价策略具有可持续性。

为了有效降低成本，英国威格斯希望通过在中国设立生产基地降低生产成本。英国威格斯在中国投资设立了控股子公司盘锦伟英兴高性能材料有限公司，计划在中国新增PEEK产能1,500吨/年。英国威格斯在中国建立生产基地对降低成本效果较为有限，主要因为：

①英国威格斯单位PEEK产能固定资产投资强度大于发行人，根据英国威格

斯投资计划，盘锦伟英兴总投资 3.9 亿元，新增产能 1500 吨，据此测算盘锦伟英兴单位 PEEK 产能的固定资产投资强度为 26 万元/吨，高于发行人的固定资产投资强度（约 15 万元/吨）。

②考虑到英国威格斯在中国会派驻相应的生产技术人员，因此其人员成本会高于发行人。

③英国威格斯计划于 2024 年实现其在全球所有工厂 100%使用可再生电力的战略，其在中国的生产基地的能源成本预计不会大幅下降。

综上，在英国威格斯中国生产基地投产后，其综合成本预计将高于公司。因此公司的定价策略在英国威格斯中国基地投产后也具有可持续性。

(3) 参考其他特种工程塑料的国内外价格对比情况，国产 PEEK 材料定价低于国外厂商具有可持续性

在特种工程塑料中，PTFE 不论是应用领域还是具体应用产品均与 PEEK 较为接近，其国内外价格对比情况对于 PEEK 具有一定的参照意义。PTFE 于 1938 年由杜邦公司研制成功，在 1946 年前后开始大规模商业化生产。2000 年代，随着全球 PTFE 产能向中国转移，中国企业凭借原材料和生产制造成本优势迅速抢占市场，成为了全球最大的 PTFE 生产国。凭借国内较低的生产成本，在 2000-2020 年近 20 年的时间中，国产 PTFE 价格均保持在低于国际 PTFE 价格约一半的水平。虽然如日本大金等公司在国内设立了生产基地，但是国内企业的 PTFE 产能、产量依然保持了较快的增长，不仅实现了进口替代，而且成为了全球 PTFE 的出口大国。因此参考其他特种工程塑料的国内外价格对比情况，国产 PEEK 材料定价低于国外厂商具有可持续性。

(4) 公司高于国内主要 PEEK 厂商的定价策略具有可持续性

公司定价高于国内主要 PEEK 厂商，主要因为公司成本相对较低，市场较为认可公司产品质量，具体情况如下：

①浙江鹏孚隆 PEEK 单位成本高于发行人。浙江鹏孚隆单位成本中的直接材料、制造费用高于发行人，主要由于鹏孚隆部分生产环节通过委外加工完成，导致其制造费用较高，同时由于外协环节的原材料回收率、产品收率等难以精准管控易导致其直接材料成本相对较高。

②市场较为认可公司 PEEK 树脂的质量，所以公司产品价格相对于国内其他 PEEK 厂商相对更高。

以上因素在短期内并未发生重大不利变化，因此公司高于国内主要 PEEK 厂商的定价策略具有可持续性。”

(四) 当前及未来 PEEK 市场容量与产能匹配情况，行业是否存在产能过剩，若是，对公司产品市场拓展、销售价格和盈利能力的影响

发行人已在招股说明书“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“3、PEEK 市场供需概况”补充披露如下：

“(3) 国内 PEEK 市场现有及潜在产能规模情况

国内 PEEK 厂商包括中研股份、长春吉大特塑、浙江鹏孚隆、山东浩然特塑、山东君昊高性能聚合物有限公司以及盘锦伟英兴高性能材料有限公司。国内 PEEK 市场现有及潜在产能规模统计情况如下：

单位：吨

公司名称	2021 年产能	2021 年产量	2021 年产能利用率	在规划产能
中研股份	1,000.00	549.98	55.00%	/
长春吉大特塑	500.00	150.00	30.00%	/
浙江鹏孚隆	200.00	227.07	113.54%	760.00
山东浩然特塑	300.00	37.50	12.50%	/
山东君昊高性能聚合物有限公司	80.00	30.00	37.50%	1,700.00
吉林省聚科高新材料有限公司	200.00	80.00	40.00%	1,500.00
盘锦伟英兴高性能材料	/	/	/	1,500.00
沃特股份	/	/	/	1,000.00
其他国内厂商	114.00	47.00	41.29%	/
国内厂商合计	2,394.00	1,154.46	48.22%	6,460.00

资料来源：沙利文咨询

2021 年，中国整体 PEEK 材料消费量为 1,980 吨，国内厂商实际产量约 1,154.46 吨，不能完全满足国内下游领域客户对 PEEK 材料消费需求，国内部分需求通过进口满足。

目前，国内厂商在建产能包括浙江鹏孚隆、山东君昊高性能聚合物有限公司、盘锦伟英兴高性能材料、吉林省聚科高新材料有限公司、沃特股份等，合

计在建产能为 6,460 吨,预计在 2023 年至 2027 年期间正式投产运行。通常 PEEK 材料工厂产能从项目前期准备到项目正式投产运行的周期约在 2-3 年。同时,考虑到 PEEK 材料厂商成为下游企业客户的供应商涉及多个核心阶段,通常耗时在 1-2 年左右。因此 PEEK 材料厂商需要提前储备产能以满足下游客户高速增长的消费需求。考虑到厂商的产能前期规划与实际投产产能存在差异,预计在 2022 年至 2027 年期间国内可实现有效新增产能大约在 3,000 吨左右。因此,预计 2027 年国内实际 PEEK 产能约为 5,394 吨/年。

PEEK 树脂的合成工艺难度较大,在 PEEK 树脂研发成功后的近 50 年中,全球范围内也仅有英国威格斯、比利时索尔维、德国赢创、中研股份 4 家产能达到千吨级的企业。由于形成高质量、批次稳定的 PEEK 树脂生产能力对技术、研发投入、工艺细节积累要求较高,因此在实现了有效新增产能后,PEEK 材料厂商要实现有效的新增产量仍需较长的时间。以公司产量爬坡周期参考,公司产量从约 100 吨/年爬升至 2021 年的 549.98 吨/年(产能利用率 55.00%)大约经历了 7 年时间。因此以 55%的行业产能利用率来估算,2027 年国内有效 PEEK 产量约为 2,967 吨,而 2027 年国内 PEEK 需求量约为 5,078.98 吨,国内新增产能依然无法满足国内 PEEK 市场的需求。

(4) 国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计

① 中短期国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计

2012-2021 年中国 PEEK 产品需求量不断增加,从 2012 年的 80 吨增长至 2021 年的 1,980 吨,年均复合增长率达到 42.84%。2022 年中国 PEEK 增速继续维持高位,英国威格斯 2022 财年在中国市场实现销售收入增长约 24.77%。根据沙利文咨询的预测,中国 PEEK 产品需求量在 2022 年至 2027 年期间继续以 16.82% 的年复合增长率增长,预计 2027 年将达到 5,078.98 吨的规模。2022-2027 年 PEEK 行业消费量及产能的预测情况如下:

项目	单位	2021	2022E	2027E
中国 PEEK 消费量	吨	1,980	2,419.80	5,078.98
中国 PEEK 产量	吨	1,155	/	2,967

从上表可以看出,在统计目前 PEEK 现有产能及未来新增产能的情况下,在 2027 年中国 PEEK 产量依然无法满足 PEEK 的消费量,国内 PEEK 需求仍需大量通

过进口满足。

②长期国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计

在特种工程塑料中，PTFE 不论是应用领域还是具体应用产品均与 PEEK 较为接近，其市场规模的长周期增长规律对于 PEEK 具有一定的参照意义。PEEK 在中国国内的研究、商业化以及国内产能占比达到国际产能的 10%左右的时间节点相差约为 20 年左右，而国内 PTFE 在产能达到国际产能的 8%后迎来了近 20 年的快速发展期，中国国内 PTFE 产量从 2000 年初的不足 8,000 吨/年增长至 2020 年末的约 90,000 吨/年，增长超过 10 倍。对于 PEEK 而言，2019 年国内 PEEK 产能约 2,000 吨/年，约占全球产能的 15%，相当于 PTFE 在国内 2000 年后的时期，因此长期国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模增长空间巨大。

(5) PEEK 行业不存在产能过剩情况

近几年，PEEK 行业市场需求量呈增长趋势，行业景气度较高。因此 PEEK 行业内企业为满足多年内产能需求，提前投入资金额扩大产能。并且规模化扩产具有更好的经济效益，因为投资规模与产能不呈线性关系，规模化扩产与少量扩产投资规模差异不大；同时由于化工项目扩建项目手续繁多，亦使得 PEEK 厂商在扩产时选择“一步到位”，从而导致新增产能较为集中。

PEEK 行业历史期间基本保持供需均衡状态，PEEK 厂商一般采用“以销定产”生产模式，努力实现满产满销，降低库存压力。同时，化工行业惯例为当市场库存压力较大时，生产厂商通过停产检修、减产等方式让市场回归平衡，维持市场盈利水平。PEEK 厂商因扩产而导致市场无序竞争的可能性较低。

此外，计划投产亦存在不确定性，PEEK 生产工艺复杂，大批量生产装置，从规划建设到实际投产再到满负荷生产，不确定因素较多，受到行政监管、技术工艺、客户接受度、融资安排等因素影响，因此行业内的计划投产产能能否顺利投产、投产后能否出满足品质要求的产品以及下游客户的应用开发进度均具有不确定性。

综上，虽然国内现有及潜在 PEEK 产能、产量增长迅速，到 2027 年实际产能约为 5,394 吨/年，预计产量约为 2,967 吨/年，但同时国内 PEEK 市场容量同样快速增长，到 2027 年约为 5,078.98 吨/年。PEEK 新增产能与市场容量的增长

相匹配，国内 PEEK 行业不存在产能过剩情况。”

(五) 公司产品在医疗及航空航天领域应用情况，相关信息披露是否准确

1、公司产品在医疗及航空航天领域均有销售

(1) 公司产品在医疗领域的销售情况

报告期内，公司在医疗领域的销售情况如下：

单位：万元

应用领域	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比
医疗	176.62	0.71%	210.38	1.04%	67.24	0.43%

近三年，公司在医疗领域的销售占主营业务收入比例分别为 0.43%、1.04% 和 0.71%，此外公司部分型材客户也有面向医疗领域的销售，因并非其最主要的应用领域，故未统计。报告期内公司在医疗领域的应用主要为非植入医疗器械，目前公司 GMP 车间已经建成并通过检测，未来公司将逐步涉足植入级医疗器械的生产、销售。

(2) 公司产品在航空航天领域的销售情况

报告期内，公司在航空航天领域的销售情况如下：

单位：万元

应用领域	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比
航空航天	150.07	0.60%	165.99	0.82%	105.77	0.67%

近三年，公司在航空航天领域的销售占主营业务收入比例分别为 0.67%、0.82% 和 0.60%，此外公司部分型材客户也有部分产品应用于航空航天领域，因并非其最主要的应用领域，故未统计。目前公司在航空航天领域的应用主要为非 CF/PEEK 产品，用于非承力结构件，未来航空航天领域最主要的应用将会是 CF/PEEK 产品，公司也将逐步向该领域进行研发和生产。

综上，报告期内公司在医疗及航空航天领域均已实现了销售。

2、公司已调整招股说明书中关于产品应用领域的部分表述

综上，公司产品在医疗及航空航天领域已取得相应的应用，且公司树脂产品

已通过医疗级的检测，公司生产车间也通过 GMP 相关检测，具有医疗级产品的生产能力。因此公司相关信息披露准确。

为更加突出公司 PEEK 产品目前的主要应用领域，公司已调整招股说明书中关于产品应用领域的部分表述，具体情况如下：

序号	具体章节	修改前表述	修改后表述
1	第二节 概览/四、公司的主营业务情况/(一)公司主营业务及主要产品	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、核能、医疗等领域，市场占有率逐年提升。	公司 PEEK 产品的应用遍布电子信息、交通运输、高端制造等领域，市场占有率逐年提升。
2	第五节 业务与技术/一、主营业务、主要产品情况/(一)公司的竞争地位/1、公司的主营业务	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、核能、医疗等领域，市场占有率逐年提升。	公司 PEEK 产品的应用遍布电子信息、交通运输、高端制造领域，市场占有率逐年提升。
3	第五节 业务与技术/三、公司在行业中的竞争情况/(一)公司的竞争地位/3、客户资源	公司产品应用领域遍布电子信息、交通运输、高端制造、航空航天、核能、医疗等。	公司产品应用领域遍布电子信息、交通运输、高端制造等。
4	第六节 财务会计信息与管理层分析/十二、经营成果分析/(二)营业收入分析/3、主营业务收入分地区构成	公司内销收入主要集中在华东、华南两大区域，主要系 PEEK 下游主要应用于电子信息、交通运输、工业、航空航天、医疗等领域，华东和华南在上述领域形成了一定的产业集群，公司客户集中在上述区域。	公司内销收入主要集中在华东、华南两大区域，主要系 PEEK 下游主要应用于电子信息、交通运输、工业等领域，华东和华南在上述领域形成了一定的产业集群，公司客户集中在上述区域。
5	第六节 财务会计信息与管理层分析/十二、经营成果分析/(四)主营业务毛利及毛利率分析/6、毛利率的同行业比较	主要应用于交通运输、航空航天、电子信息、石油化工、医疗卫生、家用电器等领域。	主要应用于交通运输、电子信息、石油化工、家用电器等领域。
6	第七节 募集资金运用与未来发展规划/二、年产 5000 吨聚醚醚酮 (PEEK) 深加工系列产品综合厂房(二期)项目/(二)项目投资的可行性/2、公司产品应用于各尖端领域，为本项目实施提供了有力的客户保障	公司终端客户遍布交通运输、电子信息、核能、军工等领域。	公司终端客户遍布交通运输、电子信息等领域。
7	第七节 募集资金运用与未来发展规划/六、未来发展战略/(一)公司的战略规划/1、公司的发展战略	目前，公司的 PEEK 系列产品已服务于交通运输、航空航天、电子信息、医疗等行业的客户，取得了良好的应用效果。	目前，公司的 PEEK 系列产品已服务于交通运输、工业机械、电子信息等行业的客户，取得了良好的应用效果。

二、发行人说明

(一) 行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展的原因与考虑，对发行人经营产生的影响，公司的具体应对措施及相关布局情况

目前，行业内主要的厂商向 PEEK 领域拓展的情况包括两类，一是 PEEK 行业树脂生产企业在生产 PEEK 树脂的同时自产氟酮、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。

1、英国威格斯沿产业链上下游拓展的情况

英国威格斯是行业内沿产业链上下游拓展的代表性企业，英国威格斯覆盖 PEEK 产业链上游的氟酮生产以及下游的 PEEK 制品生产，具体情况如下：

(1) 英国威格斯沿产业链上下游拓展的基本情况

①在 PEEK 上游原材料方面，英国威格斯自建了氟酮生产基地，具备生产氟酮的能力。随着英国威格斯产量的不断增长，其原材料一部分采购自营口兴福和新瀚新材等中国氟酮生产企业，一部分通过自产补充。

②在 PEEK 下游制品方面，英国威格斯拥有 PEEK 型材、零部件注塑加工能力。英国威格斯一方面通过恩欣格、劳士领、跨骏等国际型材厂商生产板材、棒材等产品，另一方面也针对最终客户的需求直接生产零部件。(2) 英国威格斯沿产业链上下游拓展的原因与考虑

英国威格斯沿产业链上下游拓展的原因与考虑主要包括以下几点：

①英国威格斯沿产业链上下游拓展可以有效加强英国威格斯在 PEEK 产业链中的地位。一方面英国威格斯通过自建氟酮生产能力，有助于保障核心原材料的供应，增加对原材料采购的议价能力。另一方面通过直接生产 PEEK 制品可以有效对接最终客户，通过面向销售终端获得来自于市场各种信息的直接反馈，了解 PEEK 与其他材料在不同应用领域中的竞争情况，从而指导树脂的合成，开发更多应用于不同细分领域的 PEEK 树脂，提升客户粘性。

②英国威格斯沿产业链上下游拓展表明其看好 PEEK 未来的市场增长。英国

威格斯实施纵向一体化战略，延伸在 PEEK 领域的产业链，在行业快速增长、市场空间不断增加的情况加强原材料供应、树脂合成和 PEEK 制品生产销售全过程的控制，使企业能在市场竞争中掌握主动，增加各个业务活动阶段的利润。

2、供应商和客户进入向行业上下游拓展的情况

（1）供应商和客户进入向行业上下游拓展的基本情况

除英国威格斯沿产业链上下游拓展外，经公开资料查询，发行人主要供应商和客户中，计划向上下游拓展的情况包括：①发行人供应商营口兴福与英国威格斯公司合资设立盘锦伟英兴高性能材料有限公司（以下简称“盘锦伟英兴”）生产发行人同类产品，根据英国威格斯 2022 年年报披露，盘锦伟英兴高性能材料有限公司已于 2022 年年底完成建设，计划于 2023 年年底进行生产；②发行人客户江苏君华设立全资子公司山东君昊高性能聚合物有限公司生产 PEEK 产品，目前已实现生产和销售。

（2）供应商和客户沿产业链上下游拓展的原因与考虑

根据《聚醚醚酮市场分析与发展趋势》和前瞻产业研究院的统计，2012-2021 年中国 PEEK 产品需求量不断增加，从 2012 年的 80 吨增长至 2021 年的 1,980 吨，年均复合增长率达到 42.84%。根据沙利文咨询的预测，中国 PEEK 产品需求量在 2022 年至 2027 年期间继续以 16.82% 的年复合增长率增长，于 2027 年达到 5,078.98 吨的规模。PEEK 行业持续高速增长及未来广阔的市场空间是行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展的原因与考虑。

3、上述情况是否会影响发行人原料供应或产品销售

（1）英国威格斯在中国设立生产基地，对国产 PEEK 行业会形成一定的冲击，但综合影响较小

英国威格斯与发行人供应商营口兴福合资设立盘锦伟英兴生产发行人同类产品并计划于 2023 年年底进行生产。由于英国威格斯在英国的生产基地成本较高，因此根据英国威格斯年报披露，其在中国设立生产基地，一方面是看好国内 PEEK 市场未来的增长前景，另一方面是为了降低成本，提升其产品竞争力。英国威格斯在中国设立生产基地的情况，对所有国产 PEEK 企业均会形成一定的冲击，使得国内厂商均要面对国际厂商的直接竞争，在市场价格方面均会受到一定

的压力，但是综合影响较小，主要因为以下几点：

①盘锦伟英兴的建设对英国威格斯成本下降影响较小

盘锦伟英兴的建设对英国威格斯成本下降影响较小：A.英国威格斯单位 PEEK 产能固定资产投资强度大于发行人，根据英国威格斯投资计划，盘锦伟英兴总投资 3.9 亿元，新增产能 1500 吨，据此测算盘锦伟英兴单位 PEEK 产能的固定资产投资强度为 26 万元/吨，高于发行人的固定资产投资强度（约 15 万元/吨）。B.考虑到英国威格斯在中国会派驻相应的生产技术人员，因此其人员成本会高于发行人。C.英国威格斯计划于 2024 年实现其在全球所有工厂 100%使用可再生电力的战略，其在中国的生产基地成本预计不会大幅下降。

②盘锦伟英兴新增产能占比不大，且未来部分产能将面向海外市场

盘锦伟英兴计划新增 1,500 吨/年产能，其产能占英国威格斯未来产能不到 20%，相对于全球 PEEK 市场增量以及中国 PEEK 市场增量而言，总体增幅不大。此外参考生产基地设立在中国的德国赢创，其产品一部分供应欧洲及美国市场，获取更高的收益率，因此外资企业在国内设立生产基地，其产能一部分将面向海外市场，对国内企业的冲击将减少。

③公司行业地位和技术实力的优势有助于转移盘锦伟英兴投产后价格可能下降的影响

公司是国内较早进入 PEEK 领域的企业，也是长期专注于 PEEK 树脂合成的企业，目前在 PEEK 领域形成了一定的技术和市场优势。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，是目前 PEEK 年产量最大的中国企业。公司积累的技术和市场优势使得公司相对于国内其他 PEEK 树脂生产企业售价和毛利率相对较高，为盘锦伟英兴投产后可能发生的价格下降提供了更安全的保障。报告期内公司与英国威格斯、浙江鹏孚隆的 PEEK 树脂价格、毛利率对比如下：

单位：万元/吨

对比公司	对比产品	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		价格	毛利率	价格	毛利率	价格	毛利率
英国威格斯	工业级 PEEK	49.63	44.15%	53.08	46.90%	57.37	45.91%

对比公司	对比产品	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		价格	毛利率	价格	毛利率	价格	毛利率
浙江鹏孚隆	PEEK 纯料	/	/	30.76	27.12%	29.23	23.14%
发行人	PEEK 纯树脂颗粒	33.74	43.36%	32.01	46.48%	32.68	47.64%

资料来源：英国威格斯年报、浙江鹏孚隆招股说明书，鹏孚隆暂未披露 2022 年数据

由上表可以看出，公司 PEEK 树脂的价格低于英国威格斯但高于浙江鹏孚隆，毛利率与英国威格斯持平。随着盘锦伟英兴在 2023 年底投产，如果未来盘锦伟英兴通过降价冲击国产 PEEK 厂商，一方面由于盘锦伟英兴成本高于公司，其价格下降的空间小于公司；另一方面由于公司毛利率高于国内其他厂商，因此在面对价格下降时安全空间较多，可以转移盘锦伟英兴投产后价格可能下降的影响。

④PEEK 材料凭借在性能方面的优势，在价格下降过程中市场空间将更快增长

结合 PTFE 在国内的发展历史可以看出，中国国内 PTFE 产量从 2000 年初的不足 8,000 吨/年增长至 2020 年末的约 90,000 吨/年，增长超过 10 倍。而价格仅从 2000 年初的约 20 万/吨下降至 2020 年的约 10 万元/吨（国内市场价格约为 4-6 万元/吨）。因为 PTFE 当时在工业领域性能优异且缺少其他材料的竞争，PTFE 在价格下降的过程中，产量的增长幅度高于价格下降的幅度，PTFE 整体的市场空间不断增长。

同时，参考近年来特种工程塑料 PPS 价格下降对工程塑料 PA 的冲击，也可以总结出相同的结论。目前国内在低压电器及汽车领域，性能更具优势的特种工程塑料 PPS 逐步在替代 PA 材料（如外资小型断路器品牌（如施耐德）已基本使用 PPS 材料）。PPS 在 2021 年随着成本下降售价出现了一定程度的下降，导致 PA 等性能低于 PPS 的其他塑料价格随之下调。

因此，即使盘锦伟英兴在国内调低 PEEK 的售价，PEEK 凭借其性能优势，将会对其他材料进行替代，也将获得更广阔的销量，抵消价格下降带来的冲击。

（2）公司供应商上下游拓展不会影响发行人原材料的供应

①营口兴福向下游拓展的情况不会影响发行人原材料的供应

公司供应商营口兴福向下游拓展的情况不会影响发行人原材料的供应，因为

其拓展形式为与英国威格斯进行合资，且不具有控制权、不参与经营管理。营口兴福是英国威格斯的供应商，盘锦伟英兴高性能材料有限公司在投产后向营口兴福采购属于正常的商业行为，对营口兴福向发行人供应原料不会造成重大不利影响。

②PEEK 原材料供应不断增长，供应商向行业下游拓展的情况不会对发行人的经营产生重大不利影响

由于 PEEK 行业快速增长，市场上主要氟酮供应商也不断增加氟酮产能。如公司供应商新瀚新材计划在现有 4,200 吨/年产能的基础上，新增芳香酮产能 8,000 吨/年（其中特种工程塑料核心原料（主要为氟酮）3,400 吨/年），以满足日益增长的市场需求。

此外，部分化工行业公司也加入氟酮生产的行列，中欣氟材在 2021 年定增的主要募投项目为年产 5,000 吨氟酮及其上游原材料项目，该项目预计在 2022 年逐步投产。以上国内主要氟酮供应商的投产计划不仅能满足目前 PEEK 市场的需求，而且也能满足未来 3-5 年的市场需求，具体情况如下：

项目	产能（吨/年）
氟酮现有产能	3,300
氟酮规划产能	8,400
氟酮预计产能合计	11,700
氟酮预计产能可满足 PEEK 产能规模 ^注	14,625-16,714
2027 年预计 PEEK 产能	5,394

注：以每生产 1 吨 PEEK 需要消耗约 0.7-0.8 吨氟酮单体换算

由上表可以看出，氟酮新增产能的规模远大于 PEEK 未来产能的新增规模，因此随着 PEEK 行业原材料供应商的不断增加供应，部分供应商向行业下游拓展的情况对发行人原料供应影响较小，不会对发行人的经营产生重大不利影响。

（3）PEEK 合成门槛较高，客户向行业上游拓展的情况不会对发行人的经营产生重大不利影响

PEEK 行业目前处于持续增长的阶段，下游应用领域不断拓宽，下游需求不断增长，加入 PEEK 树脂生产的企业不断增加，部分从事工程塑料加工的企业也开始加大 PEEK 树脂的产线投入。客户向行业上游拓展的情况不会对发行人的经

营产生重大不利影响，具体原因如下：

①PEEK 树脂合成具有较高的技术门槛，下游客户投产到生产需要长期的积累

PEEK 树脂合成具有较高的技术门槛，从产线的建设、设备的选型到生产过程的控制均需要长期的积累，并且需要持续的改进 PEEK 树脂合成技术，以保持竞争力。公司下游客户主要为型材加工企业和注塑类企业，其生产过程为物理过程，其向上游的化工聚合过程转型需要人员、资金的支持，并经过长期的积累才能形成产能。

②PEEK 行业短期难以形成有效产能，对公司影响有限

根据公开资料显示，2009 年即进入 PEEK 行业的盘锦中润特塑有限公司现已处于吊销状态；广州金发科技股份有限公司也曾进入 PEEK 行业后退出。因此，公司客户向行业上游拓展生产 PEEK 树脂具有一定难度，短期内并不影响发行人产品销售，不会对发行人的经营产生不利影响。

(4) 市场空间广阔，公司客户和供应商以及其他化工类企业向 PEEK 树脂合成领域发展不会对公司原材料供应和产品销售造成重大不利影响

PEEK 行业持续高速增长及未来广阔的市场空间是行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展的原因与考虑。根据沙利文咨询的预测，2022-2027 年市场增速预计为 16.82%，2027 年国内 PEEK 市场需求量约为 5,078.98 吨，国内产能无法满足这一需求。同时结合 PTFE 的发展历程可以看出，随着相关厂商进入 PEEK 领域，有利于提升国内 PEEK 的原材料供应产能、合成树脂的产能，并推动下游材料的推广和应用，进而推动国内 PEEK 产业中长期发展和壮大，国内 PEEK 企业在全全球 PEEK 产业链的竞争力和影响力将逐步增强。

作为国内最大的 PEEK 企业，公司将充分利用国内 PEEK 产业发展带来的机遇，并主动应对行业内的竞争，在技术创新、产品开发和材料前沿应用等方面持续发力，稳固自身的技术和产品优势。因此市场空间和增速都较快、中长期市场较为广阔背景下，公司客户和供应商向 PEEK 树脂合成领域发展不会对公司原材料供应和产品销售造成重大不利影响。

5、行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展对发行人竞争格局产生不利影响

及应对措施

综上所述,由于 PEEK 较快的市场增速、较大的市场空间和较高的技术门槛,目前公司客户和供应商向行业上下游拓展不影响 PEEK 树脂行业整体竞争格局,不会对发行人的经营产生重大不利影响。同时,为应对客户和供应商向行业上下游拓展给公司带来的潜在竞争,公司采用了以下应对措施:

(1) 公司积极在半导体、新能源领域拓展客户

针对国内发展速度较快的半导体和新能源行业,公司积极拓展相关客户。新能源和半导体行业是我国增速速度较快、技术进步迅速的两大行业,对新材料的需求量较大,随着新能源汽车对高压平台的升级以及国内半导体领域向先进制程的进步,对于 PEEK 等高性能材料的需求将进一步增加。公司积极与以上行业下游客户进行交流,开发用于半导体和半导体领域的 PEEK 树脂和零部件,拓展 PEEK 在以上领域的应用。公司在新能源汽车(典型客户:比亚迪、亿纬锂能、亚杰电子)、半导体(典型客户:上海赛瑾)领域均已拓展了部分直接客户。

(2) 公司积极发展 PEEK 零部件加工客户

由于 PEEK 型材客户验证周期较短,因此公司树脂已经在型材客户领域实现了对英国威格斯等国外客户较大规模的替代。在型材客户的基础上,公司将积极拓展直接使用 PEEK 进行零部件加工的企业。公司通过研发项目“用于精密注塑的复合材料”改进公司树脂特性,确定精密注塑对材料的具体要求,从而在直接零部件注塑加工领域实现对国外树脂的替代。公司目前已经拓展了温州应飞应用工程塑料有限公司、南京首塑特种工程塑料制品有限公司、南京肯特复合材料股份有限公司等直接零部件加工客户。

(3) 公司已进入 PEEK 产品大部分下游应用领域,将会根据不同应用领域客户的需求开发有针对性的产品

PEEK 产品下游应用领域对产品的性能要求存在一定差异,公司通过持续研发投入和市场开拓,已进入除医疗和航空航天外的其他几乎所有应用领域,获取了各细分领域的客户资源,对客户原材料质量管控流程和实际需求有了清晰认知,相较于国内竞争对手具有先入优势。例如公司已经形成了“一种耐低温聚芳醚酮聚合材料及其制备方法”的发明专利,未来将应用于生产耐低温的 PEEK 树

脂(目前 PEEK 树脂的主要应用场景为耐高温,而 PEEK 耐低温性能同样优秀)。未来,公司通过持续的研发投入,不断开发出针对下游细分领域应用的产品牌号,逐步提升产品市场竞争力。

(4) 公司积极向医疗级和 CF/PEEK 等高端领域拓展

目前国内 PEEK 树脂生产企业并未大规模进入医疗级 PEEK 市场,国内主要的医疗级 PEEK 树脂几乎均由英国威格斯和比利时索尔维垄断。公司 PEEK 树脂已通过医疗级相关检测,生产车间通过了 GMP 检测,因此已经具备医疗级 PEEK 树脂的生产能力,截至本回复出具日公司医疗级产品正在用于植入级医疗器械的产品注册,相关注册程序已被国家食品药品监督管理局受理,有望打破国外公司在该领域的垄断。在 CF/PEEK 领域公司也与东华大学开展研发,并已试生产部分 CF/PEEK 产品。公司积极向医疗级和 CF/PEEK 等高端领域拓展,有助于公司应对更为激烈的竞争格局。

(5) 公司计划通过加强品牌力、产品力、客户服务能力、研发能力等方面的竞争力应对竞争的加剧

PEEK 下游需求多样且随着下游需求对品质要求及功能性要求不断提高,PEEK 行业竞争更为重要的是品牌力、产品力、客户服务能力、研发能力等方面的竞争,这方面的竞争需要 PEEK 厂商通过持续研发创新,优化生产工艺、流程,生产出质量更稳定、技术指标更加优良的产品,同时注重与下游客户的售前售后服务,了解客户需求,通过技术指导与交流等方式提升客户服务水平,从而针对性研发与营销,进而促进现有产能消化,循序渐进扩大产能,最终达到提高市场占有率的目的。产能扩大仅是 PEEK 厂商在上述竞争中取得优势后的生产保障,而并不会因为产能扩大而直接增强企业竞争力,而产能扩大的同时将产能转化为产销量成为扩产 PEEK 厂商最重要的挑战。

为此,公司的经营策略为“苦练内功”,增强研发能力、销售能力,提高客户服务能力以及精细化管理能力,打造“ZYPEEK”品牌,通过高品质的产品交付维护原有客户,增强客户黏性和忠诚度,通过口碑传播、主动营销等方式不断拓展新客户,增强获客能力,通过不断推进“节能降耗”举措、持续提升管理能力,拓宽产品盈利空间,增强盈利能力。

(6) 公司积极参与到国产替代和融入全球竞争的政策大趋势中

PEEK 行业及其产业链上下游属于过程政策支持的方向。当前国家对以 PEEK 为代表的新材料行业大力扶持，同时半导体、新能源、高端制造等 PEEK 下游领域在政策支持下也继续保持了快速发展。在政策支持的大趋势下，一方面公司积极与产业链上下游多环节企业主体开展了密切的技术沟通，采用合作研发等多种形式共同推动关键产品国产替代，另一方面公司逐渐扩大规模并增强技术实力，逐渐融入了全球竞争。公司从以上两方面来应对行业内主要的厂商沿产业链上下游拓展的情况。

(7) 拓展地区市场，扩大经营网络和市场规模

公司正积极拓展地区市场，扩大经营网络和市场规模。目前公司主要销售区域为华东地区，而华南作为国内电子信息、汽车制造的产业聚集区，目前占公司销售比例仍然较低。为此公司正在积极拓展华南市场，通过开发华南地区知名型材厂商和注塑厂商（如深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司等），开拓华南市场。

(8) 公司积极向 PEEK 制品领域进行拓展

公司自身向下游应用领域进行拓展，提升公司生产能力、技术和客户服务水平，计划通过本次募集资金投入直接形成 PEEK 型材、丝材、线缆、膜等制品的产能，提升公司对 PEEK 制品生产过程的理解，进一步指导公司改进 PEEK 树脂质量。

(9) 公司加强与原材料供应商的合作，保证产品供应的稳定

公司加强与原材料供应商的合作，通过签订长期供货协议、增加预付款等形式保证公司原材料供应的稳定。公司积极寻找新的氟酮供应商，拓展供应渠道。从库存管理上，为保障原材料供应的稳定和安全，公司将继续加强对原材料的安全库存管理。

上述措施是公司保持市场竞争力、应对潜在压力的有效举措。公司通过技术创新实现产品迭代，不断完善产品分布，提升产品市场空间。

6、发行人关于上下游一体化的发展战略规划和布局情况

发行人关于上下游一体化的发展战略规划和布局情况如下：

(1) 积极拓展下游 PEEK 制品的生产能力

公司拟通过本次募投项目进入 PEEK 制品领域。依托自身对 PEEK 树脂的深刻理解，与广大下游行业客户协同探索和开发 PEEK 的应用模式；在降本增效的基础上，不断提升服务客户的技术能力，以英国威格斯等国际巨头为标杆，不断拓展 PEEK 制品的形式和应用范围。

(2) 加大对 CF/PEEK 的研发

通过本次募投项目，公司将加大对商用航空级 CF/PEEK 产品的研发，与东华大学、国内碳纤维企业、PEEK 下游加工企业共同针对 CF/PEEK 的技术路线、制备方法、设备国产化、加工工艺等环节进行研究，实现 CF/PEEK 在理论、技术、设备、工艺全方面的自主创新突破，拓展下游 PEEK 的应用领域。

(3) 加大对原材料的研究工作

公司通过在研项目“F4422产品研发”加深对氟酮等原材料的理解，研究氟酮的合成工艺及合成路线，通过购置检测、实验设备，对氟酮及中间体的结构、性能、纯度、成分等检测数据进行分析，提升原材料品质的检测能力。通过加深对氟酮生产环节的了解，提升氟酮检测的技术，从而拓展制备 PEEK 的原料选择范围。

