关于宁波伏尔肯科技股份有限公司

首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的

审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）

华泰联合证券有限责任公司
HUATAI UNITED SECURITIES CO.,LTD.

住所：深圳市前海深港合作区南山街道桂湾五路 128 号前海深港基金小镇 B7 栋

上海证券交易所：

宁波伏尔肯科技股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“伏尔肯”）收到贵所于 2023 年 7 月 28 日下发的《关于宁波伏尔肯科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（上证科审【2023】506 号）（以下简称“《问询函》”），公司已会同华泰联合证券有限责任公司（以下简称“华泰联合证券”、“保荐机构”）、上海兰迪律师事务所（以下简称“律师”）、立信会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”）进行了认真研究和落实，并按照《问询函》的要求对所涉及的问题进行了回复，现提交贵所，请予审核。

除非文义另有所指，本问询函回复中的简称与《宁波伏尔肯科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“《招股说明书》”）中的释义具有相同涵义。

本问询函回复的字体说明如下：

问询函所列的问题	**黑体**
对审核问询函所列问题的回复	宋体
对招股说明书的补充披露、修改	**楷体（加粗）**

本问询函回复部分表格中单项数据加总数与表格合计数可能存在微小差异，均因计算过程中的四舍五入所形成。

目录

1、关于英国 AES 集团 3
2、关于流体控制领域产品 64
3、关于光伏及半导体领域产品 64
4、关于航天军工领域产品 122
5、关于生产模式 157
6、关于核心技术及先进性 173
7、关于销售和客户 207
8、关于收入 230
9、关于采购和供应商 277
10、关于研发费用 330
11、关于成本和毛利率 351
12、关于费用 372
13、关于存货 377
14、关于应收款项 413
15、关于固定资产 430
16、关于募投项目 443
17、关于其他 451
保荐机构总体意见： 473

1、关于英国 AES 集团

1.1 根据申报材料，（1）发行人前身伏尔肯有限设立时宁波双环持股 72.97%、英国 VEL 持股 27.03%，宁波双环为发行人控股股东、实际控制人邬国平控制企业；（2）2001 年 6 月，英国 AES 无偿受让宁波双环持有的伏尔肯有限 20%股权；（3）2008 年 8 月，邬国平以其持有的宁波 AES24%股权作为对价，受让英国 AES 持有的伏尔肯有限 7%股权，GPQ 受让英国 AES 持有的伏尔肯有限 5%股权；（4）2015 年，英国 AES、英国 VEL 通过将股权转让给邬国平以及发行人员工持股平台宁波荣达实现退出；GPQ 于 2019 年 8 月将股权转让给清控投资实现退出。

英国 AES 是全球较为知名的密封件集团公司，英国 VEL 系其下属控股子公司，GPQ 系英国 VEL 的董事。宁波 AES 为英国 AES 在中国的全资子公司。

请发行人说明：（1）英国 AES、英国 VEL、宁波 AES、GPQ 的基本情况，英国 AES、英国 VEL、宁波 AES 的主要业务情况；（2）宁波 AES 的简要历史沿革，邬国平入股与退出宁波 AES 的过程及背景；邬国平与英国 VEL 合资设立伏尔肯有限的背景，宁波双环的主要业务及变化情况；（3）英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司历史沿革中曾分别持股的原因，历次股权变化的背景；2001 年宁波双环将其持有的伏尔肯有限 20%股权无偿转让给英国 AES 的背景和原因，转让过程的合规性；英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格及公允性；（4）英国 AES、英国 VEL、GPQ 是否还直接或间接持有公司股份，与邬国平是否存在其他利益安排。

请发行人律师核查并发表明确意见，请申报会计师就股权转让价格及公允性核查并发表明确意见。

【回复】:

【发行人说明】

一、英国 AES、英国 VEL、宁波 AES、GPQ 的基本情况，英国 AES、英国 VEL、宁波 AES 的主要业务情况

（一）英国 AES、英国 VEL、宁波 AES、GPQ 的基本情况

1、英国 AES 的基本情况

根据 Raymond Legal Ltd（以下简称“英国律师”） 就英国 AES 相关情况出具的法律意见书，英国 AES 的基本情况如下：

项目	内容
公司名称	A.E.S. Engineering Limited
公司注册号	00392743
公司类型	私人股份有限公司
注册办公地址	Global Technology Centre, Bradmarsh Business Park, Mill Close Rotherham, South Yorkshire, S601BZ
设立日期	1945 年 1 月 25 日
注册资本	777,500 普通递延股，691,984 股普通股，28,458 股普通 A 股，2,608 股普通 B 股，每股票面价值均为 1 英镑；466,008 股递延 A 股，每股票面价值为 0.001 英镑。前述股权均全部实缴
登记状态	在营（开业）企业
业务代码	28290-其他未分类的通用机械的制造

截至 2023 年 12 月 15 日，英国 AES 的股东情况如下：

股份类型	股东名称	持有股份数量及类别	股东权益备注
普通股	Christopher John Rea	393,999 普通股	普通股拥有投票权、分红权以及以认购价取回资本的权利
	3I Plc & Associated Companies	297,984 普通股	
	Rosalie Rea	1 普通股	
普通 A 股	GPQ	19,318 普通 A 股	普通 A 股拥有分红权以及以认购价取回资本的权利，无投票权
	AES Engineering Employees Share Trust	4,950 普通 A 股	
	Rosalie Rea	2,250 普通 A 股	
	Koh Choon Siew	810 普通 A 股	
	Christopher John Rea	670 普通 A 股	
	Richard Jonathon Smith	230 普通 A 股	
	Fred Osborn	230 普通 A 股	
普通递延股、递延 A 股、普通 B 股	Christopher John Rea	583,125 普通递延股、466,008 递延 A 股	这三类股份无投票权或分红权，普通 B 股有以每股 1 英镑的价格取回资本的权利，普通递延股和递延 A 股有以每股 1 便士的价格取回资本的权利
	3I Group Plc	194,375 普通递延股	
	AES Engineering Employees Share Trust	2,442 普通 B 股	
	Jonathan Wilkinson	166 普通 B 股	

截至 2023 年 12 月 15 日，英国 AES 的董事会成员如下：

职位	名称	国籍
董事	Richard Mark Bishop	英国
董事	Claire Louise Dickinson	英国
董事	James Neil Hamilton	英国
董事	Dame Julie Ann Kenny	英国
董事	Ian Matthew Lobley	英国
董事	Christopher John Rea	北爱尔兰
董事	Stephen Martin Shaw	英国

上述英国 AES 的股东、董事与伏尔肯及其控股股东、董监高、子公司不存在重合的情形。

2、英国 VEL 的基本情况

根据英国律师就英国 VEL 相关情况出具的法律意见书，英国 VEL 的基本情况如下：

项目	内容	
公司名称	Vulcan Engineering Limited	
公司注册号	02422728	
公司类型	私人股份有限公司	
注册办公地址	Unit3, SouthWestCentre, TroutbeckRoad, Sheffield, S80JR	
设立日期	1989 年 9 月 14 日	
注册资本	股权类型：普通股 股权数量：800 每股票面价值：1 英镑 缴纳情况：全部实缴	股权类型：递延股 股权数量：50 每股票面价值：1 英镑 缴纳情况：全部实缴
登记状态	在营（开业）企业	
业务代码	46900–非专业批发贸易	

截至 2023 年 12 月 15 日，英国 VEL 的股东情况如下：

股份类型	股东名称	持有股份数量及类别	股东权益备注
普通股	英国 AES	715 普通股	普通股拥有投票权、分红权、公司解散时的财产分配权
	GPQ	85 普通股	
递延股	英国 AES	50 递延股	递延股仅拥有公司解散时的财产分配权和分红权，无投票权

截至 2023 年 12 月 15 日，英国 VEL 的董事会成员如下：

职位	名称	国籍
董事	Thomas Mark Broadbent	英国
董事	Michael James Carter	英国
董事	Stephen Martin Dodd	英国
董事	Martin James Claude Mckervey	爱尔兰
董事	GPQ	英国

上述英国 VEL 的股东、董事与伏尔肯及其控股股东、董监高、子公司不存在重合的情形。

3、宁波 AES 的基本情况

宁波 AES 的基本情况如下：

项目	内容
名称	安易斯密封（宁波）有限公司
注册地址	浙江省宁波市江北区慈城镇庆丰路 777 弄 65 号 1-2
注册资本	256 万美元
法定代表人	Stephen Martin Shaw
类型	有限责任公司（外国法人独资）
成立日期	2001 年 2 月 21 日
营业期限	2001 年 2 月 21 日至 2031 年 2 月 20 日
经营范围	密封件及组合件、密封件材料和碳化钨（硬质合金）的制造，进口密封件组装和制造。
股权结构	英国 AES 100%
主要人员	Stephen Martin Shaw（董事长）、陈云儿（董事）、Claire Louise Dickinson（董事）、Koh Hao Yan（董事）、GPQ（监事）

4、GPQ 的基本情况

GPQ，男，英国国籍，护照号码：72010****，住所为****,Sheffield,S11 9LL,United Kingdom,England。1989 年 9 月至今担任英国 VEL 董事，2001 年 9 月至今担任英国 VEL 秘书，2015 年 2 月至今担任宁波 AES 监事。截至 2023 年 12 月 15 日，GPQ 持有英国 AES 19,318 普通 A 股（无投票权），持有英国 VEL 85 普通股。

（二）英国 AES、英国 VEL、宁波 AES 的主要业务情况

1、英国 AES 的主要业务情况

英国 AES 的主营业务为机械密封、工程密封系统、泵机和相关产品的设计、开发、制造、销售和服务，以及提供可靠性咨询服务。产品类别主要包括集装式机械密封、两部式密封件、密封辅助系统、干气密封、盘根、轴承保护器等。

根据英国 AES 年度报告（经审计），截至 2022 年 12 月 31 日，英国 AES 共有 77 家子公司，主要分布在欧洲、北美洲、南美洲、东南亚等地区。英国 AES（合并）2022 年度业务收入为 233.84 百万英镑，约合 19.63 亿元人民币（以 2022 年 12 月末英镑兑人民币汇率换算，下同）；净利润为 33.99 百万英镑，约合 2.85 亿元人民币。

2、英国 VEL 的主要业务情况

英国 VEL 主要从事贸易业务，以欧美等发达地区为主要目标市场，向下游客户销售机械密封、包覆 O 型圈、盘根和膨胀 PTFE 等商品，获取购销差价利润。

根据英国 VEL 年度报告（经审计），截至 2022 年 12 月 31 日，英国 VEL 共有 3 家子公司，其中 2 家位于英国，1 家位于美国。英国 VEL（单体）2022 年度业务收入为 18.77 百万英镑，约合 15,754.48 万元人民币（以 2022 年 12 月末英镑兑人民币汇率换算，下同）；毛利为 9.05 百万英镑，约合 7,592.78 万元人民币；净利润为 3.20 百万英镑，约合 2,684.41 万元人民币。

3、宁波 AES 的主要业务情况

宁波 AES 主要从事中国境内的集装式机械密封生产和销售，同时从事少量两部式密封件、碳化硅密封环的外采和销售。宁波 AES 的业务模式以面向终端客户的直销业务为主，并为客户提供安装调试等售后服务。

根据宁波 AES 审计报告，2022 年度宁波 AES 营业收入为 6,655.85 万元，净利润为 886.85 万元。

二、宁波 AES 的简要历史沿革，邬国平入股与退出宁波 AES 的过程及背景；邬国平与英国 VEL 合资设立伏尔肯有限的背景，宁波双环的主要业务及变化情况

（一）宁波 AES 的简要历史沿革

宁波 AES 的简要历史沿革如下：

序号	类别	工商登记/备案日期	股权变动事项	股权变动后的股权结构
1	设立	2001 年 2 月	GPQ 和毛银素设立宁波 AES，设立时的注册资本为 20 万美元。	GPQ 51%、毛银素 49%
2	股权转让	2001 年 4 月	毛银素将其持有的宁波 AES 14%股权转让给英国 AES；GPQ 将其持有的宁波 AES 37%股权转让给英国 AES。	英国 AES 51%、毛银素 35%、GPQ 14%
3	股权转让和增资	2001 年 9 月	毛银素将其持有的宁波 AES 34%股权转让给邬国平，1%股权转让给 IMCO；GPQ 将其持有的宁波 AES 14%的股权转让给 IMCO；同时，宁波 AES 全体股东同比例增资至 40 万美元。	英国 AES 51%、邬国平 34%、IMCO 15%
4	增资	2002 年 11 月	宁波 AES 全体股东同比例增资至 70 万美元。	英国 AES 51%、邬国平 34%、IMCO 15%
5	股权转让	2008 年 8 月	IMCO 将其持有的宁波 AES15%股权转让给英国 AES；邬国平将其持有的宁波 AES 24%股权转让给英国 AES。	英国 AES 90%、邬国平 10%
6	股权转让	2015 年 2 月	邬国平将其持有的宁波 AES10%股权转让给英国 AES。	英国 AES 100%
7	增资	2019 年 5 月	增加注册资本至 270 万美元。	英国 AES 100%
8	减资	2022 年 9 月	减少注册资本至 170 万美元。	英国 AES 100%
9	增资	2022 年 12 月	增加注册资本至 256 万美元。	英国 AES 100%

注：IMCO 指 IMCO（162001）LIMITED，现更名为 SW CENTRE PROPERTY LIMITED，为 GPQ 控制的英国公司。

2015 年 2 月，邬国平完全退出宁波 AES，宁波 AES 成为英国 AES 的全资子公司。

（二）邬国平入股与退出宁波 AES 的过程及背景

邬国平入股与退出宁波 AES 的过程及背景具体如下：

邬国平入股与退出宁波 AES 的过程	邬国平持股比例	背景
2001 年 2 月，邬国平委托其岳母毛银素与 GPQ 共同设立宁波 AES；毛银素代邬国平持有宁波 AES 的股权	49%	GPQ 与邬国平决定合资设立一家专门从事机械密封类产品的贸易公司，由伏尔肯有限负责生产，新设立公司负责销售。

邬国平入股与退出宁波 AES 的过程	邬国平持股比例	背景
2001 年 4 月，毛银素将其持有的宁波 AES 14%股权转让给英国 AES	35%	在英国 AES 对伏尔肯有限入股之前，伏尔肯有限主要通过英国 VEL 向英国 AES 销售两部式密封件产品。 为扩大产品销售、提高伏尔肯有限在行业内的知名度，邬国平通过英国 VEL 的介绍，拟引进全球知名的密封件厂商英国 AES 成为公司股东。同期，英国 AES 也在寻找合适的中国合作伙伴设立中国生产基地。经过前期的供货合作，邬国平的技术和经验得到了英国 AES 认可，英国 AES 期望与邬国平合作经营一家技术过关、质量稳定、成本较低的集装式机械密封生产公司。 基于上述诉求，各方协商一致后，由英国 AES 收购毛银素和 GPQ 刚设立不久的宁波 AES 部分股权，以该公司进行集装式机械密封生产，并通过该公司采购发行人两部式密封件。本次股权转让后，英国 AES 持股 51%实现控股。
2001 年 9 月，毛银素将其持有的宁波 AES34%股权转让给邬国平，1%股权转让给 IMCO	34%	邬国平成为宁波 AES 工商登记的股东，股权还原。同时 GPQ 个人拟增持宁波 AES，各方协商决定毛银素将持有的 1%股权转让给 IMCO。
2008 年 8 月，邬国平将其持有的宁波 AES24%股权转让给英国 AES	10%	因邬国平和英国 AES 发展理念不同，英国 AES 要求邬国平在宁波 AES 建立碳化硅的产品线，此举将与伏尔肯有限构成竞争关系，导致英国 AES 与邬国平关于两家公司未来发展方向产生分歧。随后双方协商各自退出对方公司股权，英国 AES 减少在伏尔肯有限的持股比例；作为交换，邬国平减少在由英国 AES 控制的宁波 AES 的持股比例。 本次邬国平未完全退出宁波 AES 的原因是当时宁波 AES 的集装式机械密封生产线尚未投产，邬国平遵守约定继续协助宁波 AES 完善集装式机械密封产线。
2015 年 2 月，邬国平将其持有的宁波 AES10%股权转让给英国 AES	0%	鉴于伏尔肯有限和宁波 AES 双方发展方向不一致，同时宁波 AES 生产工艺也调试成熟，故邬国平与英国 AES 达成一致，邬国平将其持有宁波 AES10%股权转让给英国 AES，邬国平不再持有宁波 AES 股权；同月，英国 AES 将其持有的伏尔肯有限 8%股权转让给邬国平，英国 AES 不再持有伏尔肯有限的股权。

注：两部式密封件指动部件和静部件分开安装的机械密封件；而集装式机械密封指通过密封自带轴套和压盖将单（双）端面机械密封组合在一起，为整体安装形式。

（三）邬国平与英国 VEL 合资设立伏尔肯有限的背景

在伏尔肯有限设立之前，邬国平实际经营和管理宁波双环。宁波双环的主要产品为两部式密封件，但当时宁波双环没有取得对外贸易经营许可，其产品需要通过国内具有对外贸易经营许可的外贸企业销往中国境外，英国 VEL 是宁波双环境外客户之一。

在业务合作过程中，英国 VEL 的董事 GPQ 看好宁波双环的产品技术及邬国平的企业经营能力，产生合资设立生产企业的计划。1998 年 5 月 21 日，伏尔肯有限设立，邬国平将宁波双环的资产和业务注入伏尔肯有限，宁波双环逐步退出实际经营并于 2004 年注销。

通过伏尔肯有限，英国 VEL 获得了一家具有较好的技术工艺能力、较低生产成本、可以直接从事出口业务的外商投资企业作为供应商；伏尔肯有限直接向英国 VEL 供货，邬国平及伏尔肯有限获得了英国 VEL 提供的稳定订单。同时，伏尔肯有限作为外商投资企业，相较于宁波双环能享受更多的合资企业税收优惠。自此，双方合作实现了双赢，公司逐步发展壮大。

（四）宁波双环的主要业务及变化情况

宁波双环的主要业务及变化情况如下：

期间	主要业务情况
1995 年至 1998 年	宁波双环主要从事两部式密封件及零部件的生产和销售，其产品销售给国内客户或者通过国内外贸企业销售给国外客户。
1998 年至 2004 年	1998 年 5 月，宁波双环的资产注入新设立的伏尔肯有限，相关业务由伏尔肯有限承接，宁波双环仅作为伏尔肯有限股东存续。2004 年宁波双环注销。

三、英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司历史沿革中曾分别持股的原因，历次股权变化的背景；2001 年宁波双环将其持有的伏尔肯有限 20%股权无偿转让给英国 AES 的背景和原因，转让过程的合规性；英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格及公允性

（一）英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司历史沿革中曾分别持股的原因，历次股权变化的背景

英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司历史沿革中曾分别持股的原因及历次股权变化的背景如下：

时间	历次股权变化	具体情况	英国 AES、英国 VEL、GPQ 的持股比例	持股原因和变化背景
1998 年 5 月	英国 VEL 参与新设公司	英国 VEL 通过实缴出资的方式与宁波双环共同设立伏尔肯有限	英国 VEL27.03%	经过英国 VEL 与邬国平协商后设立伏尔肯有限，以外商投资企业身份获得进出口资格，同时享有外商投资企业“两免三减半”的税收优惠政策。

时间	历次股权变化	具体情况	英国 AES、英国 VEL、GPQ 的持股比例	持股原因和变化背景
2001 年 6 月	英国 AES 入股	英国 AES 无偿受让宁波双环持有的伏尔肯有限 20%股权	英国 VEL27.03% 英国 AES20.00%	英国 AES 为全球知名机械密封产品制造商，业务体量较大，伏尔肯有限引入英国 AES 成为股东，有利于伏尔肯有限开拓英国 AES 的全球业务，以及利用英国 AES 的品牌资源和市场影响力提升伏尔肯有限的行业知名度
2008 年 8 月	英国 AES 减持	邬国平以其持有的宁波 AES24%股权与英国 AES 持有的伏尔肯有限 7%股权进行换股	英国 VEL27% 英国 AES8% GPQ5%	因双方发展理念不同，英国 AES 要求邬国平在宁波 AES 开设碳化硅生产线，与伏尔肯有限构成竞争关系，邬国平与英国 AES 合作出现分歧； 经过协商，英国 AES 减少在伏尔肯有限的持股比例，作为交换，邬国平减少在由英国 AES 控制的宁波 AES 的持股比例，双方协商一致进行换股
	GPQ 入股	GPQ 受让英国 AES 持有的伏尔肯有限 5%股权		GPQ 个人继续看好伏尔肯有限的发展前景，受让部分英国 AES 持有的伏尔肯有限股权
2015 年 2 月	英国 AES 退出	邬国平受让英国 AES 持有的伏尔肯有限 8%股权	英国 VEL15% GPQ5%	因双方发展理念不一致，邬国平与英国 AES 合作出现分歧，同时伏尔肯有限计划发展航天军工业务，拟逐步减少外资股东持股
	英国 VEL 减持	宁波荣达受让英国 VEL 持有的伏尔肯有限 12%股权		伏尔肯有限计划发展航天军工业务，拟逐步减少外资股东持股
2015 年 12 月	英国 VEL 退出	邬国平受让英国 VEL 持有的伏尔肯有限 15%股权。	GPQ5%	伏尔肯有限计划发展航天军工业务，进一步清退外资股东持股
2019 年 8 月	GPQ 退出	清控投资受让 GPQ 持有的发行人 250 万股股份。	/	因发行人计划发展航天军工业务，拟清退外资股东，同时外部投资者清控投资看好发行人发展前景，达成一致受让 GPQ 所持股份

（二）2001 年宁波双环将其持有的伏尔肯有限 20%股权无偿转让给英国 AES 的背景和原因，转让过程的合规性

1、2001 年宁波双环将其持有的伏尔肯有限 20%股权无偿转让给英国 AES 的背景和原因

2001 年 6 月，英国 AES 无偿受让宁波双环持有的伏尔肯有限 20%股权。本次股权转让后，伏尔肯有限的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资额（万美元）	出资比例（%）
1	宁波双环	19.60	52.97
2	英国 VEL	10.00	27.03
3	英国 AES	7.40	20.00

序号	股东名称或姓名	出资额（万美元）	出资比例（%）
合计		**37.00**	**100.00**

英国 AES 是全球知名的机械密封产品制造商，体量较大。伏尔肯有限引入英国 AES 成为股东，有利于伏尔肯有限开拓外销业务，以及利用英国 AES 的品牌资源和市场影响力提升伏尔肯有限的行业知名度。

2000 年伏尔肯有限和英国 AES 的财务数据如下：

单位：万元人民币

公司	总资产	净资产	营业收入	净利润
伏尔肯有限	1,229.34	1,033.00	1,382.37	273.10
英国 AES	26,828.41	12,956.21	32,321.99	2,244.90

注：汇率取 2000 年 12 月末英镑兑人民币汇率 12.3821。

如上表，本次股权转让时，伏尔肯有限开展业务时间较短、经营规模较小，行业影响力小、股权价值较低，而英国 AES 规模相对较大、市场影响力大、品牌价值高。经双方协商，宁波双环向英国 AES 无偿转让伏尔肯有限 20%股权。

2、转让过程的合规性

宁波双环将其持有的伏尔肯有限 20%股权无偿转让给英国 AES，就本次股权转让，伏尔肯有限履行的程序如下：

2001 年 4 月 28 日，伏尔肯有限作出董事会决议。

2001 年 5 月 11 日，宁波市海曙区对外经济贸易局作出[海外经贸（2001）23 号]《关于同意宁波伏尔肯机械密封件制造有限公司股权转让及延长经营期限的批复》。

2001 年 5 月 11 日，宁波市人民政府向伏尔肯有限核发本次股权转让后的《中华人民共和国外商投资企业批准证书》。

2001 年 6 月 11 日，宁波双环与英国 AES 签署《股权转让协议》。

2001 年 6 月 12 日，伏尔肯有限完成了本次股权转让相应的工商变更登记手续。

根据本次股权转让当时适用的《中华人民共和国中外合资经营企业法实施

条例（1987 年修订）》、《对外贸易经济合作部、国家工商行政管理局关于印发<外商投资企业投资者股权变更的若干规定>的通知》（ [1997]外经贸法发第 267 号）和《中华人民共和国中外合资经营企业法（2001 年修订）》（主席令[2001]第 48 号）等法律法规，并无外国投资者通过无偿受让方式取得中外合资经营企业股权的禁止性规定。

综上，宁波双环将其持有的伏尔肯有限 20%股权无偿转让给英国 AES，本次股权转让已履行完毕相关的法定程序，伏尔肯有限的内部决策程序和审批登记手续均已完备。因此，本次股权转让过程合法合规。

（三）英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格及公允性

英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格及公允性如下：

时间	转让方	转让情况	转让价格	定价依据	是否公允
2008 年 8 月	英国 AES	邬国平以其持有的宁波 AES 24%股权作为对价，受让英国 AES 持有的伏尔肯有限 7%股权（对应 14 万美元注册资本）	2.99 美元/1 美元注册资本（按照宁波 AES 2006 年末净资产和美元兑人民币汇率计算）	依伏尔肯有限和宁波 AES 2006 年末的净资产值确定交换股权的比例。2006 年末宁波 AES24%股权对应净资产为 326.74 万元，伏尔肯 7%股权对应净资产为 317.04 万元，股权价值接近	是
		GPQ 以 283,750 美元受让英国 AES 持有的伏尔肯有限 5%股权（对应 10 万美元注册资本）	2.84 美元/1 美元注册资本	以企业净资产值为基础协商定价	是
2015 年 2 月	英国 VEL	宁波荣达以 1,887.50 万元受让英国 VEL 持有的伏尔肯有限 12%股权（对应 48 万美元注册资本）	6.42 美元/1 美元注册资本（注）	一揽子交易，综合转让价格为 4.43 美元/1 美元注册资本，具体原因见下文展开分析	是
	英国 AES	邬国平以 282.50 万元受让英国 AES 持有的伏尔肯有限 8%股权（对应 32 万美元注册资本）	1.44 美元/1 美元注册资本（注）		

时间	转让方	转让情况	转让价格	定价依据	是否公允
2015 年 12 月	英国 VEL	邬国平以 2,949.22 万元受让英国 VEL 持有的伏尔肯有限 15%股权（对应 60 万美元注册资本）	7.68 美元/1 美元注册资本（注）	双方以公司净资产为基础协商确定	是
2019 年 8 月	GPQ	清控投资以 4,900 万元受让 GPQ 持有的发行人 250 万股股份	19.60 元/股	基于公司基本面、成长性等因素协商定价	是

注：按照协议签署日的美元兑人民币汇率计算。

2015 年 2 月英国 VEL 转让股权给宁波荣达和英国 AES 转让股权给邬国平的转让价格存在差异，具体原因如下：

2015 年 2 月，宁波荣达系邬国平持有财产份额 95%和邬妍佼持有财产份额 5%的合伙企业，英国 VEL 系英国 AES 控制的企业。英国 VEL、英国 AES 分别向宁波荣达、邬国平转让伏尔肯有限股权实为一揽子交易，即邬国平和宁波荣达共以 2,170 万元受让英国 AES 和英国 VEL 合计持有的伏尔肯有限 20%股权，本次转让价格以公司 2014 年末企业净资产为基础，并考虑英国 AES 的入股成本和成为股东后的分红，各方协商确定，交易价格公允，股权转让真实，不存在任何股权代持的情形，转让各方不存在纠纷或者潜在纠纷。

如上表所示，英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中，转让双方基本以企业净资产或企业基本面、成长性等因素为基础协商确定交易价格。因此，英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格公允。

四、英国 AES、英国 VEL、GPQ 是否还直接或间接持有公司股份，与邬国平是否存在其他利益安排

英国 AES 自 2015 年 2 月将剩余股权转让给邬国平后，即不再持有发行人任何股权。英国 VEL 自 2015 年 12 月将剩余股权转让给邬国平后，即不再持有发行人任何股权。GPQ 自 2019 年 8 月将剩余股份转让给清控投资后，不再持有发行人任何股份。即自 2019 年 8 月后，英国 AES、英国 VEL 和 GPQ 不存在直接或间接持有公司股份的情形。

自 2019 年 1 月 1 日起，英国 AES、英国 VEL、GPQ 的关联方不存在在发行人及子公司任职的情形；发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员也不存在在英国 AES、英国 VEL 及其子公司任职的情形。

报告期内，发行人主要与英国 VEL 进行交易，与英国 AES（单体）无交易，与英国 AES 旗下其他子公司（除英国 VEL 外）交易金额较小。除了公司与 AES 集团之间正常的商业往来外，英国 AES、英国 VEL、GPQ 与公司控股股东邬国平不存在其他利益安排。

【中介机构核查情况】

一、发行人律师核查并发表明确意见

（一）核查程序

针对上述事项，发行人律师执行的核查程序如下：

（1）查阅英国 AES 的年度报告、英国 AES 出具的关于历史沿革的确认函、英国 AES 网站（https://www.aesseal.com），核查英国 AES 基本情况及主要业务情况。

（2）查阅英国 VEL 的年度报告、英国 VEL 出具关于历史沿革的确认函，查询英国 VEL 网站（https://vulcanseals.com），核查英国 VEL 基本情况及主要业务情况。

（3）取得并查阅 GPQ 填写的调查问卷、护照，核查 GPQ 的基本情况。

（4）查询英国工商局网站（https://www.gov.uk），核查英国 AES、英国 VEL 的基本信息、股权结构等信息，以及 GPQ 的对外投资、任职等信息。

（5）查阅英国律师出具的关于英国 AES、英国 VEL 基本情况、股权结构、实际控制人、治理结构等的法律意见书，查阅英国律师回复发行人关于 GPQ 对外投资情况、股权投票权等的邮件，并访谈英国律师。

（6）查阅宁波 AES 的工商资料、审计报告，查询国家企业信用信息公示系统，访谈宁波 AES 的董事兼总经理，核查英国 AES 基本情况、主要业务情况及历史沿革信息。

（7）查阅发行人的工商资料、审计报告、历次股权转让的协议、支付凭证等资料。

（8）访谈 GPQ 以及英国 VEL 其他管理人员，核查英国 VEL 的基本情况、股权结构等信息，了解发行人、宁波 AES 相关股权变动的原因和背景。

（9）对英国 AES 董事长（Chairman）以邮件方式访谈。

（10）访谈邬国平、清控投资、宁波荣达，了解股权转让相关的背景、原因和转让价格等信息。

（11）查阅宁波双环的工商资料，查询国家企业信用信息公示系统，访谈邬国平及宁波双环曾经的员工，核查宁波双环的主要业务及变化情况。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、发行人已说明英国 AES、英国 VEL、宁波 AES 的基本情况和主要业务情况、GPQ 的基本情况。

2、发行人已说明宁波 AES 的简要历史沿革，邬国平入股与退出宁波 AES 的过程及背景、邬国平与英国 VEL 合资设立伏尔肯有限的背景、宁波双环的主要业务及变化情况。邬国平入股和退出宁波 AES、合资设立伏尔肯有限的背景具有合理性。

3、发行人已说明英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司历史沿革中曾分别持股的原因、历次股权变化的背景，具有合理性；发行人已说明 2001 年宁波双环将其持有的伏尔肯有限 20%股权无偿转让给英国 AES 的背景和原因，具有合理性且本次股权转让已履行完毕相关的法定程序，伏尔肯有限的内部决策程序和审批登记手续均已完备，转让过程合法合规；英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格公允。

4、自 2019 年 8 月后，英国 AES、英国 VEL、GPQ 不存在直接或间接持有公司股份的情形；除了发行人与 AES 集团之间正常的商业往来外，英国 AES、英国 VEL 和 GPQ 与公司控股股东邬国平不存在其他利益安排。

二、申报会计师就股权转让价格及公允性核查并发表明确意见

（一）核查程序

关于英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格及公允性，申报会计师履行了以下核查程序：

（1）查阅发行人的工商资料、审计报告、历次股权转让的协议、支付凭证

等资料。

（2）查阅了发行人涉及注册资本、股本变动相关的财务报表，复核定价依据以净资产为基础的合理性。

（3）访谈 GPQ、邬国平、清控投资、宁波荣达，以及对英国 AES 董事长（Chairman）以邮件方式进行沟通，了解股权转让相关的背景、原因和转让价格等信息。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：英国 AES、英国 VEL、GPQ 退出过程中涉及股权转让价格公允。

1.2 根据申报材料，（1）英国 VEL 与发行人一直以 ODM 形式合作至今，发行人按照英国 VEL 提供的图纸、产品功能，以英国 VEL 的品牌、包装外观，向其代工生产、供货；（2）根据发行人提供的协议文件，发行人于 2019 年 7 月 18 日、2022 年 12 月 7 日分别与英国 VEL 公司签订分销协议、合作协议，协议包括知识产权保护、产品销售区域限制等条款。协议显示，英国 VEL 公司翻译为伏尔肯工程有限公司。

请发行人说明：（1）公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 在商标、产品、技术、客户、市场等方面合作的具体情况，在合作过程中的主要变化情况及原因，与英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司持股情况变化的关系；（2）认定为 ODM 合作形式的依据及充分性；双方在合作过程中是否存在违反相关约定的情况；（3）公司与英国 AES 公司产品及下游应用的异同，英国 VEL 公司同类产品其他供应商情况，公司与英国 VEL 公司关于产品销售区域限制约定的具体情况，以及对公司业务开展的影响；（4）公司名称与英国 VEL 中文名称相似的原因，是否可能导致客户混淆，是否存在争议或潜在纠纷；（5）结合前述情况等，分析公司与英国 VEL 公司合作的稳定性。

请发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】：

【发行人说明】

一、公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 在商标、产品、技术、客户、市场等方面合作的具体情况，在合作过程中的主要变化情况及原因，与英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司持股情况变化的关系

（一）公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 在商标、产品、技术、客户、市场等方面合作的具体情况

1998 年，公司由英国 VEL 和宁波双环合资设立。自设立以来，公司与英国 VEL 一直采用 ODM 模式合作。发行人按照英国 VEL 提供的产品要求（形式包括图纸、产品功能说明等，下同），以英国 VEL 的品牌、商标、包装外观，向其代工生产、供货。英国 VEL 及 GPQ 退出公司股权后，公司与英国 VEL 继续保持合作。

在英国 AES 在成为公司股东之前，英国 AES 通过英国 VEL 向公司采购机械密封，与公司不直接发生业务往来。2001 年，英国 AES 成为公司股东，同年宁波 AES 成立，英国 AES 开始通过其控股子公司宁波 AES 向公司采购，成为公司的直接客户。英国 AES 作为全球知名密封件产品制造商，其成为公司股东和客户，有利于提升公司品牌和市场影响力，为公司提供了订单和品牌支持。除上述情形外，双方在商标、技术、客户或市场等方面未开展合作。

公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 在商标、产品、技术、客户、市场等方面合作的具体情况如下：

合作方	合作开始时间	商标	产品	技术	客户	市场
英国 AES（不包括子公司英国 VEL）	2001 年	无合作	发行人向英国 AES 主要销售两部式密封件	无合作	英国 AES 为公司客户。除此之外，无其他客户方面的合作	英国 AES 为全球知名密封件产品制造商，英国 AES 成为股东和客户有利于提升公司的品牌和市场影响力。随着 2015 年英国 AES 完全退出公司股权，交易规模的下降，目前在市场方面无合作

合作方	合作开始时间	商标	产品	技术	客户	市场
英国 VEL	1998 年	ODM 模式，发行人在向英国 VEL 供货时经其授权使用英国 VEL 的商标	发行人向英国 VEL 主要销售两部式密封件、包覆 O 型圈	无合作	英国 VEL 为公司客户。除此之外，无其他客户方面的合作	在公司发展初期，英国 VEL 为发行人流体控制领域产品开拓海外市场发挥了重要作用。根据双方约定，发行人生产的机械密封和包覆 O 型圈在中国以外市场（除日本、朝鲜和韩国）向英国 VEL 独家销售

（二）公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 在合作过程中的主要变化情况及原因，与英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司持股情况变化的关系

公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 合作模式稳定，未发生重大变化。主要在销售规模和生产产品类型等方面发生变化，具体如下：

1、英国 VEL 和 GPQ

期间	期间股权变化	业务变化	说明
1998 年	公司设立，英国 VEL 持股 27.03%	与英国 VEL 开始采用 ODM 模式合作，供应两部式密封件等产品	英国 VEL 与宁波双环合资设立公司，开始合作。
1998 年-2019 年	2008 年 GPQ 入股，持股 5% 2015 年，英国 VEL 退出公司； 2019 年 GPQ 退出公司	公司对英国 VEL 的销售额波动上升。2008 年交易规模约为 2,200 万元左右（未经审计），至 2019 年，交易规模上升到 5,700 万元左右（未经审计）	英国 VEL 贸易业务拓展，其对于公司产品的需求上升，销售额逐渐上升。双方在业务层面合作加深，主要是出于业务层面的需求，与持股情况变化无关。
2020 年至今	未持股（包括 VEL 和 GPQ）	（1）发行人开始生产和销售集装式机械密封。 （2）报告期内交易规模为 4,429.39 万元、5,743.89 万元、7,126.29 万元和 3,033.90 万元	（1）英国 AES、英国 VEL、GPQ 作为发行人股东时，合营合同中约定禁止邬国平经营集装式机械密封的业务。 2019 年，外资股东全部退出，该等合营合同的相关约定已全部终止履行。 （2）同时，报告期内交易规模呈上升趋势，主要是出于业务层面的需求，与持股情况变化无关。

2、英国 AES（不包括英国 VEL）

期间	期间股权变化	业务变化	说明
1998 年至 2001 年	未入股	-	在英国 AES 入股前，英国 AES 通过英国 VEL 间接采购产品。

期间	期间股权变化	业务变化	说明
2001 年-2008 年	2001 年英国 AES 入股公司，持股 20%	英国 AES 开始通过子公司宁波 AES 向公司采购两部式密封件，期间交易规模平稳增长。至 2008 年，公司与英国 AES 交易规模增长到 1,400 万元左右（未经审计）	2001 年，英国 AES 成为公司股东。同年宁波 AES 设立，英国 AES 成为宁波 AES 控股股东，英国 AES 开始通过宁波 AES 向公司采购两部式密封件。期间随着合作加深，交易规模平稳增长。
2008 年至 2015 年	2008 年，英国 AES 减少在公司的持股比例，减至 8%；2015 年，英国 AES 完全退出公司	2009 年开始，除宁波 AES 外，英国 AES 其他子公司如有两部式密封件的订单需求，直接向公司采购。同时公司对英国 AES 的整体销售额波动下降，至 2015 年，规模减少到 300 万元左右（未经审计）	因邬国平和英国 AES 发展理念不同，双方关于宁波 AES 和伏尔肯有限未来发展方向产生分歧，2008 年邬国平减少在宁波 AES 的持股比例，英国 AES 减少在伏尔肯有限的持股比例，英国 AES 及宁波 AES 专注开发、生产、销售集装式机械密封，对公司两部式密封件产品需求下降，采购金额开始下降。
2016 年至今	未持股	公司对英国 AES 的销售额继续波动下降，报告期内交易规模稳定在 100 万元左右（经审计）	2015 年，英国 AES 完全退出公司，邬国平完全退出宁波 AES，同时宁波 AES 集装式机械密封的生产工艺调试成熟，对公司两部式密封件产品需求进一步下降，采购金额继续波动下降。

二、认定为 ODM 合作形式的依据及充分性；双方在合作过程中是否存在违反相关约定的情况

（一）认定为 ODM 合作形式的依据及充分性

发行人的销售模式包括 ODM 和自主品牌，其中，ODM 即原始设计制造商（Original Design Manufacturer），具体指产品由公司自主设计、开发和生产，经客户确定满足其应用标准后，产品以客户品牌销售给用户的模式。公司与英国 VEL 的合作模式为 ODM，认定依据如下：

1、双方合同条款中关于双方权利义务的约定及合同的实际履行情况，符合 ODM 业务模式的定义

发行人与英国 VEL 正在履行的《合作协议》约定：“双方一致确认本协议签署之前以及签署之后双方的合作模式始终为：受托方向委托方交付的产品采用委托方提供的商标/商号/LOGO 等外包装设计、依据委托方定义或提供的产品要求（例如设计要求、材料和产品的质量标准等）进行生产。受托方生产并提供的产品采用了受托方自身的生产工艺、材料技术和质量保障体系。”其中受托方为发行人，委托方为英国 VEL。

合作以来，发行人按照英国 VEL 提供的图纸、产品功能说明等产品要求，以英国 VEL 的品牌、商标、包装外观，利用发行人的生产工艺、材料技术等设计产品，向其代工生产、供货。双方关于权利义务的约定以及合作流程符合 ODM 业务模式的定义。

2、发行人向英国 VEL 销售的产品均为自主设计、开发和生产，满足英国 VEL 的应用需求

英国 VEL 是一家以贸易为主的企业。与发行人合作过程中，英国 VEL 通常仅提供产品的设计草图或安装草图、文字描述或样品等各种产品要求，而不提供生产和应用相关的设计、配方、工艺等。仅仅根据产品草图、文字描述或样品无法直接制造产品，发行人需要对受托生产的产品进行全新设计或更新设计，设置或优化参数，最终完成设计和制作生产图纸。

因此发行人向英国 VEL 销售的产品均为自主设计、开发和生产。

3、发行人掌握生产机械密封、包覆 O 型圈等产品的核心技术

公司机械密封产品核心技术主要体现在机械密封总成结构设计技术、密封环配对技术以及陶瓷材料配方设计等方面。包覆 O 型圈制造核心技术体现在 PTFE（Teflon 等）包覆层和橡胶芯材之间无缝复合技术、PTFE（Teflon 等）包覆层高精度熔接和表面自愈合处理技术、高洁净度后处理等方面。发行人依靠自主研发，并在生产实践和验证中不断完善和提高相关工艺技术水平，自行掌握核心技术。

4、公司设立之初已具备产品设计和生产能力

公司前身伏尔肯有限设立时，英国 VEL 仅投入了货币资金，其生产设备等系宁波双环投入。在伏尔肯有限设立之前，宁波双环的主营业务为生产和销售两部式密封件及零部件，已经拥有成熟的两部式密封件及零部件的产品设计和生产能力，其生产的产品已符合当时国内和国外市场的要求，并已由英国 VEL 通过中国境内的外贸企业采购。

在伏尔肯有限设立之后，由伏尔肯有限承接宁波双环的业务，设计和开发两部式密封件产品。因此，公司自始拥有独立的产品设计和生产能力。

综上，发行人与英国 VEL 的合作模式认定为 ODM 依据充分。

（二）双方在合作过程中是否存在违反相关约定的情况

公司与英国 VEL 保持长期友好合作，双方在合作中根据合作协议开展相关业务。根据英国 VEL 出具的《确认函》，双方在合作过程中不存在违反相关约定的情况，亦不存在关于知识产权或非专利技术方面的纠纷或潜在纠纷。

同时，经查询公司明细账、银行流水以及裁判文书网等网站，报告期内公司不存在与英国 VEL 因违反相关约定而发生纠纷、诉讼、仲裁的相关记录。

三、公司与英国 AES 公司产品及下游应用的异同，英国 VEL 公司同类产品其他供应商情况，公司与英国 VEL 公司关于产品销售区域限制约定的具体情况，以及对公司业务开展的影响

（一）公司与英国 AES 公司产品及下游应用的异同

英国 AES 主要从事机械密封等相关产品的研发、生产和销售。公司除了生产机械密封产品外，还提供包覆 O 型圈等流体控制领域其他产品以及光伏及半导体、航天军工等领域产品。

在机械密封产品上，公司与英国 AES 产品及下游应用异同如下：

项目	产品	下游应用
发行人	**主要生产两部式密封件**和少量集装式机械密封。以 2022 年为例，集装式密封占机械密封营收的 12.00%。	下游应用领域较多，**侧重于食品、医药和水务等一般工业领域。**
英国 AES	英国 AES **主要生产集装式机械密封和干气密封**。	下游应用领域较多，**侧重于冶金、化工、能源等领域。**

综上，公司与英国 AES 产品存在少量重叠，但主要产品不同，公司以两部式密封件为主。下游应用方面，机械密封类产品应用行业众多，公司与英国 AES 产品各有侧重，公司侧重于食品、医药和水务等一般工业领域。

（二）英国 VEL 公司同类产品其他供应商情况

英国 VEL 主要从事贸易业务，向下游客户销售机械密封、包覆 O 型圈、盘根和膨胀 PTFE 等商品，获取购销差价利润。其中发行人向英国 VEL 主要供应机械密封和包覆 O 型圈。

由于英国 VEL 未提供准确的其他供应商采购占比数据，故采用交易金额占

营业成本的比例进行说明，具体如下：

单位：万元人民币

公司	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
英国 VEL	营业成本	3,984.89	8,459.12	7,326.85	6,469.90
	发行人向英国 VEL 销售额	2,279.58	5,462.23	4,470.66	3,601.61
	发行人向英国 VEL 销售额/英国 VEL 营业成本	57.21%	64.57%	61.02%	55.67%
美国 VSI	营业成本	1,604.76	3,100.17	2,637.70	1,895.18
	发行人向美国 VSI 销售额	754.32	1,664.07	1,273.23	827.79
	发行人向美国 VSI 销售额/美国 VSI 营业成本	47.01%	53.68%	48.27%	43.68%

注：2020-2022 年英国 VEL 营业成本来自于其审计报告，2023 年 1-6 月英国 VEL 以及报告期内美国 VSI 的营业成本来自英国 VEL 提供资料；汇率统一按照英镑对人民币 8.7 折算。

从上表可见，报告期内，英国 VEL 约有 55%-65%的营业成本以及美国 VSI 约有 43%-54%的营业成本来自于其向发行人的采购，比例相对稳定。英国 VEL（包括美国 VSI）剩余的营业成本来自其他供应商的采购及其他加工成本等。根据上表数据以及与英国 VEL 访谈，发行人不是英国 VEL 的唯一供应商，机械密封产品和包覆 O 型圈除了向发行人采购外，也向其他供应商采购。而盘根和膨胀 PTFE 则全部从其他供应商处采购，发行人未向英国 VEL（包括美国 VSI）销售盘根和膨胀 PTFE。

（三）公司与英国 VEL 公司关于产品销售区域限制约定的具体情况，以及对公司业务开展的影响

根据公司与英国 VEL 签署的合作协议，报告期内，公司与英国 VEL 关于产品范围、销售区域限制约定的具体情况如下：

约定类别	约定内容
产品范围	（1）机械密封件（2）FEP 包覆圈密封件和 O 型圈（3）PFA 包覆圈密封件和 O 型圈
销售区域限制	（1）英国 VEL 为发行人在区域（区域指全世界除中国、日本、朝鲜和韩国外的每个国家，下同）内的独家客户，发行人不能接受区域内其他客户的订单；（2）发行人有权直接或间接在区域外销售产品，但不得向英国 VEL 的现有客户（指英国 VEL 最近三年发生销售的客户，下同）进行销售

注：产品范围中 FEP 包覆圈密封件和 O 型圈、PFA 包覆圈密封件和 O 型圈即是公司流体控制领域主营业务中的包覆 O 型圈产品，此处为翻译差异。

发行人与英国 VEL 就特定产品的销售区域进行了一定限制，同时也对 VEL 年度采购量进行了约束，符合商业逻辑。在合作之初，英国 VEL 为发行人开拓海外市场发挥了重要作用，通过向英国 VEL 销售相关产品，由其独立对外开拓海外客户并自行销售，有利于发行人节省销售资源，节约成本，集中精力提升产品技术、开发新产品，提高生产能力以及开拓区域外（主要为国内）的客户。

发行人与英国 VEL 的销售区域限制性约定，是针对特定产品作出。依据双方合作协议以及在中介机构对英国 VEL 的访谈时确认，进行区域限制的产品为机械密封件成品、包覆 O 型圈成品，而对于陶瓷密封环、弹簧等机械密封零配件则不在限制范围内。关于非限制产品，发行人已经开拓了 SPECK 集团、斯伦贝谢、KSB 集团等国外（主要为欧美）知名客户，2020 年-2022 年公司主营业务中境外收入（英国 VEL 除外）逐年上升。

公司光伏及半导体领域、航天军工领域产品不在限制范围内。随着公司业务发展和产品不断多元化，报告期内公司光伏及半导体领域及航天军工领域产品营业收入比重逐年上升，流体控制领域产品营业收入比重逐年下降。光伏及半导体领域及航天军工领域产品不受合作协议中区域限制的约束。

综上，在发行人与英国 VEL 合作的早期，该合作模式有效地促进了发行人市场的开拓；在目前阶段，该区域限制条款对发行人的海外业务开拓产生了一定限制。该销售区域限制条款只针对特定产品（机械密封件成品、包覆 O 型圈成品），发行人销售机械密封零配件不受限制，发行人也成功开拓了较多海外客户。同时，发行人报告期内产品类型加速多元化，光伏及半导体领域和航天军工领域产品营业收入比重逐年上升。整体而言，该区域限制条款对发行人营业收入整体不构成重大影响。

四、公司名称与英国 VEL 中文名称相似的原因，是否可能导致客户混淆，是否存在争议或潜在纠纷

（一）公司名称与英国 VEL 中文名称相似的原因

英国 VEL 在与发行人合资设立伏尔肯有限前尚无中文名。公司设立登记时，根据当时中国工商行政管理部门对公司设立登记的要求，英国 VEL 将其英

文名“Vulcan Engineering Limited”通过音译翻译成中文名“英国伏尔肯工程有限公司”。同时，为表合作友好之意，伏尔肯有限创始股东在设立伏尔肯有限时借鉴了外国股东的中文名称，将伏尔肯有限的创始名称确定为“宁波伏尔肯机械密封件制造有限公司”。随着“伏尔肯”中文商号在业务领域内的知名度逐步上升，“伏尔肯”的中文商号由发行人沿用至今，并已注册“伏尔肯”商标。

（二）是否可能导致客户混淆

公司于 2003 年注册“希尔曼”商标，后于 2008 年注册“希尔曼；SEALMANN”商标。

公司 ODM 模式销售的产品采用 ODM 客户授权使用的商标，其中销售给英国 VEL 的产品采用英国 VEL 授权使用的商标。公司销售给其他自主品牌客户的产品包装均未采用英国 VEL 商标，而是采用自身注册的“希尔曼”、“希尔曼；SEALMANN”商标或者采用无商标包装。合作以来，未发生发行人的客户或英国 VEL 的客户混淆两家公司产品的情形。

此外，发行人和英国 VEL 的销售区域不同、产品使用商标不同、发行人境内客户和英国 VEL 境外客户的群体也不同，因此不会导致客户混淆两家公司的产品。

（三）是否存在争议或潜在纠纷

根据英国 VEL 出具的《确认函》，英国 VEL 和发行人各自拥有和使用的商号（包括各自的中文和英文版本）、商标、包装设计（除依据《合作协议》采用英国 VEL 包装设计外）不存在相似或混淆的情形。

同时经英国 VEL 确认，发行人和英国 VEL 曾经或目前不存在关于知识产权（包括商号、商标、著作权、专利权、专利申请权、非专利技术）的纠纷或潜在纠纷。

五、结合前述情况等，分析公司与英国 VEL 公司合作的稳定性

英国 VEL 与公司一直以 ODM 模式保持着稳定的合作关系，双方在商标、产品、客户、市场等方面的约定及合作模式明确、稳定且成熟。虽然英国 VEL 于 2015 年退出发行人，GPQ 于 2019 年退出发行人，但由于双方业务关系需

要，股权退出不影响双方的继续友好合作。

双方通过合作协议，合理约定划分双方的销售区域。针对合作产品，英国 VEL 负责区域内客户的销售，发行人则集中精力提升产品制造能力，开发新产品，开拓区域外（主要为国内）市场。双方未因销售区域限制产生纠纷。

在长期合作中，双方在商标、名称、知识产权等方面不存在纠纷或者潜在的纠纷。

双方合作的稳定性已被双方二十多年历史合作关系所印证。同时，发行人与英国 VEL 于 2023 年 9 月 11 日续签《合作协议》，有效期自签署日起至 2028 年 12 月 31 日止；届满一年前，双方可以讨论延长协议期限。

因此，综合考虑双方长久良好合作历史，在合作模式、销售区域、知识产权等方面均不存在纠纷，以及双方签署的至少为期五年的《合作协议》，发行人与英国 VEL 将继续维持稳定的合作关系。

【中介机构核查情况】

一、核查程序

针对上述事项，发行人律师执行的核查程序如下：

1、查阅发行人与英国 VEL 签署的合作协议、合同及订单、发行人与英国 VEL 开展交易的历年开票明细、英国 VEL 出具的关于知识产权的确认函等资料，查询英国 VEL 网站（https://vulcanseals.com）。

2、查阅英国 AES 子公司与发行人签署的采购订单、英国 AES 出具的关于知识产权的确认函，查询英国 AES 网站（https://www.aesseal.com）。

3、查阅发行人历次合营合同、工商资料。

4、查阅英国 VEL 向发行人进行采购时提供的草图、文字描述等产品要求资料、发行人设置或优化参数后的生产图纸资料，查看发行人向英国 VEL 的供货产品。

5、访谈 GPQ 及其他英国 VEL 的管理人员，确认英国 VEL 与公司的合作模式、区域限制、双方不存在争议或潜在纠纷以及持股情况变化等。

6、对英国 AES 董事长（Chairman）以邮件方式访谈并复核了 AES 董事长（Chairman）出具的关于英国 AES 的基本情况，与公司的合作模式，产品及下游应用异同等确认文件。

7、访谈公司创始人/董事长邬国平、研发中心负责人谢方民。

8、查阅宁波双环的工商资料、客户订单传真等资料，访谈宁波双环曾经的职工 。

9、查阅发行人出具的关于核心技术的说明、希尔曼包装采购明细。

10、查询国家企业信用信息公示系统、中国裁判文书网、公司报告期内明细账、银行流水，确认报告期内公司与英国 VEL 未发生纠纷、诉讼、仲裁。

二、核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、发行人已说明公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 在商标、产品、技术、客户、市场等方面合作的具体情况，在合作过程中的主要变化情况及原因，与英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司持股情况变化的关系。公司自设立以来与英国 AES、英国 VEL 合作模式稳定，未发生重大变化。

2、发行人与英国 VEL 的合作模式认定为 ODM 依据充分；双方在合作过程中不存在违反相关约定的情况。

3、发行人已说明公司与英国 AES 公司产品及下游应用的异同，英国 VEL 公司同类产品其他供应商情况，公司与英国 VEL 公司关于产品销售区域限制约定的具体情况。销售区域的限制约定只针对特定产品，其他产品则不受协议约定的销售区域限制；该区域限制条款对发行人的海外业务开拓产生了一定限制，但对发行人营业收入整体不构成重大影响。

4、发行人已说明公司名称与英国 VEL 中文名称相似的原因。发行人和英国 VEL 的销售区域不同、产品使用商标不同、发行人境内客户和英国 VEL 境外客户的群体也不同，因此不会导致客户混淆两家公司的产品；发行人和英国 VEL 曾经或目前不存在关于知识产权的纠纷或潜在纠纷。

5、发行人与英国 VEL 具有长久良好合作历史，在合作模式、销售区域、

知识产权等方面均不存在纠纷，双方签署至少为期五年的《合作协议》，发行人与英国 VEL 的合作具有稳定性。

1.3 根据申报材料，（1）报告期内，发行人的第一大客户均为 AES 集团，包括英国 VEL、美国 VSI、宁波 AES 等，发行人对其实现的收入分别为 4,547.96 万元、5,863.71 万元和 7,266.16，占主营业务收入比例分别为 31.09%、25.99%和 26.42%；（2）根据保荐工作报告，发行人向英国 VEL 销售额/英国 VEL 营业收入分别为 28.64%、32.29%和 33.45%，发行人向英国 VEL 销售额/英国 VEL 营业成本分别为 55.67%、61.02%和 64.57%，发行人成为其产品的主要来源；（3）英国 VEL 的期末库存量占当期收入的比例均在 50%以上，英国 VEL 对客户资料高度敏感且保密，明确、书面拒绝项目组对其下游客户进行拜访，项目组未能就英国 VEL 终端销售情况进行核查，但英国 VEL 提供了下游客户（匿名）的销售清单。

请发行人说明：（1）报告期内 ODM 和自主品牌的销售情况，包括产品类型、销售金额、产品价格、毛利率、主要客户等，ODM 和自主品牌之间在工艺、材料、设计、技术指标、售价及毛利率等方面的差异及原因，除英国 VEL 外，发行人与其他客户是否存在 ODM 模式；（2）发行人与英国 VEL 等 ODM 模式下采购的具体原材料、生产流程、生产过程中应用的技术、双方权利义务约定、ODM 的定价模式、英国 VEL 是否指定原材料供应商，是否存在发行人直销客户与 ODM 最终客户重叠的情况；（3）英国 VEL 采购发行人产品的进销存及最终销售情况，各期末存在较多库存结余仍继续大规模采购的合理性，期后的去化率情况，是否存在通过英国 VEL 囤货进行收入调节的情况，期后是否存在退换货风险；（4）英国 VEL 报告期内公开的主要财务经营数据，其向发行人的采购规模与其经营规模的匹配性，结合发行人截至目前来自英国 VEL 的在手订单，说明未来双方交易的变化趋势，英国 AES 及英国 VEL 退股后是否存在更换 ODM 厂商的风险。

请保荐机构及申报会计师：（1）对上述事项核查并发表明确意见；（2）说明对英国 VEL 销售真实性的核查情况，并说明核查方法，获取的证据、数据及结果是否充分、有效并足以说明收入的真实性，双方是否存在利益输送或其他利益安排，并发表明确的核查意见；（3）说明对英国 VEL 终端客户的核查情

况，包括但不限于获取终端客户信息、走访、函证终端客户、聘请第三方机构对其持有公司存货盘点、对其下游客户分布出具专项意见等方式，并发表明确的核查意见。

【回复】：

【发行人说明】

一、报告期内 ODM 和自主品牌的销售情况，包括产品类型、销售金额、产品价格、毛利率、主要客户等，ODM 和自主品牌之间在工艺、材料、设计、技术指标、售价及毛利率等方面的差异及原因，除英国 VEL 外，发行人与其他客户是否存在 ODM 模式

报告期内，公司主要与英国 VEL（含美国 VSI，本题下同）、耐驰集团、威乐（中国）水泵系统有限公司（简称“威乐中国”，两款产品）、浩卓泵业（杭州）有限公司（简称“浩卓泵业”，2021 年开始）采用 ODM 销售模式。前述四家 ODM 客户均为外资客户。公司与 ODM 客户签署了合作协议，按照 ODM 客户提供的产品要求，以 ODM 客户的品牌、包装外观，向 ODM 客户代工生产及供货。报告期内，公司向 ODM 客户主要销售机械密封和包覆 O 形圈等流体控制领域产品。

由于公司向 ODM 客户主要销售流体控制领域产品，公司光伏及半导体领域产品和航天军工领域产品均以自主品牌进行销售。为便于对比，以下关于 ODM 和自主品牌的比较围绕公司流体控制领域产品展开。

（一）报告期内 ODM 和自主品牌的销售情况，包括产品类型、销售金额、产品价格、毛利率、主要客户等

报告期内公司流体控制领域产品 ODM 和自主品牌的销售情况，包括产品类型、销售金额及主要客户具体如下：

单位：万元

销售模式	产品类型	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
ODM	机械密封	1,723.63	19.54%	4,338.81	23.41%	3,460.16	19.91%	2,788.19	21.38%
	包覆 O 型圈	1,612.76	18.28%	3,288.96	17.74%	2,941.38	16.92%	2,198.66	16.86%
	陶瓷密封环	71.24	0.81%	260.63	1.41%	121.32	0.70%	33.25	0.25%

	轴承轴套及其他	0.71	0.01%	7.98	0.04%	12.93	0.07%	2.29	0.02%
	小计	**3,408.34**	**38.63%**	**7,896.38**	**42.60%**	**6,535.79**	**37.60%**	**5,022.39**	**38.51%**
自主品牌	机械密封	2,655.37	30.10%	4,451.72	24.02%	5,301.68	30.50%	4,116.21	31.56%
	包覆 O 型圈	427.19	4.84%	801.17	4.32%	768.18	4.42%	508.18	3.90%
	陶瓷密封环	1,242.48	14.08%	2,682.99	14.47%	2,061.12	11.86%	1,794.22	13.76%
	轴承轴套	857.02	9.71%	2,334.22	12.59%	2,229.84	12.83%	1,209.69	9.27%
	其他	232.56	2.64%	369.35	1.99%	485.11	2.79%	392.16	3.01%
	小计	**5,414.62**	**61.37%**	**10,639.46**	**57.40%**	**10,845.93**	**62.40%**	**8,020.46**	**61.49%**
流体控制领域产品合计		**8,822.96**	**100.00%**	**18,535.84**	**100.00%**	**17,381.72**	**100.00%**	**13,042.85**	**100.00%**

报告期内，公司流体控制领域产品向 ODM 客户销售的金额分别为 5,022.39 万元、6,535.79 万元、7,896.38 万元和 3,408.34 万元，主要为机械密封和包覆 O 型圈，陶瓷密封环和轴承轴套的销售金额较小。下文对 ODM 客户的销售分析，将主要以机械密封和包覆 O 型圈两项产品为主。

报告期内，公司 ODM 客户主要包括英国 VEL、耐驰集团、威乐中国（两款产品）和浩卓泵业（2021 年开始），公司流体控制领域其他客户主要通过自主品牌销售，自主品牌主要客户为国内外大型设备及装备供应商，包括中国电子科技集团、凯泉集团、宁波得利时、斯伦贝谢、SPECK 集团等。报告期内，公司通过自主品牌销售流体控制领域产品金额分别为 8,020.46 万元、10,845.93 万元、10,639.46 万元和 5,414.62 万元，产品主要包括机械密封、陶瓷密封环和轴承轴套等，包覆 O 形圈相对较少。

关于产品价格和毛利率请详见本题下文回复。

（二）ODM 和自主品牌之间在工艺、材料、设计、技术指标的差异及原因

ODM 和自主品牌之间除设计（品牌商标和包装外观）上存在差异外，其余在工艺、材料、技术指标方面基本保持一致。具体如下：

1、工艺无重大差异

公司机械密封产品工艺流程为密封环配套上弹簧、金属结构件、辅助密封圈等零件装配而成，并经检验、测试后发货；包覆 O 型圈的工艺流程主要包括胶条切割、PTFE 材料复合、内芯对接、包覆、造型、洁净、检验、包装等。

公司 ODM 和自主品牌下的工艺流程不存在重大差异，均为上述流程，生产过程中品管部都会对产品质量进行严格把控，保证公司产品的质量稳定性。

2、材料无重大差异

公司机械密封产品主要材料包括密封环、弹簧、金属结构件、辅助密封圈等。ODM 和自有品牌下主要原材料的选取仅根据应用场景的需求采购，与 ODM 或自有品牌无关。不同产品可能应用的工况环境不同，对强度、硬度、热学性能、耐腐蚀性能、耐磨性能、可靠性等的要求也不同，因此对密封环材质要求不同。

包覆 O 型圈是采用橡胶和 PTFE 等高分子材料制成的密封零件，ODM 和自有品牌下使用的材料不存在差异。

ODM 和自有品牌下，发行人均统一采购原材料，不存在 ODM 客户指定供应商的情形。

3、技术指标无重大差异

公司机械密封产品和包覆 O 型圈产品型号较多，其中相同型号的产品在 ODM 或自有品牌之间不存在技术指标的差异；不同型号的产品在技术指标上存在差异，不同型号产品的技术指标主要根据应用场景的需求而设计，与 ODM 或自有品牌无关。

4、设计存在一定差异

ODM 和自有品牌下同类产品的设计在产品品牌商标、包装外观上存在差异：

在 ODM 模式下，公司根据客户提供的产品要求，自主开发、设计产品工艺方案，产品外观方面使用经客户授权的对方品牌商标、包装外观。

在自有品牌下，公司根据市场需求，自主开发、设计产品工艺方案，自行组织生产公司自有品牌的产品，产品外观方面使用公司自主商标、包装外观。

综上， ODM 和自主品牌之间的差异同样主要在品牌商标和包装外观的不同，工艺流程上不存在重大差异，而材料、技术指标以及其他设计的不同，主要是由于不同型号的应用场景不同导致，与 ODM 或自有品牌无关。

（三）ODM 和自主品牌之间在售价和毛利率的差异及原因

报告期内，公司向 ODM 客户主要销售机械密封和包覆 O 形圈，关于 ODM 和自主品牌之间在售价和毛利率的差异及原因分析从机械密封和包覆 O 型圈两类产品展开。

1、机械密封

发行人机械密封产品包括成套产品及零配件。报告期内，发行人向 ODM 客户销售的机械密封成套产品占该品类的 93.43%、89.88%、91.15%和 93.59%，占主体地位；发行人向 ODM 客户销售的机械密封零配件占比分别为 6.57%、10.12%、8.85%和 6.41%，占比较小，同时机械密封零配件种类较多、规格较多，其价格和毛利率可比性较弱。下文将以机械密封的成套产品进行价格和毛利率对比分析。

报告期内，公司成套机械密封产品的销售情况如下：

单位：万元、元/套

年度	销售模式	销售收入	平均售价	毛利率
2023 年 1-6 月	**ODM**	**1,613.11**	**85.25**	**47.70%**
	其中：英国 VEL	1,223.82	68.93	47.56%
	其他	389.29	333.18	48.13%
	自主品牌	**1,847.68**	**68.74**	**38.30%**
2022 年度	**ODM**	**3,954.89**	**76.35**	**43.00%**
	其中：英国 VEL	3,162.36	64.20	43.14%
	其他	792.53	311.78	42.47%
	自主品牌	**3,141.33**	**82.47**	**35.46%**
2021 年度	**ODM**	**3,109.95**	**77.39**	**48.48%**
	其中：英国 VEL	2,302.33	62.46	48.55%
	其他	807.62	243.21	48.29%
	自主品牌	**3,814.80**	**65.03**	**39.80%**
2020 年度	**ODM**	**2,604.95**	**71.09**	**50.21%**
	其中：英国 VEL	1,966.30	56.24	49.42%
	其他	638.65	380.19	52.66%
	自主品牌	**2,977.19**	**68.70**	**41.55%**

（1）平均售价

报告期内，公司形成收入的机械密封产品型号超过 13,000 种，型号众多，不同型号的机械密封产品由于材料、规格、成本、应用场景等不同，售价不同。报告期内，ODM 客户和自主品牌成套机械密封的平均单价如下：

单位：元/套

销售模式	客户	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
ODM	英国 VEL	68.93	64.20	62.46	56.24
	耐驰集团	372.82	333.68	334.87	342.65
	威乐中国	1,674.62	1,683.55	1,691.09	1,738.09
	浩卓泵业	75.93	80.52	80.38	/
自主品牌	-	68.74	82.47	65.03	68.70

注：发行人与浩卓泵业 2021 年开始采用 ODM 模式合作。2020 年发行人以自有品牌向浩卓泵业销售成套机械密封，平均单价为 80.47 元/套，与之后年份保持平稳。

由上表可见，ODM 客户之间、ODM 客户与自主品牌之间的平均单价相差较大，这是由于公司机械密封产品材质和规格较多，销售给不同客户产品不同导致平均单价差异较大。报告期内，ODM 客户各自平均单价年度间保持平稳。

因此，由于产品型号众多，产品不同导致公司 ODM 和自主品牌之间销售的机械密封产品的平均售价存在差异。

（2）毛利率

报告期内，成套机械密封产品 ODM 客户毛利率与自主品牌毛利率对比如下：

单位：万元

销售模式	客户	2023 年 1-6 月		2022 年度	
		毛利率	销售额	毛利率	销售额
ODM	英国 VEL	47.56%	1,223.82	43.14%	3,162.36
	耐驰集团	49.80%	325.25	43.83%	633.26
	威乐中国	43.40%	43.54	42.10%	112.80
	浩卓泵业	31.71%	20.50	24.76%	46.48
自主品牌	-	38.30%	1,847.68	35.46%	3,141.33
销售模式	客户	2021 年度		2020 年度	
		毛利率	销售额	毛利率	销售额
ODM	英国 VEL	48.55%	2,302.33	49.42%	1,966.30
	耐驰集团	52.22%	594.69	54.51%	560.09

销售模式	客户	2023 年 1-6 月		2022 年度	
	威乐中国	46.43%	93.18	39.51%	78.56
	浩卓泵业	30.23%	119.75	/	-
自主品牌	-	39.80%	3,814.80	41.55%	2,977.19

注：发行人与浩卓泵业 2021 年开始采用 ODM 模式合作。2020 年发行人以自有品牌向浩卓泵业销售成套机械密封，毛利率为 24.77%，销售额为 24.55 万元。

以 2022 年为例，机械密封成套产品中，ODM 销售额为 3,954.89 万元，约占 55.73%，自主品牌销售额为 3,141.33 万元，占比为 44.27%，两类销售模式下销售额基本相当。

ODM 模式下，以大客户为主，英国 VEL、耐驰集团、威乐中国三家销售额较大，占比较高。以 2022 年为例，三家合计金额为 3,908.41 万元，占 ODM 销售的比例为 98.82%，而浩卓泵业销售额较小，占比为 1.18%，对 ODM 毛利率影响较小。

① 主要 ODM 客户毛利率保持平稳

报告期内，英国 VEL、耐驰集团和威乐中国三家 ODM 大客户的毛利率较为接近，保持在同一水平，且年度之间较为平稳。其中耐驰集团毛利率略高，威乐中国（两款产品）略低，英国 VEL 毛利率居中。

报告期内，浩卓泵业成套机械密封产品的毛利率为 24.77%、30.23%、24.76%和 31.71%，毛利率较其他三家 ODM 大客户偏低，主要系：公司向浩卓泵业的成套机械密封销售额中，主要由不锈钢立式泵用机械密封（简称“立式泵用机封”）构成。报告期内，公司向浩卓泵业的销售额中该系列产品的占比分别为 98.45%、100.00%、95.91%和 100.00%。同时，公司为打开市场，对立式泵用机封采用低毛利竞争策略，该系列产品的整体毛利率分别为 24.90%、29.79%、26.39%和 29.26%，整体毛利率较低，使得公司向浩卓泵业销售产品的毛利率较低。

② 个别产品毛利率较低，对 ODM 影响较小，对自主品牌影响较大

国内机械密封行业市场参与者较多，竞争充分，下游客户对价格敏感度高。公司为了扩大市场份额，在国内推出立式泵用机封。公司进入立式泵用机封市场时间较晚，采取了低毛利市场竞争策略，导致该产品毛利率较低，报告

期内该产品毛利率为 24.90%、29.79%、26.39%和 29.26%。立式泵用机封在 ODM 客户、自主品牌中销售比例不同，对两者的毛利率有不同影响。

对于 ODM 客户，公司仅向浩卓泵业销售立式泵用机封，未向英国 VEL、耐驰集团、威乐中国销售该产品。报告期内，公司对浩卓泵业的成套机械密封销售收入分别为 24.55 万元、119.75 万元、46.48 万元和 20.50 万元，销售金额和占比较小，因此低毛利产品立式泵用机封对 ODM 整体毛利率影响较小。

对于自主品牌客户，公司立式泵用机封的销售占比较大，对整体毛利率的影响较大，剔除该产品前后的毛利率情况如下：

单位：万元

项目	**2023 年 1-6 月**	**2022 年**	**2021 年**	**2020 年**
自主品牌-立式泵用机封收入	336.34	553.52	618.78	477.88
自主品牌-立式泵用机封收入占成套机械密封收入之比	18.20%	17.62%	16.22%	16.05%
自主品牌毛利率	38.30%	35.46%	39.80%	41.55%
剔除立式泵用机封后自主品牌毛利率	40.34%	37.40%	41.75%	44.73%

由上表可见，自主品牌销售下立式泵用机封各期收入占比在 16%-19%之间，毛利率低于其他产品，剔除该因素后，各期自主品牌成套机械密封产品的毛利率上升幅度较大，且与 ODM 毛利率较为接近。

③ ODM 客户一般采购量较大，批量订单形成了降本效应

ODM 以大客户为主，英国 VEL 是公司机械密封产品销售的第一大客户，耐驰集团是公司机械密封产品销售的前五大客户，与公司合作时间较长，下单更具计划性和规律性，且单批次下单数量较大，公司按单生产更具有规模效益从而节省成本。

自主品牌销售客户众多，市场较为分散，且主要面向国内民营企业，市场竞争激烈，容易构成价格竞争。自主品牌下客户众多，市场分散，同时不同客户下单时间不同，单批次下单数量较小。公司面对不同客户、不同规格、不同材质的订单，各批次的生产成本较高。

以 2022 年为例，公司成套机械密封前五大客户的销售金额对比如下：

序号	前五大客户	销售金额（万元）	占比	合作模式
1	AES 集团	3,298.05	46.48%	ODM/自主品牌
	其中：英国 VEL	**3,162.36**	**44.56%**	**ODM**
2	凯泉集团	715.44	10.08%	自主品牌
3	**耐驰集团**	**633.26**	**8.92%**	**ODM**
4	威乐中国	237.31	3.34%	ODM/自主品牌
	其中：ODM 部分	**112.80**	**1.59%**	**ODM**
5	远安流体	229.85	3.24%	自主品牌

注：远安流体包括上海远安流体设备科技有限公司和浙江远安流体设备有限公司。

由上表可见，ODM 客户英国 AES 集团（英国 VEL）、耐驰集团、威乐中国位于机械密封前 5 大客户，且英国 VEL 销售体量明显较大，三家典型的 ODM 客户在销售量方面具有明显的优势。公司对 ODM 订单产品生产装配更具规模效应，单位成本较低，导致毛利率较高。而自主品牌下客户众多，下单分散，单位成本较高，导致毛利率较低。

综上所述，报告期内，成套机械密封产品 ODM 平均售价与自主品牌的差异，主要是由于产品材质、型号众多，产品型号不同导致。ODM 模式下，毛利率各年度较为稳定。关于 ODM 与自主品牌的毛利率差异，主要是由于个别低毛利率产品对自主品牌具有较大影响，同时 ODM 模式和自主品牌模式市场结构、竞争环境不同，ODM 模式主要以大客户为主，稳定合作和批量下单的方式更具有成本节省效应，从而使 ODM 模式下毛利率较高，具有合理性。

2、包覆 O 型圈

报告期内，公司包覆 O 型圈在 ODM 和自主品牌之间的销售情况如下：

单位：万元、万件、元/件

年度	销售模式	销售收入	销售数量	销售单价	毛利率
2023 年 1-6 月	ODM	1,612.76	272.42	5.92	52.94%
	其中：英国 VEL	1,612.54	272.40	5.92	52.93%
	自主品牌	427.19	54.59	7.83	57.28%
2022 年度	ODM	3,288.96	537.93	6.11	51.23%
	其中：英国 VEL	3,288.92	537.93	6.11	51.23%
	自主品牌	801.17	87.11	9.20	58.38%
2021 年度	ODM	2,941.38	517.03	5.69	51.54%

	其中：英国 VEL	2,941.31	517.02	5.69	51.54%
	自主品牌	768.18	74.62	10.29	65.35%
2020 年度	ODM	2,198.66	380.04	5.79	55.02%
	其中：英国 VEL	2,198.66	380.04	5.79	55.02%
	自主品牌	508.18	45.30	11.22	73.14%

ODM 模式下，公司包覆 O 型圈销售集中于英国 VEL，占比超过 99%。以包覆 O 型圈产品的角度，公司该产品主要销售给英国 VEL，向英国 VEL 的销售额约占该产品总销售额的 80%，自主品牌下销售金额及数量均相对较小，约占 20%，且包括多个客户（报告期内合计超 150 个），单个客户销售较少。

包覆 O 型圈主要应用于工业和医用滤芯、罐体设备安全阀以及在各类泵中作为辅助密封圈，其具有较高的洁净度，主要用于食品、饮料、水处理等下游行业中。包覆 O 型圈全球总体市场不大，且主要为国外市场，国内应用较少，国内生产厂家也较少。

成本方面，包覆 O 型圈主要为标准品，各客户主要表现为规格大小差异，公司销售量的 80%面向英国 VEL（ODM），因此 ODM 和自主品牌的包覆 O 型圈生产成本基本相当。售价方面：对于 ODM 客户，公司与英国 VEL 保持了较长的合作关系，其毛利率为 51.54%、55.02%、51.23%和 52.93%，较为稳定，系公司与 VEL 执行长期定价和合作的结果；对于自主品牌客户，由于国内市场较小，国内生产厂家不多，竞争程度相较于机械密封更为缓和，因此国内售价偏高、毛利率较高。

综上所述，发行人 ODM 模式主要销售两类产品机械密封和包覆 O 型圈，但绝大部分具体的型号和规格与自主品牌存在差异，难以直接进行价格对比。机械密封产品，公司 ODM 模式下的销售单价与自主品牌客户存在差异主要系产品型号和规格存在差异；销售毛利率略低，这主要是由于 ODM 客户采购量大，批量下单形成规模效应降低了生产成本，以及低毛利率产品收入占比较高拉低了自主品牌的毛利率所致。包覆 O 型圈产品，公司以 ODM 客户（主要为英国 VEL）销售为主，毛利率较为稳定；而国内市场竞争较小，自主品牌模式下的销售金额小，销售价格和毛利率更高所致。总体上看，公司 ODM 模式产品销售价格和毛利率存在差异，差异具有合理性。

二、发行人与英国 VEL 等 ODM 模式下采购的具体原材料、生产流程、生产过程中应用的技术、双方权利义务约定、ODM 的定价模式、英国 VEL 是否指定原材料供应商，是否存在发行人直销客户与 ODM 最终客户重叠的情况

公司与英国 VEL、耐驰集团、威乐中国（两款产品）和浩卓泵业采用 ODM 销售模式。公司与 ODM 客户签署了合作协议，按照 ODM 客户提供的产品要求，以 ODM 客户的品牌、包装外观，向 ODM 客户代工生产及供货。

（一）ODM 模式下采购的具体原材料、生产流程、生产过程中应用的技术，英国 VEL 不指定原材料供应商

ODM 模式下，针对 ODM 客户订单，公司采购的原材料、生产流程以及生产过程中应用的技术均未与流体控制领域其他客户进行区分。

对于流体控制领域产品的订单，公司统一采购。英国 VEL 等 ODM 客户不指定原材料供应商，所有原材料供应商均由发行人自主选择。采购的具体内容主要包括碳化硅原粉、FEP 胶条、FEP 管料、不锈钢等原料类原材料，以及碳化硅零件、硬质合金零件、金属加工件、石墨零件、弹簧零件等外购零件类原材料。

ODM 模式下，公司按照 ODM 客户提供的产品要求，以 ODM 客户的品牌、包装外观，向其代工生产及供货。与自主品牌相比，ODM 模式下工艺、材料、技术指标方面基本保持一致，生产流程和生产过程中应用的技术均由发行人自主研发和自行安排。

（二）双方权利义务约定、定价模式

发行人与主要 ODM 客户的合作协议主要从合作产品、交付条件、销售价格、售后条款、知识产权以及协议期限等方面进行了约定，具体如下：

协议主要条款	英国 VEL	耐驰集团	威乐中国
合作的产品	机械密封件、包覆 O 形圈等产品	泵产品所用机械密封	机械密封产品
交付条件	贸易方式为 EXW，交货地点为发行人的工厂	到货时对产品数量、外观、尺寸、包装、规格等进行检查并通过客户签收	寄售模式
销售价格	产品价格只有一次年度涨价，新的销售价格不超过上次价格以来同期中国官	因甲乙双方是长期合作关系,乙方应按市场最优惠的价格向甲方供货	产品的价格经双方每年度一次进行书面确定。定价时将考虑采购商采购部门

	方 PPI 的增长比率。如果原材料价格有异常波动，双方友好协商解决价格问题		向供应商下达的年度定购数量,在此期间产品价格将仅可出于原材料的影响而进行调整
售后条款	发行人应当按照英国 VEL 的选择，更换或修理产品交付日起十二个月内由于材料或工艺缺陷而不符合质量的产品；按照《质量问题解决协议》对于英国 VEL 因产品不符合质量而遭受到的直接损失进行赔偿，其中《质量问题解决协议》规定，发行人在出厂之日 24 个月内承担制造质量的扣款。	质保期：发货后 18 个月或产品到客户现场安装调试后 12 个月,以先到者为准	采购商应在调试后的十二个月内或交货后十八个月内（以在先的为准），提出缺陷索赔
知识产权	（1）英国 VEL 授权发行人仅为向英国 VEL 供应产品之目的而使用其注册商标和包装设计；（2）发行人授权英国 VEL 仅为行使和履行其在本合作协议下的权利和义务之目的而使用发行人向其提供的任何关于设计的知识产权	甲方拥有对所提供的图纸、技术要求、图片等的知识产权，乙方除非用于模具制作、材料检验等必需，不得向任何第三方提供相关信息	供应商保证向采购商交付的产品和服务不会违反任何第三方的任何知识产权
协议期限	双方于 2023 年 9 月 11 日续签《Co-Operation Agreement》，有效期至 2028 年 12 月 31 日；届满一年前，双方可以讨论延长协议期限	协议有效期两年半，目前最新协议有效期至 2024 年 12 月 31 日	协议有效期 5 年，目前最新协议有效期至 2024 年 10 月 1 日

公司与 ODM 客户的定价模式与公司其他主要流体控制领域客户不存在重大差异，采用成本加成模式向客户报价，双方以成本为基础协商确定交易价格。

（三）发行人直销客户与 ODM 最终客户重叠的情况

ODM 客户耐驰集团、威乐中国和浩卓泵业的主营业务为研发、生产和销售各类泵产品，公司向其销售的机械密封产品是泵产品中的配件，机械密封装配进泵产品中整体对外销售。耐驰集团、威乐中国和浩卓泵业可认定为公司机械密封产品的最终客户。

ODM 客户英国 VEL 主要从事贸易业务。根据英国 VEL 确认，在发行人流体控制领域主要客户中（2020 年-2022 年前三十大客户及其他主要海外客户，

覆盖流体控制领域各期 80%以上的营业收入），发行人和英国 VEL 存在同一家直销客户 KSB 集团，发行人向 KSB 集团主要销售陶瓷密封环产品，英国 VEL 向 KSB 集团销售机械密封件。发行人向 KSB 集团销售的陶瓷密封环属于机械密封之零部件，不属于与英国 VEL 约定的区域限制的产品。

KSB 集团系国际知名泵类生产企业，为德国法兰克福证券交易所上市公司（KSB.F），其 2022 年营业收入为 25.73 亿欧元，约合 218.47 亿元人民币。发行人于 2013 年开始成为其合格供应商，一直合作至今。报告期内，发行人对 KSB 集团的销售金额分别为 354.11 万元，616.47 万元、625.88 万元和 532.77 万元，占公司营业收入的比例分别为 2.42%、2.73%、2.28%和 3.71%，占比较小。经英国 VEL 和 KSB 集团确认，发行人与英国 VEL 对 KSB 集团的销售独立，不存在利益输送的情形。

三、英国 VEL 采购发行人产品的进销存及最终销售情况，各期末存在较多库存结余仍继续大规模采购的合理性，期后的去化率情况，是否存在通过英国 VEL 囤货进行收入调节的情况，期后是否存在退换货风险

（一）英国 VEL 采购发行人产品的进销存及最终销售情况，期后的去化率情况

根据 BDO UK 对英国 VEL 进销存数据（与发行人产品相关的部分）核对确认如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
期初库存	3,719.84	3,215.96	2,703.81	2,709.94
当期采购	3,218.07	6,794.10	5,748.35	4,471.20
当期销售（成本口径，已销售的存货金额）	2,985.14	6,290.23	5,236.20	4,477.33
期末库存	3,952.77	3,719.84	3,215.96	2,703.81
平均库存	3,836.30	3,467.90	2,959.89	2,706.88
存货周转率	1.56 注 2	1.81	1.77	1.65
当期去化率	92.76%	92.58%	91.09%	100.14%
期后去化率	-	**100%** 注 2	**100.00%**	**100.00%**

注 1：存货周转率=当期销售/平均库存；当期去化率=当期销售/当期采购；期后去化率=下期销售/本期期末库存，若大于 1，则去化率为 100%，统计截止时间为 2023 年 6 月 30 日；

注 2: 本数据进行年化处理，对 2023 年 1-6 月销售*2；

注 3: 上表中当期采购金额与英国 VEL 销售回函数据存在细微差异，主要系汇率因素导致。

存货管理先进先出法下，英国 VEL 2020 年-2022 年期后去化良好，保持为 100%，表明英国 VEL 期末库存均能在下一年度实现销售。

英国 VEL 各期期末库存温和上升，上升趋势与销售金额（销售出库的存货金额）上升趋势保持一致，即当期去化率良好，各期均保持在 90%以上，英国 VEL 采购、库存与销售相匹配。

根据访谈，英国 VEL 采用库存销售模式，保持 6-10 个月的库存水平，以保证对其客户的及时供应能力。2020 年至 2023 年 1-6 月期间，英国 VEL 存货周转率为 1.56-1.81 之间，存货周转率与销售模式相吻合。

（二）各期末存在较多库存结余仍继续大规模采购的合理性，是否存在通过英国 VEL 囤货进行收入调节的情况，期后是否存在退换货风险

1、VEL 各期末的库存结余以及继续采购的合理性分析

英国 VEL 根据其自身经营模式的需要，采用一定的产品安全库存、保证交付、提高售价的经营策略，这种经营策略适应英国 VEL 所在的宏观环境。报告期内，英国 VEL 各期末库存结余金额合理，其向发行人的采购与其自身经营策略相适应。

（1）英国 VEL 采用保持库存、快速交付的经营策略

英国 VEL 专注于为全球客户提供多种类的工业密封产品，根据其官网显示，英国 VEL 倡导其拥有卓越的库存保证，多种类的产品型号、快速的发货速度以及先进的产品质量等特点，以此体现其核心竞争力。

英国 VEL 向公司主要采购的机械密封产品和包覆 O 型圈具有型号众多的特点。报告期内，公司向英国 VEL 销售超 7,000 种型号的机械密封产品，超 11,000 种型号、尺寸的包覆 O 型圈。英国 VEL 主打产品种类多、快速响应客户需求、快速发货这些经营模式，这与英国 VEL 所处的经济环境有关。

一般而言，较高库存管理会占用较多资金，但快速交付会有利于提升售

价，企业会在利率成本和售价之间进行平衡。2020 年-2022 年期间，英镑、美元利率较低，库存占用资金的成本较低。相对于库存成本，保持快速供货响应有助于英国 VEL 与下游客户议价，从而提升产品售价，因此英国 VEL 保持较高库存以快速响应客户具有成本上的合理性。2022 年至 2023 年，英镑、美元利率快速上升，使英国 VEL 的库存成本快速上升，因此 2023 年英国 VEL 的采购金额存在下降趋势。

根据英国 VEL 的销售模式、客户需求情况及采购运输时间，其内部制定的工业密封产品安全库存一般为 6-10 个月（均值为 8 个月左右）。根据英国 VEL 经营负责人确认并由 BDO UK 核对的进销存数据测算，2020 年至 2022 年，针对发行人产品部分，英国 VEL 的期末存货金额占其当期成本（已销售的存货金额）的比例分别为 60.39%、61.42%和 59.14%，比例较为稳定，周转期约为 8 个月。因此针对发行人产品部分，英国 VEL 期末存货金额与其内部制定的安全库存水平较为匹配，期末库存合理。

（2）全球宏观环境的变化，影响英国 VEL 的采购和库存水平

2020 年-2022 年，由于全球宏观经济变化，国际局势较为复杂，中国到英国的物流成本上升较快、效率有所下降，欧洲物流运输成本和人工成本较高，英国 VEL 为保证及时供货，快速响应客户需求，因此保持着较高的安全库存。

2023 年，随着全球及中国宏观经济变化，物流效率有所恢复，英国 VEL 的采购存在下降趋势。

（3）去化率较高，采购具有合理性

英国 VEL 专注于工业密封产品的提供商，为全球 110 多个国家的分销商网络和最终客户提供快速的产品供应服务，业务规模较大且持续增长。根据其公开的审计报告，2020 年-2022 年英国 VEL（单体）的营业收入分别为 14.45 百万英镑、15.91 百万英镑和 18.77 百万英镑。依据英国 VEL 提供的财务数据，2020 年-2022 年子公司美国 VSI（单体）的营业收入分别为 2.98 百万英镑、4.19 百万英镑和 5.60 百万英镑。受益于下游客户对工业密封产品的需求上升，2020 年-2022 年英国 VEL 业务规模持续增长，带动了其向公司采购规模的增长。

从去化率角度看，报告期内英国 VEL（含其子公司美国 VSI）对于当期采

购的存货基本能于当期销售，当期去化率基本稳定在 90%以上。2020 年-2022 年期后去化率保持 100%以上，当期期末库存基本能在下期销售，2022 年底的库存在 2023 年上半年已经实现 80.25%（非年化数据）的销售。当期和期后去化率较高，因此针对发行人产品，英国 VEL 的库存水平和采购规模具有合理性。

（4）同类型贸易公司库存情况

经查询欧美市场案例，以“保持库存、快速交付”为策略的企业普遍拥有一定的安全库存，具体如下：

企业名称	企业基本情况	企业库存情况
CROMWELL TOOLS LIMITED（简称 CROMWELL）	根据 CROMWELL 官网（www.cromwell.co.uk）介绍，其是英国工业用品供应商，商品销往全球，主要提供切削工具、手动工具、电动工具、研磨剂和个人防护设备等，包括 50 多万种产品，交货快速可靠，98%的订单第二天送达	2021 年末、2022 年末，CROMWEL 的期末存货金额占其当期销售成本的比例分别为 41.17%和 41.35%
Premier Farnell UK Limited（简称 Farnell）	根据 Farnell 官网（https://uk.farnell.com/）介绍，其是英国工业电子产品分销商，在欧洲 38 个国家开展业务，提供 95 万种产品，产品包括控制器、开关、连接器、开关、继电器等，其具备优秀的库存水平，当天发货，快速交货	2021 年 7 月末、2022 年 7 月末，Farnell 的期末存货金额占其当财年销售成本的比例分别为 38.98% 和 37.79%
Advanced Biotech（简称 ABT）	根据亚香股份（301220.SZ）回复，ABT 主要专注于天然香料的开发和销售，其采购原材料后一般需进一步进行处理，部分更换小包装后对外销售；同时，天然香料具有产品单价高、小批量的特点，终端客户单次采购规模相对较小，ABT 面向美国和欧洲地区市场，业务规模较大且持续增长，在美国、欧洲等主要天然香料市场拥有完善的分销渠道，采购模式不同于其他中小贸易商取得最终客户订单后再向公司采购的业务模式，一般会做一定的产品储备	2018 年至 2020 年 1-11 月，ABT 的期末存货金额占其当期成本的比例分别为 44.18%、47.31%和 48.73%（年化）

数据来源：英国政府网 https://www.gov.uk/披露的 CROMWELL、Farnell 年度报告、亚香股份（301220.SZ）公告文件

2020 年至 2022 年，针对发行人产品部分，英国 VEL 的期末存货金额占其当期成本（已销售的存货金额）的比例分别为 60.39%、61.42%和 59.14%。该当期成本只为产品采购成本，未考虑英国 VEL 对部分产品组装再销售的工费及运营成本。因此该比例略高于上述几个案例，但均属于较高库存水平，具有合理性。

综上，英国 VEL 由于其“保持库存、快速交付”的经营策略、2020 年至

2022 年英镑、美元的利率水平、以及受 2020 年-2022 年全球宏观环境变化的影响，从而需要保持着较高的安全库存；2020 年-2022 年英国 VEL 销售规模上升从而带动其向发行人的采购规模的上升，当期去化率和期后去化率均较高，以销售带动采购并保持库存具有合理性；同时英国 VEL 库存较高的特点与同类型的公司具有一致性。因此 2020 年至 2022 年，英国 VEL 在持有合理库存余额的水平上，向发行人采购具有合理性。

2022 年至 2023 年，由于英镑、美元利率变化、全球宏观环境变化的影响，英国 VEL 向发行人的采购金额存在下降趋势。

2、不存在通过英国 VEL 囤货进行收入调节的情况，期后不存在退换货风险

（1）英国 VEL 不存在为发行人利益输送的动机

英国 VEL、GPQ 个人已于 2019 年 8 月全部退出其对发行人的投资，甚至不再持有中国境内的投资，迄今已满 4 年，英国 VEL、GPQ 个人与发行人、发行人实际控制人不存在利益输送机制和动机。

英国 VEL90%的股份由英国 AES 持有，另 10%股份由 GPQ 个人持有。英国 AES 成立于 1945 年，经营历史较为悠久。依据英国 AES 官网，AES 集团作为全球知名密封件跨国公司，其在 100 多个国家具有 235 家分支机构。根据中介机构访谈，作为跨国企业，AES 集团建立了完善的客户管理制度、反腐败制度，并且建立了内部审计制度、年度外部审计制度，反腐败机制较为健全，对于下属子公司及员工具有健全的合规和反腐败管理体系。

英国 VEL 的经营业绩归其股东（主要为英国 AES）享有。依据英国 VEL（单体）的审计报告，2018 年至 2022 年 5 年期间，英国 VEL（单体）分红金额合计 969.64 万英镑，占其同期净利润 78.58%，AES 集团对于英国 VEL 的盈利水平具有较为明显的诉求。英国 VEL 作为一家销售及商业服务的公司，业务链条较短，经营模式简单，其对成本较为敏感。英国 VEL 不存在协助发行人进行囤货，从而提高自身成本，降低其盈利水平，损害股东利益的动机。

从实际运营看，根据英国 VEL（单体）的审计报告，2018 年-2022 年最近五年英国 VEL（单体）的销售毛利率较为稳定，分别为 46.26% 、46.28% 、

48.55%、47.08%和 48.19%，显示了英国 VEL 对于自身的经营情况以及盈利能力具有独立把控能力。

综上，从股权上看，英国 VEL 与发行人不存在股权关系，英国 VEL 经营目标为维护其股东（主要为英国 AES）利益；从实际运营看，英国 VEL 长期保持了稳定的毛利率，并且给股东产生长期、高比例的分红。英国 VEL 不具备向发行人输送利益的机制和动机。

（2）报告期内公司与英国 VEL 无体外循环，销售真实

报告期内，公司向英国 VEL 销售过程中，主要货物、资金保持单向流动，不存在大规模反向流动情形，不存在体外循环，销售数据真实准确。

①退换货风险

依据公司与英国 VEL 签署的相关协议，协议约定“发行人应当按照英国 VEL 的选择，更换或修理产品交付日起十二个月内由于材料或工艺缺陷而不符合质量的产品；按照《质量问题解决协议》对于英国 VEL 因产品不符合质量而遭受到的直接损失进行赔偿，其中《质量问题解决协议》规定，发行人在出厂之日 24 个月内承担制造质量的扣款。”协议中，并未约定英国 VEL 可就所采购的商品进行退货。

中介机构对英国 VEL 经营管理层访谈中，也确认了英国 VEL 没有退货权利，如果出现质量问题通过质量扣款、返修、更换的方式解决。报告期内，英国 VEL 未出现返修、换货的情况。公司因向英国 VEL 提供产品质量保证，对于偶尔出现的质量瑕疵，双方主要以质量扣款进行。

报告期内，英国 VEL 向发行人质量扣款的金额分别为 68.54 万元、12.96 万元、20.91 万元和 0.34 万元，占公司向英国 VEL 销售金额的比例分别为 1.55%、0.23%、0.29%和 0.01%，金额和比例较低。因此，报告期内英国 VEL 不存在大规模退换货及质量扣款的情况。

②向第三方（地）发货的情况

依据海关数据和物流数据，公司向英国 VEL 销售的收货人为英国 VEL 或美国 VSI，收货地为英国或美国，不存在向第三方、第三地发货的情形。

③销售回款情况

报告期各期末，公司针对英国 VEL 的应收账款余额分别为 94.91 万元、704.38 万元、561.50 万元和 340.44 万元，占公司向英国 VEL 销售金额的 2.14%、12.26%、7.88%和 11.22%，且账龄均在 1 年以内，应收账款金额及占比较小，账龄普遍较短，期后 3 个月内均已回款，回款情况良好。且英国 VEL 付款均从自身账户支付，回款风险较低，未出现重大异常因素。

④零星采购情况

报告期内，公司向英国 VEL 存在零星采购，主要系出于便利公司通过英国 VEL 进口少许辅料，采购金额分别为 2.28 万元、2.54 万元、3.10 万元、0.96 万元，采购金额较小，采购价格公允，款项已及时支付。

综上，公司与英国 VEL 之间主要为销售，回款及时，采购及付款金额较小，主要货物、资金保持单向流动，且与海关数据保持一致。公司与英国 VEL 之间不存在大规模反向流动，不存在体外循环。公司与英国 VEL 之间销售金额真实、准确。

（3）英国 VEL 不存在为发行人通过囤货调节收入的情形

①英国 VEL 的采购、库存行为符合其经营策略

英国 VEL 由于其经营工业密封件种类众多，需要对客户的需求做出快速响应的策略，以及宏观环境影响等因素，2020 年至 2023 年 6 月保持着一定的采购和期末库存，具有合理性，详细见上文“1、VEL 各期末的库存结余以及继续采购的合理性分析”分析。

②英国 VEL 及其子公司美国 VSI 的经营数据正常，各项指标保持稳定，不存在为发行人囤货情形

报告期内，英国 VEL 及其子公司美国 VSI 关于存货、成本相关的经营数据如下：

单位：万元

主体	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
合并数据	期末库存	3,952.77	3,719.84	3,215.96	2,703.81

主体	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
（来自发行人产品）	存货周转率	1.56	1.81	1.77	1.65
	当期去化率	92.76%	92.58%	91.09%	100.14%
	期后去化率	-	100.00%	100.00%	100.00%
英国 VEL（单体）	营业收入	7,838.11	16,328.16	13,843.97	12,574.31
	营业成本	3,984.89	8,459.12	7,326.85	6,469.90
	毛利率	49.16%	48.19%	47.08%	48.55%
美国 VSI（单体）	营业收入	2,673.29	4,875.46	3,643.19	2,592.93
	营业成本	1,604.76	3,100.17	2,637.70	1,895.18
	毛利率	39.97%	36.41%	27.60%	26.91%

注 1：合并数据（来自发行人产品）数据来源、计算公式同上文本小题之本节“（一）英国 VEL 采购发行人产品的进销存及最终销售情况，期后的去化率情况”；

注 2：2020-2022 年英国 VEL 营业收入、营业成本来自于其审计报告，2023 年 1-6 月英国 VEL 以及报告期内美国 VSI 的营业收入、营业成本来自英国 VEL 提供资料；汇率统一按照英镑对人民币 8.7 折算。

由上表，从经营数据显示，VEL 期末库存（来自于发行人部分）保持小幅上升，上升趋势与其营业收入保持一致。库存与销售的关系从相对指标上看，存货周转率、当期去化率和期后去化率保持稳定，当期去化率保持在 90%以上，英国 VEL 采购、库存和销售相匹配。

报告期内，英国 VEL（单体）毛利率相对稳定且保持在较高水平，美国 VSI（单体）的毛利率逐步提升，表明两家公司对于自身的经营情况以及盈利能力具有独立把控能力。

综合销售、库存、毛利率指标看，英国 VEL 及其子公司美国 VSI 不存在为发行人囤货的情形。

③外部审计机构对英国 VEL 的审计情况

英国 KPMG 持续对英国 VEL 进行年度审计，2020 年至 2022 年期间均出具了标准无保留意见审计报告。审计报告显示，英国 VEL 财务报表真实、公允的反映了其财务状况及盈利水平。

并且在审计报告中 KPMG 提到，审计过程中对欺诈和舞弊行为保持了全程关注，其执行了特别程序包括：审计师向董事查询英国 VEL 防止及发现欺诈行为的高层政策及程序、核查了董事会记录、使用分析性程序来识别任何不寻常

的或意外的关系，并出具了“我们没有发现任何额外的欺诈风险”的结论。

④英国 VEL 的库存数据和销售数据的闭环印证

发行人委托 BDO UK 对英国 VEL、美国 VSI 对 2023 年 6 月 30 日库存金额进行了抽盘（英国 VEL 为现场抽盘、美国 VSI 为视频抽盘），抽盘样本覆盖了英国 VEL 的全部库位。依据抽盘结果，英国 VEL2023 年 6 月 30 日库存数据与账面数据相一致，不存在重大差异。

同时，经过 BDO UK 对英国 VEI 销售记录的抽查，2020 年至 2023 年 1-6 月所抽查的记录，未发现重大异常情形。结合上述库存盘点和销售数据抽查，可以印证上述英国 VEL 的库存金额、去化率、存货周转率等数据和指标，构成逻辑闭环。

综上，结合英国 VEL 的经营策略、经营数据、审计情况以及存货盘点情况，认定英国 VEL 不存在为发行人囤货的依据充分。

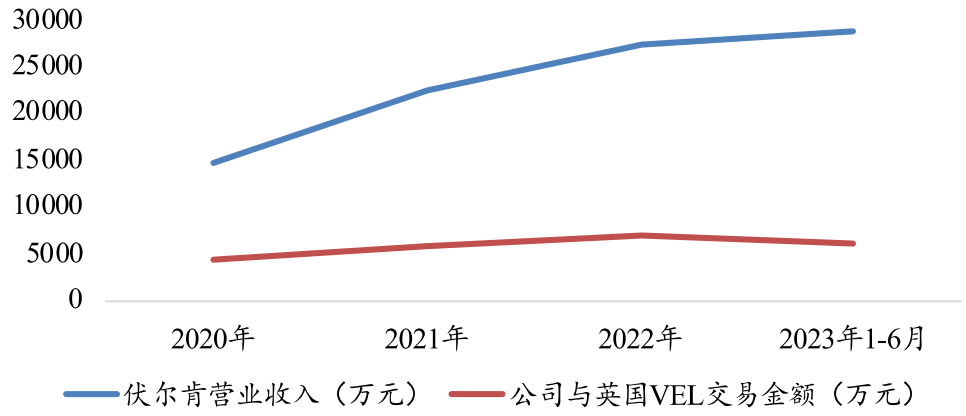
（4）随着发行人业务的发展，英国 VEL 对发行人经营业绩不构成重大影响

发行人成立的早期，英国 VEL 在市场、品牌方面对发行人外销业务起到了一定积极作用，随着发行人业务的发展，英国 VEL 对发行人营业收入、利润总额的影响越来越小。

公司向英国 VEL 主要销售机械密封和包覆 O 型圈，其中机械密封应用于食品、医药、水务等领域，全球机械密封呈现稳定、小幅波动的趋势；包覆 O 型圈总体市场容量较小，英国 VEL 已占公司包覆 O 型圈销售额的 80%左右。总体来看，该两项产品市场空间已达平稳或小幅增长的阶段。

当前，公司的业务板块包括光伏与半导体、航天军工、流体控制三大板块，公司与英国 VEL 交易的产品仅属于流体控制板块，随着光伏与半导体和航天军工业务的发展，2020 年以来公司营业收入增速远高于向英国 VEL 的销售额增速：

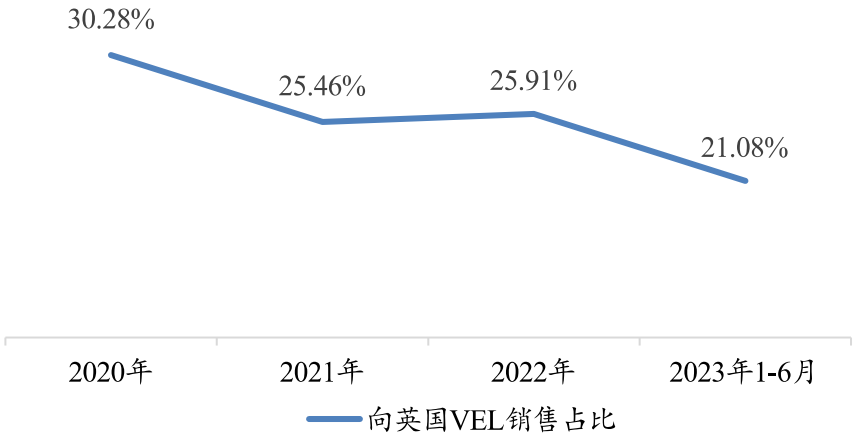
2020年以来，公司收入增速高于向英国VEL的销售额增速



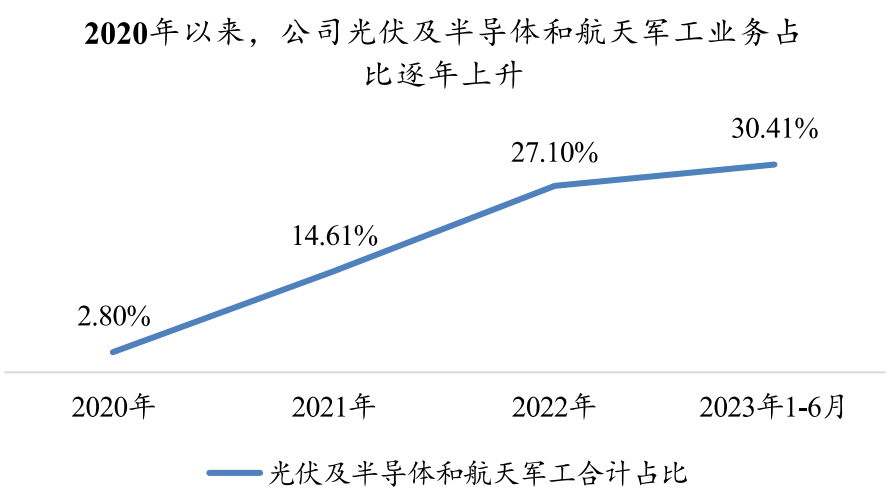
注：2023 年 1-6 月数据进行年化处理。

同时，2020 年以来，向英国 VEL 的销售额在公司营业收入中占比逐年下降：

2020年以来，向英国VEL的销售占比呈下降趋势



目前公司光伏及半导体、航天军工成为业绩增长的主要贡献点：



从上述三项图示来看，公司向英国 VEL 销售金额及占比对公司的影响越来越低，发行人的业务增长主要依靠光伏及半导体、航天军工板块。

综上多个维度的分析：股权机制上，英国 VEL 始终为其股东利益服务，不存在为发行人进行利益输送的动机和机制；发行人与英国 VEL 之间不存在体外循环，销售数据真实，不存在大规模退换货及质量扣款的情况；从英国 VEL 的经营数据、外部审计情况、存货盘点情况来看，不存在为发行人囤货的情形；发行人业务增长主要来自于光伏及半导体、航天军工等业务，向英国 VEL 的销售占比影响逐年下降，英国 VEL 对发行人经营业绩不构成重大影响。因此发行人不存在通过英国 VEL 囤货进行收入调节的情况，期后不存在退换货风险。

四、英国 VEL 报告期内公开的主要财务经营数据，其向发行人的采购规模与其经营规模的匹配性，结合发行人截至目前来自英国 VEL 的在手订单，说明未来双方交易的变化趋势，英国 AES 及英国 VEL 退股后是否存在更换 ODM 厂商的风险

（一）英国 VEL 报告期内公开的主要财务经营数据，其向发行人的采购规模与其经营规模的匹配性

1、主要财务经营数据

英国 VEL 虽为非上市公司，但其审计报告公开（英国政府网 https://www.gov.uk/），并且经毕马威（KPMG）审计，最近 5 年的主要财务数据（单体）为：

单位：万元人民币

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年
总资产	23,505.41	23,274.22	19,110.19	19,664.51	17,965.93	17,126.91
净资产	22,653.63	20,686.59	17,430.31	18,283.41	16,658.63	15,751.64
营业收入	7,838.11	16,328.61	13,843.97	12,574.31	12,923.95	12,825.73
营业成本	3,984.89	8,459.12	7,326.85	6,469.90	6,942.41	6,892.76
毛利率	49.16%	48.19%	47.08%	48.55%	46.28%	46.26%

注：2023 年 1-6 月数据为英国 VEL 提供的未审未公开数据。汇率统一按照英镑对人民币 8.7 折算。

如上表，英国 VEL（单体）最近 5 年资产和营业收入稳步提升，毛利率保持稳定，且为较高水平。

英国 VEL 子公司美国 VSI 财务数据未公开，根据英国 VEL 提供数据，美国 VSI 2020 年-2022 年的财务数据如下：

单位：万元人民币

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
总资产	3,007.52	2,375.78	1,480.52	698.58
净资产	2,955.57	2,197.37	1,276.31	697.60
营业收入	2,673.29	4,875.46	3,643.19	2,592.93
营业成本	1,604.76	3,100.17	2,637.70	1,895.18
毛利率	39.97%	36.41%	27.60%	26.91%

注：汇率统一按照英镑对人民币 8.7 折算。

美国 VSI 为英国 VEL 的控股子公司，成立于 2010 年，经营规模相对较小，报告期内毛利率逐步提升。

2、英国 VEL 向发行人的采购规模与其经营规模的匹配性

报告期内，英国 VEL、美国 VSI 单体口径的经营数据及其与发行人的交易数据的匹配性如下：

单位：万元人民币

公司	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
英国 VEL（单体）	营业收入	7,838.11	16,328.16	13,843.97	12,574.31
	营业成本	3,984.89	8,459.12	7,326.85	6,469.90
	销售毛利率	49.16%	48.19%	47.08%	48.55%
	发行人向英国 VEL 销售额	2,279.58	5,462.23	4,470.66	3,601.61

公司	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
	发行人向英国 VEL 销售额/英国 VEL 营业收入	29.08%	33.45%	32.29%	28.64%
	发行人向英国 VEL 销售额/英国 VEL 营业成本	57.21%	64.57%	61.02%	55.67%
美国 VSI（单体）	营业收入	2,673.29	4,875.46	3,643.19	2,592.93
	营业成本	1,604.76	3,100.17	2,637.70	1,895.18
	销售毛利率	39.97%	36.41%	27.60%	26.91%
	发行人向美国 VSI 销售额	754.32	1,664.07	1,273.23	827.79
	发行人向美国 VSI 销售额/美国 VSI 营业收入	28.22%	34.13%	34.95%	31.92%
	发行人向美国 VSI 销售额/美国 VSI 营业成本	47.01%	53.68%	48.27%	43.68%

注：2020-2022 年英国 VEL 营业收入、营业成本来自于其审计报告，2023 年 1-6 月英国 VEL 以及报告期内美国 VSI 的营业收入、营业成本来自英国 VEL 提供资料；汇率统一按照英镑对人民币 8.7 折算。

从上表可见，报告期内，发行人向英国 VEL（单体）销售额占英国 VEL 营业收入的比例分别为 28.64%、32.29%、33.45%和 29.08%，发行人向美国 VSI（单体）销售额占美国 VSI 营业收入的比例分别为 31.92%、34.95%、34.13%和 28.22%，较为稳定。

同时英国 VEL（单体）约有 55%-65%的营业成本以及美国 VSI（单体）约有 43%-54%的营业成本来自于发行人的采购，发行人成为其产品的重要来源，比例相对稳定。

报告期内，英国 VEL（单体）毛利率分别为 48.55%、47.08%和 48.19%和 49.16%，毛利率较高且较为稳定。报告期内，美国 VSI（单体）毛利率分别为 26.91%、27.60%、36.41%和 39.97%，毛利率逐步提升，显示了英国 VEL（包括美国 VSI）对于自身的经营情况以及盈利能力具有独立把控能力。

综上，英国 VEL 向发行人的采购规模与其经营规模具有匹配性。

（二）结合发行人截至目前来自英国 VEL 的在手订单，说明未来双方交易的变化趋势，英国 AES 及英国 VEL 退股后是否存在更换 ODM 厂商的风险

1、结合发行人截至目前来自英国 VEL 的在手订单，说明未来双方交易的变化趋势

2023 年 1-6 月，公司向英国 VEL（含美国 VSI）销售额为 3,033.90 万元，占公司营业收入的比例为 21.08%，销售占比持续下降。另根据未经审计的数据，2023 年 1-9 月，发行人向英国 VEL 的营业收入金额约为 4,240.84 万元，占 2023 年 1-9 月公司营业收入的 19.67%（未经审计）。截至 2023 年 9 月 30 日，公司来自英国 VEL 的在手订单金额（不含税）为 1,271.67 万元。结合 2023 年 1-9 月双方交易情况、在手订单、以及目前英镑和美元利率较高、英国通胀及人工成本上升因素等印象，预计 2023 年英国 VEL 向发行人采购规模相较于 2022 年有小幅下降，但总体仍将保持较为平稳的交易规模。

发行人与 ODM 客户英国 VEL 合作时间较长，合作时间至今已超过 20 年，合作关系良好。英国 AES 完全退股时间为 2015 年 2 月，英国 VEL 完全退股时间为 2015 年 12 月，以及 GPQ 完全退股时间为 2019 年 8 月，时间都在报告期前。由于业务关系需要，上述外方股东股权退出未影响英国 VEL 和公司在业务层面继续合作。

英国 VEL 向公司的采购主要基于其对自身市场和客户的判断，结合欧美的市场和社会环境进行独立决策。未来期间，公司与英国 VEL 的交易规模或将有所波动，但总体金额将保持平稳。随着公司光伏及半导体、航天军工板块的发展，公司向英国 VEL 的销售占比将呈下降趋势。

2、英国 AES 及英国 VEL 退股后是否存在更换 ODM 厂商的风险

发行人与英国 VEL 于 2023 年 9 月续签合作协议，双方在合作协议中约定，在协议期限内，在连续六个月内，英国 VEL 向发行人采购的产品的年度价值应当超过英国 VEL 在前一年同期累计采购发行人产品的总金额的 80%。协议有效期自签署日起至 2028 年 12 月 31 日止。届满一年前，双方可以讨论延长协议期限。

若协议到期后双方不继续合作，或者因双方产生纠纷等原因而提前终止合作协议，那么双方关于国际市场（主要为欧美）的区域限制条件也将终止。发行人已具备独立开拓海外市场的能力，可以自行开发欧美等海外客户。发行人设置了国际销售部门，拥有经验丰富的海外市场销售人员。除英国 VEL 外，报告期内，发行人在非英国 VEL 合作产品上已经开拓了 SPECK 集团、斯伦贝

谢、KSB 集团等国外知名客户，未来还将继续开发更多的客户资源。

同时，公司业务发展和产品不断多元化。报告期内公司光伏及半导体领域及航天军工领域产品营业收入比重逐年上升，流体控制领域产品营业收入比重逐年下降，流体控制领域客户英国 VEL 对公司的影响下降。

综上所述，根据双方长久的合作历史以及双方至少签署至 2028 年 12 月 31 日的长期合作协议，合理预计双方将继续长期合作。不排除如果未来期间，公司与英国 VEL 合作出现纠纷或者英国 VEL 开发了其他国内外供应商对发行人进行替代，从而出现更换 ODM 厂商的风险。如果未来与英国 VEL 合作终止，也将释放发行人独立开发国际市场的限制，发行人具备独立开拓海外市场的能力，也将独立开发更多的欧美客户进行填补。总体来看，即便该情形发生，对发行人不会构成重大不利影响。

同时，发行人已经在招股说明书“第二节概览”之“一、重大事项提示”之“（二）重大风险提示”和“第三节风险因素”中进行风险提示（海外大客户相关风险）如下：

“公司与英国 VEL（含其子公司美国 VSI）的销售模式为 ODM 模式。报告期内，公司向英国 VEL（含美国 VSI）的销售额为 4,429.39 万元、5,743.89 万元、7,126.29 万元和 3,033.90 万元，英国 VEL 为公司第一大客户，对于公司营业收入具有重要影响。

如果未来期间，公司与英国 VEL 合作出现纠纷、英国 VEL 开发了其他国内外供应商对发行人进行替代、英国 VEL 自身客户流失、英国 VEL 经营不善被政府或其母公司关停等，则将会给发行人的营业收入带来不利影响。如果情况严重，将有可能导致公司营业收入波动或者下滑。”

【中介机构核查情况】

一、对上述事项核查并发表明确意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师履行了如下核查工作：

1、取得发行人与主要 ODM 客户签署的合作协议、订单，核查双方权利义

务、交易条款约定。

2、获取发行人收入大表，对报告期内 ODM 和自主品牌的销售情况，包括产品类型、销售金额、产品价格、毛利率、主要客户等进行分析。

3、跟发行人相关人员进行沟通，了解发行人与 ODM 客户合作的具体业务流程，ODM 和自主品牌之间产品、业务模式的区别。

4、获取发行人报告期出口销售台账，对报告期内英国 VEL 销售执行细节测试，检查与收入确认相关的销售合同/订单、出库单、报关单、提单、销售发票、银行回单等相关资料，核查出口销售的准确性和真实性。

5、获取海关报关数据、销售明细，核查报告期内公司向英国 VEL 销售收入与海关报关数据是否存在较大差异及差异原因是否真实合理。

6、检查资产负债表日后英国 VEL 是否存在大额集中退货的情形，检查报告期内质量扣款金额，以及结合期后应收账款回款，核查发行人是否存在期末通过英国 VEL 大量铺货的情况。

7、实地走访英国 VEL，对英国 VEL 管理层 3 人进行现场访谈，确认了双方之间的股权、知识产权、合作模式、权利义务、是否存在发行人直销客户与其最终客户重叠情况等信息，同时获取了英国 VEL 对发行人采购、销售、结存的商品金额、明细、下游客户销售清单（客户名称、地址隐去）。

8、对英国 VEL 进行函证，对双方的收入、往来进行确认。

9、访谈了英国 AES 集团的中国全资子公司宁波 AES 负责人，了解英国 AES 集团的管理制度，包括反腐败制度、集团对下属子公司的监督管理制度、考核制度等。

10、发行人聘请了 BDO UK：对英国 VEL 进销存情况（针对发行人产品）进行核对和计算；对英国 VEL 截至 2023 年 6 月 30 日的库存进行抽盘，对美国 VSI 截至 2023 年 6 月 30 日的库存进行视频抽盘；对英国 VEL2020 年至 2023 年 6 月 30 日的销售单据进行抽查；保荐机构、申报会计师访谈了 BDO UK，设计了核查程序，跟进了 BDO UK 的核查过程，并对 BDO UK 的核查结果进行了复核。

11、获取英国 VEL 经 KPMG 签发的审计报告，并对其审计意见、审计结论、审计报告后附的财务报表进行分析，检查其营业收入、营业成本、存货水平等的变动趋势。

12、对 ODM 客户耐驰集团、威乐中国进行函证、走访；对浩卓泵业进行函证。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人自主品牌和 ODM 模式产品因为型号规格不同，价格不具备可比性；自主品牌和 ODM 模式产品存在差异，但差异具有业务合理性。

2、报告期内，英国 VEL 各期期末库存（来自于发行人）温和上升，上升趋势与英国 VEL 营业收入上升趋势保持一致；报告期内，英国 VEL 在持有合理库存余额的水平上，向发行人采购具有合理性。

3、股权机制上，英国 VEL 始终为其股东利益服务，不存在为发行人进行利益输送的动机和机制；发行人与英国 VEL 之间不存在体外循环，销售数据真实，不存在大规模退换货风险；从英国 VEL 的经营数据、外部审计情况、存货盘点情况来看，不存在利用囤货为发行人调节收入的情形；发行人业务增长主要来自于光伏及半导体、航天军工等业务，来自于英国 VEL 的销售对发行人的影响逐年下降。

