



北京市朝阳区建外大街丁 12 号英皇集团中心 8 层

8/F, Emperor Group Centre, No.12D, Jianwai Avenue, Chaoyang District, Beijing, 100022, P.R.China

电话/Tel.:010-50867666 传真/Fax:010-56916450 网址/Website:www.kangdalawyers.com

北京 西安 深圳 海口 上海 广州 杭州 沈阳 南京 天津 菏泽 成都 苏州 呼和浩特 香港 武汉 郑州 长沙 厦门 重庆 合肥

北京市康达律师事务所
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的

补充法律意见书（一）

康达股发字[2022]第 0462 号

二〇二二年十一月

目 录

正 文.....	4
一、问题 1.1.....	4
二、问题 2.1.....	75
三、问题 3：关于董事与核心技术人员变动.....	88
四、问题 4.1.....	102
五、问题 4.2.....	119
六、问题 5.2.....	124
七、问题 17：关于环保与安全生产.....	126
八、问题 18.2.....	138
九、问题 18.3.....	145
十、问题 18.4.....	155

北京市康达律师事务所
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的
补充法律意见书（一）

康达股发字[2022]第 0462 号

致：吉林省中研高分子材料股份有限公司

本所接受发行人的委托，担任发行人申请在中华人民共和国境内首次公开发行股票并在科创板上市的特聘专项法律顾问，参与发行人本次发行上市工作。本所律师已于 2022 年 9 月出具了《法律意见书》和《律师工作报告》。

现根据上海证券交易所于 2022 年 10 月 16 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〕444 号）的要求，本所律师就与本次发行有关的事项进行补充核查，并出具《北京市康达律师事务所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的补充法律意见书（一）》（以下称“《补充法律意见书（一）》”）。

本所律师在核查、验证发行人相关材料的基础上，根据《证券法》《公司法》《律师法》《科创板管理办法》《科创板上市规则》《编报规则 12 号》《证券法律业务管理办法》《证券法律业务执业规则（试行）》及《首发上市法律业务执业细则》等现行法律、行政法规、规章和相关规定，按照律师行业公认的业务标准出具本《补充法律意见书（一）》。

本所律师仅基于本《补充法律意见书（一）》出具之日以前已经发生或存在的事实发表法律意见。本所律师对所查验事项是否合法合规、是否真实有效进行认定是以现行有效的（或事实发生时施行有效的）法律、法规、规范性文件、政府主管部门做出的批准和确认、本所律师从国家机关、具有管理公共事务职能的组织等公共机构直接取得的文书，或本所律师从上述公共机构抄录、复制、且经该机构确认后的材料为依据做出判断；对于不是从上述公共机构直接取得的文书，或虽为律师从上述公共机构抄录、复制的材料但未取得上述公共机构确认的材料，

本所律师已经进行了必要的核查和验证。

本所律师对于会计、审计、资产评估等非法律专业事项不具有进行专业判断的资格。本所律师根据从会计师事务所、资产评估机构直接取得的文书发表法律意见并不意味着对该文书中的数据、结论的真实性、准确性、完整性做出任何明示或默示的保证。

本所律师严格履行了法定职责，遵循了勤勉尽责和诚实信用原则，保证本《补充法律意见书（一）》所认定的事实真实、准确、完整，所发表的结论性意见合法、准确。本《补充法律意见书（一）》中不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。本所律师依法对出具的法律意见承担相应法律责任。

发行人已向本所保证，其所提供的书面材料或口头证言均真实、准确、完整，有关副本材料或复印件与原件一致，所提供之任何文件或事实不存在虚假、误导性陈述或者重大遗漏。

本《补充法律意见书（一）》仅供发行人为本次发行之目的使用，不得用作其他目的。本所律师同意将本《补充法律意见书（一）》作为发行人本次发行所必备的法律文件，随同其他申请文件一起上报上海证券交易所，申请文件的修改和反馈意见对本《补充法律意见书（一）》有影响的，本所将按规定出具补充法律意见。

本所律师同意发行人部分或全部在《招股说明书》中自行引用或按上海证券交易所审核要求引用本《补充法律意见书（一）》的内容，但发行人作上述引用时，不得因引用而导致法律上的歧义或曲解。本所律师已对截至本《补充法律意见书（一）》出具之日的《招股说明书》的相关内容进行了审阅，并确认不存在上述情形。

如无特别说明，《补充法律意见书（一）》使用的简称与《法律意见书》和《律师工作报告》中的释义相同。

正文

一、问题 1.1

根据招股说明书, 1) 发行人主要产品为聚醚醚酮(PEEK), 具体包括纯树脂、复合增强类树脂系列产品; 2) 发行人在2014年成功实现了聚醚醚酮的产业化生产, 与英国威格斯、比利时索尔维和德国赢创并列为全球仅有的4家PEEK树脂合成能力超过千吨级的企业, 国内企业主要包括长春吉大特塑、浙江鹏孚隆、山东浩然等; 3) 发行人是全球第2家能够使用5000L反应釜进行PEEK聚合生产的企业, 是PEEK产量最大的中国企业; 4) 目前该行业前沿方向包括PEEK医疗级树脂和CF/PEEK等; 5) 发行人形成主营业务收入的发明专利为6项, 部分发明专利取得时间较早, 如一种聚醚醚酮的制备方法、有效降低聚醚醚酮中金属含量的方法的专利申请时间为2008和2009年, 发行人研发投入占比报告期内呈下降趋势; 6) 发行人在招股说明书多处使用“领先”、“先进”等定性表述。

请发行人披露: (1) 报告期内复合增强类树脂系列产品的细分收入构成及报告期内收入波动的价量分析; (2) 报告期内主要产品下游应用领域销售收入及占比情况; (3) 对用于披露技术水平、市场地位的“领先”、“先进”、“填补国内空白”及类似定性描述, 请提供相关依据。

请发行人说明: (1) 在PEEK产品的不同应用领域中, 目前主流和前沿材料类别, PEEK产品与其他类别特种工程塑料、同属线性芳香族的其他材料在各领域的应用情况、发展态势以及优劣势对比; 同行业公司各细分产品领域的布局、前沿产品的突破, 与发行人对比情况; (2) 不同细分领域对公司不同系列产品中粗粉、细粉、颗粒应用情况, 对产品性能指标、资质认证等方面的要求; 最终产品的性能与纯树脂产品的性能、后续加工环节的关系; (3) 公司目前在医疗级、商用航空级等高端领域的销售情况、研发布局情况, 与相关终端客户的验证进展及具体情况; (4) 聚醚醚酮不同系列产品在制备过程中对聚合技术和生产工艺的具体要求, 公司掌握5000L反应釜进行聚合生产在技术和工艺上有所突破的具体体现; (5) 结合发明专利在目前生产经营中的使用情况等, 说明相关专利是否仍具有先进性, 后续研发技术的保护方式; 研发投入占比下降和高端领域布局情况, 与行业发展现状及趋势是否相符, 是否存在技术被淘汰和替代的风险, 发行人是

否具备持续创新能力；（6）发行人在聚醚醚酮（PEEK）国家标准起草过程中负责的具体工作、进展情况及发挥的主要作用。

请保荐机构和申报律师核查上述事项并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

（一）报告期内复合增强类树脂系列产品的细分收入构成及报告期内收入波动的价量分析

发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十二、经营成果分析”之“（二）营业收入分析”之“2、主营业务收入分产品构成”之“（4）复合增强类”补充披露如下：

“报告期内，公司复合增强类树脂为颗粒形态的树脂，一般在 PEEK 粗粉中加入聚四氟乙烯、碳纤、玻纤等，通过造粒形成不同类型的复合增强树脂，其生产加工过程与纯树脂颗粒基本一致。复合增强类产品根据加入增强材料的差别分为耐磨增强系列、碳纤增强类、玻纤增强类等三类。报告期内，公司不同类型的复合增强类产品收入构成情况如下：

单位：万元，%

产品名称	2022年1-3月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
耐磨增强类	536.30	48.27	1,597.51	35.64	965.44	38.76	382.07	22.26
碳纤增强类	258.20	23.24	1,377.44	30.73	863.22	34.66	781.48	45.54
玻纤增强类	316.45	28.48	1,507.43	33.63	661.93	26.58	552.48	32.20
合计	1,110.95	100.00	4,482.38	100.00	2,490.59	100.00	1,716.02	100.00

2019-2021年，公司复合增强类产品中三类不同产品的收入均保持增长态势，主要由于复合增强类产品在电子信息、汽车领域需求持续增加，随着公司产品在相关下游终端应用领域客户认可度日益提升，下游客户采购量逐步增加。报告期内，各类复合增强类产品收入、销量和售价变化情况如下：

①耐磨增强类产品销售收入、销售量及销售价格变动情况

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
销售收入（万元）	536.30	1,597.51	965.44	382.07

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
销售量（吨）	15.17	44.37	24.34	9.43
销售量变动对收入变动的贡献（万元）	/	794.58	604.05	/
销售均价（万元/吨）	35.34	36.00	39.67	40.52
销售价格变动对收入变动的贡献（万元）	/	-162.51	-20.67	/
累计贡献（万元）	/	632.07	583.38	/

报告期内，公司耐磨增强系列产品销量持续增长，是收入增长的主要驱动因素，产品均价呈小幅下降态势，主要由于随着下游客户采购规模的扩大，公司在价格上给予一定的优惠。耐磨增强系列产品销量持续增长，主要由于：A. 报告期内公司持续开发出多款耐磨增强系列产品，可以高效的满足下游客户需求；B. 随着耐磨增强系列产品在汽车等应用领域日益被客户认可，报告期内相关客户采购量持续增加。

②碳纤增强类产品销售收入、销售量及销售价格变动情况

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
销售收入（万元）	258.20	1,377.44	863.22	781.48
销售量（吨）	8.04	44.47	28.22	25.57
销售量变动对收入变动的贡献（万元）	/	497.10	80.97	/
销售均价（万元/吨）	32.10	30.98	30.59	30.56
销售价格变动对收入变动的贡献（万元）	/	17.13	0.77	/
累计贡献（万元）	/	514.22	81.74	/

报告期内 2019-2021 年，公司碳纤增强类产品销量增加，导致收入持续增加，销售价格相对稳定，对收入影响较小；2022 年 1-3 月，碳纤增强类产品销售均价略有增加，主要系公司产品整体调价所致。

③玻纤增强类产品销售收入、销售量及销售价格变动情况

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
销售收入（万元）	316.45	1,507.43	661.93	552.48
销售量（吨）	10.12	48.51	22.37	17.26
销售量变动对收入变动的贡献（万元）	/	773.32	163.48	/
销售均价（万元/吨）	31.27	31.08	29.59	32.00

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
销售价格变动对收入变动的贡献（万元）	/	72.19	-54.03	/
累计贡献（万元）	/	845.51	109.45	/

报告期内，玻纤增强系列产品价格基本稳定，销量增长是收入增长的主要驱动因素。2021年，公司玻纤增强系列产品销量增加，主要由于下游机械加工、能源类客户如台州环天科技股份有限公司、上海芮朔精密模塑科技有限公司、诸暨市铭洲机械有限公司等客户采购量增加，同时部分原有主要客户如苏州聚泰新材料有限公司拓展了采购品类，开始采购公司玻纤增强类产品。”

（二）报告期内主要产品下游应用领域销售收入及占比情况

1、公司 PEEK 产品下游应用领域难以精确统计

（1）PEEK 树脂性能的全面性决定其应用领域非常广泛，较难精确统计最终应用比例

塑料与木材、水泥和钢铁构成了现代工业的四大基础材料，因为其基础材料的特性，被广泛的应用于各个领域。PEEK 作为特种工程塑料，性能全面，在刚性方面优于绝大多数特种工程塑料的同时，也兼具韧性，展现了全面的机械性能，此外在耐热、耐磨、耐腐蚀等方面均表现优异。因此，PEEK 是公认的全球性能最好的热塑性材料之一，目前已广泛应用于交通运输、电子信息、能源及工业、医疗健康、航空航天等领域。PEEK 全面且优异的性能决定了其在诸多领域拥有潜在应用的可能，只是由于目前较高的售价导致其在各个领域仅应用于高端部分、关键部位或恶劣环境中。

相对于半导体领域的关键制程材料、新能源领域的正负极材料等有特定应用领域的专用材料，以 PEEK 为代表的基础材料由于全面的性能使得其应用领域广泛，较难精确统计其在具体应用领域的销售比例。

（2）PEEK 的发展阶段决定了其应用领域非常广泛，较难精确统计最终应用比例

相对于其他较为成熟的特种工程塑料，PEEK 的发明时间、商业化时间、国内引入和量产时间较晚，2000 年后 PEEK 在国内才逐步实现产业化。相对于成熟的特种工程塑料，PEEK 目前的市场规模较小，但是增速较快。由于目前 PEEK

正处于快速商业化的进程中，产业分工尚未充分成型，因此缺乏专注于单一应用领域的 PEEK 树脂生产企业和型材加工企业。PEEK 行业不论是树脂生产企业还是型材加工企业，均面向交通运输、电子信息、能源及工业、医疗健康、航空航天等领域进行销售。因此 PEEK 树脂的发展阶段决定了其应用领域非常广泛，较难精确统计最终应用比例。

（3）材料行业产业链分工模式决定上游树脂生产企业难以精确统计最终应用比例

材料行业的产业链分工一般包括上游树脂生产商，中游型材厂商、零部件制造商和贸易商以及下游最终客户，其中型材厂商和零部件制造商之间因为工序、加工精细程度不同，又会存在多个产业链分工过程。由于目前 PEEK 市场规模处于快速增长的时期且应用范围广泛，中游的 PEEK 型材厂商会向多个行业出售 PEEK 型材制品。因此对于 PEEK 树脂生产企业来说，一方面其位于产业链上游远离最终客户，另一方面直接客户 PEEK 型材厂商覆盖多个行业，导致 PEEK 树脂生产企业难以精确的统计最终应用场景的销售比例。

（4）国内 PEEK 产业链发展尚不成熟，缺乏官方机构的权威统计

相对于普通塑料行业，PEEK 行业尚无专门的行业协会或官方机构进行权威的数据统计，这也是导致公司难以精确统计 PEEK 产品最终应用场景销售比例的原因之一。

2、公司产品下游应用领域的统计口径和方法

公司 PEEK 下游客户主要包括型材厂商和零部件制造商。针对零部件制造商，公司根据下游客户的主营业务、主要产品判断并确认其采购公司产品的主要应用领域；对于型材厂商，公司通过访谈下游客户、获取确认函等形式，了解下游主要型材厂商生产的 PEEK 型材在下游最主要的应用领域，以此作为该型材厂商的下游应用领域。

3、补充披露公司产品下游应用领域的销售收入及占比情况

基于上述统计口径，发行人在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品的情况”之“（三）主要产品的销售收入”补充披露如下：

“报告期内，公司主要产品下游应用领域销售收入及占比情况如下：

单位：万元

应用领域	2022年1-3月		2021年度		2020年度		2019年度	
	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比
型材	3,318.43	65.85%	13,332.50	65.68%	11,166.84	70.60%	7,419.96	66.37%
工业机械	726.14	14.41%	2,573.61	12.68%	1,767.38	11.17%	1,510.80	13.51%
汽车	267.04	5.30%	1,182.52	5.83%	902.16	5.70%	542.23	4.85%
能源	366.10	7.26%	1,185.01	5.84%	406.43	2.57%	318.65	2.85%
电子信息	191.68	3.80%	514.59	2.53%	154.61	0.98%	103.97	0.93%
科研院所	12.19	0.24%	304.44	1.50%	114.61	0.72%	318.82	2.85%
医疗	33.25	0.66%	210.38	1.04%	67.24	0.43%	67.40	0.60%
航空航天	17.04	0.34%	165.99	0.82%	105.77	0.67%	47.43	0.42%
其他	107.58	2.13%	831.59	4.10%	1,133.13	7.16%	849.74	7.60%
合计	5,039.45	100.00%	20,300.63	100.00%	15,818.15	100.00%	11,179.01	100.00%

报告期内，公司产品下游客户主要为型材客户，该类客户通过采购公司树脂加工成板材、棒材等型材，然后出售给零部件加工企业，将各类型材加工成零部件。除型材类客户外，公司部分客户直接采购公司树脂通过注塑、模压或其他加工方式加工成零部件并用于工业机械、汽车、能源、电子信息、医疗、航空航天等领域。同时，公司有部分客户为科研院所，其采购 PEEK 树脂主要用于科学研究。

对于型材客户，由于其所生产的板材、棒材等产品需要进行再次加工，因此其产品应用领域也较为广泛，根据主要型材客户最主要下游应用领域的统计，公司型材客户下游应用领域销售收入及占比情况如下：

单位：万元

应用领域	2022年1-3月		2021年度		2020年度		2019年度	
	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比
电子信息	1,518.32	45.75%	7,640.48	57.31%	6,674.55	59.77%	3,505.21	47.24%
工业机械	1,469.31	44.28%	4,129.07	30.97%	2,121.38	19.00%	2,242.82	30.23%
能源	256.44	7.73%	886.03	6.65%	619.17	5.54%	343.31	4.63%
其他	74.36	2.24%	676.93	5.08%	1,751.74	15.69%	1,328.62	17.91%
型材合计	3,318.43	100.00%	13,332.50	100.00%	11,166.84	100.00%	7,419.96	100.00%

公司型材客户主要应用领域为电子信息领域，工业机械、能源领域也是公

司型材客户加工 PEEK 树脂后应用的主要下游领域。”

（三）对用于披露技术水平、市场地位的“领先”、“先进”、“填补国内空白”及类似定性描述，请提供相关依据

1、招股说明书中披露技术水平、市场地位的“领先”、“先进”、“填补国内空白”及类似定性描述的依据情况

发行人招股说明书披露技术水平、市场地位的“领先”、“先进”、“填补国内空白”及类似定性描述的依据情况具体如下：

序号	招股说明书定位	关键词	披露内容	是否披露相关依据
1	第二节 概览/四、公司的主营业务情况	先进 领先 填补了国内空白	经中国合成树脂协会组织评审认定，“公司产品主要性能指标已达到国际先进水平，填补了国内空白，在大规模工业生产领域，公司 PEEK 工业化生产技术处于国内领先水平”	已披露 相关依据为 “中国合成树脂协会组织评审认定”
2	第六节 业务与技术/一、主营业务、主要产品的情况/（一）公司主营业务及产品/1、公司的主营业务	先进 领先 填补了国内空白	经中国合成树脂协会组织评审认定，“公司产品主要性能指标已达到国际先进水平，填补了国内空白，在大规模工业生产领域，公司 PEEK 工业化生产技术处于国内领先水平”	已披露 相关依据为 “中国合成树脂协会组织评审认定”
3	第六节 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/1、技术地位	先进 领先 填补了国内空白	经中国合成树脂协会组织评审认定，“公司产品主要性能指标已达到国际先进水平，填补了国内空白，在大规模工业生产领域，公司 PEEK 工业化生产技术处于国内领先水平”	已披露 相关依据为 “中国合成树脂协会组织评审认定”
4	第六节 业务与技术/六、公司的技术及研发情况/（四）核心技术人员及研发人员相关情况/2、核心技术人员所取得的专业资质及重要科研成果、获得的奖项及对发行人研发的具体贡献	先进	主持了聚醚醚酮产品的初期研究及产业化项目，建设了千吨级聚醚醚酮产业化项目， 经中国合成树脂协会组织评审认定 ，使聚醚醚酮产品达到产业化水平，产品性能达到国际先进水平	已对该定性描述补充披露相关依据
5	第八节 财务会计信息与管理层分析/十四、偿债能力、流动性与持续经营能力分析/（六）持续经营能力分析	先进 领先 填补了国内空白	公司现有的“千吨级聚醚醚酮（PEEK）工业化项目” 经中国合成树脂协会组织评审认定 ，技术路线先进……主要性能指标已达到国内领先、国际先进水平，填补了国内空白	已对该定性描述补充披露相关依据

发行人在招股说明书中披露的技术水平、市场地位的“领先”、“先进”、“填补国内空白”及类似定性描述的主要依据为中国合成树脂协会组织行业专家出具的《千吨级聚醚醚酮（PEEK）工业化技术评审报告》。

2、《千吨级聚醚醚酮（PEEK）工业化技术评审报告》的情况说明

（1）报告的基本情况

招股说明书中披露的关于公司技术先进性的描述来自于中国合成树脂协会组织行业专家对发行人“千吨级聚醚醚酮（PEEK）工业化技术项目”评审并出具的《千吨级聚醚醚酮（PEEK）工业化技术评审报告》（以下简称“评审报告”）。

根据评审报告，专家组评审意见主要为：

“该千吨级 PEEK 工业化生产技术经过多年验证，工艺合理成熟，产品质量稳定，主要性能指标已达到国际先进水平，填补了国内空白，具有特别重要的社会效益。专家一致认为，该项目填补了 PEEK 工业化生产技术的国内空白，处于国内领先水平，同意通过科技成果评估。建议加大应用开发和推广应用力度。”

根据评审报告，评估组织单位中国合成树脂协会意见主要为：

“该技术符合《‘十三五’国家战略新兴产业发展规划》和科技部《‘十三五’材料领域科技创新专项规划》等国家政策导向和行业发展趋势，将对促进我国新材料的发展起到积极推动作用。

中研股份通过产研相结合的道路，不断积累经验和技术创新，突破了各种工艺技术难点，填补了国内空白。

该技术生产的 PEEK 产品性能达到了国际先进水平，同时工业化生产能力达到了国内领先的地位，该技术方案具备良好的实施可行性，建议尽快推广该技术，抢占行业发展先机，引导国内 PEEK 材料行业发展方向。”

（2）评审专家的科研及产业经验情况

参与评审的人员为 5 名从事相关领域研究的专家，其主要科研及产业经验情况如下：

蹇锡高，有机高分子材料专家，中国工程院院士，亚太材料科学院院士，大连理工大学教授，博士生导师，高分子材料研究所所长，辽宁省高性能树脂工程

技术研究中心主任，在高性能工程塑料、高性能树脂基复合材料、耐高温特种绝缘材料、涂料、耐高温高效功能膜等领域做出了重大创造性成就和贡献。蹇锡高教授先后主持完成国家重点科技攻关、“863”、“973”项目子课题、国家自然科学基金、科技部创新基金、振兴东北老工业基地项目、省市重大科技攻关及产业化项目等 30 余项，获 2003 年度国家技术发明二等奖和 2011 年国家技术发明二等奖、2015 年中国专利金奖、2016 年日内瓦国际发明展特别金奖在内的十余项省部级以上科技奖励。

张联盟，中国工程院院士，现任武汉理工大学材料学科首席教授、博士生导师、特种功能材料技术教育部重点实验室主任，兼任中国硅酸盐学会副理事长、国务院学位委员会学科评议组成员、教育部科技委员会/国防学部委员以及国际梯度材料顾问委员会（IAC-FGM）委员等。张联盟教授主要研究先进复合材料，在高温结构材料、金属基陶瓷基复合材料及其梯度功能材料的设计与合成、组成、结构与性能关系的研究、应用方面取得了若干在国内或国际上领先的学术成果，先后获得省、部级以上的科研、学术奖励 4 项；在国、内外重要刊物和国际、国内重要学术会议上发表学术论文 110 余篇，其中被 SCI 收录、引文 43 篇次，被 EI、ISTP 收录 33 篇；出版教材、译著和编著共 3 部。张联盟教授在上述学术领域内作为项目负责人承担了国家自然科学基金项目、国家“863”高技术项目、国家计委专项以及省、部级以上其他项目达 12 项，承担的科研项目有国家自然科学基金、教育部博士点基金、国家计委专项和市科委项目以及教育部重点教学改革项目等。

姜振华，吉林大学化学学院教授、博士生导师，获国务院授予的“中华人民共和国政府特殊津贴”待遇，获得吉林省“长白山学者”、“吉林省高级专家”称号。姜振华教授长期从事高性能聚合物、多相高分子方向的研究工作，其参与的“聚醚醚酮树脂的制备及应用技术”荣获中国科技部国家技术发明奖二等奖，“高性能聚合物基特种非金属材料及应用”荣获吉林省科技厅吉林省技术发明奖一等奖，“高性能聚醚醚酮特种纤维专用料及其纤维制备与应用技术”荣获中国石油和化学工业联合会科学技术一等奖。

朱进，任职于南京天勤高分子材料研究开发中心，高级工程师，专业方向为特种塑料。

顾伟，任职于上海汇平化工有限公司，高级经济师，中国合成树脂协会特种工程塑料分会副秘书长，专业方向为复合材料。

（3）评审报告的权威性

①评审组织单位中国合成树脂协会具有较强的权威性

中国合成树脂协会主要由从事聚烯烃、热固性树脂、功能性树脂、工程塑料、树脂改性与应用、塑料添加剂等相关的生产、科研、加工、贸易等企事业单位共同组成，成立于 2011 年，是经中华人民共和国民政部批准的具有独立法人资格的社团组织。

中国合成树脂协会的职能之一是产业调查研究，具体包括对行业经济运行跟踪分析，对企业改革、技术进步、资产重组等方面进行调查研究，为政府制定合成树脂行业发展规划、产业发展政策、法律法规等提供建议，并对政策法规的贯彻实施进行跟踪研究，及时向政府部门反映行业和企业意见和诉求。

中国合成树脂协会由产业内上下游的企事业单位共同组成，对行业运行情况、发展趋势的理解较为深入，作为发行人相关科技成果的评审组织单位，具有较强的权威性。

②评审专家组主要由行业内权威专家组成，具有较强的专业性和权威性

本次评审的专家组主要由高分子材料领域的权威专家组成，包括高分子材料领域的两位院士在内的评审专家对于我国高分子材料的科技动态、应用研究、产业发展等方面有长期的研究和深刻的理解，其对发行人的技术水平作出的评审意见具有较强的专业性和权威性。

综上所述，“千吨级聚醚醚酮（PEEK）工业化技术”评审是由行业协会中国合成树脂协会组织，包括高分子材料领域的两位院士在内的多位行业内权威专家学者进行评审，具有较强的客观性和公信力。权威部门和专家出具的产品意见作为主要核心技术领先水平依据也是技术先进性评价广泛采取的方法，符合技术先进性评价的惯例。

（四）发行人进入汽车、电子信息、高端制造、能源行业的后续战略规划

1、发行人进入汽车行业的后续战略规划

发行人在招股说明书“第六节 业务与技术/二、行业基本情况/（三）行业发展概况/5、PEEK 下游发展概况/（1）PEEK 在汽车行业的应用情况”中补充披露如下：

“在汽车行业，公司将重点针对新能源汽车领域进行战略布局。PEEK 已经在传统燃油车中得了广泛的应用（每辆传统燃油车约使用 PEEK8-12g），并且在新能源汽车中的应用将更为广泛（每辆新能源汽车预计约使用 PEEK100g）。我国一直将新能源汽车产业作为战略性新兴产业进行重点扶持，公司将抓住这一战略机遇，加快推出适用于新能源汽车领域的新产品，如应用于新能源汽车电机中的漆包线材料、锂电池密封件等，扩大公司 PEEK 树脂在新能源汽车产业中的应用。”

2、发行人进入电子信息行业的后续战略规划

发行人在招股说明书“第六节 业务与技术/二、行业基本情况/（三）行业发展概况/5、PEEK 下游发展概况/（2）PEEK 在电子信息行业的应用情况”中补充披露如下：

“在电子信息行业，公司将重点针对半导体领域进行战略布局。一方面英国威格斯的 PEEK 产品已经应用于半导体的光刻、蚀刻、化学机械抛光（CMP）等产业链各个关键环节，表明 PEEK 材料在半导体领域具有广阔的应用前景；另一方面我国也在进一步鼓励半导体产业的发展，计划打破外国垄断。因此公司将抓住半导体领域国产替代的机遇，积极拓展半导体领域零部件加工客户，加速推进公司产品在该领域的应用。此外，公司还将在 PEEK 树脂制膜领域与下游厂家合作，争取早日在手机振膜领域实现国产替代。”

3、发行人进入高端制造和能源行业的后续战略规划

发行人在招股说明书“第六节 业务与技术/二、行业基本情况/（三）行业发展概况/5、PEEK 下游发展概况/（3）PEEK 在高端制造及能源行业的应用情况”中补充披露如下：

“在高端制造和能源行业，公司将重点针对新能源领域进行战略布局。目前公司产品（如用于制造密封环、密封圈等）已经广泛应用于传统石化能源领域，而未来风电、光伏、核能等清洁能源的快速发展已经成为全球的共识。公

司将推动 PEEK 树脂在以上行业的应用，加快将公司树脂应用于如风力发电用轴承、光伏生产用吸盘、太阳能电池载具、核电站用耐辐射绕组线圈等产品中。”

二、发行人说明

（一）在 PEEK 产品的不同应用领域中，目前主流和前沿材料类别，PEEK 产品与其他类别特种工程塑料、同属线性芳香族的其他材料在各领域的应用情况、发展态势以及优劣势对比；同行业公司在各细分产品领域的布局、前沿产品的突破，与发行人对比情况

1、在 PEEK 产品的不同应用领域中公司 PEEK 产品与目前主流材料对比情况概览

塑料、橡胶和纤维作为三大高分子合成材料，在 20 世纪崛起并迅速发展。其中发展速度最快的是塑料。塑料已与木材、水泥和钢铁构成了现代工业的四大基础材料，是经济发展不可缺少的重要材料。无论是在化工、建筑、包装、机械、汽车、电子信息等领域，还是在半导体、原子能、生命科学、宇航、生物工程、信息技术等高新技术领域，塑料的应用都越来越广泛，在各个应用领域不断对木材、水泥和钢铁进行替代。同时，塑料内部也不断推陈出新，新兴的工程塑料和特种工程塑料不断进行替代和升级。

工程塑料是指能长期作为结构材料承受机械应力，并在较宽的温度范围内和较为苛刻的化学物理环境中使用的塑料材料。特种工程塑料根据特殊用途需求而研制，与通用工程塑料相比性能更优异、更耐高温和腐蚀，能够应对各种严苛和复杂工况的要求。PEEK 作为特种工程塑料的一种，具有优异的刚性和较好的韧性，对交变应力下的抗疲劳性也非常突出，耐腐蚀、耐磨、耐热等级高，并且不加任何阻燃剂即可达到最高阻燃等级（UL94V-0）。PEEK 不仅性能处于工程塑料的顶端，而且相对于其他材料性能更为全面。PEEK 凭借优秀且全面的性能，目前已广泛应用于交通运输、航空航天、电子信息、能源及工业、医疗健康等多个领域。

在 PEEK 在应用过程中，价格是限制其使用的主要原因。相对于其他材料，PEEK 原材料价格较高，合成难度较大，导致 PEEK 树脂生产成本较高，并且 PEEK 发展历史较短，PEEK 制品制造工艺也在不断提高，进一步提升了最终客户使用

PEEK 产品的成本。PEEK 树脂价格与其他可比材料价格对比如下：

单位：万元/吨

参考公司 ^{注1}	参考产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
彤程新材	酚醛树脂	1.20	1.50	1.73
道恩股份	热塑性弹性体	1.84	2.28	2.01
瑞华泰	聚酰亚胺（PI）薄膜	38.84	37.93	43.97
海正生材	聚乳酸	2.26	2.27	1.75
优巨新材	聚芳醚砜（PPSU）	8.66	8.24	8.57
星诺奇	尼龙（PA） ^{注2}	3.76	3.45	3.81
	聚甲醛（POM） ^{注3}	2.50	2.33	2.30
	聚对苯二甲酸丁二酯（PBT）	2.19	1.72	1.82
	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）	2.02	1.72	1.78
	聚碳酸酯（PC）	2.81	1.93	2.31
	PEEK ^{注4}	48.87	54.15	56.14
发行人	PEEK	32.60	33.06	32.66

注 1：参考公司包括公司可比公司彤程新材、道恩股份、瑞华泰、海正生材、优巨新材的主要产品数据以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：PA（尼龙）包括 PA6、PA66、PA46、PA12、PA610 等品种；

注 3：POM（聚甲醛）包括共聚 POM 和均聚 POM；

注 4：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。

从上表可以看出，公司 PEEK 的价格略低于聚酰亚胺（PI）薄膜的价格，但远高于其他材料（包括工程塑料、特种工程塑料）的价格。

综上，由于优异、全面的性能和较高的价格，PEEK 目前主要在各个领域的高端部分、关键部位中替代其他材料。因此，PEEK 在各个领域的应用分布较广、形态较多。预计随着 PEEK 价格的下降，未来应用领域将不断扩大，使用量也将不断增长。公司选取主要应用领域的部分典型产品，分析 PEEK 与目前主流材料对比情况，具体如下：

在 PEEK 产品的不同应用领域中公司 PEEK 产品与目前主流材料对比情况表

应用领域	典型产品	主流材料	客户应用要求	PEEK 优势	英国威格斯应用情况	公司应用情况	公司直接客户	公司产品最终客户
汽车	热管理系统密封件	金属材料 聚四氟乙烯 (PTFE)	1、摩擦系数小 2、摩擦损耗小 3、兼具刚性和韧性	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聚四氟乙烯 (PTFE) 相比韧性更好，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），阻燃等级高 (UL94 V0)。	已应用	已应用	直接客户 1	最终客户 1
	胎压监测高温电池密封件	金属材料 聚氯乙烯 (PVC) 聚苯硫醚 (PPS)	1、长期使用温度在-60℃至 120℃ 2、耐强碱腐蚀 3、韧性好	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 等材料进行自主研发。	已应用	已应用	亿纬锂能	新能源汽车厂
	变速箱密封环	金属材料 聚四氟乙烯 (PTFE)	1、拉伸强度大 2、长期使用温度高 3、摩擦系数小	PEEK 耐磨性、刚性较好，阻燃等级高 (UL94 V0)，确保在高负荷、高温空间中可靠运行。	已应用	已应用	ITOCHU Plastic Inc	最终客户 2
	轴承	金属材料 聚四氟乙烯 (PTFE)	1、自润滑 2、摩擦系数小	PEEK 重量轻，噪声低，自润滑性、耐磨性好；相比于尼龙材料强度更好。	已应用	已应用	嘉善双飞润滑材料有限公司	双飞股份
	新能源汽车漆包线	聚氯乙烯 (PVC) 聚乙烯(PE)	1、强弯曲状态不开裂 2、抗电压击穿	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，传统电机线材绝缘性已经无法达到需求。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)。因此 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。	已应用	已进行性能测试	佳腾电业（赣州）有限公司	暂无最终客户

应用领域	典型产品	主流材料	客户应用要求	PEEK 优势	英国威格斯应用情况	公司应用情况	公司直接客户	公司产品最终客户
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	1、耐高温 2、耐腐蚀 3、防静电 4、高纯度 5、兼具刚性与韧性	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。聚丙烯 (PP)、聚苯硫醚 (PPS) 在高温下易发生尺寸的变形, 影响产品生产的精度; 尼龙 (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。	已应用	已应用	宁波哲能精密塑料有限公司 江苏君华特种工程塑料制品有限公司 苏州纽斯特精密科技有限公司	比亚迪 富士康 立讯精密
电子信息-半导体	晶圆载具 晶圆吸盘 CMP 保持环	环氧树脂 聚苯硫醚 (PPS)	1、耐高温 2、耐腐蚀 3、防静电 4、高纯度 5、兼具刚性与韧性	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产, 因此 PEEK 是最理想的 CMP 保持环材料。 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。	已应用	已应用	宁波哲能精密塑料有限公司 江苏君华特种工程塑料制品有限公司 上海赛瑾精密科技有限公司	中芯国际 积塔半导体
工业机械及能源	密封圈	聚四氟乙烯 (PTFE)	1、抗蠕变 2、兼具刚性和韧性	聚四氟乙烯 (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	已应用	已应用	苏州聚泰新材料有限公司	最终客户 3

应用领域	典型产品	主流材料	客户应用要求	PEEK 优势	英国威格斯应用情况	公司应用情况	公司直接客户	公司产品最终客户
				以在酸碱及腐蚀环境下使用。				
医疗健康	人工骨骼 人工牙齿	钛合金	1、生物相容性相关指标 2、在人体组织内无毒性	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。	已应用	已进行性能测试	威高骨科 康拓医疗	暂无最终客户
航空航天	典型产品 1	铝合金	满足 ISO9001 质量要求	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，CF/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。	已应用	已进行性能测试	直接客户 2、 直接客户 3	暂无最终客户
	商用大飞机承力结构件	铝合金	满足中国商飞 PCD 要求		已应用	处于研发阶段	/	

2、在 PEEK 产品的不同应用领域中，目前主流和前沿材料类别、发展态势

PEEK 作为特种工程塑料的一种，在性能、商业价值上都处于塑料的顶端。

在 PEEK 产品的不同应用领域中，目前主流和前沿材料类别、发展态势情况如下：

应用领域	目前主流材料	前沿材料	优劣势对比	发展态势
汽车行业	金属材料：高强度钢、铝合金等； 非金属材料：尼龙（PA）、聚甲醛（POM）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）等	聚酰亚胺（PI）、PEEK 等	金属材料重量大，尼龙（PA）、聚甲醛（POM）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）等耐高温和强度低于 PEEK	近 20 年汽车产业在材料领域发展的重点是汽车轻量化材料的开发及应用，以 PEEK 为代表的前沿材料因为综合性能优异，在汽车负荷增大的背景下逐步在普通塑料和工程塑料无法应用的领域替代钢材、铝合金等金属材料，加速实现汽车轻量化的进程。
电子信息	电子产品领域：尼龙（PA）、聚甲醛（POM）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）等； 半导体领域：聚苯硫醚（PPS）、聚丙烯（PP）、石英玻璃、丁腈等	聚酰亚胺（PI）、PEEK 等	尼龙（PA）耐腐蚀性不如 PEEK，聚苯硫醚（PPS）、聚丙烯（PP）耐高温不如 PEEK，石英玻璃、丁腈等易老化	电子产品领域：集成化、小型化发展使得现有材料性能越来越难以满足相关发展需求，PEEK 则为相关材料的选用提供了理想方案。 半导体领域：先进制程对生产的稳定性要求越来越高，需要 PEEK 帮助实现先进制程的提升。
工业机械及能源行业	轴承材料：钢、铝合金、聚四氟乙烯（PTFE）、尼龙（PA）、聚甲醛（POM）等； 密封件材料：聚四氟乙烯（PTFE）； 齿轮方材料：钢、尼龙（PA）等	聚酰亚胺（PI）、聚苯硫醚（PPS）、PEEK 等	钢、铝合金无法实现自润滑，聚四氟乙烯（PTFE）强度不如 PEEK，尼龙（PA）耐腐蚀、强度均不如 PEEK	由于 PEEK 等前沿材料优秀的自润滑性和其他特性，使得其使用性能、工作温度、最大负荷都明显提高，成为工业及高端制造领域材料的发展趋势。
医疗健康	非植入医疗器械领域：聚氯乙烯（PVC）、尼龙（PA）等； 植入医疗器械领域：钛合金、金属钴等	PEEK、聚四氟乙烯（PTFE）、聚乳酸（PLA）等	PEEK 具有优异的生物相容性，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，同时可以实现在 CT 扫描或核磁共振成像辅助下进行手术。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。	在 PEEK 制人工骨骼价格约 10 倍于钛合金人工骨骼的情况下，PEEK 依然在快速替代钛合金材料，未来 PEEK 将被广泛的应用于人工骨骼、牙齿等领域。

应用领域	目前主流材料	前沿材料	优劣势对比	发展态势
航空 航天	金属材料：合金钢、铝合金； 非金属材料：聚氟乙烯（PEFE）、尼龙（PA）等	PEEK、聚苯硫醚（PPS）	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，CF/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。	下一代飞机重要特点之一就是其机体结构大量采用复合材料，其复合材料用量占机体结构重量的 50% 左右，远高于目前 10% 的水平，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、PEEK 与上述主要材料的性能对比

在 PEEK 的主要应用领域中，目前主流及前沿材料包括钢、铝合金、钛、锆等金属材料以及聚四氟乙烯（PTFE）、聚酰亚胺（PI）、聚苯硫醚（PPS）、聚亚苯基砜（PPSU）、尼龙（PA）、聚甲醛（POM）等，PEEK 与上述主要材料的性能对比如下：