(二) PEKK 与 PEEK 在生产工艺、材料性能、下游应用领域等方面的对比情况，PEEK 在部分细分应用领域与 PEKK 相比是否存在劣势

PEKK 与 PEEK、聚醚酮（PEK）都属于聚芳醚酮（PAEK）类化合物，都具有优良的机械性能、电性能、耐燃性、耐辐照性、耐溶剂性等。PEKK 与 PEEK 外观相似、性能相近，且均经历 40 年左右的发展历程。PEEK 目前占据 PAEK 市场的绝对主流地位，在 PAEK 化合物中占比超过 80%，显示了市场对 PEEK 更高的认可度。

1、PEKK 与 PEEK 在生产工艺、材料性能、下游应用领域等方面的对比情况

(1) PEKK 与 PEEK 在生产工艺方面的对比情况

PEKK 是主链结构中含有两个酮键和一个醚键（而 PEEK 是主链结构中含有

一个酮键和两个醚键) 的高分子聚合物, 由于分子结构的差异, PEKK 与 PEEK 的生产工艺不同。

与 PEEK 相比, PEKK 反应条件更高、生产工艺更为复杂。20 世纪 60 年代初, 杜邦公司首先研发了包括亲核或亲电两种聚合路线的 PEKK 制备方法, 1988 年杜邦公司实现了亲电路线合成 PEKK 的工业化生产, 目前市场上主流的 PEKK 产品都基本采用杜邦公司的亲电聚合工艺路线进行生产。PEKK 的工业化路线是以二氯乙烷为溶剂、氯化铝为催化剂, 在氮气下将二苯醚与对苯二甲酰氯通过傅克酰基化反应制备高分子量的 PEKK。PEEK 与 PEKK 在生产工艺的对比如下:

材料名称	合成路线	催化剂	溶剂	主要原材料
PEEK	亲核路线	碳酸钠/碳酸钾等	二苯砜	氟酮、对苯二酚等
PEKK	亲电路线	氯化铝	二氯乙烷	二苯醚、对苯二甲酰氯等

由于 PEKK 使用氯化铝作为催化剂, 会导致最终产品中氯化铝难以除尽从而影响聚合物的性能。此外由于 PEKK 采用亲电路线合成时会发生支化交联等副反应, 导致最终产品熔化过程的稳定性和制备的最终零部件产品的一致性较差。

(2) PEKK 与 PEEK 在材料性能方面的对比情况

PEKK 和 PEEK 在性能方面各有优势, 差异较小, 具体体现为以下几点:

①PEKK 耐热性更高但流动性较差

PEKK 的酮基含量高于 PEEK, 因此其耐热性比 PEEK 有所提高 (玻璃化温度和熔点都较 PEEK 有不同程度的提高)。但同时 PEKK 的熔融黏度也更高, 流动性差, 给其加工成型和制备复合材料带来了较大困难。

②PEKK 与 PEEK 物理性能各有优势

PEKK 和 PEEK 的主要物理性能对比如下:

序号	物理性能指标	单位	PEKK	PEEK
1	密度	g/cm ³	1.3	1.3
2	熔点	°C	338	340
3	加工温度	°C	360-380	370-380
4	拉伸强度	MPa	102	103

序号	物理性能指标	单位	PEKK	PEEK
5	拉伸模量	GPa	4.5	3.8
6	断裂伸长率	%	4	11
7	断裂强度	kJ/m ²	1	2

资料来源：《高性能航天航空材料聚醚酮酮》、开源证券研究所

PEKK 和 PEEK 在各项物理指标方面差异较小，一般认为 PEKK 的相对优势是加工温度更低，使得加工难度有所降低，但是不论 PEKK 和 PEEK 加工温度均高于一般工程塑料，因此 PEKK 略低的加工温度优势在实践中影响较小。

(3) PEKK 与 PEEK 在下游应用领域方面的对比情况

PEKK 和 PEEK 发明时间、商业化时间均相近，目前在下游应用规模方面 PEEK 占据了绝对优势。目前 PEEK 是 PAEK 中用量最大品种，占 PAEK 市场用量的 80% 以上。PEKK 由于其更为优秀的耐热性以及加工温度更低，因此在航空航天和 3D 打印领域被认为具有一定的优势。

2、PEEK 在大部分应用领域与 PEKK 相比具有一定优势

(1) PEKK 和 PEEK 均经过了市场的长期检验，目前 PEEK 占据了主要的下游应用领域且应用规模远大于 PEKK

PEKK 在 20 世纪 60 年代初由杜邦公司发明（PEEK 于 1978 年被发明），并于 1988 年左右产业化（PEEK 于 1990 年左右产业化），其发明时间和产业化时间与 PEEK 相近。PEKK 的市场发展过程更为曲折，杜邦公司后因美国航空市场萎缩出售了 PEKK 业务，该业务先后被 Fiberite 公司、Cytec 公司收购，最终被比利时索尔维购得。目前比利时索尔维是全球最大的 PEKK 生产商。此外 PEKK 市场的参与者还包括欧洲的 Arkema 公司和中国的凯盛新材等公司。

由于 PEEK 有着更高的结晶速率和结晶度，使其更满足工业加工的效率问题，并且拥有更好机械性能，因此成为下游绝大多数的应用领域的主流选择。PEKK 和 PEEK 两种材料均经过了市场的长期检验，目前 PEEK 在 PAEK 化合物中占比超过 80%，应用规模远大于 PEKK，显示了市场对 PEEK 更高的认可度。2020 年全球 PEKK 市场规模约为 0.46 亿美元，远低于 PEEK 的全球市场规模 7.21 亿美元（2019 年数据）。据 Market Watch 预计到 2026 年底 PEKK 市场规模将达到 1.013 亿美元，同样低于 PEEK 的预计市场规模 12.26 亿美元（2027 年预测数）。

由于价格昂贵,目前 PEKK 实际应用主要集中在航空航天、3D 打印等高端领域。

(2) 航空航天领域 PEKK 与 PEEK 各有优势

PEKK 由于其更为优秀的耐热性以及加工温度更低,因此在航空航天的应用前景被部分企业看好。PEEK 的加工温度在 385-390℃ 范围内,工艺要求相对较高。PEKK 的加工温度在 355℃ 左右,更低的加工温度使得 PEKK 更适合采用自动铺丝工艺进行 CF/PEKK 的生产。此外更低的加工温度使得 PEKK 处于液态的时间也会略长,固化效果也更好。

在实际生产过程中,更低的加工温度并不是唯一的考虑因素。首先,对于生产设备(如加工工具、加热炉等)而言,PEKK 与 PEEK 的加工温度没有本质的区别。此外 PEEK 和 PEKK 力学性能相仿,尽管 PEKK 熔点略低、更易操作,但 PEEK 通过长期的研究已经积累了明确的工艺参数,而为了确定 PEKK 最佳的加工温度需要进行大量的实验。

因此在航空航天领域,PEEK 有着更好的机械性能和更多的工艺参数,PEKK 加工温度更低,两者各有优势。

(3) 在 3D 打印领域 PEEK 和 PEKK 各有优势,实际应用中呈现互补情况

PEKK 部分特质使其在 3D 打印的应用具备更大的优势:①PEKK 的酮基含量更高,使其玻璃化转变温度高于 PEEK,因此具有更高的热稳定性;②PEKK 的结晶速率更低,材料在 3D 打印后冷却过程中更容易被控制;③PEKK 的熔体粘度更低,易于加工成型;④PEKK 极限氧指数更高,燃烧时烟和有毒气体的释放量更小。

但是 PEKK 的结晶度低于 PEEK,PEEK 可以达到非常高的结晶度(高达 40%),而 PEKK 通常以无定形或半结晶的形式存在,更高的结晶度(如 PEEK)使得 3D 打印成型后的零部件会具有更好的机械,化学和热性能。

因此在 3D 打印领域的实际应用中,用户一般根据实际应用场景选择 PEEK 或 PEKK,或采用共混的方式实现互补。

(三) 结合国内市场 PEEK 产能规模、产能利用率及市场消费量情况,说明新增募投项目的必要性、募投金额的合理性及募投项目相关产能消化能力

1、国内 PEEK 市场现有及潜在产能规模统计

2021 年国内 PEEK 市场现有产能约为 2,394.00 吨/年,预计在 2022 年至 2027 年期间国内可实现有效新增产能大约在 3,000 吨/年左右。因此,预计 2027 年国内实际产能约为 5,394 吨/年。以 55%的产能利用率作为较为乐观的估计值,2027 年国内有效 PEEK 产量约为 2,966.70 吨。

国内 PEEK 市场现有及潜在产能规模统计详见本问题“一、发行人披露”之“(四)当前及未来 PEEK 市场容量与产能匹配情况,行业是否存在产能过剩,若是,对公司产品市场拓展、销售价格和盈利能力的影响”之“(3)国内 PEEK 市场现有及潜在产能规模情况”中相关内容。

2、国内 PEEK 市场现有及潜在需求量统计

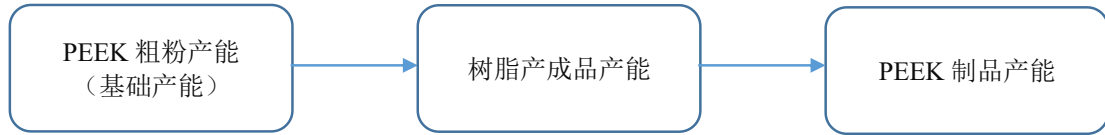
随着全球电子信息、汽车、航空航天产能不断向亚太地区转移,亚太地区的 PEEK 消费增长速度远超欧洲,尤其是中国 PEEK 市场增长迅猛。根据《聚醚醚酮市场分析及发展趋势》和前瞻产业研究院的统计,2012-2020 年中国 PEEK 产品需求量不断增加,从 2012 年的 80 吨增长至 2021 年的 1,980 吨,年均复合增长率达到 42.84%。根据沙利文咨询的预测,中国 PEEK 产品需求量在 2022 年至 2027 年期间继续以 16.82%的年复合增长率增长,预计 2027 年将达到 5,078.98 吨的规模。

国内 PEEK 市场现有及潜在市场规模统计详见本问题“一、发行人披露”之“(一)按不同下游应用领域,列示使用 PEEK 材料所生产终端产品的情况及市场空间”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”中相关内容。

3、公司现有产能利用率分析

(1) PEEK 树脂及制品的生产流程及产能类型

公司现有产能包括两类:①PEEK 纯树脂粗粉产能;②主要树脂产品产能(PEEK 树脂颗粒、细粉及复合增强类产品)。同时公司拟通过本次募投项目增加 PEEK 制品产能 200 吨。上述三类产能具有连续加工、前后衔接的特点,具体如下:



公司纯树脂粗粉产能和树脂产成品产能在建设周期、投资强度等方面具有显著差异，具体分析如下：

①PEEK 粗粉产能特点

PEEK 纯树脂粗粉生产过程主要为化工合成，生产线相关设备一般为非标准化的设备，产线建设周期长且投资金额较大。一条千吨级 PEEK 聚合生产线从规划、环评、建设完工并稳定投产，整个周期在两年以上。由于纯树脂粗粉产能是公司最重要、最基础产能，是后续生产各类 PEEK 产品的基础，因此粗粉产能的建设一般需要考虑长期的市场增量空间，产能布局需要具备前瞻性和超前性。

②PEEK 树脂产成品产能特点

公司现有 PEEK 树脂产品的生产线包括纯树脂颗粒生产线、细粉生产线、复合增强产品生产线。上述产品产能的投资金额、建设周期均小于 PEEK 粗粉产能。

以 PEEK 纯树脂细粉为例，截至 2022 年 12 月末，公司纯树脂细粉生产线设备净值为 16.15 万元，主要为两台细粉研磨设备，对应年产能为 300 吨，细粉产能投资金额相对较小，但对应的产能数量相对较大。这种较小的设备投资获得较高产能的情况在一定程度上导致公司部分产品产能利用率较低。

(2) 报告期内公司产能利用率分析

公司现有产能利用率情况如下：

单位：吨

产品	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
纯树脂粗粉 (P 系列)	产能	1000.00	1,000.00	1,000.00
	产量	713.99	549.98	541.45
	产能利用率	71.40%	55.00%	54.14%
纯树脂颗粒 (G 系列)	产能	700.00	700.00	500.00
	产量	510.47	411.67	395.59
	产能利用率	72.92%	58.81%	79.12%
纯树脂细粉	产能	300.00	300.00	300.00

产品	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
(PF 系列)	产量	32.20	38.67	27.72
	产能利用率	10.73%	12.89%	9.24%
复合增强类树脂 (GL/CA/FC 系列)	产能	350.00	350.00	350.00
	产量	187.73	132.55	93.64
	产能利用率	53.64%	37.87%	26.75%

报告期内，公司产能利用率随着市场增长不断提高，其中最为核心的 PEEK 纯树脂粗粉产能利用率已经超过 70%，在化工新材料行业内属于较高的产能利用率。公司主要产品 PEEK 纯树脂颗粒在不断扩大产能的情况下，产能利用率也已经超过 70%；同时公司复合增强类树脂产能利用率快速上升，从 2019 年的 17.87% 增长至 2022 年的 53.64%。公司产能利用率的提升一方面反映了国内 PEEK 市场快速增长的趋势，另一方面也反映了国产 PEEK 对国外 PEEK 树脂的不断替代以及公司产品质量、性能被市场的广泛认可。公司不同产品产能利用率的分析如下：

①纯树脂粗粉产能利用率分析

A.因纯树脂粗粉生产主要涉及化学合成，相关生产设施一次性投入较大且审批流程复杂，公司适当超前规划纯树脂粗粉产能具有合理性

公司纯树脂粗粉是纯树脂颗粒、细粉和复合增强颗粒产品的上游基础材料，其产能利用率可以综合反映公司整体生产情况。近年来，公司纯树脂粗粉产能利用率情况如下：

产品	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
纯树脂粗粉 (P 系列)	产能 (吨)	1000.00	1,000.00	1,000.00
	产量 (吨)	713.99	549.98	541.45
	产能利用率	71.40%	55.00%	54.14%

公司纯树脂粗粉生产过程主要为化工合成。由于化工项目环评备案等审批流程较为复杂，初始投资金额较大，因此公司在建设初期综合考虑了未来市场需求和公司发展战略，建设了 2 条生产线合计 1000 吨/年的 PEEK 纯树脂粗粉产能。随着生产和销售规模逐步扩大，2020 年公司纯树脂粗粉产量已超过 1 条产线的产能（500 吨/年），必须 2 条生产线同时运行才能满足公司发展需求。2022 年公司纯树脂粗粉产能利用率已经达到 71.40%，在化工新材料行业属于较高的产能利用率水平，并且已经超过了英国威格斯 2021 年的产能利用率水平。随着国内

PEEK 市场容量和公司销量的不断增加，在不新增产能的情况下，纯树脂粗粉的产能利用率将会逐步提升。

B.PEEK 国内市场持续增长，公司纯树脂粗粉产能预计将很快达到饱和

2012-2021 年，中国 PEEK 产品需求量不断增加，从 2012 年的 80 吨增长至 2021 年的 1,980 吨，年均复合增长率达到 42.84%。根据沙利文咨询的预测，中国 PEEK 产品需求量在 2022 年至 2027 年期间继续以 16.82% 的年复合增长率增长，预计 2027 年将达到 5,078.98 吨的规模。2020-2022 年公司营业收入年均复合增长率为 25.24%。综合考虑未来市场增速和公司增速，以 20%-30% 的年均增速估计，公司在 2021 年度纯树脂粗粉产能利用率 55.00% 的基础上经过 2 年时间，整体产能利用率即将达到 79.20%-92.95% (2022 年公司产能利用率即为 71.40%)。考虑到化工类企业生产设备需要停产检修等因素，80% 以上的产能利用率已经处于较高水平，公司目前纯树脂粗粉产能预计将很快达到饱和状态。

C.公司超前配置生产能力的情况与行业趋势一致

报告期内，不仅公司超前布局生产能力，PEEK 行业龙头企业英国威格斯同样储备了较大的产能规模，报告期内公司与英国威格斯产能、产能利用率对比如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
英国威格斯产能（吨）	7,150.00	7,150.00	7,150.00
英国威格斯产能利用率 ^注	66.11%	61.16%	48.84%
发行人纯树脂粗粉产能	1000.00	1,000.00	1,000.00
发行人纯树脂粗粉产能利用率	71.40%	55.00%	54.14%

从上表可以看出，英国威格斯产能利用率整体呈现上升趋势，但整体产能利用率不高，2022 年为 66.11%，低于公司 2022 年的产能利用率。英国威格斯在产能利用率整体不高的情况下，在中国设立了控股子公司盘锦伟英兴高性能材料有限公司，计划新增 1,500 吨/年产能。PEEK 行业主要公司因为对材料性能的信心和行业发展趋势的判断，储备了充足的生产能力，以满足未来产业增长的需求。因此公司超前配置生产能力的情况与行业趋势一致。

②主要树脂产品产能利用率分析

A. 公司为丰富产品线保留主要产品产能具有合理性

纯树脂颗粒、纯树脂细粉和复合增强颗粒是公司面向下游客户不同加工方式,通过长期研发形成的主要产品。公司将纯树脂粗粉加工成以上产品对外出售,形成主要销售收入。作为国内 PEEK 行业的知名企业,公司须保留主要生产设备的生产设备以丰富公司产品线,满足下游不同应用领域客户的需求,提升 PEEK 产品的应用范围。

以纯树脂细粉为例,报告期内公司纯树脂细粉产能利用率如下:

产品	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
纯树脂细粉 (PF 系列)	产能(吨)	300.00	300.00	300.00	300.00
	产量(吨)	32.20	38.67	27.72	24.70
	产能利用率	10.73%	12.89%	9.24%	8.23%

报告期内公司纯树脂细粉系列产品产能利用率较低,主要因为 PEEK 纯树脂细粉售价相对于纯树脂颗粒较高,且下游应用目前局限于喷涂、模压等少数加工方式,因此下游需求较少。但是一方面公司为了满足下游的需求,拓展 PEEK 的应用领域;另一方面 CF/PEEK 预浸料的生产路线中,需要使用纯树脂细粉与连续碳纤维进行复合。综合以上因素,公司保留了纯树脂细粉的产能。

B. 纯树脂颗粒系列产量增长迅速,公司逐年新增产能以满足市场需求

2019-2022 年,公司纯树脂颗粒系列产能利用率的具体情况如下:

产品	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
纯树脂颗粒 (G 系列)	产能(吨)	700.00	700.00	500.00	300.00
	产量(吨)	510.47	411.67	395.59	271.81
	产能利用率	72.92%	58.81%	79.12%	90.60%

公司纯树脂颗粒产能利用率总体呈现先下降后上升的趋势,其中 2020、2021 年产能利用率下降主要因为公司 2020 年、2021 年每年均新增 200 吨产能以应对未来需求的增长。公司在 2022 年未新增纯树脂颗粒产能的情况下,纯树脂颗粒产能呈上升趋势,已经超过 70% 的产能利用率。

C. 复合增强类树脂产量、产能利用率快速提升

2019-2022 年,公司复合增强类树脂产能利用率具体情况如下:

产品	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
复合增强类树脂 (GL/CA/F C 系列)	产能 (吨)	350.00	350.00	350.00	350.00
	产量 (吨)	187.73	132.55	93.64	62.56
	产能利用率	53.64%	37.87%	26.75%	17.87%

公司拥有 2 条复合增强类树脂产线，每条产能为 175 吨/年。近年来公司复合增强类树脂需求增长较快，目前产量已经超过单一产线的设计产能，且由于设备每次生产清理维护产生的成本较高，玻纤增强类树脂和碳纤增强类树脂无法实现共线生产，所以公司始终维持 2 条产线的产能。公司复合增强类树脂产能利用率从 2019 年的 17.87% 增长至 2022 年的 53.64%，增速较快。

(3) PEEK 与其他新材料产能利用率的对比分析

材料行业特点导致其产能利用率无法达到较高的水平。首先，由于投资规模与产能不呈线性关系，规模化扩产与少量扩产投资规模差异不大，因而规模化扩产具有更好的经济效益；同时由于化工项目扩建项目手续繁多，亦使得化工企业在扩产时选择“一步到位”，从而导致新增产能较为集中。其次，产能为工厂在特定期间内产品生产的理论值，与工厂实际能实现的有效产能存在差异。再次，考虑工厂实际开工、工厂运行产线切换等实际运行情况，工厂的产能利用率会受到影响。并且，国内化工材料产能利用率通常在 45%-80% 左右，PEEK 材料产能利用率处于合理范围内，公司纯树脂粗粉的产能利用率为 71.40%，属于较高的水平。

部分新材料产品	产能利用率
PEEK	48.6%
PTFE	47.9%
甲基丙烯酸甲酯 (MMA)	55.8%
乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA)	56.5%
聚酯纤维 (PET)	77.0%
精对苯二甲酸 (PTA)	64.6%
丙烯腈	75.6%
环氧乙烷	72.6%
发行人纯树脂粗粉产能利用率	71.40%

资料来源：沙利文咨询

4、公司新增募投项目的必要性

发行人所处行业的市场空间广阔，本次募投项目新增部分产能具有必要性，具体如下：

(1) 随着市场对 PEEK 特性理解的不断加深，PEEK 全球市场消费量将持续增加

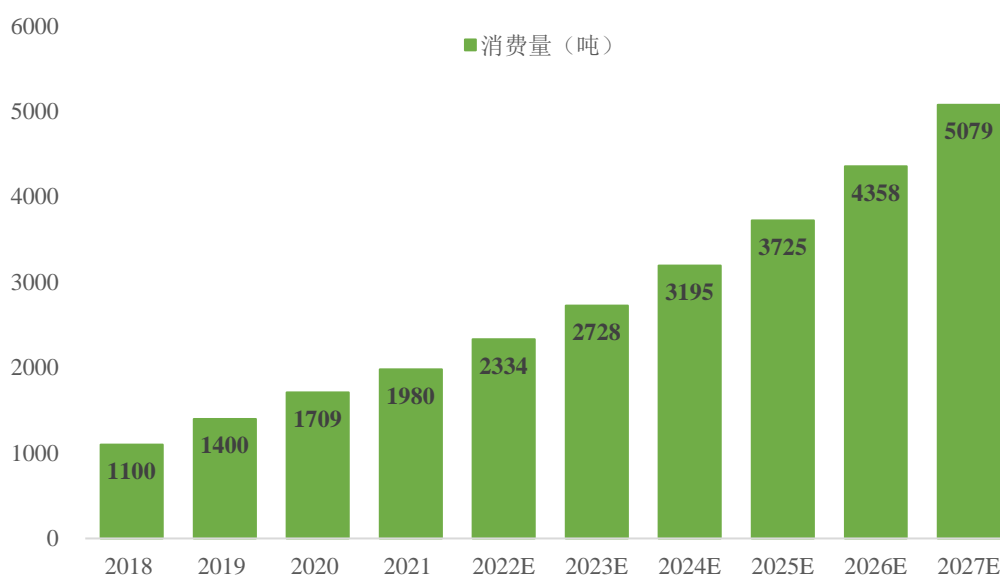
PEEK 自 1978 年问世以来，生产能力不断提升，消费量也稳步增长。2012 年 PEEK 消费量达到 3,590 吨，2019 年全球消费量 5,835 吨，年均增长率 7.19%，预计 2019-2022 年全球 PEEK 总需求量将以年均 9.0% 的增长率逐步增加，到 2022 年，PEEK 材料的全球市场需求预计可达到 7,560 吨。市场容量方面，根据市场研究及咨询机构 Emergen Research 的数据，全球 PEEK 市场容量在 2019 年为 7.21 亿美元，预计到 2027 年将增长至 12.26 亿美元，年均复合增长率为 6.8%。2021 年度英国威格斯 PEEK 销量增长率达到 25.23%，高于市场预测情况，显示了全球市场对 PEEK 的认可度超出预期。

PEEK 目前正处于商业化程度不断提高，下游应用领域不断拓展、深化，加工方式不断成熟的阶段。市场对于一种新兴材料的接受需要一定的时间，对其特性、加工方式、应用方法的理解和认可需要逐步学习和接受。同时，目前由于 PEEK 树脂价格相对较高，其应用主要在高端领域。因此，参考其他工程塑料的发展历程，随着市场对 PEEK 特性理解的不断加深，以及 PEEK 树脂产量不断提升、价格逐步下降，其消费量也将逐步增加。

(2) PEEK 国内增速高于全球市场平均增速，国内市场需求更为旺盛

随着全球电子信息、汽车、航空航天产能不断向亚太地区转移，亚太地区的 PEEK 消费增长速度远超欧洲，尤其是中国 PEEK 市场增长迅猛。2012-2020 年，中国 PEEK 产品需求量不断增加，从 2012 年的 80 吨增长至 2021 年的 1,980 吨，年均复合增长率达到 42.84%，中国 PEEK 市场增速数倍于全球市场平均增速。根据沙利文咨询的预测，中国 PEEK 产品需求量在 2022 年至 2027 年期间继续以 16.82% 的年复合增长率增长，预计 2027 年将达到 5,078.98 吨的规模。

2022-2027 年中国 PEEK 产品市场消费量预测

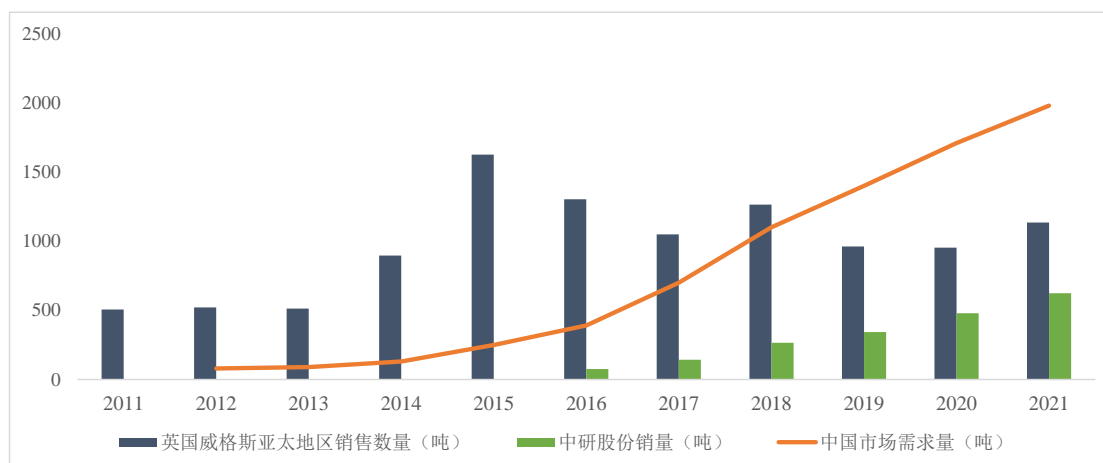


资料来源：前瞻产业研究院《2022-2027 年中国 PEEK 材料行业市场前景预测与投资战略规划分析报告》，沙利文咨询

(3) 公司持续实现进口替代，国内市场份额已超过英国威格斯

中国 PEEK 市场不仅增速较高，国产 PEEK 产品也逐步被市场认可。国产 PEEK 产品质量不断提升，逐步缩小了与国外产品的差距。以电子信息领域 PEEK 树脂为例，2016 年以前国产产品在质量上与英国威格斯等国外公司差距较大，2016 年开始以公司为代表的国内企业打破了国外公司在这一应用领域的垄断，从此我国自主生产的 PEEK 产品在国内电子信息领域的应用逐步扩大。从英国威格斯年报可以看出，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，体现了国产 PEEK 产品逐步替代的过程。

英国威格斯亚太地区销售数量及中研股份产量变化图



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》

从市场竞争格局来看，目前国内 PEEK 生产企业产能相对于国外公司仍然较小，国内 PEEK 行业缺乏优质企业与国际厂商竞争，对于国内 PEEK 企业而言机遇较大。公司的产能达 1,000 吨/年，是国内最大的 PEEK 生产企业之一。2021 年公司 PEEK 年销量为 622.74 吨，其中中国国内销量 599.99 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，在中国市场超越英国威格斯成为中国市场销量最大的公司。

虽然在国内 PEEK 市场国产产品正在努力替代进口产品，但是国际市场依然以国外厂商为主。目前，英国威格斯是全球最大的 PEEK 生产商，产能位居全球首位，2018 年 PEEK 总产能为 7,150 吨/年，约占全球总产能的 60%。随着国内厂商产品质量的进一步提升，海外市场开拓能力逐步加强，凭借国产 PEEK 材料的高性价比，未来国内厂商的海外销售金额预计也将逐步提升。

(4) 公司产能利用率逐步提升，本次募投项目新增部分产能具有必要性

自公司 1000 吨/年的产能建设完成后，公司产能利用率逐步攀升，报告期内，公司最核心的纯树脂粗粉产能利用率从 54.14% 爬升 71.40%。2012-2021 年，中国 PEEK 产品需求量不断增加，年均复合增长率达到 42.84%，根据沙利文咨询的预测，中国 PEEK 产品需求量在 2022 年至 2027 年期间继续以 16.82% 的年复合增长率增长，预计 2027 年将达到 5,078.98 吨的规模。综合考虑未来市场增速和公司增速，以 20%-30% 的年均增速估计，公司在 2021 年度纯树脂粗粉产能利用率 55.00% 的基础上经过 2 年时间，整体产能利用率即将达到 79.20%-92.95%（2022 年公司产能利用率即为 71.40%）。考虑到化工类企业生产设备需要停产检修等因素，80% 以上的产能利用率已经处于较高水平，公司纯树脂粗粉产能预计将很快达到饱和状态。

同时，2019 年公司纯树脂颗粒系列产能利用率已高达 90.60%，公司 2020 年、2021 年每年均需新增产能以应对未来需求的增长。而近年来公司复合增强类树脂需求增长较快，目前产量已经超过单一产线的设计产能，所以公司需维持 2 条产线的产能，以应对市场快速增长的需求。此外，公司计划通过本次募集资金新增部分 PEEK 制品产能，有助于进一步消化公司现有产能，拓展公司产品体

系。

因此，综合考虑市场空间、市场增速和产能建设周期等因素，公司通过募集资金在纯树脂颗粒、复合增强颗粒、PEEK 制品等产品产能上提前布局具有必要性。

5、公司募投资金的合理性

(1) 公司募投资金的构成

公司募投资金的构成情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	已投入金额	利用募集资金投资额	
				金额	比例
1	年产 5000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目	25,004.97	2,640.40	22,364.57	49.14%
2	创新与技术研发中心项目	6,629.36	804.07	5,825.29	12.80%
3	上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心项目	7,320.40	-	7,320.40	16.09%
4	补充流动资金项目	10,000.00	-	10,000.00	21.97%
合计		48,954.73	3,444.47	45,510.26	100.00%

公司募投项目主要由生产类项目（年产 5000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目）、研发类项目（创新与技术研发中心项目、上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心项目）和补充流动资金项目构成。

(2) 年产 5000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目募投资金的合理性

年产 5000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目建设总投资 25,004.97 万元，其中：建设投资 20,723.48 万元，铺底流动资金 4,281.49 万元。具体投资情况如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	金额
1	建设投资	20,723.48
1.1	建筑工程费	5,358.17
1.2	设备购置费	13,642.86
1.3	工程建设其它费用	772.41

序号	工程或费用名称	金额
1.4	预备费	950.04
2	铺底流动资金	4,281.49
合计		25,004.97

本募投项目达产后预计实现年销售收入 32,964.60 万元，达产后年均净利润 7,437.00 万元。经测算，项目税后内部收益率 14.83%，投资回收期 8.84 年（含建设期 2 年）。

结合公司目前固定资产和收入的关系，年产 5000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目的募集资金具有合理性，具体情况如下：

项目	/	2022 年	2021 年	2020 年
固定资产原值①	/	16,964.20	12,091.08	12,209.76
营业收入②	/	24,812.18	20,300.63	15,818.21
收入资产比②/①	/	1.46	1.68	1.30
募投项目建设投资③	20,723.48	/	/	/
募投项目销售收入④	32,964.60	/	/	/
募投项目收入投入比④/③	1.59	/	/	/

2020-2022 年，公司营业收入相对于固定资产原值的比例在 1.30 -1.68 之间，公司募投项目预计销售收入与项目建设投资的比例为 1.59，位于公司现有比例区间内。公司本次募投项目达产后毛利率与公司目前毛利率情况基本一致，公司在效益测算时根据项目工艺情况，测算了生产所需的原材料、燃料动力；根据项目人员安排，测算了人工成本；根据募投项目投资明细及公司的折旧摊销政策，测算了折旧及摊销；此外，亦考虑了除原材料、燃料动力、人工成本、折旧摊销外的其他成本，成本考虑较为充分。总体来看，年产 5000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目的效益测算具有谨慎性。

综上，本次募投金额测算考虑了募投项目的特性及经营模式，结合行业特性，并根据募投项目的实际情况综合估算，募投金额具有合理性，效益测算具有谨慎性。

（3）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募投金额的合理性

创新与技术研发中心项目建设总投资 6,629.36 万元，全部为建设投资，具体投资情况如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	金额
1	建设投资	6,629.36
1.1	建筑安装费	972.27
1.2	设备购置费	4,833.56
1.3	软件购置费	126.00
1.4	工程建设其他费	206.46
1.5	预备费	491.06
2	铺底流动资金	-
合计		6,629.36

上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心项目建设总投资 7,320.40 万元，具体投资情况如下：

单位：万元

序号	工程或费用名称	金额
1	建设投资	6,896.40
1.1	场地购置费	2,000.00
1.2	装修费用	300.00
1.3	设备购置费	4,268.00
1.4	工程建设其他费	-
1.5	预备费	328.40
2	研发人员费用	424.00
合计		7,320.40

以上两个项目主要募投资金投向均为研发设备的购置，其中主要研发设备情况如下：

单位：万元/台，万元

项目名称	设备名称	数量	单价	总价
创新与技术研发中心项目	在线粘度计	2	245	490
	塑料薄膜、片材检测系统	2	200	400
	转矩流变仪	1	300	300
	X 射线晶体衍射仪	1	300	300
	连续式熔融指数仪	5	50	250

项目名称	设备名称	数量	单价	总价
	毛细管流变仪	3	80	240
	微量混合流变仪	1	215	215
	小计	15	/	2,195
上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心项目	X 射线断层扫描 (CT)	1	800	800
	热塑预浸带试验线	1	800	800
	场发射扫描电镜	1	280	280
	原子力显微镜	1	260	260
	高速冲击试验机	1	235	235
	小计	5	/	2,375
合计		20	/	4,570

从上表可以看出，公司在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中主要购买的设备均为实验和研发所需设备，且定价经过对比，较为合理。因此公司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募投资金额具有合理性。

(4) 补充流动资金项目募投资金额的合理性

根据公司业务发展规划和对营运资金的需求，公司拟将本次公开发行股票募集资金中的 10,000 万元用于补充公司日常流动资金。基于公司 2019-2021 年的主要经营数据，按照以上年份公司收入的复合增长率进行测算，公司流动资金缺口约为 27,393.64 万元。具体测算过程如下：