4、报告期内，英国 VEL 向发行人的采购规模与其经营规模具有匹配性。

5、英国 VEL 与发行人签署了长期限的合作协议，预期将持续合作；若英国 VEL 与发行人合作终止，对发行人将产生一定程度的不利影响，但不构成重大影响；对于该不利影响，对此发行人已于招股说明书中进行风险提示。

经核查，申报会计师认为：

1、发行人上述关于公司报告期内 ODM 和自主品牌的销售情况说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

2、报告期内，英国 VEL 各期期末库存（来自于发行人）温和上升，发行人上述关于英国 VEL 持有库存余额水平变动情况的分析，具有合理性。

3、发行人上述关于英国 VEL 采购发行人产品，各期末存在较多库存结余仍继续大规模采购的合理性分析、是否存在通过英国 VEL 囤货进行收入调节的情况的说明，具有合理性。

4、发行人上述关于报告期内，英国 VEL 向发行人的采购规模与其经营规模是否具有匹配性的分析，具有合理性。

5、英国 VEL 与发行人签署了长期限的合作协议，预期将持续合作；若英国 VEL 与发行人合作终止，对发行人将产生一定程度的不利影响，但不构成重大影响；对于该不利影响，对此发行人已于招股说明书中进行风险提示。

二、说明对英国 VEL 销售真实性的核查情况，并说明核查方法，获取的证据、数据及结果是否充分、有效并足以说明收入的真实性，双方是否存在利益输送或其他利益安排，并发表明确的核查意见

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师履行了如下核查工作以核实公司对英国 VEL 销售的真实性：

1、函证

保荐机构和申报会计师针对报告期内公司对英国 VEL（包括美国 VSI）的销售执行了函证程序，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
销售收入账载数据①	3,033.90	7,126.29	5,743.89	4,429.39
销售收入回函数据	3,221.89	6,834.10	5,724.52	4,483.06
差异金额②	187.98	-292.19	-19.37	53.67
差异比例②/①	6.20%	-4.10%	-0.34%	1.21%

报告期各期，公司对英国 VEL 销售的账载数据与回函数据差异金额和比例较小，主要系双方收入确认时间差异所致，发行人以报关单时点确认收入，英国 VEL 以收到发票时点确认，差异具有合理性。

针对回函差异，保荐机构和申报会计师了解回函差异的产生原因，检查导致差异所对应的销售订单、出库单、报关单、销售发票、银行回单等支持性文

件，并编制差异调节表，以确认收入的真实性与准确性。

2、访谈

保荐机构和申报会计师实地走访了英国 VEL，对英国 VEL 管理层 3 人进行现场访谈，对双方之间的股权、知识产权、合作模式、权利义务等信息进行确认。经访谈确认，公司对英国 VEL 为买断式销售，双方之间的业务均具有真实的商业背景，不存在为公司积压产品的相关情形。

保荐机构和申报会计师实地走访了英国 AES 的中国全资子公司宁波 AES，对其负责人进行现场访谈，了解英国 AES 的管理制度，包括反腐败制度、集团对下属子公司的监督管理制度、考核制度等。

保荐机构和申报会计师对英国 AES 董事长（Chairman）以邮件方式访谈，经访谈确认英国 AES 没有商业动机为发行人积压库存。

3、细节测试

保荐机构和申报会计师抽取报告期内公司向英国 VEL 销售的部分订单，检查与收入确认相关的销售合同/订单、出库单、报关单、提单、销售发票、银行回单等相关资料。经核查，公司对英国 VEL 的出口销售真实、准确、完整。

4、海关数据查验

获取海关报关数据、销售明细，核查报告期内公司向英国 VEL 销售收入与海关报关数据是否存在较大差异及差异原因是否真实合理。经核查，公司向英国 VEL 销售收入与海关报关数据不存在较大差异。

5、期后回款情况

保荐机构和申报会计师核查了报告期内公司向英国 VEL（包括美国 VSI）销售的期末应收账款情况和期后回款情况，具体如下：

单位：万元

项目	2023-6-30/2023 年 1-6 月	2022-12-31/2022 年度	2021-12-31/2021 年度	2020-12-31/2020 年度
收入金额	3,033.90	7,126.29	5,743.89	4,429.39
应收账款金额	340.44	561.50	704.38	94.91
占比	11.22%	7.88%	12.26%	2.14%

项目	2023-6-30/2023年1-6月	2022-12-31/2022年度	2021-12-31/2021年度	2020-12-31/2020年度
账龄	1年以内	1年以内	1年以内	1年以内
期后3个月内回款金额	340.44	561.50	704.38	94.91

注：占比=应收账款金额占收入金额的比重。

经核查，报告期各期末，英国 VEL 应收账款金额占销售收入金额的比例较小，账龄均在一年内，且期后 3 个月内均已回款，回款良好。

6、保荐机构、申报会计师核查了英国 AES 集团、英国 VEL 公开的审计报告（由 KPMG 签发），并对其审计报告后附的财务报表进行分析，检查其营业收入、营业成本、存货水平的变动趋势，以及审计报告后附的关联方清单等信息。

7、保荐机构、申报会计师获取英国 VEL 对发行人采购、销售、结存的商品金额、明细、下游客户销售清单（客户名称、地址隐去），并对进销存数据进行分析。

8、保荐机构、申报会计师检查了英国 VEL 报告期内的退换货情况以及质量扣款情况。经核查，报告期内，英国 VEL 未出现退换货的情形，质量扣款的金额分别为 68.54 万元、12.96 万元、20.91 万元和 0.34 万元，占公司向英国 VEL 销售金额的比例分别为 1.55%、0.23%、0.29%和 0.01%，金额和比例均较低。

9、发行人聘请了 BDO UK 对英国 VEL 进销存情况（针对发行人产品）进行核对和计算；BDO UK 对英国 VEL 截至 2023 年 6 月 30 日的库存进行抽盘，对美国 VSI 截至 2023 年 6 月 30 日的库存进行视频抽盘；对英国 VEL2020 年至 2023 年 6 月 30 日的销售单据进行抽查；保荐机构、申报会计师设计了核查程序，跟进了 BDO UK 的核查过程，并对 BDO UK 的核查结果进行了复核。

10、发行人聘请了英国律师（Raymond Legal Ltd）对英国 VEL 及其母公司英国 AES（持有英国 VEL 股权 90%）进行法律尽调，核查英国 AES 和英国 VEL 的股权结构、董事会构成、实际控制人情况，并出具了英国法律意见书。保荐机构、申报会计师对英国律师进行访谈，对法律意见书进行复核，并查询英国工商局网站。经核查，发行人及其实际控制人、董监高等未在英国 AES、

英国 VEL 持有股权或任职。

11、英国 VEL 对其前 30 大客户清单（未提供给发行人及中介机构）的股东、董事信息与发行人股东、董事信息进行核对，并委托英国律师（Clarion Solicitors Limited）对其核对结果进行复核，由英国律师出具了复核结论。发行人及中介机构获取了该复核报告及结论，显示英国 VEL 前 30 大客户的股东、董事与发行人股东、董事不存在重叠。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：保荐机构和会计师获取的证据、数据及结果充分、有效，发行人对英国 VEL 收入的真实性。发行人与英国 VEL 双方不存在利益输送或其他利益安排。

经核查，申报会计师认为：我们获取的证据、数据及结果充分、有效并足以说明发行人对英国 VEL 收入的真实性。发行人关于公司与英国 VEL 是否存在利益输送或其他利益安排的说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

三、说明对英国 VEL 终端客户的核查情况，包括但不限于获取终端客户信息、走访、函证终端客户、聘请第三方机构对其持有公司存货盘点、对其下游客户分布出具专项意见等方式，并发表明确的核查意见

（一）核查程序

针对英国 VEL 终端客户的核查情况，保荐机构和申报会计师履行了如下核查工作：

1、获取了英国 VEL（包括子公司美国 VSI）针对发行人产品的下游客户销售清单（客户名称、具体地址隐去），并由 BDO UK 对该清单进行抽样核查销售金额（成本口径，已销售的存货金额）的真实性和准确性。保荐机构和申报会计师对上述下游客户销售清单进行复核与分析，具体如下：

英国 VEL 采购发行人产品后，主要产品直接销售，少部分产品需要进行组装加工后再销售。根据英国 VEL 提供数据，报告期内涉及组装加工再销售的占比分别为 22.98%、18.66%、19.30%和 18.93%。因为组装涉及到使用其他供应

商提供的产品，英国 VEL 难以在具体客户清单中区分来自于发行人产品金额，因此英国 VEL 将组装加工后再销售其作为一个客户进行整体列示。同时根据英国 VEL 确认，该部分具体客户构成中，各个客户的各期合计销售金额（包括其他供应商产品）均不超过 90 万元人民币，不存在集中、大客户的情况。

针对发行人产品，英国 VEL 的下游客户数量众多，其中欧洲客户最多，北美客户次之。具体地域分布如下：

单位：家

地域	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
欧洲	437	496	481	467
北美	115	137	127	133
亚洲	58	65	62	64
南美	16	21	20	24
其他	31	45	41	36
总客户数	**655**	**759**	**725**	**720**

注：因个别下游客户在多个地区与 VEL 发生交易，各洲汇总数和总客户数存在小差异。

针对发行人产品，英国 VEL 的下游客户销售金额分布情况如下：

单位：万元

类别	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
组装加工后销售比例（1 个客户整体列示）	销售金额	565.10	1,213.77	976.95	1,028.67
	占比	18.93%	19.30%	18.66%	22.98%
除整体列示外前 10 大客户	最大销售	172.33	286.51	238.92	185.40
	最小销售	52.67	120.59	106.25	78.85
	平均值	101.82	190.41	167.35	124.85
	合计金额	1,018.19	1,904.06	1,673.48	1,248.46
	合计金额占比	34.11%	30.27%	31.96%	27.88%
除整体列示外前 30 大客户	最大销售	172.33	286.51	238.92	185.40
	最小销售	14.00	32.46	26.44	24.51
	平均值	52.46	106.20	87.32	68.20
	合计金额	1,573.88	3,186.01	2,619.49	2,046.08
	合金金额占比	52.72%	50.65%	50.03%	45.70%
除整体列示外前 100 大客户	最大销售	172.33	286.51	238.92	185.40
	最小销售	3.81	8.46	6.78	5.93
	平均值	20.65	43.12	36.07	29.02

类别	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
	合计金额	2,065.20	4,312.28	3,607.08	2,901.70
	合计金额占比	69.18%	68.56%	68.89%	64.81%

上表显示英国 VEL 的客户呈现单客销售金额小、高度分散的态势。客户分布态势在报告期内保持稳定，单客销售金额未出现大幅度波动的情形。

2、保荐机构、申报会计师核查了英国 VEL 公开的审计报告（由 KPMG 签发的标准无保留意见审计报告），并对其审计报告后附的财务报表进行分析，检查其营业收入、营业成本、毛利率、存货水平的变动趋势，以及审计报告后附的关联方清单等信息。经核查，2020 年-2022 年，英国 VEL（单体）经审计营业收入分别为 14.45 百万英镑、15.91 百万英镑和 18.77 百万英镑，英国 VEL 的收入经 KPMG 审计，同时销售毛利率分别为 48.55%、47.08%和 48.19%，毛利率稳定，因此英国 VEL 销售收入具有真实性。

3、发行人聘请了 BDO UK 对英国 VEL 针对发行人产品的 2023 年 6 月 30 日库存进行抽盘、对英国 VEL 进销存情况进行系统核对以及对英国 VEL 终端客户销售按照抽样方法进行穿行测试核查。保荐机构、申报会计师对 BDO UK 的核查情况进行复核。具体情况如下：

（1）对英国 VEL（合并）进销存情况（针对发行人产品）进行核对和计算；

（2）BDO UK 按照中介机构的要求，对英国 VEL 截至 2023 年 6 月 30 日的库存进行实地抽盘，对美国 VSI 截至 2023 年 6 月 30 日的库存进行视频抽盘。

截至 2023 年 6 月 30 日，英国 VEL、美国 VSI 的库存分布体现为产品数量庞大、库位分布较多、单品价值量较低的特点，难以实施较高比例的详细盘点。

发行人及中介机构综合考虑库存现状和核查要求，将盘点规则设计为：盘点样本要求覆盖所有的仓库库位、型号大类，优先选取库存金额大的存货作为样本，剩余样本随机抽样。根据以上要求，BDO UK 实际抽取了 1,305 个样本进行监盘，盘点产品数量 28.21 万件，产品成本金额 225.57 万元，占英国 VEL

（合并）2023 年 6 月 30 日伏尔肯产品库存数量的 7.98%、伏尔肯产品库存金额的 5.71%。盘点结果显示，未发现重大异常。

（3）BDO UK 按照中介机构的要求，对英国 VEL2020 年至 2023 年 6 月 30 日的销售凭证进行抽查，抽样方式为：①样本覆盖英国 VEL 前十大客户及所有大类产品；②2020 年至 2023 年 6 月，每月至少抽取 1 个样本，其余样本通过随机抽取；③单笔订单销售额在 50 万以上的，优先作为样本；④对抽取的每笔样本，重点检查了销售订单、销售发票、物流情况、回款情况等。

根据以上要求，BDO UK 共抽取了 60 个样本进行细节测试，涉及机械密封和包覆 O 型圈 2 个大类，涉及产品数量 74.13 万件，产品成本金额 571.59 万元，占英国 VEL2020 年至 2023 年 6 月 30 日对外销售伏尔肯产品合计数量的 3.72%，对外销售伏尔肯产品合计成本的 3.01%。抽凭结果显示，未发现重大异常。

（4）保荐机构、申报会计师设计了核查程序，跟进了 BDO UK 的核查过程，并对 BDO UK 的核查结果进行了复核。

经核查，针对发行人产品部分，英国 VEL 期末库存、进销存及最终销售真实，未发现异常情况。

4、英国 VEL 对其前 30 大客户清单（未提供给发行人及中介机构）的股东、董事信息与发行人股东、董事信息进行核对，并委托英国律师（Clarion Solicitors Limited）对其核对结果进行复核，由英国律师出具了复核结论。发行人及中介机构获取了该复核报告及结论，显示英国 VEL 前 30 大客户的股东、董事与发行人股东、董事不存在重叠。

5、关于终端客户走访及函证。发行人、中介机构与英国 VEL 进行多次沟通，英国 VEL 书面表示由于客户信息涉及商业机密、单个客户金额小、分布广、沟通难度大等原因，难以协调其下游客户配合发行人中介机构进行访谈、函证。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：虽然未对英国 VEL 下游客户实施走访及函证程

序，但上述替代核查程序较为充分，发行人对英国 VEL 的销售收入真实、准确、完整。

经核查，申报会计师认为：就财务报表整体的公允反映而言，发行人对英国 VEL 的销售收入的会计处理，在所有重大方面符合《企业会计准则》的相关规定。

2、关于流体控制领域产品

2.1 招股书披露，（1）公司流体控制领域产品包括密封类产品（机械密封、陶瓷密封环和包覆 O 型圈）、轴承轴套；（2）公司流体设备陶瓷零部件产品具有高强度、高韧性、自润滑、耐腐蚀、耐高压等特点，主要应用于食品、医药、水务、船舶螺旋桨密封系统、雷达机械密封系统、海上油气开采平台密封系统，以及多种离心泵、离心机、压缩机、反应釜等流体机械设备中；（3）公司主要客户为国内外大型设备及装备供应商，包括中国电子科技集团、凯泉集团、耐驰集团、宁波得利时、上海电气、斯伦贝谢、SPECK 集团等；（4）公司同行业公司包括中密控股、一通密封；（5）中国液压气动密封件工业协会《液压液力气动密封行业“十四五”发展规划纲要》提出，到十四五末，80%以上的高端液压气动密封元（器）件及系统实现自主保障。

报告期内，流体控制领域产品占公司主营业务收入的比例为 89.34%、77.11%、67.44%，为公司主要产品，但发行人在招股书信息披露中对相关产品所处行业信息介绍较为简略。

请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》（以下简称《招股书格式准则》）第四十三条、第四十四条等的要求，补充披露流体控制领域产品所处行业信息，并按照业务重要性顺序修改完善招股说明书。

请发行人说明：（1）行业内关于流体控制领域产品的一般分类，公司产品分类以及产品属于流体控制领域的表述的准确性；（2）流体控制行业产业链，产业链各生产环节的产值分布以及公司在产业链中所处的位置；（3）流体控制领域不同产品的主要下游应用，不同应用领域对产品性能要求的异同；（4）流

体控制行业主要涉及的材料类别及应用，不同材料产品的性能异同，行业材料应用的发展趋势；（5）行业内一般对流体控制领域产品高中低端等分类情况，分类依据，目前仍需进口的产品类型及应用领域；报告期内，公司流体控制产品按照高中低端划分的收入及占比；（6）表格列示公司产品在下游行业的具体应用情况，报告期内不同应用领域的收入及占比；结合（3）-（5）以及公司产品特点及应用，分析公司产品是否符合行业发展趋势；（7）流体控制行业竞争格局，除披露的企业外，行业内从事流体控制业务的主要公司及具体业务，公司竞争对手情况；（8）公司产品市场空间，公司产品市场占有率等与竞争对手的比较；公司在客户供应商中的地位，公司竞争优劣势；（9）进一步说明认定公司流体控制产品符合国家产业政策、科技创新战略以及行业发展政策的依据。

【回复】：

【发行人披露】

1、关于将光伏及半导体领域产品列为首位产品分类的原因

报告期内，发行人光伏及半导体领域业务收入快速上升，2023 年 1-6 月，主营业务收入占比 25.53%，毛利占比 34.99%。根据发行人未经审计的数据，2023 年 1-11 月，光伏及半导体领域业务主营业务收入占比 36.36%，毛利占比 49.85%。截至 2023 年 11 月末，发行人光伏及半导体领域业务盈利贡献已经超过流体控制领域业务，具有更重要的地位。发行人预计 2023 年全年光伏及半导体领域业务收入将达到 1.15 亿元，较 2022 年同比增长 100.01%，重要性将更加突出。

从业务发展重心及利润占比变动趋势来看，光伏及半导体领域业务未来系发行人最重要的业务领域，因此发行人拟将光伏及半导体领域产品列为首位产品分类。

2、关于“流体控制领域产品所处行业信息”之补充披露

发行人已在招股说明书“第五节 业务和技术”之“二、发行人所处行业的基本情况和竞争状况”之“（三）、2、下游应用领域发展概况”中补充披露流体控制领域产品所处行业信息，具体情况如下：

“（3）流体控制领域

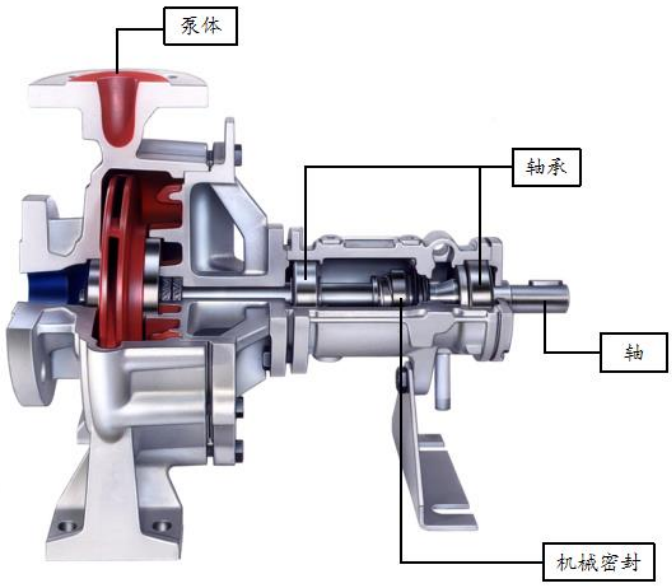
①流体控制简介

根据《流体控制工程》（普通高等院校“十一五”规划教材，栾秀春主编，国防工业出版社，2010），流体控制是控制装置对流体施加控制，使流体按照期望的运动状态运动，以达到某种性能指标。流体控制系统包括控制对象（流体的运动状态）、流体控制设备、控制器和传感器。泵和压缩机为常见的流体控制设备。公司机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套为泵、压缩机等流体控制设备零部件。

在石油化工、煤化工、食品、饮料、医药等工业领域，大多数工艺环节处于液态或气态**等流体**环境中，并且大多数机器设备及其连接系统都存在流体的密封性问题。由于相关机械传动轴贯穿设备内外，该等设备在工作过程中，轴与设备腔体之间存在圆周间隙，需要在此间隙处安装密封装置阻止流体泄漏。若未安装密封装置，当设备内压力高于外界压力，机器设备内部的流体可能向外部泄漏，反之，外界的流体也可能进入机器设备内部，造成工艺流体或环境污染。密封便是用于防止上述情况出现的重要零部件，也被称为流体密封。

公司机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈主要用于流体控制设备中密封环节；轴承轴套应用于泵、离心机、压缩机等流体**控制**设备旋转轴的**支撑；因此，公司将机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈、轴承轴套统一分类为流体控制领域产品。**

图 机械密封及轴承在泵中的应用



②流体控制行业产业链及发行人涉及的环节

2019 年 4 月，麦肯锡出具了流体控制行业报告《Flow control—Sector at a crossroads?》，介绍了流体控制行业的构成、细分行业的情况。根据该报告，流体控制行业产业链上游为原材料及零部件，中游为流体控制设备，下游为终端应用领域。公司产品机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套为流体控制设备的零部件，在产业链中处于上游位置。

图：流体控制行业产业链

③流体控制行业需求情况

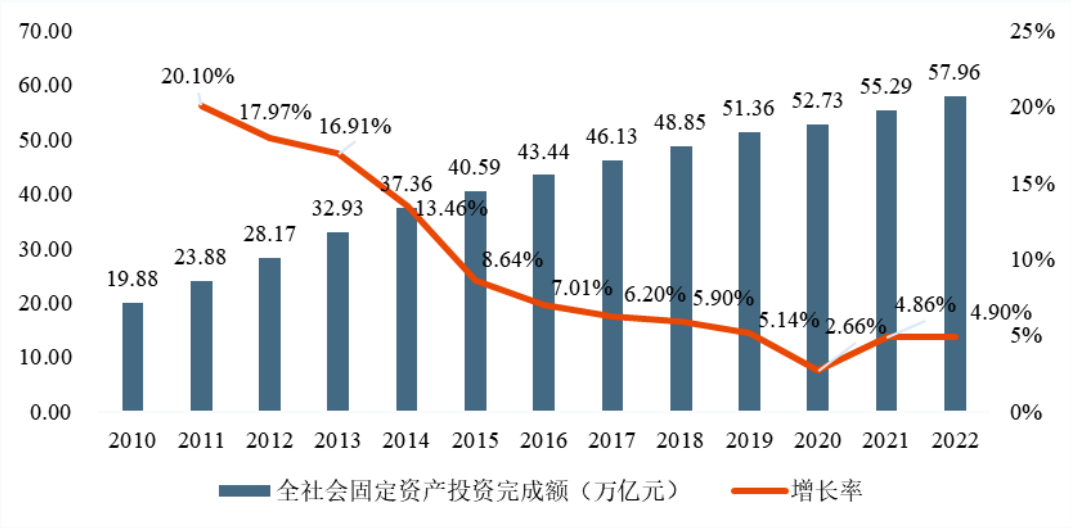
公司产品下游应用领域广泛，市场需求包括存量需求和增量需求：存量市场需求主要是指已装配于流体控制设备上的产品，在正常运行过程中的修复、更换、升级、备件采购等业务需求，市场空间能够保持稳定增长态势；增量市场需求主要是下游客户的新增流体控制设备构建，与下游客户固定资产投资情况紧密相关。

A. 工业领域固定资产投资情况

密封部件及轴承轴套作为工业基础零部件，市场需求与工业领域固定资产投资情况紧密相关。根据国家统计局数据，2010-2022 年间，我国全社会固定资产投资完成额由 19.88 万亿元增长至 57.96 万亿元，年均复合增长 9.33%。根据国家统计局发布的国民经济和社会发展统计公报，2020 年度、2021 年度、2022 年度全社会固定资产投资同比分别增长 2.7%、4.9%、4.9%。宏观经济发展的稳定和固定资产投资规模的稳定上升为行业的持续稳定发展创造了良好的市场发

展环境。

图：2010-2022 全社会固定资产投资完成额及增长率



资料来源：Wind

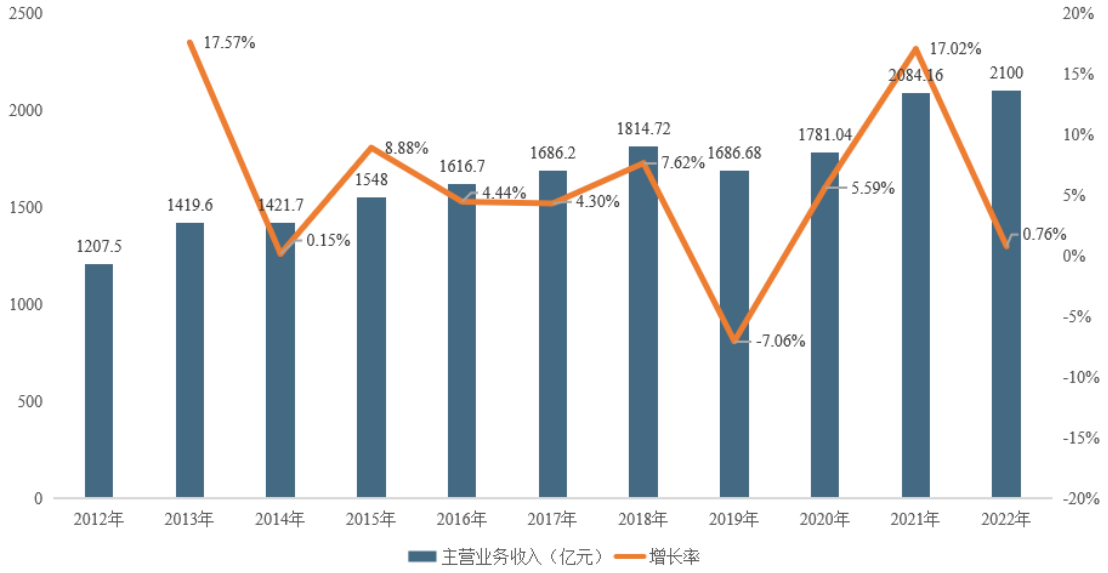
B. 流体设备行业市场概况

泵和压缩机是常用的流体控制设备，是公司产品下游应用的主要设备，其市场规模变化直接影响公司产品需求。

a 泵设备市场概况

根据中国通用机械工业协会数据，2012 年至 2022 年，中国规模以上泵企业主营业务收入由 1,207.50 亿元增长至 2,100.00 亿元，复合增长率达 5.69%。2021 年，由于海外需求增加，中国规模以上泵企业主营业务收入取得了较快增长。2022 年，受全球经济不确定性增加，海外需求减少等因素影响，规模以上泵企业主营业务收入增速回落。

图：2012-2022 中国规模以上泵企业主营业务收入情况

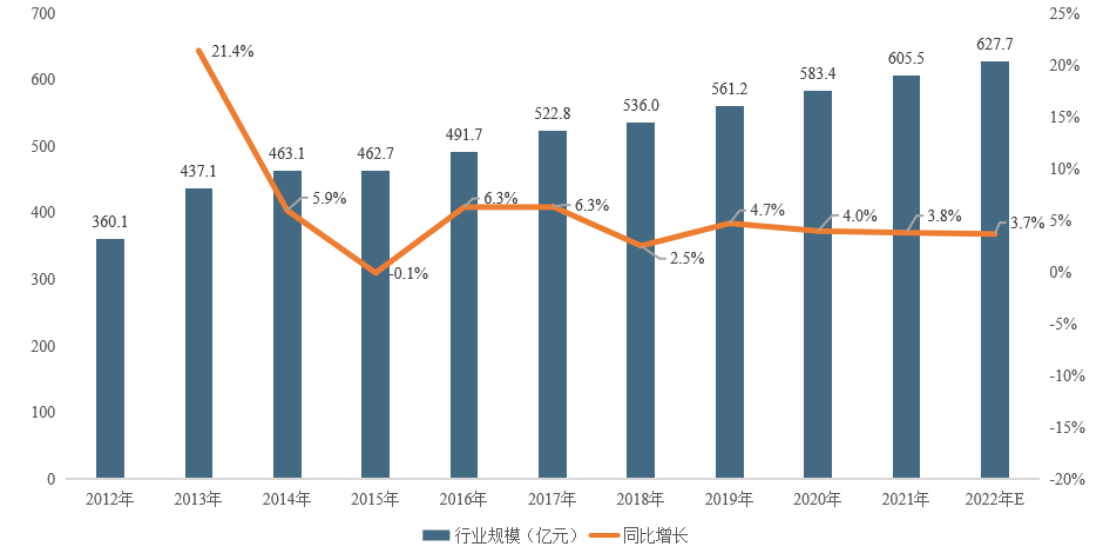


资料来源：中国通用机械工业协会

b 压缩机设备市场概况

根据华安证券及信达证券研究报告数据，2012 年至 2022 年，中国压缩机行业市场规模由 360.10 亿元增长至 627.70 亿元，复合增长率达 5.71%。作为重要的通用机械设备，近年来实现了平稳增长，整体增长与全社会固定资产投资额增长速度匹配。

图：2012-2022 年中国压缩机行业规模增长情况



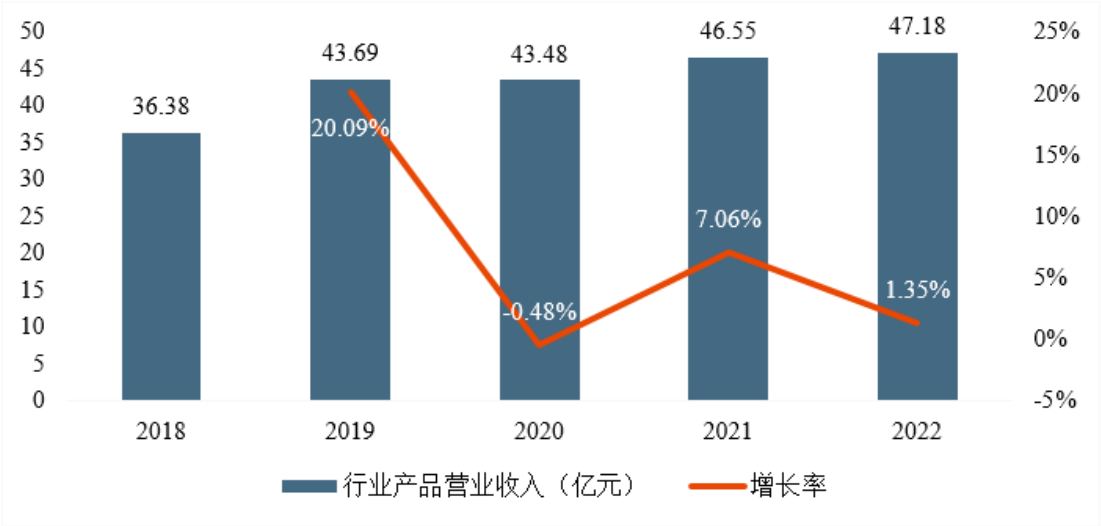
资料来源：华安证券及信达证券

C. 流体密封产品行业市场概况

近年来，我国流体密封行业实现了较为平稳的发展。根据中国液压气动密封件工业协会发布的《液压液力气动密封行业“十四五”发展规划纲要》，十三五期间（2016-2020 年），在国家政策的支持和引导下，国内液压、气动、密封行业在科技创新和质量品牌建设等方面取得了较大的发展，其中流体密封行业也稳步增长。

中国液压气动密封件协会机械与填料静密封专业分会定期发布《机械与填料静密封行业年报统计资料汇编》，记录了机械密封行业重点企业“行业产品营业收入情况”。由于重点企业数量各年有所变动，因此选取该汇编中的稳定的前 40 名企业的“行业产品营业收入情况”来反映整体行业规模变动情况。据统计，2018 年至 2022 年期间，该前 40 名重点企业的“行业产品营业收入”从 2018 年的 36.38 亿元增长至 2022 年的 47.18 亿元，年复合增长率为 6.71%，呈现平稳增长的总体趋势，图示如下：

图：2018-2022 机械与填料静密封行业重点跟踪企业行业产品收入情况



数据来源：机械与填料静密封行业年报统计资料汇编

根据《液压液力气动密封行业“十四五”发展规划纲要》，相较于全球密封行业高度集中的市场格局，我国密封行业集中度较低，缺乏国际性龙头企业，行业存在整合的空间；我国密封市场的部分高端产品仍依赖进口，在国际竞争进一步加剧、国际贸易保护主义抬头的情况下，市场进口替代空间较大。“十四五”期间，我国经济发展进入新常态，密封行业销售额目标增幅保持在每年 5%左右。在行业集中度进一步提升、高端产品进口替代市场需求旺盛的情

况下，规模较大的密封产品企业有望取得高于密封行业整体的发展增速。”

【发行人说明】

一、行业内关于流体控制领域产品的一般分类，公司产品分类以及产品属于流体控制领域的表述的准确性

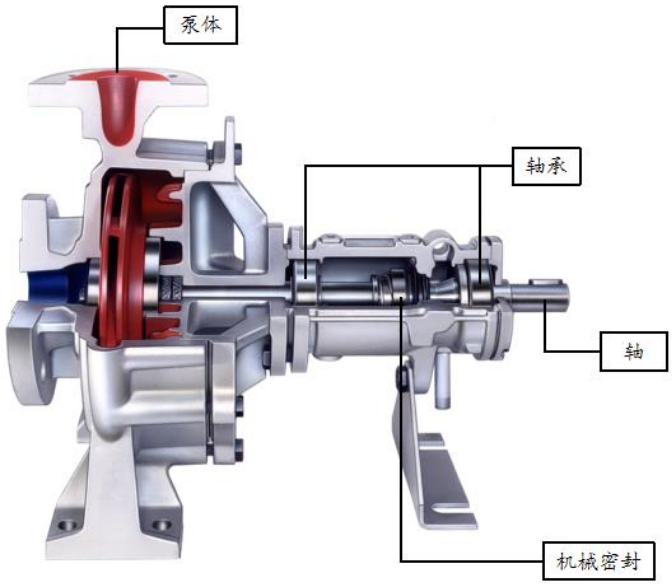
（一）流体控制领域的基本情况和一般分类

1、流体控制及流体控制设备

根据《流体控制工程》（普通高等院校“十一五”规划教材，栾秀春主编，国防工业出版社，2010），流体控制是控制装置对流体施加控制，使流体按照期望的运动状态运动，以达到某种性能指标。流体控制系统包括控制对象（流体的运动状态）、流体控制设备、控制器和传感器。泵、压缩机为常见的流体控制设备。公司机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套为泵、压缩机等流体控制设备零部件。

公司机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈主要用于流体控制设备中密封环节；轴承轴套应用于泵、离心机、压缩机等流体控制设备旋转轴的支撑；因此，公司将机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈、轴承轴套统一分类为流体控制领域设备。

图 机械密封及轴承在泵中的应用



2、流体控制领域上市公司对于产品分类的方式

流体控制设备范围较广，行业内无统一产品分类标准。经查询 A 股流体控制领域的上市公司或拟上市公司，典型流体控制领域上市公司包括纽威股份、上海冠龙阀门节能设备股份有限公司（以下简称“冠龙节能”）和浙江力诺流体控制科技股份有限公司（以下简称“浙江力诺”）等工业阀门公司，广东安达智能装备股份有限公司（以下简称“安达智能”）和上海盛普流体设备股份有限公司（以下简称“盛普股份”）等精密流体控制设备公司。上述流体控制领域公司按自身业务特点和下游应用领域的情况，对自身产品进行了分类，具体情况如下：

公司名称	主营业务	主要产品分类	主营业务及分类说明
纽威股份（603699）	工业阀门的生产和研发	球阀、蝶阀、闸阀、截止阀、止回阀、调节阀、核电阀、API6A 阀、水下阀和安全阀等产品	①纽威股份专注于阀门细分领域，其产品按照阀门类别、大小分类; ②其招股书明确：其产品用于流体控制，属于流体输送系统中的控制部件
冠龙节能（301151）	节水阀门的研发、设计、生产和销售	蝶阀、闸阀、控制阀、止回阀、其他阀门	①冠龙节能专注于阀门细分领域，产品按照阀门类别分类; ②其招股书明确：阀门是管路流体输送系统的关键组成部分
浙江力诺（300838）	工业控制阀的研发、生产和销售	控制阀、工艺阀	专注于工业控制阀，将公司取名为：浙江力诺流体控制科技股份有限公司
安达智能（688125）	精密流体控制设备、等离子设备、固化及组装设备等智能制造装备的研发、生产和销售	1、精密流体控制设备：点胶机、涂覆机、其他流体控制设备（喷墨机、灌胶机） 2、等离子设备：VP 系列、AP 系列 ……其他略	将点胶机、涂覆机、其他流体控制设备（喷墨机、灌胶机）等流体控制的设备，分类为“精密流体控制设备”
盛普股份（创业板已过会）	精密流体控制设备及其核心零部件的研发、生产和销售	1、设备类： （1）光伏领域流体控制设备：光伏组件边框涂胶机、接线盒点胶机、灌胶机； （2）动力电池领流体控制设备：动力电池电芯、模组、电池包的涂胶设备； （3）一般工业领域流体控制设备 2、设备零配件 3、服务收入	将点胶机、灌胶机、涂胶设备等流体控制的设备，分类为“精密流体控制设备”，将公司取名为“上海盛普流体设备股份有限公司”

由上表可见，流体控制领域上市公司依据自身业务特点、聚焦程度进行产品分类。纽威股份、冠龙节能、浙江力诺由于专注于工业阀门，主要应用于流体控制领域中的输送系统，该类上市公司将产品按照阀门的大小、类型向下细分。安达智能、盛普股份的产品类型较多，且应用于多个下游行业，按设备类应用领域对产品进行分类，该两家公司将具备流体控制功能的设备归类为“精密流体控制设备”。

（二）科创板新材料公司产品分类方式

基础材料一般应用领域较为广泛，但不同领域或应用场景对于材料所需实现的具体功能、技术要求存在较大差异。新材料公司在进行产品分类时，一般根据不同领域或应用场景对产品进行分类，以更好地披露具有同样行业应用产品的功能、特性、客户群体、未来市场等要素。其中，科创板已上市新材料领域公司广州广钢气体能源股份有限公司（以下简称“广钢气体”）、湖南金博碳素股份有限公司（以下简称“金博股份”）和深圳瑞华泰薄膜科技股份有限公司（以下简称“瑞华泰”）产品分类情况如下：

公司名称	主营业务	主要产品分类
广钢气体（688548）	研发、生产和销售以电子大宗气体为核心的工业气体，包括氮气（N2）、氦气（He）、氧气（O2）、氢气（H2）、氩气（Ar）、二氧化碳（CO2）等气体品种	根据产品的应用领域将产品分为 2 大类：电子大宗气体和通用工业气体。电子大宗气体为应用于集成电路制造、半导体显示、低温超导、电子设备及材料、光纤通信等领域的氮气、氦气等气体，通用工业气体为应用于金属冶炼、能源化工、机械制造、食品医疗等领域的氮气、氦气等气体。
金博股份（688598）	主要从事先进碳基复合材料及产品的研发、生产和销售	根据产品的应用领域将产品分为 2 大类：光伏行业产品和半导体行业产品。
瑞华泰（688323）	研发、生产和销售的高性能 PI 薄膜	根据产品的应用领域、应用场景将产品分为：热控 PI 薄膜、电子 PI 薄膜、电工 PI 薄膜及其他，其中，其他产品包括航天航空用 PI 薄膜、柔性显示用 CPI 薄膜。

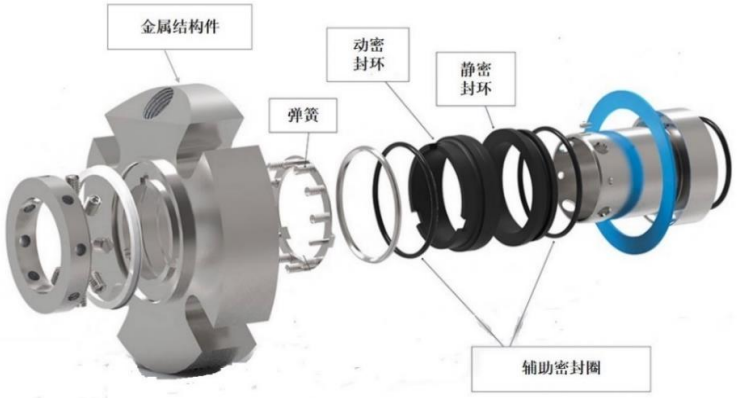
（三）公司归属于新材料企业

公司主要产品的材料、工艺及成品对照关系如下：

分类	产品名称	主要材料	主要工艺	说明
光伏半	流化床内衬	碳化硅原粉、粘结	配方、造粒、3D 打	完整体现了发行

导体领域	舟托 半导体设备用零部件	剂、烧结助剂、复合固化剂等	印、坯体处理、高温烧结、纯化、精密加工等	人材料配方、成型工艺、精密加工的全过程
航天军工领域	遥感卫星反射镜坯			
	陶瓷防护制品	碳化硅原粉、粘合剂、烧结助剂等	配方、造粒、有模成型、坯体处理、高温烧结等	完整体现了发行人材料配方、成型工艺的全过程
流体控制领域	陶瓷密封环 轴承轴套	碳化硅原粉、粘合剂、烧结助剂等	配方、造粒、有模成型、坯体处理、高温烧结、精密加工、洁净处理等	完整体现了发行人材料配方、成型工艺、精密加工的全过程
	机械密封	密封环、弹簧、金属结构件、辅助密封圈等	总成结构设计、陶瓷密封环生产、金属结构件加工、装配等	机械密封中陶瓷密封环部分，为机械密封核心部件，生产需要使用发行人关于陶瓷密封环全套材料工艺
	包覆 O 型圈	橡胶、聚四氟乙烯制品	原料清洗、切割、材料复合、内芯对接、PTFE 包覆、造型、洁净等	高分子材料加工、洁净处理，体现了发行人材料处理工艺

特别的，机械密封由密封环配套上弹簧、金属结构件、辅助密封圈等零件装配而成。



依据《战略性新兴产业分类（2018）》，“金属密封件制造”、“高压机械用密封件”归属于“3.1.12.5 高性能金属密封材料制造”，而“碳化硅陶瓷密封件”归属于“3.4.2.1 结构陶瓷制造”，即机械密封件相关的金属密封件、碳化硅陶瓷密封件均归属于新材料目录。

密封环是机械密封的核心零件之一，相关材料的选用对机械密封的性能具有重要影响。密封环材料主要包括石墨、聚四氟乙烯、不锈钢、硬质合金、氧化铝陶瓷、氮化硅陶瓷、碳化硅陶瓷和碳化硼陶瓷。

陶瓷密封环，特别是碳化硅和碳化硼陶瓷密封环具有优良的材料性能。一方面，碳化硅及碳化硼陶硬度高、耐磨性能好、耐腐蚀性好、导热性能好，具有良好的强度、摩擦系数和可靠性，相较于其他材料，综合性能优异。另一方面，由于碳化硅、碳化硼材料特点，其材料成型、精密加工难度较大，需要陶瓷材料制品企业具有良好的配方、加工工艺。即机械密封的核心部件为密封环，其决定了机械密封的新材料属性。

如本问询回复第 7 题补充披露部分所论述，报告期内，公司主营业务产品按使用的主要材料分类，碳化硅陶瓷制品、碳化硼陶瓷制品合计销售占公司主营业务收入之比分别为 43.75%、51.97%、61.59%和 63.35%。公司以新材料制品形成的收入占主营业务收入的主体地位，且持续上升，因此公司定位于新材料企业。

（四）公司产品分类的合理性

公司作为新材料企业，在碳化硅、碳化硼的配方和工艺平台上，开发出多种产品应用于光伏及半导体、航天军工、流体控制等多个领域，公司不同应用行业、不同应用场景的产品均由公司材料技术和工艺贯穿其中。公司产品规格多、对应下游多个行业，难以参照纽威股份将工业阀门单一品种进行深度细分的分类方式。在流体控制领域内，公司参考了安达智能、盛普股份，按照产品的下游应用行业或领域，将具有类似或关联下游应用领域的产品归为相应类别。

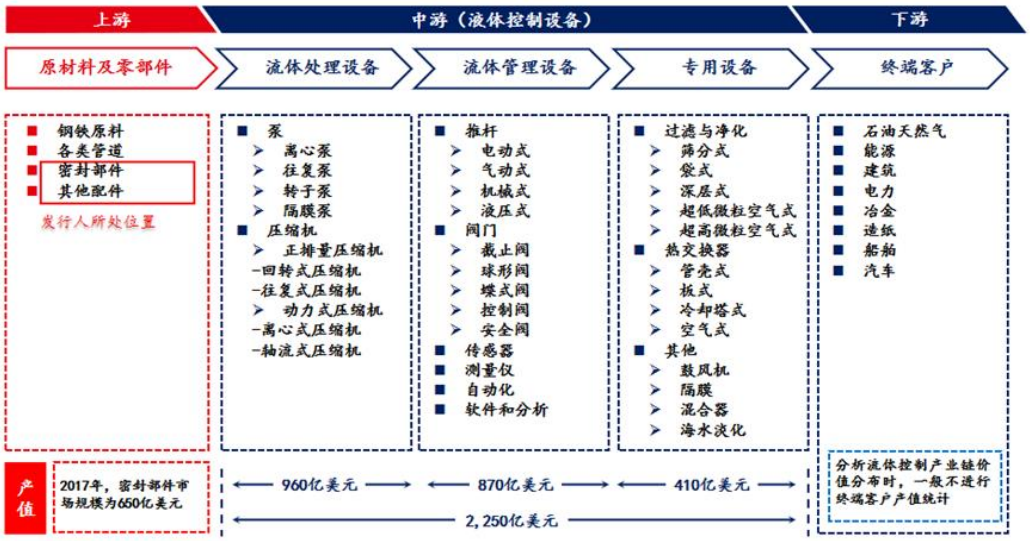
新材料企业中，如广钢气体、金博股份和瑞华泰等企业，按照产品的下游应用领域和场景进行分类。公司分类方式与之类似，以行业应用进行分类，以更好的披露具有同样行业应用产品的功能、特性、客户群体、未来市场等要素。

综上所述，公司按照自身产品的特性结合下游应用领域对产品进行分类，符合流体控制领域内企业分类方式，也符合新材料类企业产品分类方式。

二、流体控制行业产业链，产业链各生产环节的产值分布以及公司在产业链中所处的位置

根据麦肯锡流体控制行业报告《Flow control—Sector at a crossroads?》（以下简称“麦肯锡报告”），流体控制行业产业链上游为原材料及零部件，中游为流体控制设备，下游为终端应用领域。公司产品为流体控制设备的零部件，在产业链中处于上游位置。

图：流体控制行业产业链



上游原材料及零部件领域中，2017 年密封件（含汽车）市场规模为 650 亿美元，占流体控制设备市场的 29%。全球密封件市场发展较为成熟，根据咨询机构弗若斯特沙利文预计 2017 年至 2022 年平均增长率为 3.0%-5.0%，按中间值 4.0%计算，2022 年密封件（含汽车）市场规模约为 790 亿美元。

关于中游流体控制设备的产值，根据麦肯锡报告，2017 年，流体控制产业链中游流体控制设备总市场规模为 2,250 亿美元，其中流体处理设备市场规模为 960 亿美元，占比 43%，流体管理设备市场规模为 870 亿美元，占比为 39%，专用设备市场规模为 410 亿美元，占比 18%。流体控制设备行业发展较为成熟，2012 年-2017 年，流体控制设备行业复合增长率为 0.8%。按该复合增长率计算，2022 年，流体控制设备总市场规模约为 2,340 亿美元。

流体控制领域下游为终端用户，包括石油天然气、能源、建筑、电力冶金、造纸、船舶和汽车等大类工业领域。由于上述行业为大类工业领域，在分析流体控制产业链价值分布时，一般不进行相应的产值统计。

三、流体控制领域不同产品的主要下游应用，不同应用领域对产品性能要求的异同

公司流体控制领域的产品为机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套，主要的下游应用包括：（1）食品、医药和水务等领域；（2）雷达机械密封系统；（3）油气开采和勘探；（4）核电站冷却系统；（5）石油、电力、化工、危化运输等领域；（6）其他工业领域。其他工业领域包括冶金、造纸、船舶和汽车等。公司流体控制领域产品为基础零部件且下游客户众多，公司下游主营泵、阀类客户可能对应多个下游行业，同时公司也存在 ODM 客户对应下游多个行业，难以对应用领域进行准确的划分。对于该类收入，公司统一归类为其他工业领域。

由于工况环境及需求不同，不同下游应用对产品提出了差异化的性能要求，具体情况如下：

（一）机械密封和陶瓷密封环

公司机械密封和陶瓷密封环的下游应用包括：（1）食品、医药和水务等领域；（2）核电站冷却系统；（3）油气开采和勘探；（4）雷达机械密封系统；（5）其他工业领域。

机械密封的主要功能为在不同下游应用的工况环境下，一定使用寿命内，防止流体机械设备轴与设备的圆周间隙处的流体泄漏。机械密封的工作原理是在弹簧力和介质压力的作用下，两个或多个陶瓷密封环紧密贴合并在端面交界处形成液膜或气膜，形成对带压介质的密封。陶瓷密封环是机械密封中直接起到密封效应的核心零部件。机械密封和陶瓷密封环应用一体化，且工况相一致，因此将两类产品合并分析，下文亦同。

机械密封和陶瓷密封环在不同领域对产品性能的评价分为工况指标和性能指标两个角度：

1、工况指标

工况指标指机械密封使用环境的具体情况，包括密封腔压力、端面平均线速度、密封腔温度、轴径大小、介质腐蚀性、介质是否含颗粒和其他特殊工况，适用的工况指标越苛刻表明机械密封性能越好。机械密封具体的工况指标

及其与产品性能的关系如下：

工况指标	与机械密封、陶瓷密封环性能的关系
密封腔压力	压力越大，线速度越高，陶瓷密封环端面间的摩擦越剧烈，产生热量越多，陶瓷密封环越容易损坏，对产品性能要求越高
端面平均线速度	
密封腔温度	高低温下，对产品性能影响大，对产品性能要求高
轴径大小	设备轴径越大，介质流量越大，对产品性能要求越高
介质腐蚀性	介质的腐蚀性越大，对材料抗腐蚀性要求越高
介质是否含颗粒	介质中颗粒会对产品产生磨蚀，含颗粒工况对产品性能要求高于不含颗粒工况

注：端面指机械密封摩擦副上紧密贴合的两个平面。

2、性能指标

机械密封和陶瓷密封环的性能指标主要包括使用寿命、泄漏量和可靠性。使用寿命指满足泄漏量标准的情况下，机械密封和陶瓷密封环可正常工作的时间；泄漏量指一定的压力和轴径大小标准下，可接受的介质外溢量；可靠性指产品性能的离散程度，产品性能一致性越高，可靠性越高。

3、不同应用领域性能要求的异同

一般而言，对于既定的材料和工艺水平的产品，工况指标和性能指标构成“跷跷板”关系：在苛刻的工况环境下，产品的使用寿命、泄漏量、可靠性等性能指标都将下降；在良好的工况环境中，产品性能指标将更容易达到较高水平。

机械密封和陶瓷密封环下游应用较多，不同下游应用各有突出的工况指标，对产品的性能指标也各有侧重，具体情况如下：

下游应用	工况指标							性能指标		
	密封腔压力	**端面平均线速度**	**密封腔温度**	**轴径大小**	**介质腐蚀性**	**介质颗粒**	**其他特殊工况**	**使用寿命[注1]**	**泄漏量[注2]**	**可靠性[注3]**
食品、医药、水务等领域	一般不超过 3 Mpa	一般不超过 25m/s	-20-150℃	一般小于 120mm	**化学介质腐蚀**	部分工况含	**满足食品、医药和水务的卫生要求**	清水介质：≥8,000 小时 腐蚀性介质：4,000-8,000 小时 特殊工况无规定	3.0-5.0ml/h	中
核电站冷却系统	2 Mpa	一般不超过 15m/s	7-160℃	一般小于 120mm	**辐照水腐蚀**	否	**承受核辐照和极限安全地震（SL-2）[注4]**	**不低于 16,000 小时**	稳定运行时≤5ml/h;启停时≤10ml/h;极限工况稳定时≤10ml/h	**极高**
油气开采和勘探（高性能机械密封冲管）	**30-50Mpa**	一般不超过 25m/s	-20-150℃	一般小于 120mm	**海水及硫化物腐蚀**	是	**介质含油、气及硬质颗粒**	1,500-2,000 小时	3.0-5.0 ml/h	**高**
油气开采和勘探（潜油电泵）	**20 Mpa**	一般不超过 25m/s	90-120℃	一般小于 120mm	**硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀**	是	-	**不低于 8,000 小时**	≤0.11ml/h	**高**
雷达机械密封系统	一般不超过 3 Mpa	一般不超过 25m/s	-50-80℃	**120-500mm**	-	否	振动冲击多	**3 年-20 年**	**大流量下，不超过 3.0-5.0**ml/h	**极高**
其他工业领域	一般不超过 3 Mpa	一般不超过 25m/s	-20-200℃	一般小于 120mm	**化学介质腐蚀**	部分工况含	-	清水介质：≥8,000 小时 腐蚀性介质：4,000-8,000 小时 特殊工况无规定	3.0-5.0ml/h	中

注 1：根据行业标准《机械密封 第 1 部分：技术条件》（JB/T 4127.1-2013），在选型合理、安装正确的情况下，机械密封使用寿命应满足：（1）不小于 8,000 小时（清水、油类介质）；（2）4,000-8,000 小时（腐蚀性介质）；（3）工况环境严苛时，无具体规定；

注 2：根据行业标准《机械密封 第 1 部分：技术条件》（JB/T 4127.1-2013），机械密封泄漏量应满足：（1）小于等于 3.0 毫升/小时（工作压力≤5.0 Mpa，轴外径≤50mm），（2）小于等于 15.0 毫升/小时（5.0Mpa <工作压力≤15.0Mpa，轴外径≤50mm），（3）小于等于 5.0 毫升/小时（工作压力≤5.0Mpa，50mm <轴外径≤120mm），（4）小于等于 20.0 毫升/小时（5.0 Mpa <工作压力≤15.0Mpa，50mm <轴外径≤120mm）；

注 3：可靠性要求指标按从低到高为：低、中、高和极高。核电站及雷达领域特殊，可靠性要求极高；

注 4：也称为 SL-2 级设计基准地震动，对应于核电厂极限安全要求地震动级别。

如上表所示，食品、医药和水务等领域突出的工况指标包括存在化学腐蚀及颗粒、需满足相应领域的卫生要求，要求机械密封、陶瓷密封环与介质接触部分均不含有害物质，耐介质化学腐蚀及颗粒磨蚀，并符合相应的卫生标准。

核电站冷却系统突出的工况指标包括存在核辐照，介质为核辐照水，要求机械密封和陶瓷密封环耐辐照及辐照水腐蚀；同时，核电站安全要求高，机械密封更换成本高，要求机械密封和陶瓷密封环性能具有极高可靠性，能应对 SL-2 级地震，并能够在冷却泵中使用不低于 16,000 小时。

油气开采和勘探领域，公司部分产品应用于油气开采平台的机械密封冲管装置，突出的工况指标包括密封腔压力大，介质为海水并存在油、气、硬质颗粒及硫化物，要求机械密封和密封环可耐超高压，耐海水、油、气及颗粒混合介质腐蚀及磨蚀；同时，油气开采和勘探安全要求高，机械密封更换成本高，要求机械密封和密封环具有高一致性及可靠性，在上述严苛工况环境下工作 1,500-2,000 小时。

油气开采和勘探领域，公司部分产品应用于深石油井潜油电泵，突出的工况指标包括密封腔压力大，介质存在硫化氢、盐类和结垢腐蚀，要求机械密封和陶瓷密封环可耐上述介质腐蚀及磨蚀；同时，油气开采和勘探安全要求高，机械密封更换成本高，要求机械密封和陶瓷密封环具有高可靠性，在上述严苛工况环境下工作不低于 8,000 小时。

雷达机械密封系统突出的工况指标包括密封腔温度最低可至-50 摄氏度，设备轴径基本在 120mm 以上，密封介质流量大，振动冲击多，要求机械密封、陶瓷密封环直径大，适应极低温、大流量和多振动冲击的工况环境；同时，雷达机械密封系统应用领域特殊，要求机械密封和陶瓷密封环具有高可靠性，并能

在严苛工况环境下服役 3 年-20 年。

（二）包覆 O 型圈

公司包覆 O 型圈下游应用包括：（1）食品、医药和半导体等领域；（2）石油、电力、化工、危化运输等领域；（3）其他工业领域。

包覆 O 型圈是以硅橡胶和氟橡胶等橡胶材料为内芯，以 FEP（四氟乙烯与六氟丙烯共聚物）和 PFA（四氟乙烯与全氟烷基乙烯基醚的共聚物）等聚四氟乙烯为外覆层材料，制成的圆环形密封零件，利用橡胶的弹性及聚四氟乙烯的耐腐蚀性，在各类机械或设备中起密封作用。包覆 O 型圈主要应用设备包括工业和医用滤芯，罐体设备安全阀以及各类隔膜泵或压缩机。

下游应用对于包覆 O 型圈性能的共同要求是较高的拉伸强度、低压缩永久变形率、高压缩回弹率，能够长时间保持弹性，耐化学腐蚀。除上述共同要求外，食品、医药和半导体等领域使用的包覆 O 型圈，需要具有相应的高洁净度；石油、电力、化工、危化运输等领域使用的包覆 O 型圈，需要具有耐高温的能力。

（三）轴承轴套

公司轴承轴套下游应用主要为油气开采和勘探，食品、医药和水务等领域和其他工业领域。

轴承轴套是支撑设备轴转动的结构件，工作机理和工况环境与陶瓷密封环接近，下游应用对轴承轴套包括工况指标和性能指标两个角度在内的性能要求与机械密封环基本一致，具体情况可参见本小题“三、流体控制领域不同产品的主要下游应用，不同应用领域对产品性能要求的异同”之“（一）机械密封和陶瓷密封环”之回复。

轴承轴套下游应用多样，不同下游应用对于轴承轴套的性能要求具体情况如下：

下游应用	工况指标							性能指标		
	工作腔压力	轴平均线速度	工作腔温度	轴径大小	介质腐蚀性	介质是否含颗粒	其他特殊工况	单位时间磨损量	加工精度	可靠度
油气开采和勘探（潜油电泵）	**20 Mpa**	一般不超过25m/s	90-120℃	一般小于120mm	**硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀**	是	-	极低	高	**高**
食品、医药和水务等领域	一般不超过3 Mpa	一般不超过25m/s	-20-150℃	一般小于120mm	**化学介质腐蚀**	部分工况含	满足食品、医药和水务的卫生要求	低	高	中
其他工业领域	一般不超过3 Mpa	一般不超过25m/s	-20-200℃	一般小于120mm	**化学介质腐蚀**	部分工况含	-	低	高	中

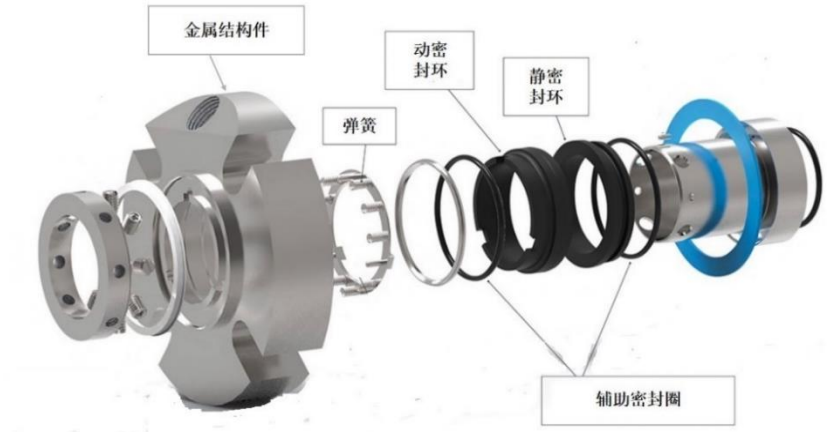
如上表所示，油气开采和勘探领域，公司轴承轴套应用于深石油井潜油电泵，突出的工况指标为介质存在硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀，要求轴承轴套耐上述介质的腐蚀和磨蚀。同时，油气开采和勘探安全要求高，要求轴承轴套具有高可靠性。

食品、医药和水务等领域的工况指标包括介质洁净度要求高，存在化学腐蚀及颗粒，要求轴承轴套不含有害物质、耐介质化学腐蚀及颗粒磨蚀。

四、流体控制行业主要涉及的材料类别及应用，不同材料产品的性能异同，行业材料应用的发展趋势

（一）机械密封和密封环

机械密封由密封环配套上弹簧、金属结构件、辅助密封圈等零件装配而成。材料选型是机械密封设计的重要部分，由于不同材料各有特性，在不同的工况环境和成本要求下，机械密封需选用不同材料的密封环、金属结构件、弹簧和辅助密封圈。



密封环材料主要包括石墨、聚四氟乙烯、不锈钢、硬质合金、氧化铝陶瓷、氮化硅陶瓷、碳化硅陶瓷和碳化硼陶瓷。密封环是机械密封的核心零件之一，相关材料的选用对机械密封的性能具有重要影响。

金属结构件和弹簧主要由金属材料制成，包括不锈钢、哈氏合金和其他金属等，对机械密封整体性能影响不大。

辅助密封圈材料主要由弹性材料、非弹性材料和包覆弹性体三大类，其材料较为稳定，对机械密封整体性能影响不大。

1、密封环材料类别及应用、不同材料的性能异同

（1）材料类别及性能要求

密封行业内，应用较为广泛的密封环材料包括石墨、不锈钢、特种陶瓷、硬质合金及聚四氟乙烯。由于密封环的工况环境、产品性能和客户需求，密封环材料需要有好的力学、热学和化学等性能，具备高强度，低摩擦系数、高硬度、高导热性、耐热冲击、耐腐蚀、耐磨损、易于加工、高可靠性、低成本等特性。

上述材料性能指标与工况环境、产品性能对应关系如下：

项目	材料性能	对应工况指标或产品性能	作用
力学性能	弯曲强度	密封腔压力	应对密封腔压力，保持承载力
		端面平均线速度	应对离心力，保持物理形态
	摩擦系数	密封腔压力	压力和线速度越大，摩擦越剧烈。低摩擦系数降低密封环端面间的摩擦，减少磨损量，延长使用寿命
		端面平均线速度	
		使用寿命	
	维氏硬度	使用寿命	降低磨损量，延长使用寿命
		介质是否含颗粒	应对颗粒磨损
热学性能	导热性能	密封腔温度	将密封环贴合工作中产生的热量快速向外传导
	耐热冲击性能	密封腔温度及温度变化情况	防止密封环工作过程中热裂
化学稳定性	耐腐蚀性能	介质腐蚀性	应对腐蚀性介质
其他	耐磨性能	使用寿命	降低磨损量，延长使用寿命
		介质是否含颗粒	应对颗粒磨损
	可靠性	可靠性	提高产品性能一致性，满足高端领域需要
	易加工性	-	提高产品精度，降低加工成本
	经济性高	-	降低成本
	有害物质含量	高卫生要求工况	符合食品、医药、水务等领域卫生要求

（2）不同材料的性能比较

目前，行业内应用较为广泛的密封环材料包括石墨、聚四氟乙烯、不锈钢、硬质合金、氧化铝陶瓷、氮化硅陶瓷、碳化硅陶瓷和碳化硼陶瓷，其中石墨和聚四氟乙烯为常用的软环材料，其余为常用的硬环材料。上述密封环材料

的性能比较情况如下：

材料类别	材料性能											工作时产生有害物质情况	易加工性	可靠性	成本
	弯曲强度（MPa）		摩擦系数		维氏硬度（GPa）		导热性能（W/(m·K)）		耐热冲击性能	耐腐蚀性能	耐磨性能				
石墨	50-90	低	0.1-0.15	中	-	低	10-20	低	高	中	低	中	易	低	低
聚四氟乙烯	10-12	低	0.04-0.08	低	-	低	0.20-0.24	低	低	高	低	低	易	低	低
不锈钢	屈服强度 200-300	中低	0.15-0.3	中高	1-2	低	15-25	中低	高	中	中	低	中	高	低
硬质合金	900-1500	高	0.2-0.4	高	14-16	中	58-88	中	高	中	中高	中	难	高	高
氧化铝陶瓷	200-400	中低	0.2-0.4	高	15-17	中	26-28	中低	低	高	中高	低	中	中	低
氮化硅陶瓷	600-1000	中高	0.2-0.4	高	14-18	中	20-80	中	高	高	中高	低	难	中	高
碳化硅陶瓷	400-550	中	0.1-0.2	中	22-28	高	110-160	高	中高	高	高	低	难	中	中
碳化硼陶瓷	400-550	中	0.2-0.3	中高	32-40	高	20-70	中	中	高	高	低	难	中	高

注 1：为方便对比，将各类型硬度统一换算成维氏硬度，-为硬度很低，维氏硬度难以测出数值；

注 2：性能指标由高到低分别为：高、中高、中、中低和低。

（3）不同材料的应用差异

由于各个密封环材料的特点不同，其主要应用领域或工况环境也有所差异，具体情况如下：

材料类别	材料特点	主要下游应用或工况环境
石墨	摩擦系数低、热导率高，但强度和硬度低，不耐颗粒	不含颗粒磨蚀，磨蚀性不强的水务和油类领域
聚四氟乙烯	抗腐蚀性好，但强度低，易蠕变	腐蚀性强、设备承载负荷低的工况环境
不锈钢	硬度不高，但易满足卫生要求	不含磨蚀颗粒的水处理、食品饮料等
硬质合金	硬度、强度高，耐一般腐蚀，但成本高、不耐酸性腐蚀	能源、冶金、电力、矿业、海洋工程等高磨蚀颗粒含量的工业领域
氧化铝陶瓷	硬度高、耐腐蚀、成本较低，但导热性能差、抗冲击能力弱	农业灌溉、家用暖通等工况环境简单、经济性要求高的领域
氮化硅陶瓷	性能与碳化硅接近，韧性及抗冲击能力强于碳化硅，但导热性能和摩擦性能不如碳化硅，成本高	核电、高速干气密封
碳化硅陶瓷	各项力学、热学、化学性能均较高，成本适中，耐冲击性能较差	石油、冶金、化工、食品、医药、造纸、航空航天、核电等领域
碳化硼陶瓷	性能与碳化硅接近，硬度高于碳化硅，但成本高	雷达、油气勘探与开采

2、材料应用的发展趋势

（1）整体需求保持平稳，严苛工况需求日益增长

密封环是流体控制设备泵、压缩机的基础零部件，下游应用广泛。在工业领域固定资产投资、泵和压缩机行业规模保持平稳增长，设备保有量持续增加的情况下，下游对于石墨、金属及陶瓷密封环材料需求整体保持平稳。

随着科学技术的进步，航空航天、核电、军工、半导体等行业快速发展，泵和压缩机等设备性能要求日益提升，对于高硬度、高强度、耐高温、耐化学腐蚀等综合性能优异、适应严苛工况环境的材料需求日益上升。

（2）材料技术持续进步，特种陶瓷综合性能优势明显

密封环材料众多，由于各个材料的性能不同，其适用的应用领域和工况环境有所不同。作为新型的密封环材料，碳化硅、碳化硼等特种陶瓷综合性能优异，优势明显。

一方面，凭借本身具有的材料特性，碳化硅及碳化硼陶硬度高、耐磨性能好、耐腐蚀性好、导热性能好，具有良好的强度、摩擦系数和可靠性，相较于其他材料，综合性能优异。另一方面，随着材料配方和工艺的发展，碳化硅等特种陶瓷性能进一步增强，行业内开发了陶瓷增韧技术和陶瓷减磨等技术，使其在航空航天、核电、军工、半导体等新兴行业能较快发展。

（二）包覆 O 型圈

1、材料类别及应用、不同材料的性能异同

（1）材料类别及性能要求

包覆 O 型圈由外覆层和内芯构成。目前行业内，外覆层材质应用较为广泛的为 FEP（四氟乙烯与六氟丙烯共聚物）和 PFA（四氟乙烯与全氟烷基乙烯基醚的共聚物）等聚四氟乙烯材料，内芯材质应用较广泛的为氟橡胶和硅橡胶等橡胶材料。

由于工作原理及工况环境，包覆 O 型圈外覆层材料需要具备高拉伸强度、低摩擦系数、耐腐蚀、较宽的工作温域和洁净度高的特性，内芯材料需要具备高拉伸强度和较好的弹性性能的特性。

①外覆层材料性能与作用

项目	材料性能	作用
力学性能	拉伸强度	应对外部拉力，防止断裂
	摩擦系数	降低与介质及外部接触面的摩擦力，延长寿命
热学性能	工作温域	在较宽的工作温域的工况环境工作
化学稳定性	耐腐蚀性	在腐蚀性介质中工作
其他	洁净度	在高洁净度工况环境中工作

②内芯材料性能与作用

项目	材料性能	作用
力学性能	拉伸强度	应对外部拉力，防止断裂
	压缩永久变形率	弹性指标，保持好的密封性
	压缩回弹率	弹性指标，保持好的密封性
热学性能	工作温域	在较宽的工作温域的工况环境工作

（2）不同材料的性能比较

外覆层材料方面，FEP 和 PFA 均为聚四氟乙烯材料，具有高洁净度、耐腐蚀性好的特性，除卤化物、熔融碱金属、氟碳化合物外，几乎适用所有化学介质。其中，PFA 相对于 FEP 成本较高，适用于高温工况环境。

内芯材料方面，氟橡胶和硅橡胶均为橡胶材料，具有良好的弹性和较宽的工作温域。其中，氟橡胶相较于硅橡胶拉伸强度大、耐腐蚀性能好，能够在油、酸碱性强的介质中工作，综合性能好，但成本高于硅橡胶，耐极寒性不如硅橡胶。硅橡胶则成本较低，耐极寒性好，但拉伸强度、耐腐蚀性不如氟橡胶。

（3）不同材料的应用差异

根据包覆 O 型圈材料的性能和成本的不同，其适用的应用领域有所差异。

“FEP/PFA 包覆层+氟橡胶内芯”包覆 O 型圈耐压性能相对高，耐腐蚀性能较好，耐极寒性能相对差，成本较高，主要应用于工况环境耐压性能要求高和腐蚀性较强领域。

“FEP/PFA 包覆层+硅橡胶内芯”包覆 O 型圈耐压性能相对低，耐腐蚀性能较差，耐极寒性能相对好，成本较低，主要应用于对成本敏感和耐极寒性能要求高的领域。

2、材料应用的发展趋势

包覆 O 型圈内外层材料主要根据客户需求和工况环境进行针对性的两两组合。包覆 O 型圈作为基础零部件，下游应用广泛，但整体市场规模不大且主要分布在美国和欧洲。在食品、医药和半导体等高端领域，对于包覆 O 型圈洁净度、杂质含量等产品质量要求有逐步提高的趋势。

（三）轴承轴套

1、材料类别及应用、不同材料的性能异同

（1）材料类别及性能要求

目前，行业内主要的轴承轴套材料包括石墨、轴承合金、硬质合金、氧化铝陶瓷、氮化硅陶瓷和碳化硅陶瓷等。

轴承轴套工况环境、产品性能及客户需求与密封环接近，材料的性能要求

与密封环相似，需要有好的力学、热学和化学等性能，具备高强度，低摩擦系数、高硬度、高导热性、耐热冲击、耐腐蚀、耐磨损、易于加工、高可靠性、低成本等特性。上述材料性能指标与工况环境和产品性能对应关系可参见本小题“（一）机械密封和密封环”之回复。

（2）不同材料的性能比较

目前，行业内主要的轴承轴套材料包括石墨、轴承合金、硬质合金、氧化铝陶瓷、氮化硅陶瓷、碳化硅陶瓷，上述轴承轴套材料的典型性能情况如下：

材料类别	材料性能											工作时产生有害物质情况	可加工性	可靠性	成本
	弯曲强度（MPa）		摩擦系数		维氏硬度（GPa）		导热性能（W/(m·K)）		耐热冲击性能	耐腐蚀性能	耐磨性能				
石墨	50-90	低	0.1-0.15	中	-	低	10-20	低	高	中	低	中	易	低	低
轴承合金	抗拉强度6-9	-	0.15-0.3	中高	0.2-0.3	低	10-60	中低	高	中	中	中	中	高	高
硬质合金	900-1500	高	0.2-0.4	高	14-16	中	58-88	中	高	中	中高	中	难	高	高
氧化铝陶瓷	200-400	中低	0.2-0.4	高	15-17	中	26-28	中低	低	高	中高	低	中	中	低
氮化硅陶瓷	600-1000	中高	0.2-0.4	高	14-18	中	20-80	中	高	高	中高	低	难	中	高
碳化硅陶瓷	400-550	中	0.1-0.2	中	22-28	高	110-160	高	中高	高	高	低	难	中	中
碳化硼陶瓷	400-550	中	0.2-0.3	中高	32-40	高	20-70	中	中	高	高	低	难	中	高

注 1：为方便对比，将各类型硬度统一换算成维氏硬度，-为硬度很低，维氏硬度难以测出数值；
注 2：取常见巴氏合金数值；
注 3：性能指标由高到低分别为：高、中高、中、中低和低。

（3）不同材料的应用差异

根据轴承轴套材料的性能和成本的不同，其适用的应用领域有所差异，具体情况如下：

材料类别	材料性能特点	主要下游应用或工况环境
石墨	摩擦系数低、热导率高，但强度和硬度低，不耐颗粒	高铁牵引电机、工业机器人、汽车、医药设备、泵等设备的不含颗粒的工况环境
轴承合金	硬度和强度高，耐一般腐蚀，但成本高、不耐酸性腐蚀	能源、冶金、电力、矿业、海洋工程等含颗粒、高粘度的机械传动设备，如油田、污水等场合
硬质合金		
氧化铝陶瓷	硬度高、耐腐蚀、成本较低，但导热性能差、抗冲击能力弱	一般应用于常温、低参数领域
氮化硅陶瓷	性能与碳化硅接近，韧性及抗冲击能力强于碳化硅，但成本高	高转速、冲击力较大领域
碳化硅陶瓷	各项力学、热学、化学性能均较高，成本适中，耐冲击性能较差	石油、冶金、化工、食品、医药、造纸、航空航天以及核能等领域
碳化硼陶瓷	性能与碳化硅接近，硬度高于碳化硅，但成本高	雷达、油气勘探与开采

2、材料应用的发展趋势

轴承轴套是流体控制设备泵、压缩机的基础零部件，下游应用广泛，且与机械密封、密封环的应用趋势相似。

在工业领域固定资产投资、泵和压缩机行业规模保持平稳增长，保有量持续增加的情况下，下游对于石墨、金属及陶瓷密封环材料需求整体保持平稳。

随着科学技术的进步，航空航天、核电、军工、半导体等行业快速发展，泵和压缩机等设备性能日益提升，对于高硬度、高强度、耐高温、耐化学腐蚀等综合性能优异、适应严苛工况环境的材料需求快速上升。

五、行业内一般对流体控制领域产品高中低端等分类情况，分类依据，目前仍需进口的产品类型及应用领域；报告期内，公司流体控制产品按照高中低端划分的收入及占比；

（一）行业内一般对流体控制领域产品高中低端等分类情况和分类依据

1、机械密封和密封环

（1）行业分类情况

目前，行业内不存在对机械密封高、中、低端产品进行界定的统一标准。

行业标准《机械密封第 2 部分：分类方法》将机械密封产品划分重型、中型和轻型，主要分类依据为：密封腔压力、密封腔温度、端面平均线速度、轴径大小等参数指标（具体指标见本题后文表格）。

同行业公司一通密封在其招股说明书中采用了《机械密封第 2 部分：分类方法》里工况指标来划分高端产品；华安证券曾出具了《机械密封领先企业，进口替代+出口双驱稳步外拓》研究报告，在该报告中综合工况指标和应用领域两个维度，划分高中低端产品。具体如下：

分类来源	分类情况
一通密封	**高端产品：**高速机械密封、高压机械密封、高低温机械密封、大轴径泵用密封、高压釜用密封、大轴径釜用密封等
华安证券研究报告	**高端产品：**核电、军工、航空航天
	中端产品：石油化工、食品、制药等各行业
	低端产品：轻型机械密封、垫片密封、低参数机械

（2）发行人的分类情况

①高、中、低端分类依据及合理性

发行人参照行业标准《机械密封第 2 部分：分类方法》划分重型、中型和轻型的机械密封的方法，以密封腔压力、密封腔温度、端面平均线速度、轴径大小等参数指标为基础，并加入苛刻工况下产品的可靠度指标，将公司机械密封和密封环划分为高端、中端和低端，具体情况如下：

指标分类	指标项目	产品指标	对应高中低端
工况指标	密封腔压力	>3MPa	高端
		0.5-3MPa	中端
		0-0.5MPa	低端
	密封腔温度	小于-20℃或大于 150℃	高端
		-20~0℃&80~150℃	中端
		0-80℃	低端
	端面平均线速度	>25 m/s	高端
		10-25 m/s	中端
		0-10 m/s	低端
	轴径大小	>120mm	高端
		40-120mm	中端

		0-40mm	低端
性能指标	可靠度	应用于核电、油气开采和勘探、雷达等工况严苛，并且可靠性高的产品	高端
		应用于食品、医药、水务等其他一般工业工况，并且可靠性高的产品	中端
		低成本、低可靠性产品	低端

上述产品划分主要依据了产品对工况环境要求以及可靠度指标。从划分结果来看，高端产品主要应用于核电、航空航天、军工、能源开采等领域，安全生产要求高，可靠度要求较高，工况苛刻。中端产品主要应用于食品、医药、水务以及其他一般工业密封领域。高中低端的划分与密封产品的应用领域具有高度的一致性。

公司对机械密封和密封环高、中、低端产品分类依据为行业标准中的技术指标，与产品应用环境紧密关联，与同行业公司、行业研究报告对产品的分类依据一致，具有合理性。

②高、中、低端产品技术先进性

公司作为新材料企业，产品技术先进性主要由材料配方和加工工艺两大维度决定。

先进的材料配方是产品满足严苛工况、具有良好性能的先天基础。本回复报告在第 6.2 题里论述，发行人目前在用 13 种、8 个大类配方，其中流体控制涉及：基本型无压烧结碳化硅、减磨型无压烧结碳化硅、基本型反应烧结碳化硅、液相烧结碳化硅、长晶型无压烧结碳化硅和热压烧结碳化硅配方技术。优良的加工工艺是保证产品具有良好可靠性的条件，公司具备坯体成型、高温烧结、精密加工等一些列陶瓷材料加工技术。

公司产品技术先进性可以从材料配方、适应工况环境、可靠性等方面评价。

1）高端产品的技术先进性

公司机械密封和密封环的高端产品主要应用了液相烧结碳化硅配方、长晶型无压烧结碳化硅配方、热压烧结碳化硅配方，该等三项配方专为油气开采和

勘探、电力、冶金、雷达机械密封系统、核电泵用机械密封开发，具有配方上的优势。同时，经过公司成型、烧结、精密加工等加工工艺，最终形成应用于严苛工况的产品。

公司机械密封和密封环的高端产品应用于复杂工况，对应的密封腔压力、密封腔温度、端面平均线速度、轴径大小和可靠度等工况指标严苛，应用于核电站冷却系统、油气开采和勘探、雷达机械密封系统以及其他多类复杂工况领域，部分产品荣获中国机械工业科学技术奖一等奖、安徽省科学技术奖一等奖、浙江省科学技术二等奖和三等奖等多项重要奖项，具有较高的技术水平，具体情况如下：

高端产品	行业一般情况	公司产品先进性	与竞品比较情况（注 5）	对应重大科研项目情况	获奖情况
核电泵用机械密封	核电领域机械密封处于进口替代过程中，国内机械密封厂商仅中密控股等少数企业产品能应用于核电领域	使用热压烧结碳化硅，能够耐辐照水腐蚀、核辐照；添加增强增韧物质，增强了碳化硅陶瓷强度、韧性及可靠度，能应对高等级地震	-	1、“十二五”国家科技支撑项目：关键基础件和通用部件； 2、科技部国家重点研发计划：机械密封服役性能演化机理与可靠性评估方法研究（注 1）	安徽省科学技术奖一等奖、浙江省科学技术三等奖（注 2）
雷达用机械密封及陶瓷密封环	行业中划分重型机械密封的轴径临界点为 120mm	1、平均轴径达 273mm，500mm 级密封环应用的大型相控阵雷达是嫦娥 5 号工程的重要组成； 2、轴径大，能应对介质流量大，外部振动冲击多，存在极低温，高可靠度的工况指标	相较于某雷达研究所和法国 THALES 公司，公司产品在更大通流量情况下，更小的内泄漏量和更长的无故障使用时间，性能优良。	科技部国家重点研发计划：机械密封服役性能演化机理与可靠性评估方法研究	中国机械工业科学技术奖一等奖、浙江省科学技术进步奖二等奖和中国机械工业科技进步奖二等奖（注 3）
机械密封冲管装置用陶瓷密封环（油气开采和勘探领域）	行业中划分重型机械密封的密封腔压力的临界点为 3 Mpa	1、密封腔压力达 30-50Mpa，介质为海水并含油、气及硬质颗粒，要求高可靠度 2、实现了进口替代	产品性能与 NOV 公司相当	1、国家海洋局专项：海洋工程装备用高性能机械密封部件的产业链构建； 2、科技部国家重点研发计划：机械密封服役性能演化机理与可靠性评估方法研究。	浙江省科学技术三等奖、中国机械工业科技进步奖三等奖和中国石油和化学工业联合会技术发明三等奖（注 4）
潜油电泵用机械密封（油气开采和勘探领域）	行业中划分重型机械密封的密封腔压力的临界点为 3 Mpa，一般介质不会同时存在油、气及硬质颗粒	密封腔压力达 20Mpa，介质为海水并含油、气及硬质颗粒，要求高可靠度	产品性能与约翰克兰相当	科技部国家重点研发计划：机械密封服役性能演化机理与可靠性评估方法研究	安徽省科学技术奖一等奖、浙江省科学技术三等奖（注 2）

其他各类重型机械密封及密封环	行业中将上述机械密封归类为重型机械密封或高参数机械密封，制造难度高、需较高技术水平	密封腔压力>3MPa、密封腔温度小于-20℃或大于 150℃、端面平均线速度>25 m/s、轴径>120mm	-		

注 1：《科技部国家重点研发计划：机械密封服役性能演化机理与可靠性评估方法研究》系对高端机械密封的设计、制造与使用所面临的关键基础共性问题开展研究，高端机械密封产品均会涉及。

注 2：公司“新型高端泵用机械密封关键技术与工程应用”项目荣获安徽省科学技术奖一等奖，“高性能 & 高参数无压烧结碳化硅机械密封件制品”项目荣获浙江省科学技术三等奖，对应产品为“核电泵用机械密封”、“潜油电泵用机械密封”及“其他各类重型机械密封及密封环”；

注 3：“高端陶瓷密封环成套技术开发及应用”和“高端陶瓷材料与密封环研制及其在大型有源相控阵雷达中的应用”等项目分别荣获中国机械工业科学技术奖一等奖、浙江省科学技术进步奖二等奖和中国机械工业科技进步奖二等奖，对应产品为“雷达用机械密封及陶瓷密封环”；

注 4：“钻完井复杂工况超高压机械密封关键技术与工业化应用”项目荣获浙江省科学技术三等奖、中国机械工业科技进步奖三等奖和中国石油和化学工业联合会技术发明三等奖，对应产品为机械密封冲管装置用陶瓷密封环。

注 5：有关与竞品比较的详细参数，请参阅本问询回复 6.2 题之“三、（二）流体控制领域”部分。

其中，上述工况指标越严苛、相关产品的配方和制造难度越大、需要的技术水平越高，具体对应关系如下：

工况指标	与机械密封、陶瓷密封环技术水平的关系
密封腔压力	压力越大，线速度越高，陶瓷密封环端面间的摩擦越剧烈，产生热量越多，陶瓷密封环越容易损坏，技术水平要求越高
端面平均线速度	
密封腔温度	高低温下，对产品性能影响大，技术水平要求越高
轴径大小	设备轴径越大，介质流量越大，技术水平要求越高
可靠度	可靠度要求越高，技术水平要求越高

如上所述，公司核电泵用机械密封、雷达用机械密封及陶瓷密封环、机械密封冲管装置用陶瓷密封环、潜油电泵用机械密封等高端产品，应用于核电站冷却系统、油气开采和勘探、雷达机械密封系统以及其他多类复杂工况领域，对应的密封腔压力、密封腔温度、端面平均线速度、轴径大小和可靠度等工况指标严苛，制造难度大，需要的技术水平高。公司上述高端产品多次荣获全国行业协会和省级奖项，具备较强的技术先进性。

2）中端产品的技术先进性

机械密封和密封环的中端产品主要应用于食品、医药、水务以及其他一般工业密封领域，其应用工况环境不如高端产品严苛，这是由于应用环境未能全面体现公司产品本身性能所致。公司生产的机械密封、密封环的中端产品同样应用了先进的材料配方、成型工艺、烧结工艺以及精密加工技术，相关产品相较于市场竞品，特别是国际知名品牌产品，依然具有性能优势，具有技术先进性。

A：从材料配方角度，公司生产的机械密封、密封环所应用的材料配方具有优势

公司生产的机械密封、密封环中端产品所应用的材料配方主要包括：基本型无压烧结碳化硅、减磨型无压烧结碳化硅和基本型反应烧结碳化硅等。

A-1：公司基本型无压烧结碳化硅材料性能与德国 E 公司相当，具体比较情况如下：

项目	公司	德国 E 公司	比较
密度（g/cm^3)	>3.12	>3.10	相当
硬度（HV0.5)	2600	2600	相当
抗弯强度(MPa)	400	400	相当
抗压强度(MPa)	2200	2200	相当
弹性模量(GPa)	410	410	相当

德国 E 公司是世界领先的碳化硅产品供应商，其性能参数在业内具有标志意义。如上表所示，公司基本型无压烧结碳化硅在密度、硬度、抗弯强度、抗压强度和弹性模量等方面与德国 E 公司相当。利用上述基本型碳化硅材料制备的机械密封和密封环性能较高，同类型产品可应用的工况指标更高、使用寿命更长。

以材料配方优势为基础，公司产品实现向 AES 集团和 KSB 集团等国际知名厂商批量销售，成为上述客户的重要供应商，实现了与德国 E 公司同台竞争。

A-2：减磨型无压烧结碳化硅材料性能优于行业内同类型产品，具备技术先进性

行业内主要通过制备多孔型碳化硅或在碳化硅中增加碳石墨的途径来提高材料的减磨性能，但微孔和碳石墨往往导致碳化硅陶瓷的力学性能过度下降。公司设计的减磨型无压烧结碳化硅材料，通过添加造孔剂、石墨和碳纤维，达到自润滑减磨效果的同时维持了材料的力学性能，使得机械密封和密封环兼具强度和自润滑减磨性能。其中，公司减磨型无压烧结碳化硅与行业内同类型加碳型减磨碳化硅、微孔型减磨碳化硅的比较如下：

项目	公司减磨型无压烧结碳化硅	SSiC-G（注）	SSiC-P（注）
密度（g/cm^3)	2.85-3.00	≥2.80	≥2.90
硬度（HV0.5)	2400	≥2000	≥2200
抗弯强度(MPa)	230-260	≥200	≥230
抗压强度(MPa)	2000	≥1000	≥2000
弹性模量(GPa)	350-400	≥200	≥350
减磨特性	优	普通	普通
减磨机理	“造孔剂+石墨+碳纤	添加石墨进行减磨	添加造孔剂进行减磨

	维”复合减磨		

注：SSiC-G 指加碳型减磨碳化硅，SSiC-P 指微孔型减磨碳化硅（通过添加造孔剂形成微孔来实现减磨效果），SSiC-G 和 SSiC-P 指标来源于行业标准《机械密封用碳化硅密封环技术条件》（JB/T 6374-2020）。

如上表所示，公司减磨型无压烧结碳化硅使用“造孔剂+石墨+碳纤维”复合减磨，减磨特性优于于单一使用石墨减磨或者单一通过添加造孔剂以形成微孔减磨。公司减磨型无压烧结碳化硅在密度、硬度、抗弯强度、抗压强度和弹性模量等力学性能方面也同样优良，保证了机械密封和密封环的性能和质量。

A-3：基本型反应烧结碳化硅性能优于行业内同类型产品，具备技术先进，具体情况如下：

项目	基本型反应烧结碳化硅	RBSiC（注）
密度（g/cm^3)	3.05	≥3.05
硬度（HRA)	90	≥90
抗弯强度(MPa)	380	≥350
抗压强度(MPa)	2600	≥2000
弹性模量(GPa)	380	≥350

注：RBSiC 指反应烧结碳化硅，指标数据来源于行业标准《机械密封用碳化硅密封环技术条件》（JB/T 6374-2020）。

如上表所示，公司基本型反应烧结碳化硅在密度、硬度方面与行业标准规定的反应烧结碳化硅性能相当，抗弯强度、抗压强度和弹性模量指标则均高于行业标准，保证了机械密封和密封环等中端产品的质量。

B：从产品性能的角度，公司产品的可靠度优于国际知名公司竞品

依据前文论述，机械密封和陶瓷密封环下游应用较多，不同下游应用各有突出的工况指标，对产品的性能指标也各有侧重，具体情况如下：

下游应用	工况指标							性能指标		
	密封腔压力	端面平均线速度	密封腔温度	轴径大小	介质腐蚀性	介质颗粒	其他特殊工况	使用寿命	泄漏量	可靠性
食品、医药、水务等领域	一般不超过 3 Mpa	一般不超过 25m/s	-20-150℃	一般小于 120mm	**化学介质腐蚀**	部分工况含	**满足食品、医药和水务的卫生要求**	清水介质：≥8,000 小时 腐蚀性介质：4,000-8,000 小时 特殊工况无规定	3.0-5.0ml/h	中
其他工业领域	一般不超过 3 Mpa	一般不超过 25m/s	-20-200℃	一般小于 120mm	**化学介质腐蚀**	部分工况含	-	清水介质：≥8,000 小时 腐蚀性介质：4,000-8,000 小时 特殊工况无规定	3.0-5.0ml/h	中

公司产品在满足上述工况指标要求的基础上，同时具有较高的可靠度。根据公司主流客户英国 VEL、凯泉集团、威乐中国、耐驰集团和 KSB 集团反馈的相关数据，公司向其销售的机械密封具有高可靠度，其中凯泉集团、威乐中国的装机故障率低于国际知名机械密封生产商 EB 公司和 JK 公司的同类产品，具体情况如下：

客户名称	故障率统计			公司对客户2023年1-6月机械密封和密封环营收（万元）	公司对客户2022年度机械密封和密封环营收（万元）
	公司	EB 公司	JK 公司		
英国 VEL	0.47%	—	—	1,405.39	3,796.90
凯泉集团	0.65%	0.90%	1.34%	415.81	715.44
威乐中国	15.35PPM	91 PPM	—	159.58	245.00
耐驰集团	0.01%~0.38%	—	—	325.28	642.82
KSB 集团	0.02%~0.03%	—	—	522.69	603.27
合计				**2,828.75**	**6,003.43**
占机械密封和密封环营业收入之比				**49.69%**	**51.16%**

注：威乐中国故障率统计口径与凯泉集团、耐驰集团、KSB 集团有差异，采用 PPM，PPM 系 Parts Per Million 的缩写，意思是每百万分之一。

如上表，公司机械密封和密封环的大客户中，英国 VEL、凯泉集团、威乐中国、耐驰集团和 KSB 集团均表现出较低的故障率，相对于竞品具有可靠性优势。

英国 VEL 系全球知名密封件公司英国 AES 的子公司，英国 VEL 采购公司产品后主要销往欧美，公司产品也获得了与欧洲同行进行竞争的能力，公司产品质量体现出具有较高的可靠度、性能以及技术能力;同时，凯泉集团、耐驰集团、威乐中国和 KSB 集团亦均为泵行业内知名企业，凯泉集团系国内知名泵类产品/设备生产商，耐驰集团系拥有 150 年历史的国际知名泵类生产企业，威乐集团系拥有 150 年历史的国际领先泵及系统制造商（威乐中国系其中国子公司），KSB 集团系德国上市公司、国际知名泵类生产企业，公司产品凭借较高的可靠度、性能优势进入上述知名企业供应链体系，也是公司产品技术先进性的体现。

综上所述，对于公司生产的机械密封、密封环等中端产品，由于其应用了先进的材料配方、高温烧结、精密加工等生产工艺，即使用于一般的工况环境，其材料性能、产品可靠度相对于国际知名竞品依然具有优势，体现了公司在材料配方、高温烧结、精密加工等生产工艺环节的技术先进性，因此中端产品也具有技术先进性。

2、包覆 O 型圈

（1）行业分类情况

目前，行业内无统一标准对包覆 O 型圈进行高中低端的分类。

（2）发行人的分类情况

①高、中、低端分类依据及合理性

包覆 O 型圈是在硅橡胶或氟橡胶材料外覆 FEP 或 PFA 材料，洁净度高，耐化学腐蚀性强，几乎适用于所有化学介质。公司是包覆 O 型圈行业标准的主要起草者之一，且产品洁净度高，通过美国食品药品监督管理局 FDA 和英国水务法规咨询计划 WRAS 等认证，主要销往欧美市场。

由于行业内无统一标准对包覆 O 型圈进行高中低端的分类，公司基于谨慎性将包覆 O 型圈产品归类为中端产品，具有合理性。

②包覆 O 型圈的技术水平

公司基于谨慎性将包覆 O 型圈产品归类为中端产品，其技术主要体现在高洁净度、相较于普通 O 型圈的性能优势、生产工艺要求高、客户群体优质和行业地位较高，具体情况如下：

公司拥有专门的包覆 O 型圈洁净生产室，可进行从原料到产品的全生产流程控制，洁净度高，通过美国食品药品监督管理局 FDA 和英国水务法规咨询计划 WRAS 等认证。

公司包覆 O 型圈主要通过英国 VEL 销往欧美，主要应用于食品、医药、半导体等卫生领域。

包覆 O 型圈要求表面光洁无接缝、外覆层和内芯间不存在气泡，需要较高的生产工艺技术和技术诀窍。公司利用“包覆层和橡胶芯材之间无缝复合技

术”和“包覆层高精度熔接和表面自愈合处理技术”满足了包覆 O 型圈的生产工艺技术要求。

公司包覆 O 型圈的质量优良，客户群体优质，主要客户为 AES 集团、英格索兰（桂林）工具有限公司等，主要面向欧美等境外公司、境内外资企业销售，且主要应用于食品卫生、生物制药、半导体及化工等领域，具有较高的市场门槛，从侧面印证了公司该产品的技术工艺水平。

3、轴承轴套

（1）行业分类情况

目前，行业内无统一标准对轴承轴套进行高中低端的分类。

（2）发行人的分类情况

①高、中、低端分类依据及合理性

轴承轴套和密封环工况环境、工作机理接近，可参照密封环工况情况，对轴承轴套进行高中低端分类。其中，公司应用于油气开采和勘探领域潜油电泵的轴承轴套，能够适应工作腔压力大，耐硫化氢、海水及盐类腐蚀，可靠度高，属于高端产品。

按摩擦方式的不同，轴承可以分为滚动轴承和滑动轴承，其中滑动轴承承载能力高，常用于高速、高精度、重载设备。公司生产的轴承轴套均为滑动轴承，具有韧性好、摩擦系数小、自润滑、耐腐蚀等优点，整体应用优于滚动轴承。

基于轴承轴套的材料情况、工况指标、应用领域，公司将应用于油气开采和勘探领域潜油电泵的轴承轴套划分为高端产品；基于滑动轴承整体制造难度大、常用于高速、高精度、重载设备，将其他碳化硅轴承轴套归类于中端产品。公司上述分类具备合理性。

②高、中、低端产品技术先进性

1）高端产品的技术先进性

公司轴承轴套高端产品主要为潜油电泵用轴承轴套，对应的工作腔压力大、需耐硫化氢、海水及盐类腐蚀、可靠度要求高，应用于油气开采和勘探领

域，具有较强的技术先进性。

高端产品	行业一般情况	公司产品先进性
潜油电泵用轴承轴套	行业中划分重型机械密封的密封腔压力的临界点为 3 Mpa，一般介质不会同时存在油、气及硬质颗粒	工作强压力达 20Mpa，介质为海水并含油、气及硬质颗粒，可靠度要求高

2）中端产品的技术先进性

公司轴承轴套中端产品工况指标也低于高端产品，但公司原料处理、材料配方、高温烧结和精密加工技术也应用于中端产品，通过上述核心技术的应用，公司中端产品材料性能优于同类产品，具有技术先进性。公司轴承轴套典型材料配方有两类，减磨型无压烧结碳化硅材料和长晶型无压烧结碳化硅材料，上述材料先进性体现如下：

A. 减磨型无压烧结碳化硅性能优于行业内同类型产品

行业内主要通过制备多孔型碳化硅或在碳化硅中增加碳石墨的途径来提高材料的减磨性能，但微孔和碳石墨往往导致碳化硅陶瓷的力学性能过度下降。公司设计的减磨型无压烧结碳化硅材料，通过添加造孔剂、石墨和碳纤维，达到了自润滑减磨效果的同时维持了材料的力学性能，使得轴承轴套兼具强度和自润滑减磨性能。

公司减磨型无压烧结碳化硅与行业内同类型加碳型减磨碳化硅、微孔型减磨碳化硅的比较情况，请参见前述机械密封和密封环中端产品的技术先进性之“A-2：减磨型无压烧结碳化硅材料性能优于行业内同类型产品，具备技术先进性”。

B. 长晶型无压烧结碳化硅性能与国际知名厂商水平相当，实现 SPECK 集团、斯伦贝谢等国际知名公司销售

公司长晶型无压烧结碳化硅材料性能与德国 E 公司相近，具有技术先进性，具体情况如下：

技术指标	公司	德国 E 公司	比较
密度（g/cm^3)	>3.14	>3.10	相当
硬度（HV0.5)	2600	2600	相当
抗弯强度(MPa)	400	400	相当

抗压强度(MPa)	2500	2500	相当
弹性模量(GPa)	410	410	相当

如上表所示，公司长晶型无压烧结碳化硅在密度、硬度、抗弯强度、抗压强度和弹性模量等方面与德国 E 公司相当。利用上述长晶型无压烧结碳化硅制备的轴承轴套质量优异，同类型产品可应用的工况指标更高，同样工况指标下使用寿命更长。因此，公司产品实现向 SPECK 集团、斯伦贝谢等国际知名厂商销售，成为上述客户重要供应商。

（二）报告期内，公司流体控制产品仍需进口的产品类型及应用领域

1、分类情况

报告期内，公司应用于核电站冷却系统、雷达机械密封系统和油气开采及勘探领域的流体控制产品具有实现进口替代或加强技术自主可控的作用，具体情况如下：

下游应用领域	产品名称
核电站冷却系统	核电泵用机械密封
雷达机械密封系统	雷达用机械密封、陶瓷密封环
油气开采和勘探	机械密封冲管装置用陶瓷密封环

在核电领域，公司生产的机械密封应用于核电冷却泵，主要客户为上海电气凯士比核电泵阀有限公司。核电站冷却系统用机械密封工况环境恶劣，可靠性要求高，过去几乎全部依赖进口。目前，随着国际形势的变化以及国内厂商技术的进步，以发行人、中密控股等为代表的国内机械密封厂商成功进入核电泵用机械密封供应链，促进进口替代趋势加速。

在雷达领域，公司生产的陶瓷密封环和机械密封应用于雷达系统，主要客户为中国电子科技集团下属第十四研究所。雷达是重要的对空探测设备，在军工及民用领域均有着重要的应用，相关技术受到西方发达国家严格的限制。公司生产的陶瓷密封环具有高致密、高强度、超耐磨、自润滑等特点，有效地提升了雷达系统用机械密封系统在高低温、振动冲击、颠震等极端恶劣环境下的使用性能，实现了雷达关键部件的自主可控。

在油气开采和勘探领域，公司生产的陶瓷密封环，应用于石油开采平台的

机械密封冲管装置，客户为北京捷杰西科技股份有限公司。公司陶瓷密封环性能优良，可满足超高压作业压力、高泥沙含量、强侵蚀等恶劣工况环境，装配公司陶瓷密封环的机械密封冲管装置性能与国际厂商同类产品性能相当，促进了我国机械密封冲管装置的国产化。

2、收入占比

报告期内，公司应用于核电、雷达、油气开采及勘探领域的流体控制产品收入分别为 709.17 万元、491.08 万元、1,070.83 万元和 159.24 万元，具有一定的波动性。

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
雷达机械密封系统	151.96	843.17	451.21	685.58
油气开采和勘探（机械密封冲管装置）	7.27	50.67	39.87	23.59
核电站冷却系统	-	176.99	-	-
合计	**159.24**	**1,070.83**	**491.08**	**709.17**
占营业收入比例	**1.11%**	**3.89%**	**2.18%**	**4.85%**

（三）报告期内，公司流体控制产品按照高中低端划分的收入及占比

报告期内，公司流体控制领域高端产品主要应用于核电、雷达及油气开采及勘探领域，收入整体呈上升趋势。报告期内，公司流体控制产品按照高中低端划分的收入及占比情况如下：

单位：万元

产品分类	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
高端	823.29	9.33%	2,238.76	12.08%	1,363.60	7.85%	1,294.67	9.93%
中端	6,648.72	75.36%	13,657.09	73.68%	12,821.67	73.77%	9,649.25	73.98%
低端	101.37	1.15%	367.91	1.98%	428.59	2.47%	163.36	1.25%
零件及其他（注）	1,249.58	14.16%	2,272.07	12.26%	2,767.85	15.92%	1,935.57	14.84%
合计	**8,822.96**	**100.00%**	**18,535.84**	**100.00%**	**17,381.72**	**100.00%**	**13,042.85**	**100.00%**

注：为便于客户维护，结合客户需求，公司会向客户销售部分产品零件及外采产品，相关产品难以进行高中低端划分:除机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套外，流体控制领域包括少量辅助密封系统等其他产品。该等产品收入小，品种多，行业内无统一高中低端分类标准，因此未进行高中低端分类。

如上表所示，报告期内，公司流体控制领域产品中的高端产品收入分别为1,294.67 万元、1,363.60 万元、2,238.76 万元和 823.29 万元，占比为 9.93%、7.85%、12.08%和 9.33%，产品主要应用于核电、军工雷达、油气开采和勘探等领域。相关产品运用了公司专属配方，采用公司烧结、精密加工等工艺制成，具有较强的技术先进性。

中端产品销售占比约为 73%-75%，主要应用于食品、医药、水务以及其他一般工业密封领域。基于发行人在材料配方、生产工艺上的优势，即便是发行人生产的应用于一般工业密封领域的产品，其在质量、密封性能、可靠度等方面相对竞品仍具有一定优势，属于中端产品中的优势产品，也具有技术先进性。

低端产品一般指应用于简单工况的产品，除向个别客户配套以外，发行人一般不涉入低端产品，销售金额较小。

六、表格列示公司产品在下游行业的具体应用情况，报告期内不同应用领域的收入及占比；结合（3）-（5）以及公司产品特点及应用，分析公司产品是否符合行业发展趋势；

（一）公司产品在下游行业的具体应用情况，报告期内不同应用领域的收入及占比

1、机械密封和密封环

公司机械密封和密封环的下游应用包括：（1）食品、医药和水务等领域；（2）雷达机械密封系统；（3）油气开采和勘探（机械密封冲管装置和潜油电泵）；（4）核电站冷却系统；（5）其他工业领域。

报告期内，公司机械密封和陶瓷密封环在上述下游应用的收入及占比具体情况如下：

单位：万元

下游应用	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
食品、医药和水务等领域	960.45	16.87%	1,705.38	14.53%	2,213.75	20.23%	1,562.57	17.90%
雷达机械密封系统	151.96	2.67%	843.17	7.19%	451.21	4.12%	685.58	7.85%

油气开采和勘探（机械密封冲管装置）	7.27	0.13%	50.67	0.43%	39.87	0.36%	23.59	0.27%
油气开采和勘探（潜油电泵）	147.36	2.59%	117.02	1.00%	180.46	1.65%	142.29	1.63%
核电站冷却系统	-	-	176.99	1.51%	-	-	-	-
其他工业领域	4,425.69	77.74%	8,840.93	75.34%	8,058.98	73.64%	6,317.83	72.35%
合计	**5,692.73**	**100.00%**	**11,734.15**	**100.00%**	**10,944.27**	**100.00%**	**8,731.86**	**100.00%**

2、包覆 O 型圈

公司包覆 O 型圈下游应用包括：（1）食品、医药和半导体等领域；（2）石油、电力、化工、危化运输等领域；（3）其他工业领域。

报告期内，公司包覆 O 型圈的主要下游应用具体情况如下：

单位：万元

下游应用	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
食品、医药和半导体等领域	314.72	15.43%	674.67	16.50%	773.22	20.84%	524.56	19.38%
石油、电力、化工、危化运输等领域	66.40	3.26%	65.46	1.60%	56.56	1.52%	35.81	1.32%
其他工业领域	1,658.82	81.32%	3,350.00	81.90%	2,879.78	77.63%	2,146.47	79.30%
合计	**2,039.95**	**100.00%**	**4,090.13**	**100.00%**	**3,709.56**	**100.00%**	**2,706.84**	**100.00%**

3、轴承轴套

公司轴承轴套下游应用包括：（1）油气开采和勘探；（2）食品、医药和水务等领域；（3）其他工业领域。

报告期内，公司轴承轴套的主要下游应用具体情况如下：

单位：万元

下游应用	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
油气开采和勘探（潜油电泵）	130.65	15.23%	350.24	14.96%	282.00	12.65%	212.28	17.51%
食品、医药和水务等领域	93.67	10.92%	122.97	5.25%	167.12	7.49%	44.05	3.63%
其他工业领域	633.40	73.85%	1,867.29	79.78%	1,780.73	79.86%	955.66	78.85%

合计	**857.73**	**100.00%**	**2,340.50**	**100.00%**	**2,229.85**	**100.00%**	**1,211.98**	**100.00%**

（二）公司产品是否符合行业发展趋势

从产品的应用领域、材料应用和进口替代情况而言，公司产品符合行业发展趋势，具体情况如下：

1、产品应用领域广泛，满足严苛工况需求

公司机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套是流体控制设备泵、压缩机的零部件，性能优良，能够满足不同下游应用差异化的性能需求。一方面，公司产品广泛应用于食品、医药、水务、电力、冶金、造纸、船舶和汽车等工业领域；另一方面，公司产品能够满足在核电站冷却系统、油气开采和勘探、雷达机械密封系统等严苛工况环境、高可靠性要求领域的需求。因此，公司产品应用领域广泛，能满足严苛工况需求，符合下游整体需求保持平稳，严苛工况需求日益增长的趋势。

2、产品符合进口替代趋势

公司技术水平良好，积极参加国家重大科研项目，在核电、雷达、油气开采及勘探等领域，产品逐步实现自主可控，增强下游客户供应链安全，符合进口替代的趋势。

3、包覆 O 型圈性能优良，符合下游性能要求提升的趋势

公司是包覆 O 型圈的行业标准的主要起草者之一，拥有专门的包覆 O 型圈洁净生产室，并可进行从原料到产品的全生产流程控制，洁净度高，通过美国食品药品监督管理局 FDA 和英国水务法规咨询计划 WRAS 等认证，产品质量优良。在下游行业不断发展，食品、医药及半导体对包覆 O 型圈洁净度、杂质含量等产品质量要求逐步提高的背景下，公司包覆 O 型圈符合下游性能要求提升的趋势。

七、流体控制行业竞争格局，除披露的企业外，行业内从事流体控制业务的主要公司及具体业务，公司竞争对手情况；

（一）机械密封

国际机械密封市场较为集中，主要由约翰克兰、伊格尔博格曼、福斯三大

国际厂商占据，竞争格局稳定。根据华安证券研报，2019 年，约翰克兰、伊格尔博格曼、福斯三大国际厂商占全球机械密封市场的份额约为 70%。

相较于国际市场，国内机械密封市场竞争格局较为分散。国内机械密封厂商包括中密控股、一通密封和发行人。其中，中密控股、一通密封情况已在发行人招股说明书中披露，约翰克兰、伊格尔博格曼（EagleBurgmann）和福斯（Flowserve Corporation）的情况如下：

序号	企业名称	具体业务及介绍
1	约翰克兰	成立于 1917 年，是一家全球领先的旋转设备解决方案供应商，致力于为各大过程工业提供技术、产品和服务。约翰克兰设计、制造和服务的主要产品包括机械密封、联轴器、轴承和过滤系统。约翰克兰在超 200 个国家拥有超过 5,000 名员工。
2	伊格尔博格曼	伊格尔博格曼系由日本伊格尔和德国博格曼于 2004 年合并而成，该公司是全球重要的工业密封技术供应商，其产品涵盖了全系列的机械密封、密封辅助系统、磁性联轴器、碳浮环密封、膨胀节、密封垫片和填料密封以及全方位的服务，保证机械的可靠性和安全性。该公司共有 6,000 多名员工，为全球各地的客户提供先进的技术、精良的产品及完善的服务。
3	福斯	其前身于 1790 年成立，于 1997 年重组为目前的福斯公司，致力于为各行业及应用提供流体运动控制解决方案。该公司可提供 100 多种泵型号和一系列阀门及密封产品，在全球拥有 15,000 多名员工和超过 300 个分支机构。

（二）密封环

从国际市场看，密封环的生产商主要为综合性陶瓷材料企业集团，如法国圣戈班和德国 ESK 公司等，上述企业成立时间长，规模大，具有较强竞争力。

相对于国际市场，国内生产密封环的企业较多，行业集中度较低。行业内规模较大的生产商主要包括发行人、东新新材料、上海德宝密封件有限公司和江苏海诚弹星密封件有限公司。相对于国内中小企业，发行人生产设备、工艺先进，产品质量稳定，有较强的竞争优势。法国圣戈班、德国 ESK 公司、东新新材料相关情况已在招股说明书中披露，上海德宝密封件有限公司和江苏海诚弹星密封件有限公司的相关情况如下：

序号	企业名称	具体业务及介绍
1	上海德宝密封件有限公司	成立于 2001 年，主要产品为碳化硅密封环，拥有员工约 300 人。根据《汇编》数据，2020 年-2022 年平均行业产品营业收入约为 9,000 万元。
2	江苏海诚弹星密封件有限公司	成立于 2007 年，主营业务为汽车用密封弹簧、波形弹簧、碳化硅陶瓷环的生产和销售。根据《汇编》数据，2020 年-2022 年平均行业产品营业收入约为 2,200 万元。

（三）包覆 O 型圈

包覆 O 型圈相较于普通 O 型圈，产品性能良好，但价格较高。包覆 O 型圈的市场主要在欧洲和美国，欧美存在竞争对手。国内市场对包覆 O 型圈接受度不高，多数场景采用橡胶 O 型圈进行替代，因此生产厂商数量较少，且规模不大。

公司包覆 O 型圈第一大客户为英国 VEL（ODM），主要市场为欧洲和美国，境外竞争对手分别为 ROW, INC 和 Northern Engineering (Sheffield) Ltd，国内竞争对手为上海亿冈五金密封材料有限公司，相关情况如下：

序号	企业名称	具体业务
1	ROW, INC	于 1976 年成立的美国公司，致力于开发、生产和销售各类包覆 O 型圈。
2	Northern Engineering (Sheffield) Ltd	于 1983 年成立的英国公司，提供各种弹性密封解决方案，产品包括封装密封件、包覆 O 型圈、垫片、精密模压产品等。
3	上海亿冈五金密封材料有限公司	于 1998 年成立的中国公司，主要产品为各类包覆 O 型圈、橡胶垫片等，是包覆 O 型圈行业标准的起草单位之一。

（四）轴承轴套

轴承轴套与密封环工况环境、工作机制、材料要求相近，且均为泵、压缩机等设备的基础部件，客户群体亦相近。公司轴承轴套的主要竞争对手为东新新材料。

八、公司产品市场空间，公司产品市场占有率等与竞争对手的比较；公司在客户供应商中的地位，公司竞争优劣势；

（一）公司产品市场空间，公司产品市场占有率等与竞争对手的比较

中国液压气动密封件协会机械与填料静密封专业分会定期发布《机械与填料静密封行业年报统计资料汇编》，记录机械密封行业重点企业“行业产品营业收入情况”。由于重点企业数量各年有所变动，因此选取该汇编中的前 40 名企业的“行业产品营业收入情况”来反映整体行业规模变动情况。

2022 年，相关国内重点跟踪企业（前 40 名）共实现“行业产品营业收入”47.18 亿元。根据《液压液力气动密封行业“十四五”发展规划纲要》，“十四五”期间，密封行业销售额目标增幅保持在每年 5%左右。在行业集中度进一步提升，高端产品进口替代市场需求旺盛的情况下，规模较大的密封产品企业

有望取得高于密封行业整体的发展增速。

2020 年-2022 年，公司流体控制领域产品收入占《汇编》重点跟踪企业（前 40 名）合计实现行业产品收入比例及与竞争对手的比较情况如下：

单位：万元

公司名称	2022 年	2021 年	2020 年
中密控股	93,397.30	86,349.10	71,508.30
一通密封	26,100.40	23,893.80	20,361.60
东新新材料	20,068.50	18,845.00	14,905.20
上海德宝	9,520.10	9,190.20	8,307.00
海诚密封	2,360.10	2,315.80	2,160.90
其他企业合计	320,319.20	324,895.90	317,599.80
合计	**471,765.60**	**465,489.80**	**434,842.80**
发行人流体控制产品收入	**18,535.84**	**17,381.72**	**13,042.85**
发行人流体控制产品收入占《汇编》重点跟踪企业收入合计之占比	**3.93%**	**3.73%**	**3.00%**

注：ROW, INC 和 Northern Engineering (Sheffield) Ltd 为境外非上市公司，未取得其财务数据。

如上表所示，2020 年-2022 年，公司流体控制领域产品收入占《汇编》重点跟踪企业合计实现行业产品收入比例为 3.00%、3.73%和 3.93%。公司流体控制产品收入高于上海德宝和江苏海诚弹星密封件有限公司。公司流体控制产品收入低于中密控股及一通密封，主要原因为各方业务侧重点有所差异。中密控股及一通密封产品不仅包括机械密封，也包括干气密封等密封产品，同时为客户提供技术服务，因此营业收入较高。

（二）公司在客户供应商中的地位

1、主要客户及公司地位情况

（1）主要客户情况

报告期各期，公司流体控制领域前五大客户情况如下：

单位：万元

2023 年 1-6 月				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	AES 集团	机械密封、包覆 O 型圈等	3,091.95	21.48%

2	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	541.45	3.76%
3	KSB 集团	陶瓷密封环等	532.77	3.70%
4	凯泉集团	机械密封等	415.81	2.89%
5	耐驰集团	机械密封等	325.50	2.26%
合计			**4,907.49**	**34.10%**
2022 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	AES 集团	机械密封、包覆 O 型圈等	7,231.96	26.29%
2	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	795.55	2.89%
3	中国电子科技集团	陶瓷密封环、机械密封等	778.99 注	2.83%
4	SPECK 集团	轴承轴套、陶瓷密封环等	769.07	2.80%
5	凯泉集团	机械密封等	715.44	2.60%
合计			**10,291.01**	**37.41%**
2021 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	AES 集团	机械密封、包覆 O 型圈等	5,830.27	25.84%
2	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	1,157.54	5.13%
3	SPECK 集团	轴承轴套、陶瓷密封环等	777.56	3.45%
4	凯泉集团	机械密封等	756.47	3.35%
5	KSB 集团	陶瓷密封环等	616.47	2.73%
合计			**9,138.32**	**40.50%**
2020 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	AES 集团	机械密封、包覆 O 型圈等	4,499.17	30.76%
2	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	799.65	5.47%
3	中国电子科技集团	陶瓷密封环、机械密封等	641.46	4.39%
4	耐驰集团	机械密封等	562.97	3.85%
5	凯泉集团	机械密封等	555.72	3.80%
合计			**7,058.97**	**48.26%**

注：中国电子科技集团下属多家企业采购了发行人流体控制、光伏及半导体领域等产品，上表仅为中国电子科技集团下属子公司采购发行人流体控制领域产品的数据。

（2）公司地位情况

公司在部分客户中的地位难以定性表述，公司以销售占比来反映在客户中的地位情况。公司在上述客户中的地位或销售占比具体情况如下：

序号	客户名称	公司地位及销售占比情况
1	AES 集团	下属公司英国 VEL 的第一大供应商
2	宁波得利时	公司销售额占其营业收入的比例约为 3%左右
3	凯泉集团	公司销售额占其营业收入的比例在 1%以下
4	SPECK 集团	公司向 SPECK 集团的销售额占其营业收入的比例约为 1-2%
5	中国电子科技集团	下属第十四所研究所雷达用密封环重要供应商，合作开发了参与嫦娥 5 号等探测任务的大型相控阵雷达的机械密封系统。中国电子科技集团为大型央企，公司销售额占其营业收入比例较低
6	KSB 集团	公司销售额占其营业收入的比例在 1%以下
7	耐驰集团	公司销售额占其营业收入的比例在 1%以下

由上表可见，公司是 AES 集团下属公司英国 VEL 的第一大供应商，是中国电子科技集团下属第十四研究所雷达用陶瓷密封环重要供应商；由于上述公司规模较大，且公司是上述客户的基础零部件的供应商，因此，公司销售收入占上述客户（除 AES 集团外）的营业收入比例均在 3%以下。

2、主要供应商及公司地位情况

（1）主要供应商情况

流体控制领域产品需使用原料类和外购零件类原材料，因此，公司流体控制领域前五大供应商与整体前五大供应商一致。

报告期各期，公司前五大供应商包括海诚密封、新方集团、Schunk 集团、四川中钨实业有限公司、潍坊同盛进出口有限公司、江西尽善尽业、四川科力特、青州恒泰、通化宏信和广汉鸿达。公司上述前五大供应商情况具体参见招股说明书“第五节 业务与技术”之“五、采购情况与主要供应商”之“（四）报告期内前五大供应商情况”。

（2）公司地位情况

由于公司在部分供应商中的地位难以定性表述，公司以采购占比来反映在供应商中的地位情况。报告期内，公司在上述供应商中的地位或采购占比情况如下：

序号	供应商名称	公司地位或采购占比情况
1	海诚密封	公司是海诚密封第一大客户
2	新方集团	公司采购占其下属公司的营业收入的比例约为 10%
3	Schunk 集团	公司采购额占 Schunk 集团的营业收入的比例不足 1%
4	四川中钨实业有限公司	公司采购额占其营业收入的比例约在 5%-10%之间
5	潍坊同盛进出口有限公司	公司采购额占其营业收入的比例约为 20%
6	江西尽善尽业	公司采购额占其营业收入的比例约为 30%
7	四川科力特	公司采购额占其营业收入的比例在 5%以下
8	青州恒泰	公司采购额占其营业收入的比例约为 5%-10%之间
9	通化宏信	公司采购额占其营业收入的比例约为 5%
10	广汉鸿达	公司采购额占其营业收入的比例在 3%以下

