



关于杭州飞仕得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）



国信证券股份有限公司
GUOSEN SECURITIES CO.,LTD.

（注册地址：深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦十六至二十六层）

上海证券交易所：

根据贵所 2023 年 6 月 29 日下发的《关于杭州飞仕得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〕393 号，以下简称“问询函”）的要求，国信证券股份有限公司（以下简称“国信证券”或“保荐机构”或“保荐人”）作为杭州飞仕得科技股份有限公司（以下简称“飞仕得”、“发行人”或“公司”或“本公司”）首次公开发行股票保荐机构，本着勤勉尽责和诚实信用的原则，会同发行人、发行人律师、申报会计师就问询函所提问题逐项进行了认真核查及分析说明，并根据贵所问询函的要求提供了书面回复报告（以下简称“回复报告”），具体情况如下：

如无特别说明，本问询函回复使用的简称与《杭州飞仕得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）》中的释义相同。

字体	含义
黑体加粗	问询函所列问题
宋体	对问询函所列问题的回复
宋体	对招股说明书的引用
楷体加粗	对招股说明书的修改或本次补充披露内容
楷体加粗	对问询函回复的更新

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

目 录

问题 1.关于产品与市场	5
问题 1.1 关于产品.....	5
问题 1.2 关于市场.....	35
问题 2.关于技术	57
问题 2.1 关于核心技术.....	57
问题 2.2 关于技术发展.....	102
问题 2.3 关于进口替代.....	113
问题 3.关于股东	132
问题 3.1 关于实际控制人与代持.....	132
问题 3.2 关于其他股东.....	150
问题 4.关于销售与客户	161
问题 5.关于营业收入	231
问题 5.1 关于收入确认.....	231
问题 5.2 关于收入增长.....	239
问题 6.关于采购与主要供应商	283
问题 6.1 关于采购.....	283
问题 6.2 关于供应商.....	304
问题 7.关于生产模式与产销量	335
问题 8.关于成本与毛利率	341
问题 8.1 关于成本.....	341
问题 8.2 关于毛利率.....	362
问题 9.关于应收款项	396
问题 10.关于存货	413
问题 11.关于期间费用.....	423
问题 11.1 关于研发费用.....	423
问题 11.2 关于销售费用和管理费用.....	439
问题 12.关于固定资产和在建工程	446
问题 13.关于现金流和货币资金	457
问题 14.关于内部控制和公司治理	474

问题 15.关于政府补助和税收优惠	484
问题 16.关于募投项目	490
问题 17.关于其他	503
问题 17.1 关于申报财务报表与原始财务报表差异.....	503
问题 17.2 关于预付款项.....	504
问题 17.3 关于重大合同.....	505
问题 17.4 关于信息披露与中介机构执业质量.....	509
问题 17.5 关于媒体质疑.....	512

问题 1. 关于产品与市场

问题 1.1 关于产品

根据申报材料：（1）公司主营业务为功率系统核心部件及功率半导体检测设备的研发、生产和销售，并提供相关技术服务，其中功率系统核心部件产品包括功率器件驱动器、功率模组；（2）发行人产品应用于风电、新能源汽车、工业控制等领域，报告期内，光伏、船舶推进、输配电、轨交领域的驱动器产品收入有不同程度下滑；（3）报告期内，发行人功率器件驱动器在新能源车领域销售收入为 599.35 万元、2,373.42 万元、3,709.24 万元，仅用于新能源大巴和 A00 级轿车汽车，针对 A 级以上的新能源汽车，发行人已储备相应驱动方案，并且已向巨一科技送样；（4）发行人已推出基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品，目前已给多家客户送样，尚无在手订单；（5）公司功率模组产品收入金额分别为 169.43 万元、274.00 万元、2,135.24 万元；（6）功率半导体检测设备产品主要应用于实验室而非产线，报告期内收入金额为 459.97 万元、385.93 万元、436.69 万元，销量为 10 台、7 台、5 台，产量为 10 台、10 台、17 台。

请发行人说明：（1）公司在产品结构、品类丰富度、终端应用领域覆盖情况等方面的同行业对比情况及差异原因；（2）应用于不同应用领域功率器件驱动器（功率模组）的电压水平、隔离方案、技术路线有无差异，发行人与竞争对手在前述方面的水平比较情况，发行人产品是否满足该等领域高端需求，发行人产品收入下滑领域是否存在竞争力不足的情况，业务是否具有可持续性；（3）应用于新能源汽车领域功率器件驱动器产品对应的终端整车厂商、车型情况，与高等级轿车、SUV 等车型所用驱动器性能比较情况，针对 A00 级以上汽车的产品的认证进展、预计商业化时间，是否存在实质障碍；（4）基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品的主要功能及应用领域，与公司基于基础 IC 产品的主要区别，达到的技术水平及同行业对比情况，客户认证过程、门槛及周期，预计商业化时间及是否存在实质障碍；（5）功率模组、功率半导体检测设备业务目前规模较小的原因，同行业公司布局情况及差异原因，实验室、产线测试设备在主要功能、指标等方面的差异情况，结合前述情况、产品丰富度、技术指标对比、下游应用领域情况，说明公司功率模组、功率半导体检测设备的竞争力情况及与未来发展规划。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、公司在产品结构、品类丰富度、终端应用领域覆盖情况等方面的同行业对比情况及差异原因

（一）产品结构对比情况及差异原因

公司主要产品与同行业公司在产品结构方面的对比情况如下：

产品类别	同行业公司类别	企业名称	产品结构			主要产品	具体说明
			功率器件驱动器	功率模组	功率半导体检测设备		
		飞仕得	✓	✓	✓	功率器件驱动器、功率模组和功率半导体检测设备	公司三类主要产品协同发展，其中功率器件驱动器主要为板级驱动器。
功率器件驱动器	专业化功率器驱动器厂商	PI	✓			功率器件驱动器、AC-DC 电源转换、LED 驱动器、电机驱动器	PI、InPower、青铜剑技术、联研国芯、落木源、赛米控为专业化功率器件驱动器厂商，主要产品为板级驱动器，英飞凌为综合性电力电子器件生产商，主要产品为驱动 IC，同时具有板级驱动器产品。此外，青铜剑技术产品覆盖功率半导体检测设备，赛米控产品覆盖功率模组。
		InPower	✓			功率器件驱动器	
		青铜剑技术	✓		✓	功率器件驱动器、PWM 控制芯片、测试设备	
		联研国芯	✓			功率器件驱动器	
		落木源	✓			功率器件驱动器	
		赛米控	✓	✓		功率器件（IGBT 模块、SiC、MOSFT 模块）、IGBT 驱动、功率组件等	
	综合性电力电子器件生产商	英飞凌	✓	✓		功率器件、电池管理 IC、驱动器（驱动 IC、驱动板）、存储芯片、功率模组等	
功率模组	国际厂商	丹佛斯		✓		动力系统、制冷业务、供热业务、传动业务（系统模块）	丹佛斯、赛米控、英飞凌、台达股份的主要产品之一为功率模组，其中赛米控、英飞凌同时覆盖功率器件驱动器产品。
		赛米控	✓	✓		功率器件（IGBT 模块、SiC、MOSFT 模块）、IGBT 驱动、功率组件等	
		英飞凌	✓	✓		功率器件、电池管理 IC、驱动器（驱动 IC、驱动板）、存储芯片、功率模组等	
	国内厂商	台达股份		✓		电源及元器件、自动化、基础设施	
功率半导体检测设备	国际厂商	泰瑞达			✓	数字/混合信号测试设备、工业自动化、线性设备、电源和汽车电子测试设备、半导体存储测试设备、功率半导体测试设备等	泰瑞达、是德科技、科威尔、阅芯科技的主要产品之一为功率半导体检测设备。
		是德科技			✓	示波器、分析仪、发生器、功率器件分析仪等	
	国内厂商	科威尔			✓	测试电源、氢能测试及智能制造装备、功率半导体测试与智能制造装备	
		阅芯科技			✓	测试系统（功率半导体检测设备）、老化设备、测试设备远程监控系统	

注：同行业公司产品信息来源于其官网公开披露信息。

由上表可知，与 InPower、联研国芯、落木源等大部分专业化厂商及主要国内厂商

相比，公司产品结构相对丰富；与英飞凌、赛米控、丹佛斯等主要国际厂商、综合性电力电子器件生产商相比，其业务规模较大，产品种类较多，公司产品一般为其众多产品线之一。上述产品结构差异原因主要系：

（1）公司自设立以来即专注于中高压功率器件的细分应用领域，产品结构从功率器件驱动器逐步扩展至功率模组、功率半导体检测设备，通过高可靠性产品、高技术门槛领域的示范性应用等获得市场认可。三类主要产品协同发展，使得公司与同行业大部分专业化厂商及主要国内厂商相比具有产品结构优势；

（2）PI、英飞凌、丹佛斯、赛米控、泰瑞达、台达股份等均为全球领先的半导体企业、功率系统制造商或者半导体测试设备厂商等，其历史悠久、研发及资金实力较强，业务门类丰富且占据了全球主要市场份额，公司目前仍处于快速发展阶段，产品结构与上述企业相比更为专注，但在细分领域已与其形成直接竞争关系。

（二）品类丰富度、终端应用领域覆盖对比情况及差异原因

1、功率器件驱动器

公司	代表性产品系列	具体说明
飞仕得	ED-WP、6FSC08110、ED-NPC、HP1、WP21、HV1027P、2FSC300C17	公司已形成多个产品系列，覆盖风电、光伏、新能源车、工业控制、储能、船舶推进、输配电、轨交等主要中高压领域，尚未覆盖家电等低压领域。
PI	2SP0215、2SC0435T、SCALE-iFlex Single、SCALE-iFlex LT NTC、1SP0635 Digital、2SD300C17、1SP0335、	PI 主要产品系列覆盖风电、光伏、新能源车、工业控制、输配电、轨交等中高压领域。
青铜剑技术	驱动核系列、即插即用系列、成套驱动系列	青铜剑技术主要产品系列覆盖风电、光伏、工业控制、储能、输配电、轨交等中高压领域。
落木源	驱动板系列、TX-KA 系列驱动器、TX-KB 系列驱动器、TX-KE 系列驱动器、TX-KC 系列驱动器	落木源主要产品系列覆盖光伏、新能源车、工业控制等中高压领域。
英飞凌	驱动板、门级驱动芯片	英飞凌主要产品系列覆盖风电、光伏、新能源车、工业控制等中高压领域以及家电等低压领域。
赛米控	SEMIDRIVER 系列、SKYPER 系列	赛米控主要产品系列覆盖光伏、新能源车、工业控制、储能、输配电、轨交等中高压领域。
InPower	InPower 有多个系列产品包括 Voltage Class 1200V、Voltage Class 1700V、Voltage Class 2500、Voltage Class 3300V、Voltage Class 4500V、Voltage Class 6500V，根据其官网显示，“数字驱动器适用于轨道交通及其他交通工具场景，还有部分其他应用”	InPower 主要产品系列适用于轨道交通及其他交通工具场景及部分其他应用。
联研国芯	联研国芯有多个系列产品包括：Econodual 系列、IHM 系列、Primepack 系列、Stakpak 系列、XHP 系列、电源系列，根据其官网显示“产品广泛应用于智能电网、矿用变频、造船、轨道机车牵引、SVG 领域，以及风电、光伏发电、储能及新能源等领域。”	联研国芯主要产品系列覆盖智能电网、矿用变频、造船、轨道机车牵引、SVG 领域，以及风电、光伏发电、储能及新能源等领域。

注：同行业公司产品信息来源于其官网公开披露信息；其中 PI 产品主要为其官网列示为“Featured Products”（标志性产品）的产品系列；青铜剑技术、英飞凌在上述系列产品下未再细分产品类别。

公司功率器件驱动器已形成了 ED-WP、6FSC08110、ED-NPC、HP1 等多个产品系列。根据 Yole 研究报告，功率器件驱动器下游应用领域主要包括风电、光伏、储能、工业控制、新能源车、轨交、UPS 电源、新能源充电桩、工业自动化、家电、电信设备

等，公司已覆盖上述风电、光伏、储能、工业控制（含 UPS 电源）、新能源车、轨交等主要中高压应用领域，报告期内尚未布局中压领域的新能源充电桩以及低压为主的工业自动化、家电、电信设备等领域。与同行业公司的主要对比情况及差异原因如下：

（1）中高压领域，公司产品品类丰富、应用领域覆盖广泛，为国内功率器件驱动器领先厂商，在风电、集中式光伏、矿用变频、储能等领域占据重要市场地位并推动了驱动器国产化进程，品类丰富度、终端应用领域覆盖方面与 PI 等国际厂商不存在较大差异；

（2）英飞凌等综合性电力电子器件生产商产品以驱动 IC 为主，其产品可覆盖家电等低压领域，且在新能源车领域具有一定优势，报告期内公司驱动器主要专注于中高压市场，尚未布局低压领域，此外，报告期内新能源车领域产品主要应用在 A 级及以下乘用车以及新能源公交车、物流车，与上述综合性电力电子器件生产商存在一定差异化竞争。

2、功率模组

公司	主要产品系列	具体说明
飞仕得	FPS088、FPS150、FPS090、FPS005、FPS800	公司已形成多个产品系列，报告期内主要覆盖风电、储能、输配电等领域。
赛米控	SEMIKUBE、SEMIKUBE SlimLine、SEMISTACK CLASSICS、SEMISTACK RE、SKiiPRACK	赛米控产品丰富度较高，可应用于风电、光伏、工业控制和输配电等多个领域。
英飞凌	功率模组	英飞凌产品主要应用于风电领域。
丹佛斯	系统模块	丹佛斯产品可应用于风电、光伏、工业控制和输配电等多个领域。
台达股份	驱动类产品与电能质量管理	台达股份产品可应用于风电、工业控制和输配电等多个领域。

注：同行业公司产品信息来源于其官网公开披露信息；英飞凌、丹佛斯、台达股份未在上述系列产品下再细分产品类别。

公司是国内专业化功率模组生产商，功率模组品类丰富且覆盖领域广泛，报告期内业务规模快速增长。与同行业公司的主要对比情况及差异原因如下：

（1）赛米控是国际知名功率模组厂商，其功率组件（功率模组）产品品类丰富，覆盖风电、光伏、工业控制和输配电等领域，处于全球领先地位；英飞凌、丹佛斯、台达股份的功率模组品类及应用领域相对较少，其中英飞凌主要应用于风电领域。公司产品品类较为丰富，此外，凭借市场及技术优势已拓展风电、储能、输配电等领域；

（2）公司与国际厂商的发展阶段不同，导致上述产品品类及应用领域存在一定差异。国际厂商赛米控自 1951 年成立即开始从事功率组件（功率模组）生产，产品系列经过多年积累，已获得较高市场知名度；公司自 2018 年推出功率模组产品，该系列产品近年来逐步推向风电等多个领域，并在金风科技实现对英飞凌产品的替代。

3、功率半导体检测设备

公司	主要产品系列	具体说明
飞仕得	ME100D、ME200D、ME300D	公司功率半导体检测设备具有多个产品系列，报告期内主要应用于实验室场景，可面向新能源车企、半导体厂商、轨交领域厂商、工业控制领域厂商、科研院所、输配电企业和储能厂商等。
泰瑞达	TRD, TRS, TRDS 系列、LEMSYS PRO AC-DC 系列	泰瑞达、是德科技是国际知名测试设备厂商，其产品多为产线设备，主要面向半导体生产商。公司产品为动态参数测试设备，泰瑞达、是德科技是行业内同类产品的头部生产商，其中泰瑞达生产的 TRd 系列测试设备在行业内应用广泛。
科威尔	MX300S 系列 IGBT 静态测试系统、MX300C 系列功率器件热特性测试系统、MX300D 系列 IGBT 动态测试系统、IGBT 动静态测试自动化产线方案、MX300R 系列 HTRB 高温反偏测试系统，未列明具体下游领域，主要用于 IGBT 测试	科威尔的功率半导体检测设备主要应用于 IGBT 测试。
阅芯科技	AVATAR-D、AVATAR-S、HTXB、ThermalX，未列明具体下游领域，主要用于功率半导体测试	阅芯科技的功率半导体检测设备主要为四个系列产品，主要用于功率半导体测试。

注：同行业公司产品信息来自于官网，上表列示与公司同类产品下的主要产品系列。

报告期内，公司功率半导体检测设备产品主要为功率半导体实验室检测设备，产品在国内细分领域具有较强的市场竞争力，已形成多个产品系列，且已在蔚来、上汽集团、国电南瑞、中车集团、中铁公司等多个领域的知名企业得到了认可和应用。与同行业公司的主要对比情况及差异原因如下：

（1）与泰瑞达、是德科技等国际厂商相比，公司功率半导体检测设备的应用领域较为广泛，主要系国际厂商产品多为产线设备，目标客户主要为半导体生产商，而公司的功率半导体检测设备报告期内主要为实验室检测设备，可以面向新能源汽车厂商、半导体厂商、轨交领域厂商、工业控制领域厂商、科研院所、输配电企业、新能源发电企业及储能厂商等多个市场，同时产品可实现对第三代半导体的测试。产线设备方面，公司已于 2023 年推出功率半导体产线检测设备，截至本回复出具日，上述产线设备已顺利通过士兰微和中车集团的试用验证，产品的功能和性能获得客户认可，其中，公司与士兰微已签订产线设备销售合同，公司与中车集团的合作后续可根据其采购需求进入商务流程阶段；

（2）同行业公司中，泰瑞达是专业的半导体产线设备生产商，是德科技是综合性的测试设备生厂商，科威尔和阅芯科技均为国内专业化设备生产商。公司产品为测试系统中的动态参数测试设备，同类产品头部生产商主要为泰瑞达、是德科技等公司，其中泰瑞达生产的 TRd 系列测试设备在行业内应用广泛。国内企业科威尔和阅芯科技的动态参数测试设备为公司的直接竞争产品。国内厂商起步较晚，但经过多年发展，公司、科威尔、阅芯科技等国内厂商逐步追赶，在产品丰富度方面有所提升。

二、应用于不同应用领域功率器件驱动器（功率模组）的电压水平、隔离方案、

技术路线有无差异，发行人与竞争对手在前述方面的水平比较情况，发行人产品是否满足该等领域高端需求，发行人产品收入下滑领域是否存在竞争力不足的情况，业务是否具有可持续性

（一）应用于不同应用领域功率器件驱动器（功率模组）的电压水平、隔离方案、技术路线有无差异，发行人与竞争对手在前述方面的水平比较情况

1、功率器件驱动器

根据应用领域不同，驱动器的电压水平有所差异，隔离方案、技术路线是实现驱动器综合产品性能的方式，与应用领域无完全对应关系，但部分高压领域出于可靠性要求通常倾向选择光隔离方案，且在风电、矿用变频等复杂工况领域数字驱动器具有一定优势，具体如下：

应用领域	电压水平	隔离方案	技术路线
新能源车	650/1,200/1,700V 为主	①1,700V 及以下： 一般容隔离、磁隔离、光隔离三种隔离方案均可； ②1,700V 以上： 光隔离为主	数字驱动、模拟驱动均可，复杂工况领域数字驱动器具有一定优势
光伏	1,200/1,700V 为主		
风电	1,200/1,700/3,300V 为主		
储能	650/1,200/1,700V 为主		
工业控制	600/1,200/1,700/3,300/4,500/6,500V 为主		
输配电	1,200/1,700/3,300/4,500V 为主		
轨交	1,200/1,700/3,300V/6,500V 为主		
船舶推进	1,200/1,700/3,300/4,500/6,500V 为主		

发行人与竞争对手在前述方面的比较情况如下：

公司名称	电压水平	隔离方式	技术路线
飞仕得	600V-6,500V	光隔离为主，兼有容隔离、磁隔离方案	数字驱动器
PI	600V-6,500V	磁隔离为主	模拟驱动器为主
英飞凌	1,700V 及以下为主	磁隔离为主	模拟驱动器为主
赛米控	1,700V 及以下为主	磁隔离为主	模拟驱动器为主
InPower	1,200V-6,500V	光隔离为主	数字驱动器
青铜剑技术	600V-6,500V	磁隔离为主	模拟驱动器为主
联研国芯	600V-6,500V	光隔离为主	数字驱动器
落木源	4,500V 及以下为主	光隔离为主	模拟驱动器为主

注：同行业公司信息来自于其官网。

（1）电压水平方面，应用于不同领域驱动器的电压水平有所差异

应用不同领域的驱动器电压水平有所差异，主要系各应用领域的终端功率系统电压要求不同，一般每个应用领域的驱动器会有对应的电压水平。

应用领域电压等级越高，对于驱动器的产品与技术要求也随之提升。一方面，IGBT等功率器件在工作时承受的电压越高，出现故障的可能性越大，对驱动器的电气隔离要求、功率器件保护等要求也大幅上升；另一方面，电压等级越高，功率器件驱动器需拥有更优异的信号传输放大能力，以保证功率器件稳定可靠运行；此外，功率器件工作在高压复杂工况下，一般对智能化有较高的要求，如高海拔风电、海上风电、地下矿用变频等。

报告期内，公司驱动器产品覆盖 600V-6,500V 电压水平，并应用于主要中高压领域，相对同行业公司，在风电、集中式光伏、矿用变频等更高电压等级要求的领域具有突出优势。公司主动把握“中高压”、“大功率”、“高可靠性”等市场需求，中高压板级驱动器产品的关键性能指标已达到国际同等水平。其中，高压板级驱动器具有突出的产品性能，**2021 年至 2023 年**，公司高压板级驱动器销售规模由 **9,377.09 万元**增长至 **17,366.86 万元**，报告期各期收入占比均超过 50%，**2021-2023 年**复合增长率达到**36.09%**。

（2）隔离方案方面，隔离方案与应用领域无完全对应关系，但部分高压领域通常倾向选择光隔离方案

应用不同领域的功率器件驱动器电气隔离要求不同，光隔离、容隔离、磁隔离三种隔离方案均可以通过隔离单元电路设计满足该领域的需求。高压领域的电气隔离要求高，隔离方案选择较少，一般 1,700V 及以下可以选择光隔离、磁隔离和容隔离方案，但 1,700V 以上多选择光隔离方案，以保证驱动器的可靠性。

隔离方案为实现驱动器隔离性能的手段，根据应用领域设计合适的隔离方案、实现驱动器优异的性能具有较高技术门槛。

目前，功率器件驱动器行业常见三种隔离方案的对比情况如下：

项目	隔离方案		
隔离方式	光隔离	磁隔离	容隔离
实现方式	通过光电耦合的方式进行信号隔离传输	通过磁场耦合的方式进行信号的隔离传输	通过电场耦合的方式进行信号隔离传输
应用模块主要电压等级	全电压范围	脉冲变压器：全电压范围 无核变压器：主要用于1,700V及以下	主要用于1,700V及以下
竞争优势	①抗干扰能力强； ②电磁兼容性好	①传输速度快； ②使用寿命长	①传输速度快； ②成本相对较低
竞争劣势	①光耦传输速度较低 ②光耦传输延迟较大 ③高压价格较高 ④光衰导致寿命较短	①无磁芯变压器易受电磁干扰，电磁兼容性能差； ②成本较高； ③脉冲变压器体积较大	①可靠性相对较低； ②分布电容较大； ③隔离电压相对较低
发展前景	从成本效益角度：容隔离>磁隔离>光隔离；		

	从安全性角度：光隔离>磁隔离>容隔离（磁隔离和容隔离接近）； 从传输速度的角度：磁隔离≈容隔离>光隔离（光耦）； 从抗干扰能力的角度：光隔离>容隔离≈磁隔离； 从功耗低角度：容隔离>磁隔离>光隔离。

一般而言，功率器件驱动器生产商会专注于其中一种隔离方案。对于客户而言，驱动器生产商选择何种隔离器件生产产品不是其关键的衡量指标，关键指标体现在驱动器是否能提供客户所需的功能，包括电气隔离指标、信号传输与放大指标、保护功能指标等满足要求。

PI 等同行业公司选择以磁隔离方案为主的原因一般为功率器件驱动器生产商会根据自身技术优势选取并专注于一种路线，其中 PI 收购 CONCEPT 公司并承接其磁隔离路线，磁隔离方案本身拥有传输速度快等优势，同时，磁隔离技术近年发展较为成熟、应用范围逐步扩展。

对于公司而言，选择何种隔离方案主要基于公司产品定位的考虑：公司成立以来就专注于中高压领域、复杂工况的场景，中高压领域对安全性要求高，从安全性角度，光隔离>磁隔离>容隔离（磁隔离和容隔离接近），因此，公司优先考虑使用光隔离的方案；同时，公司专注数字驱动器路线，优先选择抗干扰性强的隔离方案，从抗干扰能力的角度：光隔离>容隔离≈磁隔离。因此，基于安全性和抗干扰性的考虑，公司自成立以来即专注于光隔离方案。

近年来，除光隔离以外，公司为进一步提升隔离方案的丰富度，积极投入研发，已成功开发基于容隔离、磁隔离驱动方案的产品并实现批量出货。报告期内，公司容隔离、磁隔离驱动器产品分别实现销售收入 **2,875.71 万元**、**5,891.26 万元**，其中容隔离产品主要客户为瑞能电气、阳光电源、中车集团等，磁隔离产品主要客户为巨一科技等。

（3）技术路线方面，数字驱动器、模拟驱动器均可适用不同领域，数字驱动器在复杂工况领域具有一定优势

功率器件驱动器根据信号处理方式不同可以分为数字驱动器和模拟驱动器。数字驱动器使用数字控制器加载信号处理软件对控制信号进行处理，模拟驱动器使用若干分立元器件搭建组合电路的方式实现驱动信号的处理。二者之间是技术路线的差异，产品最终实现功能基本一致、应用场景和应用电压范围无重大差异。

项目	模拟驱动器	数字驱动器
竞争优势	①成本优势 ②设计复杂度相对较低	①功能更丰富，灵活度高、扩展性强，可以通过调整软件算法程序适应不同需求 ②智能化程度高，故障定位、故障识别能力较强

竞争劣势	①智能化程度较低，能反馈故障信号，但一般不能反馈故障的类型 ②灵活性差，针对不同场景的参数调整，需要相应调整硬件设计	①成本较高 ②设计复杂度高
技术门槛	电路设计能力	电路设计能力、搭载的软件设计能力
代表企业	PI、英飞凌、赛米控、青铜剑技术、落木源	飞仕得、联研国芯、InPower

同行业公司多专注于一种技术路线，PI、英飞凌、赛米控、青铜剑技术和落木源以模拟驱动器为主，InPower、联研国芯、发行人以数字驱动器为主。

数字驱动器和模拟驱动器能实现一样的基础功能，包括为功率器件提供电气隔离、信号传输与放大、功率器件保护三大基础功能；发展前景差异方面，功率器件驱动器的发展始终围绕功率器件终端应用的需求，发展前景的差异主要为终端客户是否有智能化的需求。

智能化主要体现在：①实时状态检测。功率器件驱动器需实时监控与其搭配使用的功率器件的工作状态，功率器件的异常状态会触发驱动器的保护功能，驱动器除了立刻关断功率器件，需同时向设备主控制器告知故障信息；②快速识别并定位故障、区分故障类型，并与上位机及时交互。由于触发的故障种类很多，且不同种类的故障发生时点不一样，因此将有效的故障信息及时上传至上位机，对于整机快速定位故障原因至关重要。功率器件驱动器通过串行通信方式对故障信息进行编码，可以将故障类型、故障发生顺序告知上位机，协助进行故障原因快速定位，大大降低电力电子装置故障诊断的时间和维护成本；③针对性选择保护策略。功率器件驱动器需根据不同类型故障的危害程度，灵活选择差异化的保护策略，既需要防止故障对整机产生较大危害，同时需避免因过度保护导致系统频繁停机，影响系统运行效率。

数字驱动器更符合当前数字化发展需求，数字驱动器的数字化和智能化优势体现在：①信号反馈、交互以优化驱动方案：其能将功率器件端的故障信号数据收集、上传至上位电路，并分析故障信号类型，有利于故障后期分析以及对驱动方案持续优化，进一步降低功率器件应用端的故障发生率；②故障定位：不仅能确认发生了故障，还能定位故障的类型，中高压功率器件的应用场景多为恶劣工况，因此发生故障的检修难度较高，数字驱动器的数据传输功能实现远程故障监测与分析，降低检修成本；③状态检测：通过温度检测技术和数字驱动技术结合，能监控并联电路下多路功率器件的状态，实现实时监控运行稳定性；④功能集成度高，通过数字化方式能将多种功能同时实现有效搭配。

此外，在复杂工况领域，数字驱动器凭借高可靠性、高智能化、高灵活性等具有一定优势，具体而言，①风电领域，在恶劣工况的高原、沙漠、海上风电场中，检修难度高、停机检修损失大，数字驱动器智能化的远程故障定位功能能有效降低检修时间从而降低检修成本；②矿用变频领域，矿用变频器工作在地下矿井，检修难、安全系数要求高，数字驱动器智能化和灵活性的特性能提高检修效率，提高检修的安全性；③输配电领域，其对驱动器的智能化、灵活性有较高要求，例如，智能电网中单个项目使用模块数量庞大，数字驱动器对于具体模块故障的准确定位将大大减少抢修时间；此外，数字驱动器可满足对状态监控的需求，实现对电流、电压、温度进行监控，并实时与上位机交互。

公司自成立以来即选择了数字驱动器路线并持续深耕，公司成立之前，国内尚无专业化数字驱动器生产商。公司在数字驱动技术、智能故障管理技术逐步积累，多款数字驱动器产品获得浙江省科学技术成果，并经鉴定为“水平处于国内领先”、“总体达到国际先进水平”。因此，公司的数字驱动技术及数字驱动产品具有原创性、引领性和前沿性。近年来，随着数字驱动器在中高压领域的需求提升，以模拟驱动器路线为主的同行业公司也推出部分数字驱动器产品，具体如下：

境内外同行业企业	主要产品类型	主要产品类别	新布局产品类型
PI	模拟驱动器	板级驱动器	2023 年新推出数字驱动器
英飞凌	模拟驱动器	驱动 IC 为主，存在板级驱动器产品	少量针对新能源汽车领域的数字驱动 IC
赛米控	模拟驱动器	板级驱动器	官网尚未公布数字驱动产品
InPower	数字驱动器	板级驱动器	官网尚未公布模拟驱动产品
青铜剑技术	模拟驱动器	板级驱动器	已有少量数字方案产品，主要为模拟驱动产品
联研国芯	数字驱动器	板级驱动器	官网尚未公布模拟驱动产品
落木源	模拟驱动器	板级驱动器	官网尚未公布数字驱动产品

综上，不同应用领域的驱动器电压水平有所差异，隔离方案、技术路线与应用领域无完全对应关系，其是实现驱动器综合产品性能的方式，但部分高压领域出于可靠性要求通常倾向选择光隔离方案，且在风电、矿用变频等复杂工况领域数字驱动器具有一定优势；公司驱动器产品可覆盖 600V-6,500V 电压等级，已应用于主要中高压领域，并持续深耕数字驱动路线及光隔离方案，且已兼具磁隔离、容隔离方案，在风电、矿用变频等复杂工况领域取得了较高的市场地位。

2、功率模组

项目	具体说明
应用领域	风电、光伏、工业控制、储能、船舶推进、输配电、轨交等
电压水平	行业内一般不使用电压水平来描述各领域的功率模组特性
隔离方案	不适用
技术路线	不适用

功率模组是一个完整的功率变换单元，通常使用功率等级作为衡量其产品特性的关键性能指标，而功率等级一般由电压、电流两项指标计算得出，因此行业内一般不使用电压水平来描述各领域的功率模组特性，不同应用领域所使用的功率模块及驱动器存在一定差异。此外，隔离方案通常不用于描述功率模组的特性，同行业公司生产各类功率模组时也无明显技术路线差异。体现功率模组技术水平的关键指标主要包括可靠性、功率密度和智能化，公司产品与同行业公司对比情况详见招股说明书之“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）公司市场地位及竞争情况”之“3、公司市场地位及技术水平”之“（3）主要产品技术水平及关键性能指标”之“②功率模组”。

（二）发行人产品是否满足该等领域高端需求

1、功率器件驱动器

根据驱动的功率器件电压级别不同，功率器件驱动器电压范围一般划分为三类：低压（600V 以下）、中压（600V-1,200V）、高压（1,700V-6,500V），电压等级越高对功率器件驱动器产品要求也越高。功率器件驱动器的高端需求在于中高压领域高可靠性、高智能化以及完善的保护功能要求，同时可适应各应用领域中的复杂工况场景，符合行业内头部客户的严苛产品质量条件。一方面，电压等级越高，相应的电磁环境复杂度、干扰因素、产品失效成本及危害程度也越高，功率器件驱动器的驱动方案设计、测试验证、产业化应用等要求也相应提升，中高压领域对产品性能具有较高要求；另一方面，一般每个应用领域的驱动器会有对应的电压水平，同一应用领域中即使电压水平一致，工况越复杂，对驱动器的可靠性、智能化、保护功能等要求就越高；同时，行业内头部客户有严苛的产品认证体系，其通常具有采购规模大、质量要求高、高端需求多等特点。

功率器件驱动器在实际使用中与 IGBT 等功率器件搭配使用，两者处于同一电磁环境与工况中，功率器件驱动器提供电气隔离、信号传输与放大及功率器件保护等功能。对 IGBT 而言，高电压等级的 IGBT 产品研发难度较大，目前国际厂商英飞凌、三菱、ABB 在 1,700V 以上电压等级的工业 IGBT 领域占绝对优势，在 3,300V 以上电压等级的高压 IGBT 技术领域几乎处于垄断地位。高压 IGBT 的研发难度也可间接反映不同电压

水平对 IGBT 及配套功率器件驱动器性能要求的差异。国内 IGBT 厂商中，中车时代电气、斯达半导处于领先地位，近年来两者均在逐步突破高压 IGBT 技术瓶颈。

公司名称	高压 IGBT 研发情况
中车时代电气	2019 年，中车时代电气“高压大电流 IGBT 芯片关键技术及应用项目”获得国家技术发明奖二等奖，根据该项目披露信息，“ 高压 IGBT 成为严重制约轨道交通、智能电网等高端装备技术与产业发展的主要瓶颈之一 ”，该项目“ 突破了高耐压、低损耗、高鲁棒性与高可靠性的技术瓶颈 ”、“ 全面攻克高压 IGBT 芯片设计与制造关键技术，研制完成 1700V-6500V 高压 IGBT 系列产品，成功应用于轨道交通、智能电网等高端装备领域 ”。
斯达半导	斯达半导在其《2021 年度非公开发行 A 股股票预案》披露，“ 目前国内 3300V 及以上功率器件基本依赖进口，亟需发展国产核心功率半导体器件，助力智能电网、轨道交通、风力发电行业核心器件的国产化 ”。

公司功率器件驱动器产品以中高压 IGBT 驱动器为主，已可实现 600V 至 6,500V 电压范围功率器件的驱动方案，且在 1,700V 及以上的高压领域具有突出优势，同时可覆盖市场上主流 IGBT 品牌，包括英飞凌、富士、ABB、三菱、斯达半导、中车等。报告期内，公司高压功率器件驱动器分别实现收入 9,377.09 万元、16,517.56 万元、**17,366.86 万元**，占主营业务收入比例分别为 52.34%、56.76%、**54.20%**。公司功率器件驱动器产品已覆盖风电、光伏、储能、新能源车、工业控制、船舶推进、输配电、轨交领域等主要中高压应用领域，并在多个领域的复杂工况实现示范性应用，已成为各领域知名客户的重要驱动器供应商，可满足下游领域高端需求。

功率器件驱动器产品不同电压等级的应用及技术差异具体如下：

大类	项目	低压	中压	高压
典型应用	驱动功率器件电压等级	600V 以下	600V-1,200V	1,700V-6,500V
	一般应用功率等级	中、小功率	中、小功率	大功率
	典型应用领域	消费电子、家用电器等	新能源汽车、工业控制、光伏发电等	风力发电、轨道交通、高压变频、输配电等
外部因素	工况情况	工况相对简单： 消费电子：居住或工作场景 家用电器：居住或工作场景 部分工业控制：多为房屋建筑内部	工况较为复杂： 新能源汽车：温度多变、粉尘、高速运转； 光伏发电：户外复杂环境； 工业控制：多为房屋建筑内部	工况复杂度高： 风力发电：风电场位于高原或海边、海上，环境温度变化快、盐雾浓度高等 轨道交通：高频工作环境、温度环境恶劣、安全性要求高 输配电：户外复杂环境 高压变频：户外、矿井等恶劣应用环境
	电磁环境	较简单	较复杂	电磁环境复杂，需要完善的驱动方案设计以达到优异 EMC 性能
	PWM 信号传输干扰	干扰小	干扰较大	干扰大
	失效的影响	失效成本较低	失效成本较高，且在新能源汽车等场景下会产生较大危害	失效成本高，会产生系统级别损坏，经济价值影响大、检修成本高，且可能对操作人产生伤害
	失效的影响	失效成本较低	失效成本较高，且在新能源汽车等场景下会产生较大危害	失效成本高，会产生系统级别损坏，经济价值影响大、检修成本高，且可能对操作人产生伤害
驱动产品设计要求	电气隔离要求	基础电气隔离	隔离要求较高	隔离要求高
	保护功能	需基础保护功能	需较强的保护功能	需具备完善保护功能，以避免失效损害
	信号传输与放大	要求传输速度较快	要求传输质量较高	对驱动功率、驱动峰值电流等有较高要求

	拓扑结构	结构简单，主要为两电平	结构相对复杂，以两电平、三电平为主	结构复杂，两电平、三电平或多电平
	驱动方案设计	简单	较为复杂	复杂
	系统智能化要求	低	有一定要求	大部分场景有智能化需求
	可靠性要求	低	较高	高

公司功率器件驱动器产品满足下游领域高端需求情况具体如下：

应用领域	发行人产品主要电压等级	发行人产品满足该等领域高端需求的依据	发行人驱动器应用的示范性项目	报告期各领域主要客户
风电	以 1,200V、1,700V 为主	公司风电领域产品可满足海上风电、高海拔风电等各类高压、复杂工况场景的需求，已在多个标志性项目实现示范性应用。 公司风电领域产品性能达到国际同等水平，其中，ED-WP 等产品在多家知名客户实现对国际厂商产品的替代；2023 年度，公司驱动器在全球风电领域细分市场占有率达 33.73%。	“全球单机容量最大 16 兆瓦海上风电机组”（金风科技）、“全球首台 4.5MW 级三电平 1140V 鼠笼全功率风电机组”（阳光电源）、“中国首批海上风电场--东海大桥风电场”（上海电气）	阳光电源、金风科技、瑞能电气、中车集团、国电南瑞、中达电子
工业控制	以 1,200、1,700、3,300、4,500V 为主	公司工业控制领域产品能满足工业控制领域高压防爆变频器及高压变频器的需求，尤其在复杂工况的矿用变频市场，公司产品凭借较高的技术水平已成为矿用变频领域领先企业中加特、华夏天信的重要驱动器供应商，并保持稳定合作关系。 在矿用变频领域，公司产品技术水平与国际厂商 PI 的同类产品相当，HV1027P、FPS08-15K 等同类产品在国内矿用变频领域开始逐步替代 PI 产品。	“矿用防爆变频器”、“3300V 石油压裂项目”、“3300V 变频调速一体机系列”（华夏天信、中加特）	华夏天信、中加特、伟创电气、星云股份、上海能传、大维高新
光伏	以 1,200V 为主	公司光伏领域产品已批量应用于工况相对复杂、对驱动器稳定可靠运行要求较高的集中式光伏领域，此外公司产品技术满足下游三电平拓扑应用需求。从 2015 年至今，公司产品在集中式光伏领域已参与多项具有标志性意义的示范性项目；公司与下游市场头部客户保持稳定合作关系，同时逐步拓展中车时代电气、特变电工等客户，集中式光伏市场占有率较高。 在光伏领域，公司以 PM 系列、2FSC0435 等为代表的多款产品已实现对国际厂商同类产品的替代应用。	“国内首个 1500V 光伏发电示范项目--格尔木光伏电站”、“山西大同采煤沉陷区 50MW 国家先进技术光伏示范基地”、“陕西铜川隆基 250MW 光伏领跑者基地”（阳光电源）	中车集团、特变电工、阳光电源
储能	以 1,200V、1,700V 为主	公司储能领域产品已批量应用于技术门槛高、工况复杂的抽水储能领域，公司与客户深度合作，参与的“春厂坝变速抽水蓄能示范电站工程”是国内首台全功率变速恒频可逆式抽蓄机组项目。公司与储能领域客户保持稳定合作关系，在主要客户处同类产品采购占比较高。	“春厂坝变速抽水蓄能示范电站工程”（国电南瑞）、“国内最大规模风光储一体化项目-通辽现代能源 320MW/960MWh ‘火风光储制研’一体化示范项目”（瑞能电气）、“华润杭锦旗项目”、“天合北勘阿拉善项目”（许继电气）	许继电力电子有限公司、常州博瑞电力自动化设备有限公司、北京索英电气技术股份有限公司、廊坊英博电气有限公司
新能源车	以 650V、1,200V 为主	公司新能源汽车领域产品已在新能源乘用车、商用车中批量应用，其中商用车领域电压等级相对较高，公司产品已在新能源公交车、物流车批量应用，公司乘用车领域产品报告期主要应用于 A 级及以下车型。公司驱动器产品性能已获得巨一科技、中车集团等知名客户认可。 此外，公司拥有多款成熟量产的新能源汽车方案，该类方案可以实现对 SiC 功率器件的驱动，满足新能源车对 SiC 功率器件的应用需求。	奇瑞汽车“小蚂蚁”、江淮汽车“思浩 E10X”（巨一科技）、公交车、物流车（中车集团）	巨一科技、中车集团
船舶推进	以 1,700V 为主	公司拥有船舶推进的系列产品，船舶推进领域本身工况复杂、电压等级要求高，该类产品的电压等级多为 1,700V 至 6,500V 的高可靠性产品。	“1.8MW 船舶推进项目”（武汉大全）	武汉大全、通达电磁股份有限公司
输配电	以 1,200、1,700、3,300、4,500V 为主	公司产品满足输配电领域工况复杂、电压等级要求高的需求，产品已批量应用于柔性直流输电领域。公司与下游客户稳定合作，已参与“配网柔直工程—张北柔直工程”等示范性项目。 在输配电细分领域，公司拥有对标国际厂商的产品	“配网柔直工程--张北柔直工程”（许继电气）、“配电网中低压柔性直流互联微电网”（国电南瑞）	河南许继电力电子有限公司

		2FSC0210，且在客户处实现对国际厂商同类产品的替代。		
轨交	以 1,200、1,700、3,300V 为主	公司产品已批量应用于轨道交通的牵引变流器/辅助变流器，轨道交通领域工况较为复杂，对产品可靠性、电压等级要求高。 公司轨道交通领域拥有对标国际厂商的产品 2FSC0435 等；公司产品凭借高可靠、高稳定性的特征已应用于“广佛环线城际铁路”等示范性项目中。	“广佛环线城际铁路”（中车集团）	中车大连电力牵引研发中心有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司

注：上述主要客户包括通过贸易商销售的主要终端客户。

由上表可知，公司驱动器产品各领域的主要客户均为下游行业知名客户，公司产品已在主要中高压领域的复杂工况下实现批量应用，并在多个领域的标志性项目中实现示范性应用。凭借产品高可靠性、高灵活性和智能化等优势，公司驱动器产品可满足下游客户对功率系统核心部件的严苛准入条件，并实现稳定供货，且在部分细分应用领域实现对国际厂商的替代，为我国中高压领域功率系统的关键部件自主可控作出贡献，推动功率器件驱动器国产化进程。

其中，新能源车领域，公司驱动器产品报告期内主要应用于 A 级及以下乘用车及公交车、物流车等商用车领域，尚未开拓 A 级以上乘用车，公司驱动器产品性能可满足该等领域高端需求，经与 PI、英飞凌新能源汽车领域电压水平相对较高的、可适用于 1,200V 电压等级的产品对比，公司驱动器产品的关键性能指标总体达到上述公司同类产品同等水平，详见本题之“三”回复。

综上，公司功率器件驱动器产品可满足主要下游领域的高端需求。

2、功率模组

公司是功率模组专业化生产商，报告期内公司功率模组主要应用于风电、储能等领域，该等领域的高端需求在于下游风电变流器、储能变流器对功率模组高可靠性、高功率密度、高智能化等性能要求以及行业内头部客户对产品的严苛质量要求。公司功率模组产品可靠性、功率密度、智能化等关键性能指标整体达国际同等水平，已在风电领域领先厂商金风科技、远景能源以及储能领域知名厂商英博电气等客户规模化应用，并在金风科技实现对国际厂商英飞凌公司产品的替代，满足下游领域高端需求。

（三）发行人产品收入下滑领域是否存在竞争力不足的情况，业务是否具有可持续性

报告期内，公司功率器件驱动器产品在各应用领域的收入情况如下：

功率器件驱动器 应用领域	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	收入 (万元)	占比 (%)	收入 (万元)	占比 (%)	收入 (万元)	占比 (%)

风电	11,969.76	46.58	13,073.51	50.91	8,732.39	51.90
工业控制[注]	3,754.57	14.61	3,587.71	13.97	1,877.15	11.16
光伏	3,529.63	13.73	2,649.89	10.32	1,921.65	11.42
储能	3,923.54	15.27	1,666.51	6.49	363.79	2.16
新能源车	368.55	1.43	3,709.24	14.44	2,373.42	14.11
船舶推进	888.95	3.46	369.05	1.44	574.86	3.42
输配电	615.12	2.39	366.42	1.43	547.82	3.26
轨交	611.65	2.38	178.37	0.69	368.24	2.19
其他	37.42	0.15	78.42	0.31	66.52	0.40
合计	25,699.19	100.00	25,679.12	100.00	16,825.84	100.00

注：报告期内，公司功率器件驱动器的下游应用中工业控制领域以矿用变频为主，下同。

风电、工业控制、光伏、储能、新能源车系公司功率器件驱动器主要应用领域，报告期内收入占比合计分别为 90.75%、96.13%和 **91.62%**。**2023 年，公司新能源车领域产品收入降幅较大，具体分析详见本题之“三”之回复。**

2021-2023 年度，公司船舶推进、输配电、轨交领域的驱动器产品收入呈先降后升趋势，2023 年度，公司风电领域收入有所下降。具体分析如下：

（1）公司产品在风电、船舶推进、输配电、轨交领域具有较强的产品竞争力，满足该等领域高端需求

公司驱动器产品经过该等领域知名客户的严苛认证体系，已占据其重要采购份额，并应用于多个具有标志性意义的示范性项目，满足该等领域高端产品需求。公司驱动器产品具有较强的产品竞争力。

（2）报告期该等领域收入波动主要系下游需求变动导致

①船舶推进

报告期内，公司船舶推进领域驱动器收入分别为 574.86 万元、369.05 万元和 **888.95 万元，整体呈先降后升趋势**，主要系下游客户需求波动导致。公司驱动器产品在该细分领域具有较强的市场竞争力，报告期内，公司船舶推进领域主要客户为武汉大全、通达电磁能股份有限公司，公司已占据其同类产品主要采购份额。其中，2022 年度武汉大全采购金额减少，主要系其下游船舶项目需求有所变动导致；**2023 年度，武汉大全、通达电磁能股份有限公司需求增长，向公司采购额上升，导致当期公司船舶推进领域收入增幅较大。**

②输配电、轨交

报告期内，公司驱动器产品输配电领域收入分别为 547.82 万元、366.42 万元和 615.12 万元，轨交领域收入分别为 368.24 万元、178.37 万元和 611.65 万元，整体呈先降后升趋势。公司输配电领域主要客户为许继电气、英博电气，轨交领域主要客户为中车集团，均为细分领域领先企业，该等领域收入受下游基建周期一定影响。2021 年度，英博电气、中车集团等客户采购公司驱动器主要应用于输配电配网项目、轨交建设项目等，当期收入增长较快；2022 年度该等领域客户对公司产品需求有所减少，导致公司销售下降；2023 年度，随着合作的进一步深入，许继电气输配电领域的电能质量终端装机需求增加，其配套使用公司驱动器产品需求提升，中车集团对轨交领域的辅助变流器用驱动器产品需求提升，当期向公司采购额较大幅度增长，导致公司上述领域销售收入有所增长。

此外，在上述领域 PI 等国际厂商仍具有一定的先发优势，公司产品性能达到国际厂商同等水平，且已通过国电南瑞、许继电气和中车集团等客户验证并规模化应用，但该等领域对于功率系统核心部件的替换验证相对谨慎，导入周期较长，目前仍处于逐步替换过程中，因此报告期内整体规模相对较小。

③ 风电

报告期内，公司驱动器产品风电领域收入分别为 8,732.39 万元、13,073.51 万元和 11,969.76 万元。2023 年度，风电领域收入出现小幅下降，主要系公司向金风科技、瑞能电气销售有所下降所致。其中，公司向金风科技销售下降，主要系金风科技 2022 年风电中标量较高（18.12GW，同比增长 128%），其根据当年度中标情况进行一定的备货，2023 年度其对上年备货进行消耗，适当减少库存，导致当期采购有所下降；公司向瑞能电气销售下降，主要系其消耗前期库存及其风电变流器需求下降综合影响所致，一方面，瑞能电气母公司明阳智能 2022 年风电中标量为 15.55GW，同比增长 122%，瑞能电气根据其母公司当年中标情况适当备货，2023 年度消耗部分前期库存，当年采购额有所下降，另一方面，瑞能电气的风电变流器主要向其母公司明阳智能供货，根据瑞能电气出具的说明函，2023 年，其风电变流器在明阳智能处装机量出现下滑，导致对应功率器件驱动器采购需求有所减少。因此，公司功率器件驱动器风电领域的收入小幅下滑主要受客户需求阶段性变动的影响，具有合理性。

（3）驱动器关系到功率系统的整体安全、稳定、可靠运行，各领域知名客户具有严苛的产品认证体系，公司与主要客户保持了长期稳定的合作关系

中高压领域的功率器件通常在复杂的工况下运行，一旦发生故障会损害整个系统，

产生的经济损失和潜在人身伤害较大，因此下游客户要求功率器件驱动器具有高可靠性及完善的保护功能，以有效保障系统稳定运行，降低故障风险和运维成本。在实际应用中，客户具有严苛的产品认证体系，驱动器产品从方案设计至产品批量装机需经过严格的“样机测试-整机测试-小批量验证-大批量装机”过程，验证周期通常在6个月以上。

认证阶段	具体内容
样机测试	①功能测试：动态特性测试（开关特性、损耗、时间特性、安全工作区域）、短路特性测试； ②性能测试：门级精确控制能力、智能化运行情况、驱动功率、驱动峰值电流、电气隔离指标、保护功能执行情况、电磁兼容性； ③可靠性测试（高温、低温、振动、盐雾等场景的可靠性）、寿命试验等
整机测试	环境适应性测试：将驱动器装置于整机中，测试其在实际工况下的运行情况； 长时间无故障运行：实验室运行测试、现场运行测试
小批量验证	小批量装机于客户产品中，验证实况场景小批量运行的稳定性与可靠性。经过一定时间和数量的装机测试，驱动器厂商需与客户一起针对产品的小批量装机表现进行审慎评估，包括驱动器软硬件运行情况、保护功能执行可靠性评估、应用现场可能存在的失效单元分析等，通过反复的“问题拆解-方案优化-装机试验”后，提高驱动器产品在实际终端的可靠性水平
大批量装机	在大批量装机后，应用终端若出现失效状况会产生较大危害，可能损害整个功率变换系统、造成系统停机、大幅增加维护检修成本等，针对整机可能出现的功率器件失效状态，公司还需具备快速响应能力，通过失效分析快速协助定位功率器件失效可能原因，并提出驱动器优化或者系统功率回路优化解决方案