单位：万元

项目	2021	2024E
1.流动资产	25,400.76	53,418.20
其中：现金（货币资金）	10,838.91	10,604.15
应收款项	6,537.17	22,453.62
预付款项	2,577.28	3,355.74
存货	5,447.39	17,004.69
2.流动负债	29.84	653.64
其中：应付账款	29.84	194.55
预收账款	-	459.09
3.流动资金需求	25,370.92	52,764.56
4.流动资金缺口合计		27,393.64

因此，公司根据业务发展需要，在募投项目中规划 10,000 万元用于补充公司日常流动资金的金额具有合理性。

6、公司募投项目相关产能消化能力

公司消化现有产能的规划与措施包括：

（1）公司将继续加强研发投入，开发更多牌号产品，丰富不同类型的树脂产品体系，增加对不同领域终端客户的开拓，将 PEEK 树脂产品更广泛推广应用的同时进一步消化现有产能；

（2）公司将通过本次募投项目的顺利实施，进行 PEEK 制品的生产，进一步消化现有产能；

（3）公司将构建更加专业化的销售团队，在员工数量、绩效激励、业务培训、售后服务等方面进一步优化补强，通过打造专业化的销售团队帮助公司拓展更多市场份额，进一步消化现有产能；

（4）目前，公司海外销售占比较低，未来仍有较大提升空间，公司将积极拓展海外销售的渠道，并开发实力雄厚的海外客户，提升海外市场份额，从而进一步消化现有产能。

（四）募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因，后端主要树脂产成品产能远高于前端纯树脂粗粉的合理性

1、公司募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因

公司募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况下，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因主要包括以下几点：

（1）新产品开发的需求

PEEK 下游不同应用场景对于 PEEK 成品的性能要求存在差异，公司亦持续开发新的 PEEK 型号以满足不同客户的应用需求。随着 PEEK 型号的增加，公司需要购置多条生产线以生产不同型号的 PEEK 产品的生产，避免同一条生产线来回切换导致的产能浪费，以及多种产品共线生产导致的产品品质下降。

以复合增强类材料为例，公司针对部分客户需求研发设计不同改性配方，各种不同型号的复合改性产品生产涉及的产线切换会导致部分产能浪费和头尾料的产品品质下降。因此公司适当增加后端生产线，以满足新产品开发的需求，并降低产线切换对产品质量的影响，具有合理性。

(2) 公司亦在积极筹备前端粗粉产能

2022 年度公司粗粉产能利用率达 71.40%，未来 2 年左右公司粗粉产能预计达到饱和状态，为此公司亦在积极筹备扩充前端粗粉产能。目前公司与吉林省四平市（化工园区）达成土地出让的合作意向，并已启动 PEEK 粗粉产能扩建的可行性研究工作。随着公司前端产能扩充，公司 PEEK 前端产能和后端产能匹配性将提升。

公司未将 PEEK 纯树脂粗粉产能扩建纳入本次募投项目，主要系考虑粗粉项目涉及的土地使用权取得成本较大，建设方案设计、项目备案、环评备案等程序复杂，筹备周期和后续建设较长；而 PEEK 成品产能建设周期相对较短，且涉及前期投入较低，公司将募集资金优先用于建设成品产能，有利于公司业务的稳定发展，增强公司的盈利能力，具有合理性。

2、后端主要树脂产成品产能高于前端纯树脂粗粉的合理性

公司现有产能包括前端的纯树脂粗粉、后端的纯树脂颗粒、细粉和复合增强颗粒以及制品端的 PEEK 制品，其中后端的纯树脂颗粒、细粉和复合增强颗粒需要消耗纯树脂粗粉，而 PEEK 制品需要消耗后端的产品。本次募投项目达产后，公司主要 PEEK 产品的具体产能情况如下：

单位：吨/年

项目	前端	后端				制品端
	纯树脂粗粉	纯树脂颗粒	纯树脂细粉	复合增强颗粒	小计	PEEK 制品
现有产能	1,000	700	300	350	1,350	
新增产能	-	200	-	300	500	200
合计	1,000	900	300	650	1,850	200

本次募投项目达产后，公司后端主要树脂产品（纯树脂颗粒、细粉和复合增强颗粒）产能高于前端的纯树脂粗粉，具有合理性，主要原因如下：

(1) 公司已在筹备前端粗粉产能以确保前后端产能长期的匹配性

虽未将粗粉扩建产能纳入本次募投项目，报告期内公司已在积极筹备扩产前端粗粉产能，从中长期看公司将保持前端粗粉和后端 PEEK 成品产能的匹配性。公司筹备前端粗粉产能的情况参见本问题“（四）募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因，后端主要树脂产成品产能远高于前端纯树脂粗粉的合理性”之“1、公司募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因”之“（2）公司亦在积极筹备前端粗粉产能”相关说明。

（2）后端单台设备产能较大，一定程度导致后端产能大于前端产能

以 PEEK 纯树脂细粉为例，截至 2022 年末，公司纯树脂细粉生产线设备净值为 16.15 万元，主要为两台细粉研磨设备，对应年产能为 300 吨，细粉产能投资金额相对较小，但对应的产能数量相对较大。

为充分满足下游客户多元化需求，公司保留了细粉生产线，由于细粉产品为专用产线，其设备投资带来产能非线性增加一定程度上导致后端产能将整体大于前端产能。

（3）预备部分后端产能有利于公司新产品的开发

公司适当增加后端生产线，预备部分富余产能以满足新产品开发的需求，可以减少产线切换的成本并降低产线切换对产品质量的影响，具有合理性，具体分析参见本问题“（四）募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因，后端主要树脂产成品产能高于前端纯树脂粗粉的合理性”之“1、公司募投项目在不新增纯树脂粗粉产能的情况，新增纯树脂颗粒和复合增强类产品产能的原因”之“（1）新产品开发的需求”相关说明。

（4）中短期内公司可以通过半成品库存管理、调整复合增强类产品的生产规模等措施提升前后端产能的匹配性

由于粗粉型号相对较少，一种型号粗粉可以用于多个后端产品的生产，因此中短期内公司可通过粗粉的库存管理调节前后端产能的不一致。（例如：年初公司持有 200 吨粗粉，本年度公司生产粗粉 1,000 吨，则最高可满足后端 1,200 吨的生产需求）

由于复合增强类产品一般包含了 5%-35%的碳纤、玻纤、PTFE 等其他原材

料，对应的复合增强类产品对粗粉的单耗维持在 0.65-0.95 之间（低于 1）。因此随着复合增强类产品产销规模的增加，公司前端粗粉产能和后端成品产能的匹配性将有所提高，中短期内公司亦可以通过调整复合增强产品的配方、生产规模等措施提升前后端产能的匹配性。

综上所述，报告期内公司已在筹备前端粗粉产能以保持前后端产能中长期的匹配性；中短期内公司后端产能有所富余，系后端细粉等产线投资特点以及公司开发新产品的客观需要，具有合理性；同时，公司可以通过半成品库存管理、复合增强产品使用其他原材料以提升前后端产能的匹配性。

三、中介机构核查情况

请保荐机构说明针对 PEEK 材料在不同细分应用领域的优劣势具体体现以及对市场容量的影响所履行的核查方法、核查依据及核查结论

1、核查方法、核查依据

（1）查阅公开论文、研究报告、新闻报道，了解 PEEK 材料在不同细分领域的优劣势具体体现。

（2）查阅英国威格斯、比利时索尔维等 PEEK 树脂生产企业手册、资料，对比分析 PEEK 在不同细分应用领域的应用情况。

（3）查阅宁波哲能、江苏君华、恩欣格等国内、国外 PEEK 制品企业手册、资料、网站，了解 PEEK 制品的下游具体应用及优劣势情况。

（4）访谈 PEEK 产业链中下游型材生产客户、零部件生产客户及终端使用客户，了解 PEEK 在不同细分应用领域的应用情况及优劣势具体体现。

（5）访谈 PEEK 各应用领域的相关专家学者，了解 PEEK 在不同应用领域的优劣势及未来发展前景。

（6）查阅沙利文咨询等研究报告，了解 PEEK 在不同下游应用领域的市场容量。

（7）查阅公开资料，分析 PEEK 不同应用领域市场增长情况，并推算 PEEK 市场容量，与其他公开及非公开资料对比。

（8）查阅英国威格斯年报，分析其在亚太地区及中国地区销量、销售金额

的变化，推算中国 PEEK 市场容量。

2、核查结论

经核查，保荐机构认为：发行人对 PEEK 材料在不同细分应用领域的优劣势具体体现分析充分、准确、合理，PEEK 材料在不同细分应用领域的优劣势对市场容量的影响估计准确，PEEK 不同细分应用领域的市场空间预测合理、准确。

问题 2.关于营业收入持续增长

根据招股说明书和首轮问询回复，1) 发行人纯树脂类产品主要应用于电子信息、工业机械等领域，复合增强类产品在电子信息、汽车领域，需求持续增加；2) 报告期内，纯树脂颗粒从期初的 7,993.11 万元增长至 13,690.78 万元,复合增强类产品从期初的 1,716.02 万元增长至 4,482.38 万元，为收入增长的主要来源；3) 发行人报告期内营业收入变化情况较同行业可比公司存在较大差异；4) 报告期内发行人营业收入年均复合增长率为 34.70%，预计 2022 年营业收入 2.4-2.5 亿元。

请发行人披露：以表格形式列示，报告期内不同类型产品（纯树脂、复合增强）在不同下游应用领域的营业收入增长情况及量价分析，结合行业因素以及公司在业务和客户等方面的拓展情况，分析营业收入持续增长的原因，相关驱动因素的可持续性。

请发行人说明：（1）发行人主要产品报告期内收入增幅变化情况与国内外主要竞争对手、同行业可比公司同类产品的对比情况，说明是否存在较大差异并进一步分析差异原因；（2）公司 2022 年全年预计营业收入，四季度各月营业收入分布情况，主要客户期末库存余额及回款情况，公司是否持续满足科创属性评价指标。

请保荐机构、申报会计师针对发行人预计营业收入准确性及所履行的核查程序、核查依据及核查结论。

回复：

一、发行人披露

报告期内，公司主营业务收入分类构成如下表：

单位：万元

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	金额
纯树脂系列	18,934.18	76.31%	15,791.15	77.79%	13,314.74	84.17%
其中：纯树脂颗粒	16,674.04	67.20%	13,690.78	67.44%	12,127.18	76.67%
纯树脂细粉	1,351.37	5.45%	1,400.78	6.90%	916.69	5.80%

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	金额
纯树脂粗粉	908.77	3.66%	699.59	3.45%	270.87	1.71%
复合增强系列	5,796.10	23.36%	4,482.38	22.08%	2,490.59	15.75%
PEEK 制品	81.62	0.33%	27.10	0.13%	12.82	0.08%
合计	24,811.90	100.00%	20,300.63	100.00%	15,818.15	100.00%

如上表所示,纯树脂颗粒和复合增强类产品占主营业务收入的比例维持在 90% 左右,为公司主营业务收入的主要来源。公司纯树脂颗粒下游客户中 PEEK 型材类企业占比较高,通过型材客户最终主要用于应用于电子信息(消费电子、半导体等)、工业机械及能源等领域;复合增强类产品通过型材 CNC 加工、注塑加工应用于工业机械、能源、汽车等领域。

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“(一)经营业绩分析”处补充披露如下:

“3、纯树脂颗粒下游应用领域及增长分析

报告期内,公司纯树脂颗粒产品占主营业务收入比例维持在 70%左右,下游应用包括型材、工业机械、能源、电子信息、汽车等领域,具体情况如下:

单位:万元

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
型材	14,527.34	87.13%	11,787.99	86.10%	10,182.46	83.96%
工业机械及能源	799.82	4.80%	611.42	4.47%	1,330.03	10.97%
电子信息	168.78	1.01%	123.21	0.90%	86.67	0.71%
汽车	357.47	2.14%	114.67	0.84%	139.27	1.15%
其他	820.63	4.92%	1,053.50	7.69%	388.75	3.21%
合计	16,674.04	100.00%	13,690.78	100.00%	12,127.18	100.00%

上表中型材客户的下游终端应用集中在电子信息、工业机械、能源等领域,具体情况如下:

单位:万元

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
电子信息	8,924.48	61.43%	7,512.29	63.73%	6,646.83	65.28%

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
工业机械及能源	5,413.54	37.26%	3,817.60	32.39%	1,987.84	19.52%
其他	189.32	1.30%	458.10	3.89%	1,547.78	15.20%
合计	14,527.34	100.00%	11,787.99	100.00%	10,182.46	100.00%

综上，公司纯树脂通过非型材和型材客户在不同应用领域的收入构成情况如下：

单位：万元

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
电子信息	9,093.26	54.54%	7,635.50	55.77%	6,733.50	55.52%
工业机械及能源	6,213.36	37.26%	4,429.02	32.35%	3,317.88	27.36%
汽车	357.47	2.14%	114.67	0.84%	139.27	1.15%
其他	1,009.95	6.06%	1,511.60	11.04%	1,936.54	15.97%
合计	16,674.04	100.00%	13,690.78	100.00%	12,127.18	100.00%

报告期内，公司纯树脂产品不同应用领域的量价变动情况如下：

(1) 电子信息领域

报告期内，公司纯树脂颗粒在电子信息领域的收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入（万元）	9,093.26	7,635.50	6,733.50
销量（吨）	274.68	243.77	207.74
单价（万元/吨）	33.10	31.32	32.41
单价变动对收入贡献（万元）	489.40	-265.62	-57.04
数量变动对收入的贡献（万元）	968.37	1,167.62	3,272.91
累计贡献（万元）	1,457.77	902.00	3,215.88

如上表所示，报告期内公司纯树脂产品在电子信息领域的收入呈增加态势，产品价格相对稳定，销量增加是电子信息领域收入增加的主要贡献因素。报告期内，公司纯树脂在电子信息领域销量增加，系下游以宁波哲能为代表的客户采购量增加所致。根据对宁波哲能的访谈及调研问卷，宁波哲能系国内最大的工程塑料型材加工商之一，下游客户数量群体较大（达上千个），其采购公司 PEEK 数量增加主要系电子信息等领域对 PEEK 型材需求增加，具体包括：①3C

精密电子产业从日韩逐步转移至中国大陆、东南亚地区，PEEK 在 3C 电子产品生产线的的应用需求增加；②国内半导体领域新扩产能投资导致 PEEK 在半导体领域需求增加；③以宁波哲能外代表的国内 PEEK 厂商对国际 PEEK 型材商（如恩欣格、劳士领、跨骏）的替代。公司对宁波哲能销量增加与其下游客户的采购需求增加相匹配。

公司纯树脂产品在电子信息领域应用产品和部件包括：3C 产品生产线用的工装夹具、半导体产线用的 CMP 保持环、选镀环等，上述零部件一般通过 PEEK 型材 CNC 加工制成。报告期内，纯树脂产品在电子信息领域收入持续增长，下游需求增加的主要原因如下：

①国内消费电子行业稳步发展，半导体行业快速发展

近年来，我国消费电子行业稳步发展，半导体行业快速发展，电子信息领域的发展为 PEEK 在相关领域的应用奠定了基础。我国包括智能手机、电子计算机、智能可穿戴设备在内的 3C 电子产品市场在过去几年经历了稳步发展，在 PEEK 应用较多的 5G 手机中，2019 年-2021 年中国 5G 手机出货量分别为 0.14 亿部、1.63 亿部和 2.70 亿部，增长了约 19 倍。随着 AR、VR 行业的快速发展以及人工智能技术不断更新迭代，智能可穿戴设备在过去几年迎来快速增长，根据沙利文咨询预测，2022 年至 2027 年间我国 3C 电子产品年复合增长率预计为 5.71%。

在下游产业需求拉动下，中国半导体市场需求持续快速增加，已经成为全球最具影响力的市场之一。伴随着制造业智能化升级浪潮，中国高端芯片需求持续增长，预计将进一步推动中国半导体行业的发展。按收入口径统计，2017 年至 2021 年，中国集成电路市场规模以 17.91% 的年复合增长率，从 5,411 亿元增长至 10,458 亿元。根据沙利文的研究报告，预计我国半导体市场规模将于 2027 年达到 21,522 亿元，2022 年至 2027 年的年复合增长率预计将达 12.13%。半导体行业的高增长带动了对业内 PEEK 材料需求的增长。

②PEEK 材料在电子信息领域应用范围逐步拓展

目前，PEEK 材料在电子信息领域主要应用于手机信号天线等 3C 电子产品部件、工装夹具等电子信息生产设备，以及 CMP 保持环、晶圆载具等半导体产线设备，同时在背压调节器膜衬、薄膜开关面板和感应器、手机麦克风隔片、扬

声器膜片等产品部件，以及光罩盒、晶片夹、自润滑耐磨轴套、滚轮等产线设备上都有一定应用。随着我国电子信息产业的发展，预计未来一段时期内 PEEK 材料在各类 3C 电子产品部件、电子信息生产设备、半导体产线设备等的应用将得到更广泛的拓展。

③PEEK 材料在电子信息领域对现有材料的加速替代

由于 PEEK 材料的各项性能更契合电子信息领域各个产品品类对材料的具体需求，PEEK 材料在该领域的应用正在对现有材料进行加速替代。其中，在手机信号天线的应用上，PEEK 材料相比 LCP 等材料具有更强的抗腐蚀性、抗干扰性，且更为轻便，因而更符合手机轻型化的趋势。在工装夹具的应用上，相比尼龙等材料，PEEK 因其较强的耐高温性与耐腐蚀性，制成的工装夹具在高温下不易发生变形，且可承受电子产品各生产环节的打磨。而在 CMP 保持环及晶圆载具的应用上，相比 PPS 及环氧树脂材料，由于 PEEK 材料具有更强的耐磨性与耐化学性，使用其制成的 CMP 保持环及晶圆载具能拥有更长的使用寿命。因此，在我国电子信息领域，PEEK 对其他材料的替代进程加快也推动了对 PEEK 材料需求的增长。

(2) 工业机械及能源领域

报告期内，公司纯树脂颗粒在工业机械及能源领域的收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入 (万元)	6,213.36	4,429.02	3,317.88
销量 (吨)	180.74	136.31	101.97
单价 (万元/吨)	34.38	32.49	32.54
单价变动对收入贡献 (万元)	340.84	-6.10	70.81
数量变动对收入的贡献 (万元)	1,443.50	1,117.24	672.92
累计贡献 (万元)	1,784.34	1,111.14	743.73

如上表所示，报告期内公司纯树脂产品价格相对稳定，销量增加是工业机械及能源领域收入增加的主要贡献因素。报告期内，公司纯树脂颗粒在工业机械及能源领域销量增加，主要来源于以江苏君华、浙江科赛为代表的客户采购量增加，两家公司采购量变动情况如下：

单位：吨

客户名称	2022 年度采购量	2021 年度采购量	2020 年度采购量
江苏君华	138.90	94.56	63.03
浙江科赛	30.98	16.00	-

注：上述采购量包括纯树脂颗粒、细粉、粗粉及复合增强类等全部 PEEK 产品。

根据对江苏君华的访谈及调研问卷，江苏君华是国内较早从事 PEEK 型材及各种零部件加工的企业，下游客户广泛分布于工业机械、光伏新能源、医疗器械、仪表仪器等领域，2020-2022 年其下游客户中来源于特定行业客户 A 和客户 B、医疗行业客户 A 和客户 B、分析仪器行业客户 A 的销售均呈增加态势。公司对江苏君华的销售增加与其下游客户的采购规模增加相匹配。

根据对浙江科赛的访谈及调研问卷，浙江科赛（控股股东为上市公司沃特股份）是国内最大的氟塑料（PTFE）型材及零部件加工商之一，是国家高新技术企业和国家级“专精特新小巨人”。浙江科赛于 2021 年进入 PEEK 型材领域，利用其在氟塑料领域的渠道优势和客户资源，PEEK 型材业务快速增长。报告期内，公司对浙江科赛的销售量增加与其下游客户的需求增加相匹配。

公司纯树脂产品在工业机械及能源等领域应用产品包括：工业机械的轴承、齿轮、石油管道的密封件以及阀门密封件、太阳能电池板转动部件、风能发电机轴承、风电刹车片等，上述零部件主要通过注塑、型材加工等方式制成。报告期内，纯树脂产品在工业机械及能源领域收入持续增长，主要驱动因素包括：

①工业机械及能源行业快速发展

近年来，我国工程机械市场规模由 2017 年的 2,124 亿元增长至 2021 年的 4,333 亿元，期间的年复合增长率达到 19.51%，保持较高的增速速度；在能源领域，以石油行业为例，在燃料需求强劲、炼油厂产能逐步扩大等积极因素的影响下，中国原油加工量持续上升，在过去五年间从 2017 年的 5.68 亿吨上升至 2021 年的 7.03 亿吨，期间的年复合增长率为 5.50%；而在光伏、风能等清洁能源领域，我国亦呈现高速发展态势。

②PEEK 材料在工业机械及能源领域应用的逐步拓展

各类管道密封件以及阀门密封件、轴承、齿轮等是目前 PEEK 材料在工业机械及能源行业的主要应用场景。随着中国整体工业机械及能源行业的持续发展，

未来 PEEK 材料将在载波带、环形带、测井线缆、挠性印刷线路板等零部件得到更多应用。近年来，在“双碳”目标的推进下，中国清洁能源事业有望得到迅猛发展，进而带动 PEEK 材料在更多新兴场景拓展应用，例如氢气储罐、核电贯穿件线缆、太阳能电池板转动部件、风能发电机轴承、刹车片、水电止推轴承等。

③ PEEK 材料在工业机械及能源领域对现有材料的加速替代

在工业机械及能源领域，PEEK 材料对现有材料的加速替代得益于 PEEK 材料的优良性能。例如，在各类管道密封件以及阀门密封件的应用上，PEEK 材料相对目前主流的 PTFE 材料，拥有更强的耐热性、耐腐蚀性，同时兼具刚性和韧性，因而可以更好地在高温高压、酸碱腐蚀等场景下应用，同时能延长管道密封件的使用寿命。

(3) 汽车领域

报告期内，公司纯树脂颗粒在汽车领域的收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入 (万元)	357.47	114.67	139.27
销量 (吨)	10.10	3.27	4.11
单价 (万元/吨)	35.39	35.07	33.86
单价变动对收入贡献 (万元)	3.24	3.95	8.76
数量变动对收入的贡献 (万元)	239.55	-28.55	-37.94
累计贡献 (万元)	242.80	-24.60	-29.18

PEEK 纯树脂在汽车领域的应用包括主动力轴承、变速箱等核心部件密封件以及新能源汽车电机的扁线（漆包线），报告期内公司纯树脂产品在汽车领域整体销售规模相对较小，公司 PEEK 汽车领域的应用以复合类增强类产品为主，主要原因复合增强类产品可以进一步增加相关零部件的耐磨、耐高温等性能。

公司复合增强类产品在汽车领域的收入变动分析参见“4、复合增强类产品下游应用情况”之“(2) 汽车领域”。

(4) 其他领域

纯树脂颗粒产品的其他领域应用主要包括科研院所、医疗、航空航天等。报告期内，公司纯树脂颗粒在其他领域的收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入 (万元)	1,009.95	1,511.60	1,936.54
销量 (吨)	28.61	44.37	57.29
单价 (万元/吨)	35.30	34.07	33.80
单价变动对收入贡献 (万元)	35.22	11.86	58.24
数量变动对收入的贡献 (万元)	-536.87	-436.80	145.41
累计贡献 (万元)	-501.64	-424.94	203.65

PEEK 纯树脂在航空航天领域应用产品包括飞机高压电缆导管、折弯管路、平尾前缘、连接绞片、轮胎轮毂罩等；PEEK 纯树脂在医疗领域的应用包括医用导管、髓内钉手术用杆架主体、医疗器械的支架、瞄准架等。

报告期内，公司在其他领域销售价格稳中有升，销量呈现下降趋势，是收入波动的主要影响因素。2022 年、2021 年在其他领域收入略有下降，主要由于客户龙跃环保对一个批次的产品质量问题争议未能及时达成共识，导致其 2021 年对公司采购规模收入下降，2022 年未有业务开展。

4、复合增强类产品下游应用领域及增长分析

公司复合增强类产品主要用于工业机械、能源、汽车、型材等领域，具体构成如下：

单位：万元

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
工业机械及能源	1,807.77	31.19%	1,548.89	34.56%	913.44	36.68%
型材	1,519.06	26.21%	1,050.59	23.44%	632.45	25.39%
汽车	1,220.53	21.06%	722.22	16.11%	617.00	24.77%
电子信息	775.40	13.38%	385.61	8.60%	63.30	2.54%
其他	473.33	8.17%	775.08	17.29%	264.40	10.62%
合计	5,796.10	100.00%	4,482.38	100.00%	2,490.59	100.00%

其中，型材下游终端应用领域情况如下：

单位：万元

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
工业机械及能源	1,291.60	85.03%	834.73	79.45%	481.58	76.15%

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
电子信息	139.16	9.16%	98.98	9.42%	27.72	4.38%
其他	88.30	5.81%	116.87	11.12%	123.14	19.47%
合计	1,519.06	100.00%	1,050.59	100.00%	632.45	100.00%

综上，公司复合增强类产品通过非型材和型材在不同应用领域的收入构成情况如下：

单位：万元

产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
工业机械及能源	3,099.38	53.47%	2,383.63	53.18%	1,395.03	56.01%
汽车	1,220.53	21.06%	722.22	16.11%	617.00	24.77%
电子信息	914.56	15.78%	484.59	10.81%	91.02	3.65%
其他	561.63	9.69%	891.95	19.90%	387.54	15.56%
合计	5,796.10	100.00%	4,482.38	100.00%	2,490.59	100.00%

报告期内，公司复合增强类产品在下游不同应用领域的收入变动情况如下：

(1) 工业机械及能源领域

报告期内，公司复合增强产品在工业机械及能源领域的收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入（万元）	3,099.38	2,383.63	1,395.03
销量（吨）	95.23	75.07	44.63
单价（万元/吨）	32.55	31.75	31.26
单价变动对收入贡献（万元）	75.73	37.18	-118.78
数量变动对收入的贡献（万元）	640.02	951.42	391.17
累计贡献（万元）	715.75	988.60	272.39

公司复合增强类产品在工业机械及能源等领域应用广泛，下游应用产品包括高温绝缘隔离罩、采油钻井设备的扶正器、阀片、叶轮、密封环等。报告期内，公司复合增强类产品在工业机械及能源领域收入呈增加态势，相关驱动因素分析参见“3、纯树脂颗粒下游应用领域及增长分析”之“(2) 工业机械及能源领域”。

(2) 汽车领域

报告期内，公司复合增强产品在汽车领域的收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入 (万元)	1,220.53	722.22	617.00
销量 (吨)	35.47	20.74	15.74
单价 (万元/吨)	34.41	34.82	39.21
单价变动对收入贡献 (万元)	-14.55	-90.95	150.04
数量变动对收入的贡献 (万元)	512.86	196.17	227.50
累计贡献 (万元)	498.31	105.22	377.54

公司复合增强类产品在汽车领域应用广泛，下游应用产品包括：汽车刹车泵的叶片、汽车水泵叶轮的轴套、浮动密封环、无油润滑轴承、电磁阀、转动系统的齿轮等。报告期内，公司复合增强类产品在汽车领域销量增加主要来源于余姚亚杰、苏州三之力（下游客户为：苏州星诺奇科技股份有限公司），两家客户的下游客户为汽车零部件厂商，随着终端客户业务规模的扩大，报告期内公司 PEEK 产品在汽车领域销量增加。

报告期内，公司复合增强类产品在汽车领域的收入呈增加态势，相关驱动因素包括：

①我国新能源汽车行业的快速发展

根据沙利文的研究报告，中国新能源汽车销量在过去五年以高达 45.9% 的年复合增长率，由 2017 年的 78 万辆迅速上升至 2021 年的 352 万辆，并预计将继续以 15.40% 的年复合增长率继续增长，于 2027 年达到约 1,399 万辆的销量。新能源汽车行业供需两端的快速发展带动了行业对 PEEK 材料的需求。

②PEEK 材料在汽车领域对现有材料的加速替代

PEEK 材料在汽车领域的多种用途上相比现有材料能更好地契合下游需求，因而愈加受到下游厂商的青睐。例如，在轴承的应用上，相比 POM 材料，PEEK 材料的自润滑性更强，耐磨性更佳，用其制成的轴承拥有更长的使用寿命。在密封件的应用上，相比尼龙、PTFE 等材料，PEEK 材料的耐热性更强，阻燃等级更高，且摩擦损耗更小，耐腐蚀性更强，因而由其制成的密封件可以在高负荷、高温的场景下可靠地运行。而在漆包线的应用上，相比缩醛、聚酯和 PI 材料，PEEK 材料的热稳定性、耐化学性能更强，且具有极佳的耐受弯折及刮擦性能，

因此用其制成的漆包线可有效防止局部漏电，有效延长电机寿命，使新能源汽车的续航里程上升。

③PEEK 材料在汽车领域应用的逐步拓展

PEEK 材料目前在传统燃料汽车领域的应用主要集中在轴承及密封件，在新能源汽车领域的应用除轴承、密封件外，还主要包括转动系统的齿轮、电机漆包线等。未来，随着 PEEK 材料的性能不断得到开发以及新能源车销量的不断提升，预计 PEEK 材料在齿轮、悬挂系统关节、真空泵叶片、ABS 阀芯、座椅蜗杆等各类零部件的应用都将得到拓展，使用量逐渐上升，而 PEEK 材料在汽车领域的更多应用场景也将得到逐步开发。

(3) 电子信息领域

报告期内，公司复合增强类产品在电子信息领域的收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入 (万元)	914.56	484.59	91.02
销量 (吨)	27.56	14.66	3.04
单价 (万元/吨)	33.18	33.06	29.97
单价变动对收入贡献 (万元)	3.40	45.30	-4.40
数量变动对收入的贡献 (万元)	426.57	348.27	5.64
累计贡献 (万元)	429.97	393.57	1.24

公司复合增强类产品在电子信息领域应用产品包括吹风机电机叶轮、晶圆载具等。报告期内，公司复合增强类产品在电子信息领域收入呈增加态势，相关驱动因素分析参见“3 纯树脂颗粒下游应用领域及增长分析”之“(1) 电子信息领域”。

(4) 其他领域

报告期内，公司复合增强类产品在其他领域的应用包括科研院所、航空航天、医疗器械等相关领域，收入变动情况如下：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入 (万元)	561.63	891.95	387.54
销量 (吨)	16.01	26.87	11.52
单价 (万元/吨)	35.08	33.19	33.63
单价变动对收入贡献 (万元)	30.24	-11.93	17.96

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
数量变动对收入的贡献 (万元)	-360.56	516.34	105.43
累计贡献 (万元)	-330.32	504.41	123.39

公司 PEEK 复合增强产品在航空航天领域应用产品包括运载火箭的雷达天线罩、高压密封阀芯、各种密封件等；在医疗领域的应用包括医疗器械的各种部件，如各种瞄准杆、固定支架、多针固定夹、压板、固定座、压紧座等。

报告期内，公司 PEEK 在航空航天领域应用整体规模较小，主要系下游客户以小批量采购进行研发实验为主。从长期看，PEEK 材料在航空航天领域市场前景广阔，主要原因如下：①中国航空航天行业的稳步发展：以商用航空为例，中国服役商用飞机规模从 2017 年的 3,296 架增长至 2021 年的 4,054 架，期间年复合增长率为 5.31%；随着中国经济的发展和航空业的快速恢复，民航旅客运输量和民航货邮运输量也将保持稳定增长。根据沙利文的研究报告，预计 2027 年中国整体的服役商用飞机规模预计将超过 5,400 架，2021 年至 2027 年期间的年复合增长率将接近 5%。以商用航空为代表的航空航天市场的增长带动了业内对 PEEK 材料需求的增长；②PEEK 材料在航空航天领域应用的逐步拓展：目前 PEEK 材料在中国航空航天的实际应用除了用于商用飞机的高压电缆导管及平尾前缘外，主要用作科研用途；预计未来几年，中国飞机制造商将把 PEEK 材料应用于更多零部件中，给公司为代表的国产 PEEK 厂商提供了潜在机会；③PEEK 材料在航空航天领域对现有材料的加速替代：在航天航空业减少碳排放的大目标下，PEEK 材料在强度满足要求的前提下，重量远低于金属材料，更有助于飞机实现轻量化。

报告期内，公司 PEEK 主要应用于非植入类医疗器械，除直接销售给医疗器械类企业外，同时下游型材客户亦存在医疗领域的销售和应用。从中长期看，PEEK 下游市场需求呈持续增加态势，主要原因如下：

①中国医疗器械行业的快速发展

在中国人口老龄化进程逐步深入、人均医疗支出持续增长、政府各项利好措施陆续落地、新兴科技逐步在行业内得到应用等因素的驱动下，中国医疗器械行业进入了快速发展期。在过去五年间，以收入计，中国医疗器械行业的市场规模从 2017 年的 4,403 亿元增长至 2021 年的 8,904 亿元，期间的年复合增

长率达到了 19.25%。而在 2022 年至 2027 年间，预计市场规模将以 8.27% 的年复合增长率持续扩张，于 2027 年达到 14,761 亿元的规模。医疗器械行业整体的快速发展也将推动行业对 PEEK 材料需求的持续快速增长。

②PEEK 材料在医疗器械领域应用的逐步拓展

目前，PEEK 材料在医疗器械领域除了在目前集中应用的颅骨修复及固定、牙齿修复等环节加速对现有材料的替代外，也已逐步在脊椎融合器、髌关节、骨钉、韧带固定垫圈等多种众多产品品类中得到应用。未来在医疗器械领域各类先进技术得到更深入应用的背景下，PEEK 材料也将拓展在诸如 3D 打印肋骨等领域的的应用，进而加速推进整体医疗器械领域 PEEK 材料市场的发展。

③PEEK 材料在医疗器械领域对现有材料的加速替代

在 PEEK 材料在医疗器械领域的主要应用场景中，PEEK 材料对现有主流材料的替代进程也正加速进行。在颅骨固定及修复领域，相比于钛合金等材料，PEEK 材料具有更好的组织相容性，与人体组织不会产生排异反应；且具有更好的可视性，用于影像学检查时不会在 X 光片上产生伪影，从而可以帮助医生在手术过程中调整植入体的位置，术后轻松跟踪愈合过程，对骨生长和愈合实现良好的监控。此外，由于 PEEK 材料的弹性模量与骨骼更接近，用其制成的固定及修复产品可以有效地缓解应力遮蔽效应。而在牙科应用领域，相比陶瓷等材料，PEEK 材料的塑形效果更好，因而由其制成的牙科植入物更为美观。