注：公司向新方集团控制的潍坊新方精细微粉有限公司、山东华美新材料有限公司和山东华美新材料科技股份有限公司进行采购。新方集团业务包括新材料、新能源和现代服务业，规模较大。公司向新方集团的采购额占潍坊新方精细微粉有限公司、山东华美新材料有限公司和山东华美新材料科技股份有限公司单体收入的比例约 10%。

由上表，公司是海诚密封的第一大客户；公司采购额占新方集团下属公司、Schunk 集团、四川中钨实业有限公司、四川科力特、青州恒泰、通化宏信和广汉鸿达的营业收入比例均在 10%以下；公司采购额占潍坊同盛进出口有限公司和江西尽善尽业的比例较高，为其重要客户。

（三）公司竞争优劣势

1、竞争优势

（1）技术优势

通过在原料处理、配方设计、坯体成型、高温烧结、精密加工和专用设备等方面的投入，公司掌握了配方、工艺和设备的全流程技术，产品性能优良，能满足核电、军工雷达、油气开采和勘探应用环境的严苛要求，在流体控制领域应用广泛。

截至 2023 年 6 月 30 日，公司拥有已授权专利 86 项，其中发明专利 36 项、实用新型专利 50 项。公司建立了完善的研发团队，先后承担和参与了 6 项国家级重大科研项目和国家自然科学基金委员会“航天大型复杂高强碳化硅构件多激光增材制造理论与方法”项目，是国家级专精特新“小巨人”企业，建立了国家级示范院士工作站、国家级博士后科研工作站和省级特种陶瓷研发中

心。公司先后荣获“中国机械工业科学技术奖一等奖”“安徽省科学技术奖一等奖”“浙江省科学技术进步奖二等奖”等荣誉。公司在流体控制领域具有较深厚的技术和人才积累。

（2）产品质量优势

公司高度重视产品质量的管理，不断强化生产管理理念，建立了从原材料采购、生产加工、到产成品验收入库、出厂检验的质量安全管理体系，严格保证产品质量。凭借材料技术上的优势，公司可自粉料开始全流程严格控制陶瓷零部件产品的质量。公司通过了国家质量体系认证，研发生产的流体设备陶瓷零部件具有高强度、高韧性、自润滑、耐腐蚀、耐高压等特点，受到国内外客户的广泛认可。因此，公司在产品质量方面具有竞争优势。

（3）进口替代优势

公司先后研发、生产了多款机械密封和陶瓷密封环，应用于核电、军工雷达和油气开采领域，协助下游客户替换了国外供应商、促进了国产化进程或者实现了技术突破。在国际贸易保护主义势头上升的宏观背景下，前述机械密封和陶瓷密封环可以有效保证下游客户供应链安全。

核电领域，公司与上海电气凯士比核电泵阀有限公司合作，生产的机械密封应用于核电站，加快了核电领域机械密封产品的进口替代。公司与中国电子科技集团公司第十四研究所合作，研发、生产的碳化硅陶瓷密封环，促进解决了大型相控阵雷达机械密封系统中长寿命、高可靠技术问题。在油气开采领域，公司与北京捷杰西科技股份有限公司合作，研发、生产的碳化硅陶瓷密封环，突破了油气开采平台的机械密封冲管装置的技术瓶颈，促进了我国超高压机械密封冲管装置的国产化。

（4）客户资源优势

经过多年的发展，公司凭借领先的技术、严格的品质管理和优质的服务形成了良好的客户口碑，已与下游领先企业建立了长期稳定且深入的业务合作关系。在流体控制领域，公司客户包括 AES 集团、凯泉集团、宁波得利时、SPECK 集团、中国电子科技集团、耐驰集团和斯伦贝谢等知名企业。

流体控制领域机械密封等产品是客户设备的重要零部件，客户对其均有着

严格的认证标准，认证门槛较高。相关产品经过客户认证后，出于设备运行安全的考虑，客户一般不会轻易更换供应商。因此，公司通过技术优势、长期高质量供货及服务积累下来的优质客户资源是公司的核心竞争优势之一。

2、竞争劣势

（1）业务规模与国际同行存在差距

公司以材料技术为发展驱动力，产品多、规格多、应用领域分布广，但在流体控制领域销售规模偏小，与约翰克兰、伊格尔博格曼等国际巨头存在一定的差距，造成目前公司部分产品单品批量低，批次多，管理成本较高，规模效益不明显。

（2）品牌知名度不高

在流体控制领域，与行业内领先企业相比，公司品牌知名度较弱，国际市场开拓存在一定局限。在国际市场上，公司主要以 ODM 形式与英国 VEL（含其子公司美国 VSI）开展合作，产品一定程度上有赖于英国 VEL 的品牌实现对外销售。品牌知名度的建立有赖于对客户的长期服务及宣传，需要较多成本和时间的投入，品牌知名度不高一定程度上限制了公司国际市场的拓展。

（3）产品导入期长

流体控制领域中机械密封等产品是客户设备的重要零部件，客户对其均有着严格的认证标准，认证门槛较高。因此，公司开发新产品或新客户产品导入期较长，不利于公司快速拓展客户。

九、进一步说明认定公司流体控制产品符合国家产业政策、科技创新战略以及行业发展政策的依据

（一）公司流体控制产品可与《战略性新兴产业分类（2018）》及《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016 版》对应

公司流体控制产品与国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》中重点产品对应，其中机械密封、陶瓷密封环、轴承轴套属于 “3. 新材料产业”之“3.4 先进无机非金属材料”之“3.4.2 特种陶瓷制造”之“3.4.2.1 结构陶瓷制造”之“碳化硅陶瓷密封件、其他陶瓷密封件、精密碳化硅陶瓷制品和陶瓷轴承”；机

械密封、陶瓷密封环和包覆 O 型圈属于“2 高端装备制造产业”之“2.1 智能制造装备产业”之“2.1.5 智能关键基础零部件制造”之“高性能密封装置”。

公司流体控制产品与发改委发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016 版》中重点产品对应，其中机械密封、陶瓷密封环和轴承轴套属于“3. 新材料产业”之“3.3 高性能复合材料产业”之“3.3.2 金属基复合材料和陶瓷基复合材料”之“用连续碳化硅等纤维、晶须、颗粒补强的氮化硅、碳化硅等高温结构陶瓷基复合材料”；机械密封、陶瓷密封环和包覆 O 型圈属于“2 高端制造装备产业”之“2.1 智能制造装备产业”之“2.1.2 智能装备关键基础零部件”之“高性能密封装置”。

（二）对下游高端装备具有促进作用

公司流体控制领域产品（机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套等）是泵、压缩机等流体机械设备的关键、基础零部件，构成食品、医药、水务、电力、冶金、造纸、船舶和汽车等各个工业领域发展的基础。

根据《液压液力气动密封行业“十四五”发展规划纲要》，目前，我国大量高端基础零部件依然依赖进口，轴承、密封件等零部件及碳化硅等原材料的研发、生产能力的不足，对我国装备产业升级换代造成阻碍，对国家经济安全形成隐患。报告期内，公司机械密封、陶瓷密封环和轴承轴套成功应用于核电站冷却系统、雷达机械密封系统和油气开采及勘探领域，促进了下游客户解决上述领域重大装备的“卡脖子”问题，促进了上述行业高端装备的技术进步。

（三）公司流体控制领域产品受到《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等国家产业政策及行业发展政策的支持

公司流体控制领域产品包括机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套，是泵、压缩机等流体机械设备的关键零部件，其中部分产品实现了雷达、海上油气开采平台和核电冷却泵等重大装备的应用。近年来，国家相关产业政策不断出台，有力支持国内密封及轴承轴套等基础零部件产业的发展，与公司流体控制领域产品相关的政策主要如下：

政策法规名称	颁布机构	发布时间	相关规定	流体控制领域产品匹配

《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》	国务院	2006	重点研究开发重大装备所需的关键基础件和通用部件的设计、制造和批量生产的关键技术，开发大型及特殊零部件成形及加工技术、通用部件设计制造技术和高精度检测仪器	流体控制领域产品均属于关键基础件和通用部件，应用于雷达、海上油气开采平台、核电冷却泵等重大装备
《2015 年工业强基专项行动实施方案》	工信部	2015	通过 10 年左右的努力，力争实现 70%的核心基础零部件 (元器件) 、关键基础材料实现自主保障，部分达到国际领先水平	流体控制领域产品均属于关键基础件和通用部件，碳化硅陶瓷属于关键基础材料
《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	科技部	2017	开发高压力等级多路阀和液压泵、大规格柱塞泵与比例流量阀、高效率静液传动元件与系统、高参数密封件等，实现在工程机械与农业机械、重型机械、航空航天、海洋工程装备等示范应用。	流体控制领域机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈属于高参数密封件或其元件，实现在海洋工程装备的应用
《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	全国人民代表大会	2021	实施产业基础再造工程，加快补齐基础零部件及元器件、基础软件、基础材料、基础工艺和产业技术基础等瓶颈短板。	流体控制领域产品均属于基础零部件及元器件，碳化硅陶瓷属于基础材料
《液压液力气动密封行业“十四五”发展规划纲要》	中国液压气动密封件工业协会	2021	到十四五末，80%以上的高端液压气动密封元（器）件及系统实现自主保障，受制于人的局面明显缓解，装备工业领域急需的液压气动密封元（器）件及系统得到广泛的推广应用。	流体控制领域产品均属于高端液压气动密封元（器）件

综上，公司流体控制产品符合国家产业政策、科技创新战略以及行业发展政策。

2.2 招股书披露，公司曾参与嫦娥 5 号工程的大型相控阵雷达机械密封系统的研制，生产的 500mm 级大尺寸高端陶瓷密封环是嫦娥 5 号相控阵雷达机械密封系统中的关键器件之一。

请发行人说明：公司参与上述密封系统研发生产的时间，除公司外，参与研发生产的其他企业或单位，公司所起的作用。

【回复】:

【发行人说明】

（一）研发生产的时间、参与单位及任务分工

机械密封系统是雷达的重要部件，直接影响雷达的热控效果和可靠运行，进而影响雷达的功率、探测距离、探测精度和稳定性。

自 2014 年起，公司与中国电子科技集团公司第十四研究所、清华大学和合肥通用机械研究院有限公司合作，参与到大型相控阵雷达机械密封系统的研制中，旨在提高雷达的热控效果和可靠运行，从而保证雷达的探测距离、探测精度和稳定性。公司与上述各单位的任务分工如下：

参与单位	任务分工
公司	陶瓷密封环的生产单位，负责大尺寸陶瓷密封环及机械密封材料的设计、研制和产业化
中国电子科技集团公司第十四研究所	大型相控阵雷达的生产单位，负责雷达机械密封系统的设计和制造、装配工艺设计
清华大学	雷达机械密封性能分析和结构设计优化工作
合肥通用机械研究院有限公司	大尺寸陶瓷密封环及材料、机械密封装置的性能测试评价方法研究

（二）公司所起的作用

大型相控阵雷达是嫦娥 5 号工程的重要组成。由于相控阵雷达工作时会产生大量热量，需要配备专门冷却系统，保证雷达不会因为过热而无法工作。雷达机械密封系统是雷达冷却系统的构成部分，用以防止冷却系统中冷却介质的溢出。其中，陶瓷密封环是雷达机械密封的关键部件。

雷达冷却系统机械密封的工况环境恶劣。首先，大型相控阵雷达的测控能力与其发射机功率直接相关，发射机功率越高，测控能力越强，但发热也越大，相应需配套大流量的冷却系统来对雷达进行降温。执行嫦娥 5 号测控任务的雷达功率大，冷却系统介质流量达 400m^3/h 以上，相应密封轴径达 500mm 级。其次，除介质流量大、密封轴径大外，由于雷达常处于车载野外环境，雷达机械密封系统还面临密封腔温度存在极低温（最低达-50°C）和振动冲击多等恶劣工况。

除工况恶劣外，雷达机械冷却系统密封部件还必须满足高可靠、长寿命的使用要求。

在大型相控阵雷达机械密封系统的研制中，公司通过材料配方、烧结工艺和精加工技术的创新，突破了相应技术难点，成功实现 500mm 级大尺寸高端陶瓷密封环及机械密封的研发和生产，具体情况如下：

技术难点	公司发挥的技术突破
普通烧结工艺生产 500mm 级密封环，易出现频繁烧结开裂的情况	研发了大型双温双腔结构的智能化烧结装备改造技术，应用变温变压烧结技术，避免烧结开裂情况
普通精密加工工艺生产 500mm 级密封环，易出现加工精度不达标、存在缺陷的情况	采用整体仿形夹持磨削加工工装，碳化硅陶瓷材料表面缺陷弥合技术，实现 500mm 级尺寸密封环的高精度加工，平面度达 0.9μm、表面粗糙度达 0.05μm，密封环表面不存在裂纹等缺陷
工况振动冲击多，使用需要高可靠、长寿命，现有陶瓷材料强度和韧性不足，无法适配振动冲击多，高可靠和长寿命的需求	设计了高参数碳化硅配方，提高了碳化硅陶瓷的强度和韧性，从而提高产品的耐冲击性、可靠性和使用寿命

综上所述，公司依靠自身的材料配方、工艺创新，生产的陶瓷密封环应用于嫦娥 5 号工程的大型相控阵雷达机械密封系统，满足了雷达机械密封系统的工况要求和高可靠、长寿命要求，提升了雷达部件的自主可控能力。

3、关于光伏及半导体领域产品

3.1 招股书披露，（1）在光伏领域，公司产品主要为流化床碳化硅结构件和碳化硅舟托，分别为多晶硅和电池片生产过程中的设备部件；（2）目前，高纯硅制备的技术路线主要包括改良西门子法（块状硅）和硅烷流化床法（颗粒硅）两类，根据中国光伏协会数据，2022 年，颗粒硅市场占有率为 7.5%；（3）碳化硅流化床内衬与传统石墨流化床内衬，碳化硅舟托与石英舟托存在替代关系；（4）碳化硅舟托是晶硅太阳能电池扩散工序中用于承载硅片的载具，用于转运晶舟和硅片进出扩散炉及相关设备；客户主要为拉普拉斯、北方华创、松煜科技；（5）公司碳化硅流化床内衬，实现了进口替代。客户主要包括陕西有色、协鑫科技、美国 REC。

公司未披露产品的国内外竞争对手情况。

请发行人补充披露：公司流化床碳化硅结构件、碳化硅舟托产品的行业竞争格局以及公司竞争对手及产品情况。

请发行人说明：（1）公司流化床碳化硅结构件在硅烷流化床设备中的价值占比，产品重要性；舟托在电池片生产过程所起的作用；（2）改良西门子法（块状硅）和硅烷流化床法（颗粒硅）在生产成本、技术难易程度、下游应用等方面的区别，硅烷流化床法在下游企业中的应用情况，行业发展趋势；（3）表格列示行业内使用碳化硅流化床内衬、碳化硅舟托企业情况；碳化硅流化床内衬对石墨流化床内衬，碳化硅舟托分别对石英舟托是否构成替代关系，目前使用占比，未来发展趋势；（4）公司碳化硅流化床内衬实现进口替代的依据；（5）公司产品价格与同类产品或替代性产品价格的比较；公司在客户供应商中的地位；（6）结合上述情况，分析公司流化床碳化硅结构件和碳化硅舟托产品市场空间，公司市场占有率与竞争对手比较情况。

【回复】：

【发行人披露】

发行人已在招股说明书“第五节 业务和技术”之“二、发行人所处行业的基本情况和竞争状况”之“（三）公司所属行业概况及发展态势”之“2、下游应用领域发展概况”中补充披露碳化硅流化床内衬及配套结构件、碳化硅舟托产品的行业竞争格局以及公司竞争对手及产品情况，具体情况如下：

“⑤碳化硅流化床内衬和舟托竞争格局、竞争对手和产品

A 流化床内衬及配套结构件

A-1：行业竞争格局及竞争对手

硅烷颗粒硅法的工艺原理为：氢气、硅烷气混合气经过加热后，进入加有小颗粒硅粉（籽晶）的流化床反应器内部，经连续热分解反应，产生单质硅并沉积在籽晶表面，生成颗粒硅产品。

流化床内衬是颗粒硅生产工艺的反应场所，直接接触高温、高压的氢气、硅烷气，单质硅在流化床内衬中进行沉积，因此流化床内衬的纯度会直接影响颗粒硅的纯度。

由于流化床内衬生产难度大、技术门槛高，同时全球范围内实现颗粒量产的厂商较少，因此，行业内具备流化床内衬生产能力的厂商较少，市场集中度

较高。前期，流化床内衬材料包括镍合金、碳化硅和“石墨+碳化硅涂层”三种。镍合金由于是金属材料，高温下容易造成金属杂质污染硅料，目前该材料已较少使用。

目前，主流的流化床内衬材料为碳化硅和“石墨+碳化硅涂层”。其中，陕西有色使用碳化硅内衬，向公司采购前，主要通过美国 REC 进口，其供应商为 M 公司，主要采用相对传统的有模成型工艺；协鑫科技主要使用“石墨+碳化硅涂层”内衬，其通过外购石墨坯体，由自身或委托其他供应商加工并进行碳化硅 CVD 涂层。其中，石墨坯体供应商主要为 SMK 公司和 CDCC 公司；除自身加工外，碳化硅 CVD 涂层主要供应商为 ZJLF 公司。

M 公司、ZJLF 公司、SMK 公司和 CDCC 公司的主要情况如下：

序号	企业名称	具体业务及介绍
1	M 公司	注册地为美国，是纳斯达克上市公司 CC 公司的子公司，主要从事能源领域先进材料和陶瓷制造，擅长金属复合材料碳化硅、碳化硼相关制品制造。
2	ZJLF 公司	致力于半导体新材料研发，聚焦在半导体上道晶体生长、外延等工艺的关键涂层材料。主要产品包括 CVD 碳化硅涂层制品、石墨制品和碳化钽涂层制品
3	SMK 公司	是国内大型特种石墨材料研发及生产的高科技企业，产品广泛应用于核电、半导体以及光伏等行业领域。
4	CDCC 公司	为 FD 公司控股子公司，主营业务为等静压石墨制品的研发、生产和销售，产品主要应用于光伏领域，也可应用于核电、半导体等领域。2022 年，营业收入为 79,822.47 万元，拥有员工 565 名。

从竞争格局上看，按颗粒硅建成产能覆盖计算，M 公司生产的碳化硅内衬覆盖美国 REC 建成产能约为 1.3 万-1.4 万吨，占全球颗粒硅总建成产能 43.60 万吨的比例约为 2.98%-3.21%。协鑫科技目前主要使用“石墨+碳化硅涂层”流化床内衬，而其拥有全球最大的颗粒硅建成产能，因此按建成产能口径计算，“石墨+碳化硅涂层”内衬覆盖产能占比为 91.74%。发行人目前是陕西有色碳化硅内衬唯一供应商，美国 REC 重要供应商，覆盖产能约 2.2 万吨-2.3 万吨，占总建成产能比例为 5.05%-5.28%。发行人碳化硅内衬市场占有率不高，未来具有较大的发展空间。

A-2：竞争产品情况

a 3D 打印碳化硅内衬与“有模成型”碳化硅内衬

陕西有色通过美国 REC 进口（供应商 M 公司）的流化床内衬产品采用传统工艺，即有模成型方式生产，发行人流化床内衬采用 3D 打印成型方式生产。发行人产品相较于陕西有色通过美国 REC 进口的产品性能更好、价格更低，具体情况如下：

产品指标	指标解释	发行人	通过美国 REC 进口产品
密度 g/cm^3	密度高，说明产品游离硅含量少，碳化硅含量高，力学性能好	101.72	100
弹性模量/GPa	弹性模量高，代表产品刚度大，力学性能好	>106.67	>100
关键杂质含量/ppm	杂质含量低，产品纯度好	≤10	≤100
构件结构	多曲面流道提高生产效率和设备运行稳定性	多曲面流道	直流道
纯化时间	纯化时间指产品首次启动生产至产出合格产品所需的时间。 纯化时间短，有助于客户降低生产成本。	短	长
生产工艺	-	3D 打印	有模成型

注 1：数据来源为中国建材检验认证集团、苏州博飞克分析技术服务有限公司出具的检测报告；

注 2：密度、弹性模量、关键杂质含量经指数化处理，通过美国 REC 进口产品指标为 100。

b 碳化硅内衬与“石墨+碳化硅涂层”内衬

相较于“石墨+碳化硅涂层”内衬，碳化硅力学性能更加、耐冲刷性能好，使用寿命长，碳元素污染颗粒硅的风险小，具有性能优势，具体情况如下：

产品指标	“石墨+碳化硅涂层”内衬	碳化硅内衬
抗折强度和抗压性能	一般	高
耐冲刷性能	碳化硅涂层薄，不耐冲刷	整体为碳化硅，耐冲刷
使用寿命	短	长
碳元素超标情况	（1）石墨本身由碳元素构成，增加颗粒硅碳元素污染风险； （2）碳化硅涂层在高温和颗粒硅冲击下易脱落	碳化硅不含游离碳，不存在碳元素超标问题
涂层脱落	碳化硅涂层在高温和颗粒硅冲击下易脱落，脱落后产品不可使用	整体为碳化硅材料，不存在涂层脱落问题

B 碳化硅舟托

B-1 行业竞争格局及竞争对手

公司碳化硅舟托的竞争对手包括石英舟托生产商和传统工艺碳化硅舟托生产商。

a 石英舟托

石英舟托行业内企业主要包括贺利氏信越石英（中国）有限公司（以下简称“贺利氏信越”）、杭州大和热磁电子有限公司等外资石英厂商，以及凯德石英（835179.BJ）、菲利华（300395.SZ）、上海强华等国内石英厂商，上述竞争对手的主要情况如下：

企业名称	企业简介
贺利氏信越	跨国公司贺利氏集团的中国子公司，成立于 1995 年，主营业务为高精密度高纯度半导体石英系列产品、其它半导体器件、太阳能器件产品的制造研发、修理。截至招股说明书签署日，注册资本为 6,740 万元。
杭州大和热磁电子有限公司	Ferrotec（6890.T）旗下公司，成立于 1992 年，其陶瓷、石英、硅及碳化硅等非金属精密零部件业务规模较大。截至招股说明书签署日，注册资本为 2,765,864.95 万日元。2021 年营收约为 10.0 亿元。
凯德石英（835179.BJ）	国内石英玻璃制品加工企业，北交所上市公司，成立于 1997 年，主营业务为石英仪器、石英管道、石英舟等石英玻璃制品的研发、生产和销售。截至 2022 年 12 月 31 日，公司共有员工 368 人，注册资本 7,500 万元，2022 年营业收入为 18,152.32 万元，其中光伏行业用石英产品的营业收入为 0.31 亿元。
菲利华（300395.SZ）	国内石英材料及石英纤维制造企业，深交所上市公司，成立于 1999 年，主要产品为主导产品有石英玻璃锭、筒、管、棒、板、片，石英玻璃器件，石英玻璃纤维系列产品，石英玻璃纤维立体编织预制件，以及以石英玻璃纤维为基材的复合材料。截至 2022 年 12 月 31 日，公司共有员工 2,161 人，注册资本 50,692.33 万元，2022 年营业收入为 171,936.52 万元。
上海强华	国内专业的石英器件加工商，成立于 2009 年，开发、制造高纯、高精度石英及相关材料器件为半导体、光伏及光纤等行业服务。

数据来源：国家企业信用信息公示系统和相关公司公开披露的定期报告。

b 碳化硅舟托

碳化硅舟托生产商主要包括陕西固勤、山东华美、山东众益和三责新材料等，主要工艺为相对传统的有模成型，其产品为素坯分体式舟托。上述竞争对手的主要情况如下：

企业名称	企业简介
陕西固勤	于 2014 年成立，主营业务为碳化硅陶瓷材料的研发，生产及销售，产品应用领域包括锂电及窑炉、光伏及半导体和其他。截至招股说明书签署日，注册资本为 1,243.41 万元。目前公司有员工 600 多人。
山东华美	于 1995 年成立，是新方集团旗下公司，主营业务为碳化硅陶瓷材料的研发，生产及销售。截至招股说明书签署日，注册资本为 8,256 万

	元。
山东众益	于 2017 年成立，主营业务为碳化硅陶瓷材料的研发，生产及销售。截至招股说明书签署日，注册资本为 2,600 万元。
三责新材料	于 2014 年成立，研发基地、生产工厂位于江苏省南通市，目前主要产品为碳化硅制成的先进陶瓷零部件。截至招股说明书签署日，注册资本为 2,745.58 万元。

数据来源：国家企业信用信息公示系统及相关公司官网。

B-2 竞争产品情况

a 碳化硅舟托与石英舟托的比较

碳化硅舟托和石英舟托的差异主要体现于材料特性和工艺方面，差异具体情况如下：

指标	碳化硅舟托	石英舟托
弯曲强度	弯曲强度 200Mpa 以上，不易碎	弯曲强度 67Mpa，强度低
硬度（莫氏硬度）	硬度 9.5，接近金刚石，耐磨损	硬度 7.5，易磨损
耐高温性	1,350°C 高温下仍保持较高力学性能	温度超过 1,050°C 易弯曲变形
热膨胀系数适配性	LPCVD 工艺过程中，舟托表面会沉积硅。碳化硅热膨胀系数与硅非常接近，沉积硅后不易碎裂	石英热膨胀系数与硅差异大，沉积硅后易碎裂
维护成本	因热膨胀系数适配性好，可以减少相关工艺中用于去除沉积硅层的酸洗次数，维护成本低	需要多次酸洗去除沉积硅，维护成本高
使用寿命	12 个月左右	6 个月左右
原料自主性	国内碳化硅原料供应充足	高等级高纯石英砂主要分布在国外，供应紧张

如上表所示，相较于石英舟托，公司碳化硅舟托力学性能更好、热膨胀系数适配性好、维护成本低、使用寿命长，原料供应充足，综合优势较为明显。

b 碳化硅一体化舟托与分体式舟托比较

公司采用 3D 打印成型工艺生产碳化硅舟托，即采用 3D 打印工艺实现舟托素坯一体化成型，产品主要为素坯一体化舟托。2023 年，公司为了提升产能，试生产了部分（约产量 5%-8%）素坯分体式舟托，但碳化硅产品粘结难度较大、稳定性不足，最终产品的精度、性能、质量有所欠缺，公司遂停止了该类产品。

传统工艺主要采用有模成型工艺，主要生产素坯分体式舟托，有两类细分路线，一类采用有模成型生产舟托部件，然后粘结成素坯整体，再行烧结工

艺；另一类采用有模成型生产舟托部件，然后即进行烧结，烧结完成后再进行粘结。公司招股说明书及其他申请文件中，一体化舟托均指素坯一体化成型舟托，分体式舟托指未进行素坯一体化成型的舟托。对比情况如下：

项目	一体化舟托	分体式舟托
强度和稳定性	整体强度高、稳定性高	中等或偏低，粘结处易出现缺陷，粘结工序缺乏稳定性
一致性	高	中等或偏低，产品性能离散程度较大，难以实现大批量、一致性的产品供应
使用寿命	长	中等或偏低（拼接处易出现缺陷）
尺寸精度	高	中等或偏低，因拼接后易使尺寸精度下降

有模成型工艺下，采用“先粘结为整体、再行烧结”的工艺略好于“先烧结为部件、再行粘结”的工艺，但均存在一致性缺陷，即部分产品性能、质量能达到中等水平，但部分产品确存在较严重的质量缺陷，难以应对下游客户大批量、高性能、高质量的需求。行业里的企业也开始进行 3D 打印一体化成型的工艺研发，但目前市场未见成熟的量产供应。

总体上看，碳化硅舟托较石英舟托在材料、工艺上的性能优势明显，同时 3D 打印碳化硅舟托则具有一体化成型的优势，具有强度高、稳定性好、可靠性高、使用寿命长和尺寸精度高的优势。”

【发行人说明】

一、公司流化床碳化硅内衬及配套结构件在硅烷流化床设备中的价值占比，产品重要性；舟托在电池片生产过程所起的作用；

（一）公司流化床碳化硅内衬及配套结构件在硅烷流化床设备中的价值占比，产品重要性

1、流化床内衬及配套结构件的价值占比

由于各颗粒硅厂商具体的生产工艺、设备大小及项目产能存在差异，导致流化床内衬价值占比缺乏可比性，现以陕西有色公示的项目情况来说明流化床内衬占项目总投资的比例情况。

根据陕西有色公示的颗粒硅一期项目报告，该项目总投资 87.10 亿元，将

建成 1,000 吨/年电子级多晶硅、18,000 吨/年颗粒硅和 500 吨/年电子级硅烷气的生产能力。该项目期初需投入流化床生产线 16 条，每条线至少要准备 1 套流化床内衬，内衬投资金额占项目总投资 0.5%-1%，占比不高。

同时，根据公司颗粒硅核心客户的预计，仅考虑设备投资，以目前设备的国产化率情况，预计颗粒硅每万吨的产能需投入设备投资 12 亿元，其中硅烷流化床设备投资金额在 4-5 亿元，内衬投资金额占硅烷流化床设备投资金额的比例约为 3.20%-4.00%。

最后，内衬不仅是生产用固定资产，也是生产耗材，期初建设投入后，每年也需要生产耗用投入。

2、流化床内衬及配套结构件的重要性

（1）提高颗粒硅纯度的关键

硅烷颗粒硅法工艺原理为：氢气、硅烷混合气经过加热后，进入加有小颗粒硅粉（籽晶）的流化床反应器内部，经连续热分解反应，产生单质硅并沉积在籽晶表面，生成颗粒硅产品。流化床内衬是颗粒硅生产工艺的反应场所，其直接接触高温、高压的氢气、硅烷，单质硅在流化床内衬中进行沉积，因此流化床内衬的纯度会直接影响颗粒硅的纯度。

颗粒硅技术于 20 世纪 60-70 年代出现，但近年来才实现大规模应用，主要原因之一是流化床设备杂质超标问题无法有效解决。由于流化床内衬工况环境恶劣，一般的材料和生产工艺，无法在满足高纯度的同时又满足耐高温、耐腐蚀、高强度和高硬度的性能要求。因此，实现满足工况条件和纯度要求的流化床内衬的制备，是提高颗粒硅纯度的关键，对推动颗粒硅工艺实现大规模应用有重要影响。

（2）降低颗粒硅成本的重要因素

对于下游客户颗粒硅生产商而言，除原材料、能耗、设备折旧和人工成本外，流化床连续生产时间、纯化所需时间（指对生产设备进行调试从而使产品达到设计纯度所需要的时间）和单床产能，也是影响颗粒硅成本的重要因素。

流化床内衬连续生产时间，主要由流化床内衬的质量决定。流化床工况环

境恶劣，需要耐高温、耐腐蚀、强度和硬度等性能好，使用寿命长、连续生产时间长，不仅可以降低内衬本身的采购费用，更能减少停工导致的人员、设备闲置及产量减少的损失。

产品纯化过程中，会有大量不合格颗粒硅产品产生，纯化时间越短，不合格产品产出量越小，颗粒硅成本越低。流化床内衬直接与颗粒硅接触，直接影响颗粒硅纯化时间，流化床内衬纯度高，纯化时间短，可降低颗粒硅成本。

流化床单床产能越高，单位颗粒硅分摊的固定成本越少，成本越低。提高流化床单床产能的重要途径为提高流化床反应器及内衬的直径。受生产工艺影响，流化床内衬直径越大，其生产难度越大，取得合适尺寸的流化床内衬成为提高流化床单床产能的关键之一。

（3）安全生产的保障

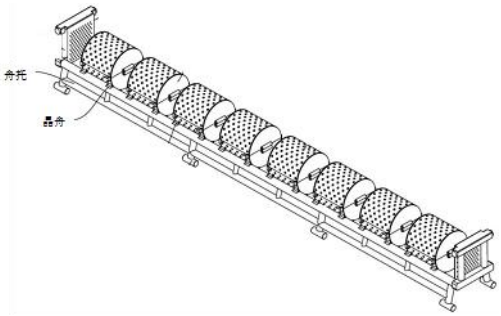
颗粒硅生产过程中存在氢气、硅烷气等易燃易爆气体，同时生产工况为高温和高压。流化床内衬作为反应器的主体结构和反应容器，需要在高温、高压及物料不断冲击的工况环境下，保证氢气、硅烷气稳定反应不泄漏，防止生产事故的发生。因此，高硬度、高强度、耐高温、耐高压、密封性好的碳化硅内衬是颗粒硅安全生产的保障。

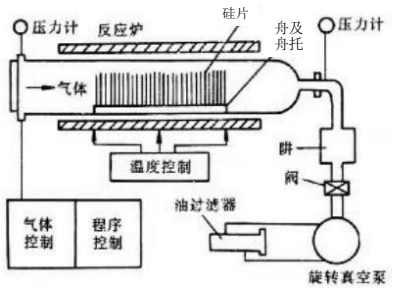
综上所述，流化床内衬直接接触颗粒硅，高纯度、高性能流化床内衬可以提高颗粒硅纯度，降低颗粒硅生产成本，保障颗粒硅生产安全，对于颗粒硅的产业化及市场占有率的提高有着很高的重要性。

（二）舟托在电池片生产过程所起的作用

在晶硅太阳能电池片制造中，需要将硅片送入 LPCVD 设备、扩散炉的工艺腔内进行镀膜和扩散工艺。舟托是用来承载硅片、晶舟进出 LPCVD、扩散炉等设备的反应腔的载具。因此舟托除了需要有良好的力学性能来承载硅片和晶舟外，还需要耐高温、耐腐蚀、低杂质含量等特性来适应相关工况。

舟托示意图 **LPCVD 示意图**





舟托是电池片生产过程中的耗材，需要定期更换，舟托的成本及使用寿命，对于电池片的生产成本和生产效率有着一定的影响。行业内原先普遍使用石英作为舟托材料，但石英舟托使用寿命短，同时由于原料高纯石英砂资源紧张，主要分布在北美，依赖进口，在光伏行业上游单晶炉用坩埚、中游硅片电池片载具耗材需求不断增加的背景下，供应紧张，不利于光伏行业降本增效。

二、改良西门子法（块状硅）和硅烷流化床法（颗粒硅）在生产成本、技术难易程度、下游应用等方面的区别，硅烷流化床法在下游企业中的应用情况，行业发展趋势；

（一）改良西门子法（块状硅）和硅烷流化床法（颗粒硅）在生产成本、技术难易程度、下游应用等方面的区别

作为目前高纯硅两大主要生产技术，改良西门子法和硅烷流化床法各有优劣势，其中改良西门子法作为目前主流的成熟生产技术，产能产量大，下游客户配套生产技术完善，接受度较高。硅烷流化床法近年来技术进步明显，生产成本较低，但作为新兴的生产技术，下游客户的推广仍需要一定的时间。

在生产成本上，改良西门子法生产成本总体高于硅烷流化床法。在技术难易程度上，改良西门子法与硅烷流化床法技术门槛均较高。但改良西门子法技术成熟，主要通过改进管理或扩大规模进一步降低成本。硅烷流化床法的技术进步空间较大，随着整套设备工艺的成熟，未来在产品纯度提升、成本下降方面具备进一步发展空间。在产品方面，市场部分观点认为改良西门子法工艺成熟，该工艺生产的高纯多晶硅的更稳定、纯度更高，能适用于半导体加工，而硅烷流化床法工艺生产的高淳多晶硅纯度不够稳定，能满足光伏级生产但未必能适用于半导体工艺。在碳排放方面，颗粒硅生产能耗低，碳排放显著低于块状硅，符合节能减排趋势。

项目	改良西门子法（块状硅）	硅烷流化床法（颗粒硅）
能耗低	平均每千克耗电60度	平均每千克耗电约15度
自动化程度	一次生产后，需停机取出硅棒，无法连续生产	可连续生产
生产成本	通威股份、大全能源及新特能源平均单位成本为 59.97 元/kg	协鑫科技平均单位成本为 37.92 元/kg
技术难易程度	技术壁垒高，但目前已是成熟技术，发展重心为精细化管理	技术壁垒高，近年来才逐步解决纯度、连续生产等工艺难题，未来技术进步空间仍较大
下游应用	光伏多晶硅锭和单晶硅棒、半导体硅棒，用于生产光伏和半导体硅片	光伏多晶硅锭和单晶硅棒、硅棒。纯度能否满足半导体级，市场具有争议
碳排放	工作温度 1,000℃以上，能耗低，碳排放低	工作温度 600-800°C，能耗低，碳排放低

注 1：改良西门子法能耗数据来源于《中国光伏产业发展路线图》（2022-2023 年），硅烷流化床法能耗数据来源于公司颗粒硅客户访谈；

注 2：通威股份数据来自 2022 年年报，其中通威股份单位成本=高纯晶硅及化工业务营业成本/销售量；大全能源数据来自 2023 年半年报；新特能源数据来自招股说明书披露的 2022 年度多晶硅销售成本；

注 3：协鑫科技单位成本数据来自公司官网披露的 2023 年第一季度业绩摘要及 2023 年半年报，其中徐州基地单位成本为 40.15 元/kg，乐山基地为 35.68 元/kg。

（二）硅烷流化床法在下游企业中的应用情况

截至本问询回复签署日，硅烷流化床法在下游企业的普及程度和产能逐步提升。行业内已建成颗粒硅产能的企业包括协鑫科技、陕西有色和美国 REC，已在建或规划颗粒硅产能的企业包括河南赛能、兴洋科技和苏州中来光伏新材股份有限公司（以下简称“中来股份”），具体情况如下：

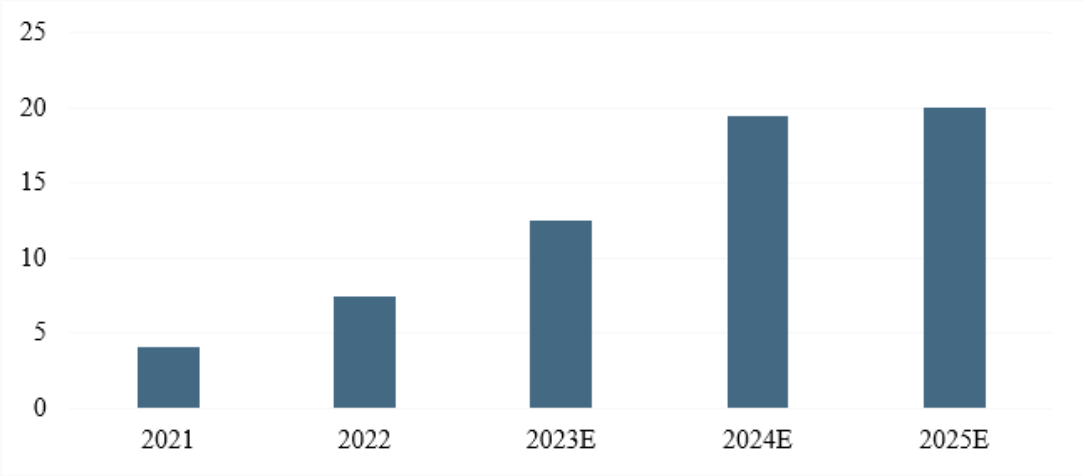
企业名称	项目名称/基地	产能情况
协鑫科技	徐州基地	建成产能10万吨
	乐山基地	建成产能10万吨，规划产能10万吨
	包头基地	建成产能10万吨，规划产能10万吨
	呼和浩特基地	建成产能10万吨
	乌海基地	规划产能10万吨
陕西有色	一期项目	建成产能1.8万吨
	二期项目	在建产能8万吨
美国REC	Moses Lake plant	建成产能1.8万吨
河南赛能	年产2万吨硅烷法多晶硅项目	在建产能2万吨
兴洋科技	-	规划产能1.2万吨
中来股份	年产1万吨高纯多晶硅项目	规划产能1万吨

数据来源：公司公告、定期报告、官网或政府公示的环评报告等公开信息整理。

（三）行业发展趋势

随着硅烷流化床法的工艺难点被逐个克服，颗粒硅纯度逐步提升、成本进一步下降，市场占有率将逐步提高。根据中国光伏协会数据，2022年颗粒硅市场占有率为7.5%，随着生产工艺的改进和下游应用的拓展，2025年颗粒硅市场占有率有望达到约20%。

2021-2025 年颗粒硅市场占有率（%）



数据来源：中国光伏行业协会

中国光伏行业协会对颗粒硅市场占有率在未来将得到提升的预计，在2023年上半年得到了印证。2023年1-6月，我国多晶硅产量达到60万吨以上，其中协鑫科技公告颗粒硅产量为8.24万吨，陕西有色按100%产能利用率计算，上半年产量为0.9万吨。按产量口径计算，2023年1-6月颗粒硅市场占有率上升至约13%-15%，较2022年市场占有率提升较多。

三、表格列示行业内使用碳化硅流化床内衬、碳化硅舟托企业情况；碳化硅流化床内衬对石墨流化床内衬，碳化硅舟托对石英舟托是否构成替代关系，目前使用占比，未来发展趋势；

（一）行业内使用碳化硅流化床内衬、碳化硅舟托企业情况

1、碳化硅流化床内衬

截至本问询回复签署日，行业内已使用碳化硅流化床内衬的企业包括协鑫科技、陕西有色、美国 REC 和兴洋科技，预计使用碳化硅内衬的客户为河南赛能。颗粒硅生产技术门槛高，投入大，上述主要厂商在光伏行业具备一定的知

名度，具体情况如下：

企业名称	行业地位	注册资本	2022年营业收入
协鑫科技	全球领先的高效光伏材料研发和制造商，颗粒硅产量全球第一，港股上市公司	235,983.80万元	3,690,611.60万元
陕西有色	国内领先的超纯硅材料制造商，陕西省人民政府控制企业，	49,800万美元	355,628.67万元
美国REC	领先的硅材料制造公司，颗粒硅工艺及技术先行者	42,062.57万挪威克朗	14,780.00万美元
兴洋科技	国内从事电子级硅基材料研发、生产和销售企业，新三板挂牌公司	19,965.00万元	41,728.56万元
河南赛能	国内多晶硅生产商	5,000万元	-

数据来源：上述公司公开披露的定期报告，国家企业信用信息公示系统及网络公示数据。

上述颗粒硅生产商均已向公司采购碳化硅流化床内衬或已签订相关合同，具体情况如下：

企业名称	项目名称/基地	产能情况	碳化硅内衬使用情况
协鑫科技	徐州基地	建成产能10万吨	目前主要使用“石墨+碳化硅涂层”内衬。 3D打印碳化硅内衬验证情况良好，有机会规模化推广
	乐山基地	建成产能10万吨，规划产能10万吨	
	包头基地	建成产能10万吨，规划产能10万吨	
	呼和浩特基地	建成产能10万吨	
	乌海基地	规划产能10万吨	
陕西有色	一期项目	建成产能1.8万吨	全部使用碳化硅内衬，并将在后期产能中继续使用
	二期项目	在建产能8万吨	
美国REC	Moses Lake plant	建成产能1.8万吨	已向公司采购多套碳化硅内衬
兴洋科技	-	规划产能1.2万吨	已向公司采购1套碳化硅内衬
河南赛能	年产2万吨硅烷法多晶硅项目	在建产能2万吨	已与公司签订碳化硅内衬相关合同，但尚未正式供货

2、碳化硅舟托

碳化硅舟托为新型材料舟托，行业内尚无权威报告披露使用碳化硅舟托企业情况。同时，行业内光伏设备及光伏电池片生产企业数量众多，公司难以获得全面、准确的行业内碳化硅舟托使用企业情况。公司碳化硅舟托性能优良，已通过行业内主流光伏设备供应商及电池片生产商验证并实现批量供货。因此，公司碳化硅舟托的客户情况可作为行业内使用碳化硅舟托企业的情况的参

考。

截至本问询回复签署日，公司碳化硅舟托客户开拓情况良好，已向拉普拉斯、炘皓新能源、北方华创、松煜科技、钧达股份、赛瑞达智能和爱旭股份（浙江）等客户批量供货，与晶科能源及其参股公司、时创能源、爱旭股份（珠海）签订小批量试样订单，向中来光电、湖南红太阳、捷佳伟创、通威太阳能等客户送样验证。

公司上述碳化硅舟托客户行业地位突出，在行业内具备代表性。根据《2022-2023 年中国光伏产业年度报告》及各公司公开披露信息，拉普拉斯、北方华创、湖南红太阳和松煜科技为国内主要 LPCVD 设备厂商，拉普拉斯、北方华创、湖南红太阳为国内少数具备硼扩散设备批量供应能力的厂商。根据 Infolink 报告数据，2023 年上半年，通威股份、爱旭股份、钧达股份电池片出货量分别位列国内第一、第二和第五。

公司碳化硅舟托客户行业地位、注册资本及营业收入的具体情况如下：

企业名称	行业地位	注册资本（万元）	2022年营业收入（万元）
拉普拉斯	科创板拟上市公司，领先的高效光伏电池片核心工艺设备及解决方案提供商，国内主要LPCVD厂商，少数具备硼扩散设备批量供货能力厂商	36,479.36	126,585.03
炘皓新能源	上交所主板上市公司麦迪科技子公司，国内太阳能电池制造商，建成产能9GW	23,500.00	30,550.73
北方华创	深交所主板上市公司，国内主流高端电子工艺装备供应商，国内主要LPCVD厂商，少数具备硼扩散设备批量供货能力厂商	53,011.70	1,468,811.20
松煜科技	专业从事光伏及半导体工艺装备研发、生产、销售为一体的智能装备制造企业	3,145.73	-
钧达股份	深交所主板上市公司，国内太阳能电池制造商，2023年H1电池片出货量行业第五	150,000.00	1,159,538.63
赛瑞达智能	国内半导体技术专用工艺设备、太阳能电池片专用工艺设备等设备制造商	6,521.74	-
爱旭股份	上交所主板上市公司，全球光伏电池片的主要供应商之一，2023年H1电池片出货量行业第二	130,211.60	3,507,495.71
晶科能源	科创板上市公司，全球知名太阳能组件、电池片、硅片生产商，2023年H1电池片出货量30.8GW	1,000,000.00	8,267,607.61
时创能源	国内光伏湿制程辅助品、光伏设备和光伏电池生产商，科创板上市公司	40,000.08	239,480.15
中来光电	创业板上市公司中来股份子公司，国内太阳能组件、电池片、硅片及相关设备制造	233,454.57	957,679.45

	商		
湖南红太阳	中国电子科技集团子公司，国内光伏装备生产商	65,270.90	180,000.00
捷佳伟创	深交所创业板上市公司，国内光伏装备生产商	34,819.96	600,504.23
通威太阳能	上交所主板上市公司通威股份的子公司，国内垂直一体化光伏企业，2023年H1电池片出货量行业第一	450,196.78	14,242,251.80

数据来源：国家企业信用信息公示系统和《2022-2023 年中国光伏产业年度报告》；炘皓新能源、中来光电和通威太阳能为上市公司子公司，2022 年营业收入使用上市公司披露的合并报表口径营业收入。

综上所述，公司碳化硅舟托已通过行业内主流光伏设备供应商及电池片生产商验证并实现批量供货，实现了成熟产业化应用，行业内使用企业较多。

（二）碳化硅流化床内衬对石墨流化床内衬，碳化硅舟托分别对石英舟托是否构成替代关系，目前使用占比，未来发展趋势

1、碳化硅流化床内衬与石墨流化床内衬

（1）替代关系

碳化硅内衬与“石墨+碳化硅涂层”内衬主要功能一致，构成替代关系。同时，3D 打印碳化硅内衬由于在性能、价格、交期等方面的优势，对传统有模成型的碳化硅内衬也形成了替代趋势。

（2）使用占比

截至本问询回复签署日，按颗粒硅建成产能计算，碳化硅内衬覆盖陕西有色和美国 REC 合计 3.6 万吨建成产能，占颗粒硅总建成产能 43.60 万吨的比例为 8.26%。

由于协鑫科技目前主要使用“石墨+碳化硅涂层”流化床内衬，而其拥有全球最大的颗粒硅建成产能，因此按建成产能口径计算，“石墨+碳化硅涂层”内衬覆盖产能占比为 91.74%，碳化硅内衬市场占有率不高，未来具有较大的发展空间。

（3）未来发展趋势

3D 打印的碳化硅内衬综合性能较好，在光伏行业降本增效趋势下，碳化硅内衬未来需求存在增长的趋势。

首先，碳化硅内衬碳元素含量少、纯度高、使用寿命长，有助于颗粒硅厂商提高颗粒硅纯度，延长产线连续运行时间，从而帮助颗粒硅厂商增加收入、降低成本。

其次，颗粒硅生产存在规模效应，大规模生产能够有效降低成本，颗粒硅厂商存在扩大产能的内在动力。陕西有色已开始二期 8 万吨产能建设，协鑫科技已公告逐步将棒状硅产能全部转换为颗粒硅，颗粒硅产能的增加将直接带动流化床内衬的需求增加。

最后，颗粒硅行业新进入者亦使用碳化硅内衬，公司已与河南赛能、兴洋科技签订碳化硅内衬供货合同，使用碳化硅内衬的颗粒硅生产商进一步增加。

2、碳化硅舟托对石英舟托

（1）替代关系

碳化硅舟托与石英舟托主要功能一致。碳化硅舟托性能优良但价格较高，在工况恶劣的电池片加工设备（如 LPCVD 设备和硼扩散设备）中构成对石英舟托的替代关系。在工况普通的电池片加工设备中，由于价格关系，碳化硅与石英舟托成为并存、竞争的品类。

①在 LPCVD 和硼扩设备中的替代关系

LPCVD 设备用于电池片隧穿氧化及掺杂多晶硅层制备工艺，工作原理为在低压氛围下，结合适当的温度，实现化学反应和沉积成膜，从而制备超薄隧穿氧化层和多晶硅薄膜。隧穿氧化及掺杂多晶硅层制备工艺中，舟托工作温度高，表面会沉积硅薄膜。石英的热膨胀系数与硅差异较大，在上述工序中使用，需要定期酸洗去除表面沉积的硅，防止石英舟托因热膨胀系数与硅不同在热胀冷缩下破裂。因频繁酸洗及高温强度低，在隧穿氧化及掺杂多晶硅层制备工艺中，石英舟托寿命短，更换频繁，显著增加了电池片生产成本。碳化硅膨胀系数与硅接近，碳化硅一体化舟托在隧穿氧化及掺杂多晶硅层制备工艺中，无需酸洗，高温强度高，使用寿命长，是对石英舟托很好的替代产品。

硼扩设备主要用于电池片 N 型硅片衬底掺杂硼元素制备 P 型发射极从而形成 PN 结的工艺，工作原理为在高温氛围下，实现化学反应和分子沉积成膜，成膜后可以通过高温加热扩散，从而实现硅片表面掺杂功能。由于硼扩设备工

作温度高，石英舟托高温强度低，在硼扩设备中使用寿命短。碳化硅一体化舟托高温强度高，在硼扩工序中，是对石英舟托很好的替代产品。

②在其他工序设备中的替代关系

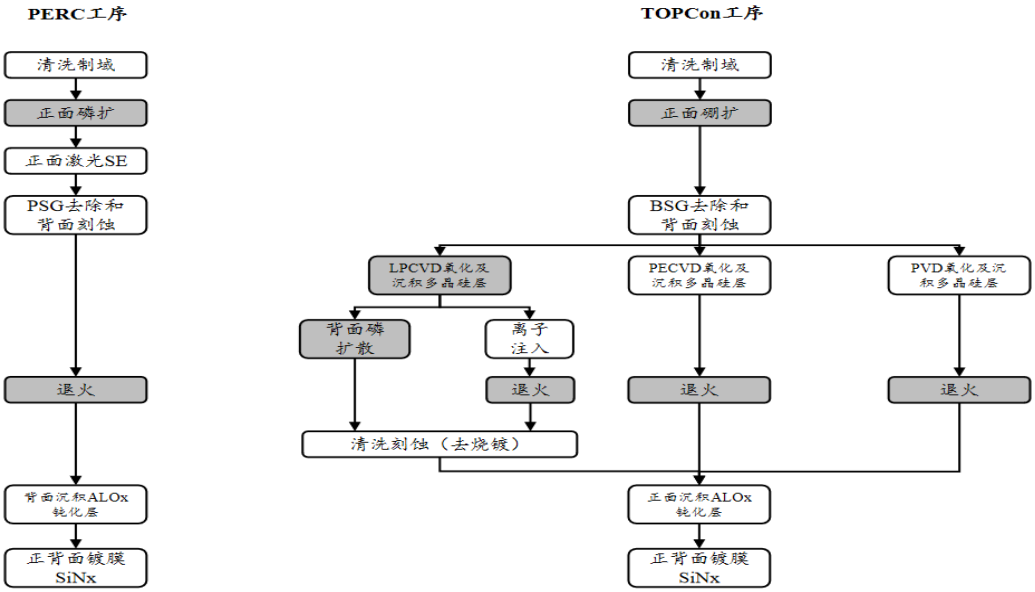
碳化硅舟托产能紧张、性能优良，其定价一般高于石英舟托，而在一般工况的电池片加工设备中，碳化硅舟托与石英舟托的使用寿命差异较小。下游客户主要依据自身工艺和需求，在价格和性能之间进行比较选择，碳化硅舟托与石英舟托成为并存、竞争关系。但目前碳化硅舟托毛利率较高，随着碳化硅舟托生产成本的下降，若碳化硅舟托的售价主动下行，也将对石英舟托构成较大的竞争力。

（2）使用占比

根据中国光伏行业协会数据，2022 年，电池片技术路线以 PERC 技术和 TOPCon 技术为主，PERC 技术市场占有率为 88%，TOPCon 技术市场占有率为 8.3%，两者合计市场占有率为 96.30%。

如下图所示，PERC 技术中，正面磷扩散和退火工序需要使用舟托。TOPCon 技术中，正面硼扩、LPCVD、背面磷扩和退火工序需要使用舟托。目前，碳化硅舟托主要应用于在 TOPCon 技术中 LPCVD 工序环节，在硼扩工序中的应用已完成主要验证。因此，在电池片加工行业内，碳化硅舟托使用占比仍较低。

图 舟托在电池片加工工序中的应用情况



注：PERC 和 TOPCon 技术正背面镀膜后仍存在丝网印刷、烧结和测试分选等环节，不涉及舟托使用而未在上图列式。

（3）未来发展趋势

在碳化硅舟托的综合性能优势、客户的持续拓展及光伏行业降本增效多重因素影响下，未来碳化硅舟托的市场占有率有望进一步提高。

首先，在 LPCVD 和硼扩设备工作环境中，碳化硅舟托的综合性能好于石英，使用寿命长。第二，以公司为代表的碳化硅舟托生产商客户拓展顺利，北方华创、松煜科技和炘皓新能源等行业内众多客户开始使用碳化硅舟托。第三，降本增效一直是光伏行业的追求，通过电池片的大型化来节约成本是光伏行业降本增效的体现之一。在电池片大型化的趋势下，碳化硅舟托综合性能好的优势将更为明显。

四、公司碳化硅流化床内衬实现进口替代的依据

（一）颗粒硅生产技术起源于国外，生产设备逐步实现国产化

硅烷流化床法技术起源于国外，主要技术创始方分别为美国联合碳化物公司（UCC，美国REC技术来源）和孟山都电子材料公司（MEMC）。中国企业协鑫科技和陕西有色通过技术创新、并购和技术合作等方式，将硅烷流化床法颗粒硅生产技术引入国内。协鑫科技自2010年开始布局硅烷流化床法，收购MEMC及其持有的颗粒硅技术后，逐步实现了颗粒硅的大规模量产，是世界上最大的颗粒硅生产商。陕西有色则是由下属陕西有色天宏新能源有限责任公司

（以下简称“天宏新能源”）和REC Silicon Pte.Ltd于2014年合资设立，其颗粒硅生产技术来源于美国REC。

陕西有色购买公司的碳化硅流化床内衬前，流化床内衬通过美国REC进口。为了突破国外技术的限制、寻找性能更好的流化床内衬，陕西有色积极开发国内流化床内衬替代供应商。公司于2020年4月与陕西有色建立业务联系，分别于2021年3月和2021年7月实现首套碳化硅内衬及首套高纯碳化硅内衬在陕西有色的验证工作。截至本问询回复签署日，公司是陕西有色流化床内衬的唯一供应商，实现了进口替代。

协鑫科技原主要使用“石墨+碳化硅涂层”内衬，2022年开始向公司采购碳化硅内衬用于验证。较“石墨+碳化硅涂层”内衬，3D打印碳化硅内衬具有抗折性能和抗压性能好、使用寿命长、游离碳含量少、减小污染颗粒硅的风险等优势，综合性能更优。

（二）公司获得国内首台套及相关方的认定情况

浙江省科技信息研究院（浙江省最大的综合性科技信息研究机构，是科技部认定的省内唯一国家一级科技查新单位）于 2022 年 6 月出具了《科技查新报告》，认为“流化床反应器碳化硅内衬采用 3D 打印一体成型制备方法，在上述所检流化床反应器相关文献中未见具体述及。”

两名中国工程院院士为此出具了推荐意见，认为公司 3D 打印碳化硅流化床内衬实现进口替代。2022 年 6 月，陕西有色出具用户报告认定“公司碳化硅内衬已经批量应用于陕西有色的流化床反应器中，使用运行过程稳定，产品质量达到所需要求，成功实现了流化床高纯碳化硅组件的国产化。”公司 3D 打印碳化硅流化床内衬也获得了协鑫科技的认可，公司该产品相较于“石墨+碳化硅涂层”内衬具有性能优势，公司系目前唯一量产的碳化硅流化床内衬供应商。

2023 年 1 月，经浙江省经济与信息化厅出具首台套产品证书，认定公司 3D 打印高纯碳化硅反应器内衬系国内首台（套）装备。

综上，流化床内衬相关技术主要起源于美国，国内颗粒硅生产商分别从美国公司引进技术。发行人通过自主研发，成功研制 3D 打印碳化硅流化床内衬并实现量产，成功销售于国内颗粒硅生产商的同时，实现了向颗粒硅工艺原创

厂商美国 REC 出口。经科技查新、多方调研、主流客户认可，认定为国内首台套，构成了对国外技术的进口替代。

五、公司产品价格与同类产品或替代性产品价格的比较；公司在客户供应商中的地位；

（一）碳化硅流化床内衬

1、价格比较情况

报告期内，公司碳化硅流化床内衬的主要客户为陕西有色、协鑫科技和美国 REC，在上述客户中公司产品具有较强的价格优势。公司碳化硅流化床内衬价格较大幅度低于客户原采购设备价格。根据美国 REC 反馈，其认为基于公司产品的性能和使用中的有效性，公司产品的价格具有竞争力。

2、在客户中的地位

截至本问询回复签署日，下游客户均对公司流化床内衬给出高度评价：公司是陕西有色碳化硅流化床内衬的独家供应商；公司已向美国 REC 供货多套碳化硅流化床内衬，质量和技术得到其充分认可，美国 REC 认为公司在碳化硅流化床内衬方面具有独家技术，目前公司是美国 REC 碳化硅流化床内衬的重要供应商；公司已向协鑫科技小批量供货碳化硅流化床内衬，是唯一提供碳化硅流化床内衬的供应商，目前协鑫科技使用情况良好，待后续推广使用。

（二）碳化硅舟托

1、价格比较情况

碳化硅舟托与石英舟托互为竞争品，公司在对碳化硅舟托定价时，需参考石英舟托定价情况。

由于碳化硅舟托较石英舟托具备使用寿命长等性能优势，可以有效降低客户的生产成本，客户可以接受碳化硅舟托价格高于石英舟托。目前，公司碳化硅舟托的销售价格大致为同类石英舟托的 1.5 倍左右，视不同客户类型而具体定价有所不同。

2、在客户中的地位

截至本问询回复签署日，公司碳化硅舟托实现向拉普拉斯、炘皓新能

源、松煜科技、北方华创、爱旭股份、钧达股份和赛瑞达智能的批量销售。

公司是拉普拉斯碳化硅舟托的主要供应商，且为拉普拉斯 3D 打印一体化舟托的唯一供应商，2022 年及 2023 年 1-6 月，向其销售舟托的金额为 1,678.65 万元和 1,638.23 万元，占其碳化硅舟托总采购量约 50%。公司是炘皓新能源的唯一舟托供应商，2023 年 1-6 月，向其销售舟托的金额为 286.73 万元。

六、结合上述情况，分析公司流化床碳化硅结构件和碳化硅舟托产品市场空间，公司市场占有率与竞争对手比较情况。

（一）流化床碳化硅内衬及配套结构件

1、市场空间

流化床内衬工况环境恶劣，是生产耗材，需定期更换。因此，可根据颗粒硅产能情况和单位产能每年内衬的投入金额，来测算内衬的市场空间。市场空间=（建成产能+在建产能+规划产能）*单位产能每年内衬的投入金额。

根据公开信息整理，截至本问询回复签署日，颗粒硅建成、在建或规划产能合计约 85.80 万吨。根据每万吨颗粒硅每年消耗内衬数量 6-8 个的行业数据、公司对核心客户的内衬销售单价，计算得出相关产能达产后，流化床内衬未来的市场空间约为 15 亿元/年。若未来现有厂商规划更多产能或者更多新厂商进入颗粒硅生产领域，则流化床内衬的市场空间将进一步提高。流化床内衬市场空间的具体计算过程已豁免披露。

流化床内衬未来市场空间总体较大，但由于流化床内衬属于硅烷流化床法整套工艺设备中的部件，硅烷流化床法下整套工艺设备投资额较大，下游客户对颗粒硅产线整体投资进度存在差异，流化床内衬的市场需求在未来年度间的释放可能存在波动。

2、市场占有率

截至本问询回复签署日，实现颗粒硅量产的公司仅包括陕西有色、协鑫科技和美国 REC。按现有颗粒硅厂商建成产能 43.60 万吨，公司碳化硅流化床内衬覆盖建成产能的比例约为 5%。公司碳化硅内衬性能优良，未来仍有较大发展

空间。其中，公司流化床内衬市场占有率计算过程如下：

颗粒硅生产商	建成产能（万吨）	公司内衬覆盖产能（万吨）	公司内衬份额
陕西有色	1.8	1.8	100.00%
协鑫科技	40	0	0.00%
美国 REC	1.8	0.40-0.50	22.22%-27.78%
合计	43.6	2.20-2.30	5.05%-5.28%

注 1：对美国 REC 的产能覆盖数据来源于公司销售人员预估。

注 2：相对于协鑫科技的总建成产能，公司内衬供货量仍较小，因此谨慎性预估公司内衬对协鑫科技的产能覆盖暂为 0。

3、竞争对手情况

公司碳化硅流化床内衬的竞争产品包括传统工艺的碳化硅材质流化床内衬及“石墨+碳化硅涂层”流化床内衬。

（1）陕西有色、美国 REC 的供应商

公司向陕西有色供货前，陕西有色通过美国 REC 进口碳化硅内衬，该等内衬由 M 公司生产，生产工艺为传统有模成型。M 公司成立于 1993 年，注册地为美国，是纳斯达克上市公司 CC 公司的子公司，主要从事能源领域先进材料和陶瓷制造，擅长金属复合材料碳化硅、碳化硼相关制品制造。

2014 年，美国 REC 成员公司 REC Silicon Pte. Ltd 与陕西有色天宏新能源有限责任公司（以下简称“天宏新能源”）合资设立陕西有色，进行颗粒硅的研发、生产和销售。陕西有色向公司购买产品前，主要通过美国 REC 进口流化床内衬，该内衬的生产商为 M 公司。因此，公司与美国 REC 均向陕西有色销售碳化硅内衬，具有竞争关系。但美国 REC 并非实际生产商，其本身也需要采购碳化硅内衬，在公司开发出功能具有替代性、价格更有竞争力、性能更优的 3D 打印碳化硅内衬后，尤其是在陕西有色的良好示范以后，美国 REC 也接受了公司的产品，亦成为公司碳化硅内衬客户。

3D 打印碳化硅流化床内衬方面，公司目前系陕西有色独家供应商，系美国 REC 的重要供应商，且获得美国 REC 高度评价，公司相较于传统工艺碳化硅流化床内衬具有较强的竞争优势。

（2）协鑫科技的供应商

协鑫科技主要使用“石墨+碳化硅涂层”生产流化床内衬，据了解其通过外购石墨内衬衬体由自身或委托其他供应商加工碳化硅 CVD 涂层，其主要供应商包括浙江 ZJLF 公司、SMK 公司和 CDCC 公司，SMK 公司和 CDCC 公司为石墨内衬衬体供应商，而 ZJLF 公司主要提供 CVD 涂层服务。ZJLF 公司、SMK 公司和 CDCC 公司主要情况请参见 3.1 题补充披露之“⑤、A、A-1：行业竞争格局及竞争对手”相关内容。

由于“石墨+碳化硅涂层”存在抗折和抗压性能不佳、使用寿命短、碳元素易超标等缺点，协鑫科技于 2022 年开始采购公司碳化硅内衬进行验证。

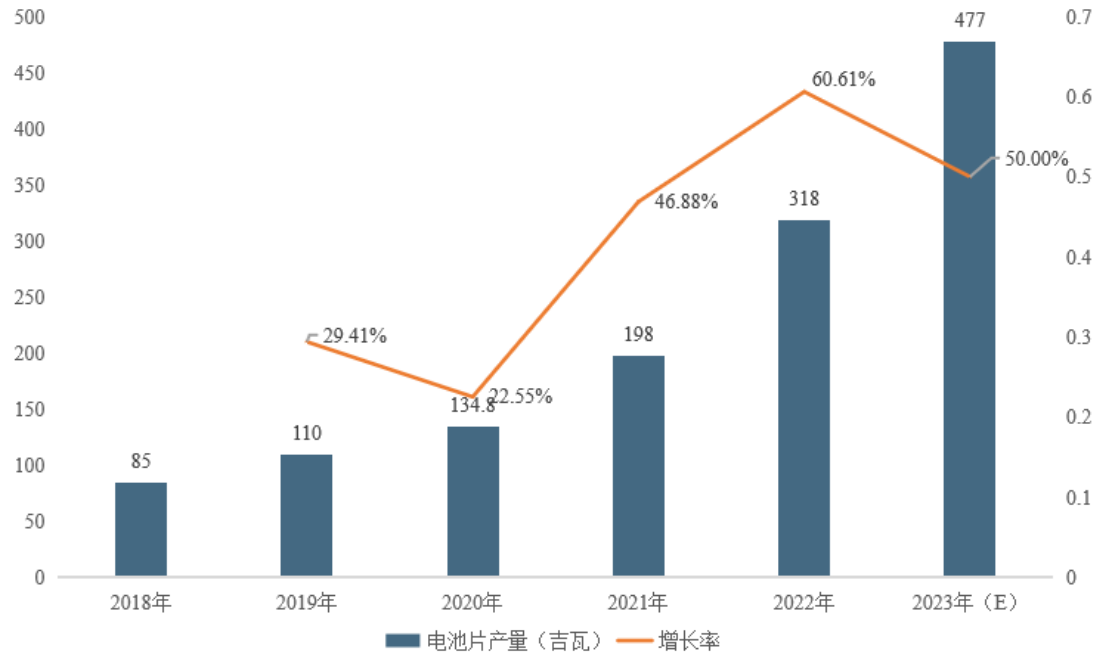
碳化硅流化床内衬相对于“石墨+碳化硅涂层”流化床内衬，具有先天的材料优势，但由于协鑫科技已经建成产能较大，“石墨+碳化硅涂层”流化床内衬已经覆盖的产能较大，协鑫科技对发行人的碳化硅流化床内衬的采购仍需要按照其新建产能、改建产能的规划进行。

（二）碳化硅舟托

1、市场空间

碳化硅舟托是电池片生产过程中的耗材，下游光伏电池片产量情况直接决定碳化硅舟托的需求。根据中国光伏行业协会数据，2018 年-2022 年，中国电池片产量由 85GW 增长至 318GW，复合增长率达 39.08%。中国光伏行业协会预计，2023 年中国电池片产量将达到 477GW，较 2022 年同比增长幅度达 50.00%，持续保持高增长。

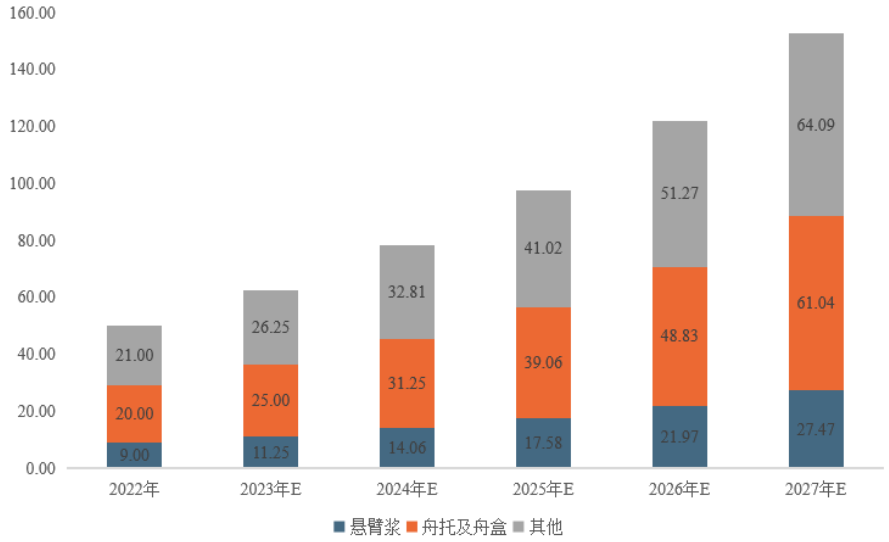
2018-2023 年中国电池片产量情况



数据来源：中国光伏行业协会

根据大象投资控股数据，2022 年，光伏产业结构陶瓷市场规模为 50 亿元，其中舟托及舟盒占 40%，为 20 亿元。预计到 2027 年，光伏产业用结构陶瓷市场规模将达到 152.60 亿元，其中舟托及舟盒市场规模达到 61.04 亿元。相较于公司目前舟托的销售收入，碳化硅舟托整体市场空间较大。

2022-2027 年光伏产业用结构陶瓷市场规模（单位：亿元）



数据来源：大象投资控股

2、市场占有率

2022 年，公司实现碳化硅舟托销售收入为 1,709.97 万元，市场占有率为

0.85%（2022 年公司碳化硅舟托销售收入/2022 年光伏产业用陶瓷舟托及舟盒市场规模（20 亿元））。2024 年-2025 年，大象投资预计舟托及舟盒市场空间为 30-40 亿元，依据发行人 2023 年未经审计财务数据，预计 2023 年全年舟托收入约 6,000 万元，占比约 1.5%，即未来 1-2 年市场增长空间依然较大。

3、竞争对手情况

公司碳化硅舟托的竞争对手包括传统石英舟托生产商和其他碳化硅舟托生产商。

石英舟托行业内企业主要包括贺利氏信越、杭州大和热磁电子有限公司等外资石英厂商，以及凯德石英（835179.BJ）、菲利华（300395.SZ）、上海强华等国内石英厂商。

采用有模成型工艺的碳化硅舟托的生产商则主要包括陕西固勤、山东华美、山东众益和三责新材料等，目前采用有模成型的厂商也在加强碳化硅 3D 打印研发，目前尚未见量产产品供应。

上述竞争对手的主要情况请参见本小题补充披露之“3、（2）、①行业竞争格局及竞争对手”相关内容。

3.2 招股书披露，公司半导体设备用零部件包括水冷盘、吸盘、晶舟。公司通过与上海微电子合作，研发生产的吸盘、水冷盘等产品，系半导体设备内部重要零部件。主要客户包括上海微电子、中国电子科技集团有限公司第四十八研究所等。相关产品 2021 年开始产生收入，目前收入占比较小。

请发行人说明：（1）公司水冷盘、吸盘、晶舟产品销售的为量产还是试产件，后续销售的持续性；（2）公司产品国内外其他主要供应商情况，公司竞争优劣势；产品市场地位及市场空间。

【回复】：

【发行人说明】

一、公司水冷盘、吸盘、晶舟产品销售的为量产还是试产件，后续销售的持续性

报告期内，发行人向客户销售的水冷盘、吸盘、晶舟等半导体设备用零部

件产品主要为试产件。针对相关产品，发行人具有量产的能力。但国内半导体设备，特别是集成电路关键制造设备的整体开发，依赖于系统整体开发进度，发行人生产的相关零部件目前尚在客户的工艺验证过程中，因此整体销量较低。

截至本问询回复签署日，发行人已与 C 公司签署了协议，由发行人向其提供碳化硅制的半导体用设备基座，目前已经完成首台交货、验收。

碳化硅制的半导体用设备基座的具体情况已豁免披露。

鉴于目前半导体核心设备尚待突破，整体市场容量及成熟度不及光伏行业，发行人目前主要产能仍以碳化硅内衬、舟托等光伏行业装备部件业务为主。同时为持续保持核心团队在材料配方、核心工艺上的技术能力，发挥自身的材料配方及工艺优势，以及为国内半导体产业独立自主贡献力量，发行人依然保证了对半导体核心设备部件的足量投入，确保相关研发、生产工作稳步推进。发行人目前与客户合作顺利，与 C 公司的新项目顺利推进。随着下游客户工艺、设备的逐步成熟，长期来看，公司后续销售具备持续性。

二、公司产品国内外其他主要供应商情况，公司竞争优劣势；产品市场地位及市场空间

（一）公司产品国内外其他主要供应商情况，公司竞争优劣势

1、公司产品国内外其他主要供应商情况

半导体设备用零部件种类众多，按照功能进行分类可分为工艺零部件、结构零部件、模组、气体管路、真空系统类、传感器类和仪器仪表类，按照材料可分为石英件、陶瓷件、金属件、塑料件等。

公司半导体设备用零部件主要为水冷盘、吸盘、晶舟和碳化硅制的半导体用设备基座，属于半导体陶瓷结构零部件。公司产品国外供应商主要包括 CoorsTek、Ferrotec 和 Schunk 集团，国内供应商包括珂玛科技、河北中瓷电子科技股份有限公司（以下简称“中瓷电子”）、上海卡贝尼精密陶瓷有限公司（以下简称“卡贝尼”）和三责新材料，上述国内外主要供应商的情况如下：

公司名称	简介	与公司同类产品情况

公司名称	简介	与公司同类产品情况
Schunk 集团	成立于 1913 年，是一家国际化的科技集团，主要从事碳、特种陶瓷和烧结金属等高端材料及制品的研发、生产和销售；同时，Schunk 集团具备 3D 打印碳化硅的生产能力，是世界领先的环境模拟、光学设备等部件及系统的供应商。	Schunk 集团因为掌握了碳化硅 3D 打印技术，在大型复杂结构陶瓷零部件方面具有很强的制造能力
CoorsTek	CoorsTek, Inc.，阔斯泰，全球领先的特种陶瓷制造商，在全球拥有超过 50 家工厂，为航空航天、汽车、化学、电子、医疗、冶金、石油和天然气、半导体等众多行业提供特种陶瓷	CoorsTek 在半导体设备的超高纯碳化硅陶瓷零部件全球市场拥有较高份额
Ferrotec	Ferrotec Holdings Corporation，跨国综合集团公司，业务包括半导体及其他设备相关产品和电子器件等。半导体及其他设备相关产品有精密石英件、先进陶瓷和表面处理等，并有硅片、碳化硅衬底等材料业务	子公司杭州大和热磁电子有限公司成立于 1992 年，为 Ferrotec 半导体设备精密零部件业务的国内主要经营实体
珂玛科技	创业板拟上市公司，主营业务为特种陶瓷材料零部件的研发、制造、销售、服务以及泛半导体设备表面处理服务，是国内本土特种陶瓷材料及零部件的领先企业之一	半导体设备用零部件覆盖刻蚀、薄膜沉积、离子注入、氧化扩散设备，2022 年半导体设备用零部件收入为 15,884.49 万元
中瓷电子	深交所主板上市公司，专业从事电子陶瓷系列产品研发、生产和销售的高新技术企业，主要产品包括：通信器件用电子陶瓷外壳、工业激光器用电子陶瓷外壳、消费电子陶瓷外壳及基板、汽车电子件、精密陶瓷零部件	精密陶瓷零部件应用于刻蚀机、涂胶显影机、离子注入机等半导体关键设备中，2022 年精密陶瓷零部件收入为 816.99 万元
卡贝尼	国内特种陶瓷材料零部件和表面处理厂商，产品应用于半导体、平板显示、光电产业、新能源、电子通信、汽车、航天、食品医疗、石化环保和机械设备	特种陶瓷材料零部件广泛应用于各类晶圆、芯片等半导体产品的制造过程中，包含刻蚀、沉积、热处理、离子注入等各类制程、关键设备及部品传送系统等
三责新材料	国内碳化硅陶瓷制品生产商	半导体及光伏装备用部件包括碳化硅三角支架、基座、吸盘和机械手臂等

2、公司竞争优劣势

（1）竞争优势

①满足客户国产化需求，保障客户供应链安全

相较于 Schunk 集团、CoorsTek 和 Ferrotec 等国际厂商，公司的竞争优势是可以协助下游国内半导体设备客户，提高国内供应商比例，保证客户供应链安全。报告期内，公司向客户提供了水冷盘、吸盘、晶舟等产品，协助客户推进相关设备的国产化。截至本问询回复签署日，发行人已与 C 公司签署了协议，

由发行人向其提供碳化硅制的半导体用设备基座。

②工艺优势

Schunk 由于从事碳材、陶瓷、金属等材料业务历史悠久，经营规模较大（营收约合人民币 100 亿左右），全球化业务分布广泛，且具有有模成型、3D 打印等多种成型工艺，具有较强的技术实力。但除 Schunk 以外，公司相对于其他欧美厂商，依然具有一定优势。

公司掌握了碳化硅 3D 打印生产技术，在零部件成本、交付时间和复杂结构大型化零部件制造方面优势明显。

半导体设备零部件种类多，设备厂商需求呈现出多型号、小批量的特点，处于验证阶段的产品短期内可能需要频繁更改设计。一般陶瓷类半导体设备零部件厂商，由于采用有模成型的生产方式，模具设计和制造固定成本高、时间长，同一型号产品必须达到一定销量方能覆盖成本，无法满足设备厂商多型号、小批量、快速交付的需求。公司掌握了碳化硅 3D 打印生产技术，无需模具，生产灵活，在不增加固定成本的情况下，即可实现多型号、小批量零部件的生产制造及快速交付，相较于传统有模成型技术优势明显。

除了多型号、小批量的特征外，为了满足半导体设备实现极高精度制造，半导体设备零部件还具有尺寸结构、精度要求苛刻的特征。例如，公司的水冷盘产品，内部具有复杂的流道设计；碳化硅制的半导体用设备基座，尺寸大、精度高、综合性能要求高。公司掌握了碳化硅 3D 打印生产技术，生产不受模具限制，可实现复杂结构设计和生产，单产品生产尺寸可达 2m 以上，在复杂大型化零部件制造方面优势明显。

（2）竞争劣势

①产业化成熟度不高，公司工艺验证机会和环境有所缺乏、验证时间长、验证成本高

与欧美较为成熟的产业化环境不同，目前国内在高端半导体设备领域内产业化水平整体有所欠缺，下游客户采购量较小，公司缺乏大量的设备、工艺验证机会；同时，由于高端半导体设备要求高，通常零部件验证所需的时间很长，验证的成本也较高。因此，公司在半导体设备零部件领域，对材料、工

艺、经验的积累相对较慢。

②产品品类较少，满足客户多样需求能力和规模效应有待提高

半导体设备零部件种类多，市场细分特征明显，单一产品市场空间有限。半导体零部件厂商产品品类单一，不利于其满足客户多样的需求，形成规模效应。国际领先半导体零部件企业主要通过并购整合同类型产品企业，来扩大自身的产品线，在满足客户多样需求的同时，提高规模效应。目前，公司产能仍以碳化硅内衬、舟托等光伏行业零部件业务为主，半导体设备用零部件业务实现向国内半导体设备企业供货，协助其攻克技术难点，但产品品类仍较少，服务客户能力和规模效应有待提升。

③行业知名度不高

报告期内，公司产品业务涉及光伏及半导体、流体控制和航天军工等多领域，业务范围广，但在半导体领域的收入规模较小。半导体设备零部件行业细分、技术门槛高，产品认证时间长、成本高，半导体设备厂商对于新增零部件供应商特别谨慎。目前，公司在半导体设备零部件行业知名度不高，不利于客户的拓展。

（二）产品市场地位及市场空间

1、产品市场地位

2022 年，公司半导体设备用陶瓷零部件收入为 97.65 万元，占中国大陆半导体先进陶瓷零部件市场规模比例为 0.02%，占国产设备使用境内外厂商生产的先进陶瓷零部件市场规模比例为 0.13%，占国产设备使用本土厂商生产的先进陶瓷零部件市场规模比例为 0.70%。如下表所示：

单位：亿元

项目	2021 年[注1]	2022 年[注2]	公司 2022 年市场占有率
中国大陆半导体先进陶瓷零部件市场规模	42	64.80	0.02%
其中：国产设备使用国内外先进陶瓷	4.9	7.56	0.13%
其中：国产设备使用本土先进陶瓷	0.9	1.39	0.70%

注 1：2021 年市场数据来源于珂玛科技上市申请文件；

注 2：2022 年市场数据=2021 年数据*2022 年国内主要半导体设备厂商收入/2021 年国内主要半导体设备厂商收入（数据来源：东吴证券行业研究报告）。

2、市场空间

半导体设备市场需求直接决定了半导体设备零部件市场规模，因此，可根据国内主要半导体设备厂商收入增长情况，推算半导体设备零部件市场规模。根据东吴证券行业研究报告，2022 年-2025 年，国内主要半导体厂商预计收入复合增长率为 32.47%，按此增长率计算，2025 年中国大陆半导体先进陶瓷零部件市场规模将达到 150.62 亿元，其中国产设备使用国内外先进陶瓷市场规模将达到 17.57 亿元。碳化硅制的半导体用设备基座市场空间情况已豁免披露。

综上所述，目前，中国大陆半导体先进陶瓷零部件市场国产化率低，但在国家政策支持下，国内具有技术创新能力的企业或将通过本土化供应链优势和自身技术的进步，国内半导体设备零部件市场呈现起点低、未来空间大的特点，本土陶瓷零部件厂商市场份额有望持续提升。

4、关于航天军工领域产品

招股书披露，公司航天军工领域产品为碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件、陶瓷防护制品。反射镜镜坯是反射镜的基础结构，经后续加工后制成反射镜。公开信息显示，反射镜材料主要包括玻璃材料、低膨胀金属材料、陶瓷材料以及复合材料等。

请发行人说明：（1）报告期内，公司碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件收入及占比情况，行业内主要反射镜镜坯或反射镜主要材料类型及应用，行业发展趋势；（2）行业竞争格局，公司产品市场地位及市场空间。

【回复】：

【发行人说明】

一、报告期内，公司碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件收入及占比情况，行业内主要反射镜镜坯或反射镜主要材料类型及应用，行业发展趋势；

（一）碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件收入及占比情况

报告期内，公司碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件的收入分别为 297.81 万元、619.40 万元、204.95 万元和 84.40 万元，占主营业务收入比例分别为

2.04%、2.75%、0.75%和 0.59%。碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件主要系北京空间机电研究所定制，根据北京空间机电研究所的项目进度，相关产品的销售规模呈现一定波动。

（二）行业内主要反射镜镜坯或反射镜主要材料类型及应用，行业发展趋势

1、行业内主要反射镜镜坯或反射镜主要材料类型及应用

（1）主要材料类型及应用介绍

目前，用于制造遥感卫星反射镜的常用材料包括 ULE 玻璃、微晶玻璃、碳化硅、金属铍等。各个国家和地区对于材料选择各有侧重，美国通常选择 ULE 玻璃，欧洲更偏好微晶玻璃，中国倾向于开发碳化硅材料。此外，行业内也在探索金属铍在遥感卫星反射镜中的应用。

ULE 玻璃是一种含有二氧化钛的石英玻璃，其突出优点在于热膨胀系数极低。它的冷热加工性能优异，可以利用高温熔接、低温熔接、物封接等方法制造封闭式蜂窝结构，从而在保持轻量化的同时，弥补了材料力学性能的不足。ULE 玻璃的制备技术已经比较成熟，光学加工和工程应用也得到不断完善。美国国家航空航天局（NASA）的哈勃太空望远镜的主镜坯应用了 ULE 玻璃反射镜。

微晶玻璃主要由锂铝硅系玻璃构成，在经过受控晶化处理后，玻璃内部会析出含锂铝硅酸盐的微小 β-SiO_2 固溶体晶体。通过控制析出固溶体的负热膨胀特性以及微晶玻璃自身的正膨胀系数，可以使微晶玻璃的膨胀性接近于零。与 ULE 玻璃相比，微晶玻璃更易于加工。陆基望远镜大量采用微晶玻璃，例如预计到 2027 年投入使用的欧洲南方天文台的欧洲极大望远镜、位于中国天文台兴隆观测站的郭守敬巡天望远镜。

碳化硅具有弹性模量较高、导热系数及比刚度高、热变形系数低等优良性能，在遥感卫星反射镜制造中广泛使用。在国外，欧洲航天局赫谢尔远红外线望远镜使用了德国 ASTRIUM 公司制造的碳化硅反射镜；在国内，“高分十三号”卫星使用了中国科学院上海硅酸盐研究所研制的口径为 1.55m 的轻量化碳化硅反射镜镜坯；公司生产的 3D 打印碳化硅反射镜镜坯已经用于试验二十号、

实践二十三号、试验十七号等多颗在轨工作遥感卫星。

金属铍具有低密度、高弹性模量、高尺寸稳定性和良好的热性能等优势，目前在遥感卫星反射镜制造中已有部分应用，例如美国低温空间望远镜 JWST（James Webb Space Telescope）、中国风云系列气象卫星的反射镜等。

（2）主要材料性能对比

遥感卫星反射镜材料性能主要的评价标准包括以下三个方面：①优良的结构刚度和强度，保证发射力学环境及光学设计要求；②高热稳定性，满足空间热环境适应性；③高轻量化，降低发射要求及成本。

常用的遥感卫星反射镜材料的各项性能并不均衡，通常采用综合品质因数来评价各项材料应用的综合性能，综合品质因数越高标明材料的综合性能越好。综合品质因数=比刚度与热稳定性参数的乘积=(E/ρ)*(λ/α)，其中，E 为弹性模量，ρ 为密度，λ 为导热系数，α 为线膨胀系数。ULE 玻璃、微晶玻璃、碳化硅和金属铍的综合品质因数得分情况如下：

材料	密度 g/cm^3	弹性模量 GPa	比刚度 GN·m·g	线膨胀系数 $10^{-6}/K$	导热系数 W/(m·K)	热稳定性 λ/α	综合品质因数 (E/ρ)*(λ/α)
ULE 玻璃	2.20	68	30	0.03	1.31	43.67	1,349.70
微晶玻璃	2.53	91	35.7	0.05	1.64	32.80	1,179.76
碳化硅	3.2	400	125	2.4	155	64.58	8,072.92
金属铍	1.85	287	155.14	11.4	216	18.95	2,939.4
期望值	小	大	大	小	大	大	大

密度衡量同等体积的材料的质量，选择低密度轻量化材料，一方面能够满足空间遥感相机对载荷提出的低重量要求，可以减少卫星发射成本，另一方面可以减轻地基望远镜由于自重引起的镜面变形。

弹性模量描述材料在受力时的弹性变形程度。反射镜需要在各种环境条件下保持稳定的形状和结构，以确保其光学性能不受影响。因此弹性模量越高，材料越能够抵抗外部应力和变形，越能够增强反射镜的机械稳定性。

比刚度指刚度与质量的比值，其中刚度指材料在受力时抵抗变形的能力，由此可见，比刚度越高，则相同刚度下重量更轻。高比刚度能够避免反射镜自

重、装配应力及卫星发射段的冲击振动等对镜面造成的影响。

热膨胀系数指温度变化对材料体积的影响程度，以单位温度变化所导致的长度量值的变化表示。导热系数，又称导热率，是表示材料热传导能力大小的物理量。热稳定性=导热率/热膨胀系数，表示材料的热稳定性。空间相机及地基望远镜的服役温度环境恶劣，材料的导热性能好、热膨胀系数低，能减少反射镜热畸变，保证光电成像系统的成像质量。热膨胀系数越小，反射镜在遇热时的变形程度越小，越能够保证反射镜的安全运行。导热系数越大，热传导越快，越能够降低镜面上的温度梯度，镜体整体温度越快能够达到一致。

如上表所示，碳化硅综合品质因数得分最高，表明碳化硅强度、热稳定性和轻量化三个方面综合性能好，是制造遥感卫星反射镜镜坯的理想材料。

2、行业发展趋势

当前，行业主要存在三大发展趋势，第一是技术升级，预计遥感卫星反射镜将继续向大尺寸、轻量化、复杂结构、低成本等方向发展；第二是自主可控，即突破国外竞争者在反射镜镜坯中的垄断地位，发展出国产化、可控制的技术和产业化路线。第三是卫星互联网快速发展，反射镜镜坯的需求有望得到进一步提升。

（1）技术升级

为了实现更高效、更精确、更经济的遥感数据获取和应用，遥感卫星需要向大尺寸、复杂结构、轻量化和低成本等方向发展。大尺寸的卫星反射镜、光学系统和探测器可以捕捉更多细节，并提供更高分辨率的遥感图像。随着反射镜口径的增大，光学系统的质量会急剧增加，使得卫星平台的难度增大，甚至超出火箭的运载能力，因此轻量化成为了大尺寸的必然要求。复杂结构不仅可以简化光学系统结构、减轻系统质量，还能够提供更加灵活的系统布局和更高的设计自由度，从而容纳多个仪器，允许遥感卫星获取更广泛的光谱信息或执行更多种类的任务。而低成本和轻量化也使得遥感卫星的商业化变得更具可行性。

（2）自主可控

制造反射镜镜坯玻璃材料的技术受欧美企业垄断。目前 ULE 玻璃主要供应

企业来自美国，微晶玻璃原材料主要来自于德国，这些材料均来自于欧美，供应端技术易被卡脖子、供应效率也较低，无法做到自主可控。

碳化硅是最有希望实现材料国产化的领域。碳化硅具有玻璃材料难以比拟的优越性能，并且国内各大研究所在碳化硅领域布局时间较长，容易实现材料自主可控。目前国内相关客户已经能够实现从原材料、设备、加工工艺、后道加工、持续维护和研发等环节全国产化，实现自主可控。

（3）卫星互联网快速发展

卫星互联网旨在通过多颗卫星建立天基网络，为全球提供互联网接入服务。目前卫星互联网在海外已开始逐步实现商业化应用，不仅能覆盖传统地面基站无法覆盖的偏远地区，在基站建设相对完善的城市地区也可不同幅度提升用户体验。

美国太空运输公司（SpaceX）是目前全球卫星互联网领域领军企业，已在近地轨道系统布局 4,000 余颗卫星。我国卫星互联网以中国航天科技集团和中国航天科工集团为领头，正逐步推进国内卫星互联网建设。“十三五”期间，中国航天科技集团和中国航天科工集团分别提出了“鸿雁星座”和“虹云工程”低轨卫星互联网计划，旨在加速国内商业航天的发展。2023 年，国务院原则同意《支持北京深化国家服务业扩大开放综合示范区建设工作方案》，明确支持民营企业开展互联网通信卫星等低轨卫星的进出口业务。在政策的支持下，随着技术的发展和成本的降低，卫星互联网未来有望快速发展。碳化硅反射镜镜坯可以应用于激光通信，随着卫星互联网快速发展，反射镜镜坯的需求有望得到提升。

二、行业竞争格局，公司产品市场地位及市场空间

（一）行业竞争格局

ULE 玻璃方面，国内供应商主要为中国科学院光电技术研究所（成都），其基础材料来自美国道康宁公司。中国科学院光电技术研究所（成都）进口基础材料之后加工成为整料，再与国内其他机构合作进行结构加工。

微晶玻璃方面，国内主要通过国内代理商进口德国肖特材料和胚体，由北京空间机电研究所再通过国内光学加工单位进行结构轻量化改造。

碳化硅方面，除公司以外，目前主要有两家供应商，分别是中国科学院上海硅酸盐研究所和中国科学院长春光学精密机械与物理研究所。上述两家供应商采用的均为传统工艺，制造胚体的时间长达 6-7 个月，并且尚无法做到点阵结构，复杂结构和轻量化设计程度低。

（二）公司产品市场地位及市场空间

伏尔肯是目前国内唯一实现碳化硅 3D 打印镜坯在轨运行的公司，实现了从材料-设备-工艺-产品的全国产化，自主可控，交期较其他供应商更短，实现了碳化硅反射镜镜坯的产业化路径。2019 年，公司与北京空间机电研究所签署了战略合作协议，旨在推动碳化硅 3D 打印技术在航天领域的应用。截至本问询回复签署日，公司已实现 2 米级口径反射镜镜坯的供货。

3D 打印是遥感卫星反射镜技术升级的重要支撑。传统工艺制造碳化硅镜坯的缺点是生产周期长、无法实现点阵结构，复杂结构和轻量化设计程度低。在工艺结构方面，传统工艺需借助模具，大尺寸构件通常需通过拼接方法获得，不能实现点阵结构及其他复杂结构，导致了诸如轻量化等前沿技术需求无法实现；而 3D 打印技术无需模具，采用逐层叠加制造的原理，理论上可整体成形任意复杂结构，是实现复杂陶瓷构件整体化、轻量化、复杂化成形的有效途径。在生产周期方面，传统工艺下镜坯生产大约需要 6-7 个月，而 3D 打印仅需大约 20-50 天能交付。目前国家航天、军工多个部门的课题重点支持 3D 打印，未来碳化硅 3D 打印应用市场会更加成熟，预计这将使得公司产品在市场中的竞争地位更加稳固。

根据市场公开信息，中国 2015 年至 2021 年新发射遥感卫星数量呈快速上升趋势，从 2015 年的 11 颗，增长至 2021 年的 61 颗。目前，公司生产的遥感卫星反射镜境坯已经用于试验二十号、实践二十三号、试验十七号等多颗在轨工作遥感卫星。

同时，除了各类研究机构在为我国航天事业的发展持续投入，目前亦有部分遥感卫星成功发射并实现商业化运营。以中国卫星（600118.SH）、长光卫星技术股份有限公司等在内的遥感卫星商业运营企业快速发展，在未来中国的遥感卫星市场逐步完善商业化体系的情况下，各类研究机构、商业运营企业对于

反射镜镜坯的需求将有望进一步增长。

5、关于生产模式

根据申报材料，（1）公司产品按坯体成型工艺分为有模成型、3D 打印成型两类。公司光伏及半导体产品、航天领域中卫星反射镜坯主要采用 3D 打印成型工艺；流体控制产品、陶瓷防护制品主要采用有模成型工艺。另外，包覆 O 型圈主要采用人工装配；（2）在光伏领域，公司以 3D 打印技术生产的高纯度碳化硅流化床内衬，帮助客户提高了颗粒硅的纯度，降低了生产成本。公司以 3D 打印技术生产的碳化硅舟托，具备纯度高、高温强度高、耐热冲击、耐腐蚀、耐磨损的优点；（3）公司机械密封产品主要工艺流程为在制得陶瓷密封环后，将陶瓷密封环、弹簧、金属结构件、辅助密封圈等零件装配。报告期内，公司采购的外购零件主要为碳化硅零件、硬质合金零件、石墨零件、金属加工件和弹簧零件，主要用于装配生产机械密封产品。

请发行人说明：（1）公司产品按有模成型、3D 打印成型和人工装配工艺的收入构成情况，光伏及半导体领域其他主要竞争对手采用的技术路线，目前行业主要技术路径；（2）发行人 3D 打印设备的供应商情况，双方的合作背景、交易历史，定价方式；（3）发行人采用 3D 打印技术生产内衬及舟托的原因，发行人发展 3D 打印技术的原因及行业布局安排，3D 成型工艺中发行人的核心技术如何体现，3D 打印技术生产碳化硅内衬及舟托目前的应用情况，行业主要企业的出货量，3D 打印技术目前是否处于技术稳定阶段，是否处于市场推广阶段，与其他主流生产厂商技术路径是否存在不同，未来行业是否存在重大技术风险；（4）外购零件为标准零件还是定制化，机械密封产品主要生产过程是否为简单组装，若否请说明理由，包覆 O 型圈人工装配涉及的主要工作；公司生产模式与同行业公司的异同。

【回复】：

【发行人说明】

一、公司产品按有模成型、3D 打印成型和人工装配工艺的收入构成情况，光伏及半导体领域其他主要竞争对手采用的技术路线，目前行业主要技术路径

（一）各类生产工艺的收入构成情况

1、公司产品与生产工艺对应情况

报告期内，公司产品主要采用有模成型、3D 打印成型和人工装配工艺生产。报告期内，公司主要产品与生产工艺的具体对应情况如下：

领域	主要产品	生产工艺
光伏及半导体	流化床内衬	3D 打印成型
	舟托	
	半导体设备零部件	
航天军工	遥感卫星反射镜镜坯及结构件	
	陶瓷防护制品	有模成型
流体控制	陶瓷密封环	
	轴承轴套	
	机械密封	
	包覆 O 型圈	人工装配
其他	喷嘴、窑具	有模成型
	弹簧	绕制
	粉料	造粒

注：公司 3D 打印产品种类较多，除上述主要产品外，光伏及半导体领域导气管、其他领域部分产品也使用 3D 打印成型工艺。

上表中，其他是指公司营业收入中零星销售的产品，包括喷嘴、窑具、弹簧、粉料等。其中，喷嘴、窑具主要工艺为有模成型，弹簧的主要生产工艺为绕制，粉料主要生产工艺为造粒。

2、各类生产工艺的收入构成情况

报告期内，公司产品按有模成型、3D 打印成型和人工装配工艺的收入构成情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
有模成型	7,244.54	50.41%	15,597.51	56.75%	13,510.71	59.94%	10,209.07	69.93%
3D 打印成型	3,976.64	27.67%	6,260.23	22.78%	3,213.29	14.25%	330.17	2.26%
人工装配	2,273.44	15.82%	4,461.19	16.23%	4,207.59	18.67%	3,099.01	21.23%
其他	875.48	6.09%	1,167.61	4.25%	1,610.67	7.15%	961.29	6.58%

合计	**14,370.10**	**100.00%**	**27,486.54**	**100.00%**	**22,542.25**	**100.00%**	**14,599.53**	**100.00%**

注：其他生产主要包括绕制和造粒，对应的产品主要为弹簧和粉料。

（二）光伏及半导体领域其他主要竞争对手采用的技术路线，目前行业主要技术路线

1、光伏领域

在光伏领域，公司主要产品为碳化硅内衬及舟托，与竞争对手生产工艺的对比情况如下：

公司产品	竞争对手	竞争对手产品	生产工艺
碳化硅内衬	M 公司	有模成型碳化硅内衬	有模成型技术
	ZJLF 公司、SMK 公司和 CDCC 公司	“石墨+碳化硅涂层”内衬	有模成型制备石墨内衬后，涂覆碳化硅涂层
碳化硅舟托	贺利氏信越、上海强华等石英舟托厂商	石英舟托	经削磨成型、焊接、抛光、退火等工艺完成生产
	陕西固勤、山东华美、山东众益、三责新材料等碳化硅舟托厂商	碳化硅舟托	有模成型技术

如上表所示，公司碳化硅内衬的竞争对手无论使用碳化硅材质还是“石墨+碳化硅涂层”材质，均使用了传统工艺，尚未使用 3D 打印技术。碳化硅材料相对于石墨具有天然材料优势，但碳化硅材料的成型、加工难度较大。3D 打印技术的引入和运用，成功的解决了碳化硅材料的复杂成型、减少了繁琐后期加工问题，使得以碳化硅材料生产流化床内衬成为可能，为下游硅烷流化床法客户提供了使用碳化硅流化床内衬的有效方式。

公司碳化硅舟托的竞争对手，贺利氏信越等石英舟托生产商经削磨成型、焊接、抛光和退火等工序来生产石英舟托；陕西固勤等碳化硅舟托厂商生产工艺为有模成型，需逐个生产舟托的各个部件，经拼接成整体舟托，与公司 3D 打印一体化成型工艺不同。3D 打印碳化硅舟托，相对于石英舟托具有材料优势，相对于有模成型生产的分体式舟托具有素坯一体化成型的工艺优势，在 LPCVD 和硼扩设备工况中，提供了一体化碳化硅舟托的解决途径。

2、半导体领域

在半导体领域，公司采用 3D 打印生产半导体设备用零部件，公司大部分

竞争对手主要采用有模成型进行生产，Schunk 集团因为掌握了碳化硅 3D 打印技术，在大型复杂结构陶瓷零部件方面具有很强的制造能力。

综上所述，在光伏及半导体领域，碳化硅流化床内衬、碳化硅舟托及半导体设备用零部件产品，行业主要技术路线仍为有模成型，掌握 3D 打印工艺的厂商较少。

二、发行人 3D 打印设备的供应商情况，双方的合作背景、交易历史，定价方式

发行人 3D 打印设备由打印系统、电源系统、物料系统、控制系统及环境系统等组成，上述系统经外购、开发、定制化改造并集成后方可投入产业化运行。3D 打印技术研发过程中，根据技术需要，公司逐步增加 3D 打印设备的组成部分。

公司与 3D 打印设备的打印系统、电源系统、物料系统主要供应商的合作背景、交易历史和定价方式情况如下：

设备类型	供应商名称	开始合作时间	交易背景	定价方式
打印系统	上海富奇凡机电科技有限公司	2015年	公司提出设备需求，通过电话、网络和展会等形式与相应供应商建立联系、开展合作，设备安装以后再进行改装、集成	市场价格基础上协商定价
	浙江华科三维科技有限公司	2018年		
	上海玺太三维科技有限公司	2020年		
	共享智能装备有限公司	2020年		
电源系统	上海稳压器厂	2023年		
	宁波美伏智能科技有限公司	2023 年		
物料系统	上海迎航自动化设备有限公司	2022年		
	常州万粮机械有限公司	2020年		
	江苏鹤奇工业自动化设备有限公司	2023年		

上表所列的供应商具体情况如下：

序号	供应商名称	成立时间	注册资本	主营业务或经营范围
1	上海富奇凡机电科技有限公司	2003.9.24	100万	研发、生产快速成形机和快速模具，为客户提供包括三维设计、反求工程、快速成形、快速模具的相关设备与技术，以及有关教学培训用教材与课件的系统服务

序号	供应商名称	成立时间	注册资本	主营业务或经营范围
2	浙江华科三维科技有限公司	2017.2.9	200万	智能科技设备的技术开发、技术咨询、技术服务、成果转让；计算机应用软件开发及系统集成；光机电一体化技术开发及设备的研发、生产、销售及售后服务
3	上海玺太三维科技有限公司	2015.3.17	1000万	3D 打印设备销售和打印服务
4	共享智能装备有限公司	2008.11.10	17,424万	粘结剂喷射铸造、金属、陶瓷各类 3D 打印设备研发制造、3D 打印数字化工厂建设、3D 打印产品及服务
5	上海稳压器厂	1998.1.26	200万	电力稳压器、变频电源、调压器等电源产品的研发、生产与销售
6	宁波美伏智能科技有限公司	2022.06.17	500 万	太阳能热发电装备、智能输配电及控制设备的销售及技术服务
7	上海迎航自动化设备有限公司	2015.6.16	200万	提供工业自动化设备以及流水线各个环节的研发设计、加工制作和安装维修服务
8	常州万粮机械有限公司	2020.10.10	500万	主要从事于专业机械的制造、安装、销售与维修
9	江苏鹤奇工业自动化设备有限公司	2016.3.30	1,000万	以物流自动化设备为主要业务，是堆垛机、AGV、穿梭车、非标定制等硬件自动化设备的生产制造商，提供的智能物流系统平台集成了计算机视觉和语音技术，包括 WMS、RGS 调度系统等软件功能

三、发行人采用 3D 打印技术生产内衬及舟托的原因，发行人发展 3D 打印技术的原因及行业布局安排，3D 成型工艺中发行人的核心技术如何体现，3D 打印技术生产碳化硅内衬及舟托目前的应用情况，行业主要企业的出货量，3D 打印技术目前是否处于技术稳定阶段，是否处于市场推广阶段，与其他主流生产厂商技术路径是否存在不同，未来行业是否存在重大技术风险；

（一）发行人采用 3D 打印技术生产内衬及舟托的原因，发行人发展 3D 打印技术的原因及行业布局安排

1、发行人发展 3D 打印技术的原因

碳化硅具有化学性能稳定、耐高温、耐磨损、耐腐蚀、导热系数高、热膨胀系数小、硬度高等优点，在光伏及半导体、航天军工以及流体控制等领域有着较为明显的性能优势，在其他类似工况环境中，也有较强的应用潜力。

长期以来，正由于碳化硅硬度高、耐磨损、脆性大，造成加工难度较大，

传统碳化硅陶瓷生产工序主要包括混料造粒、模具成型、烧结和精密加工，存在诸多困难。

首先，模具制造困难。大型、复杂的碳化硅成型模具制造难度大，存在质量不稳定、加工周期长、加工成本高、超过一定复杂程度甚至无法制造等痛点。其次，碳化硅由于硬度大、耐磨损、脆性大，难以通过常见的车削、铣削等方式实现镂空等复杂结构的加工。

基于以上传统工艺的痛点，发行人针对碳化硅的成型和加工难点，开发了3D 打印技术。3D 打印技术相较于有模成型工艺有以下优势：

项目	3D 打印成型技术	有模成型技术
复杂形状产品设计	计算机三维数据设计模型，可灵活设计复杂结构，实现特殊的力学结构、减轻产品自重，提升生产效率和安全性	形状受模具限制，难以开发大型、复杂结构的模具
后期加工	3D 打印一次成型，后期加工量小，加工难度小	后期加工难度大，加工量大
压力要求	无要求，通过特殊的配方，在打印、烧结过程中实现致密性	如使用干压成型，需要大型液压机
生产周期	短	长
生产成本	低	高
生产灵活性	不同型号产品快速切换，快速响应客户需求	切换成本高，时间长，无法快速响应客户的型号变更或改进
产品纯度	高	易出现模具污染产品的情况
原材料利用率	高	低

综上，碳化硅是一种性能良好的陶瓷材料，具备在诸多行业应用的潜力。长久以来，由于配方、工艺的缺乏，使碳化硅陶瓷材料在光伏及半导体、航天军工等领域的应用有所限制。发行人通过自身技术积累，开发了 3D 打印相关的整套配方、成型、烧结技术，为碳化硅陶瓷在光伏及半导体、航天军工等领域的规模化应用提供了一种现实路径。

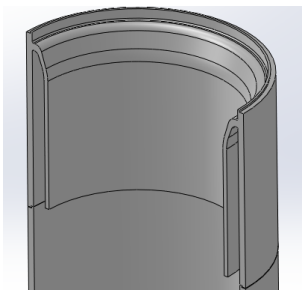
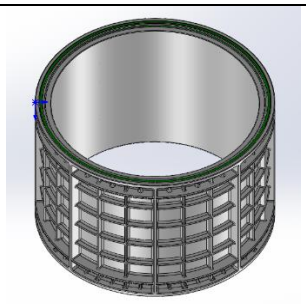
2、发行人采用 3D 打印技术生产内衬及舟托的原因

（1）采用 3D 打印技术生产内衬的原因

公司采用 3D 打印技术生产内衬，可以克服传统工艺的不足，满足客户对于高纯度、特殊结构和低成本内衬的需求。

首先，客户原使用内衬由有模成型工艺生产，需使用石膏、金属等材料制

成的模具，模具中的杂质影响了内衬纯度；其次，有模成型受限于模具及工艺特点，难以实现内衬的多曲面流道和轻量化内壁等复杂结构；最后，有模成型存在生产周期长、成本高等问题。公司采用 3D 打印技术生产内衬，无需模具，可实现多曲面流道、轻量化设计等复杂结构，生产周期短、成本低。因此，公司采用 3D 打印技术生产内衬。

复杂结构-多曲面流道示意图	复杂结构-轻量化设计示意图
	

如上图所示，多曲面流道设计在内衬的内壁处构造了曲面结构，在使用中可以实现生产效率提升、设备稳定等多种功能，相对于直流道具有优势；轻量化设计在内衬内壁上构造了凹槽，可以显著减轻内衬重量。

（2）采用 3D 打印技术生产舟托的原因

公司采用 3D 打印技术生产舟托，可以克服传统工艺的不足，满足客户对于高性能、复杂结构舟托快速交付的需求，具体情况如下：

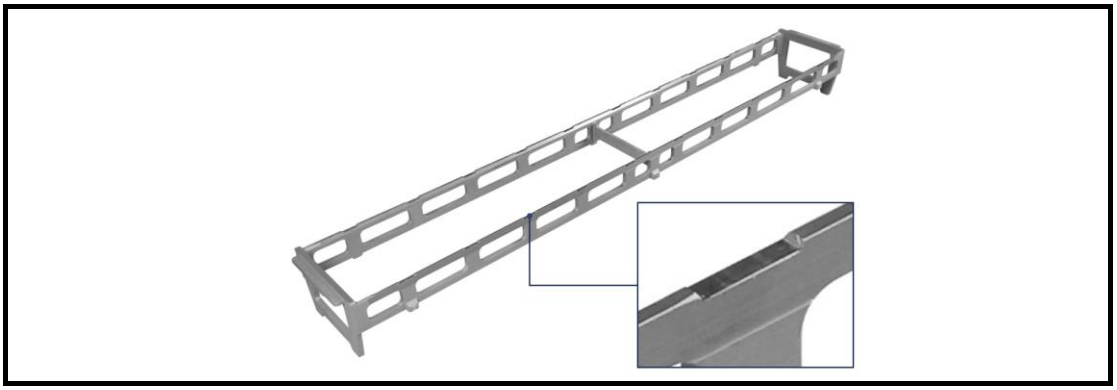
①舟托尺寸大、结构复杂，传统工艺生产流程较长、工序较多，难以生产一体化舟托，且受限于模具和工艺特点，存在质量不稳定、加工周期长、后加工成本高等问题。

②3D 打印技术生产的一体化舟托，较一般工艺生产的分体式舟托，具有强度高、稳定性好、可靠度高和使用寿命长等优势。

③3D 打印技术生产舟托，无需生产模具，可以实现快速交付，迅速满足客户需求。

④3D 打印技术生产舟托，具有材料利用率高、生产环境友好等优点。

舟托结构示意图



传统工艺生产舟托存在成本高、效率低、物料消耗高、交付慢、环境污染较大等问题，而 3D 打印技术生产舟托能有效解决上述技术、生产痛点，具有优势。

3、行业布局安排

目前，公司 3D 打印产品的行业布局安排分为两个方面，第一，深挖现有行业客户需求，拓宽产品线及客户群体；第二，利用碳化硅材料的优良性能和 3D 打印技术的先进性，积极开发新产品和新行业应用。

（1）拓宽产品线和客户

深挖现有行业客户需求，拓宽产品线及客户群体，是公司目前行业布局方面的重点工作。报告期内，公司 3D 打印产品收入主要来源于光伏及半导体领域、航天军工领域，相较于广阔的市场需求，公司的收入规模仍有较大提升空间。

①光伏及半导体领域

碳化硅零部件性能优良，在光伏及半导体领域是石英材料产品很好的替换和补充，应用广阔。除流化床内衬、LPCVD 舟托等产品外，光伏及半导体领域客户对硼扩舟托、炉管、电池片承载舟盒、支撑桨及碳化硅制的半导体用设备基座等各类产品需求旺盛。公司将针对性地进一步丰富产品线，满足客户需求。

目前，公司光伏及半导体领域新产品拓展已取得积极成果。除流化床内衬、LPCVD 舟托批量供货外，公司硼扩舟托已完整主要验证流程，预计将于近期内实现批量供货；炉管产品已与江苏小牛自动化设备有限公司签订了总金额达 3.6 亿元的框架协议；电池片承载舟盒、支撑桨是光伏电池片生产过程中需

耗用的器件，市场空间亦较大。2023 年 10 月以来，公司与 C 公司签订合同，约定公司为其提供碳化硅制的半导体用设备基座，合计合同金额达 1,000 万元以上。目前，该等碳化硅制的半导体用设备基座已发货。

光伏及半导体领域市场广阔，除陕西有色、拉普拉斯、北方华创等现有客户外，其他可开拓同行业客户众多。2023 年以来，公司客户开拓进展顺利，陆续开拓了晶科能源、爱旭股份、钧达股份、兴洋科技、河南赛能、C 公司等新客户。

②航天军工领域

在航天军工领域，卫星互联网行业的快速发展为公司提供了新的市场契机。目前，公司航天军工领域主要 3D 打印产品为遥感卫星反射镜镜坯及结构件，针对卫星互联网行业的快速发展，公司可相应开发镜坯及结构件应用于激光通信卫星。卫星互联网一般由近地轨道卫星构成，数量较多，对相应镜坯及结构件的需求量大，是公司 3D 打印产品潜在的重要市场。

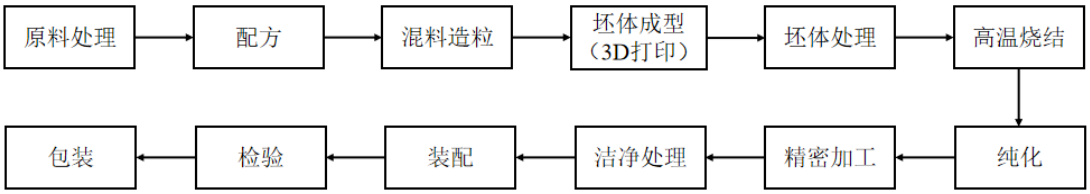
（2）拓宽行业应用

3D 打印碳化硅零部件性能优良，除光伏及半导体和航天军工外，具有较多潜在应用行业。其中，新能源汽车电池行业、环保（资源回收）行业前景广阔，是公司未来可重点发展的潜在行业。在新能源汽车电池行业，公司 3D 打印碳化硅内衬和管道等产品可应用于锂电池硅碳负极的生产中；在环保（资源回收）行业，公司 3D 打印碳化硅内衬及燃烧室部件可应用于固体废物高温处理设备中。由于 3D 打印产能紧张，公司目前主要优先保障光伏及半导体领域客户需求，未来随着 3D 打印产能的释放，公司将稳步逐步推进新行业、新客户的开拓，以保障收入的多元化及可持续增长。

综上所述，公司积极推动光伏及半导体、航天军工领域新产品和新客户的开发，已取得了积极的成效；前瞻性布局了新能源汽车电池行业、环保（资源回收）行业，稳步推进产品应用行业的多元化。未来，公司 3D 打印产品市场前景广阔。

（二）3D 成型工艺中发行人的核心技术如何体现

3D 打印产品生产工艺如下：



3D 打印产品生产工艺中，公司核心技术体现在原料处理、配方、坯体成型（3D 打印）和高温烧结工序中。同时，坯体成型（3D 打印）和高温烧结工序优化离不开 3D 打印设备及烧结炉的设计及定制化改造。发行人核心技术在 3D 成型工艺中的具体体现如下：

1、碳化硅配方设计技术

使用普通的碳化硅配方进行 3D 打印，困难较大，原因如下：（1）碳化硅没有液体状态，无法像金属、塑料一样进行熔融打印；（2）碳化硅陶瓷吸光性强，应用光固化 3D 打印技术难度高；（3）碳化硅材料在在 3D 打印成型工艺中，处于无压状态，素坯强度低，易开裂且烧结难以致密。

公司通过长期的研究和验证，针对性设计了适用于 3D 打印成型工艺的碳化硅配方：（1）通过采用光、热物理效应和化学效应组合式配方设计，突破高吸光性碳化硅陶瓷 3D 打印技术瓶颈；（2）通过采用复合粘结剂和复合固化剂的梯度配方技术，解决了大尺寸碳化硅构件在 3D 打印成型过程中易变形开裂的技术难题；（3）通过以下方式增强 3D 打印成型坯体的致密度：①精准控制配方中碳化硅颗粒的大小配比，通过小颗粒填充大颗粒间空隙，提高颗粒堆积密度；②配方中添加高流动性成分对碳化硅颗粒进行包覆改性，增加碳化硅粉料的流动性，保证坯体均匀致密；③在配方中添加增强颗粒相和原位生长纤维相，进一步增强烧结后坯体的力学性能。

2、“3+X”打印机制

碳化硅材料吸光性强、难熔融，常用的粉末床激光熔融(SLM)、光固化成形技术(SLA)和激光选区烧结技术(SLS)等 3D 打印技术适配碳化硅难度大，具体情况如下：

3D 打印技术	技术介绍	适配碳化硅的难点
粉末床激光熔融(SLM)	激光束被精确地引导到粉末床上，粉末被熔化并迅速冷却，形成一层固态材料。这	碳化硅无液体状态，无法熔融

	个过程反复进行，一层一层地堆叠，最终形成了预定的三维零件	
光固化成形技术(SLA)	以光敏树脂和陶瓷材料混合物为原料，在计算机的控制下，使特定光照射特定的区域或轮廓，每层被照射的区域固化形成薄层界面，然后移向下一层，层层固化最终成型	碳化硅吸光性强，特定光穿透深度有限，导致固化深度低，无法打印成型
激光选区烧结技术(SLS)	以堆积在平台上的粉末为原料，通过计算机控制激光器发射激光扫描打印层的轮廓内范围，由点及线，由线及面地烧结固化某层，然后由粉料滚子添加一次粉料，用于固化下一层，以此方式层层烧结固化成型	碳化硅烧结温度达2,000摄氏度，很难实现激光选区烧结

公司开发了光热物理效应及化学效应多重复合“3+X”打印机制，综合了粉末床激光熔融(SLM)、光固化成形技术(SLA)和激光选区烧结技术(SLS)等多种3D 打印技术的优势，加入了自创的“X”打印技术，克服了传统 3D 打印技术适配碳化硅的难题。

3、装备定制化改造技术

碳化硅材料吸光性强、难熔融、硬度高，一般 3D 打印设备无法适配碳化硅材料进行打印。公司协同设备供应商定制化设计和改造了 3D 打印装备的硬件和软件，实现了“3+X”多种打印机制融合协同工作。

4、高温烧结技术

3D 打印成型工艺不使用模具，无法通过对坯体加压增加致密度，3D 打印成型坯体往往致密度不足，导致产品力学性能不佳无法使用。公司通过高温气液相复合烧结技术和变温变压烧结技术，在烧结环节提高产品致密度，保证了3D 打印产品的力学性能。

3D 打印产品中大型复杂结构件较多，如果在烧结过程中不能很好的控制素坯的形变，则容易导致产品偏离设计的尺寸，增大后处理难度，无法满足使用要求。公司通过净尺寸烧结技术，很好控制了坯体烧结过程中的形变，减少后处理难度，提高产品精度。

（三）3D 打印技术生产碳化硅内衬及舟托目前的应用情况，行业主要企业的出货量

1、3D 打印碳化硅内衬的应用情况及行业内主要企业出货量情况

（1）应用情况

截至本问询回复签署日，3D 打印碳化硅内衬已实现产业化，成功批量化应用于全球主要的颗粒硅量产厂商，包括陕西有色、协鑫科技和美国 REC。上述颗粒硅厂商 3D 打印碳化硅内衬的具体使用情况，可参见本问询回复 3.1 题之“三、（一）行业内使用碳化硅流化床内衬、碳化硅舟托企业情况”中的相关内容。