此外，下游客户一般会对驱动器供应商执行严格的供应商导入流程，包括对驱动器厂商的研发能力、生产能力、技术服务水平、供货稳定性等进行评估，并将供应商产品过往在该领域规模化应用的案例及已使用年限作为关键部件导入的重要考虑因素。由此导致中高压板级驱动器产品经客户验证通过并进入供应体系后，基于安全性、可靠性等因素考虑，其一般不会轻易更换已长期合作、经过市场验证的供应商。公司功率器件驱动器产品具有较强的客户黏性，报告期内已占据各领域主要客户同类产品的重要采购份额。

（4）2023 年以来该等领域业务稳步发展，在手订单充裕，业务具有可持续性

2023 年，公司驱动器产品风电、船舶推进、输配电、轨交领域合计收入为 14,085.48 万元，销售情况良好。截至 2024 年 3 月末，公司驱动器产品风电、船舶推进、输配电、轨交领域在手订单金额为 2,813.54 万元，在手订单充裕，业务具有可持续性。

综上，报告期内，公司风电、船舶推进、输配电、轨交领域的驱动器产品收入有所波动，主要系下游需求变动导致，公司产品在该等领域具有较强的产品竞争力，满足该等领域高端需求，且与主要客户保持了长期稳定的合作关系，2023 年以来该等领域销售情况良好、在手订单充裕，业务具有可持续性。

三、应用于新能源汽车领域功率器件驱动器产品对应的终端整车厂商、车型情况，与高等级轿车、SUV 等车型所用驱动器性能比较情况，针对 A00 级以上汽车的产品的认

证进展、预计商业化时间，是否存在实质障碍

（一）应用于新能源汽车领域功率器件驱动器产品对应的终端整车厂商、车型情况

报告期内，公司新能源汽车领域功率器件驱动器客户主要为巨一科技、中车集团，对应终端整车厂商及车型主要为奇瑞汽车的“小蚂蚁”车型、江淮汽车的“思皓 E10X”车型、江铃汽车的“易至 EV3”车型及中车集团的公交车、物流车，具体情况如下：

单位：万元、%

客户	整车厂商	车型	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			金额	占新能源车领域收入比例	金额	占新能源车领域收入比例	金额	占新能源车领域收入比例
巨一科技	奇瑞汽车	小蚂蚁（A00 级）	180.71	49.03	2,074.04	55.92	691.83	29.15
	江淮汽车	思皓 E10X（A00 级）	41.70	11.31	1,264.35	34.09	1,188.30	50.07
	江铃汽车	易至 EV3（A00 级）	42.65	11.57	108.61	2.93	247.06	10.41
	海马汽车	海马 E3（A 级）	-	-	-	-	8.93	0.38
	小计		265.06	71.92	3,446.99	92.93	2,136.12	90.00
中车集团	中车时代电动汽车股份有限公司	公交车	30.63	8.31	159.49	4.30	99.20	4.18
		物流车	0.70	0.19	10.75	0.29	14.35	0.60
	其他专用车		5.73	1.56	49.47	1.33	45.56	1.92
	小计		37.06	10.06	219.71	5.92	159.11	6.70
合计			302.12	81.98	3,666.70	98.85	2,295.23	96.70

2023 年度，公司新能源车领域收入降幅较大，主要受当期下游配套 A00 级新能源车及新能源商用车需求下降影响。报告期内，公司驱动器产品对应主要终端车型为奇瑞汽车的“小蚂蚁”、江淮汽车的“思皓 E10X”，2023 年公司配套的上述终端车型受市场竞争加剧、下游需求减少等因素影响，上述两种车型的销量分别较上年同期下降 68.91%、84.48%，由此导致公司通过巨一科技配套的驱动器产品收入大幅下降，其中对于“小蚂蚁”车型，巨一科技通过消耗库存等方式，2023 年上半年未向公司采购应用于该车型的产品。巨一科技当期电驱动系统相关业务收入亦有所下降，根据巨一科技 2023 年报披露，其新能源汽车电机电控零部件业务营业收入较上年下降 16.17%。此外，2023 年国内新能源商用车需求也有所下降，其中中车时代电动汽车股份有限公司 2022 年 1-6 月新能源商用车出货大于 600 辆，全年达 2,725 辆，而 2023 年 1-6 月新能源商用车出货小于 300 辆，同比降幅超过 50%，由此导致公司当期对其销售的配套驱动器相应减少。

公司于 2017 年开始涉足新能源车领域业务，整体业务开展时间相对较短，目前仍

处于业务开拓阶段。2020 年以来，公司产品在巨一科技、中车集团等知名客户处实现大批量应用，但终端应用车型相对集中，因此各期收入规模易受各车型不同年度销售波动影响。公司功率器件驱动器产品已广泛应用于风电、工业控制、光伏、储能、新能源车、船舶推进、输配电、轨交等领域，报告期销售收入分别为 16,825.84 万元、25,679.12 万元、**25,699.19 万元**，整体呈增长趋势，其中新能源车领域报告期销售收入占功率器件驱动器销售收入比例为 **9.46%**，占比相对较小，报告期新能源车领域收入波动对公司整体业绩未产生重大不利影响。2023 年 7 月以来，公司新能源车领域销售有所回升，**2023 年下半年实现销售收入 245.57 万元，截至 2024 年 3 月末，公司新能源车领域驱动器在手订单金额 40.57 万元。**

（二）与高等级轿车、SUV 等车型所用驱动器性能比较情况，针对 A00 级以上汽车的产品的认证进展、预计商业化时间，是否存在实质障碍

高等级轿车、SUV 等 A 级以上乘用车对驱动器的指标要求包括电气隔离、信号传输与放大、保护功能等驱动器关键性能指标，同时出于体积紧凑性、成本效益等因素考虑，目前该等车型所用驱动器仍以驱动 IC 为主。报告期内，公司驱动器产品主要为板级驱动器，经与同行业公司 PI、英飞凌新能源汽车领域电压水平相对较高的、可适用于 1,200V 电压等级的产品对比，公司新能源车领域板级驱动器产品的关键性能指标总体达到国际厂商同等水平，相关产品具体如下：

公司名称	产品型号	产品类别	可比产品的介绍
PI	2SP0215F2Q0C	板级驱动器	适用于耐压在 1,200V 以内的 Infineon™ EconoDUAL™ 17mm IGBT 功率模块且符合 ASIL 标准的即插即用型双通道门极驱动板
英飞凌	2ED020I12FA	驱动 IC	EiceDRIVER™汽车驱动 IC，电压等级为 1,200V 电气隔离双通道 IGBT 驱动器 IC
飞仕得	ED0215	板级驱动器	兼容 EconoDUAL™封装 1,200V 电压等级模块的单管应用

具体指标方面，（1）电气隔离指标：公司产品耦合电容、绝缘耐压及电气间隙指标优于可比公司，爬电距离指标与可比公司相当，可满足特定应用场景需要；（2）信号传输与放大指标：公司产品驱动功率、开关频率、驱动峰值电流、开通延时与关断延时的一致性和可比公司产品基本一致；（3）保护功能指标：公司产品具有较为完善的保护功能，保护功能与 PI 产品相当，公司与 PI 的产品均具有软关断及 NTC 采样功能，优于英飞凌产品。

公司于 2017 年开始涉足新能源车领域，基于工业领域多年积累的研发与技术优势，公司新能源车领域的板级驱动器产品性能突出，与国际厂商同类产品相当，相关产品被评为“浙江省科学技术成果”并经鉴定达到国内领先水平。但由于高等级新能源车型对

于驱动器的成本效益、体积紧凑度要求较高，驱动 IC 在上述方面相对板级驱动器具有一定优势，同时与国际巨头相比，公司整体业务规模偏小且新能源车业务开展时间仍较短，下游高等级车型整车厂从供应链稳定性等商业角度考虑倾向选择英飞凌等国际巨头的产品。因此，截至本问询函回复出具日，公司板级驱动器产品在 A 级以上乘用车领域尚未实现应用。

公司已于 2022 年推出自有 ASIC，该等 IC 集成度更高、体积紧凑，截至本问询函回复出具日，公司基于自有 ASIC 的驱动器产品在工业领域已取得小批量订单，但上述 ASIC 无法直接用于新能源车领域，公司目前尚无可以直接用于新能源车的 IC 产品；此外，对于 A 级车，公司板级驱动器产品已在海马汽车的 A 级车型“海马 E3”中小批量应用，并通过巨一科技向东风汽车送样用于 A 级新能源车开发，鉴于整车厂开发周期存在一定的不确定性，且应用于新能源车的产品验证周期较长（通常为 2-3 年），通过验证后到批量装车尚需要一定周期，截至本问询函回复出具日上述车型尚未实现批量应用。

综上所述，公司新能源车领域板级驱动器产品性能突出，关键性能指标达国际同等水平，但由于高等级车型对于驱动器的成本效益、体积紧凑度要求较高，且相对英飞凌等国际巨头公司整体业务规模偏小、新能源车业务开展时间仍较短，截至本问询函回复出具日，公司板级驱动器产品在 A 级以上乘用车领域尚未实现应用；公司在 A 级车领域已有商业化应用，但受整车厂开发周期、产品验证周期以及公司自身的市场开拓力度等因素影响，报告期内尚未实现大批量销售，因此未来若因公司产品市场推广不及预期、下游需求变动，公司驱动器产品在高等级车型的商业化将受到一定影响。

公司已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别提醒投资者关注‘风险因素’中的下列风险”之“5、下游应用领域集中及市场开拓风险”中补充提示相关风险。

四、基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品的主要功能及应用领域，与公司基于基础 IC 产品的主要区别，达到的技术水平及同行业对比情况，客户认证过程、门槛及周期，预计商业化时间及是否存在实质障碍；

（一）基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品的主要功能及应用领域

ASIC（Application Specific Integrated Circuit）即专用集成电路，是指应特定用户要求和特定电子系统的需要而设计、制造的集成电路。公司 ASIC 是一个集成芯片，系通

过集成电路技术将公司自有驱动方案转换为芯片级产品，可实现驱动器的若干核心功能，包括部分信号传输与放大功能、保护功能等，提升了产品的集成度及可靠性，降低了产品成本，并保障原材料供应安全。

SiP（System In Package）即系统级封装，是指将多种基础功能裸芯片集成在一个封装内，从而实现一个基本完整功能的集成电路。公司 SiP 是由多种基础功能裸芯片封装组合形成的集成电路，公司基于自有驱动方案，通过自定义功能、自主设计封装结构，将电源管理、隔离等基础功能裸芯片进行封装，从而实现若干驱动功能，包括部分信号传输与放大功能、隔离功能等。

公司基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品系指使用 ASIC 或 SiP 作为核心元器件，并通过搭配不同外围电路形成的板级驱动器，可适配不同应用场景及应用领域。具体产品形态上，上述 ASIC 或者 SiP 芯片系作为核心元器件，与其他外购的基础功能 IC、容阻感、二极管、电流传感器、端子等一同按照电路设计图通过贴片或插件方式置于印刷电路板（PCB），通过搭建不同电路以实现各单元不同功能。因此，基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品的最终产品形态仍为板级驱动器，但通过使用自有 ASIC 或 SiP 芯片，可减少逻辑 IC、可编程逻辑芯片、容阻感等原材料的使用，从而提升产品集成度、降低产品成本、保障原材料供应稳定性。

基于自有 ASIC、SiP 的驱动器主要功能和应用领域具体如下：

项目	主要功能	主要应用领域	适用功率半导体材料	适配隔离方案
基于自有 ASIC 的驱动器	具备电气隔离、信号传输与放大、功率器件保护的功能，同时具备可编程的性质	新能源发电、新能源汽车、轨道交通、工业控制、分布式光伏、分布式储能、户用光伏、户用储能、特种电源等	Si 基、SiC 基	容隔离、磁隔离、光隔离
基于自有 SiP 的驱动器	具备电气隔离、信号传输与放大、功率器件保护的功能，同时具备可编程的性质	新能源发电、新能源汽车、轨道交通、工业控制、分布式光伏、分布式储能、户用光伏、户用储能、特种电源等	Si 基、SiC 基	自身实现容隔离

（二）与公司基于基础 IC 产品的主要区别

基于自有 ASIC 或 SiP 的驱动器是公司驱动器产品序列的横向延伸，其同样为数字化板级驱动器，但通过使用自有 ASIC 或 SiP 芯片，其产品集成度提升，可减少基础电子元器件的使用，从而降低产品生产成本、减少外部供应链冲击的影响，同时产品体积相对更加灵活，有利于公司开拓分布式光伏发电、分布式储能、特种电源等领域。

项目	产品集成度	下游适用性	隔离方案适配性
基于自有 ASIC 的驱	将部分功能集成至 ASIC 中，可提升产品集成度，减少基础 IC	满足主要中高压领域需求，产品紧凑度更高，可满足对产品体积有一定要求的应用场景，如	可适配光隔离、磁隔离和容隔离方案

驱动器	等分立器件使用	分布式光伏、分布式储能、特种电源等	
基于自有 SiP 的驱动器	将部分功能集成至 SiP 中,可提升产品集成度,减少基础 IC 等分立器件使用	满足主要中高压领域需求,产品紧凑度更高,可满足对产品体积有一定要求的应用场景,如分布式光伏、分布式储能、特种电源等	自身实现容隔离
基于基础 IC 产品	基于基础 IC 产品集成度相对较低,但产品受封装器件散热限制较小	基于基础 IC 产品已在各主要中高压场景批量应用,适配下游成熟终端产品	可适配光隔离、磁隔离和容隔离方案

(三) 达到的技术水平及同行业对比情况

1、同行业可比产品选取情况

基于 ASIC、SiP 的驱动器能有效提高产品集成度,在“碳综合、碳达峰”需求背景下,能较好满足分布式光伏、分布式储能、户用光伏、户用储能、特种电源等领域紧凑性产品需求,同时,ASIC、SiP 器件供应自主可控,能有效提升驱动器厂商供应链的稳定性。基于 ASIC、SiP 的驱动器符合行业发展趋势,行业内领先厂商亦积极投入 ASIC、SiP 相关产品研发。

ASIC 方面,专业化厂商 PI 多年来专注于基于 ASIC 的驱动器的研发和销售,英飞凌、博通(Broadcom)可提供定制化 ASIC 产品。

SiP 方面,根据公开披露信息,同行业综合性电力电子器件生产商意法半导体(ST Micro)、安森美(Onsemi)、瑞萨电子(Renesas)等存在 SiP 形式产品,具体如下:

同行业公司	SiP 相关产品情况
意法半导体(ST Micro)	MasterGaN 系统级封装(SiP)集成了 GaN 晶体管和栅极驱动器,具有优化的栅极驱动布局、较高的功率密度以及因最小寄生效应而提升的开关频率。MasterGaN 平台包括 MasterGaN1、MasterGaN2、MasterGaN3、MasterGaN4、MasterGaN5。
安森美(Onsemi)	安森美的系统级封装(SiP)通过使用先进 3D 封装实现更强大的系统集成。在封装阶段集成更多样的技术可减少空间占用。典型的 SiP 晶片器件包括 MCU 平台、功率 MOSFET 等
瑞萨电子(Renesas)	电机控制 IC 是高度集成的系统级封装(SiP),经过特别设计,可用于驱动三相无刷直流(BLDC)电机。

注:上述信息来源于同行业公司官网披露信息。

上述同行业厂商 SiP 产品主要为 GaN 器件、功率 MOSFET、电机控制 IC 等相关产品,目前尚无国际及国内同行业厂商发布与公司产品完全可比的基于 SiP 的功率器件驱动器,相关技术参数无法获取,因此未对比同行业基于 SiP 的驱动器产品。

基于 ASIC 的驱动器可比产品选取国际知名厂商 PI 相同应用领域(工业控制、风电等)、电压等级(1,700V)、功能用途一致且为基于 ASIC 的主流产品,同时与公司产品具有直接竞争关系,具体如下:

公司名称	产品型号	同行业公司对比产品的介绍[注]

PI	2SP0115T2A0-17	新型 SCALE-2 双通道即插即用驱动 2SP0115T2A0-17，采用自主开发的模拟驱动 ASIC，内置 DC/DC 电源，适用于 1700V 以内 EconoDualTM3 封装的 IGBT 模块的两电平拓扑。

注：数据来源于PI官网

2、技术指标对比情况

公司基于自有 ASIC 的驱动器产品与同行业公司可比产品对比如下：

公司		PI (美国)	飞仕得 (中国)	指标说明
产品类型		模拟驱动 型号： 2SP0115T2A0-17	数字驱动 型号：2FHD0115C	
推出时间[注 1]		2019	2023	
应用领域		工业控制、风电、 轨交等	工业控制、风电、 储能、输配电等	
类别	指标	具体指标内容		
电气隔离	耦合电容 (pf)	原副边:23 副副边:-	原副边:20 副副边:-	功率系统中动态电位差会通过耦合电容对系统产生负面影响， 耦合电容值越小性能越优
	绝缘电压 (kVrms)	原副边:5	原副边:5	依据 IGBT 模块的电压级别，根据应用标准需达到不同的绝缘电压能力， 绝缘电压值越大，表示耐压能力越强
	爬电距离 (mm)	原副边:12.6 副副边:6.6	原副边:8 副副边:6.5	指在两个导体之间沿绝缘表面最短的近似距离， 爬电距离越大可更好实现电气隔离性能 ，特定应用应满足指定标准
	电气间隙 (mm)	原副边:12.3 副副边:6.6	原副边:8 副副边:5	指两个导体在空气中的最短距离， 电气间隙越大可更好实现电气隔离性能 ，特定应用应满足指定标准
信号传输 与放大	驱动功率（单路） (W@85℃/单路)	1	1.2	驱动功率越大，在同等条件下可适配的功率器件越多 ，一定程度上反应了对功率器件的驱动能力
	开关频率（kHz）	-	50kHz[注 2]	开关频率影响驱动器可适配场景， 应用电压越低，模块能够承受的频率越高
	开通延时（ns）	75	500	开通延时（关断延时）驱动器不连接 IGBT 的条件下，从驱动输入的 PWM 信号上升（下降）沿传输到副边门极驱动上升（下降）沿所需的时间，代表传输信号的速度与完整性， 开通延时与关断延时一致性高 PWM 信号传输完整性更好
	关断延时（ns）	65	500	
	驱动峰值电流 (A)	+15,-8	±20	驱动峰值电流越大，能够提供给功率器件门极电容充电的电流就越大，门级电容充电速度越快 ，体现了驱动器的驱动能力
保护功能	短路保护	√	√	当功率器件发生短路时，通过对功率器件饱和压降 Vcesat 的监测来检测短路故障。一旦 Vcesat 检测电路检测到 Vcesat 电压超过了先前设定的参考电压，则采取相应措施并上报故障，是一种重要的保护能力
	欠压保护 (UVLO)	√	√	驱动电源电压欠压时，驱动器门级采取相应措施，实现功率器件保护
	软关断	-	√	一种在功率半导体发生短路时，降低 IGBT 的关断速度，避免产生过电压的方法，体现驱动保护能力
	有源钳位保护	√	√	在系统出现过载或者负载侧短路时，功率半导体的关断电流会大幅增加。在这些工况下，有源钳位技术可以保护功率器件，避免由于关断过电压引起的失效
智能化	智能故障管理	-	√	将发生的故障按欠压、短路、过温等进行分类，

				定位故障类型，体现驱动器的智能化程度

注 1:可比产品的技术指标情况及推出时间来源于其官方网站或产品规格书。国际同行业企业产品推出时间相对较早，主要系功率器件驱动器行业发展过程中，国际厂商起步较早，同时，功率器件驱动器等工业产品性能相对稳定，产品生命周期较长，国际厂商迭代该系列产品存在一定周期，符合行业惯例；

注 2：该参数在门极负载为 1uC 时得到，实际应用的开关频率最大值取决于所使用的模块和门极电容参数；

注 3:“-”表示该产品公开规格书未披露具备此性能，“√”表示该产品公开规格书披露具备此性能。

根据上表对比结果，在四类指标中，（1）**电气隔离指标**：公司产品耦合电容、绝缘电压指标与 PI 相近，爬电距离、电气间隙指标低于可比公司，可满足实际应用场景需要，该指标与 ASIC 特性无直接关系；（2）**信号传输与放大指标**：由于公司自有 ASIC 和外围电路特性，公司产品驱动功率、开通延时与关断延时的一致性、驱动峰值电流指标优于可比公司；（3）**保护功能指标**：公司产品具有较为完善的保护功能，与可比公司基本一致；（4）**智能化指标**：公司产品优于可比公司，主要系公司自有 ASIC 为数字芯片，可比公司 ASIC 芯片为模拟芯片，在智能化方面公司 ASIC 芯片有明显优势。综上，公司基于自有 ASIC 的驱动器关键性能指标达到国际同等水平。

（四）客户认证过程、门槛及周期，预计商业化时间及是否存在实质障碍

功率器件驱动器是功率系统的核心部件，其产品性能直接影响功率系统的可靠性、稳定性和智能化水平，新产品导入均需经过严格的验证过程。

1、客户认证过程、门槛及周期

功率器件驱动器客户主要认证过程及门槛包括样机测试、整机测试、小批量验证等，需基于产品前述认证表现进入批量供货阶段，产品认证周期从送样至批量供货一般需要 6 个月及以上时间。具体如下：

认证阶段	具体内容
样机测试	①功能测试：动态特性测试（开关特性、损耗、时间特性、安全工作区域）、短路特性测试； ②性能测试：门级精确控制能力、智能化运行情况、驱动功率、驱动峰值电流、电气隔离指标、保护功能执行情况、电磁兼容性； ③可靠性测试（高温、低温、振动、盐雾等场景的可靠性）、寿命试验等
整机测试	环境适应性测试：将驱动器装置于整机中，测试其在实际工况下的运行情况；长时间无故障运行：实验室运行测试、现场运行测试
小批量验证	小批量装机于客户产品中，验证实况场景小批量运行的稳定性与可靠性

2、预计商业化时间及是否存在实质障碍

公司自有 ASIC 产品获得浙江省科技成果证书并经鉴定为“总体达到国际先进水平，能实现进口驱动芯片替代”。截至 2023 年 12 月 31 日，公司基于自有 ASIC 的驱动器

已向多家客户送样，包括输配电领域的许继电气、西安西电电力电子有限公司，工业控制领域的西安迅湃快速充电技术有限公司、无锡先导智能装备股份有限公司等，截至**2023 年 12 月 31 日**已通过部分客户验证**并已实现销售**，合计销售数量**1,102 件**，实现**销售收入 16.18 万元**；基于自有 SiP 的驱动器已向南京南瑞继保工程技术有限公司送样，处于客户验证阶段。

综上，公司基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品具有突出的产品性能且下游应用领域广泛，可进一步提升产品集中度、保障供应链稳定性，符合行业内领先厂商的研发方向；同时产品可满足下游主要中高压领域需求，且有利于开拓分布式光伏发电、分布式储能、特种电源等领域，截至本问询函回复出具日公司相关产品**已实现销售**或处于客户验证阶段，预计不存在商业化的实质性障碍。

五、功率模组、功率半导体检测设备业务目前规模较小的原因，同行业公司布局情况及差异原因，实验室、产线测试设备在主要功能、指标等方面的差异情况，结合前述情况、产品丰富度、技术指标对比、下游应用领域情况，说明公司功率模组、功率半导体检测设备的竞争力情况及与未来发展规划。

（一）功率模组、功率半导体检测设备业务目前规模较小的原因

1、功率模组、功率半导体检测设备具有较高的技术门槛，公司实现产品与技术突破后量产产品推出时间相对较短，需一定的市场开拓周期

功率模组、功率半导体检测设备具有较高的技术门槛，生产厂商需具有功率模组的结构设计、生产工艺和产业化应用能力，以及功率半导体检测设备的测试功能设计、高精度测试、大功率测试技术，且在测试方法、测试精度、信号干扰度、被测对象保护等方面需具有深厚的技术储备和丰富的应用经验。公司实现产品与技术突破后于 2018 年推出功率模组、功率半导体检测设备产品，产品关键性能指标达国际同等水平，但推出时间相对国际厂商较短，市场开拓需要一定周期，随着下游应用领域的不断拓展以及客户认可度的提升，报告期内业务已处于快速成长期。

2、报告期内产品业务发展趋势良好，目前在手订单充裕

报告期内，公司功率模组收入分别为 274.00 万元、2,135.24 万元、**2,401.41 万元**，实现快速增长；功率半导体检测设备各期实现销售及发出商品数量合计分别为 9 台、17 台、**35 台**，业务发展趋势良好。截至 **2024 年 3 月末**，公司功率模组在手订单金额 **747.91 万元**，功率半导体检测设备在手订单超过 **15 台**，具有较大增长潜力。

（二）同行业公司布局情况及差异原因

功率模组方面，同行业公司主要为综合性厂商，整体业务规模较大、业务构成丰富，功率模组为其业务体系的其中一部分，其开展功率模组业务时间相对较长。公司为功率模组专业生产商，产品性能已达到国际同等水平，但报告期内业务规模相对综合性厂商仍较小，近年来随着下游风电、储能等快速发展以及与公司自身驱动器产品的协同发展，功率模组获得业务发展契机及国产替代机会，成为公司重要的业务发展方向。

功率半导体检测设备方面，同行业国际厂商业务布局主要在半导体芯片级别测试或系统级别测试，主要产品为面向半导体制造商的产线设备，随着功率半导体产业的发展，其进一步完善产品结构，布局功率半导体检测设备业务。国内厂商科威尔主要业务为电子产品检测仪器及电源检测，并逐步拓展汽车功率半导体和 IGBT 领域检测业务，阅芯科技专业化从事功率半导体检测设备业务。公司的功率半导体检测设备属于半导体测试设备中测试系统（ATE system）的一个分支，测试对象覆盖 IGBT、SiC MOSFET 等功率器件及功率模组，产品已覆盖实验室及产线设备，在细分领域已具有较高的市场竞争力。随着下游新能源汽车、功率半导体等产业的发展，公司功率半导体检测设备业务快速发展。

同行公司业务布局情况及与公司差异情况如下：

产品类别	公司名称	同类产品业务开展情况	主要应用领域
功率模组	英飞凌	英飞凌成立于 1999 年，21 世纪初已推出模组产品，已处于稳定发展期	风电等
	赛米控	赛米控成立于 1951 年，成立之初就开始从事功率模组业务，已处于稳定发展期	风电、光伏、工业控制、输配电等
	丹佛斯	丹佛斯成立于 1933 年，较早开始从事功率模组业务，已处于稳定发展期	工业、输配电、储能等
	台达股份	较早开始从事功率模组业务，已处于稳定发展期	风电、工业控制、输配电等
	发行人	2018 年推出功率模组业务，处于快速发展期	风电、储能、输配电
功率半导体检测设备	泰瑞达	泰瑞达成立于 1960 年，已从事半导体检测设备业务多年，为行业龙头企业，业务处于稳定发展期	半导体行业
	是德科技	已从事电力电子检测设备业务多年，业务处于成熟期	新能源汽车企业、半导体厂商
	科威尔	测试系统业务较为成熟，近年推出功率半导体检测设备	未列明具体下游领域，主要用于 IGBT 测试
	阅芯科技	阅芯科技成立于 2017 年，专业化从事功率半导体检测设备，处于成长期	未列明具体下游领域，主要用于功率半导体测试
	发行人	2018 年推出功率半导体检测设备，业务快速成长期	半导体生产商、新能源汽车整车厂商、科研院所、中高压领域半导体应用商等

综上，功率模组、功率半导体检测设备是公司业务的重要战略布局。公司产品性能紧跟功率半导体行业最新应用和检测需求，产品性能达国际同等水平。公司在具体业务布局上相对同行业厂商更加专注，并基于前期技术积累以及积极业务开拓，产品市场认

可度逐步提升，公司抓住下游需求提升及国产功率器件替代测试的机会，功率模组和功率半导体检测设备业务处于快速成长期。

（三）实验室、产线检测设备在主要功能、指标等方面的差异情况

报告期内，公司功率半导体检测设备主要为功率半导体实验室检测设备，同时已推出基于华峰测控 STS8200 测试系统的功率半导体产线检测设备。截至本问询函回复出具日，上述产线设备已顺利通过士兰微和中车集团的试用验证，产品的功能和性能获得客户认可，其中，公司与士兰微已签订产线设备销售合同，公司与中车集团的合作后续可根据其采购需求进入商务流程阶段。

实验室、产线检测设备在主要功能、指标的各方面的对比情况如下：

项目	产品差异原因	主要功能、指标等方面的差异情况						
		主要功能	测试目标	主要指标	工装夹具	测试精度要求		主要应用场景
实验室设备	由于测试目标不同，两者在主要功能、核心指标等方面存在差异	功率半导体动态特性测试	经过多次的测试和调整，使测试数据达到指定目标，研制出满足实际要求的半导体器件或下游产品	测试能力、测试精度、数据管理	重点关注工装夹具可调范围，包括母排、电容、驱动等	精度要求很高	电压精度 1%FS±3V 电流精度 2%±2A	功率半导体应用及开发的实验室
产线设备		功率半导体动态特性和静态特性测试	主要通过已有的基准数据进行对比，分析被测产品是否合格	测试能力、测试精度、测试效率、测试可靠性	重点关注工装夹具的稳定性及自动化程度，包括 THB（一种测试板）、DIB（测试板）、SOCKET（测试夹具）	精度要求较高	电压精度 1%FS±5V 电流精度 2%±10A	功率半导体制造生产线

综上，基于测试需求的差异，功率半导体实验室检测设备、产线检测设备在主要功能、测试目标、主要指标、工装夹具和测试精度要求等方面存在一定差异。针对不同应用场景，公司充分发挥功率器件测试技术的优势，面向不同的细分市场推出实验室、产线设备，满足下游持续增长需求。

（四）结合前述情况、产品丰富度、技术指标对比、下游应用领域情况，说明公司功率模组、功率半导体检测设备的竞争力情况及与未来发展规划

公司功率模组业务相对同行业国际厂商起步较晚，但近年来随着国内新能源发电、储能等行业的发展，业务需求快速增长。公司功率模组已形成多个产品系列，覆盖风电、储能等多个高可靠性、高功率密度需求领域，并已向金风科技、英博电气等知名客户供货。根据技术指标对比，公司功率模组产品关键性能指标达国际同等水平，且已在金风科技处替代英飞凌产品，具备较强市场竞争力。

公司功率半导体检测设备在具体业务布局上相对同行业厂商更加聚焦，专注于功率半导体检测方向，下游客户群体包括新能源汽车厂商、半导体厂商、科研院所、新能源发电及储能厂商等。基于前期技术积累以及积极业务开拓，公司产品已在细分领域的多家知名客户处实现应用。根据技术指标对比，公司功率半导体检测设备关键性能指标达国际同等水平，公司的“SiC 器件智能动态测试装备”获得浙江省科学技术成果并经鉴定“总体达到国际先进水平，填补了国内该检测领域的空白”，产品具有较强市场竞争力。随着下游需求提升及相关产品国产化替代机会，公司功率半导体检测设备业务处于快速上升期。

同行业公司具体对比情况如下：

产品类别	公司名称	主要产品系列	主要下游应用领域	主要客户
功率模组	飞仕得	功率模组产品下包含 FPS088、FPS150、FPS090、FPS005、FPS800 等多个系列	风电	金风科技
				远景能源
			储能	英博电气
				恒翼能科技
	英飞凌	功率模组	风电为主	金风科技等
	赛米控	功率组件下含 SEMIKUBE、SEMIKUBE SlimLine 等多个系列	风电、光伏、工业控制、输配电	-
功率半导体检测设备	丹佛斯	传动业务下包含系统模块产品	工业控制、新能源发电	-
	台达股份	工业自动化业务下包含的驱动类产品与电能质量管理	工业控制领域、输配电领域等	-
	飞仕得	功率半导体检测设备，含 Si 及 SiC 检测设备及实验室设备及产线设备	新能源汽车厂商、半导体厂商及制造商、工业领域厂商、科研院所、输配电企业、新能源发电企业及储能厂商等	中车集团、蔚来、上汽集团、国电南瑞、中铁公司等
	泰瑞达	以半导体产品产线设备为核心	半导体制造商	-
	是德科技	以电力电子产品检测为重点，拥有汽车功率半导体的检测设备	汽车部件及整车制造商及半导体厂商	-
	科威尔	以测试电源测试系统为核心，发展出 IGBT 检测设备	-	-
	阅芯科技	以功率半导体检测设备为核心	-	-

注：部分同行业公司的信息未公开披露的内容标注为“-”。

综上，公司功率模组、功率半导体检测设备品类丰富，产品关键性能指标达国际同等水平，且在多个领域实现批量供货并获得下游知名客户认可，具有较强的产品及市场竞争力。功率模组、功率半导体检测设备是公司业务的重要战略布局，随着下游需求的持续增长以及本次募投项目投产后产能的提升，将成为公司新的盈利增长点。

六、核查程序

保荐机构就上述问题，履行了以下核查程序：

1、查看发行人、同行业公司的公开资料，获取发行人及同行业公司产品的产品说明书，对比分析产品关键技术指标及各类产品技术先进性；

2、访谈发行人总经理、研发负责人，获取发行人销售明细、在手订单明细；

3、访谈发行人销售人员，获取 A00 级以上车型销售及送样记录，向主要客户访谈确认发行人主要车型的终端应用情况；对比同行业新能源车领域产品关键技术指标；

4、获取发行人驱动器产品主要配套终端车型 2023 年销售情况；对主要客户巨一科技进行访谈；获取发行人新能源车领域产品的在手订单情况、期后销售情况、新客户车型配套进展情况等，并对发行人销售负责人进行访谈；

5、获取发行人及其产品的荣誉资质，获取权威机构出具关于产品技术水平的认证证书；获取主要客户出具关于发行人产品在客户处采购占比及示范性应用情况的说明函；

6、访谈发行人总经理、研发负责人、销售负责人，获取发行人基于自有 ASIC 产品的送样记录、在手订单以及基于自有 SiP 产品的送样记录；了解功率模组和功率半导体检测设备业务发展历程、产品技术水平、主要应用领域和发展规划及市场竞争情况；获取功率半导体检测设备、功率模组在手订单明细、查看发货进度、验收情况等，了解产线与实验室场景的设备差异，获取相关产品说明书，核查关键技术指标差异情况，分析产品市场竞争力。

七、核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、报告期内，发行人主要产品协同发展，与同行业大部分专业化厂商及主要国内厂商相比具有一定的产品结构优势，与主要国际厂商、综合性电力电子器件生产商相比一般为其众多产品线之一，但在细分领域已与其形成直接竞争关系，并取得一定竞争优势；发行人功率器件驱动器品类丰富度、终端应用领域覆盖方面与 PI 等国际厂商不存在较大差异，与英飞凌等驱动 IC 为主的综合性电力电子器件生产商相比，发行人主要专注于中高压领域，尚未布局低压领域，且在新能源车领域主要应用于 A 级及以下车型以及新能源公交车、物流车；发行人功率模组品类丰富且覆盖领域广泛，与同行业公司相比不存在较大差异，处于业务快速成长期，发展阶段与赛米控、英飞凌等国际厂商存在一定差异；发行人功率半导体检测设备产品报告期内主要为功率半导体实验室检测设备，产品在国内细分领域具有较强的市场竞争力，与泰瑞达、是德科技等国际厂商的产线设备相比，应用领域较为广泛，在产品品类方面，发行人与科威尔、阅芯科技等国

内厂商逐步追赶，在产品丰富度方面有所提升；

2、不同应用领域的功率器件驱动器电压水平有所差异，隔离方案、技术路线与应用领域无完全对应关系，但部分高压领域出于可靠性要求通常倾向选择光隔离方案，且在风电、矿用变频等复杂工况领域数字驱动器具有一定优势；发行人驱动器产品可覆盖600V-6,500V 电压等级，已应用于主要中高压领域，并持续深耕数字驱动路线及光隔离方案，且已兼具磁隔离、容隔离方案，在风电、矿用变频等复杂工况领域取得了较高的市场地位，与主要竞争对手相比具有一定优势；功率模组一般不使用电压水平来描述各领域的功率模组特性，此外，隔离方案通常不用于描述功率模组的特性，同行业公司生产各类功率模组时也无明显技术路线差异，发行人产品关键性能指标达国际同等水平；发行人功率器件驱动器、功率模组产品可满足主要下游应用领域高端需求；发行人产品收入下滑领域不存在竞争力不足的情况，主要系下游需求变动导致，业务具有可持续性；

3、发行人新能源车领域板级驱动器产品性能突出，关键性能指标达国际同等水平，但由于高等级车型对于驱动器的成本效益、体积紧凑度要求较高，且相对英飞凌等国际巨头发行人整体业务规模偏小、新能源车业务开展时间仍较短，截至本问询函回复出具日，发行人板级驱动器产品在 A 级以上乘用车领域尚未实现应用；发行人在 A 级车领域已有商业化应用，但受整车厂开发周期、产品验证周期以及发行人自身的市场开拓力度等因素影响，报告期内尚未实现大批量销售，因此未来若因发行人产品市场推广不及预期、下游需求变动，发行人驱动器产品在高等级车型的商业化将受到一定影响；

4、发行人基于自有 ASIC、SiP 的驱动器与发行人基于基础 IC 产品在产品集成度、下游适用性、隔离方案适配性等方面存在一定区别；目前尚无国际及国内同行业厂商发布与发行人产品完全可比的基于 SiP 的功率器件驱动器，因此未与同行业公司对比基于 SiP 的驱动器产品技术水平，发行人基于自有 ASIC 的驱动器关键性能指标达到国际同等水平；发行人基于自有 ASIC 的驱动器已通过部分客户验证**并已实现销售**，基于自有 SiP 的驱动器已完成送样，处于客户验证阶段，预计不存在商业化的实质性障碍。

5、功率模组、功率半导体检测设备业务目前规模较小的原因主要系产品具有较高的技术门槛，发行人实现产品与技术突破后量产产品推出时间相对较短，需一定的市场开拓周期，报告期内产品已获得各应用领域知名客户认可，业务发展趋势良好；功率模组、功率半导体检测设备是发行人业务的重要战略布局，发行人在具体业务布局上相对同行业厂商更加专注；功率半导体实验室检测设备、产线检测设备在主要功能、测试目标、主要指标、工装夹具和测试精度要求等方面存在一定差异；发行人功率模组、功率

半导体检测设备产品具有较强的产品及市场竞争力，随着下游需求的持续增长以及本次募投项目投产后产能的提升，将成为发行人新的盈利增长点。

问题 1.2 关于市场

根据申报材料：（1）根据产品形态不同，功率器件驱动器可以分为驱动 IC、板级驱动器；（2）发行人驱动器产品与 IGBT、SiC MOSFET 等功率器件搭配使用，整体市场空间与功率器件市场规模密切相关，发行人未说明我国相关功率器件/功率器件驱动器产品的市场空间情况，对细分应用领域的市场占有率情况披露较为简单；（3）功率器件驱动器方面，发行人根据客户装机量、飞仕得功率器件驱动器对应装机占比等数据测算得发行人在风力发电细分领域的全球市场占有率约为 34.07%；（4）功率器件驱动器生产商主要包括综合性电力电子器件生产商和专业化功率器件驱动器生产商两种类型。

根据公开信息，IGBT 驱动市场空间较小，且以中高压为主。

请发行人说明：（1）功率器件驱动器的总体市场空间，驱动 IC/板级驱动器各自的市场空间及发展趋势，并精简招股说明书中关于上下游市场空间的相关披露；（2）结合 IGBT、SiC MOSFET 或其他发行人适用的功率器件的我国市场空间情况，区分不同应用领域说明我国板级驱动器、驱动模组的市场空间、主要竞争者及竞争格局、发行人的市场占有率、排名及市场地位；（3）结合下游细分领域发展状况（如风电、光伏装机数量）及未来趋势、公司市场占有率、客户粘性、拓展情况，说明公司相关领域是否存在市场规模及增长空间受限的风险；（4）综合性电力电子器件生产商和专业化功率器件驱动器生产商各自市场占有率及发展趋势，发行人相比综合性电力电子器件生产商的竞争优势。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、功率器件驱动器的总体市场空间，驱动 IC/板级驱动器各自的市场空间及发展趋势，并精简招股说明书中关于上下游市场空间的相关披露

（一）功率器件驱动器的总体市场空间

根据全球知名研究机构 Yole 报告，2021 年度全球驱动 IC 数量及市场规模分别约

4,010 百万件、16.78 亿美元；2021 年度板级驱动器数量约 23.15 百万件。

因此，驱动 IC 市场规模，按 2021 年末汇率换算人民币金额约 106.98 亿元；板级驱动器市场规模，由于 Yole 仅在其报告中披露板级驱动器数量，故以行业内代表性企业 PI、赛米控、英飞凌可公开查询的产品价格作为板级驱动器市场价格，测算板级驱动器市场规模约 106.36 亿元。具体如下：

项目[注 1]	2021 年度	
	数量（百万件）	金额（亿美元）
驱动 IC	4,010.00	16.78
其中：1,200V	270.00	2.06
650V	2,001.00	9.26
120V	240.00	1.26
40V	1,499.00	4.20
驱动 IC 市场规模（按 2021 年末汇率换算人民币金额）①	-	106.98 亿元
板级驱动器市场规模（按 Yole 报告中板级驱动器数量*板级驱动器市场价格[注 2]）②	23.15	106.36 亿元
合计③=①+②	-	213.34 亿元

注1：驱动IC数量、金额以及板级驱动器数量来源于Yole研究报告；

注2：板级驱动器市场价格来源为行业内代表性企业PI、英飞凌、赛米控官网披露的产品中可公开查询的产品价格，根据全球知名的电子元器件销售商贸泽电子（www.mouser.cn）、得捷电子（www.digikey.cn）、易络盟（cn.element14.com）等公开的上述产品价格信息，上述企业板级驱动器（即插即用驱动器）价格范围分别约为459.43~3,437.50元/件、1,071.93~1,637.06元/件、455.70~4,185.07元/件。基于谨慎性原则，按上述价格范围各自下限的中位数（459.43元/件）作为板级驱动器市场价格测算市场规模。

根据上述测算结果，2021 年度全球功率器件驱动器整体市场规模约为 213.34 亿元。

（二）驱动 IC/板级驱动器各自的市场空间及发展趋势

根据上文“（一）功率器件驱动器的总体市场空间”之回复，2021 年度，驱动 IC 全球市场规模约 106.98 亿元、板级驱动器全球市场规模约 106.36 亿元。

1、驱动 IC 方面，主要面向新能源汽车、工业控制及消费电子、家用电器等中低压市场，下游需求将持续增长

驱动 IC 为封装级产品，具有体积小、易适应各种场景、价格较便宜等优势，驱动 IC 主要面向中低压市场（根据 Yole 研究报告，驱动 IC 按电压范围划分为 40V-1,200V 等级且以 650V 及以下为主，2021 年度全球市场中 650V 及以下的驱动 IC 数量占比约 93.27%），其中新能源汽车、分布式光伏、工业控制、家用电器、消费电子等领域的市场需求基数较大，且呈持续增长趋势，驱动 IC 下游市场空间广阔。

此外，第三代半导体对驱动 IC 性能提出更高要求。第三代半导体产品市场化进程

提升扩大驱动 IC 的市场需求，但第三代半导体的 SiC、GaN 器件对驱动器的可靠性、安全性有较高要求，驱动 IC 的产品性能需持续提升以满足下游需求。

2、板级驱动器方面，新能源发电、工业控制等中高压应用领域需求持续增长，第三代半导体、多电平拓扑结构等新市场需求进一步提升板级驱动器市场空间

板级驱动器主要面向中高压应用领域，下游市场空间广阔，风力发电、光伏发电、储能、工业控制、输配电、轨道交通、船舶推进等中高压领域的市场空间持续增长。下游市场需求情况详见本题之“一”之“（三）精简招股说明书中关于上下游市场空间的相关披露”回复内容。

此外，随着第三代半导体 SiC 功率器件量产、批量应用，SiC 功率器件驱动器的需求提升。SiC 模块具有电压等级高、开关速度快、故障损失大等特性，板级驱动器的高可靠性、保护功能完善等与其需求相匹配，板级驱动器的市场空间将随 SiC 器件的量产与批量应用而相应扩大。据 Omdia 及 Yole 数据，SiC MOSFET 将成为 SiC 材料应用最广泛的器件，预计至 2027 年增长至 62.97 亿美元。

同时，下游市场如风电、光伏等领域的终端产品拓扑结构持续优化，多电平、多并联应用更加普遍，对板级驱动器的技术要求进一步提升。公司驱动器产品技术走在行业前列，多电平、多并联产品已批量成熟应用。

综上，全球功率器件驱动器市场空间广阔，2021 年驱动 IC、板级驱动器市场规模分别约为 106.98 亿、106.36 亿元。随着下游市场的持续发展，未来市场规模预计将进一步提升。

（三）精简招股说明书中关于上下游市场空间的相关披露

公司已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（三）公司所属行业的特点和发展态势”之“3、功率器件驱动器行业基本情况”之“（3）功率器件驱动器市场需求及发展趋势”之“①市场需求”精简关于上下游市场空间的相关披露。

二、结合 IGBT、SiC MOSFET 或其他发行人适用的功率器件的我国市场空间情况，区分不同应用领域说明我国板级驱动器、驱动模组的市場空间、主要竞争者及竞争格局、发行人的市场占有率、排名及市场地位

（一）结合 IGBT、SiC MOSFET 或其他发行人适用的功率器件的我国市场空间情况，区分不同应用领域说明我国板级驱动器、驱动模组的市場空间

1、IGBT、SiC 功率器件市场规模

公司板级驱动器配套的功率器件主要为 IGBT、SiC 功率器件，其市场规模情况如下：

（1）IGBT

IGBT 是应用最为广泛的功率器件之一，中国是全球重要的功率器件市场。中国 IGBT 市场受益于下游行业市场需求高景气度，特别是新能源汽车、新能源发电产业的发展以及碳达峰、碳中和等一系列国家政策的规划，中国 IGBT 市场规模增长加快。根据华泰证券测算数据，2021 年中国 IGBT 市场规模约为 212 亿元，预计 2025 年中国 IGBT 市场规模将达 355 亿元。

（2）SiC 功率器件

板级驱动器可搭配 SiC 功率器件使用，包括 SiC MOSFETs、全 SiC 模块（内部结构由 SiC diodes 和 SiC MOSFETs 构成）和混合 SiC 模块（内部结构由 SiC diodes 和 Si IGBTs 构成）。根据 Omdia 和 Yole 数据，2021 年，全球 SiC 功率器件市场规模约为 11.29 亿美元，中国 SiC 功率器件市场增速高于全球增速，根据 Omdia 数据，2021 年，中国 SiC 功率器件的市场规模为 4.19 亿美元，增长率约为 62.00%。根据 Omdia 数据，未来，SiC MOSFET 将成为 SiC 材料应用最广泛的器件，预计至 2027 年增长至 62.97 亿美元，CAGR 约 34.00%。

2、根据不同应用领域的 IGBT、SiC 功率器件市场规模测算板级驱动器市场空间

（1）不同应用领域的 IGBT 市场规模，根据华金证券 2023 年 4 月研报，双碳背景以及十四五新能源政策驱动下，新能源成为 IGBT 市场的核心驱动力，预计到 2025 年新能源发电和新能源汽车在 IGBT 应用市场中占比将有所提升，占比分别约为 21%、35%，同时工业控制占比约 24%。根据上述占比数据以及华泰证券测算的 2025 年中国 IGBT 市场规模 355 亿元，预计 2025 年新能源发电、工业控制、新能源汽车、其他领域 IGBT 市场规模分别约 74.55 亿元、85.20 亿元、124.25 亿元、71.00 亿元；

（2）不同应用领域的 SiC 功率器件市场规模，根据 Omdia 和 Yole 数据，2021 年，全球 SiC 功率器件市场规模约为 11.29 亿美元，2021 年至 2027 年的年复合增长率约 34.00%，按上述 2021 年基数以及年复合增长率计算，2025 年全球 SiC 功率器件市场规模约 36.40 亿美元，同时 SiC 功率器件在新能源发电、工业控制、新能源汽车、其他领域占比分别约为 14%、12%、63%和 11%，对应全球市场规模分别约为 5.10 亿美元、4.37

亿美元、22.93 亿美元、4.00 亿美元。根据 Omdia 数据，中国功率器件市场需求约占全球的 36%，因此，根据上述全球市场规模及中国功率器件市场需求占比测算，预计 2025 年中国新能源发电、工业控制、新能源汽车、其他领域 SiC 功率器件市场规模分别约为 13.25 亿元、11.35 亿元、59.60 亿元和 10.41 亿元（按 2023 年 6 月末汇率换算）。

板级驱动器主要应用于中高压领域，主要与 IGBT、SiC 功率器件等搭配使用，板级驱动器与上述配套功率器件具有一定的价值比例关系，根据上述不同应用领域的 IGBT、SiC 功率器件市场规模可测算不同应用领域的板级驱动器市场规模，具体如下：

应用领域	中国市场 2025 年预计市场规模（单位：亿元）		
	IGBT[注 1]	SiC 功率器件[注 1]	板级驱动器[注 2]
新能源发电[注 3]	74.55	13.25	14.99
工业控制	85.20	11.35	16.48
新能源汽车	124.25	59.60	31.38
其他	71.00	10.41	13.90
合计	355.00	94.61	76.75

注 1：IGBT 及 SiC 功率器件的不同领域市场规模数据来源于 Yole、Omdia、华金证券研报等；

注 2：板级驱动器市场规模=（IGBT+SiC 功率器件市场规模）*板级驱动器与 IGBT、SiC 功率器件的价值占比；上述价值占比系参考行业内代表企业 PI、英飞凌、赛米控官网披露的产品中可公开查询的板级驱动器价格与其产品介绍中配套的功率器件价格的比值，根据全球知名的电子元器件销售商贸泽电子（www.mouser.cn）、得捷电子（www.digikey.cn）、易络盟（cn.element14.com）等公开的上述板级驱动器、功率器件价格信息，上述企业板级驱动器（即插即用驱动器）与配套功率器件的价格比值范围分别约为 14.69%~56.71%、15.98%~24.41%、20.55%~55.47%。基于谨慎性原则，按上述比值范围各自下限的平均值（17.07%）作为价值占比测算板级驱动器市场规模；

注 3：华金证券、Omdia 和 Yole 未在研究报告中说明新能源发电领域具体包含的进一步细分市场。根据国家能源局主办的《新型电力系统发展蓝皮书》所述，“新型电力系统中，……，核、水、风、光、储等多种清洁能源协同互补发展”，据此，上述“新能源发电领域”应包含风光储市场，下同。