随着公司医疗级产品车间的建成投产，公司医疗级产品的正逐步拓展下游的客户群体和应用领域，将为公司收入增长带来新的驱动。

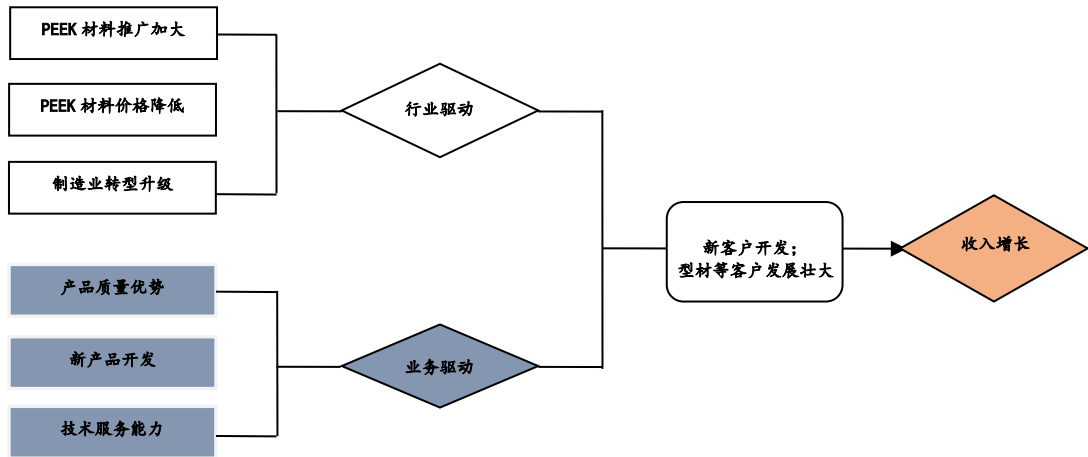
5、收入增长的驱动因素

报告期内，公司营业收入持续增长，公司收入增长的驱动因素如下：

序号	驱动因素	因素类型	具体影响
1	对材料的理解、接受度	行业需求	下游对 PEEK 材料的理解加深，PEEK 应用领域不断拓展，行业需求增加
2	PEEK 材料价格变化		PEEK 材料价格降低，PEEK 将在更多领域实现对金属、一般工程塑料的替代，行业需求增加
3	国内制造业的发展		国内制造业如电子信息、汽车、工业机械、能源等领域蓬勃发展，带动了对 PEEK 材料的需求
4	PEEK 产品的质量	技术实力	产品性能指标优良，批次稳定性高，市场竞争力强

序号	驱动因素	因素类型	具体影响
5	新产品开发能力		新产品开发满足客户特定需求，有利于获取新客户，扩大下游客户群体
6	客户的技术服务能力		良好的技术服务能力，有利于拓展新客户同时增强原有客户的稳定性
7	客户群体及下游客户发展状况	产业链	随着下游主要客户发展壮大以及群体扩大，有利于营业收入持续增长

上述因素对公司收入增长的驱动具体如下：



如上所示，行业需求增加、业务和技术实力的提升以及客户群体的发展壮大共同构成了公司收入增长的驱动因素，具体分析如下：

(1) 下游行业对 PEEK 需求持续增长

① 下游应用领域对 PEEK 材料理解和接受度持续提升

2016 年以前，国内 PEEK 市场规模相对较小，一方面由于国内 PEEK 供应商以英国威格斯、比利时索尔维等国外企业为主，其 PEEK 产品在国内销售价格较高，限制了 PEEK 材料在国内的应用规模；另一方面，由于 PEEK 应用领域较窄，国内的产业链主体对 PEEK 理解和接受程度不够，如对 PEEK 的性能、加工工艺和应用场景均缺乏深入理解。

近年来，随着英国威格斯、发行人等企业对于 PEEK 持续的推广，国内市场主体对 PEEK 材料性能优势、加工方式和应用场景的理解和接受度持续提升，国内 PEEK 的改性、型材挤出、终端应用需求随之增加。

② 国产 PEEK 生产商大幅降低了 PEEK 价格

2016年以前，英国威格斯 PEEK 在国内销售售价高达 1000 元/kg（报告期内公司 PEEK 售价集中在 400-500 元/kg，含税），较高的价格使 PEEK 仅在极少数领域进行应用。近年来，以发行人为代表的国内 PEEK 企业崛起，打破了以英国威格斯为代表的外国厂商对 PEEK 的供应垄断。由于国产 PEEK 树脂在性能指标方面基本接近国际厂商，同时具备价格优势，促使国内 PEEK 市场价格近年来大幅降低，PEEK 在国内的市场需求随之持续增加。

③制造业转型升级加大了 PEEK 应用需求增加

近年来，国内新能源汽车、电子信息、半导体、工业机械等制造业蓬勃发展和转型升级，对以 PEEK 为代表的新型特种工程塑料的需求逐步增加。PEEK 在相关领域的应用主要是对其他塑料、金属等材料的替代，PEEK 在相关领域需求增加的驱动因素具体如下：

下游应用领域	典型应用产品	PEEK 替代的材料	PEEK 与相关材料性能对比及价格优劣	行业需求驱动因素
汽车	主动力轴承、燃油车变速箱密封环、发动机气缸垫、新能源车电动机密封垫、新能源车热管理系统密封件、新能源车胎压监测高温电池密封件、新能源汽车漆包线	金属材料、聚甲醛(POM)、聚四氟乙烯(PTFE)、尼龙(PA)、聚苯硫醚(PPS)、聚酰亚胺(PI)、缩醛聚酯	参见招股说明书“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“6、PEEK 材料的产业应用和市场容量”	参见本节“4、复合增强类产品下游应用情况”之“（2）汽车领域”。
电子信息-电子产品	手机内置天线和电路板	金属材料、液晶聚合物(LCP)聚酰亚胺(PI)、聚乙烯(PE)		参见本节“3 纯树脂颗粒下游应用领域及增长分析”之“（1）电子信息领域”
电子信息-生产线	工装夹具	金属材料、尼龙(PA)、聚丙烯(PP)、亚克力(PMMA)、环氧树脂		
电子信息-半导体	GMP 保持环、晶圆载具、晶圆吸盘	环氧树脂、聚苯硫醚(PPS)、四氟乙烯-全氟烷基乙烯基醚共聚物(PFA)		
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		

（2）公司产品和技术实力持续提升

①产品品质及批次一致性持续提升

公司产品品质优异，经中国合成树脂协会组织评审认定，公司 PEEK 主要性能指标已达到国际先进水平。在产品性能的一致性和连续生产方面公司的技术

实力也持续增强。公司 2020 年聚合车间连续生产在 50 釜左右（每釜产粗粉 1.2 吨左右），截至 2022 年末公司聚合连续生产提升至 70 釜左右，连续生产能力的提升对公司 PEEK 产品品质提升、产品指标的一致性以及生产效率均具有重要意义。

②新产品持续开发

报告期内，为高效满足下游客户的需求，公司持续完善生产工艺，调整产品性能指标，以高效的满足下游客户的应用需求。以复合增强系列产品为例，公司开发的 RD/YF 系列产品，可以根据客户的需求在防静电、耐磨等性能方面进行个性化的开发，以高效满足下游客户特定领域的应用需求。

除工业级 PEEK 产品，公司医疗级 PEEK 车间已经建成投产，并与下游部分客户在医疗级器械产品注册等方面开展合作，目前公司医疗级 PEEK 产品处于应用推广和市场开发阶段。

③技术服务能力持续提升

报告期内，公司持续与下游客户进行交流，了解下游客户对 PEEK 的需求和应用方式，进而不断优化公司的产品指标、生产工艺，使公司产品能够更好的满足下游客户需求。同时，公司将实验室对重要客户开放，为其提供产品测试、工艺验证等技术支持，帮助客户解决 PEEK 应用开发中遇到的技术问题。

通过持续与下游客户进行交流、合作，以及下游终端客户到公司进行材料验厂，公司增强了生产管理能力和产品质量控制能力，促进了公司产品在各领域的拓展和应用。

(3) 在客户方面，型材客户实现国产替代，非型材客户群体持续扩大

报告期内，公司型材客户收入占比在 70%左右，公司前五大客户以型材加工商为主，上述情况符合 PEEK 行业的发展规律，具有合理性；同时 2020-2022 年，公司非型材客户数量分别为 385 个、482 个和 506 个，客户群体增加。公司型材客户的发展壮大并实现对国外 PEEK 型材供应商的替代，以及非型材客户的持续开发，是公司收入增长的直接驱动因素，具体分析如下：

①型材精加工是 PEEK 下游应用最主要的方式之一

由于 PEEK 材料综合性能优越且价格较高，目前国内 PEEK 终端产品主要应用于高端领域、关键部位或恶劣环境中，相关应用场景一般应用量少且对零部件的加工精度要求高，因此通过 PEEK 板、棒等型材进行 CNC 加工是 PEEK 主要的应用方式之一。对比同行业公司英国威格斯，其产品直接销售给型材类客户占比在 40%左右，型材客户是英国威格斯收入占比最主要的客户类型之一，因此公司型材客户收入占比较高，和英国威格斯具有一致性。

综上，型材精加工是 PEEK 下游应用主要的方式之一，公司下游型材客户占比较高，系由 PEEK 应用领域等材料特点决定，具有合理性。

②公司主要型材客户实现了对国外型材商的替代

随着以发行人为代表的国内 PEEK 厂商发展壮大，国内 PEEK 型材加工商、设备制造企业产业链配套加工能力亦日益完善。近年来，国内 PEEK 型材加工商形成了以宁波哲能、江苏君华、南京首塑、龙跃环保、深圳恩欣龙为代表的特种工程塑料型材商，上述型材供应商通过采购国产 PEEK 树脂，具有一定的成本优势，同时在产品交付周期方面相比国际型材商具有优势，逐步实现了对国际特种工程塑料型材商（如跨骏、恩欣格、劳士领等）的替代。根据沙利文的研究报告，国内主要 PEEK 型材商出货量情况如下：

单位：吨

型材厂商	2019 年出货量	2020 年出货量	2021 年出货量	2022 年出货量 (预计)
宁波哲能	75	125	165	190
江苏君华	35	55	80	130
南京首塑	80	90	100	100
浙江科赛	/	/	20	45
深圳恩欣龙	18	36	44	30
苏州聚泰	1	13	21	28
龙跃环保	20	30	10	20
常州佳曼夫	5	8	9	12

数据来源：沙利文咨询

如上表所示，报告期内公司现有型材客户宁波哲能、江苏君华等亦是国内 PEEK 型材领域最主要的参与者，上述型材客户报告期内对公司 PEEK 采购量呈增加态势，一方面由于 PEEK 下游应用端需求持续增加，导致对 PEEK 型材需求持

续增加；同时国内 PEEK 型材供应商对国际型材厂商的替代也在一定程度上推动了下游型材客户发展壮大。

综上，公司主要 PEEK 型材客户采购规模持续增加，主要由于 PEEK 下游需求增加以及对国外型材供应商的替代，符合 PEEK 产业发展现状，公司与型材客户之间的购销交易真实且具有商业合理性。

③非型材客户群体扩大是公司收入增长另一驱动因素

报告期内，公司加大了对非型材客户的开发力度，2020-2022 年，公司非型材客户数量分别为 385 个、482 个和 506 个，客户群体持续增加。公司非型材的客户集中在新能源汽车（典型客户：亚杰电子、亿纬锂能、苏州三之立）、半导体（典型客户：上海赛瑾）、汽车零部件（典型客户：嘉善双飞）、仪器仪表（典型客户：上海芮朔精密）等领域，上述客户一般通过注塑、模压方式生产 PEEK 零部件，报告期内相关应用处于逐步验证和放量阶段，对公司收入贡献持续增加，是报告期内公司收入持续增长的另一直接驱动因素。

6、上述收入增长驱动因素的可持续性

（1）下游行业需求增长的可持续性

近年来，随着特种工程塑料应用持续推广，以及下游加工设备、型材加工厂商、精密注塑和预浸复合等工艺的持续发展，国内特种工程塑料产业链配套逐步完善，PEEK 下游应用领域不断拓展，对以 PEEK 为代表的特种工程塑料的需求呈持续增加态势。现阶段 PEEK 市场价格依然相对较高，一定程度上限制了 PEEK 大规模的应用开发；未来，随着上游氟酮、中游 PEEK 树脂合成、下游应用等环节产能的扩张，PEEK 材料价格有望逐步下降，将进一步推动下游行业需求增加。因此 PEEK 下游行业需求的驱动因素具有可持续性。

（2）公司内部增长因素的可持续性

自成立以来，公司专注于 PEEK 研发和生产，在 PEEK 合成、提纯、复合增强的理论和技术方面实现了众多的创新和突破，掌握了包括关键原料选择、关键过程控制、关键设备设计、关键工艺优化、关键指标监测的全流程国产化 PEEK 生产能力，目前是全球第四家产能过千吨的 PEEK 企业。根据沙利文咨询的研究报告，按照国内 PEEK 销量进行测算，2021 年公司在国内市场占有率为

30.57%，位列第一，领先于英国威格斯、比利时索尔维等国际 PEEK 厂商。

报告期内，公司持续加大研发投入，布局 PEEK 材料的前沿领域，包括低粘热稳 PEEK、医疗级 PEEK、航空航天级 PEEK、连续性碳纤维/聚醚醚酮复合材料的研发等。截至目前，公司医疗级产品车间已经通过检测，医疗级 PEEK 产品已经进入试生产和产品应用开发阶段，医疗领域的应用开发将对公司收入增长提供新的支撑。

未来，公司将持续加大研发投入，在技术创新、新产品开发和前沿材料应用方面进行布局，持续加强自身核心竞争力。因此，公司内部业务和技术实力的增强，对业务增长的驱动具有可持续性。

(3) 客户群体扩大的可持续性

报告期内，公司客户数量呈持续增长态势。随着国内 PEEK 应用领域逐步扩大，公司医疗级产品的开发和应用，以及 PEEK 相关配套加工工艺的逐步完善，公司潜在的客户群体将逐步扩大，客户数量、客户群体增加对收入的驱动因素具有可持续性。

综上所述，报告期内公司营业收入持续增长具有合理性，导致公司营业收入持续增长的驱动因素具有持续性。”

二、发行人说明

(一) 发行人主要产品报告期内收入增幅变化情况与国内外主要竞争对手、同行业可比公司同类产品的对比情况，说明是否存在较大差异并进一步分析差异原因

1、与国内外竞争对手对比情况

报告期内，公司 PEEK 收入呈现持续增长态势，与同行业竞争对手英国威格斯、浙江鹏孚隆（2022 年 12 月申报创业板，目前在审）PEEK 产品销售收入变动整体保持一致，具体情况如下：

单位：万元

公司	2022 年度	增速	2021 年度	增速	2020 年度
威格斯-全球	271,030.21	11.33%	243,450.30	15.15%	211,419.46
威格斯-中国	32,030.84	24.77%	25,672.36	/	/

公司	2022 年度	增速	2021 年度	增速	2020 年度
鹏孚隆	/	/	7,121.96	95.00%	3,652.22
发行人	24,812.18	22.22%	20,300.63	28.34%	15,818.15

注：为减少汇率波动影响，威格斯及威格斯中国区收入数据（英镑）均按照 2022 年 9 月 30 日的人民币汇率进行折算（威格斯财务年度期间为上年 10 月 1 日至本年 9 月 30 日）；2020 年威格斯未披露中国区收入，故未作列示；鹏孚隆暂未披露 2022 年 PEEK 产品收入，故未作列示。

如上表所示，英国威格斯 2020-2022 年收入保持增长态势，增速分别为 15.15% 和 11.33%，低于发行人收入增速，主要系公司 PEEK 集中于国内市场，增速相对较快；同时 2022 年威格斯中国区收入增速达 24.77%，与公司基本一致。

浙江鹏孚隆 2021 年 PEEK 收入增速高达 95%，高于公司收入增速，主要由于鹏孚隆产销规模小于公司，在国内 PEEK 市场需求量持续增长的情况下，其 PEEK 销量增加的绝对值小于发行人，但收入增长率高于发行人，具有合理性。

综上，报告期内公司营业收入持续增长，与英国威格斯、国内 PEEK 企业鹏孚隆保持一致；2022 年公司营业收入增幅与英国威格斯中国区收入增幅基本一致；2021 年鹏孚隆 PEEK 产品收入规模小于公司，增幅高于公司具有合理性。

2、上游氟酮供应商的收入增长情况

新瀚新材（SZ.301076）系公司原材料氟酮的供应商之一，其氟酮产品同时供应英国威格斯、比利时索尔维、浙江鹏孚隆等 PEEK 企业，因此根据新瀚新材氟酮销量的变动情况可以合理预计下游 PEEK 市场的产销量变动情况。2020-2022 年，新瀚新材氟酮产品的收入与公司 PEEK 产品收入的变动趋势一致，具体如下：

单位：万元

产品	2022 年度	增速	2021 年度	增速	2020 年度
新瀚新材-氟酮	20,282.44	56.53%	12,957.81	41.57%	9,152.64
发行人-PEEK	24,812.18	22.22%	20,300.63	28.34%	15,818.15

如上表所示，公司 PEEK 收入持续增长，与上游新瀚新材氟酮产品的收入变动趋势一致，具有合理性；江苏新瀚氟酮产品的收入增速高于公司，除销量驱动外，其产品价格上涨幅度较高是主要原因，公司 PEEK 产品仅在 2022 年初小幅调高价格。

除新瀚新材，营口兴福亦是国内外主要 PEEK 厂商的氟酮供应商。经对营口兴福访谈确认，近年来营口兴福 PEEK 销量保持持续增长态势，因此预计其他主

要 PEEK 厂商的产销规模也呈增长态势。

因此，报告期公司 PEEK 产销规模持续增长，与上游氟酮的销售规模增长相匹配。

3、与同行业可比公司可比产品的收入对比情况

单位：万元

公司	可比产品	2022 年	增速	2021 年度	增幅	2020 年度
彤程新材	酚醛树脂	/	/	155,614.68	8.25%	143,755.40
道恩股份	热塑性弹性体	54,138.81	20.53%	44,916.37	5.52%	42,564.73
瑞华泰	PI 薄膜	30,124.45	-5.26%	31,795.54	16.66%	27,254.73
海正生材	聚乳酸	59,163.67	2.81%	57,547.35	126.81%	25,372.19
优巨新材	聚芳醚砜	32,933.03	71.65%	19,185.68	55.81%	12,313.22
发行人	聚醚醚酮	24,812.18	22.22%	20,300.63	28.34%	15,818.15

注：可比公司彤程新材等暂未披露 2022 年年报，故未列示 2022 年可比产品收入；可比公司昊华科技的特种橡塑产品在其 2021 年报中作为航空航天材料产品大类进行披露，和 2020 年产品分类口径不一致，故未作列示。

如上表所示，除瑞华泰的 PI 薄膜 2022 年收入小幅下滑外，可比公司可比产品的营业收入均持续增长态势，与公司收入变动趋势一致。瑞华泰 2022 年的可比产品收入小幅下滑主要系受国际形势日趋复杂、市场需求变化等原因影响，消费电子市场智能手机应用需求收窄，其热控 PI 薄膜受下游终端客户需求下降影响，对应的产品收入较上年同期下降。

在增速方面，彤程新材的酚醛树脂、道恩股份热塑性弹性体增速低于公司，主要系其产品市场应用相对成熟，市场增速相对较低；海正生材聚乳酸的 2021 年其营业收入大幅增长，主要系 2020 年初出台的《关于进一步加强塑料污染治理的意见》明确将 2020 年底作为“限塑禁塑”的第一个关键时间点，激活了国内以一次性塑料餐具和塑料袋为代表的聚乳酸制品终端市场；同时瑞华泰的 PI 薄膜、优巨新材的聚芳醚砜与公司的 PEEK 均属于特种工程塑料，产品收入均保持中高速增长，2021 年增长率相对接近，具有合理性；2022 年优巨新材收入增速相对较高，一方面由于下游需求增加带动销量增加，同时由于欧洲能源价格上升，巴斯夫、索尔维等大幅提高聚芳醚砜的产品价格，优巨新材产品均价亦上涨超过 20%。

（二）公司 2022 年全年预计营业收入，四季度各月营业收入分布情况，主

要客户期末库存余额及回款情况，公司是否持续满足科创属性评价指标

1、公司 2022 年全年预计营业收入，四季度各月营业收入分布情况

经申报会计师审计的公司营业收入为 24,812.18 万元，其中四季度实现收入 6,918.33 万元，具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	增幅
全年营业收入	24,812.18	20,300.63	22.22%
其中：第四季度收入	6,918.33	5,084.13	36.08%

如上表所示，公司 2022 年经审计的营业收入 2.48 亿元，较上年营业收入增加 22.22%，其中第四季度营业收入 6,918.33 万元，较上年同期营业收入增加 36.08%。公司 2022 年第四季度收入增速较高，系受 2021 年四季度江浙等地区电力供应紧张等因素影响，下游部分客户生产受到影响，公司 2021 年第四季度公司（较前三季度）销售下降，收入基数相对较小。公司 2022 年第四季度的营业收入按月分布情况如下：

单位：万元

项目	营业收入	占比
2022 年 10 月	1,993.07	28.81%
2022 年 11 月	2,546.87	36.81%
2022 年 12 月	2,378.39	34.38%
2022 年第四季度收入合计	6,918.33	100.00%

如上所示，2022 年第四季度，公司营业收入月度分布除 10 月因国庆假期导致收入占比较低外，11 月和 12 月收入占比相对均衡，公司不存在临近报告期末集中确认收入的情形。

2、主要客户期末库存余额及回款情况

2022 年第四季度，公司前五大客户的销售、回款及采购产品的期末库存情况如下：

单位：万元、吨

序号	客户名称	销售数量	收入金额	回款金额 ^注	回款金额与收入金额之比	期末库存数量	期末库存与四季度销售之比	期末应收账款	期后回款金额
1	宁波哲能精密塑料有限公司	73.50	2,391.15	2,066.55	86.42%	20.00	27.21%	288.06	111.00
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	34.46	1,114.09	1,179.71	105.89%	3.80	11.03%	-	/
3	苏州聚泰新材料有限公司	7.45	241.16	173.34	71.88%	2.07	27.77%	81.78	全部回款
4	浙江科赛新材料科技有限公司	6.00	210.94	206.55	97.92%	2.00	33.33%	-	/
5	苏州纽斯特精密科技有限公司	6.00	208.85	174.78	83.69%	1.00	16.67%	196.50	157.00

注：由于收入金额为不含增值税，为保证回款数据和收入金额口径匹配性，四季度回款金额已扣除增值税影响；期后款统计截至 2023 年 2 月底。

如上表所示，公司四季度前五大客户销售金额与回款金额具有匹配性，期末应收账款余额较小；相关客户采购公司产品一般每月一次或多次下单采购公司产品，其日常经营中持有公司 PEEK 库存一般不超过 1 个月生产所需，因此 2022 年末相关客户持有公司 PEEK 库存数量占四季度的采购量不超过的 1/3（即一个月的采购量），库存水平相对较低，不存在 PEEK 树脂在客户端大额积压的情况；上述客户期后均正常采购和回款，不存在重大退换货等异常情况。

3、公司是否持续满足科创属性评价指标

根据申报会计师出具的[2023]007367号审计报告，公司2022年营业收入、研发投入等指标持续满足科创属性评价指标，具体如下：

科创属性评价标准一	是否符合	指标情况
最近3年累计研发投入占最近3年累计营业收入比例 $\geq 5\%$ ，或最近3年累计研发投入金额 $\geq 6,000$ 万元	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	最近3年（2020-2022年）公司累计研发投入金额为3,581.78万元，占累计营业收入比例为5.88%。
研发人员占当年员工总数的比例 $\geq 10\%$	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	截至2022年12月31日，公司的研发人员合计为38人，占员工总数的比例为15.26%。
应用于主营业务的发明专利（含国防专利） ≥ 5 项	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	截至本回复出具日，公司共有发明专利12项，其中应用于主营业务的发明专利数量为8项。
最近3年营业收入复合增长率 $\geq 20\%$ ，或最近一年营业收入金额 ≥ 3 亿	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	最近3年（2020-2022年）公司营业收入分别为15,818.21万元、20,300.63万元、24,812.18万元，年均复合增长率为25.24%。

综上，截至2022年末公司持续满足科创属性评价指标。

三、保荐机构、申报会计师针对发行人预计营业收入准确性及所履行的核查程序、核查依据及核查结论

（一）核查程序及依据

针对发行人2022年全年的预计收入（2.4-2.5亿元）以及经审计的公司2022年营业收入2.48亿元，保荐机构、申报会计师执行程序如下：

1、访谈公司财务负责人、销售负责人，了解公司预计2022年全年营业收入的合理性；

2、获取公司2022年全年的收入明细表，汇总2022年第四季度前五大客户的销售、回款及期后回款情况，并通过调查问卷了解主要客户2022年末期末库存水平的合理性及是否存在库存积压；

3、针对2022年前五大客户，通过问卷方式了解其在2023年是否存在重大退货或退货预期；

4、对收入执行截止性测试，针对发行人2022年12月最后10天销售出库明细，逐笔获取相应的营业收入凭证对应的客户签收单、物流单据，判断临近报告期末的收入确认时点的准确性；

5、对 2022 年主要客户进行函证，确认公司账面收入确认的准确性；

6、对国内主要的氟酮生产商新瀚新材、营口兴福进行访谈，了解两家公司国内氟酮的市场需求情况以及国内 PEEK 市场容量持续增加的驱动因素。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、会计师认为：发行人预计的 2022 年全年营业收入以及经审计的营业收入真实、准确。

问题 3.关于主要客户

根据招股说明书和首轮问询回复，1) 发行人报告期内第一大客户宁波哲能精密塑料有限公司，2017-2021 年向发行人采购规模大幅上升，2017 年采购规模为 833.24 万元，2021 年上升至 5293.96 万元；2) 苏州纽斯特精密科技有限公司于 2018 年 7 月成立，当年即与发行人开始合作，2019 年成为发行人前五大客户，报告期内 PEEK 材料全部采购自发行人，且采购规模呈上升趋势。根据公开信息查询，纽斯特参保人数仅为 3 人；3) 苏州工业园区龙跃环保设备厂为发行人 2019、2020 年第三、第四大大客户，2021 年后退出前五大客户，截至 2022 年 3 月 31 日，发行人应收龙跃环保款项余额 111.67 万元，账龄为 1 年以内；截至 2022 年 9 月末，龙跃环保仍尚未回款；4) 此次申报期发行人 2019 年前五大客户销售金额与前次申报期存在多项差异，且根据前次申报材料，中国科学院为发行人 2018、2019 年前五大客户；此次申报材料中，中国科学院未出现在发行人 2019 年前五大客户中；5) 发行人主要客户集中在苏浙地区。

请发行人说明：（1）PEEK 材料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企业的合作模式及在产业链上的关系，成为供应商的流程及验证周期，下游客户拓展的难度和壁垒；（2）报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户的下游客户构成情况，领用发行人产品及生产情况，期末库存明细及期后销售情况，是否存在压货以及大额异常退换货情况；（3）发行人与宁波哲能、纽斯特合作具体情况及背景，宁波哲能和纽斯特目前的营业状况，相关销售款项回款情况及回款资金来源，下游客户需求实际增长情况，相关采购与其规模、经营发展、下游实际需求是否匹配，纽斯特仅向发行人采购 PEEK 材料的原因及合理性；（4）龙跃环保自 2021 年退出发行人前五大客户且部分应收款项尚未回款的原因，目前是否仍持续合作；（5）此次申报期发行人 2019 年前五大客户销售金额与前次申报期存在多项差异的原因，是否存在其他类似情形，中国科学院未出现在发行人 2019 年前五大客户中的原因，双方在报告期内是否存在合作关系；（6）发行人主要客户所在地区较为集中的原因及合理性，是否符合行业惯例，发行人主要客户之间是否存在关联关系。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表意见。

回复：

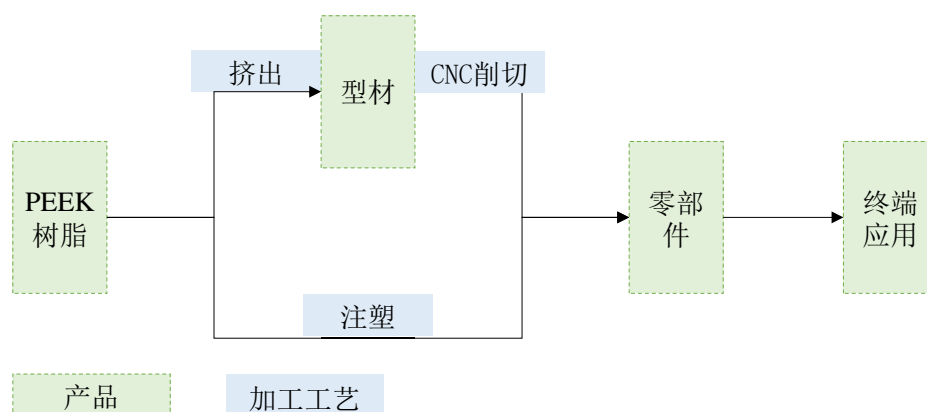
一、发行人说明

(一) PEEK 材料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企业的合作模式及在产业链上的关系，成为供应商的流程及验证周期，下游客户拓展的难度和壁垒

1、PEEK 材料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企业的合作模式及在产业链上的关系

(1) 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

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：



PEEK 的加工和应用方式主要分为 2 类，一类是将 PEEK 树脂通过挤出加工的方式加工成板材、棒材等型材，再通过数控机床（CNC）削切加工为具体的零部件；另一类是采用注塑、模压等加工方式直接加工为零部件。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、挤出机设计简单，安装方便、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，一般适合于电子信息、工程机械、航空航天领域
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	模具价格高（需要大批量生产摊薄模具成本） 精度低	适合标准化、精度要求不高、大批量生产的零部件，一般适合于汽车、能源等领域

2、PEEK 材料生产企业与下游型材加工企业合作的商业合理性

(1) 型材是塑料加工行业重要的产品

塑料制品按成型方法主要分为挤出成型、模压成型、注塑成型。挤出成型是指聚合物在挤出机中加热加压，以黏流状态从口模挤出成型各种形状的成型方法。挤出成型是聚合物加工中较早出现的技术，已有一百多年的历史。挤出成型技术主要应用包括塑料挤出造粒，管材、板材、片材以及薄膜挤出，异型材挤出等。使用挤出成型法进行生产的材料包括传统 PVC、PPS、PP、ABS 以及 PEEK 等诸多材料。挤出机设计简单，安装方便、制造成本较低，挤出成型具有低成本、连续化生产的优势。目前塑料制品行业通过挤出成型生产的塑料制品已占塑料制品总量的 1/3 以上。根据中国塑料加工工业协会统计，2018 年规模以上塑料制品企业中，从事塑料板、管、型材制造的企业超过 2,901 家，2021 年从事塑料板、管、型材制造的企业实现营业收入 4,014.73 亿元。因此型材是塑料加工行业重要的产品。

(2) 型材精加工是 PEEK 下游应用最主要的方式之一

由于 PEEK 材料综合性能优越且价格较高，目前国内 PEEK 终端产品主要应用于高端领域、关键部位或恶劣环境中，相关应用场景一般对零部件的加工精度要求高，因此通过 PEEK 板、棒等型材进行精加工（即使用数控机床（CNC）加工）是 PEEK 最主要的应用方式之一。由于 PEEK 加工温度可能高达 400℃，高温下的隔热和防粘粘难度较大，很多 PEEK 部件目前不能通过注塑进行加工。同时因为公司 PEEK 树脂主要应用于精度要求较高的高精尖领域，因此报告期内公司产品下游客户主要为型材客户。

对比同行业公司英国威格斯，其产品直接销售给型材客户占比在 40%左右，型材客户是英国威格斯收入占比最大的客户类型。因此公司型材客户收入占比较高，和英国威格斯具有一致性。

(3) 使用 PEEK 型材加工时效性高、响应速度快

PEEK 由于加工温度高于一般工程塑料，因此部分下游零部件生产客户通常不具备型材加工能力，而是直接从型材厂商采购批量生产的、有明确尺寸的标准件，应用在生产过程中。此外，使用 PEEK 型材加工相对于注塑生产过程响应速

度更快,因为注塑生产需要设计并开发模具然后批量生产,相比型材 CNC 加工,注塑的生产准备周期较长。因此,部分零部件客户通过型材厂商购买型材并进行加工可以大幅缩短产业链流程,提升面向最终下游客户需求的响应速度。

(4) 使用 PEEK 型材加工便捷度高

PEEK 型材厂商可以为下游提供多种型号、多种性能组合的标准件,可以满足大多数 PEEK 材料需求,不要求客户拥有研发和加工能力。PEEK 型材给市场提供的高效便捷的标准产品,可以为下游客户省去零部件的设计研发、对接加工厂进行开模和生产的流程,减少不必要的工作任务。

(5) 使用 PEEK 型材加工产品性能较好

相比于做材料代加工的厂商而言,通常型材厂商规模较大、经验更加丰富、加工能力较强,能提供物理构造一致性的、应力小等物理性能更好的产品。例如,在汽车行业,车企使用的型材状态 PEEK 多于颗粒材料,因为型材厂商的工艺更加成熟稳定,并有一定的设计和构造能力。同时,在 PEEK 颗粒注塑的过程中会出现应力拉伸现象,产品存在波纹、均匀度不够高、容易发生渗油,在未来对汽车热管理要求提升时将无法达到标准。而型材是一体化的,其内应力小比颗粒注塑得到的产品更好,性能更高,可以达到先进的热管理系统对材料的高要求。

(6) 已有公开资料显示,部分 PEEK 树脂下游上市公司采购 PEEK 型材进行加工

在以 PEEK 树脂作为原材料的上市公司中,其采购的 PEEK 产品也主要为板棒型材等产品,具体信息如下:

上市公司	采购产品	主要型材供应商	后续加工	最终产品
康拓医疗	PEEK 板材	英国威格斯	对患者骨板或颅骨进行设计,在设计定稿后通过对 PEEK 板材进行钻铣加工得到最终产品	人工颅骨
迈普医学	PEEK 板材	英国威格斯	通过数控机床(CNC)进行精密加工得到最终产品	颅颌面修补产品、牙种植体
威高骨科	PEEK 棒材	英国威格斯、德国赢创、劳士领工程塑料(苏州)有限公司、	对 PEEK 棒材进行车铣、机加工、表面处理(涂层等)加工生产最终产品	人工脊柱、创伤、关节类产品

上市公司	采购产品	主要型材供应商	后续加工	最终产品
		江苏君华 ^注		
三友医疗	PEEK 棒材	英国威格斯	将 PEEK 棒类产品进行机加工、车削、阳极氧化、抛光等加工生产最终产品	脊柱类植入耗材产品和创伤类植入耗材产品

注：根据威高骨科披露的信息，医疗级 PEEK 棒材由国外厂商垄断，其医疗级 PEEK 型材供应商为 Invia Biomaterial Solutions（英国威格斯下属公司）和赢创特种化学(上海)有限公司（德国赢创下属公司）；其工业级 PEEK 棒材由劳士领和江苏君华提供

部分上市公司也生产 PEEK 型材，或计划通过定增等方式投资与 PEEK 型材领域，具体信息如下：

上市公司	募投项目	主要产品	下游应用
沃特股份 002886	/	PEEK 棒材、板材	化工、医疗、半导体等领域
同益股份 300538	特种工程塑料挤出成型项目	PEEK 板材、棒材	半导体、核电、化工等关键部件

综上，型材精加工是 PEEK 下游应用最主要的方式之一，PEEK 型材能以高效且便捷的工艺方式，满足下游客户规模化且较为标准化的 PEEK 材料使用需求。公司下游型材客户占比较高，系由 PEEK 应用领域等材料特点决定，具有合理性。