（2）行业内主要企业出货量情况

截至本问询回复签署日，公司是陕西有色唯一流化床内衬供应商；公司是美国 REC 流化床内衬的稳定供应商，具有独家的技术，内衬质量及 3D 打印技术获得其充分认可；公司是唯一实现向协鑫科技销售的碳化硅内衬供应商。碳化硅的 3D 打印及内衬生产技术门槛较高，行业内掌握相关技术的公司较少，以下游主流客户反馈，未获得其他企业关于 3D 打印碳化硅流化床的出货情况。

报告期内，公司实现的 3D 打印碳化硅内衬及配套结构件销售金额分别为 3.32 万元、2,157.03 万元、3,896.51 万元和 1,485.54 万元。

2、3D 打印碳化硅舟托的应用情况及行业内主要企业出货量情况

（1）应用情况

截至本问询回复签署日，3D 打印碳化硅舟托已实现产业化，成功批量化应用于国内光伏设备生产商及电池片制造商，包括拉普拉斯、炘皓新能源、松煜科技、北方华创、爱旭股份、钧达股份和赛瑞达智能等。上述厂商具体情况，可参见本问询回复 3.1 题之“三、（一）行业内使用碳化硅流化床内衬、碳化硅舟托企业情况”中的相关内容。

（2）行业内主要企业出货量情况

由于行业内石英舟托生产商贺利氏信越、杭州大和热磁电子有限公司、上海强华非上市公司未披露相关数据，凯德石英（835179.BJ）、菲利华（300395.SZ）等上市公司未单独披露石英舟托收入或销量情况；行业内分体式碳化硅舟托生产商陕西固勤等也未上市，未披露碳化硅舟托的产销情况。因

此，公司未取得行业内石英舟托、分体式碳化硅舟托生产企业的出货量情况。

报告期内，公司是拉普拉斯和炘皓新能源唯一 3D 打印碳化硅舟托供应商。报告期内，公司实现的 3D 打印碳化硅舟托销售金额分别为 0 万元、0 万元、1,709.97 万元和 2,007.79 万元。

（四）3D 打印技术目前是否处于技术稳定阶段，是否处于市场推广阶段，与其他主流生产厂商技术路径是否存在不同，未来行业是否存在重大技术风险

经过多年的投入和研究，公司的 3D 打印技术目前已初步处于技术稳定阶段，已经实现碳化硅内衬、舟托及其他结构件的批量化生产，产品已被相关行业主要客户验证及规模化采购。目前，公司的 3D 打印技术已越过市场推广期，但仍处于技术不断迭代进步的过程中。未来公司将不断优化配方、工艺，进一步提升产品性能、提升投入产出比、减少成本。

鉴于碳化硅 3D 打印技术的产业化应用难度较大，目前碳化硅结构陶瓷行业内，有模成型仍是主流的技术路线。碳化硅 3D 打印技术相对于有模成型技术优势明显，未来随着技术的进步及客户的拓展，市场占有率有望进一步提升。未来可能出现新的技术或新材料，从而导致碳化硅 3D 打印技术竞争力减弱甚至失去竞争力，公司已在招股说明书之“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（二）重大风险提示”披露了“行业技术升级、材料和工艺路线更替的风险”。

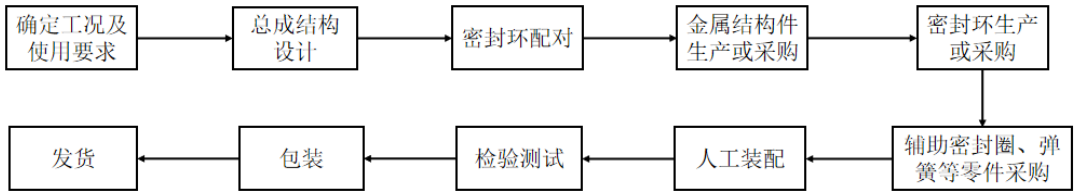
四、外购零件为标准零件还是定制化，机械密封产品主要生产过程是否为简单组装，若否请说明理由，包覆 O 型圈人工装配涉及的主要工作；公司生产模式与同行业公司的异同。

（一）外购零件为标准零件还是定制化

公司外购零件主要为定制化零件，公司需要根据产品设计与供应商沟通零件的材料和尺寸，要求供应商进行定制化生产。

（二）机械密封产品主要生产过程是否为简单组装

机械密封生产工艺流程图如下：



如上图所示，公司机械密封的生产由多道工序构成，具体流程为公司首先与客户沟通确定工况及使用要求，其次进行总成结构设计和密封环配对从而确定产品的结构及相应组成部分的材料和尺寸，再通过有模成型生产或采购金属结构件、密封环和辅助密封圈等零件，最后经人工装配成最终产品。报告期内，公司机械密封外购零件成本占产品成本的比重情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年	2020 年
外购零件成本	1,366.29	2,880.59	2,914.59	2,130.79
产品成本	2,525.85	5,259.59	5,039.33	3,819.19
占比	54.09%	54.77%	57.84%	55.79%

从上述成本数据看，外购零件成本为机械密封产品成本的 55%左右，公司生产机械密封除人工装配环节外，还存在其他生产环节，比如密封环及金属结构件的生产等。因此，人工装配仅为生产机械密封的环节之一，公司机械密封产品生产过程不是简单组装。

机械密封生产的核心环节为总成结构设计、密封环配对和密封环的生产，公司核心技术在上述生产中的体现如下：

1、总成结构设计

机械密封总成结构设计，是根据给定的工况条件，确定产品结构和材料的过程，主要工作包括基本结构的选定，各部件主要材质的确定，密封环、辅助密封圈和其他结构件的设计以及综合性能分析。总成结构设计是机械密封制造的蓝图，对机械密封性能有着重要影响。机械密封种类极多，工况环境复杂多变，总成结构设计需要应对不同的工况环境，综合考虑产品性能、使用寿命和经济性，具有很高的技术门槛。

目前，行业内一般企业机械密封总成结构设计多根据经验取值进行，使用模型及软件进行密封环形性及其他指标参数化设计的公司较少，产品设计精准

度有待提升。

公司总成结构设计技术很好的解决了目前行业内存在的上述问题：（1）通过稳/瞬态多场耦合模型研究机械密封液膜稳定性特征，优化了密封环端面形性设计；（2）采用力、热变形分析方法，结合流体分析模型、结构分析模型、传热模型，对各种机械密封总成结构进行参数化设计。

2、密封环配对

在机械密封中，密封环成对配套使用。由于密封环之间要进行相对滑动，所以在选择密封环材料时，只有单个密封环材料本身具有良好的力学、热学和化学性能尚不足够，还要考虑到密封环的组对材料的匹配性问题。组对材料匹配性好，则密封环工作时摩擦系数小、相互磨合顺畅，可以显著提高机械密封性能及寿命；组对材料匹配性不佳，则对机械密封性能及寿命起到负面效果。

目前，行业内一般企业密封环配对技术主要存在以下问题：（1）密封环材料配方少，行业经验和配对数据不足，无法根据工况环境灵活选用最合适的配对方案。（2）根据经验主义进行常用的密封环“软硬配对”，即一个硬质密封环配对一个软质密封环，无法应对特殊恶劣工况；根据恶劣工况选用“硬硬配对”，由于材料均为硬质，导致密封环之间摩擦特性匹配性不好，磨损严重，影响产品寿命。

公司密封环配对技术很好地解决了目前行业内存在的上述问题：（1）通过大量配对实验及长期经验积累，形成了系列化的动、静密封环材料体系和配对数据库，可以根据工况环境对压力、转速等参数要求灵活匹配适用的密封环。在不改变材料特性的情况下，可以显著提高机械密封的产品性能和使用寿命。（2）通过提取表面形貌关键特征参数，研究多种材料密封端面表面形貌的演化规律，揭示端面磨损和密封性能演化的机理、探究工况参数和结构参数对密封稳/瞬态服役性能的影响规律等工作，在高强韧碳化硅、碳化硼密封环和自润滑减磨碳化硅密封环配对组合上取得了显著的成效，解决了硬质密封环组对磨损严重的问题，提升了机械密封可应用工况环境和使用寿命。

3、密封环生产

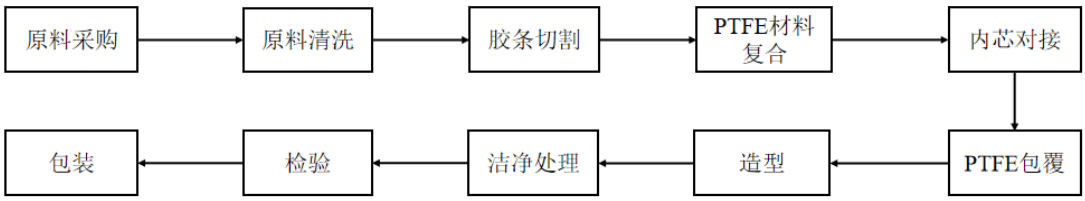
密封环是机械密封的核心零件。相较于外购密封环装配机械密封的厂商，

公司具备从原料、配方、高温烧结到精密加工全流程的密封环生产技术和生产能力，可为自身机械密封进行定制化的密封环生产。公司生产的密封环具有高强度、高韧性、自润滑、耐腐蚀、耐高压等特点，可以显著提升公司机械密封产品的性能。

综上所述，影响机械密封产品性能的核心环节为总成结构设计、密封环配对和密封环生产，公司核心技术机械密封总成结构设计和密封环配对解决了行业内相关方面的难题，是公司产品核心竞争力的重要来源。公司机械密封产品生产过程不是简单组装。

（三）包覆 O 型圈人工装配涉及的主要工作

公司包覆 O 型圈生产工艺流程图如下：



如上表所示，公司包覆 O 型圈的生产工艺包括从原料采购、清洗到最后的检验包装，其中人工装配环节涉及的主要工作为 PTFE 材料复合、内芯对接和 PTFE 包覆，上述工序的作用及难点情况如下：

生产工艺	工序描述	技术难点
PTFE 材料复合和内芯对接	将 PTFE 包覆层内径与橡胶条外径无缝贴合	为了保证包覆 O 型圈的使用效果，复合过程需要实现包覆层与内芯的无气泡的紧密贴合，由于 PTFE 与橡胶属于不同材质，无缝复合难度较大
PTFE 包覆	用热熔的方法把 PTFE 包覆层的两端融合	包覆 O 型圈的 PTFE 包覆层在热熔过程中会产生工艺线和局部截面尺寸收缩变形，需要配合局部半熔融自适应填充工艺技术进行修复愈合处理，使得表面完全光洁无接缝，工艺难度较高

（四）公司生产模式与同行业公司的异同

报告期内，公司主要产品生产工艺及与同行业公司的异同情况如下：

领域	主要产品	公司生产工艺	同行业公司情况
光伏及半导体	流化床内衬	3D 打印成型	有模成型仍是主要的技术路线
	舟托		

	半导体设备零部件		
航天军工	遥感卫星反射镜镜坯及结构件		
	陶瓷防护制品	有模成型	有模成型
流体控制	机械密封		
	陶瓷密封环		
	轴承轴套		
	包覆 O 型圈	人工装配	人工装配

如上表所示，公司光伏及半导体产品、航天领域中卫星反射镜坯采用 3D 打印成型工艺；流体控制产品中机械密封、陶瓷密封环及轴承轴套、航天军工中陶瓷防护制品采用有模成型工艺；包覆 O 型圈主要采用人工装配。

公司有模成型和人工装配生产工艺与同行业公司一致。碳化硅 3D 打印成型技术难度高，解决了大尺寸、复杂结构陶瓷构件的制造难题，属于新的技术创新。

6、关于核心技术及先进性

6.1 根据申报材料，（1）伏尔肯有限设立时股东包括英国 VEL 公司，发行人通过 ODM 模式向英国 VEL 公司供货；（2）Schunk 向发行人控股子公司宁波哈泰雷公开了牌号为 WNV2 的碳化硅配方技术。

请发行人说明：（1）公司与英国 VEL 公司、Schunk 合作过程中获取相关方技术情况，获取技术与公司核心技术的关系；（2）除上述情况外，公司产品配方等来自第三方情况，公司核心技术是否来源于自主研发。

请发行人律师核查公司与英国 VEL 公司、Schunk 产品技术合作情况，并就是否存在纠纷或潜在争议发表明确意见。

【回复】:

【发行人说明】

一、公司与英国 VEL 公司、Schunk 合作过程中获取相关方技术情况，获取技术与公司核心技术的关系

1、公司与英国 VEL 的合作

发行人与英国 VEL 合作的过程中，双方一直采用 ODM 模式合作。合作过程中，英国 VEL 通常仅向发行人提供委托生产产品的设计草图或安装草图、文字描述、样品等产品要求，而根据该等信息无法直接制造产品。发行人自主研发生产机械密封、包覆 O 型圈等产品的核心技术，并在生产实践和验证中不断完善和提高相关工艺技术水平。在合作过程中，发行人未获取英国 VEL 的技术。

2、公司与 Schunk 的合作

Schunk（指 Schunk Ingenieurkeramik GmbH，下同）是一家从事工业陶瓷材料生产和销售的德国公司，产品销往全球，2021 年经审计营业收入为 13.12 亿欧元，约合 94.72 亿元人民币，共有 64 家子公司，约九千名员工，Schunk 规模较大。公司成立于 1990 年，成立时间较早，由 Ludwig-Schunk-Stiftung e.V.（基金会）持股，无实际控制人。2007 年，宁波哈泰雷增资，引入 Schunk 成为少数股东。

在 2007 年与发行人合作投资宁波哈泰雷之初，Schunk 曾提供了一个碳化硅粉料配方，该配方在宁波哈泰雷粉料配方牌号体系中被命名为 WNV2。Schunk 要求宁波哈泰雷使用该配方生产符合 Schunk 所要求标准的碳化硅粉料，再将该种粉料由发行人加工成产品出口交付给 Schunk。在合作过程中，除 WNV2 配方外，Schunk 未向公司提供其他配方或技术。

综上所述，发行人与英国 VEL、Schunk 存在业务合作，但发行人依靠自主研发，并在生产实践和验证中不断完善和提高工艺技术水平，发行人的核心技术均为自主研发。

二、WNV2 配方报告期内使用情况、WNV2 配方形成的产品是否有向其他公司进行销售，销售价格的公允性

1、WNV2 配方报告期内使用情况

在宁波哈泰雷设立之初，发行人就已具有自主研发碳化硅粉料配方的技术，并在服务各类客户的过程中形成一系列自有粉料配方，截至本问询回复签署日，发行人拥有碳化硅配方 13 种。发行人拥有基本型无压烧结碳化硅配方 3

种，Schunk 提供的 WNV2 是其中一种，除 WNV2 外，还包括自主研发的 WAV3 和 CNV4。基本型无压烧结碳化硅主要应用于陶瓷密封环、轴承轴套及陶瓷防护制品。

德国大部分城市与宁波气候环境存在差异，宁波地处江南且沿海，空气湿度较大，同时由于发行人工艺与 Schunk 也存在一定差异，因此发行人在使用 WNV2 配方过程中，相关产品出现易开裂等技术问题。为解决该问题，公司逐步采用自主配方替代 WNV2 配方。

报告期内，公司使用 WNV2 配方生产的粉料占比呈下降趋势，2022 年 8 月起，公司已不再使用 WNV2 配方生产粉料，具体情况如下：

单位：吨

配方	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
WNV2	-	43.45	59.34	42.36
自主配方	264.68	335.31	138.83	118.96
合计	**264.68**	**378.76**	**198.17**	**161.32**
WNV2 占比	-	**11.47%**	**29.94%**	**26.26%**

公司使用 WNV2 配方制成粉料，大部分粉料生产出产品再对外销售，小部分粉料直接对外销售。WNV2 配方制成的粉料，再经过加工生产为产成品入库以后，将不再区分配方来源，而是作为产成品统一销售。

2、WNV2 配方形成的产品是否有向其他公司进行销售，销售价格的公允性

（1）WNV2 配方与生产环节

公司产品的生产工序，大致会历经碳化硅原粉——碳化硅粉料——素坯成型——烧结——产成品（或半成品）的流程。WNV2 配方应用于碳化硅原粉至碳化硅粉料的加工过程，该过程在公司控股子公司哈泰雷完成。经 Schunk 确认，其免费提供并许可宁波哈泰雷使用 WNV2 粉料配方。宁波哈泰雷将碳化硅粉料加工完成后，销售给母公司，将粉料进行素坯成型、烧结等加工，最终成为成品。

（2）WNV2 配方形成的产品售价不具有可比性

哈泰雷以 WNV2 配方生产的碳化硅粉料，被优先用于生产 Schunk 集团的

产品，剩余粉料也会用于生产其他客户的产品，但 Schunk 集团的产品与其他客户的产品规格、型号基本不相同，难以进行价格对比。对于销售给其他客户的产品，部分粉料来源于 WNV2 配方、也有部分粉料来源于发行人自主配方，产成品完工入库以后不再标识配方来源，销售后也难以从销售额中区分不同配方源来进行价格对比。

WNV2 配方首先用于生产碳化硅粉料，该配方形成的粉料存在用于生产其他客户产品的情形，产品入库后不再区分配方来源，而是按照公司统一规则定价，配方并非定价考量因素，不存在因 WNV2 配方导致产品售价不公允的情形。

（3）毛利率对比分析

以毛利率角度，报告期内，公司主要向 Schunk 集团销售陶瓷密封环和轴承轴套，销售金额分别为 345.02 万元、458.15 万元、545.26 万元和 323.62 万元，综合毛利率分别为 15.67%、23.96%、32.08%和 22.22%，其毛利率低于公司陶瓷密封环和轴承轴套的毛利率。

公司向 Schunk 集团销售产品的综合毛利率较低，主要是由于向 Schunk 集团销售部分产品出现了低毛利、负毛利的特殊情形，这种情形同时在其他几家大型、合作时间长的客户（如 AES 集团、Schunk 集团、宁波得利时、纽威股份）也同样存在，具有合理性。公司与这类客户合作时间长，在对该客户整体盈利的情况下，针对客户部分产品的少量需求或工艺复杂的产品，在售价能覆盖材料成本的情况下，发行人为维护客户关系，仍以长期合作的价格开展相关业务。

报告期内，以 WNV2 配方形成的产品售价不具有可比性，公司向 Schunk 集团销售产品的综合毛利率较低，主要是由于向 Schunk 集团销售部分产品出现了低毛利、负毛利的特殊情形，这种情形有其合理的商业背景，也同时在几家大型、合作时间长的客户处存在，具有合理性。

综上，公司使用 Schunk 提供的 WNV2 配方主要用来生产碳化硅粉料，该粉料生产的产品向 Schunk 和其他客户销售，公司对外销售定价策略未考虑配方来源，不存在因为来源于 Schunk 提供的 WNV2 配方而导致产品售价不公允的

情形。

三、除上述情况外，公司产品配方等来自第三方情况，公司核心技术是否来源于自主研发

（一）除 Schunk 外，公司产品配方等来自第三方情况

截至 2023 年 6 月 30 日，发行人拥有的专利中包括 4 项继受取得的发明专利，该部分专利来自于发行人实际控制人，继受之前该部分专利已经由发行人实际使用。具体如下：

序号	专利号	专利名称	现专利权人	类型	原专利权人	继受取得的时间
1	200710068523X	碳纤维增强多孔型常压烧结碳化硅及其制备方法	发行人	发明	邬国平	2010 年 7 月 7 日
2	2008100630250	水封静环组件装配机	发行人	发明	邬国平	2011 年 3 月 25 日
3	2009102078315	橡胶波纹管机械密封装配机	发行人	发明	邬国平	2011 年 5 月 11 日
4	2010101791628	加碳硬质合金材料及其制备方法	发行人	发明	邬国平	2011 年 9 月 14 日

除 Schunk 曾向宁波哈泰雷提供 WNV2 配方，及继受取得公司实际控制人邬国平的 4 项专利外，公司产品配方等不存在来自第三方的情况。

（二）公司核心技术是否来源于自主研发

截至 2023 年 6 月 30 日，发行人共拥有 9 项核心技术，均为自主研发所得。公司核心技术情况如下：

序号	核心技术名称	技术来源	对应发明专利情况	发明人/完成人在研发时是否为发行人员工
1	原料处理技术	自主研发	非专利技术	是
2	碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术	自主研发	已授权 9 项发明专利	是
3	特种陶瓷坯体成型技术	自主研发	已授权 4 项发明专利	是
4	特种陶瓷高温烧结技术	自主研发	非专利技术	是
5	特种陶瓷精密加工技术	自主研发	已授权 1 项发明专利	是
6	机械密封总成结构设计和密封环配对技术	自主研发	非专利技术	是
7	装备定制化改造技术	自主研发	非专利技术	是

序号	核心技术名称	技术来源	对应发明专利情况	发明人/完成人在研发时是否为发行人员工
8	高强韧层状陶瓷材料体系设计和制造技术	自主研发	已授权 4 项发明专利	是
9	包覆 O 型圈制造技术	自主研发	非专利技术	是

四、公司与英国 VEL、Schunk 是否存在纠纷或潜在争议

根据英国 VEL 出具的确认函，英国 VEL 就伏尔肯的专利技术（包括专利申请权）及非专利技术等知识产权与伏尔肯没有已发生的纠纷或潜在纠纷，伏尔肯持有的专利（包括专利申请权）及非专利技术等知识产权归伏尔肯所有，同时英国 VEL 持有的专利（包括专利申请权）及非专利技术等知识产权归英国 VEL 所有。

根据 Schunk 出具的确认函，Schunk 免费提供并许可宁波哈泰雷使用 WNV2 粉料配方，并知悉宁波哈泰雷的粉料配方使用情况。Schunk 对伏尔肯自行研发的自主配方权属没有异议，Schunk 与伏尔肯及其子公司、宁波哈泰雷、伏尔肯的控股股东和实际控制人之间没有任何关于股权、技术或其他方面的争议、纠纷或潜在纠纷。

因此，发行人与英国 VEL、Schunk 在产品技术方面不存在纠纷或潜在争议。

【中介机构核查情况】

一、核查程序

对于上述事项，发行人律师执行的核查程序如下：

1、查阅英国 VEL 出具的关于知识产权的确认函、英国 VEL 向发行人进行采购时提供的产品要求，访谈 GPQ 以及英国 VEL 其他高级管理人员。

2、实地走访 Schunk，访谈其总经理、查阅 Schunk 出具的关于知识产权的确认函。

3、查阅发行人的粉料标准。

4、查看发行人使用的粉料研发设备。

5、与公司研发中心负责人谢方民、核心技术人员邬国平沟通。

6、查询中国裁判文书网、国家知识产权局网站。

二、核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、自发行人与英国 VEL、Schunk 合作以来，发行人未获取英国 VEL 的技术；在 2007 年与发行人合作投资宁波哈泰雷之初，Schunk 曾提供 WNV2 配方用以生产碳化硅粉料，公司逐步采用自主配方代替 WNV2 配方；2022 年 8 月起，发行人已不再使用 WNV2 配方生产粉料。

2、发行人与英国 VEL、Schunk 在产品技术方面不存在纠纷或潜在争议。

6.2 招股书披露，发行人共拥有 9 项核心技术，主要涉及原料处理、配方设计、坯体成型、高温烧结和精密加工等工艺环节。公司在光伏、半导体、流体密封等不同下游应用领域的形成不同的产品以及作用不同。公司原材料包括陶瓷原粉，机器设备账面价值 9,185.60 万元。外购零件类主要包括碳化硅零件等。发行人未披露核心技术产品收入占主营业务收入的比例。

请发行人披露：报告期内，公司核心技术产品收入占主营业务收入的比例。

请发行人说明：（1）公司核心技术在流体控制、光伏及半导体、航天军工领域的区别与联系；公司拥有几项产品配方，产品配方与原材料及不同下游应用的关系；（2）公司核心技术在生产过程中的运用及作用；公司主要机器设备类型及作用，外购零件的原因、用途以及在业务产品中的作用；公司产品性能是否主要依赖于原材料、机器设备、外购零件；（3）分不同应用领域或产品说明行业内评价产品性能的主要指标，以及与竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较情况。

【回复】：

【发行人披露】

发行人已在招股说明书“第五节 业务和技术”之“七、发行人的核心技术及研发情况”之“（二）核心技术在主营业务及产品中的应用和贡献情况”中对补

充披露核心技术产品收入占主营业务收入的比例，具体情况如下：

“报告期内，公司核心技术广泛应用于主营业务中，包括光伏及半导体、流体控制及航天军工领域产品的研发与生产，相关产品与核心技术的对应情况如下：

领域	产品	主要涉及核心技术
光伏及半导体	流化床内衬及配套结构件	原料处理技术、配方技术、特种陶瓷坯体成型技术、特种陶瓷高温烧结技术、特种陶瓷精密加工技术等
	舟托	
	半导体设备用零部件	
	其他	
流体控制	机械密封	机械密封总成结构设计和密封环配对技术
	包覆 O 型圈	包覆 O 型圈制造技术
	陶瓷密封环	原料处理技术、配方技术、特种陶瓷高温烧结技术、特种陶瓷精密加工技术等
	轴承轴套	
	其他	无
航天军工	碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件	原料处理技术、配方技术、特种陶瓷坯体成型技术、特种陶瓷高温烧结技术、特种陶瓷精密加工技术等
	陶瓷防护制品	原料处理技术、配方技术和高强韧层状陶瓷材料体系设计和制造技术
其他	波簧	无
	陶瓷粉料、喷嘴、窑具	原料处理技术、配方技术
	其他领域 3D 产品	特种陶瓷坯体成型技术

报告期内，公司核心技术产品收入占主营业务收入的比例情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
核心技术产品收入	13,116.41	25,498.38	19,886.89	12,937.49
主营业务收入	14,370.10	27,486.54	22,542.25	14,599.53
占比	91.28%	92.77%	88.22%	88.62%

”

【发行人说明】

一、公司核心技术在流体控制、光伏及半导体、航天军工领域的区别与联系；公司拥有几项产品配方，产品配方与原材料及不同下游应用的关系；

（一）公司核心技术在流体控制、光伏及半导体、航天军工领域的区别与联系

截至本问询回复签署日，公司共拥有 9 项核心技术，核心技术应用领域及产品的情况如下：

序号	核心技术名称	应用领域及产品
1	原料处理技术	流体控制、光伏及半导体、航天军工（下称“3 个领域”）
2	碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术	3 个领域
3	特种陶瓷坯体成型技术	光伏及半导体、航天军工等 3D 打印产品
4	特种陶瓷高温烧结技术	3 个领域
5	特种陶瓷精密加工技术	流体控制中的陶瓷密封环和轴承轴套，航天军工中的反射镜镜坯
6	机械密封总成结构设计和密封环配对技术	流体控制：机械密封
7	装备定制化改造技术	3 个领域
8	高强韧层状陶瓷材料体系设计和制造技术	航天军工：陶瓷防护制品
9	包覆 O 型圈制造技术	流体控制：包覆 O 型圈

1、原料处理

原料处理技术在流体控制、光伏及半导体、航天军工（以下简称“3 个领域”）均有应用。

由于不同供应商、同一供应商不同批次的原料客观上存在差异，陶瓷原粉在形貌、表面特性、粒径分布和均匀性等方面客观上并不一致。在一般工业生产场景，这种不一致性并不会造成产品严重后果，但公司生产的碳化硅制品属于高纯度、高强度、高精密度的产品，原料端的差异将给产品纯度和良率带来较大影响，若不加处理直接使用原料将影响成型性能和烧结后成品技术指标。

公司通过原料颗粒整形、颗粒级配和颗粒表面改性等技术，改善原料粉体流动性、堆积密度和分散性，提高原料成型性能和烧成品技术指标，这种技术为原料处理技术，是 3 个领域均需要使用的基础性技术。

2、碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术（以下简称“配方设计技术”）

公司作为新材料企业，配方设计属公司基础性技术，配方设计技术在 3 个领域均有应用，但针对不同的应用领域、工况，公司会设计不同的配方，类别

对应关系如下：

领域	具体产品	配方
光伏及半导体	LPCVD 舟托	3D 打印碳化硅配方
	流化床内衬及配套结构件	3D 打印碳化硅配方（高纯度）
	硼扩舟托	
	半导体设备用零部件	
流体控制	机械密封	各类高参数碳化硅配方和自润滑减磨碳化硅配方
	陶瓷密封环	
	轴承轴套	
航天军工	遥感卫星反射镜镜坯及结构件	3D 打印碳化硅配方
	碳化硅陶瓷防护制品	高参数碳化硅配方
	碳化硼陶瓷防护制品	高性能低成本碳化硼配方

3、特种陶瓷坯体成型技术

公司特种陶瓷坯体成型技术即 3D 打印成型技术，主要应用于光伏及半导体、航天军工领域的反射镜相关产品上，尚未应用于流体控制领域。

由于碳化硅的材料特性，采用传统有模成型的工艺难以实现结构复杂性、轻量化的设计要求。公司开发了光热物理效应及化学效应多重复合“3+X”打印机制，解决了打印素坯强度低、缺陷多、无法大型化等问题，最大单件制品打印尺寸达 2m 以上，实现了大尺寸、超轻量化、复杂结构和高纯度碳化硅产品的智能制造。

4、特种陶瓷高温烧结技术

特种陶瓷高温烧结技术在 3 个领域产品中均有应用。

碳化硅、碳化硼陶瓷部件完成坯体成型以后，需要进行高温烧结。高温烧结的作用是使陶瓷颗粒间相互键联，晶粒长大，气孔和晶界空隙减小，或化学反应形成致密、坚硬的多晶陶瓷体。良好的烧结工艺可以增加材料的致密性、减少材料中的杂质，并保证烧结前后坯体变形最小化。

针对 3 个领域产品的不同工况，公司综合应用高温气液相复合烧结、变温变压烧结、净尺寸烧结和高温纯化烧结等烧结技术，使烧结后产品满足应用工况的需求。

5、特种陶瓷精密加工技术

公司特种陶瓷精密加工技术应用于流体控制领域的陶瓷密封环和轴承轴套和航天军工领域的反射镜镜坯，尚未在光伏及半导体领域应用。目前，光伏及半导体领域产品净尺寸成型，烧结后加工难度降低，航天军工领域中陶瓷防护制品尺寸和表面光洁度要求不高，尚未使用精密加工技术。

大部分碳化硅、碳化硼陶瓷部件完成高温烧结以后，需要进行精密加工。精密加工是使用磨削、雕铣、激光和超声等技术，使产品尺寸、表面光洁度等符合客户要求。

公司特种陶瓷精密加工核心技术包括精密加工技术和碳化硅陶瓷材料表面缺陷弥合技术，通过该核心技术的应用，公司陶瓷密封环、轴承轴套和遥感卫星反射镜镜坯精度高、缺陷少，满足应用需求。

6、机械密封总成结构设计和密封环配对技术

机械密封总成结构设计和密封环配对技术是流体控制领域机械密封的专用技术，未在光伏及半导体、航天军工领域运用。

公司通过优化密封环端面形性设计、机械密封总成结构参数化设计和提高密封环间材料的匹配性，提升机械密封产品性能。

7、装备定制化改造技术

装备定制化改造技术包括 3D 打印设备和高温烧结炉的定制化改造，是公司针对通用设备无法满足工艺需求，进行设备硬件和软件改造的技术。

其中，3D 打印设备用于 3D 打印成型，主要应用于光伏及半导体、航天军工领域的反射镜相关产品上，尚未应用于流体控制领域；高温烧结炉用于高温烧结工序，在 3 个领域均有应用。

8、高强韧层状陶瓷材料体系设计和制造技术

高强韧层状陶瓷材料体系设计和制造技术是航天军工领域中陶瓷防护制品的专用技术，尚未应用于光伏及半导体和流体控制领域。

该技术采用 3D 打印技术将由不同材质的陶瓷丝按一定规律排布堆积，形成类似纤维纺织体的复相块体陶瓷，利用不同材质陶瓷单元间的界面作用，提

高陶瓷韧性，提升陶瓷防护制品的性能。

9、包覆 O 型圈制造技术

包覆 O 型圈制造技术是流体控制领域包覆 O 型圈的专用技术，未在光伏及半导体、航天军工领域应用。通过包覆层和橡胶芯材之间无缝复合技术、包覆层高精度熔接和表面自愈合处理技术，实现的包覆 O 型圈制造。

（二）公司拥有几项产品配方，产品配方与原材料及不同下游应用的关系

截至本问询回复签署日，公司拥有主要产品配方 17 种，其中碳化硅配方 13 种，碳化硼配方 3 种和氮化硅配方 1 种。

1、碳化硅配方

碳化硅配方由碳化硅原粉、材料性能组分（减磨组分、增强增韧组分、热学性能组分、电性能调解组分）、混合粘合剂、烧结助剂等辅料调配而成。针对各领域产品需求及工况要求的不同，公司通过调配材料性能组分的构成，改变粘合剂、烧结助剂及辅料的类型，形成了多种碳化硅配方。

截至本问询回复签署日，公司碳化硅主要配方有 13 种，具体情况如下：

序号	配方牌号	配方类型	主要原材料	主要应用产品	下游应用
1	WAV3	基本型无压烧结碳化硅	碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂等	陶瓷密封环、轴承轴套	流体控制：一般工况的工业领域
				陶瓷防护制品	军工：防弹衣和防弹装甲
2	WNV2			陶瓷密封环、轴承轴套	流体控制：各类不同工况的工业领域
3	CNV4				
4	WHV2	减磨型无压烧结碳化硅	碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂+一种减磨物质等	耐干磨陶瓷密封环和轴承轴套	
5	CHPV1		碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂+多种减磨物质+造孔剂等	耐干磨、耐高压陶瓷密封环和轴承轴套	
6	CHPV2		碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂+多种减磨物质+造孔剂（高含量）等	耐干磨、耐高压陶瓷密封环和轴承轴套	油气开采和勘探
7	CPV2		碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂+造孔剂等	耐干磨陶瓷密封环和轴承轴套	汽车冷却水泵
8	UFC0-BB	3D 打印碳化硅	碳化硅原粉+复合粘合剂+烧结助剂+复合固化剂+增强颗粒相和原位生长纤维相的材料等	碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件	航天：遥感卫星
				LPCVD 用舟托	光伏：电池片加工
9	UFC0-AA	3D 打印碳化硅（高纯度）	碳化硅原粉+复合粘合剂+新型烧结助剂+复合固化剂+增强颗粒相和原位生长纤维相的材料等	流化床内衬及配套结构件、硼扩用舟托、半导体设备用零部件	光伏：颗粒硅生产、光伏电池片加工、半导体产业
10	SIC2	基本型反应烧结碳化硅	碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂等	陶瓷密封环	流体控制：一般工业领域
				陶瓷防护制品	军工：防弹衣和防弹装甲

11	WYV2	液相烧结碳化硅	碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂+氧化铝+氧化钇等	耐高速、耐冲击、高可靠陶瓷密封环	流体控制：高转速高参数干气密封
12	S11	长晶型无压烧结碳化硅	碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂+碳化硅晶种等	耐高温热水、耐高压、耐超强腐蚀、耐冲击密封环和轴承轴套	流体控制：油气开采和勘探、电力、冶金
13	HWNV2	热压烧结碳化硅	碳化硅原粉+粘合剂+烧结助剂+增强增韧物质等	耐高压、高可靠陶瓷密封环	流体控制：雷达机械密封系统、核电泵用机械密封

2、碳化硼配方

碳化硼配方由碳化硼原粉、材料性能组分、混合粘合剂、烧结助剂等辅料调配而成。截至本问询回复签署日，公司拥有碳化硼配方 3 种，主要应用于陶瓷防护制品及雷达机械密封系统用陶瓷密封环，具体情况如下：

序号	材料牌号	配方名称	主要原材料	主要应用产品	下游应用
1	RBV1	基本型反应烧结碳化硼	碳化硼原粉+粘合剂+烧结助剂等	陶瓷防护制品	军工：防弹衣和防弹装甲
2	WBV2	基本型无压烧结碳化硼			
3	HWBV1	热压烧结碳化硼		高可靠陶瓷密封环	流体控制：雷达机械密封系统
				陶瓷防护制品（高防弹性能）	军工：防弹衣和防弹装甲

3、氮化硅配方

氮化硅配方由氮化硅原粉、材料性能调控组分、混合粘合剂、烧结助剂等辅料调配而成。截至本问询回复签署日，公司拥有氮化硅配方 1 种，用于高转速高参数干气密封陶瓷密封环的生产。报告期内，公司氮化硅产品三年合计收入低于 20 万元，占比较低。

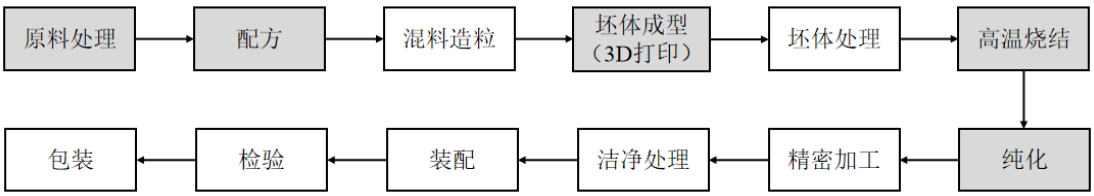
二、公司核心技术在生产过程中的运用及作用；公司主要机器设备类型及作用，外购零件的原因、用途以及在业务产品中的作用；公司产品性能是否主要依赖于原材料、机器设备、外购零件；

（一）公司核心技术在生产过程中的运用及作用

公司具有“原料处理技术”“碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术”“特种陶瓷坯体成型技术”“特种陶瓷高温烧结技术”“特种陶瓷精密加工技术”“机械密封总成结构设计和密封环配对技术”“装备定制化改造技术”“高强韧层状陶瓷材料体系设计和制造技术”和“包覆 O 型圈制造技术”9 项核心技术。上述核心技术在公司生产过程中均有运用，体现在产品工艺流程图中，具体如下：

1、光伏及半导体领域产品

光伏及半导体领域产品生产工艺流程图如下：



注：涉及核心技术的工艺以通过背景色加深标注（下同）。

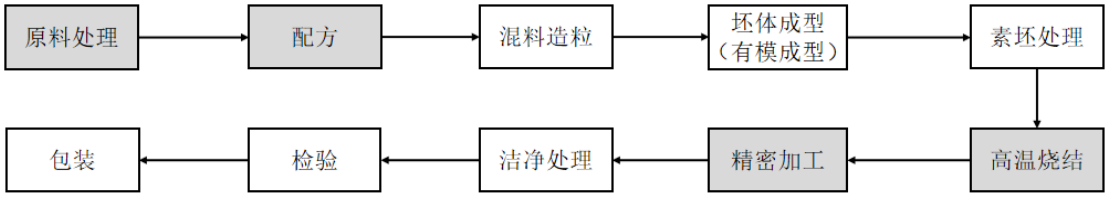
如上表所示，在光伏及半导体领域产品生产过程中，涉及核心技术的工艺包括原料处理、配方、坯体成型（3D 打印）、高温烧结和纯化，分别对应运用了公司核心技术“原料处理技术”“碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术”“特种陶瓷坯体成型技术”和“特种陶瓷高温烧结技术”。

相关核心技术的具体作用，请参见本小题前述“一、（一）公司核心技术在流体控制、光伏及半导体、航天军工领域的区别与联系”处的解释。

2、流体控制领域产品

（1）陶瓷密封环

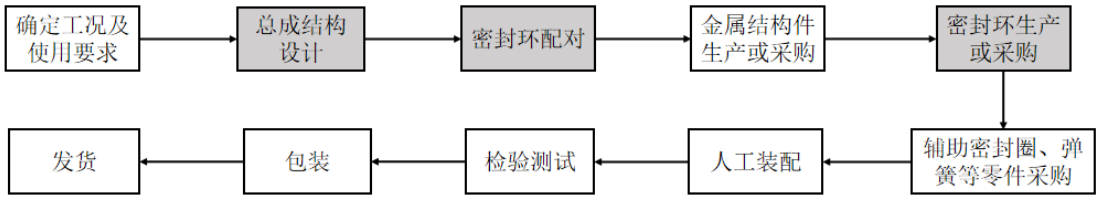
陶瓷密封环生产工艺流程图如下：



如上图所示，陶瓷密封环生产过程中，涉及核心技术的工艺包括原料处理、配方、高温烧结和精密加工，分别对应运用了公司核心技术“原料处理技术”“碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术”“特种陶瓷高温烧结技术”和“特种陶瓷精密加工技术”。

（2）机械密封

机械密封产品生产工艺流程图如下：

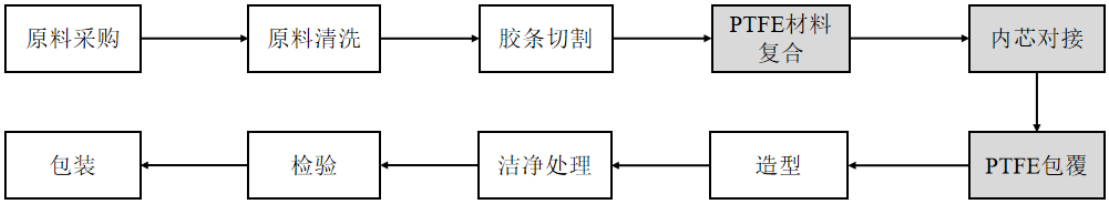


如上图所示，在机械密封生产过程中，涉及核心技术的工艺包括总成结构设计、密封环配对和密封环生产，其中总成结构设计和密封环配对对应运用了

公司核心技术“机械密封总成结构设计和密封环配对技术”，密封环生产如上文所述涉及运用的核心技术包括“原料处理技术”“碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术”“特种陶瓷高温烧结技术”和“特种陶瓷精密加工技术”。

（3）包覆 O 型圈

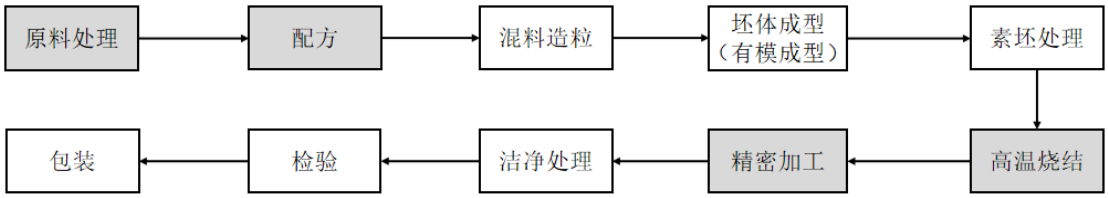
包覆 O 型圈生产工艺流程图如下：



如上图所示，在包覆 O 型圈生产过程中，涉及核心技术的工艺包括 PTFE 材料复合、内芯对接和 PTFE 包覆，PTFE 材料复合和内芯对接对应运用了公司核心技术“包覆 O 型圈制造技术”之“Teflon 包覆层和橡胶芯材之间无缝复合技术”，PTFE 包覆运用了核心技术“包覆 O 型圈制造技术”之“Teflon 包覆层高精度熔接和表面自愈合处理技术”。

（4）轴承轴套

陶瓷轴承轴套生产工艺流程图如下：

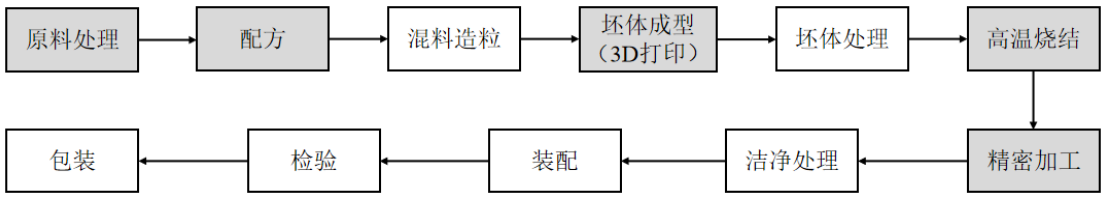


如上图所示，公司陶瓷轴承轴套生产工艺中，涉及核心技术运用的生产工艺包括原料处理、配方、高温烧结和精密加工分别对应运用了公司核心技术“原料处理技术”“碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术”“特种陶瓷高温烧结技术”和“特种陶瓷精密加工技术”。

3、航天军工领域产品

（1）碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件

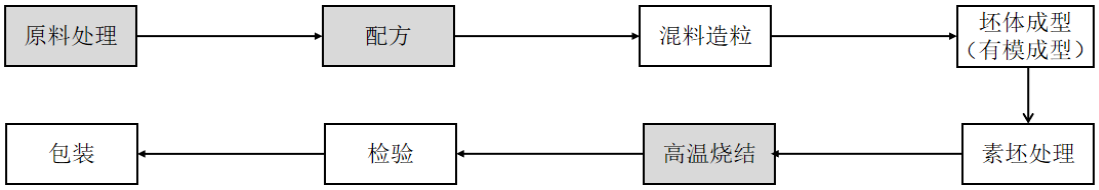
碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件生产工艺流程图如下：



公司反射镜相关产品生产工艺中，涉及核心技术运用的包括原料处理、配方、坯体成型（3D 打印）、高温烧结和精密加工，分别对应运用了公司核心技术“原料处理技术”“碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术”“特种陶瓷坯体成型技术”“特种陶瓷高温烧结技术”和“特种陶瓷精密加工技术”。

（2）陶瓷防护制品

陶瓷防护制品生产工艺流程图如下：



如上图所示，公司陶瓷防护制品生产工艺中，涉及核心技术运用的生产过程包括原料处理、配方和高温烧结，分别对应运用了公司核心技术“原料处理技术”“碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方设计技术”和“特种陶瓷高温烧结技术”。

（二）公司主要机器设备类型及作用，外购零件的原因、用途以及在业务产品中的作用

1、公司主要机器设备类型及作用

报告期内，公司生产所需的主要机器设备为烧结设备、3D 打印设备、磨床、其他成型设备、车床和加工中心等。2023 年 6 月末，公司主要生产设备（同类设备原值总价 500 万元及以上）情况如下：

序号	设备名称	作用	原值（万元）	占 2023 年 6 月末机器设备原值比例（%）
1	烧结设备	烧结	4,755.76	29.90
2	3D 打印设备	3D 打印成型	3,041.44	19.12
3	磨床	陶瓷精密加工	1,753.45	11.02
4	其他成型设备	坯体成型（除 3D	1,526.16	9.59

		打印外的成型）		
5	车床、加工中心和机加工设备	金属结构件加工、陶瓷精密加工	1,205.15	7.58
合计			**12,281.96**	**77.21**

2、外购零件的原因、用途以及在业务产品中的作用

（1）外购零件的分类、用途和作用

报告期内，公司外购零件的情况如下：

单位：万元

类别	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
碳化硅零件（密封环）	513.50	20.71%	939.00	21.91%	1,023.47	19.06%	718.75	20.14%
硬质合金零件（密封环）	602.75	24.31%	794.50	18.54%	1,315.12	24.49%	787.91	22.08%
金属加工件	472.25	19.05%	699.26	16.32%	728.58	13.57%	549.77	15.40%
弹簧零件	278.64	11.24%	467.58	10.91%	628.87	11.71%	348.65	9.77%
石墨零件（密封环）	190.38	7.68%	373.11	8.71%	432.18	8.05%	382.00	10.70%
密封系统	149.10	6.01%	273.83	6.39%	322.13	6.00%	264.41	7.41%
其他	272.90	11.01%	738.42	17.23%	919.17	17.12%	517.56	14.50%
外购零件小计	**2,479.52**	**100.00%**	**4,285.70**	**100.00%**	**5,369.52**	**100.00%**	**3,569.05**	**100.00%**

公司外购零件主要用于装配机械密封。外购零件包括碳化硅零件、硬质合金零件、金属加工件、弹簧零件、石墨零件、密封系统和其他零件。碳化硅零件、硬质合金零件和石墨零件为密封环，主要经匹配后用于机械密封；金属加工件主要为机械密封的外壳等结构部件；弹簧零件是机械密封用以保证密封环紧密贴合的弹性元件；密封系统主要包括仪器、罗盘、温度计等密封辅助系统小部件；其他零件种类较多，主要为辅助密封圈、皮碗等机械密封零件。

（2）外购零件的原因

按自身是否生产，公司外购零件可分为两类：①自身不生产仅外购的零件；②自身生产同时也外购的零件，具体情况如下：

外购零件类别	供给情况分类	外购的原因
碳化硅零件（密封环）	自身生产同时也外购	公司生产该类零件，出于降低成

金属加工件		本、产能限制保障产品供应等因素考虑，公司对部分技术要求不高、工艺稳定的产品，选择外采形式
硬质合金零件（密封环）	全外购	公司自身不生产
弹簧零件	自身生产同时也外购	公司生产波形弹簧，不生产圆柱弹簧。圆柱弹簧市场供应充足，选择外采形式有利于提高公司生产专业化程度，降低生产成本，聚焦核心技术
硬质合金零件（密封环）	全外购	非公司业务发展方向，且市场供应充足，公司为了提高生产专业化程度，降低生产成本，聚焦核心技术，选择外采形式
石墨零件（密封环）		
密封系统		

对于碳化硅零件（密封环）、金属加工件，公司具备生产能力，公司生产该类零件，出于降低成本、产能限制保障产品供应等因素考虑，公司对部分技术要求不高、工艺稳定的产品，选择外采形式。对于弹簧零件，公司能生产波形弹簧，但无圆柱弹簧产能，需要外购圆柱形弹簧。对于硬质合金零件、石墨零件，公司不具备相关产能，公司依据机械密封总成结构设计、密封环配对技术确认密封环材质、规格以后，向其他供应商采购。

综上，公司外购零件均具有商业合理性。

（3）外购密封环不会使得公司核心技术依赖于外部

如上文所述，公司存在外购碳化硅、硬质合金和石墨密封环的情况，密封环是机械密封的核心零件，公司外购上述密封环不会使得核心技术依赖外部供应商，具体原因如下：

①公司外购硬质合金、石墨密封环后，经总成结构设计和配对后在机械密封中使用。总成结构设计和密封环配对是公司的核心技术，是决定机械密封性能的重要因素，外购硬质合金和石墨密封环不影响公司总成结构设计和密封环配对的核心技术发挥作用。

②部分外购碳化硅密封环原材料来自于公司。报告期内，海诚密封向公司采购原材料用于其陶瓷密封环的生产。公司结合自身需求，向海诚密封采购部分陶瓷密封环，相关陶瓷密封环的原材料系公司销售，能够保证陶瓷密封环品质。

③高端陶瓷密封环由公司自主生产。公司应用于核电泵用机械密封、雷达机械密封系统、石油钻井平台用机械密封冲管装置、潜油电泵等设备的高端密封环，能适应恶劣工况，性能优良，由公司自主生产，体现了公司核心技术能力。

（三）公司产品性能是否主要依赖于原材料、机器设备、外购零件

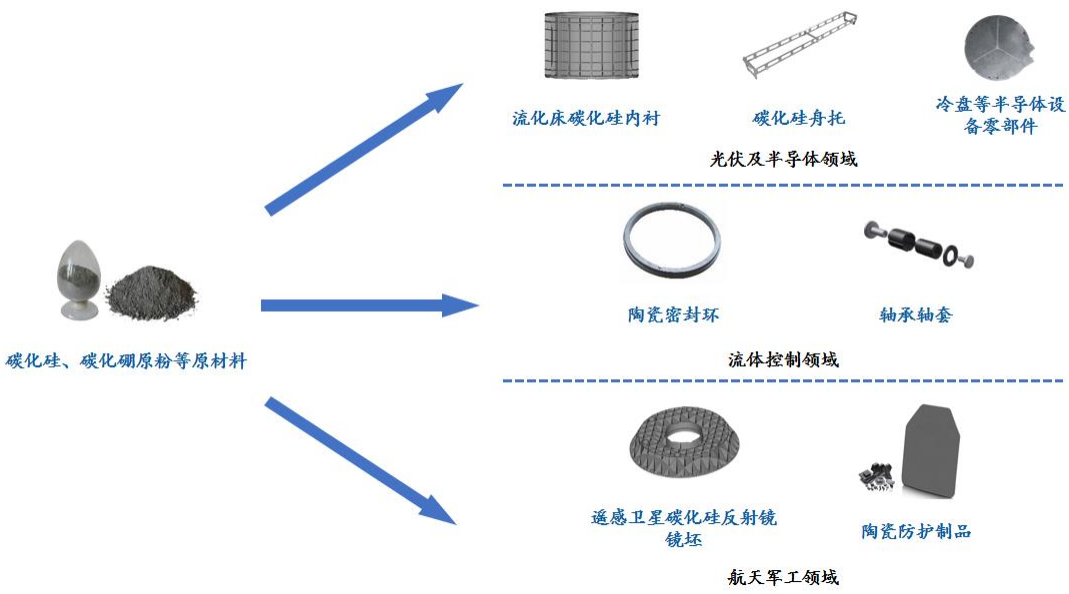
1、公司产品性能不主要依赖于原材料

报告期内，公司外购原材料包括陶瓷类、金属类和塑胶类原料，其中陶瓷类原料主要包括碳化硅原粉、硅料、碳化硼原粉和材料性能组分、粘合剂等其他辅料；金属类原料主要包括普通不锈钢、硬质沉化不锈钢；塑胶类原料主要包括橡胶、FEP 胶条、FEP 管料。

报告期内，公司采购上述通用型原材料，经原料处理、配方设计、坯体成型、高温烧结、精密加工等多种工序，生产出流化床内衬、舟托、半导体设备用零部件、反射镜镜坯、机械密封、包覆 O 型圈等产品。上述生产过程中，公司经多道工序改变了原材料主要成分、纯度、形状和性能，才使得最终产品具备高纯度、高强度、耐高温等性能。因此，公司产品性能由核心技术决定，并不是原材料本身具备，公司产品性能并不主要依赖于原材料。

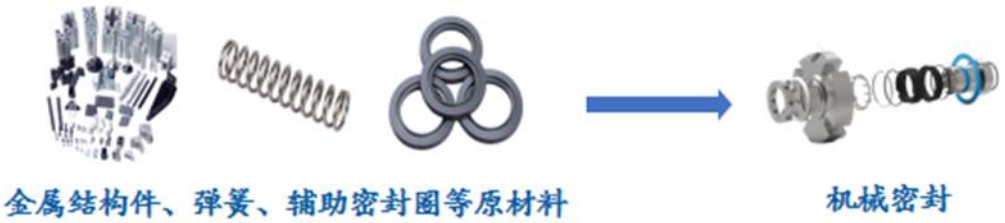
公司主要产品原材料至产品的变化过程如下：

（1）光伏及半导体领域、流体控制领域（陶瓷密封环、轴承轴套）、航天军工领域



（2）流体控制领域

①机械密封



②包覆 O 型圈

综上所述，公司产品性能不依赖于原材料。

2、公司产品性能不主要依赖于外购机器设备

公司目前主要机器设备包括烧结设备、3D 打印设备、磨床、其他成型设备、车床和加工中心，其中烧结设备用于烧结工序，3D 打印设备用于 3D 打印成型工艺，磨床、车床和加工中心用于陶瓷及金属结构件的精密加工，其他成

型设备用于非 3D 打印的有模成型。

公司拥有高温烧结炉定制化设计、3D 打印装备定制改造的装备定制化改造和集成能力。对于烧结炉，公司掌握了多组发热体、高温测温仪、低温热电偶相互耦合的高性能烧结炉设计技术，实现了烧结炉多温区的精准控温，保证了烧结过程的精准控温。对于 3D 打印装备，公司定制化改造了 3D 打印装备的硬件和软件，实现了多种打印机制融合协同工作。

对于磨床、其他成型设备、车床和加工中心，属于常规设备，市场供应充足，产品性能对其不构成依赖。

综上，公司目前主要机器设备包括烧结设备、3D 打印设备、磨床、其他成型设备和车床，对于磨床、其他成型设备和车床，属于常规工业设备；对于烧结设备、3D 打印设备，公司拥有定制化改造的能力，使用前需独立自主改造，使用中拥有参数控制能力，对市场上一般、通用的烧结炉、3D 打印设备构成重大依赖。

3、公司产品性能不主要依赖于外购零件

公司外购零件对产品性能的影响情况，列示如下：

外购零件类别	重要性	对产品性能的影响
碳化硅零件（密封环）	核心零件	对机械密封性能具有重要影响
硬质合金零件（密封环）	核心零件	对机械密封性能具有重要影响
金属加工件	一般零件	对性能影响一般
弹簧零件	一般零件	对性能影响一般
石墨零件（密封环）	核心零件	对机械密封性能具有重要影响
密封系统	一般零件	对性能影响一般

碳化硅零件（密封环）、硬质合金零件（密封环）、石墨零件（密封环）属于机械密封系统的核心零件，对机械密封性能具有重要影响。但从机械密封总体而言，机械密封产品性能主要由总成结构设计、密封环配对和密封环制造技术共同决定，仅仅密封环零件的性能尚不构成决定性作用。

综上，公司机械密封产品性能并不会依赖于外购零件。

三、分不同应用领域或产品说明行业内评价产品性能的主要指标，以及与竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较情况

（一）光伏及半导体领域

1、碳化硅内衬

（1）主要性能评价指标

碳化硅内衬主要性能评价指标包括力学性能（密度、弹性模量、抗折强度、抗压性能）、纯度（杂质含量）、结构、纯化时间和使用寿命。

（2）竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较

①碳化硅内衬比较

公司以 3D 打印生产碳化硅内衬，相较于通过美国 REC 进口的产品，主要优势如下：（1）密度、弹性模量高，力学性能好，更好匹配恶劣工况环境，使用寿命长；（2）杂质含量较低，能进一步提高客户颗粒硅的纯度；（3）具有多曲面流道构件结构，有助于提高生产效率和设备运行稳定性；（4）需要纯化时间短，有助于客户降低生产成本。

公司碳化硅内衬与通过美国 REC 进口的产品的具体比较情况，请参见本问询回复 3.1 题之“补充披露”之“3、（1）流化床内衬及配套结构件”。

②碳化硅内衬与“石墨+碳化硅涂层”内衬比较

相较于“石墨+碳化硅涂层”内衬，碳化硅内衬有两大优点：（1）抗折强度、抗压性能和整体耐冲刷性能好，可以增加内衬的使用寿命；（2）避免了碳化硅涂层脱落情况下石墨基体导致颗粒硅碳杂质含量超标的情况。

2、碳化硅舟托

（1）主要性能评价指标

碳化硅舟托作为电池片生产过程中的载具，主要性能评价指标包括力学性能（强度和硬度）、耐高温性、维护成本、使用寿命、稳定性、可靠性和尺寸精度。

（2）竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较

①碳化硅舟托与石英舟托比较

公司碳化硅舟托较石英舟托，强度和硬度更高、热膨胀系数与硅适配性更好、维护成本低、使用寿命长，综合性能更佳。公司碳化硅舟托与石英舟托比较的具体情况，请参见本问询回复 3.1 题之“补充披露”之“3、（2）、②、1）碳化硅舟托与石英舟托的比较”。

②碳化硅一体化舟托与分体式舟托比较

公司采用 3D 打印生产碳化硅舟托，主要产品为一体化舟托。传统工艺采用有模成型，主要生产分体式舟托，即采用模具生产舟托部件，然后采用粘合剂粘合或榫卯结构拼接为整体。碳化硅一体化舟托相较于分体式舟托，具有强度、稳定性、可靠性和尺寸精度高的优势。公司一体化舟托与分体式舟托比较的具体情况，请参见本问询回复 3.1 题之“补充披露”之“3、（2）、②、2）碳化硅一体化舟托与分体式舟托比较”。

（二）流体控制领域

1、机械密封和密封环

（1）主要性能评价指标

机械密封和密封环产品性能的主要评价指标分为工况指标和性能指标。工况指标包括密封腔压力、端面平均线速度、密封腔温度、轴径大小、介质腐蚀性、介质是否含颗粒和其他特殊工况，适用的工况指标越苛刻表明机械密封和密封环性能越好。性能指标为特定工况下的使用寿命、泄漏量和可靠性。

（2）竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较

公司具有代表性的高端机械密封和密封环为雷达密封系统用密封环及机械密封、石油开采平台的机械密封冲管装置用密封环以及深石油井油气开采潜油电泵用机械密封，上述产品与竞争对手同类型产品的比较情况如下：

①雷达密封系统用密封环及机械密封

公司雷达密封系统用密封环及机械密封应用于相控阵雷达冷却系统，与竞争对手同类型产品的比较情况如下：

公司名称	工况环境/产品性能

	通流量（m^3/h）	内泄漏量（ml/h）	无故障使用时间（h）
某雷达研究所	100	50	25,000
法国 THALES 公司（Thales Group）	6	80	45,000
发行人	400	30	90,000（已运行 70,000）

数据来源：《科学技术成果鉴定证书》（甬科信鉴字[2020]第 009 号）。

如上表所示，公司 500mm 级大尺寸密封环应用于兆瓦级相控阵雷达密封系统，实现了 400m^3/h 大通流量情况下，较低的内泄漏量和长时间的无故障使用时间。相较于竞争对手同类型产品，公司产品在更大通流量情况下，更小的内泄漏量和更长的无故障使用时间，性能优良。

②石油开采平台的机械密封冲管装置用密封环

公司陶瓷密封环应用于石油开采平台的机械密封冲管装置，与竞争对手同类型产品的比较情况如下：

公司名称	工况环境/产品性能		
	适用密封腔压力（Mpa）	使用寿命（h）	介质腐蚀性及颗粒情况
NOV 公司（National Oilwell Varco Inc）	30-50	1,500-2000	海水及硫化物腐蚀并含有泥沙颗粒
发行人	30-50	1,500-2000	海水及硫化物腐蚀含有泥沙颗粒

数据来源：北京捷杰西科技股份有限公司官网及客户使用报告。

如上表所示，公司应用于石油开采平台的机械密封冲管装置的密封环，适用于超高密封腔压力，耐海水及硫化物腐蚀和泥沙颗粒磨蚀，在严苛工况下使用寿命达 1,500-2,000 小时。北京捷杰西科技股份有限公司使用公司密封环生产的机械密封冲管装置，产品性能与跨国油气钻井设备提供商 NOV 公司产品相当。

③深石油井油气开采潜油电泵用机械密封

公司代表性机械密封应用于深石油井油气开采潜油电泵，与竞争对手同类型产品的比较情况如下：

公司名称	工况环境/产品性能				
	适用密封腔压力（Mpa）	使用寿命（h）	泄漏量（ml/h）	可靠性	介质腐蚀性及颗粒情况

约翰克兰	20	不低于 8,000	小于 0.11	高	存在硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀
发行人	20	不低于 8,000	小于 0.11	高	存在硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀

数据来源：销售人员对市场信息的了解。

深石油井油气开采潜油电泵工况环境恶劣，密封腔压力达 20Mpa、介质存在硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀，要求机械密封使用寿命不低于 8,000 小时，泄漏量小于 0.11ml/h，并且具有高可靠性。公司产品成功应用于上述恶劣工况，实现了使用寿命、泄漏量和可靠度的高要求，产品性能与约翰克兰同类型产品性能相当。

2、包覆 O 型圈

（1）主要性能评价指标

包覆 O 型圈性能的主要评价指标包括拉伸强度、压缩回弹率和压缩永久变形率。

（2）竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较

由于公司包覆 O 型圈竞争对手未公开披露其产品的性能指标，因此，无法将公司产品性能与竞争对手进行比较。根据公司对包覆 O 型圈行业标准起草单位专家的访谈，行业专家认为公司包覆 O 型圈产品质量位于行业前列。

3、轴承轴套

（1）主要性能评价指标

轴承轴套工作机理和工况环境与密封环接近，产品性能的主要评价指标分为工况指标和性能指标。工况指标包括工作腔压力、轴平均线速度、工作腔温度、轴径大小、介质腐蚀性、介质是否含颗粒和其他特殊工况，适用的工况指标越苛刻表明轴承轴套性能越好。性能指标为特定工况下的单位时间磨损量、加工精度和可靠度。

（2）竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较

公司具有代表性的轴承轴套应用于深石油井油气开采潜油电泵，与竞争对手同类型产品的比较情况如下：

公司名称	工况环境/产品性能

	适用工作腔压力（Mpa）	使用寿命（h）	可靠性	介质腐蚀性及颗粒情况
德国 ESK	20	不低于 8,000	高	存在硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀
发行人	20	不低于 8,000	高	存在硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀

数据来源：销售人员对市场信息的了解。

深石油井油气开采潜油电泵工况环境恶劣，工作腔压力达 20Mpa、介质存在硫化氢、海水及盐类和结垢腐蚀，要求轴承轴套使用寿命不低于 8,000 小时，以具有高可靠性。公司产品成功应用于上述恶劣工况，产品性能与德国 ESK 公司同类型产品性能相当。

（三）航天军工领域

1、碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件

（1）主要性能评价指标

碳化硅遥感卫星反射镜镜坯主要性能评价指标包括材料性能指标和应用技术性能指标。

材料性能指标是制作反射镜镜坯材料的基础特性，良好的反射镜材料需要具有：①优良的结构刚度和强度，保证发射力学环境及光学设计要求；②高热稳定性，满足空间热环境适应性；③高轻量化，降低发射要求及成本。材料的基础特性通过密度、弹性模量、比刚度、线膨胀系数、热导系数、热稳定性反映。上述指标的具体含义，请参见本问询回复 4 题之“一、（二）、1、（2）主要材料性能对比”的相关内容。

应用技术性能是完成反射镜制备后，反射镜支持遥感卫星功能的能力情况，主要包括口径尺寸和结构情况。大尺寸的卫星反射镜、光学系统和探测器可以捕捉更多细节，并提供更高分辨率的遥感图像。点阵结构、复杂结构及轻量化设计不仅可以简化光学系统结构、减轻系统质量，还能够提供更加灵活的系统布局和更高的设计自由度，从而容纳多个仪器，允许遥感卫星获取更广泛的光谱信息或执行更多种类的任务。

（2）竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较

①材料性能指标比较

公司反射镜镜坯核心客户应用 ULE 玻璃、微晶玻璃和碳化硅三种材料制作反射镜，上述三种材料的材料性能指标比较情况如下：

材料	密度 g/cm^3	弹性模量 GPa	比刚度 GN·m·g	线膨胀系数 10^{-6}/K	导热系数 W/(m·K)	热稳定性 λ/α	综合品质因数 (E/ρ)*(λ/α)
ULE 玻璃	2.20	68	30	0.03	1.31	43.67	1,349.70
微晶玻璃	2.53	91	35.7	0.05	1.64	32.80	1,179.76
碳化硅	3.2	400	125	2.4	155	64.58	8,072.92
期望值	小	大	大	小	大	大	大

注：弹性模量等指标含义具体请参见本问询回复 4 题之“一、（二）行业内主要反射镜镜坯或反射镜主要材料类型及应用，行业发展趋势”之相关内容。

如上表所示，碳化硅综合品质因数得分最高，表明碳化硅强度、热稳定性和轻量化三个方面综合性能好，是制造遥感卫星反射镜镜坯的理想材料。

②应用技术指标比较

根据公司对反射镜镜坯核心客户的访谈，公司产品与竞争对手供应给该客户的产品，应用技术性能指标的比较情况如下：

公司名称	产品	口径尺寸（直径）	结构情况
中国科学院光电技术研究所（成都）	ULE 玻璃镜坯	1.30m（在轨运行）	-玻璃加工难度低，可实现轻量化结构设计
德国肖特集团（SCHOTT AG 及关联公司）	微晶玻璃镜坯	0.60m（在轨运行）	
中国科学院上海硅酸盐研究所	碳化硅镜坯	1.55m（在轨运行）	无点阵结构、轻量化和复杂结构设计程度一般
中国科学院长春光学精密机械与物理研究所		1.50m(在轨运行)	
发行人		0.5-1m（在轨运行），2.00m（已交货）	具有点阵结构、轻量化和复杂结构设计程度高

如上表所示，公司碳化硅反射镜镜坯（研制中）口径尺寸大于 ULE 玻璃和微晶玻璃镜坯；在碳化硅镜坯中唯一具有点阵结构，轻量化和复杂结构设计程度高，能满足客户技术需求上，相对于竞争对手具有一定优势。

2、陶瓷防护制品

（1）主要性能评价指标

陶瓷防护制品主要性能评价指标包括硬度、强度、韧性和轻量化情况。

（2）竞争对手同类产品或具有替代关系产品的比较

公司陶瓷防护制品与竞争对手产品的性能指标比较情况如下：

公司名称	产品类型	性能指标			
		密度（g/cm^3）	硬度	弯曲强度 (MPa)	断裂韧性 ($MPa \cdot m^{1/2}$)
金鸿新材料股份有限公司	反应烧结	3.04	未披露	300-330	未披露
浙江吉成新材股份有限公司	无压烧结	3.14	2600	未披露	未披露
发行人	无压烧结	3.12	2600	400	3.5-4.2

山东金鸿新材料股份有限公司和浙江吉成新材股份有限公司是国内规模较大的碳化硅防弹陶瓷生产商，公司碳化硅陶瓷防护制品相关性能与国内主流生产商性能相当。

6.3 招股书披露，公司先后参与了 6 项国家级重大科研项目，主要承担特种陶瓷材料及基础零部件的研制及产业化工作。公司承担了国家自然科学基金委员会“航天大型复杂高强碳化硅构件多激光增材制造理论与方法”项目（2021.01-2024.12）。

请发行人说明：项目牵头或其他参与单位情况，公司在相关项目中所起的作用，项目取得的成果与公司核心技术、业务产品的关系，是否具有先进性。

【回复】：

【发行人说明】

公司设立以来，先后参与了 6 项国家级重大科研项目，其中“十二五”国家科技支撑项目 1 项，科技部 863 计划项目 1 项，科技部国家重点研发计划 3 项，国家海洋局专项 1 项；同时，公司承担了 1 项国家自然科学基金委员会项目。

在上述项目中，公司是国家海洋局专项的牵头单位，是其余项目的参与单位，在项目中起到了重要的作用，取得的成果加强了公司的核心技术，形成了相应的业务产品，项目成果具有先进性，具体情况如下：

序号	项目类别	项目名称	牵头单位	参与单位	项目任务	公司承担的任务与作用	项目取得的成果与核心技术的关系	项目取得的成果与业务产品的关系	先进性
1	“十二五”国家科技支撑项目	关键基础件和通用部件	合肥通用机械研究院	公司、清华大学、丹东克隆集团有限公司、北京化工大学、沈阳鼓风机（集团）有限公司、哈尔滨电机厂交直流电机有限责任公司	形成高可靠、高强度、高韧性及具有自润滑性能的系列硬质材料产品，满足石化装备高温、高压泵和核二、三级泵机械密封对材料的各项需求	成功研制了核主泵用陶瓷密封环(硬质环和软质环)、核二、三级泵用和石化高参数泵用陶瓷密封环	加强了公司碳化硅陶瓷材料配方技术，特种陶瓷坯体成型、高温烧结和精密加工技术	对应产品：核电用陶瓷密封环和轴承轴套	（1）核电用陶瓷密封环工况环境恶劣，需保证零泄漏、高可靠耐受离子辐射；（2）石化高参数泵用陶瓷密封环需满足耐高压、耐高温和耐腐蚀等多项要求。
2	科技部863计划项目	新型特种功能关键材料	中国人民解放军总后勤部军需装备研究所	公司（第二承担单位）、中国兵器科学研究院宁波分院、大连金玛硼业科技集团有限公司和中国科学院上海硅酸盐研究院	开发具有自主知识产权的高性能碳化硼防护材料制备技术及批量生产技术，突破我国高附加值碳化硼材料的产业化制备瓶颈问题	（1）开发碳化硼陶瓷的低成本产业化无压烧结工艺；（2）研究有机添加剂对改善粉料成型性能的影响，研究成型工艺、烧结制度对碳化硼力学性能的影响；（3）研发改造适用批量生产的烧结设备；（4）制备大尺寸、高性能弧面形状碳化硼陶瓷（5）实现高性能碳化硼陶瓷的批量化生产。	加强了公司碳化硼陶瓷材料配方技术，特种陶瓷坯体成型、高温烧结和精密加工技术及装备定制化改造技术	对应产品：陶瓷防护制品	该项目实施前，国内仅可制备小片的碳化硼陶瓷，通过该项目发行人成功制备大尺寸碳化硼防弹板，可避免防护装备因小片拼接而导致的局部薄弱，使其防弹性能大幅提高。

序号	项目类别	项目名称	牵头单位	参与单位	项目任务	公司承担的任务与作用	项目取得的成果与核心技术的关系	项目取得的成果与业务产品的关系	先进性
3	科技部国家重点研发计划	高强韧陶瓷复合材料增材制造关键技术与装备	西北工业大学	公司（第三课题承担单位）、上海应用技术大学、南京航空航天大学、中国人民解放军总后勤部军需装备研究所、浙江立泰复合材料股份有限公司	围绕新一代核电工业、国防装备等领域对高强韧陶瓷材料的迫切需求，针对常规工艺存在的复杂形状构件难加工和低韧性、以及现有 3D 打印陶瓷致密度不高、后处理难控制等问题，开发新的陶瓷 3D 打印技术	完成了 3D 打印技术及相关设备的研究，所制备的材料和设备达到了指标要求，所改造的大型烧结炉，通过分区独立控温，提高了控温精度，抑制了大型产品的烧结变形；完成了多喷头挤出打印的机电控制方法，实现了碳化硅增材制造装备和工艺技术的突破	加强了公司碳化硅陶瓷材料配方技术，特种陶瓷坯体成型（3D）、高温烧结和精密加工技术及装备定制化改造技术	对应产品：碳化硅内衬、舟托、半导体设备用零部件、反射镜	克服碳化硅高吸光性与 3D 打印技术不匹配、大型产品烧结变形的技术难点，实现碳化硅 3D 打印材料、工艺和装备的突破，是实现碳化硅陶瓷 3D 打印产业化。
4	科技部国家重点研发计划	机械密封服役性能演化机理与可靠性评估方法研究	合肥通用机械研究院有限公司	公司、清华大学、北京化工大学、浙江工业大学和中密控股	开展机械密封服役性能演化和可靠性研究，解决海洋工程、航空航天等领域中高压、多介质复杂工况高端机械密封的设计、制造与使用所面临的关键基础共性问题	（1）对典型工况机械密封工程数据和信息进行收集和整理；（2）研究材料配方、工艺参数对碳化硅陶瓷力学性能的影响规律，热压烧结密封环的高精度加工方法和检测方法，及机械密封不同材料配副材料匹配性；（3）面	加强了机械密封总成结构设计和密封环配对技术和特种陶瓷精密加工技术	对应产品：海洋工程、航空航天领域机械密封产品	（1）通过探索密封环表面典型形貌的分布规律和特征，提取表面形貌关键特征参数，建立适用于机械密封端面表面形貌的表征方法，有助于指导密封环制造。（2）发展基于软件分析预测的

序号	项目类别	项目名称	牵头单位	参与单位	项目任务	公司承担的任务与作用	项目取得的成果与核心技术的关系	项目取得的成果与业务产品的关系	先进性
						向设计软件，开展机械密封性能测试研究，及机械密封数字化设计方法和标准研究。			密封数字化设计技术，能够改变基于经验和试错法的传统设计模式，大幅提高复杂极端工况机械密封的设计能力和设计效率，并提升密封性能的可预测性和密封装置可靠性。
5	科技部国家重点研发计划	多相介质高参数机械密封关键技术示范应用	合肥通用机械研究院有限公司	公司、中密控股、清华大学、兰州理工大学和大连华阳密封股份有限公司	通过开展超高转速干气密封机理、结构设计、关键元件精密制造、试验与工业应用等研究，突破我国石油化工等重点领域缺少国产超高转速干气密封产品的卡脖子问题	（1）负责任务“超高转速干气密封关键元件高精度制造技术研究”工作，开展增强、增韧、高均匀性碳化硅陶瓷材料设计和烧结技术研究，制备耐超高转速的陶瓷密封环；（2）研究陶瓷密封环高精度机加工技术、窄端面动压槽型成形技术和相应的检测评价方法，制定超高转速干气密封关键元件	加强了公司碳化硅陶瓷材料配方技术、特种陶瓷高温烧结和精密加工技术	对应产品：超高转速干气密封用陶瓷密封环	采用热压气氛液相烧结，在不加外压和较低温度下致密化烧结；通过引入高强、高硬、高弹性的第二相粒子、碳纳米管、碳化硅纤维等，提高陶瓷环的韧性；对陶瓷环坯体进行高精度磨削加工，确保其同轴度达到微米级精度。

序号	项目类别	项目名称	牵头单位	参与单位	项目任务	公司承担的任务与作用	项目取得的成果与核心技术的关系	项目取得的成果与业务产品的关系	先进性
						高精度制造工艺规范。			
6	国家海洋局专项	海洋工程装备用高性能机械密封部件的产业链构建	公司	中国科学院宁波材料技术与工程研究所、北京力合大科科技有限公司、北京捷杰西科技股份有限公司和胜利油田海兴石油工程服务有限公司	解决我国海洋工程装备核心部件及关键材料配套能力不足的问题	（1）本项目总体方案的组织和实施；（2）高性能机械密封陶瓷材料的研发；（3）高性能机械密封部件的加工和产业化技术。	加强了碳化硅陶瓷材料配方设计技术、特种陶瓷高温烧结和精密加工技术。	对应产品：海洋工程装备用陶瓷密封环	产品应用于超高压工况，实现对美国产品的进口替代，应用于海洋 943、胜利 4 号等海洋钻井平台和川渝地区页岩气开发等项目。
7	国家自然科学基金	航天大型复杂高强碳化硅构件多激光增材制造理论与方法	华中科技大学	公司、北京空间机电研究所	解决传统陶瓷成型方法在复杂轻量化碳化硅构件成型方面的局限性，以及目前 3D 打印碳化硅构件尺寸小、力学性能低等突出问题	（1）研究基于反应烧结动力学优化的多碳源堆积、组分、物相协同调控的材料一体化设计方法；（2）完成碳化硅陶瓷粉体制备、SLS 成型及液相渗硅致密化后处理。	加强了碳化硅陶瓷材料配方设计技术、特种陶瓷坯体成型（3D）技术和装备定制化改造技术	对应产品：遥感卫星碳化硅反射镜镜坯	克服碳化硅高吸光性与 3D 打印技术不匹配、大型产品烧结变形的技术难点，实现碳化硅 3D 打印材料、工艺和装备的突破，实现碳化硅 3D 打印产品在航天领域的应用。

综上所述，公司牵头或参与了“十二五”国家科技支撑项目等多项国家级重大科研项目，主要承担核电、海洋工程装备和航空航天等领域的特种陶瓷材料和基础零部件的研制和产业化工作。公司在上述科研项目中承担的工作与核心技术紧密相关，公司应用该等核心技术形成了各类产品。公司设立以来，积极参与国家级科研项目，形成相关核心技术和产品，科技创新能力、科技成果转化能力突出。

7、关于销售和客户

根据申报材料，（1）陕西有色为发行人 2021 年及 2022 年的第二大客户，发行人向其销售流化床内衬，双方交易金额分别为 1,676.50 万元及 2,901.22 万元，占营业收入比例分别为 7.43%和 10.55%；（2）根据发行人与陕西有色签订的为期 5 年的战略合作框架协议显示，陕西有色天宏瑞科高纯硅生产产能从 1.8 万吨，增加到 10 万吨的项目，已于 2022 年 9 月 28 日开工建设，并计划于 2023 年底完成设备安装，需要采购大量的碳化硅内衬，发行人将采购大型激光打印机、高温烧结炉等投资建设新生产线，以满足陕西有色天宏瑞科碳化硅内衬的需求；（3）发行人的主要产品包括流化床内衬、舟托、机械密封、陶瓷密封环、轴承轴套和包覆 O 型圈，前五大客户占收入总额比例分别为 48.59%、45.35%和 49.12%。

请发行人补充披露：报告期内，公司产品中按照材料不同的收入及占比，如碳化硅、碳化硼陶瓷材料及其制品的收入及占比。

请发行人说明：（1）发行人与陕西有色开展合作的背景、获取客户的方式、发行人向其销售碳化硅内衬的验证过程，截至目前发行人新设备的采购情况，碳化硅内衬产线扩展的进展，预计提升的流化床内衬产能；（2）发行人的碳化硅内衬在陕西有色同类产品采购中的占比，其他供应商基本情况及其相关交易情况，发行人与同类产品的其他供应商产品在产品性能、产品价格等方面的竞争优劣势，发行人如何保持其竞争地位，同行业可比公司是否与陕西有色签订类似战略合作协议；（3）发行人碳化硅内衬其他客户的基本情况、实现的收入及占比情况，主要客户与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展

情况，向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性；2021 年及 2022 年来自陕西有色的毛利及占比、销售单价、毛利率与相同产品其他客户的比较情况；（4）截至目前陕西有色在手订单情况及预计确认收入期间，并结合上述事项及客户开拓情况等因素，客观测算发行人未来对陕西有色销售收入或毛利占比情况，客观论证发行人未来与陕西有色合作的稳定性及可持续性；（5）其他各领域内前五大客户（除英国 AES 集团）的基本情况、实现的收入及占比情况，主要客户与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况，向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性；（6）下游客户采购发行人产品的用途，是否对发行人产品进行加工生产或直接使用。

请保荐机构和申报会计师对上述事项核查并发表明确意见，并说明对客户的核查情况和结论。

请保荐机构和律师对客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、董监高和重要员工、发行人重要股东是否存在关联关系、资金往来或者其他利益安排进行核查，并说明核查过程及结论。

【回复】:

【发行人披露】

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“一、主营业务、主要产品及设立以来的变化情况”之“（三）主营业务收入构成及特征”中对发行人产品中按照材料不同的收入及占比，如碳化硅、碳化硼陶瓷材料及其制品的收入及占比进行了补充披露如下：

“2、报告期内，公司主营业务产品按使用的主要材料分类如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比
碳化硅陶瓷及其制品	9,000.00	62.63%	16,528.79	60.13%
橡胶及聚四氟乙烯制品	2,039.95	14.20%	4,090.13	14.88%
碳化硼陶瓷及其制品	103.04	0.72%	400.42	1.46%
其他	3,227.11	22.46%	6,467.20	23.53%
主营业务收入合计	14,370.10	100.00%	27,486.54	100.00%

项目	2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比
碳化硅陶瓷及其制品	11,457.96	50.83%	5,978.13	40.95%
橡胶及聚四氟乙烯制品	3,709.56	16.46%	2,706.84	18.54%
碳化硼陶瓷及其制品	256.01	1.14%	408.32	2.80%
其他	7,118.72	31.58%	5,506.24	37.71%
主营业务收入合计	22,542.25	100.00%	14,599.53	100.00%

注：其他材料主要为非陶瓷材料。

碳化硅和碳化硼系发行人使用的最主要的陶瓷材料，相关材料应用于发行人各领域产品，橡胶及聚四氟乙烯主要系包覆 O 型圈产品使用。其他材料主要系机械密封及其他产品使用的硬质合金、石墨、不锈钢等材料。报告期内，随着发行人光伏及半导体领域业务的拓展，发行人碳化硅材料及制品相关的业务收入及其占比逐年上升。”

2022 年及 2023 年 1-6 月，公司上述按使用的主要材料的收入分布与产品分类的对应关系如下：

单位：万元

材料类别	涉及业务类型	主要产品	主营业务收入金额		是否使用公司材料配方技术
			2023 年 1-6 月	2022 年	
碳化硅陶瓷及其制品	光伏及半导体领域	流化床内衬及配套结构件	1,485.54	3,896.51	是
		舟托	2,007.79	1,709.97	是
		半导体设备用零部件	21.82	97.65	是
		其他	153.11	59.99	是
	航天军工	碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件	84.40	204.95	是
		陶瓷防护制品	616.76	1,375.93	是
		其他	-	100.88	是
	流体控制领域	机械密封	2,045.68	3,806.63	部分，该类产品使用的公司自制的陶瓷密封环，使用了公司材料配方技术
		陶瓷密封环	1,245.76	2,587.45	是
		轴承轴套	708.79	2,005.95	是
	其他	陶瓷粉料	180.43	390.29	是
		陶瓷原粉	184.07	-	否

		喷嘴等产品	265.86	292.58	是
	小计		**9,000.00**	**16,528.79**	-
橡胶及聚四氟乙烯制品	流体控制领域	包覆 O 型圈	2,039.95	4,090.13	否
碳化硼陶瓷及其制品	流体控制领域	机械密封	0.23	2.70	是，使用了碳化硼密封环
		陶瓷密封环	63.91	349.48	是
	航天军工	陶瓷防护制品	-	2.76	是
	其他	喷嘴	38.90	45.48	是
	小计		**103.04**	**400.42**	-
其他	流体控制领域	机械密封（石墨、硬质合金等材料）	2,333.10	4,981.20	否，外购石墨、硬质合金密封环
		陶瓷密封环（氮化硅陶瓷）	4.06	6.70	是
		轴承轴套（氧化铝、硬质合金等材料）	148.93	334.55	否
		其他	232.56	371.06	否
	其他	波簧等产品（不锈钢、硬质合金等材料）	508.46	773.69	否
	小计		**3,227.11**	**6,467.20**	-
合计			**14,370.10**	**27,486.54**	-

发行人根据各类产品使用的材料进行收入分类，其中机械密封产品由于使用的零件相对较多，根据其核心零件使用的材料进行归类。

【发行人说明】

一、发行人与陕西有色开展合作的背景、获取客户的方式、发行人向其销售碳化硅内衬的验证过程，截至目前发行人新设备的采购情况，碳化硅内衬产线扩展的进展，预计提升的流化床内衬产能

（一）发行人与陕西有色开展合作的背景、获取客户的方式、发行人向其销售碳化硅内衬的验证过程

1、发行人与陕西有色开展合作的背景、获取客户的方式

陕西有色于 2014 年度由陕西有色天宏新能源有限责任公司（以下简称“天宏新能源”）和 REC Silicon Pte. Ltd 合资设立，由天宏新能源控股。因颗粒硅产线生产设备中的核心部件流化床内衬受制于国外进口，陕西有色一直在国内寻找替代供应商。2020 年，陕西有色通过其研发人员了解到发行人具有 3D 打印

碳化硅的生产能力，因此与发行人建立联系，并就碳化硅流化床内衬产品开展合作。

2、发行人向其销售碳化硅内衬的验证过程

发行人向陕西有色销售碳化硅内衬的验证过程如下：

阶段	时间	主要事项
碳化硅内衬验证	2020 年 4 月	双方建立联系
	2020 年 4 月开始	陕西有色向发行人提供流化床内衬图纸；发行人内部就碳化硅流化床内衬产品的研发生产开展工作
	2020 年 8 月	双方签署《碳化硅内衬联合研发》协议，约定由发行人试制一套碳化硅内衬
	2020 年 8-11 月	发行人采购、改造碳化硅内衬生产所需设备，陕西有色就发行人生产条件进行评估
	2021 年 2-3 月	首套碳化硅内衬产品完成试制，产品于陕西有色现场进行安装；首套碳化硅内衬产品试车，产品顺利生产，但出现纯化时间较长的问题
高纯碳化硅内衬验证	2021 年 4-6 月	发行人研究碳化硅内衬纯化技术，并完成首套高纯碳化硅内衬产品试制
	2021 年 7 月	发行人首套高纯碳化硅内衬于陕西有色现场装配；发行人首套高纯碳化硅内衬产品试车验收通过
	2021 年 7 月至今	发行人高纯碳化硅内衬产品实现向陕西有色批量供货

（二）截至目前发行人新设备的采购情况，碳化硅内衬产线扩展的进展，预计提升的流化床内衬产能

发行人积极扩展碳化硅内衬生产线，与相关供应商签署了设备采购合同，截至本回复报告签署日，打印设备已部分到货并陆续安装调试，高温烧结炉和大型数控磨加工中心已经到货并投入生产。

截至 2023 年 11 月末，发行人 3D 打印相关工艺产能变动趋势如下：

项目	以 2023 年 11 月末的设备折算的年化产能	2022 年度产能
3D 打印产能-理论产能（箱次）	467	294
烧结产能-理论产能工时（小时）	393,720	240,912

同时，发行人尚存部分设备处于安装调试状态，若该等设备完成调试后，公司 3D 打印年度理论产能将增加至 1,011 箱次，将能有效满足客户需求。

二、发行人的碳化硅内衬在陕西有色同类产品采购中的占比，其他供应商基本情况及其相关交易情况，发行人与同类产品的其他供应商产品在产品性

能、产品价格等方面的竞争优劣势，发行人如何保持其竞争地位，同行业可比公司是否与陕西有色签订类似战略合作协议

（一）发行人的碳化硅内衬在陕西有色同类产品采购中的占比，其他供应商基本情况及其相关交易情况

自发行人与陕西有色合作开始，针对碳化硅内衬产品，发行人系陕西有色的独家供应商。

在双方合作前，陕西有色的内衬主要通过美国 REC 进口，据了解美国 REC 供应商为 M 公司。M 公司成立于 1993 年，注册地为美国，是纳斯达克上市公司 CC 公司的子公司，主要从事能源领域先进材料和陶瓷制造，擅长金属复合材料碳化硅、碳化硼相关制品制造。

自发行人与陕西有色合作开始后，陕西有色相关碳化硅内衬产品均向发行人采购。

（二）发行人与同类产品的其他供应商产品在产品性能、产品价格等方面的竞争优劣势

在采购发行人产品前，陕西有色使用的内衬产品通过美国 REC 进口。

通过美国 REC 进口的内衬产品采用有模成型方式生产，发行人采用 3D 打印工艺成型方式生产，同时发行人拥有高纯碳化硅配方体系和先进的烧结技术，使得发行人产品杂质含量较低，密度和精度更高，产品性能较通过美国 REC 进口的产品更好，产品性能的具体比较情况参见本回复 3.1 题补充披露相关内容。

根据陕西有色的说明，发行人内衬产品价格低于通过美国 REC 进口的产品，具有较强的竞争力。

从前述分析可见，发行人产品价格及产品性能均优于陕西有色通过美国 REC 进口的产品，具有较强的竞争优势。

（三）发行人如何保持其竞争地位，同行业可比公司是否与陕西有色签订类似战略合作协议

发行人依靠自主研发，已形成了包括原料处理、配方设计、坯体成型、高

温烧结、精密加工等在内的 9 大核心技术，技术优势明显。发行人通过持续的研发投入以及对客户需求的了解，从产品端到客户端均保持较强的竞争优势，以维护发行人的竞争地位。

根据与陕西有色的了解，截至本问询回复签署日，陕西有色未与其他公司签署碳化硅内衬相关的类似战略合作协议。

三、发行人碳化硅内衬其他客户的基本情况、实现的收入及占比情况，主要客户与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况，向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性；2021 年及 2022 年来自陕西有色的毛利及占比、销售单价、毛利率与相同产品其他客户的比较情况

（一）发行人碳化硅内衬其他客户的基本情况、实现的收入及占比情况，主要客户与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况，向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性

1、发行人碳化硅内衬其他客户的基本情况、实现的收入及占比情况

报告期内，除陕西有色外，发行人碳化硅内衬及配套结构件的其他客户销售及变化情况如下：

单位：万元

客户名称	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年度	
	收入	占营业收入的比重	收入	占营业收入的比重	收入	占营业收入的比重
美国 REC	358.30	2.49%	483.55	1.76%	-	-
协鑫集团	104.17	0.72%	351.57	1.28%	-	-
中环科技	-	-	160.18	0.58%	480.53	2.13%
兴洋科技	88.50	0.61%				
合计	**550.97**	**3.83%**	**995.30**	**3.62%**	**480.53**	**2.13%**

注 1：中环科技包括中环（河北雄安）科技有限公司及其关联方嘉峪关创能再生资源有限公司、昆明合旺有色金属有限公司和唐山鑫元达科技有限公司等；

注 2：协鑫集团包括江苏中能硅业科技发展有限公司、乐山协鑫新能源科技有限公司和内蒙古鑫元硅材料科技有限公司等。

2、主要客户与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况，向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性

上述客户的基本情况、与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况、向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性分析如下：

客户简称	单体名称	基本情况			合作背景及过程	客户业务发展情况	向发行人采购规模与其经营规模变动情况的匹配性分析
		成立时间	注册资本（万元）	法定代表人/主要负责人			
中环科技	中环（河北雄安）科技有限公司	2018-05-23	1,000	李国红	2021 年，中环科技经业内人士介绍，了解到碳化硅内衬的性能优势，能替代原设备衬砖，减少人工清理环节，故经商业谈判后，下属各单体公司各采购了一套碳化硅内衬。	根据访谈了解，中环科技集团 2022 年营业收入为 1 亿元	中环科技向发行人采购金额占比较低。
	嘉峪关创能再生资源有限公司	2014-09-01	2,400	李国庆			
	昆明合旺有色金属有限公司	2007-08-23	3,000	甄伟			
	唐山鑫元达科技有限公司	2012-07-24	2,380	董进明			
协鑫集团	江苏中能硅业科技发展有限公司	2006-03-07	1,049,362.38	兰天石	发行人在内衬产品开发成功后持续开拓业内主要客户，于 2021 年经商务谈判，与协鑫集团下属公司达成合作	根据协鑫集团（3800.HK）年报，协鑫科技 2022 年全年营业收入为 369.06 亿元	协鑫集团向发行人采购金额占比极低。
	乐山协鑫新能源科技有限公司	2019-06-10	394,500	王永亮			
	内蒙古鑫元硅材料科技有限公司	2021-04-02	376,750	李力			
美国 REC	REC Solar Grade Silicon LLC	1996-12-03	42,062.57 万挪威克朗	Kurt Levens	美国 REC 通过合资公司陕西有色	根据 REC Silicon（RECSI.OL）年报，	美国 REC 向发行人采购金额占比较

					了解到发行人可以生产相关产品，因此经商务谈判后，双方于2022年开始合作	REC Silicon2022年全年营业收入为1.48亿美元	低。
兴洋科技	内蒙古兴洋科技股份有限公司	2014-08-22	19,965.00	陶刚义	兴洋科技在了解发行人可以供应碳化硅内衬后与发行人于2022年建立了业务联系并开始合作	根据兴洋科技（873862.NQ）年报，兴洋科技2023年1-6月营业收入为2.82亿元	兴洋科技向发行人采购金额占比较低。

注：REC Solar Grade Silicon LLC相关信息系其母公司REC Silicon（股票代码:RECSI.OL）相关信息，数据来源于其年度报告。

报告期内，上述客户向发行人的采购规模与其经营规模相比，采购规模均较小，主要系碳化硅内衬仅系颗粒硅产线投资中的一个部件，以陕西有色的投资情况来看，内衬投资占整体产线投资比例约 1%左右，内衬每年投资占其销售收入的比重不到 1%。因此，报告期内，发行人相关客户向发行人采购的规模占其销售规模的比重较低，与碳化硅内衬投资情况、客户产品验证进度及项目建设进行情况匹配。

（二）2021 年及 2022 年来自陕西有色的毛利及占比、销售单价、毛利率与相同产品其他客户的比较情况

2021 年和 2022 年，发行人来自陕西有色的毛利及占比情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度
毛利	2,043.52	1,207.72
发行人综合毛利	12,709.90	10,519.95
毛利占比	16.08%	11.48%

2021 年和 2022 年，发行人向陕西有色及其他碳化硅内衬及配套结构件客户销售的相关产品因不同客户产品规格有所差异，因此单价的可比性较差。发行人向不同客户销售碳化硅内衬及配套结构件的毛利率已豁免披露。

除中环科技外，发行人向美国 REC 和协鑫集团销售的产品与陕西有色有所差异，其中发行人向美国 REC 销售的产品采取高毛利策略，使得美国 REC 毛利率略高；发行人向协鑫集团销售的毛利率与陕西有色的毛利率基本一致。

报告期内，发行人向陕西有色销售的毛利率略低于中环科技，主要系：

2021 年，发行人向陕西有色首次批量销售碳化硅内衬，相关协议于 2020 年签署，初次定价较低。随着 2021 年下半年原材料（包括碳化硅原粉、硅料等）价格上涨，发行人相关碳化硅内衬产品于 2021 年下半年提价较高，发行人与中环科技于 2021 年下半年根据提价后的价格签署相关内衬销售协议，使得综合销售单价相对较高，毛利率高于陕西有色。

2022 年，发行人向中环科技销售的产品毛利率保持相对稳定，但高于陕西有色，主要系：2022 年，碳化硅内衬生产所需原材料（包括碳化硅原粉、硅料等）价格继续上涨，而发行人向中环科技销售的产品系于 2021 年生产完成、2022 年 1 月实现销售，成本低于发行人 2022 年全年持续为陕西有色生产的产品成本，使得陕西有色毛利率低于中环科技。

综上所述，发行人 2021 年及 2022 年来自陕西有色碳化硅内衬及配套结构件的销售单价、毛利率其他客户略有差异，差异具有合理性。

四、截至目前陕西有色在手订单情况及预计确认收入期间，并结合上述事项及客户开拓情况等因素，客观测算发行人未来对陕西有色销售收入或毛利占比情况，客观论证发行人未来与陕西有色合作的稳定性及可持续性

（一）截至目前陕西有色在手订单情况及预计确认收入期间，并结合上述事项及客户开拓情况等因素，客观测算发行人未来对陕西有色销售收入或毛利占比情况

1、截至目前陕西有色在手订单情况及预计确认收入情况

2023 年 1-9 月，发行人向陕西有色实现收入 1,484.58 万元（未经审计），截至 2023 年 9 月末，陕西有色向发行人下发的产品采购在手订单金额为 480.53 万元，相关在手订单将于 2023 年底前实现销售。因此，预计发行人 2023 年对陕西有色实现收入 1,965.11 万元，预计实现毛利 1,581.44 万元（按 2023 年 1-6 月毛利率进行测算）。

2023 年度，发行人持续开拓客户，碳化硅内衬产品除原有客户陕西有色、美国 REC、协鑫集团外，新增河南赛能硅业有限公司、内蒙古兴洋科技股份有限公司等新客户；碳化硅舟托产品新增淮安捷泰新能源科技有限公司、赛瑞达智能电子装备（无锡）有限公司等客户。2023 年 1-6 月，发行人实现收入 1.44 亿元，结合发行人碳化硅内衬等光伏及半导体领域产品产能增长情况、客户开拓情况，发行人预计 2023 年实现收入 3.20 亿元以上。

因此发行人 2023 年对陕西有色的销售收入及毛利占比情况预计如下表所示：

单位：万元

项目	收入	毛利
发行人 2023 年对陕西有色的情况	1,965.11	1,581.44
发行人 2023 年整体预计情况[注]	32,000.00	16,172.80
占比	6.14%	9.78%

注 1：发行人 2023 年对陕西有色的情况，收入系结合 2023 年 1-9 月未审数据及在手订单综合预测，毛利率以发行人 2023 年 1-6 月陕西有色毛利率进行测算；

注 2：发行人 2023 年整体预计收入系发行人结合业务情况做出的预计，不构成业绩承诺；预计毛利=预计收入×发行人 2023 年 1-6 月主营业务毛利率。

从上表可见，预计 2023 年度发行人对陕西有色的收入占比约 6.14%，毛利占比约 9.78%。

2、结合上述事项及客户开拓情况等因素，客观测算发行人未来对陕西有色销售收入或毛利占比情况

发行人与陕西有色针对陕西有色的一期及二期项目均签署了战略框架协议，但截至 2023 年 11 月，陕西有色向发行人下发的产品采购订单均系其一期项目需求。根据向陕西有色的了解，截至 2023 年 9 月末，其二期项目处于技术改造及前期建设环节，因此尚未向发行人下发产品采购订单，但根据发行人与陕西有色签署的二期项目框架协议，陕西有色已于 2023 年上半年向发行人支付了 12,941.50 万元预付款，因此陕西有色二期项目后续的继续执行具有较强确定性，但具体的收入实现时间，需要视陕西有色二期项目的建设情况而定。

如果陕西有色二期项目完成投建，根据陕西有色公开信息以及向陕西有色了解情况，预计后续每年陕西有色的收入实现情况如下表所示：

项目	一期项目	二期项目
颗粒硅产能	1.8 万吨	8 万吨
万吨颗粒硅理论每年更换内衬套数	8 套	
每年内衬需求套数	78.4 套	
单套收入	123.89 万元/套	
每年对陕西有色的收入	9,713.27 万元	
预计毛利率	76.69%	
每年对陕西有色的毛利	7,449.11 万元	

注 1：结合目前硅料价格下行情况，单套收入按 140 万元/套（含税）价格进行测算，未考虑后续价格变化情况；

注 2：预计毛利率以发行人开始规模化供应流化床内衬开始，流化床内衬 2021 年至 2023 年 1-6 月的毛利率平均值进行测算。

从上表可见，如果陕西有色二期项目完成投建，结合其一期项目与二期项目产能、每年内衬更换套数等进行预测，预计发行人每年向陕西有色实现收入 9,713.27 万元、实现毛利 7,449.11 万元，预计后续发行人向陕西有色的收入及毛利占比将有所提升。

（二）客观论证发行人未来与陕西有色合作的稳定性及可持续性

截至本问询回复签署日，发行人与陕西有色的合作较为良好，发行人产品的技术优势和价格优势较强，具体如下：

1、双方合作关系良好

针对陕西有色一期及二期项目，发行人均与陕西有色签署了 5 年的采购协议，并签署了加强后续合作的战略框架协议。同时，碳化硅内衬产品验证周期长，陕西有色更换碳化硅内衬供应商时间成本较高，截至本问询回复签署日，发行人系陕西有色唯一的供应商，双方合作关系良好。

2、发行人拥有领先的技术优势

相较于竞争对手，发行人产品杂质含量较低，密度和弹性模量更高，具体多曲面流道，产品性能更好。同时，发行人系国内目前较少能使用 3D 打印技术进行产业化生产的高纯碳化硅产品的企业，拥有较强的技术优势。同时，发行人持续扩大产能，以满足客户需求，并同步巩固自己的行业地位。

3、发行人产品拥有较强的价格优势

依托于发行人主要核心技术，发行人碳化硅内衬产品的平均单价低于国外竞争对手。同时，主要竞争对手考虑到经济效益因素，亦成为了发行人碳化硅内衬产品的客户。

4、硅料价格下行带来的不利局面

自 2022 年底开始，硅料价格持续下行，并于 2023 年下半年开始加速下行，目前硅料价格持续处于低位，可能会延缓硅料产商的投资进度。截至本问询回复签署日，陕西有色二期项目仍处于技术改造及前期建设环节，整体进度落后于其与发行人签署的战略协议中的约定。上述情况亦延缓了发行人对陕西有色的收入实现。

综上，光伏行业长期来看，将具有较大的发展空间，同时硅烷流化床法相较于改良西门子法具有成本优势，公司具有核心生产设备流化床内衬的技术优势，并且与陕西有色合作良好，从长期来看，将与陕西有色保持较强的稳定性和可持续性。但短期来看，受制于市场供需波动，陕西有色对于新建产能、改建产线的意愿可能会在具体年份有所波动，因此陕西有色在具体年份具体订单数量可能存在波动。

五、其他各领域内前五大客户（除英国 AES 集团）的基本情况、实现的收入及占比情况，主要客户与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况，向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性

（一）其他各领域内前五大客户（除英国 AES 集团）的基本情况、实现的收入及占比情况

除光伏及半导体领域外，报告期内，发行人其他各领域前五大客户（除英国 AES 集团）情况如下：

1、流体控制领域

单位：万元

2023 年 1-6 月				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	541.45	3.76%
2	KSB 集团	陶瓷密封环等	532.77	3.70%
3	凯泉集团	机械密封等	415.81	2.89%
4	耐驰集团	机械密封等	325.50	2.26%
5	Schunk 集团	陶瓷密封环、轴承轴套等	323.62	2.25%
合计			**2,139.15**	**14.86%**
2022 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	795.55	2.89%
2	中国电子科技集团	陶瓷密封环、机械密封等	778.99 注	2.83%
3	SPECK 集团	轴承轴套、陶瓷密封环等	769.07	2.80%
4	凯泉集团	机械密封等	715.44	2.60%
5	耐驰集团	机械密封等	644.57	2.34%
合计			**3,703.62**	**13.47%**
2021 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	1,157.54	5.13%
2	SPECK 集团	轴承轴套、陶瓷密封环等	777.56	3.45%
3	凯泉集团	机械密封等	756.47	3.35%
4	KSB 集团	陶瓷密封环等	616.47	2.73%
5	耐驰集团	机械密封等	611.11	2.71%
合计			**3,919.16**	**17.37%**
2020 年度				

序号	客户名称	主要销售产品	收入金额	占营业收入比例
1	宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等	799.65	5.47%
2	中国电子科技集团	陶瓷密封环、机械密封等	641.46	4.39%
3	耐驰集团	机械密封等	562.97	3.85%
4	凯泉集团	机械密封等	555.72	3.80%
5	KSB 集团	陶瓷密封环等	354.11	2.42%
合计			**2,913.91**	**19.92%**

注：中国电子科技集团下属多家企业采购了发行人流体控制、光伏及半导体领域等产品，上表仅为中国电子科技集团下属子公司采购发行人流体控制领域产品的数据。

2、航天军工领域

单位：万元

2023 年 1-6 月				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	同益中	陶瓷防护制品等	333.10	2.31%
2	无锡贝科特金属陶瓷有限公司	陶瓷防护制品等	224.09	1.56%
3	北京空间机电研究所	遥感卫星反射镜镜坯等	85.33	0.59%
4	苏州信泰捷新材料科技有限公司	陶瓷防护制品等	39.97	0.28%
5	河北卫都安全防护装备有限公司	陶瓷防护制品等	12.86	0.09%
合计			**695.34**	**4.83%**
2022 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	同益中	陶瓷防护制品等	765.22	2.78%
2	北京空间机电研究所	遥感卫星反射镜镜坯等	189.86	0.69%
3	安徽谐和警用装备制造有限公司	陶瓷防护制品等	143.86	0.52%
4	无锡贝科特金属陶瓷有限公司	陶瓷防护制品等	113.11	0.41%
5	浙江立泰复合材料股份有限公司	陶瓷防护制品等	110.29	0.40%
合计			**1,322.33**	**4.81%**
2021 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	北京空间机电研究所	遥感卫星反射镜镜坯等	525.06	2.33%
2	无锡贝科特金属陶瓷有限公司	陶瓷防护制品等	104.89	0.46%

3	华中科技大学	遥感卫星反射镜镜坯等	94.34	0.42%
4	上海泛翌新材料有限公司	陶瓷防护制品等	30.53	0.14%
5	安徽谐和警用装备制造有限公司	陶瓷防护制品等	23.98	0.11%
合计			**778.8**	**3.45%**
2020 年度				
序号	**客户名称**	**主要销售产品**	**收入金额**	**占营业收入比例**
1	北京空间机电研究所	遥感卫星反射镜镜坯	297.81	2.04%
2	上海泛翌新材料有限公司	陶瓷防护制品等	46.17	0.32%
3	同益中	陶瓷防护制品等	21.58	0.15%
4	中国船舶集团	陶瓷防护制品等	9.42	0.06%
5	苏州澳鑫斯进出口贸易有限公司	陶瓷防护制品等	8.02	0.05%
合计			**383.01**	**2.62%**

（二）主要客户与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况，向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的匹配性

前述流体控制、航天军工领域的前五大客户（不含英国 AES 及其子公司）中，销售额低于 200 万元的客户对公司影响较小，下文以 200 万元作为主要客户进行分析。

发行人前述各期主要客户的基本情况、与发行人开展合作的背景、过程，客户业务的发展情况、向发行人的采购规模与其经营规模的匹配性分析如下：

客户简称	单体名称	基本情况			合作背景及过程	客户业务发展情况	向发行人采购规模与其经营规模变动情况的匹配性分析
		成立时间	注册资本（万元）	法定代表人			
宁波得利时	宁波得利时泵业有限公司	2003/4/11	4,200.00	聂如国	宁波得利时系宁波当地较为知名的泵类产品生产企业，其于成立初即与发行人建立了业务联系	2022 年收入约 2.8 亿元	报告期内，宁波得利时向发行人的采购规模约 800 万至 1,100 万之间，采购规模占其收入的比例在 5%以下。
中国电子科技集团	安徽博微长安电子有限公司	2001/6/18	50,198.00	任小伟	因发行人具备大尺寸陶瓷密封环等各类产品的生产能力，在客户通过互联网等信息了解后双方于 2014 年左右即建立业务联系	相关主体单位均系中国电子科技集团下属承担包括特种雷达、集成电路、电子装备等产品或领域的研究生产机构	报告期内，中国电子科技集团各主体合计各期分别向发行人的采购规模在 800 万元以下，金额较小。
	中国电子科技集团公司第十四研究所	中国电子科技集团下属事业单位					
	南京国睿防务系统有限公司	2018/9/20	1,000.00	黄强			
	中国电子科技集团公司第四十八	中国电子科技集团下属事业单位					

	研究所						
	湖南红太阳光电科技有限公司	2009/6/5	65,270.90	肖昕			
凯泉集团	上海凯泉泵业（集团）有限公司	1996/7/16	30,000.00	林凯文	凯泉集团系国内知名泵类产品/设备生产商，发行人通过业务拜访等于2014年开始与对方即建立业务联系	凯泉集团年收入超过50亿元	报告期内，凯泉集团各主体合计各期分别向发行人的采购规模在800万元以下，采购规模占其收入的比例在1%以下。
	凯泉集团有限公司	1988/6/23	10,182.00	林凯文			
	合肥凯泉电机电泵有限公司	2009/4/29	10,600.00	罗研			
	沈阳凯泉石化泵有限公司	2005/4/22	3,000.00	安健			
耐驰集团	耐驰（兰州）泵业有限公司	1993/10/17	267.00（万美元）	沈强	耐驰集团系拥有150年历史的国际知名泵类生产企业，发行人通过业务拜访等于2011年开始与对方建立业务联系	耐驰（兰州）泵业有限公司年收入超过7亿元	报告期内，耐驰集团各主体合计各期分别向发行人的采购规模在700万元以下，采购规模占其收入的比例在1%以下。
KSB集团[注]	KSB SE & Co. KGaA	1871年	88.66（万欧元）	Stephan Timmermann	KSB集团系国际知名泵类生产企业，德国上市公司（KSB.F），发行人通过业务拜访等于2013年开始成为其合格供应商并建立业务联系	KSB集团2022年营业收入为25.73亿欧元	报告期内，KSB集团各主体合计各期分别向发行人的采购规模在700万元以下，采购规模占其收入的比例在1%以下。
	KSB Pumps Company Limited						
	KSB SAS						
	凯士比泵阀技术服务（天津）有限公司	2013/12/23	4,000.00	姚梦兴			
SPECK	Speck Pumpen Systemtechnik	1909年	-	-	SPECK集团系国际知名	欧洲区域2022	报告期内，SPECK

集团	GmbH Speck Pumpen Walter Speck GmbH + Co.KG SPECK Pumpen Vakuumtechnik GmbH				泵类产生产企业，发行人通过业务拜访等于 2017 年开始与对方建立业务联系	年收入超过 1 亿欧元	集团各主体合计各期分别向发行人的采购规模在 800 万元以下，采购规模占其收入的比例在 2%以下。
同益中	北京同益中新材料科技股份有限公司	1999/2/10	22,466.67	黄兴良	同益中系防弹制品生产商，科创板上市公司（688722.SH），发行人通过业务拜访等于 2010 年开始与对方建立业务联系	同益中 2020 年至 2023 年 1-6 月营业收入分别为 2.83 亿元、3.31 亿元、6.16 亿元和 3.90 亿元	2022 年同益中向发行人采购额较大，但采购额占同益中 2022 年营业收入的比例为 1.24%，变动情况与同益中收入增长情况相符，且占比较小。
北京空间机电研究所	北京空间机电研究所	事业单位			北京空间机电研究所隶属于中国航天科技集团有限公司，因北京空间机电研究所研究工作开展需要，其于 2018 年左右联系发行人并与发行人建立业务联系	北京空间机电研究所系我国从事空间光学遥感、载人航天回收的主要科研单位	报告期内，北京空间机电研究所每年分别向发行人的采购规模在 600 万元以下，金额较小。
无锡贝科特金属陶瓷有限公司	无锡贝科特金属陶瓷有限公司	2006/01/17	250.00	孙秀春	伏尔肯通过招标成为其供应商，于 2020 年开始建立业务联系	贝科特 2022 年收入约 3,000 万元	报告期内，贝科特向发行人采购规模在 300 万元以下，采购规模占其收入的比例低于 10%。
Schunk 集团	Schunk Ingenieurkeramik GmbH	1990/03/29	219.50 万（德国马克）	Arno Roth	系发行人子公司哈泰雷少数股东，发行人最初通过	Schunk 集团 2021 年的收入	报告期内，Schunk 集团各主体合计各期

	Schunk Carbon Technology S.A. de C.V.				拜访客户达成了合作意向，双方有较长时间合作历史	为 13.12 亿欧元，公司规模较大	分别向发行人的采购规模在 600 万元以下，采购规模占其收入的比例在 1%以下。

注：KSB 集团、Schunk 集团境外主体相关信息来自于年度报告。

六、下游客户采购发行人产品的用途，是否对发行人产品进行加工生产或直接使用。

报告期内，发行人各期前五大客户采购发行人产品的用途及后续使用情况如下：

客户名称	采购产品类型	用途及后续使用情况
AES 集团	机械密封及包覆 O 型圈等流体控制领域产品	主要将相关产品对外销售
陕西有色	碳化硅内衬及配套结构件等光伏及半导体领域产品	主要用于自用设备（颗粒硅生产设备）
拉普拉斯	舟托等光伏及半导体领域产品	主要用于自产产品组件（光伏设备）
宁波得利时	机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环等流体控制领域产品	主要用于自产产品（多类泵类产品）
中国电子科技集团	陶瓷密封环、机械密封等流体控制领域产品	主用于自产产品（雷达的冷却系统）
SPECK 集团	轴承轴套、陶瓷密封环等流体控制领域产品	主要用于自产产品（多类泵类产品）
凯泉集团	机械密封等流体控制领域产品	主要用于自产产品（多类泵类产品）
耐驰集团	机械密封等流体控制领域产品	主要用于自产产品（多类泵类产品）
KSB 集团	陶瓷密封环等	主要用于自产产品（多类泵类产品）

从上表可见，下游客户采购发行人产品后主要用于自产产品或自用设备；AES 集团采购的产品主要用于后续直接销售，具体情况参见本回复之“1、关于英国 AES 集团”的相关内容。

【中介机构核查情况】

一、请保荐机构和申报会计师对上述事项核查并发表明确意见，并说明对客户的核查情况和结论。

（一）核查程序

1、与发行人管理层沟通，了解与陕西有色的整体合作情况；与发行人业务人员沟通，获取主要设备采购合同，了解发行人产能构建情况。

2、与发行人研发负责人沟通，了解发行人的核心技术情况。

3、访谈陕西有色，了解陕西有色与发行人的合作背景、供应商情况、不同供应商产品差异、战略协议的签署情况等。

4、获取发行人产品及竞品的检测报告。

5、查阅行业研究报告及下游客户公开披露信息。

6、分析发行人产品单价、单位成本及毛利率变动等，并进行比较分析；与发行人管理层、业务人员沟通，了解数据变动的合理性。

7、获取发行人在手订单，与业务人员沟通，了解在手订单的开拓及执行情况。

8、与发行人管理层沟通，了解发行人未来业绩预计情况。

9、对主要客户进行走访，了解客户基本情况及其与发行人的合作背景、业务真实性、关联关系等。

10、对主要客户进行函证，确认交易的真实性和准确性。

11、执行了穿行程序，检查了主要客户的合同、出库单以及收入确认资料等。

12、执行截止性测试程序，对主要客户在报告期末前后 15 天的发货单或收入凭证进行双向检查。

13、取得发行人报告期内海关的报关出口数据、出口退税数据，与发行人报告期内的出口收入进行比对。

14、检查了主要客户期后回款情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人与陕西有色的交易具有合理及真实的业务背景，发行人已扩充产能，以满足光伏及半导体领域业务需求。

2、自发行人与陕西有色合作以来，发行人系陕西有色唯一的碳化硅内衬供应商，发行人产品具有价格优势、性能优势，竞争优势较强。

3、发行人碳化硅内衬的主要客户与发行人合作具有合理的商业背景；发行人 2021 年及 2022 年来自陕西有色的销售单价、毛利率与其他客户略有差异，差异具有合理性。

4、在颗粒硅流化床生产工艺不发生重大技术变革、光伏行业发展良好的情

况下，基于发行人与陕西有色的良好合作关系、发行人产品的技术优势和价格优势，预计发行人未来与陕西有色的合作具有较强的稳定性及可持续性，具体收入实现情况视陕西有色的项目进展而定。

5、其他各领域主要客户与发行人开展合作具有合理的商业背景，相关客户采购规模较低与客户的业务发展情况匹配。

6、发行人主要客户采购发行人产品用途合理。

经核查，申报会计师认为：

1、发行人上述关于公司与陕西有色合作情况及发行人碳化硅内衬产线扩展的进展情况的说明，与我们核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致;

2、发行人碳化硅内衬的主要客户与发行人合作具有合理的商业背景，其向发行人的采购规模变化情况与其经营规模变动的具有匹配性；发行人 2021 年及 2022 年对陕西有色的销售单价、毛利率与其他客户略有差异，差异具有合理性。

3、发行人上述关于公司未来与陕西有色合作的稳定性及可持续性的说明，具有合理性。

4、发行人上述关于其他各领域主要客户与发行人开展合作的商业背景，相关客户采购规模较低与客户的业务发展情况的说明，与我们在核查过程中了解的情况，不存在重大不一致。

5、发行人主要客户采购发行人产品用途合理。

二、请保荐机构和律师对客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、董监高和重要员工、发行人重要股东是否存在关联关系、资金往来或者其他利益安排进行核查，并说明核查过程及结论。

（一）核查程序

1、取得发行人关联方清单和关联交易明细表，核对发行人关联方披露情况。

2、取得了发行人自然人股东、实际控制人、董事、监事、高管填写的调查

问卷，对其基本情况、社会关系及对外投资等进行调查，对前述人员进行网络核查。了解上述家庭成员的对外投资以及在其他企业担任董事、监事或高级管理人员的情况。

3、访谈发行人的主要客户，核查是否存在关联关系、异常资金往来或其他利益安排。

4、获取主要客户的工商资料或网络查询主要客户的资料，核查主要客户是否存在关联关系。

5、获取发行人银行开户清单、征信报告、报告期内银行流水、银行日记账和现金日记账，进行交叉比对。

6、陪同发行人关键人员前往主要银行，获取其银行流水；通过云闪付 APP 查询关键人员银行账户信息，保证获取银行流水的完整性；获取实际控制人等关键人员关于提供银行账户完整性的承诺函；重点核查五万元以上往来的对方账户和摘要信息，关注单笔或累计五万元以上的大额流水往来，取得了相关人员对于资金用途的说明及签字承诺等。

7、取得并核查了控股股东及实际控制人控制的其他企业的银行账户流水并进行核查。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

1、除英国 VEL、美国 VSI 及江苏海诚弹星密封件有限公司外，发行人其他客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、董监高和重要员工、发行人重要股东不存在关联关系。发行人已如实披露了与英国 VEL、美国 VSI 及江苏海诚弹星密封件有限公司的关联交易情况。

2、除正常的商业往来外，发行人主要客户与发行人、发行人的实际控制人及亲属、董监高和重要员工、发行人重要股东不存在异常资金往来或者其他利益安排。

8、关于收入

8.1 根据申报材料，报告期内，（1）发行人根据与客户签署的合同约定，完成相关产品交货并经客户签收或验收后确认收入，对于采用寄售仓模式销售的，在客户从寄售仓领用公司产品后，公司获得客户提供的领用清单后确认收入，在 FOB、CIF、EXW 等方式下，公司以货物装运完毕并办理完成相关报关手续，取得报关单后确认收入；在 DAP 等方式下，公司以将货物运输到客户指定地点，客户签收后确认收入；（2）公司主营业务境外收入分别为 6,021.31 万元、8,381.78 万元和 10,626.69 万元，占当期主营业务收入的比例分别为 41.24%、37.18%和 38.66%。公司主要的外销市场为英国、欧洲及美国等；（3）报告期各期第四季度确认收入金额占比分别为 27.61%、36.25%和 30.63%。