（1）PEEK 与工程塑料及特种工程塑料的指标对比情况

PEEK 与部分工程塑料及特种工程塑料的性能对比情况如下：

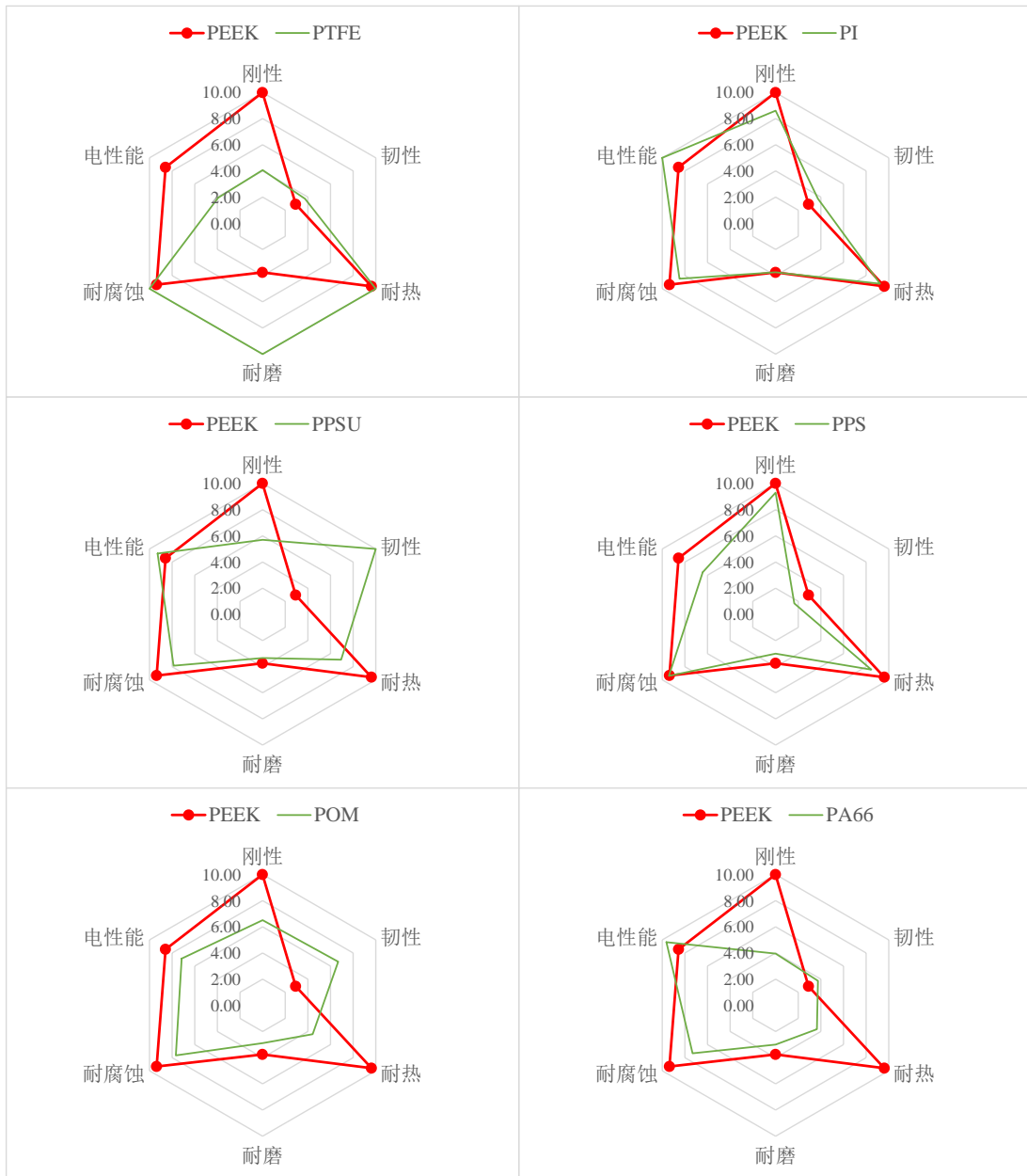
PEEK 与部分工程塑料及特种工程塑料的性能对比情况

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

注：PTFE 聚四氟乙烯、PI 聚酰亚胺、PPS 聚苯硫醚、PPSU 聚亚苯基砜、POM 聚甲醛、PA66 聚酰胺 66，PA66 是尼龙（PA）系列中有较高的熔点、强度和刚度的代表性产品。

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

PEEK 与部分工程塑料及特种工程塑料的性能指标对比图



注：上图根据表格中具体数据经处理绘制

从上述对比情况可以看出，PEEK 性能全面，在刚性方面优于绝大多数特种工程塑料的同时，也兼具韧性，展现了全面的机械性能，此外在耐热、耐磨、耐腐蚀等方面均表现优异。因此，PEEK 是公认的全球性能最好的热塑性材料之一。

PEEK 全面且优异的性能使得 PEEK 可以应用于诸多行业，PEEK 树脂生产商和型材、零部件生产商不断开发新型的产品及应用，拓展 PEEK 的应用领域和渗透率。

(2) PEEK 与金属材料指标对比情况

PEEK 作为一种高分子新材料，其主要用于替代金属材料，在“以塑代钢”、“轻量化”的大背景下，PEEK 以其优异的性能在中高端领域逐步替换金属材料的使用。其与通用金属钢、铝合金性能指标对比情况如下：

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

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

从上表中可以看出，PEEK 性能全面优于普通金属。PEEK 比强度大，在满足强度要求的前提下，可以大幅度减小材料本身的自重，成为实现“轻量化”的解决方案。此外 PEEK 在绝缘性、耐化学性方面均优于普通金属。

（3）PEEK 与医用金属材料指标对比情况

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 与医用金属锆、钛合金性能指标对比情况如下：

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

资料来源：倍德恩（杭州）医疗产品有限公司产品手册

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

4、PEEK 在不同应用领域中与其他材料的优劣势对比

（1）汽车行业

汽车行业为顺应现代社会发展要求，正朝着智能、安全、节能、环保的方向发展，近 20 年汽车产业在材料领域发展的重点是汽车轻量化材料的开发及应用。

根据我国《汽车产业中长期发展规划》，汽车产业轻量化材料方面的工作重点将是构建完善的汽车用钢应用体系，加快提升铝合金、塑料及复合材料性能。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 相对于铝合金等金属材料，其耐腐蚀性更好，加工过程也更为安全；PEEK 相对于普通塑料和工程塑料，其强度、韧性和工作温度均更优秀。PEEK 可用于制造发动机内罩、轴承、制动和空调系统中的 ABS 阀、垫片、离合器齿环等各种零部件，也可用于制造涡轮增压器、泵、阀、电线电缆、电动座椅齿轮、标准件等。作为金属替代材料，PEEK 材料能够降低、抑制由齿轮产生的声音。此外，随着汽车工业的快速发展，车用废旧塑料的回收是一大难题，开发环保型汽车用塑料将成为未来的发展方向。PEEK 属于热塑性树脂，具有可回收利用的特点，是其相对于其他材料的优势之一。

（2）电子信息行业

① 工装夹具

PEEK 在电子产品生产领域应用的主要产品为工装夹具。工装夹具是电子产品生产过程中迅速紧固工件，使工件保持正确相对位置的工艺装置，是目前电子产品生产过程中重要的生产工具。在电子产品生产技术向高速、高效、精密、复合、智能、环保方向发展的带动下，工装夹具技术正朝着高精、高效、模块、组合、经济方向发展。

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、聚丙烯（PP）、尼龙（PA）、聚苯硫醚（PPS）和 PEEK。电子产品生产过程对工装夹具材料有以下几点关键技术指标要求：

A.耐高温

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。因此对工装夹具材料的要求是耐高温（长期使用温度在 200℃ 以上）。聚丙烯（PP）的长期使用温度无法达到要求；聚苯硫醚（PPS）由于易结晶，在高温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。

B.耐腐蚀

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；尼龙（PA）的耐腐蚀性较低，也无法长期使用。PEEK 是耐腐蚀性最好的几种材料，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。

C.防静电

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。

D.对材料纯度要求高

由于工装夹具会处于酸碱溶剂中，并且电子产品生产过程中对酸碱溶剂的纯

度要求较为严格。因此如果材料纯度不高，在使用过程中有杂质析出，会导致酸碱溶剂的变质。此外，材料中的杂质也可能导致工装夹具的防静电能力下降，出现杂质导电并击穿电子元器件的情况。

综上，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，在电子产品和半导体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，其生产制程大量采用电子产品的生产工艺，对 PEEK 的需求预计将进一步提升。

②半导体相关产品

在半导体领域，先进制程对生产的稳定性要求越来越高，化学机械抛光（CMP）环节使用的化学抛光试剂也越来越复杂，对材料的要求也越来越高，前沿材料需要具有耐高温、机械性能优异、尺寸稳定以及坚固耐用、防静电、低释气、低析出、可回收再利用等优点，PEEK 成为了半导体领域的选择之一。PEEK 在半导体领域的应用情况如下：

A.PEEK 能够满足 CMP 保持环的各项性能要求，在氧化物和钨抛光液中使用寿命更长（比常用的聚苯硫醚（PPS）保持环寿命提高 2 倍以上）。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已逐步替代目前主流的聚苯硫醚（PPS）等 CMP 保持环材料。

B.PEEK 可代替聚丙烯（PP）等材料用于晶圆载具。相对于聚丙烯（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。

C.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。

D.在真空吸盘方面，丁腈橡胶的抗热老化性和耐腐蚀性相对较差，长时间的使用会导致丁腈橡胶出现软化，而这种痕迹往往需要采用化学试剂才能彻底清除干净，会造成停机时间长、基板报废率偏高等问题。PEEK 制成的无痕真空吸盘可

以很好的解决上述问题。

③电子产品

在电子产品领域，集成化、小型化发展使得现有材料性能越来越难以满足需求，PEEK 凭借其优秀的化学、物理性能以及优异的加工性能，成为前沿材料之一，满足了电子产品发展的趋势。相对于主流材料，PEEK 韧性好、耐折皱性强、耐高温，具有高抗拉强度和抗疲劳强度。PEEK 可用于制造铝电容器外壳，从而实现电子元器件的无铅化焊接；PEEK 制成的震动薄膜在音质上具有优势。此外，PEEK 在电子信息领域还可用于制造薄膜天线、背压调节器膜衬、薄膜开关面板和感应器、电子产品麦克风隔片等电子元件。

（3）工业机械及能源行业

工业机械及能源行业使用的材料十分广泛，PEEK 主要在轴承、密封件、齿轮等方面替代主流材料。随着工业及高端制造对工艺精度要求越来越高，机械工业企业的某些关键设备需要在极端工况下运行，由于设备重、环境温度高、粉尘大或空气中含有酸性腐蚀气体等各种因素，难以为设备添加润滑油，轴承、齿轮等部件易摩擦磨损，导致设备停运。而 PEEK 制成的轴承、齿轮不仅可以实现自润滑，避免了由于供油不足造成的风险，还可以使轴承、齿轮设计、结构等大幅简化，降低成本。由于 PEEK 等前沿材料优秀的自润滑性和其他特性，使得其制成的轴承、齿轮等部件使用性能、工作温度、最大负荷都明显提高，成为工业及高端制造领域材料的发展趋势。

在轴承材料方面，PEEK 具有自润滑、耐磨、耐腐蚀、绝缘性好的优势，相对于金属轴承，可以实现无油自润滑，并且 PEEK 相对于聚四氟乙烯（PTFE）硬度更高，不易被磨损，因此逐步替代金属材料和 PTFE 等材料。同时在风力发电领域 PEEK 开始取代尼龙（PA）等工程塑料，其制成的轴承笼可以在更小的空间中增加负载。

在密封件材料方面，PEEK 制成的密封环、密封圈不仅替代了普通塑料，也逐步替代了聚四氟乙烯（PTFE）。PTFE 是石油天然气管道主流密封环、密封圈的材料，由于聚四氟乙烯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。PEEK 密封环克服了 PTFE 材料磨损快、易冷流、易断裂等问题，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。因此近几年随着国内 PEEK 产量的增加，在石油化工行业的密封件材料方面，PEEK 已逐步替代 PTFE 作为密封圈的材料。

在齿轮材料方面，PEEK 作为前沿材料，不仅能替代传统的金属材料，而且可以替代尼龙（PA）等工程塑料。金属齿轮需要润滑，并且易生锈、磨损；PA 齿轮的主要缺点是齿轮内孔的尺寸不稳定而导致脱落。采用 PEEK 齿轮能很好的解决以上技术难题，并且 PEEK 齿轮因为耐磨性能比 PA 高 3-5 倍，从而大大提高了齿轮等关键部件的使用寿命。

（4）医疗健康

塑料以其优良的性能和方便成型的特点在医疗领域获得了越来越广泛的应用，塑料材料制备的医疗用品极具发展前景。首先，塑料具有良好的力学性能和化学稳定性，比较适合在医疗领域使用；其次，塑料通过改性可得到良好的组织相容性和血液相容性；再次，塑料加工方便，制作成本低，适合多种成型方式，便于加工成复杂的形状。根据美国市场研究公司 Grand View Research 发布的最新报告显示，预计到 2025 年，全球医用塑料市场收益预计将达到 3,360 亿美元。中国医用塑料及器械产业由于起步较晚，仍然处于落后的局面，国内企业多数未掌握核心技术，中高档的市场仍然被国外公司占领。

在非植入医疗器械领域，PEEK 是前沿材料之一。医疗器械在使用过程中必须面对蒸汽消毒的问题，蒸汽消毒的过程会引发纤维与树脂基体的变化，导致材料的力学性能下降。但是 PEEK 材料在经过 15-20 分钟的常规蒸汽灭菌消毒后，力学性能几乎没有变化，在高达数万次弯曲疲劳测试后，弯曲模量也没有显著变化，纤维与基体的结合仍然很好。同时 PEEK 具有极低的吸湿率，在潮湿环境或高温蒸煮的情况下也不会影响其性能，可以适应目前医疗上常用的所有消毒方式。PEEK 医疗导管的抗疲劳性能是目前所有材料中较好的，已经被广泛应用于微创介入治疗，具体包括心脏穿刺手术器械、静脉曲张射频消融器械、心脏射频消融器械、腹腔微创器械等。

在植入式医疗器械领域，钛、锆等主流金属材料弹性模量多在 100GPa 以上，

远高于人体骨骼的弹性模量，而 PEEK 的密度、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。同时 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。目前 PEEK 制成的人工骨骼、椎间融合器等产品的临床效果优于钛合金材料。

（5）航空航天

目前航空航天产业主流材料为钢、铝合金等金属材料，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%。目前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。目前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%，远高于目前 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。

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，其重要性高于一般应用于非承力结构件的复合材料。

5、PEEK 产品与其他类别特种工程塑料在各领域的应用情况、发展态势分析

与 PEEK 在应用领域相近的特种工程塑料还有聚四氟乙烯（PTFE）、聚酰亚胺（PI）、聚苯砜（PPSU）、聚砜（PSU）、聚醚砜（PES）等。PEEK 与以上特种工程塑料的应用领域虽然有重合，但是 PEEK 与其他类别特种工程塑料的直接竞争情况较少，PEEK 与其他类别特种工程塑料的关系主要体现在各领域从不同方向共同替代目前的主流材料，如钢、铝合金等金属材料和工程塑料。

PEEK 与其他类别特种工程塑料相比，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，因此 PEEK 是目前特种工程塑料中增速较快的品种。

（1）其他类别特种工程塑料及其发展历程简介

①PTFE

聚四氟乙烯（PTFE），是一种以四氟乙烯作为单体聚合制得的高分子聚合物。PTFE 呈白色蜡状、半透明状态，耐热、耐寒性优良，具有耐腐蚀性强、耐磨等性能特点。

PTFE 于 1938 年由杜邦公司研制成功，1946 年开始大规模生产，20 世纪 60 年代起，国内外科研工作者就开始对 PTFE 的改性技术进行了大量研究，大大改进了传统 PTFE 材料的物理机械性能，使其在各行业获得了较好的应用，特别是在密封领域获得了越来越广泛的应用。PTFE 下游需求主要来自化工、电子、机械和防粘涂层等领域。

我国 PTFE 在上世纪 50 年代末开始研制，在 80 年代以来得到较快的发展，并逐步走上了工业化生产的道路。经过多年的努力，我国 PTFE 产业已形成从原料、中间产品到制品的完整配合体系和门类，并具有相当的开发能力和技术基础。而随着发达国家将部分中低端 PTFE 产能向我国迁移，我国的 PTFE 产能逐年提升。2019 年我国 PTFE 产能达 13.8 万吨，根据 Mordor Intelligence 的数据，当前国内已拥有超全球 60% 的 PTFE 产能。

我国 PTFE 产能大部分是通用型、中低品质的产品，产能严重过剩，2020 全年国内 PTFE 开工率维持在 60%左右。根据百川资讯统计，预计 2020-2023 年国内 PTFE 新增产能将达到接近 7 万吨，总体将加剧国内 PTFE 供给过剩的局面。

②PI

聚酰亚胺（PI），是指一类分子结构中含有酰亚胺基团的低晶态或非晶态高分子化合物。

1950 年代 PI 开始进行研究，1961 年美国杜邦公司正式实现了 PI 的工业化。1965 年后 PI 粘合剂、涂料、泡沫和纤维相继出现，20 世纪 80 年代起，随着半导体产业的发展，PI 薄膜在电子产业链的应用被开发出来，电子 PI 薄膜的产业化获得突破性进展。

我国对 PI 的研发始于 1962 年，1966 年后薄膜、模塑料、粘合剂等相继问世。中国科学院长春应用化学研究所针对 PI 的合成、应用经过多年研究攻关，得到了具有自主知识产权的 PI 合成路线，为我国 PI 塑料的工业化生产做出了重要的贡献。

③聚芳醚砜系列（PPSU/PES/PSU）

聚芳醚砜（PSF），是分子主链上含有砜基和芳环结构的非结晶性琥珀色透明高分子化合物，具有耐高温、高抗蠕变、高机械性能等特点，具体包含聚苯砜（PPSU）、聚砜（PSU）和聚醚砜（PES）三类。

20 世纪 60 年代，美国联合碳化物公司（UCC）完成了 PSF 的开发，并于 1965 年实现了聚砜（PSU）产品的工业化生产。1976 年 UCC 推出了聚苯砜（PPSU）产品，在 1983 年又推出了聚醚砜（PES）产品。2001 年后期比利时索尔维公司获得了 PSF 的经营权，成为世界领先的 PSF 生产公司。其他 PSF 生产公司还包括德国巴斯夫、日本住友化学等。

国内对 PSF 的开发工作由天津材料研究所于 1966 年率先开始，随后上海市合成树脂研究所和天山塑料厂共同合作研究砜类树脂的应用，在 1969 年建成了 100 吨/年的生产装置并进行生产。70 年代，大连第一塑料厂利用上海市合成树脂研究所的技术经验，建成了可以工业化规模生产的装置，自此国内初步掌握了 PSF 的生产能力。

（2）PEEK 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的阶段

总结以上各类特种工程塑料的发展历史，可以看出 PEEK 产品与其他类别特种工程塑料相比是发明和商业化时间最晚的特种工程塑料之一，具体如下：

特种工程塑料	发明时间	商业化时间	国内引入时间	国内量产时间
PEEK	1970s	1990s	1980s	2000s
PTFE	1930s	1940s	1950s	1980s
PI	1950s	1960s	1960s	1960s
PSF（PPSU/PES/PSU）	1960s	1960s	1960s	1970s

相对于其他较为成熟的特种工程塑料，PEEK 的发明时间、商业化时间、国内引入和量产时间较晚，而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。相对于其他较为成熟的特种工程塑料，PEEK 未来的市场空间和应用领域预计将进一步增长。

（3）PEEK 是目前特种工程塑料中增速较快的品种

PEEK 产品与其他类别特种工程塑料的发展态势、国际和国内市场增速对比情况如下：

特种工程塑料	发展态势	国际市场增速	国内市场增速
PEEK	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；到 2026 年国内 PEEK 的消费量将达到 3,354 吨；目前 PEEK 的进口依存度在 60%-80% 左右。	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，预计到 2027 年将增长至 12.26 亿美元，年均复合增长率为 6.8% 。	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% 。根据中国化工信息中心预测，未来 5 年中国对 PEEK 的需求仍将保持 15-20% 的增速。
PTFE	2020 年我国 PTFE 有效产能为 14.96 万吨，约占全球的 60%，PTFE 已经基本实现了国产化。	根据 GII 的预测，2022 年至 2027 年间 PTFE 全球市场的增复合长率为 5.04% 。	近年来我国 PTFE 材料行业发展趋于成熟，通用级 PTFE 已经出现产能过剩的现象，国内市场增速较低。
PI	2021 年全球 PI 薄膜市场规模约为 22 亿美元，目前国内 PI 的进口依存度在 25% 左右。	根据 Grand View 预计 2020-2025 年全球 PI 膜市场复合增长率将达到 8.6% 。	根据前瞻研究院预测，2020-2026 年我国 PI 膜产业的产能平均复合增速将达到 8% 。

特种工程塑料	发展态势	国际市场增速	国内市场增速
PSF (PPSU/ PES/PSU)	根据 Global Market Insights 数据显示, 2020 年 PSF 材料全球市场空间为 16.60 亿美元, 2019 年国内 PSF 市场需求量达到 6,473 吨, PSF 的国产化率为 20% 左右。	根据新材料在线数据, 预计全球聚砜树脂市场在 2018-2025 年的复合增长率为 3.8%。	2019 年国内 PSF 市场需求量达到 6,473 吨, 增速在 7% 左右。

从上表中可以看出, PEEK 是全球市场增速最快的特种工程塑料之一, 其全球市场增速预测快于 PTFE、PSF; PEEK 也是国内市场增速最快的特种工程塑料之一, 预计未来 5 年的国内市场增速在 15%-20% 之间, 远高于 PTFE、PI、PSF 等材料。同时 PEEK 是目前国内进口依存度最高的特种工程塑料之一, 相对于 PTFE、PI 等材料, PEEK 具有更大的进口替代空间。综上, PEEK 未来商业化的空间、进口替代空间、下游应用领域都将不断发展和深化。

6、PEEK 产品与同属线性芳香族的其他材料在各领域的应用情况、发展态势以及优劣势对比

芳香族是指碳氢化合物分子中至少含有一个带离域键的苯环, 具有与开链化合物或脂环烃不同的独特性质 (又称“芳香性”) 的一类有机化合物, 如苯、萘、蒽、菲及其衍生物。线性芳香族材料是指分子是直线型的芳香族高分子化合物, 其中与 PEEK 同属一系列, 且性质相近的聚芳醚酮 (PAEK) 系列产品属于典型的线性芳香族高分子材料。

PAEK 是一类亚苯基环通过氧桥 (醚键) 和羰基 (酮) 连接而成的一类结晶型聚合物。按分子链中醚键、酮基与苯环连接次序和比例的不同, 可形成许多不同的聚合物。聚芳醚酮分子结构中含有刚性的苯环, 因此具有优良的耐高温性能、力学性能、电绝缘性、耐辐射和耐化学品性等特点。聚芳醚酮分子结构中的醚键又使其具有柔性, 因此可以用热塑性工程塑料的加工方法进行成型加工。

除聚醚醚酮 (PEEK) 产品外, 同属于 PAEK 系列且已经商业化的品种还有聚醚酮 (PEK)、聚醚酮酮 (PEKK)、聚醚酮醚酮酮 (PEKEKK) 等。其中, PEEK 是 PAEK 中用量最大品种, 占 PAEK 市场用量的 80% 以上。PAEK 主要材料情况如下表所示:

材料名称	应用领域	发展态势	材料优势	材料劣势
------	------	------	------	------

材料名称	应用领域	发展态势	材料优势	材料劣势
PEEK	汽车、电子信息、工业、能源、医疗、航空航天、3D 打印等	PAEK 家族中的主要产品	/	/
PEKK	3D 打印等	近年来随着 PEKK 材料的研究不断深入，下游领域持续打开	部分特质使其在 3D 打印领域的应用具备更大优势	与 PEEK 相比 PEKK 工艺更为复杂
PEK	电子信息、工业等	英国威格斯曾一度停止生产 PEK	熔点和玻璃化转变温度更高	原料较贵，生产成本低
PEKEKK	工业等	目前使用量较少	熔点和玻璃化转变温度更高	原料较贵，生产成本低

（1）PEKK

与 PEEK 相比，PEKK 工艺更为复杂且机械性能弱于 PEEK，但部分特质使其在 3D 打印的应用具备更大优势：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。

近年来随着 PEKK 材料的研究不断深入，下游领域持续打开。2013 年美国首次批准销售 PEKK 材质 3D 打印聚合物植入物。

（2）PEK

PEK 比 PEEK 具有更高的熔点和玻璃化转变温度，这也导致其加工温度更高；并且由于 PEK 的结晶度更高，材料的刚性也更大。但其原料较贵，生产成本低，且产品耐化学品性能不如 PEEK。PEK 目前常用在密封圈、绝缘体、电气连接器、阀座密封件等部件。

由于 PEK 的价格较高，英国威格斯曾一度停止供应 PEK 树脂。

（3）PEKEKK

PEKEKK 有着比 PEK 更高的熔点和玻璃化转变温度，这使得 PEKEKK 使用温度更高。但其原料较贵，生产成本低，且产品耐化学品性能不如 PEEK。PEKEKK 目前主要应用在齿轮、密封件、阀片垫圈等部件。

（4）其他品种

其他同属于 PAEK 系列的材料还有 PEEKK、PEDEKK 等，目前多在实验室研发阶段，部分品种专利中有提及，但目前还未正式投入商业应用。

7、同行业公司在各细分产品领域的布局、前沿产品的突破，与发行人对比情况

公司主要竞争对手在各细分产品领域的布局、前沿产品的突破以及与发行人对比情况如下：

同行业公司	布局情况	前沿产品的突破	与中研股份对比情况
英国威格斯	在 PEEK 应用领域全面布局	在各个领域不断推出全新的产品，并已经完全进入医疗、航空航天等高端领域	行业龙头，在产品质量、应用领域方面领先中研股份
比利时索尔维	主要应用于电子信息领域，在其他领域也有布局	在医疗领域已经推出了相关产品	规模优势明显且产品质量、应用领域略微领先中研股份
德国赢创	在汽车、航空航天、能源、电子和医疗等领域均有涉及	在医疗领域已经推出了相关产品	规模优势明显且产品质量、应用领域略微领先中研股份
中研股份	已经应用于汽车、电子信息、工业、能源等领域	在医疗领域，公司 GMP 车间已经基本完工，准备申请检测；在航空航天领域，公司已与东华大学合作开始进行相关研发	/
长春吉大特塑	应用于国防、汽车、石油化工、电子信息领域	公开信息未见医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用	市场份额少于中研股份
浙江鹏孚隆	应用于汽车、电子信息、工业、能源等领域	公开信息未见医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用	市场份额少于中研股份
山东浩然特塑	应用于汽车、电子信息、工业领域	公开信息未见医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用	市场份额少于中研股份
山东君昊高性能聚合物有限公司	应用于汽车、工业机械等下游领域	公开信息未见医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用	市场份额少于中研股份

具体分析如下：

（1）公司与主要竞争对手树脂性能对比情况

公司的 PEEK 树脂和国内外 PEEK 厂商的树脂产品在相同的测试条件下的性能对比如下：

各 PEEK 生产厂家 PEEK 产品性能测试

性能	结果分析	单位	国际公司 1	国际公司 2	国际公司 3	中研股份	国内公司 1	国内公司 2
热稳定性								
5min 熔指	随着时间的推移，熔指逐步变大，则说明材料熔体流动性逐步改善，更易于加工，公司指标随时间变化逐步变大，热稳定性排名第二	g/10min	11.35	14.60	11.82	12.36	10.90	22.44
5h 熔指		g/10min	15.87	9.69	11.16	12.63	6.85	15.41
变化率		-	39.82%	-33.65%	-5.55%	2.21%	-37.09%	-31.35%
耐热性								
玻璃化转变温度	公司产品耐热性能良好，其中熔融温度排名第一，结晶温度排名第二	℃	151.00	151.00	152.00	152.00	154.00	154.00
熔点		℃	343.00	342.00	341.00	343.00	340.00	342.00
结晶温度		℃	299.00	292.00	289.00	298.00	289.00	295.00
流动性能								
熔融指数	好的树脂需要兼顾熔指和黏度，当熔指较低的物料黏度更低被认为是更适合加工的物料。公司指标排名第二	g/10min	8.89	14.10	13.10	11.41	10.27	24.40
黏度		Pa.s	382.50	462.00	439.10	421.60	466.50	403.20
机械性能								
冲击强度	冲击强度、拉伸强度、弯曲强度、弯曲模量、负荷变形都是力学性能指标。测试数值越大说明材料的性能越优异，公司数据接近甚至超过国际公司水平	KJ/m ²	6.10	8.20	7.50	6.50	11.00	5.90
拉伸强度		MPa	97.10	95.60	95.50	95.00	95.40	93.70
弯曲强度		MPa	145.00	141.00	142.00	143.00	142.00	138.00
弯曲模量		MPa	3,560.00	3,460.00	3,440.00	3,480.00	3,300.00	3,240.00
负荷变形		℃	159.00	159.00	159.00	160.00	160.00	161.00

测试指标表明，公司的 PEEK 树脂在热稳定、结晶性能以及机械性能等指标方面已经达到国际 PEEK 厂商所代表的水平。

（2）英国威格斯

①各细分产品领域的布局

英国威格斯作为 PEEK 的发明者，开创了 PEEK 在各个领域应用的先河，并在一直处于领先和主导地位，是汽车、航空航天、能源、电子信息和医疗等战略市场的高性能 PEEK 解决方案的全球创新领导者。公司 PEEK 树脂产品性能略低于英国威格斯，但是在大多数应用领域，公司产品的性能已经满足行业应用的需求，公司凭借较高的性价比不断对英国威格斯的市場进行替代。

A. 汽车领域英国威格斯与公司对比情况

英国威格斯的 PEEK 产品已经广泛应用于汽车领域。根据英国威格斯年报披露，目前在每辆汽车中平均使用 PEEK 材料重量为 8-12g，而新能源汽车每辆使用 PEEK 材料将超过 100g。英国威格斯 PEEK 产品在汽车领域的应用情况与公司对比如下：

典型产品	PEEK 优势	英国威格斯应用情况	公司应用情况
热管理系统密封件	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聚四氟乙烯（PTFE）相比韧性更好，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），阻燃等级高（UL94 V0）。	已应用	已应用
胎压监测储能电池外壳	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 等材料进行自主研发。	已应用	已应用
变速箱密封环	PEEK 耐磨性、刚性较好，阻燃等级高（UL94 V0），确保在高负荷、高温空间中可靠运行。	已应用	已应用
汽车齿轮	PEEK 重量轻，噪声低，自润滑性、耐磨性好；相比于尼龙材料强度更好。	已应用	已应用
新能源汽车漆包线	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，传统电机线材绝缘性已经无法达到需求。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）。因此 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。	已应用	已进行性能测试

在汽车行业大部分典型产品中，公司与英国威格斯均已进入，新能源汽车漆包线产品目前公司已与下游零部件加工企业合作，开发该产品的生产工艺。

B. 电子信息领域英国威格斯与公司对比情况

在电子信息领域，PEEK 主要应用为工装夹具、晶圆载具、CMP 保持环等，以上产品公司均已进入，并且在这些领域凭借性价比的优势不断替代英国威格斯的产品。具体情况如下：

典型产品	PEEK 优势	英国威格斯应用情况	公司应用情况
工装夹具	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。聚丙烯（PP）、聚苯硫醚（PPS）在高温下易发生尺寸的变形，影响产品生产的精度；尼龙（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。	已应用	已应用
晶圆载具 晶圆吸盘 CMP 保持环	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产，因此 PEEK 是最理想的 CMP 保持环材料。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。	已应用	已应用
声振膜	能在整个频率范围内提供持续稳定的音质，而且在耐久性方面也表现优越。	已应用	尚未应用

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

在电子产品领域，英国威格斯推出了 PEEK 声振膜“APTIV 薄膜”，该产品可应用于移动通讯设备中，能在整个频率范围内提供持续稳定的音质，而且在耐久性方面也表现优越。该产品目前公司尚未进入，主要因为国内 PEEK 树脂制膜

技术尚处于发展阶段，公司在计划使用募集资金投入 PEEK 膜制品的研发，在该领域追赶英国威格斯。

C. 工业生产制造领域英国威格斯与公司对比情况

在工业生产制造领域，公司在阀片、密封圈等产品方面均已有应用，具体情况如下：

典型产品	PEEK 优势	英国威格斯应用情况	公司应用情况
密封圈	聚四氟乙烯（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。	已应用	已应用
PEEK 阀片	英国威格斯生产的 PEEK 阀片，在相同的硬度条件下相比不锈钢气阀重量减轻了 70%，由此降低了压缩机的功率消耗，撞击噪声也低于金属阀片。	已应用	已应用

D. PEEK 制品领域英国威格斯与公司对比情况

英国威格斯还布局下游制品领域，开发诸多特殊成型工艺的产品，满足各领域的特殊需求，如 PEEK 管材（PEEK 型材厂家一般以生产板材和棒材为主，管材产品很少）、应用于环保领域的单丝纤维、应用于声学领域的薄膜等产品。公司目前暂未布局下游制品领域，公司在计划使用募集资金投入 PEEK 制品的研发和生产，在该领域追赶英国威格斯。

②前沿产品的突破情况

A. 医疗领域英国威格斯与公司对比情况

在医疗领域，英国威格斯已经进入植入式医疗器械等高端领域，其生产的医疗级 PEEK 在骨科相关的应用中有越来越多替代金属的成功案例。目前公司已经完成了医疗器械注册环节的相关测试，正在准备申请完成生产环节所需的 GMP 测试。

B. 航空航天领域英国威格斯与公司对比情况

在航空航天领域，英国威格斯于 2017 年末也推出了自主研发的 CF/PEEK，其原位固结后的预浸带没有空隙缺陷、性能优异，表明英国威格斯已经掌握了

CF/PEEK 的制备方法并已经投入商业化应用。目前公司已计划通过募投项目对航空航天领域的 CF/PEEK 产品进行研发投入。

综上所述，英国威格斯相对于发行人，其细分产品领域更为全面，产品质量更为优秀，涉及了医疗级 PEEK 和 CF/PEEK 等前沿领域，较发行人具有一定的优势。同时发行人通过不断提升产品质量、创新生产技术、拓展产业链范围，在各个领域不断追赶英国威格斯。

（3）比利时索尔维

①各细分产品领域的布局

2006 年比利时索尔维收购了印度 Gharda 化学公司的 PEEK 业务，在应用领域布局上紧跟英国威格斯。

比利时索尔维产品线非常丰富，能生产多种聚合物产品，PEEK 只是其中的一类，因此公开信息较少。目前比利时索尔维 PEEK 树脂的主要应用领域为电子信息，如应用于手机天线条、扬声器和音箱的振膜等产品。在半导体领域，比利时索尔维的 PEEK 产品应用于 CMP 保持环、晶片载体、蚀刻环等。在汽车领域，比利时索尔维生产的 PEEK 产品应用于新能源汽车的 800V 电机。在能源领域，比利时索尔维的 PEEK 产品应用于压缩机环、密封件、电气连接器和组件、导管、电线和电缆等。

②前沿产品的突破情况

在医疗领域，比利时索尔维推出了 KetaSpire PEEK 和 AvaSpire PAEK 产品，这两种产品都可以用于制造植入级医疗器械，其典型应用包括产品仪器、消毒箱和托盘、手术室设备、诊断设备、可重复使用的医疗设备等。

③与发行人对比情况

比利时索尔维整体规模远大于发行人，其营销渠道、研发能力均具有优势，在 PEEK 下游应用领域其主要优势在于电子信息领域已经进入了苹果产业链，在医疗领域也有一定程度的涉及，相对于发行人具有一定优势。

（4）德国赢创

①各细分产品领域的布局

德国赢创在 2005 年通过收购吉大高新获得了 PEEK 的生产技术，开始涉足 PEEK 业务。德国赢创在汽车、航空航天、能源、电子和医疗等领域均有涉及，应用全面。在汽车领域，德国赢创生产的 PEEK 树脂应用于汽车用齿轮、密封条等产品。在能源领域，德国赢创推出的 VESTAKEEP 聚醚醚酮聚合物，尤其是 VESTAKEEP 5000 系列，表现出优异的机械韧性和交变压力松弛性能，可以作为深海钻探的密封件。

②前沿产品的突破情况

根据公开资料，德国赢创于 2020 年推出 VESTAKEEP® Fusion 系列产品，正式进入医疗领域。德国赢创的医疗级 PEEK 产品拥有优异的生物相容性与生物稳定性，也具有出色的骨传导特性，可促使骨细胞快速附着于植入体，并对骨骼与植入体之间的界面融合（即骨整合）产生积极影响，从而加快骨骼愈合和康复。

③与发行人对比情况

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

（5）长春吉大特塑

①各细分产品领域的布局

根据公开资料，长春吉大特塑拥有高耐热等级特种工程塑料、特种工程塑料基增强材料、特种工程塑料专用牌号树脂和型材专用料及制品等系列产品，广泛应用于国防、航空航天、汽车、石油化工、电子信息。

②前沿产品的突破情况、与发行人对比情况

经查询公开信息，未见长春吉大特塑的 PEEK 产品在医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用，无法进行对比。发行人在市场占有率方面领先于长春吉大特塑。

（6）浙江鹏孚隆

①各细分产品领域的布局

根据公开资料，浙江鹏孚隆 PEEK 产品的主要应用领域包括汽车、电子信息、工业、能源等。主要应用产品包括止密封支撑环、滚针轴承替换套圈、真空泵滑

块、精密的齿轮、电镀选镀环、耐磨加工托盘制具等。

②前沿产品的突破情况、与发行人对比情况

经查询公开信息，未见浙江鹏孚隆的 PEEK 产品在医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用，无法进行对比。发行人在市场占有率方面领先于浙江鹏孚隆。

（7）山东浩然特塑

①各细分产品领域的布局

根据公开资料，山东浩然特塑 PEEK 产品主要应用领域包括汽车、电子信息、工业领域，主要应用产品包括连接器、传感器、高压密封垫片，化工泵体和叶轮等。此外山东浩然特塑 PEEK 产品还在海水淡化、污水处理等行业应用。

②前沿产品的突破情况、与发行人对比情况

经查询公开信息，未见山东浩然特塑的 PEEK 产品在医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用，无法进行对比。发行人在市场占有率方面领先于山东浩然特塑。

（8）山东君昊高性能聚合物有限公司

①各细分产品领域的布局

根据公开资料，山东君昊高性能聚合物有限公司 PEEK 树脂主要应用于能源、化工、工业机械、汽车、饮料灌装、电子信息等行业。

②前沿产品的突破情况、与发行人对比情况

经查询公开信息，未见山东君昊高性能聚合物有限公司的 PEEK 产品在医疗、航空航天等高端领域的大规模具体应用，无法进行对比。发行人在市场占有率方面领先于山东君昊高性能聚合物有限公司。

8、发行人产品不同下游应用领域对于材料性能的具体要求和差异，同行业公司从事高端应用领域的材料性能与发行人的对比情况及技术难度

（1）发行人产品不同下游应用领域对于材料性能的具体要求和差异

PEEK 产业链分工包括上游树脂生产商，中游型材厂商、零部件制造商以及

下游最终客户。各个应用领域的最终客户根据其生产产品的使用需求，对 PEEK 制成的零部件会形成相应的技术参数并对中游的零部件制造商和型材厂商提出具体的要求（如最终客户对零部件的使用温度、阻燃等级、加工精度等指标进行要求）。中游零部件制造商和型材厂商根据下游最终客户的要求，会选择不同公司的 PEEK 树脂进行加工。对于中游零部件制造商和型材厂商而言，选择 PEEK 树脂供应商的关键指标在于两点：①树脂物理性能；②树脂加工性能。树脂的物理性能决定了中游零部件制造商和型材厂商加工的零部件能否满足下游最终客户的需求；树脂加工性能决定了中游零部件制造商和型材厂商加工的难易程度。

①对树脂物理性能的具体要求和差异

PEEK 树脂的物理性能决定了中游零部件制造商和型材厂商加工的零部件能否满足下游最终客户的需求，是不同 PEEK 树脂生产企业体现其核心技术的关键指标之一。PEEK 由于其全面且优异的性能，被广泛应用于交通运输、航空航天、电子信息、能源及工业、医疗健康等多个领域。在以上应用领域中，虽然不同应用领域关注树脂指标的侧重点不同，但是主要关注耐热性能、机械性能（冲击强度、拉伸强度、弯曲强度、弯曲模量、负荷变形）以及耐磨性、耐腐蚀性等性能。公司 PEEK 树脂的耐热性和机械性能与行业内主要公司对比如下：

公司 PEEK 树脂的耐热性和机械性能与行业内主要公司对比表

性能	单位	国际公司 1	国际公司 2	国际公司 3	中研股份	国内公司 1	国内公司 2
耐热性							
玻璃化转变温度	℃	151.00	151.00	152.00	152.00	154.00	154.00
熔点	℃	343.00	342.00	341.00	343.00	340.00	342.00
结晶温度	℃	299.00	292.00	289.00	298.00	289.00	295.00
机械性能							
冲击强度	KJ/m ²	6.10	8.20	7.50	6.50	11.00	5.90
拉伸强度	MPa	97.10	95.60	95.50	95.00	95.40	93.70
弯曲强度	MPa	145.00	141.00	142.00	143.00	142.00	138.00
弯曲模量	MPa	3,560.00	3,460.00	3,440.00	3,480.00	3,300.00	3,240.00
负荷变形	℃	159.00	159.00	159.00	160.00	160.00	161.00

从上表可以看出，公司产品耐热性能良好，其中玻璃化转变温度排名第三、熔点温度排名第一、结晶温度排名第二；机械性能也非常优异，冲击强度、拉伸

强度、弯曲强度、弯曲模量、负荷变形等力学性能指标已经接近了国际公司水平。此外根据公司客户的反馈和测试，公司树脂的耐磨性、耐化学性也接近国际公司水平。

综上，公司 PEEK 树脂的性能与行业内主要公司的对比情况表明公司树脂加工成零部件后与国际公司树脂加工成的零部件在耐热性能、机械性能方面不存在较大差异，可以在交通运输、电子信息、能源及工业等领域与国际公司进行竞争。