3、国内 PEEK 型材发展历程

（1）国内 PEEK 型材厂商的出现和发展

国内 PEEK 型材于 2010 年左右开始发展，向国外学习挤出和注塑等制作型材的工艺，并引入国外型材厂商的制造设备。2016 年，国内型材技术逐渐成熟，涌现出多家中国本土 PEEK 型材企业，例如宁波哲能、苏州耐特福、常州佳曼夫、苏州聚泰。目前国内市场已有国产型材制造设备、优质的中国自研 PEEK 原材料和大量下游应用需求，因此国内 PEEK 型材企业相较于海外企业而言，其市场占有率不断扩大，不断推进 PEEK 型材的国产替代进程。

（2）国内主要型材客户在 PEEK 材料领域的国产替代过程

随着以公司为代表的国内 PEEK 厂商发展壮大，国内 PEEK 型材加工商、设备商等产业链配套加工能力亦日益完善。近年来，国内 PEEK 型材加工商形成了“一超多强”的市场格局：“一超”为宁波哲能，其 2022 年 PEEK 型材出货量超过 150 吨，全球排名前五；“多强”包括江苏君华、苏州聚泰、浙江科赛、深圳恩欣龙等。上述型材供应商目前已基本实现对国外 PEEK 型材供应商（如恩欣格、

劳士领、跨骏等)的替代,国内市场占有率较高。因此,公司现有型材客户亦是国内 PEEK 型材市场最主要的参与者,上述型材客户报告期内对公司 PEEK 采购量持续增加,一方面由于 PEEK 下游应用端需求持续增加,导致对 PEEK 型材需求持续增加;同时国内 PEEK 型材供应商对国外型材供应商的替代也在一定程度上推动了公司型材客户发展壮大。

4、PEEK 材料生产企业成为供应商的流程及验证周期

(1) 按产业链上下游分析 PEEK 材料生产企业成为供应商的流程及验证周期

PEEK 产业链的分工模式包括型材客户、零部件加工客户和最终客户,PEEK 树脂的验证需要经过三个环节客户的验证。因此 PEEK 材料生产企业成为供应商的流程及验证周期主要分为三个阶段,一是型材客户验证公司的 PEEK 树脂性能和生产情况,二是零部件加工企业对 PEEK 制成的板棒型材的验证,三是最终客户验证 PEEK 树脂制成的零部件实际使用效果。具体情况如下:

项目	型材客户	零部件加工客户	最终客户
验证对象	树脂性能	板棒型材性能	PEEK 零部件性能
验证内容	型材客户的主要验证内容包括:(1)树脂外观;(2)树脂颜色;(3)树脂纯净度(有没有杂质和黑点);(4)树脂流动性;(5)树脂加工变形量;(6)树脂加工后的结晶度;(7)树脂加工后型材的板棒型材物理性能(如拉伸、弯曲、硬度、密度、断裂伸长率等性能)	零部件加工企业主要验证板棒型材的性能,包括型材产品是否有气孔、变形,型材产品尺寸稳定性、机加工性能是否良好等	最终客户会比较全面的验证材料的性能,通常第一步会要求 PEEK 树脂生产企业提交树脂性能参数并判断参数是否与现有材料接近。之后由型材、零部件加工企业加工成最终客户所需要的零部件后,对该零部件进行实际工况条件下的模拟测试,主要测试内容是在实际工况条件下对材料的耐热、耐化学性、耐磨性、高温下的稳定性进行验证,判断材料能否在极限条件下(高温、高压或高湿度等环境下)正常使用。
验证周期	PEEK 成熟的生产企业切换原材料的验证周期约为 1-3 个月	验证周期约为 1 个月	最终客户的验证周期根据不同行业差异较大,如部分半导体产业的客户对零部件的验证在 3-6 个月,部分要求较高的行业则在 1-2 年左右。

根据以上统计,下游客户切换树脂产品的周期从 3 个月到数年不等。

(2) 按不同下游应用领域分析 PEEK 材料生产企业成为供应商的流程及验

证周期

PEEK 在不同下游应用领域的验证周期也有一定的差别。PEEK 材料厂商成为供应商的具体流程主要包括材料性能评估、设计、开发、测试、验证以及质量评估等阶段。通常，PEEK 材料从测试到正式投产周期大约在 1-2 年左右。其中汽车、医疗、航空航天等领域由于产品涉及大量的测试和验证流程，整体周期大约在 1-3 年左右，3C 电子领域由于产品更新频率较高，整体周期通常在 1 年内。

下游应用领域	供应商的流程及验证周期	具体情况
电子信息板块	1 年左右	电子信息板块涉及主要流程包括材料性能测试、产品样品小试、初试等，整体流程在 1 年左右，其中由于 3C 电子领域产品更新频率较高，通常周期在 1 年内。
汽车板块	1-2 年左右	汽车板块涉及主要流程包括供应商材料技术试样、研发设计、量产测试等，整体流程在 1-2 年左右，不同汽车零部件周期会有差异，例如，轴承等关键零部件周期会更长。
工程机械和能源板块	1-2 年左右	工程机械和能源板块涉及主要流程供应商材料技术试样、研发设计、整车量产测试等，整体流程在 1-2 年左右。
医疗健康板块	1-2 年左右	医疗板块涉及主要流程包括供应商材料审核、设计、注册证申请、临床试验等，整体流程大约在 1-2 年左右。
航空航天板块	2-3 年左右	航空航天板块涉及主要流程包括材料性能评估、零部件设计、质量体系评估等，整体流程大约在 2-3 年左右。

4、下游客户拓展的难度和壁垒

(1) 技术壁垒

PEEK 材料的应用范围较广，涉及下游应用场景繁多，不同应用场景对于 PEEK 材料的性能要求存在差异。例如，汽车板块较为关注 PEEK 材料热稳定性、材料强度、以及耐磨性等，医疗板块较为关注 PEEK 材料拉伸强度、抗菌性以及生物相容性等，电子信息板块较为关注 PEEK 材料耐腐蚀性、耐用性等。因此，行业对于 PEEK 材料厂商在改性配方、生产工艺及对下游行业应用的理解等方面要求较高。以英国威格斯、比利时索尔维、德国赢创为代表的海外领先厂商以及中研股份、长春吉大特塑、浙江鹏孚隆为代表的国内领先厂商具有先发优势，凭借多年的技术积累、大规模的研发投入以及丰富的下游应用经验，在生产工艺、改性配方等方面拥有多项专利，能够根据不同应用场景需求，为企业客户提供定制化的研发设计，提升企业核心竞争力。而新进入企业较难在短时间内与业内头部企业实现抗衡。

(2) 客户壁垒

PEEK 材料的下游应用领域包括电子信息、汽车、工业机械和能源、医疗器械、航空航天等领域企业客户。企业客户对 PEEK 材料厂商的生产工艺、产能、材料性能、企业信誉等方面需要进行全面综合考察，厂商在进入企业供应链体系需要涉及包括材料性能评估、设计、开发、测试、验证以及质量评估等流程，周期通常在在 1 年到 3 年，耗时较长。行业内领先企业拥有先发优势，已成功进入企业客户供应链体系，更换供应商会带来较高的替换成本以及时间成本，因此后进入企业较难在短时间内完成对于下游企业客户的渗透。同时，对于已进入供应链体系的头部供应商，其能够高效地掌握下游市场的需求变化情况，针对市场需求定制化研发产品，进一步提升企业核心竞争力。

(3) 人才壁垒

PEEK 材料作为高性能特种工程塑料，厂商需要经验丰富的研发以及销售团队。研发团队方面，由于 PEEK 材料被广泛应用于不同下游领域，厂商需要研发人员熟悉化学工程、有机化学、分析化学、摩擦学、力学、结晶学、光学、热力学等各个领域的专业知识，以实现产品在生产工艺的创新及优化。销售团队方面，厂商在市场拓展方面需要销售人员深入了解不同下游企业客户需求，对于市场具备敏锐的洞察力，能够对市场需求的变化做出迅速响应。而高端人才的培养需要较长的周期，企业需要储备充足的研发及销售团队以保障业务的快速稳定扩张，新进入企业较难在短时间内储备充足的高端人才。

(二) 报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户的下游客户构成情况，领用发行人产品及生产情况，期末库存明细及期后销售情况，是否存在压货以及大额异常退换货情况

1、报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户的下游客户构成情况

(1) 报告期各期纯树脂产品前五大客户销售情况

单位：万元

序号	客户名称	各期收入排名	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
			销售额	占比	销售额	占比	销售额	占比
1	宁波哲能精密塑料有限公司	均为第 1 大客户	7,237.35	38.22%	5,288.12	33.49%	4,362.39	32.76%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	均为第 2 大客户	3,616.80	19.10%	2,291.17	14.51%	1,556.42	11.69%
3	浙江科赛新材料科技有限公司	2022 年第 3 大客户	994.34	5.25%	521.15	3.30%	-	-
4	苏州聚泰新材料有限公司	2021 年、2022 年位列第 5、第 4 大客户	863.19	4.56%	579.28	3.67%	468.26	3.52%
5	苏州纽斯特精密科技有限公司	2020 年、2021 年和 2022 年位列第 5、第 4、第 5 大客户	696.02	3.68%	752.39	4.76%	952.24	7.15%
6	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	2020 年和 2021 年均位列第 3 大客户	643.85	3.40%	1,013.47	6.42%	1,028.14	7.72%
7	苏州工业园区龙跃环保设备厂	2020 年第 4 大客户	-	-	327.43	2.07%	1,013.90	7.61%
合计			14,051.55	74.21%	10,773.01	68.22%	9,381.36	70.46%

注 1：占比为该客户纯树脂产品销售收入占纯树脂产品当期总销售收入的比重；

注 2：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 3：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。

报告期内纯树脂产品前五大客户销售占比较高，除浙江科赛新材料科技有限公司为 2021 年新增客户外，其余客户均为报告期之前已经合作的客户，公司与相关客户合作稳定性较高，业务具有持续性。

(2) 报告期各期复合增强类产品前五大客户销售情况

单位：万元

序号	客户名称	各期收入排名	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
			销售额	占比	销售额	占比	销售额	占比
1	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	均为第 1 大客户	1,068.92	18.44%	706.77	15.77%	462.69	18.58%
2	余姚市亚杰电子有限公司	2020 年、2021 年和 2022 年位列第 3、第 2、第 2 大客户	612.95	10.58%	478.72	10.68%	256.27	10.29%
3	苏州三之立高分子材料有限公司	2021 年、2022 年位列第 4、第 3 大客户	412.94	7.12%	217.43	4.85%	-	-
4	上海赛瑾精密科技有限公司	2021 年、2022 年位列第 5、第 4 大客户	221.59	3.82%	179.59	4.01%	23.79	0.96%
5	台州环天科技股份有限公司	2020 年、2021 年和 2022 年位列第 4、第 3、第 5 大客户	214.38	3.70%	249.45	5.57%	197.7	7.94%
6	诸暨市铭洲机械有限公司	2020 年第 5 大客户	115.74	2.00%	152.89	3.41%	96.16	3.86%
7	嘉善双飞润滑材料有限公司	2020 年第 2 大客户	-	-	52.92	1.18%	261.06	10.48%
合计			2,646.52	45.66%	2,037.78	45.46%	1,297.66	52.10%

注 1：占比为该客户复合增强类产品销售收入占复合增强类产品当期总销售收入的比重。

注 2：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 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。

报告期内复合增强类产品前五大客户销售占比均在 50%左右，占比较高。除苏州三之立高分子材料有限公司为 2021 年新增客户外，其余客户为报告期之前已合作的客户，公司与相关客户合作稳定性较高，业务具有持续性。

(3) 报告期各期纯树脂产品前五大客户下游主要客户的构成情况

报告期各期纯树脂产品前五大客户 PEEK 相关领域的下游主要客户具体情况如下：

序号	客户名称	主要下游客户	下游客户所属行业/业务	销售产品	销售金额/ 数量	单位
1	宁波哲能精密塑料有限公司	客户 A	工程塑料贸易及部件加工	PEEK 型材	1,542.00	万元
		客户 B	工程塑料贸易及部件加工	PEEK 型材	1,013.00	
		外销客户 C	贸易	PEEK 型材	846.00	
		客户 D	结构件 CNC 加工	PEEK 型材	543.00	
		客户 E	汽车零部件	PEEK 型材	314.00	
		客户 F	结构件 CNC 加工	PEEK 型材	205.00	
		小计	/	/	4,463.00	
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	特定行业客户 A	特定行业	特定行业用 PEEK 零件	4,000.00	万元
		医疗客户 A	医疗行业	医疗行业用 PEEK 产品	1,740.00	
		特定行业客户 B	特定行业	特定行业用 PEEK 零件	880.00	
		医疗客户 B	医疗行业	医疗行业用 PEEK 产品	600.00	
		印染纺织客户 A	纺织行业	印染机械设备用 PEEK 零件	450.00	
		分析仪器客户 A	分析仪器行业	分析仪器行业用 PEEK 零件	290.00	
		机械设备客户 A	机械设备行业	机械设备用 PEEK 产品	250.00	
		光伏液晶玻璃及半导体 A	外销客户, 光伏及半导体行业	光伏液晶玻璃及半导体用 PEEK 产品	140.00	
		小计	/	/	8,350.00	

序号	客户名称	主要下游客户	下游客户所属行业/业务	销售产品	销售金额/ 数量	单位
3	浙江科赛新材料 科技有限公司	客户 A	贸易类	PEEK 板、棒	720.00	万元
		客户 B	工业机械	PEEK 板、棒	450.00	
		客户 C	精密仪器	PEEK 板、棒	354.00	
		客户 D	阀门	PEEK 板、棒	132.00	
		小计	/	/	1,656.00	
4	苏州聚泰新材料 有限公司	客户 A	核电	PEEK 型材用于加工核后处理部件	1,200.00	万元
		客户 B	半导体	PEEK 型材, 用于加工半导体的零配件等	780.00	
		客户 C	工业机械	PEEK 型材用于加工密封件、LCD 零部 件	540.00	
		客户 D	石油石化	PEEK 型材用于加工隔离块	480.00	
		客户 E	半导体	LCD 零部件	456.00	
		客户 F	特定行业	PEEK 型材用于加工核后处理部件	270.00	
		客户 G	特定行业	PEEK 型材用于加工绝缘部件	270.00	
		客户 H	其他	PEEK 型材	256.00	
		小计	/	/	4,252.00	
5	苏州纽斯特精密 科技有限公司	客户 A	电子行业	PEEK 型材	33.55	吨
		客户 B	贸易商	PEEK 型材	22.35	
		客户 C	机械制造	PEEK 型材	9.91	
		客户 D	石油化工	PEEK 型材	0.75	

序号	客户名称	主要下游客户	下游客户所属行业/业务	销售产品	销售金额/ 数量	单位
		小计	/	/	66.56	
6	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	重庆市华航有色金属材料有限公司	贸易	PEEK 板棒材	2.89	吨
		江西百仑特种塑料有限公司	贸易	PEEK 板棒材	2.22	
		青岛冀鑫塑胶有限公司	贸易	PEEK 板棒材	2.08	
		香河博阳达信机械设备有限公司	机械设备制造	PEEK 板棒材	2.16	
		深圳市鑫长宏绝缘材料有限公司	贸易	PEEK 板棒材	1.21	
		常州市汇达医疗器械有限公司	机械设备制造	PEEK 板棒材	0.82	
		北京北七家昌北商贸中心	贸易	PEEK 板棒材	0.77	
		惠州市惠城区润业塑胶五金材料商行	贸易	PEEK 板棒材	0.63	
		东莞市飞荣实业投资有限公司	贸易	PEEK 板棒材	0.51	
		余姚市金明机电物资供应站	贸易	PEEK 板棒材	0.30	
		大连成羽贸易有限公司	贸易	PEEK 板棒材	0.20	
		西安拓扑新材料科技有限公司	贸易	PEEK 板棒材	0.19	
		东莞市铭达绝缘材料有限公司	贸易	PEEK 板棒材	0.16	
		惠州市润业新材料科技有限公司	贸易	PEEK 板棒材	0.12	
		苏州三卓韩一橡塑科技有限公司	机械设备	PEEK 板棒材	0.11	
		西安宝益通塑胶制品有限责任公司	贸易	PEEK 板棒材	0.06	
				小计	/	

序号	客户名称	主要下游客户	下游客户所属行业/业务	销售产品	销售金额/数量	单位
7	苏州工业园区龙跃环保设备厂 ^{注3}	/	/	/	/	/

注 1：上表中披露的主要下游客户信息为该客户报告期内各期前五大下游客户数据的汇总。其中，部分客户列示的主要下游客户数量少于 5 个，系该客户主要下游客户数量不足 5 个，如浙江科赛，下同；部分客户列示的主要下游客户数量多于 5 个，系该客户下游客户数量较多，且各期前五大下游客户存在变动并未完全重合导致。

注 2：上表统计的数据为公司客户使用所有类型的中研 PEEK 产品所生产的 PEEK 制品的销售情况，“销售金额/数量”为报告期各期合计数，数量/金额的计量单位详见“单位”栏。

注 3：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，根据对龙跃环保的访谈和调查问卷，其采购公司 PEEK 产品及加工的型材产品均已实现对外销售，下游客户行业分布包括半导体、新能源（光伏）等领域。

（4）报告期各期复合增强类产品前五大客户下游主要客户的构成情况

报告期各期复合增强类产品前五大客户 PEEK 相关领域的下游主要客户具体情况如下：

序号	客户名称	主要下游客户	下游客户所属行业/业务	销售产品	销售金额/数量	单位
1	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	特定行业客户 A	特定行业	特定行业用 PEEK 零件	4,000.00	万元
		医疗客户 A	医疗行业	医疗行业用 PEEK 产品	1,740.00	
		特定行业客户 B	特定行业	特定行业用 PEEK 零件	880.00	
		医疗客户 B	医疗行业	医疗行业用 PEEK 产品	600.00	
		印染纺织客户 A	纺织行业	印染机械设备用 PEEK 零件	450.00	
		分析仪器客户 A	分析仪器行业	分析仪器行业用 PEEK 零件	290.00	
		机械设备客户 A	机械设备行业	机械设备用 PEEK 产品	250.00	

序号	客户名称	主要下游客户	下游客户所属行业/业务	销售产品	销售金额/数量	单位
		光伏液晶玻璃及半导体 A	外销客户，光伏及半导体行业	光伏液晶玻璃及半导体用 PEEK 产品	140.00	
		小计	/	/	8,350.00	
2	余姚市亚杰电子有限公司	客户 A	汽车零部件	螺母	1,586.20	万个
3	苏州三之立高分子材料有限公司	苏州星诺奇科技股份有限公司	工程塑料的精密加工，主要应用于汽车、消费电子产品和小型家用电器等领域	770FC30	18.41	吨
		客户 A	贸易类	550FC30	0.54	
		客户 B	贸易类	770G、550G	0.09	
		小计	/	/	19.03	
4	上海赛瑾精密科技有限公司	客户 A	芯片制造业	晶圆载具	10,412.00	个
		客户 B	芯片制造业	晶圆载具	3,148.00	
		客户 C	芯片制造业	晶圆载具	4,233.00	
		客户 D	芯片制造业	晶圆载具	5,213.00	
		客户 E	芯片制造业	晶圆载具	3,170.00	
		小计	/	/	26,176.00	
5	台州环天科技股份有限公司	客户 A	压缩机	阀片	2,882.00	万元
		客户 B	石油石化	阀片	790.00	
		客户 C	石油石化	阀片	390.00	

序号	客户名称	主要下游客户	下游客户所属行业/业务	销售产品	销售金额/数量	单位
		客户 D	石油石化	阀片	290.00	
		客户 E	石油石化	阀片	209.00	
		小计	/	/	4,561.00	
6	诸暨市铭洲机械有限公司 ^{注2}	客户 A	工业机械	浮动密封环	645.00	万元
		客户 B	工业机械	浮动密封环	310.00	
		小计	/	/	955.00	
7	嘉善双飞润滑材料有限公司	浙江双飞无油轴承股份有限公司	通用机械制造业	ZOB301A	8,790.88	平方米
		嘉善晋信自润滑轴承有限公司	其他行业	ZOB301A	245.03	
		嘉善耐特精密机械有限公司	其他行业	ZOB301A	160.57	
		嘉善三星滑动轴承科技股份有限公司	其他行业	ZOB301A	42.70	
		宁波华本汽配制造有限公司	液压行业	ZOB301A	42.65	
		合肥波林复合材料有限公司	汽车行业	ZOB301A	62.22	
		公安县铜套有限公司	内燃机	ZOB301A	2.76	
		小计	/	/	9,346.81	

注 1：上表统计的数据为公司客户使用所有类型的中研 PEEK 产品所生产的 PEEK 制品的销售情况，“销售金额/数量”为报告期各期合计数，数量/金额的计量单位详见“单位”栏；

注 2：诸暨市铭洲机械有限公司未能提供 2022 年全年数据，上表填列的数据为 2020 年、2021 年和 2022 年 1-9 月合计数。

（5）报告期各期前五大客户下游客户的行业构成情况

如前述（3）（4）所列示，发行人主要客户的下游客户涉及的行业分布广泛，但主要分布于工业机械、特定行业、医疗、石油化工、电子信息（包括消费电子及半导体）等行业及领域；部分客户的下游存在贸易商类客户，主要系电子信息类企业通过贸易商采购原材料，其终端主要集中于电子信息行业。

2、报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户领用发行人产品及生产情况以及期末库存情况

报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户领用发行人产品主要用于连续挤出、模压、注塑及直接对外销售（贸易商客户）。相关客户具体领用、生产情况及期末库存情况如下：

(1) 纯树脂产品前五大客户

单位：吨

序号	客户名称	2022 年度				2021 年度				2020 年度			
		当期采购	当期领用/直接销售	期末库存	期末库存/当期采购	当期采购	当期领用/直接销售	期末库存	期末库存/当期采购	当期采购	当期领用/直接销售	期末库存	期末库存/当期采购
1	宁波哲能精密塑料有限公司	225.15	210.45	20.00	8.88%	173.05	172.82	5.30	3.06%	136.94	137.17	5.07	3.70%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	138.90	139.98	3.80	2.74%	94.56	93.10	4.88	5.16%	63.03	62.00	3.42	5.42%
3	浙江科赛新材料科技有限公司	30.98	30.98	2.00	6.46%	16.00	14.00	2.00	12.50%	-	-	-	-
4	苏州聚泰新材料有限公司	30.88	28.66	3.01	9.75%	21.46	21.17	0.79	3.68%	14.10	13.60	0.50	3.55%
5	苏州纽斯特精密科技有限公司	20.00	21.00	1.00	5.00%	23.00	24.00	2.00	8.70%	28.83	27.83	3.00	10.41%
6	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	18.57	18.62	1.67	8.99%	31.06	29.34	1.72	5.54%	31.15	31.60	-	-
7	苏州工业园区龙跃环保设备厂	-	-	-	-	10.00	11.20	-	-	30.97	30.57	1.20	3.88%

注：上表中，客户采购、领用/销售、期末结存数量包括从公司采购的所有 PEEK 产品，包含纯树脂颗粒、复合增强类产品、纯树脂细粉及粗粉。

如上表所示，报告期各期末纯树脂前五大客户持有发行人产品的库存数量相对较少，期末库存占当期采购的整体比例相对较低，不存在库存积压的情况。

(2) 复合增强类产品前五大客户

单位：吨

序号	客户名称	2022 年度				2021 年度				2020 年度			
		当期采购	当期领用/直接销售	期末库存	期末库存/当期采购	当期采购	当期领用/直接销售	期末库存	期末库存/当期采购	当期采购	当期领用/直接销售	期末库存	期末库存/当期采购
1	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	138.90	139.98	3.80	2.74%	94.56	93.10	4.88	5.16%	63.03	62.00	3.42	5.42%
2	余姚市亚杰电子有限公司	17.76	17.76	-	-	13.61	13.61	-	-	6.47	6.47	-	-
3	苏州三之立高分子材料有限公司	12.17	12.17	-	-	6.37	6.37	-	-	-	-	-	-
4	上海赛瑾精密科技有限公司	7.18	7.18	-	-	6.00	6.00	-	-	0.82	0.82	-	-
5	台州环天科技股份有限公司	7.00	7.00	-	-	8.25	8.25	-	-	6.60	6.60	-	-
6	诸暨市铭洲机械有限公司	2.43 ^{注3}	2.43 ^{注3}	-	-	4.67	4.67	-	-	2.87	2.87	-	-
7	嘉善双飞润滑材料有限公司	0.15	0.63	1.13	750.00% ^{注2}	3.56	2.76	1.60	44.96%	6.10	5.53	0.80	13.11%

注 1：上表中，客户采购、领用/销售、期末结存数量包括从公司采购的所有 PEEK 产品，包含纯树脂颗粒、复合增强类产品、纯树脂细粉及粗粉。

注 2：截至 2022 年末，嘉善双飞润滑材料有限公司库存 PEEK1.13 吨，占当期采购比例较高，期末库存主要系 2021 年采购的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，导致嘉善双飞润滑材料有限公司 2022 年采购规模较少。

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。

如上表所示，报告期各期末复合增强产品的前五大客户持有发行人产品的库存数量普遍较少，主要系下游客户一般按照销售订单安排采购和注塑生产各种零部件，日常不持有或较少的持有 PEEK 库存。

3、报告期各期纯树脂产品和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，是否存在压货以及大额异常退换货情况

(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	/	50.00% ^{注2}	5.30	/	100.00%	5.07	/	100.00%
		PEEK 制品	吨	73.58	/	25.77% ^{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	41.95% ^{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	/	61.44% ^{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：宁波哲能原材料、型材产品期后存在一定结余主要系：2023 年一季度开始，美国芯片法案对国内半导体行业的影响逐步显现，及宁波哲能第一季度外贸订单锐减，影响了销售量；宁波哲能增加了大直径棒材、超厚板材等差异化产品的备货量，该类存货周转率较低；为了降低成品库存的压力，宁波哲能对 PEEK 原材料耗用率也随之降低。

注 3：江苏君华 PEEK 业务采用小量多批次、快速响应的零售模式，日常经营需要维持一定的库存量。

注 4：恩欣龙 PEEK 型材产品为差异化产品，周转率偏低。

(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	41.95% ^{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	上海赛瑾精密科技有限公司	PEEK 材料	吨	-	-	/	-	-	/	-	-	/
		PEEK 制品	万个	-	-	/	-	-	/	-	-	/

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
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	13.33%注4	1.60	65.44	39.06%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: 江苏君华 PEEK 业务采用小量多批次、快速响应的零售模式, 日常经营需要维持一定的库存量。

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, 期后消耗比例较低。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。

(三) 发行人与宁波哲能、纽斯特合作具体情况及背景，宁波哲能和纽斯特目前的营业状况，相关销售款项回款情况及回款资金来源，下游客户需求实际增长情况，相关采购与其规模、经营发展、下游实际需求是否匹配，纽斯特仅向发行人采购 PEEK 材料的原因及合理性

1、发行人与宁波哲能合作具体情况及背景，宁波哲能目前的营业状况，相关销售款项回款情况及回款资金来源，下游客户需求实际增长情况，相关采购与其规模、经营发展、下游实际需求是否匹配

(1) 与宁波哲能合作具体情况及背景

宁波哲能成立于 2014 年，前身系成立于 2000 年的宁波哲龙塑料经营部（工商注册号 3302041001203），主营通用塑料 PVC、PP 板棒贸易业务；2006-2008 年升级为宁波市江北哲鲁昌塑胶有限公司和宁波市江北哲能电镀设备配件厂，开始涉足生产业务。经过多年发展，宁波哲能已从生产 PP、ABS 通用塑料板棒逐步转向生产 POM、PPS 和 PEEK 特种工程塑料板棒。宁波哲能目前是国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”，也是国内领先的特种工程塑料型材厂商之一。

宁波哲能成立之初即“专注于挤出特塑板棒”，2014 年宁波哲能发明“脉冲式挤出法”并成功量产 PPS 板棒。2016 年之前，宁波哲能主要从事 POM 板棒和 PPS 板棒生产销售，积累了丰富的特种工程塑料生产线及模具的设计经验和制造能力。

2015 年，宁波哲能通过展会与公司建立业务合作意向关系，2016 年通过前期小批量采购公司 PEEK、试料成功，宁波哲能开始进入 PEEK 板棒型材领域。报告期内，随着宁波哲能 PEEK 型材业务的发展壮大，对公司 PEEK 采购规模呈增加态势。

根据宁波哲能的访谈及问卷调查，其前期选择 POM 进行型材加工，主要系考虑 POM 是五大通用工程塑料之一，消费市场巨大，成型工艺相对成熟，因此作为宁波哲能的入门级产品。2016 年，宁波哲能选择进入 PEEK 型材领域，主要系基于：①当时 PEEK 价格高昂，挤出板棒型材的成型工艺难度大，且彼时国内的 PEEK 板棒型材处于空白，如果 PEEK 型材开发形成突破能够形成竞争优势；

②宁波哲能进入 PEEK 型材领域，有利于其确立高端定位，避免与同行业公司的同质化竞争。

综上，2016 年宁波哲能基于自身产品布局进入 PEEK 型材领域，通过展会形式与公司建立业务关系；前期试料成功后至今公司与宁波哲能的业务合作一直持续；随着其 PEEK 型材业务发展壮大，宁波哲能对公司采购规模持续增加。

(2) 宁波哲能目前的营业状况，相关销售款项回款情况及回款资金来源

根据对宁波哲能的访谈和问卷调研，其 2020 年 PEEK 型材出货量超过 100 吨，2021 年、2022 年 PEEK 型材出货量均超过 150 吨，2022 年宁波哲能营业收入 1.42 亿元，PEEK 类产品收入 0.8 亿元，目前其客户群体达到上千个，客户群体集中在长三角、珠三角地区，外销出口至欧洲、亚洲等地区，经营状况良好、稳健。

报告期内，公司对宁波哲能的销售及回款情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售额	7,342.66	5,293.96	4,376.99
回款金额-含税	8,311.64	5,876.15	4,914.60
回款金额-不含税	7,355.43	5,200.13	4,349.21
回款与销售之比	100.17%	98.23%	99.37%

注：为保证回款与销售额口径的匹配性，计算回款与销售之比使用回款金额-不含税口径，下同。

如上所示，报告期内公司对宁波哲能的销售与回款具有匹配性。根据对宁波哲能的访谈和问卷调研，并查阅宁波哲能回款的票据信息，确认其回款的资金主要来源于收到的客户票据、银行存款以及从银行开具的银行承兑汇票（开具票据的承兑资金来源亦为客户回款）。

报告期内，公司不存在为宁波哲能提供直接、间接或其他形式的资金支持的情况。

(3) 宁波哲能下游客户需求实际增长情况，相关采购与其规模、经营发展、下游实际需求是否匹配

根据对下游客户的访谈、调研，PEEK 型材在国内是从 2016 年左右开始发

展壮大，主要系以发行人为代表的国产 PEEK 树脂供应商 2016 年开始开始规模化供应 PEEK 树脂，PEEK 价格大幅降低，且产品质量优良，推动了以宁波哲能、江苏君华、龙跃环保为代表的国产 PEEK 型材商和制品企业发展壮大，且实现了对国际 PEEK 型材商（如恩欣格、劳士领、跨骏）的大范围替代。国内 PEEK 型材企业对国际厂商的替代主要基于：①价格优势：国产 PEEK 树脂价格具有优势，对应的 PEEK 型材亦具有价格优势；②交付周期优势：国产型材商一般持有一定的产成品库存以满足下游客户交期要求。

根据对宁波哲能的调研和访谈，宁波哲能作为先行者亦享受了国内 PEEK 型材发展的红利，2017-2021 年其 PEEK 型材业务增速达 30%；2022 年其 PEEK 业务增速维持在 10%左右，增速下滑主要系受国内 3C 精密电子行业景气度下滑、半导体行业被制裁导致行业景气度下降等因素影响。宁波哲能 PEEK 型材下游最主要应用领域为电子信息领域，2017-2021 年，其下游需求增速维持在较高水平，主要原因：①3C 精密电子产业从日韩逐步转移至中国大陆、东南亚地区，形成了以中国大陆为核心的产业集群，PEEK 在 3C 电子领域应用需求增加；②国内半导体行业发展势头良好，新扩产能投资导致 PEEK 在半导体领域需求增加。

报告期内，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 型材出货量整体具有匹配性，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，特别是 2022 年其增加了超大口径的棒材和大尺寸板材，导致型材库存量有所增加。

综上，报告期内宁波哲能 PEEK 型材业务保持持续增长态势，业务增长基于国内 PEEK 型材对国际 PEEK 型材的替代以及以电子信息行业为代表的下游行业的需求增长，其采购量与其业务规模、经营发展趋势、下游实际需求相匹配。

2、发行人与纽斯特合作具体情况及背景，纽斯特目前的营业状况，相关销售款项回款情况及回款资金来源，下游客户需求实际增长情况，相关采购与其规模、经营发展、下游实际需求是否匹配

(1) 与纽斯特合作具体情况及背景

纽斯特成立于 2018 年，系专门从事特种工程塑料产品的企业，其实际控制人吴金法长期从事塑料制品相关业务，除纽斯特，吴金法控制及参股的塑料制品相关企业情况如下：

序号	公司名称	与吴金法的关系	成立时间
1	太仓凤新塑业有限公司	吴金法持股 50%	2011 年
2	苏州九牛环保高分子材料有限公司	吴金法持股 51%，并担任执行董事	2014 年
3	安徽九牛高分子材料有限公司	吴金法持股 51%，并担任执行董事	2021 年

进入 PEEK 型材领域之前，吴金法主要通过太仓凤新塑业有限公司、苏州九牛环保高分子材料有限公司从事 PP、PE、ABS、POM 等塑料板、棒、管等型材和相关部件的经营业务。在日常工作中，吴金法接触到下游客户对 PEEK 型材的需求，因此于 2018 年设立纽斯特，开始从事 PEEK 型材业务。经熟人介绍，纽斯特与公司建立业务关系，从试料、小规模采购开始，其业务逐步壮大，报告期内纽斯特对公司采购规模保持相对稳定状态。

(2) 纽斯特目前的营业状况，相关销售款项回款情况及回款资金来源

根据对纽斯特的访谈和问卷调研，其 2022 年营业收入约 3,400 万元，其中 PEEK 型材收入约 1,100 万元。除经营 PEEK 型材，其同时经营 PVDF（聚偏氟乙烯）、PEI（聚醚酰亚胺）、PPS（聚苯硫醚）等工程塑料型材，目前纽斯特经营状况正常。纽斯特缴纳社保人员为 3 人，日常经营中全部员工约 8 人，员工人数和缴纳社保人数较少，一方面由于其 PEEK 板棒材生产工序相对简单，且线设备自动化程度高，无需大量人工操作；另一方面，存在部分员工为临时招聘或参加了新农合性质保险，这部分员工未在纽斯特缴纳社保。

报告期内，公司对纽斯特的销售及回款情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售额	696.02	752.39	952.95
回款金额-含税	699.00	930.06	963.97
回款金额-不含税	618.58	823.06	853.07
回款与销售之比	88.87%	109.39%	89.52%