请发行人说明：（1）报告期各期各类收入确认方式确认收入的金额及占比，结合合同具体条款，权利与义务的安排等，说明发行人收入确认的具体原则，包括方法、时点、依据等，是否符合行业特征；（2）采用寄售模式的主要客户和相关销售收入的占比情况，寄售模式具体的合同条款约定及实际执行过程、收入确认依据、收入确认时点及相关凭证，寄售模式下产品的发运、入库、仓储等相关管理措施，客户领用发行人产品相关的对账机制及留痕单据，相关销售收入的确认时点和主要支持单据的查验流程；（3）寄售模式下的报告期各期末的存货余额，寄售仓分布情况，寄售仓库期末备货水平、销售规模匹配情况及期后去化情况，寄售模式下产品的价格、销量和销售额及占比、毛利率等，价格和毛利率与其他销售模式是否存在重大差异，回款速度与非寄售模式是否存在显著异常；（4）报告期各期境外销售的具体国家及金额占比情况，主要境外客户的开发历史、交易背景，销售的内容，定价依据，销售单价及毛利率与同类产品内销的对比情况；（5）2021 年第四季度确认收入占比较上年和 2022 年高的原因，是否符合行业惯例。

【回复】：

【发行人说明】

一、报告期各期各类收入确认方式确认收入的金额及占比，结合合同具体条款，权利与义务的安排等，说明发行人收入确认的具体原则，包括方法、时点、依据等，是否符合行业特征

（一）报告期各期各类收入确认方式确认收入的金额及占比

报告期内，发行人各类收入确认方式确认收入的金额及占比情况如下：

单位：万元

内外销	类别	2023 年 1-6 月		2022 年度	
		金额	占比	金额	占比
境内销售	签收确认	7,824.75	54.45%	11,917.86	43.36%
	验收确认	1,395.79	9.71%	4,385.38	15.95%
	寄售模式	295.79	2.06%	556.61	2.03%
境外销售	FOB/CIF/EXW 等报关单确认	4,240.58	29.51%	8,724.16	31.74%
	DAP 等签收确认	613.18	4.27%	1,902.54	6.92%
合计		**14,370.10**	**100.00%**	**27,486.54**	**100.00%**
内外销	**类别**	**2021 年度**		**2020 年度**	
		金额	**占比**	**金额**	**占比**
境内销售	签收确认	10,581.26	46.94%	7,380.57	50.55%
	验收确认	3,090.57	13.71%	850.06	5.82%
	寄售模式	488.65	2.17%	347.6	2.38%
境外销售	FOB/CIF/EXW 等报关单确认	7,016.71	31.13%	5,379.58	36.85%
	DAP 等签收确认	1,365.08	6.06%	641.72	4.40%
合计		**22,542.25**	**100.00%**	**14,599.53**	**100.00%**

（二）结合合同具体条款，权利与义务的安排等，说明发行人收入确认的具体原则，包括方法、时点、依据等，是否符合行业特征

1、发行人与主要客户签署的合同的具体条款

报告期内，发行人主要客户（前五大客户）的销售合同中关于产品权利与义务条款的约定如下（若为集团客户，则以其集团中收入占比最大的主体的典型协议进行分析说明）：

集团名称	协议对象	合同条款（与收入确认相关的主要权利义务）	收入确认方法、时点、依据
AES 集团	英国 VEL	除非双方另有约定，产品价格应当为 2020 年版国际贸易术语的 EXW 价格，交货地点为受托方的工厂，不时视情况确定该工厂。	取得报关单后确认收入
陕西有色	陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司	1、货物抵达约定交货物地点后，买方将进行到货验收，根据运单和装箱单对货物的包装、外观及件数进行清点，对货	取得客户验收单后确认收入

		物的数量、规格和质量等进行开箱检验。经检查不合格的，买方有权拒绝接受全部或部分货物。 2、货物的最终检验与验收应由买方在买方经营场所进行。若卖方交付的货物未达到本合同明示或暗示的要求的，买方有权拒绝接受。不得将买方在其拒收不合格的货物之前向卖方支付款项行为视为买方对该不合格货物的接受。买方未及时发现卖方交付的货物为不合格品的，不影响买方行使要求卖方采取补救措施的权利。 3、货物经最终验收合格的，买方应及时向卖方发送货物验收合格的书面通知。买方发去该通知之日视为货物验收合格日。	
拉普拉斯	拉普拉斯新能源科技股份有限公司	1、框架合同相关约定：后续采购，甲方需对乙方提供的产品进行验收，并进行结果反馈，验收工作应在收到货的 45 天内完成，甲方未在前述期限内提出书面反馈、或已投入使用的视为验收合格。 2、采购订单相关约定：乙方提供的全部产品的开箱检验应在甲方指定交货地点进行，乙方有权自费派遣其检验人员到现场参加此项检验。在开箱检验中如发现产品有短少、缺陷、损坏或包装、质量标准不符合本合同规定时，应作详细记录。如非属甲方责任，此记录即为甲方向乙方要求换货、修理或补齐的有效证明。如乙方未派人参与检验，则甲方单方检验记录效力等同前述约定。 3、关于合同条款的确认函：上述条款系格式条款，本公司目前在实际收货过程中，一般对产品的数量、外观、尺寸、包装、规格和相关随货资料进行检查，无其他特殊验收事项。上述“验收”指一般性检验条款，本公司将依据乙方供货时效、质量稳定性等具体情况综合评估后进行抽验，但并未将其作为本公司入库前的必须流程。后续若检验标准变更，按照新方案或合同约定执行。	获得签收信息后确认收入
宁波得利时	宁波得利时泵业有限公司	1、合同约定：验收标准包括国家标准及行业标准、技术协议、相应图纸等。供方应随产品制作相关文件（如材料分析报告、原产地证明、质检报告、产品数量等），随产品和送货单一起提交。需方外观和相关尺寸检验为 7 天，材质及检验未发现缺陷，也不能免除供方因货物出现质量问题而应承担的相关责任。 2、关于合同条款的确认函：上述条款系	获得签收信息后确认收入

		格式条款，本公司在实际收货过程中，一般对产品的数量、外观、尺寸、包装、规格等和相关随货资料进行检查，无其他特殊验收事项。上述“验收”指一般性检验条款，本公司将依据乙方供货时效、质量稳定性等具体情况综合评估后进行抽验。在本公司对伏尔肯产品收货后，相关产品的风险报酬、控制权转移至本公司。	
中国电子科技集团	中国电子科技集团公司第十四研究所	验收标准、方法：按图纸、工艺文件（含技术协议）验收	以取得客户提供的产品验收入库信息后确认收入
SPECK集团	Speck pumpen Systemtechnik GmbH	1、签收：验收标准及验收时间以甲乙双方订单约定为准，订单未约定的参考行业惯例及甲乙双方交易惯例。 2、风险与所有权转移：乙方将订单中约定的产品交付给甲方后，货物灭失、毁坏、丢失的风险由甲方承担；乙方将产品交付给甲方或甲方指定的代收人并经对方签收后产品所有权转移至甲方。	获得签收信息后确认收入
凯泉集团	上海凯泉泵业（集团）有限公司	1、合同约定： （1）数量清点：在到货后 3 个工作日内，由需方对货物数量进行清点，并在送货单上签字确认。双方确认: 前述货物数量清点仅作为需方对供方送货数量的清点说明，不得作为需方对货物质量的验收证明。 （2）质量验收：在供方送达货物，需方如发现质量、规格或数量与合同不符的，有权向供方提出索赔。 （3）双方同意：需方收到货物后 1 个月内可按本合同约定和/或国家和/或相关行业标准和/或供方企业标准（视具体产品而定）（前述标准规定若不一致的，则应以要求较高的为准）对货物进行验收。需方验收中如对货物的质量有异议的，则需方可自行委托上海市有相应资质的鉴定单位进行质量鉴定，对该等单位出具的鉴定报告，双方均无条件予以认可。若货物符合质量标准的，鉴定费由需方承担:货物不符合质量标准的,鉴定费供方承担且供方还应按本合同之约定向需方承担违约责任。 2、关于合同条款的确认函：上述条款系格式条款，本公司在实际收货过程中，一般对产品的数量、外观、尺寸、包装、规格和相关随货资料进行检查，无其他特殊验收事项。上述“验收”指一般性检验条款，本公司将依据乙方供货时效、质量稳定性等具体情况综合评估	获得签收信息后确认收入

		后进行抽验，但并未将其作为本公司入库前的必须流程	
耐驰集团	耐驰（兰州）泵业有限公司	1、合同约定：甲方需每次对采购来的产品进行严格检验，若对质量及其它要求有异议时应及时通知供应商更换或退货。 2、关于合同条款的确认函：上述条款系格式条款，本公司在实际收货过程中，一般对产品的数量、外观、尺寸、包装、规格和相关随货资料进行检查，无其他特殊验收事项。上述“验收”指一般性检验条款，本公司将依据乙方供货时效、质量稳定性等具体情况综合评估后进行抽验，但并未将其作为本公司入库前的必须流程。	获得签收信息后确认收入
KSB 集团	KSB SE & Co. KGaA	DAP KSB AG	获得签收信息后确认收入

发行人结合与客户签署的具体合同的约定及确认情况，收入确认政策主要分为以下几种情况：

（1）境内销售合同中约定了签收或程序性检验条款的，发行人结合合同约定或客户关于合同条款的解释确认函，以签收信息确认收入，具体确认依据为快递或第三方物流返回的签收信息、客户自提签收单据等。涉及的产品主要为流体控制领域产品、碳化硅舟托等货值较低的产品；涉及的客户主要为拉普拉斯、宁波得利时、凯泉集团、耐驰集团等。

（2）境内销售合同中约定了验收条款或具有实质验收要求的，发行人结合合同约定情况，以获得客户验收信息后确认收入，具体确认依据为验收单据或客户提供的购方已验收入库信息。涉及的产品主要为流化床内衬及配套结构件、碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件、大型陶瓷密封环等；涉及的客户主要包括陕西有色、北京空间机电研究所、中国电子科技集团公司第十四研究所等。

（3）境外销售合同中约定了 EXW、FOB、CIF 等贸易术语的，发行人结合国际贸易术语通则并考虑实际业务流程情况，以获得报关单后确认收入，具体确认依据为报关单。涉及的产品主要为流体控制领域产品；涉及的客户主要为 AES 集团等。

（4）境外销售合同中约定了 DAP 等贸易术语的，发行人结合国际贸易术

语通则中的要求，以客户签收后确认收入，具体确认依据为快递或物流公司返回的签收信息。涉及的产品主要为流体控制领域产品；涉及的客户主要为SPECK集团、KSB集团等。

2、发行人收入确认政策是否符合行业特征

根据同行业可比公司披露的信息，同行业可比公司的收入确认情况如下：

可比公司名称	披露信息情况	收入确认原则
珂玛科技	先进陶瓷材料零部件销售业务，除了少量采用寄售仓模式的业务之外，公司在境内销售产品时，按照合同规定运至交货地点并经客户签收，于签收时点确认收入	以客户签收确认
	采用寄售仓模式销售的，客户从寄售仓领用后，公司根据客户的领用数据并经双方对账后确认收入	根据客户的领用数据并经双方对账后确认收入
	在境外销售产品时，针对不同贸易条款下的外销先进陶瓷材料零部件，公司均于完成报关出口时确认收入的实现	于完成报关出口时确认收入
一通密封	客户验收并签署验收单后，公司确认已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方，确认商品销售收入	以验收确认收入
中密控股	国内销售，根据合同或订单约定，将产品移交给客户并经客户验收后，确认销售收入。	以验收确认收入
	出口销售，根据合同或订单约定，将货物运抵港口发运出口报关，取得出口报关单据时，确认销售收入。	以取得报关单确认收入

一通密封和中密控股主要以验收确认收入，这主要是由于业务模式不同。该两家公司的机械密封产品主要面向石油化工、煤化工类客户，其产品以大型机械密封为主，并为客户提供产品、安装、调试、培训维护等服务，因此收入确认采取了验收确认收入的方式。而发行人机械密封产品主要面向食品、医药和水务等领域及一般工业等客户，以中小型机械密封件为主，客户主要为设备制造商，产品主要为各种泵阀的部件、零配件等，且无需为客户提供安装调试服务，安装调试工作由客户自行完成，因此发行人针对主要客户采取了签收确认收入的方式。

综上所述，发行人的收入确认依据符合自身的业务特征，与合同约定相一致，且符合行业特征。

3、采用验收、签收不同方式确认收入的原因及合理性，不同的收入确认方式对应的产品，是否存在相同产品采用不同收入确认方式

针对境内销售，发行人结合合同条款及产品特征，采用验收或签收的方式确认收入，报告期内，发行人主要产品对应的收入确认方式情况如下表所示：

业务类型	产品	主要收入确认方式
光伏及半导体领域	流化床内衬及配套结构件	验收
	舟托	签收
	半导体设备用零部件	签收
流体控制领域	包覆 O 型圈	签收
	机械密封	签收
	陶瓷密封环	除向中国电子科技集团公司第十四研究所（含下属单位）销售的大型陶瓷密封环采用验收方式外，其余采用签收方式
	轴承轴套	签收
航天军工领域	碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件	验收
	陶瓷防护制品	签收
其他	波簧、陶瓷粉料、喷嘴等	签收

注：上述信息未包括境内销售中的寄售类业务，寄售类业务以发行人获得经双方核对的领用清单后确认收入。

发行人大部分产品，均系下游客户产品生产的零配件或原料，比如舟托、机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环、轴承轴套、陶瓷防护制品、波簧、陶瓷粉料、喷嘴等，相关产品单位货值低，发行人无需承担安装等义务，发行人与客户签署的销售合同中一般仅约定签收或程序性的检验条款，发行人结合合同条款、产品特征及业务开展的实际情况，采取了签收方式确认收入。

发行人流化床内衬及配套结构件、碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件及面向中国电子科技集团公司第十四研究所（含下属单位）销售的大型陶瓷密封环，由于系向客户定制生产销售，相关产品单位货值高、技术水平要求高，产品主要用于客户固定资产构建或项目开展使用，同时发行人与客户签署的销售合同中约定了实质性的验收条款，发行人结合合同约定及产品特征，采取了验

收方式确认收入。

综上，发行人结合合同条款、产品特征及业务开展情况，采用验收或签收的方式确认收入，具有合理性。

报告期内，发行人不存在相同产品采用不同的收入确认方式的情况。

二、采用寄售模式的主要客户和相关销售收入的占比情况，寄售模式具体的合同条款约定及实际执行过程、收入确认依据、收入确认时点及相关凭证，寄售模式下产品的发运、入库、仓储等相关管理措施，客户领用发行人产品相关的对账机制及留痕单据，相关销售收入的确认时点和主要支持单据的查验流程

（一）采用寄售模式的主要客户和相关销售收入的占比情况

报告期内，发行人寄售模式营业收入分别为 347.60 万元、488.65 万元、556.61 万元和 295.79 万元，占营业收入比例分别为 2.38%、2.17%、2.02%和 2.06%，金额较小、占比较小。寄售销售对发行人营业收入影响较小。

报告期内，发行人采用寄售模式的主要客户销售金额及其占比情况如下：

单位：万元

客户名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	寄售模式收入占比	金额	寄售模式收入占比	金额	寄售模式收入占比	金额	寄售模式收入占比
威乐中国	159.58	53.95%	249.69	44.86%	215.36	44.07%	153.94	44.29%
英格索兰（桂林）工具有限公司	121.33	41.02%	280.48	50.39%	205.23	42.00%	186.97	53.79%
小计	**280.91**	**94.97%**	**530.17**	**95.25%**	**420.59**	**86.07%**	**340.91**	**98.08%**

报告期内，发行人寄售模式销售主要是面向威乐中国、英格索兰（桂林）工具有限公司两家，合计占比达到寄售销售的 85%以上，下文关于收入和毛利率的分析主要围绕该两家客户展开。

针对上述客户，发行人仅采用寄售模式进行销售，不存在直接销售的情况。

（二）寄售模式具体的合同条款约定及实际执行过程、收入确认依据、收入确认时点及相关凭证

寄售模式主要客户的收入确认相关情况如下：

客户名称	合同条款	实际执行情况	收入确认时点	收入确认依据及凭证
英格索兰（桂林）工具有限公司	1、在接受供应商库存后，买方谨此声明：除非所有权按下文的规定转移至买方，供应商库存作为供应商的财产，将一直保留为供应商所有。 2、一旦供应商库存由买方或其授权代表从寄售区域转移到生产场所进行消耗，其所有权立即从供应商转至到买方。 3、供应商应每月向买方提供形式令买方满意的销售物料产品的发票。开具的这些发票应基于用料说明，并且只反映供应商库存的所有权已经转移到买方库存的那部分物料产品。 4、在买方收到合格发票和相关交付物之日起满 75 天后的最近一个预定的每月两次的付款日予以付款	相关客户向发行人提供库存及需求计划情况，发行人根据客户需求将相关产品发送至客户指定仓库，客户月度使用后，与发行人进行对账，并进行开票	在客户从寄售仓领用公司产品后，公司在获得客户提供的领用清单后确认收入	客户提供的寄售使用清单
威乐中国	1、对于在寄售仓库中储存的货物，其所有者仍是合同合作伙伴。 2、仅在约定的最小单个包装单元从合同合作伙伴寄售库存转移到 WILO（威乐中国）生产库存时，相应货物的所有权才发生转让。 3、WILO（威乐中国）每月向合同合作伙伴提供一份使用产品清单。合同合作伙伴据此开具发票，或 WILO（威乐中国）据此开具信用证。 4、货款会在发票日 60 天后的下个月 10 日安排付款。			

在日常业务开展过程中，发行人客户定期下达的具体采购订单或需求计划，向客户指定仓库发货，客户每月向发行人提供寄售产品使用清单，发行人与客户核对无误后，根据寄售产品使用清单确认寄售业务收入。

结合同行业可比公司及其他采用寄售模式的上市公司收入确认情况，发行人寄售业务收入确认政策符合行业惯例，具体情况如下：

可比公司名称	寄售业务收入确认政策
珂玛科技	对于内销及外销中采用寄售仓模式销售的，客户从寄售仓领用后，公司根据客户的领用数据并经双方对账后确认收入。
宁波市天普橡胶科技股份有限公司	客户通过邮件或者供应商订单系统向公司下达订单，公司完成订单后将货物发往本公司第三方物流仓库或者客户寄售仓库，待客户从第三方物流仓库或者寄售仓库领用后，公司通过邮件或供应商平台获取客户使用产品明细，取得收款的相关权利，公司在此基础上根据客户使用产品数量和约定的价格，确认销售收入。
江西福事特液压股份有限公司	公司根据客户提供的结算单或领用记录管理产品实际使用情况，客户定期与公司进行对账，并根据使用情况与公司结算寄售产品。
东南电子股份有限公司	采用寄售仓模式的，公司根据客户的供应商系统领用数据或领用结算通知单确认收入。

（三）寄售模式下产品的发运、入库、仓储等相关管理措施，客户领用发行人产品相关的对账机制及留痕单据，相关销售收入的确认时点和主要支持单据的查验流程

1、寄售模式下产品的发运、入库、仓储等相关管理措施

发行人与寄售客户签订框架合作协议，客户定期向发行人下达具体采购订单或需求计划，对拟采购的产品内容、数量及到货时间进行约定。发行人根据双方确认的到货计划组织生产并向客户寄售仓库发货。产品运送到客户现场后，由客户收货并进入寄售仓库，后续由客户寄售仓库人员对寄售仓库产品进行日常维护及管理。

2、客户领用发行人产品相关的对账机制及留痕单据

寄售客户于每月末向发行人业务人员对寄售产品的耗用情况进行对账确认。耗用情况经双方确定后，形成客户领用清单，业务人员将双方确认的领用清单提交财务部门，财务部门在获得领用清单后确认收入。

发行人一般通过邮件或微信与客户进行对账确认，留痕单据包括邮件对账记录、客户业务人员签字的对账单等。

3、相关销售收入的确认时点和主要支持单据的查验流程

寄售模式下，发行人根据合同约定将产品发送至客户寄售仓库后，客户根据自身生产需要领用发行人产品，发行人在获得经双方核对的领用清单后确认收入。

针对寄售业务的收入确认，发行人与客户签署了框架协议、保持了按月对账、按月核实领用清单或客户业务人员签字的对账单等，发行人在获得经双方核对的领用清单后确认收入，符合企业会计准则的要求。

三、寄售模式下的报告期各期末的存货余额，寄售仓分布情况，寄售仓库期末备货水平、销售规模匹配情况及期后去化情况，寄售模式下产品的价格、销量和销售额及占比、毛利率等，价格和毛利率与其他销售模式是否存在重大差异，回款速度与非寄售模式是否存在显著异常

（一）寄售模式下的报告期各期末的存货余额，寄售仓分布情况，寄售仓库期末备货水平、销售规模匹配情况及期后去化情况

报告期各期末，发行人寄售模式下的各期末寄售仓分布及存货余额情况如下：

单位：万元

寄售仓位置	寄售产品主要类型	各期末寄售存货余额			
		2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
广西桂林	包覆 O 型圈、波簧等	11.90	35.51	46.05	22.80
北京	机械密封	35.82	29.53	49.26	46.20
河北秦皇岛	机械密封	11.52	0.21	-	-
湖南株洲	波簧	19.59	25.63	35.33	27.23
合计		78.83	90.87	130.63	96.22
当期寄售业务收入金额		295.79	556.61	488.65	347.60
寄售存货余额/当期寄售业务收入金额		26.65%	16.33%	26.73%	27.68%

报告期各期末，根据客户需求，发行人对寄售仓库进行合理备货，各期末寄售仓库期末结存余额较小，与销售规模匹配。

报告期各期末，发行人寄售结存与期末销售结转情况如下：

单位：万元

年度	期末寄售存货余额	期后 6 个月成本结转金额	去化率
2023 年 1-6 月	78.83	62.88 注	79.77%
2022 年	90.87	66.82	73.53%
2021 年	130.63	98.49	75.39%
2020 年	96.22	74.16	77.07%

注：2023 年 6 月数据为期后 3 个月的结转情况。

报告期各期末，发行人期末寄售存货余额金额较小，期后 6 个月整体成本结转比例在 70%以上，结转情况较为良好。

（二）寄售模式下产品的价格、销量和销售额及占比、毛利率等，价格和毛利率与其他销售模式是否存在重大差异，回款速度与非寄售模式是否存在显著异常

报告期内，发行人寄售模式下主要产品为包覆 O 型圈和机械密封，两款产品寄售收入金额为 336.61 万元、414.14 万元、515.84 万元和 274.11 万元，占寄售销售总额的比例为 96.84%、84.75%、92.68%、92.67%，系主要寄售产品。本题后续以寄售模式下包覆 O 型圈及机械密封产品进行比较分析。

1、寄售模式下产品的价格、销量和销售额及占比、毛利率等

报告期内，公司寄售模式下产品的销售情况如下：

单位：万只/万套、万元、元/只/套

包覆 O 型圈	销售数量	收入	平均单价	寄售模式收入占比	毛利率
2023 年 1-6 月	11.33	114.53	10.11	38.72%	56.67%
2022 年	29.20	270.84	9.27	48.66%	52.31%
2021 年	20.63	198.78	9.64	40.68%	60.62%
2020 年	19.40	182.66	9.42	52.55%	70.41%
机械密封	**销售数量**	**收入**	**平均单价**	**寄售模式收入占比**	**毛利率**
2023 年 1-6 月	1.98	159.58	80.51	53.95%	44.77%
2022 年	1.23	245.00	199.35	44.02%	42.39%
2021 年	1.44	215.36	149.99	44.07%	44.92%
2020 年	0.85	153.94	181.47	44.29%	42.39%

由上表也可以看出，公司寄售总额不大，包覆 O 型圈、机械密封分别占各期寄售收入的 40%、45%左右，系主要寄售产品。报告期内，该两类寄售产品的销售单价及毛利率变动情况如下：

（1）包覆 O 型圈

报告期内，包覆 O 型圈产品单价相对较为稳定，单价波动主要系因销售产品型号不同而略有变动。

报告期内，发行人寄售模式下包覆 O 型圈毛利率相对较高，主要系国内市

场用量较小，生产厂家少，竞争相对温和，因而定价较高、毛利率较高所致。

同时，报告期内，寄售模式下包覆 O 型圈毛利率变动如下：2020 年至 2022 年，包覆 O 型圈产品毛利率持续有所下降，主要系发行人与寄售类客户合作稳定，发行人报告期内基本未调整销售价格，而随着原材料价格上涨，产品生产成本上升，导致毛利率持续下降。2023 年 1-6 月，随着原材料价格有所回落，包覆 O 型圈毛利率略有上升。

（2）机械密封

发行人机械密封产品型号众多，单价变动主要系产品结构变动所致，具体情况参见本问询回复 8.2 题之“三、（四）公司流体控制领域各类产品量、价变动情况”相关内容。2023 年度，发行人销售的一款单价为 22.04 元/套的产品通过威乐中国验证，2023 年 1-6 月销售数量达到了 1.52 万套，占当期销售数量的 76.77%，该型号产品销售数量大、单价低，使得 2023 年 1-6 月整体平均单价下降较大。

报告期内，机械密封产品的毛利率相对较为稳定。

2、价格和毛利率与其他销售模式是否存在重大差异

鉴于发行人寄售客户均为境内企业，本题以境内销售中各类产品区分寄售模式下平均单价、毛利率与非寄售模式进行比较分析。

报告期内，发行人境内销售各类产品寄售模式与非寄售模式的毛利率比较情况如下：

单位：元/只、元/套

包覆 O 型圈	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率
寄售模式	10.11	56.67%	9.27	52.31%	9.64	60.62%	9.42	70.41%
非寄售模式	6.93	56.52%	8.66	59.83%	10.22	66.14%	11.95	73.59%
机械密封[注]	**2023 年 1-6 月**		**2022 年**		**2021 年**		**2020 年**	
	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率
寄售模式	80.91	44.65%	220.57	42.27%	163.75	44.75%	201.87	41.90%
非寄售模式	81.89	39.15%	93.75	36.26%	74.45	40.89%	78.23	43.36%

注：因机械密封存在部分零配件销售的情况，相关零配件销售收入占比较低，但数量较多，具体情况参见本回复 8.2 题之“三、流体控制领域各类产品收入报告期内波动的原因，2021 年收入增幅大于 2022 年的合理性，是否符合行业趋势”相关回复内容。为了保持比较口径，机械密封寄售与非寄售内销客户平均单价均剔除零配件产品销售，平均单价为成套产品平均单价。

价格方面，发行人向各类客户销售的产品有所不同，发行人产品型号、规格繁多，寄售模式及非寄售模式下产品价格差异较大，这主要是由于面向不同的客户所销售的产品规格、型号不同所致。报告期内，包覆 O 型圈和机械密封产品的平均单价差异主要系针对不同客户而销售了不同产品型号导致。

毛利率方面，发行人包覆 O 型圈产品和机械密封产品在寄售模式及非寄售模式下的毛利率小幅的差异是由于针对不同客户的不同产品导致，但总体两种销售的毛利率基本相当，不存在重大差异。

3、回款速度与非寄售模式是否存在显著异常

报告期内，发行人各年末寄售客户的应收账款占其当年度营业收入的比重与发行人整体情况比较如下：

单位：万元

类型		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
寄售客户	应收账款余额	126.28	133.60	106.70	118.50
	营业收入	591.58 注	556.61	488.65	347.60
	占比	21.35%	24.00%	21.84%	34.09%
发行人应收账款余额/营业收入		18.29%	23.24%	29.46%	22.84%

注：收入数据以 2023 年 1-6 月数据*2 测算，发行人应收账款余额/营业收入数据亦采用相同口径。

从上表可见，寄售客户各年末应收账款余额占其当年营业收入的比重与发行人整体层面不存在显著差异，寄售类客户回款速度不存在显著异常。

四、报告期各期境外销售的具体国家及金额占比情况，主要境外客户的开发历史、交易背景，销售的内容，定价依据，销售单价及毛利率与同类产品内销的对比情况

（一）报告期各期境外销售的具体国家及金额占比情况

报告期各期，发行人境外销售的具体国家/地区及金额占比情况如下：

单位：万元

境外国家/地区	2023 年 1-6 月		2022		2021		2020	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
英国	2,352.07	48.46%	5,527.83	52.02%	4,480.12	53.45%	3,611.48	59.98%
美国	1,156.00	23.82%	2,244.03	21.12%	1,330.48	15.87%	859.51	14.27%
德国	1,019.77	21.01%	2,045.06	19.24%	1,946.98	23.23%	1,111.16	18.45%
其他	325.91	6.71%	809.78	7.62%	624.21	7.45%	439.15	7.29%
总计	**4,853.76**	**100.00%**	**10,626.69**	**100.00%**	**8,381.78**	**100.00%**	**6,021.31**	**100.00%**

（二）主要境外客户的开发历史、交易背景，销售的内容，定价依据，销售单价及毛利率与同类产品内销的对比情况

1、主要境外客户的开发历史、交易背景，销售的内容，定价依据

报告期各期，发行人前五大境外客户的销售情况如下表所示：

单位：万元

集团简称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
AES 集团	3,086.99	7,172.57	5,788.44	4,490.35
KSB 集团	485.05	612.99	616.47	354.11
美国 REC	358.30	527.67	-	-
Schunk 集团	323.62	545.26	458.15	345.02
Speck 集团	198.25	769.07	777.56	294.51
斯伦贝谢	130.65	350.24	282.00	212.28
总计	**4,582.86**	**9,977.80**	**7,922.63**	**5,696.28**

注：上述数据系发行人对各集团的境外销售数据，不包括发行人向其境内关联公司的销售情况。

报告期内，公司各期前五大境外客户的开发历史、交易背景、销售的主要内容、定价依据具体如下：

境外客户名称	开发历史及交易背景	销售的主要内容	产品定价依据
AES 集团	主要交易对方英国 VEL 系发行人历史股东，双方有较长时间的合作历史	机械密封、包覆 O 型圈等流体控制领域产品	结合材料价格、产品特性等协商定价
Speck 集团	SPECK 集团系国际知名泵类产生产企业，发行人通过业务拜访等于 2017 年开始与对方建立业务联系	轴承轴套、陶瓷密封环等流体控制领域产品	结合材料价格、产品特性等协商定价

境外客户名称	开发历史及交易背景	销售的主要内容	产品定价依据
KSB 集团	KSB 集团系国际知名泵类生产企业，德国上市公司（KSB.F），发行人通过业务拜访等于 2013 年开始成为其合格供应商并建立业务联系	陶瓷密封环等流体控制领域产品	结合材料价格、产品特性等协商定价
Schunk 集团	系发行人子公司哈泰雷少数股东，发行人最初通过拜访客户达成了合作意向，双方有较长时间合作历史	轴承轴套、陶瓷密封环等流体控制领域产品	结合材料价格、产品特性、工艺复杂度等协商定价
斯伦贝谢	斯伦贝谢系国际知名油服公司，美国上市公司（SLB.N），发行人于行业展会上与其接触，于 2005 年开始进行合作	轴承轴套等流体控制领域产品	结合材料价格、产品特性等协商定价
美国 REC	美国 REC 通过合资公司陕西有色了解到发行人可以生产相关产品，因此经商务谈判后，双方于 2022 年开始合作	碳化硅内衬及配套结构件等光伏及半导体领域产品	结合材料价格、产品特性等协商定价

2、销售单价及毛利率与同类产品内销的对比情况

报告期内，上述客户的外销收入构成如下：

单位：万元

项目	产品	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
流体控制领域	包覆 O 型圈	1,612.54	3,288.92	2,941.31	2,198.66
	机械密封	1,433.38	3,638.13	2,703.54	2,208.81
	陶瓷密封环	760.53	1,160.41	998.57	618.68
	轴承轴套	402.85	1,311.98	1,246.37	621.49
光伏及半导体领域	流化床内衬及配套结构件	358.30	483.55	-	-
其他		15.27	94.81	32.84	48.64
合计		**4,582.86**	**9,977.80**	**7,922.63**	**5,696.28**
占当期境外收入的比重		94.42%	93.89%	94.52%	94.60%

发行人各期向前五大境外客户销售的产品以流体控制领域产品为主；2022 年因美国 REC 向发行人采购流化床内衬及配套结构件，使得美国 REC 成为发行人新增前五大境外客户。

报告期内，上述境外客户主要销售产品的平均销售单价及毛利率与境内销售的对比情况如下：

包覆 O 型圈（元/只）	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率
主要境外客户	5.92	52.93%	6.11	51.23%	5.69	51.54%	5.79	55.02%
境内销售	7.62	56.56%	8.87	57.09%	10.04	64.52%	10.78	72.31%
机械密封[注1]（元/套）	**2023 年 1-6 月**		**2022 年**		**2021 年**		**2020 年**	
	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率
主要境外客户	66.87	48.00%	64.35	43.34%	60.41	48.80%	56.79	49.61%
境内销售	81.82	39.55%	97.16	36.63%	76.34	41.06%	80.28	43.30%
陶瓷密封环（元/只）	**2023 年 1-6 月**		**2022 年**		**2021 年**		**2020 年**	
	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率
主要境外客户	115.51	39.77%	95.01	32.53%	84.29	27.89%	91.84	24.97%
境内销售	179.69	48.72%	223.80	54.20%	164.38	42.44%	252.19	51.65%
轴承轴套（元/只）	**2023 年 1-6 月**		**2022 年**		**2021 年**		**2020 年**	
	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率	平均单价	毛利率
主要境外客户	66.41	41.21%	67.74	40.87%	63.45	41.32%	85.75	39.34%
境内销售	131.05	31.70%	143.33	37.65%	89.97	38.53%	104.11	28.36%

注 1：因机械密封存在部分零配件单发销售，零配件型号多。为了保持比较口径，机械密封境内外平均单价及毛利率情况均剔除零配件销售，数据为成套产品数据；

发行人向主要境外客户销售的流化床内衬及配套结构件单价及毛利率情况已豁免披露。

（1）包覆 O 型圈

发行人包覆 O 型圈境外主要向英国 VEL 销售，包覆 O 型圈境外销售的产品平均单价及毛利率低于境内，主要系该产品总体市场容量偏小，且境外市场的竞争大于境内市场，境内竞争相对缓和，公司境内销售价格、毛利率偏高所致。详细分析参见本回复 1.3 题之“一、报告期内 ODM 和自主品牌的销售情况，包括产品类型、销售金额、产品价格、毛利率、主要客户等，ODM 和自主品牌之间在工艺、材料、设计、技术指标、售价及毛利率等方面的差异及原因，除英国 VEL 外，发行人与其他客户是否存在 ODM 模式”之相关回复内容。

（2）机械密封

发行人机械密封产品境外也主要向英国 VEL 销售。机械密封产品平均单价低于境内销售，主要由境内外客户的产品规格、型号不同导致。境外客户（主要为英国 VEL）毛利率略高于境内客户的情况，主要系英国 VEL 的采购订单量较大，其采购额显著高于其他客户，英国 VEL 的订单更具规模化效应，使得面向英国 VEL 的单位成本更低，毛利率较高。

详细分析参见本回复之 1.3 题之“一、报告期内 ODM 和自主品牌的销售情况，包括产品类型、销售金额、产品价格、毛利率、主要客户等，ODM 和自主品牌之间在工艺、材料、设计、技术指标、售价及毛利率等方面的差异及原因，除英国 VEL 外，发行人与其他客户是否存在 ODM 模式”之相关回复内容。

（3）陶瓷密封环

发行人境外销售的陶瓷密封环平均单价及毛利率低于境内销售，主要系境内向中国电子科技集团等客户销售的用于雷达用的陶瓷密封环轴径较大、技术含量高、单价高，使得境内销售的平均单价较高、毛利率较高。

（4）轴承轴套

报告期内，发行人主要境外客户轴承轴套平均单价及毛利率相对稳定，主要系发行人与相关境外客户合作时间长，业务合作相对稳定。而境内客户数量相对较多，需求具有多样性，销售的产品类型与境外客户存在一定差异，相应境内销售产品价格略高于境外客户，但毛利率相对差异较小。

（5）流化床内衬及配套结构件

报告期内，因发行人向美国 REC 销售的流化床内衬与境内其他客户存在型号差异，因此单价有所不同；2023 年上半年，美国 REC 改变了工艺和内衬结构，产品与以前年度有所不同，使得产品单价有所下降。

同时，由于发行人产品性能较好、价格低于国外竞争对手，美国 REC 接受度高，因此在对美国 REC 的定价中，发行人采取了高毛利策略，使得美国 REC 毛利率略高。

五、2021 年第四季度确认收入占比较上年和 2022 年高的原因，是否符合行业惯例。

报告期内，发行人同行业可比公司第四季度收入占比情况如下：

可比公司	2022 年第四季度	2021 年第四季度	2020 年第四季度
珂玛科技	-	29.37%	25.41%
中密控股	25.49%	24.30%	27.75%
一通密封	31.62%	30.28%	30.42%
平均值	28.56%	27.98%	27.86%
发行人	**30.63%**	**36.25%**	**27.61%**

从上表可见，可比公司第四季度收入占比亦较高。

同行业公司业务结构稳定，无境外销售业务或境外销售业务占比较低，发行人与其业务结构存在一定差异。2021 年度发行人第四季度销售收入占比略高于同行业可比公司，主要系下列原因：

1、发行人于 2021 年 7 月完成向陕西有色的高纯碳化硅内衬验证后，于 2021 年下半年开始陆续供货，使得 2021 年第四季度收入占比较高；

2、2021 年度，因发行人部分外销客户担心出现类似 2020 年初相关宏观经济因素影响导致供应紧张的情况，因此于 2021 年第四季度增加了采购，使得 2021 年第四季度收入占比略高于 2020 年和 2022 年。

综上所述，发行人第四季度收入占比较高符合行业惯例，发行人 2021 年第四季度确认收入占比较 2020 年和 2022 年略高，符合发行人业务情况，具有合理性。

8.2 根据申报材料，报告期内，（1）发行人营业收入分别为 14,627.15 万元、22,561.77 万元和 27,505.54 万元，主要产品面向光伏及半导体领域、流体控制领域、航天军工领域；（2）其中光伏及半导体领域业务收入分别为 3.43 万元、2,465.85 万元和 5,764.13 万元，2021 年收入增长主要系陕西有色颗粒硅产线流化床内衬更换需求导致，2022 年收入增长主要系陕西有色产线扩建及维护对流化床内衬及配套结构件产品需求进一步增长，同时，公司进一步开发了颗粒硅生产行业的其他客户；（3）2022 年公司舟托产品获得拉普拉斯认证，当年度舟托实现规模化销售 1,709.97 万元；（4）流体控制领域报告期内实现收

入分别为 13,042.85 万元、17,381.72 万元和 18,535.84 万元，2021 年增幅较大，2022 年该类收入较为稳定；（5）流体控制领域中，机械密封单位售价在 43 至 55 元/套之间，陶瓷密封环单位售价在 105 至 141 元/个之间，轴承轴套单位售价在 72 至 93 元/个之间，包覆 0 型圈单位售价在 6 元/个左右。

请发行人说明：（1）流化床内衬的使用周期，除陕西有色外，其他客户的扩展情况，产能规模更大的协鑫科技向公司采购较少的原因，在硅料价格下行背景下公司流化床内衬收入增长是否有可持续性；（2）碳化硅舟托的使用周期，碳化硅舟托收入主要来源于拉普拉斯，其他客户的拓展情况，碳化硅舟托收入增长是否有可持续性；（3）流体控制领域各类产品收入报告期内波动的原因，2021 年收入增幅大于 2022 年的合理性，是否符合行业趋势；（4）结合发行人下游各领域的行业变动情况，分析对发行人未来经营业绩的影响；（5）流体控制领域产品单位售价变动的原因，并分析单位售价与同行业可比公司相同产品的比较情况。

请保荐机构和申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见；（2）分别说明对境内收入及境外收入的具体核查情况，包括核查方法、获得的核查证据及核查比例，并对收入真实性发表明确意见；（3）说明对于寄售模式的具体核查过程、获得的核查证据并发表明确核查意见；（4）说明针对收入的截止性所履行的核查程序并发表明确意见，并就收入真实性、准确性发表明确核查意见。

【回复】：

【发行人说明】

一、流化床内衬的使用周期，除陕西有色外，其他客户的扩展情况，产能规模更大的协鑫科技向公司采购较少的原因，在硅料价格下行背景下公司流化床内衬收入增长是否有可持续性

（一）流化床内衬的使用周期，除陕西有色外，其他客户的扩展情况，产能规模更大的协鑫科技向公司采购较少的原因

发行人流化床内衬产品，根据陕西有色的沟通，一般 12 个月左右会进行更换，实际使用期根据具体使用而定。除陕西有色外，截至本问询回复签署日，

碳化硅内衬发行人其他客户的扩展情况如下：

序号	客户名称	拓展情况
1	协鑫科技	报告期内实现销售，2023 年 9 月已向其交付整套内衬产品，目前处于验证中
2	中环科技	报告期内实现内衬整套销售
3	美国 REC	报告期内实现内衬整套销售
4	内蒙古兴洋科技股份有限公司	报告期内实现内衬整套销售
5	河南赛能硅业有限公司	已签署战略合作框架协议

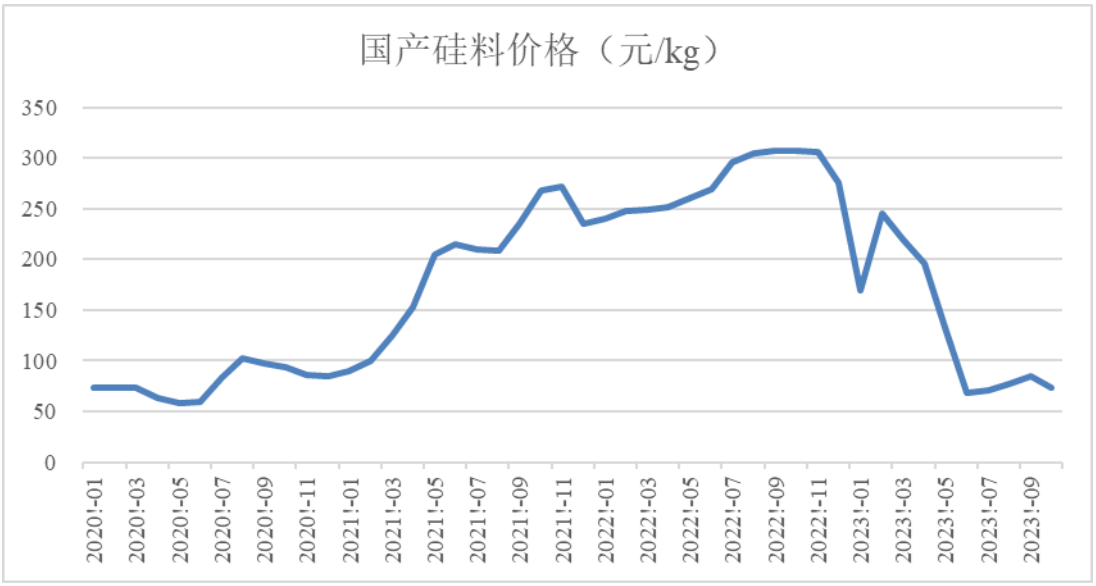
发行人于 2021 年开始接触协鑫科技，于 2022 年开始进行内衬产品合作。报告期内，发行人与协鑫科技下属的 3 个主体进行接触，通过销售流化床配套结构件及少量非成套内衬验证产品进入协鑫科技供应链。截至 2023 年 9 月末，发行人已获得协鑫科技完整的整套内衬产品订单，并于 2023 年 9 月实现了产品交付，目前协鑫科技在进行整套产品的验证工作。由于目前协鑫科技的相关产品尚处于产品验证中，因此向协鑫科技的销售收入较低。

验证结束以后，未来发行人与协鑫科技的合作预计将更加顺畅，但协鑫科技已有“石墨+碳化硅涂层”的内衬供应商，相关内衬已成熟运行，其转换供应商存在一定的成本。因此，协鑫科技未来在具体年度中的采购量将视发行人碳化硅内衬的验证结果、协鑫科技供应商转换成本、市场供需、其现有供应商竞争能力以及协鑫科技产能的新建、改建和预算等因素综合决定。

（二）在硅料价格下行背景下公司流化床内衬收入增长是否有可持续性

1、硅料价格未跌破成本线，且流化床法生产光伏级硅料具有成本优势

报告期内，国产硅料价格变动情况如下：



数据来源：Wind-国产硅料国内市场价数据

自 2020 年 1 月起，国产硅料的价格开始上升，至 2022 年 10 月达到 307 元/kg，此后由于硅料新增产能持续释放，硅料价格持续下跌，至 2023 年 6 月达到最低的 67 元/kg，截至到本回复签署日，该价格持续低迷。

据主要硅料厂商通威股份、大全能源、协鑫科技和新特能源公告，目前硅烷流化床法较改良西门子法已具备一定的成本优势。

技术路线	公司/项目名称	单位成本（元/kg）	平均成本（元/kg）
改良西门子法	通威股份	59.91	59.97
	大全能源	51.36	
	新特能源	68.64	
流化床法	协鑫科技-徐州基地	40.15	37.92
	协鑫科技-乐山基地	35.68	

注 1：通威股份来自其 2022 年年报，其中通威股份单位成本=高纯晶硅及化工业务营业成本/销售量；

注 2：大全能源来自其 2023 年半年报公告信息；

注 3：新特能源数据来自招股说明书披露的 2022 年度多晶硅销售成本；

注 4：协鑫科技单位成本数据来自公司官网披露的 2023 年第一季度业绩摘要及 2023 年半年报。

报告期初至 2023 年 10 月，硅料价格尚未跌破两种方法的平均生产成本，各主要厂商均在优化生产工艺以实现降本的目的。

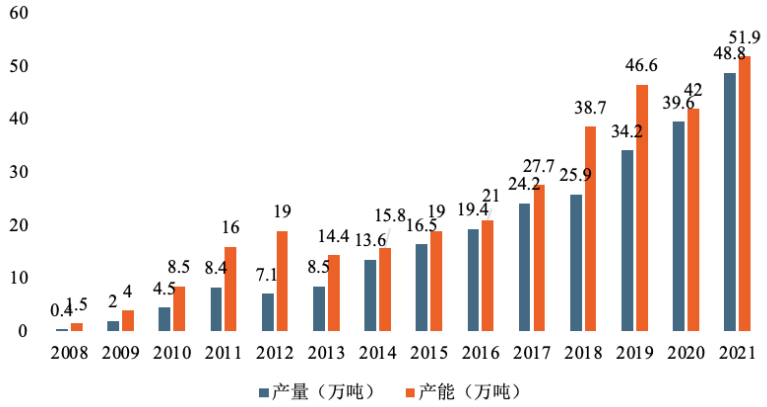
同时，从主要硅料厂商的数据来看，改良西门子法生产硅料的平均成本较流化床法要高，流化床法的成本优势较大。假如未来光伏级硅料价格继续下

行，拥有成本优势的流化床法硅料生产商对硅料价格下行的承压能力更强，更有可能获得较大的市场空间。

2、高纯硅市场空间大，生产商对碳化硅内衬拥有持续需求

我国光伏行业蓬勃发展，高纯硅市场需求空间广阔。根据中国有色金属工业协会硅业分会数据，2008-2021 年，我国高纯硅产能和产量持续增长。2022 年，我国高纯硅产量将达到 124 万吨，持续保持高速增长。

图：2008-2021 我国高纯硅产能和产量情况



数据来源：中国有色金属工业协会硅业分会

发行人生产的碳化硅内衬是硅烷流化床法的核心部件，在高纯硅市场增长的情况下，相关生产商对于发行人产品将拥有持续的需求。其中，颗粒硅生产厂商持续扩产，有望带动发行人流化床内衬收入实现持续增长。目前国内实现颗粒硅量产的公司为协鑫科技和陕西有色，合计在建、规划产能达 85.8 万吨，其他生产商也在持续布局。根据公开信息查询的相关生产商的颗粒硅产线规划情况如下：

公司名称	项目名称	颗粒硅产能规划
协鑫科技	徐州基地	建成产能 10 万吨
	乐山基地	建成产能 10 万吨，规划产能 10 万吨
	包头基地	建成产能 10 万吨，规划产能 10 万吨
	呼和浩特基地	建成产能 10 万吨
	乌海基地	规划产能 10 万吨
陕西有色	一期项目	建成产能 1.8 万吨
	二期项目	建成产能 8 万吨
美国 REC	Moses Lake plant	建成产能 1.8 万吨

公司名称	项目名称	颗粒硅产能规划
河南赛能	年产 2 万吨硅烷法多晶硅项目	在建 2 万吨
兴洋科技	-	规划产能 1.2 万吨，一期 0.23 万吨，二期 0.97 万吨
中来股份	年产 1 万吨高纯多晶硅项目	规划产能 1 万吨

注：协鑫科技、陕西有色产能规划来自公司官网，河南赛能产能数据来自政府公示的环评报告。

颗粒硅生产商对产线的陆续建设及相关产线后续的更换需求，将催生对发行人碳化硅内衬产品的需求。

截至本问询回复签署日，发行人已向陕西有色、协鑫科技、美国 REC 等主要流化床法高纯硅生产商客户实现了产品销售，相关客户经营情况良好，经营稳定性较强。同时，发行人开拓了行业新进入者客户，如河南赛能、内蒙古兴洋等。发行人已拥有较好的客户基础。

3、硅料价格持续处于低位，将影响或延缓下游客户的新建产能

由于光伏硅料的产能建设存在一定周期，2023 年度，随着主要硅料厂商前期建设产能的逐步释放，硅料供给增加，使得 2023 年硅料价格开始下行，并持续处于低位。考虑到新建产能初期生产成本预计更高，在硅料供给增加、硅料价格持续低迷的情况下，硅料厂商对于硅料产能的投建热情或进度预计将受到一定影响，进而影响发行人碳化硅内衬产品的销售情况。

综上所述，在光伏行业蓬勃发展、发行人客户逐步开发的情况下，流化床法颗粒硅生产商对于发行人碳化硅内衬产品拥有较大、长期的市场需求，但因硅料价格的波动会影响或延缓客户对新建产能的投入、以及客户对碳化硅内衬的验证情况、产线建设进度情况、产能建设周期变化或其他竞争对手等原因，发行人碳化硅内衬销售收入在具体年度之间可能存在增减波动。

二、碳化硅舟托的使用周期，碳化硅舟托收入主要来源于拉普拉斯，其他客户的拓展情况，碳化硅舟托收入增长是否有可持续性

发行人碳化硅舟托相较于传统石英舟托在强度、热膨胀系数适配性、维护成本、硬度及加工工艺拥有较大的比较优势。由于发行人的碳化硅舟托具有耐高温、与光伏设备的热膨胀系数拥有更好适配性等优势，且使用寿命更长。

根据与发行人客户拉普拉斯的访谈了解，发行人 LPCVD 碳化硅舟托产品预计使用周期约 12 个月，相较于石英舟托平均约 6 个月的使用寿命，具有优势。目前发行人碳化硅舟托产品收入增长主要源自于客户的增量需求或对于 LPCVD、硼扩等工况下石英舟托的替代性需求。

除拉普拉斯外，发行人碳化硅舟托其他客户的扩展情况如下：

序号	客户名称	拓展情况
1	绵阳炘皓新能源科技有限公司	已下达批量采购订单
2	北京北方华创微电子装备有限公司	已下达批量采购订单
3	无锡松煜科技有限公司	已下达批量采购订单
4	淮安捷泰新能源科技有限公司	已下达批量采购订单
	滁州捷泰新能源科技有限公司	已下达批量采购订单
5	赛瑞达智能电子装备（无锡）有限公司	已下达批量采购订单
6	浙江爱旭太阳能科技有限公司	已下达批量采购订单
	珠海富山爱旭太阳能科技有限公司	已下达小批量试样订单
7	徐州高新卓曜新能源有限公司	已下达批量采购订单
8	常州时创能源股份有限公司	已下达小批量试样订单
9	晶科能源（楚雄）有限公司	已下达小批量试样订单
	安徽晶科能源有限公司	已下达小批量试样订单
	晶科能源（海宁）有限公司	已下达小批量试样订单
10	普乐新能源（蚌埠）有限公司	产品验证中
11	泰州中来光电科技有限公司	产品验证中
12	湖南红太阳光电科技有限公司	产品验证中
13	通威太阳能（眉山）有限公司	产品验证中
	通威太阳能（成都）有限公司	产品验证中
14	深圳市大族光伏装备有限公司	产品验证中
15	深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司	产品验证中

注 1：淮安捷泰新能源科技有限公司、滁州捷泰新能源科技有限公司均系钧达股份（002865.SZ）子公司；

注 2：浙江爱旭太阳能科技有限公司、珠海富山爱旭太阳能科技有限公司均系爱旭股份（600732.SH）子公司；

注 3：晶科能源（楚雄）有限公司、安徽晶科能源有限公司系晶科能源（688223.SH）子公司，晶科能源（海宁）有限公司系晶科能源参股公司；

注 4：通威太阳能（眉山）有限公司、通威太阳能（成都）有限公司系通威股份（600438.SH）子公司。

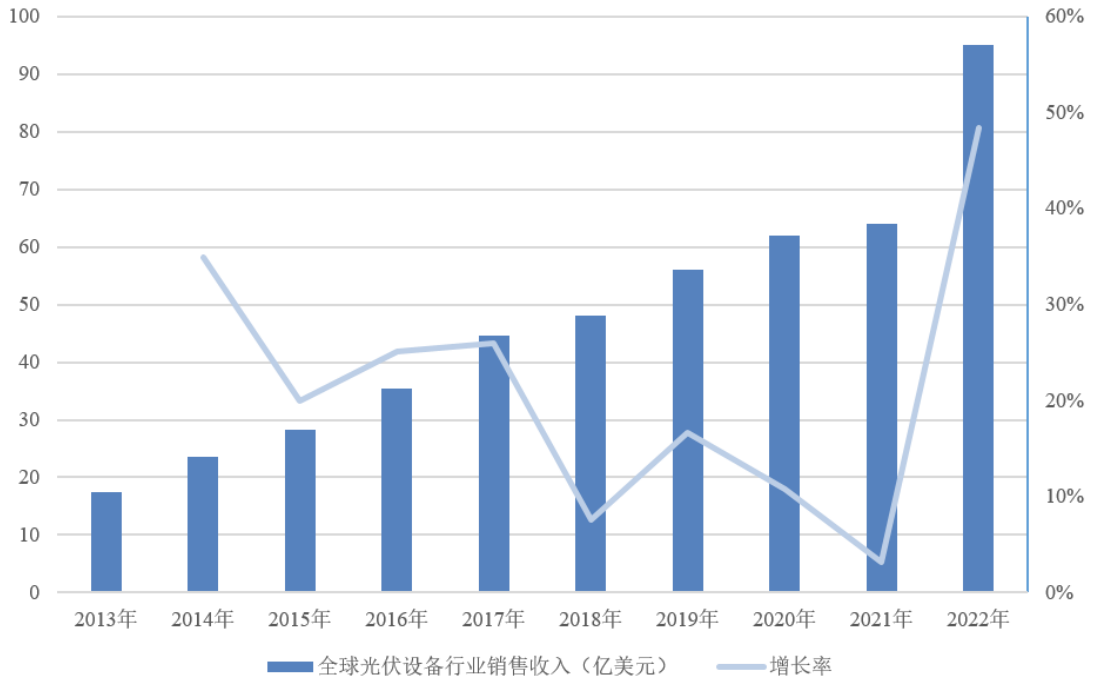
基于以下原因，发行人碳化硅舟托产品预计长期市场空间较大，但短期内

因客户实际需求变动，而使得相关产品收入在各年间有所波动：

1、光伏设备行业规模稳步增长，碳化硅舟托产品的增量需求将持续

近年来，随着光伏行业快速发展和技术的不断迭代，光伏设备行业总体上处于增长态势，全球销售规模从 2013 年的 17.5 亿美元增长至 2022 年的 95 亿美元，复合增长率达 20.68%。

2013-2022 年全球光伏设备行业销售收入



资料来源：CPIA

光伏设备行业的长期增长趋势保证了发行人碳化硅舟托未来市场长期的增量需求。

2、碳化硅舟托相较于石英舟托具有较大的性能优势

相较于石英舟托，发行人碳化硅舟托产品在高温强度、热膨胀系数适配性、维护成本、硬度、加工工艺等各方面具有比较优势，在 LPCVD、硼扩等工况下具有替代存量石英舟托的能力。公司硼扩舟托已经完成客户的主要验证流程，预计将于近期实现批量供货。

3、发行人已拥有质地优良的碳化硅舟托客户群体，并逐步开发新客户

截至本问询回复签署日，发行人已开发了拉普拉斯、炘皓新能源、北方华创、松煜科技等重点碳化硅舟托客户，并逐步开拓其他新客户，已拥有客户的

先发优势。

综上所述，发行人碳化硅舟托产品预计长期市场空间较大，但短期内因客户实际需求变动，而使得相关产品收入在各年间有所波动。

三、流体控制领域各类产品收入报告期内波动的原因，2021 年收入增幅大于 2022 年的合理性，是否符合行业趋势

报告期内，公司流体控制领域各类产品的收入变动情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
机械密封	4,379.01	8,790.53	8,761.83	6,904.40
包覆 O 型圈	2,039.95	4,090.13	3,709.56	2,706.84
陶瓷密封环	1,313.73	2,943.63	2,182.44	1,827.46
轴承轴套	857.73	2,340.50	2,229.85	1,211.98
其他	232.56	371.06	498.03	392.16
总计	**8,822.96**	**18,535.84**	**17,381.72**	**13,042.85**

报告期内，发行人流体控制领域收入持续上升，2021 年和 2022 年较上年度分别上涨了 33.27%和 6.64%，2021 年度增幅大于 2022 年，主要原因系宏观环境和行业因素变动的影响。

（一）宏观环境的变化

2020 年因宏观环境因素影响，整体基数较低，随着 2021 年国内外宏观环境发展平稳，发行人产品销售逐步恢复，使得收入增长较大。2022 年宏观环境影响因素略有波动，发行人所在的华东地区有所影响，其销售额有所波动。

（二）流体控制行业、下游行业的变动

结合本回复报告之“2、关于流体控制领域产品”之发行人补充披露相关内容，流体控制行业，2020 年至 2022 年呈增长趋势，但增幅较小，2021 年增幅较大，2022 年增幅低于 2021 年，发行人流体控制领域收入的变动情况，与行业变动情况相符。

根据中国液压气动密封件工业协会机械与填料静密封专业分会发布的《机械与填料静密封行业年报统计资料汇编（2018 年度-2022 年度）》，2020 年、2021 年和 2022 年，相关流体密封行业前 40 名国内重点企业共实现“行业产品

营业收入”分别为 43.48 亿元、46.54 亿元和 47.17 亿元。依据该统计数据，2021 年和 2022 年较上年度分别上涨了 7.04%和 1.35%，2021 年增幅亦大于 2022 年。

（三）下游行业上市公司收入变动情况

公司流体控制产品主要应用于泵、阀、压缩机等部件中，2020 年至 2023 年上半年，A 股典型泵阀类企业的收入变动情况如下：

单位 ：亿元

典型泵阀类上市公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
大元泵业	9.04	16.78	14.84	14.13
凌霄泵业	6.08	14.83	20.63	14.35
君禾股份	3.49	7.54	9.75	7.38
利欧股份（水泵业务）	14.17	31.97	28.52	20.45
纽威股份	24.23	40.59	39.62	36.32
冠龙节能	4.15	9.33	10.47	10.15
浙江力诺	5.21	10.13	6.88	4.70

从上表可见，大部分泵阀类上市公司 2021 年收入均出现了一定增长，2022 年度收入增长放缓或略有下降，与上述行业变动数据相符。

（四）公司流体控制领域各类产品量、价变动情况

公司流体控制领域产品规格较多，报告期内，机械密封产品涉及型号 1.3 万余种、包覆 O 型圈涉及型号 1.3 万余种、陶瓷密封环涉及型号 3000 余种、轴承轴套涉及型号 1000 余种，不同型号产品因大小、技术规格等单价均存在差异，产品价格也各不相同。不同客户销售的产品规格、价格存在差异，年度之间不同规格产品的销售结构亦对平均单价产生影响，因此平均单价难以简单、直接对比。但为了揭示各类产品销售收入变动的主要原因，此处依然使用简单统计后的销量、加权平均单价进行量化分析。

①机械密封

发行人机械密封产品包括成套机械密封及部分机械密封零配件销售，报告期内收入构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
成套	3,460.80	79.03%	7,096.22	80.73%	6,924.75	79.03%	5,582.14	80.85%
零配件	918.21	20.97%	1,694.30	19.27%	1,837.08	20.97%	1,322.26	19.15%
合计	**4,379.01**	**100.00%**	**8,790.53**	**100.00%**	**8,761.83**	**100.00%**	**6,904.40**	**100.00%**

报告期内，公司机械密封产品销售以成套产品销售为主，零配件销售主要系根据客户不时需求所产生，其量价不具有可比性。机械密封成套产品的销售数量和平均单价情况如下：

单位：万套，元/套，万元

年度	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
数量	45.80	89.89	98.84	79.98
平均单价	75.56	78.95	70.06	69.79
收入	3,460.80	7,096.22	6,924.75	5,582.14

公司机械密封成套平均单价相对稳定，销售收入变化主要是销售数量拉动。对于销量，主要受行业因素影响，下游需求拉动销售数量在 2021 年、2022 年有所增长，使机械密封成套产品相应增长，同时 2021 年增幅高于 2022 年增幅，销量变动与上文所述行业变动趋势相符。

②包覆 O 型圈

报告期内，包覆 O 型圈销售的单价和数量情况如下：

单位：元/只，万只，万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
平均单价	6.24	6.54	6.27	6.36
销售数量	327.01	625.04	591.65	425.34
营业收入	2,039.95	4,090.13	3,709.56	2,706.84

包覆 O 型圈的销售单价相对稳定，历年变动幅度不大，营业收入的变化主要由销售数量变动所致。销售数量的变化，主要是受流体控制行业因素影响，符合 2020 年至 2022 年呈增长趋势，而 2021 年增幅更高的趋势。

③陶瓷密封环

公司陶瓷密封环按照外径大小从 10mm 至 550mm 可以分为约 3,000 个规格，销售单价从每只 30 元左右到上万元不等，报告期内加权平均单价的变化主

要是产品结构变动所导致。

公司一般结合陶瓷密封环大小、工艺特性、材质等对产品进行定价，其中陶瓷密封环大小对产品单价影响较大。由于公司陶瓷密封环型号较多，本处以各型号陶瓷密封环外径所处于的大小区间进行分类，区间收入构成情况如下：

2023 年 1-6 月				
外径区间（mm）	**收入（万元）**	**收入占比**	**数量（万只）**	**平均单价（元/只）**
d≤50	122.55	9.33%	2.95	41.49
50<d≤100	536.68	40.85%	5.62	95.48
100<d≤200	382.44	29.11%	1.52	250.88
200<d≤300	135.37	10.30%	0.11	1,235.16
d>300	136.68	10.40%	0.01	18,723.78
合计	**1,313.73**	**100.00%**	**10.22**	**128.60**
2022 年				
外径长度（mm）	**收入（万元）**	**收入占比**	**数量（万只）**	**平均单价（元/只）**
d≤50	232.67	7.90%	6.58	35.34
50<d≤100	1,116.73	37.94%	12.94	86.27
100<d≤200	647.79	22.01%	2.50	259.08
200<d≤300	256.30	8.71%	0.11	2,242.31
d>300	690.14	23.45%	0.04	17,427.76
合计	**2,943.63**	**100.00%**	**22.18**	**132.70**
2021 年				
外径长度（mm）	**收入（万元）**	**收入占比**	**数量（万只）**	**平均单价（元/只）**
d≤50	220.08	10.08%	6.26	35.17
50<d≤100	1,019.63	46.72%	12.22	83.42
100<d≤200	493.51	22.61%	2.09	235.58
200<d≤300	75.03	3.44%	0.03	2,468.21
d>300	374.18	17.15%	0.03	14,907.72
合计	**2,182.44**	**100.00%**	**20.63**	**105.79**
2020 年				
外径长度（mm）	**收入（万元）**	**收入占比**	**数量（万只）**	**平均单价（元/只）**
d≤50	147.07	8.05%	3.89	37.84
50<d≤100	673.76	36.87%	7.60	88.62
100<d≤200	370.16	20.26%	1.41	262.25

200<d≤300	91.97	5.03%	0.02	5,409.75
d>300	544.50	29.80%	0.03	16,302.30
合计	**1,827.46**	**100.00%**	**12.95**	**141.10**

从上表可见，各外径区间，公司产品单价相对稳定。其中 200mm 以上的产品由于制造难度大，单价相对较高，但销售数量较小，不同型号产品因产品特性不一，导致区间单价有所波动，其中 200mm-300mm 的单价波动略大，主要系相关区间产品中因公司向中国电子科技集团或一通密封销售了部分碳化硼、氮化硅材质的密封环，相关产品单价相对较高，因不同期间销售量变动，导致区间单价波动较大。

从上述量、价对销售额影响的角度看，收入变动主要受销量及产品结构变动所致。

④轴承轴套

报告期内，轴承轴套销售的单价和数量情况如下：

单位：元/只，万只，万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
平均单价	90.36	86.08	72.28	92.80
销售数量	9.49	27.19	30.85	13.06
营业收入	857.73	2,340.50	2,229.85	1,211.98

公司轴承轴套按照外径大小可以分为约 1000 多种规格，销售单价从每只 50 元左右到 800 元左右不等，报告期内加权平均单价的变化主要是产品结构变动所导致。

从上述量、价对销售额影响的角度看：2021 年虽平均单价有所下降，但是销售数量显著上升，拉动了 2021 年营业收入快速增长；2022 年平均单价略有上升，但销售数量略有下降，两个因素相抵后营业收入小幅上升，符合行业变动趋势。

2023 年度上半年，因国内宏观环境影响因素的消除，发行人部分境外客户减少了备货，当期销量有所下降，使得当期收入有所下降。

综上，发行人流体控制领域主要产品收入整体受外部宏观环境和行业变化趋势影响，四类产品的量、价有所波动，公司流体控制销售收入与行业的总体

变动情况相符，变动趋势合理。

四、结合发行人下游各领域的行业变动情况，分析对发行人未来经营业绩的影响

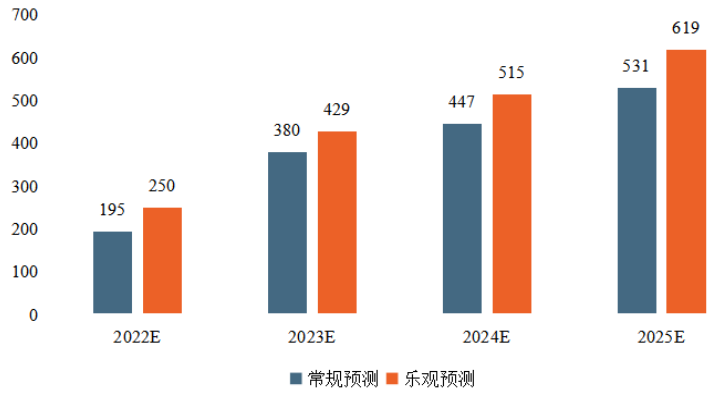
（一）发行人下游各领域的行业变动情况

1、光伏及半导体领域

（1）光伏产业整体发展空间广阔

据中国光伏行业协会统计，2021 年全球光伏新增装机量 170GW，同比增长 23.19%。根据中国光伏行业协会与中泰证券研究所预测，2022 年全球光伏新增装机量将达到 195-250GW。在全球多国“碳中和”、清洁能源转型及绿色复苏目标的推动下，预计 2022-2025 年全球光伏年均新增装机量仍将保持高速增长，光伏产业整体发展空间广阔。

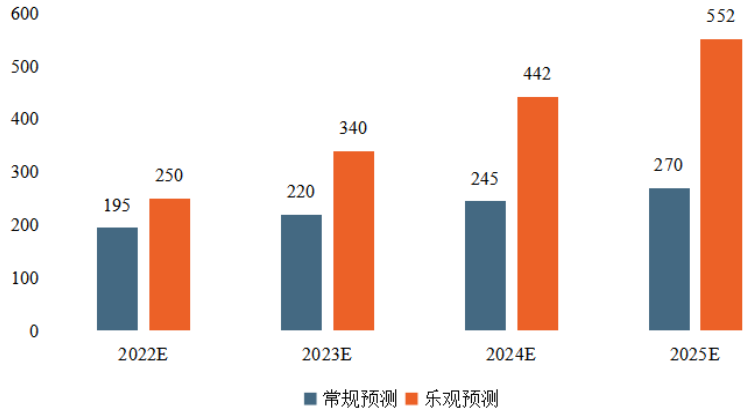
2022-2025 全球新增装机量预测（GW）



数据来源：CPIA，中泰证券研究所

据中国光伏行业协会统计，2021 年我国光伏新增装机 54.88GW，连续 9 年保持世界第一。根据中国光伏行业协会与中泰证券研究所预测，2025 年我国光伏新增装机量将达到 90-195GW，持续保持高速增长。

2022-2025 中国新增装机量预测（GW）



数据来源：CPIA，中泰证券研究所

长期来看，全球及国内光伏行业的发展具有较大的市场空间，相应的留给发行人的市场空间也较为广阔。但受宏观经济环境、行业投资偏好、以及硅料价格的波动等因素，会影响或延缓下游客户的新建、改建产能的意愿，或使发行人具体年度销售出现一定的波动。

（2）半导体领域

在新能源及人工智能产业持续发展，半导体设备零部件国产化持续推进的情况下，国内半导体设备零部件厂商前景向好。尽管近年来受全球宏观经济、各国贸易政策及国际局势等多重影响，半导体行业发生新一轮周期性波动，但在新能源及人工智能等产业持续发展的情况下，半导体行业中长期前景向好。根据 SEMI 预测，到 2030 年全球半导体制造设备采购市场规模将达到 1,400 亿美元，继续保持平稳增长。

2、流体控制领域

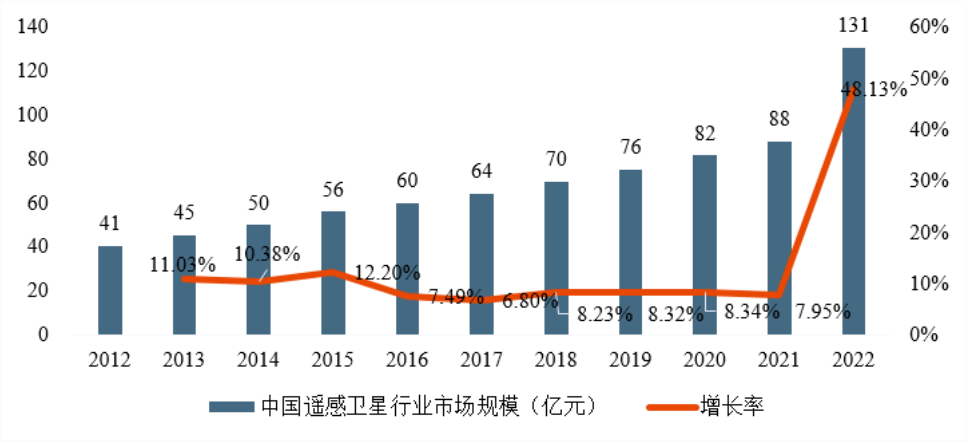
报告期内，流体控制领域整体平稳增长，但增长速度相对较低，未来市场也将会呈现出相对平稳或略有增长的态势。具体情况参见本回复之“2、关于流体控制领域产品”之发行人补充披露相关内容。

3、航天军工领域

受国家政策的支持和地理信息行业规模增长的影响，中国遥感卫星市场持续快速增长。根据中国遥感应用协会数据，2012-2022 年，中国遥感卫星行业市场规模由 40.8 亿元上升至 130.8 亿元，年复合增长率为 12.36%，高于全球平均

增速。

图：2012 年-2022 年中国遥感卫星行业市场规模及增长率



资料来源：中国遥感应用协会

（二）下游各领域的行业变动对发行人未来经营业绩的影响

1、光伏及半导体行业长期趋势向好，发行人收入未来整体有望继续增长，但根据客户需求变动，各年间可能有所波动

（1）光伏行业情况

光伏行业整体市场空间广阔，近年来保持了持续高速增长，为发行人后续业务的开展奠定了较好的基础。报告期内，发行人光伏领域收入逐年增长，系发行人未来重点拓展的业务领域。2023 年下半年，由于电池片、多晶硅料价格下跌，造成下游市场需求放缓，给发行人市场开拓造成了不利影响。

从长远看，光伏行业未来将依然具有较大的市场空间，随着竞争加剧，降本增效将成为主旋律。硅烷流化床法系多晶硅生产的低成本新路线，公司流化床内衬系硅烷流化床法的核心组件，且公司与陕西有色签署了一期项目、二期项目的框架合同。长期来看，公司流化床内衬依然具有较大市场空间。

发行人的一体式碳化硅舟托具有性能优势，属于市场中价格较贵的产品，其最近一期毛利率达到 61.98%。目前，发行人的一体式碳化硅舟托主要用于 LPCVD、硼扩等严苛工况中，构成对石英舟托的强替代关系。但若发行人对一体式碳化硅舟托进行适度降价，也具有在其他工况环境中对石英舟托的竞争力，亦将能有效获得更大的市场空间和份额。

随着发行人研发工作的推进，关于硼扩舟托的研发逐步完成，目前已经完

成主要验证工作，已经获得试制订单，预计将于 2024 年第一季度实现批量供货。同时，公司积极开发光伏炉管等新品，且已就炉管产品已与江苏小牛自动化设备有限公司签订了总金额达 3.6 亿元的框架协议。光伏新产品开发将构成新的业务增长点。

虽然光伏行业电池片价格下行、硅料价格下行使部分市场需求延缓或变动，但基于发行人自身的技术能力，以及在碳化硅陶瓷领域内 3D 打印的市场地位，公司或将通过开发维护已有产品的技术壁垒、开发新产品、降低老产品价格等方式实现产品的销售的持续增长。

但为谨慎起见，发行人在招股说明书中对于光伏行业的市场变动补充了风险提示：

2023 年 6 月以来，随着电池片价格、多晶硅价格下行并维持在低位，光伏行业呈现出投资放缓、新建产能放缓、改建延期的现象。发行人光伏半导体领域两款主要产品流化床内衬和舟托均与下游客户的设备投资紧密相关，若未来期间下游市场依旧保持低迷，将有可能导致发行人流化床内衬、舟托以及其他光伏产品需求不足，销售下降，现有存货积压并减值等不利情形，将有可能拖累、减损公司营业收入和利润，减少公司股东利益，请投资者关注。

（2）半导体行业情况

半导体行业长期趋势向好，我国整体起点相对不高，未来发展空间较大。

我国半导体设备，特别是高端设备具有较大的市场空间。公司对特定客户开发的碳化硅制的半导体用设备基座已经开始发货，并预计将在以后年度获得持续订单。

半导体设备精密度高，使得对于发行人产品的验证周期相对较长，相关设备在客户端亦开发过程中，因此半导体行业相关产品整体导入较慢。

2、流体控制领域业务收入将保持相对稳定

流体控制领域作为发行人的传统业务领域，下游客户以泵类、阀门类客户为主。根据《液压液力气动密封行业“十四五”发展规划纲要》，“十四五”期间，我国经济发展进入新常态，密封行业销售额目标增幅保持在每年 5%左右。

根据 Zion Market Research 和 P&S Market Research 发布的统计数据，2014 年全球水泵市场规模为 404 亿美元，2017 年增长至 449 亿美元，预计 2018 年-2024 年全球水泵市场将继续稳步增长，增速为 5.29%。

发行人的部分高端流体控制领域产品已应用于核电站冷却系统、雷达机械密封系统等，相关产品技术难度大。随着我国相应大型装备的持续优化及开发，相关装备对于核心配部件的需求将增加，发行人拥有相应技术及生产工艺，将持续保持相关高端产品的竞争力。

发行人流体控制领域内产品为基础设备组件，对应下游包括核电、雷电、油气开采、水务、食品、饮料等多个行业，受众面较广，其下游需求呈现出较为稳定的特点，预计未来流体控制领域业务收入将保持相对稳定。

3、航天军工领域收入预计呈现一定的波动性

随着卫星通信市场的逐步成熟，大量、低成本的商业卫星将构成对小型、低成本卫星反射镜坯的大量需求。发行人亦在准备开发相应的产品和销售渠道。目前发行人遥感卫星反射镜镜坯产品主要以我国航天航空研究需求为主，未来该产品的放量有待于商业卫星通信市场的起量和发展。

陶瓷防护制品随着国际局势的持续变化，预计未来收入会有所波动，甚至萎缩。

综上，光伏行业长期趋势向好，发行人收入未来整体有望继续增长，但根据客户需求变动，各年间可能有所波动；半导体市场需求明确且空间较大，发行人未来年度将获得持续的订单；但是客户验证周期较长、较慢；流体控制领域业务随着行业规模的小幅稳定增长，预计业务收入将保持相对稳定；航天军工领域作为发行人业务的补充，发行人将保持技术投入，积极跟进。综合而言，发行人营业收入将保持增长的总体态势。

五、流体控制领域产品单位售价变动的原因，并分析单位售价与同行业可比公司相同产品的比较情况。

（一）可比公司的选取

发行人的包覆 O 型圈系以橡胶及 PTFE 等高分子材料制作而成，陶瓷密封环及轴承轴套主要系以碳化硅制作而成，目前无完全类似的可比上市公司。结合发行人流体控制领域各类产品的特性、下游用途等，本题及本回复之问题 11.2 之“四、流体控制领域各产品毛利率与同行业公司同类产品的比较情况”选择如下可比公司进行比较：

产品类别	可比公司	主营业务简介	选取标准
机械密封	一通密封（创业板在审）	公司致力于为各类旋转设备（主要包括压缩机、泵和釜）提供流体密封产品，主营业务是干气密封、机械密封、碳环密封及密封辅助系统的研发、设计、生产和销售，同时为客户提供技术咨询、技术培训、在线监测、故障诊断等覆盖产品全生命周期的技术服务。	其机械密封产品与发行人产品存在相似性
	中密控股（300470.SZ）	公司主要从事各类机械密封及其辅助（控制）系统的设计、研发、制造和销售，并为客户提供技术咨询、技术培训、现场安装、维修等全方位服务。公司同时从事旋转喷射泵的设计、研发、制造和销售，旋转喷射泵具有小流量、高扬程的特点，主要应用于炭黑、石油化工等行业。下属子公司亦从事橡塑密封件及专用阀门等研发、设计、制造和销售。	其机械密封产品与发行人产品存在相似性
包覆 O 型圈	朗博科技（603655.SH）	公司是一家以橡胶密封件和橡胶制品的生产销售为主体的高新技术企业，主要产品有车用 O 型圈及垫圈、轮毂组件、油封、轴封等产品，产品主要用于汽车空调、动力、制动等核心系统。	其 O 型圈产品与发行人产品存在相似性
陶瓷密封环	四川科力特（835792.NQ）	公司主要生产特殊、专用、高性能的硬质合金机械密封环、阀门密封件、喷嘴、轴套、球齿等耐磨零件。	其硬质合金机械密封环与发行人产品存在相似性
轴承轴套	双飞股份（300817.SZ）	公司主要从事自润滑轴承、自润滑轴承用复合材料及铜粉的研发、生产及销售	其产品主要为金属类等材料制作的各类轴承，与发行人产品存在相似性

产品类别	可比公司	主营业务简介	选取标准
	长盛轴承（300718.SZ）	公司主营业务为自润滑轴承及高性能聚合物的研发、生产及销售，主要产品为自润滑轴承、低摩擦副零部件及相关的精密铸件。	其产品主要为金属类等材料制作的各类轴承，与发行人产品存在相似性

注：朗博科技指常州朗博密封科技股份有限公司，下同；双飞股份指双飞无油轴承集团股份有限公司，下同；长盛轴承指浙江长盛滑动轴承股份有限公司，下同；

鉴于目前 A 股尚无以密封环为主要产品上市的相关公司，且全国中小企业股份转让系统挂牌企业不披露其销量数据，因此无法取得四川科力特或其他公司的密封环单价数据，发行人陶瓷密封环产品单价无可比企业进行比较。

（二）流体控制领域产品单位售价变动的原因，并分析单位售价与同行业可比公司相同产品的比较情况

1、机械密封

报告期内，发行人机械密封产品销售以成套产品销售为主，成套产品销售规模在 80%左右；零配件销售主要系根据客户不时需求所产生，型号多、单价低。

报告期内，公司机械密封成套产品价格变动情况如下表所示：

单位：万套，元/套，万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
平均单价	75.56	78.95	70.06	69.79
可比公司单价：				
一通密封	未披露	3,573.06	3,199.82	3,031.60
中密控股	未披露	12,245.91	11,480.53	10,340.45

注：一通密封数据系其招股说明书披露的各年度常规机械密封收入/数量；中密控股机械密封单价系其机械密封板块收入/销量，机械密封板块收入=机械密封产品收入+干气密封及控系统产品收入+机械密封辅助系统收入+密封产品修复收入；发行人单价采用成套机械密封平均单价。

从上表可见，发行人机械密封成套产品平均单价相对稳定，波动主要系产品型号较多导致的结构性差异。

发行人机械密封产品平均单价低于一通密封和中密控股，主要系业务模式、产品差异引起，具体为：（1）中密控股由于未单独披露其机械密封产品收入，因此其产品中包括了干气密封、密封系统等价格较高的产品，因此其平均

单价较高；（2）一通密封和中密控股的产品主要面向石油化工、煤化工类客户，主要为大型密封系统产品，发行人产品主要面向食品、医药和水务等领域及一般工业领域等客户，主要为中小型机械密封，产品有所差异；（3）中密控股及一通密封均为客户提供技术咨询、技术培训、在线监测、故障诊断等覆盖产品全生命周期的技术服务，而发行人产品均不涉及相关服务，因此定价方式亦存在差异。因此，发行人机械密封产品平均单价低于一通密封和中密控股具有合理性。

2、包覆 O 型圈

2020 年至 2022 年，发行人包覆 O 型圈产品单价与可比公司的比较情况如下：

单位：元/只

可比公司名称	2022 年	2021 年	2020 年
朗博科技	0.24	0.28	0.29
发行人	6.54	6.27	6.36

注：朗博科技 O 型圈单价系其年报披露的 O 型圈收入/销量。

报告期内，发行人包覆 O 型圈平均单价分别为 6.36 元/只、6.27 元/只、6.54 元/只和 6.24 元/只，整体变动较小，小幅波动主要系产品型号较多导致的结构性差异。

发行人包覆 O 型圈产品平均单价高于朗博科技，主要系发行人的包覆 O 型圈产品系内部采用传统橡胶、外部采用 PTFE 等高分子材料综合制成的密封零件，其产品主要用于洁净度较高、与大众健康有关的场景，而朗博科技传统橡胶 O 型圈主要应用于汽车零部件领域，材质和应用领域存在差异。因此，发行人包覆 O 型圈产品平均单价高于朗博科技具有合理性。

3、陶瓷密封环

报告期内，陶瓷密封环平均单价分别为 141.12 元/只、105.79 元/只、132.70 元/只和 128.60 元/只，单价主要系受内部结构影响导致，具体情况参见本题之“三、流体控制领域各类产品收入报告期内波动的原因，2021 年收入增幅大于 2022 年的合理性，是否符合行业趋势”相关内容。

与可比公司对比单价：由于无法取得四川科力特或其他公司的密封环单价

数据，发行人陶瓷密封环产品单价无可比企业进行比较。

4、轴承轴套

结合可比公司披露信息情况，发行人轴承轴套产品单价与可比公司的比较情况如下：

单位：元/只

公司名称	2023 年 1-6 个月	2022 年	2021 年	2020 年
公司单价（元/只）	90.36	86.08	72.28	92.80
可比公司单价：				
双飞股份（元/千克）	未披露	未披露	未披露	96.32
长盛轴承（元/千克）	未披露	102.92	95.32	93.89

注：双飞股份和长盛轴承均存在部分产品采用重量计量，为了可比性，双飞股份和长盛轴承均采用其按重量披露销量的产品信息，其中双飞股份数据系其年报披露的 JDB 系列轴承收入/销量，由于双飞股份 2021 年起未单独披露各类轴承的收入数据，故无法取得其 2021、2022 年度可比产品的单价数据；长盛轴承数据系其年报披露的金属基自润滑轴承收入/销量。

报告期内，发行人轴承轴套平均单价分别为 92.80 元/只、72.28元/只、86.08 元/只和 90.36元/只，总体保持在平稳区间，各年度单价波动主要是由于产品结构不同所致。

同行业可比公司单价方面，双飞股份和长盛轴承均采用其按重量披露销量数据，因此其单价由销售额/销售量（重量）而得出。为了与同行业公司进行对比，2020 年至 2022 年，发行人将自身轴承轴套按照重量折算的单价为 1,298.91 元/kg、1,200.04 元/kg 和 1,362.22 元/kg。折算后，发行人轴承轴套产品平均单价高于双飞股份和长盛轴承，系发行人轴承轴套主要以碳化硅等陶瓷材料制成，双飞轴承和长盛轴承产品主要系以金属及相关材料制成，材质存在差异。碳化硅材料存在硬度高的特点，使得碳化硅产品成型、加工难度更大，市场价格显著高于金属同类产品。因此，发行人轴承轴套产品平均单价高于双飞股份和长盛轴承具有合理性。

综上，流体控制领域产品平均单价变动主要系内部产品结构变动等因素影响，具有合理性；由于发行人产品与可比公司产品存在差异，使得相关产品单价存在差异，相关差异具有合理性。

【中介机构核查情况】

一、对上述事项进行核查并发表明确意见

（一）核查程序

1、访谈陕西有色，了解内衬的使用周期情况。

2、与发行人业务人员沟通，了解内衬及舟托客户的拓展情况，了解协鑫科技收入较少的原因。

3、获取公开市场信息，了解硅料市场价格变动情况、光伏行业市场空间情况，国内主要硅料生产商硅料生产成本情况。

4、查询行业信息，访谈拉普拉斯，了解石英舟托与碳化硅舟托的异同。

5、获取发行人在手订单，了解舟托的订单情况。

6、获取发行人收入成本表，复核流体领域产品收入变动的情况，与发行人业务人员沟通，了解收入变动的原因。

7、查询同行业可比公司收入、产品销量及单价等数据，与发行人比对分析。

8、查询发行人下游业务领域行业情况，分析下游行业变动对发行人未来经营业绩的影响。

9、与发行人管理层沟通，了解发行人未来的发展战略。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、因产品处于验证阶段，现阶段协鑫科技向发行人采购较少，具有合理业务背景；长期来看，发行人流化床内衬收入增长具有可持续性，但硅料价格持续处于低位，将影响或延缓下游客户的新建产能，发行人各年的收入实现可能存在波动。

2、发行人碳化硅舟托性能存在优势，长期来看碳化硅舟托收入增长具有可持续性，但短期内因客户实际需求变动，而使得相关产品收入在各年间有所波动。

3、流体控制领域各类产品因宏观经济、客户需求、单价、销量变动等因素，使得报告期内各类产品收入有所波动，波动原因具有合理性，且符合行业趋势。

4、光伏及半导体行业长期趋势向好，发行人收入未来整体有望继续增长，但根据客户需求变动，各年间可能有所波动；流体控制领域业务随着行业规模的小幅稳定增长，预计业务收入将保持相对稳定；航天军工领域作为发行人业务的重要组成部分，发行人将保持技术投入，积极响应国家及市场需求；总体来看，发行人未来经营业绩具有可持续性，且具备较大增长空间，随下游行业及客户需求，具体年份之间可能存在波动，发行人已在招股说明书中进行风险提示。

5、流体控制领域产品平均单价变动主要系内部产品结构变动等因素影响，具有合理性；由于发行人产品与可比公司产品存在差异，使得相关产品单价存在差异，相关差异具有合理性。

经核查，申报会计师认为：

1、发行人上述关于公司除陕西有色外其他客户的扩展情况、协鑫科技向公司采购较少的原因、在硅料价格下行背景下公司流化床内衬收入增长是否有可持续性的说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

2、发行人上述关于碳化硅舟托的使用周期的说明与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。发行人上述关于碳化硅舟托收入增长是否有可持续性的说明，具有合理性。

3、流体控制领域各类产品因宏观经济、客户需求、单价、销量变动等因素，使得报告期内各类产品收入有所波动，波动原因具有合理性，且符合行业趋势。

4、光伏及半导体行业长期趋势向好，发行人收入未来整体有望继续增长，但根据客户需求变动，各年间可能有所波动；流体控制领域业务随着行业规模的小幅稳定增长，预计业务收入将保持相对稳定；航天军工领域作为发行人业务的重要组成部分，发行人将保持技术投入，积极响应国家及市场需求；总体来看，发行人未来经营业绩具有可持续性，且具备较大增长空间，随下游行业

及客户需求，具体年份之间可能存在波动，发行人已在招股说明书中进行风险提示。

5、流体控制领域产品平均单价变动主要系内部产品结构变动等因素影响，具有合理性；由于发行人产品与可比公司产品存在差异，使得相关产品单价存在差异，相关差异具有合理性。

二、分别说明对境内收入及境外收入的具体核查情况，包括核查方法、获得的核查证据及核查比例，并对收入真实性发表明确意见

（一）核查程序

1、境内收入

（1）与发行人财务负责人沟通，了解发行人境内收入确认政策；结合企业会计准则的规定、同行业可比公司情况、发行人业务情况等，判断发行人收入确认政策的合理性。

（2）取得了发行人收入明细表，复核发行人境内收入的金额、产品情况、客户情况及变动趋势，与管理层沟通变动的原因及合理性。

（3）对主要境内客户进行走访，了解客户基本情况及其与发行人的合作背景、业务真实性、关联关系等，具体走访核查情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
境内收入金额①	9,537.48	16,878.85	14,179.99	8,605.84
访谈客户对应收入金额②	6,455.41	11,379.58	8,249.78	4,600.93
访谈客户收入占比③=②/①	67.68%	67.42%	58.18%	53.46%

（4）对主要境内客户进行函证，确认交易的真实性和准确性；针对回函不符事项实施替代程序确认相关采购金额的真实性、准确性；针对未回函客户，实施替代性程序，通过检查发行人收入明细表、合同/订单、出库单、物流信息、销售发票、签收/验收资料、银行回单等相关支持性文件等，确认收入的真实性。

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
境内收入金额①	9,537.48	16,878.85	14,179.99	8,605.84
发函金额②	8,129.28	15,331.54	12,217.48	7,387.75
发函比例③=②/①	85.24%	90.83%	86.16%	85.85%
回函金额④	8,086.28	15,019.67	11,535.40	7,271.91
回函比例⑤=④/①	84.78%	88.99%	81.35%	84.50%
未回函但实施替代性程序金额	43.00	311.87	682.08	115.84

（5）执行了穿行程序，检查了主要客户的合同、出库单、物流信息、发票以及收入确认资料等。

（6）执行截止性测试程序，对主要客户在报告期末前后 15 天的发货单或收入凭证进行双向检查。

（7）获取主要客户工商资料或网络查询客户公开披露资料，了解客户背景信息，比对分析与发行人销售情况的匹配性。

（8）核查客户的期后回款情况。

2、境外收入

（1）与发行人财务负责人沟通，了解发行人境外收入确认政策；结合企业会计准则的规定、同行业可比公司情况、发行人业务情况等，判断发行人收入确认政策的合理性。

（2）取得了发行人收入明细表，复核发行人境外收入的金额、产品情况、客户情况及变动趋势，与管理层沟通变动的原因及合理性。

（3）对主要境外客户进行走访，了解客户基本情况及其与发行人的合作背景、业务真实性、关联关系等，具体走访核查情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
境外收入金额①	4,853.76	10,626.69	8,381.78	6,021.31
访谈客户对应收入金额②	4,510.18	9,908.85	7,877.55	5,660.65
访谈客户收入占比③=②/①	92.92%	93.24%	93.98%	94.01%

（4）对主要境外客户进行函证，确认交易的真实性和准确性；针对回函不符事项实施替代程序确认相关采购金额的真实性、准确性；针对未回函客户，实施替代性程序，通过检查发行人收入明细表、合同/订单、出库单、物流信息、形式发票、报关单、提单、银行回单等相关支持性文件等，确认收入的真实性。

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
境外收入金额①	4,853.76	10,626.69	8,381.78	6,021.31
发函金额②	4,614.51	10,406.09	8,140.52	5,838.79
发函比例③=②/①	95.07%	97.92%	97.12%	96.97%
回函金额④	4,495.78	10,039.20	7,819.75	5,610.95
回函比例⑤=④/①	92.62%	94.47%	93.29%	93.18%
未回函但实施替代性程序金额	118.74	366.89	320.77	227.84

（5）执行了穿行程序，检查了主要客户的合同、出库单、形式发票、报关单、物流信息等。

（6）执行截止性测试程序，对主要客户在报告期末前后 15 天的发货单或收入凭证进行双向检查。

（7）获取发行人的海关出口明细数据、出口退税数据，与发行人境外销售收入进行比对分析，整体不存在重大差异。

（8）复核主要客户境外律师出具的法律意见书或网络查询客户公开披露资料，了解客户的业务情况，比对分析与发行人销售情况的匹配性。

（9）核查客户的期后回款情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：发行人境内外销售收入在所有重大方面真实、准确，符合《企业会计准则》的相关规定。

三、说明对于寄售模式的具体核查过程、获得的核查证据并发表明确核查意见

（一）核查程序

1、对寄售客户进行函证，对主要客户进行访谈。

2、对主要寄售仓进行盘点。

3、复核寄售业务收入确认的相关资料，包括双方的框架协议、邮件对账记录及邮件附件中的领用清单或客户业务人员签字的对账单以及相关的发票等。

4、与发行人财务负责人沟通，了解发行人寄售模式收入确认原则；结合企业会计准则的规定、同行业可比公司情况、发行人业务情况等，判断发行人收入确认原则的合理性。

5、查询主要寄售客户公开披露资料，了解客户的业务情况，比对分析与发行人销售情况的匹配性。

6、对寄售客户收入构成及毛利情况进行分析，与管理层沟通负毛利原因等。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：发行人寄售业务真实，收入确认准确。

经核查，申报会计师认为：就财务报表整体的公允反映而言，公司寄售销售收入的会计处理，在所有重大方面符合《企业会计准则》的相关规定。

四、说明针对收入的截止性所履行的核查程序并发表明确意见，并就收入真实性、准确性发表明确核查意见。

（一）核查程序

1、与发行人业务部门、财务部门相关人员沟通，了解发行人与收入确认相关的内部控制制度，执行穿行测试和控制测试，评价与收入确认相关内部控制设计是否合理，执行是否有效。

2、对主要客户进行访谈，了解发行人是否存在年末突击发货的情况。

3、对主要客户进行函证，确认各期销售金额。

4、检查主要客户的销售合同，与管理层沟通，比较分析同行业公司收入确认的方法、时点和依据，判断发行人收入确认政策是否符合企业会计准则的规定。

5、执行截止性测试程序，对主要客户在报告期各期末前后 15 天的发货单或收入凭证进行双向检查。

6、对各期末发出商品进行期后检查。

7、对各期末应收账款进行期后回款检查，确认是否存在因发行人提前确认收入导致延期收款的情况。

8、针对境外销售，获取海关出口明细数据、出口退税数据，与发行人境外销售收入进行比对分析。

9、查阅同行业可比公司收入季节性分布情况，与发行人情况进行比较分析。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：报告期内，发行人各期营业收入真实、准确。

经核查，申报会计师认为：报告期内，发行人各期营业收入在所有重大方面真实、准确。

9、关于采购和供应商

9.1 根据申报材料，报告期内，（1）发行人采购的原材料包括原料类和外购零件类，其中外购零件占比较大；（2）发行人采购的外购零件主要为碳化硅零件、硬质合金零件、石墨零件、金属加工件和弹簧零件，主要用于装配生产机械密封产品，各年采购金额分别为 3,569.05 万元、5,369.52 万元和 4,285.70 万元，占采购总额的比例分别为 61.96%、57.61%和 44.54%；（3）采购的陶瓷类原料占采购总额的比例分别为 11.61%、15.68%和 23.93%，塑胶类原料占采购总额的比例分别为 9.70%、10.61%和 12.05%；（4）发行人前五大供应商占采购总额比例分别为 28.18%、26.65%和 23.21%，采购集中度相对较低；（5）发行人将部分工序外协生产，外协加工费用分别为 269.19 万元、433.31 万元和 232.88 万元；（6）根据保荐工作报告，丰磊塑业的历史股东包括实控人妻妹及其女儿、母亲、亲戚，报告期内向公司提供塑料托盘、纸管、塑料盖等包装产品，对公司的销售额占其收入比例 70-85%，2022 年公司终止与其合作后

即办理注销手续，且公司向其采购价格明显高于向第三方采购价格；（7）发行人存在既是客户又是供应商的情况。

请发行人说明：（1）外购零件的主要供应商的基本情况、与发行人的合作历史，外购的零件是否属于核心零件，发行人不具备直接生产零件能力的具体原因及合理性，外购零件在行业内是否具有普遍性，外购零件占比与行业惯例是否一致，外购零部件是否存在断供风险，发行人对外购零件供应商是否存在依赖，在外购零件占比较大的情况下发行人的核心技术如何体现；（2）报告期内主要原材料的平均采购单价与市场公开价格的对比情况；（3）主要供应商的简要情况，和发行人的合作历史，发行人与主要供应商是否签订长期合作协议，前五大供应商的集中程度与同行业可比公司是否存在差异及原因；（4）核心原材料的种类，报告期内采购的核心原材料的金额、占比，对发行人产品功能的具体影响，发行人主要产品成本中核心原材料的金额、占比，核心原材料是否涉及进口情形；（5）主要外协厂商的基本情况，报告期内的变动情况及原因，与外协厂商之间外协加工费的定价依据及公允性；（6）报告期内发行人向丰磊塑业采购的金额，双方合作的历史，报告期内其他塑料托盘、纸管、塑料盖等包装产品供应商的基本情况，公司向其他供应商采购情况及其与公司向丰磊塑业采购价格的差异对比情况，报告期内丰磊塑业与发行人及其实际控制人、主要股东、董监高、客户之间的资金往来情况，是否存在利益输送或其他利益安排，报告期内是否存在其他类似情形的供应商；（7）相关公司既是客户又是供应商的原因和合理性，交易是否具有真实的商业背景，定价依据及公允性。

【回复】:

【发行人说明】

一、外购零件的主要供应商的基本情况、与发行人的合作历史，外购的零件是否属于核心零件，发行人不具备直接生产零件能力的具体原因及合理性，外购零件在行业内是否具有普遍性，外购零件占比与行业惯例是否一致，外购零部件是否存在断供风险，发行人对外购零件供应商是否存在依赖，在外购零件占比较大的情况下发行人的核心技术如何体现

（一）外购零件的主要供应商的基本情况、与发行人的合作历史

报告期内，公司各期前五大外购零件的供应商合计采购金额占外购零件总采购金额的比例分别为 61.53%、59.26%、60.94%和 64.82%，为公司外购零件的主要供应商。各期外购零件的主要供应商的基本情况、与发行人的合作历史情况汇总列示如下：

序号	主要供应商名称	注册资本（万元）	成立时间	合作开始时间	主要外购零件内容
1	海诚密封	注 1	注 1	1999 年	碳化硅密封环、圆柱弹簧
2	四川科力特	4,900.00	1998 年	2008 年	硬质合金密封环
3	宁波奉化锦屏康拓机械密封件厂	8.50	2013 年	2013 年	金属加工件
4	宁波市奉化博业密封件厂	10.00	2008 年	2014 年	金属加工件
5	宁波创微及其关联公司	100.00	2021 年	2017 年（注 2）	碳化硅密封环
6	广汉鸿达硬质合金有限责任公司	500.00	2004 年	2011 年	硬质合金密封环
7	无锡天露机械制造有限公司	100.00	2014 年	2017 年	密封系统部件
8	自贡市贡井津川机械密封件厂	30.00	2000 年	2018 年	石墨密封环
9	四川中钨实业有限公司	1,000.00	2004 年	2017 年	硬质合金密封环
10	四川力源精工科技有限公司	600.00	2006 年	2020 年	硬质合金密封环

注 1：海诚密封包括江苏海诚弹星密封件有限公司（注册资本 1,000.00 万元，成立时间 2007 年）、东台市海城机械密封弹簧厂（注册资本 39.20 万元，成立时间 1999 年）；

注 2：宁波创微及其关联公司包括宁波创微机械有限公司和与其同一控制下的宁波市鄞州全伟密封件厂（2016 年 11 月成立，2021 年 12 月注销）。公司原与宁波市鄞州全伟密封件厂发生业务往来（2017 年开始合作），后来供应商自身调整，2021 年底供应商变更为同一控制下的宁波创微机械有限公司。

由上表见，公司外购零件主要供应商开始合作时间较早，合作时间较长，合作稳定。

（二）外购的零件是否属于核心零件，发行人不具备直接生产零件能力的具体原因及合理性

1、外购零件的基本情况

报告期内，公司采购的外购零件主要为碳化硅零件（密封环）、硬质合金零件（密封环）、金属加工件、弹簧零件、石墨零件（密封环）和密封系统部件

等，外购零件主要用于装配生产机械密封产品。报告期内，公司外购零件结构较为稳定，具体情况如下：

单位：万元

类别	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
碳化硅零件（密封环）	513.50	20.71%	939.00	21.91%	1,023.47	19.06%	718.75	20.14%
硬质合金零件（密封环）	602.75	24.31%	794.50	18.54%	1,315.12	24.49%	787.91	22.08%
金属加工件	472.25	19.05%	699.26	16.32%	728.58	13.57%	549.77	15.40%
弹簧零件	278.64	11.24%	467.58	10.91%	628.87	11.71%	348.65	9.77%
石墨零件（密封环）	190.38	7.68%	373.11	8.71%	432.18	8.05%	382.00	10.70%
密封系统	149.10	6.01%	273.83	6.39%	322.13	6.00%	264.41	7.41%
其他	272.90	11.01%	738.42	17.23%	919.17	17.12%	517.56	14.50%
外购零件合计	**2,479.52**	**100.00%**	**4,285.70**	**100.00%**	**5,369.52**	**100.00%**	**3,569.05**	**100.00%**

2、是否属于核心零件，发行人不具备直接生产零件能力的具体原因及合理性

公司外购零件主要用于机械密封，而机械密封是由密封环配套上弹簧、金属加工件、辅助密封圈等零件装配而成。密封环的性能，如强度、韧性、自润滑、减磨、耐高温、耐高压、耐腐蚀等要素，对机械密封产品的性能和使用场景具有重要影响，属于核心零件。公司机械密封产品所使用的密封环包括碳化硅密封环、硬质合金密封环和石墨密封环等。而弹簧零件、金属加工件等其他零件，型号众多，属于机械密封产品的配件，非核心零件。

关于外购零件是否核心以及发行人生产能力的相关情况如下：

外购零件品类	是否 核心零件	是否具备 生产能力	说明
碳化硅零件（密封环）	是	是	公司生产该类零件，出于降低成本、产能限制保障产品供应等因素考虑，公司对部分技术要求不高、工艺稳定的产品，选择外采形式
金属加工件	否	是	
弹簧零件	否	波形弹簧具备，圆柱弹簧不具备	公司生产波形弹簧，不生产圆柱弹簧。圆柱弹簧市场供应充足，选择外采形式有利于提高公司生产专业化程度，降低生产成本，聚焦核心技术
硬质合金零件（密封环）	是	否	非公司业务发展方向，且市场供应充足，公司为了提高生产专业化程度，降低生产成本，聚焦核心技术，选择外采形式
石墨零件（密封环）	是	否	

外购零件品类	是否 核心零件	是否具备 生产能力	说明
密封系统	否	否	
其他	否	否	

综上，公司具备直接生产碳化硅零件、金属加工件和波形弹簧的能力，但出于产能、成本效率、市场供应等角度考虑，选择部分自制，部分外采的形式；而硬质合金零件、密封系统部件、石墨零件和圆柱弹簧，非公司业务发展方向，且市场供应充足，出于成本效率考虑，通过外采即可满足公司生产需求，不具备直接生产能力具有合理性。

（三）外购零件在行业内是否具有普遍性，外购零件占比与行业惯例是否一致

公司外购零件主要用于装配生产机械密封产品。密封行业中，外购零件具有普遍性，同行业公司中密控股和一通密封均存在外购零件。

同行业公司	外购零件情况
中密控股	公司的原材料分为两大类：一类为未经加工的原材料，包括不锈钢、贵金属合金；另一类为零部件，包括外协零部件和外购零部件，其中外购零部件为仪器仪表（调节阀、变送器、过滤器、流量计、温度计、开关等）、橡胶、塑料、碳化硅、石墨、硬质合金、标准件（管阀件、螺钉、螺母、法兰等）等
一通密封	公司采购的主要原材料包括仪器仪表、系统套件、标准件、摩擦副、原料（不锈钢、碳钢等）、辅助密封圈、密封组件、机加定制件、弹性元件等。除不锈钢等原料以外，公司绝大部分材料属于专用零部件

注：数据来源于招股说明书。

中密控股和一通密封在其招股说明书采用的财务报告期间，外购零件占采购总额（不包括外协加工）的比例如下：

公司名称	2014 年	2013 年	2012 年
中密控股	82.86%	81.67%	81.97%
公司名称	**2022 年**	**2021 年**	**2020 年**
一通密封	88.09%	86.77%	85.13%
发行人	44.54%	57.61%	61.96%

注：数据来源于招股说明书。

由上表可见，同行业公司外购零件占比均较高，且高于发行人。外购零件属于密封行业共性，密封产品是由密封环、弹簧、金属结构件、辅助密封圈等多类零件装配而成，相关零件具有种类多、附加值低等特点，采用外采形式可

以有效降低公司成本，合理利用公司产能，因此同行业公司外购零件占比较高。

中密控股和一通密封外购零件占比高于发行人，主要系产品结构差异和零件自产比例差异所致。首先产品结构方面，中密控股和一通密封的主营业务均以密封产品为主，密封行业属性导致外购零件比例较高；而发行人主营业务中除了机械密封产品，还包括包覆 O 型圈、轴承轴套以及光伏及半导体领域和航天军工领域产品，前述机器密封产品之外的相关产品由发行人采购原料生产而成，而非直接外购零件装配形成。其次零件自产比例方面，中密控股和一通密封较少自己采购原料类材料生产密封产品零件，自产比例较低；而发行人零件自产比例相对较高，通过采购原料直接生产部分机械密封零件，如碳化硅密封环、金属加工件、波形弹簧等。因此发行人原料类材料采购占比较大，外购零件占比低于以密封产品为主的中密控股和一通密封。

报告期内，公司外购零件金额占比有所下降，主要系公司产品结构发生变化，公司包覆 O 型圈、轴承轴套以及光伏及半导体领域、航天军工领域等产品产量提升所致。

综上，外购零件在行业内具有普遍性，公司外购零件占比较高符合行业惯例，同时由于公司产品结构更加丰富以及部分机械密封零件自主生产，外购原料类材料较多，使得外购零件比例低于中密控股和一通密封。

（四）外购零部件是否存在断供风险，发行人对外购零件供应商是否存在依赖

公司外购零部件的同类厂商众多。目前公司外购零部件供应商体系中，各类零部件均至少有 5 家供应商向公司供货，且主要供应商均为国内厂商，不存在重大断供风险。同时公司具备直接生产碳化硅密封环、金属加工件等零部件的能力，相关外购零件供应商众多，市场供应充足，因此发行人对外购零件供应商也不存在依赖。

（五）在外购零件占比较大的情况下发行人的核心技术如何体现

公司外购零件主要用于装配机械密封产品，密封行业外购零件比例较高符合行业惯例。公司机械密封产品之外的产品外购零件占比较小。

公司机械密封产品是由密封环配套上弹簧、金属结构件、辅助密封圈等零件装配而成。在装配之前，公司需对机械密封总成结构进行设计、并根据工况环境对内部使用的密封环进行选材并匹配。公司机械密封产品核心技术主要体现在机械密封总成结构设计技术、密封环配对技术以及陶瓷材料配方设计等环节，而非外购零件上。

对于核心零件密封环，公司自己生产部分中低端碳化硅密封环和高参数、高性能的高端碳化硅密封环；同时公司掌握陶瓷材料配方设计技术，公司外购碳化硅密封环供应商（海诚密封、创微机械等）的配方粉料部分由公司提供，供应商按照公司的配方、设计和品控生产碳化硅密封环，保证了密封环的品质；对于公司不生产的硬质合金密封环、石墨材质密封环，公司也进行总成结构设计、密封环配对等，公司设计产品由供应商按照公司的技术要求进行生产。

对于如弹簧零件、金属加工件等型号众多，属于机械密封产品的非核心零件，对核心技术无影响。

综上，公司机械密封核心技术体现在机械密封总成结构设计技术、密封环配对技术以及陶瓷材料配方设计技术上，外购零件对公司核心技术不构成重大影响。

二、报告期内主要原材料的平均采购单价与市场公开价格的对比情况

公司采购的原材料主要包括原料类和外购零件类。原料类包括陶瓷类、金属类和塑胶类原料等，其中陶瓷类以碳化硅原粉、硅料为主；金属类以普通不锈钢为主；塑胶类以 FEP 胶条与 FEP 管料为主。五类原材料合计占原料类原材料的 64.40%、74.99%、78.12%和 70.99%，系主要原材料。报告期内原料类主要原材料的采购金额及占比如下：

单位：万元

类别	材料	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
陶瓷类	碳化硅原粉	681.01	31.68%	1,210.28	30.72%	879.45	29.75%	325.61	21.37%
	硅料	330.32	15.36%	622.20	15.79%	218.76	7.40%	46.76	3.07%

类别	材料	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
金属类	普通不锈钢	152.48	7.09%	269.83	6.85%	291.75	9.87%	160.16	10.51%
塑胶类	FEP 胶条	219.06	10.19%	560.17	14.22%	506.84	17.15%	272.36	17.88%
	FEP 管料	143.33	6.67%	415.84	10.55%	319.83	10.82%	176.20	11.57%
合计		**1,526.20**	**70.99%**	**3,078.32**	**78.12%**	**2,216.63**	**74.99%**	**981.09**	**64.40%**

注：占比为占原料类原材料的比例。

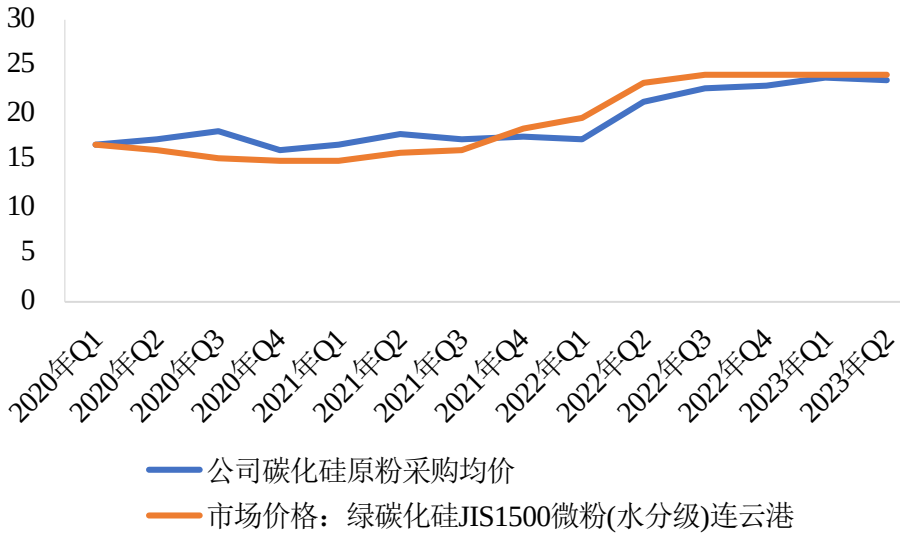
公司外购零件类大部分属于专用零部件，标准化程度低，细分种类、规格、型号、品牌很多，不存在第三方权威机构公布的市场价格。

公司通过市场化询比价获取原材料产品价格信息，综合考虑交付期、结算政策、合作历史等因素，确定最终的供应商。公司与主要供应商签订框架采购合同，进一步减小原材料价格波动的风险。公司采购价格的形成机制以市场为基础，主要原材料采购价格与市场价格变动趋势基本一致。下文针对原料类中主要原材料的采购价格与市场价格进行对比分析。

（一）碳化硅原粉

公司采购的碳化硅原粉主要以绿碳化硅为基础材料提纯加工形成。报告期内，公司对碳化硅原粉的采购均价与市场价格的比较情况如下。

单位：元/Kg



数据来源：百川盈孚

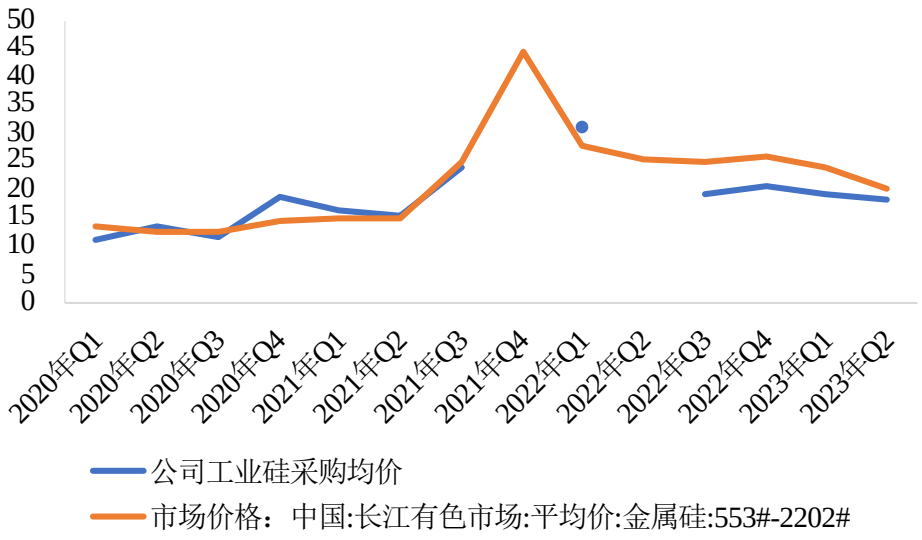
注：公司采购均价=该季度采购总额/该季度采购总量，市场价格=该季度内价格平均值。

报告期内，公司碳化硅原粉的采购价格与市场价格变动趋势基本一致，但公司采购价格更平滑。公司采购多个规格的原料、规格结构也时常会有变化、采购时点主要依据生产、供应的需要，上述市场价格指数主要为单一规格材料，且其价格采样时点与公司采购时点也存在差异，因此并不完全一致。

（二）硅料

根据硅料纯度及应用场景不同，公司采购的硅料可主要分为工业硅和多晶硅，多晶硅纯度高于工业硅。报告期内，公司对工业硅（主要为金属硅）的采购价格与市场价格的比较情况如下。

单位：元/Kg



数据来源：Wind

注：公司采购均价=该季度采购总额/该季度采购总量，市场价格=该季度内价格平均值；断点表示公司在该季度未发生对应型号产品的采购。

由上图可见，公司采购工业硅的采购价格与市场价格趋势基本一致。

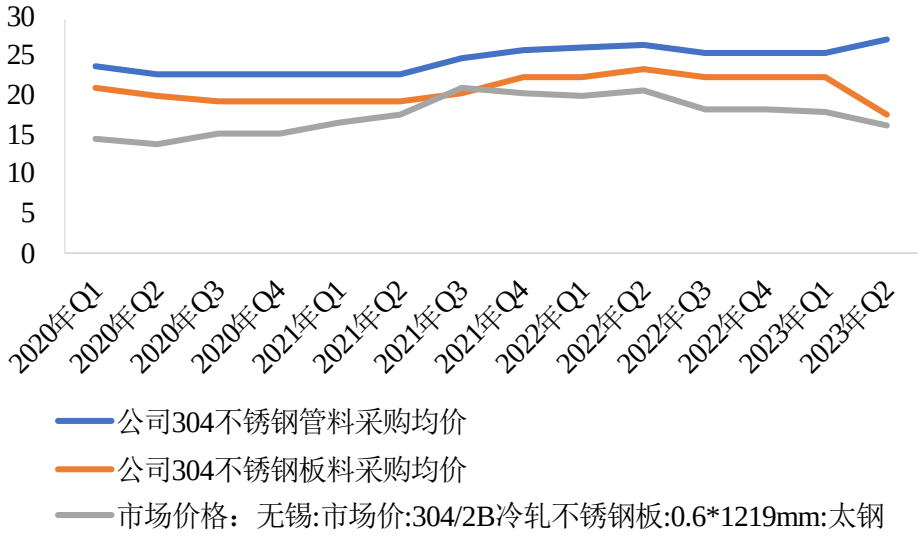
多晶硅系公司自 2021 年第四季度根据业务需要开始采购的硅料。与市场通用规格的多晶硅相比，公司业务所需的纯度要求略低，因此公司采购的类型多为多晶硅生产过程中的副产品或尾料，其不存在第三方权威的市场价格。公司与供应商协商确定交易价格，定价公允。