②对树脂加工性能的具体要求和差异

树脂加工性能决定了中游零部件制造商和型材厂商加工的难易程度，是不同 PEEK 树脂生产企业体现其核心技术的关键指标之一。中游零部件制造商和型材厂商不仅要考虑生产的零部件产品是否满足下游最终客户的性能需要，还需要考虑能否使用树脂加工为所需的零部件。例如由于 PEEK 的加工需要在高温下将树脂熔化，部分公司 PEEK 树脂可能因为在熔融状态下不断变粘稠导致无法进行连续挤出生产。公司 PEEK 树脂的加工性能与行业内主要公司对比如下：

公司 PEEK 树脂的加工性能与行业内主要公司对比表

性能	单位	国际公司 1	国际公司 2	国际公司 3	中研股份	国内公司 1	国内公司 2
热稳定性							
5min 熔指	g/10min	11.35	14.60	11.82	12.36	10.90	22.44
5h 熔指	g/10min	15.87	9.69	11.16	12.63	6.85	15.41
变化率	-	39.82%	-33.65%	-5.55%	2.21%	-37.09%	-31.35%

从上表可以看出，大多数公司树脂在熔融状态下会出现变粘稠（即熔指数值不断减小）的情况，公司树脂是少数不会变粘稠的产品。PEEK 树脂在加工中的理想状态是在挤出机中温和的变稀（即熔指数值稳定上涨），相对于国际领先企业公司树脂的热稳定性还略有差距。

综上，虽然公司树脂的热稳定性与国际领先企业还略有差距，但是国内在板材、棒材等型材加工领域的大多数厂商已经使用公司 PEEK 树脂进行生产，部分精密注塑零部件厂商也开始使用公司树脂。

（2）同行业公司从事高端应用领域的材料性能与发行人的对比情况及技术难度

因为公司 PEEK 树脂物理性能已经接近国际先进水平，加工性能虽然略有差距但差距不大，所以公司 PEEK 树脂在交通运输、电子信息、能源及工业等领域与国际公司直接进行竞争并持续替代国外产品。在高端应用领域，如植入级医疗器械和航空航天用 CF/PEEK 领域，公司暂未进入，并与英国威格斯等国际厂商存在一定差距。

①植入级医疗器械领域

在植入级医疗器械领域，最终客户不仅需要考虑 PEEK 树脂的性能，还需要考虑法律法规的准入要求，我国针对医疗器械领域的管理要求详见本问题“（三）/1/（3）医疗器械领域准入法规简介”中相关内容。

由于植入级医疗器械与非植入级医疗器械所使用的 PEEK 树脂并无本质差异，因此除了物理性能和加工性能外，公司 PEEK 树脂与国际厂商的差距主要体现在生产过程是否满足 GMP 的要求以及医疗器械是否满足注册与备案的相关要求。公司树脂在医疗领域的测试进展详见本问题“（三）/1/（4）公司在医疗领域与相关终端客户的验证进展及具体情况”中相关内容。

目前公司 PEEK 树脂已经可以通过植入级医疗器械注册环节对原材料的相关要求。针对生产环节的管理要求，公司 GMP 车间已基本完工并在准备申请 GMP 检测。在公司生产厂房通过 GMP 车间检测后，即可进行完全符合下游客户需求的植入级医疗树脂的生产。

②航空航天领域

在航空航天领域，未来最主要的应用将会是 CF/PEEK 产品，目前国内 CF/PEEK 产品与国外差距较大。英国威格斯使用其 PEEK 树脂和美国 Hexcel（赫氏）公司的超高强度碳纤维生产的 CF/PEEK 产品性能优异，已经在商用大飞机上得到应用。就国内而言，国塑机械（上海）有限公司使用公司的 PEEK 树脂和国产 T300 碳纤维制备的 CF/PEEK 产品的表面光泽度、内部纤维的分散与孔隙率与国外还有较大差距。公司客户江苏君华特种工程塑料制品有限公司生产的 CF/PEEK 产品拉伸强度是日本东丽同级别产品的一半，还有较大提高空间。

在 CF/PEEK 材料方面，国内的差距不仅体现在 PEEK 树脂上，在碳纤维、生产加工技术方面均落后于国外。已经在波音、空客等飞机上使用的 CF/PEEK

产品由英国威格斯提供 PEEK 树脂，日本东丽提供高模量碳纤维，Coriolis 公司提供铺放设备，荷兰 TenCate 进行加工，欧洲热塑性复合材料研究中心提供研究支持，荷兰 Twente 大学负责热塑性复合材料的基础理论研究。国外已经形成了完整的 CF/PEEK 产业链。由于 CF/PEEK 多用于航空航天、卫星等领域，因此在日本、美国均属于出口限制材料，其相关技术和加工设备更是高度保密，关键生产设备铺丝机国内很难直接获得，对国内 CF/PEEK 产品的发展形成了“卡脖子”的态势。

国内 CF/PEEK 产品的研发目前处于起步阶段，由于 CF/PEEK 产品要实现国产化的替代，需要国内碳纤维企业、PEEK 树脂生产企业和 PEEK 制品加工企业共同的参与，在高模量碳纤维、PEEK 树脂和预浸料生产技术、生产设备等各个环节进行系统性的研究。目前国内碳纤维领域主要企业（如中石化、中复神鹰），PEEK 领域主要企业（如中研股份等），PEEK 制品主要企业（如江苏君华特种工程塑料有限公司等）和科研院所（如东华大学）均开始布局 CF/PEEK 的研究工作。同时，终端客户中国商飞也明确了 CF/PEEK 未来应用的价值，开始推动在国产大飞机上的应用。

（3）公司的研发布局情况

基于发行人产品不同下游应用领域对于材料性能的具体要求和差异以及发行人和国际领先公司树脂差距的分析可以看出，公司 PEEK 树脂在物理性能方面已经接近国际厂商水平，在树脂加工性能方面略有差距，在医疗级和航空航天领域差距较大。因此公司研发项目的布局也围绕以上几方面展开，具体情况如下：

序号	项目名称	涉及领域
1	低黏热稳聚醚醚酮产品研究	改善加工性能
2	用于精密注塑的复合材料	改善加工性能
3	挤出、注塑工艺的系统化研究	改善加工性能
4	一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	医疗领域
5	HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目	医疗领域
6	齿科应用聚醚醚酮产品项目	医疗领域
7	一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	航空航天领域
8	碳纤维聚醚醚酮复合材料研发	航空航天领域
9	F4422 产品研发	原材料领域
10	抗辐射 PEEK 材料研发	新产品领域

①公司在改善加工性能的研发布局

为改善公司树脂的加工性能，进一步满足精密注塑等加工方式对树脂的要求并在树脂物理性能方面追赶国际厂商，公司开展了以下研发项目：

序号	项目名称	进展情况	拟达到目标
1	低黏热稳聚醚醚酮产品研究	小试研究	得到低黏热稳聚合物的聚合方法，产品生产工艺可以广泛应用到生产实际。
2	用于精密注塑的复合材料	产品机械性能达到预期要求，正在开展制品性能影响因素研究	1、确定精密注塑对材料的具体要求； 2、确定精密注塑用复合材料的生产工艺； 3、形成精密注塑复合材料的加工指南。
3	挤出、注塑工艺的系统化研究	完成注塑制品的工艺研究，正在开展挤出工艺、型材后处理工艺的研究	1、掌握 PEEK 制品中注塑生产技术，提升技术服务能力； 2、得到影响挤出和注塑效果的全部影响因素，形成工艺指南。

公司计划通过以上研发项目，在保证树脂物理性能的前提下开发黏度更低、热稳定更好的 PEEK 树脂，并使公司纯树脂和复合增强产品可以适应更多的生产工艺。在公司进行“低黏热稳聚醚醚酮产品研究”的研发过程中，已经形成了“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”、“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）的制备方法及其在制备聚（芳基醚酮）”四项发明专利。

②公司在医疗领域的研发布局

公司在医疗领域的研发布局详见本问题“（三）/1、公司在医疗级领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况”中相关内容。

③公司在航空航天领域的研发布局

公司在航空航天领域的研发布局详见本问题“（三）/2、公司在商用航空级领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况”中相关内容。

（二）不同细分领域对公司不同系列产品中粗粉、细粉、颗粒应用情况，对产品性能指标、资质认证等方面的要求；最终产品的性能与纯树脂产品的性能、后续加工环节的关系

1、不同细分领域对公司不同系列产品中粗粉、细粉、颗粒应用情况，对产品性能指标、资质认证等方面的要求

(1) 不同细分领域对公司不同系列产品中粗粉、细粉、颗粒应用情况

在 PEEK 产品实际应用中,不同系列产品与细分应用领域并无直接对应关系,公司开发不同系列的产品主要因为下游加工方式不同,需要不同形态的 PEEK 树脂,具体情况如下:

产品形态	产品系列	下游加工方式	下游应用情况
粗粉	纯树脂粗粉	纯树脂粗粉一般通过: 1、挤出造粒生成纯树脂颗粒 2、通过研磨生成纯树脂细粉 3、通过复合改性生成复合增强颗粒	一般不直接应用于下游,在应用时先生成纯树脂颗粒、纯树脂细粉或复合增强颗粒
颗粒	纯树脂颗粒	纯树脂颗粒下游常用加工方式: 1、挤出:通过挤出工艺将纯树脂颗粒制成丝材、线缆、膜、型材 2、注塑:通过注塑工艺将纯树脂颗粒制成 PEEK 制品	适用于 PEEK 主要应用领域,通过挤出和注塑工艺可以将 PEEK 制成丝材、线缆、膜、型材,主要用于制造工装夹具、耳机振膜、齿轮、检测仪器管道、线缆卡扣等
	复合增强颗粒	复合增强颗粒下游常用加工方式: 1、挤出:通过挤出工艺将复合改性颗粒制成型材,再进一步将型材加工成具体的制件 2、注塑:通过注塑工艺将复合改性颗粒制成 PEEK 制品	适用于 PEEK 主要应用领域,可以用于制造压缩机阀片、活塞环、密封环和各种化工用泵体、阀门等部件;在汽车行业,用于制造内部的功能件,如高性能垫圈、各种泵体、变速箱部件、高低压输变电部件、轴承、阀片;在机械领域,用于制造压缩机部件;此外,还可以被应用于制造纺织机械、医疗等领域的关键零部件
细粉	纯树脂细粉	纯树脂细粉下游常用加工方式: 1、模压:将纯树脂细粉熔融压制成型件,该制件经过再加工可以应用于密封环、密封垫、齿轮等 2、喷涂:将纯树脂细粉配制成粉末涂料或水基涂料应用在化工管道、轴承保持架、不粘锅涂层、纺织品滚筒、食品加工模具等	适用于 PEEK 主要应用领域,可以将 PEEK 纯树脂细粉熔融压制成型件,该制件经过再加工可以应用于密封环、密封垫、齿轮等;也可以将 PEEK 纯树脂细粉配制成粉末涂料或水基涂料应用在化工管道、轴承保持架、不粘锅涂层、纺织品滚筒、食品加工模具等

(2) 对产品性能指标、资质认证等方面的要求

目前,PEEK 行业内并无针对粗粉、颗粒和细粉的产品性能指标、资质认证等方面的要求,对于 PEEK 产品资质认证要求主要来自下游应用领域的要求,具体情况如下:

认证名称	公司取得情况	下游领域	说明
REACH 认证	已取得	与下游应用领域无关	REACH 法规是针对化工品而专门实施的一部法规。化工品的制造商、进口商需要完成 REACH 注册,才能在欧盟市场上销售化工品。

认证名称	公司取得情况	下游领域	说明
RoHS 认证	已取得	电子信息领域	主要用于规范电子产品的材料及工艺标准，使之更加有利于人体健康及环境保护。该标准的目的在于消除电子产品中的铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚共 6 项物质，并重点规定了镉的含量不能超过 0.01%。
EU 认证	已取得	食品接触领域	通过 EU 10/2011 认证意味着塑料符合欧盟塑料食品接触材料和物品法规 (EU) No.10/2011 的要求。
UL 认证	已取得	汽车行业 航天航空	UL 是美国保险商试验所 (Underwriter Laboratories Inc.) 的简写。公司 PEEK 材料通过了等级最高的 UL V-0 阻燃等级测试，表明可以应用于有阻燃需求的领域。
FDA 认证	已取得	食品接触领域	FDA 认证是公司产品应用于食品接触领域所必须获得的认证。食品接触类材料指一切用于加工、生产、包装、存储及运输食品过程中与食品能够接触到的材料。常见的材料包括各种塑料、金属、陶瓷、玻璃、竹木制品等。这些与食品能够接触到的材料的环保安全情况直接事关使用者的饮食安全和健康，所以对这类产品出口到美国需要按照 FDA 标准进行相关的检测认证。
GMP 检测	正在申请	医疗领域	GMP 检测是进入医疗领域所必须获得的认证，是一套适用于制药等行业的强制性标准，要求企业从原料、人员、设施设备、生产过程、包装运输、质量控制等方面按国家有关法规达到卫生质量要求，形成一套可操作的作业规范帮助企业改善卫生环境，及时发现生产过程中存在的问题并加以改善。

2、最终产品的性能与纯树脂产品的性能、后续加工环节的关系

(1) 纯树脂的性能是决定产品性能的基础

合成纯树脂的过程将一种小分子化合物通过特定的化学反应，与同种或另外一种小分子化合物先连接成大分子化合物，再连接成高分子化合物，最终得到高分子树脂产品的化学反应，是物质种类的彻底改变。合成树脂的化学反应过程使得产品的基本性能发生了巨大改变，决定了纯树脂产品的性能。

加工环节是通过物理的方法提高或降低纯树脂产品某一项或几项物理性能。加工环节可以通过工艺的改进尽可能达到某种材料的最佳性能，但并没有改变纯树脂产品物质的本质，所以加工环节无法改变纯树脂产品的基本性能。

PEEK 树脂相对于其他树脂，其性能全面，在刚性方面优于绝大多数特种工程塑料的同时也兼具韧性，展现了全面的机械性能，此外在耐热、耐磨、耐腐蚀等方面均表现优异。PEEK 树脂与其他材料性能指标对比详见本问题“(一)/3、

PEEK 与上述主要材料的性能对比”中相关对比结果。

（2）材料的后续加工环节可能影响最终产品的性能

塑料加工过程是输送、熔融、混合、复合改性等加工与成型的过程，是聚合物物理形态改变的过程。相同的树脂可能因为错误的加工方式导致最终产品无法应用，因此通过成型加工方法控制高分子材料的形态和性能是获得高性能高分子材料的重要手段。高分子材料后续加工环节对所有材料性能均是重要的。

（3）除 CF/PEEK 产品外，PEEK 制品的加工技术相对于树脂合成技术门槛更低

PEEK 的加工技术是在其它工程塑料的加工技术基础之上发展起来的。工程塑料的加工技术在二十世纪 50 年代形成至今已经有七十多年的历史，技术已经相对成熟。PEEK 的加工技术在工程塑料的加工技术基础之上，改变加工温度、压力等物理参数，可以加工出 PEEK 制品。虽然目前 PEEK 的加工技术仍处于不断发展、完善的过程中，但是 PEEK 的加工技术相对于树脂合成技术门槛更低。报告期内，公司各期末客户数量分别为 453 家、510 家、639 家和 230 家，主要为 PEEK 加工企业；而同期主要 PEEK 树脂生产企业为英国威格斯、比利时索尔维、德国赢创、中研股份、长春吉大特塑、浙江鹏孚隆、山东浩然、山东君昊高性能聚合物有限公司等公司，PEEK 树脂生产企业数量远少于 PEEK 加工企业，也说明了 PEEK 树脂合成具有更高的技术门槛。

需要特别说明的是，CF/PEEK 的加工技术有别于一般复合增强产品，并且由于其多用于航空航天、卫星等领域，因此在日本、美国均属于出口限制材料，其相关技术和加工设备更是高度保密，国内很难直接获得。对于 CF/PEEK 来说，树脂质量、碳纤维质量以及后续加工技术均是十分重要的组成部分，其后续加工技术难度较大，进入门槛较高，国内极少有生产出合格 CF/PEEK 产品的厂家。

综上所述，纯树脂的性能是最终产品性能的基础，后续加工环节可以充分发掘纯树脂产品的性能，但并不能从根本上改变最终产品的性能，因此最终产品的性能主要取决于纯树脂的性能。

（三）公司目前在医疗级、商用航空级等高端领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况

1、公司在医疗级领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况

（1）公司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1-3月		2021年度		2020年度		2019年度	
	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比
医疗	33.25	0.66%	210.38	1.04%	67.24	0.43%	67.40	0.60%

报告期内，公司在医疗领域的销售金额呈上升趋势，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。公司目前在医疗领域的应用主要为非植入医疗器械，预计随着公司 GMP 车间的建成并通过检测，公司将逐步涉足植入级医疗器械的生产、销售。

（2）公司在医疗领域的研发布局情况

公司在医疗级领域的研发项目情况如下：

序号	项目名称	进展情况	拟达到目标	参与人员
1	一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	生产车间建设阶段，已通过主要医疗级检测，质量体系基本建立	1、解决医疗级 PEEK 的自主生产问题； 2、产品性能满足相关的法律法规要求； 3、产品工艺稳定，可以工业化生产。	谢怀杰、童艳玲等
2	HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目	中止	1、得到材料可作为骨修复材料，达到国外同等标准； 2、产品通过生物相容性检测； 3、开发可产业化连续生产的关键技术、工艺。	谢怀杰、平仕衡等
3	齿科应用聚醚醚酮产品项目	中止	1、开展了白色、黄色、粉色等多款产品的研发，可以满足不同用途齿科材料的要求； 2、产品通过生物相容性检测； 3、开发可产业化连续生产的关键技术、工艺。	谢怀杰、童艳玲等
4	碳纤维聚醚醚酮复合材料研发	小试研究	1、研究国产 CF/PEEK 预浸料制备工艺； 2、研究预浸带的自动铺放原位成型技术； 3、研究拉挤工艺制备骨科植入 CF/PEEK 的工艺技术。	谢怀杰、童艳玲等

公司于 2016 年开始对医疗级 PEEK 展开研发工作，共实施了 HA 增强聚醚

醚酮产品开发研究项目、齿科应用聚醚醚酮产品项目、一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法以及碳纤维聚醚醚酮复合材料研发四个项目。

HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目主要研究的是将 PEEK 进一步与纳米羟基磷灰石（n-HA）共混，开发具有骨生物活性和适合骨科植入物生产的 PEEK 颗粒和型材。齿科应用聚醚醚酮产品项目主要研究目的是增强 PEEK 的生物活性，并增加 PEEK 复合材料的韧性，将 PEEK 应用于齿科领域。

HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目、齿科应用聚醚醚酮产品项目是 PEEK 在医疗领域应用的具体产品研发，他们的成功依赖于一种医疗级聚醚醚酮复合材料及其制备方法项目的成功与否，因此，公司在 HA 增强聚醚醚酮产品开发研究项目、齿科应用聚醚醚酮产品项目已经取得部分研发成果的情况下，对以上两个项目进行了中止，待公司 GMP 生产车间的医疗检测通过后将开展相关研发工作。此外，碳纤维聚醚醚酮复合材料研发的研发项目后续也涉及研究拉挤工艺制备骨科植入 CF/PEEK 的工艺技术。

综上，公司已在医疗级领域围绕齿科、骨科等医疗热门应用领域展开研发布局。

（3）医疗器械领域准入法规简介

医疗器械是一种特殊商品，直接或间接作用于人体，其质量关乎公众健康安全。为了加强对医疗器械的监督管理，保证产品安全、有效，我国对医疗器械产品实行注册管理制度。

2000 年国务院出台《医疗器械监督管理条例》，是我国医疗器械监督管理的“基本法”。在此基础上，食品药品监管部门先后出台了《医疗器械注册管理办法》、《医疗器械生产管理办法》等部门规章、规范性文件和审查指导原则，初步建立了适合我国国情的医疗器械审评审批法规体系。其中，《医疗器械注册管理办法》主要是针对医疗器械注册上市的管理，《医疗器械生产管理办法》主要是针对医疗器械生产过程的管理。

①医疗器械注册管理相关规定

根据《医疗器械监督管理条例》的规定，“医疗器械产品应当符合医疗器械强制性国家标准；尚无强制性国家标准的，应当符合医疗器械强制性行业标准”。

根据《医疗器械监督管理条例》，国家市场监督管理总局制定了《医疗器械注册与备案管理办法》，规定“医疗器械应当符合适用的强制性标准，医疗器械注册、备案工作应当遵循医疗器械分类规则和分类目录的有关要求”，“国家药品监督管理局依法建立健全医疗器械标准、技术指导原则等体系，规范医疗器械技术审评和质量管理体系核查，指导和服务医疗器械研发和注册申请。”

根据《医疗器械注册与备案管理办法》的相关精神，为加强对医疗器械产品注册工作的监督和指导，国家药监局发布了《医疗器械注册技术审查指导原则目录》，明确了椎间融合器、脊柱后路内固定系统、牙科种植体、牙科基托聚合物材料等具体医疗器械产品的注册技术审查指导原则。

以公司未来计划进入的椎间融合器产品为例，根据《椎间融合器注册技术审查指导原则》规定，椎间融合器涉及的注册技术资料情况如下：

序号	资料名称	涉及标准	是否涉及 PEEK 原材料
1	产品的基本信息之产品各组件及涂层的材料牌号及材料所符合的国家标准、行业标准、国际标准，材料牌号的描述应与其符合的标准一致	GB/T 13810 外科植入物用钛及钛合金加工材 GB 23101.2 外科植入物羟基磷灰石第 2 部分：羟基磷灰石涂层 YY/T 0660 外科植入物用聚醚醚酮（PEEK）聚合物的标准规范等	是 如使用 PEEK 原材料，需要参照 YY/T 0660 进行测试 公司已通过 YY/T 0660 测试
2	生物相容性评价	应按照 GB/T16886.1 中的系统方法框图及原国家食品药品监督管理局《关于印发医疗器械生物学评价和审查指南的通知》（国食药监械〔2007〕345 号）中的审查要点进行生物学风险评价	是 如使用 PEEK 原材料，需要参照 GB/T16886.1 进行测试 公司已按照 GB/T16886.1 开展生物相容性测试
3	无菌有效期验证	应参照《无源植入性医疗器械货架寿命申报资料指导原则》提供产品货架寿命尤其无菌有效期的验证资料。	是 如使用 PEEK 原材料，需要参照《无源植入性医疗器械货架寿命申报资料指导原则》进行测试 公司已通过有效期测试（内部测试）
4	产品的风险管理资料	根据 YY/T 0316《医疗器械风险管理对医疗器械的应用》，充分识别椎间融合器的设计、原材料、生产加工、包装、灭菌、运输、贮存、使用等生命周期内各个环节的安全特征。产品上市前对其风险管理活动进行全面评审所形成的风险管理报告	是 该资料要求对原材料的安全特征进行管控。 不涉及具体检测，为医疗器械生产企业收集风险点，分析医疗器械风险情况，制定风险控制措施
5	产品的基本信息之产	ASTM F1854	否

序号	资料名称	涉及标准	是否涉及 PEEK 原材料
	品各型号规格、各组件、各关键部位的结构图和几何尺寸参数		该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械物理形态的要求
6	各型号规格的划分原则	无	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械规格的划分
7	产品基体的力学性能研究资料	主要是按照 YY/T0959 及 YY/T0960 进行动静态力学测试	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械力学性能的要求
8	产品涂层力学测试研究资料	应按照 ASTM F1044、F1147、F1160 分别进行剪切试验、拉伸试验、剪切和弯曲剥脱疲劳试验	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械涂层力学的要求
9	产品生产工艺和过程控制	详述产品的生产过程，提供生产工艺流程图；明确特殊过程和关键工艺	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械生产工艺的要求
10	灭菌确认	应提供灭菌确认报告，其中辐射剂量按照 GB 18280、GB/T 19973 等相关标准。环氧乙烷灭菌产品依据 GB 18279、GB 18281.2 等相关标准确定关键参数。	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械灭菌确认的要求
11	产品技术要求	应按照医疗器械产品技术要求编写指导原则进行编写，包括性能指标及检验方法的确定等内容	否 不涉及具体原材料的检测
12	产品注册检验	注册检测的送检样品应符合抽样原则，应考虑产品（包括涂层）的力学性能最差情况。其他理化特性的典型性应考虑加工工艺与组件结构的复杂性。	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械最终性能检测的要求
13	产品的临床评价	应按照《医疗器械临床评价技术指导原则》进行同品种产品的临床数据对比、分析、评价。	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械最终临床评价的要求
14	产品的临床试验	按照《临床评价导则》的评价路径图开展临床试验。	否 该资料不涉及 PEEK 原材料，是对医疗器械最终临床试验的要求

②医疗器械生产管理相关规定

为了加强医疗器械生产监督管理，规范医疗器械生产活动，根据《医疗器械监督管理条例》，国家市场监督管理总局制定了《医疗器械生产监督管理办法》，规定“医疗器械注册人、备案人、受托生产企业应当按照医疗器械生产质量管理规范的要求...保证出厂的医疗器械符合强制性标准以及经注册或者备案的产品技术要求。”

在上述法律法规的基础上，为加强医疗器械生产监督管理、规范医疗器械生

产质量管理，根据《医疗器械监督管理条例》、《医疗器械生产监督管理办法》，国家食品药品监督管理总局组织修订了《医疗器械生产质量管理规范》，即“中国医疗器械 GMP 检测”。根据《医疗器械生产质量管理规范》的要求，医疗器械生产领域采用 ISO13485:2016《医疗器械质量管理体系用于法规的要求》对医疗器械的生产企业进行规范。

需要特别说明的是，我国医疗器械的监管针对的是医疗器械产品的生产制造企业，公司所生产的 PEEK 树脂虽然最终可以应用于医疗器械行业，但是公司只是医疗器械产品的原材料供应商，并不直接受相关法律法规的监管。在实际实施过程中，医疗器械厂商根据法律法规的相关规定，将涉及原材料的部分监管要求提供给公司，对公司的产品和生产活动提出相应要求。

（4）公司在医疗领域与相关终端客户的验证进展及具体情况

综上，在医疗领域，法律法规及公司客户对公司的检测要求包括产品注册涉及的《GB/T 16886 医疗器械生物学评价》（等同于 ISO10993）、《YY/T0660 外科植入物用聚醚醚酮（PEEK）聚合物的标准规范》以及产品生产涉及的 ISO13485:2016《医疗器械质量管理体系用于法规的要求》。公司参照以上标准要求目前已通过了 9 项测试，具体情况如下：

序号	测试名称	测试通过时间	测试说明
1	ISO10993-5 体外细胞毒性	2016.07	1、本测试是对样品在试验条件下接触培养细胞后，是否引起毒性反应的潜在性做出评价。 2、测试结果表明公司 PEEK 试验样品的浸提液接触培养细胞 24h 后，无细胞毒性。
2	ISO10993-10 刺激测试	2016.07	1、本测试是对试验样品在试验条件下使兔子产生刺激反应的潜在性做出评价。 2、测试结果表明公司 PEEK 试验样品浸提液对兔子脊椎两侧皮内无皮内反应。
3	ISO10993-10 皮肤敏感性测试	2016.09	1、本测试是对试验样品在试验条件下使豚鼠产生皮肤致敏反应的潜在性做出评价。 2、测试结果表明公司 PEEK 试验样品对豚鼠的皮内注射皮内诱导和封闭贴敷后无皮肤致敏反应。
4	USP87 体外细胞毒性	2017.09	1、本测试是对样品在试验条件下接触培养细胞后，是否引起毒性反应的潜在性做出评价。 2、测试结果表明公司 PEEK 试验样品的浸提液接触培养细胞 24h 后，无细胞毒性。
5	USP88 美国药典 CLASSVI	2017.10	1、选择 4 种溶剂提取试验试样，根据溶剂的类型通过静脉注射或腹膜内注射将提取物给予试验动物（小鼠和兔子）。经过三天的临床观察，包括毒性反应和死亡，测试与对照组进行比较，以确定是否存

序号	测试名称	测试通过时间	测试说明
			在显著的反应差异。这项测试评估样本与活皮下组织接触时的毒性和局部刺激性。 2、测试结果表明公司 PEEK 试验样品没有使动物产生显著生物学反应，满足 USP class VI 要求。
6	ISO10993-11 亚慢性毒性测试	2018.07	1、通过大鼠连续 28 天经尾静脉和腹腔双途径给予供试品浸提液来评价其潜在的亚慢性全身毒性。 2、测试结果表明公司 PEEK 试验样品浸提液对大鼠无亚慢性全身毒性。
7	USP-231 重金属残存	2021.12	1、PEEK 测试样品的浸提液重金属残存<0.1%。 2、测试结果表明公司 PEEK 产品中重金属残存指标符合 YY/T 0660-2008 的要求。
8	GB/T16886 医疗器械生物学评价（皮内刺激测试、急性全身毒性试验、致敏、刺激、体外细胞毒性、骨植入试验等）	2022.06	1、测试结果表明公司 PEEK 试验样品无急性全身毒性反应； 2、体外小鼠淋巴瘤 TK 试验结果为阴性； 3、Ames 试验结果为阴性； 4、样品骨植入 26 周，与对照样品比较组织反应无刺激； 5、测试结果表明公司 PEEK 试验样品无细胞毒性； 6、测试结果表明公司 PEEK 试验样品无皮内反应； 7、测试结果表明公司 PEEK 试验样品无皮肤致敏反应。
9	YY/T0660 外科植入物用聚醚醚酮（PEEK）聚合物的标准规范力学性能、黏度、红外光谱、化学性质等检测	2021.9-2021.12	1、测试结果表明公司 PEEK 测试样品的力学性能（屈服拉伸强度、断裂拉伸强度、弯曲强度、弯曲模量、切口冲击强度）符合 YY/T 0660-2008 的要求； 2、测试结果表明公司 PEEK 测试样品的黏度满足产品的流动性能要求。

如上表所示，依据 GB16886.1《医疗器械生物学评价第 1 部分：评价与试验》要求，骨植入短期接触（接触时间≤24h）材料需完成细胞毒性（序号 1）、致敏和刺激性或皮内反应（序号 2 和 3）等测试；骨植入持久接触（接触时间>30 天）需完成细胞毒性（序号 1 和 4）、致敏（序号 3）、刺激或皮内反应（序号 2）、全身毒性（急性）（序号 8）、亚慢性毒性（亚急性毒性）（序号 6 和 8）、遗传毒性和植入试验（序号 8）等测试。

依据 YY/T 0660《外科植入物用聚醚醚酮（PEEK）聚合物的标准规范》要求，用于人体的植入聚醚醚酮器械需要开展红外光谱、黏度、热性能、密度、机械性能等测试（序号 9）以及重金属残存（序号 7）等测试，表明 PEEK 产品可以应用于植入方向。

在医疗领域，公司根据相关标准要求，陆续通过以上测试，表明公司树脂已经可以通过植入级医疗器械注册环节对原材料的相关要求。针对生产环节的管理

要求，公司 GMP 车间已基本完工并在准备申请 GMP 检测。在公司生产厂房通过 GMP 车间检测后，即可进行完全符合下游客户需求的植入级医疗树脂的生产。

2、公司在商用航空级领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况

（1）公司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 1-3 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比
航空航天	17.04	0.34%	165.99	0.82%	105.77	0.67%	47.43	0.42%

报告期内，公司在航空航天领域的销售金额逐年上升，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。

在 CF/PEEK 材料方面，国内的差距不仅体现在 PEEK 树脂上，在碳纤维、生产加工技术方面均落后于国外。已经在波音、空客等飞机上使用的 CF/PEEK 产品由英国威格斯提供 PEEK 树脂、日本东丽提供高模量碳纤维，Coriolis 公司提供铺放设备，荷兰 TenCate 进行加工，欧洲热塑性复合材料研究中心提供研究支持，荷兰 Twente 大学负责热塑性复合材料的基础理论研究。国外已经形成了完整的 CF/PEEK 产业链。由于 CF/PEEK 多用于航空航天、卫星等领域，因此在日本、美国均属于出口限制材料，其相关技术和加工设备更是高度保密，关键生产设备铺丝机国内很难直接获得，对国内 CF/PEEK 产品的发展形成了“卡脖子”的态势。

国内 CF/PEEK 产品的研发目前处于起步阶段，由于 CF/PEEK 产品要实现国产化的替代，需要国内碳纤维企业、PEEK 树脂生产企业和 PEEK 制品加工企业共同的参与，在高模量碳纤维、PEEK 树脂和预浸料生产技术、生产设备等各个环节进行系统性的研究。目前国内碳纤维领域主要企业（如中石化、中复神鹰），PEEK 领域主要企业（如中研股份等），PEEK 制品主要企业（如江苏君华特种工程塑料有限公司等）和科研院所（如东华大学）均开始布局 CF/PEEK 的研究工

作。同时，终端客户中国商飞也明确了 CF/PEEK 未来应用的价值，开始推动在国产大飞机上的应用。

（2）公司在商用航空级领域的研发布局情况

公司在商用航空级领域的研发项目情况如下：

序号	项目名称	进展情况	拟达到目标	参与人员
1	一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法	中止，后续上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心项目启动后，配合该中心继续开展该项目研究	1、确定 CF/PEEK 预浸料的产品标准，并掌握该 CF/PEEK 预浸料的稳定生产工艺； 2、CF/PEEK 预浸料的机械性能应接近国际产品同等水平，可满足航空对预浸料的性能要求。	谢怀杰、秦振兴等
2	碳纤维聚醚醚酮复合材料研发	小试研究	1、研究国产 CF/PEEK 预浸料制备工艺； 2、研究预浸带的自动铺放原位成型技术； 3、研究拉挤工艺制备骨科植入 CF/PEEK 的工艺技术	谢怀杰、童艳玲等

公司于 2018 年开始对商用航空级领域 PEEK 展开研发工作，共实施了一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法和碳纤维聚醚醚酮复合材料研发两个项目。其中一种航空级聚醚醚酮复合材料及其制备方法为公司自主对航空用 CF/PEEK 的制备方法进行研究，得到的预浸料存在浸润度不够、孔隙率过高、涂层不均等问题，通过总结发现航空级项目的研发成功需要原料、设备等因素共同配合。因生产预浸料的设备国内较少，难以采购且造价较高，所以公司计划与高校合作开展此项目研发。因此，公司与东华大学合作，开展碳纤维聚醚醚酮复合材料研发项目，计划利用本次募投项目募集资金共同对 CF/PEEK 在航空航天领域的应用展开研究。

（3）PEEK 在商用航空领域的准入要求

在商用航空领域，针对商用大飞机各国采用的是适航证管理制度，即由适航当局对民用航空器产品和零件进行合格审定并颁发该航空器处于安全可用状态的证明文件。飞机制造商的新机型要在全全球市场上投放，一般要得到中国民航总局、欧洲航空安全局和美国航空管理局的适航证。以国产 C919 大型客机为例，该飞机于 2022 年 9 月完成全部适航审定工作后获中国民用航空局颁发的型号合格证。

目前 C919 机身结构中约 12% 的部分采用复合材料，但该复合材料主要由国外公司提供。为了既满足各国的适航证涉及的相关要求，又在复合材料方面进行国产替代，中国商飞在公司内部建立了工艺过程控制文件（Process Control Document，简称 PCD）审核机制。PCD 审核是中国商飞针对所用材料制定的技术规范，是中国商飞对所有材料供应商的要求。

目前在中国商飞所有潜在国产材料供应商中，仅光威复材的 T300 碳纤维材料、中复神鹰的 T800 碳纤维材料、中航复材的碳纤维预浸料等少数公司产品通过了 PCD 审核。目前已通过中国商飞 PCD 审核的复合材料多为热固性碳纤维复合材料。由于热塑性碳纤维复合材料（如 CF/PEEK、CF/PPS 等）已经在波音、空客等公司下一代机型中应用，且未来发展趋势明确，因此中国商飞也在推动针对以上材料的 PCD 认证。

（4）公司在商用航空级领域与相关终端客户的验证进展及具体情况

目前，公司在商用航空级领域的 CF/PEEK 研发工作仍处于研究阶段，正在准备参与中国商飞 PCD 审核，暂无相关终端客户的验证进展结果。

（四）聚醚醚酮不同系列产品在制备过程中对聚合技术和生产工艺的具体要求，公司掌握 5000L 反应釜进行聚合生产在技术和工艺上有所突破的具体体现

1、聚醚醚酮不同系列产品在制备过程中对聚合技术和生产工艺的具体要求

公司聚醚醚酮不同系列产品所需的工艺流程不同，其中聚合技术主要用于合成 PEEK 纯树脂粗粉；在制备完成粗粉的基础上，通过挤出造粒生成纯树脂颗粒，通过研磨生成纯树脂细粉，通过复合改性生成复合增强颗粒。纯树脂颗粒、纯树脂细粉和复合增强颗粒不涉及聚合技术。公司 PEEK 不同系列产品涉及的生产工艺环节和关键技术、工艺要求情况如下：

产品类型	涉及生产工艺		关键技术、工艺要求
	聚合技术	其他技术	
纯树脂粗粉	聚合合成技术	不涉及	公司纯树脂颗粒、细粉和复合增强颗粒均以纯树脂粗粉为原料进行生产，纯树脂粗粉合成的关键技术为聚合技术和提纯技术，需要通过反应釜进行聚合反应合成纯树脂粗粉，并经过蒸馏、水洗、萃取后生成粗粉产品。

产品类型	涉及生产工艺		关键技术、工艺要求
	聚合技术	其他技术	
纯树脂颗粒	不涉及	挤出造粒	纯树脂颗粒是以 PEEK 纯树脂粗粉作为原料经过高温熔融挤出后，将熔体过滤得到的产品。纯树脂颗粒的关键技术是挤出造粒技术（对应核心技术为高纯聚醚醚酮的生产技术），即在挤出过程中有效过滤大分子凝胶颗粒并按照设定的微观粒径要求进行连续的挤出造粒。
纯树脂细粉	不涉及	研磨细粉	纯树脂细粉是 PEEK 纯树脂粗粉经过研磨制成的细粉末。纯树脂细粉的关键技术是研磨技术（对应核心技术为聚醚醚酮超微精粉生产技术），即通过合理设定研磨设备参数，保证将粗粉研磨至所需的目数，并确保细粉粒度均匀、分布窄、微观结构保持球形。
复合增强颗粒	不涉及	复合改性	复合增强颗粒是以 PEEK 纯树脂粗粉为原料，采用碳纤维、玻璃纤维等材料进行复合生成的产品。复合增强颗粒的关键技术是复合改性技术（对应核心技术为聚醚醚酮复合改性技术），即通过有效的混合复合改性材料，再进行挤出形成复合增强颗粒。

2、公司掌握 5000L 反应釜进行聚合生产在技术和工艺上有所突破的具体体现

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

（1）大型反应器在生产过程中的优势

在化工生产过程中，大型反应器的优势包括：

①大型反应器在增加单批次产品产量的同时，保证了同一批产品质量的稳定与统一，这是小型反应器所无法比拟的。

②大型反应器有助于提高生产过程的自动化水平，保证反应过程可得到更稳定有效的控制。使用大型反应器能更多的设置传感装置及控制装置，从而提高自动化控制程度，增加对反应器加热速率和物料加入速度的多参数自动优化调节、对反应器温度的动态自适应调节，最终使得反应器中整个化学反应过程可得到更稳定有效的控制。

③大型反应器更具有经济性，在相同产能下，大型装置的占地面积更少，建

设投资以及管理、维修费用更低。

在化工生产过程中，大型聚合反应器不仅投资少、产量高且性能稳定，而且更容易实现生产全过程的自动控制。因此将大型反应器应用于生产过程是化工企业科研和技术实力的体现。

（2）公司 5000L 反应釜的技术和工艺难点

就 PEEK 树脂合成领域而言，公司 5000L 反应釜具体的技术和工艺难点包括：

① PEEK 的反应过程特点导致大型反应器的设计是涉及多个学科的交叉难题

反应器的设计及放大需要在大量实验数据的基础上对聚合反应进行工程分析，并以聚合动力学和化学反应工程学为基础，结合高分子化学、高分子物理、化工流变学等多学科理论进行创新。PEEK 的反应是变温过程，低温阶段多为有机低分子量化合物，溶液符合牛顿流体运动规律；高温阶段分子链缩聚反应并逐步扩展大分子，其溶液体系由牛顿流体渐变为假塑性流体，黏度随剪切速率变化，且随搅拌装置设计的流动行为指数为实时非线性变化。搅拌方式设计需要考虑设备材质在复杂的流体情况下所能承受的扭矩强度等各类因素，是涉及材料学与工程力学的交叉难题。

② PEEK 在聚合过程中反应温度高、物料黏度大，大型反应器较难控制

PEEK 聚合反应温度高达 300℃ 以上，温度通过反应釜壁传递，PEEK 的聚合物在反应釜内粘稠度高且易于粘附在反应釜壁上。停滞在反应釜壁上的物料容易因受热而发生变性，进而产生黑点，影响产品品质。