如上所示，报告期内公司对纽斯特的销售与回款具有匹配性。根据对纽斯特的访谈和问卷调研，并查阅纽斯特回款凭证，确认其回款的资金主要来源于客户回款收到的票据、银行存款以及从银行开具的银行承兑汇票。

报告期内，公司不存在为纽斯特提供直接、间接或其他形式的资金支持的情况。

(3) 下游客户需求实际增长情况，相关采购与其规模、经营发展、下游实际需求是否匹配

根据对纽斯特的调研和访谈，纽斯特下游客户集中在电子信息、工业机械等领域，相关客户对其型材需求呈增长态势，主要系 PEEK 应用领域广泛，且下游客户对材料的接受和认可度逐步提高。报告期内，公司对纽斯特的销售量（纽斯特的采购量）以及纽斯特 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	20.00	23.00	28.84
PEEK 型材出货量	19.80	21.00	26.00
采购量与出货量之比	1.01	1.10	1.11

如上所示，纽斯特采购公司 PEEK 数量与其 PEEK 型材出货量整体具有匹配性。

综上，报告期内纽斯特 PEEK 型材业务略有下滑，主要系 PEEK 型材市场竞争状况及下游客户需求波动等因素影响；纽斯特的采购与其业务规模、经营发展趋势、下游实际需求相匹配。

3、纽斯特仅向发行人采购 PEEK 材料的原因及合理性

2018 年，纽斯特成立之初开始试用发行人的 PEEK 树脂，经与行业内部分

其他厂商的PEEK材料对比,确定发行人PEEK材料适合型材加工、质量有保证、价格方面有优势,同时能够做到及时供应,因此纽斯特从2018年开始一直采购公司PEEK材料,且通过集中向公司采购PEEK有利于获取价格优惠,降低采购成本。

根据对下游客户的调研,公司PEEK产品在国内型材市场占有率较高。报告期内,国内主要的PEEK型材企业如宁波哲能、江苏君华、深圳恩欣龙、浙江科赛等均从公司采购PEEK,且对公司的采购占其全部采购比例相对较高(50%以上);部分型材客户如纽斯特全部从公司采购PEEK,主要系由公司PEEK产品的质量、价格及技术服务等综合因素决定,具有合理性。

(四) 龙跃环保自2021年退出发行人前五大客户且部分应收款项尚未回款的原因,目前是否仍持续合作

苏州工业园区龙跃环保设备厂2021年退出公司前五大客户,主要因为其经营重心逐步转向生产其他工程塑料制品,同时由于公司个别批次PEEK与龙跃环保生产设备适配性未达理想状态,导致对发行人采购金额下降,2022年度未再进行合作。

龙跃环保尚未回款主要系其认为公司一个批次产品存在质量问题,导致对方生产的PEEK型材未能满足质量要求。公司与龙跃环保就该批次货物的质量问题已于2022年12月末达成和解协议,对方同意支付货款。上述货款已于2023年1月全部收回。

(五) 此次申报期发行人2019年前五大客户销售金额与前次申报期存在多项差异的原因,是否存在其他类似情形,中国科学院未出现在发行人2019年前五大客户中的原因,双方在报告期内是否存在合作关系

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

此次申报,2019年前五大客户销售金额与前次申报期存在差异,系对2019年财务报表进行会计差错更正导致,相关会计差错更正金额相对较小,对公司2019年度财务状况、净利润等指标未造成重大影响。会计差错更正对公司2019年度净资产、净利润产生的影响如下:

单位：万元

项目	会计差错更正后	更正前金额	更正金额	更正金额占更正前金额的比例
净资产	20,343.30	20,492.91	-149.61	-0.73%
净利润	1,367.21	1,330.56	36.66	2.75%

此次申报期 2019 年前五大客户销售金额与前次申报期差异主要系收入截止性调整、换货的会计处理以及部分客户（中国科学院）同一控制认定口径差异导致，具体情况如下：

金额：万元

客户名称	2019 年度销售额		
	本次申报期披露金额	前期申报期披露金额	差异
宁波哲能精密塑料有限公司	2,761.13	2,890.90	-129.77
江苏君华特种工程塑料制品有限公司	1,311.30	1,405.49	-94.19
苏州工业园区龙跃环保设备厂	914.39	815.01	99.37
宁波中科甬建新材料科技有限公司	656.42	-	656.42
苏州纽斯特精密科技有限公司	484.76	484.76	-
中国科学院	257.46	863.45	-605.99

注：由于中国科学院本次申报期未在前五大客户，因此未单独披露。

(1) 宁波哲能精密塑料有限公司

①存在临近 2019 年末确认收入的销售，于 2020 年出现换货情形（换货为同类产品），前次申报将其调减了 2019 年度的营业收入，把相关营业收入确认在了 2020 年度；经公司与本次申报中介机构讨论后，认为该换货不应影响 2019 年度营业收入的确认，因此，将该类收入从 2020 年度调回至 2019 年度，影响金额 1.20 万元；

②本次申报根据流物显示的到货日期与客户签收日期孰晚重新梳理营业收入确认的会计期间、调整跨期收入，致使 2019 年度营业收入调减 130.97 万元，对应的 2020 年收入调增 130.97 万元；

以上两项合计调减公司对宁波哲能 2019 年度的销售收入 129.77 万元。

(2) 江苏君华特种工程塑料制品有限公司

本次申报根据流物显示的到货日期与客户签收日期孰晚重新梳理营业收入

确认的会计期间、调整跨期收入，致使 2019 年度公司对江苏君华营业收入调减 94.19 万元，对应的 2020 年收入调增 94.19 万元。

(3) 苏州工业园区龙跃环保设备厂

存在临近 2019 年末确认收入的销售，于 2020 年出现换货情形（换货为同类产品），前次申报将其调减了 2019 年度的营业收入，把相关营业收入确认在了 2020 年度；经公司与本次申报中介机构讨论后，认为该换货不应影响 2019 年度营业收入的确认，因此，将该类收入从 2020 年度调回至 2019 年度，影响金额 99.37 万元。

(4) 宁波中科甬建新材料科技有限公司

宁波中科甬建新材料科技有限公司（以下简称“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与中国科学院上海有机化学研究所联营公司，前次申报将宁波中科甬建与中国科学院合并披露为中国科学院，本次申报未将宁波中科甬建与中国科学院合并披露，本次申报单独披露的宁波中科甬建销售金额为 656.42 万元。

(5) 中国科学院

①上述事项（4）同一控制认定口径差异影响公司对中国科学院 2019 年销售收入-656.42 万元；

②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。

以上两项合计，致使本次申报公司对中国科学院 2019 年度的销售收入较上次申报减少-605.99 万元。

2、本次申报期与上次申报期销售金额存在差异的其他情形

除前五大客户外，前次申报期与此次申报期 2019 年度客户销售金额存在差异情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	2019 年度销售额				
		本次申报期披露金额	前期申报期披露金额	差异	差异原因	
					期后退换货调整收入	调整跨期收入
1	北京中科睿哲新材料科技有限公司	4.71	3.78	0.93	0.93	-
2	广州梵泰新材料科技有限公司	27.52	27.19	0.33	0.33	-
3	INDUSTRIELACKAG 瑞士	6.83	5.53	1.30	1.30	-
4	上海茂俊模塑科技有限公司	28.12	27.38	0.75	0.75	-
5	上海塑照进出口有限公司	23.44	-12.77	36.21	-	36.21
6	广州奥特工程塑料有限公司	25.12	24.21	0.91	-	0.91
7	南京肯特复合材料股份有限公司	97.58	87.68	9.89	-	9.89
8	安徽日亮氟塑密封件有限公司	57.52	90.44	-32.92	-	-32.92
9	常州别克机械制造有限公司	1.99	3.98	-1.99	-	-1.99
10	淮安阮科贸易有限公司	1.25	1.29	-0.04	-	-0.04
11	李马根	1.33	2.72	-1.38	-	-1.38
12	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	86.33	119.51	-33.19	-	-33.19
13	温州应飞应用工程塑料有限公司	264.02	301.22	-37.20	-	-37.20
合计		625.75	682.17	-56.42	3.30	-59.72

如上表所示，本次申报期 2019 年度销售额披露金额与上次申报期披露金额除前五大客户之外，其他共有 13 家客户存在差异，差异金额较小。差异原因均为本次申报根据流物显示的到货日期与客户签收日期孰晚重新梳理营业收入确认的会计期间，对少量收入进行跨期调整；以及少量 2019 年确认收入的销售，于 2020 年出现换货情形（换货为同类产品），前次申报将其调减了 2019 年度的营业收入，把相关营业收入确认在了 2020 年度，本次申报认定换货并不影响收入确认时点，将该类收入从 2020 年度调回至 2019 年度。

综上，除中国科学院外，其他客户的收入金额差异主要系收入截止性、换货的会计处理导致，本次申报对相关客户的收入金额的调整依据充分，会计处理更为严谨。

3、中国科学院未出现在发行人 2019 年前五大客户中的原因，双方在报告期内是否存在合作关系

(1) 中国科学院未出现在发行人 2019 年前五大客户中的情况说明

中国科学院未出现在发行人 2019 年前五大客户中，主要系对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。

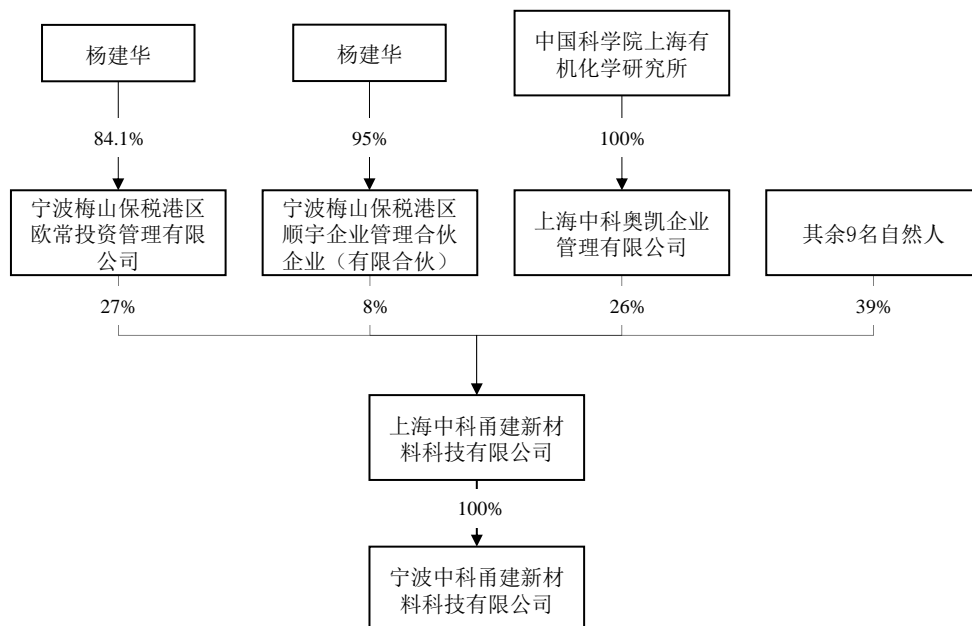
前次申报将宁波中科甬建与中国科学院合并披露为中国科学院，两者销售收入合计金额较大，位列 2019 年度前五大客户；本次申报将上述两家公司分别进行披露，由于公司对中国科学院 2019 年度的销售收入为 257.46 万元，销售收入规模较小，因此本次申报 2019 年度前五大客户未包括中国科学院。

目前，公司与中国科学院仍然保持持续的合作关系。报告期内，公司对中国科学院的销售收入分别为 14.18 万元、46.16 万元及 26.48 万元。

(2) 本次申报未将宁波中科甬建与中国科学院合并披露的原因

① 宁波中科甬建股权结构并非中国科学院最终控制

公司客户宁波中科甬建系上海中科甬建新材料科技有限公司全资子公司，上海中科甬建新材料科技有限公司系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与中国科学院上海有机化学研究所联营公司，具体股权结构如下：



从宁波中科甬建的股权结构可以看出，杨建华实际控制的宁波梅山保税港区欧常投资管理有限公司和宁波梅山保税港区顺宇企业管理合伙企业（有限合伙）合计持股 35%，中国科学院上海有机化学研究所的全资子公司上海中科奥凯企业管理有限公司持股 26%，均未实现对宁波中科甬建的控制。

② 宁波中科甬建内部决策机制表明其并非中国科学院控制

宁波中科甬建间接股东宁波梅山保税港区欧常投资管理有限公司的实际控制人杨建华系科创板申报公司上海康鹏科技股份有限公司（上市委会议通过）的实际控制人，根据上海康鹏科技股份有限公司的申报材料披露，上海康鹏科技股份有限公司“控股股东宁波梅山保税港区欧常投资管理有限公司与宁波梅山保税港区顺宇企业管理合伙企业（有限合伙）（以下简称“宁波顺宇”）、上海有机所、唐勇、李军方等股东合资成立上海中科甬建新材料科技有限公司（以下简称“中科甬建”），并通过中科甬建持有宁波中科甬建新材料科技有限公司（以下简称“宁波甬建”）100%股权。”

“中科甬建为宁波甬建唯一股东，宁波甬建不设董事会，仅设1名执行董事，宁波甬建的重大事项由股东或执行董事作出决定。自成立以来，宁波甬建的执行董事系由上海有机所员工李军方担任，宁波甬建的股东中科甬建的决策机制如下：

中科甬建《公司章程》第七条规定：公司股东会由全体股东组成，是公司的权力机构。第十一条规定：股东会会议由股东按照出资比例行使表决权。股东会会议作出修改公司章程、增加或者减少注册资本的决议，以及公司合并、分立、解散或者变更公司形式的决议，必须经代表全体股东三分之二以上表决权的股东通过。股东会会议作出除前款以外事项的决议，须经代表全体股东二分之一以上表决权的股东通过。”

因此，中国科学院下属企业以及杨建华控制的企业所持中科甬建股东会的表决权合计未达到二分之一，因此，中国科学院及杨建华均不能在股东会层面对中科甬建实施控制。

综上，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与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。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。

（六）发行人主要客户所在地区较为集中的原因及合理性，是否符合行业惯例，发行人主要客户之间是否存在关联关系

1、发行人主要客户所在地区较为集中的原因及合理性

报告期内，公司营业收入中内销客户集中在华东、华南两大区域，其中华东

地区营业收入占比维持在 80%左右。公司客户集中在华东、华南两大区域的原因：
 ①PEEK 终端主要应用于电子信息、工业机械、汽车、能源、医疗器械、航空航天等领域，我国的华东、华南地区正是上述产业的聚集地；
 ②终端应用产业的聚集、发展促使华东、华南成为特种工程塑料的生产、改性、型材及制品加工等企业的聚集地，导致 PEEK 产品的主要客户集中在上述区域。

可比公司中除昊华科技外，其余 5 家可比公司均位于华东、华南两大区域，其中彤程新材、道恩股份、海正生材位于华东地区，瑞华泰、优巨新材位于华南地区。

综上，由于终端应用行业（最终客户）和特种工程塑料的改性、型材、制品加工企业（直接客户）集中在华东、华南两大区域，导致公司客户区域相对集中，具有合理性。

2、发行人主要客户所在地区较为集中是否符合行业惯例

可比公司中昊华科技、瑞华泰、海正生物以及同行业公司鹏孚隆相关产品产品特点、应用领域与公司 PEEK 产品相近，其内销收入的客户集中在华东及华南地区，收入的区域分布与公司基本一致，具体情况如下：

行业公司	区域	2021 年收入占比	2020 年收入占比	2019 年收入占比
海正生材	华东	58.13%	73.11%	67.14%
	华南	19.03%	20.97%	25.92%
	其他区域	22.84%	5.92%	6.94%
	小计	100.00%	100.00%	100.00%
瑞华泰	华东	/	65.76%	56.34%
	华南	/	28.03%	32.19%
	其他区域	/	6.21%	11.47%
	小计	/	100.00%	100.00%
鹏孚隆	华东	91.10%	92.09%	93.70%
	华南	7.98%	7.03%	5.38%
	其他区域	0.92%	0.87%	0.92%
	小计	100.00%	100.00%	100.00%
发行人	华东	84.54%	84.50%	87.90%
	华南	9.24%	9.47%	4.04%

行业公司	区域	2021 年收入占比	2020 年收入占比	2019 年收入占比
	其他区域	6.21%	6.03%	8.06%
	小计	100.00%	100.00%	100.00%

注 1：上表中瑞华泰 2021 年年报未披露境内收入的区域分布，故未作列示；可比公司中彤程新材、道恩股份和优巨新材未披露境内收入的区域分布情况，故未纳入比较；可比公司中昊华科技产品多元化，包括氟材料、特种气体、特种橡胶制品、精细化学品、工程咨询及技术服务等，其业务特点和公司差异较大，因此未纳入比较；

注 2：相关可比公司 2022 年均未披露境内收入的区域分布，故未列示 2022 年收入区域分布情况。

如上表所示，可比公司海正生材、瑞华泰及同行业公司鹏孚隆客户主要集中在华东、华南两大区域且华东地区收入占比最高，与公司客户区域集中的情况一致。同行业公司鹏孚隆主营 PTFE、PEEK，其华东地区收入占内销收入比例维持在 90% 以上，主要客户所在地较发行人更为集中；可比公司中瑞华泰注册地位于深圳，但其华东地区的营业收入占比最高，维持在 60% 左右，与公司客户集中在华东地区的情况基本一致，符合特种工程塑料行业的惯例。

3、发行人主要客户之间是否存在关联关系

根据对主要客户的访谈、问卷调研，并查询公开信息，确认报告期内公司纯树脂、复合增强类前五大客户之间不存在关联关系。

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、通过实地勘察、视频或实地访谈、问卷调查、取得下游销售、存货进销存明细等资料的形式，对报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户的经营情况、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，具体情况如下：

序号	客户名称	实地走访 (次数)	视频访谈 (次数)	问卷调查 (次数)	函证 (次数)
1	宁波哲能精密塑料有限公司	3	-	3	4
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	2	-	2	4
3	浙江科赛新材料科技有限公司	1	-	2	4
4	苏州聚泰新材料有限公司	1	1	3	4
5	苏州纽斯特精密科技有限公司	2	1	2	4

序号	客户名称	实地走访 (次数)	视频访谈 (次数)	问卷调查 (次数)	函证 (次数)
6	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	-	1	4	4
7	宁波中科甬建新材料科技有限公司	1	-	2	4
8	苏州工业园区龙跃环保设备厂	1	1	2	4
9	余姚市亚杰电子有限公司	1	1	2	4
10	苏州三之立高分子材料有限公司	1	2	2	4
11	台州环天科技股份有限公司	1	-	2	4
12	上海赛瑾精密科技有限公司	1	1	2	4
13	诸暨市铭洲机械有限公司	-	1	3	4
14	株洲三鑫塑胶科技有限公司	-	1	3	4
15	无锡康茨压缩机配件与系统有限公司	-	1	2	4
16	南京肯特复合材料股份有限公司	-	1	2	4
17	嘉善双飞润滑材料有限公司	1	-	3	4

(1) 通过实地勘察，主要核查内容如下：

①实地查看被访谈人的名片或工作证，确认被访谈人身份，实地查看客户的营业执照、产线生产情况、经营场所所在地情况等；

②实地查看重点客户（如宁波哲能、江苏君华、纽斯特等）的生产经营场所及发行人产品的库存情况，检查实地走访客户生产经营是否正常，发行人产品是否存在库存积压等迹象；

③核查实地走访的客户地址与客户回函地址、营业执照登记地址及互联网查询地址的匹配性。

(2) 通过实地或视频访谈，主要确认事项如下：

①要求被访谈对象出示名片或工牌等身份证明文件，请被访谈对象展示公司铭牌或经营场所，以核查被访谈对象的身份、岗位信息、经营场所等情况，与访谈前了解到的被访谈对象身份信息进行对比；

②访谈报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户，访谈确认具体内容如下：

序号	项目	具体内容
1	访谈对象基本信息	(1) 访谈对象信息：被访谈对象姓名、职务、联系方式、加入公司时间、主要职责；(2) 访谈客户信息：客户成立时间、注册资本、股权结构、实控人、注册地址、办公地址、主要管理层等。
2	公司与客户的商业往来情况	(1) 客户业务情况：客户的主要业务、主要产品、主要销售区域、销售渠道、进入 PEEK 行业的背景等；(2) 双方合作情况：客户的市场地位、开始合作时间、是否长期合作等；(3) 客户经营情况：客户的销量、营业收入等；(4) 协议、订单及合规情况：协议、订单执行情况，是否存在法律纠纷、利益冲突、利益交换、商业贿赂等；(5) 下游销售情况：终端客户采购 PEEK 材料的应用领域、用途、下游代表性客户、下游客户所处行业及占比；(6) 库存情况：各期期末中研产品的库存情况、是否存在囤货、库存积压情况等；(7) 市场情况：公司竞争对手、市场地位、优劣势、市场预期情况等。
3	公司与客户的资金往来情况	(1) 客户付款情况：付款比例、付款方式、付款账号、货款来源、是否拖欠货款等；(2) 信用政策情况：信用政策及其变化情况；(3) 银行账号情况：客户付款银行账户、是否存在第三方付款等。
4	客户采购产品情况	(1) 产品评价情况：客户对产品价格、质量、交期等评价；(2) 同类供应商采购情况：采购中研产品比例、价格水平、同类供应商名称等；(3) 退换货情况：产品质保期、退换货数量、金额、成本承担方、协议约定情况等；(4) 公司产品价格评价：产品价格是否合理、价格是否平稳。
5	关联关系	确认客户及客户的主要股东、实际控制人、董监高等与公司是否存在股权、投资、特殊利益安排或者其他关联关系等。

(3) 通过问卷调查、获取相关资料，主要核查内容如下：

①了解报告期各期纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户下游销售应用领域及生产加工情况；

②问卷调查客户向发行人采购 PEEK 产品规模、报告期内 PEEK 制品下游销售规模，根据填列的业务发展情况与采购规模的匹配性，核查发行人向下游客户销售的真实性、合理性；

③获取前五大客户报告期各期末存货(树脂及树脂加工的产成品)库存明细、收发存情况，了解上述客户经营情况及采购发行人产品的领用及销售情况、期后销售/领用情况；通过问卷形式了解是否通过第三方采购以及是否存在异常退换货情形；

④了解前五大客户进入 PEEK 型材行业的经营背景、从业经验、技术壁垒、

型材行业上下游运行逻辑、PEEK 业务占比情况；

⑤获取上述客户产线产能情况、PEEK 产品采购情况、生产领用及销售情况、收入规模情况，复核相关数据的勾稽关系、逻辑性；

⑥了解向发行人支付货款的资金来源、银行转账及票据付款比例，并与函证情况、发行人票据台账、回款凭证进行复核。

2、针对与宁波哲能、纽斯特、龙跃环保合作情况，保荐机构、申报会计师执行的核查程序如下：

(1) 访谈发行人销售负责人，了解与宁波哲能、纽斯特、龙跃环保合作具体情况及背景；

(2) 对包括宁波哲能、纽斯特、龙跃环保在内的主要客户进行访谈，了解主要客户的业务开展情况，与发行人建立业务的背景、回款的资金来源、主要客户是否存在关联关系等；

(3) 保荐机构人员前往宁波哲能、江苏君华、纽斯特、龙跃环保经营场所，独立勘察其生产经营情况；查阅纽斯特工商信息资料，并了解其公开登记的员工人数与实际经营员工数差异的原因及合理性；

(4) 访谈发行人销售负责人，了解龙跃环保自 2021 年退出发行人前五大客户且部分应收款项尚未回款的原因以及对发行人对尚未收回的货款所采取的催收措施；获取公司与公司之间的和解协议、期后回款凭证，并了解目前与龙跃环保是否仍持续合作以及未来继续合作的可能性；

3、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；

4、访谈发行人销售负责人，向其了解发行人主要客户所在地区较为集中的原因并判断其合理性；通过公开资料查询发行人同行业企业客户地区分布情况，并与发行人进行对比，判断发行人主要客户所在地区较为集中的情形是否与同行业可比企业相一致。

(二) 核查结论

经核查，保荐机构与申报会计师认为：

1、公司已经对 PEEK 材料生产企业与下游型材加工企业、零部件加工企业
及终端应用企业的合作模式及在产业链上的关系，成为供应商的流程及验证周期，
下游客户拓展的难度和壁垒等进行充分说明；

2、报告期各期公司纯树脂产品和复合增强类产品前五大客户的下游客户行
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；

3、发行人与宁波哲能、纽斯特合作具有真实、合理的商业背景，宁波哲能
和纽斯特目前均正常经营，相关销售回款与销售金额相匹配，回款主要来源于其
下游客户的销售回款、销售收到的票据等；宁波哲能下游客户需求保持增长态势，
系受国内 PEEK 型材行业发展，以及下游电子信息等行业产业转移导致需求增长
等因素影响；宁波哲能、纽斯特对公司的采购规模与其经营发展、下游实际需求
相匹配；纽斯特仅向发行人采购 PEEK 系发行人 PEEK 产品质量优良、性价比高，
且纽斯特集中采购有利于获取价格优惠，降低采购成本，具有合理性；

4、龙跃环保与公司已经就销售回款达成协议，相关货款已全部收回；

5、此次申报期 2019 年前五大客户销售金额与前次申报期差异主要系收入截
止性调整、换货的会计处理以及部分客户（中国科学院）同一控制认定口径差异
导致，相关调整依据充分，会计处理严谨；中国科学院未出现在发行人 2019 年
前五大客户中，主要系对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；报告期内公司与中国科学院在保持持续的合作关系，对其销售具有持续性；

6、由于 PEEK 终端应用行业（最终客户）和特种工程塑料的改性、型材、
制品加工企业（直接客户）主要集中在华东、华南两大区域，导致公司客户区域
相对集中，符合行业惯例；发行人主要客户之间不存在关联关系。

问题 4.关于应收票据和货币资金

根据招股说明书和首轮问询回复，1) 报告期各期末，发行人应收票据金额分别为 2,912.30 万元、4,635.23 万元、5,038.47 万元和 4,302.12 万元；此次申报期相比前次申报期票据收款比例有较大幅度提升；2) 报告期内，江苏君华票据结算比例从 2019 年的 28.49% 上升到 2021 年的 95.04%，深圳恩欣龙票据结算比例从 2020 年的 65.69% 上升到 2021 年的 96.51%；3) 报告期各期末非“6+9”银行承兑汇票占比分别为 78.61%、71.54%、88.63% 和 76.05%，占比较高；4) 2022 年 3 月 31 日，发行人货币资金余额为 11,006.47 万元，其中，4,399.34 万元协议存款存放吉林九台农村商业银行，4,096.36 万元协议存款存放吉林春城农村商业银行。

请发行人说明：（1）结合主要客户在前次申报期与此次申报期的回款方式及变化情况，进一步分析发行人和客户的结算方式是否发生重大变化，并说明原因及对发行人经营产生的影响；（2）以表格形式列示报告期各期公司银行承兑汇票余额前十大的具体情况，包括但不限于开票银行、金额、到期回款、背书及贴现情况等，报告期末终止确认和未终止确认的构成情况；（3）协议存款是否受限，是否可以自由支配，是否存在他项权利，协议存款的具体投向，是否存在通过协议存款将资金投向关联方的情形。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表意见。

一、发行人说明

（一）结合主要客户在前次申报期与此次申报期的回款方式及变化情况，进一步分析发行人和客户的结算方式是否发生重大变化，并说明原因及对发行人经营产生的影响

1、前后两次申报下游客户回款方式及变化情况

两次申报期银行转账回款与票据回款的金额及占比如下：

单位：万元

类别	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
银行转账收款	10,411.79	37.64%	7,831.51	33.58%	6,627.49	35.69%

类别	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
票据收款	17,247.39	62.36%	15,492.99	66.42%	11,943.47	64.31%
合计	27,659.18	100.00%	23,324.50	100.00%	18,570.96	100.00%

(续)

类别	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
银行转账收款	4,528.84	38.20%	5,024.12	49.19%	2,392.94	43.42%
票据收款	7,326.16	61.80%	5,189.87	50.81%	3,118.54	56.58%
合计	11,855.00	100.00%	10,213.99	100.00%	5,511.48	100.00%

如上所示,2017 年度-2022 年度,发行人总体票据回款占比分别为 56.58%、50.81%、61.80%、64.31%、66.42%及 62.36%,本次申报期票据回款比例保持在 65%左右相对稳定,较前次申报期的 2017 年、2018 年的比例略有提升,主要系随着下游客户的业务发展,其出于资金使用效率等因素考虑,开始使用银行承兑汇票进行结算,对上游供应商的票据支付提升,具有合理性。

2、主要客户前次申报期与此次申报期销售回款的情况

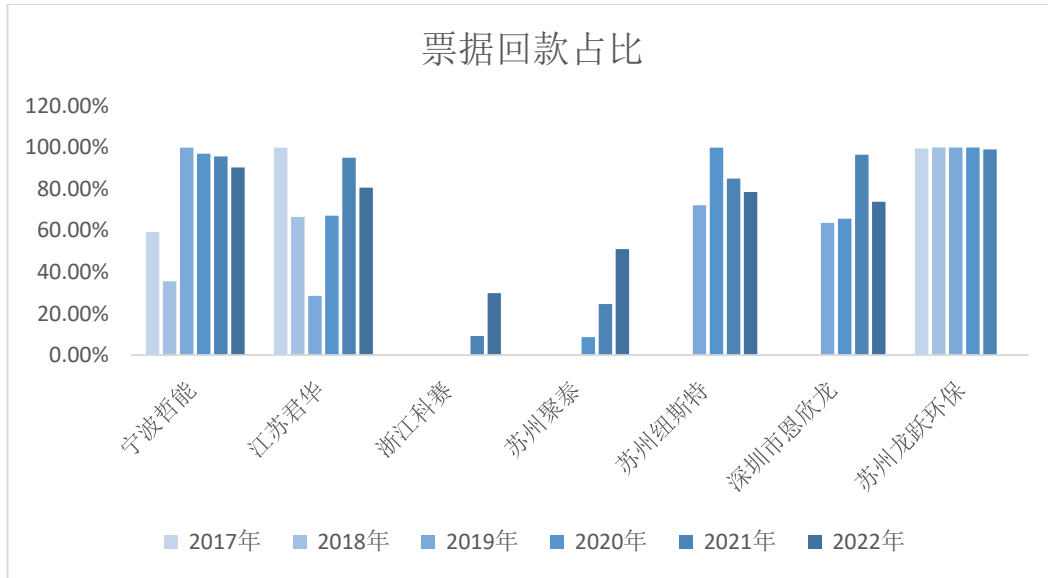
两次申报期主要客户银行转账回款与票据回款的金额及占比如下:

单位:万元

序号	主要客户	年度	回款金额		
			票据回款	现金回款	票据比例
1	宁波哲能精密塑料有限公司	2022 年	7,508.63	803.01	90.34%
		2021 年	5,623.18	252.97	95.69%
		2020 年	4,767.27	147.34	97.00%
		2019 年	3,034.64	1.37	99.95%
		2018 年	613.68	1,114.52	35.51%
		2017 年	518.87	356.02	59.31%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	2022 年	4,252.02	1,018.03	80.68%
		2021 年	2,967.08	154.75	95.04%
		2020 年	1,382.48	676.89	67.13%
		2019 年	396.16	994.33	28.49%
		2018 年	557.29	279.79	66.58%

序号	主要客户	年度	回款金额		
			票据回款	现金回款	票据比例
		2017年	267.96	0.20	99.93%
3	浙江科赛新材料科技有限公司	2022年	354.92	834.84	29.83%
		2021年	55.00	547.07	9.14%
4	苏州聚泰新材料有限公司	2022年	548.16	525.87	51.04%
		2021年	203.63	624.33	24.59%
		2020年	42.18	445.71	8.64%
		2019年	-	60.23	-
		2018年	-	0.14	-
5	苏州纽斯特精密科技有限公司	2022年	549.00	150.00	78.54%
		2021年	791.07	138.99	85.06%
		2020年	963.32	0.65	99.93%
		2019年	340.37	131.42	72.14%
		2018年	-	11.70	-
6	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	2022年	230.43	81.68	73.83%
		2021年	1,106.12	40.03	96.51%
		2020年	763.64	398.86	65.69%
		2019年	62.09	35.46	63.65%
7	苏州工业园区龙跃环保设备厂	2022年	-	-	-
		2021年	366.01	3.50	99.05%
		2020年	1,257.60	-	100.00%
		2019年	933.18	0.26	99.97%
		2018年	2,189.14	-	100.00%
		2017年	296.06	1.40	99.53%

图表列示如下：



由上图所示，主要客户均同时存在票据回款和银行（电汇）的情况。公司主要客户使用票据结算比例不具有明显的统一的变动趋势，下游客户使用票据或银行存款（电汇）支付公司货款，主要由下游客户销售回款收到的票据情况、资金状况、是否在银行开通票据承兑业务等因素决定。

报告期内，浙江科赛及苏州聚泰的票据回款比例在逐步上升；龙跃环保一直保持较高的票据回款比例；宁波哲能 2017 年-2018 年票据回款比例呈下降趋势，2019 年-2022 年票据回款比例保持较高的比例；江苏君华票据回款比例 2017 年-2019 年呈下降趋势，2019 年-2021 年呈上升趋势，2021 年-2022 年有呈下降趋势；苏州纽斯特 2019 年-2020 年票据回款比例呈上升趋势，2020 年-2022 年票据回款比例呈下降趋势；深圳恩欣龙 2019 年-2021 年票据回款比例呈上升趋势，2021 年-2022 年票据回款比例有所下降。

公司与主要客户签订的销售合同一般使用公司的制式合同，合同中关于付款方式的约定主要为：电汇、票汇或双方认可的付款方式。公司对票据回款及现金回款未做限制，且公司制定了明确的信用政策并严格执行，除少量授信客户外，公司对其余客户采用款到发货的销售模式。因此，主要客户的回款方式主要取决于其销售环节收到的票据情况、自身的资金情况，客户基于自身资金的使用效率及资金安全考虑，自行选择使用票据或现金付款，部分客户在个别年份票据付款比例上升具有合理性。

3、报告期内，部分客户票据结算比例上升的原因

(1) 江苏君华票据回款比例上升

在 2020 年之前，江苏君华未在银行开展票据业务，主要将收到的银行承兑票据背书给公司（公司一般不接受商业承兑汇票）。根据对江苏君华的访谈及问卷确认，随着自身业务的不断发展，江苏君华日常经营以及扩产投资所需资金增加，为提高自身的资金安全及使用效率，江苏君华自 2020 年开始开展了票据业务，逐步扩大了使用票据付款的比例，从 2019 年的 28.49% 上升到 2021 年的 95.04%，2022 年票据回款比例略有回落至 80.68%。

(2) 深圳恩欣龙、苏州聚泰票据回款比例上升

根据对相关客户的访谈和调研问卷，深圳恩欣龙、苏州聚泰 2021 年、2022 年票据回款比例较 2020 年有所上升主要由于下游客户票据结算的比例有所提升，收到票据后深圳恩欣龙、苏州聚泰一般背书给上游包括公司在内的各家供应商。