（三）普通不锈钢

从材料形态来看，公司采购的普通不锈钢主要为管料和板料；从材料的牌号来看，公司采购的普通不锈钢主要为 304 不锈钢和 316 不锈钢。

报告期内，公司对 304 不锈钢管料和板料的采购价格与市场价格的比较情况如下。

单位：元/Kg

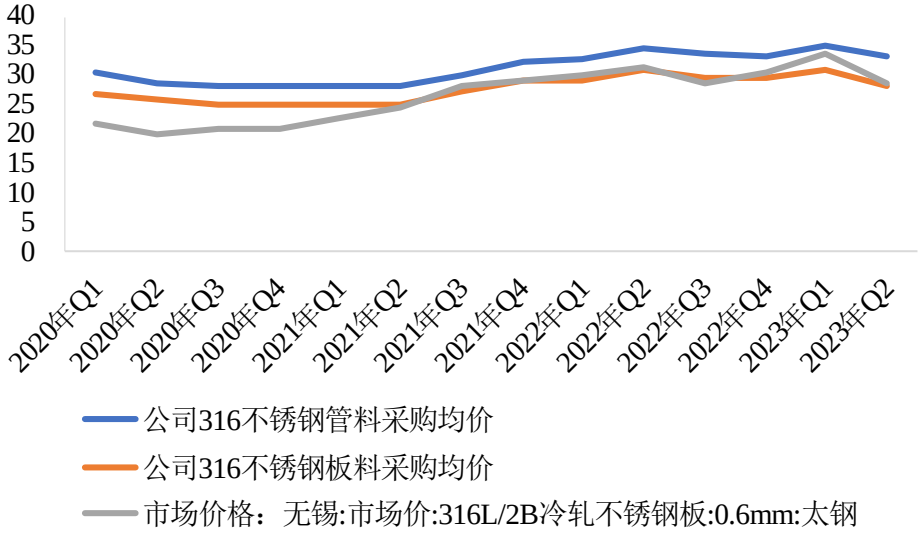


数据来源：Wind

注：公司采购均价=该季度采购总额/该季度采购总量，市场价格=该季度内价格平均值。

报告期内，公司对 316 不锈钢管料和板料的采购价格与市场价格的比较情况如下。

单位：元/Kg



数据来源：Wind

注：公司采购均价=该季度采购总额/该季度采购总量，市场价格=该季度内价格平均值。

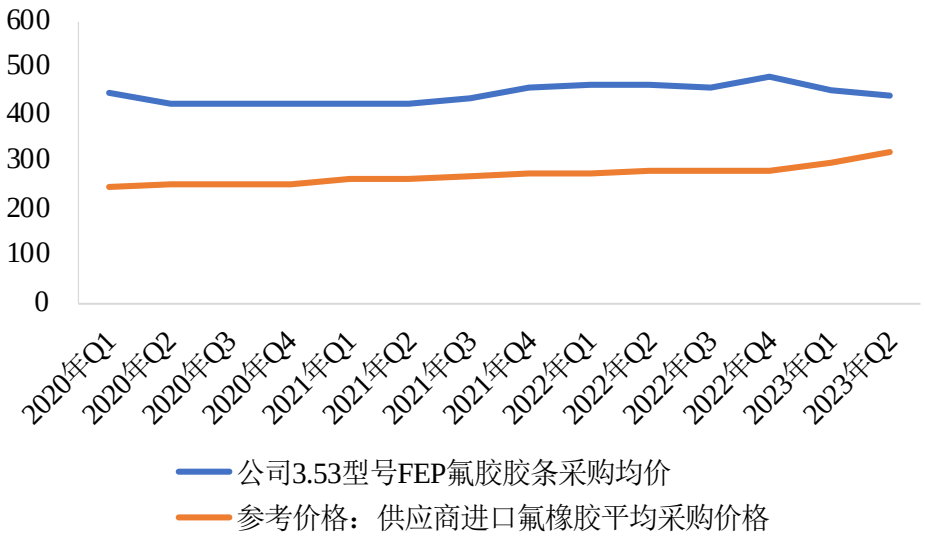
报告期内，公司 304 和 316 不锈钢的采购价格与市场价格变动趋势不存在重大差异，但并不完全一致，主要有两方面原因，第一，公司与供应商保持长期友好合作关系，采购价格保持相对稳定；第二，选取的市场价格仅对应一种规格，而公司采购的 304 及 316 不锈钢包含多种具体规格，不同规格不锈钢的价格略有不同，如 2023 年 4 月公司向常州博澳特材料有限公司采购了一批定制的 304 不锈钢无缝管，与普通的 304 不锈钢管料相比单价较高，导致 2023 年 Q2 公司 304 不锈钢管料整体的采购单价上涨，与市场价格变动存在差异。

（四）FEP 胶条

公司采购 FEP 胶条型号种类较多，不同种类之间价格存在差异。公司采购量最大的胶条为 3.53 型号 FEP 氟胶胶条，选取这个型号进行价格对比。

FEP 胶条为橡胶（氟胶、硅胶等）的下游加工产品，非标准化产品，无第三方权威公开市场报价。公司 FEP 胶条第一大供应商为江西尽善尽业，根据与江西尽善尽业访谈确认，公司 3.53 型号 FEP 氟胶胶条使用的原材料为进口氟橡胶。以江西尽善尽业的进口氟橡胶采购价格作为参考价格进行对比。

单位：元/Kg



注：公司采购均价 = 该季度采购总额 / 该季度采购总量。

报告期内，公司 3.53 型号 FEP 氟胶胶条的采购价格和参考价格供应商进口氟橡胶的平均采购价格均较为稳定。与参考价格相比，公司采购价格更高，主要系公司采购价格为胶条的成品价格，而参考价格为原材料进口氟橡胶的供应

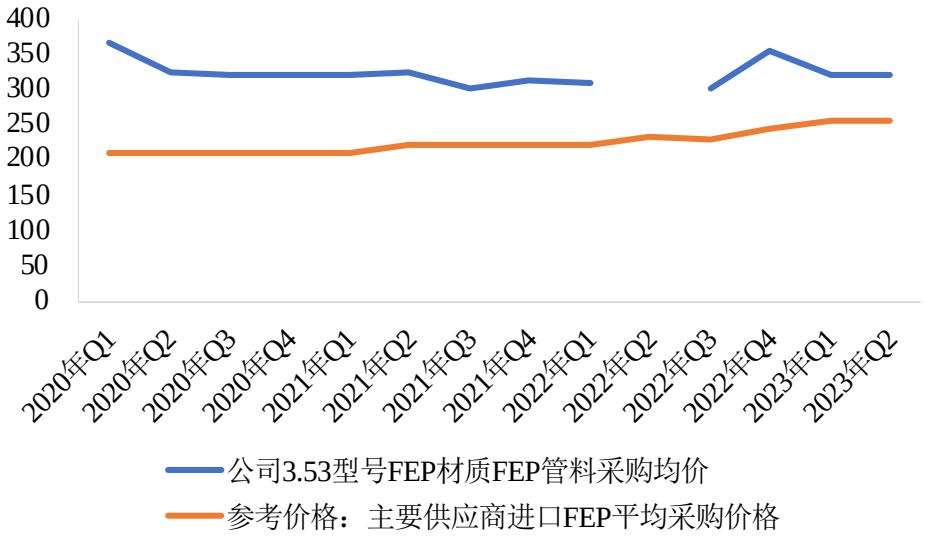
商采购价格，其中存在加工成本、流通费用等因素。公司与主要供应商基于长期友好合作，为了供应及品质稳定，双方执行长协价格，公司 FEP 胶条采购均价稳定。

（五）FEP 管料

公司采购 FEP 管料的型号种类较多，不同种类之间价格存在差异。公司采购量最大的 FEP 管料为 3.53 型号 FEP 材质管料，选取这个型号进行价格对比。

FEP 管料为聚全氯乙丙烯（FEP）的下游加工产品，非标准化产品，无第三方权威公开市场报价。公司 3.53 型号 FEP 材质管料的主要供应商为上海伊川水塑料制品有限公司和上海氟源新材料科技有限公司。根据与两家供应商访谈确认，公司 3.53 型号 FEP 材质管料使用的原材料为进口 FEP。以两家供应商的进口 FEP 平均采购价格作为参考价格进行对比。

单位：元/Kg



注：公司采购均价 = 该季度采购总额 / 该季度采购总量；断点表示公司在该季度未发生对应型号产品的采购。

报告期内，公司 3.53 型号 FEP 材质管料的采购价格和参考价格供应商的进口 FEP 平均采购价格均较为稳定。与参考价格相比，公司采购价格更高，主要系公司采购价格为管料的成品价格，而参考价格为供应商原材料进口 FEP 价格，其中存在加工成本、流通费用等因素。

三、主要供应商的简要情况，和发行人的合作历史，发行人与主要供应商是否签订长期合作协议，前五大供应商的集中程度与同行业可比公司是否存在差异及原因

（一）主要供应商的简要情况，和发行人的合作历史，发行人与主要供应商是否签订长期合作协议

报告期内，公司按照同一控制下合并口径计算的各期前五大供应商情况如下：

单位：万元

2023 年 1-6 月				
序号	**供应商名称**	**主要采购内容**	**采购金额**	**占采购总额比例**
1	海诚密封	碳化硅零件、弹簧类零件	306.77	5.46%
2	新方集团	陶瓷类原料	301.42	5.37%
3	Schunk 集团	陶瓷类原料	248.96	4.43%
4	四川中钨实业有限公司	硬质合金零件	244.43	4.35%
5	潍坊同盛进出口有限公司	陶瓷类原料	228.19	4.06%
合计			**1,329.76**	**23.67%**
2022 年				
序号	**供应商名称**	**主要采购内容**	**采购金额**	**占采购总额比例**
1	海诚密封	碳化硅零件、弹簧类零件	593.07	6.16%
2	江西尽善尽业	FEP 胶条	467.38	4.86%
3	四川科力特	硬质合金零件	449.39	4.67%
4	青州恒泰	碳化硅原粉	400.52	4.16%
5	通化宏信	碳化硅原粉	322.48	3.35%
合计			**2,232.84**	**23.21%**
2021 年度				
序号	**供应商名称**	**采购内容**	**采购金额**	**占采购总额比例**
1	四川科力特	硬质合金零件	707.32	7.59%
2	海诚密封	碳化硅零件、弹簧类零件	534.68	5.74%
3	广汉鸿达	硬质合金零件	458.61	4.92%
4	新方集团	陶瓷类原料	410.88	4.41%
5	江西尽善尽业	FEP 胶条	372.21	3.99%

合计			2,483.70	26.65%
2020 年度				
序号	供应商名称	采购内容	采购金额	占采购总额比例
1	四川科力特	硬质合金零件	472.88	8.21%
2	海诚密封	碳化硅零件、弹簧类零件	401.93	6.98%
3	广汉鸿达	硬质合金零件	256.22	4.45%
4	江西尽善尽业	FEP 胶条	251.74	4.37%
5	新方集团	陶瓷类原料	240.12	4.17%
合计			1,622.89	28.18%

注 1：海诚密封包括江苏海诚弹星密封件有限公司、东台市海城机械密封弹簧厂；

注 2：江西尽善尽业包括江西尽善尽业贸易有限公司、江西轮转飞橡新材料制品有限公司；

注 3：新方集团包括潍坊新方精细微粉有限公司、山东华美新材料有限公司和山东华美新材料科技股份有限公司。

上述供应商的简要情况、合作历史、长期合作协议签订情况如下：

1、海诚密封

公司	江苏海诚弹星密封件有限公司	东台市海城机械密封弹簧厂
注册资本	1000 万元人民币	39.2 万元人民币
法定代表人	周金洋	周金洋
成立日期	2007-11-05	1999-09-20
注册地址	东台市五烈镇沙河工业园区中心路 6 号	东台市五烈镇沙河村
经营范围	汽车用密封弹簧、波形弹簧、反应烧结碳化硅（限陶瓷环）开发、制造。（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）许可项目：进出口代理；技术进出口（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：特种陶瓷制品销售；通用零部件制造；金属密封件销售；五金产品批发；紧固件制造；紧固件销售；高品质特种钢铁材料销售；金属丝绳及其制品制造；特种陶瓷制品制造（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）	机械密封件、弹簧制造，拉丝加工、销售。（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）
股权结构	周金洋 96.33%、海城弹簧 3.67%	周金洋 100.00%
合作开始时间	2007 年	1999 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2024 年 9 月 13 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续	框架采购合同有效期至 2022 年 12 月 31 日。2023 年全部业务由江苏海诚弹星密封件有限公司对接

注：海城弹簧指东台市海城机械密封弹簧厂，下同。

2、新方集团

公司	潍坊新方精细微粉有限公司	山东华美新材料有限公司	山东华美新材料科技股份有限公司
注册资本	25.51 万美元	1000 万元人民币	8256 万元人民币
法定代表人	王明峰	王明峰	王明峰
成立日期	2006-12-30	2018-05-14	1995-10-30
注册地址	潍坊市坊子区工矿街 1 号	山东省潍坊市坊子区坊城街办北大营街 3 号院内（坊子煤矿北井）	潍坊市坊子区北大营街 3 号院内
经营范围	一般项目：非金属矿物制品制造；非金属矿及制品销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）	高技术陶瓷制品（防弹陶瓷、反应烧结碳化硅制品、无压烧结碳化硅制品、陶瓷保温板）、碳化硼复合材料、防护板、机械设备、电子设备、高分子复合材料、高性能纤维防护制品及特种服装的研发、生产、销售、加工;货物进出口、技术进出口;陶瓷制品的技术服务、咨询;销售:警用装备、防弹制品、安全技术、防范器材、道路交通安全器材、防爆排爆器材、保安器材、安检器材、消防器材、电子产品、办公设备、服装鞋帽、背囊箱包、劳动保护用品、建筑材料、碳化硅系列微粉、陶瓷及陶瓷复合制品。（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）	高技术结构陶瓷、功能陶瓷、生物陶瓷、碳化硅陶瓷及碳化硅复合陶瓷的研发、生产、销售及技术转让；防弹衣、防弹板、防弹装甲、防弹头盔、防爆服的研发、生产、销售及技术转让；货物进出口，技术进出口；销售碳化硅微粉。（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）
股权结构	山东华美新材料科技股份有限公司68.64%、香港康利公司31.36%	山东新方集团股份有限公司 51.00%、宋杨49.00%	山东新方集团股份有限公司 83.68%、潍坊新方矿业有限公司 16.32%
合作开始时间	2015 年	2019 年	2020 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2024 年 1 月 1 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2024 年 1 月 1 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续	否（采购量较小，2022 年 3 月起无交易）

3、Schunk

注册资本	2,195,000.00 德国马克
成立日期	1990-03-29
注册地址	HANNS-MARTIN-SCHLEYER-STRASSE 5 47877 WILLICH
注册号	Krefeld HRB 4083
股权结构	SCHUNK GmbH & Co. KG 100%
合作开始时间	2004 年
是否签订长期合作协议	否

4、四川中钨实业有限公司

注册资本	1000 万元人民币
法定代表人	谭培中
成立日期	2004-05-08
注册地址	成都市高新区西部园区西区大道 99 号附 5 号
经营范围	生产、销售硬质合金材料及制品、钨制品、机械密封件及密封材料；机械制造。（涉及行政许可的范围除外）进出口业。（以上项目不含前置许可项目，后置许可项目凭许可证或审批文件经营）（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）
股权结构	谭培中75.00%、姜蕾 25.00%
合作开始时间	2017 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2024 年 9 月 13 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续

5、潍坊同盛进出口有限公司

注册资本	50 万元人民币
法定代表人	王芳
成立日期	2008-01-07
注册地址	潍坊市奎文区东风东街 360 号泰华城 D 座 1911 室
经营范围	一般项目：技术进出口；货物进出口；食品销售（仅销售预包装食品）；针纺织品及原料销售；机械设备销售；办公用品销售；五金产品批发；日用百货销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；建筑材料销售；服装服饰批发；鞋帽批发；建筑陶瓷制品销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：危险化学品经营。（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
股权结构	王芳 98.00%、周兆森 2.00%
合作开始时间	2017 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2024 年 9 月 30 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续

6、江西尽善尽业

公司	江西尽善尽业贸易有限公司	江西轮转飞橡新材料制品有限公司
注册资本	200 万元人民币	600 万元人民币
法定代表人	吕锐（吕云多之子）	吕云多
成立日期	2018-09-06	2017-03-20
注册地址	江西省上饶市广丰区丰溪街道永丰南大道 200 号卧龙城 13 栋 1 单元 202 室	江西省上饶市广丰区上饶高新区电子信息产业园 B 区 13A
经营范围	特种橡胶制品、密封件、汽车配件、橡塑制品销售、制造、加工及技术服务。（依法须经批准的项目,经相关部门批准	特种橡胶制品、密封件、汽车配件、橡塑制品制造、加工及技术服务。（依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开

	后方可开展经营活动）	展经营活动）
股权结构	吕锐 90.00%、王美芳 10.00%	吕云多 98.33%，吕颖 1.67%
合作开始时间	2018 年	2017 年
是否签订长期合作协议	框架采购合同有效期至 2022 年 12 月 31 日。2022 年 5 月起全部业务由江西轮转飞橡新材料制品有限公司对接	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2024 年 1 月 1 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续

7、四川科力特

注册资本	4,900 万元人民币
法定代表人	邹政
成立日期	1998-02-18
注册地址	四川省德阳市广汉市珠海路西一段 11 号
经营范围	一般项目：有色金属合金制造；有色金属合金销售；生产性废旧金属回收；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；新材料技术研发；喷涂加工；锻件及粉末冶金制品销售；密封件制造；密封件销售；轨道交通专用设备、关键系统及部件销售；高铁设备、配件制造；高铁设备、配件销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
股权结构	邹政24.05%、苏毅荻 19.19%、湖南思考投资管理有限公司-思考量化恒盛精选转板私募证券投资基金 15.23%、谢显蛟 13.01%、吴坎坷 11.54%、赵加迁 3.94%、深圳市祺芳实业有限公司2.04%、张荣林 1.63%、刘云洲 1.43%、连蓉 1.38%
合作开始时间	2008 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2023 年 9 月 13 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续

8、青州市恒泰微粉有限公司

注册资本	700 万元人民币
法定代表人	彭先良
成立日期	2001-04-11
注册地址	青州市黄楼街道办事处杨家庄村
经营范围	碳化硅．碳化硼．石墨．氮化硼微粉、坚果壳粉、玉米芯粉加工、销售（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）。
股权结构	彭先良 43.71%、王云峰 21.00%、刘相东 21.00%、孟庆华 7.29%、郄秀红 3.50%、王晓红 3.50%
合作开始时间	2015 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同，最新协议有效期至 2023 年 12 月 31 日，期满前二个月，若双方均无书面表示异议，自合约期满日开始，自动延续

9、通化宏信研磨材有限责任公司

注册资本	3000 万元人民币
法定代表人	莫正浩

成立日期	1999-04-30
注册地址	通化县果松镇果松街
经营范围	出口本企业自产的碳化硅、棕钢玉、铁合金、工业硅、磨料、磨具等相关技术进出口业务;进口自产所需辅材料设备仪器仪表及零配件,开展“三来一补”,开展本企业中外合作生产业务;研磨球、衬板、锤头、汽车配件制造、销售;冶金炉料加工、销售;机械加工;机械设备维修。(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)
股权结构	金鉴天成(北京)科技发展有限公司 49.00%、莫正浩 46.00%、王艳 5.00%
合作开始时间	2020 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同,最新协议有效期至 2024 年 1 月 1 日,期满前二个月,若双方均无书面表示异议,自合约期满日开始,自动延续

10、广汉鸿达硬质合金有限责任公司

注册资本	500 万元人民币
法定代表人	谢贤建
成立日期	2004-08-26
注册地址	四川省广汉市小汉镇小南村 9 社
经营范围	硬质合金、冶金粉末生产、销售及其技术开发;自营商品的进出口,但国家限定公司经营或禁止进出口的商品除外。(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)
股权结构	谢贤建25.00%、曾健 20.00%、陈述全 15.00%、费明祥 15.00%、李光斌 15.00%、曾瑶 10.00%
合作开始时间	2008 年
是否签订长期合作协议	报告期内签署框架采购合同,最新协议有效期至 2024 年 9 月 13 日,期满前二个月,若双方均无书面表示异议,自合约期满日开始,自动延续

(二)前五大供应商的集中程度与同行业可比公司是否存在差异及原因

2020 年-2022 年,同行业可比公司和发行人的前五大供应商集中程度如下:

公司	2022 年	2021 年	2020 年
珂玛科技	53.18%[注]	54.29%	55.98%
中密控股	16.24%	19.81%	20.03%
一通密封	21.19%	18.96%	20.90%
平均值	30.20%	31.02%	32.30%
发行人	28.18%	26.65%	23.21%

注:珂玛科技暂未公布 2022 年年报数据,此处为 2022 年 1-6 月数据。可比公司暂未披露 2023 年 1-6 月前五大供应商的比例数据。

由上表可见,发行人前五大供应商集中程度略低于可比公司平均值,其中高于中密控股和一通密封,低于珂玛科技,主要系销售产品结构差异所致。

中密控股和一通密封主营业务均以密封产品为主，密封产品需要外购各类装配的零件，如弹簧、金属件、橡胶、塑料、碳化硅、石墨、硬质合金、标准件等，种类众多，市场上供应商多，因此前五大供应商集中度较低。

而珂玛科技以生产先进陶瓷材料零部件为主，采购的原材料主要为生产陶瓷零部件所需的氧化铝原粉、氮化铝原粉、氧化锆造粒粉等粉类原料，产品种类较少，且市场上供应商相对集中，因此前五大供应商集中度较高。

公司主营业务处于几者之间，既生产密封产品，也生产先进陶瓷材料及制品，因此公司前五大供应商集中度略高于主要生产密封产品的中密控股和一通密封，低于主要生产先进陶瓷材料零部件的珂玛科技，具有合理性。

四、核心原材料的种类，报告期内采购的核心原材料的金额、占比，对发行人产品功能的具体影响，发行人主要产品成本中核心原材料的金额、占比，核心原材料是否涉及进口情形

（一）核心原材料的种类，报告期内采购的核心原材料的金额、占比

公司是国内先进的碳化硅、碳化硼陶瓷材料及制品生产商。公司将陶瓷材料的原材料定义为核心原材料。报告期内，发行人核心原材料主要为陶瓷类原料，包括碳化硅原粉、硅料和碳化硼原粉等。前述核心原材料的采购金额及占采购总额的比例如下：

单位：万元

类别	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	采购金额	占比	采购金额	占比	采购金额	占比	采购金额	占比
陶瓷类原料	**1,516.35**	**26.99%**	**2,302.35**	**23.93%**	**1,461.66**	**15.68%**	**668.55**	**11.61%**
其中：碳化硅原粉	681.01	12.12%	1,210.28	12.58%	879.45	9.44%	325.61	5.65%
硅料	330.32	5.88%	622.20	6.47%	218.76	2.35%	46.76	0.81%
碳化硼原粉	51.64	0.92%	97.05	1.01%	102.88	1.10%	166.46	2.89%
其他	453.39	8.07%	372.82	3.87%	260.57	2.80%	129.72	2.25%

注：占比为占当期总采购金额的比例；其他主要包括化学添加剂、炭黑等辅料。

报告期内，公司陶瓷类原料采购金额及占比逐年提升，主要原因为公司光伏及半导体领域、航天军工领域业务增长对陶瓷类原料需求增长所致。

（二）对发行人产品功能的具体影响

公司确定核心原材料理由及其对产品质量影响情况如下：

核心原材料种类	确定为核心原材料的理由	对产品质量的具体影响
陶瓷类原料	公司定位于国内先进的陶瓷材料及制品的生产商，而碳化硅、碳化硼陶瓷材料配方由通用类陶瓷原粉、硅料和其他辅助材料等构成，相关原材料的质量和配比将影响陶瓷成品最终性能	陶瓷原粉、硅料的纯度、不同体系的辅助材料将影响陶瓷成品的纯度；陶瓷原粉的颗粒均匀度，硅料和辅助材料的比例等因素将影响陶瓷成品的烧结后密度 1、陶瓷类原料的纯度将影响产品最终的纯度，如碳化硅内衬中的金属杂质是其重要技术指标，碳化硅内衬原料中碳化硅粉料、硅料纯度均有较高要求；同时一般烧结辅料易带来有害杂质，公司研发选取了不带来有害杂质的特殊烧结辅料。 2、陶瓷类原料的颗粒均匀度、粒径大小、表面性状均会影响最终产品性能，通过调配合适的粒径大小比例，选用颗粒均匀度高的原料，有助于提高原料的堆积密度，从而提升成品的密度及力学性能。 3、公司碳化硅配方由碳化硅原粉、材料性能组分、混合粘合剂、烧结助剂等辅料调配而成，通过该等材料比例的调配，公司实现最终产品的性能及相应使用工况环境。

（三）发行人主要产品成本中核心原材料的金额、占比

报告期内，公司主要产品成本中核心原材料（陶瓷类原料）的金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏及半导体领域产品	124.68	11.06%	406.70	18.73%	129.02	18.77%	0.05	1.20%
航天军工领域产品	282.00	60.55%	615.00	55.93%	84.07	31.69%	44.37	23.05%
流体控制领域产品	586.14	11.94%	1,265.93	12.01%	961.60	9.75%	668.64	9.45%

注：上述核心原材料占比为占当期相应产品营业成本的比例。

公司光伏及半导体领域产品和航天军工领域产品成本中的直接材料均为核心原材料，即陶瓷类原料。因此关于这两类产品中，核心原材料在成本中的占比等于直接材料占比。

报告期内，公司光伏及半导体领域产品成本中核心原材料占比分别为 1.20%、18.77%、18.73%和 11.06%，其中 2020 年占比相对较低，主要系当年光伏及半导体领域主要产品尚未实现批量供货，使得当年度直接材料成本占比相对低、直接人工和制造费用占比相对较高；2021 年发行人实现碳化硅内衬的批

量供货，2022 年度发行人实现碳化硅舟托的批量供货，使得 2021 年和 2022 年直接材料成本占比有所上升。随着产品生产工艺逐步成熟，设备工艺优化，产品良率得到提升以及硅料原料价格的下降，使得 2023 年 1-6 月直接材料成本占比下降。

报告期内，公司航天军工领域产品成本中核心原材料占比分别为 23.05%、31.69%、55.93%和 60.55%，占比逐年上升。主要系航天军工领域产品成本构成中，陶瓷防护制品的成本占比逐年上升，碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件的成本占比逐年下降所致。陶瓷防护制品主要以传统有模成型工艺生产，其产品成本结构中材料成本占比较高，工费占比较低；碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件主要以 3D 打印成型工艺进行生产，其产品成本结构中工费占比较高，材料成本占比较低。

公司流体控制领域产品主要包括机械密封、包覆 O 型圈、陶瓷密封环、轴承轴套等。报告期内，公司流体控制领域产品成本中核心原材料占比分别为 9.45%、9.75%、12.01%和 11.94%，2020 年-2022 年占比略有上升，主要系原材料主要为陶瓷类原料的陶瓷密封环和轴承轴套的收入占比略有上升。2023 年 1-6 月核心原材料占比略有下降，主要系轴承轴套收入占比下降所致。

（四）核心原材料是否涉及进口情形

报告期内，公司核心原材料陶瓷类原料中，绝大部分不涉及进口情形，仅存在少数辅料涉及直接进口或通过代理商进口的情形，具体情况如下：

单位：万元

采购内容	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
化学添加剂	310.63	208.97	62.52	23.11
炭黑	14.23	15.93	14.32	9.09
其他	2.00	6.10	4.13	-
合计	**326.85**	**231.00**	**80.97**	**32.20**

报告期内，公司通过直接进口或通过代理商进口陶瓷类辅料的金额分别为 32.20 万元、80.97 万元、231.00 万元和 326.85 万元，占公司总采购金额的比例分别为 0.56%、0.87%、2.40%和 5.82%，占比较小。报告期内，进口陶瓷类辅

料金额和占比出现增长，主要系公司光伏及半导体领域、航天军工领域业务发展，陶瓷粉料需求上升，陶瓷类辅料需求同步上升。

公司上述主要进口辅料的具体采购情况如下：

进口采购内容	进口（代理）供应商	来源地	相关产品是否存在贸易限制	国内替代供应商
添加剂	SCHUNK 集团、上海摩彩达实业有限公司、佛山市施瓦兹贸易有限公司、宁波市鄞州东江化工化试经营部	欧洲	否	山东萍聚生物科技有限公司、天诗新材料科技有限公司、内蒙古双欣环保材料股份有限公司、山西安仑化工有限公司、安徽皖维高新材料股份有限公司
炭黑	上海凯茵化工有限公司、上海沐影贸易有限公司	欧洲	否	宁波昌逸化工颜料有限公司

由上表可见，公司直接进口或代理进口的材料来源地为欧洲，所采购产品不存在贸易限制问题。辅料在公司陶瓷材料成本中占比较小，公司出于交易习惯、合作历史及保证材料配方的稳定性等因素，选择进口相关辅料。同时相关辅料均存在国内替代供应商。

综上，公司核心原材料中存在少量辅料涉及进口情形，进口金额较小，进口来源地主要为欧洲，相关辅料不涉及进口贸易限制问题，且均存在国内替代供应商。因此公司不存在因核心原材料中涉及到进口的情形而影响公司采购、生产经营稳定性的风险。

五、主要外协厂商的基本情况，报告期内的变动情况及原因，与外协厂商之间外协加工费的定价依据及公允性

报告期内，公司对不涉及关键工序和核心技术的工序进行外协生产，提高运转效率，扩大公司实际产能，更好地保障产品交付能力。报告期内，公司外协加工工序主要包括磨加工和金属零件车加工，外协加工规模较小，各期金额分别为 269.19 万元、433.31 万元、232.88 万元和 38.42 万元。2022 年度和 2023 年上半年，公司优化生产效率，加强工序管理，减少外协服务的使用，外协金额下降。

报告期内，公司前五大外协厂商采购情况如下：

单位：万元

2023 年 1-6 月				
序号	**外协厂商名称**	**具体外协工序**	**委外金额**	**占比**
1	衡水鼎吉密封件有限公司	橡胶件加工	14.69	38.22%
2	宁波市鄞州迈皓密封件有限公司	磨加工	8.10	21.09%
3	宁波市鄞州英泰机械厂（普通合伙）	车加工	3.74	9.73%
4	宁波汇新智能制造有限公司	车加工	2.17	5.66%
5	浙江省冶金研究院有限公司	喷涂	2.06	5.36%
合计		**-**	**30.76**	**80.07%**
2022 年度				
序号	**外协厂商名称**	**具体外协工序**	**委外金额**	**占比**
1	宁波宏安新材料有限公司	磨加工	107.06	45.97%
2	南京臻恒光学仪器有限公司	磨加工	22.64	9.72%
3	南京市浦口区杰达智能化工程技术服务中心	磨加工	20.00	8.59%
4	宁波江东宁东旗锐机械加工经营部	车加工	17.07	7.33%
5	宁波市鄞州中河富开五金厂	线切割	13.26	5.69%
合计		**-**	**180.02**	**77.30%**
2021 年度				
序号	**外协厂商名称**	**具体外协工序**	**委外金额**	**占比**
1	宁波宏安新材料有限公司	磨加工	271.13	62.57%
2	宁波市鄞州英泰机械厂（普通合伙）	车加工	44.28	10.22%
3	衡水鼎吉密封件有限公司	橡胶件加工	23.98	5.53%
4	宁波江东宁东旗锐机械加工经营部	车加工	16.99	3.92%
5	宁波市鄞州中河富开五金厂	线切割	15.51	3.58%
合计		**-**	**371.89**	**85.83%**
2020 年度				
序号	**外协厂商名称**	**具体外协工序**	**委外金额**	**占比**
1	宁波宏安新材料有限公司	磨加工	168.26	62.51%
2	宁波市鄞州英泰机械厂（普通合伙）	车加工	20.59	7.65%
3	宁波市鄞州全伟密封件厂（注）	磨加工	14.31	5.32%
4	衡水鼎吉密封件有限公司	橡胶加工	12.41	4.61%
5	宁波市鄞州中河富开五金厂	线切割	10.17	3.78%
合计		**-**	**225.74**	**83.86%**

注：宁波市鄞州全伟密封件厂 2021 年 12 月注销，公司与其的业务由其同一控制下的宁波创微机械有限公司承继。

如上表所示，报告期内，公司与主要外协厂商合作较为稳定。2021 年度，新增宁波江东宁东旗锐机械加工经营部为前五大外协厂商，主要原因为公司整体业务增加导致车加工需求增加，由第 8 大外协厂商上升为第 4 大；2021 年宁波市鄞州全伟密封件厂委外金额为 14.01 万元，与 2020 年基本持平，下降到第 6 大。

2022 年度，新增南京臻恒光学仪器有限公司和南京市浦口区杰达智能化工程技术服务中心为前五大外协厂商，主要系因业务需要而委外磨加工，交易金额分别为 22.64 万元和 20.00 万元，金额较小。宁波市鄞州英泰机械厂（普通合伙）和衡水鼎吉密封件有限公司 2022 年仍继续合作，因 2022 年公司整体外协下降而金额下降，跌出前五大。

2023 年上半年，因公司优化生产效率而减少外协服务的使用，外协金额整体下降，前五大外协供应商发生变化。2023 年上半年前五大外协供应商交易金额均较小，以前年度已有合作。

公司与上述外协厂商均不存在关联关系，上述主要外协厂商的基本情况如下：

序号	公司	注册资本（万元）	法定代表人	成立日期	注册地址	经营范围	股权结构
1	衡水鼎吉密封件有限公司	150	倪章勇	2017-08-03	河北省衡水市景县景州镇三里庄村南、人行北	生产、加工、销售橡胶制品、塑料制品**（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）	倪章勇 60.00%、王焕喜 40.00%
2	宁波市鄞州迈皓密封件有限公司	50	王延朝	2017-01-19	宁波市鄞州区姜山镇北大路 59 号	机械密封件、机械配件、橡胶制品、冲件的制造、加工。	王延朝 50.00%、王丽霞 50.00%
3	宁波市鄞州英泰机械厂（普通合伙）	6	张祝生	2007-09-04	浙江省宁波市鄞州区五乡镇龙兴村	机械配件、五金件、电子元件、塑料制品、工艺品的制造、加工；模具加工；自营或代理货物和技术的进出口业务，但国家限制经营或禁止进出口的货物和技术除外；以及其他按法律、法规、国务院决定等规定未禁止或无需经营许可的项目和未列入地方产业发展负面清单的项目。（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）	张祝生 75.00%、王音红 25.00%
4	宁波汇新智能制造有限公司	50	陈会容	2020-05-13	浙江省宁波市海曙区望春工业园区科泰路 77 号	一般项目:工业机器人制造;机械电气设备制造;电工机械专用设备制造;模具制造;金属制日用品制造;塑料制品制造;橡胶制品制造;机械零件、零部件加工;玻璃纤维增强塑料制品制造;家用电器制造;机械设备研发;五金产品研发;汽车零部件研发;金属制品研发;智能机器人的研发;软件开发;橡胶制品销售;机械设备销售;智能机器人销售;家用电器销售;电子产品销售;塑料制品销售;工艺美术品及收藏品批发（象牙及其制品除外）;模具销售;建筑材料销售;化工产品销售（不含许可类化工产品）;机械零件、零部件销售;化妆品批发;化妆品零售;服装服饰批发;服装服饰零售;鞋帽零售;鞋帽批发;针纺织品销售;日用品销售;第一类医疗器械生产;第一类医疗器械销售（除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目:第二类医疗器械生产;第三类医疗器械生产;货物进出口;技术进出口（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,具体经营项目以审批结果为准）。	陈会容 95.00%、葛肖峰 5.00%
5	浙江省冶金研究院有限公司	2711.25	袁阳	1999-06-09	浙江省杭州市莫干山路 1418-22 号（上城科技工业基地）	许可项目:互联网信息服务（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,具体经营项目以审批结果为准）。一般项目:技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;电子元器件制造;稀有稀土金属冶炼;金属表面处理及热处理加工;表面功能材料销售;真空镀膜加工;喷涂加工;光电子器件制造;电子专用设备制造;电子真空器件制造;电力电子元器件制造;电力电子元器件销售;环境保护监测;环保咨询服务;环境应急治理服务;大气环境污染防治服务;水环境污染防治服务;土壤环境污染防治服务;停车场服务;货物进出口（除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动）。	杭州钢铁集团有限公司 100.00%

序号	公司	注册资本（万元）	法定代表人	成立日期	注册地址	经营范围	股权结构
6	宁波宏安新材料有限公司	200	张路明	2009-04-01	浙江省宁波市鄞州区云龙镇陈黄村	一般项目：合成材料制造（不含危险化学品）；密封件制造；模具制造；通用零部件制造；非金属矿物制品制造；金属制品研发；机械零件、零部件加工；五金产品研发；轴承制造；轴承、齿轮和传动部件制造；新型陶瓷材料销售；橡胶制品制造；塑料制品制造；五金产品制造（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）	唐付生 14.30%、张路明 14.30%、郑志强 14.30%、李春生 14.30%、何春阳 14.30%、孙海东 14.30%、王洪波 14.20%
7	南京臻恒光学仪器有限公司	200	肖光辉	2015-12-21	南京市江宁区天元中路 29 号物媒国际大厦四楼 C 座（江宁高新园）	光学仪器、精密光学元件生产、销售；光电产品研发、设计、技术服务；仪器仪表的研发、技术咨询、技术服务、销售、维修与维护；仪器仪表配件、电子产品销售；真空技术领域的技术服务、技术转让、技术咨询；实验仪器及配件、耗材销售、技术服务；科教仪器销售及技术服务；自营和代理各类商品和技术的进出口业务（国家限定公司经营或禁止进出口的商品和技术除外）。（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）	肖光辉 99.00%、徐华刚 1.00%
8	南京市浦口区杰达智能化工程技术服务中心	5	陈素红	2017-10-27	南京市浦口区浦东路 21 号锦汇苑 001 幢 106 室	智能化工程设计、施工、安装;智能化工程技术研发;计算机技术研发、技术咨询、技术服务;计算机及辅助设备、软件销售;安防设备销售、安装。（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）	个体工商户
9	宁波江东宁东旗锐机械加工经营部	-	樊旗祥	2012-09-19	宁波江东东郊仇毕工业区 88 号	机械加工、模具制造	个体工商户
10	宁波市鄞州中河富开五金厂	-	邓开文	2013-10-28	宁波市鄞州区中河街道蔡家漕村	五金制品、塑料制品的制造、加工，五金制品的零售	个体工商户
11	宁波市鄞州全伟密封件厂（已注销）	50	陈建忠	2016-11-10	浙江省宁波市鄞州区姜山镇虎啸漕村	机械密封件、机械配件、电子元器件、五金件的制造、加工,自营或代理货物和技术的进出口,但国家限制经营或禁止进出口的货物和技术除外。	陈建忠 100.00%

公司外协的定价主要通过市场询比价进行，公司综合考虑工序类型、加工难度以及外协厂商加工能力、加工质量等因素后，选取符合要求的外协厂商进行询价比价，然后选取综合素质较佳的进行议价并确定交易价格。通常情况下，为保证外协加工质量稳定性，对于公司长期合作的外协厂商进行优先考虑。因此，公司通过询比价来确定外协加工费，外协加工费定价公允。外协厂商与公司不存在关联关系及其他利益约定等情况，报告期内外协加工规模较小，定价公允。

六、报告期内发行人向丰磊塑业采购的金额，双方合作的历史，报告期内其他塑料托盘、纸管、塑料盖等包装产品供应商的基本情况，公司向其他供应商采购情况及其与公司向丰磊塑业采购价格的差异对比情况，报告期内丰磊塑业与发行人及其实际控制人、主要股东、董监高、客户之间的资金往来情况，是否存在利益输送或其他利益安排，报告期内是否存在其他类似情形的供应商

（一）报告期内发行人向丰磊塑业采购的金额，双方合作的历史

2020 年-2022 年，发行人向宁波市奉化丰磊塑业有限公司（以下简称“丰磊塑业”）主要采购托盘、纸管、塑料盖等包装产品，具体情况如下：

单位：万元

类型	2022 年	2021 年	2020 年
塑料托盘	61.38	24.31	10.68
纸管	60.31	50.54	44.61
塑料盖	39.36	21.04	16.47
其他	9.28	4.31	4.10
合计	**170.32**	**100.19**	**75.86**

丰磊塑业成立于 2010 年 4 月，实际控制人为孙雪萍，系发行人实际控制人的近亲属，丰磊塑业主要从事塑料制品、纸质包装品的生产。发行人与丰磊塑业合作时间较长，因发行人业务需要塑料托盘、盖子等塑料制品及纸管，丰磊塑业具备相应的生产加工能力，双方自 2010 年开始合作，长期以来合作良好。丰磊塑业于 2022 年 12 月注销。

（二）报告期内其他塑料托盘、纸管、塑料盖等包装产品供应商的基本情况，公司向其他供应商采购情况及其与公司向丰磊塑业采购价格的差异对比情况

报告期内公司主要向丰磊塑业采购塑料托盘、纸管、塑料盖等包装产品。丰磊塑业于 2022 年 12 月注销后，发行人向其他替代供应商采购相关材料。其他供应商的基本情况、采购情况及价格对比如下：

1、塑料托盘

2020 年-2022 年，公司塑料托盘主要向丰磊塑业采购，除丰磊塑业外，公司仅向其他供应商（如宁波东拓塑业有限公司等）采购塑料托盘试样品，未形成规模采购。

丰磊塑业于 2022 年 12 月注销后，发行人在 2023 年 1-6 月主要转向宁波富创塑业有限公司（以下简称“富创塑业”）采购塑料托盘，2023 年 1-6 月采购规模为 25.04 万元。宁波富创塑业有限公司的基本情况如下：

公司名称	宁波富创塑业有限公司
注册资本	150.00 万元
法定代表人	文明
成立日期	2009-11-10
股权结构	文明持股 80.00%；王合雨持股 20.00%
注册地址	浙江省宁波市镇海区蛟川街道青青路 568 号 3 号楼 1 层
经营范围	吸塑制品的制造、加工；吸塑制品、塑料包装材料、劳保用品、五金配件的批发、零售。

公司采购塑料托盘尺寸、型号较多，不同型号单价不一。以丰磊塑业 2020 年-2022 年合计采购金额为口径排序，前十种型号的塑料托盘，发行人向丰磊塑业和富创塑业采购价格比较情况如下：

单位：元/只

型号	富创塑业采购单价	丰磊塑业采购单价		
	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
KL/黑麻托盘（方）54*54	3.21	3.94	3.11	-
KL/黑麻托盘 40*15（35 孔）	3.10	3.61	3.11	3.11
KL/黑麻托盘 54*27	3.10	3.61	3.11	-

型号	富创塑业采购单价	丰磊塑业采购单价		
	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
KL/黑麻托盘 100*15（8 孔）	3.10	3.46	3.11	3.11
KL/黑麻托盘（槽状）25*25*118MM（6 条）方	1.95	2.33	1.81	1.81
KL/黑麻托盘 65*15（15 孔）	3.10	3.68	3.11	3.11
KL/黑麻托盘 50*15（24 孔）	3.10	3.77	3.11	3.11
KL/黑麻托盘 125*15（5 孔）	3.10	3.32	3.11	3.11
KL/黑麻托盘 80*15（12 孔）	3.10	3.34	3.11	3.11
KL/黑麻托盘 31*17（210*200）（25 孔）	1.95	2.16	1.81	1.81
前十采购金额合计（万元）	**13.85**	**53.82**	**17.30**	**8.52**
前十占比	**55.40%**	**87.69%**	**71.16%**	**79.82%**

注：前十占比为前十大型号合计采购金额占该供应商塑料托盘总采购金额的占比；“-”代表当期未采购该型号产品。

由上表见，前十种型号塑料托盘中，丰磊塑业 2020 年及 2021 年采购单价保持稳定，且与替代供应商富创塑业 2023 年 1-6 月的采购单价基本持平，大部分型号仅相差 0.01 元/只，差异较小。

2022 年上半年华东区域宏观环境因素影响，导致原材料、物流、人工成本有所上升，塑料托盘市场价格有所上升，丰磊塑业 2022 年向发行人销售塑料托盘单价也随同市场价格同步变动，定价公允。

2023 年上半年，由于塑料等原材料价格回落，宏观环境改善，公司与富创塑业的采购价格回落至 2020 年及 2021 年的水平。

综合以上因素，公司向丰磊塑业采购塑料托盘的价格公允。

2、纸管

2020 年-2022 年，公司纸管主要向丰磊塑业采购。丰磊塑业于 2022 年 12 月注销后，2022 年 12 月及 2023 年 1-6 月，发行人部分纸管产品开始向替代供应商宁波市鄞州朝阳纸管厂（以下简称“朝阳纸管厂”）采购。2022 年 12 月采购规模为 2.40 万元，2023 年 1-6 月采购规模为 15.66 万元。朝阳纸管厂的基本情况如下：

公司名称	宁波市鄞州朝阳纸管厂

出资额	24.8 万元
法定代表人	余寅虎
成立日期	2001-04-27
股权结构	余寅虎持股 100.00%
住所	宁波市鄞州区姜山镇芸江村
经营范围	普通货运服务（凭有效许可证件经营）。纸管、纸盒（除印刷）的制造、加工。

由于纸管产品受内径和高度等尺寸因素、用纸克数等材质因素等影响较大，不同规格纸管产品价格差异较大，不同厂家相同规格纸管产品具有可比性。以丰磊塑业 2020 年-2022 年合计采购金额为口径排序，前十种型号纸管，发行人向丰磊塑业和朝阳纸管厂采购价格比较情况如下：

单位：元/只

型号	朝阳纸管厂采购单价	丰磊塑业采购单价		
	2022 年 12 月&2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
KG/希尔曼纸管 66*50*2	0.31	0.50	0.42	0.42
KG/花纸管 83*66*2	0.48	0.82	0.63	0.63
KG/白纸管 100*101*2	0.88	1.48	1.24	1.24
KG/希尔曼纸管 100*101*2	0.88	1.44	1.24	1.24
KG/花纸管 66*50*2	0.31	0.50	0.42	0.42
KG/希尔曼纸管 75*101*2	0.81	1.29	1.09	1.09
KG/花纸管 100*66*2	0.50	0.83	0.69	0.69
KG/花纸管 55*50*2	0.29	0.48	0.39	0.39
KG/希尔曼纸管 83*66*2	0.48	0.75	0.63	0.63
KG/白纸管 75*75*2	0.49	0.96	0.74	0.74
前十采购金额合计（万元）	**6.47**	**20.73**	**19.62**	**14.37**
前十占比	**35.82%**	**34.38%**	**38.82%**	**32.21%**

注：前十占比为前十大型号合计采购金额占该供应商纸管总采购金额的占比。

由上表可见，对于同样型号纸管产品，丰磊塑业 2020 年及 2021 年采购单价保持稳定，但高于替代供应商朝阳纸管厂的采购价格，幅度主要在 20%-30%。假设以丰磊塑业纸管采购金额和 30%幅度测算，2020 年和 2021 年差异金额分别为 13.38 万元和 15.16 万元，金额绝对值较小。

为减少关联交易，发行人及实际控制人督促丰磊塑业停止生产并注销。2022 年底，发行人选择替代供应商时，曾经过多方比价，宁波市鄞州朝阳纸管厂报价低于丰磊塑业，而宁波市奉化大方印务有限公司等供应商报价高于丰磊塑业，表明报告期内，发行人向丰磊塑业采购价格居于市场价格范围之内。

丰磊塑业需要对外采购纸管，再进行切割加工成公司产品，其成本较高，同时丰磊塑业作为关联方，在报告期内对发行人个性化、定制化的配合意愿较强，相应速度快，客户服务好。朝阳纸管厂产能较大，具备原纸-纸管全产业链的一体化生产能力，成本较低，且在发行人切换供应商的过程中，该公司希望通过价格优势进入伏尔肯的供应商体系，以建立长期合作关系，因此报价较低。

丰磊塑业 2022 年纸管采购单价上涨，高于其 2020 年、2021 年采购单价原因，主要系 2022 年上半年华东区域宏观环境因素影响导致原材料、物流、人工成本有所上升。

综上，发行人向丰磊塑业采购纸管的价格属于市场公允价格。

3、塑料盖子

2020 年-2022 年，公司塑料盖子仅向丰磊塑业采购，未向其他供应商采购。丰磊塑业于 2022 年 12 月注销后，2023 年 1-6 月公司转向宁波市鄞州朝阳纸管厂采购，但由于 2023 年 1-6 月公司塑料盖子尚有库存，采购金额较小。

2023 年 1-6 月，公司向替代供应商朝阳纸管厂仅采购两种型号的塑料盖子，采购金额为 0.9 万元，采购价格对比如下：

单位：元/只

型号	朝阳纸管厂采购单价	丰磊塑业采购单价		
	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
KT/塑盖 4"	0.51	0.65	0.52	0.52
KT/塑盖 2.5"	0.24	0.31	0.25	0.25

由上表见，同型号塑料盖子，丰磊塑业 2020 年及 2021 年采购单价保持稳定，且与替代供应商朝阳纸管厂 2023 年 1-6 月的采购单价基本持平。

丰磊塑业 2022 年塑料盖子采购单价上涨，高于 2020 年、2021 年采购单价，同样主要系华东区域宏观环境因素影响导致原材料、物流、人工成本有所上升。

综上，公司对丰磊塑业的采购价格符合市场价格水平，且与市场价格在2022年上升趋势保持一致，总体交易价格公允。

（三）报告期内丰磊塑业与发行人及其实际控制人、主要股东、董监高、客户之间的资金往来情况，是否存在利益输送或其他利益安排，报告期内是否存在其他类似情形的供应商

根据丰磊塑业报告期内的银行流水，丰磊塑业除了从发行人处收到与采购规模相匹配的采购款外，与发行人不存在其他资金往来，也不存在与发行人实际控制人、主要股东、董监高、客户之间的资金往来情况，不存在利益输送或其他利益安排。

根据丰磊塑业实际控制人孙雪萍在报告期内的银行流水，孙雪萍与发行人及实际控制人、主要股东、董监高、客户之间不存在大额非正常性质的资金往来，不存在利益输送或其他利益安排。

报告期内，供应商中仅丰磊塑业存在历史股东为实际控制人近亲属的情况，不存在其他类似情形的供应商。2022 年底丰磊塑业已注销。

七、相关公司既是客户又是供应商的原因和合理性，交易是否具有真实的商业背景，定价依据及公允性

（一）相关公司既是客户又是供应商的原因和合理性，交易是否具有真实的商业背景

报告期内，公司存在相关实体既是客户又是供应商的情况，主要可以分为向客户进行少量采购和向供应商进行少量销售两种情形，不存在向同一个实体既大量采购又大量销售的情形。

根据商业实质和销售采购金额对相关实体进行分类，其中销售金额大于采购金额的归类为“主要为客户”，采购金额大于销售金额的归类为“主要为供应商”。 在“主要为客户”的分类中，按报告期合计销售额进行排序选取前五

大实体；在“主要为供应商”的分类中，按报告期合计采购额进行排序选取前五大实体。相关实体同时为发行人客户和供应商的情况如下：

单位：万元

序号	公司名称	销售金额				采购金额				备注	主要销售产品情况	主要采购材料情况	交易背景和原因
		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年				
1	AES 集团	3,107.22	7,266.16	5,863.71	4,547.96	1.19	4.39	3.15	2.59	主要为客户	机械密封产品，包覆 O 型圈，密封环	辅料	通过客户少量进口辅料，节约采购成本、缩短采购周期
2	陕西有色	934.58	2,901.22	1,676.50	3.32	39.21	224.32	-	-	主要为客户	流化床内衬	硅料	因生产产品需要，向客户采购硅料
3	拉普拉斯	1,791.14	1,753.23	1.13	-	-	0.34	-	-	主要为客户	舟托	铝合金件	向客户偶发采购铝合金件用于检测舟托
4	Schunk 集团	323.62	545.26	458.15	345.02	248.96	107.00	25.98	-	主要为客户	密封环和轴承轴套	辅料	通过客户进口辅料，节约采购成本、缩短采购周期
5	协鑫科技	104.17	351.57	-	-	-	11.95	-	-	主要为客户	流化床内衬	硅料	因生产产品需要，向客户采购硅料
6	共享智能装备有限公司	15.94	7.26	-	-	80.40	584.32	2,015.19	705.00	主要为供应商	混砂罐	3D 打印系统	供应商因自身需要，向公司偶发采购了混砂罐
7	海诚密封	87.93	54.47	187.48	153.80	306.77	593.07	534.68	401.93	主要为供应商	碳化硅粉料、硅片	陶瓷密封环、弹簧	供应商因生产需要，向公司采购碳化硅粉料和硅片
8	广汉鸿达	-	-	0.03	-	171.72	218.81	458.61	256.22	主要为供应商	碳化硅密封环	硬质合金零件	供应商因自身需求，向公司偶发采购了碳化硅密封环
9	新方集团	184.07	-	122.12	1.05	301.42	271.47	410.88	240.12	主要为供应商	碳化硅粗粉	碳化硅原粉	供应商因生产需要，同时发行人收到一批碳化硅粗粉，向公司偶发采购碳化硅粗粉
10	宁波奉化锦屏康拓机械密封件厂	-	-	-	9.82	167.92	308.45	256.66	216.38	主要为供应商	机械密封产品	机械密封产品	供应商因自身需求，向公司偶发采购了机械密封产品

注：在“主要为客户”的分类中，按报告期合计销售额进行排序选取前五大实体后，剩余实体采购金额均较小，报告期各期合计不超过 50 万元；在“主要为供应商”的分类中，按报告期合计采购额进行排序选取前五大实体后，剩余实体销售金额均较小，报告期各期合计不超过 170 万元。

公司向客户进行少量采购的主要原因如下：（1）公司向客户采购原材料用于产品生产，主要系客户产品为公司产品原料，基于良好的合作关系，公司向客户采购该原料，如公司向陕西有色和协鑫科技采购硅料；（2）公司向境外客户进口部分原料，主要系境外客户采购便利，公司直接向其采购而非向进口代理商采购，可以缩短采购周期、保证产品质量，如公司向 AES 集团和 Schunk 集团采购辅料；（3）部分金额较小的偶发交易。

公司向供应商进行少量销售的原因如下：（1）供应商向公司采购碳化硅粉料用于产品生产，主要系公司具备从粉料到陶瓷制品的全流程工艺技术，供应商向公司采购粉料可以保证其产品质量，如海诚密封向公司采购粉料；（2）供应商向公司采购与其产品类型相似的产品，主要系供应商与公司处于相同行业或同一产业链，但各自擅长的领域或产品不同，公司的某些商品恰好满足供应商需求，如宁波奉化锦屏康拓机械密封件厂向公司采购机械密封产品，新方集团向公司采购碳化硅粗粉；（3）部分金额较小的偶发交易。

因此，在“主要为客户”的分类中，相关采购金额较小；在“主要为供应商”的分类中，相关销售金额较小。相关公司既是客户又是供应商均具有真实的商业背景，具有合理性。

（二）定价依据及公允性

公司向上述实体进行销售时，采取相应的产品定价政策和信用政策，以公司成本为基准进行报价，协商确定交易价格，与其他客户无显著差异，定价公允。公司向上述实体采购时，采取询比价、商业化谈判等方式定价，与其他供应商合作方式无显著差异，定价公允。公司与上述主体发生的采购业务与销售业务系两项独立的交易事项，根据独立签订的销售、采购合同开展业务，独立定价，不影响销售、采购价格的公允性，不存在利益输送情形。

“主要为客户”分类中，当期采购金额超过 100 万元，和“主要为供应商”分类中，当期销售金额超过 100 万元的交易公允性分析如下：

1、陕西有色 2022 年采购情况

公司 2022 年基于业务需要向陕西有色采购硅料，交易金额为 224.32 万元。根据陕西有色确认，其向发行人销售产品，由其内部定价委员会确定交易

价格，履行了国有企业内部程序，定价具有公允性。

2、Schunk 集团 2022 年、2023 年 1-6 月采购情况

2022 年和 2023 年 1-6 月，公司向 Schunk 集团采购陶瓷类辅料——化学添加剂，交易金额分别为 107.00 万元和 248.96 万元。其中主要采购陶瓷粘合剂，占当期采购的比例超 90%。公司除了向 Schunk 集团采购陶瓷粘合剂外，公司还向上海摩彩达实业有限公司采购同类辅料，采购单价对比如下：

单位：元/公斤

供应商	2022 年&2023 年 1-6 月采购单价
Schunk 集团	107.43
上海摩彩达实业有限公司	104.42
差异	2.88%

由上表可见，2022 年和 2023 年上半年，公司向 Schunk 集团的采购单价为 107.43 元/公斤，公司向其他供应商上海摩彩达实业有限公司的采购单价为 104.42 元/公斤，单价相差 2.88%，差异较小，定价具有公允性。

3、海诚密封销售情况

报告期内，公司向海诚密封主要销售碳化硅粉料，以及少量硅片和托盘等辅料，销售金额分别为 153.80 万元、187.48 万元、54.47 万元和 87.93 万元。其中碳化硅粉料以 MTI/WNV2-A1、MTS/SIC2 及 MTI/WAV3_PJ 三个牌号为主，占比超过 90%。海诚密封使用碳化硅粉料生产陶瓷密封环，销售给发行人和海诚密封其他客户。

报告期内，除海诚密封之外，公司还向其他客户销售上述牌号粉料，销售单价对比如下：

单位：元/公斤

牌号	供应商	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
MTI/WNV2-A1	海诚密封	-	-	59.29	59.29
	其他客户	-	54.87	-	-
MTS/SIC2	海诚密封	26.12	26.73	25.40	25.40
	其他客户	28.17	28.74	-	26.55
MTI/WAV3_PJ	海诚密封	59.60	60.53	59.29	59.29
	其他客户	55.75	-	-	-

注：“-”表示当期无销售。

由上表可见，报告期内公司向海诚密封销售的粉料与其他客户相比，价格差异均在 10 个点以内，差异较小，定价具有公允性。

4、新方集团 2021 年和 2023 年 1-6 月销售情况

2021 年和 2023 年上半年公司分别向新方集团销售一批碳化硅粗粉，交易金额分别为 122.12 万元和 184.07 万元，单价为 10.18 元/kg 和 11.50 元/kg。根据新方集团提供资料，与其同期采购其他供应商粗粉的单价对比如下：

单位：元/kg

新方集团供应商	2023 年 1-6 月	2021 年
发行人	11.50	10.18
其他供应商	12.25	10.80
差异	6.12%	5.74%

如上表所示，新方集团从发行人处采购粗粉的价格与其他供应商的采购价格差异较小；同时根据新方集团确认，该批次粗粉与其他供应商供应的粗粉性能指标一致，使用良好，公司与其销售与采购相互独立，定价公允。

综上，公司与“既是客户又是供应商”的相关实体销售与采购业务独立，遵循市场交易的公开、公平、公正的原则，按照公允、合理的市场价格共同商讨决定交易价格，定价公允，不存在利益输送情形。

9.2 根据申报材料，海诚密封为公司报告期内前五大供应商，主要采购碳化硅零件、弹簧类零件。根据保荐工作报告，海诚密封于 2007 年 12 月设立，设立时发行人、GPQ 为其股东，分别持股 32%、25%。2010 年 11 月至 2019 年 7 月，发行人为其第一大股东，持股 42%，2019 年 8 月，发行人、GPQ 同时退出海诚密封。

请发行人说明：（1）公司与 GPQ 参与设立海诚密封的背景及原因，后续退出的原因；公司与 GPQ 入股、退出过程中价格及公允性；（2）公司作为第一大股东是否曾控制海诚密封，后续不再控制的原因；海诚密封股东与公司实际控制人等是否存在股权代持、委托持股或其他利益安排；（3）海诚密封主要产品及下游应用、主要客户情况，其产品与公司产品的异同；公司向海诚密封采购

的原因及合理性，公司是否具有生产相关零件的能力；公司向海诚密封采购产品的价格及公允性；（4）除采购外，公司及实际控制人与海诚密封及实际控制人是否存在其他业务、资金往来。

请发行人律师、申报会计师核查并发表明确意见。请保荐机构和申报会计师对上述事项核查并发表明确意见，并说明对供应商的核查情况和结论。

请发行人保荐机构和律师对重要供应商与发行人、发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工是否存在关联关系、资金往来或者其他利益安排进行核查，并说明核查过程及结论。

【回复】:

【发行人说明】

一、公司与 GPQ 参与设立海诚密封的背景及原因，后续退出的原因；公司与 GPQ 入股、退出过程中价格及公允性

江苏海诚弹星密封件有限公司（以下简称“海诚密封”）自公司与 GPQ 参与设立，至公司与 GPQ 退出期间的简要历史沿革如下：

1、2007 年 11 月，海诚密封设立

2007 年 11 月，海诚密封由东台市海密机械密封配件厂（普通合伙）（以下简称“东台海密”）、发行人和 GPQ 三方投资设立，设立时注册资本为 15.00 万美元。海诚密封设立时各股东出资情况如下：

序号	股东姓名或名称	出资方式	认缴出资（万美元）	实缴出资（万美元）	持股比例（%）
1	东台海密	货币	6.45	6.45	43.00
2	发行人	货币	4.80	4.80	32.00
3	GPQ	货币	3.75	3.75	25.00
合计			**15.00**	**15.00**	**100.00**

（1）公司与 GPQ 参与设立的背景和原因

发行人设立海诚密封的合资方包括东台海密（周金洋控制的合伙企业）和 GPQ，其中 GPQ 是发行人曾经的股东英国 VEL 的董事、秘书，其与发行人有较长的合作历史。

在设立海诚密封之前，东台海密的执行事务合伙人周金洋实际经营控制另一家企业东台市海城机械密封弹簧厂（以下简称“海城弹簧”），海城弹簧在东台市当地具备弹簧的生产能力，并拥有相关生产土地、厂房及设备，海城弹簧在 2006 年 10 月成为中国液压气动密封件工业协会机械与填料静密封专业分会第二届理事会会员，其“弹星牌机械密封用圆柱螺旋弹簧”在 2001 年被授予江苏省乡镇企业名牌产品的称号，在机械密封用弹簧及相关产品生产经营方面拥有一定的经验。

由于周金洋在东台当地具有一定的生产管理经验，东台当地的土地、厂房、人工具有一定的成本优势，发行人拟和周金洋合作建设生产基地，以降低发行人总体生产成本。同时，2007 年，国家相关部门和地方政府对于外商投资具有一系列优惠措施，因此发行人、周金洋邀请 GPQ 作为外商代表共同出资，三方合作设立海诚密封，以达到降低生产成本、享受外商优惠政策的目的。

（2）入股价格及公允性

海诚密封设立时，公司、GPQ 和东台海密各方按照股权比例实缴了对应的注册资本，入股价格为 1 美元/1 美元注册资本，具有公允性。

2、2010 年 11 月，第一次股权转让

2010 年 8 月，发行人与东台海密签订《股权转让协议》，东台海密将其持有的海诚密封股权 10%股权（对应 1.5 万美元注册资本）以 11.42 万元人民币转让给发行人。2010 年 11 月，海诚密封办理完成本次股权转让的工商变更登记手续。

本次股权转让完成后，海诚密封的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	发行人	6.30	42.00
2	东台海密	4.95	33.00
3	GPQ	3.75	25.00
合计		**15.00**	**100.00**

根据 2010 年 8 月平均汇率 6.79 计算，本次股权转让价格为 1.12 美元/1 美元注册资本，略高于注册资本，具有公允性。

3、2019 年 7 月，第二次股权转让，公司和 GPQ 退出

2019 年 2 月，发行人、GPQ 与周金洋分别签署《股权转让协议》，约定发行人、GPQ 将持有的海诚密封 42%股权和 25%股权分别以 102.40 万元和 60.95 万元转让给周金洋；东台海密与受让方海城弹簧签署《股权转让协议》，约定东台海密将其持有的海诚密封 33%股权以 80.46 万元转让给海城弹簧。

2019 年 7 月，海诚密封办理完成本次股权转让的工商变更登记手续。

本次股权转让完成后，海诚密封的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资额（万元）	持股比例（%）
1	周金洋	74.41	67.00
2	海城弹簧	36.69	33.00
合计		**111.10**	**100.00**

（1）公司和 GPQ 后续退出的背景和原因

由于当时发行人持有海诚密封 42%的股权，发行人和海诚密封之间交易较多，产生较大体量的关联交易。因此，为规范运营，减少关联交易，在公司筹备上市的过程中，考虑到海诚密封主营业务较为传统，与发行人发展战略不匹配，因此发行人将持有的海诚密封股权全部转让给合资方的实际控制人周金洋，退出海诚密封。

2019 年 8 月 GPQ 完全退出发行人，不再持有发行人股权。发行人为 GPQ 在中国的最主要投资，在发行人退出海诚密封且 GPQ 拟退出发行人的情况下，GPQ 决定退出中国股权投资市场，因此退出了海诚密封。

（2）退出价格及公允性

2019 年 2 月，盐城兴三阳房地产土地与资产评估事务所出具《关于东台市海密密封材料有限公司拟实施股权转让涉及的全部股东权益价值评估报告书》。经各方协商，转让价格以海诚密封 2018 年末的评估净资产价值 243.81 万元为基础，以各方持股比例确定转让价格。发行人持有 42%的股权，转让价格为 102.40 万元；GPQ 持有 25%股权，转让价格为 60.95 万元。转让价格具有公允性。

二、公司作为第一大股东是否曾控制海诚密封，后续不再控制的原因；海诚密封股东与公司实际控制人等是否存在股权代持、委托持股或其他利益安排

2010 年 8 月，海诚密封第一次股权转让，发行人与东台海密签订《股权转让协议》，东台海密将其持有的海诚密封 10%股权转让给发行人。本次股权转让后，海诚密封的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	发行人	6.30	42.00
2	东台海密	4.95	33.00
3	GPQ	3.75	25.00
合计		**15.00**	**100.00**

自 2010 年海诚密封第一次股权转让起，至 2019 年发行人退出海诚密封期间，发行人持有海诚密封 42%的股权，是其第一大股东，但未控制海诚密封。

海诚密封是由发行人与东台海密、GPQ 三方设立的合资经营企业。根据当时有效的《中外合资经营企业法实施条例》规定：“董事会是合营企业的最高权力机构，决定合营企业的一切重大问题。”因此，海诚密封的实际控制权应考量董事会的表决权以及《公司章程》《合资经营合同》的约定。

根据《公司章程》《合资经营合同》，董事会及监事会和经营管理层的主要约定如下：

1、董事会对公司章程的修改，公司股权的转让，公司的终止、解散以及公司与其他经济组织的合并等重大问题应由出席董事会的董事一致通过，方可作出决定。对于其他事宜，应经五分之三以上董事同意决定。

2、董事会由五名董事组成，发行人委派二名董事，东台海密委派二名董事，GPQ 委派一名董事，一名由发行人委派的董事出任董事会的董事长，每名董事享有一票表决权。

3、公司设总经理一名，副总经理两名，总经理、副总经理由董事会聘请，总经理由东台海密委派，发行人和东台海密各选派一名副总经理。

4、公司设监事一名，由发行人委派。

合营期间，三方根据《公司章程》《合资经营合同》约定分别委派了相应的董事、监事和管理人员。

因此，根据《公司章程》《合资经营合同》约定，海诚密封重大问题由董事会一致通过，其他事宜应经五分之三以上董事同意决定。在 2010 年-2019 年期间，公司虽然是海诚密封第一大股东，但在董事会五席中仅占有二席，公司未持有海诚密封董事会半数以上表决权，亦未与其他持有人之间拥有表决权相关协议从而控制半数以上董事会表决权，公司无法形成对海诚密封的单一控制，因此发行人未曾控制海诚密封，将其认定为参股公司。

2019 年 2 月，发行人与周金洋签署《股权转让协议》，发行人退出海诚密封，退出原因和背景参见上文“一、公司与 GPQ 参与设立海诚密封的背景及原因，后续退出的原因；公司与 GPQ 入股、退出过程中价格及公允性”。

根据访谈海诚密封股东东台海密实际控制人周金洋、GPQ，海诚密封股东与公司实际控制人等不存在股权代持、委托持股或其他利益安排。

三、海诚密封主要产品及下游应用、主要客户情况，其产品与公司产品的异同；公司向海诚密封采购的原因及合理性，公司是否具有生产相关零件的能力；公司向海诚密封采购产品的价格及公允性

（一）海诚密封主要产品及下游应用、主要客户情况，其产品与公司产品的异同

1、海诚密封主要产品及下游应用、主要客户情况

海诚密封的主要产品为陶瓷密封环和弹簧，下游主要应用于机械密封件装配，陶瓷密封环和弹簧是机械密封产品的构成部分。因此海诚密封是发行人的供应商之一。

海诚密封下游客户众多，2020 年-2023 年 1-6 月海诚密封的前五大客户情况如下：

单位：万元、%

序号	客户	销售内容	销售金额	占比
2023 年 1-6 月				
1	宁波伏尔肯科技股份有限公司	碳化硅密封环+弹簧	350.31	17.4

序号	客户	销售内容	销售金额	占比
2	海诚精密弹簧（苏州）有限公司（注）	碳化硅密封环+弹簧	200.42	10.0
3	昆山隆恩特环保科技有限公司	碳化硅密封环+弹簧	85.37	4.3
4	化大兰天密封技术（天津）有限公司	弹簧	75.68	3.8
5	宁波安睦密封科技有限公司	弹簧	75.63	3.8
2022 年				
1	宁波伏尔肯科技股份有限公司	碳化硅密封环+弹簧	668.12	19.0
2	海诚精密弹簧（苏州）有限公司	碳化硅密封环+弹簧	440.03	12.5
3	宁波安睦密封科技有限公司	弹簧	190.06	5.4
4	化大兰天密封技术（天津）有限公司	弹簧	135.71	3.9
5	昆山隆恩特环保科技有限公司	碳化硅密封环+弹簧	110.27	3.1
2021 年				
1	宁波伏尔肯科技股份有限公司	碳化硅密封环+弹簧	601.74	18.8
2	海诚精密弹簧（苏州）有限公司	碳化硅密封环+弹簧	350.71	11.0
3	宁波安睦密封科技有限公司	弹簧	160.18	5.0
4	化大兰天密封技术（天津）有限公司	弹簧	120.78	3.8
5	宁波精科机械密封件制造有限公司	弹簧	110.67	3.5
2020 年				
1	宁波伏尔肯科技股份有限公司	碳化硅密封环+弹簧	450.32	14.5
2	海诚精密弹簧（苏州）有限公司	碳化硅密封环+弹簧	240.37	7.7
3	化大兰天密封技术（天津）有限公司	弹簧	120.02	3.9
4	奥赛罗密封科技（上海）有限公司	弹簧	115.11	3.7
5	宁波安睦密封科技有限公司	弹簧	110.55	3.6

注 1：海诚精密弹簧（苏州）有限公司为周金洋控制的另一家企业；

注 2：以上销售金额为含税金额；海诚密封以开票确认销售，与发行人采购确认时点存在差异，导致其不含税销售金额与发行人对其的采购金额存在细微差异；2020 年金额包括与其同一控制下的海城弹簧。

由上表可见，海诚密封下游客户主要为密封行业公司。2020 年-2023 年 1-6

月，公司为海诚密封的第一大客户，各期占比在 14%-20%之间，海诚密封对公司不存在依赖。海诚密封前五大客户各期占比在 33%-43%之间，除伏尔肯本身外，报告期各期前五大客户与公司客户不存在重叠情形。

2、海诚密封产品与公司产品的异同

海诚密封的主要产品为陶瓷密封环和弹簧，公司采购海诚密封的陶瓷密封环和弹簧，主要用以装配机械密封产品。发行人的业务产品中也包括陶瓷密封环和弹簧，但双方生产产品的侧重点有所区别。具体如下：

产品	海诚密封	发行人
陶瓷密封环	中低端密封环为主	主要生产中高端密封环，特别是在高性能、高技术难度特点的大尺寸高端密封环中具有优势
弹簧	以普通圆柱形弹簧为主，生产少量波形弹簧	以波形弹簧为主，不生产普通圆柱弹簧
机械密封	无	生产机械密封产品，由密封环配套上弹簧、金属结构件、辅助密封圈等零件装配而成

（二）公司向海诚密封采购的原因及合理性，公司是否具有生产相关零件的能力

公司向海诚密封（包括与其处于同一控制下的海城弹簧）采购陶瓷密封环和弹簧（其中以普通圆柱弹簧为主，以及少部分波形弹簧），主要用以装配机械密封产品。

对于陶瓷密封环和波形弹簧，公司具备生产能力，但订单高峰、产能紧张的时候，公司会部分外购以提升供给能力，另外部分偏成熟规格的产品外购成本较自产更低，公司也会部分外购。而对于圆柱弹簧，公司不具备生产能力，因此需要外购。外购零件装配生产机械密封符合行业惯例。

公司与海诚密封合作始于 2007 年，双方合作时间较长，彼此业务熟悉。公司对海诚密封提供的产品的质量、交货期等方面满意。因此，公司向海诚密封采购陶瓷密封环和弹簧具有合理性。

（三）公司向海诚密封采购产品的价格及公允性

公司向海诚密封（包括与其同一控制下的海城弹簧，下同）主要采购陶瓷密封环和圆柱弹簧。报告期内，公司向海诚密封的采购情况如下：

单位：万元、元/件

项目	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	单价	金额	单价	金额	单价	金额	单价
陶瓷密封环	193.59	17.55	389.19	17.08	356.11	13.96	261.77	11.75
圆柱弹簧	102.34	3.06	177.20	3.06	158.73	2.47	130.73	2.51
其他	10.84	-	26.68	-	19.84	-	9.43	-
合计	**306.77**	**-**	**593.07**	**-**	**534.68**	**-**	**401.93**	**-**

注：其他主要包括波形弹簧、不锈钢板料等，产品种类较多，金额较小，因此单价不展示。

由上表可见，陶瓷密封环和圆柱弹簧采购单价总体呈上升趋势。主要系相关产品原材料、人工成本上升、产品构成等因素所致。

下文从陶瓷密封环和圆柱弹簧分类展开分析采购公允性。

1、陶瓷密封环

报告期内，除向海诚密封采购陶瓷密封环外，发行人还向宁波创微机械有限公司、蚌埠环宇流体科技有限公司、温州山立密封件有限公司等公司采购陶瓷密封环。

陶瓷密封环受尺寸影响较大，不同规格的产品差异较大，公司采购密封环型号众多，因此整体价格不具备可比性。报告期内，公司针对同型号产品存在同时向海诚密封和其他供应商采购的情况，按照报告期内合计采购金额从大到小排序，剔除海诚密封或其他供应商一方合计采购金额小于 1 万元的情形，选取前五大共同采购的型号价格对比如下：

单位：元/件

产品编码	海诚密封	其他供应商	差异
4860	5.65	5.76	1.95%
123110	23.05	25.13	9.02%
5495	13.96	12.26	-12.18%
140879	24.92	24.42	-2.01%
134443	19.31	20.27	4.97%

注：上表中的价格为报告期内合计计算的价格；除海诚密封外的其他供应商的采购单价合并计算。

由上表可见，在前五大共同采购的陶瓷密封环型号中，不同供应商之间因

采购量等因素采购价格存在不同，上表中其他供应商包括多个主体从而影响整体价格，公司向海诚密封的采购价格与其他供应商的采购价格相比存在差异，但差异较小，不存在重大差异，定价具有公允性。

2、圆柱弹簧

公司向海诚密封采购的弹簧主要为圆柱弹簧，绝大部分型号未从其他供应商采购。根据海诚密封确认，报告期内，其向发行人和其他客户销售圆柱弹簧的毛利率如下：

客户	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
发行人	11.95%	11.23%	11.34%	11.39%
其他客户	12.30%	13.24%	13.76%	13.55%

由上表可见，海诚密封向发行人提供的圆柱弹簧毛利率分别为 11.39%、11.34%、11.23%和 11.95%，毛利率较稳定，比其销售给其他客户的毛利率低 2 个点左右，差异较小。海诚密封认为发行人是其第一大客户，采购量较大，维护费用较低，因此毛利率低 2 个点属于公允价格。海诚密封根据成本加成报价，双方协商确定交易价格，定价公允。

四、除采购外，公司及实际控制人与海诚密封及实际控制人是否存在其他业务、资金往来

报告期内，除采购外，公司还向海诚密封销售碳化硅粉料及少量硅片和托盘等辅料，销售金额分别为 153.80 万元、187.48 万元、54.47 万元和 87.93 万元，占发行人主营业务收入的 1.05%、0.83%、0.20%和 0.61%，占比较小。公司既向海诚密封销售碳化硅粉料，也向其他客户销售碳化硅粉料，同一牌号的粉料公司向海诚密封的销售价格与其他客户的销售价格，差异小于 10%，差异较小，公司向海诚密封的销售具有公允性，关于销售单价的具体比较详见本回复“问题 9.1”之“七、（二）、3、海诚密封销售情况”。

发行人的碳化硅粉料产品由于品质较高，海诚密封经过多方比较，向发行人采购粉料用于生产陶瓷密封环，其中一部分销售给发行人，一部分销售给海诚密封的自有其他客户。由于公司销售给海城密封的粉料与向其采购的密封环并不匹配，而是采购和销售两边独立进行，因此公司采用总额法核算销售、采

购业务。

除上述采购业务、销售业务产生的资金往来外，报告期内，公司实际控制人邬国平与海诚密封实际控制人周金洋还存在一笔个人资金往来。2022 年 10 月 18 日，周金洋向邬国平转账 50 万元。该笔款项系周金洋向邬国平偿还借款，2019 年 12 月 28 日，周金洋由于设备购置需要向邬国平借款 50 万元。

除上述采购、销售业务及资金往来外，报告期内，公司及实际控制人与海诚密封及实际控制人不存在其他业务、资金往来。

【中介机构核查情况】

一、请发行人律师、申报会计师核查并发表明确意见

（一）核查程序

1、查阅海诚密封的工商档案，公司章程、合资协议等，获取海诚密封设立、股权转让的银行凭证、协议、验资报告、评估报告等。

2、访谈发行人实际控制人、GPQ 和海诚密封实际控制人周金洋，了解各方股东设立、转让、退出背景，了解各方股权是否真实持有，是否存在特殊利益安排，是否存在纠纷或潜在纠纷；了解发行人持股期间企业实际经营管理情况，确认发行人是否曾控制海诚密封。

3、获取公司采购明细表，查看公司与海诚密封的框架合同、部分采购订单等资料，与公司采购负责人沟通，核查同种原材料海诚密封与其他供应商之间价格差异情况及原因；与公司生产负责人沟通，了解公司向海诚密封采购的原因及公司具备生产陶瓷密封环和弹簧的能力。

4、对海诚密封抽取采购样本，核对采购合同/订单、入库单、发票等原始单据，执行细节测试，对采购金额、期间进行检查，核查采购入库的时点和金额是否准确。

5、获取公司销售明细表，查看公司与海诚密封的销售订单、销售业务的记账凭证、收款凭证等，分析海诚密封既是客户又是供应商的原因及合理性。

6、实地走访海诚密封，访谈海诚密封实际控制人周金洋，了解企业主要产品、下游应用情况，获取其报告期内主要客户情况等，获取海诚密封主要产品

销售给不同客户的毛利率说明；对海诚密封执行函证程序，了解双方交易规模。

7、获取公司、实际控制人及近亲属报告期内的流水，核查与海诚密封及其实际控制人周金洋的往来，核查公司流水往来与采购、销售规模的匹配性；针对邬国平与周金洋在报告期内的一笔 50 万元偿还借款往来，获取报告期前 2019 年 12 月对应金额的借款流水凭证，并向双方访谈确认。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、发行人已说明公司与 GPQ 参与设立、后续退出海诚密封的背景及原因，具有合理性；公司与 GPQ 入股、退出海诚密封过程中的价格公允。

2、发行人持有海诚密封股权（包括作为第一大股东）期间，均不曾控制海诚密封，海诚密封股东与公司实际控制人等不存在股权代持、委托持股或其他利益安排。

3、发行人已说明海诚密封主要产品及下游应用、主要客户情况，其产品与公司产品的异同；公司具有陶瓷密封环和波形弹簧的生产能力，公司向海城密封采购具有合理原因；报告期内，公司向海诚密封采购陶瓷密封环和普通圆柱弹簧，具有合理性，且公司与海诚密封的采购价格公允。

4、报告期内，除采购外，公司与海诚密封还存在少量销售业务，公司实际控制人邬国平与海诚密封实际控制人周金洋存在一笔偿还借款往来。除此之外，公司及实际控制人与海诚密封及实际控制人不存在其他业务、资金往来。

经核查，申报会计师认为：

1、发行人上述关于公司与 GPQ 参与设立、后续退出海诚密封的背景及原因，入股、退出过程中价格公允性的说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

2、发行人上述关于公司在整个持有海诚密封股份期间，包括作为第一大股东期间，是否控制海诚密封，海诚密封股东与公司实际控制人是否存在股权代持、委托持股或其他利益安排的情况说明，与我们在核查过程中了解到的情

况，不存在重大不一致。

3、发行人上述关于公司向海诚密封采购的原因及合理性、公司向海诚密封采购产品的价格及公允性的说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

4、报告期内，除采购外，公司与海诚密封还存在少量销售业务，公司实际控制人邬国平与海诚密封实际控制人周金洋存在一笔偿还借款往来。除此之外，公司及实际控制人与海诚密封及实际控制人不存在其他重大业务、资金往来。

二、请保荐机构和申报会计师对上述事项核查并发表明确意见，并说明对供应商的核查情况和结论

（一）核查程序

针对供应商核查，保荐机构和申报会计师主要履行了以下程序：

1、与发行人采购部门负责人沟通，了解发行人的采购模式、对供应商的选择过程和询价过程、主要供应商变动情况及原因、与主要供应商的合作历史、是否对主要供应商存在依赖等情况。

2、获取发行人报告期内原材料采购明细表、统计发行人主要原材料向主要供应商采购情况，访谈发行人采购负责人，了解采购的主要材料类别、定价依据，获取报告期各原材料询价资料，了解同种原材料不同供应商之间价格差异情况及原因。

3、计算发行人各类主要原材料报告期内的采购平均单价并分析其波动情况；获取相关公开市场价格信息或第三方可比价格，了解并分析发行人主要原材料采购价格与其是否存在显著差异及差异原因。

4、获取报告期内发行人向外协厂商采购的明细，访谈发行人的采购负责人，访谈外协厂商，了解外协加工的货物、资金和单据的流转情况，外协加工内容及涉及的具体生产环节、收费标准、工作量、金额等，外协加工费的定价依据。

5、查阅与公司采购相关的框架合同、采购合同、订单、入库单等资料，了解发行人与主要供应商的合作模式、合同的签订和履约等情况；检查公司与供应商交易的真实性和准确性，分析主要供应商变动原因及合理性；查阅同行业公司信息，分析供应商采购变动原因、外购零件占比、供应商集中程度是否符合行业惯例。

6、通过国家企业信用信息公示系统、企查查等，核查主要供应商的成立时间、注册资本、注册地址、经营范围、合规经营等情况，分析其交易额是否与其经营规模和注册资本相匹配，相关交易内容是否与其经营范围匹配；核查主要供应商的人员信息，包括法定代表人、董事、监事、高级管理人员、主要股东、实际控制人等，同发行人董事、监事、高级管理人员及其他核心人员、关联方清单、员工花名册进行比对，核查上述人员是否存在重合情况。

7、取得并查阅了公司、公司实际控制人及其主要近亲属、实际控制人控制的其他企业、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员的银行流水，并与发行人供应商名单进行比对，核查大额流水交易对手方与发行人主要供应商是否存在异常交易和资金往来；取得前述人员关于资金流水的承诺函。

8、访谈发行人采购、研发相关人员，了解发行人影响产品性能的核心原材料，是否存在核心原材料依赖某一供应商的情况、了解发行人各核心原材料供应商供应的稳定性，是否涉及进口以及发行人为应对原材料供应不稳定风险所采取的措施。

9、取得既是客户又是供应商清单，与采购负责人和销售负责人沟通，了解既是客户又是供应商的原因和合理性，销售采购的定价依据及公允性。

10、获取公司各期末应付票据台账及对应的采购量，分析其合理性。

11、对发行人供应商进行采购细节测试、走访、函证：

（1）采购细节测试情况

抽取报告期各期采购样本，核对采购合同/订单、入库单、发票等原始单据，执行细节测试，对采购金额、期间进行检查，核查采购入库的时点和金额是否准确。

（2）供应商走访情况

针对主要供应商进行实地走访、视频访谈，了解其成立时间、法定代表人、注册资本、经营范围及业务规模等基本情况，并核实合作背景、业务开展情况、结算模式、与发行人是否存在关联关系及报告期内交易数据的真实性。统计结果如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
采购金额（原材料+外协加工）	5,655.81	9,854.53	9,753.81	6,029.18
访谈采购金额（原材料+外协加工）	4,250.32	7,030.75	6,987.35	4,284.80
访谈比例	75.15%	71.35%	71.64%	71.07%

（3）供应商函证情况

对报告期各期主要供应商执行函证程序，确认交易的真实性和准确性。针对未回函供应商，实施替代性程序，通过检查发行人采购明细表、合同/订单、入库单、发票、付款回单等相关支持性文件等，确认采购的真实性。具体如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
采购金额①	5,617.38	9,621.65	9,320.50	5,759.99
发函金额②	4,521.30	7,873.72	7,358.84	4,505.45
发函比例③=②/①	80.49%	81.83%	78.95%	78.22%
回函金额④	4,384.17	7,327.69	6,935.26	4,361.22
回函比例⑤=④/①	78.05%	76.16%	74.41%	75.72%
未回函但实施替代性程序金额	137.13	546.03	423.58	144.23

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

公司报告期内采购真实，对供应商的核查方法、核查过程、核查比例充分，可以支持核查结论，报告期内采购金额可以确认。

经核查，申报会计师认为：

我们对发行人报告期内供应商核查方法、核查过程、核查比例足以支持核查结论，报告期内采购金额在所有重大方面可以确认。

三、请发行人保荐机构和律师对重要供应商与发行人、发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工是否存在关联关系、资金往来或者其他利益安排进行核查，并说明核查过程及结论

（一）核查程序

保荐机构和律师主要履行了以下程序：

1、通过国家企业信用信息公示系统、企查查等公示信息查询报告期内各期公司重要供应商的基本信息，包括法定代表人、董事、监事、高级管理人员、主要股东、实际控制人等；并同发行人董事、监事、高级管理人员及其他核心人员、关联方清单、员工花名册进行比对，核查上述人员是否存在重合情况。

2、对报告期内各期重要供应商进行访谈，并取得由其出具的访谈问卷及相关确认函，了解发行人及相关主体与重要供应商是否存在关联关系、资金往来和其他利益安排。

3、查阅公司工商登记资料，报告期内公司股东工商登记资料。

4、查阅报告期内发行人实际控制人、股东、 董事、监事、高级管理人员、核心技术人员相关调查表。

5、取得报告期内各期公司及子公司的员工花名册。

6、取得并查阅了公司、公司实际控制人及其近亲属、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、关键岗位人员的银行流水；取得前述人员关于资金流水的承诺函。

7、对报告期各期重要供应商执行函证程序。

8、取得供应商宁波市奉化丰磊塑业有限公司及其实际控制人孙雪萍在报告期内的银行流水，取得孙雪萍出具的承诺函。

9、查阅供应商江苏海诚弹星密封件有限公司、宁波市奉化丰磊塑业有限公司和宁夏北伏科技有限公司的工商登记资料。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和律师认为：

发行人已将英国 VEL、海城密封、丰磊塑业、宁夏北伏科技有限公司等重要供应商作为关联方在招股说明书中充分披露，除该等情况外，公司其他重要供应商与发行人、发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工不存在关联关系。

除周金洋与邬国平存在个人资金往来、因业务开展需要的正常商业往来以外，发行人重要供应商与发行人不存在大额异常资金往来和其他利益安排；发行人重要供应商与发行人的实际控制人及亲属、发行人的股东、董监高和重要员工不存在资金往来和其他利益安排。

10、关于研发费用

根据申报材料，报告期内，（1）发行人研发费用分别为 1,047.76 万元、1,497.85 万元和 1,914.76 万元，最近三年累计研发投入金额为 4,460.37 万元，占最近三年累计营业收入的比例 6.89%；（2）公司研发人员数量分别为 39 人、49 人和 52 人，报告期期末研发人员占员工总数比例为 11.58%；（3）研发费用中的材料费用金额分别为 339.94 万元、508.27 万元和 609.39 万元，主要系研发项目领用的陶瓷、塑胶等原材料及辅料；（4）发行人研发费用率高于同行业平均水平，研发内容包含前瞻性基础研究和应用研发，应用型研究是公司根据客户当前的产品需求，结合公司产品和技术现状，对公司现有产品和技术进行针对性的研究和开发，进而满足客户的需求，根据发行人与陕西有色签订的碳化硅内衬联合开发合同显示，合同价格共计 1,400 万元，其中包含研发费用 100 万元，用于生产 10 套碳化硅标准内衬；（5）发行人研发费用中的水电费分别为 32.02 万元、35.70 万元和 51.64 万元。

请发行人说明：（1）报告期各期新增研发人员的来源，来自于外部招聘或内部转岗的数量，新增研发人员的工作背景、学历情况、工作岗位及主要职责，对应的研发项目及任务，认定为研发人员的依据及合理性，研发人员数量是否与研发项目预算具有匹配性，新增研发人员的必要性，发行人研发人员学

历构成情况是否与行业可比公司相符；（2）报告期各期研发人员的平均薪酬，并与同行业可比公司研发人员平均薪酬、研发部门所在地其他类似企业的研发人员平均薪酬的比较情况；（3）研发人员的界定标准，主要从事的工作内容，研发人员所属部门、职责及其数量构成，研发人员是否从事非研发工作，研发人员的认定及薪酬的归集准确性；（4）材料费的具体构成、金额及占比，研发领料相关的内控措施及其执行情况，是否存在研发领料和生产领料混同的情形；研发领料的最终去向，是否形成样品或废料、是否对外销售及具体销售情况、如何进行记录或会计处理；（5）发行人与陕西有色合作研发的内容，技术的归属情况，双方在合作研发项目中所起的作用，发行人承担的研发工序，是否属于发行人核心技术，100 万元研发费用的会计处理方式，发行人其他应用型研究包括的研发项目，主要的研发内容，发行人是否存在其他针对特定客户定制化研发的情形，相关费用支出是否应计入成本核算；（6）研发过程中需要大量耗费能源的合理性，水电费在研发费用、生产成本和其他期间费用间分摊的依据和过程。

请保荐机构及申报会计师：（1）对上述事项核查并发表明确意见；（2）说明对研发人员认定准确性的核查方式、核查过程及核查结论；（3）说明针对研发费用真实性、归集的准确性的核查方式、核查过程及核查结论。

【回复】：

【发行人说明】

一、报告期各期新增研发人员的来源，来自于外部招聘或内部转岗的数量，新增研发人员的工作背景、学历情况、工作岗位及主要职责，对应的研发项目及任务，认定为研发人员的依据及合理性，研发人员数量是否与研发项目预算具有匹配性，新增研发人员的必要性，发行人研发人员学历构成情况是否与行业可比公司相符；

（一）报告期各期新增研发人员的来源，来自于外部招聘或内部转岗的数量

2020 年末、2021 年末、2022 年末和 2023 年 6 月末，公司的新增研发人员数量分别为 10 人、17 人、9 人和 8 人。新增研发人员主要来自外部招聘，少量来自内部转岗，具体数量及占比情况如下：

单位：人

项目	2023/6/30	2022/12/31	2021/12/31	2020/12/31
外部招聘	8	8	15	10
内部转岗	-	1	2	-
合计	**8**	**9**	**17**	**10**

报告期各期末，公司的新增研发人员主要来源于外部招聘，少量来源于内部转岗，转岗人数较少。

由于碳化硅、碳化硼陶瓷材料产品的技术研发和工艺创新是不断变化和发展的过程，个别员工的职业发展也存在一定变化，结合相关人员的业务经验，发行人从生产及管理岗位对其进行了内部转岗。转岗人员数量较小，在技术、配方以及工艺等方面均积累了一定经验，转岗时已具有相关技术背景或具备技术胜任能力，具有合理性。

（二）新增研发人员的工作背景、学历情况、工作岗位及主要职责，对应的研发项目及任务，认定为研发人员的依据及合理性

1、新增研发人员的工作背景

报告期各期末，公司的新增研发人员的工作背景分布情况如下：

单位：人

工作背景及从业经验	2023/6/30	2022/12/31	2021/12/31	2020/12/31
拥有特种陶瓷/机械密封/新材料行业工作经验人员	5	7	11	4
机械工程/材料工程/自动化类专业应届毕业生	1	-	4	5
机电、数控等其他相关行业工作经验人员	2	2	2	1
合计	**8**	**9**	**17**	**10**

从工作背景来看，公司所处的行业壁垒较高。需要根据不同的客户需求、应用场景、制备工艺和产品工况环境，针对性开发相应的材料配方，进行大量的技术、工艺实验、产品试制等，涉及材料科学、机械设计与自动化控制技术等多个学科领域，具有涉及技术领域众多，技术及工艺难度较大、设备精度要

求较高等特点。公司在招聘环节也会重点考察人员在特种陶瓷/机械密封/新材料行业的工作经验，或者所学专业是否为机械工程、材料工程和自动化。同时，随着公司业务规模的扩大及研发需求的增长，公司适当新增了一定数量的应届毕业生，通过以老带新的方式进行长期培养。

2、新增研发人员的学历情况

报告期各期末，公司的新增研发人员的学历分布情况如下：

单位：人

类别	2023/6/30		2022/12/31		2021/12/31		2020/12/31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
硕士及以上	-	-	-	-	2	11.76%	-	-
本科	6	75.00%	3	33.33%	10	58.82%	6	60.00%
专科	2	25.00%	5	55.56%	4	23.53%	4	40.00%
专科以下	-	-	1	11.11%	1	5.88%	-	-
合计	**8**	**100.00%**	**9**	**100.00%**	**17**	**100.00%**	**10**	**100.00%**

从学历背景来看，公司新增研发人员以大学专科及以上学历为主，占比分别为 100.00%、94.12%、88.89%和 100.00%，新增研发人员拥有与公司研发活动相关的工作或教育背景，主要负责日常的研发执行工作，具有合理性。

2021 年和 2022 年，发行人分别新增了 1 名专科以下人员，主要系结合了该两位员工的成长过程、对公司的贡献、实际研发能力等因素，将员工调整至研发岗位。

3、新增研发人员的工作岗位及主要职责，对应的研发项目及任务，认定为研发人员的依据及合理性

公司对研发人员的认定系依据员工所属部门及具体工作职责来进行认定，将专门从事产品研发、技术研发和相关技术创新活动，以及专门从事前述研发活动管理工作的员工认定为研发人员。

2020 年末、2021 年末、2022 年末和 2023 年 6 月末，公司新增研发人员对应的工作岗位及主要职责、参与的研发项目及任务情况如下：

单位：人

岗位	2023年6月末	2022年末	2021年末	2020年末	对应的研发项目	主要职责及任务
技术总监	-	-	-	1	核级低压变复合橡胶改性特种密封圈、N系列高精度超小直径复合橡胶改性特种密封圈、航空发动机密封研制等	负责项目实验的统筹与调度等工作；负责项目开发过程管理；了解行业发展，确保开发的项目符合客户及市场需求等
研发工程师/助理工程师	4	5	11	7	航天大型复杂高强碳化硅构件多激光增材制造理论与方法、CSM94高浓度渣浆泵碳化硅机械密封、层状防弹陶瓷关键技术研究及产业化、高纯度3D打印碳化硅制备工艺及制品研究、高性能半导体芯片陶瓷基板关键技术研究、光伏装备用碳化硅支撑桨3D打印增材制造技术研究及产业化等	负责研发项目的实施；主要负责研发项目涉及的试验方案、知识产权管理等研究工作；负责项目在研发项目中工艺技术的调整及优化设计
研发助理/技术员	4	4	6	2	层状防弹陶瓷关键技术研究及产业化、高强韧3D打印碳化硅粉体技术研究、高纯度3D打印碳化硅制备工艺及制品研究、光伏硅原料流流化床法核心装备碳化硅部件研制、半导体用碳化硅精密复杂构3D打印增材制造技术研究、高端石墨材料及制品开发等	负责项目日常实验的具体执行，包括工艺调试、实验数据分析、工艺跟进、设备参数优化等工作
合计	**8**	**9**	**17**	**10**		

从工作岗位来看，公司新增研发人员包括研发管理人员和研发执行人员，以研发执行人员（技术研发员、工程师）为主。公司研发人员的工作内容主要包括新产品、新技术和新工艺的研究、现有工艺产品的优化等，工作岗位及职责均围绕研发项目和研发活动展开，认定为研发人员的依据具备合理性。

综上所述，报告期各期末，公司新增研发人员拥有公司业务相关行业工作经验或学历背景，新增研发人员均满足公司研发活动的需求，学历以大学专科及以上学历为主，工作岗位均为公司研发相关部门，工作岗位及职责均围绕研发项目和研发活动展开，认定为研发人员的依据具备合理性。

（三）研发人员数量是否与研发项目预算具有匹配性，新增研发人员的必要性

报告期内，公司的研发项目预算总额和研发人员平均数量情况如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
研发项目预算总额（万元）	2,365	2,330	1,790	1,105
研发人员平均数量（人）	52	54	47	41
研发人员平均预算（万元/人）	45.48	43.15	38.09	26.95

注 1：航空高速重载石墨密封系统关键技术与产业化项目为国家项目，招股书披露的预算金额为整体项目金额，此处采用了发行人内部预算金额进行统计；

注 2：研发人员平均数量=Σ每月研发人员人数/12。

报告期内，随着公司业务规模的扩大、产品体系的丰富，公司研发需求迅速增长，研发预算金额也相应大幅增加。报告期内，研发人员平均预算分别为 26.95 万元/人、38.09 万元/人、43.15 万元/人和 45.48 万元/人，持续上升，主要系部分难度较高、新领域的研发项目需求增长所致，人员与预算匹配合理。

报告期内，随公司营业收入的增长，公司的研发人员数量呈增长趋势，主要原因系：（1）近年来，随着光伏、半导体产业不断进行技术革新及工艺改进、持续更新迭代，对复杂碳化硅制品的需求持续增长。公司针对这一趋势，大力持续投入资源进行碳化硅增材制造相关的研发，同时保持其它业务方向上的新产品开拓及对已有产品的持续优化；（2）公司系国内先进的碳化硅、碳化硼特种结构陶瓷生产商，参与多个国家级重大科研项目，为了保持公司的核心竞争力，公司高度重视研发活动，持续增加对研发部门的投入；（3）特种陶瓷制造行业属于技术密集型行业，专业素质过硬、行业经验丰富的产品研发团队对公司研发至关重要。报告期内，公司提高薪酬待遇，持续引入研发人员，增强技术实力。

（四）发行人研发人员学历构成情况是否与行业可比公司相符

2020 年至 2022 年末，发行人与同行业可比公司研发人员学历构成情况比较如下：

单位：人

公司名称	学历	2022/12/31		2021/12/31		2020/12/31	
		人数	占比	人数	占比	人数	占比
中密控股	硕士及以上	19	9.13%	18	9.78%	16	10.81%
	本科	158	75.96%	137	74.46%	110	74.32%
	专科及以下	31	14.90%	29	15.76%	22	14.86%

	合计	**208**	**100.00%**	**184**	**100.00%**	**148**	**100.00%**
一通密封	硕士及以上	3	5.17%	3	5.36%	3	5.17%
	本科	30	51.72%	30	53.57%	31	53.45%
	专科及以下	25	43.10%	23	41.07%	24	41.38%
	合计	**58**	**100.00%**	**56**	**100.00%**	**58**	**100.00%**
发行人	硕士及以上	9	17.31%	9	18.36%	7	17.95%
	本科	18	34.62%	20	40.82%	15	38.46%
	专科及以下	25	48.08%	20	40.82%	17	43.59%
	合计	**52**	**100.00%**	**49**	**100.00%**	**39**	**100.00%**

注 1：数据来源于同行业可比公司定期报告或招股说明书；鉴于珂玛科技未披露研发人员学历构成情况，此处不进行比较；

注 2：发行人研发人数为各期末在职人数；

注 3：可比公司未披露 2023 年 6 月末情况，因此未进行比较。

从上表可见，2020 年末至 2022 年末，发行人硕士及以上学历研发人员占比分别为 17.95%、18.36%和 17.31%，高于同行业可比公司水平，主要系发行人研发活动围绕着陶瓷材料、工艺及相关制品开展，研发工作涉及材料、工艺、机械设计等多方面，研发难度较高，对于核心研发人员的科研素质要求较高。

2020 年至 2022 年末，发行人本科及以上学历研发人员占比分别为 56.41%、59.18%和 51.93%，与一通密封相近，低于中密控股，主要系中密控股收入规模大，且业务涵盖为客户提供各类机械密封及其辅助（控制）系统的设计、研发、制造和销售，并为客户提供技术咨询、技术培训、现场安装、维修等全方位务服务，因此需要研发人员具有较高的方案总体设计、沟通能力，因此对一般研发人员的综合素质要求较高，使得其本科学历研发人员占比相对较高。

二、报告期各期研发人员的平均薪酬，并与同行业可比公司研发人员平均薪酬、研发部门所在地其他类似企业的研发人员平均薪酬的比较情况

（一）与同行业可比公司研发人员平均薪酬比较

报告期内，发行人与同行业可比公司研发人员平均薪酬比较情况如下：

单位：万元/人/年

公司	**2022 年**	**2021 年**	**2020 年**

公司	2022 年	2021 年	2020 年
珂玛科技	19.18	-	-
一通密封	19.09	15.68	14.61
中密控股	19.39	20.43	16.10
行业平均	**19.22**	**18.06**	**15.35**
发行人	**18.10**	**16.55**	**14.40**

注 1：一通密封数据来自于其直接披露的信息。除一通密封外，鉴于可比公司仅披露各期末研发人员人数，因此此处研发人员平均薪酬=研发费用中人员薪酬/研发人员的期初期末平均值；为了保持可比口径，发行人亦采用相关口径进行计算；

注 2：珂玛科技仅披露了 2021 年末及 2022 年 6 月末研发人员数量，因此此处采用 2022 年 1-6 月数据，平均薪酬已年化处理；

注 3：可比公司未披露 2023 年 1-6 月相关信息，因此未进行比较。

报告期各期，公司研发人员的平均薪酬持续增长，与同行业可比公司研发人员的平均薪酬不存在重大差异，与一通密封和珂玛科技较为接近，略低于中密控股。中密控股为大型国有上市公司，具有较强的支付能力，研发人员中本科及以上人员占比较高，使得其员工薪酬水平整体较高，具有合理性。

发行人为保持在细分行业中的技术竞争力，一直以来高度重视技术团队的建设，报告期内，逐年提升研发人员薪酬。

（二）与研发部门所在地其他类似企业的研发人员平均薪酬的比较

公司研发部门主要所在地为浙江省宁波市鄞州区。选取注册地为宁波市鄞州区且 2022 年度收入规模在 10 亿元以下的沪深交易所制造业可比上市公司与发行人比较如下：

上市公司简称	2022 年营业收入（万元）	研发人员平均薪酬（万元/人/年）		
		2022 年	2021 年	2020 年
思进智能	50,822.48	27.50	26.68	23.53
先锋新材	30,466.45	15.86	11.16	10.12
华瑞股份	66,886.04	8.28	9.36	8.37
宁波色母	46,414.55	21.09	21.37	20.68
天益医疗	39,932.54	12.94	10.63	10.07
永新光学	82,907.37	12.43	12.03	10.62
瑞晟智能	30,603.78	16.58	14.95	11.79
平均值		**16.38**	**15.17**	**13.60**
发行人		**18.10**	**16.55**	**14.40**

注 1：可比公司研发人员平均薪酬=研发费用中人员薪酬/研发人员的期初期末平均值；为了保持可比口径，发行人亦采用相关口径进行计算；

注 2：可比公司未披露 2023 年 6 月末情况，因此未进行比较。

如上表所示，发行人的研发人员薪酬水平与所在地可比上市公司的平均薪酬水平不存在重大差异，超过了当地大部分可比公司，在当地具备市场竞争力。

三、研发人员的界定标准，主要从事的工作内容，研发人员所属部门、职责及其数量构成，研发人员是否从事非研发工作，研发人员的认定及薪酬的归集准确性

（一）研发人员的界定标准，主要从事的工作内容

公司对研发人员的认定系依据员工所属部门及具体工作职责来进行认定，将专门从事产品研发、技术研发和相关技术创新活动，以及专门从事前述研发活动管理工作的员工认定为研发人员。公司设有单独的研发部门，研发人员主要来自研发中心以及各事业部或子公司下设的技术研发部门。公司研发人员均具备相关专业背景及行业工作经验，能对公司研发项目起到支撑作用，研发人员划分标准明确。

公司研发人员的主要工作内容分为前瞻性基础研究和应用研发。前瞻性基础研究是公司基于自身对碳化硅材料制备加工工艺、性能研究的积累，结合对下游行业的市场发展和技术发展方向的判断，对下游应用领域进行前沿性研发，不断拓宽公司产品的应用场景，并保持技术先发优势。应用型研究是公司根据当前市场对产品需求，结合公司产品和技术现状，对公司现有工艺和技术进行针对性的研究和开发，进而满足行业客户、大类产品的新需求。

（二）研发人员所属部门、职责及其数量构成

报告期内，公司研发人员主要来自于研发中心和各事业部下设的技术研发部，研发人员所属部门、职责及数量构成情况如下：

单位：人

部门	工作职责	2023 年 6 月末	2022 年末	2021 年末	2020 年末
研发中心	负责公司新产品、新技术、新工艺的开发和研究；承接公司下达的各项项目计划	14	11	11	9

部门	工作职责	2023 年 6 月末	2022 年末	2021 年末	2020 年末
技术研发部	解决工艺层面遇到的通用技术问题；协助研发中心产业化项目的推进	38	41	38	30
合计		**52**	**52**	**49**	**39**

注 1：发行人研发人数为各期末在职人数；

注 2：发行人研发中心负责人谢方民同时担任公司副总经理；发行人技术总监熊礼俊于 2022 年开始同时担任公司新材料事业部总经理助理/副总经理。

（三）研发人员是否从事非研发工作，研发人员的认定及薪酬的归集准确性

报告期内，公司存在两位研发人员部分从事非研发工作的情形，系两位核心技术人员兼职公司管理层岗位，在进行研发人员的认定时，公司根据其在当期从事研发活动、管理活动的工时情况判断其归属人员类型。

上述两位人员的具体情况如下：1、谢方民，为公司研发中心负责人，同时担任公司董事、副总经理、核心技术人员；2、熊礼俊，为公司新材料事业部技术总监、核心技术人员，于 2022 年开始担任公司新材料事业部总经理助理/副总经理。由于上述二人兼任管理职能，报告期内，对其二人的薪酬按照其月度工时情况在管理费用和研发费用之间进行分配。报告期内，上述两位研发人员从事研发活动和管理活动的工时统计情况如下：

单位：小时

姓名	工作类型	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
		工时数	占比	工时数	占比	工时数	占比	工时数	占比
谢方民	研发活动	724.00	68.05%	1,723.00	71.79%	1,915.00	71.67%	1,826.00	70.67%
	管理活动	340.00	31.95%	677.00	28.21%	757.00	28.33%	758.00	29.33%
熊礼俊	研发活动	773.00	66.18%	1,827.00	76.38%	2,464.00	100.00%	2,384.00	100.00%
	管理活动	395.00	33.82%	565.00	23.62%	-	-	-	-

报告期内，发行人研发人员薪酬具体归集过程如下：研发人员按项目做好每日研发工作工时记录，每日填写《研发人员工时统计表》，研发中心分管副总每周审核《研发人员工时统计表》，按月形成研发人员月度工时汇总提交财务部进行研发支出核算。财务部根据相关人员的薪酬及研发工时汇总表等，将相关人员的职工薪酬清晰划分至研发费用和其他成本或费用。

综上，报告期内，公司研发人员除谢方民及熊礼俊外，其他研发人员均专职从事研发活动，严格执行日常研发工时记录及审批，因此公司研发人员的认定及薪酬的归集具有准确性。

四、材料费的具体构成、金额及占比，研发领料相关的内控措施及其执行情况，是否存在研发领料和生产领料混同的情形；研发领料的最终去向，是否形成样品或废料、是否对外销售及具体销售情况、如何进行记录或会计处理

（一）材料费的具体构成、金额及占比

报告期各期，发行人研发费用中材料费具体构成如下：

单位：万元

材料类型	主要物料名称	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
陶瓷类原料	绿碳砂、酚醛树脂等	257.87	54.23%	262.28	43.04%	253.71	49.92%	148.84	43.78%
零件	石墨机封零件等	38.80	8.16%	162.79	26.71%	79.31	15.60%	61.00	17.95%
塑胶类原料	氟橡胶、氢化丁晴等	30.24	6.36%	53.90	8.84%	91.06	17.92%	29.83	8.77%
其他	化工原料、模具等	148.59	31.25%	130.42	21.40%	84.20	16.57%	100.27	29.50%
合计		**475.51**	**100.00%**	**609.39**	**100.00%**	**508.27**	**100.00%**	**339.94**	**100.00%**

报告期内，随着发行人研发需求的增长，发行人研发领料金额逐年上升，各类原料整体占比较为稳定，波动主要系研发项目需求变动所致。研发使用的原料中：1、陶瓷类原料主要用于陶瓷类研发项目的使用；2、零件主要为各研发项目试验所需的外购零件和半成品；3、塑胶类原料作为橡胶圈、包覆圈制备原料，主要用于包覆 O 型圈、机械密封等项目；4、其他材料主要用于材料热处理、烧结过程中气氛、样品深冷处理等。

（二）研发领料相关的内控措施及其执行情况，是否存在研发领料和生产领料混同的情形

报告期内，发行人制定了《研发管理内部控制规范》《研发项目管理制度》《研发费用支出与归集管理制度》等研发项目内部管理制度，用于规范研发领料的内部控制。具体内控措施及执行情况如下：

申请领料时，发行人研发项目成员在 ERP 系统中填制《领料单》，明确研发项目编号、物料料号、物料名称、规格、数量，经研发主管审核后，计划与物控部根据《领料单》发料，办理材料出库手续，同时在系统中确认《领料单》完成物料系统出库。

报告期内，公司已制定与研发领料相关的内控制度，相关内控制度完善且能够有效执行，不存在研发领料和生产领料混同的情形。

（三）研发领料的最终去向，是否形成样品或废料、是否对外销售及具体销售情况、如何进行记录或会计处理

基于碳化硅、碳化硼陶瓷材料的特性，发行人进行研发活动时，基于工艺设计、产品设计的不确定性，需要不断地进行试制、测试和试验，最终测试多为不可逆的破坏性试验，因此难以形成符合客户需求的样品，除研发损耗外，在反复的修整过程中最终形成研发废料，其中小部分完整的瑕疵样品，发行人置于公司展厅，用于公司产品介绍。

发行人废料以碳化硅陶瓷废料为主，相关废料价值较低，因此发行人日常进行单独存放，在累积到一定规模时进行销售或废弃处理，销售金额冲减销售当期研发费用。报告期内，发行人冲减的当期研发费用金额分别为 0 万元、2.87 万元、10.06 万元和 0 万元，金额较小。

经查询可比公司情况，珂玛科技存在少量使用碳化硅粉料的情况，由于考虑到相关废料单位价值很低，其亦采用定期处置的方式进行处理。发行人的处理方式与珂玛科技类似。

五、发行人与陕西有色合作研发的内容，技术的归属情况，双方在合作研发项目中所起的作用，发行人承担的研发工序，是否属于发行人核心技术，100 万元研发费用的会计处理方式，发行人其他应用型研究包括的研发项目，主要的研发内容，发行人是否存在其他针对特定客户定制化研发的情形，相关费用支出是否应计入成本核算

（一）发行人与陕西有色合作研发的内容，技术的归属情况，双方在合作研发项目中所起的作用，发行人承担的研发工序，是否属于发行人核心技术，100 万元研发费用的会计处理方式

1、发行人与陕西有色合作研发的内容，技术的归属情况，双方在合作研发项目中所起的作用

（1）发行人与陕西有色合作研发的内容

发行人于 2020 年 4 月开始与陕西有色接洽，在了解陕西有色需求后，双方拟就碳化硅流化床内衬开展合作，发行人立即着手开始开展研发工作。

对于陕西有色而言，选择国内供应商替换美国 REC，需要进行设备验证、工艺调试、产线磨合，也存在一定的不确定性，具有研发性质。同时，陕西有色考虑到采用研发合同的形式更能保护双方的技术细节，2020 年 12 月陕西有色与发行人签署了《碳化硅内衬联合研发合同》（合同编号 TR0601A20201201），约定公司应向陕西有色交付的碳化硅流化床内衬的时间、套数、金额等，因此该合同的经济实质是公司为陕西有色定制生产销售 3D 打印的碳化硅流化床内衬，属于购销合同。

（2）技术的归属情况，双方在合作研发项目中所起的作用

结合发行人与陕西有色签署的协议，双方在碳化硅内衬项目中所起的作用及相关技术归属情况如下：

项目	发行人	陕西有色
项目作用	负责按照要求进行碳化硅内衬的生产和制造、内部检测、包装运输以及配合完成最终的测试	负责碳化硅内衬的总体设计，包含结构尺寸设计、技术要求、检测标准及最终测试
技术归属	对于原料配方及加工工艺环节等其他技术保密信息，享有排他知识产权。	对碳化硅内衬的技术图纸、设计参数以及检测方法等享有排他知识产权。
	共同研发过程中产生的技术，双方共同享有排他性知识产权，任何一方均无权向其他第三方提供类似信息。	

在上述项目开展过程中，针对材料配方及生产工艺技术，发行人均独立开发，根据双方约定，相关技术发行人具有排他性知识产权；陕西有色作为颗粒硅的生产商，对相关生产设备的技术图纸、设计参数及检测方法拥有排他知识产权。上述技术的归属情况约定合理。

协议中关于“共同研发过程中产生的技术”相关的约定，系在签署合同过程中，对双方的保护性兜底条款。截至目前，在实际合作过程中并未出现共同研发过程中形成的专利、非专有技术等知识产权，双方也不存在技术纠纷的情形。

2、发行人承担的研发工序，是否属于发行人核心技术，100 万元研发费用的会计处理方式

（1）发行人承担的研发工序，是否属于发行人核心技术

为研发生产碳化硅流化床内衬，发行人设立了“光伏硅原料流化床法核心装备碳化硅部件研制”研发项目。经过研发，该项目形成的碳化硅晶须、纤维及颗粒多相调控技术、3D 打印成型技术、高纯度碳化硅陶瓷制备技术、三维扫描技术结合计算机模拟组装匹配技术等，属于发行人核心技术。

（2）100 万元研发费用的会计处理方式

2020 年 8 月，公司与陕西有色签署了关于一套碳化硅内衬的试制合同，公司结合研发情况对成本进行测算后，在该试制合同中约定流化床内衬的价格为 130 万元/套。

2020 年 12 月，考虑到公司在产品定制化生产过程中，采购设备等投入较大、硅料价格上升幅度较大等因素，公司与陕西有色协商后签署了《碳化硅内衬联合研发合同》（合同编号 TR0601A20201201），对前期在试制阶段所约定的价格进行了调增，调增总额为 100 万元。故该 100 万元系产品销售价格的有效组成部分，发行人根据业务实质，在于产品交付验收后，按每套产品剔除增值税税款后确认为收入。

（二）发行人其他应用型研究包括的研发项目，主要的研发内容，发行人是否存在其他针对特定客户定制化研发的情形，相关费用支出是否应计入成本核算

报告期内，发行人的研发项目既包括前瞻性基础研究，又包括应用型研究。前瞻性基础研究主要研究理论方法、应用技术，一般不涉及具体产品；应用型研究主要针对大类设备、产品等。

报告期内，发行人应用型研究包括的研发项目、主要内容、是否针对特定客户、相关费用核算情况如下：

序号	项目名称	研发内容	是否针对特定客户研发	相关费用核算科目
1	CSM94 高浓度渣浆泵碳化硅机械密封	工艺设计，整机性能测试	否	研发费用
2	N 系列高精度超小直径复合橡胶改性特种密封圈	开发针对食品和医药卫生领域应用需求的包覆圈，拓宽公司产品的应用领域，提升食品和医药卫生领域相关设备的性能	否	研发费用
3	CSTEX 化工泵碳化硅机械密封	解决化工泵机械密封较难解决的技术问题，提供一种在同等设计空间下，串联组合式密封环设计，增强扰动性、从而提高抗偏摆性能、增加冷却效果	否	研发费用
4	核级高性能碳化硅陶瓷轴承	研发满足市场需求的大直径轴承	否	研发费用
5	高纯高精度半导体工业用复合橡胶改性特种密封圈研制	结构设计、复合工艺设计	否	研发费用
6	F-Mix 系列医药级碳化硅机械密封研制	机械密封设计；生产、加工工艺设计；台架测试	否	研发费用
7	核电站安喷泵碳化硅陶瓷轴承研制	开发碳化硅纤维轴承预成型体一体化净成形编织技术，突破纤维布连续缠绕 Z 向强化技术；基于先驱体浸渍热解技术，研发碳化硅陶瓷基体原位复合高效致密化技术；采用等离子辅助化学气相渗透技术，调控高结晶度碳化硅基体在复合材料轴承表层由外至内空间梯度分布，攻克陶瓷基复合材料轴承表面高硬度耐磨强韧化技术，实现在核电装备领域示范应用	否	研发费用
8	光伏硅原料流化床法核心装备碳化硅部件研制	开发碳化硅晶须、纤维及颗粒多相调控技术，光热物理效应和化学效应多机制耦合的 3D 打印成型技术；开发高纯度碳化硅陶瓷制备技术；三维扫描技术结合计算机模拟组装匹配技术	否	研发费用
9	3D 打印碳化硅舟托改进	碳化硅一体式舟托的制备工艺；碳化硅舟托关键部位精密加工技术	否	研发费用

序号	项目名称	研发内容	是否针对特定客户研发	相关费用核算科目
10	碳化硅陶瓷棒表面磨修设备研发	设计一种碳化硅陶瓷棒表面磨修设备、采用最新的结构设计，使其达到更高的性能指标	否	研发费用
11	碳化硅陶瓷制品烧结成型冷却装置改进	研究碳化硅陶瓷制品烧结成型冷却原理及关键技术，设计一款信息冷却装置，同时应用最新的整体结构设计，使得冷却制品的降温能够循环进行，提高工作人员效率	否	研发费用
12	碳化硅陶瓷制品生产用真空烧结炉研发	同应用最新的整体结构设计，使得冷却的制品的降温能够循环进行，提高工作人员效率，解决现有的真空烧结炉在冷却时，其降温速度较慢的情况	否	研发费用
13	3D 打印机清砂取件装置研发	通过对清扫机构的重新设计使清扫机构对打印制品的表面更好的贴合，提高清扫的效率，达到清沙的目的	否	研发费用
14	AH781 系列高压釜用碳化硅机械密封研制	优化弹簧保护式结构设计、优化整体式共享补偿机构设计、采用背靠背双端面带冲洗冷却腔设计、增加引流回收装置设计	否	研发费用
15	碳化硅坯体缺陷修复技术研究	解决打印膏料的配方及修复工艺，实现修复的完美再现。设计同坯体润湿性兼容的溶剂组，兼顾固化时间、温度，和过含量同流动性的关系	否	研发费用
16	碳化硅陶瓷生产的脱水烘干设备研究	开发一种用于碳化硅陶瓷生产的脱水烘干设备，以解决碳化硅陶瓷生产时的烘干问题	否	研发费用
17	碳化硅陶瓷生产用混料装置研究	对碳化硅陶瓷生产用混料装置结构进行重新设计，解决现有的混料装置不便于对不同高度的原料进行搅拌的问题	否	研发费用

从上表可见，发行人应用型研究主要围绕改进大类生产设备或大类产品进行开展，相关应用型研究项目均不只面向某一特定客户。以“光伏硅原料流化床法核心装备碳化硅部件研制”为例，该项目系因陕西有色需求而触发，但该项目形成的碳化硅晶须、纤维及颗粒多相调控技术、3D 打印成型技术、高纯度碳化硅陶瓷制备技术、三维扫描技术结合计算机模拟组装匹配技术等可用于发行人其他客户碳化硅内衬及其他碳化硅 3D 打印产品的生产。

发行人主要从事碳化硅、碳化硼陶瓷材料及制品的研发、生产和销售，业务属于新材料领域，发行人基于 9 项核心技术，不断拓宽陶瓷材料的应用领域。在前瞻性研究的同时，发行人积极与下游应用领域客户、行业专家交流，获知下游的产品需求，并针对客户需求开展研发工作。由于发行人的研发工作主要针对于陶瓷材料、生产设备及生产工艺等开展，相关工艺和技术的研发成果，能用于发行人同类或类似客户的产品，因此，相关工艺和技术具有通用性和普适性。