同时，在聚合物生产过程中常需处理聚合物的浓溶液、熔体、悬浮液等非牛顿流体，黏度较高，搅拌混合较难。而大型反应器中反应物质更多，搅拌和混合难度进一步提升。因此公司在反应釜的放大设计时需要充分考虑釜内流体的流动状况及搅拌桨叶的动力特性、循环特性、混合特性等因素，研究低黏聚合体系和高黏非牛顿流体的搅拌功率、搅拌器转速、混合时间以及搅拌器的型式、结构及选型等。

③ 利用大型反应器生产 PEEK 时间长，加大了反应终止难度

5000L 反应釜会使用多达 3 吨以上的物料，从反应釜内完全放出需要 1 小时

以上的时间。即在反应温度 300℃ 以上的环境中，后续放出的反应物会持续在反应釜内继续反应接近 1 小时（相当于增加了 30%-50% 的反应时间），从而造成后放出的物料继续反应导致分子量继续增大，进而导致前后分子量不一致。因此，使用 5000L 反应釜进行生产需要掌握及时准确终止反应的技术。

（3）公司 5000L 反应釜的技术和工艺突破

公司 5000L 反应釜的技术和工艺突破具体包括：

①公司 5000L 反应釜提高了传热效率，使反应进行的更加充分

公司根据 PEEK 聚合过程特点和聚合反应溶液的流变特性，通过对大型聚合反应器进行因次分析，确定了反应器各阶段、工况中的复杂关键参数，在此基础上设计出国内最大的聚合反应器，使反应器内的物料微元与原有物料充分混合，增加了流体的湍动，减少流体微元之间返混的产生，克服了死角、沟流、傍路、短路及不均匀的速度分度问题，提高了传热效率，使反应进行的更加充分。

②公司 5000L 反应釜解决了温度、黏度的控制难题，提升了产品品质

公司通过多点实时监控釜内温度压力的变化，配合自控系统，精准控制各反应的温度，并通过设计搅拌桨的形状确定搅拌参数，从而控制搅拌形式及搅拌速率，一方面克服了反应物黏度大导致的搅拌混合较难的问题，另一方面有效带动釜内反应物质的流动和热量传递，避免了产品黑点的产生，有效提升了产品品质。

③公司研发的封端技术解决了大型反应器产品一致性的问题

为及时准确终止反应釜内的反应，解决大型反应器产品一致性的问题，公司研发了封端技术。封端技术可以迅速终止反应的端基活性，在分子链增长到指定分子量后，即反应体系到达指定黏度时（可以通过搅拌桨扭矩反应），可以终止端基活性，停止分子链继续增长。反应体系处于停止状态再放料，可使放料前后物料黏度相差 2% 以内，同牌号的多批次黏度控制在 5% 以内，产品一致性更好。

综上所述，公司是行业内除英国威格斯之外第二家掌握 5000L 反应器合成技术的公司，解决了大容量、高黏度聚合系统均质化调控的工程难题，实现了 1000 吨/年 PEEK 树脂的满负荷制备。

（4）部分相关上市公司亦将大型反应器技术作为其核心技术

部分涉及使用大型反应器进行聚合反应的上市公司，亦将大容量聚合技术作为其核心技术。例如中复神鹰（688295）用于生产碳纤维的核心技术包括“大容量聚合与均质化原液制备技术”，其招股说明书对该核心技术的描述为“研发了大容量 60m³ 聚合釜热交换技术，既能保证低粘度阶段的充分混合，又能保证高粘度阶段的均一化，解决了大容量、高粘度聚合系统均质化调控的工程化难题，实现了 5,000 吨/年高粘度均匀一致干喷湿纺聚合原液的满负荷制备。通过该项技术实现了 5,000 吨/年 PAN 原液的稳定化均质化制备。”并且“大容量聚合与均质化原液制备技术”也是中复神鹰获得 2017 年度国家科学技术进步一等奖“干喷湿纺千吨级高强/百吨级中模碳纤维产业化关键技术及应用”的技术成果之一。

（五）结合发明专利在目前生产经营中的使用情况等，说明相关专利是否仍具有先进性，后续研发技术的保护方式；研发投入占比下降和高端领域布局情况，与行业发展现状及趋势是否相符，是否存在技术被淘汰和替代的风险，发行人是否具备持续创新能力

1、说明相关专利是否仍具有先进性，是否存在技术被淘汰和替代的风险

截至本《补充法律意见书（一）》出具日，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，其余 4 项为储备技术，将会陆续应用于主营业务中。公司发明专利在生产经营中的使用情况及先进性如下：

序号	专利名称	是否应用于现有产品	专利定位	专利先进性情况
1	一种聚醚醚酮的制备方法	是	正在使用有迭代升级专利储备	1、该专利是公司掌握的 PEEK 合成技术所形成的专利； 2、该专利中制备聚醚醚酮的方法单独采用了碳酸钠作为缩合剂，因其活性较低，避免了因体系黏度高，导致分子碰撞几率下降、分子量难以增长到足够大、分子量分布宽等问题； 3、该专利通过分步加入对苯二酚，采用两步法进行聚合制备出分子量较高且分子量分布较窄的 PEEK 产品； 4、该专利已部分被“一种高纯聚醚醚酮的制备方法”所迭代升级，但部分技术仍在使用，该专利仍具有先进性。

序号	专利名称	是否应用于现有产品	专利定位	专利先进性情况
2	一种高纯聚醚醚酮的制备方法	是	正在使用	<p>1、该专利采用先生成酚盐，再聚合的两步法制备 PEEK，聚合温度低，反应时间缩短，有利于节能降耗；</p> <p>2、该专利采用碳酸钙作为催化剂，生成的氟化钙为不溶于水的物质，不会释放出氟离子，有利于保护环境；</p> <p>3、该专利是公司正在使用的专利，具有先进性。</p>
3	有效降低聚醚醚酮中金属含量的方法	是	正在使用	<p>1、该专利技术为克服 PEEK 现有纯化技术存在的问题，提供了一种在常温常压下纯化 PEEK 的方法；</p> <p>2、该专利技术不仅可以得到低金属含量的 PEEK，而且不改变 PEEK 的物理和化学性能；</p> <p>3、该专利具有节能等特点，且工艺简便、易于操作，具有先进性。</p>
4	一种防静电聚醚醚酮复合材料及其制备方法	是	正在使用	<p>1、该专利技术通过添加特定的分散剂和防静电剂，再通过“先研磨分散，再高速分散，后注射共混”的共混方式制备 PEEK 复合材料；</p> <p>2、目前公司复合增强树脂使用该技术，具有先进性。</p>
5	一种轴承用聚醚醚酮复合材料及其制备方法	是	正在使用	<p>1、该专利技术提供一种轴承用 PEEK 复合材料的制备方法；</p> <p>2、该专利技术的复合材料和现有技术 I 型（PTFE）和 II 型（POM）钢背轴承相对比，通过控制各个组分的含量、粒径和 PEEK 的熔融指数，使最终得到的复合材料具有更低的磨耗和更强的冲击强度，将该复合材料应用在轴承上，可以极大地提高轴承的载荷能力和钢背轴承的使用寿命；</p> <p>3、公司复合增强树脂使用该技术，具有先进性。</p>
6	一种耐低温聚芳醚酮聚合材料及其制备方法	是	正在使用	<p>1、该专利技术采用结晶度$\geq 20\%$的基底聚合物结合耐低温热塑性弹性体及低含量填料制备得到耐低温聚芳醚酮聚合材料。该材料不仅在常温下具有优良的力学性能，而且在低温环境下也能保证高的机械性能，是一种适宜推广应用的耐低温聚芳醚酮聚合材料；</p> <p>2、公司复合增强树脂使用该技术，具有先进性。</p>
7	一种聚醚醚酮粉末涂料及其制备方法	是	正在使用	<p>1、该专利技术采用超低温冷冻及高速分散方法制备出来的粉末涂料，涂覆后的涂层具有优异的综合性能；</p> <p>2、该专利技术改善了由于 PEEK 高极性特性易造成表面流平性缩孔缺陷，解决了涂料组分散不均匀的难题及粉末涂料流动性差的缺陷；</p> <p>3、公司纯树脂细粉产品使用该专利，具有先进性。</p>

序号	专利名称	是否应用于现有产品	专利定位	专利先进性情况
8	一种高强度、低色度的聚醚醚酮及其制备方法	否	储备专利	1、该专利技术通过在特定压强下制备 PEEK，缩短反应时间、降低反应温度、降低制备所需要的能源和成本，制备出的 PEEK 产品冲击强度高、颜色更加亮白； 2、该技术是公司 PEEK 合成技术的储备，通过改进合成工艺，低成本制造出具有特定性能的 PEEK，具有先进性。
9	聚醚醚酮及其制备方法	否	储备专利	1、该方法通过先获得双酚类化合物的络合物，再将氟酮、碱金属碳酸盐、上述双酚类化合物的络合物以及溶剂混合，并对混合物进行程序升温处理，生成 PEEK； 2、在制备 PEEK 之前，将双酚类化合物用氩气进行保护，使其在与氟酮和碱金属碳酸盐反应时不会被氧化为醌类，以获得色度值更高、颜色更白的 PEEK 产品； 3、该专利为原有专利“一种聚醚醚酮的制备方法”的升级，改进了 PEEK 生产的核心工艺，具有先进性。
10	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	否	储备专利	1、该专利技术采用气泡液膜界面法，通过碱金属碳酸盐原料与沉降剂在液相中进行反应，得到的纳米碱金属碳酸盐作为聚（芳基醚酮）的成盐催化剂制备高分子材料聚（芳基醚酮）； 2、该专利技术制得的聚（芳基醚酮）熔体具有更优异的拉伸强度，聚合物具有优异的高强度时又有良好的加工性能； 3、该专利技术是公司的储备技术，未来将用于公司 PEEK 树脂生产，具有先进性。
11	一种聚（芳基醚酮）的制备方法及其在聚（芳基醚酮）中的应用	否	储备专利	1、该专利技术将二苯甲酮类化合物或二酰氯类化合物、含羟基化合物和硼氢化钠制备预混物，以得到的预混物作为反应底物，再通过第二溶剂和碳酸盐，逐步升温反应，得到聚（芳基醚酮）； 2、该方法得到的聚（芳基醚酮）颜色产物等级提高，明度指数 $L^* \geq 70$ ； 3、该专利技术是公司的储备技术，未来将用于公司 PEEK 树脂生产，具有先进性。

公司自成立以来不断对 PEEK 树脂的合成、提纯、干燥、复合改性等核心环节进行研发投入，并对掌握的新技术及时申请专利予以保护。公司申请的发明专利均围绕公司主营业务和核心产品，具有先进性。部分取得时间较早的发明专利目前也仍在生产经营中的使用，且通过不断的技术研发，已形成了新的专利技术对其进行了迭代升级。因此，公司不存在技术被淘汰和替代的风险。

2、后续研发技术的保护方式

PEEK 材料的生产和研发壁垒不仅包括以专利形式记载的相关技术，也包括

在生产工艺的长期探索和反应过程控制的反复调整所积累的技术细节。在偏重技术的精细化工领域，反应过程涉及大量参数优化和合成操作工艺与技术诀窍（know-how）。因此除了发明专利之外，公司还包括以技术秘密形式所拥有的知识成果。公司采取专利技术和技术秘密相结合的方式对研发技术进行保护。

具体而言，对于容易被复制、不容易维权的技术以及生产工艺的具体参数，公司以技术秘密方式保护，具体保护措施如下：

（1）公司制定了《保密管理程序》等制度文件，要求涉密岗位工作人员签订保密协议，作为劳动合同的补充协议；对研发相关科研成果、技术诀窍、试验方案、工业配方、计算机软件等科研、技术开发活动中的秘密信息，非项目组成员无权查阅，相关文件不得随意外发，有效防止技术资料的泄密。

（2）公司与核心技术人员及业务骨干签署了《保密协议》，明确约定了员工保密义务及竞业禁止相关要求。

（3）公司设置了门禁系统，对不同区域人员进出资格进行严格管理，明确不同人员的权限，对于核心技术所在区域重点管控。

（4）根据生产流程和技术环节对研发和生产技术人员进行分工，严格控制人员在内部不同技术流程和环节的交叉，防止技术秘密集中而产生泄密风险。

对于其他核心工艺，公司会将其转化为一项或多项专利，把核心工艺拆分在不同专利中，并且对工艺条件、参数描述控制在合理范围内。

3、研发投入占比下降和高端领域布局情况，与行业发展现状及趋势是否符合

（1）发行人研发投入占比下降的原因分析

发行人报告期内研发费用及其占营业收入比重情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
研发费用	333.40	1,326.27	1,309.42	1,141.24
研发投入	271.60	1,079.06	1,062.22	894.03
营业收入	5,039.45	20,300.63	15,818.21	11,188.44
研发费用占比	6.62%	6.53%	8.28%	10.20%

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
研发投入占比	5.39%	5.32%	6.72%	7.99%

报告期内，公司研发费用和研发投入的金额持续上升。同时，随着公司收入规模的持续提升，研发费用和研发投入占营业收入的比例有所下降。公司研发费用的增长主要是因为公司围绕医疗级 PEEK 和航空航天用 CF/PEEK 等项目展开了研发，公司在高端领域布局情况详见本问题“（三）公司目前在医疗级、商用航空级等高端领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况”中相关描述。

（2）发行人研发投入占比下降的情况与行业发展现状及趋势是否相符

报告期内，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：

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
彤程新材	5.91%	6.35%	4.04%	4.08%
昊华科技	7.18%	7.31%	7.80%	7.17%
道恩股份	2.84%	3.67%	4.11%	3.62%
瑞华泰	7.73%	8.34%	6.60%	8.84%
海正生材	/	2.42%	3.54%	3.48%
优巨新材	/	4.69%	4.03%	8.04%
算术平均值	5.91%	5.46%	5.02%	5.87%
发行人	6.62%	6.53%	8.28%	10.20%

数据来源：相关上市公司年报或招股说明书

报告期内，公司研发费用占营业收入的比例略高于同行业上市公司，主要原因系公司重视技术创新和产品研发，紧密围绕市场需求，不断进行技术储备和新产品的研发，持续优化生产工艺并加强研发部门的自主创新能力，并通过产学研合作创新机制，不断提升公司研发实力和技术创新能力。同时，同行业可比公司收入规模普遍大于发行人也是原因之一。

发行人所在 PEEK 行业属于较为典型的高分子材料行业，报告期内研发费用投入情况与该行业特性相适应。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，这是材料行业注重生产经验和工艺诀窍积累的行业发展规律所导致的。与公司研发投入情况相类似的部分同行业公司情况如下：

①海正生材（688203）

海正生材的主要产品为纯聚乳酸树脂和复合增强聚乳酸树脂，属于新材料行业。根据公开信息，海正生材设立至今的研发投入分布较为均匀，2004年至2020年“累计投入研发费用已超1亿元，研发投入较为均匀的分布在公司设立至今的17年技术与工艺探索历程之中”。2018年至2020年（海正生材申请上市时的报告期），海正生材研发投入金额累计为2,501.95万，累计研发投入占最近3年累计营业收入比例为3.46%。海正生材在申报上市时最近3年研发投入金额绝对值及累计研发投入占最近3年累计营业收入比例均低于发行人。

②同益中（688722）

同益中的主要产品为高分子量聚乙烯纤维及其复合材料，属于新材料行业。2018年至2020年（同益中申请上市时的报告期），同益中研发投入金额累计为4,335.80万元，累计研发投入占最近3年累计营业收入比例为4.95%。同益中在申报上市时最近3年累计研发投入占最近3年累计营业收入比例低于发行人。

4、发行人是否具备持续创新能力

发行人具备持续创新能力，主要体现在以下方面：

（1）发行人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

公司设立至今高度重视研发工作，不断对PEEK树脂的合成、提纯、干燥、复合改性等核心环节进行研发投入，报告期内公司研发投入金额仍保持上升趋势。凭借长期稳定的持续研发投入，公司研发实力和技术创新能力不断增强。同时，公司对掌握的新技术及时申请专利予以保护，2008年和2009年公司即申请了“一种聚醚醚酮的制备方法”和“有效降低聚醚醚酮中金属含量的方法”两项发明专利。在此基础上公司进一步进行技术升级，形成了“一种高纯聚醚醚酮的制备方法”、“聚醚醚酮及其制备方法”等专利成果。

公司申请的发明专利均围绕公司主营业务和核心产品，目前共有发明专利11项，其中7项已应用于主营业务中，其余4项为主营业务的储备技术。除了发明专利之外，公司在长期的生产过程中探索和积累了大量技术细节，公司以技术秘密形式对这些技术成果进行保护。

公司自设立以来始终专注于PEEK树脂及其复合材料的研发创新，获得了各

级政府和主管部门的认可和奖励，具体情况如下：

序号	荣誉名称	授予单位	授予时间
1	第六届创客大赛全国三等奖	工业和信息化部	2021.11
2	国家级专精特新“小巨人”企业	工业和信息化部	2021.07
3	吉林省工程研究中心	吉林省发展和改革委员会	2020.05
4	吉林省技术发明奖三等奖	吉林省科技厅	2018.11
5	“吉林省小巨人”称号	吉林省科学技术厅、吉林省工业和信息化厅、吉林省财政厅	2018.11
6	第四届中国创新创业大赛优秀企业（吉林赛区长春北湖科技园杯决赛企业组一等奖、新材料行业企业组全国二等奖）	科技部、教育部、财政部和全国工商联	2015.10
7	2015 年国家火炬计划产业化示范项目（千吨级封端聚醚醚酮系列产品及产业化项目）	科技部	2015.12
8	吉林省战略性新兴产业先进集体	吉林省发展和改革委员会	2014.08

同时，公司作为第一起草单位牵头制定了 PEEK 行业的首套国家标准，目前该国家标准《塑料聚醚醚酮（PEEK）树脂》（GB/T 41873-2022）已于 2022 年 10 月 14 日发布，计划于 2023 年 5 月 1 日实施。

（2）发行人围绕 PEEK 行业高端领域进行研发布局，并针对医疗和航空航天领域重点开展研发工作

公司在具备 PEEK 产品的生产能力后，开始围绕 PEEK 行业高端领域进行研发布局，由其是针对国内相对落后的医疗级 PEEK 和航空航天领域的 CF/PEEK 展开技术攻关。公司在高端领域进行研发布局的情况如下：

①医疗领域

在医疗级领域，公司已经形成了部分实验产品，依据 GB16886.1《医疗器械生物学评价第 1 部分：评价与试验》和 YY/T 0660《外科植入物用聚醚醚酮(PEEK)聚合物的标准规范》要求完成了相关的检测，掌握了医疗领域植入级 PEEK 的部分核心技术。具体研发布局及进展情况详见本问题“（三）/1、公司在医疗级领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况”中相关内容。

②航天航空领域

在航空航天领域，公司也通过研发项目和未来的募投项目开展相应的研发工

作。具体研发布局及进展情况详见本问题“（三）/2、公司在商用航空级领域的销售情况、研发布局情况，与相关终端客户的验证进展及具体情况”中相关内容。

③3D 打印领域

PEEK 是一种高性能热塑性材料，因其优异的材料特性，在 3D 打印领域备受关注。目前，PEEK 用于 3D 打印的主流工艺主要有 FDM（熔融沉积成型）和 SLS（选择性激光烧结）。PEEK 作为一种耐高温材料，熔点高达 343℃，选择 FDM 或 SLS 制造工艺都需要采用高温熔融，加工难度大，工艺要求高。公司一直致力于 PEEK 在 3D 打印领域的研发，目前已成功开发出多款专为 FDM 和 SLS 工艺量身定制的产品。

在 FDM 工艺研发方面，公司开发出洁净无杂质且线径均匀的 PEEK 3D 打印线材，力学性能可达到注塑制品的 80%；同时，公司具备 PEEK 树脂的复合增强能力，可根据客户需求定制线材，以实现不同产品的功能性和适用性。

在 SLS 工艺研发方面，公司针对 SLS 工艺特点对粉末研磨工艺进行了优化，研发出具有球形度高、流动性好且粒径分布均匀的 PEEK 粉末。

公司在 3D 打印领域已形成了以下技术：

序号	技术名称	技术特点
1	激光烧结原粉生产技术	通过本技术生产的 PEEK 粉具有颗粒均匀、球形度高、杂质少的特点，在打印过程中更加顺畅。
2	3D 打印丝生产技术	粒径均匀、杂质少，打印时可以实现连续操作不停机。

④交通运输领域

PEEK 复合增强树脂是生产汽车零部件的重要材料之一。在 PEEK 复合增强树脂生产方面，公司已形成相关技术并申请专利如下：

序号	专利名称	专利类型	技术特点
1	一种防静电聚醚醚酮复合材料及其制备方法	发明专利	利用本技术生产的复合材料具有外观平整、机械性能优异、流动性稳定等特点。

⑤电子信息领域

电子信息领域亦是 PEEK 重要的应用领域，公司在掌握“一种高纯聚醚醚酮的制备方法”后，可以生产出满足电子信息领域的树脂，在电子信息、半导体生产领域被广泛应用，产品满足 RoHS 认证的特殊要求。公司在电子信息领域用

PEEK 制造方面的专有技术形成了以下专利：

序号	专利名称	专利类型	技术特点
1	一种高纯聚醚醚酮的制备方法	发明专利	本技术满足了电子信息产业用 PEEK 杂质少、稳定性高的要求，能够大幅提高树脂纯度，并且使得树脂黏度低，结晶速率快，热稳定性优异，批次稳定。

（3）发行人设立至今不断推进产品创新，满足市场多样化的需求

公司根据行业发展的趋势和下游客户的需求，围绕现有产品和技术成果，在工艺优化、质量提升以及新产品开发等方面不断创新，拓展新的应用领域和产品类型。公司在原有粗粉产品的基础上，研发了纯树脂细粉（PF 系列）、纯树脂颗粒（G 系列）、玻纤增强颗粒（GL 系列）、碳纤增强颗粒（CA 系列）、耐磨增强颗粒（FC 系列）等不同系列产品；通过调整熔体流动性，推出了 770、550、330 等不同牌号的产品。在应用领域方面，公司在掌握“一种高纯聚醚醚酮的制备方法”后，通过推出高纯度的 PEEK 产品，在电子信息领域的工装夹具产品中，不断替代英国威格斯的树脂。此外公司针对新兴的 3D 打印领域研发了激光烧结原粉生产技术和 3D 打印丝生产技术，为公司未来推出 3D 打印的 PEEK 树脂打下了基础。在下游产品拓展方面，公司在 PEEK 制品加工领域形成一定的技术储备，以满足下游客户的需求，应对材料行业新兴技术的挑战。

（4）为保持持续创新能力，发行人制定了一系列鼓励技术创新的制度

公司制定了《研发管理制度》，为公司的研发工作提供了制度上的保障，使研发工作的具体开展有据可依、有章可循。为了更好的激发研发人员的创新动力，公司为研发人员制定了《科研技术人员薪酬管理制度》、《技术服务人员激励制度》等制度，从制度层面鼓励员工提出有利于技术、产品创新的建议或思路，根据研发人员在公司研发体系中的作用和贡献程度给予有竞争力的工资待遇和绩效激励。

公司通过内部培养和外部招聘的方式不断为公司的研发团队注入新鲜血液，不断完善研发团队的专业背景与人员结构。公司不定期的组织研发人员与产业专家和科研院所交流，及时了解产业发展方向和行业技术动态，为公司制定研发计划提供指引。

（5）公司计划利用募集资金在未来持续加大研发投入

公司计划利用募集资金投资“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”，持续进行研发投入，围绕公司核心产品及其下游应用开展研发工作，提升公司 PEEK 树脂合成技术和检测能力，加强公司 PEEK 制品生产技术，攻克 CF/PEEK 的生产难题。

综上，发行人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。发行人围绕 PEEK 行业高端领域进行研发布局，并针对医疗和航空航天领域重点开展研发工作。发行人设立至今不断推进产品创新，满足市场多样化的需求。为保持持续创新能力，发行人制定了一系列鼓励技术创新的制度。公司计划利用募集资金在未来持续加大研发投入。因此，公司具备持续创新的能力。

（六）发行人在聚醚醚酮（PEEK）国家标准起草过程中负责的具体工作、进展情况及发挥的主要作用

受全国塑料标准化技术委员会工程塑料分会的委派，发行人目前正作为牵头起草单位，着手制定 PEEK 的首套国家标准。公司在聚醚醚酮国家标准制定工作中作为牵头起草人，承担的主要职责为：（1）国家标准的初步调研，获得完整的国内外 PEEK 行业的标准信息；（2）组织协调各专家工作；（3）落实每一项专家意见；（4）与国家标准委员会沟通，获得支持。

国家标准制定工作中，公司负责的具体工作为：（1）国内外相关标准调研；（2）国家标准起草；（3）专家会议组织；（4）国内市场物料收集、检测、数据整理和分析；（5）组织专家讨论，并根据专家意见修改标准内容；（6）与国家标准委员会进行沟通，直至标准起草完成。

综上，公司在 PEEK 国家标准起草过程中发挥了重要作用。目前上述国家标准《塑料聚醚醚酮（PEEK）树脂》（GB/T 41873-2022），已于 2022 年 10 月 14 日发布，计划于 2023 年 5 月 1 日实施。

三、核查程序及核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

1、查阅发行人财务报告、审计报告、营业收入明细，核查发行人复合增强类树脂系列产品的细分收入构成及报告期内收入波动情况；

2、核查发行人客户下游主要应用领域，结合发行人营业收入明细，核查发行人主要产品下游应用领域销售收入及占比情况；

3、全面核查了招股说明书全文，对于招股说明书用于披露公司技术水平、市场地位的“领先”、“先进”、“填补国内空白”及类似定性描述情况，独立检索取得中国合成树脂协会所发表的行业发展动态文章，取得并核查《千吨级聚醚醚酮（PEEK）工业化技术评审报告》；

4、查阅 PEEK 产品的不同应用领域中，主流和前沿材料、特种工程塑料、同属线性芳香族的其他材料相关文献资料、研究报告、行业新闻等公开信息；

5、查阅发行人研发项目的资料，关注研发项目的立项背景以及研发项目与产业的融合情况，了解技术演变历程、技术研发过程、技术壁垒、研发进展及成果、核心技术领先性；

6、了解 PEEK 不同系列产品在制备过程中对聚合技术和生产工艺的具体要求，查阅高分子材料聚合反应相关文献资料，交叉核对 5000L 反应釜进行聚合生产在技术和工艺上有所突破的具体体现；

7、了解发明专利在目前生产经营中的使用情况等，相关专利是否仍具有先进性，后续研发技术的保护方式；获取了发行人的专利清单以及国家知识产权局出具的有关发行人专利查询文件，查阅发明专利说明文件，核查发明专利对公司业务的实际作用、发明是否主要围绕核心技术及其相关产品、相关专利是否仍具有先进性；

8、了解发行人在 PEEK 国家标准起草过程中负责的具体工作、进展情况及发挥的主要作用，获取《塑料聚醚醚酮（PEEK）树脂》（GB/T 41873-2022）相关文本。

（二）核查结论

经核查，本所律师认为：

1、发行人已将需要说明的内容进行了充分说明，并将需要补充披露的内容在招股说明书中进行了补充披露。

2、公司自成立以来不断对 PEEK 树脂的合成、提纯、干燥、复合改性等核

心环节进行研发投入，并对掌握的新技术及时申请专利予以保护。公司申请的发明专利均围绕公司主营业务和核心产品，具有先进性。部分取得时间较早的发明专利目前也仍在生产经营中的使用，且通过不断的技术研发，已形成了新的专利技术对其进行了迭代升级。因此，公司不存在技术被淘汰和替代的风险。

3、发行人所在 PEEK 行业属于较为典型的高分子材料行业，报告期内研发费用投入情况与该行业特性相适应。

4、发行人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。发行人围绕 PEEK 行业高端领域进行研发布局，并针对医疗和航空航天领域重点开展研发工作。发行人设立至今不断推进产品创新，满足市场多样化的需求。为保持持续创新能力，发行人制定了一系列鼓励技术创新的制度。公司计划利用募集资金在未来持续加大研发投入。因此，公司具备持续创新的能力。

二、问题 2.1

根据招股说明书及前次申报材料，1) 发行人前次申报时认定控股股东为长春洁润、实际控制人为谢怀杰，此次申报时认定控股股东为谢怀杰、实际控制人为谢怀杰、毕鑫、谢雨凝；2) 金正投资和长春洁润因原股东无继续经营意愿，已于2021年12月、2022年1月依法注销；3) 2021年12月，长春洁润、金正投资分别通过证券非交易过户的方式将其持有的发行人股份过户给其原股东；4) 2005年12月，发行人曾经的控股股东长春洁润设立，逢锦香、王方翠所持长春洁润股权均系代谢怀杰持有，两人出资的资金均来源于谢怀杰。谢怀杰与王方翠、逢锦香代持关系分别于2011年1月、2013年6月解除。

请发行人说明：(1) 长春洁润、金正投资自设立以来从事的业务及经营情况，2021年开始陆续将股份过户至原股东并注销的原因和考虑，股权转让相关税收缴纳情况，是否存在涉税风险；(2) 逢锦香与谢怀杰的渊源和合作情况，投资入股长春洁润、金正投资的背景及资金来源，其所持发行人股份是否存在替他人代持的情形，逢锦香目前的任职或对外投资情况，与实际控制人签订一致行动人关系的原因，与发行人实际控制人谢怀杰及其一致行动人是否存在关联关系或其他利益安排；(3) 结合前述情况，进一步分析发行人实际控制人认定是否准确，并结

合影响实际控制人认定的变化条件说明与前次申报认定变化的原因，是否存在最近2年实际控制人发生变更的情形。

请保荐机构、发行人律师核查上述事项并发表明确意见，说明针对股权转让相关涉税问题、逢锦香所持发行人股份相关问题所履行的核查程序、核查证据及核查结论。

回复：

（一）长春洁润、金正投资自设立以来从事的业务及经营情况，2021 年开始陆续将股份过户至原股东并注销的原因和考虑，股权转让相关税收缴纳情况，是否存在涉税风险

1、长春洁润、金正投资自设立以来从事的业务及经营情况

（1）长春洁润

长春洁润在注销前的基本情况如下：

企业名称	长春洁润科技有限公司
成立时间	2005 年 12 月 13 日
注册资本	1,700 万元
实收资本	1,700 万元
统一社会信用代码	912201017765815944
公司地址	吉林省长春市宽城区长江街（路）7 号 3-609 室
法定代表人	谢怀杰
经营范围	科技交流和推广服务；新兴能源技术研发；新能源技术推广服务；利用自有资金对科技项目进行投资（不得从事吸收存款、发放贷款、委托发放贷款、代客理财、融资担保等金融服务业务；严禁非法集资）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

长春洁润在设立时至 2010 年曾从事 PEEK 的销售业务，2011 年起不再从事经营活动。报告期内，长春洁润除持有发行人和金正投资的股权外，未实际经营。

（2）金正投资

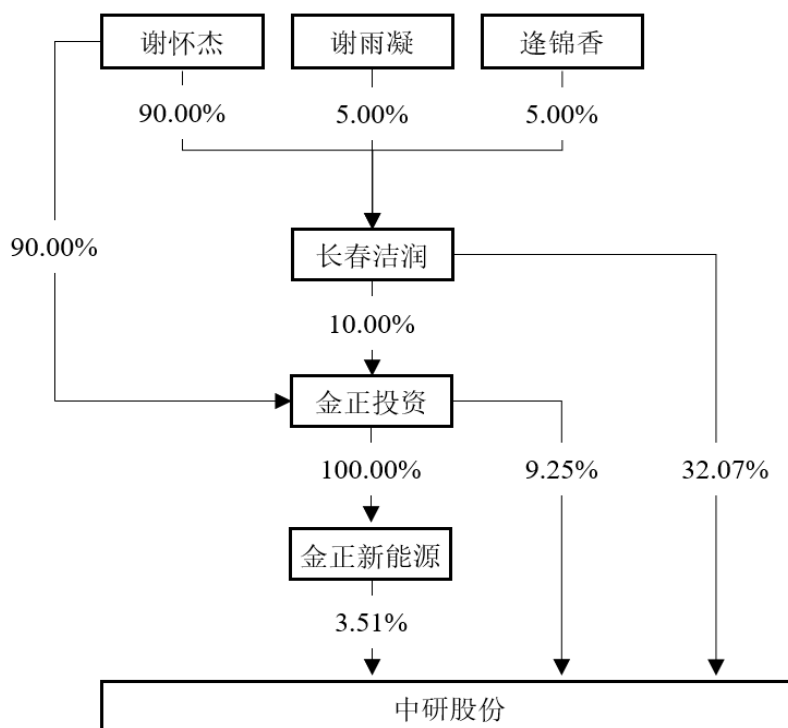
金正投资在注销前的基本情况如下：

企业名称	吉林省金正投资有限公司
成立时间	2007 年 6 月 12 日

注册资本	2,200 万元
实收资本	2,200 万元
统一社会信用代码	912201016601428210
公司地址	吉林省长春市南关区岳阳街 52-10 号 4 楼 405 室
法定代表人	谢怀杰
经营范围	创业投资业务；代理其他创业投资企业等机构或个人的创业投资业务；创业投资咨询业务；为创业企业提供创业管理服务业务；参与设立创业投资企业与创业投资管理顾问机构（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

金正投资设立至注销前除持有发行人、金正新能源的股权外，未实际经营。

(3) 长春洁润、金正投资注销前的股权结构及持有发行人股权的情况



2、2021 年开始陆续将股份过户至原股东并注销的原因和考虑

因长春洁润和金正投资在注销前并未实际经营，且通过间接持股的方式在实际分红上存在税收负担，经长春洁润和金正投资原股东一致商议通过，长春洁润和金正投资已于 2021 年 12 月、2022 年 1 月依法注销。

2021 年 12 月，长春洁润、金正投资分别通过证券非交易过户的方式将其持有的发行人股份过户给其原股东，具体如下：

(1) 长春洁润

序号	过出方名称	过入方名称	过户数量（股）
1	长春洁润	谢怀杰	26,343,334
2		谢雨凝	1,463,518
3		逢锦香	1,463,518

(2) 金正投资

序号	过出方名称	过入方名称	过户数量（股）
1	金正投资	谢怀杰	8,355,798

2		谢雨凝	42,201
3		逢锦香	42,201

3、股权转让相关税收缴纳情况，是否存在涉税风险

长春洁润及金正投资通过非交易过户的方式将其持有的发行人股权按照 3 名自然人股东（谢怀杰、逢锦香及谢雨凝）在长春洁润及金正投资的出资比例相应的过户给 3 名自然人股东，实现该 3 名自然人股东由间接持股转变为直接持股。长春洁润及金正投资的税收缴纳情况如下：

2021 年 11 月 24 日，国家税务总局长春市绿园区税务局出具了《清税证明》（长绿税税企清[2021]47058 号），证明长春洁润的税务事项已结清。

2021 年 11 月 24 日，国家税务总局长春市绿园区税务局出具了《清税证明》（长绿税税企清[2021]47052 号），证明金正投资的税务事项已结清。

2022 年 11 月 7 日，国家税务总局长春市绿园区税务局出具《证明》，确认：
（1）金正投资及长春洁润均已经取得税务部门出具的《清税证明》，现在征管信息系统中已为注销状态。（2）经查询征管信息系统，上述纳税人无欠税信息、无违法行政处罚记录。

综上，根据国家税务总局长春市绿园区税务局出具的《清税证明》及《证明》文件，长春洁润及金正投资的税务事项均已结清。长春洁润及金正投资不存在涉税风险。

（二）逢锦香与谢怀杰的渊源和合作情况，投资入股长春洁润、金正投资的背景及资金来源，其所持发行人股份是否存在替他人代持的情形，逢锦香目前的任职或对外投资情况，与实际控制人签订一致行动人关系的原因，与发行人实际控制人谢怀杰及其一致行动人是否存在关联关系或其他利益安排

1、逢锦香与谢怀杰的渊源和合作情况

逢锦香系公司实际控制人谢怀杰早期创业合作伙伴，双方从上世纪 90 年代一起创立天福实业、长春市金和实业有限公司等主体；之后，逢锦香均作为股东、董事或监事等身份，参与了吉大高新、长春洁润及中研有限等谢怀杰控制相关企业的经营管理等工作，是谢怀杰重要的商业合作伙伴之一。

逢锦香与谢怀杰的合作情况如下：

序号	时间	公司名称	公司与谢怀杰的关系	逢锦香任职或持股的具体情况
1	1998年-2005年	长春金和食品有限公司	谢怀杰担任董事长并通过天福实业控制的公司，已于2019年5月注销	销售部经理
2	1998年-2019年	长春市金和实业有限公司	谢怀杰曾持股60%并担任董事长的企业，已于2019年5月注销	逢锦香曾持股19.6%并担任董事
3	1997年-2019年	天福实业	谢怀杰曾持股99.7%并担任董事长的企业，已于2019年5月注销	逢锦香曾担任董事
4	2000年-2019年	长春市汇丰物业有限公司	谢怀杰曾持股52%的企业，已于2019年5月注销	逢锦香曾担任监事
5	2000年-2005年	吉大高新	谢怀杰曾担任董事长并通过天福实业间接持股	逢锦香曾先后担任监事和董事
6	2005年-2006年	长春博轩新材料销售有限公司	谢怀杰实际持股100%的公司，已于2006年注销	逢锦香曾代谢怀杰持股70%并担任法定代表人及总经理
7	2005年-2022年	长春洁润	谢怀杰曾持股90%并担任执行董事的企业，已于2022年1月注销	逢锦香曾为谢怀杰代持股份并曾先后任法定代表人、执行董事、总经理，截至注销前仍持有5%股权
8	2006年至今	中研股份	谢怀杰共持股43.94%并担任董事长、总经理	2006年至2014年逢锦香曾先后任中研有限的执行董事、董事长、总经理，目前直接持有中研股份10.92%股份
9	2007年-2017年	金正投资	谢怀杰曾持股99%并担任执行董事的企业，已于2021年12月注销	逢锦香2007年-2017年担任金正投资董事
10	2021年至今	金正新能源	谢怀杰持股99%并担任执行董事	2021年至今逢锦香持股0.5%

2006年至2014年，逢锦香曾先后任中研有限的执行董事、董事长、总经理。

2014年，逢锦香因个人家庭原因从公司辞职。截至本《补充法律意见书（一）》出具日，逢锦香除直接及通过金正新能源间接持有发行人股权外，不存在对外投资或在其他企业任职的情况。

2、逢锦香投资入股长春洁润、金正投资的背景及资金来源

（1）逢锦香投资入股长春洁润的情况

①投资背景及资金来源

2005年12月，长春洁润设立，注册资本为50万元，其中逢锦香出资40万元，占长春洁润注册资本的80%。逢锦香在长春洁润设立时的出资款实际来源于谢怀杰，双方系股权代持关系。逢锦香代谢怀杰持有长春洁润股权的主要原因是谢怀杰在公司创业早期需要将主要精力投入新产品的开发，为了确保新产品开发的顺利进行，谢怀杰与逢锦香协商后决定由逢锦香代谢怀杰出资长春洁润并由逢锦香管理长春洁润、中研有限的日常事务。

②长春洁润股权代持及解除的具体情况

A. 2005年12月，长春洁润设立

长春洁润由王方翠与逢锦香于2005年12月13日设立，注册资本为50万元，其中逢锦香认缴出资40万元，占注册资本的80%；王方翠认缴出资10万元，占注册资本20%。

经核查，逢锦香、王方翠所持长春洁润股权均系代谢怀杰持有，两人出资的资金均来源于谢怀杰。逢锦香、王方翠为名义持有人，谢怀杰为实际持有人。

B. 2007年2月，长春洁润增资

2007年2月，长春洁润注册资本由50万元增加至500万元，其中，逢锦香增资360万元，王方翠增资90万元。

经核查，逢锦香及王方翠本次向长春洁润出资的资金均来源于谢怀杰，本次新增的注册资本均为逢锦香及王方翠代谢怀杰持有。

C. 2008年10月，长春洁润增资

2008年10月，长春洁润注册资本由500万元增加至1,700万元，其中，逢

锦香增资 960 万元，王方翠增资 240 万元。

经核查，逢锦香及王方翠本次向长春洁润出资的资金均来源于谢怀杰，本次新增的注册资本均为逢锦香及王方翠代谢怀杰持有。

D. 2011 年 1 月，谢怀杰与王方翠之间的股权代持解除

2011 年 1 月，王方翠将其持有的长春洁润 340 万元出资额（占注册资本的 20%）转让给逢锦香，王方翠不再持有长春洁润股权。

经核查，王方翠因个人原因不再作为代持人持有长春洁润股权，王方翠按照谢怀杰的要求将所持长春洁润股权转让给逢锦香，谢怀杰与王方翠之间的股权代持关系正式解除。王方翠与谢怀杰之间的股权代持关系解除后，逢锦香所持长春洁润 100% 股权均系代谢怀杰持有。

根据谢怀杰、王方翠出具的确认文件及本所律师对谢怀杰、王方翠的访谈，谢怀杰与王方翠双方之间的股权代持行为为双方自愿，代持关系已于 2011 年 1 月解除完成，谢怀杰与王方翠之间不存在任何纠纷或潜在纠纷。