经查阅公司收到的深圳恩欣龙、苏州聚泰相关票据信息，相关票据均来源于其下游客户，出票人均非深圳恩欣龙、苏州聚泰。

4、部分客户票据回款比例上升对发行人经营产生的影响

如前所述，本次申报公司票据回款的整体比例保持相对稳定，但部分客户票据回款比例有所提升。上述情况未对公司日常经营产生重大不利影响，公司亦未对下游客户的票据付款做出严格限制，主要原因系：①我国企业购销之间使用票据结算具有普遍性，银行承兑票据接受度相对较高；②公司与下游客户约定了明确的信用政策和结算方式（电汇、票据均予以接受），若业务开展过程中主动限制银行承兑票据的付款比例，将对公司与下游客户之间的业务关系造成不良影响；③公司收到的银行承兑票据后通过背书转移至上游供应商亦满足日常经营的支付需要，报告期内新瀚新材、营口兴福等公司主要供应商均接受银行承兑票据的付款。

报告期内公司票据回款比例维持在 65% 左右，较前次申报期的 2017 年、2018 年（票据回款比例维持在 55% 左右）提升约 10 个百分点，据此测算如票据回款比例变动对公司经营活动现金流的影响如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
当期收到票据金额①	17,247.39	15,492.99	11,943.47
票据到期承兑金额②	480.98	4,370.99	3,765.24
票据背书转让金额③	13,364.10	9,716.14	6,304.25
其中：背书支付长期资产购建款金额④	206.10	779.36	34.09
使用票据结算减少经营活动产生的现金流量 ⑤=①-②-③+④	3,608.43	2,185.22	1,908.08
票据支付比例变动（10%）⑥	10%	10%	10%
票据支付比例变动减少经营活动产生的现 金流量⑦=⑤*⑥	360.84	218.52	190.81

如上所示，报告期内公司票据回款比例较前次申报的 2017 年、2018 年比例提升，对经营活动产生的现金流量影响金额相对较小，未对公司日常经营产生重大不利影响。

（二）以表格形式列示报告期各期公司银行承兑汇票余额前十大的具体情况，包括但不限于开票银行、金额、到期回款、背书及贴现情况等，报告期末终止确认和未终止确认的构成情况

1、公司银行承兑汇票余额前十大情况

报告期各期末，公司银行承兑汇票余额前客户情况如下：

单位：万元

2022 年 12 月 31 日			
序号	公司名称	余额	占比
1	宁波哲能精密塑料有限公司	2,338.60	43.18%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	1,229.26	22.70%
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	323.50	5.97%
4	台州环天科技股份有限公司	220.00	4.06%
5	余姚市亚杰电子有限公司	193.57	3.57%
6	浙江科赛新材料科技有限公司	155.00	2.86%
7	苏州聚泰新材料有限公司	119.14	2.20%
8	大连疆宇新材料科技有限公司	80.40	1.48%
9	江苏亨博复合材料有限公司	76.35	1.41%
10	山东凯盛新材料股份有限公司	70.00	1.29%
合计		4,805.81	88.74%

2021年12月31日			
序号	公司名称	余额	占比
1	宁波哲能精密塑料有限公司	2,148.89	38.35%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	1,287.56	22.98%
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	334.11	5.96%
4	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	223.52	3.99%
5	山东凯盛新材料股份有限公司	208.89	3.73%
6	余姚市亚杰电子有限公司	187.43	3.34%
7	江苏亨博复合材料有限公司	160.00	2.86%
8	常州君华医疗科技有限公司	120.85	2.16%
9	吉林省成达新材料科技有限公司	86.80	1.55%
10	台州环天科技股份有限公司	80.00	1.43%
合计		4,838.05	86.34%
2020年12月31日			
序号	公司名称	余额	占比
1	宁波哲能精密塑料有限公司	2,779.98	44.92%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	836.23	13.51%
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	609.01	9.84%
4	苏州工业园区龙跃环保设备厂	510.63	8.25%
5	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	313.51	5.07%
6	余姚市亚杰电子有限公司	186.66	3.02%
7	台州环天科技股份有限公司	141.00	2.28%
8	江苏亨博复合材料有限公司	122.28	1.98%
9	温州应飞应用工程塑料有限公司	83.51	1.35%
10	江西耐格美科技有限公司	58.36	0.94%
合计		5,641.17	91.14%

由上表可知，报告期各期末公司银行承兑汇票余额前十大合计分别为5,641.17万元、4,838.05万元及4,805.81万元，占各会计期末银行承兑汇票的比例分别为91.14%、86.34%及88.74%。

2、银行承兑汇票余额前十大到期回款、背书及贴现情况以及终止确认和未终止确认的构成情况

报告期各期末，公司银行承兑汇票余额前十大的余额、到期回款、背书及贴现情况以及终止确认和未终止确认的构成情况如下：

单位：万元

2022.12.31											
序号	名称	开票银行	余额	其中：期末在手票据				其中：期末未终止确认的票据		截至 2023 年 2 月 28 日情况	
				金额	期后到期承兑	期后背书	期后贴现	已背书未到期的票据	已贴现未到期的票据	终止确认金额	未终止确认金额
1	宁波哲能精密塑料有限公司	“6+9” 银行	603.00	603.00	-	603.00	-	-	-	603.00	-
		非“6+9” 银行	1,735.59	15.00	-	15.00	-	1,311.55	409.04	1,374.93	360.66
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	“6+9” 银行	10.00	10.00	-	10.00	-	-	-	10.00	-
		非“6+9” 银行	1,219.26	-	-	-	-	783.19	436.07	793.40	425.86
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	“6+9” 银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9” 银行	323.50	39.50	-	39.50	-	244.50	39.50	47.00	276.50
4	台州环天科技股份有限公司	“6+9” 银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9” 银行	220.00	70.00	-	70.00	-	150.00	-	100.00	120.00
5	余姚市亚杰电子有限公司	“6+9” 银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9” 银行	193.57	-	-	-	-	193.57	-	110.00	83.57
6	浙江科赛新材料科技	“6+9” 银行	23.85	23.85	-	23.85	-	-	-	23.85	-

	有限公司	非“6+9”银行	131.15	-	-	-	-	122.25	8.90	40.90	90.25
7	苏州聚泰新材料有限公司	“6+9”银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9”银行	119.14	51.22	-	51.22	-	67.92	-	27.10	92.04
8	大连疆宇新材料科技有限公司	“6+9”银行	42.40	42.40	-	42.40	-	-	-	42.40	-
		非“6+9”银行	38.00	-	-	-	-	38.00	-	23.00	15.00
9	江苏亨博复合材料有限公司	“6+9”银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9”银行	76.35	20.00	-	20.00	-	54.50	1.85	14.85	61.50
10	山东凯盛新材料股份有限公司	“6+9”银行	70.00	70.00	-	70.00	-	-	-	70.00	-
		非“6+9”银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合计			4,805.81	944.97	-	944.97	-	2,965.47	895.36	3,280.44	1,525.38
2021.12.31											
序号	名称	开票银行	余额	其中：期末在手票据				其中：期末未终止确认的票据		截至2023年2月28日情况	
				金额	期后到期承兑	期后背书	期后贴现	已背书未到期的票据	已贴现未到期的票据	终止确认金额	未终止确认金额
1	宁波哲能精密塑料有限公司	“6+9”银行	4.94	4.94	-	4.94	-	-	-	4.94	-
		非“6+9”银行	2,143.95	487.38	5.10	12.00	470.28	1,098.42	558.14	2,143.95	-
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	“6+9”银行	46.92	46.92	-	46.92	-	-	-	46.92	-
		非“6+9”银行	1,240.64	273.95	10.00	263.95	-	820.45	146.23	1,240.64	-
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	“6+9”银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9”银行	334.11	111.00	-	111.00	-	223.11	-	334.11	-

4	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	“6+9” 银行	32.50	32.50	-	8.50	24.00	-	-	32.50	-
		非“6+9” 银行	191.02	77.18	25.00	52.18	-	113.84	-	191.02	-
5	山东凯盛新材料股份有限公司	“6+9” 银行	167.31	167.31	16.37	10.48	140.46	-	-	167.31	-
		非“6+9” 银行	41.58	-	-	-	-	34.08	7.50	41.58	-
6	余姚市亚杰电子有限公司	“6+9” 银行	84.91	84.91			84.91	-	-	84.91	-
		非“6+9” 银行	102.52	102.52	102.52	-	-	-	-	102.52	-
7	江苏亨博复合材料有限公司	“6+9” 银行	85.00	85.00		50.00	35.00	-	-	85.00	-
		非“6+9” 银行	75.00	-	-	-	-	35.00	40.00	75.00	-
8	常州君华医疗科技有限公司	“6+9” 银行		-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9” 银行	120.85	88.85	9.51	79.34		32.00	-	120.85	-
9	吉林省成达新材料科技有限公司	“6+9” 银行	22.44	22.44	8.00	12.10	2.34	-	-	22.44	-
		非“6+9” 银行	64.36	24.86	4.86	20.00	-	39.50	-	64.36	-
10	台州环天科技股份有限公司	“6+9” 银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		非“6+9” 银行	80.00	50.00		50.00	-	30.00	-	80.00	-
合计			4,838.05	1,659.77	181.36	721.41	757.00	2,426.41	751.87	4,838.05	-
2020.12.31											
序号	名称	开票银行	余额	其中：期末在手票据				其中：期末未终止确认的票据		截至 2023 年 2 月 28 日情况	
				金额	期后到期承兑	期后背书	期后贴现	期后贴现	期后贴现	终止确认金额	未终止确认金额
1	宁波哲能精密塑料有	“6+9” 银行	579.54	579.54	431.26	148.29	-	-	-	579.54	-

	限公司	非“6+9”银行	2,200.44	862.58	852.58	10.00	-	1,337.86	-	2,200.44	-
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	“6+9”银行	79.54	79.54	45.33	34.21	-	-	-	79.54	-
		非“6+9”银行	756.68	571.67	312.52	259.15	-	185.01	-	756.68	-
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	“6+9”银行	50.00	50.00	20.00	30.00	-	-	-	50.00	-
		非“6+9”银行	559.01	239.88	234.01	5.87	-	319.13	-	559.01	-
4	苏州工业园区龙跃环保设备厂	“6+9”银行	255.85	255.85	245.85	10.00	-	-	-	255.85	-
		非“6+9”银行	254.78	214.78	214.78	-	-	40.00	-	254.78	-
5	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	“6+9”银行	231.97	231.97	196.55	35.41	-	-	-	231.97	-
		非“6+9”银行	81.54	81.54	81.54	-	-	-	-	81.54	-
6	余姚市亚杰电子有限公司	“6+9”银行	155.55	155.55	66.74	88.81	-	-	-	155.55	-
		非“6+9”银行	31.11	-	-	-	-	31.11	-	31.11	-
7	台州环天科技股份有限公司	“6+9”银行	71.00	71.00	21.00	50.00	-	-	-	71.00	-
		非“6+9”银行	70.00	50.00	-	50.00	-	20.00	-	70.00	-
8	江苏亨博复合材料有限公司	“6+9”银行	36.44	36.44	31.35	5.08	-	-	-	36.44	-
		非“6+9”银行	85.84	85.84	85.84	-	-	-	-	85.84	-
9	温州应飞应用工程塑料有限公司	“6+9”银行	5.86	5.86	5.86	-	-	-	-	5.86	-
		非“6+9”银行	77.65	49.35	39.35	10.00	-	28.30	-	77.65	-
10	江西耐格美科技有限公司	“6+9”银行	58.36	58.36	58.36	-	-	-	-	58.36	-
		非“6+9”银行	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合计			5,641.17	3,679.76	2,942.93	736.83	-	1,961.41	-	5,641.17	-

由上表可知，截至 2023 年 2 月 28 日，银行承兑汇票余额前十大除 2022 年末部分余额外，其余年度银行承兑汇票均已于到期后完成兑付。截至 2023 年 2 月 28 日，尚未兑付的部分（1,525.38 万元）均系尚未到承兑期限的票据，不存在到期无法兑付的情形，不存在重大回收风险。

3、报告期各期公司银行承兑汇票余额前十大开票银行情况

经汇总统计相关票据信息，报告期内公司银行承兑汇票余额前十大呈现开票银行多元化，开票支行所在地分布广泛，浙江、江苏、广东等部分省份占比相对较高的特点，主要由于：①公司 PEEK 产品下游应用领域广泛，下游客户群体较多，以宁波哲能、江苏君华为例，其下游客户数量均超过千个；②华东、华南是 PEEK 终端应用领域相关产业的聚集地，其终端客户的票据通过购销背书转移至公司，导致开票银行在江苏、浙江、广东等省份分布较多。报告期各期公司银行承兑汇票余额前十大开票银行具体情况如下：

单位：万元

2022年12月31日					
序号	客户名称	承兑银行	所在省份	金额	占比
1	宁波哲能精密塑料有限公司	宁波银行	浙江省	1,420.65	29.56%
		中国农业银行	浙江省	597.82	12.44%
		江苏苏宁银行	江苏省	29.00	0.60%
		浙江民泰商业银行	浙江省	23.00	0.48%
		江苏江南农村商业银行	江苏省	22.33	0.46%
		南京银行	江苏省	20.00	0.42%
		绍兴银行	浙江省	20.00	0.42%
		深圳南山宝生村镇银行	广东省	20.00	0.42%
		自贡银行	四川省	20.00	0.42%
		深圳宝安桂银村镇银行	广东省	16.00	0.33%
		苏州农村商业银行	江苏省	15.00	0.31%
		浙江泰隆商业	江苏省	15.00	0.31%
		宁波北仑农村商业银行	浙江省	10.00	0.21%
		温州银行	上海市	10.00	0.21%
		温州银行	浙江省	10.00	0.21%
		苏州银行	江苏省	8.93	0.19%
		宁波银行	广东省	8.00	0.17%
		江苏常熟农村商业银行	江苏省	7.00	0.15%
		广发银行	广东省	6.73	0.14%
		长沙银行	湖南省	6.31	0.13%
招商银行	广东省	5.18	0.11%		

		福建华通银行	福建省	5.00	0.10%
		廊坊银行	河北省	5.00	0.10%
		太仓农村商业银行	江苏省	5.00	0.10%
		齐鲁银行	山东省	4.50	0.09%
		上海银行	广东省	4.50	0.09%
		天津金城银行	天津市	4.00	0.08%
		台州银行	浙江省	3.92	0.08%
		浙江温岭农村商业银行	浙江省	3.77	0.08%
		富邦华一银行	江苏省	3.00	0.06%
		昆山农村商业银行	江苏省	2.23	0.05%
		上海银行	浙江省	2.00	0.04%
		武汉众邦银行	湖北省	2.00	0.04%
		中原银行	河南省	1.63	0.03%
		东莞银行	广东省	1.10	0.02%
		2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	苏州银行	江苏省
无锡农村商业银行	江苏省			19.00	0.40%
浙江泰隆商业银行	浙江省			12.00	0.25%
北京银行	山东省			10.00	0.21%
湖北银行	湖北省			10.00	0.21%
江苏银行	北京市			10.00	0.21%
宁波鄞州农村商业银行	浙江省			10.00	0.21%
浦发银行	浙江省			10.00	0.21%
潍坊银行	山东省			10.00	0.21%
昆山农村商业银行	江苏省			6.48	0.13%
宁波慈溪农村商业银行	浙江省			5.00	0.10%
宁波银行	浙江省			5.00	0.10%
温州银行	浙江省			3.00	0.06%
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	浙江泰隆商业银行	江苏省	323.50	6.73%
4	台州环天科技股份有限公司	绍兴银行	浙江省	220.00	4.58%
5	余姚市亚杰电子有限公司	杭州银行	浙江省	193.57	4.03%
6	浙江科赛新材料科技有限公司	浙江民泰商业银行	浙江省	30.00	0.62%
		温州银行	浙江省	20.00	0.42%
		招商银行	浙江省	18.74	0.39%

		杭州联合农村商业银行	浙江省	16.00	0.33%
		苏州农村商业银行	江苏省	10.00	0.21%
		浙江民泰商业银行	四川省	10.00	0.21%
		江苏银行	广东省	8.90	0.19%
		浙江德清农村商业银行	浙江省	7.16	0.15%
		苏州银行	江苏省	7.09	0.15%
		中国建设银行	浙江省	5.11	0.11%
		宁波银行	浙江省	5.00	0.10%
		浙江温州龙湾农村商业银行	浙江省	5.00	0.10%
		浙江永康农村商业银行	浙江省	5.00	0.10%
		无锡农村商业银行	江苏省	4.00	0.08%
		江苏长江商业银行	江苏省	2.00	0.04%
		上海银行	上海市	1.00	0.02%
		7	苏州聚泰新材料有限公司	中国电子科技财务有限公司	北京市
吉林亿联银行	吉林省			20.00	0.42%
江苏江南农村商业银行	江苏省			17.10	0.36%
杭州银行	北京市			10.82	0.23%
江苏银行	江苏省			10.00	0.21%
温州银行	上海市			10.00	0.21%
浙江泰隆商业	浙江省			10.00	0.21%
8	大连疆宇新材料科技有限公司	上海浦东发展银行	浙江省	42.40	0.88%
		锦州银行	天津市	20.00	0.42%
		潍坊银行	山东省	10.00	0.21%
		自贡银行	四川省	5.00	0.10%
		江苏苏宁银行	江苏省	3.00	0.06%
9	江苏亨博复合材料有限公司	达州银行	四川省	20.00	0.42%
		江西安义农村商业银行	江西省	20.00	0.42%
		山东龙口农村商业银行	山东省	10.00	0.21%
		山西银行	山西省	10.00	0.21%
		邢台银行	河北省	9.00	0.19%
		常熟农商银行	江苏省	5.50	0.11%
		宁波银行	浙江省	1.33	0.03%
		江苏银行	江苏省	0.52	0.01%
10	山东凯盛新材料	交通银行	山东省	70.00	1.46%

	股份有限公司				
总计				4,805.81	100.00%
2021年12月31日					
序号	公司名称	开票银行	所在省份	金额	占比
1	宁波哲能精密塑料有限公司	宁波银行	浙江省	1,842.57	38.08%
		江苏苏宁银行	江苏省	25.00	0.52%
		济宁银行	山东省	20.00	0.41%
		浙江南浔农村商业银行	浙江省	20.00	0.41%
		苏州银行	江苏省	15.98	0.33%
		浙江泰隆商业银行	浙江省	15.02	0.31%
		江苏江南农村商业银行	江苏省	15.00	0.31%
		温州民商银行	浙江省	12.00	0.25%
		江西安义农村商业银行	江西省	10.00	0.21%
		莱商银行	山东省	10.00	0.21%
		山西尧都农村商业银行	山西省	10.00	0.21%
		天津滨海农村商业银行	天津市	10.00	0.21%
		浙江民泰商业银行	浙江省	10.00	0.21%
		浙江温岭联合村镇银行	浙江省	10.00	0.21%
		自贡银行	四川省	10.00	0.21%
		宁波银行	江苏省	8.57	0.18%
		锦州银行	辽宁省	7.00	0.14%
		浙江平湖农村商业银行	浙江省	6.87	0.14%
		宁波宁海农村商业银行	浙江省	5.10	0.11%
		常熟农商银行	江苏省	5.00	0.10%
		广州从化柳银村镇银行	广东省	5.00	0.10%
		湖北银行	湖北省	5.00	0.10%
		齐鲁银行	山东省	5.00	0.10%
		盛京银行	辽宁省	5.00	0.10%
		台州银行	浙江省	5.00	0.10%
		乌海银行	内蒙古	5.00	0.10%
		浙江稠州商业银行	浙江省	5.00	0.10%
		浙江民泰商业银行	四川省	5.00	0.10%
		浙江泰隆商业银行	上海市	5.00	0.10%
		中信银行	江苏省	4.94	0.10%

		徽商银行	安徽省	4.85	0.10%
		青岛农村商业银行	山东省	4.50	0.09%
		宁波慈溪农村商业银行	浙江省	4.00	0.08%
		上海银行	上海市	3.81	0.08%
		昆山农村商业银行	江苏省	3.34	0.07%
		昆山鹿城村镇银行	江苏省	3.33	0.07%
		上海银行	江苏省	2.00	0.04%
		上海银行	浙江省	2.00	0.04%
		营口沿海银行	辽宁省	2.00	0.04%
		浙江温州龙湾农村商业银行	浙江省	1.00	0.02%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	苏州银行	江苏省	1,092.36	22.58%
		兴业银行	江苏省	35.20	0.73%
		辽阳银行	辽宁省	30.00	0.62%
		江苏苏宁银行	江苏省	20.00	0.41%
		无锡锡商银行	江苏省	20.00	0.41%
		常熟农商银行	江苏省	10.00	0.21%
		山西左云农村商业银行	山西省	10.00	0.21%
		深圳宝安桂银村镇银行	广东省	10.00	0.21%
		浙商银行	浙江省	10.00	0.21%
		江苏海安农村商业银行	江苏省	9.04	0.19%
		宁波银行	浙江省	8.33	0.17%
		杭州银行	浙江省	7.75	0.16%
		广发银行	广东省	7.50	0.16%
		昆山农村商业银行	江苏省	5.00	0.10%
		温州银行	浙江省	5.00	0.10%
		成都银行	陕西省	3.10	0.06%
		中信银行	江苏省	1.72	0.04%
		江苏金湖农村商业银行	江苏省	1.55	0.03%
		江苏江南农村商业银行	江苏省	1.00	0.02%
3	苏州纽斯特精密科技有限公司	浙江泰隆商业银行	江苏省	324.11	6.70%
		温州银行	浙江省	10.00	0.21%
4	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	浙江萧山农村商业银行	浙江省	30.00	0.62%
		珠海华润银行	广东省	29.84	0.62%
		苏州银行	江苏省	26.37	0.54%

		沧州银行	河北省	25.81	0.53%
		台州银行	浙江省	25.00	0.52%
		中信银行	浙江省	24.00	0.50%
		深圳宝安桂银村镇银行	广东省	10.00	0.21%
		天津金城银行	天津市	10.00	0.21%
		浙江萧山农村商业银行股	浙江省	10.00	0.21%
		平安银行	广东省	8.50	0.18%
		江苏苏宁银行	江苏省	5.00	0.10%
		苏州农村商业银行	江苏省	5.00	0.10%
		浙江民泰商业银行	浙江省	5.00	0.10%
		柳州银行	广西省	4.00	0.08%
		广发银行	广东省	3.00	0.06%
		宁波银行	浙江省	2.00	0.04%
		5	山东凯盛新材料股份有限公司	中国银行	广东省
江苏银行	江苏省			24.78	0.51%
浙商银行	广东省			16.37	0.34%
浙商银行	浙江省			10.48	0.22%
阜新银行	辽宁省			10.00	0.21%
嘉兴银行	浙江省			6.80	0.14%
6	余姚市亚杰电子有限公司	杭州银行	浙江省	102.52	2.12%
		中国建设银行	浙江省	84.91	1.76%
7	江苏亨博复合材料有限公司	兴业银行	广西省	50.00	1.03%
		中国工商银行	四川省	35.00	0.72%
		杭州联合农村商业银行	浙江省	30.00	0.62%
		江苏银行	江苏省	30.00	0.62%
		宁波银行	浙江省	10.00	0.21%
		浙江民泰商业银行	浙江省	5.00	0.10%
8	常州君华医疗科技有限公司	长沙农村商业银行	湖南省	75.00	1.55%
		江苏江南农村商业银行	江苏省	12.00	0.25%
		天津金城银行	天津市	10.00	0.21%
		浙江泰隆商业银行	江苏省	10.00	0.21%
		自贡银行	四川省	9.51	0.20%
		江苏金湖农村商业银行	江苏省	4.34	0.09%
9	吉林省成达新材	营口沿海银行	辽宁省	20.00	0.41%

	料科技有限公司	衡水银行	河北省	10.00	0.21%
		温州民商银行	浙江省	10.00	0.21%
		招商银行	浙江省	10.00	0.21%
		兴业银行	江苏省	8.00	0.17%
		浙江泰隆商业银行	江苏省	8.00	0.17%
		浙江泰隆商业银行	浙江省	6.50	0.13%
		温州银行	浙江省	5.00	0.10%
		江苏金湖民泰村镇银行	江苏省	3.00	0.06%
		浦发银行	河南省	2.34	0.05%
		交通银行	江苏省	2.10	0.04%
		宁波银行	江苏省	1.86	0.04%
		10	台州环天科技股份有限公司	东营银行	山东省
自贡银行	四川省			30.00	0.62%
总计				4,838.05	100.00%
2020年12月31日					
序号	公司名称	开票银行	所在省份	金额	占比
1	宁波哲能精密塑料有限公司	宁波银行	浙江省	1,912.48	33.90%
		中国银行	浙江省	481.00	8.53%
		中国建设银行	广东省	50.82	0.90%
		嘉兴银行	浙江省	39.73	0.70%
		中原银行	河南省	30.00	0.53%
		北京银行	山东省	20.00	0.35%
		浙江海盐农村商业银行	浙江省	20.00	0.35%
		自贡银行	四川省	20.00	0.35%
		中国建设银行	江苏省	19.37	0.34%
		深圳宝安桂银村镇银行	广东省	15.00	0.27%
		江苏江南农村商业银行	江苏省	13.00	0.23%
		徽商银行	安徽省	11.28	0.20%
		浙江泰隆商业银行	江苏省	10.56	0.19%
		阜新银行	辽宁省	10.00	0.18%
		江苏靖江农村商业银行	江苏省	10.00	0.18%
		绍兴银行	浙江省	10.00	0.18%
		营口沿海银行	辽宁省	10.00	0.18%
		长城华西银行	四川省	10.00	0.18%

		浙江温州瓯海农村商业银行	浙江省	10.00	0.18%
		中国银行	河北省	10.00	0.18%
		中国工商银行	浙江省	8.00	0.14%
		天津金城银行	天津市	7.00	0.12%
		鞍山银行	辽宁省	5.00	0.09%
		河北银行	河北省	5.00	0.09%
		昆山农村商业银行	江苏省	5.00	0.09%
		宁波鄞州农村商业银行	浙江省	5.00	0.09%
		苏州农村商业银行	江苏省	5.00	0.09%
		浙江民泰商业银行	浙江省	5.00	0.09%
		中信银行	河南省	5.00	0.09%
		焦作中旅银行	河南省	4.00	0.07%
		宁波银行	江苏省	3.38	0.06%
		兴业银行	江苏省	3.00	0.05%
		浙江义乌联合村镇银行	浙江省	3.00	0.05%
		浙商银行	江苏省	2.36	0.04%
		苏州银行	江苏省	1.00	0.02%
2	江苏君华特种工程塑料制品有限公司	苏州银行	江苏省	420.23	7.45%
		浙江绍兴瑞丰农村商业银行	浙江省	50.00	0.89%
		宁波鄞州农村商业银行	浙江省	38.00	0.67%
		阜新银行	辽宁省	30.00	0.53%
		江苏靖江农村商业银行	江苏省	30.00	0.53%
		中国工商银行	浙江省	23.70	0.42%
		绵阳市商业银行	四川省	20.00	0.35%
		天津滨海农村商业银行	天津市	20.00	0.35%
		浙商银行	浙江省	20.00	0.35%
		江苏江南农村商业银行	江苏省	18.00	0.32%
		宁波银行	浙江省	17.30	0.31%
		广东南粤银行	广东省	10.00	0.18%
		江苏靖江润丰村镇银行	江苏省	10.00	0.18%
		昆山农村商业银行	江苏省	10.00	0.18%
		深圳宝安桂银村镇银行	广东省	10.00	0.18%
		天津金城银行	天津市	10.00	0.18%
		浙江海宁农村商业银行	浙江省	10.00	0.18%

		兴业银行	江苏省	9.60	0.17%		
		浙江温岭农村商业银行	浙江省	9.12	0.16%		
		广发银行	江苏省	8.87	0.16%		
		江苏银行	江苏省	7.48	0.13%		
		平顶山银行	河南省	6.00	0.11%		
		招商银行	广东省	5.51	0.10%		
		北京银行	北京市	5.46	0.10%		
		浦发银行	广东省	5.29	0.09%		
		台州银行	浙江省	5.00	0.09%		
		营口银行	辽宁省	5.00	0.09%		
		中国农业银行	江苏省	4.91	0.09%		
		交通银行	江苏省	3.73	0.07%		
		兴业银行	安徽省	3.00	0.05%		
		北京银行	陕西省	2.92	0.05%		
		招商银行	江苏省	2.80	0.05%		
		济宁银行	山东省	2.00	0.04%		
		江苏江阴农村商业银行	江苏省	1.31	0.02%		
		招商银行	重庆市	1.00	0.02%		
		3	苏州纽斯特精密 科技有限公司	浙江泰隆商业银行	江苏省	538.14	9.54%
				浙商银行	上海市	30.00	0.53%
交通银行	山东省			15.00	0.27%		
绍兴银行	浙江省			10.00	0.18%		
江苏银行	江苏省			5.87	0.10%		
华夏银行	浙江省			5.00	0.09%		
宁波银行	浙江省			5.00	0.09%		
4	苏州工业园区龙 跃环保设备厂	中国工商银行	福建省	70.00	1.24%		
		广发银行	广东省	66.62	1.18%		
		天津银行	上海市	51.00	0.90%		
		上海银行	江苏省	50.00	0.89%		
		浙商银行	江苏省	50.00	0.89%		
		兴业银行	广东省	45.52	0.81%		
		浦发银行	江苏省	34.62	0.61%		
		江苏江南农村商业银行	江苏省	26.01	0.46%		
		中国工商银行	江苏省	25.25	0.45%		

		枣庄银行	山东省	20.00	0.35%
		自贡银行	四川省	20.00	0.35%
		宁波银行	江苏省	16.15	0.29%
		浙商银行	山东省	10.45	0.19%
		招商银行	江苏省	10.00	0.18%
		中信银行	江苏省	10.00	0.18%
		天津金城银行	天津市	5.00	0.09%
5	深圳市恩欣龙特种材料股份有限公司	平安银行	广东省	83.84	1.49%
		兴业银行	江苏省	77.20	1.37%
		中国民生银行	四川省	39.55	0.70%
		广发银行	广东省	21.50	0.38%
		广发银行	江西省	16.57	0.29%
		浙江泰隆商业银行	浙江省	11.28	0.20%
		烟台银行	山东省	10.00	0.18%
		浙商银行	浙江省	10.00	0.18%
		中国农业银行	广东省	8.37	0.15%
		中国光大银行	云南省	8.00	0.14%
		宁波银行	浙江省	6.13	0.11%
		长沙银行	湖南省	5.80	0.10%
		宁波银行	江苏省	5.54	0.10%
		浦发银行	山东省	5.00	0.09%
江苏银行	上海市	4.72	0.08%		
6	余姚市亚杰电子有限公司	中国建设银行	浙江省	88.81	1.57%
		浙商银行	浙江省	66.74	1.18%
		杭州银行	浙江省	31.11	0.55%
7	台州环天科技股份有限公司	贵州清镇农村商业银行	贵州省	50.00	0.89%
		浙商银行	辽宁省	30.00	0.53%
		中国民生银行	重庆市	21.00	0.37%
		平顶山银行	河南省	20.00	0.35%
		浙商银行	上海市	20.00	0.35%
8	江苏亨博复合材料有限公司	广发银行	浙江省	35.84	0.64%
		宁波银行	浙江省	30.00	0.53%
		常熟农商银行	江苏省	20.00	0.35%
		中信银行	浙江省	20.00	0.35%

		中国民生银行	吉林省	11.35	0.20%
		招商银行	重庆市	5.08	0.09%
9	温州应飞应用工程塑料有限公司	宁波银行	浙江省	22.22	0.39%
		苏州银行	江苏省	20.35	0.36%
		天津金城银行	天津市	12.00	0.21%
		天津滨海农村商业银行	天津市	10.00	0.18%
		中国银行	浙江省	5.62	0.10%
		浙江民泰商业银行	浙江省	5.00	0.09%
		浙江泰隆商业银行	浙江省	4.08	0.07%
		鞍山银行	辽宁省	4.00	0.07%
		浙商银行	山东省	0.24	0.00%
10	江西耐格美科技有限公司	兴业银行	广东省	58.36	1.03%
总计				5,641.17	100.00%

如上表所示，报告各期末应收票据前十大客户出票银行主要集中在公司客户较多的省份即浙江省、江苏省，报告期各期占比分别为 80.00%、84.75% 及 90.93%；公司银行承兑票据的出票银行分布较广，涉及约 150 家银行多省份的分支机构，相关票据的出票银行不存在开票银行单一、开票支行集中在发行人所在省份等异常情形。

(三) 协议存款是否受限，是否可以自由支配，是否存在他项权利，协议存款的具体投向，是否存在通过协议存款将资金投向关联方的情形

报告期内，公司协议存款具体约定如下：

协议存款银行	协议存款期限	协议存款条件	年化收益率
吉林春城农村商业银行股份有限公司	2021.3.30-2023.3.30	账户日均余额≥200 万元	4.00%
		账户日均余额<200 万元	按照当期活期利率执行
吉林九台农村商业银行股份有限公司自由大路支行	2021.3.12-2022.3.11	账户日均余额不低于 1000 万元	3.85%
	2022.3.12-2023.3.11	账户日均余额不低于 1000 万元	4.00%

公司上述协议存款属于活期存款的一种，存款不受限制，可自由支取，不存在他项权利，也不存在通过协议存款将资金投向关联方的情形。

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、了解发行人销售回款相关的业务流程、内部控制制度以及执行情况；
- 2、取得发行人应收票据明细表及台账，核查发行人应收票据的收取、背书、贴现情况；
- 3、取得发行人报告期各期末已背书或已贴现未到期票据明细，结合《企业会计准则》分析相关会计处理是否恰当、报告期内发行人票据背书转让及贴现是否符合终止确认条件；核查发行人应收票据的期后承兑情况；
- 4、复核报告期各期银行承兑汇票余额前十大情况，结合发行人银行收款情况复核报告期内票据结算比例；
- 5、结合与主要客户签订的合同，了解发行人与主要客户的结算方式变化情况；
- 6、走访并函证发行人主要客户，确认双方合作情况、合同签署情况、交易情况、款项支付和结算方式等；
- 7、了解公司货币资金循环及投资与筹资循环内部控制的设计，评价内部控制设计是否有效，执行穿行测试、控制测试，评价内部控制运行有效性；
- 8、查阅报告期内公司历次股东大会及董事会中关于协议存款的相关决议，了解是否履行必要的审批程序；
- 9、获取协议存款合同，了解合同中协议存款期限、年化利率等具体条件；
- 10、对协议存款进行函证；
- 11、访谈发行人协议存款开户银行相关工作人员，了解协议存款有关利率、账户性质、使用是否受限等情况以及开户银行的经营情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

- 1、本次申报公司票据回款的整体比例保持相对稳定，存在部分客户票据回款比例有所提升的情况，但未对公司日常经营产生重大不利影响；公司未对下游客户的票据付款比例做出严格限制具有合理性；

2、报告期各期公司银行承兑汇票余额前十大占比较高,分别为 91.14%、86.34% 及 88.74%;各期银行承兑汇票余额前十大出票银行主要集中在浙江省、江苏省、广东等省份,占比在 80%以上,出票银行分布较广,开票支行不存在集中于发行人周边等异常情形;截至 2023 年 2 月 28 日,各期余额除尚未到承兑期限的 1,525.38 万元尚未兑付终止确认外,其余均已到期兑付,不存在到期无法兑付的情形,不存在重大回收风险;