由上表可知，板级驱动器下游应用广泛，随着光伏、风电等新能源发电产业持续建设，以及新能源汽车渗透率不断提升，IGBT、SiC 功率器件以及板级驱动器市场空间持续增长，2025 年板级驱动器中国市场的市场规模约 76.75 亿元，其中新能源发电、工业控制、新能源汽车领域分别约为 14.99 亿元、16.48 亿元、31.38 亿元，其他轨道交通、输配电等领域约 13.90 亿元。此外，由于国内风电变流器、光伏逆变器、工业变频器等厂商存在较大比例的出口业务，因此上述领域板级驱动器国内实际需求大于上述中国市场规模。

3、功率模组市场空间

公司功率模组产品主要应用于风电等领域，所处新能源发电领域功率模组的市场空间如下：

应用领域	中国市场 2025 年预计市场规模（单位：亿元）		
	IGBT[注 1]	SiC 功率器件[注 1]	功率模组[注 2]
新能源发电	74.55	13.25	175.60

注 1：IGBT 及 SiC 功率器件的不同领域市场规模数据来源于 Yole、Omdia、华金证券研报等；

注 2：功率模组产品需与下游客户需求充分匹配，通过公开披露信息未能查询到功率模组市场价格，发行人功率模组已在风电、储能等领域的知名客户处大批量应用，产品在行业内具有一定代表性，因此上述测算以发行人功率模组产品中使用 IGBT 的价值占功率模组的价值比例（约为 50%）测算，功率模组市场规模=（IGBT+SiC 功率器件市场规模）/50%；

由上表可知，功率模组产品市场空间广阔，新能源发电领域的中国市场规模约为 175.60 亿元。

（二）主要竞争者及竞争格局、发行人的市场占有率、排名及市场地位

1、功率器件驱动器

功率器件驱动器应用领域广泛，近年来伴随新能源发电等下游市场发展，功率器件驱动器市场发展态势较好。全球板级驱动器市场目前仍由外资厂商主导，其中 PI、赛米控、英飞凌、InPower 等较早进入该领域，占据全球板级驱动器重要市场地位；国内厂商方面，随着以飞仕得为代表的国内企业不断加大研发投入，主动参与竞争，国内市场发展明显提速，在理论研究、技术创新、生产制造等方面逐渐缩小与国际先进水平的差距，主要国内厂商包括飞仕得、青铜剑技术、联研国芯、落木源等。其中飞仕得、青铜剑技术在国内板级驱动器市场处于领先地位，根据 Yole 研究报告，飞仕得、青铜剑技术为国内领先的板级驱动器厂商（原文：“Bronze Technologies and Firstack are the top board gate driver manufacturers in China.”）。

公司在国内市场与上述 PI、赛米控、英飞凌、InPower 等国际厂商以及青铜剑技术、联研国芯、落木源等国内厂商直接竞争。上述企业业务规模/业务开展情况如下：

序号	公司名称	业务规模/业务开展情况
1	PI	PI 是全球领先的专业化功率器件驱动器厂商， 2023 年度，PI 工业领域收入为 1.42 亿美元。
2	赛米控	根据官网披露信息，赛米控丹佛斯（赛米控与丹佛斯硅动力合并成立 Semikron-Danfoss 公司）拥有超过 50 款 IGBT 驱动器，在过去超过十四年的时间，即使是在具有挑战性的环境条件下运行，驱动器的可靠性也得到了充分的印证。赛米控丹佛斯在全球 28 个地点拥有超过 3,500 名员工，在德国、巴西、中国、法国、印度、意大利、斯洛伐克和美国设有生产基地。
3	英飞凌	2023 年度，英飞凌工业驱动控制领域收入为 22.05 亿欧元。
4	InPower	在该领域 20 余年中，InPower 用于大功率 IGBT 模块的智能栅极驱动单元已用于运输（牵引）、发电（风能和太阳能）、输电（HVDC）、工业电源、工业驱动和感应加热等各个行业的众多项目。
5	飞仕得	2021-2023 年度，飞仕得功率器件驱动器收入分别为 16,825.84 万元、25,679.12 万元和 25,699.19 万元。

6	青铜剑技术	青铜剑技术是国内知名的功率器件驱动器专业化厂商，是中国中车、国家电网、阳光电源、特变电工等知名企业的供应商。
7	联研国芯	联研国芯专注于国产数字化 IGBT 驱动器的研发与销售，产品现已应用在智能电网、矿用变频、造船、轨道机车、SVG 以及新能源领域。
8	落木源	落木源是国内较早从事 IGBT 驱动器业务的企业，已向多家上市公司或知名企业、高校及科研机构提供驱动器产品。

注：上述主要竞争对手信息来源于各公司官网或定期报告，赛米控、InPower、青铜剑技术、联研国芯、落木源为非上市企业，未能获取其业务规模数据。

公司在国内功率器件驱动器市场处于领先地位，但整体业务规模与主要国际厂商相比仍相对较小。近年来，公司功率器件驱动器业务快速发展，业务规模持续增长，并在主要客户处实现对国际厂商 PI、英飞凌等产品的替代。公司对国际厂商的追赶在国内厂商中处于领先地位，PI 已在其 2022、2023 年报中将公司作为主要竞争对手列示（国内唯一厂商），与博通、英飞凌、三菱、富士、赛米控等国际巨头厂商同列（原文：“Our gate-driver products compete with alternatives from such companies as Broadcom, Infineon, Mitsubishi Electric, Fuji Electric, Semikron and Hangzhou Firststack Technology Co.,”）；根据中国电源学会 2023 年出具的证明函，2020-2022 年度飞仕得“板级功率器件驱动器产品与技术达到国内领先水平”、“国内综合排名全国前二”。

根据 Yole 研究报告数据测算，2021 年度全球板级驱动器市场规模约 106.36 亿元，据此测算，2021 年度公司在全球板级驱动器市场占有率约为 1.58%。虽然相对 PI 等国际厂商，公司在全球市场中整体市场占有率仍相对较低，但在风力发电、集中式光伏发电等领域已取得了较高的市场地位。2023 年度，公司在风力发电、光伏发电领域的全球市场占有率分别约为 33.73%、3.70%。

此外，在技术难度更高的高压功率器件驱动器领域，公司在风力发电、矿用变频等领域已逐步替代 PI、英飞凌等国际厂商产品，但目前国内输配电、轨道交通、船舶推进等关系到公共基础设施安全的高压应用领域仍由 PI 等外资厂商主导。根据《国家电网报》2022 年披露，“2013 年之前，国外仅有少数几家公司掌握高压大功率 IGBT 驱动核心技术，但对外实行严密技术封锁”、“高压大功率电力电子装备工况复杂、控制精度高、故障发展速度快、电磁环境恶劣，对 IGBT 数字驱动控制保护功能的要求极高”。因此，与高压 IGBT 类似，我国高压 IGBT 驱动器亦逐步推动国产化进程，主要国内厂商包括飞仕得、青铜剑技术、联研国芯、落木源等。

项目	高压 IGBT	高压 IGBT 驱动器
主要应用领域	新能源发电、工业控制、输配电、轨道交通、船舶推进	新能源发电、工业控制、输配电、轨道交通、船舶推进
主流国内厂商	中车时代电气、斯达半导、宏微科技	飞仕得、青铜剑技术、联研国芯、落木源

国内市场规模	2021 年约 58.20 亿元[注 1]	2021 年约 9.93 亿元[注 1]
飞仕得占比	-	2021 年公司高压驱动器收入 9,377.09 万元，占主营业务收入比例 52.34%；2021 年公司高压驱动器在国内市场占有率约 9.47%，处于国内厂商领先地位[注 2]

注 1：高压 IGBT 市场规模数据来源为 Yole、国金证券研究报告，高压 IGBT 驱动器市场规模来源为上述高压 IGBT 市场规模（约 58.20 亿元）乘以上文板级驱动器与 IGBT 功率器件的价值占比（约 17.07%）计算得出。

注 2：公司高压驱动器在国内市场占有率=2021 年公司高压驱动器销售收入（0.94 亿元）/国内市场规模（约 9.93 亿元）。

公司在国内企业中起步较早，驱动器产品已覆盖 600V 至 6,500V 电压范围，且在高压领域具有突出优势，持续陪伴我国新能源发电、工业控制、输配电、轨道交通、船舶推进等产业发展，为下游行业实现高压功率器件驱动器的国产、独立、自主供应，避免海外进口冲击作出贡献。公司高压功率器件驱动器已应用于超过 30 个风力发电、轨道交通、高压电网领域的示范性项目，在高压领域具有较高市场地位。

公司在不同应用领域的市场占有率、市场排名、市场地位情况具体如下：

应用领域	市场占有率	市场地位			市场排名	公司市场排名依据
		细分领域头部客户重要驱动器供应商	对国际厂商产品替代情况	主要竞争对手		
风力发电	2023 年全球市场占有率约 33.73%	金风科技、阳光电源、中达电子、国电南瑞、中车时代电气、瑞能电气	在金风科技、阳光电源、瑞能电气等多家客户处替代 PI、英飞凌产品	PI、英飞凌、赛米控、青铜剑技术等	2023 年市场占有率全球排名前二	2023 年公司在风力发电领域的全球市场占有率约 33.73%，全球排名前二。
光伏发电	2023 年全球市场占有率约 3.70%	中车时代电气、特变电工、阳光电源	在阳光电源、奥太电气等多家客户处替代 PI、英飞凌产品	PI、英飞凌、赛米控、青铜剑技术、落木源等	在国内集中式光伏发电领域，公司与 PI、英飞凌、青铜剑技术为第一梯队	从市场占有率来看，2023 年公司在光伏发电领域全球市场占有率约 3.70%，已占据较高市场份额。 由于主要竞争对手各领域的销售规模无法获取，且各细分领域尚无高公信力机构或组织提供各参与企业的市场份额等数据，因此尚无法统计公司在各细分领域的具体市场排名。从公司各领域主要客户的市场排名及公司在主要客户处的采购份额可间接说明公司在该细分领域的市场地位。 公司光伏领域主要客户中车时代电气、特变电工、阳光电源均为国内领先的光伏逆变器厂商，其中中车时代电气 2023 年光伏逆变器中标量国内排名前三，在集中式逆变器领域排名国内第一；阳光电源、中车时代电气、特变电工 2023 年光伏逆变器企业中标量分别排名国内第二、第三、第四。公司是上述企业集中式光伏逆变器的重要功率器件驱动器供应商，占据较高采购份额。在国内集中式光伏发电领域，公司处于第一梯队。 经与上述主要客户访谈确认，行业内同类产品其他主要供应商包括 PI、英飞凌和青铜剑技术。
工业控制	在矿用变频领域占据较高市场地位	华夏天信、中加特、大维高新	在中加特、华夏天信、伟创电气等多家客户处替代 PI 产品	PI、赛米控、青铜剑技术、落木源等	在国内矿用变频领域，公司与 PI 为第一梯队	公司矿用变频领域主要客户华夏天信、中加特是国内领先的矿用变频器厂商。根据中加特《招股说明书》披露，截至 2023 年 7 月 31 日，以持有矿用变频调速一体机安标证数量统

						计，中加特、华夏天信市场占有率分别为28.82%、14.07%，分别排名国内第一、第二。公司是华夏天信、中加特重要的功率器件驱动器供应商，占据较高采购份额，且公司已在上述客户处实现对 PI 产品的替代。在国内矿用变频领域，公司处于第一梯队。 经与上述主要客户访谈确认，行业内同类产品其他主要供应商为 PI。
储能	-	河南许继电力电子有限公司、常州博瑞电力自动化设备有限公司、北京索英电气技术股份有限公司、廊坊英博电气有限公司	-	英飞凌、赛米控、青铜剑技术等	公司是许继电气、南瑞继保、索英电气等国内中大功率储能变流器出货量前十厂商的重要功率器件驱动器供应商，在国内大型储能领域，公司与青铜剑技术排名行业前列	2023 年，索英电气、许继电气、南瑞继保、英博电气在国内中大功率储能变流器出货量排名分别为第三、第六、第八、第九，公司是上述客户储能变流器的重要功率器件驱动器供应商。在国内大型储能领域，公司处于行业前列。 经与上述主要客户访谈确认，行业内同类产品其他主要供应商为青铜剑技术。
新能源车	2022 年公司在国内 A0、A00 级新能源车领域市场占有率约为 6.7%	巨一科技、中车时代电动汽车股份有限公司	-	英飞凌、博通、TI、PI 等	在新能源车领域，英飞凌、博通、TI 等以驱动 IC 产品为主的国际厂商占据主导地位，公司整体市场份额较小	报告期内，在新能源车领域，公司功率器件驱动器主要应用于新能源商用车及 A0、A00 级新能源车，整体市场占有率较小，与以驱动 IC 产品为主的国际厂商相比在业务规模上存在一定差距。
轨交、输配电、船舶推进等	-	中车集团、许继电气、武汉大全、中船集团	-	PI、InPower、赛米控等	在国内轨交、输配电、船舶推进领域，PI、InPower 等国际厂商为第一梯队，公司、赛米控为第二梯队	公司是武汉大全、通达电磁能股份有限公司（船舶推进领域）、河南许继电力电子有限公司（输配电领域）、中车大连电力牵引研发中心有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司（轨交领域）等各领域知名厂商的重要功率器件驱动器供应商，在上述领域与国际厂商直接竞争，并已实现多个示范性项目应用，但整体规模仍相对较小，在上述领域，公司处于第二梯队。 经与上述主要客户访谈确认，行业内同类产品其他主要供应商为 PI、InPower、赛米控，其中 PI、InPower 业务规模相对较大，处于第一梯队。

市场占有率测算方面，**2023 年**公司风电、光伏领域市场占有率系根据各整机企业的装机量、公司功率器件驱动器在各整机企业装机量中使用占比数据间接测算，其中各风电整机企业的装机量来源于彭博新能源财经（BloombergNEF）公开数据，各光伏整机企业的装机量未能获取公开数据，该项数据及装机量使用占比来源于公司客户及各整机企业出具的说明函，公司上述客户及各整机企业均为行业内知名头部厂商，其说明函数据具有一定权威性，相关市场占有率测算较为客观。但由于功率器件驱动器占下游终端产品价值比重较小，公司客户及各整机企业均未公开披露其同类产品采购数据，同时同类产品采购份额一般为客户商业秘密，因此对于上述领域各自的市场占有率，公司未能通过其他公开数据进行进一步测算验证。

公司在新能源发电领域已取得较高市场地位，对于风光储领域的整体市场占有率，公司通过第三方研究报告的风光储 IGBT 市场规模可进一步测算验证。根据 2022 年中

信证券研究报告,“双碳政策驱动下,全球风光储产业加速发展,预计 2022 年相关 IGBT 需求达 107 亿元,2025 年有望增至近 200 亿元”,**2022 年、2023 年公司功率器件驱动器风电、光伏、储能领域销售收入分别为 1.74 亿元、1.94 亿元**,根据上述领域全球 IGBT 驱动器市场需求测算,2022 年、**2023 年**公司在全球风光储领域的市场占有率**分别**约为 9.53%、**8.61%**,具体测算过程如下:

项目	2023 年	2022 年
公司功率器件驱动器风电、光伏、储能领域销售收入①	1.94 亿元	1.74 亿元
全球风光储 IGBT 市场规模②[注]	约 132 亿元	约 107 亿元
全球风光储 IGBT 驱动器市场规模③[注]	约 22.53 亿元	约 18.26 亿元
公司功率器件驱动器在全球风光储领域的市场占有率④=①/③	约 8.61%	约 9.53%

注:2022 年、**2023 年**全球风光储 IGBT 市场规模来源于中信证券研究报告,其中**2023 年市场规模数据系根据 2022 年市场规模(约 107 亿元)及 2022-2025 年市场规模复合增长率(23.18%)**计算得出;2022 年、**2023 年**全球风光储 IGBT 驱动器市场规模根据上述风光储 IGBT 市场规模(分别约 107 亿元、**约 132 亿元**)乘以上文板级驱动器与 IGBT 功率器件的价值占比(约 17.07%)计算得出;风光储 IGBT 市场为风电、光伏及储能领域 IGBT 市场。

(1) 风力发电

风力发电领域,风电整机通常由主控制器、风电变流器、叶片、塔筒、电机、齿轮箱、变桨等构成,其中风电变流器为风电整机中实现功率变换等功能的关键设备,功率器件驱动器作为风电变流器的核心部件,与功率器件配套装置于风电变流器。公司是功率器件驱动器风力发电领域全球领先厂商,风力发电领域主要竞争者包括 PI、赛米控、英飞凌等国际厂商以及青铜剑技术等国内厂商,公司已占据风力发电领域全球重要市场份额,**2023 年度**全球市场占有率约为 **33.73%**。凭借并联技术、多电平拓扑应用技术等技术优势,近年来公司市场份额逐步提升,并在金风科技、阳光电源、瑞能电气等全球领先风电变流器厂商实现对 PI、英飞凌产品的替代,已占据下游主要客户的重要采购份额。

报告期内,公司为金风科技、远景能源、明阳智能等全球领先的风电整机企业重要功率器件驱动器供应商。根据各风电整机企业的装机量、公司功率器件驱动器在各风电整机企业装机量中使用占比数据,间接测算公司在风力发电细分领域的市场份额,根据测算结果,公司功率器件驱动器产品对应风电装机量逐年提升,**2021-2023 年度**风力发电领域全球市场占有率分别约为 25.05%、34.07%、**33.73%**,保持较高水平且整体呈上升趋势。

(2) 光伏发电

光伏发电领域,根据装机规模和电网接入等级的不同,并网光伏发电系统可分为集

中式光伏发电系统、分布式光伏发电系统，其实现功率变换的关键设备分别主要为集中式光伏逆变器、组串式光伏逆变器，功率器件驱动器作为核心部件与功率器件配套装置于上述光伏逆变器。集中式光伏逆变器和组串式光伏逆变器的单机功率等级存在较大差异，一般集中式光伏逆变器的输出功率在 500KW 以上，组串式光伏逆变器的输出功率在 1-320KW 之间，逆变器的单机输出功率等级与功率器件及功率器件驱动器直接相关，集中式光伏逆变器对功率器件驱动器的驱动功率、保护功能、可靠性要求较高，而组串式光伏逆变器的单位输出功率小、单位体积较小，对功率器件驱动器的体积紧凑性要求较高，对驱动功率、保护功能、可靠性等要求相对较低。

报告期内，公司光伏发电领域功率器件驱动器产品主要应用于对功率器件驱动器性能要求相对较高的集中式光伏逆变器，主要竞争者包括国际厂商 PI、英飞凌、赛米控及国内厂商青铜剑技术、落木源等。公司应用于组串式光伏逆变器的产品**已成功向特变电工实现销售 1,230 件，并于 2024 年 1 季度向株洲麦格米特电气有限责任公司（麦格米特（002851）子公司）小批量供货。**公司与阳光电源、特变电工、中车时代电气等全球领先的光伏逆变器厂商建立稳定合作关系，并占据其同类产品重要采购份额。集中式光伏领域具有较高技术门槛，公司与客户深度合作，已参与多项示范性项目；同时，公司产品凭借突出的并联技术、三电平技术等已在阳光电源、奥太电气实现对国际厂商 PI、英飞凌产品的替代。

报告期内，公司为阳光电源、特变电工、中车时代电气等全球领先的光伏逆变器厂商重要功率器件驱动器供应商。根据各光伏逆变器厂商的装机量、公司功率器件驱动器在各光伏逆变器厂商装机量中使用占比数据，**2023 年度**，公司在光伏发电细分领域的全球市场占有率约为 **3.70%**。

（3）工业控制

工业控制领域应用场景较为丰富，功率器件驱动器下游应用产品主要包括变频器、逆变焊机、UPS 电源等，其中变频器是控制机械设备运转的重要部件，一般分为低压变频器和中高压变频器，低压变频器主要用于电梯、起重机械、纺织机械、机床等场景，中高压变频器主要用于电力、冶金、石油化工、矿山等场景；逆变焊机为采用逆变技术的弧焊电源，主要用于金属焊接领域；UPS 电源为提供恒压恒频的不间断电源，主要用于重要设备的交流供电电源。

报告期内，公司功率器件驱动器主要用于中高压变频器，包括矿用变频、逆变电源等，该等领域通常电压等级较高且工况复杂，对功率器件驱动器的可靠性、保护功能、

智能化等要求较高，报告期内公司矿用变频领域业务规模增长较快，占公司工业控制领域收入比例较高；低压变频器、逆变焊机、UPS 电源通常功率等级较小，对功率器件驱动器性能要求相对较低，截至本回复出具日，公司功率器件驱动器未应用于逆变焊机，在低压变频器、UPS 电源实现小批量销售。

工业控制领域，公司主要竞争者包括国际厂商 PI、赛米控及国内厂商青铜剑技术、落木源等。其中，公司在矿用变频领域占据较高市场地位，已成为知名矿用变频器厂商华夏天信、中加特重要功率器件驱动器供应商，根据中加特公开披露信息，2022 年，公司为其电气件原材料的前五大供应商。

矿用变频领域驱动器产品技术门槛较高，多年来由国际厂商占据市场优势，报告期内，公司产品已在多家行业知名客户处实现对 PI 产品的替代，并成功应用于技术难度高、应用工况复杂的高压防爆变频器中。

报告期内工业控制领域功率器件驱动器市场规模无法获取，因此未能测算公司市场占有率情况。其中，矿用变频领域，华夏天信、中加特是国内矿用变频器知名厂商，**2021-2023 年**，公司在华夏天信、中加特矿用变频器驱动器中的采购份额分别约 6%-69%、30%-70%、**45%-85%**，已成为其重要功率器件驱动器供应商。

(4) 储能

储能领域，根据储能装机规模的大小，一般可以分为大型储能、工商业储能和户用储能，对应储能变流器的输出功率通常大于 250KW、小于 250KW 和小于 10KW，功率器件驱动器作为核心部件与功率器件配套装置于上述储能变流器。大型储能变流器的容量和建设规模满足大规模电力系统的需求，对功率器件驱动器的电压等级、驱动功率和可靠性要求较高；工商业储能及户用储能的输出功率、储能容量、产品单机体积均较低，对功率器件驱动器的性能要求相对较低、对零部件成本较为敏感，对体积紧凑度要求较高。

报告期内，公司功率器件驱动器产品主要应用于对功率器件驱动器性能要求相对较高的大型储能变流器，公司应用于工商业储能变流器的产品**实现小批量销售**，此外，目前公司产品尚未应用于户用储能领域。近年来，储能领域市场需求快速增长，储能与光伏发电、风力发电领域驱动方案有一定相似性，主要竞争者包括国际厂商英飞凌、赛米控以及国内厂商青铜剑技术等。公司凭借产品与技术优势，把握储能领域市场增长机遇，报告期内业务规模快速增长，逐步提升市场份额。公司储能领域的产品已经应用于多个

高技术门槛的大型储能项目中，如抽水储能、风光储一体化项目等，此外，廊坊英博电气有限公司、南京国电南自新能源科技有限公司等公司首批采购储能领域驱动器即选择公司产品。报告期内储能领域功率器件驱动器市场规模无法获取，因此未能测算公司市场占有率情况。

（5）新能源汽车

新能源汽车领域，功率器件驱动器可装置于新能源汽车的电驱动系统、车载空调控制系统、充电桩及车载充电机等，其中电驱动系统主要系将电能转换为机械能，其性能决定了车辆的爬坡能力、加速能力以及最高车速等汽车行驶过程的主要性能指标；车载空调控制系统主要用于实现汽车空调控制；充电桩是为新能源汽车充电的装置；车载充电机是工作于充电桩和电池之间给汽车充电的装置。报告期内，公司产品主要应用于新能源汽车的电驱动系统，目前尚未应用于车载空调控制系统、充电桩及车载充电机。新能源汽车领域的功率器件驱动器可选择板级驱动器或者驱动 IC，公司主要竞争者包括 PI、英飞凌、博通、TI 等。报告期内，公司新能源车领域产品主要应用在 A 级及以下乘用车以及新能源公交车、物流车等商用车，主要客户为巨一科技、中车集团，对应终端整车厂商主要为奇瑞汽车、江淮汽车、江铃汽车等。其中，2022 年度公司在 A0、A00 级新能源乘用车市场占有率较高。根据公司 A00 级新能源车用功率器件驱动器出货量及 A0、A00 级车销量测算，公司在国内 A0、A00 级新能源车驱动器市场占有率约为 6.7%。新能源商用车领域，公司驱动器产品已向中车集团供货并应用于公交车、物流车等。根据中国客车统计信息网数据，2022 年度，中车时代电动汽车股份有限公司新能源客车销量排名中国第五。**2023 年度**，受下游配套 A00 级新能源车及新能源商用车需求下降影响，公司当期新能源车领域收入降幅较大，整体市场份额随之下降。2023 年 7 月以来，公司新能源车领域销售有所回升，但整体业务规模仍相对较小。

（6）轨道交通、输配电、船舶推进

轨道交通领域，功率器件驱动器主要装置于牵引变流器、辅助变流器，其中牵引变流器系实现对交流牵引电动机起动、制动、调速控制的变流器，辅助变流器系实现交直流电转换，用于提供辅助能力的变流器；输配电领域，功率器件驱动器主要装置于柔性直流输电系统的高压直流断路器、SVG（无功补偿装置）、APF（有源滤波器）等，其中高压直流断路器为柔性直流输电系统中用于开断直流电路的关键设备，SVG（无功补偿装置）主要为电力系统提供无功功率自动调节的能力，提高输电系统的稳定性，APF（有源滤波器）系电网系统中提高电能质量的装置；船舶推进领域，在船舶动力系统中，

功率器件驱动器主要装置于船舶推进器的变频器。

报告期内，公司功率器件驱动器在前述各领域的主要装置产品中均已实现批量销售，公司在轨道交通、输配电、船舶推进领域的主要竞争者为国际厂商 PI、InPower、赛米控等，国际厂商在上述领域具有一定的先发市场化优势，占据较高市场份额。报告期内上述领域功率器件驱动器市场规模无法获取，因此未能测算公司市场占有率情况。公司驱动器产品关键性能指标达到国际同等水平，已在中车集团等行业知名客户处实现对 PI 产品的部分替代，主要客户包括中车集团（轨道交通）、许继电气（输配电）、武汉大全、中船集团（船舶推进）等。

2、功率模组

功率模组作为电力电子变流装置的核心部件，是一个完整的功率变换单元，其同时集成功率器件、功率器件驱动器、母排、电容、散热器等元件。功率模组下游应用产品主要包括风电变流器（风电领域）、集中式光伏逆变器（光伏领域）、大型储能变流器（储能领域）、高压变频器（工业控制领域）、通用变频器（工业控制领域）、柔性直流输电装置（输配电）、牵引变流器/辅助变流器（轨道交通）等，上述产品的单机功率等级较高，因此一般可通过若干个功率模组设计组装成变频器或逆变器的整个功率转换单元，以实现功率转换功能。报告期内公司功率模组产品主要应用于风电变流器、大型储能变流器。

功率模组具有较高的技术门槛，公司实现产品与技术突破后于 2018 年推出功率模组产品，产品关键性能指标达国际同等水平，但推出时间相对国际厂商较短，市场开拓需要一定周期，公司在 2021 年实现功率模组在储能领域的销售，2022 年以来，针对输配电、轨道交通、工业控制领域，公司功率模组已分别向保定四方继保工程技术有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、湖南纽帕科技有限公司等客户送样，上述领域目前尚未实现大批量销售。随着下游应用领域的不断拓展以及客户认可度的提升，公司功率模组业务处于快速成长期。

对于下游变流器厂商，其可自主采购上述原材料部件，根据自身需要集成于变流器产品中，也可基于专业化分工，直接向功率模组专业化厂商采购完整的功率模组装置于变流器。功率模组产品的复杂程度、自身研发设计能力、生产能力是变流器厂商外购功率模组的主要考量因素。具体而言，从产品类型来说，对于中大功率的设计难度较高的功率模组，客户会考虑选择专业化厂商的成熟方案；从需求类型来说，客户的复杂机型的替换需求、设计生产能力较弱的客户的新需求，会寻求专业化厂商的方案，以借助专

业化厂商的解决复杂问题的能力、研发设计能力，提升产品性能、降低产品开发失败的风险。

功率模组在技术、成本等方面均有较严格的要求，虽然整体市场规模较大（经测算 2025 年新能源发电领域的中国市场规模约为 175.60 亿元），但目前专业化生产比例仍相对较低，随着近年来风电、储能等下游市场的快速增长，专业化厂商迎来发展窗口期。

功率模组行业内的主要专业化厂商包括国际厂商赛米控、英飞凌、丹佛斯以及国内厂商飞仕得、台达股份。公司在国内市场与赛米控、英飞凌、丹佛斯、台达股份等企业直接竞争，上述企业均从事该业务多年，其中赛米控自 1951 年成立即开始从事功率组件（功率模组）生产、英飞凌于 21 世纪初已推出功率模组产品，丹佛斯、台达股份均较早开始从事功率模组业务，其产品系列经过多年积累，已获得较高市场知名度，占据较高市场份额。

公司自 2018 年推出功率模组产品，近年来逐步推向风电、储能等多个领域。公司功率模组产品关键性能指标达到国际同等水平，但相对上述企业，公司功率模组业务仍处于成长阶段，整体业务规模及市场占有率相对较小，报告期内主要在风力发电、储能等细分领域取得了一定的市场地位。其中，风力发电领域，公司功率模组产品已向金风科技、远景能源等客户批量供货，并在金风科技实现对国际厂商英飞凌产品的替代；储能领域，报告期内公司功率模组主要客户包括行业知名企业英博电气、中天科技（600522）等。

三、结合下游细分领域发展状况（如风电、光伏装机数量）及未来趋势、公司市场占有率、客户粘性、拓展情况，说明公司相关领域是否存在市场规模及增长空间受限的风险

（一）下游细分领域发展状况（如风电、光伏装机数量）及未来趋势、公司市场占有率

公司功率器件驱动器主要下游应用领域保持增长态势，在国家“双碳”政策（碳达峰与碳中和的简称，2020 年 9 月中国明确提出 2030 年“碳达峰”与 2060 年“碳中和”目标）的推动下，风电、光伏、储能、新能源车等领域增长空间广阔。

风电领域，2020-2022 年度全球累计装机量 281.6GW，中国累计装机量 162.4GW。2022 年中国风电招标数量超过 110GW，同比增长 212.28%，2023 年，根据彭博新能源财经（BNEF）数据，中国风电新增吊装容量为 77.1GW。同时，2023 年中国风电招标数

量超过 118GW，同比增长 7.27%。

光伏领域，2020-2022 年度全球累计装机 529GW，中国装机量为 190.1GW。2022 年中国光伏组件招标量超过 199GW，同比增长 211%。2023 年，根据国家能源局数据，光伏新增并网容量 216.30GW，同比增长 147.46%。同时，2023 年中国光伏组件招标量超过 332GW，同比增长 66.83%。

受下游基建周期及进度影响，2023 年风电、光伏新增并网容量增幅低于上年招标量增幅，但整体仍呈上升趋势。此外，2023 年风电、光伏招标数量保持较高基数且呈增长趋势，具有较好的建设预期。

下游细分应用领域的发展状况及未来趋势具体如下：

下游细分应用领域	发展状况及未来趋势
风电	2020-2022 年度全球累计装机量 281.6GW，中国累计装机量 162.4GW，此外，2022 年中国风电招标数量超过 110GW，同比增长 212.28%。2023 年，根据彭博新能源财经（BNEF）数据，中国风电新增吊装容量为 77.1GW，2023 年中国风电招标数量超过 118GW，同比增长 7.27%。 根据全球风能理事会（GWEC），预计未来 2024-2030 年全球风电新增并网容量将超 1,210GW，风电行业年新增装机提高到 2030 年的至少 320GW，年复合增长率达 15%。
光伏	2020-2022 年度全球累计装机 529GW，中国装机量为 190.1GW，此外，2022 年中国光伏组件招标量超过 199GW，同比增长 211%。2023 年，根据国家能源局数据，光伏新增并网容量 216.3GW，同比增长 147.46%，2023 年中国光伏组件招标量超过 332GW，同比增长 66.83%。 根据彭博新能源财经（BNEF）数据，2025 年、2030 年，预计全球光伏装机将分别新增 627GW、880GW。
新能源车	2021-2023 年我国新能源汽车产量分别为 367.7 万辆、721.90 万辆和 944.3 万辆，年复合增长率为 60.25%。中国汽车工业协会数据显示，2023 年，我国出口新能源汽车 120.3 万辆，同比增长 125.28%。 未来全球新能源汽车产业将保持高速发展态势，根据 EVTank 预测数据，2030 年预计全球新能源汽车销量将达到 4,780 万辆，占当年新车销量的比例将接近 50%。
工业控制	2020 年、2021 年我国变频器行业市场规模达到 541 亿元、591 亿元。其中，2022 年，矿业行业以 21.8%的增速领跑整体市场增长。 中国变频器市场仍将保持较快增长，预计到 2027 年，变频器的市场规模将突破 900 亿元，2022-2027 年的复合年均增长率为 7.44%。
储能	根据 CNESA 数据，2021 年、2022 年全球储能新增装机量约 18.3GW、40.2GW，其中，2022 年中国储能新增装机量约 7.4GW；根据国家能源局数据，2023 年新型储能新增投运 22.6GW/48.7GWh，同比增长 260%。 根据 CNSEA 数据，储能装机 2023-2027 年复合年均增长率（CAGR）为 49.3%-60.3%之间，将保持较高增速。
轨道交通	“十三五”期间，我国城市轨道交通累计新增运营路线长度为 4,351.7 公里，年均增长率高达 17.1%。2020 年至 2022 年动车组配属列车数量持续增长。 根据《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》，预计 2025 年，全国高速铁路营业里程预计达 5 万公里，预计增长 20%。
输配电	输配电市场保持稳步增长，2019 年至 2021 年新增变电设备容量均超过 3.1 亿千伏安，年复合增长率为 2.74%。 根据国家电网数据，“十四五”期间，国家电网规划建设特高压工程“24 交 14 直”，涉及线路 3 万余公里，变电换流容量 3.4 亿千伏安，总投资 3,800 亿元。较“十三五”特高压投资 2,800 亿元大幅增长 35.7%。
船舶推进	船舶推进市场需求快速增长，根据中国船舶工业协会数据，2021 年-2023 年，全球造船完成订单量分别为 8,602 万吨、8,004 万吨、8,430 万吨，我国分别为 4,164 万吨、3,786 万吨、4,232 万吨，2023 年，我国新接造船订单量同比增长 32.04%，意味着未来几年，我国船舶推进领域市场需求将提速。 根据国际船舶网数据，到 2030 年，全球电动船舶市场规模预计将超过 105 亿美元，年复合增长率为 11.5%。

由上表可知，风电、光伏、储能、工业控制、轨道交通、输配电、船舶推进等领域报告期内稳步发展，未来具有较大增长空间。公司已成为上述主要中高压领域的重要功率器件驱动器供应商（市场地位、产品市场占有率情况详见本题之“二”之回复）。

（二）客户粘性及拓展情况

1、客户黏性情况

公司功率器件驱动器是下游客户变流器、逆变器等产品的关键核心部件，功率器件驱动器占客户整体产品的价值比重很小，如占风电变流器成本通常低于 5%，但对整个功率系统重要性很高，下游客户要求功率器件驱动器具有高可靠性及完善的保护功能，以有效保障系统稳定运行，降低故障风险和运维成本，在实际应用中，客户具有严苛的产品认证体系以及供应商导入流程，并将供应商产品过往在该领域规模化应用的案例及已使用年限作为关键部件导入的重要考虑因素。由此导致中高压板级驱动器产品经客户验证通过并进入供应体系后，基于安全性、可靠性等因素考虑，其一般不会轻易更换已长期合作、经过市场验证的供应商。公司产品具有较强的客户黏性，已在主要中高压领域占据重要市场地位，成为各领域知名企业的重要功率器件驱动器供应商。

此外，公司与主要客户保持了长期良好的业务合作关系，公司技术实力、产品质量、研发响应速度等获得了金风科技、中车集团、巨一科技、阳光电源、瑞能电气、特变电工等客户的认可。

2、客户拓展情况

公司积极开发各领域主要客户，并不断深化与其合作，同时积极开拓新客户。报告期内，公司功率器件驱动器收入分别为 16,825.84 万元、25,679.12 万元、**25,699.19 万元**，**2021-2023 年复合增长率达 23.59%**。

报告期内，公司主营业务收入中新老客户情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	客户家数	销售收入 (万元)	客户家数	销售收入 (万元)	客户家数	销售收入 (万元)
老客户	185	30,025.21	161	27,969.53	105	17,343.42
新客户	189	2,019.46	165	1,130.81	148	570.97
其中：功率器件驱动器各领域新客户						
风电、光伏、储能	41	113.67	25	377.91	9	16.82
轨交、输配电、船舶推进	22	38.87	71	158.38	59	152.17
工业控制	74	246.97	18	62.35	26	113.03
新能源车	7	16.87	9	2.80	10	14.95
合计	374	32,044.67	326	29,100.34	253	17,914.39

注：上表新客户系**首次申报**期初至上期末未与公司发生交易但本期与公司发生交易的客户，其他系老客户。

公司在与主要客户建立长期稳定的合作关系基础之上，积极开拓、培育新客户，2021年度、2022年度、**2023年度**，公司新客户家数分别为148家、165家、**189家**，新客户贡献的收入分别为570.97万元、1,130.81万元、**2,019.46万元**，新客户的开拓也为公司未来业务持续发展奠定了良好的基础。其中，新客户所处领域中，风电、光伏、储能及工业控制占比相对较高，上述领域近年来发展较快且公司在该等领域具有一定市场优势。**2021-2023年**，公司老客户相对新客户销售收入较高，主要原因系一方面，公司主要产品功率器件驱动器为功率系统的核心部件，其直接影响下游客户变流器、逆变器等产品的可靠性，公司驱动器产品经过验证进入大批量供货环节后，下游客户一般不会轻易更换该等核心部件的供应商，因此，公司与主要客户保持了长期良好的合作关系，报告期内老客户收入占比相对较高，另一方面，由于公司产品在大批量供货前通常需要经过样机测试、整机测试、小批量装机等多个环节，新客户首次购买公司产品主要用于样机测试或整机测试，购买数量较少，同时上述验证周期整体相对较长，因此，新客户当年度向公司采购规模较小，具有合理性。未来，随着公司本次募投项目的投产，公司产能逐步提升，为公司业务规模的进一步扩大提供基础。

综上，公司功率器件驱动器下游应用领域广泛，主要下游市场均保持**总体**增长趋势，公司已成为国内功率器件驱动器领先企业，占据主要客户重要采购份额，具有较高的客户黏性，报告期内公司积极开拓客户，未来市场规模及增长空间受限的风险较小，但未来若因细分应用领域增长不及预期，公司仍面临市场规模受限的情况，从而对公司经营业绩产生不利影响，公司已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别提醒投资者关注“风险因素”中的下列风险”之“7、功率器件驱动器未来市场规模及增长空间受限的风险”提示相关风险。

四、综合性电力电子器件生产商和专业化功率器件驱动器生产商各自市场占有率及发展趋势，发行人相比综合性电力电子器件生产商的竞争优势。

（一）综合性电力电子器件生产商和专业化功率器件驱动器生产商各自市场占有率及发展趋势

功率器件驱动器行业综合性电力电子器件生产商、专业化功率器件驱动器生产商基本情况如下：

项目	代表企业	特点

综合性电力电子器件生产商	国际厂商： 博通（Broadcom）、德州仪器（Texas Instruments）、安森美（Onsemi）、英飞凌（Infineon）、瑞萨电子（Renesas）、意法半导体（STMicro）、三菱（Mitsubishi）、富士（Fuji）等； 国内厂商： 纳芯微、比亚迪半导、圣邦股份等	综合性电力电子器件生产商为了提高产品多元化，依托半导体技术优势拓展电子元器件产品线至驱动系列产品。 综合性厂商的功率器件驱动器产品以驱动 IC 为主，主要产品应用电压范围为 1,200V 及以下；少数厂商如英飞凌（Infineon）存在板级驱动器产品。
专业化功率器件驱动器生产商	国际厂商： PI（Power Integrations）、赛米控（Semikron）、Poweronics、InPower、谏早电子（Isahaya）； 国内厂商： 联研国芯、青铜剑技术、落木源、飞仕得等	专业化功率器件驱动器生产商生产的驱动器产品类型更丰富，产品性能及可覆盖电压范围更全面，一般可覆盖 600V-6,500V，产品覆盖板级驱动器、驱动 IC 等品类。

由上表可知，综合性电力电子器件生产商的驱动器产品以驱动 IC 为主，专业化功率器件驱动器生产商的驱动器产品以板级驱动器为主。全球功率器件驱动器市场上，驱动 IC 单价低，产品数量占比高，主要为中低电压等级产品（1,200V 及以下）；板级驱动器集成功能完善，产品单价高，主要应用于中高压领域（600V-6,500V）。

因此，在市场占有率方面，低压领域（600V 以下），综合性电力电子器件生产商以驱动 IC 占据主要市场份额，高压领域（1,700V-6,500V），专业化功率器件驱动器生产商以板级驱动器占据主要市场份额，中压领域（600V-1,200V），两者存在一定竞争关系，即各自主要产品驱动 IC、板级驱动器在中压领域的竞争。

中压领域应用场景主要包括新能源汽车、光伏发电、工业控制、储能等，驱动 IC 和板级驱动器在中压领域面对同等市场，但优势应用领域存在一定差异。具体如下：

产品类别	产品特点	具有优势的中压领域
驱动 IC	具有体积较小、标准化程度高、单价较低的优势	新能源汽车：出于体积紧凑性、成本效益等因素考虑，目前新能源汽车领域所用驱动器仍以驱动 IC 为主； 分布式光伏、工商业储能、户用储能以及功率等级较低的工业控制领域（低压变频器、逆变焊机、UPS 电源等）：终端产品功率等级较低、自身体积较小，其对驱动器的性能要求相对较低，但对体积紧凑度要求较高且成本较为敏感，驱动 IC 在该等领域具有一定优势。
板级驱动器	具有可适配电压范围广、保护功能完善、智能化程度高、使用便捷等优势，但成本相对较高、体积较大	集中式光伏、大型储能、功率等级较高的工业控制领域（中高压变频器等）：终端产品功率等级较高且通常应用工况复杂，对驱动器的驱动功率、保护功能、智能化等要求较高，板级驱动器在该等领域具有一定优势。

驱动 IC、板级驱动器在中压领域的各自市场占有率数据无法直接获取，但根据上述应用领域对应装机量、终端产品市场规模情况等，可一定程度上间接反映驱动 IC、板级驱动器中压领域的各自市场占有率及发展趋势，具体如下：

应用领域	市场份额	发展趋势
光伏	根据国家能源局数据，2022 年中国集中式光伏、分布式光伏的装	根据国际能源网数据，2023 年光伏招标中标量中集中式光伏和分布式光伏的占比分别为 74.17% 和

	机量占比分别为 41.52%、58.48%； 2023 年中国集中式光伏、分布式光伏的装机量占比分别为 55.48%、44.52%	25.83% ，集中式光伏的中标占比较高。
储能	根据《储能产业研究白皮书 2023》，2022 年全球新增投运储能中大型储能、工商业储能和户用储能分别占比 66%、6%、28%，其中，户用储能主要分布在欧美地区。	根据 CNSEA 数据，储能装机 2023-2027 年复合年均增长率（CAGR）为 49.3%-60.3%之间，将保持较高增速。大型储能、工商业储能和户用储能均保持较高增速。
新能源汽车	2023 年新能源汽车销量为 944.3 万辆，同比增长 30.81%。	中国汽车工业协会数据显示， 2023 年 ，我国出口新能源汽车 120.3 万辆 ，同比增长 125.28% 。未来全球新能源汽车产业将保持高速发展态势，预计 2025 年销量将突破 2,500 万辆。
工业控制	变频器：2021 年我国变频器行业市场规模达到 591 亿元；根据前瞻产业研究院统计，2021 年我国高压变频器市场规模预计增长至 145 亿元； 逆变焊机：根据国家统计局数据，2020 年我国电焊机产量为 1,108.93 万台，同比 2019 年增加了 158.87 万台； UPS 电源：2022 年我国 UPS(不间断电源)市场规模为 131.9 亿元	变频器：中国变频器市场仍将保持较快增长，预计到 2027 年，变频器的市场规模将突破 900 亿元，2022-2027 年的复合年均增长率为 7.44%；2022 年中高压变频器依然保持稳定增长态势，同比增长 9.6%，矿业行业以 21.8%的增速领跑整体市场增长。 逆变焊机：预计到 2025 年，我国逆变焊机市场规模将达 414 亿元，2020-2025 年年均复合增速为 7.22%。 UPS 电源：根据前瞻产业研究院数据，我国 UPS 电源 2025 年预计市场规模为 191 亿元，2020-2025 年年均复合增速为 12.97%。

2023 年我国光伏领域的集中式光伏装机占比高于分布式光伏，此外，从 2023 年招中标量来看，板级驱动器具有一定优势的集中式光伏占比较高；储能领域装机中大型储能占比较高，未来大型储能、工商业储能和户用储能均保持较高增速；新能源汽车领域将保持快速增长的趋势；工业控制领域中变频器的市场规模较大，其中，板级驱动器应用较多的中高压变频器市场规模增速高于整体变频器增速。

由上可知，板级驱动器、驱动 IC 各自优势领域近年来下游需求均呈快速增长趋势，板级驱动器和驱动 IC 均获得较大发展机会。上述优势领域的终端产品装机量、市场规模等可间接反映板级驱动器、驱动 IC 在中压领域的市场占有率情况，但两类产品在上述领域均为相对优势，实际应用时各领域仍存在交叉使用两类产品的情况。板级驱动器在电压等级、产品性能等方面可向下兼容，上述领域对板级驱动器而言为其可覆盖的市场。

针对 650V（或称 600V）¹和 1,200V 领域，公司均有成熟的驱动方案，能满足中压领域下游客户需求。

¹功率器件存在 650V、600V 两类电压等级，由于 600V 与 650V 的功率器件应用场景相似、性能相近，因此本文统一列示为“650V（或称 600V）”。

电压等级	主要应用领域	飞仕得对应方案
650V（或称 600V）	新能源汽车、工业控制	新能源车用高性能一体化智能 IGBT 驱动器，已获得客户认可并实现量产；工业控制的产品覆盖多个电压等级，可兼容 600V 的工业控制领域应用。
1,200V	新能源汽车、光伏发电、工业控制、储能	①飞仕得新能源车/光伏/工业控制/储能功率器件驱动器，量产并获得客户认可； ②飞仕得基于自有 ASIC 的功率器件驱动器， 已实现小批量销售 。

综上，综合性电力电子器件生产商、专业化功率器件驱动器生产商主要驱动器产品分别为驱动 IC、板级驱动器，两者主要在中压领域（600V-1,200V）具有竞争关系，根据对应功率器件市场规模等情况，各自具有一定优势的应用领域均具有较大市场规模且发展趋势良好。

（二）发行人相比综合性电力电子器件生产商的竞争优势

1、竞争优势

（1）中高压领域产品与技术优势

自设立以来，公司主动把握“中高压”、“大功率”、“高可靠性”功率器件驱动器市场需求，以 IGBT 驱动器为切入点、以“数字化驱动技术”为基石，针对中高压领域研发功率器件驱动器，并以多项核心技术解决驱动器产品复杂环境适应性问题。

公司驱动器产品功能完善，针对主要中高压领域均具有专业化驱动方案；综合性电力电子器件生产商产品多为标准化的驱动 IC 产品，主要应用于中低压领域，且在电磁环境、应用工况等相对复杂的中压领域，其无法充分满足下游客户直接应用、较好适配终端产品的需求。

此外，公司拥有多项核心技术，包括智能故障管理技术、数字化驱动技术、并联技术等，并已在多个复杂工况的示范性项目应用，相对综合性电力电子器件生产商具有一定技术优势。

（2）专业化技术、产品研发迭代及本地化服务优势

公司专注于板级驱动器设计开发，在该细分领域具有较强研发实力，能快速响应市场与客户需求，具有技术和产品迭代优势，并在多电平、多拓扑结构等技术路线上引领行业。此外，公司采用直销模式，可为客户提供更好的本地化服务，增强客户黏性、形成业务的良性发展，综合性电力电子器件生产商多采用经销模式，较难直面下游客户的痛点与难点。

（3）业务协同优势

公司始终围绕 IGBT、SiC MOSFET 等功率半导体的应用，逐步构建了围绕功率半导体的“前端应用（驱动器、模组产品）+后端检测（设备产品、技术服务）”协同发展的业务体系。国际厂商产品覆盖范围较广，多以半导体芯片的研制为主，与国际厂商相比，公司通过功率模组、功率半导体检测设备和技术服务形成业务有效协同，进一步促进功率器件驱动器业务发展。

2、竞争劣势

（1）综合性电力电子器件生产商具有驱动 IC 产品优势

驱动 IC 产品标准化程度较高、体积较小，且单价较低，在应用门槛较低的部分中低压领域具有一定优势，此外，家电、消费电子等低压下游市场广阔，综合性电力电子器件生产商具有较大的市场优势。

（2）公司综合实力相比国际巨头尚有一定差距

英飞凌、博通、TI 等综合性电力电子器件生产商服务于全球功率半导体市场，其市场排名领先、整体技术实力强，产品种类丰富，销售规模显著高于发行人，相比于该等国际领先企业，公司在业务规模、综合技术实力、人才储备、一站式解决方案能力等方面仍存在一定差距。

五、核查程序

保荐机构就上述问题，履行了以下核查程序：

1、查询 Yole、Omdia、华金证券等国内外专业研究机构关于 IGBT、SiC 功率器件、功率器件驱动器的公开资料，了解分析功率器件驱动器及功率模组各领域市场空间、未来发展趋势；根据公开数据计算发行人产品市场占有率，分析发行人未来业绩可持续性；

2、查询下游市场发展（风电、光伏、储能、工业控制等领域）相关政策、装机量变动趋势、行业政策及未来趋势，分析发行人下游市场空间规模及未来发展趋势；

3、访谈发行人总经理、研发负责人，了解主要产品的主要竞争者、竞争格局及发行人市场地位，分析专业化生产商和综合性厂商的竞争优势；

4、获取发行人销售明细、在手订单明细，访谈发行人主要客户，了解发行人市场地位、产品技术水平、产品装机情况、示范性应用情况、替代进口产品情况，获取由发行人主要客户出具的关于发行人产品的说明函；获取发行人及其主要产品获得的荣誉证书

书，获取中国电源学会出具关于发行人市场地位的证明函，分析发行人相关领域的客户黏性、市场地位、市场开拓情况。

六、核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、2021 年度全球功率器件驱动器整体市场规模约为 213.34 亿元，其中，驱动 IC 全球市场规模约 106.98 亿元、板级驱动器全球市场规模约 106.36 亿元。随着下游市场的持续发展，未来市场规模预计将进一步提升。发行人已精简招股说明书中关于上下游市场空间的相关披露。