E. 2011 年 7 月，长春洁润股权转让

2011 年 7 月，逢锦香将其持有的长春洁润 85 万元出资额（占注册资本的 5%）转让给谢雨凝。

经核查，本次股权转让系逢锦香根据谢怀杰的要求，将长春洁润 5% 股权转让给谢怀杰女儿谢雨凝，本次转让真实、有效。

F. 2013 年 6 月，谢怀杰与逢锦香之间的股权代持解除

2013 年 6 月，逢锦香将其持有的长春洁润 1,530 万元出资额（占注册资本的 90%）转让给谢怀杰。本次股权转让完成后，谢怀杰与逢锦香之间的代持关系正式解除。

根据谢怀杰、逢锦香出具的确认文件及本所律师对谢怀杰、逢锦香的访谈，谢怀杰与逢锦香双方的股权代持行为为双方自愿，代持关系已于 2013 年 6 月解除完成，逢锦香在本次股权转让完成后持有的长春洁润 5% 股权系谢怀杰对逢锦香的奖励，由逢锦香享有相应的股东权利，谢怀杰与逢锦香之间不存在任何纠纷或潜在纠纷。

（2）逢锦香投资入股金正投资的情况

金正投资由谢怀杰和长春洁润于 2007 年出资设立，至 2021 年 9 月底金正投资注册资本为 2,200 万元，其中谢怀杰持股 90%，长春洁润持股 10%。

因长春洁润拟于 2021 年底注销，金正投资于 2021 年 10 月 18 日召开股东会，同意原股东长春洁润将其持有的金正投资 220 万元（占注册资本的 10%）注册资本按谢怀杰、逢锦香和谢雨凝在长春洁润的持股比例分别转让给谢怀杰 198 万元、逢锦香 11 万元、谢雨凝 11 万元。

逢锦香持有的金正投资股权来源于将长春洁润间接持有的金正投资股权转让为直接持有，不存在直接投资入股金正投资的情形。逢锦香持有长春洁润的股权为谢怀杰对逢锦香的奖励，对此谢怀杰与逢锦香之间不存在任何纠纷或潜在纠纷。

3、逢锦香所持发行人股份是否存在替他人代持的情形

截至报告期末，逢锦香所持发行人股份的来源为：①2009 年认购的中研有限注册资本；②2021 年因长春洁润、金正投资注销导致逢锦香直接持有的部分股份；③通过金正新能源间接持有的发行人股份；④历次股权转让导致的持股数量变动。

经核查，逢锦香所持发行人股份不存在替他人代持的情形，具体原因如下：

（1）逢锦香 2009 年认购的中研有限注册资本不存在股权代持的情形

中研有限 2009 年增资时，逢锦香认购中研有限注册资本的资金来源于谢怀杰的赠与。作为逢锦香对谢怀杰前期事业帮助的肯定与认可，谢怀杰奖励逢锦香 1,000 万元用于认购中研有限注册资本。

逢锦香和谢怀杰已经出具《关于谢怀杰与逢锦香之间不存在股权代持的专项说明及承诺》，一致确认逢锦香 2009 年向中研有限投资取得的 1,000 万元注册资本为逢锦香真实持有，不存在股权代持或其他利益安排，逢锦香为本次向中研有限投资获取的 1,000 万注册资本的实际持有人。

同时，逢锦香、谢怀杰及其妻子张云萍共同出具《关于对逢锦香所持公司股份相关情况的说明》，确认：①作为逢锦香对谢怀杰前期事业帮助的肯定与认可，谢怀杰在收到出售长春吉大高新材料有限责任公司股权的款项后，奖励给逢锦香

1,000 万元，张云萍对此知情且无任何异议。②自中研股份（包括其前身中研有限）设立至今，逢锦香持有的公司股权均为其本人真实持有，不存在代谢怀杰或张云萍持有股权或其他利益安排的情形，谢怀杰及张云萍对此不存在任何异议。③谢怀杰、张云萍与逢锦香之间不存在任何赠与、股权等方面的争议、纠纷及潜在的争议、纠纷，不存在诉讼、仲裁或者潜在的诉讼、仲裁。

因此，逢锦香 2009 年认购的中研有限注册资本不存在股权代持的情形。

（2）2021 年因长春洁润、金正投资注销导致逢锦香直接持有的部分股份不存在股权代持的情形

金正投资和长春洁润因原股东无继续经营意愿，已于 2021 年 12 月、2022 年 1 月依法注销。2021 年 12 月，长春洁润、金正投资分别通过证券非交易过户的方式将其持有的发行人股份过户给其原股东，具体情况参见前述回复。

逢锦香持有长春洁润 5% 的股权，因此通过本次非交易过户逢锦香获取的发行人股份数量为 1,505,719 股。逢锦香持有的长春洁润 5% 股权系谢怀杰对逢锦香的奖励，由逢锦香享有相应的股东权利，谢怀杰与逢锦香之间不存在任何纠纷或潜在纠纷。

因此，2021 年因长春洁润、金正投资注销导致逢锦香直接持有的部分股份不存在股权代持的情形。

（3）逢锦香通过金正新能源间接持有的发行人股份不存在股权代持的情形

截至报告期末，金正新能源持有发行人 3.51% 股份。因金正投资曾持有金正新能源 100% 的股权，且在注销前将其持有的金正新能源股权转让给金正投资的原股东（其中逢锦香受让 0.5%），因此逢锦香通过金正新能源间接持有发行人 0.02% 的股份。

上述逢锦香通过金正新能源间接持有发行人股份的形成原因为逢锦香曾持有长春洁润 5% 股权。逢锦香持有的长春洁润 5% 股权系谢怀杰对逢锦香的奖励，由逢锦香享有相应的股东权利，谢怀杰与逢锦香之间不存在任何纠纷或潜在纠纷。

因此，逢锦香通过金正新能源间接持有的发行人股份不存在股权代持的情形。

（4）逢锦香的历次股权转让不存在股权代持的情形

逢锦香的历次股权转让事实清晰，均系双方真实的意思表示。经与历次股权转让的当事人访谈确认，逢锦香的历次股权转让不存在股权代持的情形。

4、逢锦香目前的任职或对外投资情况，与实际控制人签订一致行动人关系的原因，与发行人实际控制人谢怀杰及其一致行动人是否存在关联关系或其他利益安排

（1）逢锦香目前的任职或对外投资情况

逢锦香目前除持有发行人、金正新能源的股权外，不存在其他对外投资情况，也未在发行人或其他公司任职。

（2）逢锦香与实际控制人签订一致行动人关系的原因

逢锦香直接持有发行人 10.92% 的股份，通过金正新能源间接持有发行人 0.02% 的股份，合计持有发行人 10.94% 的股份，并曾经担任中研有限的董事长、总经理。为促进公司控制权稳定，谢怀杰与逢锦香协商一致，并于 2022 年 7 月 20 日签署《一致行动协议》，确定逢锦香为谢怀杰的一致行动人，原因具有合理性。

（3）逢锦香与发行人实际控制人谢怀杰及其一致行动人是否存在关联关系或其他利益安排

逢锦香除与谢怀杰形成一致行动人关系外，与谢怀杰及其一致行动人不存在关联关系或其他利益安排。

（三）结合前述情况，进一步分析发行人实际控制人认定是否准确，并结合影响实际控制人认定的变化条件说明与前次申报认定变化的原因，是否存在最近 2 年实际控制人发生变更的情形。

1、进一步分析发行人实际控制人认定是否准确

（1）实际控制人认定的基本情况

谢怀杰直接持有公司 40.47% 的股份，通过金正新能源间接持有公司 3.47% 的股份，合计持有公司 43.94% 的股份并担任公司董事长兼总经理。

谢怀杰的女儿谢雨凝直接持有公司 1.79% 的股份，通过金正新能源间接持有公司 0.02% 的股份，合计持有公司 1.81% 的股份并担任公司董事。

谢怀杰的女婿毕鑫直接持有公司0.03%的股份并担任公司董事。

谢怀杰、谢雨凝和毕鑫合计持有公司45.78%的股份并对公司经营管理具有重要影响，因此谢怀杰、谢雨凝、毕鑫为公司的共同实际控制人。

（2）实际控制人认定是否准确

本次申报对实际控制人的认定准确，具体原因如下：

①认定谢怀杰、谢雨凝、毕鑫为公司的共同实际控制人符合科创板审核问答的规定

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》的规定，“实际控制人的配偶、直系亲属，如其持有公司股份达到5%以上或者虽未超过5%但是担任公司董事、高级管理人员并在公司经营决策中发挥重要作用，除非有相反证据，原则上应认定为共同实际控制人。”

经核查，谢雨凝为实际控制人谢怀杰的直系亲属，谢雨凝及其配偶毕鑫持股比例虽未超过5%，但二人担任公司董事并在公司经营决策中发挥重要作用，因此将谢怀杰、谢雨凝、毕鑫认定为公司的共同实际控制人，符合科创板审核问答的相关规定。

②不认定逢锦香为公司的共同实际控制人符合科创板审核问答的规定

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》的规定，“法定或约定形成的一致行动关系并不必然导致多人共同拥有公司控制权的情况，发行人及中介机构不应为扩大履行实际控制人义务的主体范围或满足发行条件而作出违背事实的认定。”

逢锦香自股份公司设立后至今未在公司工作，亦不担任董事、高级管理人员或在公司经营决策中发挥重要作用，因此不认定逢锦香为公司共同实际控制人符合科创板审核问答的规定。

2、结合影响实际控制人认定的变化条件说明与前次申报认定变化的原因，是否存在最近2年实际控制人发生变更的情形

本次申报与前次申报对于发行人实际控制人的认定均以谢怀杰的实际控制人身份为基础。因谢雨凝、毕鑫报告期内均为董事且持股，且谢雨凝系谢怀杰的

直系亲属、毕鑫与谢雨凝为夫妻关系，本次申报对于实际控制人认定系参考科创板审核问答的相关规定追溯认定谢雨凝、毕鑫为共同实际控制人，不构成报告期内实际控制人发生变更的情形。

（四）核查程序及核查意见

1、股权转让涉税问题

（1）核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

- ① 取得并查阅了长春洁润、金正投资、金正新能源的工商信息；
- ② 取得并查阅了本次非交易过户的《证券过户登记确认书》《公证书》及清算报告，以及长春洁润、金正投资注销登记工商档案；
- ③ 取得并查阅了当地税务主管部门出具的长春洁润、金正投资《清税证明》、国家税务总局长春市绿园区税务局出具《证明》。

（2）核查结论

经核查，本所律师认为：

长春洁润及金正投资的税务事项均已结清。长春洁润及金正投资不存在涉税风险。

2、逢锦香所持发行人股份相关问题

（1）核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

- ① 获取并查阅了逢锦香曾任职或持股的、与谢怀杰相关公司的工商资料；
- ② 访谈长春洁润股权代持的相关人员，并获取相关确认文件；
- ③ 获取并查阅了谢怀杰、逢锦香的访谈记录，谢怀杰、逢锦香和张云萍出具的《关于对逢锦香所持公司股份相关情况的说明》，谢怀杰与逢锦香出具的《关于谢怀杰与逢锦香之间不存在股权代持的专项说明及承诺》。

④ 查阅《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》等相关法律法规。

（2）核查结论

经核查，本所律师认为：

① 逢锦香所持发行人股份不存在替他人代持的情形。

② 逢锦香目前除持有发行人、金正新能源的股权外，不存在其他对外投资情况，也未在发行人或其他公司任职；逢锦香与谢怀杰签订一致行动人关系的原因具有合理性；逢锦香除与谢怀杰形成一致行动人关系外，与谢怀杰及其一致行动人不存在关联关系或其他利益安排。

③ 本次申报对实际控制人的认定准确，符合科创板审核问答的规定；本次申报对于实际控制人认定系参考科创板审核问答的相关规定追溯认定谢雨凝、毕鑫为共同实际控制人，不构成报告期内实际控制人发生变更的情形。

三、问题 3：关于董事与核心技术人员变动

根据招股说明书，1）报告期内，发行人共有5位董事分别于2020年2月和4月离任，发行人董事会现共有9位董事，任职起始时间为2021年7月，其中3位为独立董事，3位为发行人实际控制人；2）发行人部分董事为公司员工，未担任董事后仍在公司任职；3）2020年9月19日，中研股份召开2020年第四次临时股东大会，新认定谢怀杰、平仕衡、童艳玲为核心技术人员，李智亮不再为公司核心技术人员。

请发行人说明：（1）以表格形式列示报告期内董事的变化情况及变化原因；（2）公司内部员工提名为董事的具体情况，包括但不限于提名人、提名原因、是否具有相关的标准或制度，内部员工董事在报告期内因公司战略发展规划需离任的具体情况，内部员工董事是否具备履行董事职能的能力和条件；（3）结合董事会中实际控制人席位、内部员工董事及其履职情况，公司是否建立了完善的公司治理架构，实际控制人在股东大会和董事会的表决权占比较高是否影响公司治理有效性；（4）李智亮曾作为核心技术人员在公司研发过程所起的作用，所形成技术成果对公司生产经营的影响，不再认定其为核心技术人员对公司的具体影响。

请保荐机构和申报律师结合发行人董事和核心技术人员的变化、公司治理结构的健全与有效性就发行人是否符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法》第十一、十二条中相关条款的规定发表明确意见。

回复：

（一）以表格形式列示报告期内董事的变化情况及变化原因

报告期内发行人董事变化情况及变化原因如下：

姓名	职务	变化时间	变化状态	变化原因
毕君华	董事	2020.2	离任	因公司战略发展规划需要离任，目前在公司采购部任职
高海	董事	2020.2	离任	因公司战略发展规划需要离任，目前在公司总经理办公室任职
于中华	董事	2020.4	离任	为公司股东科技发展委派的董事，因个人原因离任
汤波	董事	2020.4	离任	为公司股东新兴基金委派的董事，因个人原因离任
秦振兴	董事	2020.4	离任	因公司战略发展规划需要离任，目前担任公司监事、聚合车间生产部部长
安亚人	独立董事	2020.6	新任	为完善公司治理结构，新设独立董事
苏志勇	独立董事	2020.6	新任	为完善公司治理结构，新设独立董事
周佰成	独立董事	2020.6	新任	为完善公司治理结构，新设独立董事

公司非独立董事变动的原因为公司内部战略发展规划需要以及外部投资机构委派的董事因个人原因离任；公司新设独立董事是公司为进一步完善治理结构进行的正常变动。报告期内的董事变动均履行了必要的法律程序，符合《公司法》等相关法律、法规及《公司章程》的规定，不会对公司的生产经营产生重大不利影响。

（二）公司内部员工提名为董事的具体情况，包括但不限于提名人、提名原因、是否具有相关的标准或制度，内部员工董事在报告期内因公司战略发展规划需离任的具体情况，内部员工董事是否具备履行董事职能的能力和条件

1、公司内部员工提名为董事的具体情况，包括但不限于提名人、提名原因、是否具有相关的标准或制度

（1）公司内部员工提名为董事的具体情况

2015年3月，发行人由有限公司整体变更为股份有限公司，为建立股份公司治理结构，经谢怀杰提名，发行人第一次临时股东大会暨创立大会选举谢怀杰、

谢雨凝、毕鑫、杨丽萍、高芳、李振芳、于中华、汤波、毕君华、高海、秦振兴为公司董事。

2020年初，公司为完善公司治理，建立独立董事制度，拟增加3名独立董事。鉴于公司当时已有11名董事，为了减少公司董事会成员规模提高董事会决策效率，同时减少内部员工董事席位，公司3名内部员工董事（毕君华、高海、秦振兴）陆续向公司辞去董事职务，公司遂于2020年6月召开股东大会，增选安亚人、苏志勇及周佰成3名独立董事。同时，于中华、汤波为公司外部投资机构委派的董事，因个人原因离任。

（2）提名及选举公司董事的标准、制度

公司已制定了《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会提名委员会实施细则》等制度，就公司董事的任职资格、条件及标准及董事提名的方式和程序进行了约定，具体如下：

序号	制度名称	具体规定
1	《公司章程》	<p>第七十七条 董事、监事候选人名单以提案的方式提请股东大会表决。</p> <p>董事、监事提名的方式和程序为：</p> <p>（一）董事会、监事会、单独或者合并持有公司3%以上股份的股东有权依据法律法规和本章程的规定向股东大会提出非独立董事候选人的议案，董事会、监事会、单独或者合计持有公司1%以上股份的股东，有权依据法律法规和本章程的规定向股东大会提出独立董事候选人的议案；</p> <p>（二）董事会、监事会、单独或者合并持有公司3%以上股份的股东有权依据法律法规和本章程的规定向股东大会提出非职工代表出任的监事候选人的议案，职工代表监事由公司职工通过职工代表大会、职工大会或者其他形式民主提名并选举产生。</p> <p>提名人在提名董事或监事候选人之前应当取得该候选人的书面承诺，确认其接受提名，并承诺公开披露的董事或监事候选人的资料真实、完整并保证当选后切实履行董事或监事的职责。</p> <p>股东大会就选举董事、监事进行表决时，根据本章程的规定或者股东大会的决议，可以实行累积投票制。</p> <p>前款所称累积投票制是指股东大会选举董事或者监事时，每一股份拥有与应选董事或者监事人数相同的表决权，股东拥有的表决权可以集中使用。</p> <p>董事会应当向股东公告候选董事、监事的简历和基本情况。</p> <p>公司采用累积投票制选举董事或监事时，每位股东有一张选票；该选票应当列出该股东持有的股份数、拟选任的董事或监事人数，以及所有候选人的名单，并足以满足累积投票制的功能。股东可以自由地在董事（或者监事）候选人之间分配其表决权，既可以分散投于多人，也可集中投于一人，对单个董事（或者监事）候选人所投的票数可以高于或低于其持有的有表决权的股</p>

		<p>份数，并且不必是该股份数的整数倍，但其对所有董事（或者监事）候选人所投的票数累计不得超过其拥有的有效表决权总数。投票结束后，根据全部董事（或者监事）候选人各自得票的数量并以拟选举的董事（或者监事）人数为限，在获得选票的候选人中从高到低依次产生当选的董事（或者监事）。</p> <p>公司控股股东控股比例在 30% 以上的，公司股东大会选举两名及以上董事或监事时，应当实行累积投票制。</p>
2		<p>第八十八条 公司董事为自然人，有下列情形之一的，不能担任公司的董事：</p> <p>（一）无民事行为能力或者限制民事行为能力；</p> <p>（二）因贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序，被判处刑罚，执行期满未逾 5 年，或者因犯罪被剥夺政治权利，执行期满未逾 5 年；</p> <p>（三）担任破产清算的公司、企业的董事或者厂长、经理，对该公司、企业的破产负有个人责任的，自该公司、企业破产清算完结之日起未逾 3 年；</p> <p>（四）担任因违法被吊销营业执照、责令关闭的公司、企业的法定代表人，并负有个人责任的，自该公司、企业被吊销营业执照之日起未逾 3 年；</p> <p>（五）个人所负数额较大的债务到期未清偿；</p> <p>（六）被中国证监会处以证券市场禁入处罚或者被认定为不适当人选，期限未届满的；</p> <p>（七）被全国股转公司或者证券交易所采取认定其不适合担任公司董事、监事、高级管理人员的纪律处分，期限尚未届满；</p> <p>（八）中国证监会和全国股转公司规定的其他情形；</p> <p>（九）法律、行政法规或部门规章规定的其他内容。</p> <p>违反本条规定选举、委派董事的，该选举、委派或者聘任无效。董事在任职期间出现本条情形的，应当及时向公司主动报告并自事实发生之日起 1 个月内离职。</p>
3		<p>第八十九条 公司董事候选人存在下列情形之一的，公司应当披露该候选人具体情形、拟聘请该候选人的原因以及是否影响公司规范运作，并提示相关风险：</p> <p>（一）最近三年内受到中国证监会及其派出机构行政处罚；</p> <p>（二）最近三年内受到全国股转公司或者证券交易所公开谴责或者三次以上通报批评；</p> <p>（三）因涉嫌犯罪被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见。</p> <p>上述期间，应当以公司董事会、股东大会等有权机构审议董事、监事和高级管理人员候选人聘任议案的日期为截止日。</p>
4	《股东大会事规则》	<p>第二十四条 股东大会拟讨论董事、监事选举事项的，股东大会通知中应充分披露董事、监事候选人的详细资料，至少包括以下内容：</p> <p>（一）教育背景、工作经历、兼职等个人情况；</p> <p>（二）与本公司或本公司的控股股东及实际控制人是否存在关联关系；</p>

		<p>（三）披露持有本公司股份数量；</p> <p>（四）是否受过中国证监会及其他有关部门的处罚和全国股转公司、证券交易所惩戒。</p> <p>（五）是否存在《公司法》及其他法律法规、监管机构等规定的不得担任公司董事、监事的情形。</p> <p>董事候选人应在股东大会召开之前作出书面承诺，同意接受提名，承诺公开披露的董事候选人的资料真实、完整并保证当选后切实履行董事职责。</p> <p>第四十四条 董事、监事候选人名单以提案的方式提请股东大会表决。</p> <p>第四十五条 董事、监事提名的方式和程序为：</p> <p>（一）董事会、监事会、单独或者合并持有公司 3% 以上股份的股东有权依据法律法规和公司章程的规定向股东大会提出非独立董事候选人的议案，董事会、监事会、单独或者合计持有公司 1% 以上股份的股东，有权依据法律法规和公司章程的规定向股东大会提出独立董事候选人的议案；</p> <p>（二）董事会、监事会、单独或者合并持有公司 3% 以上股份的股东有权依据法律法规和公司章程的规定向股东大会提出非职工代表出任的监事候选人的议案，职工代表监事由公司职工通过职工代表大会、职工大会或者其他形式民主提名并选举产生。</p> <p>提名人在提名董事或监事候选人之前应当取得该候选人的书面承诺，确认其接受提名，并承诺公开披露的董事或监事候选人的资料真实、完整并保证当选后切实履行董事或监事的职责。</p> <p>股东大会就选举董事、监事进行表决时，根据本章程的规定或者股东大会的决议，可以实行累积投票制。</p> <p>前款所称累积投票制是指股东大会选举董事或者监事时，每一股份拥有与应选董事或者监事人数相同的表决权，股东拥有的表决权可以集中使用。</p> <p>董事会应当向股东公告候选董事、监事的简历和基本情况。</p> <p>公司采用累积投票制选举董事或监事时，每位股东有一张选票；该选票应当列出该股东持有的股份数、拟选任的董事或监事人数，以及所有候选人的名单，并足以满足累积投票制的功能。股东可以自由地在董事（或者监事）候选人之间分配其表决权，既可以分散投于多人，也可集中投于一人，对单个董事（或者监事）候选人所投的票数可以高于或低于其持有的有表决权的股份数，并且不必是该股份数的整数倍，但其对所有董事（或者监事）候选人所投的票数累计不得超过其拥有的有效表决权总数。投票结束后，根据全部董事（或者监事）候选人各自得票的数量并以拟选举的董事（或者监事）人数为限，在获得选票的候选人中从高到低依次产生当选的董事（或者监事）。</p> <p>公司控股股东控股比例在 30% 以上的，公司股东大会选举两名及以上董事或监事时，应当实行累积投票制。</p>
5	《董事会提名委员会实施细则》	<p>第七条 提名委员会的具体职责是：</p> <p>（一）研究董事、总经理及其他高级管理人员的选择标准和程序并向董事会提出建议；</p> <p>（二）遴选合格的董事、总经理及其他高级管理人员的人选；</p> <p>（三）对董事候选人、总经理及其他高级管理人员候选人进行审查并提出建</p>

		<p>议；</p> <p>（四）评价董事会下属各委员会的结构，并推荐董事担任相关委员会委员，提交董事会批准；</p> <p>（五）建立董事和高管人员储备计划并随时补充更新；</p> <p>（六）法律法规、公司章程和董事会授权的其他事宜。</p> <p>第十一条 董事、高级管理人员的选任程序：</p> <p>（一）董事会办公室和提名委员会应积极与公司有关部门进行交流，研究公司对新董事、高级管理人员的需求情况；</p> <p>（二）提名委员会可在本公司、控股（参股）企业内部以及人才市场等广泛搜寻董事、高级管理人员人选；</p> <p>（三）提名委员会应搜集、了解初选人的职业、学历、职称、详细的工作经历、全部兼职等情况；</p> <p>（四）征求被提名人对提名的书面同意,否则不能将其作为董事、高级管理人员人选；</p> <p>（五）召集提名委员会会议，根据董事、高级管理人员的任职条件，对初选人员进行资格审查；</p> <p>（六）在选举新的董事和聘任新的高级管理人员前一至两个月，向董事会提出董事候选人和新聘高级管理人员人选的建议和相关材料；</p> <p>（七）根据董事会决定和反馈意见进行其他后续工作。</p>
--	--	--

2、内部员工董事在报告期内因公司战略发展规划需离任的具体情况

报告期内离任的董事中，于中华、汤波为外部投资机构委派的董事，均因个人原因离职，公司内部员工董事因公司战略发展规划需要离任，具体情况如下：

姓名	职务	变化时间	变化状态	变化原因	具体情况
毕君华	董事	2020.2	离任	因公司战略发展规划需要离任，目前在公司采购部任职	2020年初，公司为完善公司治理，建立独立董事制度，拟增加3名独立董事。鉴于公司当时已有11名董事，为了减少公司董事会成员规模提高董事会决策效率，同时减少内部员工董事席位，该3名董事陆续向公司辞去董事职务，公司遂于2020年6月召开股东大会，增选3名独立董事。
高海	董事	2020.2	离任	因公司战略发展规划需要离任，目前在公司总经理办公室任职	
秦振兴	董事	2020.4	离任	因公司战略发展规划需要离任，目前担任公司监事、聚合车间生产部部长	

3、内部员工董事是否具备履行董事职能的能力和条件

发行人现有9名董事，分别为谢怀杰、杨丽萍、高芳、谢雨凝、毕鑫、李振

芳、安亚人、周佰成及苏志勇。其中，谢怀杰、谢雨凝及毕鑫为发行人的共同实际控制人，安亚人、周佰成及苏志勇为独立董事，杨丽萍及高芳为公司高级管理人员兼董事，李振芳为公司员工董事。

发行人高级管理人员兼任的董事及内部员工担任的董事均符合《公司法》《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会提名委员会实施细则》等规定的任职资格及条件，该等董事的选举均履行了董事会及股东大会的内部决策程序，任职资格、条件及任职程序均符合相关法律法规及公司内部治理制度的相关要求。

该等董事均已经在公司工作多年，熟悉公司业务、公司的内部治理制度及公司治理结构的运行规则。除个别董事因在外地出差未列席公司股东大会外（杨丽萍未列席公司2018年年度股东大会），在公司召开历次董事会及股东大会时，该等董事均出席/列席了会议，并参与审议事项的讨论、表决，具备履行董事职责的经验及能力。

综上，公司内部员工董事具备履行董事职能的能力和条件。

（三）结合董事会中实际控制人席位、内部员工董事及其履职情况，公司是否建立了完善的公司治理架构，实际控制人在股东大会和董事会的表决权占比较高是否影响公司治理有效性

1、董事会中实际控制人席位、内部员工董事及其履职情况

（1）董事会中实际控制人及内部员工董事席位情况

发行人董事会中实际控制人及内部员工董事席位情况请参见本题第（二）问之“3、内部员工董事是否具备履行董事职能的能力和条件”的回复内容。

（2）内部员工董事及其履职情况

发行人的内部员工董事及其履职情况如下：

序号	姓名	职位	履职情况
1	杨丽萍	董事兼财务总监	自股份公司设立以来，公司共召开过 49 次董事会，该等董事均出席会议，并参与审议事项的讨论、表决；公司共召开过 36 次股东大会，除杨丽萍因在外地出差未列席 2018 年年度股东大会外，该等董事均
2	高芳	董事兼董事会秘书	

3	李振芳	董事兼资金经理	按照股东大会的要求列席了会议并接受股东的质询。
---	-----	---------	-------------------------

2、公司是否建立了完善的公司治理架构，实际控制人在股东大会和董事会的表决权占比较高是否影响公司治理有效性

公司已建立了完善的公司治理架构，实际控制人在股东大会和董事会的表决权占比情况不会影响公司治理的有效性，具体如下：

（1）实际控制人在股东大会和董事会的表决权不会对公司治理的有效性产生不利影响

谢怀杰、谢雨凝及毕鑫及谢怀杰的一致行动人逢锦香、金正新能源合计持有发行人56.71%的股份，3名实际控制人及其一致行动人可以实际支配的公司股份表决权未超过三分之二。发行人现有9名董事，其中3名实际控制人在公司董事会成员中仅占三分之一。3名实际控制人在股东大会和董事会的表决权不会对公司治理的有效性产生不利影响。

（2）公司已经建立了完善的公司治理结构

公司已依据《公司法》等法律法规的规定设立了股东大会、董事会和监事会，在董事会下设战略委员会、审计委员会、提名委员会和薪酬与考核委员会等四个专门委员会，并建立了独立董事、董事会秘书、董事会专门委员会工作制度，聘请了高级管理人员，设置了若干职能部门，具备健全且运行良好的组织机构。

（3）公司制定了健全的公司治理制度

根据相关法律、行政法规及规范性文件的要求，发行人制定了《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》《对外担保决策制度》《对外投资管理制度》《关联交易决策制度》《独立董事工作制度》《募集资金管理制度》《信息披露事务管理制度》《投资者关系工作管理制度》《规范与关联人资金往来的管理制度》等内部管理制度。

（4）发行人报告期内的股东大会、董事会及监事会运作规范

发行人历次股东大会、董事会、监事会的召集、召开程序及决议、记录的内容及签署均合法合规、真实有效。发行人报告期内的股东大会、董事会及监事会运作规范。

（5）独立董事充分发挥了其在公司治理中的作用

发行人于2020年6月建立了独立董事制度。发行人设董事9名，其中独立董事3名，独立董事不少于公司董事会成员的三分之一，且包括一名会计专业人士。发行人现任3名独立董事的任职资格符合《公司法》《上市公司独立董事规则》等有关法律、行政法规和规范性文件的规定。

发行人的独立董事按照《公司法》《上市公司独立董事规则》《公司章程》及《独立董事工作制度》的相关规定，按时出席董事会会议，向公司股东大会提交了年度述职报告，向公司董事会或股东大会发表独立意见，履行了独立董事职责，充分发挥了独立董事在公司治理中的作用。

（6）发行人拥有健全的防范实际控制人滥用控股权损害发行人及其他股东利益的机制

为规范关联交易及资金管理，发行人先后制定了《关联交易决策制度》《规范与关联人资金往来的管理制度》《对外担保决策制度》等制度，对涉及实际控制人或其他关联方的关联交易或可能存在潜在利益输送的行为进行严格审议并落实表决回避制度，避免控股股东及关联方占用公司资金，防范实际控制人滥用控股权损害发行人及其他股东利益。

（7）健全并有效执行公司内部控制制度

发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证发行人运行效率、合法合规和财务报告的可靠性。2022年7月20日，大华会计师事务所（特殊普通合伙）出具了大华核字[2022]007144号《内部控制鉴证报告》，认为公司按照《企业内部控制基本规范》及相关规定于2022年3月31日在所有重大方面保持了与财务报表相关的有效的内部控制。

综上，发行人已经建立了完善的公司治理架构；实际控制人在股东大会和董事会的表决权占比情况不会影响公司治理有效性，发行人的公司治理结构有效。

（四）李智亮曾作为核心技术人员在公司研发过程所起的作用，所形成技术成果对公司生产经营的影响，不再认定其为核心技术人员对公司的具体影响

1、李智亮研发中的作用，其成果对公司生产经营的影响

李智亮，毕业于吉林大学高分子化学与物理专业，博士学位。2010年9月至2017年11月担任公司技术总监职务，2013年曾参与“吉林省省级企业技术中心企业”项目，主要负责新产品技术开发。李智亮新产品方面的研究成果对公司产业化基础方面具有积极意义。

2、不认定李智亮为核心技术人员的背景及对公司的具体影响

由于其配偶工作地为上海，李智亮于2015年亦开始定居上海。考虑到发行人主要客户多集中在长三角地区，李智亮对技术、市场都比较熟悉，开发客户具有一定优势，其日常工作方向逐步转向为长三角地区的客户开拓和技术服务，其对公司研发工作参与逐步减少。报告期内，其职工薪酬均未纳入研发费用核算。目前李智亮为子公司上海尚昆的员工，主要负责销售相关工作，报告期内其开拓及负责的客户包括SABIC、龙跃环保等。

基于李智亮工作方向、工作内容的变化，发行人于2020年9月决定不在认定其为核心技术人员。报告期内，公司研发部团队保持稳定，不再认定李智亮为核心技术人员对公司研发工作的开展未产生不利影响。

3、李智亮是否投资或委托投资其他公司，及相关经营情况

李智亮对外投资的公司为上海跨聚新材料科技有限公司（简称“上海跨聚”），具体情况如下：

企业名称	上海跨聚新材料科技有限公司
成立时间	2015-4-13
注册资本	200 万元
实收资本	91 万元
统一社会信用代码	91310115332537381G
公司地址	中国（上海）自由贸易试验区浦东南路 1969 号 624 室
法定代表人	李智亮
股权结构	李智亮持股 100%
经营范围	从事新材料、新能源科技领域内的技术开发、技术咨询、技术转让，塑料制品的销售，从事货物及技术的进出口业务。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动

根据对李智亮的访谈，其定居上海后，发现下游客户对PEEK了解甚少，因此于2015年成立上海跨聚以拓展PEEK下游应用，主要从事PEEK型材的委托加工和销售。

随着PEEK型材加工企业数量增加，上海跨聚本身没有加工场地，开展型材加工的利润空间相对有限，因此上海跨聚从2019年开始不再从事经营活动（目前其尚未注销系考虑上海跨聚名下挂有车牌）。

通过获取报告期内上海跨聚的银行流水，确认报告期内公司与上海跨聚不存在购销等等交易，亦不存在资金往来；公司董事、监事及高级管理人员与上海跨聚不存在资金往来。

综上所述，上海跨聚成立初期主要从事PEEK型材的委托加工、销售业务，与公司属于上下游关系，不构成业务竞争；报告期内，上海跨聚未开展经营活动。

除上海跨聚外，李智亮不存在投资或委托投资其他公司的情形。

4、关于嘉兴跨聚的相关情况

嘉兴跨聚新材料科技有限公司（简称“嘉兴跨聚”，其中跨聚系参考国际塑料型材制造商Quadrant，中文常译名：跨骏），为赵波持股100%的公司。嘉兴跨聚的基本情况如下：

企业名称	嘉兴跨聚新材料科技有限公司
成立时间	2016-5-16
注册资本	200 万元
实收资本	-
统一社会信用代码	91330402MA28AE1U24
公司地址	浙江省嘉兴市南湖区南溪东路 1188 号 2 幢-1
法定代表人	赵波
股权结构	赵波持股 100%
经营范围	新材料、新能源科技领域内的技术开发、技术咨询、技术转让；塑料零件的制造、加工、销售。

根据对李智亮的访谈，李智亮和赵波为朋友关系，系大学本科同学，李智亮与嘉兴跨聚之间不存在投资、委托投资或其他关联关系。报告期内，公司与嘉兴跨聚交易具有真实的交易背景、定价公允，具体情况如下：

（1）公司对嘉兴跨聚销售情况

报告期内，公司对嘉兴跨聚的销售情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
对嘉兴跨聚销售额	-	-	32.30	203.10
占同类产品收入比例	-	-	9.15%	2.92%
占全部收入比例	-	-	0.20%	1.82%

如上表所示，报告期内公司对嘉兴跨聚2019年、2020年销售占比较小，且最近一年一期不存在交易。

（2）公司与嘉兴跨聚交易的交易背景，相关交易价格的公允性

根据（前次申报）对嘉兴跨聚赵波的访谈及嘉兴跨聚提供相关的资料，嘉兴跨聚从事塑料制品的加工和销售，拥有PEEK连续挤出设备可以加工PEEK型材，其典型客户代表包括深圳市长龙点金科技有限公司、昆山英杰威塑料有限公司、南京天勤密封技术有限公司等密封件、阀门生产企业。因此，公司与嘉兴跨聚交易具有真实的业务背景。

报告期内，2019年、2020年公司对嘉兴跨聚销售产品分别为6.5吨、1吨，收入分别为203.10万元、32.30万元，占同期营业收入分别为1.82%和0.20%，占比较小；公司与嘉兴跨聚之间的交易定价公允，具体列示如下：

单位：元/kg

年份	产品类型	产品型号	对嘉兴跨聚的销售均价	对其他客户的销售均价	售价差异率
2020年	树脂颗粒	770GH	323.01	317.94	1.59%
2019年	树脂颗粒	770G	312.46	320.55	-2.53%

如上表所示，公司与嘉兴跨聚交易价格与其他客户基本一致，定价公允。

（3）公司与嘉兴跨聚之间不存在关联关系或其他利益安排

保荐机构、发行人律师、申报会计师曾尝试对嘉兴跨聚及赵波进行访谈，多次通过发行人联系并拨打电话进行联系，对方均拒绝接受访谈。因此，保荐机构、发行人律师、申报会计师获取了前次申报时对赵波的访谈记录和视频，同时获取了嘉兴跨聚部分PEEK型材的销售发票以及采购设备的发票（前次申报时获取），经核查确认嘉兴跨聚与公司之间的交易真实，双方不存在关联关系；并结合流水

核查情况，进一步确认公司董事、监事及高级管理人员与嘉兴跨聚或赵波之间不存在资金往来；嘉兴跨聚不存在协助公司承担成本费用或体外资金循环的情形。

（4）关于嘉兴跨聚现状

最近一年一期，公司与嘉兴跨聚未有交易发生，为了追回嘉兴跨聚所欠的货款，公司于2021年对嘉兴跨聚提起诉讼，请求嘉兴跨聚支付所欠货款尾款（21.35万元）及相关利息，诉讼结果为发行人胜诉，相关判决已生效。

经核查，嘉兴跨聚已不再开展相关经营活动。

（五）核查程序和核查意见

1、核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

（1）取得并查阅了发行人的工商档案，查阅了报告期内发行人股东大会、董事会及监事会的会议文件；

（2）取得了离职董事的辞职报告以及发行人人力资源部门负责人出具的《说明》文件；

（3）取得并查阅了内部员工董事填写的《调查表》、学历证明文件、个人信用报告、当地公安主管部门出具的无犯罪记录证明；

（4）取得并查阅发行人的公司治理结构图，公司治理制度文件，大华会计师出具的《内部控制鉴证报告》；

（5）访谈李智亮了解其担任核心技术人员期间从事研发工作的内容及工作方向发生变化的背景及原因；访谈研发中心经理了解李智亮承担研发工作形成的成果及对公司的作用；

（6）获取上海跨聚的工商资料、2019年至2022年3月31日的银行账户流水，并访谈李智亮，了解上海跨聚成立初期及报告期内经营情况、目前无实际经营但尚未注销的原因；

（7）获取了前次申报时对嘉兴跨聚赵波的访谈记录和视频，同时获取了嘉兴跨聚部分PEEK型材的销售发票以及采购设备的发票。

（二）核查结论

经核查，本所律师结合发行人董事和核心技术人员的变化、公司治理结构的健全与有效性就发行人是否符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法》第十一、十二条中相关条款的规定发表意见如下：

1、发行人董事、高级管理人员和核心技术人员的变化情况

（1）发行人董事的变化情况

发行人报告期内董事的变化情况请参见本题“（二）公司内部员工提名为董事的具体情况，包括但不限于提名人、提名原因、是否具有相关的标准或制度，内部员工董事在报告期内因公司战略发展规划需离任的具体情况，内部员工董事是否具备履行董事职能的能力和条件”的回复内容。

（2）发行人高级管理人员的变动情况

报告期初，发行人共有3名高级管理人员，分别为谢怀杰、杨丽萍及高芳，其中，谢怀杰为发行人总经理，杨丽萍为财务总监，高芳为董事会秘书。发行人报告期内高级管理人员未发生变化。

（3）发行人核心技术人员的变动情况

报告期初，发行人共有3名核心技术人员，分别为毕鑫、秦振兴、李智亮。2020年9月19日，发行人召开2020年第四次临时股东大会，认定核心技术人员为谢怀杰、毕鑫、秦振兴、平仕衡、童艳玲。

发行人报告期内董事的变化主要是部分董事因个人原因离职，或者发行人基于战略发展规划需要，拟减少内部员工董事数量、提高董事会决策效率及建立独立董事制度导致，发行人核心董事成员自报告期初至今并未发生变动；核心技术人员变动主要是发行人个别核心技术人员因转岗到销售岗位不再认定为核心技术人员，以及新增认定3名核心技术人员导致，该等新增核心技术人员已经在发行人工作多年，属于发行人内部培养产生。上述董事及核心技术人员的变动不会对发行人的生产经营产生重大不利影响，不会影响发行人生产经营的稳定性。