3、发行人的协议存款不受限制,可自由支取,不存在他项权利,也不存在通过协议存款将资金投向关联方的情形。

问题 5.关于成本与毛利率

根据招股说明书和首轮问询回复，1) 国内 PEEK 企业在原料和设备方面立足于国内，同时不断提高产能，取得了成本优势。根据公开资料显示，发行人与国外主要 PEEK 企业在氟酮等主要原材料供应商方面存在重叠；2) 英国威格斯非医疗级产品毛利率与发行人产品综合毛利率基本一致。

请发行人说明：（1）从原料、设备、产能等方面分析发行人成本优势的具体体现；（2）结合售价、成本等因素进行量化分析，说明发行人产品综合毛利率与英国威格斯非医疗级产品毛利率趋近的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表意见。

回复：

一、发行人说明

（一）从原料、设备、产能等方面分析发行人成本优势的具体体现

1、原材料

（1）原材料采购方面

①与国外 PEEK 厂商对比

PEEK 的主要原材料包括氟酮、对苯二酚、碳酸钠等，其中氟酮在材料成本中占比 70%左右，是最核心的原材料。报告期内，公司氟酮供应商主要包括营口兴福、新瀚新材两家，上述两家供应商同时是英国威格斯、比利时索尔维的供应商，氟酮出口销售给英国威格斯、比利时索尔维，考虑到运输成本、进口关税等影响，合理判断英国威格斯、比利时索尔维采购氟酮的综合成本高于公司。根据新瀚新材披露的信息，2019-2020 年新瀚新材对威格斯、索尔维销售价格与发行人采购新瀚新材氟酮价格对比情况如下：

单位：万元/吨

项目	2020 年	2019 年
索尔维-美国	11.28	12.68
索尔维-亚洲	11.37	13.01
威格斯	/	11.89

项目	2020 年	2019 年
发行人	11.33	11.24

如上所示，发行人 2019 年采购新瀚新材氟酮价格略低于英国威格斯、比利时索尔维，2020 年采购价格与索尔维基本一致；考虑到国际 PEEK 厂商进口环节的关税（以英国威格斯所在地英国为例，进口氟酮关税为 5%；比利时索尔维生产所在地印度进口氟酮关税为 20%）以及进口国国内运费等成本，预计国际 PEEK 厂商采购国内氟酮的综合成本高于公司。

②与国内 PEEK 厂商对比

公司为国内产销量最大的 PEEK 本土厂商，公司产销规模大，采购氟酮的规模较大，因此预计公司采购氟酮的价格整体略低于其他国内 PEEK 厂商。

根据新瀚新材招股书的信息披露以及营口兴福、新瀚新材的访谈确认，两家公司同时对英国威格斯、比利时索尔维、发行人、浙江鹏孚隆销售氟酮产品，针对不同客户的销售价格略有差异，主要参考客户的采购规模、合作时间等因素，对公司的销售价格具有一定的优惠性。

根据公开披露的信息，报告期内公司采购氟酮的价格与鹏孚隆对比情况如下：

单位：元/kg

名称	2022 年最近一期	2021 年	2020 年	2019 年
鹏孚隆	143.08	115.50	111.08	115.03
发行人	135.15	108.87	111.93	112.24

注：上表中最近一期鹏孚隆为 2022 年 1-6 月，发行人为 2022 年 1-9 月，鹏孚隆尚未披露 2022 年数据，故使用 2019-2021 年及 2022 年最近一期数据比较。

如上表所示，除 2020 年公司氟酮采购价与鹏孚隆基本一致，报告期内公司氟酮采购价格整体低于鹏孚隆，主要由于公司 PEEK 产销规模大于鹏孚隆，氟酮采购规模相对较大，采购价格相对较低，具有合理性。

（2）原材料利用率方面

公司自建二苯砜蒸馏车间，对二苯砜进行蒸馏回收再利用，同时对于少量杂质含量较高的二苯砜，公司亦通过外协商进行提纯再利用。二苯砜的蒸馏回收、提纯回收可以提高原材料的利用效率，降低原材料的单耗和生产成本。

相比部分 PEEK 厂商（如鹏孚隆、吉林聚科等）将 PEEK 生产的精制、干燥、二苯砜回收等环节进行委外，公司核心生产环节均内部生产完成，有利于提高产品回收率和原材料利用效率，降低生产成本。

2、设备方面

公司现有的 PEEK 生产线涵盖了 PEEK 的聚合、精制、干燥、原材料二苯砜蒸馏、树脂产成品挤出、磨粉等全部核心生产环节。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。

相比英国威格斯，公司 PEEK 单位产能的固定资产投资强度更低，机器设备的投资更具有经济性，单位产品的成本中机器设备折旧相比英国威格斯具有优势，具体量化分析参见本题之“（二）、1、（4）设备折旧等制造成本”相关分析。

3、产能方面

公司为全球第四家产能达千吨级 PEEK 企业，且使用 5000L 釜进行聚合反应，具有自动化程度高且节能高效等特点，有利于降低公司 PEEK 生产制造成本。

在产能利用方面，为国内产销量最大的 PEEK 企业，报告期内公司粗粉产量持续提高，产能利用率持续提升，2022 年度公司粗粉产能利用率提升至 70% 以上。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。

4、电力能耗方面

电力节约亦是成本优势的一个重要方面。在相同产量的情况下，公司采用 5000L 釜进行聚合反应，相比使用 1350L 釜聚合反应的批次更少，升温、降温次数少，聚合反应的总时间更少（1350L 釜和 5000L 釜单釜的聚合反应时间接近），因此更加节能。相比英国威格斯（同样使用 5000L 釜）之外的其他竞争对手，公司生产 PEEK 的单位能耗具有一定优势。

电力能源价格方面，公司也具备一定优势，根据公开信息查询英国 2019-2022 年电力价格维持在 0.2 镑/度左右，折合人民币约 1.5-2 元/度，电费明显高于公司报告期内电力价格 0.5-0.7 元/度。

综上，报告期内公司电力能耗成本方面具有一定优势：相比英国威格斯国内电力价格相对较低；相比鹏孚隆等国内竞争对手，公司使用 5000L 釜生产 PEEK 粗粉更加节能。

（二）结合售价、成本等因素进行量化分析，说明发行人产品综合毛利率与英国威格斯非医疗级产品毛利率趋近的合理性

最近三年，公司 PEEK 产品的售价、成本与英国威格斯工业级 PEEK 产品对比情况如下：

单位：万元/吨

项目	英国威格斯			发行人		
	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2022 年度	2021 年度	2020 年度
单位售价	49.63	53.08	57.37	33.70	32.60	33.06
单位成本	27.72	28.18	31.03	18.66	16.96	17.08
毛利率	44.15%	46.90%	45.91%	44.63%	47.97%	48.33%

注：英国威格斯年度报告截止日为 9 月 30 日，其 2020 年度、2021 年度和 2022 年度的单位售价、单位成本分别按照 2020 年 9 月 30 日、2021 年 9 月 30 日和 2022 年 9 月 30 日英镑对人民币的汇率（中国人民银行汇率中间价）进行换算，下同。

如上表所示，英国威格斯的 PEEK 单位售价和单位成本均高于发行人。产品售价方面，英国威格斯作为全球 PEEK 的龙头企业，与下游客户（如空中客车、奥迪等）深度融合，对 PEEK 市场有较高的定价权，产品定价执行高品质高毛利策略，因此威格斯工业级 PEEK 售价明显高于发行人。

2020-2022 年，英国威格斯单位成本高于发行人约 9.06-13.95 万元/吨，主要由于其自产氟酮预计成本较高，外购氟酮等原材料价格并无明显优势，且人工成本、设备投资成本、电力价格明显高于发行人，具体分析如下：

1、PEEK 树脂的生产成本存在差异

英国威格斯树脂产能主要集中在英国（英格兰地区），其树脂的生产成本相对较高，主要体现在以下方面：

（1）原材料方面

英国威格斯核心原材料氟酮部分通过自产，部分通过外购。自产氟酮的成本方面，考虑到英国的人工成本、能源成本等高于国内相关成本，预计英国威格斯自产氟酮成本相对较高，高于国内氟酮的市场价格，亦高于发行人氟酮的采购成

本。

外购方面，全球氟酮产能主要集中于国内的新瀚新材、营口兴福、中欣氟材等几家公司，因此英国威格斯外购氟酮的主要来源为新瀚新材和营口兴福。英国威格斯外购氟酮进口至英国的生产基地，进口国国内的运费、关税等因素导致其外购氟酮等原材料成本预计高于国内的 PEEK 生产企业。根据新瀚新材披露的相关信息，2019-2020 年新瀚新材对威格斯销售价格与发行人采购新瀚新材价格对比情况如下：

单位：万元

项目	2020 年	2019 年
英国威格斯	/	11.89
发行人	11.33	11.24

如上所示，发行人 2019 年采购新瀚新材氟酮价格略低于英国威格斯；考虑到国际 PEEK 厂商进口环节的关税（英国威格斯所在地英国为例，进口氟酮关税为 5%）以及进口国国内运费等成本，预计英国威格斯采购中国市场氟酮的综合成本高于公司。

根据沙利文咨询的研究报告，近年来国内氟酮市场价格大约在 100 元-120 元/公斤，海外市场价格相较国内高 20%以上，国内 PEEK 材料厂商在原材料方面具有成本优势。因此在核心原材料氟酮采购方面，公司相比威格斯预计具有一定优势。

（2）人工成本方面

英国威格斯在英国生产氟酮，其人力成本明显高于国内 PEEK 企业。根据英国威格斯年报披露信息，其人均薪酬、每销售一吨产品的人力成本与公司对比情况如下：

项目	2022 年	2021 年	2020 年
英国威格斯人均薪酬（万英镑）	7.20	7.99	8.33
英国威格斯人均薪酬（万元）	57.24	69.59	72.98
发行人人均薪酬（万元）	17.97	17.83	16.54
英国威格斯单位产品的人工成本（万元/吨）	12.16	14.24	20.44
发行人单位产品的人工成本（万元/吨）	5.61	5.83	6.34

注：上表中单位产品的人工成本=年度的全部人工薪酬成本/产品销量，为测算金额并非

实际产品成本中的人工成本。

如上所示，2020-2022 年，英国威格斯人均薪酬维持在 57.24-72.98 万元/年之间，明显高于发行人 16.54-17.97 万元/年。按照销量测算，公司与英国威格斯在单位 PEEK 产品对应的人工成本方面差异明显，英国威格斯维持在 12.16-20.44 万元/吨，发行人维持在 5.61-6.34 万元/吨左右。

报告期内，发行人生产工人的薪酬占全部职工薪酬的比例维持在 35%左右，据此测算人力成本对英国威格斯 PEEK 产品成本的影响如下：

单位：万元/吨

项目	2022 年	2021 年	2020 年
威格斯单位产品的人工成本：A	12.16	14.24	20.44
发行人单位产品的人工成本：B	5.61	5.83	6.34
单位产品的人均成本差异：C=A-B	6.54	8.41	14.1
生产制造工人薪酬占全部薪酬的比例：D	35.74%	36.47%	38.03%
人工薪酬差异对单位成本的影响：E=C*D	2.34	3.07	5.36

根据上述测算，英国威格斯人工薪酬明显高于发行人，按照发行人生产工人的薪酬占全部职工薪酬的比例测算，职工薪酬水平差异对 PEEK 单位成本影响数在 2.34-5.36 万元/吨，即职工薪酬水平的差异导致英国威格斯 PEEK 的生产成本高于发行人约 2.34-5.36 万元/吨。

（3）能源价格方面

根据公开信息查询，2019-2022 年英国的平均电费约 0.16-0.22 英镑/度，折合人民币约 1.5-2 元/度，价格明显高于报告期内公司的电费价 0.5-0.7 元/度。

报告期内，发行人每生产一吨 PEEK（粗粉）消耗的电力在 2 万度左右，假设公司、英国威格斯生产 PEEK 的单位能耗相同的情况下，测算电力价格差异（按照 1 元/度）对 PEEK 生产成本的影响情况如下：

项目	2022 年	2021 年	2020 年
每度电的价格差异（元/度）	1.00	1.00	1.00
每吨 PEEK 产量的电力消耗（万度/吨）	2.14	2.13	2.14
电力价格对单位产品成本的影响（万元/吨）	2.14	2.13	2.14

根据上述测算，电力价格差异导致英国威格斯单位产品成本高于发行人约 2.13-2.14 万元/吨。

(4) 设备折旧等制造成本

根据英国威格斯年报披露信息，其每一吨 PEEK 产能的固定资产金额、机器设备金额均大于发行人，每销售一吨 PEEK 对应的机器设备的折旧金额亦大于发行人，具体测算如下：

项目	2022 年	2021 年	2020 年
威格斯机器设备的折旧金额（万元）	10,968.38	11,846.01	11,822.90
威格斯单位产品的机器设备折旧（万元/吨）	2.32	2.71	3.39
发行人机器设备折旧（万元）	507.41	639.22	634.43
发行人单位产品的机器设备折旧（万元/吨）	0.69	1.03	1.33
机器设备折旧对单位成本的影响（万元/吨）	1.63	1.68	2.06

注：单位 PEEK 对应的机器设备折旧=当年固定资产中机器设备的折旧金额/当年 PEEK 销量

根据上述测算，仅考虑机器设备折旧对产品成本的影响，报告期内英国威格斯单位 PEEK 产品的生产成本较发行人高 1.63-2.06 万元/吨。

综上所述，原材料价格方面公司具有优势，人工成本方面公司具有 2.34-5.36 万元/吨的成本优势，能源方面公司具有 2.13-2.14 万元/吨的成本价格优势，设备折旧方面公司具有 1.63-2.06 万元/吨的成本优势。结合所有的成本优势，公司较英国威格斯至少具有 6.10-9.56 万元/吨的成本优势，与报告期内 2020-2022 年英国威格斯单位成本高于发行人 9.06-13.95 万元/吨的金额相对接近；进一步考虑威格斯自产氟酮的成本、外购（进口）PEEK 的综合采购成本预计高于公司的情况（参见本题“（二）、1（1）原材料方面”相关分析），威格斯 PEEK 单位成本高于发行人约 9.06-13.95 万元/吨，具有合理性。

2、威格斯产品多元化且链条更长

英国威格斯工业级 PEEK 产品，除 PEEK 树脂产品还包括 PEEK 型材、PEEK 零部件，产品类型更加多元化，上述型材、零部件等 PEEK 产品在 PEEK 树脂的基础上进一步加工，在一定程度上导致其产品的单位成本更高。

综上所述，英国威格斯在 PEEK 行业具有先发优势，产品定价高于发行人；但由于其人工成本、设备投资成本、电力价格明显高于发行人，同时考虑到英国威格斯从国内营口兴福、新瀚新材采购部分氟酮，受关税、进口国国内运费等因素，其核心原材料成本预计亦高于公司，因此英国威格斯产品 PEEK 产品成本明

显高于发行人具有合理性。

（三）英国威格斯国内工厂（盘锦伟英兴）投产对其产品成本、产品定价的影响分析

根据公开披露信息，英国威格斯在国内的工厂盘锦伟英兴在 2022 年底左右投入运营，其国内工厂陆续投产后，其人工、电力、原材料采购环节的关税、运费将有所下降，但预计其国内工厂的产品成本将高于发行人，国内产品定价下降幅度有限，具体分析如下：

1、英国威格斯单位 PEEK 产能固定资产投资强度大于发行人

由于生产线建造时点、设备供应商、采购方式等方面的差异，英国威格斯 PEEK 生产线的固定资产投资强度较大。根据英国威格斯年报披露信息，其单位 PEEK 产能的固定资产投资、特别是机器设备的投资强度明显高于发行人，具体如下：

单位：万元/吨

项目	英国威格斯			发行人		
	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2022 年度	2021 年度	2020 年度
固定资产投资强度	60.82	59.35	53.65	16.96	12.09	12.21
机器设备投资强度	39.18	41.80	41.44	8.17	6.65	6.80

注：固定资产投资强度=期末固定资产原值/PEEK 产能；机器设备投资强度=期末机器设备原值/PEEK 产能

如上所示，英国威格斯单位 PEEK 产能的固定资产投资强度、机器设备投资强度明显高于发行人。

根据英国威格斯投资计划，盘锦伟英兴总投资 3.9 亿元，新增产能 1500 吨，据此测算盘锦伟英兴单位 PEEK 产能的固定资产投资强度为 26 万元/吨，高于发行人的固定资产投资强度（约 15 万元/吨）。

2、工厂管理人员等人力成本预计将高于发行人

盘锦伟英兴 PEEK 产线投产后，其主要管理人员、部分技术人员、生产管理人员预计来自于英国威格斯总部，这部分人员薪酬预计执行威格斯总部的薪酬水平，因此预计盘锦伟英兴整体的员工薪酬水平将高于发行人。

3、国内工厂占英国威格斯全部产能比例较低

由于英国威格斯 PEEK 产能（7150 吨）集中在英国，新建的国内工厂产能（1500 吨）仅占全部产能约 17.34%，占比相对较低，国内工厂 PEEK 产品成本下降对其全部产品成本影响相对有限。因此中国工厂产品的定价将参考其英国工厂的产品价格，其国内工厂的 PEEK 产品定价预计仍将高于国内 PEEK 企业。

（四）与国内竞争对手鹏孚隆的单位售价、单位成本及毛利率对比分析

根据鹏孚隆招股说明书披露的信息，其 2019-2021 年的 PEEK 产品售价、成本及毛利率与发行人对比情况如下：

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
单位售价	31.45	29.49	31.43	32.60	33.06	32.66
单位成本	22.19	22.00	22.45	16.96	17.08	18.12
毛利率	29.43%	25.40%	28.59%	47.97%	48.33%	44.54%

注：2022 年鹏孚隆数据尚未披露，故列示 2019-2021 年数据。

如上所示，2019-2021 年鹏孚隆 PEEK 产品毛利率低于公司，一方面由于其产品售价低于发行人 1-3 万元/吨，对毛利率存在一定影响；另一方面，由于鹏孚隆 PEEK 生产过程中精制、干燥、二苯砷回收等环节通过外协加工完成，导致其产品成本高于公司，且产品成本结构与公司不同。

2019-2021 年，鹏孚隆单位产品的成本构成与发行人的单位成本构成对比情况如下：

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
直接人工	1.00	1.06	1.41	1.56	1.50	2.17
制造费用	7.32	7.60	7.82	3.92	3.84	4.93
合计	22.19	22.00	22.45	16.96	17.08	18.12

如上所示，鹏孚隆 PEEK 单位成本高于发行人，其单位成本中的直接材料、制造费用高于发行人，直接人工低于发行人，主要由于鹏孚隆部分生产环节通过委外加工完成，导致其制造费用较高，同时由于设备工艺、生产模式、外协加工

的会计处理等因素导致其直接材料成本相对较高，具体分析如下：

1、鹏孚隆单位成本中直接材料高于发行人的原因

(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发行人；

(2) 生产模式的差异：鹏孚隆 PEEK 生产的精制、干燥和二苯砒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) 核心原材料氟酮采购价格差异：由于采购规模更大，公司采购氟酮的价格整体低于鹏孚隆，具体情况参见本题之“(一)、1、(1) 原材料采购方面”之“②与国内 PEEK 企业相比”；

(4) 委托加工会计处理的差异：鹏孚隆二苯砒回收通过外协完成，外协加工费计入二苯砒原材料成本，结转成为产品的直接材料成本，而公司二苯砒蒸馏车间的人工成本、制造费用不纳入直接材料成本。

2、鹏孚隆单位成本中直接人工低于发行人的原因

由于鹏孚隆通过外协完成 PEEK 粗粉的精制、干燥、二苯砒回收等环节，相应的人工投入减少，因此其 PEEK 产品单位成本中直接人工低于发行人。

3、鹏孚隆单位成本中制造费用高于发行人的原因

鹏孚隆 PEEK 生产过程中的精制、干燥和二苯砒回收主要通过新瀚新材、营口兴福。根据公司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，具体对比如下：

单位：万元/吨

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
公司精制车间单位成本：A	2.05	1.90	2.47
公司干燥车间单位成本：B	0.52	0.50	0.70
精制、干燥成本小计：C=A+B	2.57	2.40	3.17

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
精制、干燥的外协价格	7.00	7.00	7.00

注：精制车间、干燥车间的单位成本包括车间发生的材料、人工和制造费用，同时包括分摊的间接制造费用，如动力车间的制造费用。

如上表所示，鹏孚隆将 PEEK 的精制、干燥环节进行外协，外协市场价格约 7 万元/吨，高于发行人自产过程中精制、干燥环节的生产制造成本（约 3 万元/吨），导致其 PEEK 单位成本中制造费用高于发行人。

综上所述，由于 PEEK 生产的设备工艺、生产模式（外协环节）、原材料采购价格等方面存在差异，导致鹏孚隆 PEEK 产品成本结构与公司存在差异，且单位成本高于公司；公司 PEEK 产品毛利率高于鹏孚隆具有合理性。

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、访谈公司生产人员、技术人员了解公司生产成本具备的优势；
- 2、访谈公司氟酮供应商营口兴福、新瀚新材，了解其氟酮产品销售定价原则；
- 3、查阅英国威格斯年度报告等公开信息，汇总英国威格斯人工薪酬、固定资产、折旧费用、电力价格等信息，并根据发行人生产经营的数据测算英国威格斯单位产品成本中人工薪酬、折旧费用和电力成本情况，分析英国威格斯产品成本明显高于发行人产品成本的原因及合理性；
- 4、访谈公司销售人员，了解鹏孚隆产品与公司产品市场定价差异情况，查阅鹏孚隆招股说明书并通过调研了解 PEEK 生产中精制、干燥等环节外协加工的情况；
- 5、查阅鹏孚隆招股说明书，计算鹏孚隆 PEEK 产品售价、单位成本和毛利率并发行人进行对比，分析鹏孚隆 PEEK 产品单位成本高于发行人，毛利率低于发行人原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、公司 PEEK 生产工艺成熟稳定，生产线的固定资产投资具有经济性，在能耗、人工薪酬等方面相比部分竞争对手具有优势，因此 PEEK 产品成本具有一定优势；

2、相比英国威格斯，公司在氟酮采购的运费、关税等环节具有优势；同时公司生产环节的人力成本、设备折旧和电力能耗等制造成本低于英国威格斯；威格斯 PEEK 产品多元化且链条更长也在一定程度上导致其单位成本较高；公司产品的售价和单位成本均低于英国威格斯，但产品毛利率与英国威格斯工业级产品相对接近具有合理性。

问题 6. 其他事项

问题 6.1

根据招股说明书及首轮回复，发行人披露“公司共有发明专利 11 项，其中 7 项在报告期内已应用于主营业务中。”

请发行人说明与前期披露的形成主营业务收入 6 项专利差异的原因及合理性。

回复：

一、发行人说明

截至本回复出具日，公司共有发明专利 12 项（其中 1 项为首轮回复后至本回复出具日新增发明专利），其中 8 项在报告期内已应用于主营业务中（7 项已形成主营业务收入），其余 4 项为储备技术，将会陆续应用于主营业务中。公司 12 项发明专利应用情况、形成收入情况及储备情况具体关系如下：

序号	专利名称	是否应用于现有产品	是否形成主营业务收入	说明
1	一种聚醚醚酮的制备方法	已应用	已形成收入	该专利应用于 PEEK 纯树脂粗粉的生产，已形成收入。
2	一种高纯聚醚醚酮的制备方法	已应用	已形成收入	该专利应用于 PEEK 粗粉、纯树脂颗粒的生产，已形成收入。
3	有效降低聚醚醚酮中金属含量的方法	已应用	已形成收入	该专利应用于 PEEK 粗粉、纯树脂颗粒的生产，已形成收入。
4	一种防静电聚醚醚酮复合材料及其制备方法	已应用	已形成收入	该专利应用于 PEEK 复合增强颗粒的生产，已形成收入。
5	一种轴承用聚醚醚酮复合材料及其制备方法	已应用	已形成收入	该专利应用于 PEEK 复合增强颗粒的生产，已形成收入。
6	一种聚醚醚酮粉末涂料及其制备方法	已应用	已形成收入	该专利应用于 PEEK 纯树脂细粉的生产，已形成收入。
7	一种耐辐射的聚醚醚酮聚合物及其制备方法	已应用	已形成收入	该专利应用于 PEEK 粗粉、纯树脂颗粒的生产，已形成收入。
8	一种耐低温聚芳醚酮聚合材料及其制备方法	已应用	尚未形成收入	该专利应用于 PEEK 复合增强颗粒的生产，目前已经具备使用该技术进行生产的条件，公司正在积极拓展耐低温 PEEK 树脂的具体应用场景，因此该专利已应用于主营业务中，但是报告期内暂未形成收入。
9	一种高强度、低色度的聚醚醚酮及其制备方法	尚未应用	尚未形成收入	该专利为公司合成 PEEK 粗粉的储备技术，是对目前技术的升级，该技术暂不具备应用条

序号	专利名称	是否应用于现有产品	是否形成主营业务收入	说明
				件，也未形成收入。
10	聚醚醚酮及其制备方法	尚未应用	尚未形成收入	该专利为公司合成 PEEK 粗粉的储备技术，是对目前技术的升级，该技术暂不具备应用条件，也未形成收入。
11	纳米碱金属碳酸盐的制备及其在制备聚（芳基醚酮）中的应用	尚未应用	尚未形成收入	该专利为公司合成 PEEK 粗粉的储备技术，是对目前技术的升级，该技术暂不具备应用条件，也未形成收入。
12	一种聚（芳基醚酮）的制备方法及聚（芳基醚酮）	尚未应用	尚未形成收入	该专利为公司合成 PEEK 粗粉的储备技术，是对目前技术的升级，该技术暂不具备应用条件，也未形成收入。

由上表可知，公司“一种耐低温聚芳醚酮聚合材料及其制备方法”的专利主要应用于 PEEK 复合增强颗粒的生产，其研发的目的是通过复合增强生产耐低温的 PEEK 树脂。目前公司已经具备使用该技术进行生产的条件，同时公司也正在积极拓展耐低温 PEEK 树脂的具体应用场景，因此该专利已应用于主营业务中，但是报告期内暂未形成收入。

2022 年 12 月 30 日，上海证券交易所修订并发布了《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》，将科创属性发明专利指标“形成主营业务收入的发明专利 5 项以上”的表述修改为“应用于公司主营业务的发明专利 5 项以上”。为避免造成歧义，公司将发明专利的情况统一表述为“公司共有发明专利 12 项，其中 8 项在报告期内已应用于主营业务中，其余 4 项为储备技术”。具体修改情况如下：

序号	具体章节	修改前表述	修改后表述
1	第二节 概览/五、发行人符合科创板定位相关情况/（二）公司符合科创属性相关指标要求	截至本招股说明书签署日，公司共有发明专利 11 项，其中形成主营业务收入的发明专利数量为 6 项。	截至本招股说明书签署日，公司共有发明专利 12 项，其中 应用于公司主营业务 的发明专利数量为 8 项。
2	第二节 概览/五、发行人符合科创板定位相关情况/（二）公司符合科创属性相关指标要求	截至本招股说明书签署日，公司尚有 5 项发明专利未形成主营业务收入，因为该 5 项专利为 2022 年获得授权，故暂未用于主营业务相关产品生产，但以上专利均为围绕 PEEK 合成及复合增强的相关专利，并作为技术储备未来将应用至主营业务产品生产中。	截至本招股说明书签署日，公司尚有 4 项发明专利 未应用于公司主营业务 ，但以上专利均为围绕 PEEK 合成的相关专利，并作为技术储备未来将应用至主营业务产品生产中。

序号	具体章节	修改前表述	修改后表述
3	第五节 业务与技术/六、公司的技术及研发情况/（一）核心技术及技术来源/1、核心技术来源/（4）产业化研究阶段	其中，一种高强度、低色度的聚醚醚酮及其制备方法、聚醚醚酮及其制备方法、一种耐低温聚芳醚酮聚合材料及其制备方法、纳米碱金属碳酸盐的制备及其在制备聚（芳基醚酮）中的应用和一种聚（芳基醚酮）的制备方法，均是针对相应核心技术的提升与改进，虽然目前没有应用于现有产品，但是以上五项专利中涉及的技术是公司应对未来市场对 PEEK 更高的要求所进行的技术储备。	其中，一种高强度、低色度的聚醚醚酮及其制备方法、聚醚醚酮及其制备方法、一种耐低温聚芳醚酮聚合材料及其制备方法、纳米碱金属碳酸盐的制备及其在制备聚（芳基醚酮）中的应用和一种聚（芳基醚酮）的制备方法，均是针对相应核心技术的提升与改进，以上五项专利中涉及的技术是公司应对未来市场对 PEEK 更高的要求所进行的技术储备。

问题 6.2

请发行人结合研发费用占营业收入比例与同行业上市公司对比情况，说明报告期内研发投入占比的变化趋势与同行业上市公司不同的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师补充说明针对研发支出各项目所履行的核查程序、核查比例，并对发行人研发费用归集的准确性表明意见。

回复：

一、发行人说明

2019-2022 年，公司研发费用占营业收入的比例与同行业上市公司对比如下：

公司	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
彤程新材	营业收入	/	230,835.97	204,588.71	220,799.77
	研发费用	/	14,653.47	8,270.80	8,997.65
	费用占比	/	6.35%	4.04%	4.08%
昊华科技	营业收入	/	742,435.41	542,226.48	492,469.14
	研发费用	/	54,271.52	42,318.81	35,324.73
	费用占比	/	7.31%	7.80%	7.17%
道恩股份	营业收入	452,569.72	426,113.97	442,233.02	273,544.08
	研发费用	16,475.11	15,638.43	18,169.11	9,891.14
	费用占比	3.64%	3.67%	4.11%	3.62%
瑞华泰	营业收入	30,171.16	31,881.58	35,016.16	23,234.20
	研发费用	2,704.11	2,659.90	2,309.57	2,053.26

公司	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	费用占比	8.96%	8.34%	6.60%	8.84%
海正生材	营业收入	60,543.24	58,500.51	26,266.26	23,190.00
	研发费用	1,902.57	1,415.58	930.20	806.96
	费用占比	3.14%	2.42%	3.54%	3.48%
优巨新材	营业收入	41,111.68	33,339.23	22,492.82	11,497.71
	研发费用	2,093.45	1,563.58	986.99	924.33
	费用占比	5.09%	4.69%	4.03%	8.04%
平均值	营业收入	146,098.95	253,851.11	212,137.24	174,122.48
	研发费用	5,793.81	15,033.75	12,164.25	9,666.34
	费用占比	5.21%	5.46%	5.02%	5.87%
发行人	营业收入	24,812.18	20,300.63	15,818.21	11,188.44
	研发费用	1,687.71	1,326.27	1,309.42	1,141.24
	费用占比	6.80%	6.53%	8.28%	10.20%

注：可比公司彤程新材、昊华科技尚未公布 2022 年年报数据，故保留 2019 年数据进行对比分析

报告期内，公司研发费用与营业收入呈上升趋势，研发费用占营业收入比例呈下降趋势，与同行业可比公司海正生材、优巨新材变动趋势基本一致，与彤程新材、昊华科技、道恩股份及瑞华泰略有差异，原因如下：

1、产品所处阶段不同，导致营业收入增速不同

公司与海正生材、优巨新材因相关产品下游市场处于成长阶段，营业收入规模相对较小但增长相对较快，营业收入增长幅度远高于研发费用的增长幅度，导致研发费用占比呈下降趋势；而彤程新材、昊华科技、道恩股份因营业收入规模远大于公司，营业收入增长幅度与研发费用增长幅度相对较为匹配，所以报告期内研发费用占比变动不大，相对平稳。

2、新产品开发节奏不同、研发项目进度差异导致研发投入增速不同

(1) 公司因战略发展需要，于 2020 年将一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法项目、HA 增强聚醚醚酮产品开发研究和齿科应用聚醚醚酮产品项目进行了中止，项目减少导致研发费用增长幅度相对较低，后续待本次的募投项目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建成后，将会对上述中止项目继续进行研发投入，并持续加大其他研发项目的投入；

(2) 彤程新材研发费用自 2021 年度开始大幅上升，主要是受半导体行业影响，市场对电子材料的需求大幅增加，所以彤程新材 2021 年开始在对原有项目持续投入的基础上，加大了对电子材料研发项目的投入，相关研发投入包括光刻胶相关材料的研发，所以研发费用占比自 2021 年开始上升；

(3) 昊华科技报告期内营业收入和研发费用增长速度相对平稳，研发费用占比无较大波动；

(4) 道恩股份 2020 年营业收入及研发费用大幅增加，营业收入增加系防疫物资熔喷料销量大幅增加，同时研发的部分新产品投产导致收入增加；研发费用增加是因为热塑性弹性体、改性塑料及色母粒等产品立项研发新产品 1000 余种，并且加大了可降解业务的研发投入；

(5) 瑞华泰除 2020 年度营业收入增长幅度较大，其余各年度营业收入、研发费用及研发费用占比增长幅度都相对稳定，2020 年营业收入大幅增长主要原因是 2020 年销售 2 条 PI 薄膜生产线设备，实现偶发性收入 7,692.31 万元，剔除销售生产线的偶发性收入的影响，各年度研发费用占营业收入的比例无大幅大波动。

综上所述，彤程新材、昊华科技及道恩股份等可比公司产品下游应用市场发展更为成熟，行业上下游市场较为完善，所以营业收入及研发费用各年度增长较为稳定；发行人、海正生材及优巨新材公司属于较为新型的高分子材料行业，目前下游市场处于发展的早期阶段，但应用领域广、增速快，所以收入增长速度较其他发展较为成熟的材料公司更快。而材料行业的技术发展往往依赖于长期稳定的持续研发投入，并非短期、大量投资所能解决，所以研发费用增长速度相对营业收入增长速度相对较缓，研发费用占比呈下降趋势，但整体处于 5%-10% 的行业合理水平。

3、公司注重研发与技术创新，预计未来研发投入占比将稳中有升

公司设立至今持续进行技术创新和研发投入，并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，预计未来公司研发投入占营业收入比例将维持在行业较高的水平。

二、中介机构核查情况

(一) 核查程序及比例

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：获取公司研发费用直接材料投入明细表，了解公司主要研发项目情况，包括研发方向、研发周期等，检查研发实验记录及研发材料领用单据，将研发领料明细与研发实验记录进行对比；抽查直接材料投入会计凭证，复核直接材料投入的真实性、准确性、入账的合理性。报告期各期直接材料核查比例分别为 87.16%、81.72%和 91.71%；

(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，复核折旧计提及分配是否正确。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。报告期各期对其他费用核查比例分别为 87.93%、86.57%和 83.98%；

4、获取发行人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：

发行人研发费用的归集方法合理，符合《企业会计准则》的规定，研发费用归集准确。

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二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

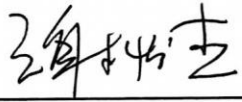
2023年3月30日



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3月30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二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



海通证券股份有限公司

2023年3月30日

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



海通证券股份有限公司

2023年3月30日