2、根据 IGBT、SiC 功率器件等发行人适用的功率器件的我国市场空间情况测算，预计 2025 年我国板级驱动器市场规模约 76.75 亿元，其中新能源发电、工业控制、新能源汽车领域分别约为 14.99 亿元、16.48 亿元、31.38 亿元，其他轨道交通、输配电等领域约 13.90 亿元；预计 2025 年我国功率模组新能源发电领域市场规模约为 175.60 亿元；功率器件驱动器不同应用领域的主要竞争者包括 PI、赛米控、英飞凌、博通、TI 等国际厂商以及青铜剑技术、落木源等国内厂商，发行人是国内功率器件驱动器行业领先厂商，且在风力发电、集中式光伏发电、矿用变频等领域取得了较高的市场占有率；功率模组不同应用领域的主要竞争者包括英飞凌、赛米控、丹佛斯、台达股份等，报告期内，发行人功率模组业务仍处于成长阶段，整体业务规模及市场占有率相对较小，产品主要应用于风力发电、储能等领域，在上述细分领域取得了一定的市场地位。

3、发行人相关领域市场空间广阔，市场规模及增长空间受限的风险较小，针对上述事项，发行人已在招股说明书就市场规模及增长空间提示相关风险。

4、综合性电力电子器件生产商、专业化功率器件驱动器生产商主要驱动器产品分别为驱动 IC、板级驱动器，两者主要在中压领域（600V-1,200V）具有竞争关系，各自具有一定优势的应用领域均具有较大市场规模且发展趋势良好；发行人相比综合性电力电子器件生产商的优势包括中高压领域产品与技术优势、专业化技术、产品研发迭代及本地化服务优势、业务协同优势等，竞争劣势包括综合性电力电子器件生产商具有驱动 IC 产品优势，此外发行人综合实力相比国际巨头尚有一定差距。

问题 2. 关于技术

问题 2.1 关于核心技术

根据申报材料：（1）发行人形成电气隔离及信号传输与放大类、保护功能类、智能化及应用等多类核心技术，包括基础技术和应用技术，发行人采取数字驱动、光隔离为主、多并联和多电平的技术路线；（2）板级驱动器的主要作用是电气隔离、信号传输与放大及功率器件保护，其主要结构及原材料中，基础功能 IC、光耦、PCB 等电子元器件系外购；（3）功率器件驱动器完成产品设计流程之后，通过 SMT、DIP、老化测试、软件烧录、表面涂覆等环节进行加工，发行人将 SMT、DIP 等标准化工序外协生产，不涉及发行人的核心技术环节；（4）发行人的核心能力体现为产品设计与开发，板级驱动器技术重点在于驱动方案设计、测试验证、产业化应用等，数字信号驱动器的技术门槛包括电路设计能力、搭载的软件设计能力，报告期内，发行人软件资产账面价值为 0 万元、33.32 万元、35.56 万元；（5）根据发行人板级驱动器主要结构图，仅数字控制单元中包含飞仕得软件；（6）发行人功率模组、功率半导体检测设备均采用自主生产方式，其中功率模组采用自有功率器件驱动器的驱动方案；（7）发行人选取国内外同行业公司产品进行电气隔离、信号传输与放大等方面的技术指标对比，其中 PI、英飞凌、InPower 驱动器产品推出时间分别为 2009 年、2013 年、2011 年，经比较公司各产品的关键性能指标总体均达国际同等水平。

根据公开资料：英飞凌、落木源等厂商具体产品（如英飞凌 2ED300C17-S/-ST）在产品说明书中公布其产品的原理图、电路图。

请发行人说明：（1）上述核心技术行业内主要评价指标及发行人同行业对比情况，行业主要技术路线、发展趋势及发行人对应情况，发行人各核心技术属于基础技术/应用技术，是否属于行业成熟或通用技术，结合同行业产品公布原理图等情况说明是否存在易被模仿、替代的可能；（2）发行人板级驱动器、功率模组的核心部件及其外购、自产情况、同行业对比情况，发行人是否主导/参与设计前述采购的电气元器件，相关产品性能是否主要依赖核心、重要零部件实现；（3）发行人驱动器产品是否均需外协生产，电路设计能力的具体体现，结合发行人自有生产设备及生产模式、工艺流程、零部件自产/外购情况、设计生产各环节对产品性能指标的影响及同行业对比情况，说明发行人核心技术在设计、生产过程中的体现，发行人是否主要从事组装或集成业务，核心技术产品收入测算是否准确；（4）上述飞仕得软件的具体内容及在发行人产品的具体应用，发行人是否外购软件，结合前述情况说明发行人核心技术在软件设计的具体体现；（5）结合功率模组、功率半导体检测设备的主要零部件外采、自产情况及业务流程，说明发行人在该类产品设计、生产过程的角色和作用，核心技术的具体体现，

将其纳入核心技术产生的收入是否合理；（6）所选可比公司竞品是否为其主流产品或先进产品、是否存在代际差异及可比性，当前选取指标是否为行业内衡量产品关键技术的核心指标，公司各产品“国际同等水平”的认定是否客观、准确。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、上述核心技术行业内主要评价指标及发行人同行业对比情况，行业主要技术路线、发展趋势及发行人对应情况，发行人各核心技术属于基础技术/应用技术，是否属于行业成熟或通用技术，结合同行业产品公布原理图等情况说明是否存在易被模仿、替代的可能；

（一）上述核心技术行业内主要评价指标及发行人同行业对比情况

1、功率器件驱动器

公司的核心技术为公司功率器件驱动器产品的高可靠性、高智能化、高灵活性提供底层技术支撑，保障公司产品性能指标达到国际同等水平。功率器件驱动器的电气隔离、信号传输与放大、功率器件保护、智能化等指标体现公司核心技术水平，行业内主要评价指标及同行业对比情况如下：

核心技术	主要评价指标	具体评价指标说明	同行业对比情况
信号隔离与传输技术	电气隔离	电气隔离分为信号隔离和电源隔离，通常使用 耦合电容、绝缘电压、爬电距离和电气间隙 等参数来衡量。	（1）指标选取：同行业公司均将上述电气隔离具体评价指标作为关键技术指标列示在产品说明书，并对绝缘电压、耦合电容等技术水平作说明，指标选取合理。 （2）指标对比：公司产品与 PI、英飞凌、青铜剑技术等同类产品的电气隔离指标对比情况如下： ①1,700V 风电领域产品：公司产品耦合电容指标优于可比公司，绝缘电压指标与 PI、英飞凌、青铜剑技术相近，爬电距离、电气间隙指标处于可比公司中上水平，可满足特定应用场景需要； ②4,500V 工业控制领域产品：公司产品绝缘电压指标优于 InPower，略低于 PI，爬电距离、电气间隙指标与 PI 产品接近，但在耦合电容指标上 PI、InPower 产品优于公司； 综上，公司驱动器产品电气隔离指标总体达国际同等水平。
并联技术、隔离稳压电源技术	信号传输与放大	信号传输与放大主要使用 驱动功率、驱动峰值电流、开关频率、开通延时与关断延时 等指标来表示。	（1）指标选取：同行业公司均将上述信号传输与放大具体评价指标作为关键技术指标列示在产品说明书，并将驱动功率、峰值电流等技术水平作说明，指标选取合理。 （2）指标对比：公司产品与 PI、英飞凌、青铜剑技术等同类产品的信号传输与放大指标对比情况如下： ①1,700V 风电领域产品：公司产品驱动功率、开通延时与关断延时的一致性指标优于可比公司，开关频率、驱动峰值电流与可比公司基本一致； ②4,500V 工业控制领域产品：公司产品驱动功率指标优于可比公司，开关频率指标与 InPower 接近，均可满足特定应用需要，但 PI、InPower 在开通延时与关断延时的一致性、驱动峰值电流指标上优于公司。 综上，公司驱动器产品信号传输与放大指标总体达国际同等水平。
电压尖峰抑制技术、驱动	功率器件保护	保护功能一般可分为 驱动电压欠	（1）指标选取：同行业公司均将上述功率器件保护具体评价指标作为关键技术指标列示在产品说明书，并对保护功能等技术水平作说明，

保护技术、数字化驱动技术		压(UVLO)、短路保护、有源钳位保护、过温保护、驱动器过载保护、脉冲异常保护等。	将短路保护、过压钳位保护等指标作为产品的优异指标列示，指标选取合理。 (2) 指标对比：公司产品与 PI、英飞凌、青铜剑技术等同类产品的功率器件保护指标对比情况如下： ①1,700V 风电领域产品：公司产品具有较为完善的保护功能，与可比公司基本一致； ②4,500V 工业控制领域：公司产品的保护功能较 PI、InPower 更为完善，具有软关断、di/dt 保护、过载保护、脉冲异常保护和过温保护等功能； 综上，公司驱动器产品功率器件保护指标总体达国际同等水平。
数字化驱动技术、温度检测技术、智能故障管理技术	智能化	功率器件驱动器快速定位故障、区分故障类型，并将故障与上位机“交流”的能力体现其智能化程度。	(1) 指标选取：同行业公司 InPower 与公司产品均为数字驱动器，其将智能化作为关键技术指标列示在产品说明书，指标选取合理。 (2) 指标对比：公司产品与 PI、英飞凌、青铜剑技术等同类产品的智能化指标对比情况如下： ①1,700V 风电领域产品：公司产品优于可比公司，主要系公司的技术路线为数字驱动器，且公司自成立以来持续投入研发力量提高产品智能化水平，在产品智能化方面处于行业前沿； ②4,500V 工业控制领域产品：公司产品优于可比公司，主要系公司的技术路线为数字驱动器，公司通过数字化驱动技术在高压领域更具优势，能有效提高终端产品的故障定位能力、优化功率器件开通关断过程等。 综上，公司驱动器产品智能化指标优于同行业公司。

由上表可知，通过代表性高压产品对比，公司驱动器产品核心技术主要评价指标总体达国际同等水平，其中智能化指标优于同行业可比公司。

此外，公司核心技术解决功率器件驱动器行业的重要难题及高阶问题。公司自成立以来即专注于中高压领域的功率器件驱动器，并不断优化和解决中高压领域功率器件应用面临的重要难题及高阶问题，包括高功率密度、高可靠性和低损耗等。

高功率密度方面，公司拥有并联技术、数字化驱动技术、驱动保护技术和智能故障管理技术等核心技术，通过并联电路以及两电平、三电平或多电平拓扑结构等方式提升功率密度，解决了该等方式下门极驱动信号不一致、E 极（发射极）环流较大、各路电流不均流度大、错误时序、内管关断尖峰过高、故障难以定位等重要难题，同时可最多实现十并联应用并在行业内较早推出三电平技术产品；

高可靠性方面，公司拥有数字化驱动技术、驱动保护技术、温度检测技术及智能故障管理技术等核心技术，通过完善保护功能、状态检测与故障定位等方式增强高可靠性，解决了该等方式下保护功能不完善、误保护、难以预评估功率器件状态、同时监测多路信号、难以区分故障类型等重要难题，具有保护时间快、保护功能完善但不冗余、实现最多 12 路状态监测及最多 16 种故障识别等优势；

低损耗方面，公司拥有数字化驱动技术、电压尖峰抑制技术、信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术等核心技术，通过门级精确控制、提高抗干扰能力等方式降低系统损耗，解决了该等方式下因保护发生的附加损耗难以降低、损耗与电压应力的平衡、抗干

扰因素多且复杂有差异等重要难题，实现复杂工况应用下有效降低系统损耗等目标。

实现上述目标的方式、重要难题及公司核心技术的作用、先进性情况具体如下：

主要目标	实现方式	重要难题	核心技术作用	核心技术先进性[注]
高功率密度	并联电路： 本质是通过提高输出电流的同时提高功率密度	①多模块并联时门极驱动信号不一致； ②并联模块 E 极（发射极）环流较大 ③多模块并联时各路电流不均流度大	公司核心技术： 并联技术和数字驱动技术； 解决重要难题： 并联技术和数字驱动技术相互搭配，电路设计与布局合理使门级电压均衡。	并联数： 飞仕得最多可以 8-10 并联，行业一般水平为 4-6 并联
	两电平、三电平或多电平拓扑结构： 本质是通过提高输出电压以提高功率密度	①内外管关断错误时序； ②内管关断尖峰过高； ③IGBT 故障难以定位	公司核心技术： 驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、智能故障通信技术； 解决重要难题： ①通过智能时序管理系统程序、di/dt 保护、数控高级有源钳位、上位机协调相互搭配的驱动方案，解决了传统驱动方案存在时序风险、保护响应速度慢问题； ②公司通过分级关断技术，使关断延时、dv/dt、关断尖峰和关断损耗之间达到平衡，克服了传统驱动方案在杂散电感高的场景下电压尖峰抑制效果不理想、吸收电容或 TVS 过热损坏风险高的缺点； ③三电平拓扑下 IGBT 的数量是两电平拓扑的 2 倍，每个 IGBT 至少有欠压和短路 2 种以上故障，至少存在 24 种故障组合，公司通过智能故障通信技术，使用数字驱动程序对每个 IGBT 的故障信息进行编码，达到区分故障类型（欠压、短路、过温、窄脉冲等）、可提取首次发生的故障类型、告知上位机准确的故障信息的目的。	推出时间早： 飞仕得三电平技术产品在驱动器领域推出并规模化应用时间属行业较早，2015 年公司推出并用于光伏中，不断完善后，于 2020 年应用于风电；同行业公司如 PI、青铜剑等推出三电平技术产品晚于公司； 应用范围广： 分级关断，公司在 1,200V-6,500V 均可使用，行业一般是用在 3,300V。 ③分级关断在并联中应用时间较早且已批量应用，行业内并联场景中批量化应用较晚
高可靠	保护功能完善： 电压欠压（UVLO）保护、短路保护、过压钳位保护、多电平时序控制、过温保护、驱动器过载保护、脉冲异常保护等多种保护功能的相互搭配使用且降低误保护概率	①保护功能不完善； ②发生误保护； ③多种保护功能都搭载成本较高； ④保护响应时间需满足功率器件的要求	公司核心技术： 数字化驱动技术、驱动保护技术； 解决重要难题： ①保护响应时间需要较快：功率器件通常故障耐受时间为 10 μ s，现在一般模块耐受时间为 6-8 μ s，SiC 为 3 μ s。 ②驱动保护技术和数字化驱动技术配合：驱动电路和驱动程序设计相互配合以准确识别故障的类别、调动对应的保护功能针对性进行处理；降低误保护的情形。	高压中保护时间快： 短路保护方面，公司产品具备双重短路保护功能，与同行业的“基于 Vce 短路保护”响应及保护时间显著缩短
	状态检测： 检测功率器件的状态	①很难预评估功率器件的状态； ②同时监测多路信号	公司核心技术： 温度检测技术、智能故障管理技术； 解决重要难题： 温度检测技术和智能故障管理技术搭配，通过多种温度监控的方式同时监控功率器件、驱动器的温度变化，并提升可监测的路数。	可监测路数多且推出时间较早： 9-12 路信号；行业一般水平为 9 路信号左右；公司于 2015 年就推出可监测 12 路信号的产品，根据公开信息披露，青铜剑技术于 2023 年推出可监测 12 路信号的产品
	故障定位： 区分是否故障以及故障类型	易区分是否故障，区分故障类型的技术难度较大	公司核心技术： 智能故障管理技术和数字化驱动技术； 解决重要难题： 智能故障管理技术和数字化驱动技术搭配：识别短路、过温、驱动板欠压等故障，并对 IGBT 做出保护，并以多种可配置的通讯形式上报给上位机，保证系统安全。	可识别故障数量大： 16 种故障；行业内数字驱动器一般水平为 6-8 种

低损耗	门级精确控制	因保护发生的附加损耗难以降低、损耗与电压应力的平衡	公司核心技术： 数字化驱动技术、电压尖峰抑制技术； 解决重要难题： 数字化驱动技术和数控有源钳位技术搭配，利用数字控制技术快速检测和对门极精准控制的优势，既降低了过压保护器件的电压应力，同时减少了保护器件的功耗； 电压尖峰抑制技术：降低开通或关断时的电压、电流的极大值，提高可靠性降低损耗。	高压场景，在低关断尖峰和低损耗维持均衡下，公司可以有效降低损耗。
	提高抗干扰能力	①抗干扰因素很多且复杂； ②不同工况的抗干扰因素有差异	公司核心技术： 信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术、数字化驱动技术； 解决重要难题： ①信号隔离传输技术和电压尖峰抑制技术：创新了信号传输方式，降低由于传输路数多造成的干扰信号； ②隔离稳压电源技术通过稳定输出电压，降低损耗。 ③数字算法和时序控制，能优化干扰因素的识别。	数字算法及时序控制是公司数字驱动器的优势

注：行业水平数据来源于同行业公司公开资料及公司市场调研。

综上，公司功率器件驱动器产品核心技术主要评价指标总体达国际同等水平，其中智能化指标优于同行业可比公司，公司的核心技术解决功率器件驱动器行业的重要难题及高阶问题，具有技术先进性。

2、功率模组

公司的核心技术为公司功率模组产品的高可靠性、高功率密度、智能化提供底层技术支撑，保障公司产品性能指标达到国际同等水平。功率模组的可靠性、功率密度、智能化等指标体现公司核心技术水平，行业内主要评价指标及同行业对比情况如下：

核心技术	主要评价指标	具体评价指标说明	同行业对比情况
结温估算、控制及散热技术、智能故障管理技术	可靠性	电流采样、电压采样、IGBT 温度监控、冷却液温度监控、过流保护、过压保护、过温保护	(1) 指标选取： 同行业公司上述可靠性具体评价指标作为关键技术指标列示在产品说明书，并将电流采样、电压采样、温度监控列示为产品特性，指标选取合理。 (2) 指标对比： 从可靠性来看，公司产品指标与赛米控、英飞凌同类产品相当。 综上，公司功率模组产品的可靠性指标总体达国际同等水平。
	功率密度	功率密度、额定持续电流（ARMS）、功率损耗（W）、最大开关频率（kHz）	(1) 指标选取： 同行业公司上述功率密度具体评价指标作为关键技术指标列示在产品说明书，指标选取合理。 (2) 指标对比： 从功率密度来看，赛米控产品处于领先地位，公司产品功率密度指标优于英飞凌产品。 综上，公司功率模组产品的功率密度指标总体达国际同等水平。
	智能化	IGBT 软件结温估算	(1) 指标选取： 智能化为下游客户重点关注指标，指标选取合理。 (2) 指标对比： 从智能化来看，公司产品优于同类产品，主要系公司产品功率模组使用自研功率器件驱动器，拥有高精度结温估算功能等，公司产品智能化能力更优。 综上，公司功率模组产品的智能化指标优于国际厂商同类产品。

由上表可知，公司功率模组产品核心技术主要评价指标总体达国际同等水平，其中智能化指标优于同行业可比公司。

此外，公司核心技术解决功率模组行业的重要难题及高阶问题，主要包括功率模组

工作状态监控及测试验证，具体如下：

主要目标	核心技术作用	核心技术先进性
功率模组工作状态监控	公司核心技术： 智能故障管理技术 解决重要难题： 公司通过智能故障管理技术，以结温估算的方式优化功率模组的工作状态，有效提高了功率密度	性能优异： 通过结温估算方式监测功率模组的工作状态；同行业国际厂商未披露其具备该等性能。
功率模组测试验证	公司核心技术： 功率半导体电流测试技术和结温估算、控制及散热技术 解决重要问题： 公司的功率半导体测试技术有效优化测试方案，能高效实现干扰环境下的测试；公司自研功率半导体检测设备可实现对功率模组实际工况的仿真。	自主测试设备及测试方案： 公司检测设备产品可测试对象包括功率模组，且通过自有测试方案实现测试验证。同行业国际厂商未披露其具备该等设备与方案。

综上，公司功率模组产品核心技术主要评价指标总体达国际同等水平，其中智能化指标优于同行业可比公司，公司的核心技术解决功率模组行业的重要难题及高阶问题，具有技术先进性。

3、功率半导体检测设备

公司的核心技术为公司功率半导体检测设备的测试能力、测试精度、数据管理提供底层技术支撑，保障公司产品性能指标达到国际同等水平。功率半导体检测设备的测试能力、测试精度、数据管理等指标体现公司核心技术水平，行业内主要评价指标及同行业对比情况如下：

核心技术	主要评价指标	具体评价指标说明	同行业对比情况
功率半导体电流测试技术、功率回路切换技术、温度检测技术、功率半导体电压测试技术	测试能力	测试功能、电压范围、电流范围、最大短路电流、温度范围、负载电感	(1) 指标选取： 同行业公司上述测试能力的具体评价指标作为关键技术指标列示在产品说明书，并将电压范围、电流范围、负载电感等指标列示为产品特性，指标选取合理。 (2) 指标对比： 公司产品的测试功能指标、电压范围指标优于可比公司，电流范围、最大短路电流及温度范围指标与可比公司相比处于中上水平，负载电感指标优于是德科技，但不及泰瑞达、科威尔、阅芯科技产品。 综上，公司功率半导体检测设备的测试能力总体达国际同等水平。
示波器通道扩展技术、相差校准技术	测试精度	回路寄生电感、电压精度、电流精度	(1) 指标选取： 同行业公司上述测试精度的具体评价指标作为关键技术指标列示在产品说明书，指标选取合理。 (2) 指标对比： 公司产品优于可比公司。 综上，公司功率半导体检测设备的测试精度指标优于可比公司同类产品。
温度检测技术	数据管理	测试数据存储、采集和分析	(1) 指标选取： 数据管理为下游客户重点关注指标，且同行业公司上述指标列示为产品特性，指标选取合理。 (2) 指标对比： 公司产品与可比公司基本一致。 综上，公司功率半导体检测设备的数据管理指标总体达国际同等水平。

由上表可知，公司功率半导体检测设备产品核心技术主要评价指标总体达国际同等水平，其中测试精度指标优于同行业可比公司。

此外，公司核心技术解决功率半导体检测设备行业的重要难题及高阶问题，主要为第三代功率半导体 SiC 功率器件的高精度测试，具体如下：

主要目标	核心技术作用	核心技术先进性
第三代功率半导体 SiC 功率器件的高精度测试	公司核心技术： 功率半导体电流测试技术、功率回路切换技术、温度检测技术及相差校准技术、 功率半导体电压测试技术 解决重要难题： 解决了 SiC 功率器件开关速度快、测试精度要求高的问题。	第三代半导体器件测试能力： 公司能实现对 SiC 功率模块的测试，且测试精度达到较高水平，电压精度（1%FS±3V）、电流精度（2%FS±2A）

综上，公司功率半导体检测设备产品核心技术主要评价指标总体达国际同等水平，其中测试精度指标优于同行业可比公司，公司的核心技术解决功率半导体检测设备行业的重要难题及高阶问题，具有技术先进性。

（二）行业主要技术路线、发展趋势及发行人对应情况

1、功率器件驱动器

功率器件驱动器行业主要技术路线体现在信号处理方式、隔离方案及拓扑结构，行业主要技术路线、发展趋势及发行人对应情况如下：

行业主要技术路线	具体说明	发展趋势	发行人对应情况
信号处理方式	根据信号处理方式不同，功率器件驱动器可以分为 模拟驱动器与数字驱动器 ，数字驱动器通过数字控制器加载专用信号处理软件实现驱动电路的各类信号的传送、处理与分析等功能；模拟驱动器通常通过分立元器件的组合或专用电路完成信号的传送与处理。	1、整体发展趋势方面： 数字驱动器的智能化优势符合下游中高压领域的发展需求，近年来，专注于模拟驱动器厂商也逐步推出数字驱动器产品。未来，数字驱动器仍是重要的发展方向。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： ①联研国芯（国家电网参股子公司）：2020年成立采用了数字驱动的技术路线； ②青铜剑技术：近年推出数字驱动的产品； ③PI：2023年推出数字驱动器产品，在官网将其列示为特色产品。	公司自成立以来选择了数字驱动器并深耕这个领域，公司成立之前，国内尚无专业化数字驱动器生产商。 公司拥有数字化驱动技术、智能故障管理技术等核心技术。
隔离方案	功率器件应用中弱电侧与强电侧通常需要电气隔离。根据隔离技术差异，功率器件驱动器可以分为 光隔离、磁隔离和容隔离 技术方案	1、整体发展趋势方面： 驱动器厂商专注于提升自身优势隔离方案，并积极拓展其他隔离方案。未来，高可靠性的隔离方案是重要发展方向。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： ①PI：通过升级“磁感双向通信技术（Flux Link）技术”进一步提高了PI所专注的磁隔离方案的可靠性 ②英飞凌：无铁芯变压器（CT）技术，基于磁耦合的隔离技术，主要应用于驱动IC上。	公司目前以光隔离方案为主并兼具容隔离和磁隔离的方案，通过积极的研发投入，公司的磁隔离、容隔离方案已经稳定运行且批量出货。 公司拥有驱动保护技术、隔离稳压电源技术等核心技术。
拓扑结构	拓扑结构是指终端产品采用的电路结构类别，一般为 两电平拓扑结构 ，风电、光伏等领域逐步提升至 三电平拓扑结构或多电平拓扑结构	1、整体发展趋势方面： 下游终端产品向三电平应用转变已经较为普遍，未来，中高压领域有向多电平提升的趋势。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： ①青铜剑技术：近年推出可适用“两电平、三电平”电路的驱动方案。	公司多并联和多电平技术推出时间较早。公司自成立以来，在“并联技术”等核心技术上具有技术优势，早在2015年就向客户销售适用“三电平”拓扑的产品，2016年推出最多“十并联”的产品，产品推出时间较早，且产品技术可靠性上具有优势。 公司拥有驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、并联技术、智能故障管理技术等核心技术。

由上表可知，信号处理方式方面，公司的数字驱动器符合当前行业发展趋势，能更

好的满足下游保护功能完善、智能化等需求，具有技术优势及先发市场化优势；隔离方案方面，公司较早布局多类型的隔离方案并实现市场化应用，处于行业领先地位；拓扑结构方面，公司技术路线具有较强的领先性，率先在多个项目实现示范性应用。

综上，公司功率器件驱动器产品和技术在信号处理方式、隔离方案、拓扑结构等行业主要技术路线方面具有原创性、引领性和前沿性，具有突出的科技创新能力和科技成果转化能力。

（2）功率模组

功率模组行业主要技术路线体现在散热方式、拓扑结构、覆盖多领域的产品方案等，具体如下：

行业主要技术路线	具体说明	发展趋势	发行人对应情况
散热方式	散热方式包括自然风冷、强制风冷和水冷散热，各种散热方式的效果存在差异，影响产品结构、产品可靠性及功率密度等	1、整体发展趋势方面：优化散热方式有利于提高产品可靠性及功率密度，拥有多种类别散热方案且具有较好散热效果的厂商能更好满足下游需求；未来，持续提高散热能力是重要发展方向。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： 赛米控的产品可选水冷和风冷方案，且在风冷方案方面有自然风冷和强制风冷散热方案。	公司量产的功率模组产品覆盖水冷和风冷方案；公司通过优化功率模组的结构设计及散热方式，提高产品散热效率，保障产品功率密度。 公司拥有结温估算、控制及散热技术等核心技术。
拓扑结构	拓扑结构包括两电平应用、三电平应用及多电平应用	1、整体发展趋势方面：目前两电平技术应用较为成熟、三电平开始快速发展，部分多电平技术开始应用；未来，多电平发展趋势能满足下游大功率的需求。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： 赛米控的产品可实现三电平应用及多电平应用。	公司量产的功率模组产品覆盖两电平及三电平拓扑，符合行业发展需求。 公司拥有并联技术、结温估算、控制及散热技术等核心技术。
覆盖多领域的产品方案	功率模组作为电力电子变流装置的核心部件，是一个完整的功率变换单元，下游应用不同，产品需求也存在一定差异，需基于各应用领域的充分理解设计产品方案	1、整体发展趋势方面：产品多元且具有一定协同，对不同应用领域的功率器件及其驱动、应用充分理解。未来，满足多领域的模组方案能有效提高专业化厂商的市场竞争力。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： 赛米控可为客户提供从功率模块、驱动器到功率模组的系列方案，且应用领域广泛，涵盖风电、光伏、新能源汽车、轨交等领域。	公司拥有覆盖风电、储能、输配电等领域的产品；同时，功率器件驱动器作为功率模组的核心部件，多元产品结构有助于提升对功率模组的理解、设计和性能提升。 公司拥有结温估算、控制及散热技术、智能故障管理技术、温度检测技术等核心技术。

由上表可知，公司功率模组可满足下游高功率密度、大功率、覆盖多领域等需求，产品及技术符合当前行业发展趋势。

3、功率半导体检测设备

功率半导体检测设备行业主要技术路线体现在高电压、大电流测试、覆盖多元测试对象、覆盖产线及实验室场景等，具体情况如下：

行业主要技术路线	具体说明	发展趋势	发行人对应情况
高电压、大电流测	为满足功率器件高电压、大电流的发展需要，	1、发展趋势： 高电压、大电流的发展趋势主要受功率器件产品发展的影响，	公司产品能满足高电压大电流测试需求，可提供 10,000A/6KV

试	测试设备需提供满足对应电压和电流水平的测试条件。	高电压、大电流的功率器件有利于提高下游功率系统的功率等级、提高发电和变流效率。 未来，功率半导体检测设备高电压及大电流测试技术是重要发展方向。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况 ①联动科技：功率半导体测试系统沿着高电压大电流的技术路线持续创新迭代，从 10A/1KV 迭代至 1000A/6KV，在测试功能模块方面，也不断推出各项动态测试模块，适应大功率器件新的应用； ②是德科技：能够可靠、可重复地测量宽带隙（SiC、GaN）功率半导体； ③科威尔推出专门测试 IGBT 的测试设备。	测试；可测试电压等级较高的 SiC 器件。 公司拥有功率半导体电流测试技术等核心技术。
覆盖多元测试对象	功率半导体检测设备的测试对象包括 IC 级别（功率 IC）、器件级别（功率器件）、部件级别（功率模组），但针对不同检测对象在测试精度与测试功能上要求不同。	1、整体发展趋势方面：逐步实现第三代半导体的测试、功率器件测试、功率模组测试等。未来，能满足第三代半导体测试的产品拥有较强竞争力。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： ①阅芯科技：动态测试设备可测试不同封装类型和电路拓扑的器件； ②科威尔：近年来推出可测变流器和 IGBT 的测试设备。	公司产品更新迭代，可测试对象多元，已覆盖 Si 基功率器件、SiC 基功率器件及功率模组的测试。 公司拥有功率半导体电流测试技术、功率回路切换技术、温度检测技术及相差校准技术等核心技术。
覆盖产线及实验室场景	功率半导体检测有实验室场景和生产场景的需求	1、整体发展趋势方面：产线设备和实验室设备均有较大市场需求，且有较高技术门槛。未来，厂商需能覆盖产线设备与实验室设备，满足多场景需求。 2、同行业公司近年来的新产品和新技术开发情况： ①科威尔：2022 年新推出功率半导体产线方案，且工作模式可切换产线模式和实验室模式； ②泰瑞达公司旗下 TRD 系列产品也可实现产线测试和实验室测试。	2023 年，公司推出基于华峰测控 STS8200 测试系统的功率半导体产线检测设备，产品覆盖实验室和产线应用场景。 公司拥有功率半导体电流测试技术、功率回路切换技术、温度检测技术及相差校准技术等核心技术。

由上表可知，公司功率半导体检测设备专注于功率半导体检测细分领域，具有高电压、大电流测试技术，测试对象已覆盖 Si 基功率器件、SiC 基功率器件及功率模组，且已推出实验室和产线应用场景下的检测设备，产品与技术符合行业发展趋势。

（三）发行人各核心技术属于基础技术/应用技术，是否属于行业成熟或通用技术

发行人根据核心技术或其内涵的设计诀窍、技巧在解决产品部分共性问题方面是否更偏向底层基础原理创新或实践应用创新，而简单区分核心技术属于基础技术/应用技术，并无严格定义。其中，更偏向在底层基础原理上创新而形成的基础技术主要包括信号隔离传输技术、并联技术、示波器通道扩展技术。

发行人的核心技术均是根据自身研发经验积累，结合下游行业、产品需求形成的具有自主知识产权的专有技术，且经过长期研发应用实践与下游各细分市场深度融合，具有较高的技术门槛及独特性，不属于行业成熟或通用技术。

同行业成熟或通用技术相比，发行人各核心技术的先进性及优势具体体现如下：

序号	发行人核心技术名称	行业成熟或通用技术情况	发行人核心技术先进性及优势	知识产权保护情况
1	信号隔离传输技术	行业一般拥有单一信号隔离方案，且隔离传输能力以及抗干扰能力完全受限于隔离器件本身，无法通过额外的措施来提升其抗干扰能力。	1、公司的信号隔离传输技术涵盖光隔、磁隔、容隔等方案。通过对整个信号链的研究，在驱动信号的接收、调制、隔离和功率放大等各个环节提出优化方案，有效降低电路的复杂度和成本，增强信号隔离传输的可靠性。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能提高信号传输的抗干扰能力，具体表现在使信号通过，但阻止直流电流和有害杂散交流电流。	5项发明专利
2	隔离稳压电源技术	行业一般采用开环的隔离电源，输出电压会随着负载电流上升而下降，无法实现稳压。	1、通过检测变压器原边流变化量，计算需要待补偿电压，从而保证直流隔离电源副边输出电压的稳定，避免传统开环隔离电源中输出电压随输出负载电流上升而下降，从而引起的功率半导体损耗增加以及功率器件驱动器不能正常工作的现象。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术在隔离电源副边输出电压随着负载的增大时会同步实现电压稳定。	3项发明专利
3	驱动保护技术	行业一般具有的短路保护功能检测屏蔽时间是固定的，无法保证在对 IGBT 进行退饱和故障检查时不发生误报。	1、针对功率器件驱动器的保护，公司提出了共模干扰抑制技术、短路保护技术和门极钳位技术等。 （1）公司的共模干扰抑制技术，通过采集 IGBT 驱动器中隔离单元工作时两个高阻抗输入引脚的电流，进而判断这两个电流是否互为共模电流，从而控制 IGBT 驱动器是否执行抑制共模干扰滤除动作，该技术能彻底切断共模信号传输路径，大大提高了 IGBT 驱动器 EMC（电磁兼容）能力，提升了系统的可靠性。 （2）公司的短路保护技术提出了一种 IGBT 退饱和故障的检测电路，该电路通过在脉宽调制信号为低电平时，通过 MOS 管将用于输出退饱和故障信号的二极管正极强制拉低，从而保证了在对 IGBT 进行退饱和故障检查时不发生误报，提高了保护电路的可靠性。 （3）公司的门极钳位技术通过在门极设置 2 个开关管并连接到不同电位，在不同的时刻将门极连接到合适的电位做门极钳位的方式，既提升了器件门极的抗 dv/dt 性能，同时保护门极工作电压在安全范围以内。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能提高检测电路共模干扰抑制能力，在系统出现过载或者负载侧短路时，IGBT 的关断电流会大幅增加。在这些工况下，有源钳位可以保护 IGBT，避免由于关断过压引起的失效，避免 IGBT 短路保护的误触发，保证门级电压在安全范围内。	5项发明专利
4	电压尖峰抑制技术	行业一般采用单一的方式进行电压尖峰抑制，无法根据不同的工况做一个电压尖峰抑制策略的调整。	1、公司通过软关断、分级关断、数控有源钳位等专利技术，降低了功率器件在大电流下关断的电压尖峰，确保功率器件在 SOA 范围运行，保证了功率半导体的可靠安全运行。 （1）公司的软关断技术通过识别脉冲宽度来实现 IGBT 软关断，不同于现有技术采用多个隔离变压器共同控制的方式，仅采用一个隔离器件来实现原边控制副边功率器件软关断，且可实现软关断和正常关断之间的切换，电路实现简单，系统可靠性强。 （2）公司的分级关断技术通过一种双变压器的 IGBT 分级关断电路，将输入信号转换为两路信号，并通过两路信号的控制关系控制 IGBT 的开通、关断和分级关断，降低关断时候的电流变化率，实现抑制关断尖峰的效果；该技术相较现有的关断尖峰抑制方案而言，采用了连续脉冲传输的方式，增强了抗干扰能力，具有控制方式灵活，参数设置简便，适应性强等特点，能根据不同的应用进行调整，实现 IGBT 关断尖峰可控的优势，减少因控制电路中器件差异而导致的关断尖峰差异大的问题。 （3）公司的数控有源钳位技术利用数字控制技术实现保护器件电流的快速检测和对门极精准控制，实现尖峰电压的抑制，同时降低了过压保护器件的电压应力和保护器件的功耗，提升了过压保护电路的可靠性。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能降低系统杂散电感、降低电流变化率 di/dt，解决了当器件	1项发明专利

			在短路或者过流状态下关断时，集电极电压过冲会格外大，有可能超过额定值，从而损坏 IGBT，所以需要保证功率器件在大电流关断时其电压尖峰也在安全工作区内。具体表现在：降低系统杂散电感、降低电流变化率 di/dt。	
5	智能故障管理技术	行业一般只能报出故障，而不能对故障进行管理，区分出不同类别的故障。	1、驱动层面，通过对 IGBT 和驱动板状态监控，识别 IGBT 短路、IGBT 过温、驱动板欠压等故障，并对 IGBT 做出保护，且以多种可配置的通讯形式上报给上位机，保证系统安全。 2、功率模组层面，通过对模组电压、电流、运行温度等参数监控，识别模组运行时的过流、过压和过温等故障，并以多种可配置的通讯形式上报给上位机，保证系统安全。 3、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能够对 IGBT 短路、IGBT 过温、驱动板欠压、模组运行时的过流、过压和过温等故障进行识别，并能将故障进行分类上报。需要将不同驱动回路的各类故障进行编码，并通过异步串行通信方式，将故障类别以及故障发生的时序，通过编码的方式，告知上位机，实现变流器装置快速定位故障。	11 项软件著作权
6	数字化驱动技术	行业一般只含有基本的保护功能，不具备保护逻辑、故障定位等特殊功能。	1、创新的数字驱动结构，基于数字控制单元及相应软件实现了驱动信号预处理、保护逻辑、故障保护及定位等功能，基于不同工况执行差异化策略，提升了驱动智能化、可靠性、灵活度。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能通过采样数字驱动程序，对驱动信号进行控制，能够根据不同的工况，实现预处理、保护逻辑、故障保护及定位等功能。	3 项发明专利、8 项软件著作权
7	并联技术	行业一般采用 1 对多的方式对并联 IGBT 进行直接驱动，不会对每路驱动进行单独调节，其均流效果完全依赖于驱动电路一致性和功率模组的对称性。	1、通过采样单元采样每路并联 IGBT 的辅助 E 端电压，并将采集到的电压输入至数字控制核，数字控制核进行比较运算并将运算结果输入到补偿电路，调整门极驱动信号，使得并联 IGBT 之间的电流保持一致，确保 IGBT 的均流效果。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能在多 IGBT 模块并联时，有效抑制环流，保证并联 IGBT 之间的电流保持一致，确保 IGBT 的均流效果，从而保证驱动和整个系统的工作状态。	1 项发明专利
8	驱动测试技术	行业一般采用手动或单工位筛选方案，测试项目不够全面，且指标可重复性较低。	1、在功率器件驱动器生产过程中，通过驱动测试设备，对驱动进行批量测试和筛选，降低出厂驱动的失效率，提高功率器件驱动器质量。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能够对驱动进行测试，减低驱动器的出厂时的失效率。	1 项发明专利、7 项软件著作权
9	温度检测技术	行业一般采用非隔离的方式直接进行采样，或者通过线性光耦进行隔离采样，当需要采样多路温度时，电路结构就会很复杂。	1、公司提出了三种温度检测技术： （1）通过调制解调技术，将模拟量转化成数字量再进行隔离传输，解决了线性光耦低成本高温漂的不足； （2）采用了在适配板上集成分布式温度采样方式，扩大了驱动核板能够采集的功率器件温度路数； （2）通过创新的获取多路并联功率器件最高温度的方法，达到电路结构简单，成本低的目标。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能通过采用电子元器件，设置阈值进行过温保护，或者采用主控芯片和驱动程序定时对温度检测，但检测电路设置有多路进行多通道温度采样时，使用创新性电路满足在复杂系统中的主控芯片和驱动程序处理多通道温度采样数据的需求。	1 项发明专利
10	结温估算、控制及散热技术	行业一般采用光学测量法对器件结温进行测量，但需要对模块结构做调整，调整后的模块无法在产品中使用；结温控制方面，行业一般采用离线模型估算结温，调整控制策略，无法实现在线实时结温控制；散热方面，行业一般采用加强散热介质流量方案增强散热，未对器件本体结构热阻以及换热路径进行优化。	1、结温估算、控制及散热技术指对功率模组的温度管理和优化技术，公司主要在结温估算、温度控制和散热方面拥有技术： （1）结温估算方面：结温估算技术主要包括光学测量法、物理接触法、热阻网络模型法及温敏电参数法。其中光学测量法属于直接测试方式，但是需要破坏模块的外部封装。其他的方法都是间接测量，物理接触法主要是通过温敏器件放置在于芯片附近进行采样估算；热阻网络是通过实时计算功率器件的损耗，并将该损耗导入事先获取的热网络阻抗模型，再对结温进行估算；温敏电参数是利用半导体的物理参数与器件温度之间的对应关系，通过测量电气参数来推算获得器件结温； （2）控制方面：根据实时反馈的结温或者理论计算得到的结温，实时调整功率元件的开通关断时序，从而实时调整损耗在不同功率元件的分布比例，进而调整了功率元件的工作结温，以保证不同运行环境、运行工况和散热条件下损耗的合理分布，使得结温均匀分布，从而保证了该电路的输出能力，提高功率模组可靠性及功率密度； （3）散热方面：利用散热微通道绝缘基板，降低功率器件封装结构的热阻，优化换流路径，降低内部寄生电	5 项发明专利，1 项软件著作权

			感及换流热阻，提高功率器件散热能力。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术解决了功率模組的温度较估算、大功率等级的模組散热难度大的问题。	
11	功率半导体电流测试技术	行业一般采用电流传感器方案进行电流测量，会影响功率半导体的结构和布局，无法实现功率半导体电流的非侵入式采集。	1、通过电容电压采样和预测量电容值，创新性的设计了一种非介入式的电流测试方法。具有成本低、适用面广的特点。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术通过非介入方式，实现了功率半导体非侵入式的电流采集。	2项发明专利、12项软件著作权
12	相差校准技术	行业一般采用专用校准工装对采集通道的相位延迟进行校准，但专用校准工装的适用量程较小，电感较大，无法实现功率器件测试系统高压、高速信号的准确校准。	1、根据功率器件在反向恢复过程的物理特性，仅需利用待测对象本身的测试波形并结合特定的算法，即可有效的补偿电压和电流探头的相位差，大大提升功率器件的损耗测量精度。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能实现高速电压、电流信号采样通道延时校准。	3项发明专利
13	功率回路切换技术	行业一般采用继电器方案进行功率回路的切换，继电器无法实现高压、大电流的可靠切换。	1、采用创新的机械结构，可以实现高压大电流双回路的切换，大大提升了测试效率。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术通过创新的结构设计，实现了接通的触点间能耐大电流、断开的触点间能耐高电压难题。	1项发明专利
14	示波器通道扩展技术	行业一般采用多示波器并联方案，多示波器并联方案无法实现数据的高精度同步。	1、通过射频切换开关及数据重构同步算法可实现单一通道的分时测量，从而最多可以实现4通道示波器同时测量8个参数的效果。 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术能实现示波器通多道高频、高速信号的精确采集以及通道拓展。	1项实用新型专利
15	功率半导体电压测试技术	关于阈值电压检测，行业一般采用可变电电压源扫描的方法，按一定要求在待测器件栅极施加扫描电压，当漏极电流达到规定值时，读取栅源电压作为阈值电压，该方案测量精度受到扫描电压步进大小的影响。	1、引入恒流源电路，提出了一种无需进行步进电压扫描的功率半导体器件阈值电压测试方法，使得阈值电压的测试精度不受步进电压大小的影响； 2、与行业成熟或通用技术相比，公司的核心技术可以实现稳态阈值电压的直接读取，能够达到测试精度不受步进电压大小影响的效果。	1项在审发明专利

（四）结合同行业产品公布原理图等情况说明是否存在易被模仿、替代的可能

1、同行业产品公布原理图属于行业惯例，不会由此导致公司产品被模仿或替代

同行业产品公布的原理图是指使用物理电学标准化的符号绘制的电路连接图。功率器件驱动器厂商一般会在产品说明书中公布原理图，同行业公司中 PI、英飞凌、赛米控、青铜剑技术等在其产品说明书中均有公布相关原理图，属于行业惯例，在原理图上列示的一个方块可能为由多种电子元器件构成的整个单元电路，公布原理图不会由此导致公司产品被模仿或替代。

最终指导产品设计与生产的详细电路设计图包括具体每一项的硬件、软件内容和整体电路布局设计。一方面，从电路原理图到产品最终实现需要经历多个步骤及复杂的技术，至少包含系统设计、原理图设计、元器件选型、测试评估、生产工艺设计等。具体可进一步细化为产品原理图设计、关键技术方案验证、系统概要设计、子系统概要设计、概要设计输出（包含硬件概要设计、软件概要设计、结构概要设计）、设计计算书原理图（可以具体识别和执行的版本）、PCB 布图、硬件测试、软件测试、功能测试、性能测试、可靠性测试、工装设计、生产工艺设计、试生产等众多环节，同时每个环节还需要针对性进行验证、评估、优化。

另一方面，从电路原理图到产品最终实现需多类专业技术人员参与，至少包括系统工程师、软件工程师、硬件工程师、PCB 工程师、测试工程师、工装工艺工程师等，且涉及多种专业技术，包括电磁学、光学、电子电路设计等。

综上，同行业产品公布原理图属于行业惯例，从电路原理图到产品最终实现需要经历多个步骤及复杂的技术，且需多类专业技术人员参与，不会由此导致公司产品被模仿或替代。

2、公司核心技术具有较高的技术门槛，且公司产品为数字驱动器，需搭配自有软件以实现产品性能

公司深耕中高压功率器件应用领域十余年，形成了自身的核心技术体系。公司的核心技术包含了信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术、驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、智能故障管理技术、数字化驱动技术、并联技术、驱动测试技术等，覆盖了从产品设计、方案验证、性能功能测试和生产工艺等多个流程，上述技术需要在长期的研发和生产实践中积累。

公司产品主要为中高压领域产品，针对实际复杂应用工况，需具备多参数设计能力，

需要具体考虑复杂的电气因素（如高压、大电流、短路、系统过压、多电平多并联拓扑、电磁环境恶劣、电网浪涌冲击等）和外部环境因素（如温差大、粉尘大、高振动、盐雾浓度高等）进行参数设计，具有较高的技术门槛。

此外，公司产品为数字驱动器，需搭配嵌入式软件以实现产品性能，嵌入式软件包含多种数字算法（数字抗干扰滤波算法、电流采样算法、电压采样算法、温度采样算法、IGBT 结温估算算法和故障管理算法），复杂程度较高，数字算法还需根据产品性能需求进行适应性调整，具有较高的技术门槛，上述嵌入式软件均为公司自主研发。

因此，公司核心技术覆盖设计、验证、生产等多个环节，具备较高技术门槛，且公司产品需搭载自主研发的嵌入式软件，不易被模仿和替代。

3、公司通过知识产权保护降低了公司产品被模仿、被替代的可能性

公司针对各项核心技术已申请并获得授权多项发明专利和软件著作权保护，截至**报告期末**，公司共拥有 55 项专利权，其中发明专利 33 项，实用新型 16 项，拥有 **32** 项授权软件著作权。公司通过知识产权保护降低了公司产品被模仿、被替代的可能性。

4、公司是细分领域领先企业，与主要客户保持了稳定良好的合作关系，其不会轻易更换长期合作的供应商及产品

公司是国内功率器件驱动器领先企业，与下游主要客户建立了长期稳定的合作关系。下游主要客户对合格供应商具有严格的导入过程，且功率器件驱动器是其产品的关键核心部件，关系到整个功率系统的稳定、可靠运行，其不会轻易更换长期合作的关键零部件供应商及产品。

5、公司通过持续的研发创新并建立严格的保密制度降低了相关技术被模仿、被替代的可能性

公司所在行业为典型的技术密集型行业，公司持续投入研发力量，实现产品迭代和技术创新。经过多年的研发积累，公司的核心技术已经深植于产品设计、测试验证、软件算法中，较难通过查询原理图、引入人才等方式快速实现模仿和替代。同时，公司建立了《研发保密制度》《研发知识产权管理制度》等保密相关的内控制度，采取了必要的保密措施，控制相关敏感信息的知悉范围，对保密范围、审核批准程序、文件资料的管理、责任人及责任划分、责任追究等方面作了详细规定。同时，公司与核心技术人员以及其他主要研发人员签署了保密协议和竞业禁止协议，进一步加强了公司相关技术的保密制度。

综上所述，发行人核心技术的行业内主要评价指标选取合理，与同行业公司不存在较大差异，核心技术主要评价指标总体达国际同等水平；发行人主要产品符合行业主要技术路线及发展趋势，具有原创性、引领性和前沿性；发行人各核心技术不属于行业成熟或通用技术，同行业产品公布原理图属于行业惯例，不会由此导致公司产品被模仿或替代，公司核心技术具有较高的技术门槛，且公司产品为数字驱动器，需搭配自有软件以实现产品性能，同时公司已通过知识产权保护等方式降低了公司产品被模仿、被替代的可能性。

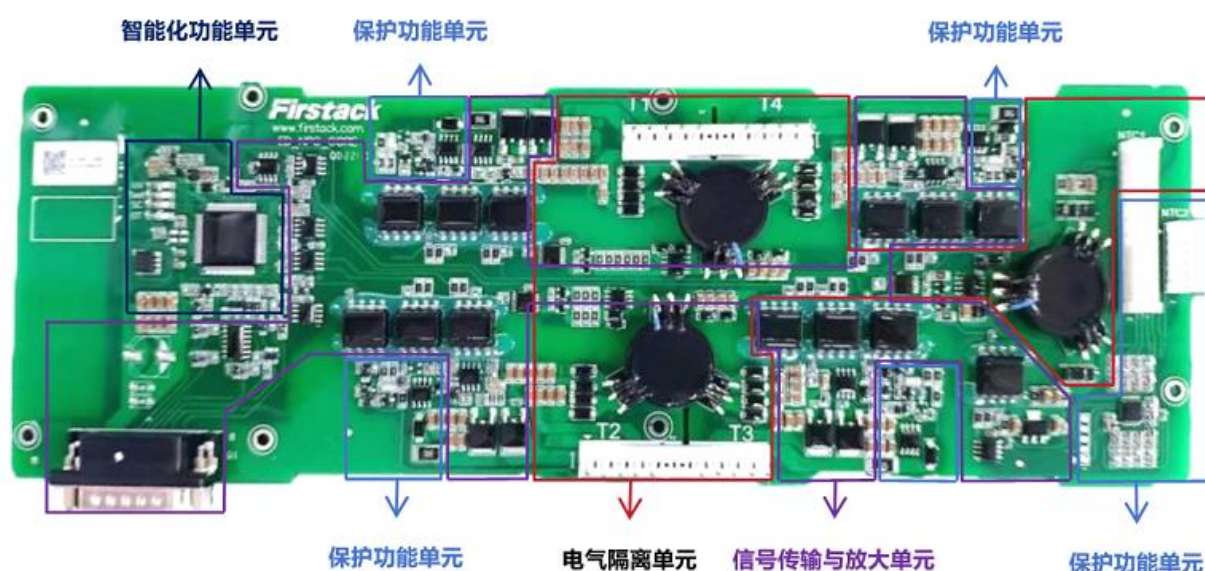
二、发行人板级驱动器、功率模组的核心部件及其外购、自产情况、同行业对比情况，发行人是否主导/参与设计前述采购的电气元器件，相关产品性能是否主要依赖核心、重要零部件实现；