综上，发行人的应用型研发活动具有通用性、普适性，可用于公司同类或其他产品的生产，研发投入计入研发费用。在前瞻性或应用型研发活动以外，发行人针对特定客户的定制化生产投入，计入生产成本核算。

六、研发过程中需要大量耗费能源的合理性，水电费在研发费用、生产成本和其他期间费用间分摊的依据和过程

（一）研发过程中耗费能源的合理性

公司的研发活动主要围绕陶瓷材料及其制品、流体控制领域各类工艺及其制品的进行开展。在研发过程中，需要使用设备进行材料制备、材料加工、机械密封可靠性测试等工作。报告期内，发行人研发费用中水电费金额为 32.02 万元、35.70 万元、51.64 万元和 31.19 万元，具体说明如下：

在陶瓷材料及其制品的研发中，研发中心提出陶瓷材料设计方案，并对配方组成、成型工艺、烧结工艺、加工工艺等技术问题逐一进行试验，并进行相应的性能测试通过多轮优化得到陶瓷材料制备、生产的全套工艺；在机械密封的研发中，研发中心提出机械密封设计方案，并安排材料制备、加工、机械密封组装，并进行台架测试，根据测试结果优化设计，多轮优化后得到合格的机

械密封产品与工艺；在包覆圈的研发中，研发中心提出包覆圈设计方案，研究材料选用、加工工艺、洁净处理等工艺工序对包覆圈性能的影响，从而得到满足应用要求的包覆圈设计与工艺方案。以上研发流程均需依靠研发设备进行，因此，研发过程中耗费一定能源具有合理性。

（二）水电费在研发费用、生产成本和其他期间费用间分摊的依据和过程

报告期内，发行人水电费在研发费用、生产成本和其他费用间分摊的过程如下：

1、生产车间耗用的水、电等燃料费用根据车间专用电表、水表等设备记录的实际耗用量归属于生产成本，无需与其他费用进行分摊。

2、由于发行人研发部门、销售部门及管理部门主要位于同一栋大楼，从成本效益原则出发，发行人未针对各类部门单独设置电表、水表。因此，将各月产生的整体水电费剔除前述生产耗用水电费之后，剩余部分在研发费用、管理费用、销售费用之间根据不同类别的人员数量占比进行分摊。

根据上述原则，报告期内，水电费在生产成本、研发费用、管理费用、销售费用中具体分配的金额及占比情况如下：

单位：万元

类型	2023 年 1-6 月		2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
生产成本	531.36	89.36%	858.83	87.13%	504.97	83.35%	361.43	80.73%
研发费用	31.19	5.25%	51.64	5.24%	35.70	5.89%	32.02	7.15%
销售费用	13.78	2.32%	31.78	3.22%	31.35	5.17%	27.01	6.03%
管理费用	18.27	3.07%	43.39	4.40%	33.86	5.59%	27.26	6.09%
合计	**594.61**	**100.00%**	**985.64**	**100.00%**	**605.87**	**100.00%**	**447.73**	**100.00%**

【中介机构核查情况】

一、对上述事项进行核查并发表明确意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构及申报会计师主要履行了以下核查程序：

1、获取发行人《研发管理内部控制规范》《研发项目管理制度》《研发费用支出与归集管理制度》等研发相关内控制度，了解研发项目立项、研发人员工时分摊、研发领料、研发费用审批等关键内控流程点。

2、获取公司的组织架构图，了解研发部门设置情况，与研发负责人沟通，了解研发人员增加或减少的原因、来源，新增研发人员的工作内容是否与研发活动相关。

3、获取报告期内的研发员工花名册、研发人员所属部门、工作岗位、学历等信息；查阅新增研发人员所属部门、工作岗位、工作背景、学历等信息；判断研发人员是否具备相关研发能力。

4、查阅发行人的研发项目清单、立项及结项报告，研发项目人员工时表、人工薪酬分配表等资料，了解研发人员薪酬归集和核算方法、研发项目预算情况；访谈公司研发部门负责人，了解研发人员的认定标准、研发人员的配备情况、主要职责及参与项目情况。

5、分析报告期内研发人员的人均薪酬变动情况，分析是否存在异常。

6、查阅可获取的同行业可比公司信息，并与发行人的研发人员薪酬、研发人员结构、研发人员学历等进行比较；获取同地区类似企业信息，并与发行人的研发人员薪酬进行比较。

7、检查报告期内归集到研发费用的职工薪酬明细，并与花名册研发人员名单、研发工时表进行核对，核对相关人员是否为公司研发人员。

8、获取研发工时记录表、研发人员工时薪酬分配表，复核工时记录是否审批及研发薪酬归集的准确性。

9、获取发行人研发项目的材料费明细，抽查报告期内研发项目领料清单，核查至财务明细，领料单数量与出库数量是否一致。

10、与发行人研发负责人及财务负责人沟通，了解研发领用材料的使用情况、最终去向及相关会计处理，检查会计处理是否符合企业会计准则相关规定。

11、获取与陕西有色签订的合同、发票、发货记录，访谈陕西有色，了解双方之间合作背景情况。

12、获取发行人水电费分摊表、检查水电费分摊过程和结果是否准确。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、报告期各期，发行人新增研发人员能够胜任主要研发职责和研发任务，认定为研发人员的依据合理；研发人员数量与研发项目预算具有匹配性，新增研发人员具有必要性；研发人员学历构成与行业可比公司不存在重大差异。

2、报告期各期，发行人研发人员的薪酬与同行业可比公司和研发部门所在地类似企业的研发人员薪酬不存在重大差异，差异原因具有合理性。

3、报告期内，发行人对研发人员的认定系依据员工所属部门及具体工作职责来进行认定，研发人员的认定及研发人员薪酬归集准确。

4、发行人材料费主要为陶瓷类等材料，符合发行人研发活动的需求；相关内控措施运行有效，不存在生产领料和研发领料混同的情形；研发领料最终去向主要为研发合理损耗和报废，少量形成展示的样品，研发废料会计处理准确。

5、发行人与陕西有色合作研发的实质为产品购销，会计处理准确。

6、发行人在研发活动中需要占用设备、消耗材料，水电费按照人员数在研发费用、销售费用、管理费用之间分摊，依据和过程合理。

经核查，申报会计师认为：

1、报告期各期，发行人新增研发人员主要来自于外部招聘，新增研发人员具有相应的工作、学历背景，能够完成主要研发职责和研发任务，认定为研发人员的依据合理；发行人上述关于研发人员数量与研发项目预算是否匹配、新增研发人员是否具备必要性的分析，具有合理性。研发人员学历构成与行业可比公司不存在重大差异。

2、报告期各期，发行人研发人员的薪酬与同行业可比公司和研发部门所在地类似企业的研发人员薪酬不存在重大差异，差异原因具有合理性。

3、发行人上述关于公司发行人研发人员的认定及研发人员薪酬归集情况的说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

4、发行人上述关于公司研发领料情况、样品销售情况的相关说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

5、发行人上述关于公司与陕西有色合作研发业务的情况说明、100 万元研发费用的会计处理、发行人是否存在其他针对特定客户定制化研发的情形的相关说明，与我们在核查过程中了解到情况，不存在重大不一致。

6、发行人上述关于公司研发过程中需要大量耗费能源的情况说明，具有合理性。发行人的水电费在研发费用、生产成本和其他期间费用间分摊方法具有合理性。

二、说明对研发人员认定准确性的核查方式、核查过程及核查结论

（一）核查程序

1、与研发负责人沟通，了解研发人员的认定标准、研发人员的配备情况、主要职责及参与项目情况。

2、获取报告期内的研发员工花名册、研发人员所属部门、工作岗位、学历等信息；查阅新增研发人员所属部门、工作岗位、工作背景、学历等信息；判断研发人员是否具备相关研发能力。

3、查阅发行人的研发项目清单、立项及结项等相关研发项目资料，研发项目人员工时表、人工薪酬分配表等资料，了解研发项目开展的具体情况及研发人员配备情况。

4、检查报告期内归集到研发费用的职工薪酬明细，并与花名册研发人员名单、研发工时表进行核对，核对相关人员是否为公司研发人员。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：报告期内，发行人的研发人员认定准确。

经核查，申报会计师认为：报告期内，发行人关于研发人员的认定，在所有重大方面具有准确性。

三、说明针对研发费用真实性、归集的准确性的核查方式、核查过程及核查结论。

（一）核查程序

1、获取并检查了发行人《研发费用支出与归集管理制度》，了解报告期内发行人研发费用财务流程，包括费用与发票的审核、账务处理与列报。

2、获取报告期内发行人研发费用明细表，针对大额研发费用支出，抽取相关合同、审批单、付款单、发票、会计凭证等资料，检查研发支出发生的真实性，费用划分的准确性。

3、获取研发专用设备清单，对研发设备进行实地监盘，实地查看研发设备的运行状态。

4、对研发费用进行截止性测试以检查费用是否在恰当期间确认。

5、检查报告期内归集到研发费用的职工薪酬明细，并与花名册研发人员名单、研发工时表进行核对，核对相关人员是否为公司研发人员，研发人员薪酬归集是否准确。

6、获取发行人研发项目的材料费明细，抽查报告期内研发项目领料清单，核查至财务明细，领料单数量与出库数量是否一致。

7、获取发行人水电费分摊表、检查水电费分摊过程和结果是否准确。

8、查阅发行人的研发项目清单、立项及结项、研发项目预算等相关研发项目资料，分析预算支出与实际支出是否存在差异。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：报告期内，发行人的研发费用真实、归集准确。

经核查，申报会计师认为：报告期内，发行人的研发费用，在所有重大方面具有真实性、准确性。

11、关于成本和毛利率

11.1 根据申报材料，报告期内，公司主营业务成本包括直接材料、直接人工、制造费用，其中直接材料占比分别为 57.55%、56.64%和 53.20%，制造费用占比分别为 28.45%、28.92%和 32.12%。

请发行人说明：（1）生产人员的平均薪酬并和同行业可比公司的比较情况；（2）分别说明各领域各类产品的成本构成情况、比例、变动情况及原因，与同行业可比公司类似产品的成本构成是否存在差异及原因；（3）制造费用的具体构成，并对变动情况予以分析；（4）发行人产品的运输方式，报告期内主要产品的销量与运费金额的匹配性。

【回复】：

【发行人说明】

一、生产人员的平均薪酬并和同行业可比公司的比较情况

报告期各期，发行人生产人员平均薪酬和同行业可比公司的比较情况如下：

单位：万元/人/年

公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
珂玛科技	6.60	13.57	14.42	11.79
一通密封	未披露	7.74	7.18	5.24
中密控股	未披露	15.21	15.09	12.17
平均值	**6.60**	**12.17**	**12.23**	**9.73**
发行人	**6.64**	**12.47**	**11.50**	**8.36**
宁波市私营企业平均工资	-	8.13	8.16	7.07

注 1：珂玛科技直接披露了其先进陶瓷材料业务直接人员平均薪酬，此处采用其披露数据。除珂玛科技外，鉴于可比公司仅披露各期末生产人员人数，因此此处生产人员平均薪酬=生产人员总薪酬/生产人员的期初期末平均值；为了保持可比口径，发行人亦采用相关口径进行计算。其中生产人员总薪酬=应付职工薪酬增加数-销售费用职工薪酬-管理费用职工薪酬-研发费用职工薪酬；

注 2：宁波市私营企业平均工资数据来源于宁波市统计局。

从上表可见，报告期内，发行人生产人员平均薪酬持续增长，平均薪酬与同行业公司不存在重大差异。同时，发行人生产人员平均薪酬显著高于当地平均水平。

二、分别说明各领域各类产品的成本构成情况、比例、变动情况及原因，与同行业可比公司类似产品的成本构成是否存在差异及原因

（一）分别说明各领域各类产品的成本构成情况、比例、变动情况及原因

报告期内，发行人各领域各类产品的成本构成情况如下表所示：

单位：万元

光伏及半导体领域	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	124.68	11.06%	406.70	18.73%	129.02	18.77%	0.05	1.20%
直接人工	227.41	20.18%	356.84	16.44%	107.26	15.61%	0.69	18.01%
制造费用	774.83	68.76%	1,407.40	64.83%	451.02	65.62%	3.09	80.79%
合计	**1,126.92**	**100.00%**	**2,170.93**	**100.00%**	**687.30**	**100.00%**	**3.83**	**100.00%**
流体控制领域	**2023 年 1-6 月**		**2022 年度**		**2021 年度**		**2020 年度**	
	金额	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**
直接材料	2,870.86	58.49%	6,168.93	58.51%	5,615.69	56.97%	4,039.06	57.06%
直接人工	1,002.35	20.42%	1,716.29	16.28%	1,543.67	15.66%	1,043.37	14.74%
制造费用	1,034.72	21.08%	2,658.05	25.21%	2,698.49	27.37%	1,996.61	28.20%
合计	**4,907.93**	**100.00%**	**10,543.26**	**100.00%**	**9,857.85**	**100.00%**	**7,079.04**	**100.00%**
航天军工领域	**2023 年 1-6 月**		**2022 年度**		**2021 年度**		**2020 年度**	
	金额	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**
直接材料	282.00	60.55%	615.00	55.93%	84.07	31.69%	44.37	23.05%
直接人工	6.92	1.49%	28.91	2.63%	25.56	9.64%	23.83	12.38%
制造费用	176.83	37.97%	455.70	41.44%	155.69	58.68%	124.29	64.57%
合计	**465.75**	**100.00%**	**1,099.61**	**100.00%**	**265.31**	**100.00%**	**192.48**	**100.00%**
其他	**2023 年 1-6 月**		**2022 年度**		**2021 年度**		**2020 年度**	
	金额	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**
直接材料	448.16	73.78%	680.38	69.30%	991.58	80.53%	552.22	70.83%
直接人工	43.25	7.12%	70.87	7.22%	63.03	5.12%	59.67	7.65%
制造费用	116.03	19.10%	230.58	23.48%	176.74	14.35%	167.76	21.52%
合计	**607.44**	**100.00%**	**981.83**	**100.00%**	**1,231.36**	**100.00%**	**779.65**	**100.00%**

发行人主要各领域产品成本结构、变动因素主要与成型工艺相关，报告期内变动原因分析如下：

1、光伏及半导体领域

发行人光伏及半导体领域产品主要采用 3D 打印成型工艺，相较于传统工艺，3D 打印成型工艺设备使用量大，相应制造费用占比较高，表现为：（1）生产工艺中需要使用 3D 打印设备、打印配套设备、大型烧结炉、大型数控磨加工设备等，相关设备的折旧成本相对较高；（2）因主要采用上述大型设备生产，使得相关生产工艺流程对于各类耗用辅材、电力的需求相应较高。导致光伏及半导体领域产品生产成本中制造费用占比较高。

2020 年度，发行人光伏及半导体领域主要产品尚未实现批量供货，直接材料使用量较低，零星的产量使得当年度直接人工和制造费用占比相对较高。2021 年发行人实现碳化硅内衬的批量供货，2022 年度发行人实现碳化硅舟托的批量供货，使得 2021 年和 2022 年直接材料成本占比相较于 2020 年有所上升，直接人工和制造费用占比有所下降，同时 2021 年和 2022 年成本结构相对较为稳定。

2023 年 1-6 月，由于产量大幅度上升，直接材料占比下降，直接人工和制造费用有所上升，主要系：①光伏及半导体业务于 2021 年开始发展业务，经过近两年发展，产品的生产工艺逐步成熟，同时发行人对设备进行了工艺优化，使得发行人原材料投入产出比逐年上升，其中 2023 年上半年较上年上升了 12.79%，具体分析参见本问询回复 11.2 题之“一、（一）光伏及半导体领域 2023 年 1-6 月毛利率变动情况分析”处的专项分析。②2023 年上半年，硅料原料价格较上年下降了 42.37%。上述因素综合使得 2023 年 1-6 月直接材料成本占比下降、工费占比上升。

2、流体控制领域

流体控制领域的产品包括机械密封、密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套，基本采用有模成型、人工装配的方式生产，均属于传统工艺。

流体控制领域的产品成本以直接材料为主，报告期内占比较为稳定。2020 年至 2022 年，流体领域产品总体呈上升趋势，直接人工和制造费用费用金额同步上升，占比保持稳定。2023 年 1-6 月，发行人优化生产效率，加强工序管理，减少了相关劳务派遣人员以及外协的使用，加大了直接员工的使用，使得当期制造费用占比有所下降、直接人工有所上升。

3、航天军工领域

航天军工领域产品主要包括碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件、陶瓷防护制品两类，航天军工领域类产品成本结构变化是主要是产品结构变化所致。

碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件主要以 3D 打印成型工艺进行生产，其产品成本结构与光伏及半导体成本结构类似，其直接材料占比较低，制造费用占比较高；陶瓷防护制品主要以传统有模成型工艺生产，其产品成本结构与流体控制领域产品类似，其材料成本占比相对较高，制造费用占比相对较低。

报告期内，发行人航天军工领域业务的内部产品成本结构构成的具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	成本额	占比	成本额	占比	成本额	占比	成本额	占比
碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件	1.40	0.30%	4.96	0.45%	39.09	14.73%	79.05	41.07%
陶瓷防护制品	464.34	99.70%	1,092.36	99.34%	226.23	85.27%	113.43	58.93%
其他	-	-	2.29	0.21%	-	-	-	-
合计	**465.75**	**100.00%**	**1,099.61**	**100.00%**	**265.31**	**100.00%**	**192.48**	**100.00%**

从上表可见，由于碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件成本占比逐年下降，而陶瓷防护制品的成本占比逐年上升，陶瓷防护制品成本结构由以材料成本为主，使得发行人航天军工领域成本中材料成本逐年上升，而直接人工、制造费用成本有所下降。

4、发行人其他类产品包括波簧、陶瓷粉料、喷嘴等，产品以传统制造为主，成本结构以材料成本为主，报告内略有波动，主要系产品结构影响。

综上，发行人光伏及半导体领域产品成本结构以制造费用为主、流体控制领域产品成本结构以直接材料为主、航天军工领域产品成本结构随产品结构而有所变化，各领域成本结构变动与公司业务变动情况相符。

（二）与同行业可比公司类似产品的成本构成是否存在差异及原因

报告期内，发行人营业收入分布为光伏及半导体领域、流体控制领域和航天军工。光伏及半导体领域与珂玛科技披露的先进陶瓷材料零部件业务有一定

可比性，流体控制领域相关产品与一通密封及中密控股具有一定相似性，但航天军工领域产品以碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件和陶瓷防护制品为主，目前暂无同行业可比上市公司从事类似业务，无可比企业进行比较。

下述以发行人光伏及半导体领域和流体控制领域业务与可比公司进行比对分析，两大领域业务收入报告期内占发行人主营业务收入的比重分别为89.36%、88.05%、88.41%和 86.93%。

1、光伏及半导体领域

根据同行业可比公司珂玛科技披露的信息，其先进陶瓷材料零部件业务的成本结构如下表所示：

单位：万元

珂玛科技对应项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	3,176.52	28.43%	5,474.94	29.02%	3,070.30	29.36%	2,057.88	29.62%
直接人工	2,312.83	20.70%	4,288.71	22.73%	2,374.05	22.70%	1,838.41	26.46%
制造费用	5,684.77	50.87%	9,105.59	48.26%	5,013.68	47.94%	3,052.40	43.93%
合计	**11,174.13**	**100.00%**	**18,869.24**	**100.00%**	**10,458.04**	**100.00%**	**6,948.69**	**100.00%**
发行人光伏及半导体领域	**2023 年 1-6 月**		**2022 年度**		**2021 年度**		**2020 年度**	
	金额	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**
直接材料	124.68	11.06%	406.70	18.73%	129.02	18.77%	0.05	1.20%
直接人工	227.41	20.18%	356.84	16.44%	107.26	15.61%	0.69	18.01%
制造费用	774.83	68.76%	1,407.40	64.83%	451.02	65.62%	3.09	80.79%
合计	**1,126.92**	**100.00%**	**2,170.93**	**100.00%**	**687.30**	**100.00%**	**3.83**	**100.00%**

从上表可见，珂玛科技的成本结构亦以制造费用为主。同时，由于发行人该领域产品 3D 打印工艺进行成型，而珂玛科技产品仍以传统工艺成型，相较于传统工艺，发行人 3D 打印工艺中制造费用较大，因此发行人制造费用占比相对更高，与生产工艺相匹配。

2、流体控制领域

根据可比公司的信息披露情况，选取一通密封的机械密封件、中密控股机械密封产品成本结构进行比较，具体情况如下：

单位：万元

一通密封之机械密封件	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	3,131.39	82.76%	2,459.95	72.23%	2,161.74	77.58%
直接人工	411.21	10.87%	567.11	16.65%	394.95	14.17%
制造费用	241.31	6.38%	378.88	11.12%	229.73	8.24%
合计	**3,783.90**	**100.00%**	**3,405.94**	**100.00%**	**2,786.42**	**100.00%**
中密控股之机械密封	**2022 年度**		**2021 年度**		**2020 年度**	
	金额	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**
材料成本	12,576.94	65.73%	11,547.76	67.16%	10,943.06	65.41%
人工成本	3,982.50	20.81%	3,190.75	18.56%	3,490.68	20.86%
制造费用	2,246.19	11.74%	2,119.02	12.32%	1,992.51	11.91%
其他合同履约成本	329.58	1.72%	337.69	1.96%	304.12	1.82%
合计	**19,135.21**	**100.00%**	**17,195.23**	**100.00%**	**16,730.38**	**100.00%**
发行人之机械密封	**2022 年度**		**2021 年度**		**2020 年度**	
	金额	**占比**	**金额**	**占比**	**金额**	**占比**
直接材料	3,504.06	66.62%	3,394.18	67.35%	2,538.18	66.46%
直接人工	562.15	10.69%	530.60	10.53%	390.44	10.22%
制造费用	1,193.39	22.69%	1,114.55	22.12%	890.57	23.32%
合计	**5,259.59**	**100.00%**	**5,039.33**	**100.00%**	**3,819.19**	**100.00%**

注：可比公司未披露 2023 年 1-6 月相关信息，因此未作比较。

从上表可见，可比公司成本结构以材料成本为主，发行人整体情况与中密控股相似。

2020 年至 2022 年，一通密封的材料成本占比较高，根据其招股说明书披露的其材料成本低于中密控股的原因，主要系其采用定制件外协的比例较大，相关定制件外协成本均计入直接材料成本核算，使得其材料成本占比较高。

同时，发行人制造费用的比例相较于可比公司略高，主要系发行人机械密封部分零配件为自产，因此整体自产比例相对较高，使得发行人对于机器设备的需求要高于其可比公司，使得制造费用占比相对较高。

综上所述，发行人与同行业可比公司类似产品的成本构成相似，差异具有合理性。

三、制造费用的具体构成，并对变动情况予以分析

发行人生产成本中制造费用结转至存货后不再明细拆分，因此后续随着存货销售结转的营业成本亦不再对制造费用明细进行拆分，因此以报告期内公司生产成本中所发生的制造费用明细进行分析。

报告期内，发行人当期制造费用的具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
辅助材料	958.94	32.90%	1,295.87	27.16%	1,005.36	27.00%	724.59	29.42%
职工薪酬	532.95	18.29%	1,145.35	24.00%	1,099.06	29.51%	706.24	28.68%
折旧与摊销	612.95	21.03%	1,019.12	21.36%	727.24	19.53%	439.31	17.84%
水电费	531.36	18.23%	858.83	18.00%	504.97	13.56%	361.43	14.68%
修理费	100.17	3.44%	141.87	2.97%	132.02	3.55%	55.41	2.25%
股份支付	15.26	0.52%	52.61	1.10%	30.60	0.82%	31.31	1.27%
其他	162.66	5.58%	258.14	5.41%	224.70	6.03%	144.34	5.86%
合计	2,914.29	100.00%	4,771.80	100.00%	3,723.95	100.00%	2,462.63	100.00%

报告期内，发行人制造费用主要由辅助材料、职工薪酬、折旧与摊销和水电费构成，上述费用占制造费用的比例分别为 90.62%、89.60%、90.51%和 90.45%。随着发行人业务规模的扩大，发行人制造费用规模逐步增长，包括辅助材料、职工薪酬、折旧与摊销及水电费在内的主要制造费用均呈现增长的态势。

辅助材料主要用于生产设备的维护、维修。报告期内，辅助材料占制造费用的比例保持了基本稳定，2023 年 1-6 月辅助材料占比略有上升，主要系当期因烧结炉故障，更换了部分较为贵重的辅助配件，使得辅助材料当期占比有所上升。

报告期内，公司职工薪酬金额逐年上升，占制造费用的比例分别为 28.68%、29.51%、24.00%和 18.29%。2020 年至 2023 年 1-6 月，随着产量上升，规模效应显现，公司人工薪酬占比整体呈下降趋势，但 2021 年相较于 2020 年人工薪酬占比略有上升，是因为 2021 年因业务量增长，公司较大幅度提升了生产人员薪酬水平所致。如本题“一、生产人员的平均薪酬并和同行业

可比公司的比较情况”所列示的数据，2021 年公司生产人员平均薪酬为 11.50 万元，而 2020 年生产人员平均薪酬为 8.36 万元，2021 年薪酬增幅为 37.56%。

报告期内，折旧与摊销的占比逐年上升，主要系随着发行人业务规模的扩大，发行人各年均新增了较多的生产用机器设备，同时 2022 年发行人因扩大生产需要，租赁了中哲控股集团有限公司厂房，新增折旧、摊销所致。

报告期内，水电费占制造费用的比例分别为 14.68%、13.56%、18.00%和 18.23%，2022 年度水电费占比有所上升，主要系：1、在能耗双控的背景下，国家发改委发布《国家发展改革委关于进一步完善分时电价机制的通知》（发改价格〔2021〕1093 号），自 2021 年 10 月 15 日起，大工业电价用户分时电价政策调整，峰谷电时段和相应用电价格均有调整，使得 2022 年单位电费有所上升；2、随着发行人光伏及半导体领域业务规模的扩大、收入占比上升，发行人新增了 3D 打印设备及烧结设备，相关设备于 2021 年中及 2022 年陆续投入使用，使得耗电量增长，电费有所增加。

四、发行人产品的运输方式，报告期内主要产品的销量与运费金额的匹配性。

报告期内，发行人境内销售，主要以快递进行发货，占比在 80%以上，同时存在少量第三方物流送货及客户自提的情况；发行人境外销售，根据客户需求及产品批量，主要采用海运及快递的方式进行运输。

报告期内，发行人主要产品的销量与运费金额的匹配性情况如下表所示：

类别	项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
境内销售	销售量（吨）	152.82	211.87	161.41	111.74
	销售运费（万元）	93.54	119.70	63.88	35.37
	单重运费（元/kg）	6.12	5.65	3.96	3.17
境外销售	海运销售量（吨）	4.38	43.09	12.10	3.35
	海运销售运费（万元）	3.31	24.19	9.38	6.48
	海运单重运费（元/kg）	7.56	5.61	7.75	19.32
	快递销售量（吨）	3.54	17.94	6.89	4.03
	快递销售运费（万元）	23.32	127.87	35.32	22.82
	快递单重运费（元/kg）	65.88	71.28	51.25	56.65

注 1：境内销售对应运费相关的数据剔除了客户自提的情况；

注 2：境外销售对应运费相关的数据包括 DAP 和 CIF 等贸易术语需要发行人支付运费的情况。同时，对于少量 EXW 贸易术语的销售，由于发行人自身交货问题，正常客户为海运的情况下，为了保证向客户的交期，发行人采取了快递空运方式，发行人承担了相关运费，此处数据亦包括相关信息。其中快递销售包括了少量的空运方式。

报告期内，发行人的运费包括境内运费、境外海运费、境外快递运费三类，总体上看，随着销量、运量的逐年增加，销售运费呈逐年上升趋势，产品的销量与运费金额呈正相关，匹配合理。

随着销量的增加以及其他因素的影响，各年的单重运费有所波动，分析如下：

报告期内，发行人境内销售单重运费略有上升，主要系因 2021 年开始，发行人光伏及半导体领域业务增长较快，相关产品（流化床内衬和舟托）体积较大，运费价相对较高，使得平均单重运费有所增长。

报告期内，发行人境外销售的海运费单重运费持续下降，主要原因如下：1、2020 年单重运费较高，主要系 2020 年因宏观环境因素影响，发行人承担运费的相关业务规模较小，单次送货批量较小，即使采取了拼箱等方式，但箱位闲置的情况相对较高，价格相对较高，使得平均单重运费相对较高；2、2021 年，发行人向客户的单批送货量增长，减少了箱位闲置的情况，使得单重运费有所下降；3、2022 年，随着海运运力缓解，海运市场价格下降，同时发行人当期海运销量增长，使得发行人海运单重运费继续下降；4、2023 年 1-6 月，当期海运相关产品销量下降，使得发行人发货时存在一定箱位闲置的情况，使得当期海运单重运费有所上升。

报告期内，发行人境外销售的快递运费单重总体平稳，2021 年有所波动，主要系：1、快递发货的单次批量不同，快递阶梯计价导致；2、2021 年，根据国外客户的要求，发行人将快递服务商更换为 UPS，合作初期快递单数和运量累积有限，UPS 未给予公司运费优惠，使得 2022 年单重运费有所上升；3、2022 年度，发行人向美国 REC 销售流化床内衬，由于交期紧张，采取了快递空运方式，鉴于相关产品体积较大，单重运费相对较高，拉高了平均运费；4、2023 年 1-6 月，发行人合作的快递服务商结合前期合作情况，给予了发行人一定优惠，使得当期快递单重运费较上年度有所下降。

综上所述，报告期内，发行人单重运费有所波动，波动情况与业务开展的实际情况匹配，主要产品的销量与运费金额具有匹配性。

11.2 根据申报材料，报告期内，（1）公司光伏及半导体领域毛利率分别为-11.51%、72.13%和 62.34%；（2）流体控制领域分别为 45.72%、43.29%和 43.12%，航天军工领域毛利率分别为 52.54%、67.91%和 34.72%，有所波动，主要由产品结构导致。

请发行人说明：（1）光伏及半导体领域中流化床内衬及结构件报告期内毛利率逐渐下降的原因，舟托毛利率与同行业可比公司相同产品的比较情况，半导体设备用零部件毛利率较高的原因，是否符合行业惯例；（2）航天军工领域中碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件毛利率从 2021 年大幅上升的原因，毛利率保持在 93%以上的较高水平的合理性，是否符合行业惯例；（3）梳理报告期内所有负毛利产品，进一步解释负毛利产品出现的原因及合理性；（4）流体控制领域各产品毛利率与同行业公司同类产品的比较情况。

请保荐机构和申报会计师核查并发表明确意见。

【回复】：

【发行人说明】

一、光伏及半导体领域中流化床内衬及结构件报告期内毛利率逐渐下降的原因，舟托毛利率与同行业可比公司相同产品的比较情况，半导体设备用零部件毛利率较高的原因，是否符合行业惯例

（一）光伏及半导体领域 2023 年 1-6 月毛利率变动情况分析

2023 年 1-6 月光伏及半导体领域毛利率上涨了 6.94%，其中流体床内衬及结构件上升了 11.90%、舟托上升了 20.86%，主要原因如下：

1、产品规模化效应增加，使得成本下降

2023 年上半年，光伏及半导体领域产量大幅度上升，其中舟托产量 2,258 个，已经超过 2022 年全年 2,200 个水平；流化床内衬 174 个，超过去年 315 个的 50%水平，产量上升带来了一定的规模效应。

2、发行人生产工艺逐步成熟，产品良率提升

发行人于 2021 年开始批量生产销售碳化硅内衬、2022 年开始批量生产销售碳化硅舟托，对于相关产品，发行人生产工艺逐步成熟，使得产品良率提升。以发行人向拉普拉斯销售的最主要的一款碳化硅舟托（2022 年和 2023 年 1-6 月占舟托收入的比重分别为 92.72%和 72.70%）为例，其 2022 年和 2023 年 1-6 月的生产良率对比情况如下：

单位：个

项目	2022 年	2023 年 1-6 月
期初在制品①	-	318
本期投产数②	3,595	1,632
本期入库数	2,078	1,788
期末在制数	318	4
报废数③	1,199	158
生产良率④=1-③/（①+②）	66.65%	91.90%

产品良率的上升，使得 2023 年上半年，发行人相关业务投入产出比较上年度上升了 12.79%。

3、硅料原料价格下降

发行人光伏及半导体领域产品的原材料之一为硅料。自 2022 年底开始，硅料价格持续下行，使得发行人 2023 年 1-6 月材料采购成本下降较大，2022 年硅料采购平均单价为 56.38 元/公斤，2023 年 1-6 月硅料采购平均单价为 32.49 元/公斤，2023 年 1-6 月发行人硅料采购成本较上年下降了 42.37%。

上述原因，综合使得 2023 年发行人光伏及半导体领域产品成本有所下降，毛利率有一定提升。

（二）光伏及半导体领域中流化床内衬及结构件报告期内毛利率逐渐下降的原因

报告期内，发行人流化床内衬及结构件毛利率分别为 89.52%、74.48%、71.84%和 83.74%，整体维持较高水平，其毛利率波动主要系成本变动所致。

2020 年，发行人人流化床内衬及结构件产品尚未实现批量销售，当年度收入仅 3.32 万元。当时处于业务开拓期，报价较高，因此毛利率较高，但由于未形成批量，其毛利率不具备可比性。

2021 年，随着发行人流化床内衬及结构件实现批量销售，发行人结合客户合作情况进行报价，2021 年相关产品毛利率达到 74.48%。

2022 年，由于原材料价格上涨，使得发行人产品生产成本增加，但原材料价格上涨幅度未触发与客户约定的调价线，因此发行人未进行售价调整，使得当年度毛利率有所下降。

2023 年 1-6 月，因规模效应、产品良率提升、工艺优化、材料成本下降等因素，发行人流化床内衬毛利率有所上升，达到 83.74%。

综上，报告期内，发行人流化床内衬的毛利率保持在较高水平，由于原材料价格变动、规模效应、产品良率变化、工艺优化等因素导致成本有所变动，相应使毛利率发生波动。

（三）舟托毛利率与同行业可比公司相同产品的比较情况

发行人碳化硅舟托于 2022 年实现批量销售，截至目前，国内外尚无以碳化硅舟托产品上市的可比公司，目前仅凯德石英于其招股说明书披露了其石英舟托毛利率，根据其招股说明书披露，其光伏太阳能领域石英舟 2021 年 1-6 月的毛利率为 37.88%，后续其未再单独公告相关产品毛利率。发行人 2021 年尚未实现舟托批量销售。

目前国内以石英制品上市的相关上市公司及其石英制品毛利率的相关情况如下：

可比公司名称	证券代码	主营业务介绍	2023 年 1-6 月毛利率	2022 年毛利率
凯德石英	835179.BJ	公司主要从事石英仪器、石英管道、石英舟等石英玻璃制品的生产、研发和销售	41.84%	48.08%
石英股份	603688.SH	公司主要使用天然石英矿石材料从事高纯石英砂、高纯石英管（棒、板、锭、筒）、石英坩埚及其他石英材料的研发、生产与销售	未披露	51.12%

可比公司名称	证券代码	主营业务介绍	2023 年 1-6 月毛利率	2022 年毛利率
菲利华	300395.SZ	公司立足于石英玻璃领域，专注开发气熔石英玻璃、合成石英玻璃、电熔石英玻璃与石英玻璃纤维及制品。	29.98%	34.03%
平均值			**35.91%**	**44.41%**
发行人			**61.98%**	**41.12%**

注 1：凯德石英毛利率为其主营业务毛利率；
注 2：石英股份毛利率为其石英管棒、石英坩埚等石英制品毛利率；
注 3：菲利华毛利率为其石英玻璃制品毛利率。

发行人 2022 年实现舟托批量销售，当年度实现收入 1,709.97 万元，毛利率为 41.12%。发行人舟托产品主要向拉普拉斯销售，为了顺利切入市场，在报价时相对谨慎，毛利率与同行业可比公司石英舟托或石英制品毛利率基本持平，以维持良好的竞争力。

2023 年 1-6 月，高纯石英砂材料价格上升，使得可比公司石英制品类产品平均毛利率有所下降；而发行人产品以碳化硅粉料及硅料作为材料，2023 年 1-6 月硅料价格下降较大，同时发行人规模效应及生产良率得到提升，使得当期毛利率有所上升。

（四）半导体设备用零部件毛利率较高的原因，是否符合行业惯例

2021 年至 2023 年 1-6 月，发行人半导体设备用零部件收入分别为 37.39 万元、97.65 万元和 21.82 万元，收入规模较低，毛利率分别为 80.74%、92.89%和 86.40%。相关销售的产品系根据客户需求进行的部分定制试产件产品，销售数量少，因此发行人报价较高，使得毛利率较高。

目前，国内尚无以高纯碳化硅生产半导体设备用零部件为主要业务的可比上市公司。

珂玛科技系以氧化铝、氧化锆、氮化铝和碳化硅等先进陶瓷材料零部件为主要业务，相关零部件用于包括半导体、显示面板、LED 和光伏等泛半导体领域生产设备，并在开展超高纯碳化硅等新材料的开发试验，公开披露材料中尚未体现超高纯碳化硅的产品销售。2021 年至 2022 年 1-6 月，珂玛科技泛半导体领域先进陶瓷材料零部件产品的销售情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年
收入	9,213.19	13,081.95
毛利率	58.01%	54.13%

注：珂玛科技后续未再公告 2022 年及 2023 年相关信息。

从上表可见，珂玛科技泛半导体领域产品已形成了规模化销售，同时毛利率亦较高。

由于发行人产品尚未形成规模化销售，同时国内目前尚无以 3D 打印生产各种复杂结构的高纯碳化硅半导体设备用零部件的竞争对手，因此发行人采取了高报价策略，毛利率较高，具有合理性。

二、航天军工领域中碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件毛利率从 2021 年大幅上升的原因，毛利率保持在 93%以上的较高水平的合理性，是否符合行业惯例

发行人碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件主要系为北京空间机电研究所定制，相关产品技术要求高，市场竞争小，因此发行人报价较高。2020 年，因相关产品生产工艺不成熟，良率低，导致 2020 年毛利率相对较低，但仍有 73.46%。2021 年，发行人相关产品生产良率提高，使得毛利率上升至 93.69%。

碳化硅遥感卫星用的反射镜镜坯及结构件对于产品有特殊标准要求，比如大尺寸、轻量化、结构稳定等，技术要求较高。为了完成相关产品的生产工作，发行人前期进行特定材料配方的研发、大型打印设备及烧结设备的购置及改进等各种工作，投入较高。因此，在报价时，发行人考虑前期投入、产品技术优势及竞争情况，采取了高价策略，使得毛利率较高，具有合理性。

发行人碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件产品主要用于航天军工领域，目前尚无同行业可比上市公司。具有近似业务的上市公司，航安型芯主营业务包括以特种陶瓷熔模铸造军用陶瓷型芯，2020 年至 2022 年，其军用航空发动机用陶瓷型芯及军用燃气轮机用陶瓷型芯的综合毛利率分别为 81.26%、84.15%和 81.80%，毛利率处于较高水平。

发行人采用高纯碳化硅、以 3D 打印技术为依托，为我国从事空间光学遥感、载人航天回收的主要科研单位定制生产碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构

件。考虑到前期投入、产品技术优势及竞争情况，发行人采取了高价策略，使得毛利率较高，符合行业惯例。

三、梳理报告期内所有负毛利产品，进一步解释负毛利产品出现的原因及合理性

报告期内，发行人各年度负毛利产品情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
收入	469.37	1,190.16	1,171.21	679.04
负毛利额	-161.77	-348.13	-463.87	-379.73
负毛利产品收入占当期营业收入的比重	3.26%	4.33%	5.19%	4.64%

其中，报告期各期前五大负毛利对应的客户情况如下表所示：

单位：万元

2023 年 1-6 月	涉及产品类型	负毛利产品对应收入金额	负毛利金额	当期总收入	当期总毛利
Schunk 集团	陶瓷密封环和轴承轴套等	63.54	-28.70	323.62	71.91
AES 集团	包覆 O 型圈和机械密封等	93.34	-18.94	3,107.22	1,577.26
拉普拉斯	舟托及其他产品等	48.79	-16.86	1,791.14	983.62
宁波得利时	机械密封和陶瓷密封环等	36.89	-14.11	541.45	139.70
纽威股份	波簧等	18.72	-8.87	292.59	134.56
小计		**261.28**	**-87.48**	**6,056.02**	**2,907.05**
2022 年	**涉及产品类型**	**负毛利产品对应收入金额**	**负毛利金额**	**当期总收入**	**当期总毛利**
AES 集团	包覆 O 型圈和机械密封等	245.43	-67.44	7,266.16	3,395.57
拉普拉斯	舟托及其他产品等	34.85	-32.24	1,753.23	703.25
东莞桥头特比克汽车零件有限公司	机械密封	39.39	-19.67	39.39	-19.67
Schunk 集团	陶瓷密封环和轴承轴套等	59.43	-17.97	545.26	174.91
宁波得利时	机械密封和陶瓷密封环等	96.05	-15.08	795.55	169.14
小计		**475.16**	**-152.40**	**10,399.59**	**4,423.21**
2021 年	**涉及产品类型**	**负毛利产品对应收入金额**	**负毛利金额**	**当期总收入**	**当期总毛利**

AES 集团	包覆 O 型圈和机械密封等	199.00	-69.59	5,863.71	2,912.89
Schunk 集团	陶瓷密封环和轴承轴套等	86.63	-39.21	458.15	109.75
创斯达科技（中国）集团股份公司	陶瓷防护制品等	11.77	-28.60	11.77	-28.60
无锡贝科特金属陶瓷有限公司	陶瓷防护制品等	48.73	-25.52	104.89	16.21
纽威股份	波簧等	81.19	-22.60	545.79	213.06
小计		**427.32**	**-185.52**	**6,984.31**	**3,223.31**
2020 年	**涉及产品类型**	**负毛利产品对应收入金额**	**负毛利金额**	**当期总收入**	**当期总毛利**
东莞桥头特比克汽车零件有限公司	机械密封等	56.79	-45.94	56.79	-45.94
Schunk 集团	陶瓷密封环和轴承轴套等	70.84	-44.02	345.02	54.06
新界泵业	轴承轴套	53.65	-28.56	53.65	-28.56
AES 集团	包覆 O 型圈和机械密封等	84.41	-22.11	4,547.96	2,404.15
株洲东亚工具有限公司	硬质合金	20.51	-20.86	21.52	-19.84
小计		**286.20**	**-161.48**	**5,024.94**	**2,363.87**

报告期内，发行人负毛利产品主要集中于机械密封、陶瓷密封环和轴承轴套等流体控制领域产品，形成负毛利的主要原因包括：1、发行人与部分客户合作时间长，在对该客户整体盈利的情况下，针对客户部分产品的小额采购或工艺复杂的产品，在售价能覆盖材料成本的情况下，发行人为维护客户关系，仍开展相关业务，比如 AES 集团、Schunk 集团、宁波得利时泵业有限公司、苏州纽威阀门股份有限公司等；2、部分产品当期产量规模较小，使得当期工费较大，导致出现负毛利的情况，比如东莞桥头特比克汽车零件有限公司、创斯达科技（中国）集团股份公司、无锡贝科特金属陶瓷有限公司、新界泵业等；3、发行人因业务调整，低价处理了硬质合金存货，导致出现负毛利的情况，比如株洲东亚工具有限公司；4、发行人因部分新产品处于量产初期，产量低、良率低，导致成本较高，使得出现负毛利的情况，比如深圳市拉普拉斯能源股份有限公司。

为了保持良好的竞争力，发行人针对长期合作客户、集团类客户、潜在大客户，对部分产品采取了竞争性销售策略，具有合理性。针对光伏及半导体领域产品，由于新产品初期生产工艺不成熟，使得新品初期生产成本高，形成了负毛利的情况，具有合理性。

四、流体控制领域各产品毛利率与同行业公司同类产品的比较情况。

结合本回复之问题 8.2 之“（5）流体控制领域产品单位售价变动的原因，并分析单位售价与同行业可比公司相同产品的比较情况”之分析，本题选取同样的可比公司进行比较分析。

报告期内，发行人流体控制领域各类产品毛利率与可比公司的比较情况如下：

产品类别	可比公司名称	可比业务毛利率			
		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
机械密封	一通密封	未披露	41.62%	42.03%	43.07%
	中密控股	54.52%	52.76%	51.73%	48.06%
	发行人	42.32%	40.17%	42.49%	44.68%
包覆 O 型圈	朗博科技	未披露	46.49%	51.78%	53.49%
	发行人	53.84%	52.63%	54.40%	58.42%
陶瓷密封环	四川科力特	未披露	27.99%	26.59%	29.27%
	发行人	42.63%	43.36%	32.66%	39.13%
轴承轴套	双飞股份	26.91%	28.49%	30.34%	30.68%
	长盛轴承	36.23%	29.38%	27.66%	35.82%
	发行人	38.76%	39.22%	39.29%	33.81%

注 1：一通密封数据系其招股说明书披露的各年度常规机械密封毛利率；中密控股数据系其各年度年报披露的机械密封毛利率；

注 2：朗博科技数据系其各年度年报披露的 O 型圈毛利率；

注 3：四川科力特数据系其各年度年报披露的精机加工品毛利率；

注 4：双飞股份数据系其各年度年报披露的滑动轴承毛利率；长盛轴承非轴承类业务收入占比较低，采用其综合毛利率。

1、机械密封

发行人机械密封产品与一通密封的常规机械密封毛利率相当，低于中密控股机械密封毛利率，主要系：

1、中密控股具有规模化优势：中密控股处于国内机械密封市场龙头地位，有较强的规模优势，2022 年度其机械密封产品收入达到了 4.05 亿元；

2、中密控股部分产品直接面向终端使用者

中密控股产品有 30%至 40%面向石油化工和煤化工等领域的终端客户，并为客户提供技术咨询、技术培训、现场安装、维修等全方位服务，故相关领域客户毛利率相对较高，而发行人产品主要面向设备制造商，并不会对设备制造商提供技术咨询培训、安装维修等服务，因而中密控股毛利率相对较高。2020 年至 2022 年，中密控股整体业务收入按行业分类构成具体如下：

业务类别	2022 年		2021 年		2020 年	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
装备制造业及其他	59.66%	41.58%	61.82%	42.14%	64.07%	37.51%
石油化工	31.62%	64.16%	29.49%	66.52%	27.11%	68.18%
煤化工	8.72%	71.67%	8.70%	70.90%	8.82%	70.77%

注：上表数据为中密控股整体收入情况，非机械密封情况，中密控股未对机械密封数据进行分拆。

从上表可见，中密控股面向石油化工、煤化工领域的产品毛利率相对较高，而其装备制造业相关的产品毛利率与发行人较为接近，不存在实质性差异。

2、包覆 O 型圈

发行人包覆 O 型圈产品与朗博科技的 O 型圈产品存在一定差异。发行人包覆 O 型圈产品系内部采用传统橡胶、外部采用 PTFE 等高分子材料综合制成的密封零件，其产品性能兼具了橡胶制品的弹性以及高分子材料的耐腐蚀性等特征，具有较高的洁净度，适用于食品、卫生、饮料、水处理等高洁净度行业，朗博科技的橡胶 O 型圈主要以橡胶制成，用于汽车零部件，因此发行人毛利率略高于朗博科技，具有合理性。

3、陶瓷密封环

发行人陶瓷密封环产品系以碳化硅等陶瓷材料制成，具有高强度、高韧性、自润滑、耐腐蚀、耐高压等特点，能够适应多种恶劣工况环境。而四川科力特的密封环为硬质合金密材质，与发行人产品材质不同，材料成本及加工成本存在差异。发行人的陶瓷密封环，特别是面向军工雷达及油气开采和勘探等领域的密封环，技术水平要求较高，因此毛利率高于四川科力特具有合理性。

4、轴承轴套

发行人轴承轴套产品系以碳化硅等陶瓷材料制成，具有韧性好、摩擦系数小、自润滑、耐腐蚀等优点，主要应用于各类使用工况复杂的流体机械设备中，要求较高。而双飞轴承和长盛轴承产品主要系以金属及相关材料制成，产品面向汽车制造、工程机械等领域，具有一定差异。由于发行人产品对工况要求高、技术要求高，因此毛利率略高于双飞轴承和长盛轴承具有合理性。

综上，发行人产品与同行业近似产品在材质、应用领域等方面存在一定差异，由此导致了产品毛利率存在一定差异，具有合理性。

【中介机构核查情况】

一、核查程序

1、结合发行人收入成本表、原材料采购明细表等，与发行人管理层沟通流化床内衬及结构件毛利率下降的原因，分析变动的合理性。

2、查询舟托可比公司公开信息，对发行人舟托毛利率与可比公司进行比对分析，与发行人管理层沟通差异原因。

3、查询陶瓷材料半导体设备用零部件可比公司信息，对发行人半导体设备用零部件毛利率与可比公司进行比对分析，与发行人管理层沟通差异原因。

4、结合发行人收入成本表，与发行人管理层沟通碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件毛利率变动的原因，分析变动的合理性；查询可比公司信息，对比分析可比公司毛利率情况。

5、结合发行人收入成本表，梳理报告期内负毛利产品情况；与发行人管理层沟通大额负毛利产品的背景及原因。

6、查询流体控制领域各类产品可比公司公开信息，对发行人各类产品毛利率与可比公司进行比对分析，与发行人管理层沟通差异原因。

7、访谈发行人主要客户，了解双方业务发展情况、产品价格情况等。

二、核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、2020 年至 2022 年，发行人流化床内衬及结构件毛利率持续下降具有合理性。

2、报告期内，发行人碳化硅舟托毛利率与产品用途接近的同类型公司的差异具有合理性。

3、报告期内，发行人半导体设备用零部件毛利率较高，具有合理性。

4、航天军工领域中碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件毛利率较高具有合理性，符合行业惯例。

5、报告期内，发行人存在负毛利产品的情况，具有合理性。

6、发行人流体控制领域各类产品毛利率与同行业可比公司均有所差异，差异具有合理性。

12、关于费用

根据申报材料，报告期内，（1）发行人的销售费用率低于同行业公司平均值，管理费用率略高于同行业公司平均水平；（2）发行人发生售后维护费用 33.78 万元、23.93 万元和 62.98 万元，占当期营业收入的比重分别为 0.23%、0.11%和 0.23%，整体金额较小，2022 年，中国电子科技集团公司的部分订单更改了设计方案，公司出于维护客户关系角度，补发了部分产品，产生了 33.85 万元售后维护费用。

请发行人说明：（1）报告期各期销售、管理人员的平均薪酬并和同行业可比公司的比较情况；（2）结合合同条款说明发行人的售后服务的开展过程、售后服务的具体内容，售后服务费计提比例和确认依据、与同行业公司的可比性；报告期内实际发生的售后费用和预提金额的对比情况，进一步说明计提的充分性。

请申报会计师核查并发表明确意见。

【回复】：

【发行人说明】

一、报告期各期销售、管理人员的平均薪酬并和同行业可比公司的比较情况；

2020 年至 2022 年，发行人销售、管理人员的平均薪酬及与同行业可比公司的比较情况如下：

单位：万元/人/年

类型	公司	2022 年	2021 年	2020 年
销售人员	珂玛科技	33.28	-	-
	中密控股	32.47	35.24	25.32
	一通密封	22.85	23.83	24.61
	平均值	29.53	29.54	24.97
	发行人	22.50	24.36	18.83
管理人员	珂玛科技	53.28	-	-
	中密控股	24.16	27.25	20.87
	一通密封	12.22	11.25	10.16
	平均值	29.89	19.25	15.52
	发行人	28.06	25.79	21.92

注 1：一通密封数据来自于其直接披露的信息。除此之外，鉴于可比公司仅披露各期末销售或管理人员人数，因此此处销售或管理人员平均薪酬=销售费用或管理费用中人员薪酬/销售或管理人员的期初期末平均值；为了保持可比口径，发行人亦采用相关口径进行计算；

注 2：珂玛科技仅披露了 2021 年末及 2022 年 6 月末销售或管理人员数量，因此此处采用 2022 年 1-6 月数据，平均薪酬已年化处理；

注 3：可比公司未披露 2023 年 6 月末情况，因此未进行比较。

（一）销售人员平均薪酬情况

报告期内，发行人销售人员平均薪酬与一通密封较为接近，低于中密控股和珂玛科技，主要系：

1、中密控股为国有大型上市公司，整体支付能力较强，整体薪酬水平较高。中密控股在研发、生产、销售、管理（除 2022 年珂玛科技外）等多个部门的薪酬水平总体高于平均值。

2、中密控股的业务特点，决定了销售人员的薪酬偏高。中密控股配备了专业背景强、经验丰富的销售人员和销售支持人员为客户提供新产品和新技术的信息交流、帮助客户进行产品选型、对客户进行安装使用培训、重要产品现场安装调试及指导、售后维修和维护等全方位技术服务，对销售与销售支持人员的要求很高。而发行人整体规模较小，产品主要面向 ODM 企业或设备制造商，且未向客户提供相关全方位服务，因此销售人员收入相对较低。

3、发行人与流体控制领域业务主要客户的合作时间长，相关销售人员日常工作以客户维护为主，对于客户开拓等投入相对较少，因此薪酬相对较低。

（二）管理人员平均薪酬情况

报告期内，发行人管理人员平均薪酬略高于同行业可比公司平均水平，与中密控股相近，高于一通密封，低于珂玛科技。

1、根据一通密封招股书披露，其管理人员主要由普通人员构成，中高级人员较少，其普通人员占比在 90%左右，使得其整体平均薪酬较低；

2、珂玛科技管理人员平均薪酬较高，主要系其管理人员数量少，但其给核心管理层的薪酬水平较高，根据其披露信息，2021 年度，珂玛科技向刘先兵（董事长、总经理、核心技术人员）、高建（董事、副总经理）支付的薪酬分别为 215.47 万元和 248.40 万元，远超其他可比公司及发行人水平，拉高了管理人员的平均薪酬。

综上所述，发行人销售人员平均薪酬低于同行业公司平均水平，主要系业务结构、销售模式等方面的差异产生，具有合理性；发行人管理人员平均薪酬略高于同行业可比公司平均水平，主要一通密封管理人员以普通人员为主，平均薪酬较低，拉低了可比公司平均水平。

二、结合合同条款说明发行人的售后服务的开展过程、售后服务的具体内容，售后服务费计提比例和确认依据、与同行业公司的可比性；报告期内实际发生的售后费用和预提金额的对比情况，进一步说明计提的充分性

（一）结合合同条款说明发行人的售后服务的开展过程、售后服务的具体内容

发行人与主要客户签署的合同中对产品质量保证条款进行约定，产品出现质量问题，应给予免费维修或更换。

在产品质保期内，客户出现产品使用问题，通过电话、邮件等方式联系销售人员。对于简单的售后问题，销售人员直接将问题反馈给销售运维，销售运维录入售后系统，由品管员给出处理方案并反馈销售人员；对于复杂质量问题，销售人员将客户问题反馈给技术服务部门后，经过技术部门判断故障原因并给出解决方案，销售人员将方案提供给销售运维，销售运维将其录入售后系统并进行处理。

（二）售后服务费计提比例和确认依据、与同行业公司的可比性；报告期内实际发生的售后费用和预提金额的对比情况，进一步说明计提的充分性。

报告期内，公司售后维护费用分别为 33.78 万元、23.93 万元、62.98 万元和 32.44 万元，金额较小，占当期营业收入的比例分别为 0.23%、0.11%、0.23%和 0.23%，占比较低。因此，基于重要性原则，公司未对售后服务费进行计提，在实际发生时计入当期损益。

报告期内，公司与同行业可比公司销售费用中的售后服务费占营业收入的比例情况如下：

单位：万元

公司名称	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
珂玛科技	质保金	56.38	16.39	3.49
	营业收入	46,246.94	34,501.58	25,415.88
	占比	0.12%	0.05%	0.01%
一通密封	售后服务费	229.01	211.03	177.58
	营业收入	26,100.45	23,893.82	20,361.62
	占比	0.88%	0.88%	0.87%
公司	售后维护费用	62.98	23.93	33.78
	营业收入	27,505.54	22,561.77	14,627.15
	占比	0.23%	0.11%	0.23%

注 1：珂玛科技未披露 2022 年质保金数据，故取 2022 年半年报数据年化后进行比较；

注 2：中密控股未披露售后服务费；

注 3：可比公司未披露 2023 年 6 月末情况，因此未进行比较。

从上表可见，公司售后维护费用占营业收入的比例与可比公司类似，均占比较低。经查询同行业可比公司披露信息，珂玛科技及一通密封对产品质量保证金或售后服务费进行了计提，中密控股未计提相关费用。

综上，公司考虑到相关费用金额小，占营业收入的比重低，因此，基于重要性原则，未计提售后维护费用，与中密控股的处理方式一致。

【中介机构核查情况】

一、核查程序

针对上述事项，申报会计师执行的主要核查程序如下：

1、针对各期间费用中的职工薪酬，获取报告期内发行人的员工花名册，抽查计入各期间费用科目的准确性，核对至员工花名册，核查是否存在员工支出漏记、多记和错记的情况；抽查员工薪酬发放凭证，核查员工薪酬的真实性与准确性。

2、获取发行人员工花名册、工资表，分析各期间费用中职工薪酬、人均薪酬变动的合理性。

3、对比分析各类人员人均薪酬与同行业可比公司的差异及原因。

4、取得并查阅了发行人与主要客户的销售合同，访谈发行人管理层，了解售后维护的内容及原因，及售后维护费用金额的影响。

5、获取售后服务费明细表，了解售后服务费计费方式以及对售后服务费不做预提的合理性。

6、抽样售后服务费记账凭证及相关支持性证据，复核其真实性。

7、查阅可比公司公开资料包括年报、招股书等，确认同行业可比公司是否预提售后服务费以及其合理性。

二、核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内，发行人销售人员、管理人员的平均薪酬与同行业可比公司相比具有一定差异，但具有合理性。

2、公司报告期实际发生的售后服务费金额较低，且占收入比例较小，同行业可比公司中密控股也未进行预提，因此公司亦未予计提，采用发生当期计入成本费用的核算方式，相关会计处理符合重要性原则。

13、关于存货

根据申报材料，报告期各期末，（1）发行人存货余额分别为 3,668.42 万元、5,074.39 万元和 5,548.29 万元，以原材料、在产品、半成品和库存商品为主；（2）发行人存货跌价准备余额分别为 1,849.97 万元、1,815.50 万元和 1,932.13 万元，计提比例高于同行业可比公司，主要原因系公司部分原材料、半成品库龄较长，公司历史积累存货跌价准备余额较大，计提了较大金额的跌价准备，半成品跌价准备计提比例较高，报告期各期末分别为 56.82%、56.82%和 54.92%，原材料计提比例分别为 30.94%、20.34%和 25.63%；（3）发行人在产品系生产过程中的产品，在产品金额分别为 348.36 万元、744.03 万元和 1,515.16 万元，增长较快；（4）原材料和半成品 2022 年末均较 2021 年末有所减少；（5）发出商品分别为 694.50 万元、721.15 万元和 453.17 万元，逐年降低。

请发行人补充披露：报告期各期末各类别存货的库龄情况。

请发行人说明：（1）半成品核算的主要产品，各产品的生产周期，半成品报告期各期末存货跌价准备计提金额和比例均较高的原因及合理性，是否符合行业惯例；发行人产品的定制化程度，半成品跌价准备是否涉及具体客户，是否涉及定制化产品，结合发行人的销售条款说明是否存在期后退换货风险；（2）报告期各期末原材料的主要构成，结合原材料的价格波动情况，发行人生产、销售产品周期分析原材料存货跌价准备计提金额和比例较高的原因及合理性，是否存在原材料囤积情形；（3）报告期内在产品金额增长较快的原因，在产品的订单覆盖率，报告期各期后在产品结转成本、确认收入的情况；（4）原

材料和半成品 2022 年末较 2021 年末下降的原因；（5）发出商品对应的主要客户、发出的时间、收货时间、期后确认收入时间，结合发出商品内容的销售情况说明报告期各期末发出商品余额降低的原因；（6）报告期内投入的主要原材料与产成品的量化配比关系，主要原材料在报告期内采购数量、消耗量与产品产量、销售等结转数量、存货数量的匹配关系，各期投入产出比是否存在异常；（7）结合生产经营特点说明存货跌价准备计提比例远超于同行业可比公司平均水平的原因。

请申报会计师核查并发表明确意见。

【回复】：

【发行人披露】

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“七、资产质量分析”之“（二）流动资产结构及其变化分析”之“7、存货”中对发行人报告期各期末各类别存货的库龄情况进行了补充披露如下：

“（2）报告期各期末各类别存货的库龄情况

单位：万元

存货类别	库龄	2023.6.30		2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	1年以内	1,983.72	70.61%	1,419.35	59.13%	1,785.34	71.34%	871.14	45.49%
	1-2年	346.19	12.32%	431.32	17.97%	152.33	6.09%	502.04	26.21%
	2-3年	103.97	3.70%	112.2	4.67%	196.85	7.87%	148.51	7.75%
	3年以上	375.4	13.36%	437.66	18.23%	368.07	14.71%	393.45	20.54%
	小计	2,809.29	100.00%	2,400.54	100.00%	2,502.58	100.00%	1,915.15	100.00%
半成品	1年以内	1,218.71	49.47%	811.97	38.80%	872.94	40.60%	719.27	34.82%
	1-2年	300.77	12.21%	188.14	8.99%	171.54	7.98%	236.47	11.45%
	2-3年	114.65	4.65%	124.49	5.95%	146.98	6.84%	180.94	8.76%
	3年以上	829.32	33.66%	968.16	46.26%	958.71	44.59%	928.72	44.97%
	小计	2,463.45	100.00%	2,092.76	100.00%	2,150.18	100.00%	2,065.40	100.00%
发出商品	1年以内	517.28	79.46%	402.2	74.65%	738.16	91.50%	694.09	99.94%
	1-2年	131.82	20.25%	136.47	25.33%	68.42	8.48%	0.29	0.04%
	2-3年	1.86	0.29%	-	-	0.13	0.02%	0.12	0.02%

存货类别	库龄	2023.6.30		2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
	3年以上	0.05	0.01%	0.09	0.02%	0.02	0.00%	-	-
	小计	651.01	100.00%	538.75	100.00%	806.72	100.00%	694.5	100.00%
在产品	1年以内	1,480.42	99.78%	1,515.16	98.02%	744.03	96.57%	348.36	97.45%
	1-2年	3.26	0.22%	24.88	1.61%	20.71	2.69%	2.71	0.76%
	2-3年	-	-	0.17	0.01%	1.29	0.17%	2.71	0.76%
	3年以上	-	-	5.49	0.36%	4.41	0.57%	3.71	1.04%
	小计	1,483.68	100.00%	1,545.70	100.00%	770.44	100.00%	357.49	100.00%
委托加工物资	1年以内	147.18	87.72%	96.54	82.58%	62.76	77.51%	26.95	91.99%
	1-2年	2.43	1.45%	2.69	2.30%	15.9	19.64%	2.35	8.01%
	2-3年	15.87	9.46%	15.37	13.15%	2.31	2.85%	-	-
	3年以上	2.31	1.38%	2.31	1.97%	-	-	-	-
	小计	167.78	100.00%	116.91	100.00%	80.96	100.00%	29.29	100.00%
库存商品	1年以内	902.36	96.31%	698.61	88.91%	526.59	90.95%	388.28	85.05%
	1-2年	26.53	2.83%	49.57	6.31%	21.07	3.64%	38.17	8.36%
	2-3年	2.85	0.30%	16.96	2.16%	14.79	2.56%	15.49	3.39%
	3年以上	5.19	0.55%	20.61	2.62%	16.55	2.86%	14.61	3.20%
	小计	936.92	100.00%	785.75	100.00%	579	100.00%	456.56	100.00%

注：其中1年以内（含1年）、1-2年（含2年）、2-3年（含3年）、3年以上。

”

【发行人说明】

一、半成品核算的主要产品，各产品的生产周期，半成品报告期各期末存货跌价准备计提金额和比例均较高的原因及合理性，是否符合行业惯例；发行人产品的定制化程度，半成品跌价准备是否涉及具体客户，是否涉及定制化产品，结合发行人的销售条款说明是否存在期后退换货风险；

（一）半成品核算的主要产品、各产品的生产周期

1、半成品核算的主要产品

发行人成型工艺主要为有模成型、人工装配和 3D 打印，有模成型、人工装配设置了半成品核算。3D 打印成型工艺（产品包括光伏及半导体、航天军工

领域内反射镜坯及结构件等）系发行人新业务，相关产品生产工序较为连续，发行人未单独核算其半成品，在产品实现完工入库前，均于在产品核算。

有模成型、人工装配设置了半成品核算，其中以流体控制领域产品为主。发行人结合存货所处的不同阶段，对存货按不同科目进行核算，基本情况如下：①在原材料被领用后，相关存货进入在产品核算；②若在产品完成了特定工序的生产活动，相关存货进入半成品库；③后续生产需要使用相关半成品时，再从半成品库将相关存货领出，继续纳入在产品核算；④当完成所有工序生产，并完成检测及包装后，相关存货进入产成品库，并纳入库存商品核算。由于发行人产品完工入库前存在检测包装的环节、或者被再次领用的可能，已完成生产但尚未完成检测包装的相关存货会以半成品进行核算，使得半成品规模相对较大。

报告期各期末，发行人半成品账面余额分别为 2,065.40 万元、2,150.18 万元、2,092.76 万元和 2,463.45 万元，具体构成情况如下：

单位：万元

半成品主要产品类型	2023.6.30		2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
陶瓷密封环	1,041.23	42.27%	961.07	45.92%	917.54	42.67%	913.10	44.21%
机械密封	608.90	24.72%	571.58	27.31%	710.17	33.03%	547.08	26.49%
轴承轴套	323.55	13.13%	313.16	14.96%	304.25	14.15%	297.71	14.41%
包覆 O 型圈	31.94	1.30%	32.51	1.55%	9.74	0.45%	82.23	3.98%
其他	457.84	18.58%	214.44	10.25%	208.48	9.70%	225.28	10.91%
合计	**2,463.45**	**100.00%**	**2,092.76**	**100.00%**	**2,150.18**	**100.00%**	**2,065.40**	**100.00%**

报告期各期末，发行人流体控制领域半成品占发行人全部半成品的比重分别为 89.09%、90.30%、89.75%和 81.42%，系发行人半成品的主要产品构成来源。

2、主要产品的生产周期

发行人主要产品的平均生产周期如下：

产品类型		生产周期
航天军工领域产品	碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件	20-50 天

产品类型		生产周期
	陶瓷防护制品	30-50 天
流体控制领域产品	机械密封产品	30-60 天
	陶瓷密封环	30-60 天
	包覆 O 型圈	30-60 天
	轴承轴套	30-60 天
光伏及半导体领域	流化床内衬及配套结构件	20-50 天
	舟托	
	半导体设备用零部件	

发行人半成品核算的机械密封、陶瓷密封环、包覆 O 型圈和轴承轴套生产周期基本在 60 天以内。

（二）半成品报告期各期末存货跌价准备计提金额和比例均较高的原因及合理性，是否符合行业惯例

1、半成品报告期各期末存货跌价准备计提金额和比例均较高的原因及合理性

报告期各期末，发行人半成品的存货跌价准备计提金额分别为 1,173.61 万元、1,147.37 万元、1,149.38 万元和 1,059.96 万元，金额较为稳定，计提比例分别为 56.82%、53.36%、54.92%和 43.03%。发行人半成品跌价大部分来自于报告期以前，系发行人历年跌价准备积累所致。

报告期前，发行人营业收入规模较小，考虑到单批次产量的经济性、客户后续订单交付的及时性、陶瓷类制品不易变质等因素，发行人在历史生产中有时会超过客户订单量进行排产，形成预制的半成品。该等半成品以陶瓷密封环、轴承轴套等陶瓷类制品为主，基本不存在明确的保质期，不会因库存时间原因产生变质。为节省经营，公司未对累积的半成品进行清理，而是等待后续销售机会。由于历史原因逐年积累，半成品的库龄较长。

随着公司经营规模的扩大、产品分类变多、产品迭代速度加快，历史期间累积的半成品在后期获得的销售机会较低。结合存货类别较多的特征，发行人根据历史上半成品的期后去化率确定了可变现净值率和跌价计提比例，对半成品计提了跌价，具体情况如下表所示：

单位：万元

库龄	2023.6.30			
	账面余额	占比	跌价金额	跌价计提比例
1年以内（含1年）	1,218.71	49.47%	-	-
1-2年（含2年）	300.77	12.21%	150.39	50.00%
2-3年（含3年）	114.65	4.65%	80.26	70.00%
3年以上	829.32	33.66%	829.32	100.00%
合计	**2,463.45**	**100.00%**	**1,059.96**	**43.03%**
库龄	**2022.12.31**			
	账面余额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
1年以内（含1年）	811.97	38.80%	-	-
1-2年（含2年）	188.14	8.99%	94.07	50.00%
2-3年（含3年）	124.49	5.95%	87.14	70.00%
3年以上	968.16	46.26%	968.17	100.00%
合计	**2,092.76**	**100.00%**	**1,149.38**	**54.92%**
库龄	**2021.12.31**			
	账面余额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
1年以内（含1年）	872.94	40.60%	-	-
1-2年（含2年）	171.54	7.98%	85.77	50.00%
2-3年（含3年）	146.98	6.84%	102.89	70.00%
3年以上	958.71	44.59%	958.71	100.00%
合计	**2,150.18**	**100.00%**	**1,147.37**	**53.36%**
库龄	**2020.12.31**			
	账面余额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
1年以内（含1年）	719.27	34.82%	-	-
1-2年（含2年）	236.47	11.45%	118.23	50.00%
2-3年（含3年）	180.94	8.76%	126.66	70.00%
3年以上	928.72	44.97%	928.72	100.00%
合计	**2,065.40**	**100.00%**	**1,173.61**	**56.82%**

从上表可见，报告期各期末，发行人 3 年以上半成品产生的跌价准备金额分别为 928.72 万元、958.71 万元、968.17 万元和 829.32 万元，分别占各期末跌价准备金额的 79.13%、83.56%、84.23%和 78.24%，是半成品跌价准备金额的主要构成。

2020 年底 3 年以上库龄的半成品计提跌价准备 928.72 万元，说明主要跌价准备来自于报告期初之前 3 年。若公司在报告期初对该部分半成品进行报废清理，同时降低半成品库存和跌价准备，则报告期内公司半成品跌价准备余额将停留在较低水平。

考虑到该等半成品以陶瓷密封环、轴承轴套等陶瓷类制品为主，基本不存在明确的保质期，不会因为库存时间而变质损坏，公司选择了保留库存并等待销售机会、或者留待以后年度技术升级或能对该等半成品进行重新利用的处理方式，系公司对该等累积半成品的经营策略选择，与公司的材料技术、产品特性等业务背景相符合。

2、半成品跌价准备计提情况与同行业可比公司对比情况

发行人同行业可比公司的半成品跌价计提情况如下：

单位：万元

公司	2023.6.30			2022.12.31		
	半成品金额	跌价金额	占比	半成品金额	跌价金额	占比
一通密封			未披露	2,185.88	65.42	2.99%
中密控股	1,914.23	0.89	0.05%	1,796.01	0.89	0.05%
公司	2021.12.31			2020.12.31		
	半成品金额	跌价金额	占比	半成品金额	跌价金额	占比
一通密封	1,798.80	71.4	3.97%	1,583.29	61.13	3.86%
中密控股	1,297.57	0.89	0.07%	1,481.87	3.73	0.25%

注：由于珂玛科技未设置半成品科目，此处不予比较。

根据可比公司公开披露情况，一通密封半成品库龄较短（中密控股未披露库龄情况），2020 年末、2021 年末和 2022 年末，一通密封 1 年以内的半成品占比分别为 80.76%、53.14%和 51.25%。而发行人历史经营中形成了部分长库龄（1 年以上）的半成品，长库龄半成品以 3 年以上的为主，使得发行人结合半成品库龄计提的存货跌价准备金额、占比相对于可比公司更高。

综上所述，发行人半成品库龄较长，主要是由于报告期前的历史累积形成，由此计提的跌价准备金额较大；与同行业公司相比，半成品跌价准备的金额较大，占比也较高，但该情形符合发行人一贯的经营特征，具有合理性。

（三）发行人产品的定制化程度，半成品跌价准备是否涉及具体客户，是否涉及定制化产品，结合发行人的销售条款说明是否存在期后退换货风险

1、发行人产品的定制化程度

报告期内，发行人半成品根据是否对应具体客户的情况，按通用类及定制类的分类及跌价计提情况具体如下：

单位：万元

类型	2023.6.30			
	金额	占比	跌价金额	跌价计提比例
通用类	1,617.01	65.64%	665.79	41.17%
定制类	846.44	34.36%	394.18	46.57%
合计	**2,463.45**	**100.00%**	**1,059.96**	**43.03%**
类型	**2022.12.31**			
	金额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
通用类	1,312.50	62.72%	742.20	56.55%
定制类	780.26	37.28%	407.17	52.18%
合计	**2,092.76**	**100.00%**	**1,149.38**	**54.92%**
类型	**2021.12.31**			
	金额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
通用类	1,375.49	63.97%	770.02	55.98%
定制类	774.7	36.03%	377.35	48.71%
合计	**2,150.18**	**100.00%**	**1,147.37**	**53.36%**
类型	**2020.12.31**			
	金额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
通用类	1,344.93	65.12%	816.36	60.70%
定制类	720.47	34.88%	357.25	49.59%
合计	**2,065.40**	**100.00%**	**1,173.61**	**56.82%**

注：定制类指该半成品生产完工后仅向某一个客户进行销售，除此之外的为通用类。

从上表可见，发行人流体控制领域产品具有一定的定制化水平，但仍以通用类半成品为主。发行人流体控制领域产品广泛应用于食品、医药、水务、船舶、油气开采、核电站冷却系统、雷达机械密封系统等领域，应用领域十分广泛，流体领域内主要产品系各类下游客户设备的零配件，具有较强的通用性，因此通用类半成品占比相对较高。

为了满足不同客户的差异化需求，发行人会进行一定程度的产品定制，但整体定制化水平相对较低。

2、半成品跌价准备是否涉及具体客户，是否涉及定制化产品

发行人半成品跌价准备涉及定制化产品。报告期各期末，发行人针对定制化产品计提的存货跌价准备情况如下表所示：

单位：万元

项目	定制化半成品余额	跌价准备金额	跌价计提比例
2023.06.30	846.44	394.18	46.57%
2022.12.31	780.26	407.17	52.18%
2021.12.31	774.70	377.35	48.71%
2020.12.31	720.47	357.25	49.59%

发行人定制化半成品涉及具体的客户。报告期各期末，定制化半成品中跌价准备计提前五大客户如下：

单位：万元

客户名称	2023.06.30							
	半成品金额	跌价准备金额	计提比例	库龄 1 年以内	库龄 1-2 年	库龄 2-3 年	库龄 3 年以上	报告期前库存半成品的余额
Schunk 集团	168.41	115.45	68.55%	39.13	16.79	18.15	94.35	**83.38**
KYOCERA Fineceramics Precision GmbH	47.90	47.21	98.56%	0.46	0.09	0.62	46.73	**45.97**
AES 集团	56.76	24.85	43.78%	25.95	10.87	1.73	18.20	**17.35**
丹东克隆先锋泵业有限公司	17.94	17.84	99.45%	0.00	0.19	0.00	17.74	**17.74**
宁波得利时泵业有限公司	66.13	13.16	19.90%	49.63	2.44	7.06	7.00	**6.23**
合计	**357.14**	**218.51**	**61.18%**	**115.17**	**30.38**	**27.56**	**184.02**	**170.67**
客户名称	**2022.12.31**							
	半成品金额	跌价准备金额	计提比例	库龄 1 年以内	库龄 1-2 年	库龄 2-3 年	库龄 3 年以上	报告期前库存半成品的余额
Schunk 集团	175.52	126.36	71.99%	35.00	18.35	16.61	105.56	105.56
KYOCERA Fineceramics Precision GmbH	51.71	49.55	95.83%	1.71	0.02	1.45	48.53	48.53
AES 集团	58.19	31.93	54.86%	23.23	5.22	1.42	28.32	28.32
丹东克隆先锋泵业有限公司	26.10	25.70	98.49%	-	0.20	0.99	24.91	24.91
宁波得利时泵业有限公司	44.45	14.82	33.34%	26.83	1.31	7.15	9.16	9.16
合计	**355.96**	**248.36**	**69.77%**	**86.77**	**25.10**	**27.62**	**216.48**	**216.48**
客户名称	**2021.12.31**							

	半成品金额	跌价准备金额	计提比例	库龄 1 年以内	库龄 1-2 年	库龄 2-3 年	库龄 3 年以上	报告期前库存半成品的余额
Schunk 集团	171.41	116.02	67.69%	40.25	19.00	18.79	93.37	112.16
KYOCERA Fineceramics Precision GmbH	52.37	49.45	94.43%	2.14	1.54	-	48.69	48.69
AES 集团	58.68	32.90	56.07%	23.11	2.13	5.34	28.10	33.44
丹东克隆先锋泵业有限公司	26.10	25.41	97.36%	0.20	0.99	-	24.91	24.91
宁波得利时泵业有限公司	84.98	13.98	16.46%	67.10	7.32	0.77	9.79	10.56
合计	**393.54**	**237.77**	**60.42%**	**132.80**	**30.98**	**24.90**	**204.86**	**229.76**
客户名称	**2020.12.31**							
	半成品金额	**跌价准备金额**	**计提比例**	**库龄 1 年以内**	**库龄 1-2 年**	**库龄 2-3 年**	**库龄 3 年以上**	**报告期前库存半成品的余额**
Schunk 集团	172.04	110.18	64.05%	43.19	21.85	25.81	81.19	128.85
KYOCERA Fineceramics Precision GmbH	53.23	38.04	71.47%	3.61	-	38.59	11.03	49.62
AES 集团	63.17	38.69	61.25%	19.72	7.77	2.89	32.79	43.45
丹东克隆先锋泵业有限公司	27.05	25.17	93.03%	1.83	0.05	0.10	25.07	25.22
宁波得利时泵业有限公司	41.60	12.73	30.61%	26.95	1.76	3.48	9.41	14.65
合计	**357.09**	**224.82**	**62.96%**	**95.30**	**31.43**	**70.87**	**159.49**	**261.79**

注：结合各期末存货库龄情况，分别汇总统计报告期前形成的半成品余额，其中 2020 年末为库龄在 1 年以上、2021 年末为库龄在 2 年以上、2022 年末为库龄在 3 年以上、2023 年 6 月末根据实际库龄测算。

从上表可见，上述客户主要半成品余额系报告期前形成，库龄相对较长，涉及的跌价准备主要系报告期前存货形成，系历史累积形成。发行人已结合产品定制化情况、存货类别较多、存货库龄及历史去化率等因素，足额计提了半成品跌价准备。

3、结合发行人的销售条款说明是否存在期后退换货风险

报告期内，发行人各年前五大客户的销售合同中关于产品销售及售后质保的约定如下（下述以相关集团中收入占比最大的主体的典型协议进行分析说明）：

集团名称	协议对象	质保条款
AES 集团	英国 VEL	发行人应当按照英国 VEL 的选择，更换或修理产品交付日起十二个月内由于材料或工艺缺陷而不符合质量的产品；按照《质量问题解决协议》对于英国 VEL 因产品不符合质量而遭受到的直接损失进行赔偿，其中《质量问题解决协议》规定，发行人在出厂之日 24 个月内承担制造质量的扣款。
陕西有色	陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司	本合同项下每套内衬的质保期为货到买方现场后 60 天，质保期内出现任何非因买方原因引发的货物质量、安装等问题卖方免费退换、维修，由此产生的相关费用由卖方承担。
拉普拉斯	拉普拉斯新能源科技股份有限公司	双方约定，产品在甲方验收合格后，乙方须确保所交付产品免费保修期为 12 个月。
宁波得利时	宁波得利时泵业有限公司	未明确约定质保期限，发行人一般按 1 年执行。
中国电子科技集团	中国电子科技集团公司第十四研究所	未明确约定质保期限，发行人一般按 1 年执行。
SPECK 集团	Speck Pumpen Systemtechnik GmbH	交货发生商品数量不足、品种不符、质量不合格等产品质量问题，甲方应及时书面通知乙方，甲乙双方应先友好协商解决，确实符合甲乙双方约定的补货、换货的情况的，乙方视情况予以更换或补正。
凯泉集团	上海凯泉泵业（集团）有限公司	质保期限:（收货起 18 个月或使用之日起 12 个月、二者以先到日期为准）。质保期内机械密封出现了质量问题，给予免费维修或更换（免费维修或更换的机械密封必须保证成套完整性，即使密封环碎裂也要成套提供。如只提供机械密封上某一个或者几个零件不给与免费维修或更换)。
耐驰集团	耐驰（兰州）泵业有限公司	发货后 18 个月或产品到客户现场安装调试后 12 个月，以先到者为准。
KSB 集团	KSB SE & Co. KGaA	自风险转移之日起 24 个月。

注：陕西有色不同框架合同约定的质保期限有所不同，但基本在 1 年以内。针对英国 VEL 的质保，发行人结合双方签署的《质量问题解决协议》，实际按 24 个月执行。

发行人与主要客户的合同基本明确约定了产品控制权转移的标准，发行人根据不同客户、不同产品的具体情况，确定了各类业务下收入确认的具体原则，具体情况参见本回复之“8、关于收入”的相关内容。

同时，发行人结合合同约定或维护客户的角度，根据不同情况，给予了客户 2 年或以下的质保期。鉴于历史上，质保期内发生的退货、换货及补发等金额较小，发行人在相关情况发生时进行具体的会计处理，具体如下：

①针对销售完成后，质保期内发生的退货，发行人在实际发生时，冲销退货发生当期的收入及成本。报告期内，发行人期后退货金额分别为 12.47 万元、45.40 万元、13.14 万元和 31.01 万元，退货金额较小。

②针对销售完成后，质保期内发生的换货或补发等，发行人在实际发生时，将其计入销售费用-售后维护费。报告期内，发行人售后维护费金额分别为 33.78 万元、23.93 万元、62.98 万元和 32.44 万元，整体金额较小。

综上，发行人根据不同客户、不同产品的具体情况，按确定的收入确认政策确认收入，结合质保期内的退货、换货及补发等金额较小的情况，发行人收入确认后，不存在大规模期后退换货的风险。

二、报告期各期末原材料的主要构成，结合原材料的价格波动情况，发行人生产、销售产品周期分析原材料存货跌价准备计提金额和比例较高的原因及合理性，是否存在原材料囤积情形；

（一）报告期各期末原材料的主要构成

报告期各期末，发行人原材料具体构成情况如下：

单位：万元

原材料大类	2023.6.30		2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
外购零件	1,263.94	44.99%	1,067.73	44.48%	1,199.03	47.91%	986.41	51.51%
塑胶类原料	384.99	13.70%	444.27	18.51%	315.81	12.62%	306.01	15.98%
陶瓷类原料	580.71	20.67%	422.78	17.61%	588.6	23.52%	268.54	14.02%
金属类原料	162.5	5.78%	188.08	7.84%	180.87	7.23%	159.88	8.35%
其他	417.14	14.85%	277.68	11.57%	218.28	8.72%	194.3	10.15%
合计	**2,809.29**	**100.00%**	**2,400.54**	**100.00%**	**2,502.58**	**100.00%**	**1,915.15**	**100.00%**

报告期各期末，原材料的构成保持相对稳定，主要由外购零件、塑胶类原料、陶瓷类原料和金属类原料构成，报告期各期期末占比分别为 89.86%、91.28%、88.44%和 85.14%。

（二）结合原材料的价格波动情况，发行人生产、销售产品周期分析原材料存货跌价准备计提金额和比例较高的原因及合理性

1、公司原材料存货跌价准备计提金额和比例较高的原因及合理性

发行人原材料存货跌价准备计提金额和比例较高的原因主要系历史经营过程中累积形成了一定规模的长库龄原材料，发行人结合原材料的库龄及历史去化率等因素，针对原材料计提了较大金额及较高比例的存货跌价准备。

报告期前的历史期间，与前述半成品累积余额较大的原因类似，公司采购原材料也存在一定超额采购情形。发行人一般按订单进行排产，但考虑到生产过程中单批次采购量及产量的经济性、客户后续订单交付的及时性、陶瓷类制品不易变质等因素，发行人在采购时对原材料会进行一定程度的额外备货，经过多年历史积累，形成了一定数量的长库龄原材料存货。具体情况如下：

单位：万元

库龄	2023.6.30			
	账面余额	占比	跌价金额	跌价计提比例
1年以内（含1年）	1,983.72	70.61%	-	-
1-2年（含2年）	346.19	12.32%	101.18	29.23%
2-3年（含3年）	103.97	3.70%	49.69	47.79%
3年以上	375.40	13.36%	375.40	100.00%
合计	**2,809.29**	**100.00%**	**526.26**	**18.73%**
库龄	**2022.12.31**			
	账面余额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
1年以内（含1年）	1,419.35	59.13%	-	-
1-2年（含2年）	431.32	17.97%	122.15	28.32%
2-3年（含3年）	112.20	4.67%	55.50	49.47%
3年以上	437.66	18.23%	437.66	100.00%
合计	**2,400.54**	**100.00%**	**615.31**	**25.63%**
库龄	**2021.12.31**			

	账面余额	占比	跌价金额	跌价计提比例
1年以内（含1年）	1,785.34	71.34%	-	-
1-2年（含2年）	152.33	6.09%	44.40	29.15%
2-3年（含3年）	196.85	7.87%	96.62	49.08%
3年以上	368.07	14.71%	368.07	100.00%
合计	**2,502.58**	**100.00%**	**509.09**	**20.34%**
库龄	**2020.12.31**			
	账面余额	**占比**	**跌价金额**	**跌价计提比例**
1年以内（含1年）	871.14	45.49%	-	-
1-2年（含2年）	502.04	26.21%	124.83	24.86%
2-3年（含3年）	148.51	7.75%	74.25	50.00%
3年以上	393.45	20.54%	393.45	100.00%
合计	**1,915.15**	**100.00%**	**592.54**	**30.94%**

从上表可见，经过多年积累，发行人形成了一定规模的长库龄原材料，报告期各期末 3 年以上原材料产生的跌价准备金额分别为 393.45 万元、368.07 万元、437.66 万元和 375.40 万元，分别占各期末跌价准备金额的 66.40%、72.30%、71.13%和 71.33%，是原材料跌价准备金额的主要构成，且金额较大。2020 年底的原材料跌价准备，主要来自于库龄 3 年以上的原材料存货，即说明报告期初之前 3 年的原材料构成跌价准备主要来源。发行人结合原材料的库龄及历史去化率等因素确定了可变现净值率，并针对原材料计提了一定金额及比例的存货跌价准备，具有合理性。

2、公司原材料的价格波动情况，生产、销售产品周期分析

报告期内，公司主要原材料的平均采购单价波动情况如下：

单位：元/公斤、元/只

主要原材料		2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度
		平均单价	变动率	平均单价	变动率	平均单价	变动率	平均单价
陶瓷类原料	碳化硅原粉	23.73	12.57%	21.08	21.50%	17.35	5.99%	16.37
	硅料	32.49	-42.37%	56.38	61.08%	35.00	138.04%	14.70
金属类原料	普通不锈钢	30.74	-17.19%	37.12	11.98%	33.15	3.17%	32.13
塑胶类原料	FEP胶条	290.89	0.34%	289.91	-4.77%	304.42	6.81%	285.01
	FEP管料	301.17	0.28%	300.34	6.54%	281.90	2.30%	275.57

主要原材料		2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
		平均单价	变动率	平均单价	变动率	平均单价	变动率	平均单价
外购零件	碳化硅零件	13.08	-7.56%	14.15	14.88%	12.32	-1.44%	12.50
	硬质合金零件	96.33	0.70%	95.66	1.68%	94.07	14.82%	81.94
	金属加工件	9.22	-34.05%	13.98	61.52%	8.65	-18.96%	10.68

发行人原材料规格型号较多，2020 年至 2022 年，相关原材料的采购单价整体来讲呈现一定的上涨趋势，但由于材料规格型号构成不同，平均单价有所波动。2023 年 1-6 月，由于市场情况变动，部分原材料有一定降价的情况。但整体来讲，报告期内发行人原材料未出现短期快速大幅降价，原材料价格因素并非发行人原材料跌价计提较多的主要原因。

发行人主要产品的平均生产周期和销售周期情况如下：

产品类型		生产周期	销售周期
航天军工领域产品	碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件	20-50 天	3-7 天
	陶瓷防护制品	30-50 天	5-10 天
流体控制领域产品	机械密封产品	30-60 天	10-15 天
	陶瓷密封环	30-60 天	15-20 天
	包覆 O 型圈	30-60 天	10-15 天
	轴承轴套	30-60 天	15-20 天
光伏及半导体领域	流化床内衬及配套结构件	20-50 天	3-7 天
	舟托		3-7 天
	半导体设备用零部件		3-7 天

整体来看，发行人产品生产及销售周期基本在 60 天以内，整体周期相对较短，发行人不存在因为周期较长而大规模备货的情况。

综上所述，发行人原材料价格呈总体增长趋势，不存在因原材料价格下跌而大规模计提存货跌价的情况；发行人产品整体生产及销售的周期综合时间在 3 个月左右，与产品工艺相关，因此发行人需要进行一定备货，但不存在因为周期较长而大规模备货的情况。发行人原材料存货跌价准备计提金额和比例较高的原因主要系历史经营过程中形成了一定规模的长库龄存货，发行人结合原

材料的库龄及历史去化率等因素，针对原材料计提了较大金额及较高比例的存货跌价准备，具有合理性。

（三）是否存在原材料囤积情形

报告期各期末，发行人原材料余额与各期采购金额的比对情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年 6 月	2022 年	2021 年	2020 年
期末原材料余额	2,809.29	2,400.54	2,502.58	1,915.15
当期采购金额	5,617.38	9,621.65	9,320.50	5,759.99
占比	25.01%	24.95%	26.85%	33.25%

注：2023 年 6 月末占比数据已进行年化处理。

由于发行人生产及销售周期在 3 个月左右，与各期末原材料结存占当期采购金额比例基本匹配，因此不存在原材料囤积的情况。发行人主要原材料市场供应充裕，采购来源丰富，发行人无需进行囤积备货。

2020 年度，期末原材料结存金额占当期采购金额的比例相对较高，主要系前述历史原因影响，导致存在一定的长库龄原材料结存，具有合理性。发行人已加强库存管理，对原材料库龄结构进行优化。

三、报告期内在产品金额增长较快的原因，在产品的订单覆盖率，报告期各期后在产品结转成本、确认收入的情况；

报告期各期末，发行人在产品账面余额分别为 357.49 万元、770.44 万元、1,545.70 万元和 1,483.68 万元。根据在产品在期末时点的投产状态，在产品的分类情况如下表所示：

单位：万元

项目		2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
原料类在产品		424.94	475.27	315.60	162.30
成型后在产品	3D 打印工艺在产品	767.20	705.77	151.91	8.58
	其他在产品	291.54	364.66	302.93	186.61
合计		**1,483.68**	**1,545.70**	**770.44**	**357.49**

注：原料类在产品指处于发行人前道工序（尚未进入成型工艺），尚未形成具体产品的在产品，包括处于原料处理、配方及混料造粒的在产品及生产车间从仓库领取但尚未投产的原材料等；成型后在产品系指进入成型工艺的相关在产品。

从上表可见，发行人在产品增长的具体背景如下：1、报告期内，发行人各领域业务均稳定增长，使得报告期各期末原料类在产品金额持续增长；2、发行人光伏及半导体领域业务于 2021 年开始快速发展，因此 2021 年末和 2022 年末以 3D 打印工艺生产的成型后在产品余额快速增长。

报告期各期末，发行人在产品订单覆盖情况如下：

单位：万元

项目		2023.06.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
原料类	账面余额	424.94	475.27	315.60	162.30
	在手订单覆盖的余额	142.43	192.54	128.60	66.36
	订单覆盖率	33.52%	40.51%	40.75%	40.89%
成型后	账面余额	1,058.73	1,070.42	454.84	195.19
	在手订单覆盖的余额	524.05	830.65	319.91	140.19
	订单覆盖率	49.50%	77.60%	70.33%	71.82%

报告期各期末，发行人原料类在产品账面余额的订单覆盖率分别为 40.89%、40.75%、40.51%和 33.52%，原料类在产品订单覆盖率较低主要系：发行人生产流程较长，为及时完成供货，发行人一般会根据日常预测，提前进行原料处理、配方及混料造粒等环节。

2020 年至 2022 年末，发行人成型后在产品账面余额的订单覆盖率分别为 71.82%、70.33%和 77.60%，整体覆盖比例较高；2023 年 6 月末，发行人成型后在产品账面余额的订单覆盖率较低，主要系根据发行人与陕西有色签署的框架协议，为了保证向陕西有色足量交付协议约定的流化床内衬，发行人当期提前进行了生产，使得期末相关在产品余额较高，但由于陕西有色结合其二期项目技术改造及前期建设环节的进度，暂未向发行人下发产品采购订单，使得发行人当期末部分在产品无产品订单覆盖。同时，部分成型后在产品未有订单覆盖，主要系：1、发行人结合历史客户下单频率、与客户的日常业务沟通等，针对部分产品进行备货生产；2、结合单批次产品生产的经济性，发行人对部分预计存在持续需求量的订单进行少量超额生产在产品；3、考虑到产品生产过程的

投入产出比的影响，发行人在实际生产中，较已有订单会部分超额生产，保证后续能向客户足量交付。

报告期各期末，发行人在产品期后结转成本、确认收入的情况如下：

单位：万元

项目		2023.06.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
原料类	账面余额(a)	424.94	475.27	315.60	162.30
	期后 6 个月实现销售的账面余额(b)	150.43	329.75	116.64	85.65
	期后 6 个月实现销售比例(b/a)	35.40%	69.38%	36.96%	52.77%
成型后	账面余额(a)	1,058.73	1,070.42	454.84	195.19
	期后 6 个月实现销售的账面余额(b)	444.64	709.88	292.72	147.52
	期后 6 个月实现销售比例(b/a)	42.00%	66.32%	64.36%	75.58%

注：2023 年 6 月末数据为期后 3 个月数据。

报告期各期末，发行人原料类在产品期后实现销售的比例分别为 52.77%、36.96%、69.38%和 35.40%，成型后在产品期后实现销售的比例分别为 75.58%、64.36%、66.32%和 42.00%，期后销售情况良好。

关于发行人报告期末对原料类在产品、成型后在产品的订单覆盖率未达 100%的情形，为谨慎起见，发行人在招股说明书中补充了风险提示，请参阅招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（一）经营风险”之“6、光伏行业变动的风险”的披露。

四、原材料和半成品 2022 年末较 2021 年末下降的原因

（一）原材料 2022 年末较 2021 年末下降的原因

2022 年末和 2021 年末，发行人原材料构成及变动情况如下表所示：

单位：万元

原材料类型	2022.12.31	2021.12.31	2022 年末较 2021 年末变动金额
外购零件	1,067.73	1,199.03	-131.30
塑胶类原料	444.27	315.81	128.46
陶瓷类原料	422.78	588.60	-165.82
金属类原料	188.08	180.87	7.21
其他	277.68	218.28	59.40

原材料类型	2022.12.31	2021.12.31	2022 年末较 2021 年末变动金额
合计	2,400.54	2,502.58	-102.04

2022 年末，原材料期末结存有小幅下降，主要系外购零件及陶瓷类原料库存下降，具体情况如下：

1、2021 年度，因当时供给较为紧张，硬质合金零件涨价较多，公司结合业务需求，略微提高了硬质合金零件的备货水平；因 2021 年公司保留了一定库存，公司于 2022 年减少了硬质合金零件的采购，采购额从 2021 年的 1,315.12 万元下降至 2022 年的 794.50 万元，这使得硬质合金零件的期末结存从 2021 年末的 260.82 万元下降至 2022 年末的 114.74 万元，从而使外购零件的期末结存有所下降。

2、发行人于 2021 年开始重点开拓光伏及半导体领域业务，相关业务对于陶瓷类原料需求较大，而相关业务属于新业务，生产排产及原材料采购均在逐步优化中，因此发行人于 2021 年末保留了足够的原材料库存以应对后续的业务机会。随着发行人相关业务逐步成熟，生产排产及原材料采购管理逐步优化，发行人于 2022 年加强了库存管理，使得期末库存规模有所下降。

上述情况，综合使得发行人 2022 年末原材料库存规模较 2021 年有所下降，具有合理性。

（二）半成品 2022 年末较 2021 年末下降的原因

2022 年末和 2021 年末，发行人半成品构成及变动情况如下表所示：

单位：万元

半成品主要产品类型	2022.12.31	2021.12.31	2022 年末较 2021 年末变动金额
陶瓷密封环	961.07	917.54	43.53
机械密封	571.58	710.17	-138.59
轴承轴套	313.16	304.25	8.91
包覆 O 型圈	32.51	9.74	22.77
其他	214.44	208.48	5.96
合计	2,092.76	2,150.18	-57.42

2022 年末，发行人半成品规模较 2021 年末小幅下降，主要系机械密封半成品规模小幅下降。2020 年至 2022 年，公司机械密封销售收入分别为 6,904.40 万元、8,761.83 万元和 8,790.53 万元。2021 年机械密封销售增幅较大，为了应对客户需求，发行人 2021 年增加了机械密封产品生产，使 2021 年库存半成品金额金额相对较大；2022 年度，由于宏观经济因素趋于稳定，下游客户备货量降低，公司机械密封销售额与 2021 年基本持平，公司减少了当期机械密封原材料的采购和生产，同时期末也加强了库存管理，减少了半成品库存。

综上，发行人原材料和半成品库存规模 2022 年末较 2021 年末有所下降，具有合理性。

五、发出商品对应的主要客户、发出的时间、收货时间、期后确认收入时间，结合发出商品内容的销售情况说明报告期各期末发出商品余额降低的原因；

报告期各期末，发出商品余额分别为 694.50 万元、806.72 万元、538.75 万元和 651.01 万元，公司的发出商品主要为寄售模式下已到达客户库中但未被领用的产品，以及已发货未满足收入确认条件的产品，具体情况如下：

单位：万元

类型	2023.06.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
寄售仓未领用产品	78.83	90.87	130.63	96.22
已发货未满足收入确认条件的产品	572.18	447.88	676.09	598.28
合计	**651.01**	**538.75**	**806.72**	**694.50**

报告期各期末，发行人寄售仓未领用产品主要系针对英格索兰（桂林）工具有限公司、威乐中国等寄售仓结存，系发行人已发货但未被寄售客户所领用的产品结存。具体情况参见本回复之“8、关于收入”之相关内容。

除寄售仓未领用产品外，已发货未满足收入确认条件产品的情况分析情况如下：

（一）非寄售发出商品主要客户、发出的时间、收货时间、期后确认收入时间

报告期各期末，发行人发出商品主要客户、发出的时间、收货时间、期后确认收入时间的具体情况如下：

1、2023 年 06 月 30 日发出商品主要客户情况

单位：万元

客户名称	金额	发出时间	收货时间	确认收入时间	小计
AES 集团	126.77	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	130.10
	3.33		发货后 10 天以上		
山东腾诚精细陶瓷有限公司	85.58	期末前一个月以上	发货后 10 天内	2023 年 9 月	85.58
美国 REC	73.98	期末前一个月内	发货后 10 天以上	期后一个月内	73.98
Speck 集团	22.87	期末前一个月以上	发货后 10 天以上	期后一个月至一季度内	60.10
	37.23	期末前十天		期后一个月内	
协鑫集团	6.47	期末前一个月以上	发货后 10 天内	期后一个月内	44.79
	34.51	期末前一个月以上		尚未确认[注]	
	3.81	期末前一个月内			
合计					**394.55**

注：尚未确认统计截至 2023 年 9 月末。

2、2022 年 12 月 31 日发出商品主要客户情况

单位：万元

客户名称	金额	发出时间	收货时间	确认收入时间	小计
山东腾诚精细陶瓷有限公司	85.58	期末前一个月以上	发货后 10 天内	2023 年 9 月	85.58
中国电子科技集团	6.47	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	46.50
	21.06	期末前一个月以上			
	9.36			期后一个月至一季度内	
	9.61			期后一季度以上	
AES 集团	21.80	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	43.23
	21.43		发货后 10 天以上		
北京空间机电研究所	0.18	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	39.74
	1.26	期末前一个月以上		退货	
	38.30			尚未确认[注]	
同益中	40.98	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	40.98
合计					**256.03**

注：尚未确认统计截至 2023 年 9 月末。

3、2021 年 12 月 31 日发出商品主要客户情况

单位：万元

客户名称	金额	发出时间	收货时间	确认收入时间	小计
AES 集团	152.71	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	255.68
	102.97	期末前十天到一个月	发货后 10 天以上		
山东腾诚精细陶瓷有限公司	2.44	期末前十天到一个月	发货后 10 天内	2023 年 9 月	85.58
	83.14	期末前一个月以上			
北京空间机电研究所	34.49	期末前一个月以上	发货后 10 天内	退货	72.78
	38.30			尚未确认[注]	
中国电子科技集团	20.24	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	68.72
	9.25	期末前一个月以上			
	26.05			期后一个月至一季度内	
	13.18			期后一季度以上	
Speck 集团	59.01	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	59.01
合计					**541.77**

注：尚未确认统计截至 2023 年 9 月末。

4、2020 年 12 月 31 日发出商品主要客户情况

单位：万元

客户名称	金额	发出时间	收货时间	确认收入时间	小计
AES 集团	34.86	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	246.83
	191.81		发货后 10 天以上		
	1.00	期末前十天到一个月			
	19.16	期末前一个月以上		退货	
北京空间机电研究所	2.03	期末前十天	发货后 10 天内	期后一季度以上	81.17
	38.30			尚未确认[注]	
	40.84	期末前十天到一个月		退货	
Speck 集团	33.01	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	33.01
海诚密封	31.64	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	31.64
耐驰（兰州）泵业有限公司	27.11	期末前十天	发货后 10 天内	期后一个月内	27.11
合计					**419.76**

注：尚未确认统计截至 2023 年 9 月末。

5、相关情况分析

由上表，客户确认收入基本在期后一个月内，但部分客户存在一定特殊情况，未在一个月内确认收入，主要有以下情况：

（1）针对北京空间机电研究所、中国电子科技集团（下属中国电子科技集团公司第十四研究所、南京国睿防务系统有限公司）等相关的产品销售采取验收确认收入的模式，由于相关企业属于国有企业或事业单位，内部验收流程较长，因此确认收入的时点相对较晚。

（2）发行人向山东腾诚精细陶瓷有限公司销售碳化硅研磨桶，由于双方未就产品标准达成共识，还需后续处理，因此于 2022 年末及 2023 年 6 月末均未确认收入。2023 年 9 月，发行人与山东腾诚精细陶瓷有限公司达成一致意见并签署了补充协议，修改了合同对价，发行人按照修改后的对价确认收入，并将发出商品结转为成本，相应存货跌价准备随之转销。

（3）发行人向北京空间机电研究所销售碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件，相关产品用于遥感卫星，验证时间较长，使得尚存在 38.30 万元的发出商品未收入确认。

（二）结合发出商品内容的销售情况说明报告期各期末发出商品余额降低的原因

报告期各期末，发行人发出商品余额分别为 694.50 万元、806.72 万元、538.75 万元和 651.01 万元，其中已发货未满足收入确认条件的产品金额分别为 598.28 万元、676.09 万元、447.88 万元和 572.18 万元。2022 年末较 2021 年末有所下降，主要系 2022 年末 AES 集团相关的发出商品金额下降所致，具体情况如下：

单位：万元

客户名称	2022.1231	2021.1231	2022 年末较 2021 年末变动金额
AES 集团	43.23	255.68	-212.45
其他客户	404.65	420.41	-15.76
合计	**447.88**	**676.09**	**-228.21**

发行人向 AES 集团的销售主要为境外销售，以获取报关单确认收入。针对 AES 集团的销售，2021 年末已发货出库、货交承运方，但尚未获取报关单的产

品金额较大，2022 年未获取报关单的金额较少，使得 2022 年末发出商品下降较大。

六、报告期内投入的主要原材料与产成品的量化配比关系，主要原材料在报告期内采购数量、消耗量与产品产量、销售等结转数量、存货数量的匹配关系，各期投入产出比是否存在异常；

（一）主要原材料采购量、消耗量的匹配关系

发行人原材料品类及型号较多，结合发行人主要产品销售情况，选择如下原材料进行分析：（1）陶瓷类原料，主要用于光伏及半导体领域产品、航天军工领域产品、陶瓷密封环、轴承轴套等；（2）塑胶类原料，以 FEP 胶条和 FEP 管料为主，主要用于生产包覆 O 型圈产品；（3）外购零件，主要用于生产机械密封产品等。

报告期内，公司主要原材料、消耗量匹配关系如下：

类型	主要原材料	2023 年 1-6 月			2022 年度			2021 年度			2020 年度		
		当期采购	当期领用	采购耗用比	当期采购	当期领用	采购耗用比	当期采购	当期领用	采购耗用比	当期采购	当期领用	采购耗用比
陶瓷类原料（吨）	碳化硅原粉	287.00	478.30	1.66	574.22	576.04	1.00	654.32	436.08	0.67	198.94	198.80	1.00
	硅料	101.66	100.84	0.99	110.35	111.27	1.01	62.50	45.45	0.73	31.80	33.15	1.04
	其他	93.49	76.49	0.82	100.95	99.49	0.99	60.33	69.47	1.15	42.56	45.97	1.08
	碳化硼原粉	2.30	1.59	0.69	4.52	7.19	1.59	5.90	6.14	1.04	10.13	8.13	0.80
塑胶类原料（吨）	FEP 胶条	7.53	8.82	1.17	19.32	19.10	0.99	16.65	15.48	0.93	9.56	11.95	1.25
	FEP 管料	4.76	5.78	1.21	13.85	11.01	0.79	11.35	11.43	1.01	6.39	7.91	1.24
外购零件（万个）	碳化硅零件	39.25	33.43	0.85	66.37	69.19	1.04	83.10	75.62	0.91	57.52	57.73	1.00
	硬质合金零件	6.25	6.74	1.08	8.31	8.44	1.02	13.98	11.96	0.86	9.62	9.70	1.01
	金属加工件	51.20	59.11	1.15	50.02	48.75	0.97	84.19	80.96	0.96	51.48	56.09	1.09

类型	主要原材料	2023 年 1-6 月			2022 年度			2021 年度			2020 年度		
		当期采购	当期领用	采购耗用比	当期采购	当期领用	采购耗用比	当期采购	当期领用	采购耗用比	当期采购	当期领用	采购耗用比
	弹簧零件	115.07	114.65	1.00	191.23	200.15	1.05	379.84	376.87	0.99	238.31	182.42	0.77
	石墨零件	23.28	24.37	1.05	54.14	51.27	0.95	64.77	61.19	0.94	47.07	49.81	1.06

注 1：采购耗用比=当期领用/当期采购；

注 2：发行人一部分零件选择自制和外采结合的形式，该部分零件当期领用数据为外购和自制的合计领用量。

从上表可见，报告期内，各主要原材料采购耗用比基本在 1 左右。其中：1、2020 年度，因发行人存在 FEP 胶条和 FEP 管料存在期初结存，使得当期相关原料采购规模较小，当期耗用规模较大；2、2021 年度，因发行人光伏及半导体领域业务发展迅速，发行人加大了碳化硅原粉及硅料的备货，使得当期相关原料采购规模较大，而耗用规模较小；3、2022 年度，因某配方材料辅料添加需求，碳化硼作为该配方添加剂当期耗用增加，考虑到碳化硼前期采购量均略高于耗用量，使得存在一定结存，因此发行人当期相关原料采购规模较小，而耗用规模较大；4、2023 年 1-6 月，考虑到碳化硅原粉有一定结存，发行人当期加强了库存消耗，降低了采购量；5、针对发行人具有一定生产能力的碳化硅零件和金属加工件等零部件，发行人出于产能、成本效率、市场供应等角度考虑，选择部分自制、部分外采的形式，使得部分产品的对于相关零件的当期耗用量会超过实际采购量。

整体来讲，报告期内，发行人各主要原材料采购量和消耗量符合发行人业务情况，具有匹配性。

（二）主要原材料消耗量与产品产量的匹配关系

发行人产品种类多、型号多，报告期内，机械密封产品涉及型号 1.3 万余种、包覆 O 型圈涉及型号 1.3 万余种、陶瓷密封环涉及型号 3000 余种、轴承轴套涉及型号 1000 余种，同时光伏及半导体领域和航天军工领域产品均根据客户需求，进行一定程度定制。同时，发行人部分产品生产工艺流程较长，以陶瓷密封环为例，整体生产工艺涉及到了原料处理、造粒、有模成型、素坯烧结、高温烧结、精密加工、洁净处理、检验及包装，发行人结合工艺流程关键步骤分步进行成本核算。

鉴于发行人产品多、生产流程长，结合发行人产品销售及生产工艺等情况，本处对主要的产品的核心工序进行分析，相关产品报告期内涉及的销售收入占比分别为 88.55%、88.51%、87.74%和 85.77%，包括：1、有模成型工艺涉及的流体控制领域的机械密封、密封环及轴承轴套等产品；2、人工装配工艺涉及的流体控制领域的包覆 O 型圈；3、3D 打印工艺涉及的光伏及半导体领域业务及航天军工领域业务中的碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件等。具体情况如下：

1、流体控制领域

流体控制领域中主要产品为机械密封、包覆 O 型圈、密封环及轴承轴套。

①机械密封

报告期内，发行人机械密封产品的主要原材料为自制或外购的密封环、硬质合金零件、金属加工件、弹簧零件、石墨零件，其消耗量与产品产量的匹配关系如下：

单位：万只

材质	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
密封环	本期实际领用①	54.30	95.64	105.14	86.38
	本期在产品净领用②	-0.92	0.63	-0.67	-0.22
	本期机械密封产成品折算值③	52.18	89.81	96.33	80.57
	产成品投入产出比④=③/（①-②）	94.50%	94.52%	91.04%	93.05%
硬质合	本期实际领用①	3.21	8.44	11.61	9.62

材质	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
金零件	本期在产品净领用②	-0.03	-0.16	0.16	-0.11
	本期机械密封产成品折算值③	3.17	8.24	10.21	8.45
	产成品投入产出比④=③/（①-②）	97.84%	95.81%	89.17%	86.84%
金属加工件	本期实际领用①	27.45	47.45	54.43	44.15
	本期在产品净领用②	-0.76	-0.22	0.50	-0.39
	本期机械密封产成品折算值③	26.92	46.69	53.24	42.13
	产成品投入产出比④=③/（①-②）	95.43%	97.94%	98.72%	94.59%
弹簧零件	本期实际领用①	44.93	89.22	94.73	78.63
	本期在产品净领用②	-0.72	0.07	-0.38	0.31
	本期机械密封产成品折算值③	44.91	85.79	94.24	76.65
	产成品投入产出比④=③/（①-②）	98.38%	96.23%	99.09%	97.87%
石墨零件	本期实际领用①	20.47	51.22	53.08	43.04
	本期在产品净领用②	-0.32	0.10	-0.18	0.39
	本期机械密封产成品折算值③	20.27	47.06	45.88	36.78
	产成品投入产出比④=③/（①-②）	97.49%	92.06%	86.15%	86.24%

注 1：本期实际领用中包含自制零件及外购零件；

注 2：本期在产品净领用，是指根据本期机械密封在产品数量，以 BOM 中设定的密封环、硬质合金件、金属加工件等零部件个数，测算的在产品所耗用的零部件数量；

注 3：本期机械密封产成品折算值，指根据当期完成入库的机械密封产成品，BOM 中设定的密封环、硬质合金件、金属加工件等零部件个数，测算当期完工入库的机械密封产品所耗用的零部件数量。

报告期内，密封环、硬质合金零件、金属加工件、弹簧零件、石墨零件等投入产出比在 90%左右，同时，随着发行人加强生产管理，生产良率提高，使得整体投入产出比呈上升趋势。

②包覆 O 型圈

报告期内，发行人包覆 O 型圈的主要原材料为 FEP 胶条、FEP 管料，相关原材料消耗量与产品产量的匹配关系如下：

单位：千克

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
FEP 胶条、FEP 管料投入量①	13,821.17	29,010.65	24,665.19	19,566.04

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
在产品净增加量②	-572.46	-200.06	-118.10	2,066.16
产成品的原材料消耗量③=①-②	14,393.63	29,210.71	24,783.29	17,499.88
产成品产量④	12,718.26	25,441.00	21,790.86	15,008.87
产成品投入产出比⑤=④/③	88.36%	87.09%	87.93%	85.77%

注：在成品净增加量=在成品期末重量-在成品期初重量。

报告期内，发行人 FEP 胶条、FEP 管料消耗量与包覆 O 型圈的投入产出比分别为 85.77%、87.93%、87.09%和 88.36%。2020 年投入产出比较低主要系子公司泰国伏尔肯及湖南侗业包覆 O 型圈产品投产初期，产品废品率及原料损耗率较高，2021 年开始逐渐趋于平稳。

③陶瓷密封环和轴承轴套

报告期内，发行人陶瓷密封环和轴承轴套的主要原材料为陶瓷类粉料，陶瓷类粉料消耗量与产品产量的匹配关系如下：

单位：千克

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
陶瓷类粉料投入量①	80,524.13	124,282.90	120,003.80	83,314.50
半成品净增加量②	19,633.71	-7,617.01	3,923.48	10,584.37
产成品的原材料消耗量③=①-②	60,890.42	131,899.91	116,080.32	72,730.12
产成品产量④	19,637.84	41,164.32	34,668.43	19,773.37
产成品投入产出比⑤=④/③	32.25%	31.21%	29.87%	27.19%

注 1：半成品净增加量=半成品期末重量-半成品期初重量；

注 2：半成品净增加量根据素胚、毛胚半成品入库重量按固定比例折算成陶瓷类粉料的投入重量。

报告期内，发行人陶瓷密封环和轴承轴套产品与陶瓷类粉料的投入产出比分别为 27.19%、29.87%、31.21%和 32.25%，呈现逐渐上升的趋势，主要系发行人逐步加强工艺优化及生产管理，原料利用率逐年提高。

2、光伏及半导体领域及航天军工领域产品

光伏及半导体领域中的流化床内衬、舟托和半导体设备零部件及其他产品胚体，以及航天军工领域产品中碳化硅遥感卫星反射镜镜坯及结构件，形成过程均依靠 3D 打印成型，其主要原材料为碳化硅原粉及硅料，其消耗量与产品产量的匹配关系如下：

单位：千克

产品合并	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
3D 打印用碳化硅原粉①	109,779.00	214,223.70	79,000.00	32,843.00
硅料②	71,376.00	109,999.16	32,418.00	5,568.00
在产品净增加量③	-960.66	67,692.10	6,306.36	17,088.73
产成品的原材料消耗量④=①+②-③	182,115.66	256,530.76	105,111.64	21,322.27
3D 打印产品⑤	84,509.00	86,228.24	32,060.31	2,088.15
投入产出比⑥=⑤/④	46.40%	33.61%	30.50%	9.79%

报告期内，发行人 3D 打印用碳化硅原粉、硅料消耗量与 3D 打印产品的投入产出比分别为 9.79%、30.50%、33.61%和 46.40%。

2020 年，发行人 3D 打印业务尚处于开拓阶段，工艺尚处于优化阶段，因此生产良率较低，导致投入产出比较低。随着发行人生产工艺逐步优化，且业务拓展有效，生产批量变大，使得 2021 年及 2022 年投入产出比上升。2023 年上半年，发行人投入产出比较上年度上升了 12.79%，主要系规模效应、生产工艺成熟及工艺优化等，使得产品良率增加所致。

关于光伏及半导体毛利率的专项分析，请参见 11.2 题之“一、（一）光伏及半导体领域 2023 年 1-6 月毛利率变动情况分析”

（三）发行人主要产品产量、销量和期末库存量匹配关系

报告期内，公司产品产量、销量和期末库存量匹配关系如下：

领域	项目	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
光伏及半导体领域	流化床内衬	产品产量（个）	174.00	315.00	258.00	-
		产品销量（个）	126.00	294.00	240.00	-
		产品其他出库（个）	45.00	9.00	18.00	-
		产品期末库存量（个）	15.00	12.00	0.00	-
		产销率	72.41%	93.33%	93.02%	-
	舟托	产品产量（个）	2,258.00	2,200.00	-	-
		产品销量（个）	2,154.00	1,944.00	-	-
		产品其他出库（个）	76.00	250.00	-	-
		产品期末库存量（个）	34.00	6.00	-	-

领域	项目	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
		产销率	95.39%	88.36%	-	-
流体控制领域	机械密封	产品产量（万套）	104.52	165.14	215.86	152.07
		产品销量（万套）	95.65	161.92	202.99	157.03
		产品其他出库（万套）	9.52	0.39	11.83	-7.14
		产品期末库存量（万套）	8.11	8.76	5.94	4.92
		产销率	91.51%	98.05%	94.04%	103.26%
	包覆 O 型圈	产品产量（万个）	319.46	653.32	538.15	445.60
		产品销量（万个）	327.01	625.04	591.65	425.34
		产品其他出库（万个）	21.90	-10.34	8.32	31.75
		产品期末库存量（万个）	32.29	61.74	23.12	84.94
		产销率	102.36%	95.67%	109.94%	95.45%
	陶瓷密封环	产品产量（万个）	76.79	127.41	130.08	93.90
		产品销量（万个）	64.51	111.97	120.06	99.10
		产品其他出库（万个）	4.03	5.15	2.10	-3.37
		产品期末库存量（万个）	47.94	39.69	29.40	21.47
		产销率	84.01%	87.88%	92.30%	105.55%
	轴承轴套	产品产量（万个）	10.68	27.46	31.52	13.60
		产品销量（万个）	9.49	27.19	30.85	13.06
		产品其他出库（万个）	-0.48	0.23	0.71	2.42
		产品期末库存量（万个）	4.02	2.35	2.32	2.36
		产销率	88.86%	99.02%	97.87%	96.03%
航天军工领域	碳化硅遥感卫星反射镜镜胚及结构件	产品产量（个）	12.00	27.00	74.00	88.00
		产品销量（个）	13.00	28.00	65.00	84.00
		产品其他出库（个）	-1.00	-4.00	9.00	4.00
		产品期末库存量（个）	3.00	3.00	0.00	0.00
		产销率	108.33%	103.70%	87.84%	95.45%
	陶瓷防护制品	产品产量（万片）	186.14	277.22	109.38	114.26
		产品销量（万片）	169.02	278.89	109.00	153.48
		产品其他出库（万片）	-5.16	9.22	0.77	-27.49

领域	项目	项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
		产品期末库存量（万片）	65.77	43.49	54.38	54.77
		产销率	90.80%	100.60%	99.65%	134.33%