因此，发行人报告期内管理团队和核心技术人员稳定，董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化。

2、如前所述，发行人已建立了完善的公司治理架构，实际控制人在股东大会和董事会的表决权占比情况不会影响公司治理的有效性。

综上，发行人符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法》第十一、十二条中相关条款的规定。

四、问题 4.1

根据申报材料，1) 发行人实际控制人之一谢怀杰曾于2000年通过控制的天福实业与吉林大学下属的吉林大学科技开发总公司和吉林大学同拓高科技发展中心共同投资设立了吉大高新（现更名为吉大赢创），其中谢怀杰及天福实业为主要资金方，吉林大学方面为技术方，双方共同合作进行包括聚醚醚酮在内的聚芳醚酮系列产品的研发；2) 发行人认为自身技术与吉大高新、吉林大学及其下属单位的技术路线具有显著不同；3) 发行人实际控制人在2005年转让天福实业所持吉大高新股权后，于2006年设立发行人前身，发行人于2007年与新疆医科大学签订技术开发（委托）合同，委托开发开发新的聚醚醚酮树脂合成技术项目。

请发行人说明：（1）聚醚醚酮在国内研发与产业化的过程，吉林大学及其下属企业或合作企业发挥的作用，相关企业具体情况，包括但不限于企业名称、经营状况、技术路径差异等；（2）天福实业设立吉大高新至对外转让所持股权期间，吉大高新的经营状况、研发进展以及所取得的研发成果；（3）实际控制人谢怀杰设立发行人前身时，相关团队人员构成，人员来自吉大高新或具有吉大高新工作经历的具体情况，相关人员在吉大高新所承担的工作，相关人员在公司任职是否存在使用职务发明或违反竞业禁止协议等情形；（4）以表格形式列示公司设立以来核心技术和生产工艺的形成及演变过程，相关技术来源于自研、合作研发或外购的具体情况，相关核心技术与公司现有专利的对应情况；（5）结合上述情况和公司研发团队构成、来源及变化情况，进一步分析公司是否具备独立自主和持续的研发能力。

请保荐机构和申报律师核查上述事项并发表明确意见。

回复：

（一）聚醚醚酮在国内研发与产业化的过程，吉林大学及其下属企业或合作企业发挥的作用，相关企业具体情况，包括但不限于企业名称、经营状况、技术路径差异等

1、聚醚醚酮在国内研发与产业化的过程，吉林大学及其下属企业或合作企业发挥的作用

（1）聚醚醚酮在国内研发过程，吉林大学及其下属企业或合作企业发挥的作用

PEEK 在国内的研发始于“七五”时期（1986-1990 年），“七五”计划国家开始将 PEEK 作为重点项目进行研究，并由吉林大学特种工程塑料研究中心独家承担，该中心主要负责人为吴忠文教授。经过多年的努力，吉林大学完成了 PEEK 树脂实验室、小试及中试阶段的研究，其中“八五”期间完成了 PEEK 树脂 10 吨/年规模的放大试验，实现了小批量生产；“九五”时期（1996-2000 年）已经完成 PEEK 树脂 30 吨/年的中试技术并通过鉴定验收。

在吉林大学首先开始对 PEEK 进行研究并取得进展后，21 世纪初国内其他科研院所如大连理工大学、中山大学、黑龙江大学、江西师范大学、上海大学、上海材料研究院、江苏理工大学、安徽师范大学、大连轻工业学院、新疆医科大学等单位也开展了 PEEK 的合成研究工作。

（2）聚醚醚酮在国内产业化过程，吉林大学及其下属企业或合作企业发挥的作用

在“九五”时期完成 PEEK 的中试后，2000 年吉林大学下属企业与天福实业共同出资设立长春吉大高新材料有限责任公司（以下简称“吉大高新”），并于 2003 年将 500 吨/年的 PEEK 产业化示范装置建成投产，当时已经使中国成为继英国之后第二个能用本国专利技术生产这种高性能新材料的国家。

基于对吉大高新技术先进性和 PEEK 产业化前景的充分认可，2005 年 6 月德固赛（中国）投资有限公司（以下简称“德固赛”）与吉大高新原股东签署了《长春吉大高新材料有限责任公司股权转让合同》，德固赛正式收购了 80% 吉大高新股权。德固赛收购吉大高新股权的具体情况参见问题 18.3 的相关回复。

在吉大高新的股权被德固赛收购后，包括吴忠文教授在内的部分吉林大学的

科研人员离开吉大高新，开始重新推进 PEEK 树脂在国内的产业化进程。吴忠文教授加入吉大特种工程塑料股份有限公司继续从事 PEEK 产业化的工作，并于 2006 年在长春高新技术开发区筹建 2 条百吨级的 PES 和 PEEK 树脂生产线，于 2007 年 3 月份建成投产。2009 年，盘锦中润化工有限公司、长春吉大高新科技股份有限公司和吴忠文合作成立盘锦中润特塑有限公司从事 PEEK 产业化工作。

2、相关企业具体情况，包括但不限于企业名称、经营状况、技术路径差异等

（1）赢创高性能材料（吉林长春）有限公司（简称“吉大赢创”，德国赛收购前的公司名称为“吉大高新”）

①基本情况

截至本《补充法律意见书（一）》出具日，吉大赢创基本情况如下：

企业名称	赢创高性能材料（吉林长春）有限公司
成立时间	2000 年 12 月 22 日
注册资本	18,800 万元
实收资本	18,800 万元
统一社会信用代码	912200007262554247
公司地址	长春市自由大路 8755 号
法定代表人	卜勇刚
股权结构	赢创（中国）投资有限公司持股 100%
经营范围	合成材料制造（不含危险化学品）；合成材料销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广

吉大赢创目前是德国赢创的全资子公司，是德国赢创主要的 PEEK 生产基地。

②经营状况

在德国赛完成对吉大高新的股权收购后，吉大高新更名为吉大赢创，在吉林大学中试技术基础上利用德国赢创在化工领域的强大研发能力，经过 5 年的研发，于 2010 年成功开发并生产出了高性能聚合物 VESTAKEEP PEEK。目前德国赢创在 PEEK 领域是全球第三大生产商，其产品主要销往欧洲。

③技术路径差异

根据《长春吉大高新材料有限责任公司股权转让合同》，截至 2005 年 6 月吉

大高新股权转让时，其发明专利情况如下：

序号	专利名称	专利号	过期时间
1	高粘度含联苯结构聚醚醚酮树脂的合成	ZL97101168.0	2017.03.29
2	芳香族聚醚醚酮共混物的制备	ZL89100355.X	2009.11.11
3	聚芳族聚醚醚酮共聚物的制备	ZL89100356.8	2009.11.11
4	窄分布高热稳定性聚醚砜树脂(PES)的合成	ZL97112051.X	2014.07.09
5	炊具、家电用高、低温烧结 PES 防沾涂料的制备	ZL97112079.X	2014.07.09

以上专利均与 PEEK 的合成无关，其中，“高粘度含联苯结构聚醚醚酮树脂的合成”为高粘度含联苯结构聚醚醚酮树脂（PBEEK）合成专利；“芳香族聚醚醚酮共混物的制备”和“聚芳族聚醚醚酮共聚物的制备”为 PEEK 和 PES 共聚、共混专利；“窄分布高热稳定性聚醚砜树脂（PES）的合成”和“炊具、家电用高、低温烧结 PES 防沾涂料的制备”为 PES 的合成专利。

吉林大学发明专利涉及 PEEK 合成的专利为“聚芳醚酮共聚物的制备”，公司制备 PEEK 技术路线与吉林大学及德国赢创对比情况如下：

单位名称	专利名称及专利号	技术主要内容	公司技术路线及差异
吉林大学	聚芳醚酮共聚物的制备 CN1158319C	采用 4,4'-二氟三苯二酮、4,4'-二氟二苯甲酮、对苯二酚为原料进行三元共聚反应，采用碳酸钠和碳酸钾或碳酸钠和碳酸铯为双酚成盐剂，一步聚合法	1、公司的合成和提纯技术路线采用 4,4'-二氟二苯甲酮（GC≥99.9%）、对苯二酚、联苯二酚为原料进行聚合，其原材料与吉林大学及德国赢创存在差异；
德国赢创	聚亚芳基醚酮的制备方法 CN101125923B	采用碱金属和/或碱土金属碳酸盐为缩合剂，采用一步聚合法，采用芳族二卤化物与双酚和/或卤化酚为原料的均聚聚合反应，在水存在条件下湿法粉碎凝固的反应混合物，水洗包括用烯酸洗涤过程	2、公司单独采用碳酸钠为反应的缩合剂，与吉林大学及德国赢创采用复合缩合剂的路线存在差异； 3、公司采用两步聚合法（即先生成预聚物，再生成高聚物），吉林大学及德国赢创采用一步聚合法，投料顺序存在差异。

通过上述对比情况，公司制备 PEEK 技术路线与吉林大学、德国赢创具有显著不同。具体包括以下几点：

①反应原材料差异

公司采用了 4,4'-二氟二苯甲酮（GC≥99.9%）、对苯二酚、联苯二酚为原料进行聚合，而吉林大学采用 4,4'-二氟三苯二酮、4,4'-二氟二苯甲酮、对苯

二酚为原料进行三元共聚反应，在所使用的原材料方面公司与吉林大学的专利存在差异。公司所采用的技术路线由于在反应原料中加入了联苯二酚，最终 PEEK 产品的玻璃化转变温度更高、使用温度更高，产品耐高温性能得到提升，可以应用到温度要求更高的工作环境中。

②反应缩合剂差异

公司单独采用了碳酸钠作为缩合剂，与吉林大学采用碳酸钠和碳酸钾或碳酸钠和碳酸铯为双酚成盐剂存在差异。公司使用的缩合剂在生产过程中的优势具体如下：**A.**碳酸钾的吸水性强，粉碎过筛困难，导致产品中的杂质含量高，一次性加料不能很好地控制 PEEK 产品的黏度，影响产品批次稳定性，同时也给工业生产带来一定的影响。公司的技术路线单独使用碳酸钠作为缩合剂，使生产 PEEK 产品的生产原料品类减少的同时减少了杂质的引入，提高了产品的质量。并且碳酸钠与碳酸钾相比吸水性较差，可以避免在 PEEK 生产过程中经常发生的粉碎、过筛、加料困难等问题。**B.**钠盐的活性低于钾盐，避免了在反应后期因体系黏度较高导致分子量分布较宽的缺点。**C.**单独使用碳酸钠作为缩合剂可使反应条件更加温和、生产过程更容易控制，产品的批次稳定性大幅提高。

③反应步骤差异

公司采用二步法的合成路线，与吉林大学和德国赢创的一步法合成路线存在差异，具体如下：

差异项目	一步法合成路线	两步法合成路线
反应步骤	一次投料，一步合成 将所有原材料一次投入反应釜中生产 PEEK 纯树脂粗粉	两次投料，两步合成 先用碳酸钠和氟酮生产预聚体，将预聚体清洗后进行二次投料生成 PEEK 纯树脂粗粉
方法优势	一次投料，简单快捷	因为公司单独使用碳酸钠作为缩合剂，其活性相对较低，与氟酮发生缩聚时首先是制备出分子量均匀的预聚体。同时公司采用两步聚合法，在生成分子量均匀的预聚体后，再加入扩链剂（对苯二酚），使得分子量成倍增加，可以制备出分子量较高且分子量分布较窄的 PEEK 产品，解决了由于碳酸钠活性低、通常情况下不能制备出高分子量的 PEEK 产品的难题。

（2）吉大特种工程塑料股份有限公司

①基本情况

截至本《补充法律意见书（一）》出具日，吉大特种工程塑料股份有限公司基本情况如下：

企业名称	吉大特种工程塑料股份有限公司
成立时间	1998年4月2日
注册资本	3,000万元
实收资本	-
统一社会信用代码	9122000070242625XL
公司地址	长春市同志街24号
法定代表人	孙凯枫
总经理	吴忠文
股权结构	吉林省对外贸易开发公司持股 33.3333% 吉林大学持股 30.1367% 美国 FTO.USA.INC 公司持股 16.5333% 长春高新技术产业发展总公司持股 10.2433% 吉林省国际俱乐部有限公司持股 9.753%
经营范围	开发、生产和销售特种工程塑料原料、制品及其它化工产品（国家法规不允许的除外）

②经营状况

截至本《补充法律意见书（一）》出具日，吉大特种工程塑料股份有限公司已处于吊销状态，无法通过公开渠道获取其经营状况。

③技术路径差异

经查询公开信息，未发现吉大特种工程塑料股份有限公司名下存在发明专利。

根据吴忠文教授 2008 年 10 月发表于《化工新型材料》杂志的《以塑代钢促进汽车轻量化的新机遇》一文的描述，吴忠文教授及其团队于 2005 年以来经过近 3 年的努力，采用全新的技术路线合成了 PEEK 树脂，其中实质性进展包括两个方面：

A.开辟了新的溶剂路线

国内外近 30 年来关于 PEEK 的合成一直使用二苯砜作为溶剂，而吴忠文团队则采用环丁砜作为溶剂。吴忠文团队认为这项专利技术可以大幅降低生产成本。

B.开辟了新的合成路线

根据吴忠文教授论文解释，其 PEEK 合成的技术没有采用英国威格斯以氟酮作为单体原料的合成路线，而是采用新的单体原料路线取得了原料成本大幅降低的效果。

综上，根据吴忠文教授相关论文的描述，吉大特种工程塑料股份有限公司技术路线与发行人存在差异：一是发行人目前仍使用二苯砜作为溶剂，而非环丁砜；二是发行人的单体原料仍为氟酮，与吉大特种工程塑料股份有限公司原料路线存在差异。因此，发行人与吉大特种工程塑料股份有限公司技术路线存在差异。

（3）盘锦中润特塑有限公司

①基本情况

截至本《补充法律意见书（一）》出具日，盘锦中润特塑有限公司基本情况如下：

企业名称	盘锦中润特塑有限公司
成立时间	2009年6月15日
注册资本	10,000万元
实收资本	10,000万元
统一社会信用代码	91211100689674493Y
公司地址	盘锦市盘山县吴家乡团结村精细化工循环示范区
法定代表人	张子蜀
股权结构	盘锦中润化工有限公司持股 65.00% 长春吉大高科技股份有限公司持股 19.25% 长春博文特塑技术咨询服务有限责任公司持股 15.75%
经营范围	塑料产品生产销售；经营货物及技术进出口（需国家专项审批的项目及品种除外）

②经营状况

截至本《补充法律意见书（一）》出具日，盘锦中润特塑有限公司已经被法院列为失信公司，无法通过公开渠道获取其经营状况。

③技术路径差异

根据国家知识产权局公开检索结果，盘锦中润特塑有限公司所持有发明专利及其来源情况如下：

序号	发明专利名称	专利来源	专利授权日期	是否涉及 PEEK 树脂	与公司技术路线无关的说明
----	--------	------	--------	--------------	--------------

序号	发明专利名称	专利来源	专利授权日期	是否涉及 PEEK 树脂	与公司技术路线无关的说明
1	聚砜与聚醚砜共聚物的制备方法	受让取得来源赵东辉	2007-10-31	否	聚砜与聚醚砜共聚物的合成专利，与 PEEK 树脂合成无关
2	含联苯聚醚砜与聚醚砜共聚物的制备方法	受让取得来源长春吉大高科技股份有限公司	2008-03-12	否	聚醚砜与聚醚砜共聚物的合成专利，与 PEEK 树脂合成无关
3	聚醚砜和聚醚砜酮三元共聚物的制备方法	受让取得来源长春吉大高科技股份有限公司	2008-03-12	否	聚醚砜和聚醚砜酮共聚物的合成专利，与 PEEK 树脂合成无关
4	以环丁砜为溶剂合成聚醚砜酮树脂的方法	受让取得来源吴忠文	2008-05-21	是	该专利以环丁砜为溶剂，公司以二苯砜为溶剂，因此技术路线不同

如上表所示，盘锦中润特塑有限公司涉及 PEEK 的发明专利为“以环丁砜为溶剂合成聚醚砜酮树脂的方法”，与公司所用的溶剂不同。因此，发行人与盘锦中润特塑有限公司技术路线存在差异。

（二）天福实业设立吉大高新至对外转让所持股权期间，吉大高新的经营状况、研发进展以及所取得的研发成果

1、吉大高新的研发进展

在“九五”时期完成 PEEK 的中试后，2000 年吉林大学下属企业与天福实业共同出资设立吉大高新，并于 2003 年将 500 吨/年的 PEEK 产业化示范装置建成投产，当时已经使中国成为继英国之后第二个能用本国专利技术生产这种高性能新材料的国家。

截至 2005 年吉大高新股权转让达成协议时，吉大高新 PEEK 的研发进展处于中试技术向产业化应用过渡的阶段。根据吴忠文教授论文描述，吉大高新于 2002 年开始将中试生产的产品对外销售。

2、吉大高新所取得的研发成果

根据《长春吉大高新材料有限责任公司股权转让合同》，截至 2005 年 6 月吉大高新股权转让时，其发明专利情况如下：

序号	专利名称	专利号	过期时间
1	高粘度含联苯结构聚醚砜酮树脂的合成	ZL97101168.0	2017.03.29
2	芳香族聚醚砜酮共混物的制备	ZL89100355.X	2009.11.11
3	聚芳族聚醚砜酮共聚物的制备	ZL89100356.8	2009.11.11

序号	专利名称	专利号	过期时间
4	窄分布高热稳定性聚醚砜树脂(PES)的合成	ZL97112051.X	2014.07.09
5	炊具、家电用高、低温烧结 PES 防沾涂料的制备	ZL97112079.X	2014.07.09

3、吉大高新的经营情况

吉大高新虽然于 2003 年将 500 吨/年的 PEEK 产业化示范装置建成投产，但是由于产品质量与国际厂商存在差距、销售不畅等原因，其 PEEK 产业化之路发展依然艰难，截至 2005 年股权转让达成协议时吉大高新为持续亏损状态，经营状况不佳。吉大高新在当时的具体经营情况参见问题 18.3 的相关回复。

（三）实际控制人谢怀杰设立发行人前身时，相关团队人员构成，人员来自吉大高新或具有吉大高新工作经历的具体情况，相关人员在吉大高新所承担的工作，相关人员在公司任职是否存在使用职务发明或违反竞业禁止协议等情形

1、中研有限成立初期的研发团队人员情况

中研有限成立初期的研发团队人员情况如下：

姓名	参与中研有限研发时间	研发人员来源
谢怀杰	2006	/
平仕衡	2007	社会招聘，加入中研有限前就职于长春生物制品研究所
毕鑫	2008	社会招聘，加入中研有限前就职于吉林绿洲科技有限公司
秦振兴	2006	社会招聘，加入中研有限前就职于沈阳利维木工刀具有限公司

2、中研有限成立初期的人员来自吉大高新或具有吉大高新工作经历的具体情况，相关人员在吉大高新所承担的工作，相关人员在公司任职是否存在使用职务发明或违反竞业禁止协议等情形

中研有限成立初期的员工中具有吉大高新工作经历的具体情况如下：

序号	姓名	在吉大高新所承担的工作	在中研有限所承担的工作	目前在发行人任职情况
1	谢怀杰	担任董事长，负责融资、日常管理	负责组织公司的新产品开发工作	担任董事长、总经理
2	逢锦香	担任董事，负责销售工作	担任公司总经理，负责公司的日常事务	已离职
3	杨丽萍	担任董事	负责公司的财务工作	担任董事、财

序号	姓名	在吉大高新所承担的工作	在中研有限所承担的工作	目前在发行人任职情况
				负责人
4	赵延辉	在总经理办公室工作	承担公司日常管理、厂房建设等工作	已退休
5	张书陶	承担机械维修工作	承担机械维修工作	已退休

上述人员在吉大高新不承担研发工作，不存在利用吉大高新职务发明的情形。

上述人员均未与吉大高新签署竞业禁止协议。经查询中国裁判文书网、中国执行信息公开网等网站，上述人员与吉大高新不存在职务发明及竞业禁止等方面的法律纠纷。

（四）以表格形式列示公司设立以来核心技术和生产工艺的形成及演变过程，相关技术来源于自研、合作研发或外购的具体情况，相关核心技术与公司现有专利的对应情况

公司设立以来核心技术和生产工艺的形成经历了实验室研发阶段、小试研发阶段、中试研发阶段和产业化研究阶段，形成了聚醚醚酮的合成技术、聚醚醚酮的提纯技术、高纯聚醚醚酮的生产技术、聚醚醚酮复合改性技术和聚醚醚酮超微精粉生产技术五项核心技术。公司设立以来核心技术和生产工艺的形成及演变过程如下：

核心技术	核心技术和生产工艺的形成及演变过程				对应专利	技术来源
	实验室研发阶段	小试研发阶段	中试研发阶段	产业化研究阶段		
聚醚醚酮的合成技术	公司与新疆医科大学合作进行 PEEK 树脂合成技术的研发	/	/	/	一种聚醚醚酮的制备方法	合作研发
	/	公司自主开展小试阶段的研究，2010 年公司完成小试阶段的研发，掌握了 50L 反应釜的 PEEK 合成、提纯、设备设计的全套技术	公司自主开展中试阶段的研究，2014 年底公司初步掌握了 5000L 反应釜的合成、提纯、设备设计的全套技术	/	/	自主研发
	/	开展超纯聚醚醚酮树脂产品研发，最终目标是纯度接近或超过英国威格斯等国际厂商的同类型产品		公司在原有技术的基础上不断创新升级，以“一种高纯聚醚醚酮的制备方法”完成了对原有专利技术“一种聚醚醚酮的制备方法”的提升	一种高纯聚醚醚酮的制备方法	自主研发
	/	/	/	形成了四项发明专利储备，均是针对相应核心技术的提升与改进，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	一种高强度、低色度的聚醚醚酮及其制备方法	自主研发
	/	/	/		聚醚醚酮及其制备方法	自主研发
	/	/	/		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	自主研发
	/	/	/		一种聚（芳基醚酮）的制备方法及聚（芳基醚酮）	自主研发
聚醚醚酮的提纯技术	公司独立开展 PEEK 树脂合成后的提纯、干燥及精制方法研发	开展 50L 反应釜的提纯技术研发	开展 5000L 反应釜的提纯技术研发	开展产业化阶段的提纯技术研发	有效降低聚醚醚酮中金属含量的方法	自主研发

核心技术	核心技术和生产工艺的形成及演变过程				对应专利	技术来源
	实验室研发阶段	小试研发阶段	中试研发阶段	产业化研究阶段		
	/	/	/	开展较宽黏度范围内釜内搅拌桨的设计研究	一种轴流锚式桨	自主研发
高纯聚醚醚酮的生产技术	/	/	/	开展高黏度流体的过滤器设计研究	一种高黏度过滤器	自主研发
聚醚醚酮复合改性技术	/	开展防静电改性产品研发，形成复合增强系列新产品，分别为碳纤维改性系列、玻璃纤维改性系列、耐磨改性系列以及防静电系列产品			一种防静电聚醚醚酮复合材料及其制备方法	自主研发
	/	/	/	开展可应用于轴承领域的复合材料及制造工艺研究	一种轴承用聚醚醚酮复合材料及其制备方法	自主研发
	/	/	/	开展耐低温 PAEK 及制造方法研究	一种耐低温聚芳醚酮聚醚醚酮复合材料及其制备方法	自主研发
聚醚醚酮超微精粉生产技术	/	开展细粉喷涂级聚醚醚酮研发，形成聚醚醚酮粉末涂料级产品			一种聚醚醚酮粉末涂料及其制备方法	自主研发
	/	/	/	开展高效生产细粉磁选设备设计研究	一种针对中等生产规模使用的细粉磁选机	自主研发

（五）结合上述情况和公司研发团队构成、来源及变化情况，进一步分析公司是否具备独立自主和持续的研发能力

公司自 2006 年设立以来一直致力于 PEEK 的研究和开发，具备独立自主和持续的研发能力，具体情况如下：

1、公司自设立至今持续进行研发投入，研发历程清晰，并拥有丰富的研发成果

公司自 2006 年设立以来一直致力于 PEEK 的研究和开发，是国内最早从事 PEEK 生产的企业之一。当时全球范围内都缺乏 PEEK 产业化的经验，唯一的成功案例仅有英国威格斯。因此，公司投入了大量资金用于探索掌握 PEEK 从实验室合成到最终产业化的全流程生产能力，包括合成和提纯理论、制备技术、生产工艺、设备设计等。经过多年的技术积累，公司掌握了 PEEK 树脂千吨级产业化生产的关键技术，核心技术均来自于自主研发。公司主要研发历程如下：

（1）实验室研发阶段

在设立之初，公司针对制备 PEEK 最为关键的合成技术、提纯技术和干燥技术开展研发。2007-2008 年，公司经过大量的实验和研发，成功合成出 PEEK 树脂并掌握了相关提纯、干燥技术，掌握了在实验室条件下制备 PEEK 的方法和工艺，形成了一条独立于英国威格斯、比利时索尔维、吉林大学以及吉大赢创等机构的 PEEK 合成技术路线。

（2）小试研发阶段

在实验室研究成果的基础上，公司开展小试阶段的研究，具体包括：合成步骤、设备设计、原料替代（用工业级原料代替化学试剂）、原料和溶剂的回收等。2010 年公司完成小试阶段的研发，掌握了 50L 反应釜的 PEEK 合成、提纯、设备设计的全套技术。

（3）中试研发阶段

2010 年开始，公司开展中试阶段的研究，具体包括：设备设计，合成、提纯技术放大，原材料放大，设备材质和型号的选择，确定各步反应对传热和传质的要求，搅拌器型式和搅拌速度，加热/冷却载体的类型及要求（蒸汽、热水、

冷盐水等)，“三废”的处理方案，原材料、中间体的物理性质和化工常数的测定等。2014年底公司初步掌握了5000L反应釜的合成、提纯、设备设计的技术。

(4) 产业化研究阶段

在产业化阶段，公司在原有技术的基础上不断创新升级，以“一种高纯聚醚醚酮的制备方法”和“一种高强度、低色度的聚醚醚酮及其制备方法”两大新专利技术完成了对原有专利技术“一种聚醚醚酮的制备方法”和“有效降低聚醚醚酮中金属含量的方法”的全面提升；逐步完善了高纯度PEEK、复合增强PEEK、PEEK细粉产品的研发，不断拓展产品线，研发不同黏度PEEK树脂，推出了更高品质、更优性能的产品。此外，公司开展高端领域产品的研发，针对医疗级、航空级PEEK逐步展开研发工作。

公司通过集中力量组织科技攻关，基于自身小试、中试技术经验，经过16年的反复实验和持续研发投入，在PEEK大规模工业化化工合成过程中积累了大量的理论创新点、设备设计方法、关键控制技术和复杂工艺参数，形成了5项核心技术、20项国内专利(其中11项为发明专利)、2项国际专利(均为发明专利)、9项国际认证。

2、公司研发团队稳定，核心技术人员均长期从事PEEK领域的研发工作

公司研发团队构成、来源及变化情况如下：

姓名	加入中研时间	变化情况	研发人员来源
初始研发团队人员			
谢怀杰	2006	无变化	/
平仕衡	2007	无变化	社会招聘，加入中研有限前就职于长春生物制品研究所
毕鑫	2007	无变化	社会招聘，加入中研有限前就职于吉林绿洲科技有限公司
秦振兴	2007	无变化	社会招聘，加入中研有限前就职于沈阳利维木工刀具有限公司
后续加入核心研发人员			
童艳玲	2013	无变化	社会招聘，加入前就职于黑龙江鑫达集团
退出核心研发人员			
李智亮	2010	2020年已退出核心技术人员	2010年毕业后招聘进入公司

材料科学是一个需要长期开发投入的系统工程，不仅需要具有相应技术背景

和丰富研发经验的技术骨干，也需要管理人员指导和带领主要技术人员开展 PEEK 研究，共同参与到对材料的长期试验和生产中。公司核心技术人员中谢怀杰、毕鑫、秦振兴、平仕衡在公司成立之初即加入公司，在 PEEK 领域拥有长期的产业化研发经验。童艳玲 2013 年加入公司，至今也有超过 8 年的研发经验。公司核心技术人员长期从事一线研发或研发管理工作，拥有丰富的经验积累。

公司研发团队主要成员对公司研发工作的主要贡献如下：

名称	重要科研成果、获得的奖项 及对发行人研发的具体贡献
谢怀杰	1、主持了聚醚醚酮产品的初期研究及产业化项目，建设了千吨级聚醚醚酮产业化项目，使聚醚醚酮产品达到产业化水平，产品性能达到国际先进水平； 2、主持了高纯聚醚醚酮、防静电聚醚醚酮、喷涂级聚醚醚酮等多项研发项目； 3、主持国家火炬计划 1 项，在科学引文索引（SCI）期刊发表论文 1 篇； 4、作为发明人，已获授权发明专利 9 项； 5、2018 年获得吉林省技术发明三等奖（一种高纯聚醚醚酮的制备方法）； 6、主持《聚醚醚酮（PEEK）树脂》国家标准的起草工作。
童艳玲	1、负责研发中心的管理工作，参与防静电聚醚醚酮、喷涂级聚醚醚酮、医疗级聚醚醚酮等项目的研发工作； 2、作为发明人，已获授权发明专利 1 项； 3、负责的应用技术研究中心获评吉林省应用技术研究中心； 4、参与《聚醚醚酮（PEEK）树脂》国家标准的起草工作。
平仕衡	1、主导完成了防静电聚醚醚酮、高纯聚醚醚酮的研究，目前负责主持开展医疗级聚醚醚酮以及低黏热稳聚醚醚酮的研究； 2、作为发明人，已获授权发明专利 4 项； 3、2018 年获得吉林省技术发明三等奖（一种高纯聚醚醚酮的制备方法）。
毕鑫	1、主要从事聚醚醚酮聚合以及配方的研究，主持了公司研发项目中聚合配方有关的研究工作； 2、2015 年主持的“千吨级聚醚醚酮（PEEK）项目”获得第四届创新创业大赛二等奖； 3、作为发明人，已获授权发明专利 1 项； 4、2018 年获得吉林省技术发明三等奖（一种高纯聚醚醚酮的制备方法）。
秦振兴	1、为公司聚合车间的负责人，掌握聚合工艺的核心技术，在防静电聚醚醚酮、喷涂级聚醚醚酮以及高纯聚醚醚酮项目中的聚合工艺研发和改进方面都做出了突出贡献； 2、作为发明人，已获授权发明专利 1 项； 3、2018 年获得吉林省技术发明三等奖（一种高纯聚醚醚酮的制备方法）。

综上，公司研发团队稳定，核心技术人员均长期从事 PEEK 领域的研发工作，是公司持续研发能力的重要保障。

3、公司制备 PEEK 技术路线与行业内主要企业及科研机构具有显著不同，形成的知识产权不存在纠纷或潜在争议

公司制备 PEEK 技术路线与行业内主要企业及科研机构对比情况如下：

单位名称	专利名称及专利号	技术主要内容	公司技术路线及差异
吉林大学	聚芳醚酮共聚物的制备 CN1158319C	采用 4,4'-二氟三苯二酮、4,4'-二氟二苯甲酮、对苯二酚为原料进行三元共聚反应，采用碳酸钠和碳酸钾或碳酸钠和碳酸铯为双酚成盐剂，一步聚合法	1、公司的合成和提纯技术路线采用 4,4'-二氟二苯甲酮（GC≥99.9%）、对苯二酚、联苯二酚为原料进行聚合，其原材料与其他公司存在差异； 2、公司单独采用碳酸钠为反应的缩合剂，与其他公司采用复合缩合剂存在差异； 3、公司采用两步聚合法（即先生成预聚物，再生成高聚物），其他公司均采用一步聚合法，投料顺序存在差异； 4、公司采用乙醇作为提纯溶剂进行洗涤及水洗，与其他公司用稀释酸或丙酮进行提纯存在差异。
英国威格斯	高分子材料 CN101466770B	采用一步聚合法	
德国赢创	聚亚芳基醚酮的制备方法 CN101125923B	采用碱金属和/或碱土金属碳酸盐为缩合剂，采用一步聚合法，采用芳族二卤化物与双酚和/或卤化酚为原料的均聚聚合反应，在水存在条件下湿法粉碎凝固的反应混合物，水洗包括用烯酸洗涤过程	
比利时索尔维	使用高纯度 4,4'-二氟二苯甲酮制备聚（芳基醚酮）的改进方法 CN102197064B	采用低纯度 4,4'-二氟二苯甲酮（GC<99.9%）进行均聚反应。并采用一步聚合法	

通过上述对比情况，公司制备 PEEK 技术路线与行业内主要企业及科研机构具有显著不同。

经核查发行人专利证书、专利批量法律状态证明、专利年度缴费凭证，并登录国家知识产权局网站、裁判文书网、信用中国查询，发行人拥有的专利权系依法取得，该等专利权不存在纠纷或潜在争议，也不存在涉及专利权之外的技术秘密的纠纷或潜在争议。

综上所述，公司自设立至今持续进行研发投入，研发历程清晰，并拥有丰富的研发成果；公司研发团队稳定，核心技术人员均长期从事 PEEK 领域的研发工作；公司制备 PEEK 技术路线与行业内主要企业及科研机构具有显著不同，形成的知识产权不存在纠纷或潜在争议。因此，公司具备独立自主和持续的研发能力。

（六）核查程序及核查意见

1、核查程序

针对以上事项，本所律师执行的核查程序：

（1）查询吴忠文教授论文及有关PEEK国内研发历程的文献资料和相关公开报道，了解聚醚醚酮在国内研发与产业化的过程、吉林大学及其下属企业或合作企业发挥的作用。

（2）通过天眼查等网站查阅相关企业具体情况，检索相关企业专利技术，分析技术路径差异。

（3）查阅吉大高新工商档案，股权转让相关的合同、资产评估报告、相关审批文件等。

（4）对谢怀杰、逢锦香、杨丽萍、赵延辉及时任吉大高新董事进行访谈，并在中国裁判文书网、中国执行信息公开网等网站进行查询。

（5）查阅中研有限成立初期的工资表，将在中研有限领取工资的人员与《长春吉大高新材料有限责任公司股权转让合同》中的员工名单进行核对比较。

（6）了解公司核心技术和生产工艺的形成及演变过程。

（7）查询发行人专利证书、专利批量法律状态证明、专利年度缴费凭证，并登录国家知识产权局网站、裁判文书网、信用中国查询。

2、核查结论

经核查，本所律师认为：

（1）发行人已将需要说明的内容进行了充分说明。

（2）实际控制人谢怀杰设立发行人前身时，相关人员在吉大高新不承担研发工作，不存在利用吉大高新职务发明的情形，均未与吉大高新签署竞业禁止协议，与吉大高新不存在职务发明及竞业禁止等方面的法律纠纷。

（3）公司自设立至今持续进行研发投入，研发历程清晰，并拥有丰富的研发成果；公司研发团队稳定，核心技术人员均长期从事PEEK领域的研发工作；公司制备PEEK技术路线与行业内主要企业及科研机构具有显著不同，形成的知识产权不存在纠纷或潜在争议。因此，公司具备独立自主和持续的研发能力。

五、问题 4.2

根据招股说明书，发行人通过与下游客户及合作研发单位的交流与协作，组织内外部专家探讨和确定公司的研发方向，并确定研发整体计划和具体研发项目。

请发行人说明：（1）报告期内，发行人与外部机构展开合作研发的具体情况；（2）发行人根据合同约定向各合作研发对手方支付的具体费用；（3）合作研发的具体技术成果、知识产权及其归属情况，发行人是否可以不受限制地使用相关技术成果，是否需要额外支付费用；（4）各合作研发项目费用的具体会计处理方式，是否符合《企业会计准则》的相关规定。

请申报会计师核查（4）事项并发表明确意见；请保荐机构和发行人律师核查上述其他事项并发表明确意见。

回复：

（一）报告期内，发行人与外部机构展开合作研发的具体情况

公司积极与外部机构展开合作研发，截至本《补充法律意见书（一）》出具日，公司执行的主要合作研发协议如下：

1、二苯砷精馏工艺研究及塔设计项目

2018年3月，公司与长春工业大学签署了《二苯砷精馏工艺研究及塔设计的技术开发（委托）合同》，具体事项如下：

序号	事项	具体内容
1	合作研发的内容和范围	公司委托长春工业大学研究开发二苯砷精馏工艺及精馏塔操作设备结构尺寸，提供工艺流程说明及注意事项。
2	合作研发的期限	2018.03-2019.01
3	合作各方的权利和义务	长春工业大学接受委托并进行此项目研究开发工作；公司提供技术安装及现场数据。公司支付长春工业大学研究开发经费，由长春工业大学以材料费、设备费、资料费、检测费的方式使用。
4	风险责任的承担方式	因出现现有技术水平和条件下难以克服的技术困难，导致的开发失败风险由公司承担。
5	合作研发的成果分配和收益分成约定	本项目技术成果由公司所有，但注明长春工业大学为参加单位。
6	合作研发的保密措施	任何方都不得泄露技术文件所有机密信息。

2、PEEK 齿轮承载能力检测与分析项目

2020年8月，公司与重庆大学签署了《PEEK 齿轮承载能力检测与分析的技

术服务合同》。具体事项如下：

序号	事项	具体内容
1	合作研发的内容和范围	公司委托重庆大学就 PEEK 齿轮承载能力检测与分析项目进行测试、分析、培训的专项技术服务。
2	合作研发的期限	2020.08-2021.02
3	合作各方的权利和义务	公司提供试样、资料，并支付技术服务费；重庆大学在合同生效后 6 个月内完成齿轮承载能力测试与分析工作。
4	风险责任的承担方式	合同未明确约定风险承担相关内容。
5	合作研发的成果分配和收益分成约定	公司利用重庆大学提交的技术服务工作成果所完成的新的技术成果，归公司所有。 重庆大学利用公司提供的技术资料和工作条件所完成的新的技术成果，归重庆大学和公司所有。
6	合作研发的保密措施	双方均负有保密义务，非经对方书面同意不得泄露给第三方。

3、高性能 PEEK 齿轮承载能力检测与分析项目

2021 年 1 月，公司与重庆大学签署了《高性能 PEEK 齿轮承载能力检测与分析的技术服务合同》。具体事项如下：

序号	事项	具体内容
1	合作研发的内容和范围	公司委托重庆大学就高性能碳纤维强化 PEEK 齿轮承载能力检测分析项目进行测试、分析、培训的专项技术服务。
2	合作研发的期限	2021.01-2021.10
3	合作各方的权利和义务	公司提供试样、资料，并支付技术服务费；重庆大学在合同生效后 10 个月内完成齿轮承载能力测试与分析工作。
4	风险责任的承担方式	合同未明确约定风险承担相关内容。
5	合作研发的成果分配和收益分成约定	公司利用重庆大学提交的技术服务工作成果所完成的新的技术成果，归公司所有。 重庆大学利用公司提供的技术资料和工作条件所完成的新的技术成果，归重庆大学和公司所有。
6	合作研发的保密措施	双方均负有保密义务，非经对方书面同意不得泄露给第三方。

4、西安交通大学、西安康拓医疗技术股份有限公司战略合作项目

2021 年 5 月，公司与西安交通大学机械制造系统工程国家重点实验室、西安康拓医疗技术股份有限公司签署《战略合作协议》，三方联合在医用 PEEK 原材料国产化项目进行长期研发合作，共同推动国产 PEEK 材料在医疗领域的应用。具体事项如下：

序号	事项	具体内容
1	合作研发的内容和范围	三方联合研发国产植入级 PEEK 产品。
2	合作研发的期限	2021.04-2024.04

序号	事项	具体内容
3	合作各方的权利和义务	西安交通大学机械制造系统工程国家重点实验室帮助公司在植入级（医疗级）PEEK 材料开发项目进行新技术、新工艺、新设备的推广应用，帮助公司进行质量攻关；康拓医疗协助公司将植入级（医疗级）PEEK 材料推向临床应用；公司为项目提供植入级（医疗级）PEEK 原材料。
4	风险责任的承担方式	合同未明确约定风险承担相关内容。
5	合作研发的成果分配和收益分成约定	PEEK 树脂相关专利由公司所有。
6	合作研发的保密措施	任何方都不得将其他方未公开的材料和资料向其他方转移和泄露。

5、氟酮合成工艺的研究项目

2021 年 12 月，鼎研化工与长春工业大学签署《技术开发（委托）合同》，就氟酮的合成工艺研发进行合作。具体事项如下：

序号	事项	具体内容
1	合作研发的内容和范围	鼎研化工委托长春工业大学研究开发最终合成出符合工业化产品纯度的氟酮产品。
2	合作研发的期限	2021.12-2022.12
3	合作各方的权利和义务	鼎研化工支付研究开发经费和报酬，并派遣部分研究人员共同参与研究；长春工业大学提供实验场地，保证实验进行的条件（水、电、原材料储备设施等），安装实验设备，确定具体研究步骤，进行实验研究和测试，写出研究报告。
4	风险责任的承担方式	实验中由于鼎研化工原因造成的安全事故由鼎研化工承担全部责任，由于长春工业大学因素造成的安全事故由长春工业大学承担全部责任。由于长春工业大学原因导致无法进行正常实验工作时，由长春工业大学承担全部责任（如由于长春工业大学管理制度等原因不允许实验人员进驻实验场地的情况）。
5	合作研发的成果分配和收益分成约定	知识产权全部归鼎研化工所有，长春工业大学不可以以本项目中任何技术信息申请专利。
6	合作研发的保密措施	双方承担保密协议约定的保密义务和责任。

6、全国产碳纤维增强聚醚醚酮复合材料制备与应用验证项目

2021 年 12 月，公司与东华大学签署《合作协议书》和《技术服务合同》，双方就连续碳纤维增强聚醚醚酮预浸料制备及其自动铺放原位成型工艺和碳纤维增强聚醚醚酮生物医用复合材料等领域开展全面深入合作。具体事项如下：