（一）发行人板级驱动器、功率模组的核心部件及其外购、自产情况、同行业对比情况

1、板级驱动器

（1）板级驱动器的核心部件

发行人板级驱动器内部电路结构及各核心单元示意图如下：



①硬件组成部分

板级驱动器硬件包括电气隔离单元、保护功能单元、信号传输与放大单元和智能化单元等，前述硬件单元主要由各类电子元器件组成。电子元器件按照电路设计图通过贴片或插件方式置于印刷电路板（PCB），通过搭建不同电路以实现各单元不同功能。

其中，电气隔离单元包括电源方案、隔离方案单元电路；保护功能单元包括保护电路（短路保护电路、欠压保护电路、di/dt 保护电路、过载保护电路、过温保护电路以及软关断电路、有源钳位电路等高级保护功能电路）及相应检测电路等；信号传输与放大单元包括电源电路、整流电路、电平转换电路、隔离电路、信号放大电路等；智能化单元包括短路、欠压、过温等故障的检测电路及其他外围电路等。

构成前述电路的硬件主要包括多种基础功能 IC（电源 IC、逻辑 IC、运放 IC、采样 IC、可编程逻辑芯片等）、光耦、容阻感（电容、电阻、电感）、MOSFET²、二极管、电流传感器、端子等。

②软件组成部分

板级驱动器软件主要由嵌入式软件组成，嵌入式软件通过烧录方式存储于可编程逻辑芯片中，可编程逻辑芯片搭载嵌入式软件及其外围检测电路共同构成智能化单元。

嵌入式软件所涉及软件和算法包括数字抗干扰滤波算法、电流采样算法、电压采样算法、温度采样算法、IGBT 结温估算算法和故障管理算法等，均为发行人自主研发取得。

(2) 板级驱动器核心部件的自产、外购情况

板级驱动器中电气隔离单元、保护功能单元、信号传输与放大单元及智能化单元等均为发行人自主研发取得。

上述核心单元所需硬件部件包括基础 IC、容阻感、光耦、二极管等主要通过外部采购取得；所涉及的软件部件系嵌入式软件，全部由发行人自主研发取得。

①主要硬件情况

板级驱动器相关硬件功能如下：

核心单元	技术来源	功能
电气隔离单元	自主研发	通过电源方案和隔离方案的单元电路设计实现电气隔离和信号隔离功能，并通过耐压测试、可靠性测试测试实现信号稳定隔离传输。
信号传输与放大单元	自主研发	通过电源电路、整流电路、电平转换电路、隔离电路、信号放大电路等相互配合，以及针对不同工况合理设置驱动功率、开关频率、开关延时等参数，满足驱动信号放大及并稳定传输至高压端（功率器件所在端）。
保护功能单元	自主研发	通过多种保护电路及程序算法的有效结合，针对不同应用工况，达到保护功率器件在运行中不受损坏的目的，达到功能完善但不冗余的目的。
智能化单元	自主研发	通过软件算法和硬件电路搭配，达到监控功率器件工作状态、及时识别故障、定位故障并针对性实时保护的目的。

² 公司采购的 MOSFET 为功率分立器件，系板级驱动器所用电子元器件，与 SiC MOSFET 功率模块为不同类产品，下同。

板级驱动器硬件包括电气隔离单元、保护功能单元、信号传输与放大单元及智能化单元等，由各类通用电子元器件组成，研发人员需完成各模块外围电路设计及相关嵌入式软件开发，最终完成硬件、软件高效耦合适配，实现核心硬件功能。构成前述硬件的主要电子元器件的功能如下：

器件	来源	功能
IC	外购	IC 类别较为丰富，包括电源 IC、逻辑 IC、运放 IC、采样 IC、可编程逻辑芯片等多种类型的芯片，每种类型的功能均不相同，一般由多种 IC 和其他的分立元器件配合完成小部分功能，在电气隔离单元、保护功能单元、信号传输与放大单元和智能化单元均有使用。
光耦	外购	光耦主要功能是输入信号和输出信号的隔离传输，在电气隔离单元电路中使用。
容阻感	外购	电阻与电容是无源器件，电阻、电容所起的作用根据所处电路的位置不同而有所差异。电阻、电容在采样电路、放大电路、保护电路、智能化外围电路等均有使用；电感在滤波电路及电源转换电路中使用。
PCB	外购	印刷电路板根据电路图设计作为电子元器件的支撑体，又作为电子元器件相互连接的载体；印刷电路板的核心是 layout 版图设计，是电路设计重要组成部分。
MOSFET	外购	MOSFET 可以作为电平转换电路中高电平和低电平转换，逻辑转换电路中电平逻辑的高低转换，在信号传输与放大电路中使用。
电流传感器	外购	电流传感器通过电磁感应原理实现对电流信号的检测，在信号传输与放大功能单元中使用。
二极管	外购	二极管是单向导电的元器件，二极管可以用在整流电路及各种逻辑电路中，在电气隔离单元电路、保护功能单元电路和信号传输与放大单元电路中均有使用。
端子	外购	端子是实现电气连接功能的元器件，端子的使用方便两个零部件之间的连接，主要用在信号传输与放大功能单元。

②主要软件情况

板级驱动器相关软件技术均来源于产品开发、项目积累，通过自主研发取得。

发行人研发团队均为从事电力电子行业多年的技术人员，具备扎实的技术功底和丰富的产品开发经验，包括专业的产品软件算法工程师等。

公司产品搭载的嵌入式软件为驱动方案不可分割的一部分，软件算法通过和外围电路有效耦合实现单元功能的执行，并根据驱动单元功能执行结果实时与上位机交互，上位机可根据交互结果优化控制策略，提高功率系统稳定性。

（3）同行业对比情况

同行业公司	器件来源
PI	PI 主要产品包括 AD-DC 电源转换产品、LED 驱动产品、电机驱动产品、门级驱动器等，其小部分原材料可自产，包括部分电源 IC、磁隔离器等。
英飞凌	英飞凌是专业的半导体生产商，根据英飞凌官网其产品涵盖功率器件、ASIC、电池管理 IC、存储芯片、微控制器、传感器、晶体管、二极管等类别，其可自产部分半导体原材料。
赛米控	根据赛米控官网数据，其主要产品包括功率器件、功率组件、散热器及 IGBT 驱动等，不涉及驱动器所需主要硬件的相关研发、生产等。
InPower	根据 InPower 官网数据，其主营业务为板级驱动器，不涉及驱动器所需主要硬件的相关研发、生产等。
青铜剑技术	根据青铜剑技术产品介绍，其部分产品搭载自制磁隔离器，未涉及驱动器所需其他主要硬件的研发、生产等。
联研国芯	根据联研国芯官网介绍，联研国芯致力于 IGBT 驱动器的研发与销售，不涉及驱动器所需主

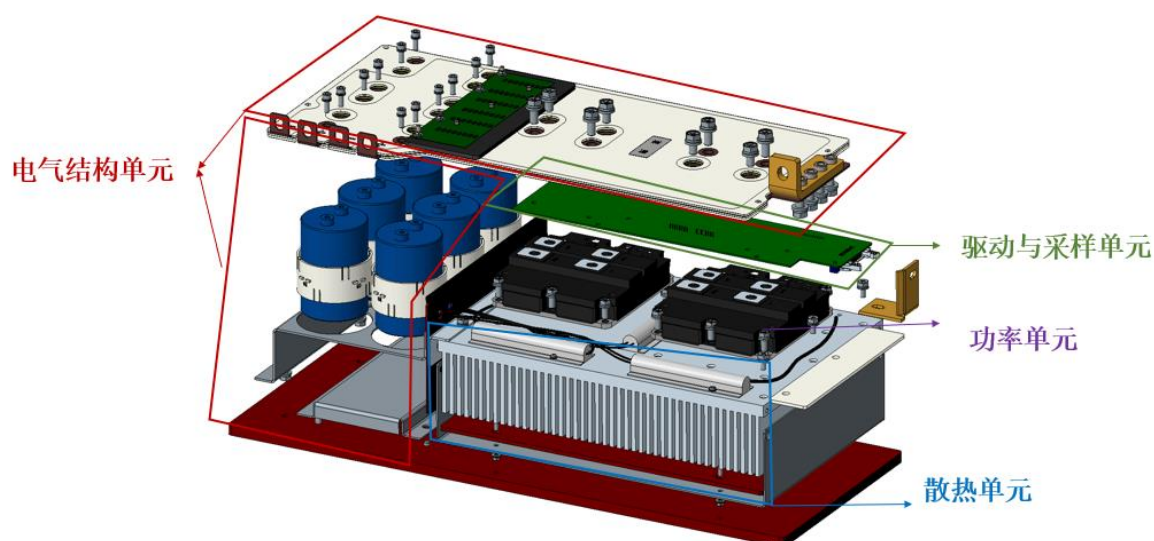
	要硬件的研发、生产等。
落木源	根据落木源官网，其专业研发生产 IGBT 和 MOSFET 开关器件的隔离驱动器，不涉及驱动器所需主要硬件的研发、生产等。

同行业公司驱动器产品由其自主设计开发，所需电子元器件等硬件部件主要通过外购实现，与公司不存在较大差异。功率器件驱动器所需电子元器件均为上游行业标准化产品，通过专业化分工，驱动器厂商可专注于产品本身的研究、设计等，有助于提高研发、生产效率，符合行业惯例。

2、功率模组

（1）功率模组的核心部件

发行人功率模组内部电路结构及各核心单元示意图如下：



①硬件组成部分

功率模组硬件包括电气结构单元、驱动与采样单元、功率单元和散热单元等，前述硬件单元主要由各类结构件及电子元器件组成。结构件及电子元器件根据产品结构设计精密连接成完整的功能单元，通过搭建不同电路与元器件架构以实现各单元不同功能。

其中，电气结构单元包括母排、金属结构件及支撑电容单元；驱动与采样单元包括驱动单元、采样单元；功率单元包括电路拓扑结构单元及相应检测电路单元等；散热单元包括散热结构等。

构成前述电路的硬件主要包括多种基础功能电子元器件（功率器件、支撑电容、采样 IC、传感器等）、功率器件驱动器、母排、散热器等。

②软件组成部分

功率模组软件主要为搭载于数字驱动器中的嵌入式软件，嵌入式软件与功率模组中的采样单元相互搭配构成功率模组的智能化功能。嵌入式软件所涉及软件和算法均为发行人自主研发取得。

(2) 功率模组核心部件的自产、外购情况

功率模组中电气结构单元、驱动与采样单元、功率单元和散热单元等均为发行人自主研发设计制成。

上述核心单元所需硬件部件包括电子元器件及电气结构件等主要通过外部采购取得，其中功率器件驱动器为发行人自产；所涉及的软件部件系嵌入式软件，全部由发行人自主研发取得。

①主要硬件情况

功率模组相关硬件单元功能如下：

核心单元	技术来源	功能
电气结构单元	自主研发	通过母排、机械结构设计、电气结构设计，实现低杂散电感、电气结构高稳定性、能量的存储及支撑和绝缘特性。
驱动与采样单元	自主研发	通过电气隔离单元、保护功能单元、信号传输与放大单元和智能化单元实现对功率模组中功率器件的驱动和保护；通过采样单元实现功率模组的电压、电流、温度的采样。
功率单元	自主研发	通过电路拓扑结构单元设计及相应检测单元电路设计，达到功率单元电路开关和功率输出的目的。
散热单元	自主研发	通过散热结构设计，实现功率单元的散热，优质的散热单元对功率密度提升有较多贡献。

功率模组的硬件包括电气结构单元、驱动与采样单元、功率单元和散热单元等，由各类通用电子元器件及结构件组成，研发人员需完成各结构单元的热与流体设计、电气设计、机械结构设计、电磁设计，实现各个功能单元相互有效配合，达到高可靠性、高功率密度和高智能化水平。构成前述硬件的主要电子元器件的功能如下：

器件	来源	功能
功率模块	外购	通过功率模块的开关实现功率变换的功能，功率模组中用的功率模块主要为 IGBT 模块。
功率器件驱动器	自产	功率器件驱动器实现将控制信号传输至功率器件，同时实现对功率器件的驱动和保护。驱动器和功率模块以相互匹配的方式实现功率转换的功能。
母排	外购	母排是金属制成的多层复合结构连接排，母排的作用是将电路板上的信号传输到其他元器件上，同时还可以提供电源和地线的连接。
支撑电容	外购	具备能量存储能力的电容，主要为功率模组提供能量存储和提供模组运行能量。
散热器	外购	散热器能将功率模块工作中产生的热量传输出去，降低功率模组的热量。

②主要软件情况

功率模组的嵌入式软件包括数字驱动程序、数字控制程序等，均来源于自主研发取得。

(3) 同行业对比情况

同行业公司	器件来源
英飞凌	根据英飞凌官网介绍，其主要产品包含功率模块和功率器件驱动器，因此其自产功率模组可使用自主品牌的功率模块和功率器件驱动器。
赛米控	根据赛米控官网介绍，主要产品包括散热器、功率模块及功率器件驱动器，因此其自产功率模组产品可使用自有功率器件驱动器、散热器和功率模块。
丹佛斯	根据丹佛斯官网介绍，其主营动力系统、气候方案、制冷业务、事业部供热业务及传动业务，其产品中有散热器和换热器产品可用于功率模组产品制造。
台达股份	根据台达股份官网，其主营业务包括电源及元器件、基础设施及自动化业务，其中电源及元器件业务中包含电感，可用于功率模组产品制造。

由上表可知，同行业公司功率模组产品所需的硬件以外购为主或部分外购，与公司不存在较大差异，功率模组核心部件功率模块、电容等属于上游领域的标准化产品，通过专业化分工，功率模组生产商可专注于自身产品研发、设计等，有助于提高产品研发、生产效率，符合行业惯例。

(二) 发行人是否主导/参与设计前述采购的电气元器件，相关产品性能是否主要依赖核心、重要零部件实现

1、发行人是否主导/参与设计前述采购的电气元器件

(1) 如前所述，发行人采购的电子元器件均为电力电子行业通用基础原材料，其为标准化产品，发行人不主导/参与设计前述采购的电子元器件，上述情形与同行业可比公司不存在较大差异，符合行业惯例。电力电子行业厂商包括控制器、逆变器、工业变频器、消费电子生产商等均采购同类原材料。此外，通常每种电子元器件只实现一个基础功能，如电流采样 IC 实现电流采样基础功能，采样单元则需按照电路设计架构合理搭配其他电子元器件才可实现完整的采样功能。发行人的核心能力之一体现在电气隔离单元、信号传输与放大单元、保护功能单元、智能化单元等核心硬件单元的设计开发、软件均由公司自主研发设计，并通过上述电子元器件的合理搭配（包括性能、物理空间等）以及与嵌入式软件的有效组合来最大程度实现各单元性能，且各单元之间需稳定、平衡的发挥作用。

电力电子相关行业科创板上市公司	原材料采购情况
三未信安（688489）	主要原材料包括芯片（算法芯片、处理器芯片、电源芯片、通信类芯片、存储芯片、通用芯片等）、板卡配件、组装配件等硬件
禾迈电气（688032）	逆变器业务的主要原材料包括半导体器件及功率模块、线束/电线材料、光伏组件、钣金及外壳、磁芯器件（含低压变压器、电感等）
萤石网络（688475）	采购的原材料主要为集成电路、机电器件、被动器件、塑胶结构件、五金结构件等，种类较为繁多
伟创电气（688698）	原材料主要包括 IGBT 模块及整流桥模块、低压电器、主电容类、集成电路等基础材料
高华科技（688539）	公司主要产品生产所需主要原材料包括电子元件、五金塑胶、感测元件、辅料及与生产相关的委外试验费等

注：上述信息来源于公开披露的招股说明书。

(2) 公司不主导/参与设计前述采购的电子元器件，但根据产品性能以及参数设计需求选用合适的电子元器件，尤其在原材料国产化替代进程中具有较高技术门槛，包括原材料选型、测试验证和驱动设计方案适配等，具体如下：

项目	原材料国产化门槛	公司核心技术体现及技术成果	公司投入研发力量	原材料国产化成果
原材料选型	原材料选型需要覆盖原材料生产商、原材料应用表现、原材料自身特性等多个维度	针对原材料生产商，公司从其生产能力、供货能力、技术实力、研发能力进行比对和了解； 针对原材料的应用表现，公司调研该国产品牌原材料的市场上各个应用场景的应用表现，并收集分析可能发生的风险因素，最终选取应用表现稳定的原材料； 针对原材料自身特性，公司投入研发力量，对原材料自身的参数离散性、可靠性、一致性、外特性等多个参数进行验证判断。	相关研发项目： ①IGBT 驱动方案的全国产化技术研究； ②新一代智能型数字 IGBT 驱动技术的国产化； ③数字化智能集成驱动芯片技术研发； ④基于 ASIC 的高压 IGBT 驱动器国产化研究	逐步推进原材料国产化进程： ①通过研发投入，已实现部分国产原材料替换进口原材料，主要原材料已有后备国产供应商； ②通过自有 ASIC 实现驱动方案的升级，降低进口原材料使用比例。
测试验证	识别国产原材料的性能指标是否与原进口原材料达到一致涉及多个层级的验证	公司充分利用自身测试验证能力，实现原材料自身的测试、驱动器级别的测试验证、系统级别的测试验证等。		
驱动方案适配性	基于国产原材料的部分性能水平与进口原材料差异性，需实现与驱动方案的适配	公司充分发挥驱动方案设计能力，通过方案调整，提高国产原材料和驱动方案的适配性；通过软件方案设计，提高国产原材料性能在公司产品上使用率达到较高水平。		

2、相关产品性能是否主要依赖核心、重要零部件实现

(1) 核心部件对产品性能的影响

公司外购的主要原材料为 IC、光耦、容阻感、PCB、MOSFET 等，其对产品性能的具体影响如下：

①IC、容阻感、MOSFET、光耦等分立元器件

IC、容阻感、MOSFET、光耦是构建功能单元电路的基石，单一分立器件无法独立完成单元电路的功能，因此其对产品的性能存在影响，但不起决定作用。公司在产品功能定义、性能定义时会确定好某一单元电路的具体功能，进而根据功能定义和性能定义选取所需的分立元器件进行搭建，以放大单元电路为例，MOSFET 需要合理搭配适当的二极管、容阻感等才能形成完整的放大单元电路功能。

公司在产品设计时会针对电气隔离、保护功能、信号传输与放大及智能化的核心性能指标进行设计开发。以电气隔离性能指标为例，公司一般事先预设产品的耦合电容、绝缘电压、爬电距离及电气间隙等目标值，并据此选择指定标准参数的分立元器件进行组合设计电气隔离单元电路，因而，分立元器件的电阻值大小、IC 的灵敏程度、额定

电压值、额定电流值、电容值、光耦传输延时时长等任一分立元器件的任一标准参数变化均可能影响电气隔离的性能指标的数值。此外，由于中高压驱动器通常工作在大功率的复杂工况下，电磁环境恶劣，同时外部环境也存在温差大、粉尘大、高振动、盐雾浓度高等情况，分立元器件之间的物理空间排布对产品性能也存在较大影响。因此，发行人需要在充分了解任何一个分立元器件的标准特性基础上进行功能单元电路设计，并充分利用各分立元器件的优劣互补，搭配数字控制算法等软件，达到目标性能指标，具有较高技术门槛。

②PCB

PCB 是承载电路版图和分立元器件的重要基础，PCB 的绝缘电阻、耐高压、耐高温及散热特性等性能影响公司产品的绝缘参数、散热参数、抗干扰能力及可靠性，但不是决定性因素。

由于公司产品多应用于恶劣工况中，对产品的可靠性、抗干扰能力、电气隔离特性有较高的要求，PCB 作为公司产品的必备原材料，如其耐高温、耐高压能力不足会影响公司产品在恶劣工况下的可靠性；PCB 的绝缘电阻大小会影响驱动器在接收到外部电磁干扰时的抗干扰能力。

PCB 的特性会影响产品性能，因而原材料选型、电路布局设计和结构设计显得尤为重要。公司在设计产品的性能参数时，需要选择满足中高压领域应用需求的 PCB 类别，并在电路设计时将 PCB 的绝缘电阻、耐高压、耐高温及散热参数纳入电路设计和结构布图设计考虑中。

综上，核心部件作为功能单元的构成基础，其性能会影响产品性能指标，但不是决定性因素。

（2）核心部件是实现产品性能的必要条件但不是决定其性能的充分条件

公司根据产品的功能性能定义需求选择电子元器件搭建基础单元电路，并依托公司的核心技术完成产品的设计测试与开发制造，最终形成可供使用的完整产品或设计方案。

核心部件是实现板级驱动器产品性能的必要条件，选择分立元器件构建单元单路是必经路径。作为产品单元电路的基石，电子元器件会影响产品性能，即使是一个小电阻的阻值变动也会对产品性能造成影响。但对于板级驱动器制造商而言，电子元器件多为标准化单一功能的产品，驱动器产品性能差异取决于制造商的功能性能定义和参数设计、原材料选型、方案设计和产品测试验证等核心能力。

①虽然使用同类基础原材料，但驱动器产品的功能性能定义及参数设计不同。板级驱动器多用于中高压领域，每个应用领域对驱动器的功能性能及参数均有不同的要求，例如行业标准要求、不同领域工况需求、客户产品适配需求等。因此，产品在指定参数（包括电气隔离、保护功能、信号传输与放大及智能化核心参数）设计时要保证满足要求但不能过于冗余。

②电子元器件性能直接影响驱动器的性能参数，原材料选型尤其重要。电子元器件生产厂商终端，同种元器件型号广泛、品牌较多、参数可选范围广泛。板级驱动器厂商需通过原材料测试验证技术选取符合参数设计要求的元器件，每种原材料的器件级测试能力、板级测试能力、系统级别测试能力都是必备的。因此，原材料选型的能力对产品性能有重要影响。

③方案设计和产品测试验证是让性能指标实际落地的保障。各类元器件在灵敏度、绝缘能力、传输延时、耐压能力、额定电流值均存在差异，驱动方案的硬件设计和软件设计能有效结合各类元器件的单一功能实现单元电路，从而实现驱动器的功能，将具体的性能指标落地。产品的测试验证和反复的技术方案调整能有效弥补理论布图、理论原材料选型和实际指标的差异。

综上，公司采购的核心部件是实现产品性能的必要条件但不是决定其性能的充分条件，相关产品性能并非主要依赖核心、重要零部件实现。

三、发行人驱动器产品是否均需外协生产，电路设计能力的具体体现，结合发行人自有生产设备及生产模式、工艺流程、零部件自产/外购情况、设计生产各环节对产品性能指标的影响及同行业对比情况，说明发行人核心技术在设计、生产过程中的体现，发行人是否主要从事组装或集成业务，核心技术产品收入测算是否准确；

（一）发行人驱动器产品是否均需外协生产，电路设计能力的具体体现

功率器件驱动器完成核心的产品设计流程之后，加工工艺主要有 SMT、DIP、老化测试、软件烧录、表面涂覆等环节。

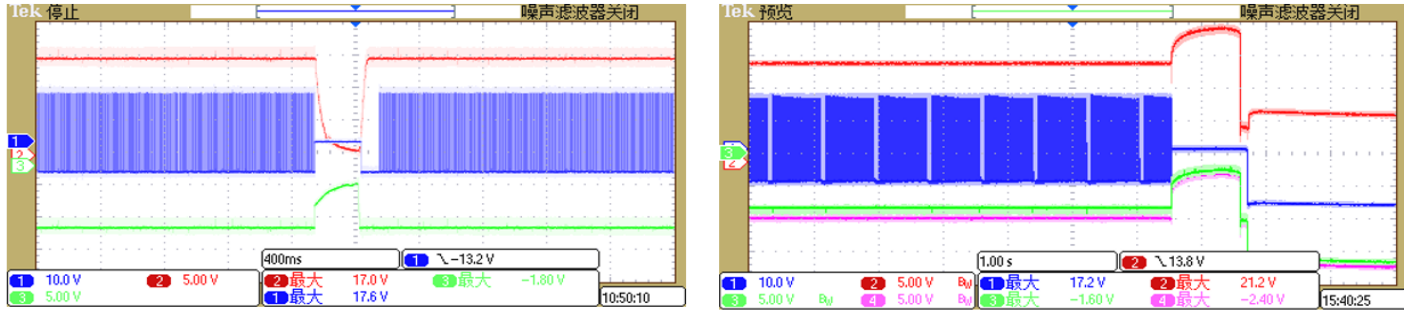
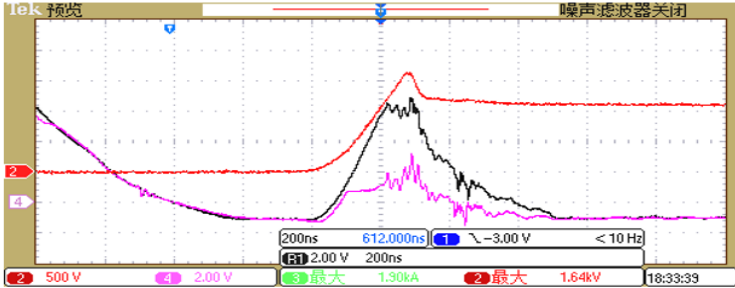
2021-2022 年度，发行人尚未建立 SMT、DIP 产线，因此上述 SMT、DIP 等工序均需外协生产。2023 年，发行人已建立自有 SMT、DIP 产线，且相关产品已实现批量出货，发行人已覆盖功率器件驱动器生产完整工序。

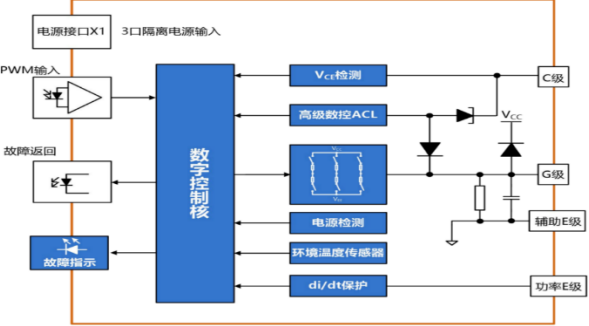
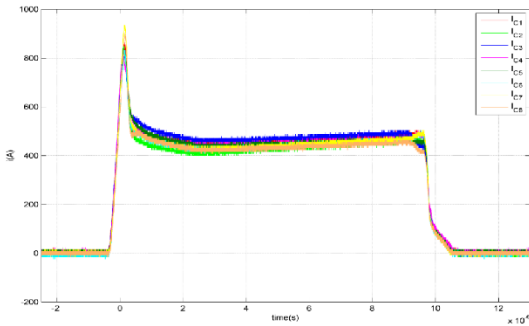
公司功率器件驱动器的驱动电路设计能力基于公司经过多年研发积累的核心技术以及相关核心技术与公司不同应用领域、多种复杂工况环境下的实际应用经验充分结合的技术能力，具体体现包括：（1）驱动电路的布局设计，需要实现驱动电路多个功能单元的基础功能、稳定可靠性能等，包括电气隔离单元、信号传输与放大单元、保护功能单元及智能化单元的布局设计；（2）针对中高压复杂工况场景，需要拥有中高压领域的多并联、多电平设计能力，包括中高压多模块并联的驱动设计和中高压三电平或多电平不同拓扑结构的驱动设计能力。

此外，驱动电路设计需要解决较多难点和痛点，包括：（1）驱动电路的布局设计方面，驱动电路设计不仅需要实现主要功能单元电路的软硬件设计，还需要通过元器件选型、软硬件有效耦合、多维度测试达到产品的高可靠性、高灵活性和智能化能力；（2）中高压领域应用方面，中高压的工况复杂多变、多并联、多电平拓扑电路技术难度高，且复杂的工况叠加复杂的拓扑结构引起的故障因素成倍增加，驱动电路设计具有较高技术门槛。

针对驱动电路的布局设计和中高压领域设计需求，公司的驱动电路设计能力具体体现如下：

类别	功能单元	电路设计能力的具体体现
驱动电路布局设计	电气隔离单元	①不同应用场景的电气隔离方案设计能力 功率器件驱动器工作在强弱电之间，原边与副边的电压差可以达千伏以上，因此需要将副边对原边的电磁干扰降到最小、强弱电之间的寄生参数（耦合电容、杂散电感）降到最小，针对不同场景下电压等级、应用环境、搭配功率器件的需求等进行驱动电路设计开发。在耦合元件方面，通常使用光耦、容耦、磁耦作为耦合元件，不同耦合元件的选用需要考虑可靠性程度、产品成本、原材料使用寿命、响应速度等方面以适配不同的驱动方案； ②满足高电压标准的隔离电路设计能力 驱动器的电气隔离指标，包括耦合电容、绝缘电压、爬电距离和电气间隙等，既要满足应用安全标准，又要满足体积紧凑、高隔离电压要求。电压等级越高的功率器件驱动器，尤其是公司专注的中高压领域，电气隔离的指标要求越加严苛。
	信号传输与放大单元	①满足强干扰环境的信号传输电路设计能力 信号传输的完整、稳定、可靠，针对不同电压等级、不同应用领域的产品，驱动器本身在强电磁干扰环境下工作，驱动电路设计需保证驱动相关信号传输的完整、稳定、可靠，例如，开通延时和关断延时需尽可能保持一致以最大程度保留信号传输的完整性。由于功率器件驱动器工作的原副边电压差达上千伏，外部环境干扰因素复杂，包括强振动、大电流、高电压等因素均会产生较强电磁干扰影响信号传输稳定性，因此，保持开关延时一致性具有较高难度。公司通过滤波电路设计及滤波算法过滤电磁干扰以保证信号传输的稳定性；

		 左：无隔离稳压电源技术，信号传输不连续；右：隔离稳压电源技术，信号传输稳定连续（蓝色波段） ②信号传输电路充足的功率放大能力设计 功率放大的充足、稳定：由于 PWM 信号的驱动功率不足以驱动大功率的 IGBT 模块，需通过功率放大来增加驱动功率，包括短脉冲抑制、过频保护等处理以保证功率放大充足、稳定。公司产品主要针对中高压的功率器件，中高压功率器件对驱动器功率放大能力要求更高。
	保护功能单元	①多种保护功能单元电路设计且要合理搭配 由于中高压功率器件驱动器的工作工况复杂，通常包括复杂电气因素，如高压、大电流、短路、系统过压、多电平多并联拓扑、电磁环境恶劣、电网浪涌冲击等，以及复杂外部环境因素，如温差大、粉尘大、高振动、盐雾浓度高等，因此在设计完善的保护功能时，需考虑过电压、过电流、短路、过温、老化等多种失效因素，同时需要多种保护功能相互搭配使用，包括欠压保护（UVLO）、短路保护、有源钳位保护、过温保护、过载保护、脉冲异常保护、软关断、di/dt 保护等。多种保护功能相互搭配合理且不能冗余、不能触发误保护，因此保护功能单元设计具有较高的技术门槛。 ②驱动电路需快速识别故障和精确执行保护功能 强电磁干扰环境下故障信号很难准确识别，容易引发误保护，多种保护功能相互搭配时，需要驱动电路和驱动程序相互配合以准确识别故障的类别、调动对应的保护功能进行针对性处理，以达到最大程度降低失效概率、最大可能提高功率器件及其驱动器运行可靠性的目的。  CH2:Vce CH3:IC R1:改进前VSR CH4: 改进后VSR 公司驱动保护技术较优，设计的保护电路抗干扰效果明显，CH4 玫红色的线波峰较为缓和
	智能化单元	①嵌入式软件设计能力 智能化功能单元主要有嵌入式软件与外围电路搭配执行，嵌入式软件为驱动电路的重要组成部分，嵌入软件包含多种算法，根据不同场景需求配置不同的算法，主要包括：数字抗干扰滤波算法、电流采样算法、电压采样算法、温度采样算法、IGBT 结温估算算法和故障管理算法等。因此，需要具备软件算法编写能力。

		②故障识别、定位及上位机交互技术难度高 故障识别、定位及上位机交互功能通过智能化单元实现，主要依靠软件及外围电路实现。公司的数字驱动方案技术难度较高，公司的数字算法实现故障定位并识别具体的故障类型，因此对数字算法的编制要求较高；同时，与上位机交互是智能化的另一个重要门槛，实现上位机交互需要与上位机约定握手协议，并在自研数字驱动方案中写入交互方案；因此，公司的智能单元具备较高电路设计难度。
		 公司的数字驱动技术实现故障识别、定位及上位机交互原理
中高压领域设计需求	中高压多模块并联的驱动设计	中高压多模块并联技术中的驱动电路设计具有较大门槛：中高压应用场景可使用并联功率器件的方式满足下游“大功率”、“大电流”的应用需求，并联技术的优势在于使用市场现有的功率器件达到更高的功率等级、实现更低的系统成本，达到更高功率等级和更高的系统效率的目的。由于并联电路中存在功率器件自身参数差异、驱动电路以及功率回路布局不对称等问题，其主要面临三大技术难点： ①针对多模块并联时门极驱动信号不一致难点：公司通过驱动方案设计的对称性等保证驱动信号的一致性； ②针对并联模块E极（发射极）环流较大难点：公司通过E极（发射极）环流抑制电路及环流抑制电阻调节使环流降低； ③针对多模块并联时各路电流不均流度大难点：根据驱动器的应用工况、客户的功率系统结构等进行门极参数调节，同时通过测试验证驱动方案的输出信号一致性等降低多模块并联时各路电流的不均流度，解决了多模块并联时出现的三大难题，实现多模块并联在中高压场景稳定可靠运行。  公司的并联技术研制的八并联电路均流效果较好
	中高压三电平或多电平不同拓扑结构	中高压三电平或多电平不同拓扑结构中的驱动电路设计具有较大门槛：为满足低开关损耗、高功率密度、低系统成本的需求，中高压领域变流器常采用三电平或多电平拓扑结构。三电平或多电平拓扑结构中的功率器件应用面临三大难点：内外管关断时序错误、内管关断尖峰过高、IGBT故障难以定位，此类难点容易引起系统失效，功率器件驱动器设计具有较高技术门槛。 ①针对内外管关断时序错误的难点，公司通过智能时序管理系统程序、di/dt保护、数控高级有源钳位、上位机协调相互搭配的驱动方案，

的驱动设计	解决了传统驱动方案存在时序风险、保护响应速度慢等问题； ②针对内管关断尖峰过高的难点，公司通过分级关断技术，使关断延时、dv/dt、关断尖峰和关断损耗之间达到平衡，克服了传统驱动方案在杂散电感高的场景下电压尖峰抑制效果不理想、吸收电容或TVS过热损坏风险高的缺点； ③针对 IGBT 故障难以定位的难点，三电平拓扑下 IGBT 的数量是两电平拓扑的 2 倍，每个 IGBT 至少有欠压和短路 2 种以上故障，至少存在 24 种故障组合，公司通过智能故障通信技术，使用数字驱动程序对每个 IGBT 的故障信息进行编码，达到区分故障类型（欠压、短路、过温、窄脉冲等）、可提取首次发生的故障类型、告知上位机准确的故障信息的目的，解决了非数字驱动方案无法准确定位发生故障的 IGBT 位置、故障类型、故障发生的时序等问题，有效缩短检修时间、降低系统检修成本。 公司针对三电平或多电平拓扑结构的驱动设计能力得到市场充分验证，已具备“电压尖峰抑制技术”、“驱动保护技术”、“智能故障管理技术”等方面的核心技术，相关产品已在多个领域得到广泛应用，包括“全球首款 950V³双馈三电平 3.XMW 风机”等示范性项目。

因此，驱动电路的硬件电路设计和软件电路设计技术难度较高，尤其是中高压领域的驱动电路设计具备较高技术门槛。公司驱动电路的设计技术解决了众多行业难点，驱动电路设计能力较强。

（二）结合发行人自有生产设备及生产模式、工艺流程、零部件自产/外购情况、设计生产各环节对产品性能指标的影响及同行业对比情况，说明发行人核心技术在设计、生产过程中的体现，发行人是否主要从事组装或集成业务

1、发行人自有生产设备及生产模式、工艺流程、零部件自产/外购情况、设计生产各环节对产品性能指标的影响

发行人的核心能力体现为产品设计与开发，板级驱动器技术重点在于驱动方案设计、测试验证、产业化应用等。

发行人产品的完整生产流程包括设计开发阶段和硬件生产阶段。产品设计开发过程对产品的性能有决定性影响，在产品概念阶段、计划阶段、开发阶段、验证阶段逐步完成产品性能、功能及关键参数的定义至产品功能性能落地；硬件生产阶段生产工艺成熟度对产品可靠性产生影响。

产品设计开发和硬件生产过程的具体内容、自有设备、零部件自产/外购情况、对产品性能指标的影响情况具体如下：

生产过程		主要内容	生产模式	自有设备	零部件自产/外购情况	对产品性能指标的影响
设计开发	概念阶段	市场需求验证、关键技术方案、产品需求文档	自产（自研）	-	自主完成设计开发	定义产品性能、功能、关键参数，主要性能达到范围已大致标定。
	计划阶段	系统规格设计、概要设计输出		设计软件		单元功能模块的功能和性能及主要参数目标划定。

³ 此处的 950V 电压是风电变流器的系统电压。

	开发阶段	硬件开发				硬件驱动方案确定，电气隔离、信号传输与放大、保护功能单元的性能指标已确定方案。
		软件开发				软件方案确定，智能化性能指标基本确定。
	验证阶段	测试方案（性能测试、功能测试、可靠性测试）				多维度测试验证、多次测试问题整改使产品性能、功能和参数指标逐步达到计划阶段的水平。
		测试问题整改				通过样机评审对产品各方面性能进行评估，根据评估结果持续优化产品性能。
		样机评审				通过小批试制阶段评估量产阶段产品性能与设计的产品性能达成情况，对量产产品性能产生影响。
		小批试制				整体评估性能指标已可以量产实现，工装治具、生产工艺已满足量产标准。产品性能、功能、参数设计指标全部已确定。
	发布阶段	产品转产				
	量产阶段	SMT、DIP、老化测试、软件烧录、表面涂覆等	“自主+外协”生产，2021-2022年度 SMT、DIP 工序均为委外生产；2023 年度已建立完整产线。	贴片机、SMT 周边线体、DIP 线体、UV 涂覆生产线、老化房等	外购 IC、光耦、容阻感、PCB、MOSFET、涂覆胶等；自研嵌入式软件、老化程序	SMT、DIP 加工工艺成熟，自动化程度高，严格执行标准工序情况下产品性能稳定；老化测试能模拟应用工况运行，对产品的可靠性实现验证；软件烧录为灌入嵌入式软件，工序相对简单；表面涂覆将驱动器表面与外部环境隔离，影响产品可靠性。

由上表可知，公司产品功能、性能以及生产工艺等由设计开发阶段决定，硬件生产阶段主要为执行标准化生产工艺，SMT、DIP 加工工艺成熟，自动化程度高，报告期内通过选择知名外协厂商执行 SMT、DIP 环节以及建立自有 SMT、DIP 产线，能有效保障产品生产环节的可靠性。

2、同行业对比情况

同行业上市公司的生产模式、自有生产设备、零部件自产/外购情况和生产各环节对产品性能指标的影响的具体对比情况如下：

同行业公司	生产模式	自有生产设备	零部件自产/外购情况	生产各环节对产品性能指标的影响
PI	板级驱动器由分包商完成组装和测试，自主完成部分驱动器测试	-	外购晶圆和封装测试、加工服务	专注于产品设计，通过与供应商密切合作改善制造工艺
纳芯微	Fabless 模式	低压测试机、低压分选机、高压测试机、高压分选机、压力标定线测试设备	外购晶圆、晶圆中测和封装测试	芯片的设计与研发是公司业务的核心；晶圆制造、芯片封装和芯片测试均由委外厂商完成
锘威特	Fabless 模式	晶圆加工设备	外购晶圆（及晶圆代工服务）、	技术水平集中体现于功率半导体芯片的设计与研发能力

			外延片、掩膜版	
圣邦股份	Fabless 模式	-	不直接从事芯片的生产和加工环节，外购晶圆和封装测试	研发环节确定详细的产品性能参数、技术规格；供应商需具备成熟、稳定的工艺水平，晶圆加工和封装测试对产品质量有影响
比亚迪半导	IDM 模式和 Fabless 模式	晶圆制造设备	采购内容主要有晶圆、硅片、电子器件、封装服务、化学品、封装材料、结构件	制造工艺、封装工艺提升产品性能及可靠性；行业内已经有标准、成熟的晶圆代工平台，专注于集成电路的研发设计和销售，能充分发挥专业化
芯朋微	Fabless 模式	设备主要为研发、成品测试车间使用的电子设备	外购晶圆和封装测试	产品设计研发环节是运营活动的核心；产品研发阶段确定详细的性能参数、技术规格，以确保产品的性能、参数符合需求

注 1：Fabless 经营模式：企业专业从事芯片设计，将晶圆制造、封装和测试业务外包给专门的晶圆制造、封装及测试厂商；IDM 模式：企业独立完成芯片设计、晶圆制造、封装测试环节。

注 2：上述信息均来源于同行业公司招股说明书或者年度报告。

由上表可知，同行业上市公司的生产模式、零部件自产/外购等情况与发行人无明显差异，其主要专注于产品研发设计与销售。同时，产品性能和核心技术主要体现于产品设计与开发环节，借助上游行业成熟的生产工艺保证生产环节的产品质量。

3、发行人核心技术在设计、生产过程中的体现，发行人是否主要从事组装或集成业务

发行人具备功率器件驱动器研发、设计、生产能力。其中，板级驱动器的核心技术主要体现在研发设计环节，生产环节的测试技术也涉及部分核心技术。发行人核心技术在设计、生产过程中的体现具体如下：

生产过程		具体内容	技术难点	核心技术的体现
设计开发	概念阶段	市场需求验证、关键技术方案、产品需求文档	市场需求的技术需求收集；市场需求与产品功能定义、性能定义相匹配	1、核心技术： 数字化驱动技术、并联技术、智能故障管理技术 2、核心技术体现： 针对市场对产品性能的需求、行业前沿发展趋势进行产品功能定义和性能定义，通常会涉及新技术迭代、新产品形态、新电路拓扑，因此，需要使用公司的数字驱动技术优化方案、使用并联技术实现拓扑结构设计、使用智能故障管理技术满足新产品功能、性能定义。
	计划阶段	系统规格设计、概要设计输出	单元功能模块的功能和性能及主要参数定义	
	开发阶段	硬件开发	基础功能单元的硬件开发，主要技术门槛包括驱动电路设计、元器件选型、元器件测试等	1、核心技术： 信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术、驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、并联技术、功率半导体电流测试技术、驱动测试技术 2、核心技术体现： 硬件开发需要针对多个单元电路进行具体设计，每个单元电路需要实现的性能指标和功能指标均不同，需要分别使用到信号隔离传输技术、驱动保护技术等进行硬件电路设计；同时硬件电路针对不同应用拓扑时，需要使用并联技术进行设计；此外，元器件选型与测试也是重要内容，需要使用公司的功率半导体电流测试技术和驱动测试技术选择合适的原材料方案，具有较高技术门槛。
		软件开发	针对特定工况的软件方案、故障定位方案、	1、核心技术： 信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术、驱动保护技术、智能故障管理技

			故障识别方案及上位机交互方案及其相应的算法	术、数字化驱动技术 2、核心技术体现：软件方案与保护功能单元、智能化功能单元密切相关，同时软件设计需要解决故障管理问题，需要采用智能故障管理技术及数字驱动技术实现。
	验证阶段	测试方案 （性能测试、功能测试、可靠性测试）	①测试方案定义，测试指标目标范围； ②需拥有测试设备、测试工装以及测试能力	1、核心技术：驱动测试技术、温度检测技术、数字化驱动技术、功率半导体电流测试技术 2、核心技术体现：测试方案具有重要性，且涉及的维度、参数很多，制定有效的测试方案对产品性能可靠有重要影响，公司拥有从元器件、零部件、系统级别的测试能力，驱动测试技术、温度检测技术均对测试方案提供有效支撑。
		测试问题整改		
		样机评审	样机评审标准、样机评审的参数	
		小批试制		
	发布阶段	产品转产	生产工艺及工装治具的设计	-
硬件生产	量产阶段	SMT	-	-
		DIP		
		老化测试	老化程序撰写、特定产品需要不同老化方案	1、核心技术：驱动测试技术 2、核心技术体现：利用驱动测试技术实现老化测试，针对不同产品制定老化策略，实现充分有效验证产品性能达标情况；模拟实际工况测试，提高产品在终端运行时的可靠性
		软件烧录	标准化程序	-
		表面涂覆	涂覆的原料、涂覆的厚度确定	-
		检验入库	-	-

板级驱动器的设计开发流程较为复杂，需要结合下游市场需求、行业发展趋势对产品的功能性能、关键参数等进行综合研发，需通过包括市场需求验证、关键技术方案、系统规格设计、概要设计输出、硬件开发、软件开发、测试方案（性能测试、功能测试、可靠性测试）制定与整改、样机评审及小批试制等流程才能进入标准化量产阶段。

（1）公司核心技术主要体现于设计开发阶段

公司核心技术主要体现于产品的设计开发阶段，该阶段重要的技术门槛包括①概念阶段和设计阶段的功能、性能定义、技术参数定义能力；②开发阶段的硬件开发、软件开发能力；③验证阶段的测试验证方案设计能力以及测试方案执行与优化能力，核心技术具体体现详见上述表格之“核心技术的体现”相关内容。

（2）公司核心技术不集中于生产阶段，但老化测试环节体现部分核心技术应用

老化测试环节主要作用是模拟实际工况验证产品可靠性。公司拥有自研的老化程序，在实际生产中，通过对已完成 SMT、DIP 环节的产品进行测试，能有效验证产品性能、降低终端产品失效概率。公司驱动测试技术部分体现于老化测试环节。

综上，发行人的核心技术主要体现在产品设计开发阶段，产品设计开发具有较高技术门槛，需通过包括市场需求验证、关键技术方案、系统规格设计、概要设计输出、硬件开发、软件开发、测试方案（性能测试、功能测试、可靠性测试）制定与整改、样机评审及小批试制等流程才能进入标准化量产阶段，发行人并非主要从事组装或集成业务。

（三）核心技术产品收入测算是否准确

报告期内，公司核心技术收入具体情况如下：

单位：万元、%

产品大类	具体产品/服务	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		核心技术收入	占该类别收入比例	核心技术收入	占该类别收入比例	核心技术收入	占该类别收入比例
功率系统核心部件	功率器件驱动器	25,699.19	100.00	25,679.12	100.00	16,825.84	100.00
	功率模组	2,401.41	100.00	2,135.24	100.00	274.00	100.00
功率半导体检测设备	功率半导体检测设备	2,545.93	100.00	436.69	100.00	385.93	100.00
服务及其他	模组部件[注]、测试服务、开发服务	446.18	31.91	339.37	39.96	105.99	24.73

注：上述模组部件为功率模组的主要零部件之一，由功率模块、驱动器等构成；除上述核心技术收入外，公司服务及其他业务的非核心技术收入主要包括测试系统集成、配件销售、维修服务等。

发行人对核心技术产品的认定，以产品中是否体现发行人自主研发的核心技术为依据，并谨慎剔除核心技术未起主要关键作用的产品，具体核心技术产品及对应核心技术情况如下：

产品大类	产品服务名称	相关核心技术名称
功率系统核心部件	功率器件驱动器	信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术、驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、智能故障管理技术、数字化驱动技术、并联技术、驱动测试技术、温度检测技术
	功率模组	结温估算、控制及散热技术、智能故障管理技术
功率半导体检测设备	功率半导体检测设备	温度检测技术、功率半导体电流测试技术、相差校准技术、功率回路切换技术、示波器通道扩展技术、 功率半导体电压测试技术
服务及其他	模组部件	信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术、驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、智能故障管理技术、数字化驱动技术、并联技术、驱动测试技术、温度检测技术
	测试服务	温度检测技术、功率半导体电流测试技术、相差校准技术、功率回路切换技术、示波器通道扩展技术
	开发服务	信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术、驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、智能故障管理技术、数字化驱动技术、并联技术、驱动测试技术、温度检测技术

公司服务及其他收入中，除模组部件、测试服务、开发服务以外的产品未计入核心技术产品收入，报告期内核心技术产品收入测算准确。

四、上述飞仕得软件的具体内容及在发行人产品的具体应用，发行人是否外购软件，结合前述情况说明发行人核心技术在软件设计的具体体现；

（一）上述飞仕得软件的具体内容及在发行人产品的具体应用，发行人是否外购软件

公司功率器件驱动器产品所载嵌入式软件均为公司自主开发，不存在外购情况。报告期内，公司账面软件为公司外购的管理、生产所用的通用型工具软件，各期末账面价值分别为 33.32 万元、35.56 万元、**159.07 万元**，该类软件截至 **2023 年末** 主要软件情况如下：

软件名称	功能	使用场景	截至 2023 年末账面价值（万元）
仓库管理系统	仓库物料管理	生产管理	82.67
U8 软件	财务管理软件	财务管理	15.20
销售系统 CRM	销售管理系统	销售管理	11.57
MCU 程序开发软件	用于嵌入式软件开发	产品程序开发	10.93
3D 平台设计及 CAD 机械软件	用于产品研发	产品研发	10.74
天瑞 X 荧光光谱仪 RoHS 软件	检验物料品质	品质检验	7.74

SUPERPRO/IS01 通用编程软件	软件烧录用工具软件	软件烧录	3. 69
PCB 仿真软件	驱动设计过程中 PCB 布图软件	驱动器设计	3. 30

（二）结合前述情况说明发行人核心技术在软件设计的具体体现

公司驱动器产品为数字化驱动器，系软、硬件一体化产品，嵌入式软件是数字化驱动方案的重要组成部分。驱动器各核心功能单元需在其 CPLD（可编程逻辑器件）中烧录由公司自主开发的嵌入式软件后才能正常工作，嵌入式软件与硬件电路协同实现产品的各种功能，对产品运行的可靠性、稳定性以及产品的智能化起到重要作用。

公司嵌入式软件主要包括数字驱动软件、参数提取软件、诊断测试软件、故障传输编码软件等，其涉及的产品功能包括信号传输与放大相关功能（窄脉冲电路）、保护功能相关功能（过频保护、故障管理）、智能化相关功能（故障管理、互锁功能、时序管理、死区时间管理）等，同时，嵌入式软件与故障检测电路、保护电路有效交互提高产品的可靠性、智能化及灵活性。