注 1：产品其他出库主要指本期未确认收入的发出商品与以前年度发出商品本期确认销售的差额；

注 2：陶瓷密封环销量=用于机械密封装配的陶瓷密封环数量+对外销售陶瓷密封环数量；

注 3：公司流体控制领域产品部分为外购，为匹配相应销量此处产量包括外购数量；

注 4：陶瓷防护制品销量=用于陶瓷粉料原料处理环的陶瓷防护制品数量+对外销售陶瓷防护制品数量。

报告期内，公司产销率情况良好，其中超过 100%部分为消耗上期库存所致。

综上所述，报告期内发行人主要原材料采购数量、消耗量与产品产量、销售结转数量、存货数量具有匹配关系，各期投入产出比不存在明显异常的情况。

七、结合生产经营特点说明存货跌价准备计提比例远超于同行业可比公司平均水平的原因。

报告期各期末，发行人存货跌价准备主要由半成品及原材料跌价准备构成，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 6 月末		2022 年末		2021 年末		2020 年末	
	跌价准备	占比	跌价准备	占比	跌价准备	占比	跌价准备	占比
原材料	526.26	30.58%	615.31	31.85%	509.10	28.04%	592.54	32.03%
半成品	1,059.96	61.58%	1,149.38	59.49%	1,147.37	63.20%	1,173.61	63.44%
其他存货	134.95	7.84%	167.44	8.67%	159.03	8.76%	83.82	4.53%
合计	**1,721.17**	**100.00%**	**1,932.13**	**100.00%**	**1,815.50**	**100.00%**	**1,849.97**	**100.00%**

从上表可见，发行人存货跌价准备主要由原材料及半成品跌价准备构成。在前述关于半成品和原材料的专项问题中已对其库龄进行分析，由于公司在报告期前一段历史期间排产习惯，使得公司在报告期初累积了较大金额的长库龄半成品和原材料。公司对报告期初的长库龄原材料和半成品，计提了较大金额的跌价准备，该等跌价准备构成了发行人存货跌价准备的主要部分。

由于可比公司中，中密控股和一通密封主要是外采零件进行生产，根据其披露的信息，其库龄结构如下：

2022 年	**1 年以内**	**1-2 年（含 2 年）**	**2-3 年（含 3 年）**	**3 年以上**
一通密封	60.24%	39.76%		
发行人	66.09%	11.14%	3.60%	19.17%
2021 年	**1 年以内**	**1-2 年（含 2 年）**	**2-3 年（含 3 年）**	**3 年以上**
一通密封	66.70%	33.30%		
发行人	68.65%	6.53%	5.26%	19.56%
2020 年	**1 年以内**	**1-2 年（含 2 年）**	**2-3 年（含 3 年）**	**3 年以上**
一通密封	73.57%	26.43%		
发行人	55.24%	14.17%	6.30%	24.29%
2019 年	**1 年以内**	**1-2 年（含 2 年）**	**2-3 年（含 3 年）**	**3 年以上**
中密控股	73.65%	10.43%	3.75%	12.17%

注：一通密封库龄仅按 1 年以内和 1 年以上分类，进行了合并披露；中密控股仅于其 2019 年年报问询函披露了库龄情况，此处信息为 2019 年信息；珂玛科技未披露其库龄结构，此处不予比较。

发行人主要以自产为主，结合公司自产的特性及生产、采购、管理情况，经过多年的累积，形成了一定规模的长库龄存货。发行人存货库龄，特别是 3 年以上库龄存货占比相较于可比公司更大。发行人结合存货类别较多、存货库龄及历史去化率等因素，基于谨慎性计提了较高的存货跌价准备。

综上，发行人考虑到给客户后续订单的交付时效性、单批次产量和采购量的经济性、以及碳化硅陶瓷制品基本不易变质等因素，公司存在超额排产和采购的偏好，从而出现历史累积结存。发行人结合存货类别较多、存货库龄及历史去化率等因素，计提了相应的减值准备。

若在报告期初对于长库龄的原材料和半成品进行清理，同时降低其余额和跌价准备，则报告期内各期末的跌价准备将保持在较低水平。公司出于节省物料、留待后期销售、留待后期技术进步进行重复利用等因素考虑，选择保留该等长库龄存货，系公司一种库存策略，符合公司的业务、产品实际情况，具有合理性。

【中介机构核查情况】

一、核查程序

1、取得发行人报告期各期末存货跌价准备计提明细表，复核存货跌价准备计算方法是否符合企业会计准则规定，检查存货跌价准备计算是否准确。

2、取得发行人报告期各期末存货库龄明细，了解主要存货的保质期及存储条件，检查是否存在呆滞存货，以及对应存货跌价准备计提的充分性。

3、对发行人报告期末主要存货库存实施监盘程序，并观察存货的状况。

4、取得发行人报告期内存货进销存明细，选取主要物料执行计价测试，核实存货结存价格准确性。

5、与同行业可比公司存货跌价准备计提情况进行对比，分析发行人存货跌价计提情况与同行业可比公司是否存在明显异常。

6、获取公司报告期各期末在产品明细表，并与生产人员及销售人员确认产品为通用产品还是定制化产品，了解在产品余额变动的原因。

7、获取报告期及期后退换货明细，了解退换货原因。

8、与公司采购负责人沟通，了解原材料价格波动、公司备货政策及 2022 年原材料下降的原因，获取公司采购台账进行分析验证。

9、获取公司各期末在手订单情况，就年末存货的订单覆盖率及期后转换情况进行检查。

10、与发行人财务、采购、生产部门负责人沟通，了解发行人采购模式、生产模式、生产工序及对应业务周期。

11、 取得报告期各期末发行人发出商品明细，抽查发出商品对应的出库记录、物流单、签收单据、期后领用明细、对账单等单据，核实发出时间、收货时间和确认收入时间，并分析是否异常。

12、查阅发行人主要原材料、产成品收发存明细表、BOM 表，统计并分析主要原材料在报告期内采购数量、消耗量与产品产量、销量、期末结存数量的匹配关系，投入产出是否异常。

二、核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、半成品核算的主要产品构成合理，各产品的生产周期符合生产经营情况，半成品报告期各期末存货跌价准备计提金额和比例均较高具有合理性，发行人上述关于公司产品的定制化程度、半成品是否存在期后退换货风险的情况说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

2、报告期各期末原材料的主要构成合理，原材料的价格波动符合市场行情，发行人生产、销售产品周期符合生产经营情况，原材料存货跌价准备计提金额和比例较高主要系发行人历史积累的半成品库存所致，计提合理，不存在原材料囤积情形。

3、报告期内在产品金额增长较快具有合理性，在产品的订单覆盖率符合业务情况，发行人上述关于公司报告期各期后在产品结转成本、确认收入的情况说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

4、发行人上述关于公司原材料和半成品 2022 年末较 2021 年末下降的原因分析，具有合理性。

5、发行人上述关于公司各期末发出商品余额降低的原因分析，具有合理性。

6、报告期内投入的主要原材料与产成品的量化配比关系合理，主要原材料在报告期内采购数量、消耗量与产品产量、销售等结转数量、存货数量的匹配关系合理，各期投入产出比不存在异常。

7、存货跌价准备计提比例远超于同行业可比公司平均水平主要系发行人报告期之前历年积累的长库龄原材料和半成品存货较多，符合发行人业务情况，具有合理性。

14、关于应收款项

根据申报材料，报告期各期末，（1）公司应收票据的账面价值分别为 1,444.83 万元、1,427.29 万元和 1,971.92 万元，主要为银行承兑汇票，也存在部分商业承兑汇票和财务公司承兑汇票，其中财务公司承兑汇票金额分别为 280.32 万元、2 万元和 549.93 万元；（2）公司应收账款的账面价值分别为

3,096.47 万元、6,210.03 万元和 5,972.26 万元，账龄在 1 年以内的应收账款余额占比分别为 86.31%、94.12%和 92.82%。

请发行人说明：（1）报告期内的票据结算情况，包括但不限于各类票据结算金额占当期收款或付款金额的比重，各类票据的账龄情况，账龄超过一年的应收商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的具体对象及账龄较长的原因；（2）财务公司承兑汇票对应的客户，报告期内和发行人的交易情况，采用财务公司承兑汇票支付的原因，是否符合行业惯例，财务公司承兑汇票的期后回款情况；（3）商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的有关交易情况及风险特征，是否与公司的信用政策一致，以及商业承兑汇票和财务公司承兑汇票相关控制制度等，并披露报告期内是否出现过无法兑付的情况，无法兑付风险是否需要补充充分揭示，坏账准备计提是否充分；（4）结合 2022 年发行人收入上升的及客户变动的情况，分析当年应收款项余额下降的合理性；（5）报告期各期末应收账款、应收票据最新期后回款情况，各期末逾期应收款项对应的客户名称、逾期原因及期后回款情况；（6）销售商品提供劳务收到的现金、营业收入、应收账款和应收票据，各期票据贴现金额等项目之间的勾稽对应情况。

请申报会计师核查并发表明确意见。

【回复】：

【发行人披露】

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“七、资产质量分析”之“（二）流动资产结构及其变化分析”之“3、应收票据和应收款项融资”中补充披露如下：

“②商业承兑汇票和财务公司承兑汇票情况

报告期内，发行人的商业承兑汇票和财务公司承兑汇票正常兑付，未出现过相关票据无法兑付的情形，不存在商业承兑汇票和财务公司承兑汇票兑付相关的重大风险。

发行人根据账龄分析法计提商业承兑汇票和财务公司承兑汇票坏账准备，其账龄按公司收到票据前的应收账款账龄连续计算，具体计提比例如下：

账龄	商业承兑汇票和财务公司承兑汇票坏账准备计提比例
1 年以内（含 1 年）	5%
1-2 年（含 2 年）	10%
2-3 年（含 3 年）	30%
3-4 年（含 4 年）	50%
4 年以上	100%

报告期各期末，发行人商业承兑汇票和财务公司承兑汇票坏账计提的比例情况如下：

单位：万元

项目	2023.6.30			2022.12.31		
	金额	坏账准备	计提比例	金额	坏账准备	计提比例
商业承兑汇票	282.42	14.12	5.00%	308.61	19.13	6.20%
财务公司承兑汇票	415.93	20.80	5.00%	549.93	27.50	5.00%
项目	2021.12.31			2020.12.31		
	金额	坏账准备	计提比例	金额	坏账准备	计提比例
商业承兑汇票	352.63	19.69	5.58%	430.04	26.97	6.27%
财务公司承兑汇票	2.00	0.10	5.00%	280.32	14.02	5.00%

报告期内公司对商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的坏账计提充分。”

【发行人说明】

一、报告期内的票据结算情况，包括但不限于各类票据结算金额占当期收款或付款金额的比重，各类票据的账龄情况，账龄超过一年的应收商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的具体对象及账龄较长的原因

1、报告期内的票据结算情况，包括但不限于各类票据结算金额占当期收款或付款金额的比重

报告期内，发行人收到票据结算金额及占当年收款及收票总额的比例如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
一、当期收到票据结算金额（①）	9,574.41	9,472.53	6,992.84	5,488.75
二、当期销售商品、提供劳务收到的现金（②）	19,068.92	22,205.94	14,318.83	10,320.44

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
三、票据收款占比（③=①/（①+②））	33.43%	29.90%	32.81%	34.72%

注：当期收到票据结算金额是指公司收到的票据票面金额。

报告期各期，发行人收到票据结算金额占当年收款及收票总额的比例分别为 34.72%、32.81%、29.90%和 33.43%，基本保持稳定。

报告期内，发行人票据支付结算金额占当年付款及付票总额的比例如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
一、当期票据支付结算金额（①）	5,124.33	10,180.25	8,419.20	4,610.08
其中：背书转让应收票据支付金额	4,785.33	7,542.25	6,465.20	4,610.08
采用应付票据支付金额	339.00	2,638.00	1,954.00	-
二、当期购买商品、接收劳务支付的现金（②）	2,108.20	4,713.21	3,167.82	1,639.95
三、票据付款占比（③=①/（①+②））	70.85%	68.35%	72.66%	73.76%

报告期各期，发行人票据支付结算金额占当年度付款及付票总额的比例分别为 73.76%、72.66%、68.35%和 70.85%，整体基本稳定。基于管理日常流动性需求的考虑，发行人除了直接支付自身开具的银行承兑汇票外，还将部分收到的票据背书转让以用于支付供应商货款。

2、各类票据的账龄情况

发行人各期末应收票据（包括应收款项融资科目核算的票据）对应的票据均为 1 年以内收到的票据，按应收账款连续计算的账龄情况如下：

单位：万元

项目	类型	1 年以内（含 1 年）	1-2 年（含 2 年）	2 年以上	合计
2023.6.30	银行承兑汇票	6,365.32	44.39	26.00	6,435.71
	商业承兑汇票	282.42	-	-	282.42
	财务公司承兑汇票	415.93	-	-	415.93
	合计	7,063.67	44.39	26.00	7,134.06
2022.12.31	银行承兑汇票	1,164.65	134.84	80.00	1,379.49
	商业承兑汇票	234.60	74.01	-	308.61
	财务公司承兑汇票	549.93	-	-	549.93

项目	类型	1年以内（含1年）	1-2年（含2年）	2年以上	合计
	合计	1,949.18	208.85	80.00	2,238.03
2021.12.31	银行承兑汇票	1,226.51	46.50	-	1,273.01
	商业承兑汇票	311.56	41.08	-	352.63
	财务公司承兑汇票	2.00	-	-	2.00
	合计	1,540.07	87.58		1,627.65
2020.12.31	银行承兑汇票	952.82	-	3.00	955.82
	商业承兑汇票	320.71	109.32	-	430.04
	财务公司承兑汇票	280.32	-	-	280.32
	合计	1,553.85	109.32	3.00	1,666.17

3、账龄超过一年的应收商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的具体对象及账龄较长的原因

如上表所示，报告期各期末，发行人不存在账龄超过一年的应收财务公司承兑汇票，但存在部分账龄超过一年的应收商业承兑汇票，具体情况如下：

单位：万元

年份	对象	类型	金额	账龄
2022.12.31	中国电子科技集团	商票	74.01	1-2年
2021.12.31	中国电子科技集团	商票	41.08	1-2年
2020.12.31	中国电子科技集团	商票	109.32	1-2年

账龄超过一年的应收商业承兑汇票的具体对象均为中国电子科技集团，账龄超过 1 年主要系该企业需要根据进度、预算和经费拨付情况、采购资金管理等进行结算，其付款审批部门较多、审批手续复杂，流程相对较长，导致回款时间较长。中国电子科技集团信用度较高，历史实际未发生坏账，不存在信用风险显著恶化的情形，不存在实质性坏账风险，且发行人已按照会计政策充分计提坏账准备。

二、财务公司承兑汇票对应的客户，报告期内和发行人的交易情况，采用财务公司承兑汇票支付的原因，是否符合行业惯例，财务公司承兑汇票的期后回款情况

（一）财务公司承兑汇票对应的客户，报告期内和发行人的交易情况

报告期内，发行人收取财务公司承兑汇票的客户及收票金额如下：

单位：万元

客户名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中国电子科技集团	208.93	326.30	-	174.77
北京空间机电研究所	-	232.00	-	280.32
凯泉集团	-	5.13	2.00	-
北京文海业兴科贸有限公司	-	-	-	5.00
厦门盈硕科智能装备有限公司	-	12.80	-	-
上海益顿机电设备有限公司	-	10.00	-	-
中兵航联科技股份有限公司	-	3.84	-	-
河南精瓷密封件有限公司	6.48	-	-	-
合计	**215.41**	**590.05**	**2.00**	**460.09**

注 1：中国电子科技集团：中国电子科技集团有限公司及其同一控制下的企业，包括中国电子科技集团公司第四十八研究所、中国电子科技集团公司第十四研究所、南京国睿防务系统有限公司、湖南红太阳光电科技有限公司、安徽博微长安电子有限公司等，下同；

注 2：凯泉集团：凯泉集团有限公司及其同一控制下的企业，包括上海凯泉泵业（集团）有限公司、凯泉集团有限公司、合肥凯泉电机电泵有限公司、沈阳凯泉石化泵有限公司等，下同。

发行人在报告期内与上述客户的交易情况如下：

单位：万元

客户名称	主要销售产品	收入金额			
		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
中国电子科技集团	流体控制领域产品	139.19	793.41	411.28	641.46
北京空间机电研究所	遥感卫星反射镜镜坯	85.33	189.86	525.06	297.81
凯泉集团	流体控制领域产品	415.81	715.44	756.47	555.72
上海益顿机电设备有限公司	流体控制领域产品	0.09	4.93	24.24	8.51
厦门盈硕科智能装备有限公司	流体控制领域产品	8.67	54.43	35.07	16.31
中兵航联科技股份有限公司	流体控制领域产品	0.83	2.23	4.59	1.36
北京文海业兴科贸有限公司	流体控制领域产品	-	3.04	14.10	29.16
河南精瓷密封件有限公司	陶瓷粉料产品	29.26	46.99	33.86	10.16
合计		**679.18**	**1,810.33**	**1,804.67**	**1,560.49**

（二）采用财务公司承兑汇票支付的原因，是否符合行业惯例

发行人收取的财务公司承兑汇票主要来自客户中国电子科技集团和北京空间机电研究所，其承兑方分别为中国电子科技财务有限公司和航天科技财务有限责任公司，主要发生额在 2020 年、2022 年和 2023 年 1-6 月，而 2021 年发行人收取的财务公司承兑汇票金额较小。中国电子科技集团和北京空间机电研究所为我国大型国有企业或事业单位，相关集团内财务公司资信情况较好，应收票据可回收性较强，因此接受财务公司承兑汇票用于结算货款。

经查询公开披露信息，相关大型国有企业或事业单位，亦存在使用财务公司票据的情况，具体如下：

供应商名称	主要客户	是否收取财务公司承兑汇票	财务公司承兑汇票承兑方
中电科思仪科技股份有限公司	中国电子科技集团有限公司、中国航天科技集团有限公司等主要军工集团的下属单位	是	中国电子科技财务有限公司
上海军陶科技股份有限公司	中国航天科技集团有限公司、中国航空工业集团有限公司等国内各大央企军工集团下属企业及科研院所	是	中国电子科技财务有限公司、中国电子财务有限责任公司
上海沥高科技股份有限公司	中国航空工业集团有限公司、中国航天科技集团有限公司等军工集团下属企业及下属研究院	是	航天科技财务有限责任公司
江苏联测机电科技股份有限公司	中国航空发动机集团有限公司等大型军工企业及其下属子公司	是	航天科技财务有限责任公司、中航工业集团财务有限责任公司、兵工财务有限责任公司、国机财务有限责任公司、中国一拖集团财务有限责任公司

从上表可见，中国电子科技集团和北京空间机电研究所（隶属于中国航天科技集团有限公司）采用财务公司承兑汇票支付货款较为普遍，发行人的情况符合惯例。

（三）财务公司承兑汇票的期后回款情况

报告期各期末，发行人财务公司承兑汇票的期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
期末持有余额/未终止确认	415.93	549.93	2.00	280.32
期后背书转让/背书终止确认	34.97	342.93	2.00	80.32

期后到期托收	-	-	-	200.00
持有且尚未到期	380.95	207.00	-	-

注：期后背书转让/背书终止确认及期后到期托收的统计截止时点为 2023 年 9 月 30 日；期后背书转让包括当年末已背书未终止确认在期后终止确认的情况。

发行人报告期各期末财务公司承兑汇票的期后回款情况良好，不存在因到期无法收回而转为应收账款的情形。截至本问询回复签署日，2023 年 6 月末的财务票据中尚未到期的票据均已到期托收或已背书转让并终止确认。

三、商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的有关交易情况及风险特征，是否与公司的信用政策一致，以及商业承兑汇票和财务公司承兑汇票相关控制制度等，并披露报告期内是否出现过无法兑付的情况，无法兑付风险是否需要补充充分揭示，坏账准备计提是否充分

（一）商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的有关交易情况及风险特征，是否与公司的信用政策一致

报告期内，发行人商业承兑汇票的有关交易情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
一、期初尚未背书、贴现、托收商业承兑汇票余额	308.61	352.63	430.04	80.20
二、本期增加	387.98	876.66	931.86	819.28
三、本期减少	414.17	920.68	1,009.26	469.44
其中：到期托收	414.17	920.68	1,009.26	469.44
四、期末尚未背书、贴现、托收商业承兑汇票余额	282.42	308.61	352.63	430.04
五、期末商业承兑汇票账面余额	282.42	308.61	352.63	430.04

报告期内，发行人财务公司承兑汇票的有关交易情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
一、期初尚未背书、贴现、托收财务公司承兑汇票余额	424.54	-	280.32	-
二、本期增加	215.41	590.04	2.00	460.09
三、本期减少	224.02	165.52	282.32	179.77
其中：背书转让	224.02	130.52	82.32	5.00
到期托收	-	35.00	200.00	174.77

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
四、期末尚未背书、贴现、托收财务公司承兑汇票余额	415.93	424.54	-	280.32
加：已背书未终止确认金额	-	125.39	2.00	-
五、期末财务公司承兑汇票账面余额	415.93	549.93	2.00	280.32

报告期内，发行人商业承兑汇票和财务公司承兑汇票均为背书转让和到期托收，且未发生到期不能兑付情形。发行人在收取商业承兑汇票或财务公司承兑汇票时会考虑承兑人的信用情况，主要收取承兑公司为央企、国企、大型企业或上市公司及其下属主体的商业承兑汇票或财务公司承兑汇票，信誉较好，到期不能兑付的风险较低，因此持有商业承兑汇票或财务公司承兑汇票的风险特征低。

发行人商业承兑汇票和财务公司承兑汇票信用政策与公司应收账款的信用政策一致。发行人根据账龄分析法计提商业承兑汇票和财务公司承兑汇票坏账准备，其账龄按公司收到票据前的应收账款账龄连续计算。

（二）商业承兑汇票和财务公司承兑汇票相关控制制度

为加强对票据的有效管控，发行人制定了《货币资金管理制度》，其中就票据的接收、管理、背书和贴现作出了明确规定，主要内容包括：

（1）票据管理要求

承兑汇票视同现金进行保管，未经授权，任何人不得使用承兑汇票。出纳对承兑汇票负有安全保管责任，会计对出纳保管承兑汇票负有日常监督的责任。

（2）承兑汇票开具

使用银行承兑汇票支付的由出纳统一办理。申请部门填写《请款、报销单》，并附上相关原始资料，按照付款规定的审批程序审批后交至出纳，出纳检查单据与款项支出相关的原始凭证，核对无误后办理电子银行承兑汇票开具或转让背书手续；不得签发空头支票和逾期支票。

（3）承兑汇票接收

公司应当严格把控应收票据的接收范围，优先收取工农中建四大银行及上市银行的承兑汇票。公司原则上不接收商业承兑、财务公司承兑汇票，但经总经理特殊审批过的集团性大客户、国有企业、事业单位及大型上市公司，财务根据审批结果予以接收。

在签收前需要核实其是否为公司允许接收的票据开具方。对出票金额是否正确、出票人电子签章是否符合规定、背书是否连续等内容进行核查，确认无误后，方可收取。

（4）票据管理台账

出纳负责建立《票据管理台账》，收到承兑汇票后登记票号、出票日、到期日、出票行、出票单位、金额等信息，并将承兑汇票复印一份交给会计入账。

（5）承兑汇票贴现

财务部根据公司资金状况和利息损失情况决定是否提前贴现银行承兑汇票。对于提前贴现的承兑汇票，由出纳对各个银行的贴现率进行比较，填写《票据贴现申请表》，经财务部经理审核，财务部分管副总审批后方可执行。审批通过后，由出纳办理贴现手续，并将银行回单交给会计进行账务处理。

（6）承兑汇票背书转让

以背书转让承兑汇票方式付款的，出纳应根据经审批的《请款、报销单》通过网上银行办理背书手续。财务部确认对方信息无误后，由出纳通过网银系统交接给对方单位被委托人。交接完成后将相关的单据、凭证、授权由财务进行备案，并交由会计入账。

（7）票据盘点程序

票据盘点参照现金盘点程序执行。每月末开展票据盘点，由出纳编制《票据盘点表》对盘点情况进行记录，同时由会计进行监盘，双方签字确认，并提报财务部经理审阅。

票据盘点过程中出现盘盈、盘亏现象的，应及时查明原因，出纳应出具票据盘点差异分析报告，报财务部经理、财务部分管副总审核，总经理审批后按照处理意见进行处理。

（三）披露报告期内是否出现过无法兑付的情况，无法兑付风险是否需要补充充分揭示，坏账准备计提是否充分

报告期内，发行人的商业承兑汇票和财务公司承兑汇票正常兑付，未出现过相关票据无法兑付的情形，报告期内不存在商业承兑汇票和财务公司承兑汇票兑付相关的重大风险。

发行人根据账龄分析法计提商业承兑汇票和财务公司承兑汇票坏账准备，其账龄按公司收到票据前的应收账款账龄连续计算，具体计提比例如下：

账龄	商业承兑汇票和财务公司承兑汇票坏账准备计提比例
1年以内（含1年）	5%
1-2年（含2年）	10%
2-3年（含3年）	30%
3-4年（含4年）	50%
4年以上	100%

报告期各期末，发行人商业承兑汇票和财务公司承兑汇票坏账计提的比例情况如下：

单位：万元

项目	2023.6.30			2022.12.31		
	金额	坏账准备	计提比例	金额	坏账准备	计提比例
商业承兑汇票	282.42	14.12	5.00%	308.61	19.13	6.20%
财务公司承兑汇票	415.93	20.80	5.00%	549.93	27.50	5.00%
项目	2021.12.31			2020.12.31		
	金额	坏账准备	计提比例	金额	坏账准备	计提比例
商业承兑汇票	352.63	19.69	5.58%	430.04	26.97	6.27%
财务公司承兑汇票	2.00	0.10	5.00%	280.32	14.02	5.00%

综上所述，报告期内公司对商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的坏账计提充分。为谨慎起见，发行人关于商业承兑汇票和财务公司承兑汇票的风险，在招股说明书中“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（二）财务风险”补充了风险提示，内容如下：

“5、商业承兑汇票和财务公司承兑汇票无法及时收回的风险

报告期内，为了促进销售收款、维护客户关系，公司接受集团性大客户、国有企业、事业单位及大型上市公司开具的商业承兑汇票和财务公司承兑汇票，该等汇票在报告期各期末的余额分别为 710.36 万元、354.63 万元、858.54 万元和 698.35 万元。商业承兑汇票和财务公司承兑汇票由客户或者客户所在集团承兑，其兑付风险高于银行承兑汇票。公司所持有的商业承兑汇票和财务公司承兑汇票余额，存在无法兑付的风险。未来期间，若该等风险发生，将给公司造成财务损失，提请投资者关注。”

四、结合 2022 年发行人收入上升的及客户变动的情况，分析当年应收款项余额下降的合理性

2022 年度，发行人实现营业收入 27,505.54 万元，较上年增长 4,943.76 万元，主要系由于光伏及半导体领域营业收入增加了 3,298.28 万元。

2022 年末，发行人应收账款余额为 6,393.37 万元，较上年末下降了 252.33 万元，在发行人 2022 年收入增长的情况下，2022 年末应收账款余额却有所下降，主要系光伏及半导体领域业务新增客户回款情况较好及发行人加强应收款项催收所致。

发行人 2022 年度前五大客户当期的收入及期末应收余额与 2021 年的比较情况如下：

单位：万元

客户名称	营业收入		应收账款余额		营业收入增长率	应收账款增长率
	2022 年度	2021 年度	2022 年末	2021 年末		
AES 集团	7,266.16	5,863.71	609.93	748.12	23.92%	-18.47%
陕西有色	2,901.22	1,676.50	911.95	814.50	73.05%	11.96%
拉普拉斯	1,753.23	1.13	344.32	-	155,053.10%	-
宁波得利时	795.55	1,157.54	374.35	327.06	-31.27%	14.46%
中国电子科技集团	793.41	411.28	339.72	449.51	92.91%	-24.42%
合计	**13,509.57**	**9,110.16**	**2,580.27**	**2,339.19**	**48.29%**	**10.31%**

从上表可见，2022 年末应收账款余额下降主要系：1、随着公司 3D 打印工艺的逐步成熟，下游客户陕西有色、拉普拉斯的需求增加导致 2022 年度营业收入增长较快，而相应客户回款较好；2、2022 年度，公司加强对应收账款的管

理和催收，AES 集团、中国电子科技集团等相应的应收账款回款速度加快，在相关客户收入增长的情况下，期末应收账款余额较上年度下降了 247.98 万元；3、2022 年末，宁波得利时因排款问题，使得公司对宁波得利时期末应收余额有所增长，但增长幅度较小。

综上所述，2022 年末，发行人应收账款余额下降，主要系光伏及半导体领域业务新增客户回款情况较好及发行人加强应收款项催收所致，具有合理性。

五、报告期各期末应收账款、应收票据最新期后回款情况，各期末逾期应收款项对应的客户名称、逾期原因及期后回款情况

（一）报告期各期末应收账款、应收票据最新期后回款情况

发行人报告期各期末应收账款（含合同资产）的期后回款情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
应收账款账面余额	5,837.32	6,520.41	6,827.28	3,403.12
期后回款金额	4,186.18	6,056.53	6,666.27	3,304.71
期后回款比例	71.71%	92.89%	97.64%	97.11%

注：“期后回款”的统计截止时点为 2023 年 9 月 30 日。

发行人报告期各期末应收票据的期后回款情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
期末持有余额/未终止确认	6,257.67	2,124.60	1,507.02	1,528.05
期后背书转让/背书终止确认	1,972.20	1,582.44	1,112.24	871.01
期后到期托收	3,317.53	335.16	394.78	657.04
持有且尚未到期	967.94	207.00	-	-

注：期后背书转让/背书终止确认及期后到期托收的统计截止时点为 2023 年 9 月 30 日；期后背书转让包括当年末已转让的情况。

发行人报告期各期末应收款项融资的期后回款情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023/6/30	2022/12/31	2021/12/31	2020/12/31
期末持有余额/未终止确认	876.39	113.44	120.62	138.13

项目	2023/6/30	2022/12/31	2021/12/31	2020/12/31
期后背书转让/背书终止确认	187.91	65.42	83.97	138.13
期后到期托收	685.00	48.02	36.66	-
持有且尚未到期	3.49	-	-	-

注：期后背书转让/背书终止确认及期后到期托收的统计截止时点为 2023 年 9 月 30 日。

综上，发行人报告期各期末应收账款、应收票据以及应收款项融资的期后回款情况良好。

（二）各期末逾期应收款项对应的客户名称、逾期原因及期后回款情况

报告期各期末，发行人应收账款（含合同资产）逾期情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 6 月 30 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日
合同信用期内	3,596.82	3,679.91	3,935.67	1,972.62
逾期 3 个月以内	1,565.11	2,240.33	2,283.43	898.93
逾期 3 个月以上	675.39	600.17	608.18	531.57
合计	**5,837.32**	**6,520.41**	**6,827.28**	**3,403.12**

2020 年度至 2023 年 6 月末，公司应收账款逾期金额分别为 1,430.50 万元、2,891.61 万元、2,840.50 万元和 2,240.50 万元，占当期应收账款（含合同资产）余额的比例分别为 42.03%、42.35%、43.56%和 38.38%。其中，逾期 3 个月以内的应收账款金额较大，占应收账款逾期金额的比例分别为 62.84%、78.97%、78.87%和 69.86%。应收账款短期逾期原因主要系客户内部付款流程较长、资金排款等因素导致。

公司长期逾期应收账款（含合同资产）相对较少，报告期内各期末，逾期 3 个月以上金额分别为 531.57 万元、608.18 万元、600.17 万元和 675.39 万元，占应收账款（含合同资产）余额的比例分别为 15.62%、8.91%、9.20%和 11.57%，占比较小。

对于已逾期应收账款，公司已采用邮件、电话催收等多种形式积极与客户沟通。

报告期各期，发行人应收账款（含合同资产）中逾期款的期后回款情况如下：

单位：万元

项目	逾期金额	期后 6 个月内		截至 2023 年 9 月末	
		回款情况	回款比例	回款情况	回款比例
2023.6.30	2,240.50	1,507.62	67.29%	1,507.62	67.29%
2022.12.31	2,840.50	2,494.16	87.81%	2,598.53	91.48%
2021.12.31	2,891.61	2,117.84	73.24%	2,756.55	95.33%
2020.12.31	1,430.50	986.50	68.96%	1,345.96	94.09%

注：2023 年 6 月末的期后 6 个月回款情况为期后 3 个月数据。

公司逾期应收账款及合同资产期后 6 个月内回款情况良好，报告期各期末逾期应收账款期后 6 个月回款比例分别为 68.96%、73.24%、87.81%和 67.29%，截至 2023 年 9 月末，2022 年末及以前的相关应收账款回款比例在 90%以上，回款情况良好。针对长期未回款客户，公司已结合账龄情况计提了相应的减值准备。

报告期各期末，公司应收账款逾期前五名客户情况如下：

单位：万元

日期	序号	客户名称	账面余额	逾期金额	逾期金额占比	期后 6 个月回款金额	截至 2023 年 9 月 30 日尚未收回金额
2023 年 6 月 30 日	1	AES 集团	375.81	178.92	47.61%	373.95	1.86
	2	宁波得利时泵业有限公司	338.19	146.98	43.46%	300.70	37.49
	3	中国电子科技集团	186.27	127.63	68.52%	87.82	98.45
	4	KSB 集团	193.59	110.68	57.17%	193.59	-
	5	无锡贝科特金属陶瓷有限公司	217.04	100.19	46.16%	132.69	84.35
	合计		**1,310.90**	**664.40**	**50.68%**	-	-
2022 年 12 月 31 日	1	陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司	911.95	835.55	91.62%	911.95	-
	2	宁波得利时泵业有限公司	374.35	186.96	49.94%	374.35	-
	3	华中科技大学	175.20	175.20	100.00%	75.20	87.70
	4	AES 集团	609.93	150.56	24.68%	609.41	0.52
	5	同益中	135.95	135.95	100.00%	135.95	-

	合计		**2,207.38**	**1,484.22**	**67.24%**	-	-
2021 年 12 月 31 日	1	陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司	814.50	718.40	88.20%	814.50	-
	2	宁波得利时泵业有限公司	327.06	272.77	83.40%	327.06	-
	3	AES 集团	748.12	264.50	35.36%	747.65	0.47
	4	北方高科	223.15	223.15	100.00%	注 1	73.15
	5	中环科技	181.00	181.00	100.00%	注 2	-
	合计		**2,293.83**	**1,659.82**	**72.36%**	-	-
2020 年 12 月 31 日	1	北方高科	282.17	282.17	100.00%	注 1	73.15
	2	耐驰（兰州）泵业有限公司	218.92	194.99	89.07%	218.92	-
	3	凯泉集团	401.05	127.34	31.75%	401.05	-
	4	中国电子科技集团	307.32	89.66	29.17%	149.12	-
	5	苏州纽威阀门股份有限公司	102.92	79.76	77.50%	102.92	-
	合计		**1,312.38**	**773.92**	**58.97%**	-	-

注 1：北方高科于期后 6 个月后存在部分回款，截至目前尚未回款金额为 73.15 万元；
注 2：中环科技于期后 1 年内已全部回款；
注 3：2023 年 6 月 30 日应收账款逾期前五名期后回款统计时间为期后 3 个月。

截至 2023 年 9 月 30 日，2020 年至 2022 年末应收账款前五大客户逾期应收账款回款较好，期后尚未回款的主要客户为华中科技大学及北方高科。华中科技大学系内部经费流程问题尚未回款；北方高科因资金紧张，存在部分款项尚未回款，但北方高科已向发行人出具了具体的还款计划，计划在 1 年内陆续完成回款。2023 年 6 月 30 日应收账款前五大客户由于期后回款统计时间为期后 3 个月，周期较短，因此尚未回款金额较 2020-2022 年末金额略大。

六、销售商品提供劳务收到的现金、营业收入、应收账款和应收票据，各期票据贴现金额等项目之间的勾稽对应情况

报告期内，发行人销售商品提供劳务收到的现金、营业收入、应收账款和应收票据等科目的勾稽关系如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
营业收入	14,391.24	27,505.54	22,561.77	14,627.15
加：营业收入对应的增值税销项税额	1,311.95	2,154.22	1,801.47	1,121.91

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
加：应收账款原值减少（期初数-期末数）	764.57	252.33	-3,305.38	1.53
加：应收款项融资减少（期初数-期末数）	-762.96	7.18	17.50	-14.04
加：合同资产原值减少（期初数-期末数）	-81.48	54.54	-118.78	5.27
加：合同负债增加（期末数-期初数）	10,270.53	290.26	-72.41	18.96
加：其他流动负债中待转销项税额增加（期末数-期初数）	1,344.02	29.16	-1.77	-3.57
加：应收票据原值减少（期初数-期末数）	-4,133.07	-617.58	21.03	-718.58
减：应收票据背书支付货款	4,785.33	7,542.25	6,465.20	4,610.08
加：其他流动负债中已背书未到期的应收票据增加（期末数-期初数）	927.97	328.88	212.68	155.55
减：应收账款中销售往来与购货往来账户对冲等其他	178.51	256.35	332.08	263.66
合计	19,068.92	22,205.94	14,318.83	10,320.44
销售商品、提供劳务收到的现金列报数	19,068.92	22,205.94	14,318.83	10,320.44
勾稽差异	-	-	-	-

【中介机构核查情况】

一、核查程序

1、获取发行人报告期内应收票据和应付票据的明细，分析报告期内各类票据结算金额占当期收款或付款金额的比重。

2、查阅发行人应收票据相关内部控制制度，评估公司应收票据相关的内部控制设计及执行的有效性。

3、获取发行人应收票据备查簿，核对是否与账面记录一致，关注票据背书、贴现、到期承兑及期后的情况，关注是否存在无法兑付的情况。

4、了解应收账款、应收票据互相转化情况，核查应收账款转换为应收票据的账龄情况，判断坏账准备是否计提充分。

5、检查应收票据的背书情况，复核对现金流量表的影响情况，复核已背书尚未到期终止确认的银行承兑汇票承兑人，是否符合会计政策及企业会计准则规定。

6、对主要客户进行函证程序。

7、获取发行人银行流水，核对银行流水与应收款项回款情况。

8、获取报告期各期末应收账款明细表，检查期后回款情况；获取公司应收账款逾期明细表，了解逾期明细情况。

二、核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内，发行人票据结算情况符合公司实际经营，各类票据结算金额占当期收款或付款金额的比重相对稳定，具有商业合理性；各类票据的账龄情况良好，发行人上述关于公司账龄超过一年的应收商业承兑汇票和财务公司票据账龄较长的原因分析，具有合理性。

2、财务公司承兑汇票对应的客户主要为中国电子科技集团和北京空间机电研究所，采用财务公司承兑汇票支付的情况符合行业惯例。财务公司承兑汇票的期后回款情况良好。

3、发行人商业承兑汇票和财务公司承兑汇票有关交易情况及风险特征符合公司的信用政策，发行人针对商业承兑汇票和财务公司承兑汇票管理制定了内控制度；报告期内，发行人未出现应收票据无法兑付的情形，发行人针对应收票据的坏账准备计提充分。

4、发行人应收账款余额下降具有合理性。

5、发行人上述关于公司报告期各期末应收账款、应收票据期后回款情况、各期末逾期应收款项逾期原因及期后回款情况的说明，与我们在核查过程中了解到的情况，不存在重大不一致。

6、报告期内，发行人销售商品、提供劳务收到的现金与营业收入、应收账款和应收票据，各期票据贴现金额等项目之间具有匹配性，勾稽关系不存在重大不一致。

15、关于固定资产

根据申报材料，报告期各期末，（1）发行人持有的固定资产账面价值分别为 9,636.14 万元、11,957.35 万元和 13,473.86 万元，占非流动资产的比例分别为 77.27%、80.51%和 58.51%；（2）2021 年末，固定资产账面价值增加原因主要系子公司成都伏尔肯投建及母公司采购的 3D 打印设备陆续转固；2022 年末，固定资产账面价值较 2021 年末增加 1,516.51 万元，主要原因系母公司扩产新增了较多生产设备；（3）报告期各期，发行人新增在建工程金额分别为 3,318.69 万元、771.67 万元和 1,399.40 万元，转固金额分别为 4,011.97 万元、1,456.32 万元和 835.86 万元；（4）发行人未在招股说明书中披露主要固定资产的构成情况。

请发行人：按照《招股书格式准则》第四十七条要求补充披露对主要业务有重大影响的主要固定资产的构成情况及主要机器设备的成新率。

请发行人说明：（1）同行业可比公司主要机器设备成新率情况，发行人主要机器设备成新率与同行业可比公司相比是否存在显著差异；（2）成都伏尔肯项目及 3D 打印设备的预算支出的构成及其合理性，预算支出与实际支出的比较情况，存在的差异及原因，转固的具体月份及内外部依据，转固的时间点与合同约定是否一致，是否存在停工情况，是否存在提前或推迟转固的情形；（3）报告期内主要工程和 3D 打印设备的供应商名称、采购内容、采购金额及其占比，相关供应商的基本情况，与发行人、实际控制人及其关联方是否存在关联关系或资金往来，3D 打印设备的数量，3D 打印设备产能的计算过程，新增的在建工程支付对象是否均为设备提供商或建筑商，是否存在资本化利息等情况；（4）对比周边同类建设项目，说明发行人在建工程造价的公允性，在建工程的付款情况与合同约定的付款比例是否一致，在建工程中是否存在借款费用资本化情况。

请保荐机构、申报会计师说明：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见；（2）说明固定资产是否存在闲置、损毁、淘汰等情形，资产减值计提的充分性；（3）针对在建工程相关成本核算及资金支付所履行的核查程序、核查比例及核查结论；（4）在建工程的监盘情况及结论。

【回复】：

【发行人披露】

发行人已在招股说明书“第五节 业务和技术”之“六、发行人的主要固定资产和无形资产”之“（一）主要固定资产情况”之“1、固定资产基本情况”进行了补充披露如下：

“（2）主要生产设备构成情况及成新率

报告期内，公司生产所需的关键设备包括烧结设备、3D 打印设备、磨床、成型设备等。2023 年 6 月末，公司主要生产设备（同类设备原值总价 500 万元及以上）情况如下：

序号	设备名称	数量（台）	原值（万元）	净值（万元）	成新率
1	烧结设备	36	4,755.76	3,106.34	65.32%
2	3D 打印设备	5	3,041.44	2,599.77	85.48%
3	磨床	57	1,753.45	852.77	48.63%
4	成型设备	35	1,526.16	734.97	48.16%
5	车床	12	548.12	277.21	50.58%
6	加工中心设备	10	657.03	525.64	80.00%
合计		155	12,281.96	8,096.70	65.92%

”

【发行人说明】

一、同行业可比公司主要机器设备成新率情况，发行人主要机器设备成新率与同行业可比公司相比是否存在显著差异；

报告期各期末，公司与同行业可比公司的机器设备成新率对比情况如下：

类型	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
珂玛科技	未披露	71.91%	72.39%	62.60%
中密控股	55.77%	56.01%	59.32%	70.20%
一通密封	未披露	56.36%	62.31%	61.89%
可比公司平均值	55.77%	61.43%	64.68%	64.90%
发行人	61.67%	61.74%	60.06%	52.69%

注：珂玛科技为 2022 年中报数据。

报告期内，发行人与同行业可比公司的机器设备成新率处于 60%左右，与同行业可比公司相比不存在显著差异。

二、成都伏尔肯项目及 3D 打印设备的预算支出的构成及其合理性，预算支出与实际支出的比较情况，存在的差异及原因，转固的具体月份及内外部依据，转固的时间点与合同约定是否一致，是否存在停工情况，是否存在提前或推迟转固的情形；

（一）成都伏尔肯项目及 3D 打印设备的预算支出的构成及其合理性，预算支出与实际支出的比较情况，存在的差异及原因：

截至 2023 年 9 月 30 日，成都伏尔肯项目及 3D 打印设备预算支出与实际支出的比较情况如下：

单位：万元

项目	设备名称	预算支出	实际支出	差异
成都伏尔肯项目	3D 打印设备#1-#2	1,300.00	1,345.00	-45.00
成都伏尔肯项目	高温真空烧结炉#1	520.00	500.80	19.20
成都伏尔肯项目	高温真空烧结炉#2	560.00	504.00	56.00
成都伏尔肯项目	3D 打印设备#3-#4	1,250.00	629.88	620.12
发行人	3D 打印设备#1	800.00	772.38	27.62
发行人	3D 打印设备#2	700.00	682.61	17.39
发行人	3D 打印设备#3	650.00	626.76	23.24
发行人	3D 打印设备#4-#11	5,100.00	2,746.17	2,353.83
合计		10,880.00	7,807.60	3,072.40

注：实际支出按实际付款情况进行统计。

公司成都伏尔肯项目及 3D 打印设备预算支出主要为设备购置及安装等，公司制定预算时综合考虑计划安装设计、设备质量、产能等并参考了不同供应商前期报价，预算构成合理。

报告期内，公司成都伏尔肯项目及 3D 打印设备实际支出基本按照预算执行。其中，成都伏尔肯项目高温真空烧结炉#2 实际支出小于预算支出，主要因为仍有部分质保尾款尚未支付。成都伏尔肯 3D 打印设备#2-#3 与发行人 3D 打印设备#4-#11 为 2023 年新签订合同，支付相关合同协议 45%的预付款。截至 2023 年 6 月，相关打印设备尚未到货。除上述情况外，各项目实际支出与预算支出差异均较小。

（二）转固的具体月份及内外部依据，转固的时间点与合同约定是否一致，是否存在停工情况，是否存在提前或推迟转固的情形；

报告期内，成都伏尔肯项目及 3D 打印设备的转固时间及内外部依据如下：

类型	所属项目	名称	转固年月	内外部依据
机器设备	成都伏尔肯项目	3D 打印设备#1-#2	2021 年 10 月	验收报告
机器设备	成都伏尔肯项目	高温真空烧结炉#2	2022 年 5 月	验收报告
机器设备	成都伏尔肯项目	高温真空烧结炉#1	2022 年 10 月	验收报告
机器设备	成都伏尔肯项目	3D 打印设备#3-#4	截至 2023 年 9 月末暂未转固	
机器设备	发行人	3D 打印设备#1	2020 年 12 月	验收报告
机器设备	发行人	3D 打印设备#2	2021 年 9 月	验收报告
机器设备	发行人	3D 打印设备#3	2023 年 3 月	验收报告
机器设备	发行人	3D 打印设备#4-#11	截至 2023 年 9 月末暂未转固	

发行人与供应商签署的机器设备采购合同中未约定转固时点，发行人对于设备的转固标准为设备安装、调试、达到预定可使用状态后，转入固定资产。当设备经安装、调试达到预定可使用状态时，固定资产管理部门填写《固定资产（重大设备）验收单》，经由采购部、验收组签字确认，固定资产管理部门将验收单转呈财务部后由财务部将相关资产转入固定资产核算。

报告期内，相关设备由于需要经过安装、调试和验收，相关工作由发行人在供应商协助下共同完成，在设备能达到预定可使用状态时，才由发行人相关部门完成验收并转入固定资产，发行人经过相应内控程序后，将相关设备转入固定资产核算。发行人光伏及半导体领域业务发展迅速，对 3D 打印产能及烧结产能的需求旺盛，不存在因主观原因拖延进度的停工情况，也不存在提前或推迟转固的情形。

三、报告期内主要工程和 3D 打印设备的供应商名称、采购内容、采购金额及其占比，相关供应商的基本情况，与发行人、实际控制人及其关联方是否存在关联关系或资金往来，3D 打印设备的数量，3D 打印设备产能的计算过

程，新增的在建工程支付对象是否均为设备提供商或建筑商，是否存在资本化利息等情况；

（一）报告期内主要工程和 3D 打印设备的供应商名称、采购内容、采购金额及其占比，相关供应商的基本情况，与发行人、实际控制人及其关联方是否存在关联关系或资金往来，新增的在建工程支付对象是否均为设备提供商或建筑商，是否存在资本化利息等情况；

报告期内，按当期采购占比 10%以上的工程采购和 3D 打印工艺相关设备的供应商名称、采购内容、采购金额及其占比如下：

单位：万元

2023 年 1-6 月				
序号	**供应商名称**	**主要采购内容**	**采购金额**	**占当期总采购比例**
1	西南联合产权交易所有限责任公司	房屋	4,633.63	73.99%
合计			**4,633.63**	**73.99%**
2022 年度				
序号	**供应商名称**	**主要采购内容**	**采购金额**	**占当期总采购比例**
1	沈阳三特真空科技有限公司	烧结设备	566.37	16.65%
2	共享智能装备有限公司	打印系统	513.27	15.09%
3	沈阳沈真真空技术有限责任公司	烧结设备	488.54	14.36%
4	宁波程泰机械有限公司	加工机床	373.72	10.98%
合计			**1,941.90**	**57.08%**
2021 年度				
序号	**供应商名称**	**采购内容**	**采购金额**	**占当期总采购比例**
1	共享智能装备有限公司	打印系统	1,756.64	63.40%
合计			**1,756.64**	**63.40%**
2020 年度				
序号	**供应商名称**	**采购内容**	**采购金额**	**占当期总采购比例**
1	沈阳三特真空科技有限公司	烧结设备	737.03	15.99%
2	共享智能装备有限公司	打印系统	630.07	13.67%
3	浙江富华建筑装饰有限公司	室内装修工程	574.71	12.47%
合计			**1,941.81**	**42.12%**

注：占比指当期采购额占当期固定资产及在建工程增加值的比重。

上述供应商的基本情况如下表所示：

支付对象	设立时间	股权结构	注册地	注册资本
西南联合产权交易所有限责任公司	2009/12/24	1、四川发展（控股）有限责任公司持股 56.65%；2、成都交易所投资集团有限公司持股 31.05%；3、西藏国有资本投资运营有限公司持股 10%；4、成都市科技风险开发事业中心持股 2%；5、四川金融控股集团有限公司持股 0.3%	四川省成都市	20,000 万人民币
浙江富华建筑装饰有限公司	1997/4/25	1、翁世军持股 43%；2、陈晓聪持股 28%；3、张建婷持股 4%；4、翁轲清 15%；5、王小川 10%	浙江省宁波市	1,118 万人民币
共享智能装备有限公司	2008/11/10	共享智能装备（安徽）有限公司持股 100%	宁夏回族自治区银川市	17,424 万人民币
沈阳三特真空科技有限公司	2013/3/29	1、王一虓持股 86%；2、王冬持股 12%；3、林家旭持股 2%	辽宁省沈阳市	1,000 万人民币
沈阳沈真真空技术有限责任公司	2002/3/5	1、程革持股 97%；2、张敬持股 3%	辽宁省沈阳市	210 万人民币
宁波程泰机械有限公司	2010/7/14	1、杨国相持股 50%；2、王锦素持股 50%	浙江省宁波市	100 万人民币

报告期内，公司主要工程和 3D 打印工艺相关设备支付对象均为工程供应商和设备供应商，发行人未曾向第三方付款。

上述主要工程和 3D 打印工艺相关设备供应商与发行人、实际控制人及其关联方不存在关联关系或资金往来。

报告期内，公司对于上述工程和 3D 打印工艺相关设备不存在相关支出利息资本化的情况。

（二）3D 打印设备的数量，3D 打印设备产能的计算过程

截至 2023 年 6 月末，公司存在 5 台生产用 3D 打印设备，3D 打印成型的产品主要包括流化床内衬及配套结构件、舟托、半导体设备零部件和遥感卫星反射镜镜坯及结构件，产品型号规格较多，每台设备同批次可根据产品的规格大小生产不同数量的产品，故无法以产品数量为计量单位统计公司产能。

发行人结合实际情况，按“箱”对 3D 打印产能进行测算，具体情况如下表所示：

2021 年	3D 打印机编号	当期理论运行时间（天）	每箱理论打印时间（天/箱）	理论产能（箱）	理论产能合计（箱）
发行人	1 号	240	4	60	83
	2 号	90	4	23	
2022年	**3D打印机数量**	**当期理论运行天数**	**每箱理论打印时间**	**理论产能**	**理论产能合计**
发行人	1 号	350	4.5	77	294
	2 号	350	4.5	77	
成都伏尔肯	成都 1 号	350	5	70	
	成都 2 号	350	5	70	
2023年1-6月	**3D打印机数量**	**当期理论运行天数**	**每箱理论打印时间**	**理论产能**	**理论产能合计**
发行人	1 号	175	4.5	38	176
	2 号	175	4.5	38	
	3 号	110	4.5	24	
成都伏尔肯	成都 1 号	175	4.5	38	
	成都 2 号	175	4.5	38	

注 1：根据打印机实际开始使用时间测算理论打印时间，全年打印时间按 350 天进行测算；

注 2：箱”指 3D 打印机的工作箱体，是一个长方体。区别于一般工业同一产品大批量流水线生产，公司 3D 打印产品按箱次进行生产。即生产部门根据订单情况，按工作箱体空间利用最大化的原则，通过电脑软件构图完成各类产品在长方体箱体内的布局，3D 打印机按照构图布局完成该箱次内产品的生产。同一箱次内产品可能存在多种类型和型号。根据 3D 打印生产方式的特点，公司选取“箱”进行产能计算。

其中：1、由于 2021 年产品种类少，且每箱设置打印的产品相对较少，每箱理论打印时间相对较快，为 4 天/箱；2、2022 年，随着发行人 3D 打印产品种类增多，发行人每箱设置打印的产品变多，因此每箱理论打印时间有所增长，约 4.5 天/箱，同时成都伏尔肯项目因为刚上线，设备逐步优化，因此每箱理论打印时间相对略长，约 5 天/箱；3、2023 年上半年，发行人 3D 打印设备均正常运转，理论打印天数稳定在 4.5 天/箱。

发行人结合 3D 打印设备的具体使用情况，估算了每箱理论打印时间，并结合设备的理论使用时间，测算设备的产能，产能计算过程正确。

四、对比周边同类建设项目，说明发行人在建工程造价的公允性，在建工程的付款情况与合同约定的付款比例是否一致，在建工程中是否存在借款费用资本化情况。

（一）对比周边同类建设项目，说明发行人在建工程造价的公允性

经查询宁波当地上市公司近期公告信息，相关上市公司工程单位造价与发行人的比较情况如下表所示：

公司名称	项目	实施地点	建筑投资额（万元）	新增建筑面积（平米）	单位造价（元/平米）	备注
爱柯迪	爱柯迪智能制造科技产业园项目（新建车间厂房、全自动立体仓库等）	浙江宁波	34,711.00	137,255.00	2,528.94	简易钢结构建筑
甬矽电子	甬矽电子 1 号厂房项目	浙江宁波	7,893.75	18,697.97	4,221.71	混凝土浇筑
博威合金	3 万吨特殊合金电子材料带材扩产项目	浙江宁波	12,000.00	34,200.00	3,508.77	混凝土浇筑
发行人	年产 200 万套机械密封项目制品	浙江宁波	2,713.60	6,738.22	4,027.18	混凝土浇筑

注：以上数据来源于各上市公司公开披露文件。

从上表可见，发行人工程类项目的单位造价高于爱柯迪，主要系爱柯迪相关厂房系简易钢结构建筑，单位造价低，而发行人相关项目系新建厂区，采取的混凝土浇筑建设方式，因此造价成本较高，但处于甬矽电子和博威合金等采取混凝土浇筑建设方式的可比公司单位造价成本之间，与甬矽电子和博威合金相比不存在重大差异。

综上所述，发行人在建工程造价与周边同类可比项目不存在重大差异，在建工程造价具有公允性。

（二）在建工程的付款情况与合同约定的付款比例是否一致，在建工程中是否存在借款费用资本化情况

报告期内，发行人在建工程设备工程发生额累计前五大主要供应商的合同金额、采购的设备名称及金额具体情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	在建工程入账金额	合同金额	付款金额	付款金额占比	与合同约定是否一致
1	共享智能装备有限公司	1,725.20	1,949.48	1,912.48	98.10%	是
2	沈阳三特真空科技有限公司	1,197.07	1,352.69	1,320.69	97.63%	是
3	沈阳沈真真空技术有限责任公司	968.61	1,090.25	1,035.15	94.95%	是
4	浙江富华建筑装饰有限公司	574.71	570.00	616.44	108.15%	是

序号	供应商名称	在建工程入账金额	合同金额	付款金额	付款金额占比	与合同约定是否一致
5	沈阳威泰科技发展有限公司	294.25	332.50	332.50	100.00%	是
合计		**4,759.84**	**5,294.92**	**5,217.25**	**98.53%**	**是**

上述在建工程项目，付款情况与工程合同约定相一致。其中，发行人向浙江富华建筑装饰有限公司采购装修及水电工程，采取预计合同价支付进度款，最终按决算价进行支付采购尾款的形式。由于最终决算价略超合同价，使得最终支付的金额超过了预计合同金额。

关于上述在建工程项目，公司不存在项目支出利息资本化的情形。

【中介机构核查情况】

一、对上述事项进行核查并发表明确意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、取得并查阅了发行人投资预算计划表，与公司管理层沟通投资预算情况。

2、与发行人管理层沟通，了解 3D 生产线的产能情况，获取并检查发行人产能计算过程表，分析产能是否准确衡量。

3、获取在建工程明细表及相关合同，了解主要在建工程金额、建设期限等相关信息，获取转固在建工程台账，了解各期转入固定资产的内容、金额及依据，获取验收文件，确认其转固时点的合理性及准确性；抽查在建工程凭证，核查成本归集是否准确；各报告期期末监盘在建工程进度。

4、获取发行人固定资产明细表，确认各类固定资产的原值、累计折旧、账面价值明细、成新率，并复核是否正确，对固定资产进行监盘，重点查看是否存在闲置资产、生产线停产等情况；并与同行业可比公司进行比较。

5、对大额固定资产的购建进行凭证查验，复核合同、验收单、发票等资料。

6、复核发行人报告期内银行借款合同、利息费用的会计处理，核查利息资本化事项。

7、获取发行人报告期固定资产台账，检查生产设备、工程类主要供应商情况。

8、查阅发行人周边建设项目公开资料，与发行人建设项目造价进行比对分析。

9、查阅了报告期内发行人流水、发行人实际控制人及其关联方银行流水。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人机器设备成新率与同行业可比公司不存在显著差异。

2、报告期内，发行人成都伏尔肯项目及 3D 打印设备实际支出严格按照预算执行，各项目实际支出与预算支出不存在重大差异。相关资产经发行人相关部门验收后转入固定资产，不存在因主观原因拖延进度的停工情况，也不存在提前或推迟转固的情形。

3、发行人主要工程支出和 3D 打印设备支出的供应商背景与采购内容、采购金额具有匹配性，相关支出的支付对象均为合同签订方，与发行人及其关联方不存在关联关系，不存在体外资金往来的情形；3D 打印设备产能的计算合理，与 3D 打印设备数量相匹配；发行人主要工程和 3D 打印工艺相关设备支付对象均为设备提供商或建筑商，发行人未曾向第三方付款，发行人在建工程不存在资本化利息的情况。

4、发行人在建工程造价与周边同类建筑不存在重大差异，具有公允性；发行人主要在建工程项目，付款情况与工程合同约定相一致，在建工程中不存在借款费用资本化情况。

经核查，申报会计师认为：

1、发行人机器设备成新率与同行业可比公司不存在显著差异。

2、发行人上述关于成都伏尔肯项目及 3D 打印设备的预算支出构成的分析、预算支出与实际支出存在的差异分析，具有合理性。成都伏尔肯项目及 3D

打印设备等经发行人相关部门验收后转入固定资产，不存在因主观原因拖延进度的停工情况，也不存在提前或推迟转固的情形。

3、发行人主要工程支出和 3D 打印设备支出的供应商背景与采购内容、采购金额具有匹配性，相关支出的支付对象均为合同签订方，与发行人及其关联方不存在关联关系，不存在体外资金往来的情形；3D 打印设备产能的计算合理，与 3D 打印设备数量相匹配；发行人主要工程和 3D 打印工艺相关设备在建工程支付对象均为设备提供商或建筑商，发行人在建工程不存在资本化利息的情况。

4、发行人在建工程造价与周边同类建筑不存在重大差异，具有公允性；发行人主要在建工程项目的付款情况与合同约定的付款进度相一致，在建工程中不存在借款费用资本化情况。

二、说明固定资产是否存在闲置、损毁、淘汰等情形，资产减值计提的充分性；

根据《固定资产盘点制度》，发行人每年年末制定固定资产的盘点计划，经批准通过后按盘点计划会同固定资产的归口管理部门、资产使用部门等进行全面盘点。报告期各期末，公司对固定资产盘点，通过盘点实地察看，机器设备保管完好，无闲置、损毁、淘汰等情况，盘点结果账实相符，不存在重大异常情况。

发行人于各报告期末组织固定资产盘点，对于无法满足使用条件的固定资产及时进行处置或报废，对正常使用的固定资产根据《企业会计准则第 8 号——资产减值》进行减值测试。具体说明如下：

资产负债表日，公司判断长期资产存在减值迹象的，按单项资产为基础计算并确认可收回金额，如果难以对单项资产的可收回金额进行估计的，以资产所属的资产组确定资产组的可收回金额。资产组是能够独立产生现金流入的最小资产组合。可收回金额为资产的公允价值减去处置费用后的净额与资产预计未来现金流量的现值两者之间的较高者。处置费用包括与资产处置有关的法律费用、相关税费、搬运费以及为使资产达到可销售状态所发生的直接费用；资

产预计未来现金流量的现值，按照资产在持续使用过程中和最终处置时所产生的预计未来现金流量，选择恰当的折现率对其进行折现后的金额加以确定。减值测试结果表明资产的可收回金额低于其账面价值的，按其差额计提减值准备并计入减值损失。资产减值损失一经确认，在以后期间不予转回。

根据《企业会计准则第 8 号-资产减值》相关规定，公司固定资产不存在下列减值迹象，不存在应计提减值准备但未计提的情况，具体分析如下：

序号	企业会计准则规定	具体分析
1	资产的市价当期大幅度下跌，其跌幅明显高于因时间的推移或者正常使用而预计的下跌	公司主要固定资产均处于正常使用状态，在报告期内不存在大幅下跌情况
2	企业经营所处的经济、技术或者法律等环境以及资产所处的市场在当期或者将在近期发生重大变化，从而对企业产生不利影响	公司所处的经济、技术及法律环境未发生重大变化，故对企业未产生不利影响
3	市场利率或者其他市场投资报酬率在当期已经提高，从而影响企业计算资产预计未来现金流量现值的折现率，导致资产可收回金额大幅度降低	报告期内，市场利率或者其他市场投资报酬率未发生明显波动
4	有证据表明资产已经陈旧过时或者其实体已经损坏	公司资产运行良好，主要设备持续维护更新，无证据表明资产已经陈旧过时或损坏
5	资产已经或者将被闲置、终止使用或者计划提前处置	报告期内，公司主要固定资产正常使用，不存在闲置情况
6	企业内部报告的证据表明资产的经济绩效已经低于或者将低于预期，如资产所创造的净现金流量或者实现的营业利润（或者亏损）远远低于（或者高于）预计金额等	报告期内，公司经营良好，不存在资产的经济绩效已经或者将低于预期的情形
7	其他表明资产可能已经发生减值的迹象	未见其他表明资产已经发生减值的迹象

综上所述，报告期各期末，公司固定资产运行状况良好，不存在减值迹象，无需计提减值准备。

三、针对在建工程相关成本核算及资金支付所履行的核查程序、核查比例及核查结论；

针对在建工程相关成本核算及资金支付，保荐机构、申报会计师履行了如下核查程序：

1、了解、评价和测试与在建工程相关的关键内部控制的设计及运行的有效性。

2、与公司管理层沟通，了解公司工程建设规划、周期、涉及的产品种类、产能等情况、对公司生产经营的影响；结合公司在建工程账面情况，了解并核实相关工程状况、建设进度、累计投入金额、预计转固时间等情况。

3、核查公司在建工程成本核算的内容和核算方法；对在建工程入账凭证、支付工程款项凭证等文件进行查验，检查在建工程归集过程是否真实、完整、准确；了解主要工程的定价方式，结合市场价格、不同供应商的投标报价或采购价格、单位造价等分析工程定价的合理性。

4、对公司在建工程实施实地监盘程序，观察其资产状态、在建工程进度以及在建工程是否符合结转固定资产的条件等。其中，对截至 2023 年 6 月 30 日的在建工程，监盘比例为 100%。

5、对公司工程及设备类主要供应商进行函证，核实往来开票、付款结算等情况。报告期内，函证确认比例分别为 71.10%、72.32%、80.63%和 91.21%。

经核查，保荐机构及申报会计师认为：报告期内，公司在建工程核算准确，资金支付履行了必要的内控程序。

四、在建工程的监盘情况及结论；

申报会计师针对公司 2023 年 6 月末的在建工程进行了实地监盘，监盘金额为 945.64 万元，监盘比例为 100%。

经核查，保荐机构及申报会计师认为：公司各项在建工程情况良好，施工进度与账面记载进度匹配。

16、关于募投项目

招股书披露，发行人本次拟募集资金 6 亿元，其中 5 亿元用于年产 300 吨光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能制造一体化项目，1 亿元用于补充流动资金。

请发行人：（1）按照《招股书格式准则》第六十七条规定补充披露募集资金的具体用途，简要分析可行性与发行人主要业务、核心技术之间的关系；（2）说明 300 吨产能在光伏及半导体领域的分配情况，与招股书披露现有产能

产量计算方式存在区别的原因及对应关系；（3）结合光伏及半导体领域的在手订单，说明募投项目达产后的产能消化措施，是否会造成产能过剩，本次募投项目建设完成后对发行人经营业绩的影响。

【回复】：

【发行人披露】

发行人在招股说明书“第七节 募集资金运用与未来发展规划”之“二、募集资金的具体用途，简要可行性分析及与发行人主要业务、核心技术之间的关系”中对募集资金的具体用途、可行性与发行人主要业务、核心技术之间的关系进行了补充披露，具体情况如下：

“二、募集资金的具体用途，简要可行性分析及与发行人主要业务、核心技术之间的关系

（一）募集资金的具体用途

1、年产 300 吨光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能制造一体化项目

（1）项目概述

本项目实施主体是公司全资子公司宁波伏尔肯新材料有限公司，本项目由两部分组成，分别为光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能工厂建设和特种陶瓷研发中心建设。本项目总投资 55,236.93 万元，新增建筑面积 53,636.60 平方米，其中新增智能工厂生产面积 47,263.49 平方米，新增研发大楼面积 6,373.11 平方米。

光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能工厂完全达产以后，将新增 300 吨光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品的产能，提高公司的产品生产能力；特种陶瓷研发中心项目主要建设内容为建设研发大楼、购置研发设备和软件，以进一步加强碳化硅材料配方、生产工艺和生产设备的研究。

研发中心建设完成以后，公司将具有碳化硅 3D 打印实验室、碳化硅产品测试中心，便于公司开展光伏装备用碳化硅支撑桨、高性能半导体芯片陶瓷基板和半导体用碳化硅精密复杂构件 3D 打印增材制造技术等新产品和技术的研究，能够进一步提高公司的研发能力。

本项目的实施有助于公司把握市场机遇，提高公司的盈利能力，巩固和提升公司在特种陶瓷制造领域中的领先地位。

（2）项目投资概算

公司已在宁波市购置土地进行智能制造一体化项目的建设，项目总投资额为 55,236.93 万元，包括：建设投资 50,207.93 万元，其中工程费用 43,218.95 万元，工程建设其它费用 4,828.03 万元，预备费 2,160.95 万元，研发费用 529.00 万元和铺底流动资金 4,500.00 万元。

序号	项目	总投资金额（万元）	占比
一	建设投资	50,207.93	90.90%
1	工程费用	43,218.95	78.24%
1.1	建筑工程费	21,101.85	38.20%
1.2	设备购置费	21,817.10	39.50%
1.3	软件购置费	300.00	0.54%
2	工程建设其它费用	4,828.03	8.74%
3	预备费	2,160.95	3.91%
二	研发费用	529.00	0.96%
三	铺底流动资金	4,500.00	8.15%
四	合计	55,236.93	100.00%

智能制造一体化项目由智能工厂建设和特种陶瓷研发中心建设两部分组成，智能工厂与研发中心共用土地进行建设，分开进行设备和软件购置。本项目将建成生产和研发用建筑主体 5 个，总建筑面积为 53,636.60 平方米，其中生产用总面积 47,263.49 平方米，研发用总面积 6,373.11 平方米。

2、补充流动资金项目

在综合考虑行业发展趋势、自身经营特点以及业务发展规划等具体情况的基础之上，公司拟以本次科创板上市所募集资金中的 10,000.00 万元用于补充流动资金，主要将用于填充公司营运资金。

（二）简要可行性分析

1、年产 300 吨光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能制造一体化项目

①已取得项目用地，完成项目备案、能评等前置程序

截至本招股说明书签署日，公司已取得项目用地，完成项目备案、能评等前置程序，获得了建筑施工许可证，本项目已具备开工条件。公司已取得项目用地不动产权证书（浙（2023）宁波市鄞州不动产权第 0120937 号）；按要求完成了项目备案，取得了宁波市鄞州区发展和改革局《企业投资项目备案（赋码）信息表》；按要求进行了节能评估，获得了宁波市鄞州区发展和改革局关于同意节能报告的批复；按要求进行了施工许可证申请，获得了宁波市鄞州区住房和城乡建设局签发的《建筑工程施工许可证》。

②充足的人才和技术储备

公司通过自主培养、人才引进等方式组建了以多位博士为骨干的技术研发团队，在特种陶瓷领域具有专业理论基础和丰富产业经验。截至报告期末，公司拥有研发人员 52 名，完善的研发团队为本项目的实施提供了人才基础。

经过多年的研发投入，公司开发设计了独有的 3D 打印碳化硅配方以及与之配套的原料处理、坯体成型、高温烧结和精密加工等全流程技术，并掌握了与碳化硅材料特性配套的 3D 打印设备改造技术。目前，公司已应用 3D 打印技术实现了碳化硅内衬、舟托和半导体设备用零部件的批量化生产；同时，公司通过研发项目持续进行碳化硅支撑桨等光伏领域新产品的开发，以及进一步投入和完善 3D 打印技术。

公司已有的人才团队和技术储备为本次募投项目的顺利实施提供了可靠的技术支撑。

③长期向好的行业需求和稳定的客户资源有效保障产能消化

尽管存在短期波动，长期来看光伏及半导体领域需求向好。根据中国光伏行业协会数据，2022 年全球光伏新增装机量将达到 230GW，乐观情况下，预计 2025 年全球光伏新增装机量将达到 619GW，光伏产业整体发展空间广阔。半导体领域，在新能源及人工智能产业持续发展，半导体设备零部件国产化持续推进的情况下，国内半导体设备零部件厂商前景向好。根据 SEMI 预测，到 2030 年全球半导体制造设备采购市场规模将达到 1,400 亿美元，继续保持平稳增长。

在光伏及半导体领域，公司已经与一批知名企业建立了持续、稳定的合作

关系，有效保障了新增产能的消化。流化床内衬及配套结构件，公司主要客户包括陕西有色、协鑫科技、美国 REC 等颗粒硅生产企业；碳化硅舟托，公司主要客户包括拉普拉斯、无锡松煜科技有限公司、北方华创等知名光伏装备企业。上述客户经营稳定、经营规模较大，可以提供可持续的订单需求，有效保障了新增产能的消化。

2、补充流动资金项目

完成本次发行上市后，随着公司业务规模的不断扩大，公司需补充大量流动资金以支持未来的战略发展。通过募集资金补充流动资金，可满足公司业务规模扩张的新增流动资金需求，有效解决经营发展的资金瓶颈，增强市场竞争力。

（三）募投项目与发行人主要业务、核心技术之间的关系

1、年产 300 吨光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能制造一体化项目

本项目由两部分组成，分别为光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能工厂建设和特种陶瓷研发中心建设。

智能工厂建设是对现有业务的延深和扩展，为企业的可持续发展提供有力的支持。通过建设新的智能工厂，添置 3D 打印设备、烧结炉等先进设备，能够快速实现碳化硅流化床内衬、碳化硅舟托和半导体设备用碳化硅零部件的生产，满足光伏及半导体的市场需求；通过加大对生产场地和设备的投入，提高公司的产品质量和性能，实现规模效应，降低运营成本；同时，针对未来的发展形势，公司着重加大对光伏及半导体领域产品生产的投入，符合产业和公司未来战略发展方向，有利于进一步改善产品结构，提高核心竞争力，增加收入来源，提升盈利能力。

通过特种陶瓷研发中心建设，公司将引进特种陶瓷领域的专业研发人才，为公司自主创新能力的巩固与增强创造良好的研发环境。特种陶瓷研发中心建成后，公司整体研发环境和设备条件将得到显著提升，有利于增强研发团队的归属感和凝聚力，扩大公司在特种陶瓷制造领域的影响力，保障公司可持续发展。

2、补充流动资金项目

报告期内，公司生产经营规模持续扩大，业务规模不断增加，使得公司对日常运营资金的需求不断增加。公司在逐步扩大经营规模的过程中，日常生产经营、研发等领域均需要大量的营运资金。通过募集资金补充流动资金，可以满足公司业务规模扩张带来的对流动资金的新增需求，有利于增强公司市场竞争力。”

【发行人说明】

一、说明 300 吨产能在光伏及半导体领域的分配情况，与招股书披露现有产能产量计算方式存在区别的原因及对应关系

（一）300 吨产能在光伏及半导体领域的分配情况

光伏及半导体领域产品包括流化床内衬、舟托和半导体设备零部件，有不同的功能，但均采用 3D 打印成型方式进行生产。日常生产中，公司一般综合考虑打印设备箱体空间利用率和订单交期进行排产。在能满足交期的情况下，公司会根据产品的空间形态，尽可能地最大化利用箱体空间，从而使打印设备一箱次可以打印更多的产品。因此，光伏及半导体领域的不同并非公司排产的主要考虑因素，公司将不会对光伏及半导体领域进行明确的产能分配。

（二）与招股书披露现有产能产量计算方式存在区别的原因及对应关系

发行人 3D 打印机按照“箱次”逐批生产，即根据订单产品数量和交期情况，将单批次产品按 3D 打印机的工作箱尺寸进行布局，布局完成后 3D 打印机逐箱打印进行生产。因此，“箱次”是发行人实际生产中排产的依据，能较好反映发行人产能利用率情况，招股说明书中 3D 打印产能按照“箱次”进行统计。

虽然“箱次”能够很好反映产能利用率情况，但传统陶瓷生产企业无 3D 打印技术不会使用箱次单位，“箱次”较难直观地反映募投项目规模大小、预期经济效益和在行业中所处的位置情况。为了使主管部门更好理解公司募投项目的规模大小、预期经济效益及在同行业公司中所处的地位，发行人将箱次按照单箱产品平均重量折算“吨”来表示产能。因此，“箱次”和“吨”两者仅为表述上的口径差异。

如统一按照产品重量来计算产能，折算后两者的对应关系如下：

募投项目拟投入 3D 打印设备（台）	年产能（单台箱次）	年理论产能（总箱次）	单箱产品平均重量（公斤）	总产能（吨）
14	778	1,092	2,280.00	3,305.76

注 1：总产能=募投项目拟投入 3D 打印设备数量*年产能（单台箱次）*单箱产品平均重量；

注 2：全年打印时间按 350 天进行测算，每箱理论打印时间按 4.5 天计算。

二、结合光伏及半导体领域的在手订单，说明募投项目达产后的产能消化措施，是否会造成产能过剩，本次募投项目建设完成后对发行人经营业绩的影响。

（一）在手订单情况

1、框架协议情况

截至 2023 年 9 月 30 日，发行人与陕西有色、河南赛能、拉普拉斯和江苏小牛自动化设备有限公司签订了框架协议，约定了碳化硅内衬、舟托和炉管等产品的采购计划，采购数量较多，金额较大，从长期上保证了产能的消化。上述框架协议具体情况如下：

序号	客户名称	产品	数量	金额（万元）	有效期
1	陕西有色	碳化硅内衬	130 套	20,823.01	5 年
2	河南赛能	碳化硅内衬	390 套	未约定价格	5 年
3	拉普拉斯	碳化硅舟托	不少于 4,000 个	-	1 年
4	江苏小牛自动化设备有限公司	碳化硅炉管	2,402 套	36,030.00	5 年

2、在手订单情况

截至 2023 年 9 月 30 日，发行人光伏及半导体领域在手订单总金额为 4,956.95 万元，是 2023 年 1-6 月光伏及半导体领域产品收入的 1.35 倍，在手订单充足。

综上所述，发行人光伏及半导体领域的已签署的框架合同金额较大、产品数量较多，在手订单充足，为募投项目的产能消化提供了保障。

（二）募投项目达产后的产能消化措施及产能消化风险

1、巩固与现有客户的合作关系，拓展新客户

虽然公司进入光伏及半导体领域的时间不长，但已与陕西有色、拉普拉斯等行业内知名客户建立了良好的合作关系。未来，公司一方面将继续巩固与现有客户的合作关系，进一步提升产品质量及服务水平，维持在客户中的地位，获取重复订单。另一方面，公司也将利用好与行业内知名客户的合作关系，积极拓展行业内其他潜在客户。目前，公司碳化硅舟托主要收入来源为光伏设备制造商，未来，公司将积极开拓与下游电池片生产商的业务联系，拓展碳化硅舟托销路。

2、完善销售激励制度，加强销售队伍建设，提升服务质量

销售人员是公司与客户之间的桥梁，是公司开拓新的客户群体的重要力量，完善销售激励制度，加强销售队伍建设，对于提升服务质量，提高客户粘性有着重要作用。公司将进一步加大光伏领域销售人员的培训，提升其专业能力，从而更好的服务客户。同时，公司也将完善销售激励制度，加强对优秀销售人员的激励，目前，公司已对部分优秀的光伏及半导体产品销售人员进行了股权激励，未来，公司将延续相关制度，提高销售人员业务推广的积极性。

3、开拓海外市场

目前，公司光伏及半导体领域收入主要来源于国内，海外市场待开发空间较大。未来，公司将积极开拓海外市场，一方面，积极参加海外展会，拜访海外潜在客户，增加公司产品在海外的曝光度；另一方面，积极探索建立海外销售体系的可能性，提高服务海外客户能力。

4、重视研发投入，积极开发新产品

发行人经过长期的研发与探索，在特种陶瓷产业化应用过程中积累了深厚的陶瓷材料技术储备。未来，发行人将持续加大技术创新力度，进一步加大研发投入。一方面，以市场应用需求为出发点，实现现有产品的完善迭代，持续构建产品的市场竞争力。另一方面，积极开发可在光伏及半导体领域应用的碳化硅 3D 打印新产品，如碳化硅悬臂桨、炉管等，拓宽公司的产品线。

5、产能消化风险

公司已制定了一系列产能消化措施，如在巩固现有客户的合作关系上开拓新客户、加强销售队伍建设、开拓海外市场等。尽管公司在光伏及半导体领域

具有一定的竞争优势并同时制定了产能消化措施，但若后续产业政策、竞争格局、市场需求等方面出现重大不利变化，则公司仍可能面临新增产能无法消化的风险。

关于本次募投项目产能不被完全消化的风险，发行人已在“招股说明书”之“第三节 风险因素”部分就新增产能不能及时消化进行了风险提示，具体内容如下：“发行人本次发行募集资金拟运用于光伏及半导体用碳化硅陶瓷制品智能制造一体化项目和补充流动资金。上述项目新增生产规模结合了公司对光伏及半导体等下游领域开拓情况的预估，尽管公司本次募集资金投向系经过充分的可行性论证和市场分析而确定，但如果未来市场环境发生重大变化，或公司对新市场开拓不力，将有可能导致部分生产设备闲置、人员冗余，使得公司存在产能不能及时消化的风险。”

综上所述，发行人为消化本次募投项目新增产能制定了一系列措施，对于可能的产能过剩风险，发行人已在招股说明书风险因素部分进行了披露。

（三）本次募投项目建设完成后对发行人经营业绩的影响

根据募投项目的相关测算，本次募投项目建成并达产后，如市场环境及客户拓展符合预期，将进一步夯实并提升发行人的经营规模和盈利能力。本次募投项目土地、房屋等资本支出合计 50,207.93 万元，募投项目达产后，预计每年新增折旧 3,015.88 万元，如新增固定资产未能得到充分有效利用或因市场环境变化等因素导致募投项目不能产生预期效益，公司将面临因折旧增加而导致利润下降的风险。

发行人已在招股说明书之“第三节 风险因素”之“三、其他风险”对募投项目的产能消化及折旧摊销影响经营业绩的风险进行了提示，具体内容如下：“根据募集资金使用计划，本次募集资金投资项目建成后，资产规模将大幅增加，导致各年折旧和摊销费用相应增加。若募集资金投资项目不能较快产生效益以弥补新增固定资产投资带来的折旧和无形资产产生的摊销，则募投项目的投资建设将在一定程度上影响公司未来的净利润和净资产收益率。”

17、关于其他

17.1 根据保荐工作报告，对赌协议中涉及的回购义务方为邬国平，发行人不是对赌协议的当事人。

请保荐机构、发行人律师核查：（1）发行人是否为对赌协议当事人；（2）就对赌协议的解除是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》之“4-3 对赌协议”的规定进行核查并发表明确意见。

【中介机构核查情况】

一、情况说明

截至本问询回复签署日，发行人历史上存在对赌协议的主要内容及解除情况如下：

序号	投资方股东	签署时间	投资协议名称	主要特殊权利内容（注 2）	回购义务人	解除协议签署时间	协议解除主要内容（注 3）
1.1	投资方宁波鸿溢、金信沅达、成都倍特	2021 年 7 月	《增资协议》	投资方享有股份回购权、知情权	邬国平	2023 年 5 月	自公司提交 IPO 申报材料之日，“回购权”和“知情权”之全部约定均无条件予以解除并终止履行。
1.2	投资方宁波鸿溢、清控投资、金信创投、成都倍特	2021 年 7 月	《增资协议的补充协议》（注 1）				
2	延边鸿港	2021 年 12 月	《股份转让协议》	投资方享有股份回购权	邬国平	2023 年 5 月	自公司提交 IPO 申报材料之日，“回购权”予以解除并终止履行。
3	鼎峰泛融	2021 年 12 月	《增资协议》	投资方享有股份回购权、最惠国待遇、知情权	邬国平	2023 年 5 月	自公司提交 IPO 申报材料之日，“回购权”“知情权”“最惠国待遇”之全部约定予以解除并终止履行。

注 1：《增资协议的补充协议》约定《增资协议》投资人之一金信沅达变更为其指定的清控投资、金信创投；

注 2：股份回购权约定，若发行人未能在 2023 年 3 月 31 日前递交合格上市所需的申报文件，或虽然在 2023 年 3 月 31 日前递交了申报文件，但未能在 2024 年 12 月 31 日前完成合格发行上市（因审核流程等客观原因导致的时间延迟除外），投资人有权要求邬国平回购股份；

注 3：发行人于 2023 年 6 月 25 日向上海证券交易所提交首次公开发行股票的申请，因此自 2023 年 6 月 25 日，特殊权利之全部约定已予以解除并终止履行。

（一）发行人是否为对赌协议当事人

根据对赌协议，公司虽然作为投资协议及相关补充协议的签约主体，公司所承担的责任仅为按照约定为增资、转让行为涉及的工商变更备案及股东名册

变更等协助义务，公司在上述对赌条款中并不承担任何股权回购、金钱补偿等义务或责任即对赌义务或责任，亦未对邬国平在该类安排下的义务或责任承担连带责任。公司对赌协议中涉及的回购义务方均为邬国平，发行人不承担回购义务。因此，发行人虽然作为对赌协议的当事人，但仅为签约主体之一，不是对赌协议中对赌条款的权利人和义务人，不承担回购义务。

（二）对赌协议的解除是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》之“4-3 对赌协议”的规定

截至本问询回复签署日，对赌协议条款及解除情况与《监管规则适用指引——发行类第 4 号》之“4-3 对赌协议”要求的对照情况如下：

序号	《监管规则适用指引——发行类第 4 号》规定的核查事项	说明	核查结果	解除情况
1	发行人是否为对赌协议当事人	对赌协议中涉及的回购义务方为邬国平，发行人仅为签约主体之一，不是对赌条款的权利人和义务人，对赌条款未将发行人作为对赌当事人	符合	自公司为本次发行上市而提交合格 IPO 申请时，即 2023 年 6 月 25 日，所有对赌协议相关特殊权利条款的全部约定予以解除并终止履行
2	对赌协议是否存在可能导致公司控制权变化的约定	回购义务不涉及实际控制人邬国平已持有的发行人股份，邬国平持有公司股份比例较高，公司经营正常，回购义务不会导致发行人控制权变化	符合	
3	对赌协议是否与市值挂钩	对赌相关条款均不与市值挂钩	符合	
4	对赌协议是否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	对赌协议相关条款不涉及公司具体经营活动，不存在严重影响公司持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形	符合	

因此，发行人的对赌协议中发行人仅为签约主体之一，发行人不承担回购义务，对赌条款中未将发行人作为对赌当事人，对赌协议不存在导致公司控制权变化的约定，未与市值挂钩，亦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。并且自公司为本次发行上市而提交合格 IPO 申请时，即 2023 年 6 月 25 日，发行人曾签署过涉及对赌条款或股东特殊权利条款的协议均已解除并终止履行，符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》的相关规则要求。

对赌协议的具体内容、解除情况及对发行人可能存在的影响已在招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“二、发行人设立情况和报告期内的股本、股东变化情况”之“（四）关于对赌协议的情况”中完整披露。

因此公司对赌协议的解除符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》之“4-3 对赌协议”的规定。

二、核查程序

1、查阅发行人的历史沿革文件，包括工商档案、公司章程等。

2、查阅发行人历次股权变动的增资协议、股东协议等相关协议文件。

3、查阅发行人与相关股东签署的补充协议（解除协议）。

4、对发行人直接股东进行访谈，对于相关对赌、解除情况进行确认，并获得了确认文书。

三、核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

1、发行人虽然作为对赌协议的当事人，但仅为签约主体之一，不是对赌协议中对赌条款的权利人和义务人，不承担回购义务，对赌协议中涉及的回购义务方为邬国平。

2、对赌协议的解除符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》之“4-3 对赌协议”的规定。

17.2 招股书披露，公司有一处房产存在抵押，涉及面积 22,800.28 平方米。

请发行人说明：房产抵押的具体情况，资金用途；结合公司财务情况、还款安排等，分析是否存在被行权风险，以及对公司生产经营的影响。

请发行人律师核查并发表明确意见。

【回复】：

【发行人说明】

一、房产抵押的具体情况，资金用途

（一）房产抵押的具体情况

2020 年 1 月 15 日，发行人与中国银行股份有限公司宁波市鄞州分行（以下简称“中行鄞州分行”）签订《授信业务总协议》[鄞州 2020 总协 002]，合作期限为自 2020 年 1 月 15 日起至 2030 年 12 月 31 日止；对于依据该协议和单项协议发生的发行人对中行鄞州分行的债务，由发行人提供最高额抵押，并签订相应的最高额抵押合同。

2020 年 7 月 21 日，发行人与中行鄞州分行签订《最高额抵押合同》[鄞州 2020 人抵 116]，约定该合同所担保债权之最高本金余额为 7,000 万元；主债权发生期间为 2020 年 7 月 21 日起至 2025 年 12 月 31 日；抵押物为发行人持有的浙（2020）宁波市鄞州不动产权第 0158934 号不动产权证书项下的国有土地使用权和房屋所有权，该国有土地面积 16,668.90 平方米、该房屋建筑面积 22,800.28 平方米。

2020 年 7 月 22 日，发行人和中行鄞州分行办理上述房产抵押权登记，登记的抵押权人为中行鄞州分行，债权数额为 7,000 万元，抵押证明号为浙（2020）宁波市鄞州不动产证明第 0074779 号。

（二）房产抵押的资金用途

1、短期借款

截至本问询回复签署日，根据上述《授信业务总协议》、《最高额抵押合同》而由发行人与中行鄞州分行所签订的《流动资金借款合同》及其履行情况如下：

单位：万元

编号	合同编号	签订日期	借款金额	借款期限	是否已按期偿还
1	鄞州 2020 人借 161	2020 年 7 月 21 日	1,500.00	12 个月	是
2	鄞州 2020 人借 190	2020 年 8 月 5 日	500.00	12 个月	是
3	鄞州 2021 人借 028	2021 年 2 月 3 日	300.00	12 个月	是
4	鄞州 2021 人借 135	2021 年 7 月 26 日	1,700.00	12 个月	是

上述流动资金借款均用于发行人支付日常经营所需的营运资金需求, 且已按合同约定偿还借款并支付利息，不存在逾期情形。

2、保函反担保

2022 年 12 月，发行人与陕西有色签署《陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司二期项目 130 套全尺寸碳化硅内衬采购合同》（以下简称“采购合同”）。合同第 5.1 条约定，合同签订后 15 天内陕西有色向发行人支付第一笔预付款 8,235.50 万元，同时发行人向陕西有色提供相应预付款金额的银行保函。

2023 年 1 月 5 日，中行鄞州分行批准发行人出具的编号为[YZGC2023002]的《开立保函/备用信用证申请书》，发行人因业务需要，依据[鄞州 2020 总协 002]《授信业务总协议》申请开立采购合同项下的预付款保函，反担保方式为[鄞州 2020 人抵 116]《最高额抵押合同》。

2023 年 1 月 6 日，中行鄞州分行向受益人陕西有色出具编号为[GC1903023000012]的《见索即付预付款保函》（以下简称“保函”），担保金额 8,235.50 万元，担保期限自 2023 年 1 月 6 日至 2024 年 8 月 1 日。

二、结合公司财务情况、还款安排等，分析是否存在被行权风险，以及对公司生产经营的影响

截至 2023 年 6 月 30 日，发行人货币资金为 6,632.08 万元，交易性金融资产为 2,556.26 万元，发行人无已逾期未偿还的短期借款，长期借款金额为 955.87 万元。2023 年 1-6 月发行人营业收入为 14,391.24 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润为 3,110.98 万元，经营活动产生的现金流量净额为 10,916.10 万元。从资产端、负债端以及经营情况看，发行人财务状况均良好。

《最高额抵押合同》中关于抵押权实现情形的约定如下：“如果债务人在主合同项下的任何正常还款日或提前还款日未按约定向抵押权人进行支付，抵押权人有权依法及本合同的约定行使抵押权，在本合同第三条规定的最高额内就抵押物优先受偿。”

1、短期借款

截至本问询回复签署日，《授信业务总协议》《最高额抵押合同》下的相关借款本金及其利息，发行人均已按照合同约定清偿，不存在待偿还借款的情形，因此不存在《最高额抵押合同》所约定的抵押权实现之情形。

同时，中行鄞州分行已出具《确认函》，确认发行人的上述借款已还清，贷款期间按时还本付息，借款合同已履行完毕，合同双方不存在纠纷或潜在纠纷。

2、保函反担保

根据采购合同的约定，若卖方未按照双方约定提供货物或提供的货物不满足技术协议要求，买方有权要求卖方更换、维修或解除合同。若买方解除合同，卖方应无条件退还买方合同约定的货物全额价款。因此，当发生陕西有色解除采购合同的情形时，若发行人未依据约定退还货物全额价款，则中行鄞州分行就其担保的 8,235.50 万元预付款存在向陕西有色承担连带担保责任的可能性，即存在《最高额抵押合同》所约定的抵押权实现之可能性。

截至本问询回复签署日，发行人不存在未能根据合同要求履行相关义务的情形，采购合同双方均不存在解除合同的迹象。根据陕西有色确认，陕西有色针对二期项目正在做技改，技改完成继续向发行人下单，采购计划未发生重大变化，采购合同双方不存在违约、纠纷、解除及终止的情形。

同时，即使陕西有色解除合同，发行人财务状况良好，不存在因无法退还8,235.50万元预付款导致抵押房屋被行权的可能性。

综上，截至本问询回复签署日，《授信业务总协议》《最高额抵押合同》下的相关借款均已如期偿还，发行人与陕西有色签署的采购合同正常履行，不存在解除合同迹象，并且即使陕西有色解除合同，发行人财务状况良好，不存在因无法退还 8,235.50 万元预付款导致抵押房屋被行权的可能性，因此发行人并不存在《最高额抵押合同》所约定的抵押权实现之情形，不存在被中行鄞州分行行使抵押权的风险。相关房产抵押目的为授信合同抵押担保和保函反担保，不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。

【中介机构核查情况】

一、核查程序

针对问询问题，发行人律师的核查程序如下：

1、查阅浙（2020）宁波市鄞州不动产权第 0158934 号不动产权证书和宁波市自然资源和规划局出具的不动产登记信息查询结果。

2、查阅《审计报告》。

3、查阅《授信业务总协议》、《最高额抵押合同》、《流动资金借款合同》、发行人偿还中行鄞州分行借款的银行凭证。

4、查阅《采购合同》、《开立保函/备用信用证申请书 》、《见索即付预付款保函》。

5、查阅中行鄞州分行出具的《确认函》。

6、访谈发行人财务总监、中行鄞州分行业务人员。

7、查询发行人的《企业信用报告》。

8、访谈陕西有色业务负责人，了解双方合同履行情况。

9、对发行人全部银行账户进行函证，对担保信息进行了函证。

二、核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、截至本补充法律意见书出具日，《授信业务总协议》《最高额抵押合同》所涉的相关借款均已如期偿还，发行人与陕西有色签署的采购合同正常履行，不存在解除合同迹象，并且即使陕西有色解除合同，发行人财务状况良好，不存在因无法退还 82,355,000 元预付款导致抵押房屋被行权的可能性，因此发行人并不存在《最高额抵押合同》所约定的抵押权实现之情形，不存在被中行鄞州分行行使抵押权的风险。

2、相关房产抵押目的为授信合同抵押担保和保函反担保，不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。

17.3 根据保荐工作报告，2018 年至今，公司实控人邬国平存在大额款项出借给浙江坤德创新岩石工程有限公司及自然人吕晨的情形。

请发行人说明：（1）对外出借资金的金额、背景，两笔款项是否签署借款协议及主要内容；（2）出借资金用途、流向。

请发行人律师、申报会计师核查并发表明确意见。

【回复】：

【发行人说明】

一、对外出借资金的金额、背景，两笔款项是否签署借款协议及主要内容

发行人实际控制人邬国平于 2018 年至今向浙江坤德创新岩石工程有限公司（以下简称“浙江坤德”）及自然人吕晨存在大额借款，相关借款的情况如下：

1、浙江坤德

邬国平于 2018 年 4 月开始向浙江坤德出借资金，总计出借资金 4,000.00 万元。截至 2023 年 9 月末，浙江坤德尚余 1,500 万元本金未完成偿还。针对报告期内相关借款，邬国平与浙江坤德均签署了借款协议，协议内容主要包括借款金额、期限、利息等一般事项。

浙江坤德系张楚福控制并担任法定代表人的企业，主要从事建筑施工，业务规模较大，对于现金流需求较大。张楚福系邬国平多年好友，因浙江坤德企业运营需要资金，因此向邬国平借入资金。

2、吕晨

邬国平于 2019 年开始向吕晨出借资金，总计出借资金 3,680.00 万元。截至 2023 年 9 月末，吕晨尚余 600.00 万元本金未完成偿还。相关借款，邬国平与吕晨均签署了借款协议，协议内容主要包括借款金额、期限、利息等一般事项。

吕晨系北京泰中合投资管理有限公司法定代表人。北京泰中合投资管理有限公司（以下简称“泰中合”）系基金业协会备案的基金管理人，备案编号 P1030907。泰中合系 30 多家私募基金的执行事务合伙人，相关私募基金最终投向的企业包括西安鑫垚陶瓷复合材料股份有限公司（以下简称“西安鑫垚”）、西安卓锐航空科技有限公司、航天云网科技发展有限责任公司等公司。

2018 年泰中合作为基金管理人的私募基金共青城泰中合硕投资中心（有限合伙）投资了西安鑫垚陶瓷复合材料股份有限公司（以下简称“西安鑫垚”），因此吕晨结识了邬国平。当时，邬国平系西安鑫垚的股东及董事。

邬国平通过出售西安鑫垚而取得较多的流动资金，吕晨获悉后，向邬国平进行了借款。

二、出借资金用途、流向

1、浙江坤德

根据浙江坤德提供的其公司穿透的银行流水，报告期内，浙江坤德向邬国平的借款流向及用途情况如下：

出借时间	金额（万元）	是否全部偿还	金额流向及用途
2020 年 9 月	1,000.00	否	用于日常经营用途，包括支付供应商、劳务公司等对象。
2021 年 10 月	1,000.00	否	用于日常经营用途，包括支付供应商、劳务公司、公司员工薪酬等对象，以及缴纳税费。

注：上述未全部偿还借款已部分偿还，截至 2023 年 9 月末，浙江坤德尚余 1,500.00 万元本金未完成偿还。

上述借款资金流水不存在流向发行人客户及供应商的情况，不存在为发行人代垫成本费用或进行利益输送的情况。

2、吕晨

根据吕晨提供的其个人借款穿透的银行流水，报告期内，吕晨向邬国平的借款流向及用途情况如下：

出借时间	金额（万元）	是否全部偿还	金额流向及用途
2019 年 10 月	1,440.00	是	1、个人基金出资 920 万元； 2、偿还个人借款 196.10 万元； 3、支付基金员工奖励款等 140.25 万元； 4、向他人出借 230 万元。
2022 年 7 月	800.00	否	1、向配偶支付家庭开支 70 万元； 2、向泰中合转账支付日常经营费用 110 万元； 3、支付基金员工奖励款等 511.70 万元； 4、支付项目收益权转让方对价 60 万元； 5、偿还个人借款 50 万元。

注 1：上表中流向及用途涉及资金金额略大于借款金额，多出资金为其自有资金；

注 2：上述未全部偿还借款已部分偿还，截至 2023 年 9 月末，吕晨尚余 600.00 万元本金尚未完成偿还。

上述借款资金流水不存在流向发行人客户及供应商的情况，不存在为发行人代垫成本费用或进行利益输送的情况。

【中介机构核查情况】

一、核查程序

1、实地走访浙江坤德，访谈其实际控制人，并参观其公司，审阅其官网信息。

2、视频访谈吕晨。

3、获取相关借款协议。

4、获取吕晨及浙江坤德借款及后续用途相关银行流水。

5、获取借款相关日常微信聊天截图。

6、获取浙江坤德审计机构天健会计师事务所（特殊普通合伙）向邬国平函证借款余额的函证复印件。

二、核查意见

经核查，发行人律师及申报会计师认为：

1、发行人已说明 2018 年至今邬国平对外出借给浙江坤德和吕晨资金的金额和背景。报告期内，邬国平与浙江坤德、吕晨的借款由借贷双方签署借款协议，协议内容主要包括借款金额、期限、利息等一般事项。

2、发行人已说明邬国平向浙江坤德和吕晨出借资金的流向和用途，清晰且不存在异常情形。

17.4 请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

一、请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况

自发行人首次公开发行股票并上市的申请于 2023 年 6 月 30 日获上交所受理并公开披露相关信息以来，保荐机构对媒体的相关报道进行了持续关注。截至本问询回复签署日，媒体对公司本次公开发行相关的报道主要情况如下：

序号	日期	标题	媒体	主要关注/质疑点
1	2023/7/7	伏尔肯近四成主营业务收入源自境外，主营业务毛利率低于可比公司	乐居财经	仅简单摘录招股书内容
2	2023/7/17	伏尔肯闯关科创板，依赖海外大客户，主营业务毛利率存波动	格隆汇	仅简单摘录招股书内容
3	2023/8/18	伏尔肯拟 IPO 募资 6 亿元，超四成收入来自海外	金融界	仅简单摘录招股书内容
4	2023/8/29	隔离关联关系，22 年外资股东退出伏尔肯有蹊跷	乐居财经	1、创始股东和外资股东退出缘由；2、股东钱国耀身份存疑；3、业务增长空间前景不明朗；4、现金流紧张
5	2023/9/27	伏尔肯 IPO：新老业务难衔接，边理财边融资，实控人邬国平的股权控制术	左岸投研	1、关于股权转让：外资股东入股背景及邬国平股权来源；2、关于新老业务发展；3、频繁分红及理财后募资补流合理性
6	2023/11/26	伏尔肯：实控人简历隐瞒关联公司董高任职 实控人现身关联公司发明专利清单 实控人关联公司代垫神秘服务费	言成研究 Insight	1、实控人简历隐瞒曾任关联公司董高；2、实控人现身关联公司发明专利清单；3、实控人关联公司费用会计处理问题
7	2023/12/11	IPO 前夕，外资英国 VEL 为何清仓式退出伏尔肯?	小财米儿	创始股东和外资股东退出缘由

二、保荐机构核查情况

保荐机构对媒体主要关注点逐项进行了详细核查，具体核查情况如下：

（一）关于股权转让，包括入股背景及退出缘由

1、媒体质疑的基本内容

伏尔肯是由宁波双环和英国 VEL 投资设立的外商投资企业，注册资本 37 万美元，分别持股 72.97%和 27.03%。媒体关注公司曾经的股东宁波双环与外资股东英国 VEL、英国 AES、GPQ 的入股背景和退出原因，同时关注实际控制人邬国平的股权来源。

2、公司关于上述媒体质疑的说明

（1）宁波双环、邬国平

1995 年 1 月宁波双环设立时，名义上由孙经雅和孙大昌出资设立，但实际股东为邬国平，孙经雅系邬国平的母亲、孙大昌系邬国平的岳父。邬国平实际出资并实际经营管理宁波双环。邬国平委托孙经雅和孙大昌代其持有宁波双环股份，主要原因系邬国平在出资时，仍有计划前往日本，担心设立公司被登记为宁波双环股东对后续出国会造成影响，以及出国后不方便办理宁波双环在国内的各项手续。

1998 年 5 月，宁波双环以货币和实物出资与英国 VEL 合资设立伏尔肯有限。

2004 年 8 月，宁波双环将所持有的伏尔肯有限 52.97%股权以 19.6 万美元的约定价格转让给邬国平，因宁波双环实际股东为邬国平，邬国平实际未支付股权转让款。

2004 年 9 月，宁波双环注销。

（2）外资股东

关于外资股东英国 VEL、英国 AES、GPQ 的入股背景、退出原因的说明，详见本回复“问题 1.1”之“三、（一）英国 AES、英国 VEL、GPQ 在公司历史沿革中曾分别持股的原因，历次股权变化的背景”相关内容。

3、保荐机构核查情况

保荐机构执行了包括：访谈了邬国平，查阅了宁波双环的工商档案，发行人全套工商档案，实收资本明细账，邬国平出资情况，查阅了孙经雅和孙大昌相关遗产继承人出具的说明文件等程序，确认媒体所质疑的内容已经披露或不属实。

（二）关于公司业务发展

1、媒体质疑的基本内容

媒体关注公司三大主要业务，光伏及半导体领域、流体控制领域和航天军工领域的未来增长空间及新老业务的发展趋势。

2、保荐机构核查情况

关于公司未来业绩增长空间及新老业务的发展趋势的说明，详见本回复“问题 8.2”之“四、结合发行人下游各领域的行业变动情况，分析对发行人未来经营业绩的影响”相关内容。

（三）关于频繁分红及理财后募资补流合理性

1、媒体质疑的基本内容

2020 年-2022 年，公司投资支付的现金分别为 1,324.00 万元、24,221.08 万元和 12,250.54 万元，现金分红分别为 1,000.00 万元、1,500.00 万元和 3,000.00 万元。公司 IPO 拟募资资金约 6.50 亿元，其中 1 亿元补充流动资金。媒体关注公司频繁分红、投资而募资补流的合理性。

2、发行人说明

公司理财多为短期投资理财产品，虽然各期现金流支出合计金额（投资支付的现金）较大，但期末交易性金融资产较小。截至 2023 年 6 月 30 日，公司交易性金融资产（主要为理财）为 2,556.26 万元，金额较小，公司的流动资金需求具备真实性与合理性。

根据公司的权益分派方案，2020 年-2022 年，公司支付现金股利金额分别为 1,000.00 万元、1,500.00 万元和 3,000.00 万元，占当期未分配利润的比例分别为 25.66%、19.40%和 24.57%，占比较稳定。发行人持续进行现金分红，主要系分红能够增强股东对公司的信任，加强公司与股东之间的互动，促进公司治理的健康发展，提高股东的满意度，促进投资者的信心，分红具有合理性。

完成本次发行上市后，随着公司业务规模的不断扩大，公司需补充大量流动资金以支持未来的战略发展。通过募集资金补充流动资金，可满足公司业务规模扩张的新增流动资金需求，有效解决经营发展的资金瓶颈，增强市场竞争力。

3、保荐机构核查情况

保荐机构执行了查阅公司章程、三会记录、公司分红记录、银行流水，抽查了银行理财合同，对银行进行函证，访谈主要股东、了解分红事宜等核查程序，确认媒体所质疑的主要内容已经披露或不属实。

（四）关于股东钱国耀身份

1、媒体质疑的基本内容

本次发行前，发行人前十名自然人股东为邬国平和钱国耀，钱国耀未在公司任职，但未见披露钱国耀简历。

2、保荐机构核查情况

钱国耀未在公司任职，持有发行人股份 0.93%，其持股比例低于 5%，依据相关披露规则，发行人不需要披露其简历。

据核查，钱国耀担任上市公司宁波高发（603788.SH）副董事长，其简历已由宁波高发于 2023 年 7 月 22 日发布的公告《关于公司董事会、监事会完成换届选举及聘任高级管理人员的公告》，钱国耀个人简历如下：“钱国耀先生：中国国籍，无永久境外居留权，1972 年出生，宁波大学 EMBA。1995 年至 1998 年，为宁波鄞县邱隘成人学校教师；1999 年至 2011 年 5 月，任高发有限监事；2011 年 6 月至 2015 年 3 月，任宁波高发副董事长、董事会秘书；2015 年 3 月至今，任宁波高发副董事长、总工程师；兼任高发机械监事，2021 年 9 月至今兼任宁波耀明医疗执行董事。”

据核查，钱国耀持有上市公司宁波高发的股份，其身份、简历信息已由宁波高发公开披露，不属于不适当持股人员。

（五）关于现金流紧张

1、媒体质疑的基本内容

由于伏尔肯在 IPO 过程中引战的股权比例不大，加上年年股东分红，导致留给公司的现金不多。截至 2022 年底，伏尔肯的现金及现金等价物余额只有 2,941 万元，而前两年更少，仅为 463 万元和 529 万元。

2、保荐机构核查情况

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 4,527.86 万元、4,180.26 万元、9,334.22 万元和 10,916.10 万元。随着业务规模的持续增长和盈利能力的不断增强，公司经营活动现金流表现较好。2022 年末货币资金余额为

3,277.64 万元，2023 年 6 月末货币资金余额为 6,632.08 万元，货币资金保持在合理水平。

（六）关于实控人简历隐瞒曾任关联公司董高

1、媒体质疑的基本内容

媒体发现在西安鑫垚陶瓷复合材料股份有限公司（以下简称“西安鑫垚”）的官网上发布以下一则信息：2014 年 8 月 30 日，邬国平作为西安鑫垚的总经理接待了陕西理工大学材料学院一行人。媒体关注招股说明书中实际控制人邬国平的简历未披露其担任西安鑫垚“总经理”事宜。

2、保荐机构核查情况

保荐机构核查了西安鑫垚的工商内档，访谈了西安鑫垚和邬国平，查阅了邬国平的自然人调查问卷。经核查，邬国平曾在 2011 年至 2020 年 11 月期间担任西安鑫垚的董事，未曾担任西安鑫垚的总经理职位，2020 年 11 月离任后不担任任何职务。发行人已经在招股说明书“第八节 公司治理与独立性”之“七、关联方及关联交易”中披露了邬国平曾担任西安鑫垚董事，并将西安鑫垚作为关联方披露。

（七）关于实控人现身关联公司发明专利清单

1、媒体质疑的基本内容

媒体关注到 2011 年-2016 年期间，邬国平参与了西安鑫垚 18 项专利申报，其中包含了 8 项已授权的发明专利。同时 2019 年伏尔肯将一项发明专利“碳/碳—碳化硅陶瓷复合材料的制备方法”（发明人为邬国平）转移给西安鑫垚。媒体关注发行人是否有与西安鑫垚存在专利交叉混用，以及专利转让背景。

2、发行人说明

公司依靠自主研发，并在生产实践和验证中不断完善和提高工艺技术水平。截至招股说明书签署日，发行人共拥有 9 项核心技术，均为自主研发所得且已经在公司的产品中得到产业化应用，未利用西安鑫垚相关专利。

报告期内，公司与西安鑫垚没有相互许可实施专利、没有收取或支出过专利许可费，双方不存在专利交叉混用的情形。2023 年 6 月，西安鑫垚出具确认

函确认：“截至本确认函签署之日,伏尔肯和西安鑫垚的知识产权均分别由各自合法拥有，双方及各自的子公司不存在人员、技术等混同的情形。伏尔肯及其子公司从未使用西安鑫垚及其子公司的知识产权,如专利、非专利技术等。伏尔肯及其子公司、伏尔肯的实际控制人、董事、高级管理人员、监事、核心技术人员等与西安鑫垚不存在任何关于知识产权及其他各方面的争议、纠纷或潜在纠纷。”

2019 年，公司计划未来重点发展 3D 打印等相关技术，由于专利“碳/碳—碳化硅陶瓷复合材料的制备方法” 涉及的原料、工艺、关键核心装备等与伏尔肯的工艺不同，涉及的技术路线非公司未来发展方向，而“碳/碳”刚好是西安鑫垚的研究和发展方向，公司为了突出主业，将专利“碳/碳—碳化硅陶瓷复合材料的制备方法”转让给路线对口的西安鑫垚。专利转让价格以正衡资产评估有限责任公司出具的[正衡评报字（2018）第 289 号]《资产评估报告》作为定价依据。因此专利转让具有合理性，且转让价格公允。

3、保荐机构核查意见

保荐机构执行了包括：访谈西安鑫垚、获取西安鑫垚关于技术专利等相关事项的说明文件，查阅西安鑫垚的工商档案，获取发行人董监高的简历并核查，获取发行人专利清单以及相应权利确认文书，访谈发行人业务人员并确认所需要的专利，核查上述与西安鑫垚进行专利转让的协议、评估报告全套资料等核查程序，确认媒体所质疑内容已经披露或不属实。

（八）关于实控人关联公司费用会计处理问题

1、媒体质疑的基本内容

招股说明书中披露拓威投资 2020 年度为伏尔肯支付服务费 14.00 万元，2021 年度为伏尔肯支付服务费 16.00 万元，由于拓威投资放弃收回该部分款项，伏尔肯将对应服务费按股东捐赠计入资本公积。媒体关注该服务费的具体内容、发生原因以及会计处理。

2、保荐机构核查情况

经核查，上述费用系发行人聘请人力资源公司为发行人提供培训服务的同时，亦为邬妍佼提升个人管理能力培训，因此当时由拓威投资支付了其中个人

培训部分费用（2020 年 14.00 万元，2021 年 16.00 万元）。后考虑到邬妍佼系发行人副董事长及副总经理，发行人结合业务实质，从谨慎的角度将相关费用和捐赠调整入期间费用和资本公积。

三、保荐机构核查程序及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下主要核查程序：

1、持续关注有关媒体报道，通过公开网络检索的方式，对媒体关于发行人的报道进行全面检索，全文阅读相关文章，分析是否涉及媒体质疑的情形，并对媒体质疑内容进行分析和核实。

2、查阅了发行人在问询函中就相关事项的回复。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：截至本问询回复签署日，与发行人本次公开发行相关的媒体报道的相关内容，大部分系中性报道或对招股说明书内容的简单摘录。针对媒体报道中质疑的事项，发行人已在招股说明书及本回复中进行了充分地披露说明，相关信息披露真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。相关媒体关注事项不会对发行人本次公开发行上市构成实质性障碍。

17.5 宁波哈泰雷作为发行人子公司，发行人持股 60%，Schunk 持股 40%。

请发行人说明：（1）宁波哈泰雷的历史沿革；（2）Schunk 的基本情况等，包括主营业务、收入规模、股东、实际控制人等；（3）合资的背景。

【发行人说明】

一、宁波哈泰雷的历史沿革

1、设立

宁波哈泰雷由伏尔肯有限和邬烈民（邬国平父亲）出资设立。设立时注册资本为 350 万元，其中伏尔肯有限出资 280 万元，占注册资本 80%；邬烈民出资 70 万元，占注册资本 20%。

2005 年 11 月 1 日，宁波天元会计师事务所有限公司出具[天元验字（2005）第 115 号]《验资报告》，审验了注册资本实收情况。

2005 年 11 月 2 日，宁波哈泰雷取得宁波市工商行政管理局核发的注册号为 3302002901302 的《企业法人营业执照》，宁波哈泰雷成立。

宁波哈泰雷设立时的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资形式	出资额（万元）	出资比例（%）
1	伏尔肯有限	货币	280.00	80.00
2	邬烈民	货币	70.00	20.00
合计			**350.00**	**100.00**

2、2007 年 12 月，第一次增资

2007 年 5 月 26 日，宁波哈泰雷作出股东会决议，同意将公司注册资本由 350 万元人民币增加至 520 万元人民币；Schunk 在此次增资扩股中支付人民币 170 万元的注册资本增资，增资完成后持有的公司股权比例为 32.69%。

2007 年 5 月 28 日，伏尔肯有限、邬烈民、Schunk 签署《增资扩股协议》，约定 Schunk 支付 175.05 万人民币的增资款，其中 170 万元人民币为增加的注册资本，5.05 万元人民币为溢价差价，溢价款将作为公司资本公积金。Schunk 将以欧元现汇缴纳以上增资款，增资完成后 Schunk 的股权比例为 32.69%。

2007 年 8 月 15 日，宁波市对外贸易经济合作局作出[甬外经贸资管函（2007）516 号]《关于同意外资并购宁波哈泰雷碳化物有限公司的批复》，同意上述增资事项。企业性质转为合资企业。

2007 年 8 月 21 日，宁波市人民政府向宁波哈泰雷核发[商外资甬资字（2007）0243 号]《中华人民共和国外商投资企业批准证书》。

2007 年 12 月 5 日，宁波哈泰雷完成了本次增资相应的工商变更登记手续。

本次增资后，宁波哈泰雷的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资形式	出资额（万元）	出资比例（%）
1	伏尔肯有限	货币	280.00	53.85
2	Schunk	货币	170.00	32.69
3	邬烈民	货币	70.00	13.46
合计			**520.00**	**100.00**

3、2011 年 5 月，第一次股权转让

2010 年 9 月 15 日，宁波哈泰雷作出董事会决议，同意伏尔肯有限将其拥有的宁波哈泰雷 7.31%股权转让给 Schunk。

2010 年 9 月 15 日，伏尔肯有限与 Schunk 签署《股权转让协议》，约定由 Schunk 以 58.10 万元人民币受让伏尔肯有限所持宁波哈泰雷 7.31%的股权。

2011 年 5 月 12 日，宁波市对外贸易经济合作局作出[甬外经贸资管函（2011）330 号]《关于同意合资企业宁波哈泰雷碳化物有限公司股权转让的批复》，同意上述股权转让事项。

2011 年 5 月 13 日，宁波市人民政府向宁波哈泰雷核发本次股权转让后的《中华人民共和国外商投资企业批准证书》。

2011 年 5 月 16 日，宁波哈泰雷完成了本次股权转让相应的工商变更登记手续。

本次股权转让后，宁波哈泰雷的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资形式	出资额（万元）	出资比例（%）
1	伏尔肯有限	货币	242.00	46.54
2	Schunk	货币	208.00	40.00
3	邬烈民	货币	70.00	13.46
合计			**520.00**	**100.00**

4、2016 年 9 月，第二次股权转让

2016 年 6 月 1 日，宁波哈泰雷作出董事会决议，同意伏尔肯有限受让邬烈民所持宁波哈泰雷 13.46%股权。

2016 年 7 月 6 日，邬烈民与伏尔肯有限签署《股权转让协议》，约定由伏尔肯有限以 171.14 万元受让邬烈民持有的宁波哈泰雷 13.46%股权。

2016 年 7 月 25 日，宁波市鄞州区投资合作局作出[鄞投合外（2016）111 号]《关于同意宁波哈泰雷碳化物有限公司股权转让的批复》，同意上述股权转让事项。

2016 年 9 月 2 日，宁波市人民政府向宁波哈泰雷核发本次股权转让后的《中华人民共和国外商投资企业批准证书》。

2016 年 9 月 14 日，宁波哈泰雷完成了本次股权转让相应的工商变更登记手续。

本次股权转让后，宁波哈泰雷的股权结构如下：

序号	股东名称或姓名	出资形式	出资额（万元）	出资比例（%）
1	伏尔肯有限	货币	312.00	60.00
2	Schunk	货币	208.00	40.00
合计			**520.00**	**100.00**

自本次转让后，宁波哈泰雷的股权结构未发生变化。

二、Schunk 的基本情况

Schunk 基本情况如下：

名称	SCHUNK INGENIEURKERAMIK GMBH
注册地址	HANNS-MARTIN-SCHLEYER-STRASSE 5 47877 WILLICH
成立日期	1990 年 03 月 29 日
注册号	Krefeld HRB 4083
注册资本	2,195,000.00 德国马克
公司类型	有限责任公司
股东构成	SCHUNK GmbH & Co. KG 100%
实际控制人	SCHUNK GmbH & Co. KG 股东为 Ludwig-Schunk-Stiftung e.V.（基金会）无实际控制人

Schunk 主营业务为高科技陶瓷元器件的生产与销售，主要产品包括机械碳、电碳、热碳和工业陶瓷等，产品销往全球。

根据 Schunk 经审计的年度报告，其 2020 年的收入为 11.98 亿欧元，2021 年的收入为 13.12 亿欧元；同时根据中介机构访谈确认，Schunk2022 年的收入为 14.48 亿欧元，Schunk 公司规模较大。

三、合资的背景

Schunk 是利用碳化硅（SiC）和氧化铝（Al2O3）制成工业陶瓷材料及组件的创新专家。2007 年，为了提升宁波哈泰雷生产碳化硅粉料的质量，宁波哈泰雷决定引入 Schunk 进行合资经营。同时 Schunk 当时也想在中国成立一家具备大批量、低成本生产条件的碳化硅粉料加工工厂，为其陶瓷产品寻找质量稳定、采购价格较低的供应商。

基于上述双方需求，2007 年，Schunk 以 175.05 万元人民币的价格认购宁波哈泰雷的 170 万元人民币注册资本，增资完成后持有的宁波哈泰雷股权比例为 32.69%。

四、关于宁波哈泰雷后续的处置

目前发行人与 Schunk 正在协商收购 Schunk 持有的宁波哈泰雷 40%股权,转让价格预计将以 2022 年净资产为基础并给予一定折扣后协商确定。截至本问询回复签署日，双方暂未确定最终方案以及签署协议，预计 2024 年初完成交易。若交易完成，宁波哈泰雷将成为公司的全资子公司。

保荐机构总体意见：

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、准确、完整。

（本页无正文，为《关于宁波伏尔肯科技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的回复》之签章页）

宁波伏尔肯科技股份有限公司

2024年1月9日

发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于宁波伏尔肯科技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的回复》的全部内容，确认审核问询函回复中不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

发行人董事长：

邬国平

宁波伏尔肯科技股份有限公司

2024年1月9日

（本页无正文，为华泰联合证券有限责任公司《关于宁波伏尔肯科技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的回复》之签章页）

保荐代表人：

赵 星　　邹晓东

华泰联合证券有限责任公司

2024年1月9日

保荐机构法定代表人声明

本人已认真阅读宁波伏尔肯科技股份有限公司本次问询意见回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，问询意见回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构法定代表人：

江 禹

华泰联合证券有限责任公司

2024年1月9日