序号	事项	具体内容
----	----	------

序号	事项	具体内容
1	合作研发的内容和范围	围绕国产大飞机、石油管道和生物医用等领域的迫切需求，开展国产碳纤维增强国产 PEEK 树脂预浸料制备、自动铺放原位成型和拉挤成型工艺研究。
2	合作研发的期限	2022.01-2024.12
3	合作各方的权利和义务	公司提出技术需求、PEEK 树脂并提供资金支持；东华大学负责组织承担研发工作，包括预浸料制备、自动铺放原位成型和拉挤成型工艺技术的开发。
4	风险责任的承担方式	因现有技术水平和条件下难以克服技术困难，导致研究开发部分或全部失败所造成的损失，由双方另行商定。
5	合作研发的成果分配和收益分成约定	双方合作期间产生的知识产权和可研成果由双方共有。相关发明专利的实施权由公司独占享有，未经公司同意，东华大学不得实施或授权他人实施相关技术发明专利所载明的技术。
6	合作研发的保密措施	双方承担保密协议约定的保密义务和责任。

（二）发行人根据合同约定向各合作研发对手方支付的具体费用

报告期内，公司向合作方具体支付费用明细情况如下：

单位：万元

序号	合作项目	对方单位	支付金额
1	PEEK 齿轮承载能力检测与分析项目	重庆大学	3.00
2	高性能 PEEK 齿轮承载能力检测与分析项目	重庆大学	6.00
3	西安交通大学、西安康拓医疗技术股份有限公司战略合作项目	西安交通大学、西安康拓医疗技术股份有限公司	0.38
4	全国产碳纤维增强聚醚醚酮复合材料制备与应用验证项目	东华大学	90.00
5	氟酮合成工艺的研究项目	长春工业大学	225.00

注：西安交通大学、西安康拓医疗技术股份有限公司的费用为公司提供的 PEEK 材料的账面成本。

（三）合作研发的具体技术成果、知识产权及其归属情况，发行人是否可以不受限制地使用相关技术成果，是否需要额外支付费用

公司合作研发形成的具体技术成果和知识产权如下：

序号	项目名称	项目形成的具体技术成果、知识产权
1	二苯砜精馏工艺研究及塔设计项目	1、项目成果：经过小试、中试实验研究，确定了分离二苯砜的精馏工艺及操作条件，结合实验数据及实验装置的相关尺寸，设计了生产用精馏塔，给出了可加工的设备尺寸图。 2、该项目未形成知识产权。

序号	项目名称	项目形成的具体技术成果、知识产权
2	PEEK 齿轮承载能力检测与分析项目	1、项目成果：PEEK 齿轮承载能力检测分析与 PEEK 齿轮疲劳寿命、运行温度、齿面宏微观形貌和齿轮精度检测结果。 2、该项目未形成知识产权。
3	高性能 PEEK 齿轮承载能力检测与分析项目	1、项目成果：碳纤维化 PEEK 齿轮与 PEEK 滚动件接触疲劳测试分析与运行温度等检测结果。 2、该项目未形成知识产权。
4	西安交通大学、西安康拓医疗技术股份有限公司战略合作项目	项目正在开展过程中，尚未取得相关技术成果和知识产权。
5	氟酮合成工艺的研究项目	
6	全国产碳纤维增强聚醚醚酮复合材料制备与应用验证项目	

对于上述第1项合作项目，公司与长春工业大学签署的《技术开发（委托）合同》中约定“项目技术成果由公司所有，但注明长春工业大学为参加单位”。因此，公司可以不受限制地使用相关技术成果，不需要额外支付费用。

对于上述第2项及第3项目合作项目，根据公司与重庆大学签署的《技术服务合同》及重庆大学的确认，公司可以不受限制地使用相关技术成果，不需要额外支付费用。

上述第4至第6项合作研发项目正在开展过程中，目前均未取得技术成果，亦未形成任何知识产权。

综上，发行人报告期内开展的6项合作研发项目中，有3项已经形成相应的技术成果，未形成相应的知识产权，发行人可以不受限制的使用技术成果，不需要额外支付费用。另外3项合作研发项目正在开展过程中，均未取得技术成果，未形成任何知识产权。

（四）核查程序和核查意见

1、核查程序

本所律师执行核查程序如下：

（1）取得并查阅了合作各方签署的合作研发协议、研发成果文件（课题验收报告、产学研合作结题报告）、重庆大学出具的《确认函》；

（2）了解、评价有关合作研发相关的内部控制，并对其是否有效运行进行测试。

2、核查结论

经核查，本所律师认为：

（1）发行人已将需要说明的内容进行了充分说明。

（2）发行人报告期内开展的6项合作研发项目中，有3项已经形成相应的技术成果，未形成相应的知识产权，发行人可以不受限制的使用技术成果，不需要额外支付费用。另外3项合作研发项目正在开展过程中，均未取得技术成果，亦未形成任何知识产权。

六、问题 5.2

根据招股说明书及申报材料，1）发行人部分产品出口美国、德国、韩国、日本、俄罗斯等国家。报告期内，外销收入分别为861.33万元、1,436.10万元、712.07万元和181.69万元，占当期主营业务收入的比例分别为7.70%、9.08%、3.51%和3.61%；2）2021年，发行人外销收入减少主要系境外客户SABIC等采购需求减少。根据前次申报材料，SABIC为2020年1-3月第一大客户。

请发行人说明：（1）报告期内，境外收入前五大客户的具体情况，包括所在地区、产品种类、销售量、销售金额及占比、销售模式及流程、进口地同类产品的竞争格局等，主要客户的订单获取方式；（2）报告期内对SABIC的销售收入波动较大的原因，报告期各期末应收账款及期后回款情况；SABIC的获客方式、需求情况、合作稳定性及持续性。

请保荐机构和申报会计师：（1）说明针对主要客户收入实现情况及其最终销售去向和用途所履行的核查程序、核查比例、核查证据及核查结论，并对销售收入真实性发表明确意见；对于函证程序请说明发函、回函的数量、金额及比例情况，未回函的说明原因、替代核查程序及占比；对于走访程序区分实地走访、视

频访谈，说明访谈的具体内容、获取的证据、以及是否获取盖章和签字文件；（2）核查5.1-5.2事项并发表明确意见。

请保荐机构、发行人律师核查报告期主要客户及其董监高、重要员工、股东，与发行人及其董监高、员工、重要股东、实际控制人及其亲属之间、前员工等之间是否存在关联关系、任职关系或其他应当说明的关系及事项。

回复：

（一）请保荐机构、发行人律师核查报告期主要客户及其董监高、重要员工、股东，与发行人及其董监高、员工、重要股东、实际控制人及其亲属之间、前员工等之间是否存在关联关系、任职关系或其他应当说明的关系及事项

1、核查程序

（1）对主要客户进行访谈，确认客户与公司、公司主要股东、董事、监事、高级管理人员及其他关联方是否存在关联关系；

（2）通过自然人流水核查进一步识别潜在关联关系，汇总公司董监高等自然人大额（单笔5万元以上）流水，识别相关大额流水的收付款对象是否属于公司客户的股东、法人代表、董事、监事、高级管理人员；

（3）获取公司董事、监事、核心技术人员的调查表，了解相关人员的对外投资、任职情况；

（4）对吉林省成达新材料科技有限公司、蛟河市聚诚新材料科技有限公司（均为前员工田开贵控制的企业，以下简称“吉林成达”）进行访谈，判断公司与吉林成达之间交易是否具有真实性、合理性。

2、核查结论

经核查，本所律师认为：

（1）除吉林成达为公司前员工控制的企业外，公司报告期主要（前十大客户或收入大于100万元）客户及其董监高、重要员工、股东，与发行人及其董监高、员工、重要股东、实际控制人及其亲属之间、前员工等之间不存在关联关系、任职关系或其他应当说明的关系及事项；

（2）报告期内2019-2021年，公司对吉林成达销售金额分别为291.36万元、150.91万元和189.83万元，2022年一季度暂无销售，相关销售业务真实，收入确认准确。

七、问题 17：关于环保与安全生产

根据招股说明书，发行人生产过程中涉及的污染物主要包括废气、废水、固体废弃物及噪声；环保设施投入包括环保设施、设备等固定资产的采购、安装、调试等投入；环保成本费用支出包括排污费、环保相关人员薪酬、环保设施维护费用、监测费、物料耗用等费用性支出。

请发行人：（1）披露环保设施和费用的具体对应情况，以及设施的实际运行情况，说明报告期内金额变动的原因及合理性，相关设施是否满足募投项目的环保需求。（2）除《排污许可证》外，是否取得所有其他污染物相关许可证书。（3）披露发行人是否存在安全隐患或发生重大安全事故，以及对发行人生产经营的影响。（4）披露安全生产制度及安全设施运行情况，发行人安全生产制度是否完善，运行是否存在漏洞。

请保荐机构和申报律师核查上述事项并发表明确意见。

回复：

（一）披露环保设施和费用的具体对应情况，以及设施的实际运行情况，说明报告期内金额变动的原因及合理性，相关设施是否满足募投项目的环保需求

1、披露环保设施和费用的具体对应情况，以及设施的实际运行情况，说明报告期内金额变动的原因及合理性

发行人在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品的情况”之“（七）生产经营中涉及的主要环境污染物、主要处理设施及处理能力”中补充披露如下：

“4、环保投入情况

公司报告期内的环保投入及相关费用支出情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
环保设施投入	15.62	101.56	75.34	2.14
环保成本费用支出	27.17	423.28	209.66	68.51
合计	42.79	524.84	285.00	70.65

注：①环保设施投入包括：环保设施、设备等固定资产的采购、安装、调试等投入。②环保成本费用支出包括：排污费、环保相关人员薪酬、环保设施维护费用、监测费、物料耗用等费用性支出。

环保设施投入和费用的具体对应情况如下：

项目	2022年1-3月	2021年度	2020年度	2019年度
废气处理设施、设备	-	1.37	34.08	2.14
废水处理设施、设备	-	100.19	41.27	-
其他环保设施、设备	15.62	-	-	-
环保设施投入小计	15.62	101.56	75.34	2.14
环保相关费用支出	27.17	269.05	183.66	34.56
环保设施维护费用	-	140.00	6.00	19.00
环保物料耗用	-	14.23	20.00	14.95
环保成本费用支出小计	27.17	423.28	209.66	68.51
合计	42.79	524.84	285.00	70.65

报告期内，公司环保投入持续增加，主要因为公司产能逐步增长，相应的环保费用不断增加。

环保设施投入方面，公司2020年、2021年环保设施投入逐步增长，主要因为2020年公司采购了在线水质检测仪和布袋除尘器2台，2021年公司采购了污水处理设备。

环保成本费用方面，环保相关费用支出持续稳定增长，主要增长原因包括2020年、2021年固废处理费持续增长，同时2021年公司因绿色工厂创建咨询而增加相关支出。环保设施维护费用方面，2021年公司因改进了水及空气中丙酮回收工艺而支付相关费用，使得环保设施维护费用上升。报告期内，公司环保物料耗用基本稳定。

报告期内，公司重视环境保护，环保设备设施运转正常，未发生因环保违法违规遭受重大行政处罚的情形。

5、主要污染物处理设施、处理能力及运行情况

公司生产场所的环保设施处理能力与实际运行情况如下：

序号	环保设施名称	数量	实际运行情况	位置
1	集气罩+活性炭+布袋除尘器+15m排气筒（φ30）	1	运行正常	聚合车间
2	超细粉自带布袋除尘器+15m排气筒（φ60）	1	运行正常	超细粉车间
3	集气罩+活性炭+布袋除尘器+15m排气筒（φ30）	2	运行正常	纯树脂车间、复合改性车间
4	活性炭吸附+15m排气筒（φ60）	1	运行正常	氟盐间

注：2021年底发行人将原位于纯树脂车间和复合改性车间的2根排气筒合并为1根，为避免歧义，数量仍披露为2根。

报告期内，公司环保设施运行正常、有效，不存在严重污染情况，未发生重大环保事故。”

2、说明相关设施是否满足募投项目的环保需求

公司募投项目中涉及采取环保措施的包括“5000吨PEEK系列产品（二期）建设项目”、“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”。公司募投项目涉及产品的生产过程污染排放总体较少。

（1）5000吨PEEK系列产品（二期）建设项目环保措施及相应的资金来源和金额

公司“5000吨PEEK系列产品（二期）建设项目”环保投资预估为42.00万元，资金来源为本次募集资金，募集资金到位前，发行人拟以自有或自筹资金先行投入。

本项目生产、储藏、运输过程中无有害、有毒物质产生，只产生少量的污染物，主要包括生活污水、噪声等。公司将对上述污染物进行综合治理，达到国家规定的标准后排放。

①噪声治理方案

项目主要噪声源来自生产设备，治理方案为选用低噪音、低能耗设备，对个别高噪声设备采用相应的降噪措施（加用降噪罩等），以及在厂区四周种植绿化带等。噪声经自然衰减及车间墙体、树木的隔声作用后，控制在《工业企业厂界

噪声标准》三类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)），对周围环境不会产生影响。车间四周空地均植树绿化，可以减弱对外界噪声影响，避免生产中的噪音影响到人民群众的生活。

②废水治理方案

项目生产过程中的生产废水和生活污水经污水处理厂处理达标后排入市政污水管网。

③固体废弃物治理方案

生活垃圾和废包装物集中收集后定期由环卫部门统一清运处理；废边角料统一收集后回用于生产环节；二苯砷残渣以及废活性炭均属于危险废物，全部分类收集并存放在危险废物暂存间内，定期交由有资质的单位清运处置。

④废气治理方案

本项目细粉制备工序产生的粉尘经布袋除尘器处理（效率为 99% 以上）后通过 15m 高排气筒排放；加热挤出和注塑环节产生的有机废气经活性炭吸附（效率 90%），通过 15m 高排气筒排放。

（2）创新与技术研发中心项目环保措施及相应的资金来源和金额

公司“创新与技术研发中心项目”环保投资预估为 4.32 万元，资金来源为本次募集资金，募集资金到位前，发行人拟以自有或自筹资金先行投入。

本项目为研发类项目，运行过程中无有害、有毒物质产生，只产生少量的污染物，主要包括生活污水、噪声等。本项目将对上述污染物进行综合治理，达到国家规定的标准后排放。

①噪声治理方案

项目主要噪声源为研发及检测设备，治理方案为选用低噪音、低能耗设备，对个别高噪声设备采用相应的降噪措施（加用降声罩等），以及在厂区四周种植绿化带等。噪声经自然衰减及车间墙体、树木的隔声作用后，控制在《工业企业厂界噪声标准》三类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)），对周围环境不会产生影响。车间四周空地均植树绿化，可以减弱对外界噪声影响，避免工作中的噪音影响到人民群众的生活。

②废水治理方案

通过区域污水管网收集后排入市政污水管网，经污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准后排出。

③固体废弃物治理方案

生活垃圾和废包装物集中收集后定期由环卫部门统一清运处理。

（3）上海碳纤维聚醚醚酮复合材料研发中心项目环保措施及相应的资金来源和金额

本项目为研发项目，运营期间不产生废气、工业废水等污染物，对周围环境总体影响较小，符合国家相关环保标准和要求。

本项目主要产生的环境影响因素是：废水、废气、噪音、固体废弃物。在落实污染防治措施要求，严格执行环保“三同时”制度实施清洁生产，确保污染物总量控制与达标排放的前提下，噪声、废水、废气、固废等采取治理措施后，对周围环境总体影响较小，因此未专门设计环保投资金额。

综上，公司募投项目涉及产品的生产过程污染排放总体较少，募投项目计划投入的主要环保设施可以满足募投项目的环保需求。

（二）除《排污许可证》外，是否取得所有其他污染物相关许可证书

发行人及其子公司报告期内取得《排污许可证》的情况如下：

1、中研股份

2017年10月26日，中研股份取得了长春市环境保护局绿园分局核发的《长春市排放污染物许可证》（证书编号：绿环29G098（市）），有效期限为2017年10月26日至2020年10月26日。

2020年6月30日，中研股份取得了长春市生态环境局核发的《排污许可证》（编号：912201017944147654001V），有效期限为2020年6月30日至2023年6月29日。

鉴于2021年发行人将原位于纯树脂车间和复合改性车间的2根排气筒合并为1根，2021年12月23日，中研股份取得了长春市生态环境局核发的《排污

许可证》（编号：912201017944147654001V），有效期限为 2021 年 12 月 23 日至 2026 年 12 月 22 日。

2、发行人全资子公司

公司的子公司上海尚昆主要从事公司产品在华东地区的对外销售，属于贸易型企业，不涉及生产过程，无需办理排污许可证。厚和医疗和鼎研化工尚未实际经营，无需办理排污许可证。

经访谈长春市生态环境局绿园区分局相关工作人员确认，发行人已经取得了《排污许可证》。除《排污许可证》外，发行人污染物的排放无需再取得其他污染物相关许可证书。发行人污染物的排放符合《排污许可管理条例》等相关法律法规的要求，不存在未取得排污许可证或者超越排污许可证范围排放污染物等情况。

综上，发行人已经取得相应的《排污许可证》，发行人污染物的排放无需再取得其他污染物相关许可证书。

（三）披露发行人是否存在安全隐患或发生重大安全事故，以及对发行人生产经营的影响

根据《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》第三条，本规定所称安全生产事故隐患（以下简称“事故隐患”），是指生产经营单位违反安全生产法律、法规、规章、标准、规程和安全生产管理制度的规定，或者因其他因素在生产经营活动中存在可能导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为和管理上的缺陷。事故隐患分为一般事故隐患和重大事故隐患。一般事故隐患，是指危害和整改难度较小，发现后能够立即整改排除的隐患。重大事故隐患，是指危害和整改难度较大，应当全部或者局部停产停业，并经过一定时间整改治理方能排除的隐患，或者因外部因素影响致使生产经营单位自身难以排除的隐患。

根据《生产安全事故报告和调查处理条例》第三条，根据生产安全事故（以下简称事故）造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故一般分为以下等级：（1）特别重大事故，是指造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者 1 亿元以上直接经济损失的事故；（2）重大事故，是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤，或者 5000 万元以

上 1 亿元以下直接经济损失的事故；（3）较大事故，是指造成 3 人以上 10 人以下死亡，或者 10 人以上 50 人以下重伤，或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故；（4）一般事故，是指造成 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1000 万元以下直接经济损失的事故。国务院安全生产监督管理部门可以会同国务院有关部门，制定事故等级划分的补充性规定。

发行人报告期内在生产经营过程中不存在安全隐患，也未发生安全生产事故。

根据长春市绿园区应急管理局出具的《证明》，发行人报告期内不存在违反国家及地方有关安全生产方面的法律、行政法规和规章的情形，没有发生生产安全事故，未受到应急管理部的行政处罚。

发行人在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品的情况”之“（八）公司的安全生产相关情况”中补充披露如下：

“1、是否存在安全隐患或发生重大安全事故

发行人报告期内在生产经营过程中不存在安全隐患，也未发生安全生产事故。”

（四）披露安全生产制度及安全设施运行情况，发行人安全生产制度是否完善，运行是否存在漏洞

发行人在招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品的情况”之“（八）公司的安全生产相关情况”中补充披露如下：

“2、发行人主要的安全生产制度及其实施情况

发行人主要的安全生产制度及其实施情况如下：

序号	制度名称	主要内容	实施情况
1	《安全生产信息管理制度》	加强安全生产信息管理，科学、准确、及时收集和传递安全生产信息，随时掌握安全生产动态，促进安全生产。	正常实施
2	《安委会会议管理制度》	贯彻执行《安全生产法》，充分发挥公司安全管理委员会的职能，切实承担起安全管理的主体责任。	正常实施
3	《识别和获取适用的安全生产法律法规、标	使公司认识和了解与其活动相关的安全生产法律法规、标准及其他要求，并建立其获取的渠道，将这些信息及时传达给从业人员和相关方，提高他们的法律意识，规范安全生产行	正常实施

序号	制度名称	主要内容	实施情况
	准管理制度》	为，保证生产运行的各个环节均符合法律、法规要求。	
4	《安全风险隐患排查治理制度》	贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，规范安全检查和事故隐患排查治理方面的工作，建立事故隐患排查长效机制，及时排查、消除事故隐患，有效防范和减少各类安全生产事故的发生。	正常实施
5	《安全风险分级管控制度》	加强安全生产工作，准确辨识安全风险，评价其风险程度，并进行风险分级，从而进行有效的分级管控，实现事前预防、消减危害、把风险控制在隐患形成之前、把隐患消灭在事故前面，构建安全风险管控和隐患排查治理双重预防体系，实现安全生产。	正常实施
6	《安全生产风险研判和承诺公告制度》	切实做好公司各项安全生产管理工作，保障公司安全生产风险可控，杜绝公司财产损失和伤亡事故的发生，充分落实公司在安全管理上的主体责任，同时更好的接受社会舆论监督。	正常实施
7	《安全生产承诺和报告制度》	加强公司安全生产诚信管理，促进公司落实安全生产主体责任。	正常实施
8	《重大危险源评估和安全管理制度》	对所评估出的重大危险源制定重大危险源应急救援预案，落实应急救援预案的各项措施。	正常实施
9	《重大危险源检测、监控、管理制度》	加强对重大危险源的检测、监控管理，建立重大危险源早期预控机制，有效防范重、特重大事故发生，实现公司安全生产持续、稳定、健康发展。	正常实施
10	《生产安全事故应急预案定期评估管理制度》	规范公司生产安全事故应急预案管理工作，提高应急预案的针对性和实用性。	正常实施
11	《生产安全事故（事件）管理制度》	加强生产安全事故、事件管理，规范公司生产安全事故、事件信息的报告和处置工作，保证信息渠道畅通，及时采取有效措施，减少各种损失，及时深刻吸取教训，防止类似事故、事件的重复发生，促进公司安全生产。	正常实施
12	《防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度》	防止火灾、爆炸、中毒、泄漏事故的发生，明确防火防爆防中毒防泄漏一般要求、主要措施、等级划分、消防设施。	正常实施
13	《特殊危险作业安全管理制度》	规范公司检维修作业中动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路作业等非正规作业的作业程序和安全要求，降低安全风险。	正常实施
14	《危险化学品	加强危险化学品的安全管理，保障公司财产、员工生命安全，	正常

序号	制度名称	主要内容	实施情况
	《安全管理制度》	保护环境。	实施
15	《安全生产奖惩制度》	贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，切实加强公司的安全管理工作，消除违章指挥、违章作业和违反劳动规律现象，遏制有令不行、有禁不止现象，杜绝各类事故的发生，严肃安全生产工作纪律，确保公司生产经营秩序顺利进行。	正常实施
16	《特种作业人员管理制度》	加强特种作业人员的管理工作，提高特种作业人员的安全素质，防止伤亡事故，促进安全生产。	正常实施
17	《新建、改建、扩建工程“三同时”管理制度》	规范新建、改建、扩建工程“三同时”安全管理。	正常实施
18	《职业卫生管理制度》	保障职工的安全和职业健康，预防、控制和消除职业性危害，防止职业病的发生。	正常实施
19	《职业危害防治责任制度》	加强对职业危害防治工作的组织领导，明确分工，增强各级各部门做好职业危害防治工作的责任感。	正常实施
20	《职业危害告知制度》	有效预防、控制和消除职业危害，防治职业病，切实保护公司员工健康及其相关权益。	正常实施
21	《职业健康宣传教育培训制度》	提高职工的自我保护意识和能力，组织好对职工进行的职业卫生法规、职业卫生知识、操作规程、职业病防护设施个人使用的职业病防护用品的正确使用、维护等内容的培训工作。	正常实施
22	《职业危害日常监测管理制度》	正确评价生产环境中尘、毒、噪声等职业危害对职工健康的危害程度并进行监护，鉴定各部门职业卫生工作的成效，保证职工健康。	正常实施
23	《职业危害隐患排查治理制度》	建立公司职业危害隐患排查治理长效机制，加强职业危害隐患排查监督管理，防止和减少职业危害事故的发生，保障员工健康。	正常实施
24	《职业卫生检查与奖惩制度》	加强公司职业卫生管理，提高职工职业病防范意识，确保各项职业卫生管理制度的落实。	正常实施
25	《安全管理规章制度定期评审和修订制度》	确保各级人员（部门）安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程的合规性、充分性、有效性、适用性和可操作性，保证岗位所使用的为最新有效版本。	正常实施
26	《全员安全生产责任制考核制度》	切实加强对安全生产工作的领导，推动公司全员安全生产责任的落实，健全安全生产管理长效机制，杜绝或减少公司“三违”现象（违章指挥、违章作业、违反劳动纪律）的发生，降低不安全行为造成的生产安全事故，切实解决安全生	正常实施

序号	制度名称	主要内容	实施情况
		产责任传导不力等问题，确保安全生产责任制落到实处。	
27	《易制毒化学品管理制度》	规范和加强公司所涉易制毒化学品的管理，严防易制毒化学品被用于制造毒品，确保依法、安全的从业秩序。	正常实施
28	《异常工况应急处理授权决策管理制度》	规范公司内部在异常工况情况下的应急处理授权决策，提高应急处理能力，为发生突发事故救援时提供应急处置领导体系，保障应急救险预防工作落到实处。	正常实施
29	《生产安全事故报告、应急救援、调查处理、档案管理制度》	了解和研究事故成因，掌握事故规律，认真吸取教训，以便有效地采取消除事故的措施，保证安全生产。	正常实施
30	《应急值班制度》	加强公司应急值班工作管理，妥善应对突发事件，增强快速反应能力，确保准确处置应急信息、确保应急值班工作规范有序、高效运转。	正常实施
31	《应急器材管理与维护保养制度》	保证应急器材的完好和正确使用，防止应急器材因维护不当不能保证应急使用和因使用不当对职工身体健康造成危害，及时有效的进行应急救援。	正常实施
32	《危险废物管理制度》	加强公司生产经营活动中产生的危险废物的管理，防止危险废物污染环境，保障员工人身健康。	正常实施
33	《储罐安全管理制度》	加强公司储罐管理，确保储罐安全、稳定、长期运行。	正常实施
34	《特种设备安全管理制度》	加强特种设备的安全监督管理，保证特种设备的安全使用，防止和减少事故的发生，保障员工的生命和财产的安全。	正常实施
35	《雷电防护安全生产规章制度》	切实加强公司雷电防御管理，有效预防雷电引发的事故，减轻雷电灾害可能造成的损失，保护公司财产和员工生命安全。	正常实施
36	《安全附件管理规定》	规范公司安全附件的管理，保证安全附件的有效性，确保作业人员和运行设备的安全。	正常实施
37	《安全生产例会制度》	对公司召开安全生产工作例会相关问题进行明确。	正常实施
38	《安全生产培训教育制度》	提高全体员工的安全意识和安全素质，确保公司在生产经营活动中实现安全生产。	正常实施
39	《安全生产责任保险管理制度》	充分发挥保险在安全生产中的经济补偿和社会管理功能，有效分散安全生产事故责任风险，提升安全发展水平。	正常实施

序号	制度名称	主要内容	实施情况
40	《安全生产投入及安全生产费用提取和使用制度》	建立安全生产投入长效机制，加强公司安全生产费用管理，保障企业安全生产资金投入，维护公司、员工及社会公共利益。	正常实施
41	《设备维护、保养管理制度》	明确设备使用和维护保养的要求，提高设备维护保养质量，减少设备故障率。	正常实施
42	《检维修作业管理制度》	保证公司设备检维修作业有序开展，确保作业安全和检修质量，保障公司生产经营顺利进行。	正常实施
43	《设备巡回检查管理制度》	及时发现设备事故隐患，加强设备管理和维护，及时排除设备隐患、异常和故障，提前预知设备性能的改变，从而减少设备突发故障的机率，使设备处于良好的运行状态，达到减轻维修工作量、降低维修费用、保证设备安全稳定运行，提高设备正常运转率。	正常实施

3、发行人的安全设施

发行人的主要安全设施及其运行情况如下：

序号	设施名称	数量（套/台）	所属车间	主要作用	运行情况
1	安全阀	30	设备部	防爆泄压	正常
2	呼吸阀	8	精制车间	防爆泄压	正常
3	人体静电消除器	6	精制车间	静电消除	正常
4	接地引下线	1	精制车间	防雷设施	正常
5	接地引下线	1	办公楼	防雷设施	正常
6	接地引下线	1	罐区	防雷设施	正常
7	防火（爆）墙	整体	精制车间	防止火灾扩大	正常
8	防火（爆）墙	2	主车间	防止火灾扩大	正常
9	正压式空气呼吸器	1	安环部	应急救援设施	正常
10	正压式空气呼吸器	1	精制车间	应急救援设施	正常
11	便携式气体检测仪	2	安环部	可燃气体报警仪	正常
12	固定式丙酮可燃气体探测器	12	精制车间	可燃气体报警仪	正常

序号	设施名称	数量（套/台）	所属车间	主要作用	运行情况
13	消防水池	1	设备部	消防设施	正常
14	消防水泵	2	设备部	消防设施	正常
15	消防栓	20	办公楼	消防设施	正常
16	消防栓	9	精制车间	消防设施	正常
17	消防栓	1	纯树脂车间	消防设施	正常
18	消防栓	2	混料车间	消防设施	正常
19	消防栓	6	聚合车间	消防设施	正常
20	消防栓	4	厂区室外	消防设施	正常
21	手提式灭火器	69	聚合车间	消防设施	正常
22	手提式灭火器	38	精制车间	消防设施	正常
23	手提式灭火器	16	混料车间	消防设施	正常
24	手提式灭火器	19	复合车间	消防设施	正常
25	手提式灭火器	31	设备部	消防设施	正常
26	手提式灭火器	11	蒸馏车间	消防设施	正常
27	手提式灭火器	14	仓储部	消防设施	正常
28	手提式灭火器	51	办公楼	消防设施	正常
29	车推式灭火器	6	丙酮罐区	消防设施	正常
30	救援服	4	安环部	消防人员装备	正常

发行人拥有完善的安全设施，安全设施运行状况正常，并根据相关法律法规的要求及发行人制定的管理规定进行定期检测。

发行人已取得长春市绿园区应急管理局出具的证明文件，证明发行人严格遵守安全生产法律法规，报告期内未发生生产安全事故，不存在因违反安全生产相关法律、法规而受到行政处罚的情形。”

（五）核查程序和核查结论

1、核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

（1）取得并查阅了发行人报告期内取得的《排污许可证》；现场走访长春市生态环境局绿园区分局。

（2）取得了长春市应急管理局出具的证明文件。

（3）取得并查阅了发行人《安全生产制度》；取得并查阅了部分发行人主要安全生产设施的《购买合同》，实地查看了发行人安全生产设施及其运行情况；取得发行人出具的关于发行人安全生产制度及安全生产设施运行情况的说明文件；访谈发行人安全生产相关负责人员。

（4）检索了国家企业信用信息公示系统、吉林省应急管理部门网站。

（5）访谈发行人环保与安全生产负责人，了解环保设施的运行情况并实地查看验证，获取环保设施及费用清单，获取募投项目的环保支出明细。

2、核查结论

经核查，本所律师认为：

（1）报告期内，公司环保投入持续增加，主要因为公司产能逐步增长，相应的环保费用不断增加；公司环保设施运行正常、有效，不存在严重污染情况，未发生重大环保事故。公司募投项目涉及产品的生产过程污染排放总体较少。

（2）发行人已经取得相应的《排污许可证》，公司污染物的排放无需再取得其他污染物相关许可证书。

（3）发行人报告期内不存在重大安全事故及安全隐患，报告期内未发生对发行人生产经营产生重大不利影响的安全隐患或重大安全事故。

（4）发行人已建立了完善的安全生产制度，该等制度均正常实施，不存在漏洞。发行人购置了生产所需的安全设施，该等设施均处于有效运行中，不存在漏洞。

八、问题 18.2

关于对赌协议

发行人曾与科技基金、科技投资、科技发展、新兴基金约定投资人享有的反稀释、公司清算时优先受偿权、与其他投资人同等优惠权等特殊股东权利等，目前发行人股东曾签署的含有对赌条款、股东特殊权利条款的协议均已清理完毕。

请发行人说明：发行人作为一方当事人在对赌协议中承担的义务和责任，是否已终止全部条款，是否附有恢复条件，是否符合审核问答的规定要求。

请保荐机构和申报律师核查上述事项，说明核查方式、核查依据及核查结论。

回复：

（一）发行人曾签订对赌协议的情况

序号	股东名称	发行人作为一方当事人在对赌协议中承担的义务和责任	对赌协议的解除情况	是否附有恢复条件
1	创新投资	<p>1、2014年12月30日，创新投资与中研有限及其原股东、谢怀杰签署《投资合同书》，创新投资向中研有限投资500万元，认购中研有限166.667万元的注册资本。</p> <p>（1）该合同书约定了创新投资的特殊股东权利，包括但不限于：公司管理、股权转让及优先权、引进新投资者的限制等。</p> <p>（2）该合同书第十二条“利润分配及股权退出”条款的主要内容如下：</p> <p>①创新投资在投资期间以固定的投资回报率分配固定利润（以下称“股息”），年股息率为当年12月31日中国人民银行1年期贷款基准利率。在创新投资投资完成后的每一个会计年度结束后的100天内进行利润分配，公司的利润应当优先支付创新投资的股息。</p> <p>②本次投资完成后，公司可以随时申请回购创新投资所持有的公司股权，公司其他股东也可请求受让创新投资所持有的公司股权。股权回购/收购价格为创新投资的投资成本与其投资期间应当收取但尚未收取的股息之和。</p> <p>③本次投资完成满3年，创新投资有权单方面要求公司回购其所持有的公司股权，也有权单方面要求公司实际控制人收购其所持有的公司股权。创新投资要求公司回购股权的，公司应当回购股权并支付回购价款，其他股东对公司支付回购价款承担连带责任。创新投资要求公司实际控制人收购股权的，公司和其他股东对收购价款的支付均承担连带责任。股权回购</p>	<p>1、2015年9月23日，创新投资与中研股份、谢怀杰签订《补充协议二》，约定：</p> <p>（1）中研股份不再按照《补充协议》第一条中“利润保障”的约定向创新投资承诺实现保底净利润的义务。</p> <p>（2）谢怀杰提前向创新投资支付按照《投资合同书》约定的应得股息额，共计69万元。</p> <p>（3）如果在《投资合同书》所约定36个月投资期限内，中研股份、中研股份股东或谢怀杰主动向创新投资提出回购或收购其所持公司股份的，则谢怀杰所支付的上述股息额抵作回购或收购价款中的股息部分。如果在回购或收购时应向创新投资支付的股息额小于谢怀杰已经支付的上述股息额的，创新投资应将多出的余额退还给谢怀杰。如果在投资期限结束后，创新投资要求中研股份、中研股份股东或谢怀杰回购或收购创新投资所持有的公司股份的，创新投资应得股息从谢怀杰已提前支付的上述股息额中抵扣，不足部分由谢怀杰补足。</p> <p>2、2015年10月19日，创新投</p>	不存在

序号	股东名称	发行人作为一方当事人在对赌协议中承担的 义务和责任	对赌协议的解除情况	是否 附有 恢复 条件
		<p>收购价格为创新投资的投资成本与其投资期间应当收取但尚未收取的股息之和。</p> <p>2、2014年12月30日，创新投资与中研有限、谢怀杰签署《补充协议》，约定：</p> <p>（1）“利润保障”条款</p> <p>中研有限及谢怀杰承诺公司以下年度至少实现以下保底净利润：</p> <p>2015年保底净利润为350万元；2016年保底净利润为700万元；2017年保底净利润为1,500万元。</p> <p>（2）“权益调整”条款</p> <p>若中研有限在2015年、2016年及2017年任意一年度经审计的实际净利润未达到上述承诺的保底净利润，创新投资有权要求谢怀杰给予现金补偿（补偿金额=投资金额×投资期限×年股息率-过去已补偿金额。年股息率为当年12月31日中国人民银行1年期贷款基准利率）。</p> <p>（3）“股权回购”条款</p> <p>创新投资在中研有限投资满3年，创新投资在2017年12月后有权要求谢怀杰回购创新投资所持有的公司股权（回购价格=投资成本+未付股息。未付股息=投资成本×投资期限×年股息率-已得现金分红-已得现金补偿）。</p>	<p>资与中研股份、谢怀杰签订《补充协议三》，主要内容如下：</p> <p>中研股份不再按照《补充协议》第一条“利润保障”条款的具体约定向创新投资承诺实现保底净利润的义务。</p> <p>取消《投资合同书》第十二条“利润分配及股权退出”中涉及由中研股份需承担的股息支付、公司回购义务、连带责任承担费用等相关条款的效力，中研股份不再承担相应违约责任和支付义务，同时取消《投资合同书》和《补充协议》中其他关于中研股份的连带责任、违约责任条款的效力。</p> <p>3、2015年11月26日，谢怀杰向创新投资支付了69万元股息。</p> <p>4、2016年9月20日，创新投资与长春洁润签署《股份转让协议》，长春洁润以500万元收购创新投资持有的公司166.667万股股份。</p> <p>5、2016年10月18日，长春洁润以500万元的价格收购了创新投资持有的公司166.667万股股份，创新投资退出公司。</p>	
2	新兴基金	<p>1、2015年1月7日，新兴基金与中研有限、中研有限原股东签署《增资协议》，新兴基金向中研有限投资400万元，认购中研有限133.333万元注册资本，增资价格为3元/注册资本。同时，该协议约定了新兴基金的特殊股东权利，包括但不限于公司治理、股权转让、反稀释条款（7.3条）及清算财产的分配等相关内容。</p> <p>2、2015年1月7日，新兴基金与谢怀杰及其配偶张云萍以及4名保证人（中研有限、长春洁润、金正投资、金正新能源）签署《补充协议》，主要内容如下：</p> <p>（1）“业绩承诺”条款。</p> <p>谢怀杰及张云萍对公司的业绩作出承诺，公司2015年净利润不低于430万元；2016年净利润</p>	<p>2015年10月19日，新兴基金与中研股份签署《补充协议二》，约定以下事项：</p> <p>（1）将《增资协议》7.3条约定的反稀释条款的效力限定为“标的公司股票在全国中小企业股份转让系统挂牌前”。</p> <p>（2）解除《增资协议》、《补充协议》中其他关于中研股份的连带责任和违约责任的条款。</p> <p>3、2020年7月20日，新兴基金与谢怀杰、张云萍、中研股份、长春洁润、金正投资、金正新能源签署《终止协议》约定如下：</p>	不存在

序号	股东名称	发行人作为一方当事人在对赌协议中承担的义务和责任	对赌协议的解除情况	是否附有恢复条件
		<p>润不低于 970 万元；2017 年净利润不低于 1,900 万元。如任意一年未达到承诺业绩，谢怀杰及张云萍按照该协议的约定对新兴基金进行业绩补偿。</p> <p>业绩补偿金额如下： 2015 年业绩补偿金额=(协议约定的 2015 年承诺利润-2015 年实际实现利润)×新兴基金持股比例； 2016 年业绩补偿金额=(协议约定的 2016 年承诺利润-2016 年实际实现利润)×新兴基金持股比例； 2017 年业绩补偿金额=(协议约定的 2017 年承诺利润-2017 年实际实现利润)×新兴基金持股比例。</p> <p>(2) “股权转让”条款 新兴基金在特定情况下有权按协议约定的股权转让价格出售其持有的公司股权，若实际转让价格低于约定价格，差额部分由谢怀杰和张云萍补足。特定情况包括但不限于：①公司 2015 年实现净利润低于 430 万元；②公司在 2016 年 12 月 31 日前未完成在新三板挂牌；③公司 2015 年和 2016 年合计实现净利润低于 1,400 万元；④公司 2015 年至 2017 年三年合计实现净利润低于 3,300 万元；⑤新兴基金持股已满 36 个月；⑥公司出现亏损或出现无法持续经营的情形；⑦谢怀杰、张云萍和公司原股东出现重大诚信问题严重损害公司利益等。</p> <p>(3) “承诺及保证”条款 中研有限、长春洁润、金正投资、金正新能源对谢怀杰和张云萍实现协议项下的义务和责任承担不可撤销的无限连带责任保证，保证期间为自谢怀杰和张云萍应履行义务之日后两年止。</p>	<p>(1) 各方无条件且不可撤销的同意并确认，自本协议签署之日起，《增资协议》中涉及股东权利、公司治理、投资人优先权、优惠待遇及利益（如有）的相关约定和条款终止。</p> <p>(2) 各方无条件且不可撤销的同意并确认，自本协议签署之日起，《补充协议》解除，《补充协议》的约定和条款不再对该协议各签署方具有法律约束力。各签署方由《补充协议》项下产生的或与《补充协议》相关而产生的任何权利义务不再履行。</p> <p>(3) 各方无条件且不可撤销的同意并确认，自本协议签署之日起，《补充协议二》第一条对《增资协议》7.3 条的修改同样终止，《补充协议二》第一条的约定和条款不再对该协议各签署方具有法律约束力。各签署方由《补充协议二》第一条项下产生的或与《补充协议二》第一条相关而产生的任何权利义务不再履行。</p> <p>(4) 各方确认，截至本终止协议签署之日，新兴基金未向谢怀杰、张云萍、中研股份及其主要股东主张其权利，各方之间不存在任何违约情形、债权债务纠纷；各方对《增资协议》及其补充协议的履行不存在任何权利义务等争议、纠纷或潜在争议纠纷，不存在任何未了结的诉讼、仲裁等事项；除上述《增资协议》及其补充协议外，各方未签署其他对所持中研股份股权进行特别约定（如回购、业绩对赌、董事委派等任何优惠权利/特别权利）的文件。</p>	
3	科技发展、科技投资	2015 年 1 月 12 日，科技发展、科技投资与中研有限、中研有限原股东签署《投资合同书》，科技发展、科技投资各自向中研有限投资 500 万元，认购中研有限 166.667 万元注册资本，增资价格为 3 元/注册资本；同时约定了科技发展、科技投资的特殊股东权利，包括但不限于	2020 年 7 月 20 日，科技发展、科技投资与谢怀杰、中研股份、长春洁润、金正投资、金正新能源签署《终止协议》：（1）各方无条件且不可撤销的同意并确认，自本协议签署之日起，《投	不存在