公司的嵌入式软件设计不仅融合软件工程技术、电力电子技术、信息传感技术和电磁兼容技术等多种技术，还需充分理解数字化驱动方案的原理和执行策略，并考虑实际的应用场景与复杂应用工况，具有较高技术门槛，具体开发过程需经过软件概要设计、软件开发、软件测试、软件功能完善与验收等研发流程才可完成。其中算法是软件的核心，高效的算法设计可以保障驱动器产品的可靠、稳定运行。在数字驱动器中，信号传输与放大相关功能（窄脉冲电路）、保护功能相关功能（过频保护、故障管理）、智能化相关功能（故障管理、互锁功能、时序管理、死区时间管理）等均需要特定算法来完成，算法的优劣对数字化驱动器的稳定性、可靠性、智能化具有重要影响。与一般工业领域通用软件相比，公司自研的嵌入式软件整合了数字抗干扰滤波算法、驱动运行参数检测算法（包含电流采样算法、电压采样算法、温度采样算法等）、IGBT 结温估算算法、时序管理算法、故障管理算法等多种数字驱动关键算法，针对复杂工况下驱动器运行稳定性低、IGBT 内外管关断时序易发生错误、功率器件运行状态检测、故障难以识别及定位等技术问题进行研发突破，可提升驱动器对功率器件的保护能力，保障功率系统高效稳定运行。

截至报告期末，公司共拥有 32 项已授权软件著作权，核心技术在软件设计的具体体现如下：

核心技术名称	对应软件著作权	主要应用产品	软件设计的具体体现
智能故障管理技术	11 项软件著作权	功率器件驱动器、功	嵌入式软件识别故障具体类

		率模组	型并发送执行指定保护功能的指令
数字化驱动技术	8 项软件著作权	功率器件驱动器	嵌入式软件执行门级监测、保护功能、故障识别、时序管理等部分数字化驱动方案
驱动测试技术	7 项软件著作权	功率器件驱动器	嵌入式软件模拟运行工况并
功率半导体电流测试技术	12 项软件著作权	功率半导体检测设备	测试产品的可靠性
结温估算、控制及散热技术	1 项软件著作权	功率模组	嵌入式软件对获取的功率器件工作状态进行结温估算, 实现功率器件状态检测

注：公司有 7 项软件著作权同时用于功率半导体电流测试技术和驱动测试技术。

五、结合功率模组、功率半导体检测设备的主要零部件外采、自产情况及业务流程，说明发行人在该类产品设计、生产过程的角色和作用，核心技术的具体体现，将其纳入核心技术产生的收入是否合理；

（一）功率模组

功率模组作为电力电子变流装置的核心部件，是一个完整的功率变换单元，其同时集成功率器件、功率器件驱动器、母排、电容、散热器等元件，主要应用于中高功率场景。公司的核心技术主要体现于功率模组的设计开发、生产和测试环节，具体如下：

设计生产流程		主要零部件	自产/外购	发行人的角色和作用	核心技术的体现
设计开发	硬件开发	-	-	自主设计，热与流体设计、电气设计、机械结构设计、电磁设计	智能故障管理技术、结温估算、控制及散热技术
	热、电气、结构开发	-	-		
生产	零件抽检	-	-	生产工艺设计与控制，生产工艺直接影响功率密度、可靠性和智能化能力的实现	结温估算、控制及散热技术
	电气结构单元、驱动与采样单元、功率单元及散热单元组装	电容、散热器、IGBT、功率器件驱动器、母排	功率器件驱动器自主生产,其他为外购标准件		
测试	功能测试	-	-	可靠性验证	智能故障管理技术
	老化测试	-	-		
检测入库	检测入库	-	-	-	-

公司采购的功率模组零部件主要为外购标准件，为电力电子行业通用元器件，其是公司功率模组产品性能的基础但不是决定条件。公司需针对具体应用场景进行硬件开发和热、电气、结构开发，包括散热结构设计、电气结构设计、机械结构设计、电磁设计等系统层级的设计，并在生产方面通过精密组装工艺，使功率模组达到高功率密度、高可靠性和高智能化等性能指标。其中，功率模组的结温估算、控制和散热技术和智能故障管理技术依赖于功率器件驱动器的智能化功能，公司充分发挥自有功率器件驱动器的技术优势，有效结合功率模组设计能力，实现功率模组的核心技术指标达国际同等水平。

（二）功率半导体检测设备

功率半导体检测设备是软件和硬件一体化的设备，主要功能是对功率器件进行电学参数测试。公司的核心技术主要体现于功率半导体检测设备的设计开发、生产和测试环节，具体如下：

设计生产流程		主要零部件	零部件自产/外购	发行人的角色与作用	核心技术的体现
设计阶段	软件设计	-	自主设计开发	软件自主开发	温度检测技术、功率半导体电流测试技术、相差校准技术、功率回路切换技术、示波器通道扩展技术
	硬件设计	-		核心硬件自主开发、设计	
	热、电气、结构设计	-		功能模块自主定义并开发	
硬件开发	热排系统	散热器	外购标准件	系统设计、散热方案设计	温度检测技术
	电力系统	母排、电容	外购标准件	副柜供电系统设计	-
	设备控制系统	工控机、显示器、嵌入式软件、主控板\高压电源、控制板	自研嵌入式软件、主控板	控制系统为最核心的部分，为软硬件一体功能模块；主柜电力系统，充放电自主及供电变化自主控制；电力系统控制板自主设计生产	相差校准技术
	检测系统	示波器、检测板	自制检测板	检测系统设计是实现测试精度的重要环节	相差校准技术、功率回路切换技术、示波器通道扩展技术
	信号传输系统	信号传输板	自制信号传输板	信号传输设计影响测试效率与精度	-
	加热系统	加热台及其控制板、控制软件	自制加热台及其控制板、自研控制软件	影响测试能力、测试范围	温度检测技术
软件开发	信号传输系统	软件	自研软件	控制程序撰写	-
	模组加热系统	软件	自研软件		
生产装配	结构件定制	柜体等结构件	外购定制件	-	-
	结构件组装、主柜组装、副柜组装、控制程序写入	示波器、工控机等标准件	外购标准件	-	功率半导体电流测试技术
模拟测试	电气特性测试、功能测试、可靠性测试	示波器、探头、实验室平台等	自主完成	测试验证环节充分体现测试方案、测试验证能力、仿真能力	功率半导体电流测试技术
检验入库	外观检测	-	自主完成	-	-
	包装入库	-	自主完成	-	-

公司采购的功率半导体检测设备的主要零部件为外购标准件及定制结构件，主要零部件是功率半导体检测设备每个功能的基础，但不是决定性条件。功率半导体检测设备是一个复杂的软硬件一体的系统，公司需针对每个系统进行功能定义及软硬件设计，并在组装过程中充分考虑电气结构、电磁影响、热稳定性等因素，最终装配成测试精度高、功能多元的测试设备，软件算法是各功能单元的重要组成部分，公司设备的软件算法为自主撰写完成；公司充分发挥技术优势，将温度检测技术、功率半导体电流测试技术、相差校准技术、功率回路切换技术、示波器通道扩展技术应用于功率半导体检测设备中，设备产品的主要技术指标达国际同等水平。

综上，公司功率模组、功率半导体检测设备的设计开发、生产、测试验证充分体现

公司的核心技术，功率模组、功率半导体检测设备是公司主要核心技术产品之一，将其纳入核心技术产生的收入具有合理性。

六、所选可比公司竞品是否为其主流产品或先进产品、是否存在代际差异及可比性，当前选取指标是否为行业内衡量产品关键技术的核心指标，公司各产品“国际同等水平”的认定是否客观、准确。

（一）所选可比公司竞品是否为其主流产品或先进产品、是否存在代际差异及可比性

1、所选可比公司竞品厂商为功率器件驱动器的国际、国内领先企业

功率器件驱动器产品最早于 20 世纪 80 年代推出，英飞凌、InPower 及 CONCEPT 等公司是行业内较早开始生产功率器件驱动器的企业，英飞凌公司生产板级驱动器及驱动 IC，其产品线丰富、产品可靠性高、产品行业知名度高；InPower 是行业内较早专业化生产数字驱动器的生产商，其产品的技术路线与公司产品的技术路线相同，均为数字化驱动器，InPower 的产品在中高压领域市场认可度较高、智能化水平高；CONCEPT 公司的板级驱动器产品覆盖领域广、产品可靠性高，其产品在我国中高压功率器件驱动器领域有丰富的应用，后 PI 收购 CONCEPT 公司，经过多年发展，PI 已成为行业内领先的功率器件驱动器生产商之一。根据 Yole 报告，英飞凌、PI 均为国际领先的功率器件驱动器生产商。

国内功率器件驱动器专业化生产商起步较晚，技术发展较快，代表性企业包括青铜剑技术、联研国芯、落木源等企业。其中，青铜剑技术在中高压领域的产品和技术水平受行业认可度较高，根据 Yole 报告，青铜剑技术和飞仕得是中国领先（“TOP”）的板级驱动器制造商（原文：“Bronze Technologies and Firstack are the top board gate driver manufacturers in China.”）。

英飞凌、InPower、PI、青铜剑技术等公司均为行业内领先企业，其产品技术指标水平可代表行业先进水平，此外上述企业产品在主要中高压领域与公司产品存在直接竞争关系，且公司产品可对 PI、英飞凌等国际厂商产品在部分下游客户处实现替代应用。从产品推出时间、产品可靠性、产品行业认可度、产品技术路线、产品竞争关系及替代应用等方面考虑，选取上述企业的产品作为对比标的具有合理性。

2、所选可比公司竞品为同行业公司相同应用领域、相同电压等级、功能用途一致的主流产品、先进产品

（1）风电领域 1,700V 产品

风电领域功率器件驱动器主要使用高电压等级的 1,700V 产品。报告期内，公司功率器件驱动器产品在风电领域收入占比分别为 51.90%、50.91%、**46.58%**，其中，公司风电领域功率器件驱动器产品中 1,700V 产品占比分别为 75.98%、92.66%和 **96.18%**，公司选取风电领域 1,700V 的产品进行对比，具有代表性。

可比产品选取国际知名厂商 PI、英飞凌以及国内厂商青铜剑技术与公司产品有直接竞争关系的主流产品，具体产品情况如下：

公司名称	产品型号	同行业公司对可比产品的介绍[注]	竞争关系
PI	2SD300C17	新型 SCALE-2 双通道驱动核 2SD300C17 可替代 Infineon 的 2ED300C17-S，应用领域包括风电、工业控制、轨交、光伏等。	PI、青铜剑技术、英飞凌及公司的可比产品均可用于风电领域，适用 1,700V 的英飞凌 IGBT 模块，并且 PI、青铜剑技术及公司产品可替代或兼容对比的英飞凌 2ED300C17-S 驱动器，产品之间具有直接竞争关系。
英飞凌	2ED300C17-S	双通道 IGBT 驱动器，适用于高达 1700V 的英飞凌 IGBT 模块，应用领域包括风电、光伏、轨交、工业控制等。	
青铜剑技术	2QD30A17K-I	2QD30A17K-I 是一款青铜剑技术自主研发的双通道紧凑型驱动器，专为高可靠性应用领域而设计，与英飞凌 2ED300C17-S 驱动器完全兼容，应用领域包括风电、光伏、储能等。	

注：数据来源于各公司官网

（2）工业控制领域 4,500V 产品

报告期内公司 4,500V 产品收入占比较高，系公司主要高压产品之一。其中，工业控制为公司 4,500V 产品主要应用领域，各期收入呈持续上升趋势，报告期内，公司工业控制领域功率器件驱动器产品中 4,500V 产品的收入占比分别为 36.86%、53.89%和 **53.77%**，公司选取该领域 4,500V 的产品进行对比，具有代表性。

可比产品选取国际知名厂商 PI、InPower 与公司产品有直接竞争关系的主流产品进行对比，具体可比产品如下：

公司名称	产品型号	同行业公司对可比产品的介绍[注]	竞争关系
PI	1SP0335S2M1-45+ 搭配电源 ISO5125I	新型 1SP0335 单通道 SCALE-2 即插即用型驱动器用于安全、可靠地驱动隔离电压为 10.2kV、耐压为 3.3kV 到 6.5kV，应用领域包括工业控制、轨交、输配电等。	PI、InPower 和公司的可比产品均可用于工业控制领域，且适用于 4,500V 的功率模块；同时，公司的 FSDHV1027P 产品在客户处实现对 PI 公司 1SP0335S2M1-45 产品的替代，产品之间具有直接竞争关系。
InPower	1IPSE1A45-105H	可定制以适合应用；单通道，可用于 2 电平或多电平拓扑，应用领域包括工业控制、轨交等。	

注：数据来源于各公司官网

根据国内外厂商对于上述可比产品的介绍，发行人所选取的可比产品为在产品功能上具有创新性、在技术参数上具备竞争力，在高压领域被广泛使用、具备较强市场竞争力的产品。上述可比产品在板级功率器件驱动器领域，特别是在其高压领域具有较强影

响力，将其作为可比公司主流产品、先进产品对比的依据充分；此外，选取飞仕得收入占比较高的主流应用领域的高电压等级产品对比，可兼顾收入重要性及先进技术水平。

3、与可比公司竞品之间不存在代际差异，具有可比性

(1) 公司所选可比公司竞品均为同行业公司公开披露的最新同类主流产品

公司产品及可比公司竞品的产品首次推出时间及公司引用版本产品说明书载明时间对比情况如下：

公司产品	企业名称	可比产品型号	首次推出时间	公司引用版本产品说明书载明时间
风电领域 1,700V 产品	PI	2SD300C17	2009	2018
	英飞凌	2ED300C17-S	2008	2013
	青铜剑技术	2QD30A17K-I	2011	2021
	飞仕得	2FSC300C17+	2016	2022
工业控制领域 4,500V 产品	PI	1SP0335S2M1-45+ 搭配 电源 ISO5125I	2011	2020
	InPower	1IPSE1A45-105H	2011	2011
	飞仕得	FSDHV1027P+ 搭配 电源 FPS08-15K	2015	2022

注：部分产品推出时间未在官方网站或产品规格书中列示，系来源于发行人市场调研。

由上表可知，公司产品与同行业可比竞品首次推出时间均较早，其中 PI、英飞凌等国际同行业公司产品推出时间相对更早，主要系功率器件驱动器行业发展过程中，国际厂商起步较早，同时，功率器件驱动器等工业产品性能相对稳定，产品生命周期较长，国际厂商迭代该系列产品存在一定周期，符合行业惯例；近年来新能源发电、工业控制等领域发展较快，下游需求亦不断更新，公司积极投入研发力量，通过产品更新迭代等方式更好地满足客户需求，保持产品市场竞争力及市场份额，由此导致公司产品最新版本时间相对较晚；同时，上述可比公司竞品均为其在售主流产品，与公司同类产品形成直接竞争关系，其中 PI、青铜剑技术风电领域 1,700V 产品已分别迭代至 2018 年度、2021 年度版本、PI 工业控制领域 4,500V 产品已迭代至 2020 年度版本。

(2) PI2023年最新高压数字驱动器产品对比情况

2023 年度，PI 最新推出其 3,300V 电压等级的数字驱动器产品（官网列示为“Featured Products”（标志性产品）），经上述产品与公司相同应用领域、相同电压等级、功能用途一致的产品对比可知，公司产品达到国际同等水平，具体对比情况如下：

①PI 最新数字驱动器产品情况

PI 新推出产品为适用 3,300V 电压等级的数字驱动器，具体如下：

公司名称	推出时间	产品型号	同行业公司对比产品的介绍
PI	2023	1SP0635V2A0D-FZ2400R33HE4	适用于耐压在 3300V 以内的 IGBT 模块的 1SP0635V2A0D 数控门极驱动器

②公司同类产品技术指标对比情况

公司		PI (美国)	飞仕得 (中国)	指标说明
产品类型		数字驱动 型号： 1SP0635V2A0D-FZ240 0R33HE4+配套的电源 ISO6125R-33	数字驱动 型号： 1FSD08110	
推出时间[注 1]		2023	2017	
应用领域		轨道交通、工业控制	轨道交通、工业控制、输配电	
类别	指标			
电气 隔离	耦合电容 (pf)	10	9.5	功率系统中动态电位差会通过耦合电容对系统产生负面影响， 耦合电容值越小性能越优
	绝缘电压 (kVrms)	6	6	依据 IGBT 模块的电压级别，根据应用标准需达到不同的绝缘电压能力， 绝缘电压值越大，表示耐压能力越强
	爬电距离 (mm)	21	24	指在两个导体之间沿绝缘表面最短的近似距离， 爬电距离越大可更好实现电气隔离性能 ，特定应用应满足指定标准
	电气间隙 (mm)	21[注 2]	22	指两个导体在空气中的最短距离， 电气间隙越大可更好实现电气隔离性能 ，特定应用应满足指定标准
信号 传输与放大	驱动功率（单路） (W@85℃/单路)	3	8	驱动功率越大，在同等条件下可适配的功率器件越多 ，一定程度上反应了对功率器件的驱动能力
	开关频率 (kHz)	3	50[注 3]	开关频率影响驱动器可适配场景， 应用电压越低，模块能够承受的频率越高
	开通延时 (ns)	3,500 (3.2us 窄脉冲抑制)	500	开通延时（关断延时）驱动器不连接 IGBT 的条件下，从驱动输入的 PWM 信号上升（下降）沿传输到副边门极驱动上升（下降）沿所需的时间，代表传输信号的速度与完整性， 开通延时与关断延时一致性高 PWM 信号传输完整性更好
	关断延时 (ns)	3,600 (3.2us 窄脉冲抑制)	500	
	驱动峰值电流 (A)	35	110	驱动峰值电流越大，能够提供给功率器件门极电容充放电的电流就越大，门级电容充放电速度越快 ，体现了驱动器的驱动能力
保护 功能	短路保护	√	√	当功率器件发生短路时，通过对功率器件饱和压降 Vcesat 的监测来检测短路故障。一旦 Vcesat 检测电路检测到 Vcesat 电压超过了先前设定的参考电压，则采取相应措施并上报故障，是一种重要的保护能力
	欠压保护 (UVLO)	√	√	驱动电源电压欠压时，驱动器门级采取相应措施，实现功率器件保护
	软关断	-	√	一种在功率半导体发生短路时，降低 IGBT 的关断速度，避免产生过电压的方法，体现驱动保护能力
	有源钳位保护	√	√	在系统出现过载或者负载侧短路时，功率半导体的关断电流会大幅增加。在这些工况下，有源钳位技术可以保护功率器件，避免由于关断过电压引起的失效
	母线电压采样	√	-	在两电平应用中，实现对系统直流侧电压的采样与信号传输，采样精度及传输速度是评估此功能的重要指标
	NTC 采样	√	-	监控 IGBT 集成的 NTC 阻值，实现对模块内部的温度检测，有利于发现过温异常，保证电驱正常工作，精度越高越好
智能 化	智能故障管理	√	√	将发生的故障按欠压、短路、过温等进行分类，定位故障类型，体现驱动器的智能化程度
	门极状态检测	√	-	在功率器件开通与关断过程中，当门极电压值偏离某一范围时，驱动器会发出告警故障
	分级开通	-	√	通过在开通过程中使用不同的门极电阻，优化开通过程
	分级关断	-	√	通过在关断过程中使用不同的门极电阻，优化关断过程

注 1：PI 产品推出时间来源于其官网公布的产品说明书；

注 2：PI 的耦合电容、绝缘电压、爬电距离及电气间隙指标来源于其配套电源数据；

注 3：该数值为空载情况下的测试值，实际应用的开关频率最大值取决于所使用的模块和门极电容参数；

注 4：“-”表示该产品公开规格书未披露具备此性能，“√”表示该产品公开规格书披露具备此性能。

根据上表对比结果，在四类指标中，**(1) 电气隔离指标：**公司产品耦合电容、爬电距离、电气间隙指标优于 PI，绝缘电压指标与 PI 产品相当；**(2) 信号传输与放大指标：**公司产品的驱动功率指标、驱动峰值指标优于 PI，开通延时和关断延时的一致性与 PI 相当；**(3) 保护功能指标：**公司产品具有较为完善的保护功能，保护功能与 PI 公司相当；**(4) 智能化指标：**PI 产品与公司产品水平相当。

综上，公司同类产品关键性能指标整体略优于 PI 最新数字驱动器产品，且公司该产品推出时间早于 PI，公司产品具有先进性。

此外，公司功率器件驱动器产品和技术在信号处理方式、隔离方案、拓扑结构等行业主要技术路线方面具有原创性、引领性和前沿性。信号处理方式方面，公司的数字驱动器符合当前行业发展趋势，能更好的满足下游保护功能完善、智能化等需求，具有技术优势及先发市场化优势；隔离方案方面，公司较早布局多类型的隔离方案并实现市场化应用，处于行业领先地位；拓扑结构方面，公司技术路线具有较强的领先性，率先在多个项目实现示范性应用。详见本题之“一”之回复。

综上，公司所对比的可比公司竞品均为其主流产品或先进产品，与公司产品之间不存在代际差异，具有可比性。

(二) 当前选取指标是否为行业内衡量产品关键技术的核心指标

功率器件驱动器是驱动和保护功率器件的核心部件，性能优越的功率器件驱动器可以有效保障功率器件在各种工况下稳定运行，有助于拓展功率器件的安全工作区域、延长功率器件的使用寿命，对功率系统安全、高效、可靠运行起着至关重要的作用。功率器件驱动器一般应满足三个基本需求：电气隔离、信号传输与放大、功率器件保护；此外，智能化是影响性能的重要能力。关键技术指标具体介绍如下：

类别	介绍
电气隔离	电气隔离指的是功率器件驱动器原边（Primary）和副边（Secondary）之间没有直接的导体连接。原副边之间只有通过特定的耦合器件，如光耦合器、磁耦合器、电容耦合器等进行信号或功率传输。电气隔离的作用主要是两个方面，一是保障人员和设备的安全，二是提高电路的抗干扰能力。功率器件驱动器中的电气隔离分为信号隔离和电源隔离， 通常使用耦合电容、绝缘电压、爬电距离和电气间隙等参数来衡量。 针对不同的应用领域，绝缘电压、爬电距离和电气间隙有不同的要求。选择功率器件驱动器时需要选择电气隔离参数满足应用要求的驱动器。电压等级越高，对电气隔离的要求越高。
信号传输与放大	信号传输与放大是指在 PWM 开关控制信号的作用下，驱动器能为功率器件开关提供足够大的驱动功率，保证功率器件能可靠地开通和关断，主要用 驱动功率、驱动峰值电流、开关频率、开通延时与关断延时 等指标来表示，信号传输和放大越稳定、高效，产品可靠性越高。

功率器件保护	功率器件在电力电子装置中承担着功率变换和能量传输的关键作用，但在实际运行过程中，会存在过电压、过电流、短路、过温、老化等多种失效因素。为了功率器件在各种应用工况下可以安全可靠地运行，功率器件驱动器需要设计充足的保护功能。 保护功能一般可分为欠压保护（UVLO）、短路保护、有源钳位保护、过温保护、过载保护、脉冲异常保护、软关断、di/dt 保护等。 保护功能越完善，功率器件在使用过程中失效率越低，电力电子装置可靠性越高。
智能化	功率器件驱动器快速定位故障、区分故障类型，并将故障与上位机“交流”的能力体现其智能化程度。在电力电子装置实际运行过程中，功率器件的异常状态会触发驱动器的保护功能，驱动器除了立刻关断功率器件，需同时向设备主控制器告知故障信息，以便于整机处理故障。由于触发的故障种类很多，且不同种类的故障发生时点不一样，因此将有效的故障信息及时上传至上位机，对于整机快速定位故障原因至关重要。功率器件驱动器通过串行通信方式对故障信息进行编码，可以将故障类型、故障发生顺序告知上位机，协助进行故障原因快速定位，大大降低电力电子装置故障诊断的时间和维护成本。

公司选取的主要技术指标的原则是：①代表功率器件驱动器的主要功能、性能的参数；②下游客户重点关注的技术参数；③行业专家评定产品技术水平时重点关注的指标。

1、公司选取的技术指标能代表功率器件驱动器的主要功能、性能参数

功率器件驱动器厂商通常会将重要技术指标列示在产品说明书中，同行业公司 PI、英飞凌、青铜剑技术等均在产品说明书列示上述指标值，指标选取与同行业对比情况详见本题之“问题 2.1 关于核心技术”之“一”之回复，公司选取的技术指标能代表产品的主要功能和性能参数。

2、公司选取的技术指标是下游客户重点关注的技术参数

功率器件驱动器是下游客户产品的关键核心部件，一般情况下，下游客户会与功率器件驱动器供应商签订技术协议，技术协议约定内容包括产品的主要指标要求，例如电气隔离相关指标（耦合电容、绝缘电压、爬电距离和电气间隙等）、信号传输与放大相关指标（驱动功率、驱动峰值电流、开关频率、开通延时与关断延时等）、功率器件保护相关指标（短路保护、欠压保护等）及智能故障管理相关指标，公司选取的技术指标与技术协议约定的指标类别相符，是下游客户重点关注的指标类别，具有合理性。

3、公司选取的技术指标是行业专家评定产品技术水平时重点关注的指标

公司多款产品“应用于硅基 IGBT 和 SiC 模块的智能驱动芯片”、“通用型高压 IGBT 模块智能驱动器”、“应用于中高压领域的三电平智能 IGBT 驱动器”产品经浙江省经纪人协会（浙江省科技厅主管）委托鉴定委员会鉴定为“总体达到国际先进水平”，鉴定委员会行业专家在产品评审时审阅产品检测报告及产品说明，产品评审相关指标包括电气隔离相关指标（耦合电容、绝缘电压、爬电距离和电气间隙等）、信号传输与放大相关指标（驱动功率、驱动峰值电流、开关频率、开通延时与关断延时等）、功率器件保护相关指标（短路保护、欠压保护、有源钳位保护、软关断等）及智能故障管理相关指标，其重点关注指标与公司选取的上述核心指标基本一致。

综上，公司选取的主要技术指标为同行业公司、下游客户、行业专家衡量功率器件驱动器产品功能、性能的核心指标，具有客观性与合理性。

（三）公司各产品“国际同等水平”的认定是否客观、准确

1、从关键技术指标对比来看，公司各产品的技术水平达国际同类产品同等水平

公司各产品选择同行业同类产品进行对比，从关键技术指标来看，公司各产品达到国际同类产品同等水平，具体主要指标对比情况详见招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）公司市场地位的竞争情况”之“3、公司市场地位基技术水平”之“（3）主要产品技术水平及关键性能指标”之“①功率器件驱动器”、“②功率模组”、“③功率半导体检测设备”。

2、行业协会、行业专家对公司产品认定达“国内领先”、“国际先进”水平

（1）公司主要产品取得的技术水平认证情况

①功率器件驱动器

公司产品	鉴定意见	产品认定	鉴定组织机构	鉴定时间
通用型高压 IGBT 模块智能驱动器	总体达到 国际先进水平，能实现进口驱动器替代	浙江省科学技术成果	浙江省技术经纪人协会（浙江省科技厅主管）	2023 年 4 月
应用于中高压领域的三电平智能 IGBT 驱动器	总体达到 国际先进水平	浙江省科学技术成果		
应用于硅基 IGBT 和 SiC 模块的智能驱动芯片	总体达到 国际先进水平，能实现进口驱动芯片替代	浙江省科学技术成果		
基于 XHP 封装的十并联高压智能 IGBT 驱动器	技术水平达到 国内领先水平	浙江省科学技术成果、浙江省级工业新产品	杭州市经济和信息化委员会（浙江省经济和信息化委员会委托）	2018 年 2 月
新能源汽车用高性能一体化智能 IGBT 驱动器	技术水平达到 国内领先水平	浙江省科学技术成果、浙江省级工业新产品		

②功率半导体检测设备

公司产品	鉴定意见	产品认定	鉴定组织机构	鉴定时间
SiC 器件智能动态测试装备	总体达到 国际先进水平，填补了国内该检测领域的空白	浙江省科学技术成果	浙江省技术经纪人协会（浙江省科技厅主管）	2023 年 4 月

（2）中国电源学会证明函

2023 年 3 月，中国电源学会出具《证明函》，飞仕得“板级功率器件驱动器产品与技术达到国内领先水平”。

3、国际领先厂商 PI 将飞仕得公开列示为驱动器主要竞争对手

根据全球领先的驱动器厂商 PI 公司 2022、2023 年度报告，其驱动器主要竞争对手中，飞仕得是唯一的国内厂商（PI 年报披露：“我们的驱动器产品可与博通、英飞凌、三菱、富士、赛米控和飞仕得等公司的替代产品竞争”）。

4、公司功率器件驱动器、功率模组在部分应用领域替代国际领先厂商产品，功率半导体检测设备已与多家知名客户合作，具有较高市场竞争力

公司功率器件驱动器在风电、工业控制等应用领域替代 PI、英飞凌等国际领先厂商产品，推动了功率器件驱动器国产化进程，详见本回复之“问题 2.关于技术”之“问题 2.3 关于进口替代”之回复。此外，公司功率模组产品已在金风科技替代英飞凌产品。

公司功率半导体检测设备具有较高市场竞争力，报告期初至截至本问询回复出具日，主要客户情况如下：

主要客户类别	公司已获取订单或已中标主要客户名称	国际厂商公开披露情况
半导体厂商	华大半导体有限公司、株洲中车时代半导体有限公司、苏州纳芯微电子股份有限公司、东莞南方半导体科技有限公司、成都士兰半导体制造有限公司、智新半导体有限公司	是德科技： ①是德科技与全球半导体领先企业 ADI、高通公司签署合作协议；②是德科技中标青岛海信宽带多媒体有限公司“芯片研发及生产项目”；③是德科技产品中标华虹半导体（无锡）有限公司 12 英寸集成电路制造项目；④是德科技的设备中标上海积塔半导体有限公司特色工艺生产线建设项目； 泰瑞达： 泰瑞达向中国领先的微控制器（MCU）和安全类芯片制造商国民技术股份有限公司交付 J750 半导体测试平台。
新能源汽车、新能源发电领域厂商	上海蔚兰动力科技有限公司、蔚来动力科技（合肥）有限公司、上汽集团、中国第一汽车股份有限公司、宁德时代润智软件科技有限公司、蜂巢传动科技河北有限公司、苏州汇川联合动力系统有限公司、中车时代电气、廊坊英博电气有限公司、中国长安汽车集团有限公司、 南瑞集团有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、许继电气股份有限公司、北京合康新能变频技术有限公司、广汽埃安新能源汽车股份有限公司、东风汽车集团股份有限公司、保定市长城控股集团、电装（中国）投资有限公司、无锡星驱动力科技有限公司	是德科技： ①是德科技与几何伙伴（国内专耕自动驾驶的创新企业）签署合作备忘录；②是德科技中标延锋伟世通汽车电子有限公司 IN LINE ICT。
工业控制领域厂商	苏州汇川技术有限公司	是德科技： 产品在 JUKI 集团处应用，促进可靠的电气设备开发和生产。

由上表可知，公司功率半导体检测设备已在国际厂商目标客户领域取得订单或已中标，公司产品具有较强竞争力。

综上，公司各产品“国际同等水平”的认定客观、准确。

七、核查程序

保荐机构履行了以下核查程序：

1、访谈发行人总经理、研发负责人，了解发行人的技术路线、核心技术的具体内

容、该核心技术重点解决的行业问题，了解发行人核心技术与行业成熟技术或通用技术的差异；了解核心技术在主要产品中的应用情况；

2、查询同行业公司的官网、产品手册，了解行业内主要技术路线及发展趋势，结合同行业企业公布的产品及技术情况，了解发行人核心技术的行业评价指标，分析发行人及同行业公司同类产品的核心技术指标选取合理性；对比分析发行人产品技术的先进性及核心技术水平；获取销售明细表，分析核心技术产品收入核算准确性；

3、访谈发行人总经理、研发负责人、生产负责人，了解主要产品的设计开发具体流程、核心技术运用情况，了解电路设计的具体门槛，获取发行人生产工艺流程，了解产品的主要功能及设计开发过程、主要原材料的选购标准；了解设计开发及生产环节对产品性能指标的影响；

4、访谈发行人采购负责人、获取采购明细表，了解采购零部件的具体内容、外购零部件的基本功能，查询是否主要为通用标准原材料，查询可比公司、同行业公司公开资料，对比分析发行人外购原材料、生产工艺与同行业公司的异同，符合行业惯例情况；

5、获取权威机构关于发行人产品技术水平的鉴定证书、专利证书等资料，获取中国电源学会出具关于发行人产品技术水平的证明函；获取发行人功率半导体检测设备产品参与招投标及中标情况，分析发行人核心技术的水平及保护情况。

八、核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人核心技术的行业内主要评价指标选取合理，与同行业公司不存在较大差异，核心技术主要评价指标总体达国际同等水平；发行人主要产品符合行业主要技术路线及发展趋势，具有原创性、引领性和前沿性；发行人各核心技术不属于行业成熟或通用技术，同行业产品公布原理图属于行业惯例，不会由此导致公司产品被模仿或替代，公司核心技术具有较高的技术门槛，且公司产品为数字驱动器，需搭配自有软件以实现产品性能，同时公司已通过知识产权保护等方式降低了公司产品被模仿、被替代的可能性。

2、板级驱动器中电气隔离单元、保护功能单元、信号传输与放大单元及智能化单元等均为发行人自主研发取得，上述核心单元所需硬件部件包括基础 IC、容阻感、光耦、二极管等主要通过外部采购取得，所涉及的软件部件系嵌入式软件，全部由发行人自主研发取得，同行业公司驱动器产品由其自主设计开发，所需电子元器件等硬件部件

主要通过外购实现，与发行人不存在较大差异；功率模组中电气结构单元、驱动与采样单元、功率单元和散热单元等均为发行人自主研发设计制成，上述核心单元所需硬件部件包括电子元器件及电气结构件等主要通过外部采购取得，其中功率器件驱动器为发行人自产，所涉及的软件部件系嵌入式软件，全部由发行人自主研发取得。同行业公司功率模组产品所需硬件以外购为主或部分外购，与发行人不存在较大差异；发行人不主导/参与设计前述采购的电子元器件，上述情形与同行业可比公司不存在较大差异，符合行业惯例；发行人采购的核心部件是实现产品性能的必要条件但不是决定其性能的充分条件，相关产品性能并非主要依赖核心、重要零部件实现。

3、**2021-2022 年度**，发行人尚未建立 SMT、DIP 产线，因此上述 SMT、DIP 等工序均需外协生产；**2023 年度**，发行人已建立自有 SMT、DIP 产线，且相关产品已实现批量出货，发行人已覆盖功率器件驱动器生产完整工序；功率器件驱动器电路设计能力的具体体现主要包括多个功能单元的驱动电路设计及中高压领域的多并联、多电平设计能力等；发行人的核心技术主要体现在研发设计环节，生产环节的测试技术也涉及部分核心技术，发行人并非主要从事组装或集成业务；发行人对核心技术产品的认定，以产品中是否体现发行人自主研发的核心技术为依据，并谨慎剔除核心技术未起主要关键作用的产品，发行人核心技术产品收入测算准确。

4、发行人外购软件均为管理、生产所用的通用型工具软件，发行人功率器件驱动器产品所载嵌入式软件均为发行人自主开发，不存在外购情况；发行人嵌入式软件是发行人核心技术的重要支撑，发行人拥有核心技术相应的软件著作权。

5、发行人功率模组、功率半导体检测设备的设计开发、生产、测试验证充分体现发行人的核心技术，功率模组、功率半导体检测设备是发行人主要核心技术产品之一，将其纳入核心技术产生的收入具有合理性。

6、发行人所选可比公司竞品均为其主流产品或先进产品，与发行人产品之间不存在代际差异，具有可比性，当前选取指标为行业内衡量产品关键技术的核心指标，发行人各产品“国际同等水平”的认定客观、准确。

问题 2.2 关于技术发展

根据申报材料：（1）碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）基半导体为第三代半导体，因其宽禁带特性适用于高频、高功率密度的应用场景；（2）公司已推出基于自有 ASIC、

SiP 的驱动器产品，其中 ASIC 芯片将由矽力杰向公司供货，公司与矽力杰合作研发项目“IGBT 驱动芯片项目”需结合矽力杰专业的 ASIC 芯片开发能力，将分立器件方案转换成高集成度的芯片方案，发行人委托浙江大学开展“功率半导体芯片参数测试与可靠性评测技术研究”项目。

请发行人说明：（1）功率驱动器及驱动模组产品的技术迭代情况、当前新兴技术/新产品、未来发展趋势，公司在研项目基本情况、已形成及预期形成的研发成果，是否具有针对第三代半导体等新兴技术的技术、人员储备，发行人技术研发能否适应未来技术迭代的需求；（2）基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品的技术形成过程、知识产权归属，结合 ASIC 外采情况说明发行人在相关研发中的具体作用、核心技术的具体体现，是否存在主要依赖于矽力杰的情况；委外研发与公司产品及核心技术的关系、对公司生产经营的作用及重要性等，综合前述说明公司研发活动及技术形成是否依赖于第三方，公司是否具有独立研发能力。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、功率驱动器及驱动模组产品的技术迭代情况、当前新兴技术/新产品、未来发展趋势，公司在研项目基本情况、已形成及预期形成的研发成果，是否具有针对第三代半导体等新兴技术的技术、人员储备，发行人技术研发能否适应未来技术迭代的需求；

（一）功率驱动器及驱动模组产品的技术迭代情况、当前新兴技术/新产品、未来发展趋势

1、功率器件驱动器

（1）技术路线方面，数字驱动器是重要发展方向

数字驱动器与模拟驱动器是功率器件驱动器行业内两种主要技术路线，行业内公司一般专注于其中一种技术路线，并在各自选择的技术路线上持续深耕优化。随着下游行业对具备智能化能力的关键部件需求提升，尤其是中高压领域的智能电网、智慧矿山等场景，数字驱动器已成为行业重要发展方向。智能化包括功率器件门级状态检测、结温监测、寿命预测及智能故障管理等重要功能，随着数字驱动器的发展，智能化相关技术在功率器件驱动器行业也相应更新迭代。近年来，多家同行业公司为满足下游市场的需求推出数字驱动器产品。同行业公司中，联研国芯于 2020 年成立时即采用数字驱动技

术路线，此外青铜剑技术近年来推出数字驱动器产品，PI 于 2023 年推出数字驱动器产品。

（2）隔离方案方面，多种隔离方案并存

功率器件驱动器产品的隔离方案主要包括光隔离、容隔离和磁隔离，行业内公司一方面不断提升技术水平，在自身专注的隔离方案上不断迭代产品，另一方面通过多种隔离方案的研发，进一步提升技术水平。同行业公司中，PI、英飞凌近年来升级、更新其磁隔离方案与技术。从隔离方案发展趋势来看，随着各市场参与者技术水平提升，功率器件驱动器厂商不再满足于只掌握一种隔离方案的产品，而是通过掌握多种隔离方案，提高技术水平。

（3）拓扑结构适用性方面，需满足下游多并联和多电平需求

多并联、多电平的拓扑结构能有效提升变流器的效率和功率密度，为满足下游行业需求，近年来功率器件驱动器适用的拓扑结构逐步向多并联、三电平及多电平拓扑等复杂技术迭代。目前下游风电行业、光伏行业、储能行业等已批量应用三电平拓扑技术。同行业公司中，青铜剑技术近年来推出可适用“两电平、三电平”电路的驱动方案。随着下游系统电压等级提升，为了满足大功率、高电压、低损耗的需求，适配“多并联、多电平”的技术方案将占据市场竞争有利地位。

（4）应用领域方面，行业内公司积极拓展自身产品应用领域，满足大功率、中高压市场需求

功率器件驱动器应用领域广泛，行业内公司通过新产品开发与迭代，积极开拓自身产品的新应用领域，满足下游持续增长的产品需求。同行业公司中，PI 于 2022 年 10 月推出应用于商用车领域的驱动器系列产品，青铜剑技术近年来积极推出适用于储能等领域的产品。

2、功率模组

（1）散热方式方面，通过优化散热方式提高产品可靠性及功率密度

散热方式包括自然风冷、强制风冷和水冷散热等，各种散热方式的效果存在差异，影响功率模组的可靠性及功率密度等。功率模组厂商开发多种散热方式并不断优化、迭代散热技术，设计高效的散热方案以匹配下游应用需求。同行业公司中，赛米控的功率模组产品散热方案多元，包括风冷散热和水冷散热，同时，针对不同应用领域配置不同的散热元件。

（2）拓扑结构方面，多电平拓扑结构满足下游应用需求

下游行业对多电平拓扑应用的产品需求较高，通过优化和迭代拓扑结构，变流器能有效降低能耗、提高输出功率水平，因此，功率模组行业逐步呈现由两电平发展至三电平及多电平的趋势。同行业公司中，赛米控的功率模组产品可满足三电平及多电平的应用需求。

（3）覆盖多领域的产品方案

功率模组作为电力电子变流装置的核心部件，是一个完整的功率变换单元，下游应用不同，产品需求也存在一定差异。同行业公司中，赛米控产品应用领域广泛，可为客户提供从功率模块、驱动器到功率模组的系列方案。

（二）公司在研项目基本情况、已形成及预期形成的研发成果

截至报告期末，公司正在从事的研发项目的基本情况、已形成及预期形成的研发成果情况如下：

序号	项目名称	项目类型	所处阶段	预期形成研发成果	已经形成的研发成果
1	基于封装内系统（SiP）的模块化集成驱动系统技术的研发	新技术开发	产品验证	研发一款针对小功率 IGBT 模块的高度集成化微驱动器，具有超宽输入电压范围，小体积及高可靠性，高隔离电压等特征；采用 LGA 封装，可通过 SMT 焊接到 PCB 上，生产组装方便	掌握高可靠性 MUF 塑封技术；HDI 载板，采用 80um 高精度激光通孔及全塞铜技术；原副边塑封耐压技术；SMT 及裸晶圆混装技术
2	基于 ASIC 的应用于风光储的驱动解决方案	新产品开发	产品开发	研发一款基于 ASIC 的可用于风电、光伏、储能三电平驱动方案	采用 AISC 可使驱动器中的器件数量减少，形成产品结构更加紧凑产品系列
3	碳化硅动态偏压可靠性装备	新产品开发	产品验证	研发一款 SiC MOSFET 动态可靠性测试系统，实现高速、高精度动静态 HTGB 可靠性测试，提高面向新能源高频电力电子应用的 SiC MOSFET 器件可靠性	通过可扩展的通讯总线，从而掌握实现单机大容量老化；设计掌握高 du/dt 应力发送电路，且可编程；掌握高精度漏电流在线测试方法；设计一款嵌入式加热装置，从而掌握精准控温技术
4	新型功率器件动静态 ATE 测试装备	新产品开发	产品开发	研发一款新能源车 SiC 器件及新能源发电三电平器件量产测试动静态一体测试机，实现 SiC 功率器件的高效率、高量程、高精度、高稳定性、高灵活性量产测试	已完成动静态测试单元以及样机、功率保护单元 DTU、动态电感切换单元、静态 HCM 大电流单元的研发
5	驱动参数自匹配项目	新产品开发	产品开发	研发一套功率器件驱动参数自适应匹配系统，实现功率器件栅极阻容参数和分级关断参数自动匹配。确保实际应用中匹配参数的适配性和准确性	已完成初版主控板、切换单元和程控加热台的开发，样机已在公司内部进行使用、验证。完成样机调试，测试结果满足指标要求。
6	基于 ASIC 的高压 IGBT 驱动器国产化研究	新产品开发	产品开发	研发一款适用 IHV 封装 IGBT 模块的低成本高压即插即用 IGBT 驱动器：1、精简器件数；2、降低成本；3、提高可靠性；	已完成初版样机，内部测试结果满足指标要求

				4、提高可维护性	
7	低成本纯电动轻型商用车 IGBT 驱动技术开发	新产品开发	产品开发	研发一款适配 HP1 模块的低成本纯电动轻型商用车用 IGBT 驱动器	已完成初版样机，内部测试结果满足指标要求

公司在研项目包括新产品开发和新技术开发，研发成果将应用于公司的核心产品功率器件驱动器、功率模组和功率半导体检测设备中。研发项目成果将为公司产品提高技术先进性、满足更高技术要求做出贡献，可适应未来技术迭代的需求。

通过积极的研发投入与技术积累，公司主要产品符合行业技术与产品未来发展趋势，具体如下：

1、功率器件驱动器

（1）技术路线方面，公司自 2011 年成立以来即选择了数字驱动路线并持续深耕，积累了数字化驱动技术、智能故障管理技术等多项核心技术。从同行业公司的新技术产品推出情况来看，数字驱动器符合当前下游市场的发展需求。公司的数字驱动技术及数字驱动器产品符合行业发展方向，多款数字驱动器产品获得浙江省科学技术成果，并经鉴定为“水平处于国内领先”、“总体达到国际先进水平”；

（2）隔离方案方面，报告期内公司以光隔离方案为主并兼具容隔离和磁隔离的方案，并积累了驱动保护技术、隔离稳压电源技术等多项核心技术。通过积极的研发投入，公司的磁隔离、容隔离方案产品已实现批量出货；

（3）拓扑结构适用性方面，公司多并联和多电平技术推出时间较早，并积累并联技术等核心技术。公司早在 2015 年便实现适用“三电平”拓扑产品的销售，2016 年推出最多“十并联”的产品，2018 年发行人“基于 XHP 封装的十并联高压智能 IGBT 驱动器”获得浙江省科技成果认定，经认定为技术水平达到国内领先水平；

（4）应用领域方面，自设立以来，公司功率器件驱动器应用领域逐步从风力发电、光伏发电等新能源发电领域，拓展至储能、输配电、新能源汽车、工业控制（以矿用变频为主）等。

2、功率模组

（1）散热方式方面，公司通过优化功率模组的结构设计及散热方式提升功率模组的散热效率从而提高功率密度，公司量产功率模组产品已覆盖水冷及风冷方案；

（2）拓扑结构方面，经过多年研发积累，公司功率模组产品已覆盖两电平和三电平拓扑，符合行业发展需求；

(3) 覆盖多领域的产品方案方面，公司拥有覆盖风电、储能、输配电等领域的产品；同时，功率器件驱动器作为功率模组的核心部件，多元产品结构有助于提升对功率模组的理解、设计和性能提升。

(三) 是否具有针对第三代半导体等新兴技术的技术、人员储备

1、公司第三代半导体相关技术储备充足，针对 SiC MOSFET 的功率器件驱动器已量产，且已推出针对第三代半导体器件的测试设备并已出货

公司于 2019 年推出适配 SiC MOSFET 的驱动器产品，已实现量产并批量出货；公司于 2022 年推出可检测 SiC 基半导体的检测设备，已实现出货。此外，公司已具有第三代功率半导体相关核心技术，具体如下：

核心技术名称	核心技术解决问题	该技术相关专利
相差校准技术	由于第三代半导体开关速度更快，测试设备测量其电压和电流时存在的相位差，导致测试结果误差大	ZL202011149753.0、 ZL202211420008.4、 ZL202211620907.9
驱动保护技术	解决第三代半导体高速开关时，高du/dt导致的误开通问题；第三代半导体短路耐受能力弱，需要更快速准确的短路保护功能	ZL202011302109.2、 ZL202110853850.6、 ZL202110911216.3
功率半导体电流测试技术	解决第三代半导体电流测试过程中对回路杂散电感更加敏感的问题	ZL202210228635.1、 ZL202310298765.7
数字化驱动技术	第三代半导体存在对杂散电感敏感，误保护触发可能性高等问题，数字驱动器能实现保护功能高效控制	ZL201110229500.9、 ZL202210433564.9、 ZL202211646619.0

公司拥有多项第三代半导体相关核心技术，均来源于公司自主研发。上述核心技术并非专门针对第三代半导体，公司自成立以来即专注于中高压功率器件驱动器，一方面，公司中高压领域 Si 基半导体相关核心技术契合 SiC MOSFET 等第三代半导体中高电压、大电流应用的特点，此外，为进一步解决第三代半导体应用相关难点，公司积极投入研发力量，逐步提高核心技术水平，通过自主研发形成相差校准技术、驱动保护技术、功率半导体电流检测技术、数字化驱动技术等多项核心技术，报告期内公司适用第三代半导体的功率器件驱动器及功率半导体检测设备已量产并出货。

2、公司第三代半导体相关研发人员储备充足，公司积极开展相关研发项目

公司具有省级企业研究院、**国家级**博士后工作站等科研创新平台，近年来公司持续加强产品研发力度，时刻关注行业最新发展方向和市场需求变化，持续引进专业化人才，充足人才储备，其中第三代半导体相关专业研发人员数量持续增长，并积极开展“宽禁带功率半导体自动化测试技术的开发”等第三代半导体相关研发项目。

综上，发行人功率器件驱动器及驱动模组符合行业内技术与产品的未来发展趋势，

公司积极开展研发项目，在研项目已形成相关研发成果，发行人具有针对第三代半导体等新兴技术的技术、人员储备，发行人技术研发能适应未来技术迭代的需求。

二、基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品的技术形成过程、知识产权归属，结合 ASIC 外采情况说明发行人在相关研发中的具体作用、核心技术的具体体现，是否存在主要依赖于矽力杰的情况；委外研发与公司产品及核心技术的关系、对公司生产经营的作用及重要性等，综合前述说明公司研发活动及技术形成是否依赖于第三方，公司是否具有独立研发能力。

（一）基于自有 ASIC、SiP 的驱动器产品的技术形成过程、知识产权归属，结合 ASIC 外采情况说明发行人在相关研发中的具体作用、核心技术的具体体现，是否存在主要依赖于矽力杰的情况

1、基于自有 ASIC 的驱动器产品

（1）公司基于自有 ASIC 的驱动器产品核心在于产品定义、驱动方案的设计开发、验证等，上述事项均由公司主导且基于公司自有核心技术实现

基于自有 ASIC 的驱动器产品的相关研发阶段及飞仕得、矽力杰的作用、技术体现具体如下：

研发阶段	具体说明	飞仕得的作用及核心技术体现	矽力杰的作用
驱动方案设计开发	基于ASIC产品的研发目标是研制兼容三种隔离方式、适用国产元器件、适用SiC功率器件、Si功率器件的产品，且为数字可编程型产品。因此，在驱动方案的设计上，需要基于公司多年积累的核心技术进行开发。	飞仕得自主完成，需使用此前积累的与驱动方案设计开发相关的核心技术，自主完成产品定义和功能定义，主要核心技术包括数字化驱动技术、并联技术、智能故障管理技术、驱动保护技术、数字化驱动技术。	不涉及
驱动方案转化成ASIC的芯片版图	公司的驱动方案转化成 ASIC 产品需要实现从功能电路到 ASIC 版图的转化，①需要工程师将功能电路原理、功能电路的实现方式、功能电路的目标描述准确并将其转化成功能电路图；②需要工程师将功能电路图变成芯片生产所能识别的芯片版图。由于公司的 ASIC 为数字化 ASIC，此前市面上无完全可比的产品，公司将数字驱动的原理转化成 ASIC 版图也是难点之一。	驱动方案原理图可视化、模块化，数字方案的电路原理图、电路拓扑、半导体器件控制策略、MC设计电路、数据传输协议、软件算法，主要核心技术包括驱动保护技术、电压尖峰抑制技术、并联技术。	基于飞仕得的功能电路图转换成芯片版图
ASIC产品本身的验证	需针对ASIC从功能定义和实际应用的角度进行验证和测试，包括针对每个单元电路、每个功能版图进行验证和测试，主要目的是保证功能符合最初的定义，且功能能够可靠的实现。	测试验证方案，飞仕得验证ASIC的功能定义是否完成，主要核心技术包括驱动测试技术、温度检测技术、数字化驱动技术、功率半导体电流测试技术。	将芯片版图加工成ASIC
基于ASIC的驱动器的验证	ASIC需搭建外围电路，如何将ASIC与外围电路匹配才能达到高可靠、高灵活的特性是重点和难点；测试角度包含弱电测试、强电测试、双脉冲测试、EMC/EMI设计等；测试的层级包括基于ASIC的驱动板测试	测试验证方案，①基于ASIC搭建外围电路，制成完整的驱动器产品；②针对完整的基于ASIC驱动器产品进行测试验证，需要使用公司的测试验证相关核心技术，主要核心技术包括驱动测试技	不涉及

	验证、装载至功率模组上的测试验证、整机测试验证等。	术、温度检测技术、数字化驱动技术、功率半导体电流测试技术、信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术。	

由上表可知，矽力杰在公司基于自有 ASIC 的驱动器产品开发过程中仅负责将基于公司驱动方案的功能电路图转换成芯片版图以及将芯片版图加工成 ASIC，产品核心的产品定义、驱动方案的设计开发、验证等均由公司主导且基于公司自有核心技术实现。

（2）芯片版图设计和芯片加工委托给专业的芯片厂商符合行业惯例

ASIC 功能电路图设计成芯片版图、制造成芯片级产品需要专业集成电路设计制造能力，公司通过专业化分工，将芯片版图设计和芯片加工委托给专业的芯片制造商矽力杰完成，公司向其采购加工完成后的 ASIC，符合行业惯例。

一方面，随着近年来国内新能源、通信、人工智能等产业的发展，产业链上相关企业对于芯片版图设计服务需求随之增长，但上述企业对芯片版图设计的需求一般具有阶段性，因此，基于人员长期工作饱和度和自身培养成本的考虑，会直接考虑向外部寻求合作。报告期内，公司主要产品为基于基础 IC 的中高压板级驱动器，上述 ASIC 为公司出于提升产品集成度、降低产品成本等考虑，对现有产品序列的拓展，开发需求具有一定的阶段性，公司通过与外部机构矽力杰合作具有合理性；

另一方面，不同类型或应用领域的芯片，其设计规模及采用的工艺节点不同，对芯片版图设计人员能力和人数的要求也不同，主要可分为两类，一类是规模较小的实现单一或特定功能的芯片，芯片版图设计基本 1-2 人即可完成，这类芯片目前在朝着高性能和特种工艺发展，最小工艺尺寸要求不高，在 180nm 左右即可，版图设计的约束较少；另一类是规模较大的实现复杂功能的芯片（如 CPU、存储器等），这类芯片设计复杂度高，往往需要 10-30 人甚至更多的芯片版图设计人员参与才能完成。公司上述 ASIC 为实现特定驱动功能的芯片，尺寸要求约为 350nm，就芯片本身而言，版图设计及工艺的整体复杂度不高，行业内可选择的合作厂商较多，如北京中星微电子有限公司、芯原股份（688521）、力合微（688589）、创意电子股份有限公司（3443.TW）、智原科技股份有限公司（3035.TW）、世芯电子股份有限公司（3661.TW）等。

紫光同创、海光信息等国内知名芯片设计公司亦存在委托外部机构提供芯片版图设计服务的情况，根据创耀科技（688259）招股说明书及年报披露，其芯片版图设计服务情况如下：

项目	业务开展情况
芯片版图设计服务	公司主要通过技术合作产线开展芯片版图设计业务，目前芯片版图设计团队

	规模在 220 人左右，已成为紫光同创、海光信息等国内知名芯片设计公司的芯片版图设计服务供应商。

综上，公司将芯片版图设计和芯片加工委托给专业的芯片厂商系公司通过专业化分工提升开发效率的需要，就芯片本身而言版图设计及工艺的整体复杂度不高，行业内可选择的合作厂商较多，委托外部机构提供芯片版图设计服务等符合行业惯例，并未对外部机构形成重大依赖。

(3) 芯片版图、芯片制造工艺等方面所产生的知识产权归属使得公司 ASIC 将主要由矽力杰生产并供货，公司基于 ASIC 产品尚未实现大规模销售，矽力杰供货能力可较好满足需求

公司与矽力杰合作研发的具体内容及知识产权归属情况如下：

合作对方	合作期间	合作项目名称	合作研发内容	成果分配及收益约定	保密措施
矽力杰	2021.3-至今	IGBT 驱动芯片项目	飞仕得将基于分立器件的数字方案的电路原理图、电路拓扑、半导体器件控制策略、EMC 设计电路、数据传输协议、软件算法、测试方案、测试数据等技术方案开放于矽力杰，结合矽力杰专业的 ASIC 芯片开发能力，将分立器件方案转换成高集成度的芯片方案。	双方为本项目各自独立开发且未使用或参考对方信息的新成果及知识产权归属各方；双方在本项目开发中使用或参考对方信息所产生的新成果及知识产权归双方共有。但是，双方同意，履行本合同过程中产生或完成的成果，包括但不限于芯片版图、芯片制造工艺、芯片封装、芯片电路设计方面等所产生的一切实体或非实体成果，其所有权、专利权、著作权、商标权及其它知识产权，归矽力杰所有。	在合作过程中，双方相互提供的材料、数据、文件等商业秘密或保密信息（包括但不限于技术秘密、研究成果、知识产权、客户信息、财务数据等），双方均负有保密义务，未经对方许可不得擅自提供给任何第三方或公开披露。否则任何一方均有权解除本协议。

由上表可知，矽力杰仅拥有产品整体开发过程中芯片生产阶段（版图设计、制造等）的相关知识产权，其中，芯片电路设计为矽力杰基于发行人向其开放的基于分立器件的数字方案的电路原理图、电路拓扑、EMC 设计电路等完成相关技术方案在芯片层面的电路设计，其在该设计过程中所产生的相关知识产权归其所有。上述基于分立器件的技术方案影响 ASIC 以及基于 ASIC 的驱动器产品核心的产品定义、设计开发等，其仍基于发行人的核心技术及相应专利、软件著作权。基于上述知识产权归属，公司与矽力杰达成合作，在 ASIC 生产方面主要通过矽力杰供货。矽力杰为中国台湾上市公司矽力杰股份有限公司（6415.TW）子公司，其整体业务规模及资金实力较强，截至本问询函回复出具日，公司基于 ASIC 的驱动器产品尚未实现规模销售，仍处于小批量订单阶段，矽力杰供货能力可较好满足公司需求。但未来若基于 ASIC 产品的需求出现短期大幅上升的情况，矽力杰供货能力未能匹配，公司相关产品销售可能受到一定影响。

综上所述，公司基于自有 ASIC 的驱动器产品开发过程中，矽力杰仅负责将基于公司驱动方案的功能电路图转换成芯片版图以及将芯片版图加工成 ASIC，产品核心的产

品定义、驱动方案的设计开发、验证等均由公司主导且基于公司自有核心技术实现，公司将芯片版图设计和芯片加工委托给专业的芯片厂商系公司通过专业化分工提升开发效率的需要，就芯片本身而言版图设计及工艺的整体复杂度不高，行业内可选择的合作厂商较多，委托外部机构提供芯片版图设计服务等符合行业惯例，公司并未对外部机构矽力杰形成重大依赖。截至本问询函回复出具日，公司基于自有 ASIC 产品尚未实现大规模销售，矽力杰供货能力可较好满足公司需求，但未来若基于自有 ASIC 产品的需求出现短期大幅上升的情况，矽力杰供货能力未能匹配，公司相关产品销售可能受到一定影响。

2、基于自有 SiP 的驱动器产品

基于下游市场对形态紧凑、功能集成度高的驱动器产品需求，公司基于自有核心技术自主开发基于 SiP 的驱动器产品。

产品设计方面，公司自主完成对 SiP 的功能定义、布局设计及验证测试，相关核心技术主要为结温估算、控制及散热技术；产品生产方面，公司不具备器件级元件封装的生产线，因此 SiP 的生产委托专业生产商生产；公司基于自有 SiP 的驱动器产品系指使用 SiP 作为核心元器件，并通过搭配不同外围电路形成的板级驱动器，因此 SiP 为板级驱动器的组成部分，由公司自主设计、生产形成最终板级驱动器产品。

公司拥有基于自有 SiP 的驱动器产品的自主知识产权。

（二）委外研发与公司产品及核心技术的关系、对公司生产经营的作用及重要性等，综合前述说明公司研发活动及技术形成是否依赖于第三方，公司是否具有独立研发能力

报告期内，公司委外研发项目为委托浙江大学进行“功率半导体芯片参数测试与可靠性评测技术研究”的研究，具体情况如下：

受托方	期间	项目名称	研发内容	成果分配及收益约定	保密措施
浙江大学	2022.7.1-2026.12.31	功率半导体芯片参数测试与可靠性评测技术研究	（1）开展功率半导体芯片在线性能测试评测方法的研究； （2）联合开展功率半导体芯片参数测试与可靠性评测电路或装置的研发	合作一方独立完成的成果及相关知识产权、独立完成内容所产生的技术秘密归完成方所有。合作各方因履行本合同共同开发完成的研究成果及知识产权、共同开发完成内容所产生的技术秘密归合作各方共有。任何一方有权利用本合同项目开发开发完成的技术成果，进行后续改进。由此产生的具有实质性或创造性技术进步特征的新的技术成果，归完成方所	合作各方仅能为完成本合同项目所定的目标而使用保密信息。一方不经其他方的同意，不得直接或间接的将保密信息泄露、披露或传授给任何与本合同项目无关的人员或第三方。合作各方应采取适当的保密措施，妥善保管保密信息，以保障保密信息不被泄露，具体保密措施包括但不限于指定保密制度、与有关人员签订保密

				有。具体相关利益的分配方法如下：归完成方所有。	合同等。

上述委外研发自 2022 年 7 月开始，系公司对于功率半导体测试研发方向中“功率半导体芯片测试”的前瞻性布局，不涉及公司报告期内主要产品及相关核心技术，截至目前亦尚未形成相关技术并实现应用，未对公司生产经营产生实质作用，不具有重要性。

公司与高校之间的研发合作有助于公司借助高校前沿性、学术性研究的优势为公司技术创新提供一定支持。公司已建立了完善的研发体系，并拥有省级企业研究院、**国家级**博士后工作站等科研创新平台，通过自主研发形成核心技术体系。公司研发活动及技术形成并不依赖于第三方，公司具有独立研发能力。

三、核查程序

保荐机构履行了以下核查程序：

1、访谈发行人总经理，查阅行业公开资料，了解公司及行业技术迭代情况、历年新产品推出情况、未来发展趋势，分析发行人产品技术是否与行业发展趋势相符；

2、获取发行人研发项目清单、研发成果、研发人员清单、核心技术清单，了解第三代半导体相关技术研发开展情况，分析发行人核心技术是否适应未来技术迭代需求；

3、访谈发行人总经理、研发负责人，了解发行人基于自有 ASIC、SiP 驱动器产品的技术形成过程，核心技术与产品形成过程的关系；获取发行人与 ASIC 的技术合作协议，了解合作研发背景、双方在产品研发过程发挥的作用，分析发行人独立研发能力。

四、核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人功率器件驱动器、功率模组产品符合行业技术迭代、当前新兴技术/新产品及未来发展趋势，发行人具有针对第三代半导体等新兴技术的技术、人员储备，发行人技术研发能适应未来技术迭代的需求。

2、发行人基于自有 ASIC 的驱动器产品未对外部机构矽力杰形成重大依赖，截至本问询函回复出具日，发行人基于自有 ASIC 产品尚未实现大规模销售，矽力杰供货能力可较好满足发行人需求，但未来若基于自有 ASIC 产品的需求出现短期大幅上升的情况，矽力杰供货能力未能匹配，发行人相关产品销售可能受到一定影响；发行人基于自有核心技术自主开发基于 SiP 的驱动器产品并拥有自主知识产权；发行人委外研发不涉及发行人报告期内主要产品及相关核心技术，截至目前亦尚未形成相关技术并实现应用，

未对发行人生产经营产生实质作用，不具有重要性；发行人研发活动及技术形成并不依赖于第三方，发行人具有独立研发能力。

问题 2.3 关于进口替代

根据申报材料：公司在中高压板级驱动器市场处于国内领先地位，板级驱动器产品实现一定程度的国产替代，主要替代国际领先功率器件驱动器生产商 PI、英飞凌和赛米控的板级驱动器产品。

请发行人：按照《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》的相关要求，说明公司实现进口替代的具体产品，该产品占发行人营业收入的比例，在国家主管部门对外正式发布或出具的文件中的具体体现，在发行人相关产品出现前，国内产品是否主要依赖进口，发行人实现产品的技术突破后，是否（将）打破外国产品的垄断地位，客观上是否具备在相同领域替代原有垄断产品的性能或效用且在国内相同产品中处于领先地位，相关产品对整体市场竞争格局、产品定价权的影响，结合前述情况进一步说明相关进口替代的论述是否准确。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见，并结合问题 1、2 相关情况就发行人是否符合科创属性要求发表明确意见。

回复说明

一、按照《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》的相关要求，说明公司实现进口替代的具体产品，该产品占发行人营业收入的比例，在国家主管部门对外正式发布或出具的文件中的具体体现，在发行人相关产品出现前，国内产品是否主要依赖进口，发行人实现产品的技术突破后，是否（将）打破外国产品的垄断地位，客观上是否具备在相同领域替代原有垄断产品的性能或效用且在国内相同产品中处于领先地位，相关产品对整体市场竞争格局、产品定价权的影响，结合前述情况进一步说明相关进口替代的论述是否准确。

（一）公司实现进口替代的具体产品，该产品占发行人营业收入的比例

公司所处功率器件驱动器领域，国外厂商如 PI、英飞凌等目前仍处于主导地位，公司主动把握“中高压”、“大功率”、“高可靠性”等市场需求，中高压板级驱动器产品的关键性能指标已达到国际同等水平。其中，在高压领域，公司 PM 系列、6FSC08110 系列、ED-WP 系列、WP21 系列、HV1027P 系列、1FSD08110 系列等产品具有较为突

出的产品性能，在部分应用领域及知名客户的终端产品中替代国际厂商产品。

高压板级驱动器是公司报告期内的主要收入来源，且均为公司依靠核心技术开展经营所产生的收入，占公司营收比例较高。报告期内，公司高压板级驱动器对国际厂商同类产品的替代进程持续加速，**2021 年至 2023 年**销售规模由 **9,377.09 万元**增长至 **17,366.86 万元**，年复合增长率达到 **36.09%**，报告期各期收入占主营业务收入比例均超过了 50%。具体如下：

单位：万元；%

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
高压板级驱动器（1,700V 及以上）	17,366.86	54.20	16,517.56	56.76	9,377.09	52.34

其中，PM 系列、6FSC08110 系列、ED-WP 系列、WP21 系列、HV1027P 系列、1FSD08110 系列等具有代表性的高压板级驱动器产品在内资厂商中具备优势地位，且对 PI、英飞凌等国际厂商同类产品实现替代。**2021 至 2023 年度**，公司上述代表性系列产品中的高压产品销售收入由 **7,089.06 万元**增长至 **12,547.33 万元**，年复合增长率 **33.04%**，实现快速增长，**2023 年度**占主营业务收入比例达到 **39.16%**。上述代表性系列产品的具体替代情况如下：

飞仕得代表性产品系列	实现替代的国际厂商代表性产品系列	实现替代产品的具体客户	主要高压应用领域
PM	PI 的 2SP0320\PI 或英飞凌的 2SC0435T2 G1\2SD300C17A3\2ED300C17-S 等	金风科技、阳光电源、瑞能电气、星云股份	风电、工业控制
6FSC08110	PI 的 2SP0115\PI 或英飞凌的 2SC0435T2 G1\2SD300C17A3\2ED300C17-S 等	瑞能电气、阳光电源	风电
ED-WP	PI 的 2SP0115\PI 或英飞凌的 2SC0435T2 G1\2SD300C17A3\2ED300C17-S 等	瑞能电气、阳光电源	风电
WP21	PI 的 2SP0115	金风科技	风电
HV1027P	PI 的 1SP0335	中加特、华夏天信、伟创电气	工业控制
1FSD08110	PI 的 1SP0635	中加特、华夏天信	工业控制
2FSC0435	PI 的 2SD315AI\PI 的 2SC0435T	中车电牵、伟创电气	轨道交通、工业控制
2FSD0320T	PI 的 2SP0320T	大维高新	工业控制
FPS08-15K	PI 的 ISO5125	中加特、伟创电气	工业控制

注：上述替代情况来自各客户出具的说明函。

（二）在国家主管部门对外正式发布或出具的文件中的具体体现

功率器件驱动器是电力电子系统的低压信号控制电路和高压主电路之间的接口，是功率器件应用的关键技术与难点。功率器件驱动器从使用功能来说，是 IGBT 等功率器

件在下游应用中搭配使用的必不可少的元件；从重要性上来说，驱动电路是逆变器设计中的重点和难点⁴；从产品性能上说，驱动电路的性能直接影响着 IGBT 的性能和变流器系统的安全稳定运行⁵⁻⁶。此外，PI 年报列示功率器件驱动器是节能直流电机驱动器、高压直流输电系统、太阳能和风能系统以及电力运输应用的关键部件。

国家相关部委（工信部、发改委）发布的与功率器件驱动器相关的产业政策如下：

发布时间	发布部门	政策/法规名称	主要相关内容	公司产品/技术
2018 年 11 月	国家统计局	《战略性新兴产业分类（2018）》	“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”中“3979* 其他电子元器件制造”的“驱动电路”	公司主要产品功率器件驱动器属于战略性新兴产业分类中的“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”。
2022 年 5 月	国家发展改革委、国家能源局	《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》	加大对产业智能制造和数字化升级的支持力度。编制实施智能光伏产业发展行动计划，提升产品全周期智能化、信息化水平。 推进高效太阳能电池、先进风电设备等关键技术突破，加快推动关键基础材料、设备、零部件等技术升级。	公司的功率器件驱动器产品是数字化驱动器，是风电设备、光伏设备的关键零部件
2021 年 1 月	工业和信息化部	《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023 年）》	高可靠半导体分立器件及模块，小型化、高可靠、高灵敏度电子防护器件，高性能、多功能、高密度混合集成电路，推动电子元器件及其配套材料和设备仪器企业、整机企业加强联动，共同开展产品研制，加快新型电子元器件的产业化应用...推动海底光电缆、水下连接器、功率器件、高压直流继电器等高可靠电子元器件的应用。	功率器件驱动器符合该政策提出的基础电子元器件要求
2016 年 6 月	工业和信息化部、财政部	《工业强基工程实施指南（2016-2020 年）》	航空航天装备“一揽子”突破行动。突破显示组件、惯性器件、 大功率电力器件 、航空传感器、智能蒙皮微机电系统、紧固件和轴承、SoC/SiP 器件、微机电系统等核心基础零部件（元器件）；IGBT 器件“一条龙”应用计划...，开发系列化 IGBT 器件及组件产品；...推动 IGBT 器件及功率组件 在风电、太阳能发电、工业传动、通用高压变频器和电力市场等领域的应用。	1、功率器件驱动器属于大功率电力器件； 2、功率器件驱动器是与 IGBT 搭配的功率组件

功率器件驱动器广泛应用于风电、光伏、储能、新能源车、工业控制、输配电、轨道交通、船舶推进等多个领域，且对于我国新能源产业以及输配电、轨道交通等关键基础设施建设具有重要作用，也有利于我国实现“碳达峰”和“碳中和”目标，公司功率器件驱动器产品属于国家鼓励、支持和推动的关键部件。

（三）在发行人相关产品出现前，国内产品是否主要依赖进口，发行人实现产品的技术突破后，是否（将）打破外国产品的垄断地位

⁴ 吴浩伟, 李鹏, 周樾,等. 基于 CLT 技术的三电平逆变器板载式驱动电路设计[J]. 舰船科学技术, 2014, 036(003):112-115.

⁵ MUSUMECI S, RACATI A. Switching-behavior improvement of insulated gate-contrnolled devices[J]. IEEE Transactions on Power Electronics, 1997, 12(4):645-653.

⁶ 唐开毅, 尹新, 沈征,等. IGBT 驱动设计原理及技术比较[J]. 电源技术, 2016, 40(3):4.

在高压板级驱动器领域，公司在国内企业中起步较早，并持续陪伴我国新能源发电、工业控制、输配电、轨道交通、船舶推进等产业发展，为下游行业实现高压板级驱动器的国产、独立、自主供应，避免海外进口冲击作出贡献。

1、国内功率器件驱动器发展初期主要依赖外资厂商

我国功率器件驱动器市场的发展历程如下：

时间	外资厂商发展情况	内资厂商发展情况
2000 年之前	外资厂商主导功率器件驱动器市场，市场份额由外资厂商占领	国内尚无专业化功率器件驱动器生产商
2000 年至 2010 年	外资厂商快速发展并衍生出专业化功率器件生产商，市场份额仍由外资厂商主导	国内出现功率器件驱动器专业化生产商，国内对专业化功率器件驱动器的需求开始增长
2011 年至今	外资厂商通过并购等方式扩大规模，境外市场份额稳定，但外资厂商在中国市场份额随中国厂家的加入受到较大影响	国内专业化功率器件驱动器生产商快速成长，以飞仕得为代表的企业，在技术水平方面逐步追赶并实现自身竞争优势，逐步对国际厂商形成替代，市场份额提高

全球功率器件驱动器市场最早由外资厂商主导，其中赛米控、英飞凌较早进入该领域，专业化功率器件驱动器厂商 CONCEPT（PI 驱动业务前身）于 1986 年推出其第一款 MOSFET 驱动器，1991 年推出其第一款 IGBT 驱动器，其为功率器件驱动器行业专业化生产厂商的标志性企业，并占据全球功率器件驱动器重要市场地位，2010 年之前，CONCEPT（PI 驱动业务前身）已占据市场领先地位近 20 年。随着以飞仕得为代表的国内企业不断加大研发投入，主动参与国际竞争，国内市场发展明显提速，在理论研究、技术创新、生产制造等方面逐渐缩小与国际先进水平的差距。

2011 年至今，内资领先厂商的替代示范效应显著，对外资产品的替代进程持续加速，在高压板级驱动器领域的市场份额逐步增长。其中，飞仕得是内资高压板级驱动器对国际厂商产品替代的引领者，相关产品性能亦处于国内领先水平。

2、公司通过持续的研发，积累了多项核心技术，奠定了行业内的竞争优势地位

发展初期，公司主动把握“中高压”、“大功率”、“高可靠性”功率器件驱动器市场需求，以 IGBT 驱动器为切入点、以“数字化驱动技术”为基石，针对风电应用领域推出功率器件驱动器，并以“并联技术”解决驱动产品复杂环境适应性问题，一定程度上填补国内“中高压”、“大功率”、“高可靠性”功率器件驱动器专业化生产的空白。公司在技术方面实现保护技术的追赶和并联技术的竞争优势：在保护技术方面，PI 在高压产品保护技术方面以“高级有源钳位技术”占据领先地位，公司专注高压产品技术研发，成功研发“数控有源钳位技术”及“分级关断技术”，实现高压领域保护技术的追赶；在并联技术方面，市场上 PI 等领先企业主要采用单个驱动产品通过线束并联方式，公

司从信号隔离和处理的角度创新性研发高压“两并联”技术，推出“两并联”即插即用驱动产品，奠定公司高压产品的技术优势地位。

公司实现初期技术积累后，在产品上实现创新，产品升级至完整功率器件驱动解决方案，搭配模块拓展至“大电流”、“大功率”的压接模块；在技术上进一步升级，在中压领域，并联技术实现最多“十并联”以满足大功率场景的扩容需求，在高压领域，推出高压并联的即插即用驱动器，通过公司“多并联技术”、“多电平技术”打破国际厂商产品质量高于国内厂商的刻板印象，高压领域的并联技术相关产品可以实现对 PI 产品的替代；公司基于“数字化驱动技术”研制产品的智能故障管理功能，实现新能源发电领域功率器件驱动产品具备远程识别故障、定位故障的能力，奠定公司在风电领域的领先地位，此后，智能故障管理能力成为新能源发电领域客户评估功率器件驱动器产品的重要指标。

基于前期技术积累、产品更新迭代，公司通过原创的“多电平、多并联”智能驱动解决方案实现功率系统“低成本”、“大功率”、“高可靠性”扩容，满足下游对功率等级、系统效率提升等方面的需求；在国际厂商尚未推出“三电平”功率器件驱动器产品时，公司通过“全球首款 950V 双馈三电平 3.XMW 风机”等示范性三电平项目，确立了公司“多电平”技术的领先地位。

3、近年来，新能源发电、工业控制、输配电、轨道交通等产业蓬勃发展，PI 作为板级驱动器的主要国外厂商，其竞争实力较强，拓展中国市场的战略方向明确，公司通过技术创新而实现主动替代，逐步打破国外产品在部分应用领域的垄断地位

近年来，我国新能源发电、工业控制、输配电、轨道交通等产业快速发展。与此同时，功率器件驱动器作为功率系统关键零部件，其重要性和市场规模也不断提升，特别是技术难度更高的高压板级驱动器。

日益增长的行业需求使得国内市场成为了包括国外厂商在内的高压板级驱动器厂商的必争之地。从事高压板级驱动器业务的主要国外厂商包括 PI、英飞凌、赛米控等公司，其中 PI 为国内市场最主要的参与者，通过其公开信息披露可以获知，其整体竞争实力较强，且中国市场是其重点业务方向。

公司成立至今，始终立足于“中高压”、“大功率”、“高可靠性”的功率器件驱动器，以技术研发、产品迭代逐渐构建核心技术体系，逐步形成覆盖“并联技术”、“信号隔离传输技术”、“电压尖峰抑制技术”、“隔离稳压电源技术”、“驱动保护技术”等系列核心

技术,逐步推进从技术追赶到技术创新至技术引领;在产品迭代上,逐步完善产品系列,从单一即插即用驱动产品,发展至涵盖驱动核、驱动电源和适配板等系列产品。

公司在高压板级驱动器领域达到国内领先水平,并在细分高压应用领域占据较高市场份额,通过技术突破及创新主动实现对国际厂商产品的替代,逐步打破国外产品在部分应用领域的垄断地位,报告期内已占据风力发电、矿用变频等主要高压应用领域头部企业重要采购份额,各领域主要客户情况如下:

应用领域	主要客户
风力发电	金风科技、阳光电源、中达电子、国电南瑞、中车时代电气、瑞能电气
工业控制	华夏天信、中加特、大维高新

(四) 客观上是否具备在相同领域替代原有垄断产品的性能或效用且在国内相同产品中处于领先地位

公司在内资厂商中处于市场领先地位,且高压板级驱动器产品关键性能指标与主要国外竞争对手达到同等水平,具备技术先进性,能够有效地实现对国际厂商产品的替代。

1、公司在内资厂商中处于市场领先地位

国内专业化功率器件驱动器厂商主要包括飞仕得、青铜剑技术、联研国芯、落木源等,其中公司在内资厂商中处于市场领先地位。公司已进入到众多知名客户的供应商体系,在技术水平、产品质量、交货期、服务响应速度等方面赢得了客户的高度认可。公司与下游风电、光伏、矿用变频、新能源汽车等领域多家知名厂商建立了长期良好的合作关系,并已发展成为金风科技、远景能源、明阳智能、中车风电等全球领先风电厂商的第一大功率器件驱动器供应商。

此外,根据全球领先的驱动器厂商 PI 公司 2022、2023 年度报告,其驱动器主要竞争对手中,飞仕得是唯一的国内厂商(PI 年报披露:“我们的驱动器产品可与博通、英飞凌、三菱、富士、赛米控和飞仕得等公司的替代产品竞争”);根据全球知名研究机构 Yole 报告,飞仕得是中国领先的板级功率器件驱动器生产商。(报告原文:“**Bronze Technologies and Firstack are the top board gate driver manufacturers in China.**”);根据中国电源学会 2023 年出具的《证明函》:“杭州飞仕得科技股份有限公司板级功率器件驱动器产品,应用了自主研发的信号隔离传输技术、并联技术、智能故障管理技术、电压尖峰抑制技术、隔离稳压电源技术等技术,板级功率器件驱动器产品与技术达到国内领先水平”,“板级功率器件驱动器领域国内综合排名 2020 年、2021 年、2022 年全国前二”。

2、公司高压板级驱动器关键性能指标已达到了国际同等水平，且在主要高压应用领域均已实现规模销售，具备在相同领域替代原有垄断产品的性能

(1) 关键性能指标对比情况

公司具有代表性的高压板级驱动器的性能指标与外资厂商主流产品的比较情况详见招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”之“（四）公司市场地位及竞争情况”之“3、公司市场地位及技术水平”。根据上述对比结果：

1,700V 电压等级产品方面，(1) **电气隔离指标**：公司产品耦合电容指标优于可比公司，绝缘电压指标与 PI、英飞凌相近，爬电距离、电气间隙指标处于可比公司中上水平，可满足特定应用场景需要；(2) **信号传输与放大指标**：公司产品驱动功率、开通延时与关断延时的一致性指标优于可比公司，开关频率、驱动峰值电流与可比公司基本一致；(3) **保护功能指标**：公司产品具有较为完善的保护功能，与可比公司基本一致；(4) **智能化指标**：公司产品优于可比公司，主要系公司的技术路线为数字驱动器，且公司自成立以来持续投入研发力量提高产品智能化水平，在产品智能化方面处于行业前沿。

4,500V 电压等级产品方面，(1) **电气隔离指标**：公司产品绝缘电压指标优于 InPower，略低于 PI，爬电距离、电气间隙指标与 PI 产品接近，但在耦合电容指标上 PI、InPower 产品优于公司；(2) **信号传输与放大指标**：公司产品驱动功率指标优于可比公司，开关频率指标与 InPower 接近，均可满足特定应用需要，但 PI、InPower 在开通延时与关断延时的一致性、驱动峰值电流指标上优于公司；(3) **保护功能指标**：公司产品的保护功能较 PI、InPower 更为完善，具有软关断、di/dt 保护、GE 过载保护、脉冲异常保护和环境温度过温保护等功能；(4) **智能化指标**：公司产品优于可比公司，主要系公司的技术路线为数字驱动器，公司通过数字化驱动技术在高压领域更具优势，能有效提高终端产品的故障定位能力、优化功率器件开通关断过程。

(2) 主要高压应用领域销售情况

报告期内，公司高压板级驱动器在主要高压应用领域均已实现规模化销售，产品性能获细分领域知名客户认可，具体如下：

主要高压应用领域	报告期高压驱动器收入（万元）	高压产品主要电压等级	主要客户
风电	30,271.24	1,700V 为主	阳光电源、瑞能电气、金风科技、中达电子、国电南瑞、中车集团
工业控制-	6,645.87	3,300/4,500V 为主	华夏天信、中加特、伟创电气

矿用变频			
船舶推进	1, 670. 93	1,700V 为主	通达电磁能股份有限公司、武汉大全、中国船舶重工集团有限公司
轨道交通	889. 56	1,700/3,300V 为主	中车集团
输配电	828. 96	1,700/3,300/4,500V 为主	许继电气

综上，公司高压板级驱动器产品的关键性能指标总体达国际同等水平，且在主要高压应用领域均已实现规模销售，具备在相同领域替代原有垄断产品的性能。

（五）相关产品对整体市场竞争格局、产品定价权的影响

1、整体市场竞争格局

公司是国内少数专注于功率器件驱动器专业化生产的企业，在板级驱动器领域处于国内领先地位，特别是风力发电、矿用变频等高压领域。根据检索（拟）上市公司招股说明书及年度报告显示，国内尚无专注于板级驱动器的（拟）上市公司，参与功率器件驱动器领域竞争的（拟）上市公司数量相对较少，主要有纳芯微、比亚迪半导体、锘威特、芯朋微、圣邦股份，该等公司业务涉及驱动 IC，主要应用于中低压部分领域，与公司存在一定的竞争，但是目前仅公司专注于中高压板级驱动器业务。

报告期内，公司高压板级驱动器产品销售规模逐年增长，市场份额稳步提升，相关产品逐步打破国际厂商的垄断，推动了进口替代进程。全球功率器件驱动器领先厂商 PI 已在其 2022、2023 年度报告将飞仕得作为唯一的国内厂商列为其驱动器主要竞争对手，全球知名研究机构 Yole 出具的报告将飞仕得认定为国内“TOP”板级驱动器生产商。

2、产品定价权

在产品定价权方面，基于突出的技术实力和本土化服务优势，公司市场份额快速提升，并逐步打破了国外厂商报价居高不下的局面，已与国内主要高压应用领域知名客户建立了密切的合作关系，如金风科技、瑞能电气、中加特等，具体如下：

客户名称	公司产品	实现替代的外资代表性产品系列	主要应用领域	产品定价情况[注]
金风科技	WP21	PI 的 2SP0115	风电	飞仕得产品导入时报价低于 PI 同类产品，飞仕得产品导入后 PI 定价有所下降
瑞能电气	6FSC08110、ED-WP	PI 的 2SP0115	风电	
中加特	HV1027P	PI 的 1SP0335	工业控制-矿用变频	
	1FSD08110	PI 的 1SP0635		
	FPS08-15K	PI 的 ISO5125		

注：上述产品定价情况来源于客户说明确认

公司高压板级驱动器产品下游应用领域多为风电、矿用变频、输配电、轨道交通等，对功率系统核心部件的可靠性要求高，对供应商选择方面综合考量产品质量、研发能力、供应稳定性等因素，同时，出于可靠性和稳定性考虑，对新导入部件存在严格的验证程序，进而高压板级驱动器供应商的替换成本和竞争对手进入的门槛也相对较高；同时，高压板级驱动器相对下游风电变流器、矿用变频器等终端产品的价值比重较小，但作为关键核心部件，其对于功率系统的稳定可靠运行具有重要作用，能适用复杂工况、实现长期稳定运行的驱动器产品能大幅降低失效及维护成本。

公司凭借持续的技术突破与产品线的丰富，建立了高性能、高难度的高压驱动器供应能力的竞争壁垒，吸引了更多综合实力强的大客户进行合作，产品技术及行业案例的积累使公司具备了持续独立的服务能力和技术门槛优势，为与客户建立合作关系、增加客户粘性提供了坚实的基础，因此发行人具备一定的产品定价权。

（六）公司产品对国际厂商产品的替代对我国功率半导体相关产业具有战略意义

公司作为高压板级驱动器内资领先企业，在风力发电、矿用变频等典型高压应用领域已通过对国际厂商产品的替代占据了主要市场份额，**2023 年度**，公司在风力发电细分领域的全球市场占有率约为 **33.73%**。此外，公司高压板级驱动器已应用于超过 30 个风力发电、轨道交通、高压电网领域的示范性项目。

然而，一方面，目前输配电、轨道交通等关系到公共基础设施安全的高压应用领域仍由 PI 等外资厂商主导，国内功率器件驱动器厂商渗透率较低，且主要以满足内需为主，高压板级驱动器仍具有较大的国产替代空间；另一方面，随着下游风力发电、大型储能、环保节能设备等增量市场的发展，高压板级驱动器需求大幅增长，内资厂商在此过程中存在持续扩大市场份额的机遇，但也面临外资厂商的竞争；此外，随着全球功率半导体相关领域贸易限制及出口管制措施加剧，国内厂商的国产化意识与采用国产化材料的意愿进一步加强。

因此，高压板级驱动器的国产化及国产替代具有紧迫性。公司作为内资领先功率器件驱动器厂商，正借助良好的替代示范效应、与外资产品性能相当的优势产品、高效的服务机制加快对外资同类产品的替代，减少下游客户对外资厂商的依赖，对我国功率半导体相关产业具有战略意义。

综上所述，公司依靠核心技术形成的主要产品功率器件驱动器，属于国家鼓励、支持和推动的关键零部件；公司通过技术突破及创新，实现了高压板级驱动器产品的

国产优势，在部分应用领域及知名客户的终端产品中替代国际厂商产品，高压板级驱动器是公司报告期内的主要收入来源，占营收比例较高；国内高压板级驱动器发展初期主要依赖外资厂商，公司通过技术突破而实现主动替代，逐步打破国外产品在部分应用领域的垄断地位，客观上具备在相同领域替代原有垄断产品的性能或效用，且在国内相同产品中处于领先地位，对整体市场竞争格局、产品定价权产生了一定影响，有效的降低进口依赖并发展产业的独立自主，提升了国产自给率水平。公司招股说明书中关于功率器件驱动器产品“实现一定程度的国产替代，主要替代国际领先功率器件驱动器生产商 PI、英飞凌和赛米控的板级驱动器产品”的表述准确。

为进一步保证披露的严谨性、避免产生歧义，公司已将招股说明书中相关“国产替代”表述调整如下：

序号	具体章节	调整前表述	调整后表述
1	“第二节 概 览”之“四、发行人主营业务经营情况”	公司功率器件驱动器产品的关键性能指标达到国际同等水平，已实现一定程度的国产替代，主要替代 PI、英飞凌、赛米控等国际领先厂商产品。	公司功率器件驱动器产品的关键性能指标达到国际同等水平，在部分应用领域替代 PI、英飞凌、赛米控等国际领先厂商产品，推动了功率器件驱动器国产化进程。
2	“第五节 业务与技术”之“一、公司主营业务”	此外，公司功率器件驱动器产品已实现一定程度的国产替代，主要替代 PI、英飞凌、赛米控等国际领先厂商产品。	此外，公司功率器件驱动器产品在部分应用领域替代 PI、英飞凌、赛米控等国际领先厂商产品，推动了功率器件驱动器国产化进程。
3		在高压领域，推出高压并联的即插即用驱动器，通过公司“多并联技术”、“多电平技术”打破国际厂商产品质量高于国内厂商的刻板印象，产品实现一定程度的国产替代。	在高压领域，推出高压并联的即插即用驱动器，通过公司“多并联技术”、“多电平技术”打破国际厂商产品质量高于国内厂商的刻板印象，推动了功率器件驱动器国产化进程。
4		（3）主要产品符合国家电子产业国产化战略，细分领域实现一定程度的国产替代	（3）主要产品符合国家电子产业国产化战略，推动了功率器件驱动器国产化进程
5		目前，公司已经成为华夏天信、中加特等矿用变频行业知名客户的主要驱动器供应商，在矿用变频领域实现一定程度国产替代。	目前，公司已经成为华夏天信、中加特等矿用变频行业知名客户的主要驱动器供应商，在矿用变频领域替代 PI 等国际厂商部分产品。
6		②公司产品在细分领域实现一定程度的国产替代	②公司产品在细分领域部分替代国际厂商产品
7		公司在中高压板级驱动器市场处于国内领先地位，板级驱动器产品实现一定程度的国产替代	公司在中高压板级驱动器市场处于国内领先地位，板级驱动器产品在细分领域部分替代国际厂商产品
8	“第五节 业务与技术”之“二、公司所处行业的基本情况”	凭借高可靠性、高智能化、高灵活性的驱动方案，公司中高压领域板级驱动器产品实现一定程度的国产替代。	凭借高可靠性、高智能化、高灵活性的驱动方案，公司中高压领域板级驱动器产品推动了功率器件驱动器国产化进程。
9		公司产品已实现对 PI、赛米控、英飞凌等公司产品一定程度的国产替代。	公司产品在部分应用领域替代 PI、英飞凌、赛米控等国际领先厂商产品。
10		④下游行业快速发展，且公司已实现一定程度的国产替代，未来市场空间广阔	④下游行业快速发展，未来市场空间广阔
11		公司板级驱动器实现一定程度的国产替代，主要替代国际领先功率器件驱动器生产商 PI、英飞凌和赛米控的板级驱动器产品	公司功率器件驱动器产品在部分应用领域替代 PI、英飞凌、赛米控等国际领先厂商产品，推动了功率器件驱动器国产化进程

同时，发行人和保荐机构已将申请文件中相关“国产替代”表述进行了修改调整。

二、结合问题 1、2 相关情况就发行人是否符合科创属性要求发表明确意见。

（一）发行人符合科创板支持方向

1、符合国家科技创新战略情况

功率器件驱动器广泛应用于风电、光伏、储能、新能源车、工业控制、输配电、轨道交通、船舶推进等多个领域，且对于我国新能源产业以及输配电、轨道交通等关键基础设施建设具有重要作用，也有利于我国实现“碳达峰”和“碳中和”目标，发行人功率器件驱动器产品属于国家鼓励、支持和推动的关键部件。

发行人通过技术突破及创新，实现了高压板级驱动器产品的国产优势，在部分应用领域及知名客户的终端产品中替代国际厂商产品。高压板级驱动器是发行人报告期内的主要收入来源，且均为发行人依靠核心技术开展经营所产生的收入，占发行人营收比例较高。报告期内，发行人高压板级驱动器对国际厂商同类产品的替代进程持续加速，**2021 年至 2023 年**销售规模由 **9,377.09 万元**增长至 **17,366.86 万元**，年复合增长率达到了 **36.09%**，报告期各期收入占比均超过了 50%。国内高压板级驱动器发展初期主要依赖外资厂商，2010 年之前，CONCEPT（PI 驱动业务前身）已占据市场领先地位近 20 年，发行人通过技术突破而实现主动替代，逐步打破国外产品在部分应用领域的垄断地位，客观上具备在相同领域替代原有垄断产品的性能或效用，且在国内相同产品中处于领先地位，对整体市场竞争格局、产品定价权产生了一定影响，基于突出的技术实力和本土化服务优势，发行人市场份额快速提升，并逐步打破了国外厂商报价居高不下的局面，已与国内主要高压应用领域知名客户建立了密切的合作关系，如金风科技、瑞能电气、中加特等，有效的降低进口依赖并发展产业的独立自主，提升了国产自给率水平。

综上，发行人符合国家科技创新战略。

2、拥有关键核心技术并主要依靠核心技术开展生产经营情况

发行人拥有关键核心技术，已形成电气隔离及信号传输与放大类、保护功能类、智能化及应用等多类核心技术。发行人的核心技术均是根据自身研发经验积累，结合下游行业、产品需求形成的具有自主知识产权的专有技术，且经过长期研发应用实践与下游各细分市场深度融合，具有较高的技术门槛及独特性。

经与国际、国内领先企业的主流产品或先进产品相比，发行人主要产品功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备的关键性能指标达国际同等水平。其中，经与国际领先厂商 PI2023 年最新推出的数字驱动器产品（官网列示为“Featured Products”（标

志性产品))对比,发行人同类产品关键性能指标整体略优于PI上述产品,且发行人该产品推出时间早于PI,发行人产品与技术具有先进性。

发行人的核心技术为公司功率器件驱动器产品的高可靠性、高智能化、高灵活性提供底层技术支撑,同时,发行人核心技术解决功率器件驱动器行业的重要难题及高阶问题,包括高功率密度、高可靠性和低损耗等。高功率密度方面,发行人拥有并联技术、数字化驱动技术、驱动保护技术和智能故障管理技术等核心技术,通过并联电路以及两电平、三电平或多电平拓扑结构等方式提升功率密度,解决了该等方式下多个重要难题,同时可最多实现十并联应用并在行业内较早推出三电平技术产品;高可靠性方面,发行人拥有数字化驱动技术、驱动保护技术、温度检测技术及智能故障管理技术等核心技术,通过完善保护功能、状态检测与故障定位等方式增强高可靠性,解决了该等方式下多个重要难题,具有保护时间快、保护功能完善但不冗余、实现最多12路状态监测及最多16种故障识别等优势;低损耗方面,发行人拥有数字化驱动技术、电压尖峰抑制技术、信号隔离传输技术、隔离稳压电源技术等核心技术,通过门级精确控制、提高抗干扰能力等方式降低系统损耗,解决了该等方式多个重要难题,实现复杂工况应用下有效降低系统损耗等目标。

发行人功率器件驱动器产品可覆盖600V-6,500V电压等级,并持续深耕数字驱动路线及光隔离方案,且已兼具磁隔离、容隔离方案,覆盖风电、光伏、储能、新能源车、工业控制、船舶推进、输配电、轨交领域等主要中高压应用领域。发行人已成为下游主要中高压应用领域知名客户的重要驱动器供应商,并在细分领域具有突出优势,满足下游领域高端需求。

发行人功率器件驱动器、功率半导体检测设备等多项产品被认定为浙江省科学技术成果,并经鉴定达到国内领先水平、国际先进水平,具体如下:

公司产品	鉴定意见	产品认定	鉴定组织机构	鉴定时间
通用型高压IGBT模块智能驱动器	总体达到国际先进水平,能实现进口驱动器替代	浙江省科学技术成果	浙江省技术经纪人协会 (浙江省科技厅主管)	2023年4月
应用于中高压领域的三电平智能IGBT驱动器	总体达到国际先进水平	浙江省科学技术成果		
应用于硅基IGBT和SiC模块的智能驱动芯片	总体达到国际先进水平,能实现进口驱动芯片替代	浙江省科学技术成果		
SiC器件智能动态测试装备	总体达到国际先进水平,填补了国内该检测领域的空白	浙江省科学技术成果		
基于XHP封装的十并联高压智能IGBT驱动器	技术水平达到国内领先水平	浙江省科学技术成果、浙江省级工业新产品	杭州市经济和信息化委员会(浙江省经	2018年2月

新能源汽车用高性能一体化智能 IGBT 驱动器	技术水平达到国内领先水平	浙江省科学技术成果、浙江省级工业新产品	济和信息化委员会委托)	

报告期内，发行人依靠核心技术开展生产经营，信号隔离传输技术、并联技术、隔离稳压电源技术等核心技术为发行人功率器件驱动器产品的高可靠性、高智能化、高灵活性提供底层技术支撑，保障发行人功率器件驱动器产品关键性能指标达到国际同等水平，并不断优化和解决中高压领域功率器件应用面临的重要难题及高阶问题，包括高功率密度、高可靠性和低损耗等；结温估算、控制及散热技术、智能故障管理技术等核心技术为发行人功率模组产品的高可靠性、高功率密度、智能化提供底层技术支持，保障发行人功率模组产品关键性能指标达到国际同等水平，并推动解决功率模组行业的重要难题及高阶问题，包括功率模组工作状态监控及测试验证等；功率半导体电流测试技术、功率回路切换技术、温度检测技术、功率半导体电压测试技术等核心技术为发行人功率半导体检测设备的测试能力、测试精度、数据管理提供底层技术支持，保障发行人功率半导体检测设备产品关键性能指标达到国际同等水平，并促进解决功率半导体检测设备行业的重要难题及高阶问题，包括第三代功率半导体 SiC 功率器件的高精度测试等。发行人核心技术产品下游应用范围广泛，产业化应用良好。报告期内，发行人核心技术产品收入分别为 17,591.76 万元、28,590.42 万元、31,092.72 万元，占营业收入比例分别为 97.52%、98.24%、96.98%。

综上，发行人拥有关键核心技术，核心技术应用于产品，关键性能指标达国际同等水平，具有先进性，发行人依靠核心技术开展生产经营，各期依靠核心技术产生收入占营业收入的比重均在 96%以上。

3、科技创新能力突出、科研成果转化运用能力突出

发行人成立至今，始终立足于“中高压”、“大功率”、“高可靠性”的功率器件驱动器，以技术研发、产品迭代逐渐构建核心技术体系，逐步推进从技术追赶到技术创新至技术引领，关键性能指标达到国际同等水平。报告期内，发行人依靠核心技术开展生产经营，核心技术产品占营业收入的比例为 97.52%、98.24%、**96.98%**。发行人核心技术在风电变流器、光伏逆变器、储能变流器、矿用变频器、新能源汽车电驱动系统等领域终端产品上得到充分应用及体现。

发行人功率器件驱动器已形成了 ED-WP、6FSC08110、ED-NPC、HP1 等多个产品系列，覆盖风电、光伏、新能源车、工业控制、储能等主要中高压应用领域。发行人产品品类丰富、应用领域覆盖广泛，为国内功率器件驱动器领先厂商，在风电、集中式光

伏、矿用变频、储能等领域占据重要市场地位并推动了驱动器国产化进程，品类丰富度、终端应用领域覆盖方面与 PI 等国际厂商不存在较大差异；发行人是国内专业化功率模组生产商，功率模组品类丰富且覆盖领域广泛，报告期内业务规模快速增长，凭借市场及技术优势已拓展风电、储能等领域；发行人功率半导体检测设备产品主要为功率半导体实验室检测设备，产品在国内细分领域具有较强的市场竞争力，已形成多个产品系列，可以面向新能源汽车厂商、半导体厂商、轨交领域厂商、工业控制领域厂商、科研院所、输配电企业、新能源发电企业及储能厂商等多个市场，且已在蔚来、上汽集团、国电南瑞、中车集团、中铁公司等多个领域的知名企业得到了认可和应用，同时产品可实现对第三代半导体的测试。产线设备方面，发行人已于 2023 年推出功率半导体产线检测设备，截至本问询函回复出具日，上述产线设备已顺利通过士兰微和中车集团的试用验证，产品的功能和性能获得客户认可，其中，发行人与士兰微已签订产线设备销售合同，发行人与中车集团的合作后续可根据其采购需求进入商务流程阶段。

发行人功率器件驱动器在技术路线、隔离方案、拓扑结构适用性、应用领域等方面符合行业发展趋势，满足下游大功率、高可靠性、智能化等需求，实现业务规模快速增长。发行人在技术路线上自设立以来即选择数字驱动路线并持续深耕，积累了多项核心技术，多款数字驱动器产品获得浙江省科学技术成果并经鉴定为“水平处于国内领先”、“总体达到国际先进水平”；在隔离方案上以光隔离方案为主并兼具容隔离和磁隔离的方案，并积累了驱动保护技术、隔离稳压电源技术等多项核心技术，磁隔离、容隔离方案产品已实现批量出货；在拓扑结构适用性上较早推出多并联和多电平技术产品并实现批量应用，积累并联技术等核心技术，多并联产品获得浙江省科技成果认定并经鉴定为“技术水平达到国内领先水平”；在应用领域上逐步从风力发电、光伏发电等新能源发电领域，拓展至储能、输配电、新能源汽车、工业控制（以矿用变频为主）等。

发行人功率器件驱动器产品具有较强的客户黏性，已在主要中高压领域占据重要市场地位，成为各领域知名企业的重要功率器件驱动器供应商。发行人功率器件驱动器是下游客户变流器、逆变器等产品的关键核心部件，功率器件驱动器占客户整体产品的价值比重很小，但对整个功率系统重要性很高，功率器件驱动器需具有高可靠性及完善的保护功能，以有效保障系统稳定运行，降低故障风险和运维成本。

发行人功率半导体检测设备已在半导体厂商、新能源汽车、新能源发电领域厂商、工业控制领域厂商等多个领域的知名客户处取得订单或已中标，具有较强竞争力。报告期初至截至本问询函回复出具日，发行人功率半导体检测设备主要客户情况如下：