序号	股东名称	发行人作为一方当事人在对赌协议中承担的 义务和责任	对赌协议的解除情况	是否 附有 恢复 条件
		<p>公司治理、股权转让及优先权、引进新投资者的限制等。</p>	<p>资合同书》中涉及股东权利、公司治理、投资人优先权、优惠待遇及利益（如有）的相关约定和条款终止。该等约定和条款不再对《投资合同书》各签署方具有法律约束力。各签署方由《投资合同书》上述条款项下产生的或与《投资合同书》上述条款相关而产生的任何权利义务不再履行。</p> <p>（2）各方确认，截至本协议签署之日，科技发展、科技投资与中研股份及其主要股东之间不存在任何违约情形、债权债务关系；各方对《投资合同书》的履行不存在任何争议、纠纷或潜在争议纠纷，不存在任何未了结的诉讼、仲裁等事项；除上述《投资合同书》外，各方未签署其他对所持中研股份股权进行特别约定（如回购、业绩对赌、董事委派等任何优惠权利/特别权利）的文件。</p>	
4	东证鼎锐	<p>1、2016年12月6日，东证鼎锐与长春洁润、谢怀杰签署《股份转让协议》，主要内容如下：</p> <p>（1）受让股份及参与定增</p> <p>东证鼎锐以4元/股的价格受让长春洁润持有的166.6667万股公司股份；同时，东证鼎锐以不高于8元/股的价格参与认购公司第二次定向增发的股份（以下称“定增股份”），具体价格以公司定增认购公告为准，认购总金额为500万元。</p> <p>（2）回售选择权</p> <p>在定增股份认购完成翌日至2018年12月31日期间，东证鼎锐有权将定增股份转让给长春洁润或长春洁润指定的第三方。定增股份回售价格=东证鼎锐认购定增价款+东证鼎锐认购定增价款×12%×N天/365天（N为定增股份完成在东证鼎锐证券账户登记之日起至东证鼎锐认购的公司定增股份完成向长春洁润或长春洁润指定的第三方转让过户登记的前一日）。</p> <p>2、2017年5月8日，东证鼎锐与中研股份签署《股份认购协议》，东证鼎锐以6.5元/股的价格认购公司76.9230万股股份，认购总价款</p>	<p>1、2019年3月，谢怀杰根据其于2016年12月6日签署的《股份转让协议》的约定，以7.72元/股的价格回购东证鼎锐持有的76.9万股公司股份。</p> <p>2、2019年4月，东证鼎锐与谢怀杰签署《股份转让协议》，东证鼎锐将其持有的166.4230万股公司股份以6.5元/股的价格转让给谢怀杰，转让总价款为1,081.7495万元。2019年6月至7月，谢怀杰根据该协议的约定回购东证鼎锐持有的166.2万股公司股份。东证鼎锐退出公司。</p>	不存在

序号	股东名称	发行人作为一方当事人在对赌协议中承担的 义务和责任	对赌协议的解除情况	是否 附有 恢复 条件
		为 500 万元。		
5	科技基金	<p>1、2015 年 12 月 22 日，科技基金与中研股份签署《股份认购协议》，科技基金以 4 元/股的价格认购公司 250 万股股份，认购总价款为 1,000 万元。</p> <p>2、2015 年 12 月 22 日，科技基金与中研股份、长春洁润、金正投资、金正新能源签署《股份认购协议之补充协议》，主要内容如下：</p> <p>（1）股份的收购及赎回</p> <p>在科技基金完成投资后的 36 个月内，若中研股份出现补充协议约定的特定情形，则科技基金有权要求长春洁润、金正投资、金正新能源收购科技基金持有的全部或者部分公司股份，收购价格为科技基金实际投资额再加上每年 8% 的年化收益率溢价。</p> <p>在科技基金完成投资后的 36 个月内，若科技基金支持中研股份上市且中研股份完全符合关于上市的法定条件并不存在实质障碍，但相关上市计划被中研股份董事会或股东大会否决，则科技基金有权要求长春洁润、金正投资、金正新能源赎回科技基金在中研股份的部分或全部股份。股份赎回的价格为科技基金实际投资额再加上按照每年 20% 的收益率计算的溢价。</p> <p>（2）协议约定科技基金拥有反稀释、公司清算时优先受偿权、与其他投资人同等优惠权等特殊股东权利。</p> <p>3、2017 年 5 月 8 日，科技基金与中研股份签署《股份认购协议》，科技基金以 6.5 元/股的价格认购公司 153.8461 万股股份，认购总价款为 1,000 万元。</p> <p>4、2017 年 5 月 8 日，科技基金与中研股份、长春洁润、金正投资、金正新能源签署《股份认购协议之补充协议》，主要内容如下：</p> <p>（1）股份的收购及赎回</p> <p>在科技基金完成投资后的 36 个月内，若中研股份出现补充协议约定的特定情形，则科技基金有权要求长春洁润、金正投资、金正新能源收购科技基金持有的全部或者部分公司股份。收购价格为科技基金实际投资额再加上每年 8% 的年化收益率溢价。</p> <p>在科技基金完成投资后的 36 个月内，若科技基金支持中研股份上市且中研股份完全符合</p>	<p>针对科技基金与中研股份、长春洁润、金正投资、金正新能源分别于 2015 年 12 月 22 日及 2017 年 5 月 8 日签署的《股份认购协议之补充协议》，2022 年 6 月，科技基金与中研股份、金正新能源相应签署《补充协议（二）》，主要内容如下：</p> <p>1、各方无条件且不可撤销的同意并确认，自本协议签署之日起，《补充协议》中涉及股份的收购与赎回、股东的特殊权利条款、反稀释、公司清算时优先受偿权、与其他投资人同等优惠权的相关约定和条款自始无效。该等约定和条款不再对《补充协议》各签署方具有法律约束力。各签署方由《补充协议》上述条款项下产生的或与《补充协议》上述条款相关而产生的任何权利义务不再履行。</p> <p>2、各方共同确认，截至本协议签署之日，各方之间不存在任何权利义务争议和纠纷，各方之间不存在任何财产返还或损害赔偿等义务或责任，各方之间不存在因《补充协议》相关条款的解除而产生的纠纷或潜在纠纷，不存在任何未了结的诉讼、仲裁等事项。</p> <p>3、各方共同确认，科技基金与中研股份及其控股股东、实际控制人及董监高之间不存在任何争议、纠纷或潜在争议纠纷，不存在任何未了结的诉讼、仲裁等事项；除上述《补充协议》外，各方未签署其他对所持中研股份股权进行特别约定（如业绩承诺及补偿、股份回购等任何优惠权利/特别权利）的文件。</p>	不 存 在

序号	股东名称	发行人作为一方当事人在对赌协议中承担的义务和责任	对赌协议的解除情况	是否附有恢复条件
		<p>关于上市的法定条件并不存在实质障碍，但相关上市计划被中研股份董事会或股东大会否决，则科技基金有权要求长春洁润、金正投资、金正新能源赎回科技基金在中研股份的部分或全部股份。股份赎回的价格为科技基金实际投资额再加上按照每年 20% 的收益率计算的溢价。</p> <p>（2）协议约定科技基金拥有反稀释、公司清算时优先受偿权、与其他投资人同等优惠权等特殊股东权利。</p>		

（二）是否符合审核问答的规定要求

《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》中规定，PE、VC 等机构在投资时约定估值调整机制（一般称为对赌协议）情形的，原则上要求发行人在申报前清理对赌协议，但同时满足以下要求的对赌协议可以不清理：一是发行人不作为对赌协议当事人；二是对赌协议不存在可能导致公司控制权变化的约定；三是对赌协议不与市值挂钩；四是对赌协议不存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形。

发行人部分机构股东投资入股时曾与发行人签署对赌协议或含有对赌条款、反稀释、公司清算时优先受偿权、与其他投资人同等优惠权等特殊股东权利的相关协议，该等特殊条款均已经在本次申报前全部清理完毕，且不存在效力恢复条款，符合《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》的相关规定。

（三）核查程序和核查意见

1、核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

- （1）查阅了发行人工商登记文件、公司章程；
- （2）查阅了发行人机构股东的增资协议、补充协议和解除协议；
- （3）查阅了机构股东调查表、机构股东访谈记录，并获取了机构股东出具的目前不存在对赌协议的承诺函。

2、核查结论

经核查，本所律师认为：

发行人部分机构股东投资入股发行人时曾与发行人签署对赌协议或含有对赌条款、反稀释、公司清算时优先受偿权、与其他投资人同等优惠权等特殊股东权利的相关协议，该等特殊条款均已经在本次申报前全部清理完毕，且不存在效力恢复条款，符合《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》的相关规定。

九、问题 18.3

关于与德国赛股权转让的竞业问题

根据招股说明书和保荐工作报告，1)天福实业（已于2019年5月注销）在2005年将所持吉大高新股权转让给德国赛，转让价款合计25,288万元，吉大高新现为德国赢创公司在中国的生产主体，发行人认为吉大高新设立至股权交易协议达成协议时，吉大高新经营陷入困境，产业化之路发展艰难。2)股权转让时，约定天福实业及其关联方和关联公司不得在付款日之后制造、销售任何聚芳醚酮（PAEK）或聚醚砜产品，以及与产品相关方投资合作，发行人主营业务聚醚醚酮属于聚芳醚酮；2011年，逢锦香考虑到发行人未来发展起诉天福实业、德国赛、同拓、吉大高新请求确认《股权转让协议》对关联方无效，法院判决不竞争条款对逢锦香不具有法律约束力；2012年，德国赛就逢锦香违反竞业禁止申请仲裁，仲裁庭认为天福实业应当就此承担违约责任，但因未证明违约行为与申请人主张的经济损失之间存在因果关系，驳回了德国赛主张的300万元仲裁请求。

请发行人说明：（1）天福实业向德国赛转让所持吉大高新股权的定价方法和定价依据，转让价格与公司所述的吉大高新经营陷入困境是否存在矛盾；（2）与德国赛《股份转让协议》的履约主体是否包括谢怀杰、逢锦香，约定竞业禁止是否因该等人员曾参与共同研发项目，说明上述诉讼、仲裁的具体情况并结合法律分析客观得出股份转让协议约定的不竞争条款是否适用于谢怀杰的结论，发行人是否因上述事项存在潜在法律纠纷和风险。

请保荐机构和申报律师核查上述事项并发表明确意见。

回复：

（一）天福实业向德固赛转让所持吉大高新股权的定价方法和定价依据，转让价格与公司所述的吉大高新经营陷入困境是否存在矛盾

1、天福实业向德固赛转让所持吉大高新股权的基本情况

2005年6月3日，天福实业、吉林大学科技开发总公司（以下简称“科技总公司”）、吉林大学同拓高科技发展中心（以下简称“同拓高科”）、德固赛（中国）投资有限公司（以下简称“德固赛”）签署了《长春吉大高新材料有限责任公司股权转让合同》（以下简称“《股权转让合同》”），约定天福实业、科技总公司、同拓高科将所持有的共计80%吉大高新股权（其中天福实业65%、科技总公司6.67%、同拓高科8.33%）转让给德固赛，转让价款合计252,880,000元。

本次股权转让前，吉大高新股权结构如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	持股比例（%）
1	天福实业	9,750.00	65.00
2	同拓高科	4,250.00	28.33
3	科技总公司	1,000.00	6.67
合计		15,000.00	100.00

本次股权转让完成后，吉大高新的股权结构变更为：

序号	股东名称	出资额（万元）	持股比例（%）
1	德固赛	12,000.00	80.00
2	同拓高科	3,000.00	20.00
合计		15,000.00	100.00

2、天福实业向德固赛转让所持吉大高新股权的定价方法和定价依据

根据吉林省宏远会计师事务所有限公司出具的《长春吉大高新材料有限责任公司资产评估报告书》（吉宏评报字[2005]第371号），截至评估基准日2005年4月30日，吉大高新净资产账面价值为13,140.14万元，净资产评估值为12,523.08万元。根据《股权转让合同》所约定的股权转让价格计算，本次股权转让各方认可吉大高新的整体估值为31,610万元。本次股权转让定价高于对应的吉大高新

净资产评估值，主要原因为：

（1）PEEK 产品市场前景广阔，各国厂商希望打破技术垄断。PEEK 由英国帝国化学公司（ICI）于 1978 年最早开发出来，因其具有优异的综合性能在交通运输、航空航天、电子信息、能源及工业、医疗健康等多个领域得到广泛的应用，是公认的全球性能最好的热塑性材料之一。1993 年，英国威格斯收购了 ICI 公司的 PEEK 业务并对相关生产技术进行封锁，独家垄断生产 PEEK 并保持着较高的垄断价格。由于 PEEK 产品市场前景广阔，英国、德国、比利时和印度等国企业希望打破英国威格斯对 PEEK 技术的垄断，因此充分重视 PEEK 领域的新兴技术。

（2）吉大高新具有生产 PEEK 的技术实力。为了满足国防事业和民用高技术发展的急需，我国将 PEEK 树脂的研发连续列入“七五”、“八五”、“九五”国家重点科技攻关计划和“863”计划，由吉林大学承担相应的研发工作。经过十几年的持续投入，吉林大学最终完成了 PEEK 树脂的研发工作，获得了多项国家发明专利。2000 年吉林大学下属企业与天福实业共同出资设立吉大高新，并于 2003 年将 500 吨/年的 PEEK 产业化示范装置建成投产，当时已经使中国成为继英国之后第二个能用本国专利技术生产这种高性能新材料的国家。

基于上述原因，2003 年以来，国外厂商频繁和吉林大学、吉大高新进行接触，试图通过收购吉大高新股权获取 PEEK 的相关专利技术和生产能力。2003 年底，德固赛开始和吉大高新原股东正式进行股权并购谈判。通过谈判各方和两国政府部门的不断努力，德固赛与吉大高新原股东最终于 2005 年达成股权收购意向。德固赛溢价收购吉大高新股权是对吉大高新技术先进性和 PEEK 产业化前景的充分认可，本次交易已通过教育部、吉林省发改委、吉林省商务厅等部门批准，具有法律效力。

3、转让价格与公司所述的吉大高新经营陷入困境是否存在矛盾

德固赛溢价收购吉大高新股权是对吉大高新技术先进性和 PEEK 产业化前景的充分认可，与《保荐工作报告》中“虽然吉大高新是国内最早开展 PEEK 产业化的公司，但自吉大高新成立至股权交易达成协议时，吉大高新经营陷入困境，主要原因为虽然能生产出 PEEK 产品，但质量与国际竞争对手相比差距较大，产业化之路发展艰难”的表述不存在矛盾，具体原因如下：

（1）“吉大高新设立至股权交易达成协议时，吉大高新经营陷入困境，产

业化之路发展艰难”的表述具有充分依据

①相关表述具有财务数据支持。根据吉林省宏远会计师事务所有限公司出具的《长春吉大高新材料有限责任公司资产评估报告书》（吉宏评报字[2005]第 371 号），截至评估基准日 2005 年 4 月 30 日，吉大高新净资产账面价值为 13,140.14 万元，净资产评估值为 12,523.08 万元，低于吉大高新的注册资本（股权交易协议达成前吉大高新的注册资本为 15,000 万元）。经查阅股权交易各方在交易达成时所认可的财务数据，截至 2005 年 4 月 30 日吉大高新的未分配利润为-1,881.86 万元，2005 年 1-4 月吉大高新的营业收入为 179.18 万元、净利润为-138.54 万元。因此在股权交易协议达成时吉大高新为持续亏损状态，经营状况不佳。

②相关表述具有吉大高新内部证据支持。经查阅吉大高新的股东会决议并访谈时任吉大高新董事，吉大高新在股权交易协议达成前由于产品与国际厂商相比质量存在差距、销路不畅等原因处于亏损状态。

③相关表述具有外部证据支持。根据 2011 年 8 月 18 日长春经济技术开发区人民法院作出的（2011）长经开民初字第 112 号《民事判决书》（相关诉讼情况参见本题第（二）问之回复），同拓高科、科技总公司（2011 年诉讼时已更名为“吉林吉大控股有限公司”）在诉讼答辩时明确表示吉大高新在股权交易时已经处于资不抵债经营难以维持的状态，德固赛收购股权的目的是为了获取吉大高新的 PEEK 生产技术。

（2）“吉大高新设立至股权交易达成协议时，吉大高新经营陷入困境，产业化之路发展艰难”的表述与吉大高新具有生产 PEEK 的技术实力不矛盾，符合当时 PEEK 行业的实际情况

吉大高新于 2003 年将 500 吨/年的 PEEK 产业化示范装置建成投产，当时已经使中国成为继英国之后第二个能用本国专利技术生产这种高性能新材料的国家，但是其 PEEK 产业化之路发展依然艰难，主要表现为：①虽然吉大高新已实现 PEEK 的成功量产，突破了英国威格斯在该领域的技术垄断，但是其产品质量依然与英国威格斯存在差距，具体表现为部分产品颜色深、电性能差，在竞争中处于劣势。②当时 PEEK 在国内属于新兴材料，市场对其特性、加工方式、应用方法的理解和认可需要逐步学习和接受，2012 年国内 PEEK 消费量仅为 80 吨，在 21 世纪初期国内市场空间更为狭小。同时吉大高新缺乏国际市场的销售渠道、

经验和人才，国际 PEEK 市场在当时依然被英国威格斯垄断。因此，吉大高新的产品销售不畅，经营出现困难。

同时，国际大型化工企业在当时已经充分认可 PEEK 的市场前景，通过收购的方式获取 PEEK 的生产技术并利用自身的研发能力、销售渠道开始进入 PEEK 市场。在德固赛在 2005 年收购吉大高新股权之后，2006 年比利时索尔维完成了对印度 Gharda 化学公司聚合物分部的收购，2008 年 4 月其在印度生产 PEEK 的第一套商业化装置投产，年产能为 500 吨。

因此，德固赛溢价收购吉大高新股权是对吉大高新技术先进性和 PEEK 产业化前景的充分认可，与收购时吉大高新的经营情况并不矛盾，符合当时 PEEK 行业的实际情况。

（二）与德固赛《股份转让协议》的履约主体是否包括谢怀杰、逢锦香，约定竞业禁止是否因该等人员曾参与共同研发项目，说明上述诉讼、仲裁的具体情况并结合法律分析客观得出股份转让协议约定的不竞争条款是否适用于谢怀杰的结论，发行人是否因上述事项存在潜在法律纠纷和风险。

1、与德固赛《股份转让协议》的履约主体是否包括谢怀杰、逢锦香

根据天福实业、科技总公司、同拓高科、德固赛于 2005 年 6 月 3 日签署的《股权转让合同》，《股权转让合同》的履约主体为天福实业、科技总公司、同拓高科、德固赛，不包括谢怀杰和逢锦香。

2、约定竞业禁止是否因该等人员曾参与共同研发项目

经核查，谢怀杰、逢锦香在吉大高新未承担研发相关的工作，《股权转让合同》约定竞业禁止不是因为谢怀杰、逢锦香曾参与共同研发项目。

3、说明上述诉讼、仲裁的具体情况并结合法律分析客观得出股份转让协议约定的不竞争条款是否适用于谢怀杰的结论、发行人是否因上述事项存在潜在法律纠纷和风险

（1）相关诉讼、仲裁的具体情况

1) 2011 年逢锦香起诉的原因及具体情况

①逢锦香起诉的原因

2005 年 6 月 3 日，德固赛与天福实业、科技总公司、同拓高科共同了签署

《股权转让合同》，该合同的主要内容如下：

序号	项目	主要内容
1	股权价格条款	天福实业、科技总公司、同拓高科将所持有的共计 80% 吉大高新股权（其中天福实业 65%、科技总公司 6.67%、同拓高科 8.33%）转让给德国赛，交易总额合计 25,288 万元。
2	保证条款（违约条款）	7.3 在不限制任何一方的权利或以其他方式影响该方根据其可获得的任何其他基准要求损害赔偿之能力的前提下，如果任何一方违反合同的任何义务或如果向该方作出的任何保证被违反或（视情况而定）被证明不实或误导，则违约方应就以下各项向一个或多个非违约方（视情况而定）承担责任（如果是卖方，则各违约方应就以下各项向一个或多个非违约方（视情况而定）承担连带责任）： 7.3.1 使非违约方处于在任何保证未被违反或是真实的、且无误导性的情况下本会处于的地位所需的金额或（视情况而定）赔偿由于违约导致非违约方遭受的损失；及 7.3.2 非违约方就该等违约或因该等违约而发生的所有费用和开支（是合法的，而且根据国际惯例是合理的），以及其中任何一方就下列任何一项而发生的任何费用（包括律师费和支出）、开支或其他债务；（1）非违约方声称本合同项下的某项义务遭到违背，或任何保证被违反或存在不实或误导的情形，且判决非违约方胜诉的任何法律诉讼，或（2）执行该等索赔的任何和解或与该等索赔有关的判决。其中，卖方指天福实业、科技总公司、同拓。
3	不竞争条款	第 13 条 付款日之后，天福实业、同拓和科技总公司不得（而且应确保其各自的关联方和关联公司不会），直接或间接地制造或销售任何 PAEK 或聚醚砜产品，或者对制造或销售 PAEK 或聚醚砜产品的任何人投资，或者与制造或销售 PAEK 或聚醚砜产品的任何人合作，或者向任何人披露与原公司或其知识产权有关的任何保密资料。
4	关于关联方、关联公司的定义条款	（1）关联方：就一方而言，其任何董事、股东或雇员和/或任何母公司或控股公司和/或该方持有至少 50% 股份的任何子公司或关联公司； （2）关联公司：就一方而言，直接或间接受该方控制或与该方受相同控制、或控制该方的任何公司；“控制”一词指拥有 50% 或以上有表决权的股份或注册资本，或拥有委派或选举公司大多数董事的权力，或拥有掌握公司管理的权力。
5	争议解决条款	第 15.2 条第 1 款 如因本合同或就本合同产生的争议（包括与本合同的存在、效力或终止有关的任何问题），各方应首先尝试通过友好协商解决上述争议。如一方向另一方发出要求开始协商的通知书后六十（60）日内争议仍未通过协商解决，则任何一方可将争议提交中国国际经济贸易仲裁委员会根据当时有效的仲裁规则进行仲裁。仲裁委员会作出的裁决是终局的并对各方均具有约束力，仲裁费用和其他费用应由败诉方承担。

逢锦香于 2005 年 12 月投资设立长春洁润（逢锦香为名义出资人，实际出资人为谢怀杰），长春洁润又于 2006 年 1 月投资设立中研有限。

根据《股权转让合同》的上述约定，谢怀杰时任天福实业的法定代表人、董事长，逢锦香时任天福实业董事，均为《股权转让合同》所界定的天福实业关联方，天福实业有确保包括谢怀杰、逢锦香在内的关联方不从事制造或销售包括 PEEK 在内的 PAEK 或聚醚砜产品的保证义务。

由于在股权转让谈判过程中，谢怀杰、逢锦香认为德固赛购买吉大高新股权意图为获取 PEEK 的相关生产技术，前述不竞争条款本意是对原有技术人员的限制，防止其离开原公司带走相关生产技术。天福实业为吉大高新原有的投资人，谢怀杰、逢锦香在吉大高新中分别负责日常管理、PEEK 产品的销售推广工作，并不掌握相关技术。基于上述情况，谢怀杰、逢锦香认为不会因其设立长春洁润、中研有限从事 PEEK 生产销售的行为而产生相应的法律纠纷。

经过多年的摸索，中研有限在 2010 年已经完成了 PEEK 生产的小试研发阶段，初步具备了产业化的可能性。为了引进投资者进一步推动公司的发展，公司聘请法律顾问对公司进行了尽职调查。由于在尽职调查过程中发现《股权转让合同》中的不竞争条款侵犯了逢锦香及谢怀杰对外投资的合法权益，不利于公司未来的发展，因此，时任中研有限法定代表人的逢锦香于 2011 年对德固赛、天福实业、科技总公司、同拓高科提起了民事诉讼，要求法院确认《股权转让合同》中的不竞争条款对包括谢怀杰在内的关联方无效。

②诉讼具体情况及判决结论

A. 一审判决情况

逢锦香于 2011 年对德固赛、天福实业、科技总公司、同拓高科提起了民事诉讼，要求法院确认《股权转让合同》中的不竞争条款对关联方无效。2011 年 8 月，长春经济技术开发区人民法院（以下简称“一审法院”）作出了一审判决。

一审法院认为：《股权转让合同》系四被告（德固赛、天福实业、科技总公司、同拓高科）自愿签订，对四被告具有法律约束力。由于原告逢锦香及其他关联方未参与签订《股权转让合同》，《股权转让合同》中的不竞争条款侵犯了原告逢锦香及其他关联方的利益，应依法认定《股权转让合同》的不竞争条款对原告逢锦香及其他关联方无效。综上，一审法院判决德固赛、天福实业、科技总公司、同拓高科于 2005 年 6 月 3 日签订的《股权转让合同》对关联方无效。

B. 二审判决情况

由于德固赛对一审判决不服并提起上诉，吉林省长春市中级人民法院（以下简称“二审法院”）于 2011 年 12 月 12 日作出了二审判决。

二审法院主要观点如下：

a.《股权转让合同》的四方当事人分别为德固赛、天福实业、科技总公司、同拓高科，逢锦香并不是《股权转让合同》的任何一方当事人，《股权转让合同》中的不竞争条款设定了逢锦香作为天福实业关联方的义务，违背了合同相对性原则，亦限制了逢锦香的投资自由，故《股权转让合同》中不竞争条款的规定对逢锦香不具有法律约束力。

b.逢锦香诉讼请求为确认股权转让合同中的不竞争条款对关联方无效，原审判决四方当事人 2005 年 6 月 3 日签订的股权转让合同无效，超出逢锦香原审提出的诉讼请求，违反民事诉讼法关于“当事人有权在法律规定的范围内处分自己的民事权利和诉讼权利”之规定。法院审理民事诉讼的范围即诉讼标的和诉讼请求应当由当事人确定，法院不能超出当事人的诉讼请求的范围之外作出裁判。故原审判决股权转让合同无效有误。

c.逢锦香在未获得天福实业及其他被告的关联方授权情况下，无权代表他人提起诉讼，故原审判决股权转让合同对四方的关联方无效亦不妥。

因此，二审法院判决变更《股权转让合同》对关联方无效为《股权转让合同》中的不竞争条款对逢锦香不具有法律约束力。

2) 2012 年德固赛申请仲裁的具体情况

2012 年 3 月 29 日，德固赛（为仲裁案件的“申请人”）向中国国际经济贸易仲裁委员会（以下称“中国贸仲”）提交书面仲裁申请，请求天福实业（为仲裁案件的“被申请人”）承担违约责任并赔偿申请人经济损失 300 万元及承担相关的案件费用。

2013 年 1 月 16 日，中国贸仲作出[2013]中国贸仲京裁字第 0030 号《裁决书》，仲裁庭的主要观点为：

①关于申请人是否有权要求被申请人承担违约责任

作为《股权转让合同》中的股权受让方，申请人有权要求包括被申请人在内的全部股权出让方履行合同义务，并遵守合同约定，但不得以《股权转让合同》为依据要求缔约各方以外的第三人承担任何合同义务。在本案中，申请人以被申请人违反其在《股权转让合同》项下的保证义务为由，要求被申请人承担违约责任，具备充分的合同依据和法律依据。

②关于天福实业是否违反不竞争条款

鉴于逢锦香作为天福实业的董事，投资设立了长春洁润及中研有限，被申请人（天福实业）已经违反《股权转让合同》项下为其设置的天福实业关联方不得从事竞争业务的保证义务，天福实业应当就此承担违约责任。

③关于天福实业应当承担的违约责任

依据现有证据，申请人（德固赛）无法证明被申请人的违约行为与申请人主张的经济损失之间存在因果关系，同样无法证明合资公司（德固赛）因中研有限的竞争行为而遭受损失，或其持有的合资公司股权价值或其股权权利产生减损。在这种情况下，仲裁庭不能支持申请人主张的人民币 300 万元或任何其他金额的经济损失赔偿。

因此，仲裁庭做出裁决，主要内容：A.驳回德固赛主张的人民币 300 万元的仲裁请求。B.天福实业应向德固赛赔偿律师费和咨询费，并承担本次仲裁的其他相关费用。C.本裁决为终局裁决，自作出之日起生效。

（2）结合法律分析股份转让协议约定的不竞争条款是否适用于谢怀杰

1) 关于合同相对原则的规定

《合同法》（《股权转让协议》签署时适用的法律，现已失效，下同）第八条规定：“依法成立的合同，对当事人具有法律约束力。当事人应当按照约定履行自己的义务，不得擅自变更或者解除合同。”

《民法典》第一百一十九条规定：“依法成立的合同，对当事人具有法律约束力”。

从上述法律条文可以看出，合同仅在签署合同的主体之间具有法律约束力，合同具有相对性。

2) 关于为第三方设定义务的合同条款无效的规定

《合同法》第六十五条规定：“当事人约定由第三人向债权人履行债务的，第三人不履行债务或者履行债务不符合约定，债务人应当向债权人承担违约责任。”

《民法典》第五百二十三条规定：“当事人约定由第三人向债权人履行债务，

第三人不履行债务或者履行债务不符合约定的，债务人应当向债权人承担违约责任”。

从上述法律条文可以看出，对于合同中针对第三方约定的义务，第三方没有履行的义务。

3) 法院作出的关于“不竞争条款”对逢锦香无效的判例具有一定的参考性

虽然中国不属于判例法国家，判例对法院审理类似案件不具有法律上的约束力，但谢怀杰作为《股权转让合同》的关联方，并非该合同的缔约主体，其与逢锦香面临的问题相同，法院的上述判决对“不竞争条款”是否对谢怀杰有效具有一定的参考性。

4) 德固赛已经明确自认“不竞争条款对第三人无约束力”

中国贸仲作出的《裁决书》（编号：[2013]中国贸仲京裁字第 0030 号）明确记载了德固赛的答辩意见，德固赛在其答辩意见中已经明确自认“不竞争条款对第三人无约束力”。鉴于德固赛已经通过自认的方式承认《股权转让协议》中约定的“不竞争条款对第三人无约束力”，谢怀杰投资设立中研股份并不导致谢怀杰违约或者承担相应的违约责任。

综上，谢怀杰虽为天福实业关联方，但非《股权转让合同》缔约方，亦非上述“不竞争条款”承诺主体，根据合同相对性原则及合同为第三方设定义务对其无效的相关规定，并参考法院作出的关于不竞争条款对逢锦香无效的判例和德固赛在《裁决书》中明确自认“不竞争条款对第三人无约束力”的答辩意见，不竞争条款不适用于谢怀杰，不竞争条款对谢怀杰无法律上的约束力。

(3) 发行人是否因上述事项存在潜在法律纠纷和风险

发行人系《股权转让合同》生效后成立的法律主体，非《股权转让合同》缔约方，亦未向各缔约方作出任何不竞争承诺。因此，发行人从事 PEEK（聚醚醚酮）产品研发、生产及销售并未违反《股权转让合同》的不竞争条款。

发行人及谢怀杰直接和/或间接从事 PEEK（聚醚醚酮）产品研发、生产及销售致使天福实业触发了不竞争条款，如前所述，天福实业的违约事项已经中国贸仲一裁终局。

根据发行人及其实际控制人确认，并经检索中国裁判文书网、中国执行信息公开网、信用中国等网站，发行人及其实际控制人与德固赛之间目前不存在法律纠纷。

综上，发行人不会因上述事项存在潜在法律纠纷和风险。

（三）核查程序及核查结论

1、核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

（1）查阅吉大高新工商档案，股权转让相关的合同、资产评估报告、相关审批文件等；

（2）访谈时任吉大高新董事、谢怀杰、逢锦香；

（3）查阅相关学术论文；

（4）查阅诉讼仲裁相关文件，包括判决书、仲裁文书，并检索中国裁判文书网、中国执行信息公开网、信用中国等网站。

2、核查结论

经核查，本所律师认为：

（1）德固赛溢价收购吉大高新股权是对吉大高新技术先进性和PEEK产业化前景的充分认可，与收购时吉大高新的经营情况并不矛盾，符合当时PEEK行业的实际情况。

（2）《股份转让合同》的履约主体不包括谢怀杰、逢锦香；谢怀杰、逢锦香在吉大高新未承担研发相关的工作，《股权转让合同》约定竞业禁止不是因为谢怀杰、逢锦香曾参与共同研发项目；不竞争条款不适用于谢怀杰，不竞争条款对谢怀杰无法律上的约束力；发行人不会因上述事项存在潜在法律纠纷和风险。

十、问题 18.4

关于抵押房屋建筑物及土地使用权

根据招股说明书，1）发行人自有的房屋建筑物及土地使用权均已抵押，抵押期间为2019年5月13日至2022年5月12日。2）公司尚有部分未取得房屋产权证书的临时建筑，上述房产所在土地均已取得土地产权证明文件，上述房产主要用于材料库、复合改性车间、危险废物暂存间、食堂等。

请发行人说明：（1）上述抵押物是否已解除抵押，抵押借款合同是否存在续期情况，抵押物是否为发行人生产经营的关键性资产；（2）结合公司资产负债率、相关协议约定及履行情况，说明是否存在抵押权人处置抵押物风险，并作必要的风险提示；（3）临时建筑是否为违建建筑，是否存在被相关部门处罚追责的风险，是否构成本次发行上市的障碍。

请保荐机构和申报律师核查上述事项并发表明确意见。

回复：

（一）上述抵押物是否已解除抵押，抵押借款合同是否存在续期情况，抵押物是否为发行人生产经营的关键性资产

1、上述抵押物是否已解除抵押，抵押借款合同是否存在续期情况

发行人报告期内曾向兴业银行股份有限公司长春分行借款，并以其拥有的不动产为其银行借款提供抵押担保。根据发行人出具的说明，以及长春市房产档案馆出具的房产信息查询结果证明，截至本《补充法律意见书（一）》出具日，发行人已经将相应的借款归还完毕，相应的借款合同未再续期，并在当地不动产登记中心办理完毕不动产的抵押注销登记手续，上述抵押物已经解除抵押。

2、被抵押房产及土地使用权是否为发行人生产经营的关键性资产

被抵押的房产主要为发行人的厂房及综合楼，被抵押的房产及土地使用权系发行人生产经营的关键性资产，发行人在相关的房产及土地使用权上实现的销售收入为发行人主要销售收入。

（二）结合公司资产负债率、相关协议约定及履行情况，说明是否存在抵押权人处置抵押物风险，并作必要的风险提示

截至报告期各期末，发行人合并资产负债率分别为 15.58%、15.35%、25.73% 和 24.68%。抵押合同所对应的主借款合同项下的借款均已经归还完毕。

截至本《补充法律意见书（一）》出具日，发行人整体经营稳健，偿债能力良好，发行人未发生抵押权人根据抵押合同的约定处置抵押物的情形。发行人已在当地不动产登记中心办理完毕相应不动产的抵押注销登记手续，上述抵押物已经解除抵押，不存在抵押权人处置抵押物的风险。

（三）临时建筑是否为违建建筑，是否存在被相关部门处罚追责的风险，是否构成本次发行上市的障碍。

1、临时建筑是否为违建建筑

公司位于长春市绿园经济开发区中研路 1177 号地块上尚有部分未取得房屋产权证书的临时建筑，合计建筑面积约 2,412 m²，上述临时建筑所在土地均已取得相应的权属证书。公司的上述临时建筑主要用于材料库、复合改性车间、危险废物暂存间、食堂等，该临时建筑不属于发行人主要生产经营场地。未来年产 5,000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目建成后，发行人将逐步搬迁。

根据《中华人民共和国城乡规划法》（2019 修订）第四十四条规定：在城市、镇规划区内进行临时建设的，应当经城市、县人民政府城乡规划主管部门批准。

根据《中华人民共和国建筑法》（2019 修订）第七条规定：建筑工程开工前，建设单位应当按照国家有关规定向工程所在地县级以上人民政府建设行政主管部门申请领取施工许可证；第八条规定：申请领取施工许可证，应当具备已经办理建筑工程用地批准手续、依法应当办理建设工程规划许可证的已经取得建设工程规划许可证等条件。

发行人在搭建上述临时建筑时并未经城市、县人民政府城乡规划主管部门批准，亦未取得主管部门的规划许可、施工许可，属于违建建筑。

2、临时建筑是否存在被相关部门处罚追责的风险，是否构成本次发行上市的障碍

2021 年 2 月 1 日，长春绿园经济开发区管理委员会出具证明文件，确认该单位近五年内暂无责令拆除相关临时建筑计划，亦不会就此对中研股份做出行政处罚，中研股份该等行为不属于重大违法违规行为。

根据长春市规划和自然资源局绿园分局出具的证明文件，发行人报告期内不存在违反国家和地方城乡规划、土地管理方面的法律法规和规范性文件的重大违法行为，亦不存在因违反上述规定而受到行政处罚的情形。

根据长春市绿园区住房和城乡建设局出具的证明文件，发行人报告期内不存在重大违反建设工程管理方面的法律、法规、政策的行为和记录，也不存在因违反建设工程管理方面的法律法规而受到行政处罚的情形。

针对上述事宜，发行人的实际控制人谢怀杰、谢雨凝和毕鑫出具《承诺函》，承诺若因发行人的部分自有房产未及时办理规划手续、建设手续及产权手续导致发行人被主管政府部门处以行政处罚或要求承担其他法律责任，或被主管政府部门要求对该瑕疵进行整改而发生损失或支出，或因此导致发行人无法继续占有使用有关房产的，其将无条件及时足额承担相关处罚款项、发行人进行整改而支付的相关费用（拆除及搬迁支出等）、发行人遭受的其他损失以及任何形式的或有债务，并为发行人寻找其他合适的房产，以保证发行人生产经营的持续稳定。

综上所述，鉴于：①当地政府主管部门已出具证明，确认近五年内暂无责令拆除相关建筑计划，发行人报告期内不存在重大违法违规行为；②年产 5,000 吨聚醚醚酮（PEEK）深加工系列产品综合厂房（二期）项目建成后，发行人将逐步搬迁；③发行人的实际控制人已出具承诺，就公司因该等建筑所可能面临的所有损失及或有负债予以承担且保证发行人生产经营的持续稳定。发行人存在部分房产未取得权属证书的情形不会对发行人的生产经营产生重大不利影响。截至本《补充法律意见书（一）》出具日，发行人临时建筑不存在被相关部门处罚追责的风险，不构成本次发行上市的障碍。

（四）核查程序及核查意见

1、核查程序

针对上述事项，本所律师执行的核查程序如下：

（1）获取并核查发行人及其子公司不动产权证书；获取并核查了长春市房产档案馆出具的房产信息查询结果证明；

（2）获取并核查发行人及其子公司正在履行的授信合同、借款合同、抵押合同；

（3）获取了长春市绿园区住房和城乡建设局、长春市规划和自然资源局绿园分局、长春绿园经济开发区管理委员会出具的证明文件；

（4）获取了发行人实际控制人谢怀杰、谢雨凝和毕鑫出具的《承诺函》。

2、核查结论

经核查，本所律师认为：

（1）截至本《补充法律意见书（一）》出具日，发行人已经将相应的借款归还完毕，相应的借款合同未再续期，并在当地不动产登记中心办理完毕相应抵押不动产的抵押注销登记手续，上述抵押物已经解除抵押。发行人被抵押的房产及土地使用权系发行人生产经营的关键性资产，发行人在相关的房产及土地使用权上实现的销售收入为发行人主要销售收入。

（2）截至本《补充法律意见书（一）》出具日，发行人整体经营稳健，偿债能力良好，发行人未发生抵押权人根据抵押合同的约定处置抵押物的情形。发行人已在当地不动产登记中心办理完毕相应不动产的抵押注销登记手续，上述抵押物已经解除抵押，不存在抵押权人处置抵押物的风险。

（3）发行人临时建筑属于违建。截至本《补充法律意见书（一）》出具日，发行人的临时建筑不存在被相关政府主管部门处罚追责的风险，不构成本次发行上市的障碍。

本《补充法律意见书（一）》一式四份，具有同等法律效力。

（以下无正文）

（此页无正文，仅为《北京市康达律师事务所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的补充法律意见书（一）》之签字盖章页）

北京市康达律师事务所（公章）



单位负责人：乔佳平

经办律师：

杨 健

王彦民

张之盼

2022年 11月 30日