主要客户类别	发行人已获取订单或已中标主要客户名称
半导体厂商	华大半导体有限公司、株洲中车时代半导体有限公司、苏州纳芯微电子股份有限公司、东莞南方半导体科技有限公司、成都士兰半导体制造有限公司、智新半导体有限公司
新能源汽车、新能源发电领域厂商	上海蔚兰动力科技有限公司、蔚来动力科技（合肥）有限公司、上汽集团、中国第一汽车股份有限公司、宁德时代润智软件科技有限公司、蜂巢传动科技河北有限公司、苏州汇川联合动力系统有限公司、中车时代电气、廊坊英博电气有限公司、中国长安汽车集团有限公司、南瑞集团有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、许继电气股份有限公司、北京合康新能变频技术有限公司、广汽埃安新能源汽车股份有限公司、东风汽车集团股份有限公司、保定市长城控股集团、电装（中国）投资有限公司、无锡星驱动力科技有限公司
工业控制领域厂商	苏州汇川技术有限公司
轨道交通领域厂商	中车青岛四方车辆研究所有限公司

发行人**科研成果转化运用**能力突出，核心技术充分产业化，核心技术在风电变流器、光伏逆变器、储能变流器、矿用变频器、新能源汽车电驱动系统、轨交牵引变流器/辅助变流器等领域终端产品上得到充分应用及体现，产品应用范围广泛，产业化应用良好，各产品销售收入稳步增长。

综上，发行人科技创新能力突出、**科研成果转化运用**能力突出。

4、发行人产品行业地位突出、市场认可度高、具有较强成长性

发行人是国内功率器件驱动器市场领先企业，根据中国电源学会 **2023 年**出具的证明函，2020-2022 年度，发行人“板级功率器件驱动器产品与技术达到国内领先水平”、“国内综合排名全国前二”，国际领先厂商 PI 已在其 2022、**2023** 年报中将发行人作为主要竞争对手列示（国内唯一厂商），国际知名研究机构 Yole 报告列示飞仕得是中国领先（“TOP”）的板级驱动器制造商。

发行人功率器件驱动器产品在风力发电、集中式光伏发电、矿用变频等细分市场占据了较高市场地位，其中，**2023 年度**，发行人功率器件驱动器在风力发电领域的全球市场占有率约为 **33.73%**、光伏发电领域的全球市场占有率约为 **3.70%**，并与金风科技、远景能源、明阳智能等全球领先风电整机企业，以及阳光电源、中车时代电气、特变电工、华夏天信、中加特等光伏、矿用变频等行业知名客户保持了稳定良好的合作关系，并占据下游客户功率器件驱动器产品的重要采购份额。

此外，发行人功率器件驱动器已在风电、光伏、储能、工业控制、轨道交通等主要中高压领域实现超过 40 个示范性项目的应用，包括“全球陆上单体最大陆上风电-乌兰察布风电基地一期 600 万千瓦示范项目”（金风科技）、“全球首款 950V 双馈三电平 3.XMW 风机”（远景能源）、“全球最大的半直驱海上风电机组 11MW”（明阳智能）、“国

内首个 1500V 光伏发电示范项目——格尔木光伏电站”（阳光电源）、“陕西铜川隆基 250MW 光伏领跑者基地”（阳光电源）、“3300V 变频调速一体机系列”、“3300V 石油压裂项目”等。

发行人技术实力、产品质量、研发响应速度等获得了金风科技、中车集团、巨一科技、阳光电源、瑞能电气、特变电工等客户的认可，具体如下：

序号	认可/奖项	客户
1	2023 年最佳服务奖	金风科技
2	2023 年绿色度四级供应商	金风科技
3	2023 年度同心协力奖	中车集团
4	2023 年风雨同舟奖	特变电工
5	2023 年最佳交付奖	中车集团
6	2022 年最佳新供方	金风科技
7	2021 年绿色度四级供应商	金风科技
8	2021 年质量杰出奖	巨一科技
9	2021 年优秀供应商奖	阳光电源
10	2020 年优秀供应商奖	阳光电源
11	2019 年优秀供应商奖	阳光电源
12	2018 年杰出贡献奖	瑞能电气
13	2018 年技术创新奖	阳光电源

发行人功率模组产品可靠性、功率密度、智能化等关键性能指标整体达国际同等水平，已在风电领域全球领先厂商金风科技、远景能源以及储能领域知名厂商英博电气等客户处实现批量应用，并在金风科技处实现对国际厂商英飞凌公司产品的替代，满足下游领域高端需求，市场认可度高。

发行人功率半导体检测设备已在多家新能源汽车厂商、半导体厂商、科研院所、新能源发电及储能厂商等知名客户处实现应用，产品关键性能指标达国际同等水平，其中发行人“SiC 器件智能动态测试装备”被评为浙江省科学技术成果，并经鉴定“总体达到国际先进水平，填补了国内该检测领域的空白”，具有突出的行业地位及市场认可度。

发行人是国内新能源发电、工业控制等电力电子产业链中的关键部件提供商，并围绕功率半导体逐步形成测试设备业务的第二增长曲线，报告期内，公司营业收入分别为 18,038.73 万元、29,101.58 万元和 32,059.39 万元，近三年营业收入复合增长率为 33.31%，实现扣非净利润 4,832.61 万元、7,057.12 万元、8,129.86 万元，公司经营业绩持续增长，具有较强成长性。

功率器件驱动器方面，从未来市场空间来看，在“双碳”政策及国家能源安全的背景下，近年来功率器件驱动器下游风光储等领域快速发展，为功率器件驱动器带来广阔的市场空间，根据 IGBT、SiC 功率器件市场规模测算，2025 年国内板级驱动器市场规模约为 76.75 亿元；从下游各应用领域发展趋势及公司的市场占有率、客户黏性、细分领域拓展情况来看，一方面，高压功率器件驱动器国产化率仍有较大提升空间，公司高压产品处于国内厂商领先地位，已在部分应用领域及知名客户处替代国际厂商产品，销售规模持续增长；另一方面，在风电、集中式光伏、大型储能、矿用变频等领域，发行人已成为头部厂商的主要功率器件驱动器供应商，占据较高市场份额，同时近年来已逐步拓展分布式光伏、工商业储能等其他细分领域，随着下游市场的发展，发行人在保持原有优势领域的同时积极开拓新领域、新客户，业务规模有望持续提升。报告期内，发行人功率器件驱动器收入分别为 16,825.84 万元、25,679.12 万元、25,699.19 万元，2021-2023 年复合增长率达 23.59%；

功率模组方面，发行人功率模组产品具有较强的市场竞争力，报告期各期销售收入分别为 274.00 万元、2,135.24 万元、2,401.41 万元，呈快速增长趋势，其所处新能源发电领域市场空间广阔。经测算，2025 年国内新能源发电领域功率模组市场规模约为 175.60 亿元。得益于前期良好的客户合作关系，发行人功率模组产品收入有望随着风电新增装机、风电后市场的替换与维修需求、储能领域快速增长的新增需求持续增长；

功率半导体检测设备方面，发行人功率半导体检测设备在细分领域已具备一定领先优势，报告期内，发行人功率半导体检测设备收入分别为 385.93 万元、436.69 万元、2,545.93 万元，实现快速增长，截至 2024 年 3 月末，发行人功率半导体检测设备在手订单 2,553.97 万元，在手订单台数超过 15 台，已逐步形成发行人的第二增长曲线。受益于功率半导体国产化率提升、功率半导体在风光储、新能源车等领域需求增长，功率半导体检测设备市场空间提升。发行人功率半导体检测设备已在半导体厂商、新能源汽车、新能源发电领域厂商、工业控制领域厂商等多个领域的知名客户处取得订单或已中标，具有较强竞争力，依靠头部客户效应，随着未来国内半导体厂商硅基、碳化硅功率器件产能扩产、功率半导体国产化率提升，发行人功率半导体检测设备有望获得更大市场。

综上，发行人产品行业地位突出，市场认可度高，主要产品具有较为广阔的市场空间，下游主要应用领域发展趋势良好，报告期内发行人业绩稳步增长，能持续满足科

创属性指标及具备较强成长性。

（二）发行人符合科技创新行业领域要求

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），公司所处行业属于“C3979 其他电子器件制造”；《2017 国民经济行业分类注释》指出，“驱动电路”产品的制造活动列入“其他电子器件制造”分类中。根据《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第23号），公司功率器件驱动器产品为“C3979 其他电子器件制造”列示的重点产品和服务中的“驱动电路”产品。“C3979 其他电子器件制造”属于“1.新一代信息技术产业”领域的“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”。报告期内，功率器件驱动器为公司最主要产品，占主营业务收入比例分别为93.92%、88.24%和**80.20%**。

综上，发行人所属行业定位于《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》规定的行业领域中“新一代信息技术”领域。

（三）发行人符合科创属性相关指标或情形

根据《科创属性评价指引（试行）》，发行人选择且满足“科创属性评价标准一”的所有条件，具体如下：

科创属性相关指标一	是否符合	公司指标情况
最近三年研发投入占营业收入比例5%以上，或者最近三年研发投入金额累计在 8,000 万元以上	■是 □否	2021年度、2022年度、 2023年度 ，公司研发投入金额分别为1,770.76万元、2,575.35万元、 3,259.62万元 ，最近三年研发投入累计金额为 7,605.73万元 ，占最近三年累计营业收入的 9.60% 。
研发人员占当年员工总数的比例≥10%	■是 □否	2021年末、2022年末、 2023年末 ，公司研发人员分别为53名、67名、 73名 ，占员工总数的比例分别为32.32%、25.97%、 25.80% 。
应用于公司主营业务并 能够产业化 的发明专利 7 项以上	■是 □否	截至 报告期末 ，公司拥有发明专利33项，其中应用于公司主营业务并 能够产业化 的发明专利31项。
最近三年营业收入复合增长率达到 25% ，或者最近一年营业收入金额达到3亿元	■是 □否	2021年度、2022年度、 2023年度 ，公司营业收入分别为18,038.73万元、29,101.58万元、 32,059.39万元 ，最近3年营业收入复合增长率为 33.31% ，达到 25% ；且最近一年营业收入已 达3亿元 。

综上，保荐机构认为，发行人符合科创属性要求。

三、核查程序

保荐机构就上述问题，履行了以下核查程序：

1、查阅工信部等部门发布的一系列国家及行业政策文件、主要产品相关学术论文

以及同行业公司年报，了解发行人所属行业相关政策、主要产品的行业通行判定标准；

2、访谈发行人主要客户，取得发行人产品实现替代的客户出具的确认函、发行人相关主要产品销售明细及销售合同，核查发行人实现替代的具体产品及收入占比情况、同类产品占客户采购份额情况，了解发行人产品市场竞争地位、产品价格市场差异；

3、访谈发行人高级管理人员及核心技术人员，查阅了公开披露的行业刊物、行业报告和市场研究资料，了解发行人经营模式及其市场地位，相关核心技术的应用情况、演变升级以及目前的先进性，对发行人所属行业的发展历程进行了解；

4、取得并查阅了中国电源学会出具的证明、Yole 出具的行业研究报告、PI 年度报告，以及发行人及同行业同类产品规格书等资料，核查发行人在国内相同产品中的市场地位、产品的性能和先进性，是否具备在相同领域替代原有垄断产品的性能或效用。

四、核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人依靠核心技术形成的主要产品功率器件驱动器，属于国家鼓励、支持和推动的关键零部件；

2、发行人通过技术突破及创新，实现了高压板级驱动器产品的国产优势，在部分应用领域及知名客户的终端产品中替代国际厂商产品，高压板级驱动器是发行人报告期内的主要收入来源，占主营业务收入比例较高；

3、国内高压板级驱动器发展初期主要依赖外资厂商，发行人通过技术突破而实现主动替代，逐步打破国外产品在部分应用领域的垄断地位，客观上具备在相同领域替代原有垄断产品的性能或效用，且在国内相同产品中处于领先地位，对整体市场竞争格局、产品定价权产生了一定影响，有效的降低进口依赖并发展产业的独立自主，提升了国产自给率水平；

4、发行人招股说明书中关于功率器件驱动器产品“实现一定程度的国产替代，主要替代国际领先功率器件驱动器生产商 PI、英飞凌和赛米控的板级驱动器产品”的表述准确；为进一步保证披露的严谨性、避免产生歧义，发行人已将招股说明书中相关“国产替代”表述相应调整；

5、发行人符合科创板支持方向、科技创新行业领域和相关指标等科创板定位要求，符合科创属性要求。

问题 3. 关于股东

问题 3.1 关于实际控制人与代持

根据申报材料：（1）2011 年，飞仕得有限由施贻蒙、周存熙、徐晓彬共同出资设立，李军于 2014 年入股发行人，现任副总经理、核心技术人员，报告期内，施贻蒙、徐晓彬、李军三人曾 2 次共同为公司担保，总金额为 600 万元，另与公司存在资金拆借情况；（2）2020 年 12 月 9 日，李军分别将其持有的公司 3.40%、1.32% 的股权转让给员工持股平台杭州存志、杭州斯年，其未实缴到位的出资义务由对应持股平台承担；（3）2014 年 11 月，周存熙将其持有的公司 40% 股权分别转让给徐晓彬、李军，实际转让股权比例为 32.00%，周存熙转让股权完成后保留 8.00% 的股权由施贻蒙代持，徐晓彬、李军分别替施贻蒙代持 15%、10% 的股权，此次股权转让的原因系周存熙因个人原因产生了一定的债务负担，周存熙委托施贻蒙代持的原因系两者有亲戚关系，相关股权转让款由飞仕得代为垫付；（4）2020 年 1 月，施贻蒙通过增资并稀释徐晓彬、李军持股比例的方式，实现徐晓彬和李军代持股份的还原，2021 年 4 月，施贻蒙与周存熙约定，施贻蒙将其代持的 4% 股权转予云扬投资，2021 年 8 月，施贻蒙转让其代持 4% 股权至周存熙，至此代持彻底解除；（5）施贻蒙（周存熙）、徐晓彬、李军、杭州存志、杭州斯年在申报材料披露为创始股东，并共同（部分）在引进有关投资人时一起作为对赌义务人。

请发行人说明：（1）施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军的基本情况和相互之间的关系，共同对外投资情况及共同任职情况，并结合作为共同创始人、共同担保、资金拆借、共同投资、共同作为对赌义务人等情况，说明是否共同/部分共同控制发行人，发行人实际控制人的认定是否完整，相关披露是否真实、准确，对照《上市公司收购管理办法》相关规定说明前述主体是否存在一致行动关系，有关股份锁定是否符合规定；（2）周存熙、徐晓彬、李军控制的其他企业情况，是否与发行人主营业务相同或相似，是否存在通过不认定为实际控制人或其一致行动人等规避同业竞争认定；（3）杭州斯年、杭州存志受让李军持有股份、实缴对应注册资本的过程、资金来源，是否存在代持，杭州斯年、杭州存志作为公司员工持股平台分属施贻蒙、徐晓彬是否符合实际情况，结合施贻蒙、徐晓彬前述有关情况，说明杭州存志是否实际由公司实际控制人控制；（4）以表格形式列示历史代持形成及解除的过程、方式、资金来源及去向、完税情况，相关股权转让款由飞仕得垫付、2020 年 1 月首次代持还原通过增资方式进行的

原因及合理性，代持还原过程是否存在纠纷或潜在纠纷，被代持方是否（曾）存在不得持股的情形，代持形成解除的依据，目前发行人目前股权结构中是否仍存在代持、利益输送等安排，是否存在应披露未披露事项。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见，核查并说明徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资与发行人、实际控制人及其关联方、主要客户和供应商之间是否存在直接间接资金往来、关联关系或其他利益安排。

回复说明

一、施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军的基本情况和相互之间的关系，共同对外投资情况及共同任职情况，并结合作为共同创始人、共同担保、资金拆借、共同投资、共同作为对赌义务人等情况，说明是否共同/部分共同控制发行人，发行人实际控制人的认定是否完整，相关披露是否真实、准确，对照《上市公司收购管理办法》相关规定说明前述主体是否存在一致行动关系，有关股份锁定是否符合规定；

（一）施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军的基本情况和相互之间的关系，共同对外投资情况及共同任职情况

截至报告期末，施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军的基本情况和相互之间的关系如下：

姓名	出生年月	籍贯	教育经历	工作经历	对外投资	相互关系
施贻蒙	1982年2月	浙江乐清	2001年9月至2006年6月，本科就读于浙江大学自动化专业；2006年9月至2008年9月，硕士就读于浙江大学电力电子与电力传动专业	2008年至2011年任通用电气（中国）研究开发中心有限公司工程师；2011年创立飞仕得有限，并至2022年任执行董事、经理。现任发行人董事长、总经理，飞仕得半导体执行董事、经理，飞仕得芯动执行董事、经理，杭州斯年执行事务合伙人	发行人，持股63.1628% 杭州斯年，持股7.5758%	（1）施贻蒙的爷爷和周存熙的岳母系兄妹关系； （2）施贻蒙和徐晓彬系硕士研究生同学关系，施贻蒙和李军系同门师兄弟关系
周存熙	1964年8月	浙江乐清	1980年9月至1983年8月，大专就读于温州师范学院物理学专业	1983年至1992年，在乐清市白象中学担任教师；1992年至1994年，在浙江天正集团公司担任部门经理；1994年至今曾任上海华东电器集团乐清电器有限公司总经理、杭州三科变频技术有限公司总经理、优电联合电气有限公司执行董事兼经理、湖州三科纺织机械有限公司执行董事兼总经理、乐清市海利智能电气有限公司董事长、上海拓微科技发展有限公司执行董事、杭州三科电器有限公司监事、温州博智投资有限公司监事、深圳市金三科电子有限公司监事；现任上海三科电器有限公司执行董事、三科电器集团有限公司监事、乐清合十电气有限公司监事、温州三科进出口有限公司监事	杭州松元，持股100.00% 上海三科电器有限公司，持股60.00% 上海拓微科技发展有限公司，持股55.00% 乐清合十电气有限公司，持股40.00% 三科电器集团有限公司，持股35.00% 上海三科电子有限公司，持股30.00% 杭州三科电器有限公司，持股10.00%	

					温州博智投资有限公司，持股 10.00%	
					温州市爱乐迪文化传播有限公司，持股 10.00%	
徐晓彬	1981 年 4 月	浙江新昌	1999 年 9 月至 2004 年 7 月，本科就读于浙江大学机械电子工程专业，2006 年 9 月至 2010 年 6 月，硕士就读于浙江大学电力电子与电力传动专业	2005 年 2 月至 6 月，在北京永基凯奇自动化技术有限公司担任业务员；2005 年至 2006 年离职考研；2010 年至 2011 年在北京京仪椿树整流器有限责任公司担任项目经理；2011 年至 2022 年，担任飞仕得有限副经理。现任发行人董事、副总经理，杭州存志执行事务合伙人，飞仕得芯动监事及飞仕得半导体监事	发 行 人 ， 持 股 13.6744%	
李军	1984 年 10 月	湖北潜江	2004 年 9 月至 2008 年 7 月，本科就读于哈尔滨工业大学电气工程及其自动化专业；2008 年 8 月至 2011 年 3 月，硕士就读于浙江大学电力电子与电力传动专业	2011 年至 2014 年，在上海电气集团股份有限公司输配电分公司担任工程师；2014 年至 2022 年，在飞仕得有限担任副经理；现任发行人副总经理	发 行 人 ， 持 股 4.8642%	

综上，截至报告期末，除施贻蒙、徐晓彬、李军及周存熙通过杭州松元共同投资发行人，施贻蒙、徐晓彬、李军三者共同在发行人处任职外，不存在其他共同投资及共同任职情况。

（二）结合作为共同创始人、共同担保、资金拆借、共同投资、共同作为对赌义务人等情况，说明是否共同/部分共同控制发行人，发行人实际控制人的认定是否完整，相关披露是否真实、准确

1、共同创始人情况

发行人前身飞仕得有限由施贻蒙、周存熙、徐晓彬共同出资设立，设立时注册资本为 100.00 万元。2011 年 9 月 22 日，飞仕得有限登记成立，设立时的股权结构如下：

序号	股东姓名	认缴出资额（万元）	出资比例（%）	实缴出资额（万元）
1	施贻蒙	50.00	50.00	50.00
2	周存熙	40.00	40.00	40.00
3	徐晓彬	10.00	10.00	10.00
合计		100.00	100.00	100.00

施贻蒙早年偶然得知 IGBT 驱动器厂商以国外企业为主，国内企业涉足较少，看好相关产业未来的发展前景，并结合自身的专业知识，萌生了在 IGBT 驱动器产业创业的想法，故在 2011 年联系了从事相关行业工作的徐晓彬共同创业。但彼时，施贻蒙和徐晓彬均参加工作不久，缺乏创业资金，而周存熙作为施贻蒙远房亲戚，已经商多年，看好该产业的发展前景，并能够提供资金等支持。因此，施贻蒙、周存熙、徐晓彬三人作

为共同创始人设立了飞仕得有限。

2014 年，公司经历了两年多的发展，有了一定的客户资源，为了完善人才团队建设、建立核心研发技术团队、提高公司的技术研发能力，公司引进了核心技术人员李军。为了保证核心技术人员的稳定性，激发其积极性和创造性，2014 年 12 月，李军受让了公司 10.00% 股权，从而实现个人利益和公司利益的长期捆绑。

2、共同担保情况

报告期内，周存熙未为公司提供过担保，施贻蒙、徐晓彬、李军作为共同担保人为公司担保的情况如下：

银行	合同号	关联担保人	被担保人	担保方式	担保金额	担保起始时间	是否已经履行完毕
杭州银行科技支行	103C11020200039202 103C11020200039203 103C11020200039204 103C11020200039205 103C11020200039206	施贻蒙及其配偶、徐晓彬及其配偶、李军	发行人	保证	50.00	2020.12.15-2021.9.14	是

报告期初，发行人资产较轻，可作为抵押物的资产较少，故杭州银行科技支行为了满足自身风控要求，需要施贻蒙及其配偶、徐晓彬及其配偶、李军提供担保作为增信措施。

报告期内，在金融机构未明确要求公司全部股东进行担保的情形下，发行人的融资由施贻蒙进行担保，具体情况如下：

银行	合同号	关联担保人	被担保人	担保方式	担保金额	担保起始时间	是否已经履行完毕
招商银行杭州分行	571XY202001895401	施贻蒙	发行人	最高额保证	1,000.00	2020.7.10-2021.7.9	是

3、资金拆借情况

报告期内，公司与周存熙不存在资金拆借，公司与施贻蒙、徐晓彬、李军资金拆借情况如下：

（1）公司作为资金拆入方

单位：万元

期间	关联方	期初余额	本期拆入	本期计提利息	本期偿还	期末余额
2021 年度	李军	24.90	-	1.15	26.05	-
	小计	24.90	-	1.15	26.05	-

（2）公司作为资金拆出方

单位：万元

期间	关联方	期初余额	本期拆出	本期计提利息	本期收回	期末余额
2021 年度	施贻蒙	152.79	-	5.11	157.89	-
	徐晓彬	53.99	-	1.60	55.58	-
	小计	206.78	-	6.71	213.47	-

报告期初，发行人与施贻蒙、徐晓彬的资金拆借余额主要系发行人（拆出方）替施贻蒙、徐晓彬代垫股权收购款项。

2021 年李军（拆出方）与发行人之间的资金拆借，主要系李军 2014 年受让周存熙转让的股权时，相关股权转让款由发行人垫付，后公司财务人员在计算李军和发行人往来款时未考虑股权代持情况，导致李军于 2020 年多归还了其欠款，发行人于 2021 年进行偿还，具有合理性。

截至 2021 年末，公司与关联方之间的资金拆借余额均已清理完毕，清理完毕后未再发生资金拆借情形。

4、共同投资情况

如本题“一”之“（一）施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军的基本情况和相互之间的关系，共同对外投资情况及共同任职情况”所述，截至报告期末，除施贻蒙、徐晓彬、李军及周存熙通过杭州松元共同投资发行人外，不存在其他共同投资情况。

5、共同作为对赌义务人

2021 年 4 月，发行人通过原股东股权转让的方式引入了外部投资人云扬投资和杭州浩歌，施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军各自承担股权转让协议项下的对赌义务，互相之间不存在连带责任，具体情况如下：

序号	对赌义务人	投资方	对赌协议签署时间	对赌条款主要内容	对赌条款解除情况
1	施贻蒙 (周存熙)	云扬投资	2021 年 4 月	1、对 2020 年业绩进行承诺，在未完成业绩承诺的情况下，投资方有权要求对赌义务人补偿；2、约定反稀释条款，对赌义务人后续转让股权或发行人后续融资，发行人估值不得低于 13.8 亿，否则对赌义务人需对投资方进行股份补偿	投资方特殊权利于 2022 年 9 月不可撤销终止，并视为自始无效
2	施贻蒙、徐晓彬、李军	杭州浩歌	2021 年 4 月	1、对 2020 年业绩进行承诺，在未完成业绩承诺的情况下，投资方有权要求对赌义务人补偿；2、约定反稀释条款，对赌义务人后续转让股权或发行人后续融资，发行人估值不得低于 13.8 亿，否则对赌义务人需对投资方进行股份补偿	投资方特殊权利于 2022 年 9 月不可撤销终止，并视为自始无效

报告期内，施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军共同作为对赌义务人情况如下：

序号	对赌义务人	投资方	对赌协议签署时间	对赌条款主要内容	对赌条款解除情况
1	发行人及施贻蒙、徐晓彬	陈向东、银杏堡投	2021 年 9 月	回售权、清算权、股权平移、股权转让及	1、发行人的回购义务于 2021 年 12 月不可撤销终止，并视为自始无效；

序号	对赌义务人	投资方	对赌协议签署时间	对赌条款主要内容	对赌条款解除情况
	彬、李军、杭州存志、杭州斯年（以下简称创始股东）	资		增资限制、优先受让权、共同出售权、优先认购权、反稀释权、知情权、优先股利分配权、最优惠条款、2020年业绩承诺及上市时点承诺	2、投资方与发行人有关的其他股东特殊权利的条款于2022年12月不可撤销终止，并视为自始无效； 3、创始股东的回购义务于2022年12月中止，在发行人未在2025年12月31日前成功上市，或者发行人中止或放弃上市计划/撤回上市申报材料/上市申请被否决的情形下恢复效力； 4、投资方与创始股东有关的其他股东特殊权利的条款于2022年12月不可撤销终止，并视为自始无效； 5、创始股东的回购义务于2024年1月不可撤销终止，并视为自始无效

陈向东、银杏堡投资增资入股发行人时，将“施贻蒙、徐晓彬、李军、杭州存志、杭州斯年”共同作为对赌义务人系投资机构基于其完善的投资协议模板及其内部风险控制要求（除外部投资人以外的股东均作为对赌义务人），非施贻蒙要求将徐晓彬、李军、杭州存志、杭州斯年共同作为对赌义务人。陈向东为士兰微的实际控制人之一，银杏堡为专业的投资机构，引入陈向东和银杏堡投资，有助于提升公司的资本实力，完善公司的治理结构，并获取优质的市场与产业资源。因此，徐晓彬、李军虽非公司实际控制人，但作为管理层，为了公司的长远战略规划及全体股东的利益，同意共同作为对赌义务人。此外，陈向东、银杏堡投资增资入股时签署的投资协议明确将施贻蒙定义为公司实际控制人。

综上，施贻蒙、徐晓彬、李军、杭州存志、杭州斯年等作为内部管理层股东，共同作为对赌义务人并承担回购义务具有合理性。

6、施贻蒙拥有公司控制权、能够实际支配公司行为

发行人认定施贻蒙为公司的实际控制人，其他股东均予以确认，未提出异议。

截至本问询函回复出具日，施贻蒙直接持有公司 2,842.3269 万股股份，其控制的杭州斯年持有公司 58.0186 万股股份，施贻蒙合计控制公司 2,900.3455 万股股份，占公司总股本的 64.4521%，其表决权足以对公司股东大会的决议产生重大影响。

此外，报告期内，施贻蒙一直担任飞仕得有限执行董事兼总经理及发行人董事长兼总经理，负责公司的日常经营管理，公司 5 名董事中共 4 名董事由其提名，对公司的重大事项决策、经营管理起关键作用。

截至本问询函回复出具日，徐晓彬直接持有公司 615.3491 万股股份，其控制的杭州存志持有公司 149.4419 万股股份，徐晓彬合计控制公司 764.7910 万股股份，占公司总股本的 16.9954%；李军直接持有公司 218.8885 万股股份，占公司总股本的 4.8642%；周存熙通过杭州松元间接持有公司 175.8140 万股股份，占公司总股本的 3.9070%。徐晓

彬、李军、周存熙三人的持股比例与施贻蒙持股比例相比差距较大。

同时，施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军未通过公司章程、协议或者其他安排予以明确共同拥有公司控制权的情况。

综上，发行人的实际控制人为施贻蒙，未与周存熙、徐晓彬、李军共同/部分共同控制发行人，发行人实际控制人的认定完整，符合《证券期货法律适用意见第 17 号》第二条规定，相关披露真实、准确。

（三）对照《上市公司收购管理办法》相关规定说明前述主体是否存在一致行动关系，有关股份锁定是否符合规定

经对照《上市公司收购管理办法》第八十三条相关规定，对施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军是否存在一致行动关系具体分析如下：

序号	第八十三条规定的构成一致行动关系情形	是否适用
1	投资者之间有股权控制关系	否，四人均为自然人
2	投资者受同一主体控制	否，四人均为自然人
3	投资者的董事、监事或者高级管理人员中的主要成员，同时在另一个投资者担任董事、监事或者高级管理人员	否，四人均为自然人
4	投资者参股另一投资者，可以对参股公司的重大决策产生重大影响	否，四人均为自然人
5	银行以外的其他法人、其他组织和自然人为投资者取得相关股份提供融资安排	否，四人之间不存在为对方取得发行人股份而提供融资安排的情形
6	投资者之间存在合伙、合作、联营等其他经济利益关系	否，截至报告期末，施贻蒙、徐晓彬、李军、周存熙之间除共同投资发行人外，不存在其他合伙、合作、联营等经济利益关系
7	持有投资者 30%以上股份的自然人，与投资者持有同一上市公司股份	否，四人均为自然人
8	在投资者任职的董事、监事及高级管理人员，与投资者持有同一上市公司股份	否，四人均为自然人
9	持有投资者 30%以上股份的自然人和在投资者任职的董事、监事及高级管理人员，其父母、配偶、子女及其配偶、配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹及其配偶等亲属，与投资者持有同一上市公司股份	否，四人均为自然人
10	在上市公司任职的董事、监事、高级管理人员及其前项所述亲属同时持有本公司股份的，或者与其自己或者其前项所述亲属直接或者间接控制的企业同时持有本公司股份	否，如本题“一”之“（一）”回复，四人之间不存在前项所述的亲属关系
11	上市公司董事、监事、高级管理人员和员工与其所控制或者委托的法人或者其他组织持有本公司股份	否，四人均为自然人
12	投资者之间具有其他关联关系	否，四人之间不存在《科创板上市规则》《企业会计准则第 36 号—关联方披露》等法律法规规定的其他关联关系

综上，施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军之间不存在《上市公司收购管理办法》第八十三条规定的应当认定为互为一致行动人的情形，不属于一致行动人。

施贻蒙、徐晓彬、李军、杭州松元的股份锁定已在招股说明书中披露，有关股份锁

定符合《公司法》《证券期货法律适用意见第 17 号》《监管规则适用指引—关于申请首发上市企业股东信息披露》《科创板上市规则》等法律、行政法规、部门规章和规范性文件的相关规定。

二、周存熙、徐晓彬、李军控制的其他企业情况，是否与发行人主营业务相同或相似，是否存在通过不认定为实际控制人或其一致行动人等规避同业竞争认定；

（一）周存熙及其近亲属控制的企业情况

报告期内，周存熙及其近亲属（根据《民法典》第一千零四十五条规定，近亲属指配偶、父母、子女、兄弟姐妹、祖父母、外祖父母、孙子女、外孙子女，下同）控制的企业情况如下：

序号	企业名称	成立日期	控制关系	报告期内主营业务	企业状态
1	三科电器集团有限公司	1997 年 5 月 20 日	周存熙持股 35%，周熙文持股 35%，周杨持股 20%，周晓燕持股 10%	报告期内未实际开展经营活动	存续
2	温州三科进出口有限公司	2007 年 8 月 21 日	三科电器集团有限公司持股 80%，周熙文持股 20%	报告期内未实际开展经营活动	存续
3	杭州三科电器有限公司	2000 年 12 月 11 日	三科电器集团有限公司持股 80%，周存熙持股 10%	报告期内未实际开展经营活动	存续
4	乐清三科民间艺术产业有限公司	2010 年 6 月 3 日	三科电器集团有限公司持股 10%，周熙文持股 50%	报告期内未实际开展经营活动	存续
5	浙江三科电气有限公司	2014 年 4 月 11 日	三科电器集团有限公司持股 5%，周松池持股 95%	生产、销售电源产品，2020 年 4 月起未实际开展经营活动	存续
6	乐清合十电气有限公司	2016 年 3 月 31 日	周存熙持股 40%，周熙文持股 60%	报告期内未实际开展经营活动	存续
7	浙江三科电源有限公司	2015 年 9 月 1 日	乐清合十电气有限公司持股 95%，三科电器集团有限公司持股 5%	生产、销售电源产品，2022 年 7 月起未实际开展经营活动	存续
8	杭州松元	2022 年 6 月 22 日	周存熙持股 100%	报告期内未实际开展经营活动	存续
9	上海三科电器有限公司	1996 年 1 月 15 日	周存熙持股 60%，周杨持股 40%	报告期内未实际开展经营活动	存续，已于 2019 年 9 月向工商局申请注销备案
10	上海拓微科技发展有限公司	2000 年 12 月 11 日	周存熙持股 55%	报告期内未实际开展经营活动	于 2002 年 12 月吊销
11	上海三科电子有限公司	2001 年 9 月 11 日	周存熙持股 30%，周熙文持股 20%，周杨持股 50%	报告期内未实际开展经营活动	于 2002 年 8 月吊销
12	杭州三科变频技术有限公司	2014 年 4 月 21 日	周家煌持股 100%	生产、销售变频器	存续
13	杭州嘉皇电子有限公司	2014 年 12 月 5 日	周家煌持股 95%	生产、销售变频器	存续
14	杭州三科智控技术有限公司	2021 年 9 月 14 日	周家煌持股 90%	报告期内未实际开展经营活动	存续
15	华阳智慧能源科技（广东）有限公司	2017 年 2 月 22 日	周家煌实际持股 60%	生产、销售锂电池、充电桩	存续
16	深圳市金三科电子有限公司	2002 年 6 月 24 日	周杨持股 98.8%	生产、销售光伏逆变器及户用储能产品	存续
17	深圳三科翔明电子科技有限公司	2018 年 5 月 26 日	周晓燕持股 80%	生产、销售手机天线，2021 年 6 月起未实际	存续

				开展经营活动	
18	浙江嘉地智控技术有限公司	2023年2月6日	周家煌持股55%，杭州嘉皇电子有限公司持股40%	生产、销售变频器	存续

注1：周熙文为周存熙二弟，周杨（曾用名周熙阳）为周存熙三弟，周晓燕为周存熙妹妹，周松池为周存熙父亲，周家煌为周存熙儿子；

注2：2024年1月，华阳智慧能源科技（广东）有限公司对股权结构进行了调整，周家煌控制的股权比例从60%下降至20.50%，不再为华阳智慧能源科技（广东）有限公司的实际控制人。

浙江三科电气有限公司、浙江三科电源有限公司、杭州三科变频技术有限公司、杭州嘉皇电子有限公司、深圳市金三科电子有限公司、浙江嘉地智控技术有限公司报告期内销售的主要产品、主要销售渠道、营业收入如下：

序号	企业名称	报告期内销售的主要产品	主要销售渠道	营业收入（万元）		
				2021年	2022年	2023年
1	浙江三科电气有限公司	稳压器、调压器等电源产品（10KW以内为主）	经销商、官网	0	0	1.42
2	浙江三科电源有限公司			399.32	12.82	0.90
3	杭州三科变频技术有限公司	用于水泵、传送带等设备的小功率（22KW以内为主）变频器	电商、外贸	1,894.78	1,803.68	2,030.82
4	杭州嘉皇电子有限公司			2,452.70	2,500.66	6,720.22
5	浙江嘉地智控技术有限公司			0	0	2,011.54
6	深圳市金三科电子有限公司	小功率离网逆变器（5KW以内为主）、太阳能电池板	外贸	5,940.21	2,417.37	126.13

报告期内，发行人的主营产品包括功率器件驱动器和功率模组，属于电力电子的核心部件，配套产品的功率范围绝大部分在兆瓦（MW）级以上，主要应用于风力发电、光伏发电、矿用变频等中高压领域。

上述企业报告期的主营产品为电力设备、电力电子整机，主要应用于水泵、传送带、离网逆变器等低压小功率领域（22KW以内为主），不涉及使用发行人主营产品，与发行人之间不存在业务领域重叠。

综上，上述企业的主营产品、主要客户群体和发行人不同，不存在业务/产品相同或相似的情形，和发行人之间不存在竞争关系。

（二）徐晓彬及其近亲属控制的企业情况

报告期内，徐晓彬及其近亲属控制的企业情况如下：

序号	企业名称	成立日期	控制关系	报告期内主营业务	企业状态
1	杭州存志	2020年12月3日	发行人员工持股平台，徐晓彬担任该合伙企业执行事务合伙人	投资	存续
2	杭州禾麦文体有限公司	2021年7月15日	陈锡谦持股50%	文具用品零售；体育用品及器材零售；图书出租	于2022年7月注销

注：陈锡谦为徐晓彬配偶。

（三）李军控制及其近亲属的企业情况

报告期内，李军及其近亲属不存在控制的企业。

综上，周存熙、徐晓彬、李军及其近亲属控制的企业不存在与发行人主营业务相同或相似的情况，发行人不存在通过不认定为实际控制人或其一致行动人等规避同业竞争认定。

三、杭州斯年、杭州存志受让李军持有股份、实缴对应注册资本的过程、资金来源，是否存在代持，杭州斯年、杭州存志作为公司员工持股平台分属施贻蒙、徐晓彬是否符合实际情况，结合施贻蒙、徐晓彬前述有关情况，说明杭州存志是否实际由公司实际控制人控制；

（一）杭州斯年、杭州存志受让李军持有股份、实缴对应注册资本的过程、资金来源，是否存在代持

杭州斯年、杭州存志受让李军持有股份、实缴对应注册资本的过程、资金来源如下：

转让方	受让方	转让价款	对应注册资本	实缴对应注册资本的过程	资金来源
李军	杭州斯年	126.00 万元	13.20 万元，其中 6.00 万元未实缴	于 2021 年 4 月 30 日向发行人缴纳出资款 6.00 万元	激励员工的出资款
李军	杭州存志	306.00 万元	34.00 万元，均未实缴	于 2021 年 4 月 30 日向发行人缴纳出资款 34.00 万元	激励员工的出资款

杭州斯年、杭州存志所持的发行人股份系其真实、合法所有，不存在股权代持的情形。

（二）杭州斯年、杭州存志作为公司员工持股平台分属施贻蒙、徐晓彬是否符合实际情况

公司于 2020 年 12 月实施员工股权激励，其中，部分激励员工的入职时间在 4 年以上，入职时间较长。从已在 A 股上市的案例看，由实际控制人控制的员工持股平台的股份限售期通常为自公司股票上市之日起 36 个月，非由实际控制人控制的员工持股平台的股份限售期通常为自公司股票上市之日起 12 个月。发行人为了实现保持员工团队稳定的目的，同时也兼顾部分入职时间较长员工的感受，因此由公司实际控制人施贻蒙担任杭州斯年 GP，该持股平台中的员工入职时间普遍较短；由公司高管徐晓彬担任杭州存志 GP，该持股平台中的员工入职时间较长，基本都在 4 年以上。

综上，杭州斯年、杭州存志作为公司员工持股平台分属施贻蒙、徐晓彬符合公司实际情况。

（三）结合施贻蒙、徐晓彬前述有关情况，说明杭州存志是否实际由公司实际控制人控制

如本题“一”之“（二）结合作为共同创始人、共同担保、资金拆借、共同投资、共同作为对赌义务人等情况，说明是否共同/部分共同控制发行人，发行人实际控制人的认定是否完整，相关披露是否真实、准确”所述，公司的实际控制人为施贻蒙，不存在与周存熙、徐晓彬、李军共同/部分共同控制发行人的情形，而杭州存志的 GP 为徐晓彬，因此，杭州存志不是由公司实际控制人控制。

四、以表格形式列示历史代持形成及解除的过程、方式、资金来源及去向、完税情况，相关股权转让款由飞仕得垫付、2020 年 1 月首次代持还原通过增资方式进行的原因及合理性，代持还原过程是否存在纠纷或潜在纠纷，被代持方是否（曾）存在不得持股的情形，代持形成解除的依据，目前发行人目前股权结构中是否仍存在代持、利益输送等安排，是否存在应披露未披露事项。

（一）以表格形式列示历史代持形成及解除的过程、方式、资金来源及去向、完税情况

发行人历史代持形成及解除的过程、方式、资金来源及去向、完税情况如下：

序号	事项	具体过程及方式	资金来源及去向	完税情况
1	股权代持形成	2014 年 12 月，飞仕得有限的工商登记信息显示周存熙对外转让 40.00% 股权，分别由徐晓彬受让 20.00%、李军受让 20.00%，但实际情况如下： （1）徐晓彬受让的 20.00% 股权中 5.00% 归徐晓彬所有，15.00% 为替施贻蒙代持，由李军受让的 20.00% 股权中 10.00% 归李军所有，10.00% 为替施贻蒙代持； （2）周存熙股权转让完成后保留 8.00% 股权，由施贻蒙代持。	施贻蒙、徐晓彬、李军向周存熙支付股权转让款的资金来源于飞仕得垫付；周存熙取得股权转让款后用于名下公司的生产经营活动及偿还债务	已完税
2	股权代持第一次还原	2020 年 1 月，飞仕得有限召开股东会，同意将注册资本由 500.00 万元增加至 1,000.00 万元，工商登记显示新增注册资本全部由施贻蒙以货币认缴（本次增资实际系各股东同比例增资，不影响实际的股权比例）。 本次增资完成后，施贻蒙与徐晓彬、李军之间的股权代持关系已完全解除，公司的股权代持情况为施贻蒙代周存熙持有 8.00% 的股权。	施贻蒙、徐晓彬、李军、周存熙增资的资金来源于公司 2021 年的分红款	增资，不涉及纳税
3	股权代持第二次还原	2021 年 4 月，周存熙与施贻蒙签订了《委托持股协议之补充协议》和《代持股权委托出售协议》。受周存熙委托，施贻蒙以 5,520.00 万元向云扬投资转让其代周存熙持有的 4.00% 股权。 本次股权转让完成后，公司的股权代持情况为施贻蒙代周存熙持有 4.00% 的股权。	周存熙收到股权转让款后主要用于偿还债务、购买理财、家庭企业经营、购房购车等	已完税
4		2021 年 8 月，施贻蒙将其代持的 4.00% 股权转让给周存熙。 本次股权转让完成后，公司的股权代持情况完全解除。	本次股权转让系代持还原，不涉及资金流转	已完税

（二）相关股权转让款由飞仕得垫付、2020 年 1 月首次代持还原通过增资方式进行的原因及合理性

1、相关股权转让款由飞仕得垫付的原因

2014 年 12 月，周存熙因个人原因产生了一定的债务负担，为了不影响飞仕得有限的业务经营和稳定发展，经股东间商定，周存熙将其持有的部分股权退出。

周存熙对外实际转让的股权比例为 32.00%（出资成本为 96 万元），转让价格为 259.95 万元，退出时有一定溢价，其中施贻蒙净受让 17.00%的股权，徐晓彬净受让 5.00%的股权，李军净受让 10.00%的股权。飞仕得有限当时成立仅 3 年，处于发展初期，经营规模较小，亦未有可参考的外部投资机构入股价格，故各方参考飞仕得有限截至 2014 年 10 月末净资产金额协商确定本次股权转让价格，具有合理性。

飞仕得有限发生第一次股权转让时，施贻蒙、徐晓彬、李军处于创业初期，收入来源主要为工资薪酬，没有足够的资金实力去支付股权转让款，故相关股权转让款由飞仕得垫付。截至 2021 年 10 月，施贻蒙、徐晓彬、李军已向飞仕得偿还了垫付款。

2、2020 年 1 月首次代持还原通过增资方式进行的原因及合理性

（1）首次代持还原通过增资方式进行的过程

2020 年 1 月 14 日，飞仕得有限召开股东会，同意将注册资本由 500.00 万元增加至 1,000.00 万元，新增注册资本全部由施贻蒙以货币认缴。

本次增资系为了将徐晓彬和李军代施贻蒙持有的股权还原至实际情况。

2020 年 1 月 15 日，飞仕得有限完成了本次增资的工商变更登记。本次增资前后，飞仕得有限的股权结构如下：

1）工商登记股权

本次增资前后，飞仕得有限工商登记的股权结构为：

序号	股东姓名	增资前			增资后		
		认缴出资额 (万元)	出资比例 (%)	实缴出资额 (万元)	认缴出资额 (万元)	出资比例 (%)	实缴出资额 (万元)
1	施贻蒙	250.00	50.00	150.00	750.00	75.00	150.00
2	周存熙	-	-	-	-	-	-
3	徐晓彬	150.00	30.00	90.00	150.00	15.00	90.00
4	李军	100.00	20.00	60.00	100.00	10.00	60.00
合计		500.00	100.00	300.00	1,000.00	100.00	300.00

2）实际股权

本次增资系各股东同比例增资，不影响实际的股权比例。本次增资完成（第一次股权代持还原）后，徐晓彬、李军的实际认缴出资额、出资比例与工商登记的认缴出资额、出资比例一致，施贻蒙与徐晓彬、李军之间的股权代持关系已完全解除，公司的股权代持情况为施贻蒙代周存熙持有 8.00% 的股权。

本次增资前后，飞仕得有限实际的股权结构为：

序号	股东姓名	增资前			增资后		
		认缴出资额 (万元)	出资比例 (%)	实缴出资额 (万元)	认缴出资额 (万元)	出资比例 (%)	实缴出资额 (万元)
1	施贻蒙	335.00	67.00	201.00	670.00	67.00	201.00
2	周存熙	40.00	8.00	24.00	80.00	8.00	24.00
3	徐晓彬	75.00	15.00	45.00	150.00	15.00	45.00
4	李军	50.00	10.00	30.00	100.00	10.00	30.00
合计		500.00	100.00	300.00	1,000.00	100.00	300.00

2021 年 3 月，飞仕得有限召开股东会，按照认缴出资额（其中施贻蒙、周存熙、徐晓彬的实缴出资额和认缴出资额一致，李军因 2020 年 12 月转让股权给杭州存志、杭州斯年导致认缴出资额和实缴出资额存在差异）对全体股东进行利润分配，其中施贻蒙分红比例为 67%，分得金额 670.00 万元，周存熙分红比例为 8%，分得金额 80.00 万元，徐晓彬分红比例为 15%，分得金额 150.00 万元，李军分红比例为 5.28%，分得金额 52.80 万元，杭州存志分红比例为 3.4%，分得金额 34.00 万元，杭州斯年分红比例为 1.32%，分得金额 13.20 万元。各股东以取得的分红款向飞仕得有限缴纳未出资的注册资本。

《公司法》第三十四条规定，股东按照实缴的出资比例分取红利；但是，全体股东约定不按照出资比例分取红利的除外。此外，公司届时有效的公司章程对利润分配未作出明确规定。因此，各股东决议按照认缴出资额进行分红合法合规，真实有效。

截至 2021 年 10 月，施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军已按照前述增资后的实际股权情况缴纳了出资款。

2022 年 10 月 26 日，天健事务所出具了“天健验〔2022〕597 号”《验资报告》，对上述出资进行了验证，经审验，截至 2021 年 10 月 29 日止，飞仕得有限已收到前述股东缴纳的注册资本（实收资本）合计人民币 700.00 万元，均为货币出资。

（2）首次代持还原通过增资方式进行的原因及合理性

2020 年 1 月，发行人经过多年经营，主营业务已初具规模，有增加注册资本的需求。经施贻蒙、徐晓彬、李军三人协商，工商层面通过施贻蒙单方增资的方式既解决了徐晓彬和李军代施贻蒙持有股权的情形，又可以满足公司增资扩股的需求。

本次增资工商层面显示施贻蒙单方增资，实际系各股东同比例增资，增资价格为 1 元/注册资本，新增的 500.00 万元注册资本由施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军按照 67.00%、8.00%、15.00%、10.00%的比例分别进行认购。本次增资完成后，各股东的实际股权比例保持不变。各股东对首次代持还原通过增资方式进行均已确认，系各方的真实意思表示，对此不存在纠纷或潜在纠纷。

首次代持还原通过增资方式进行合法合规，不存在违反《公司法》等法律法规的情形，不存在损害其他股东（周存熙）的利益，注册资本已出资到位，股东之间亦不存在纠纷或潜在纠纷。经检索，A 股上市公司亦存在通过增资进行股权还原的案例，如天新药业（603235）、东威科技（688700）等。

综上，相关股权转让款由飞仕得垫付、2020 年 1 月首次代持还原通过增资方式进行具有合理性。

（三）代持还原过程是否存在纠纷或潜在纠纷，被代持方是否（曾）存在不得持股的情形，代持形成解除的依据

1、代持形成解除的依据

代持形成及解除的依据具体如下：

序号	事项	依据
1	股权代持形成	1、2014 年 10 月，确认周存熙转让后保留 8%股权的股东会决议； 2、2014 年 12 月，周存熙与施贻蒙签署的《委托持股协议》； 3、2014 年 10 月，确认施贻蒙、徐晓彬、李军实际股权份额、代持股权份额及未来股权激励份额由李军承担的《飞仕得股权协议》； 4、2020 年 1 月，公司分红 50 万元，施贻蒙将周存熙 8%股权对应的税后分红款 3.2 万元打款给周存熙的转账凭证； 5、2021 年 4 月，公司分红 1,000 万元，施贻蒙将周存熙 8%股权对应的税后分红款 64 万元打款给周存熙的转账凭证。
2	股权代持第一次还原	1、2020 年 1 月，同意以施贻蒙单方认缴 500 万元注册资本的方式进行代持还原的股东会决议，增资完成后徐晓彬和李军工商登记的持股比例和实际持股比例一致； 2、本次增资实际系各股东同比例增资，各股东按照实际持股比例向发行人缴纳出资款的出资凭证。
3	股权代持第二次还原	1、2021 年 4 月，周存熙与施贻蒙签订的《委托持股协议之补充协议》和《代持股权委托出售协议》； 2、2021 年 4 月，施贻蒙收到云扬投资支付的股权款 5,520 万元后，将扣税后的股权转让款打款给周存熙的转账凭证。
4		1、2021 年 8 月，周存熙与施贻蒙签订的《股权转让协议》； 2、本次股权转让未涉及股权转让款的支付，无银行流水凭证； 3、本次股权转让涉及的税款由周存熙打款给施贻蒙的转账凭证。

2、代持还原过程是否存在纠纷或潜在纠纷，被代持方是否（曾）存在不得持股的情形

周存熙委托施贻蒙代为持有股权的原因系两者有亲戚关系，相对而言周存熙对施贻蒙更具有信任度；施贻蒙委托徐晓彬、李军代为持有股权的原因系周存熙在当时产生了一定的债务负担，考虑到施贻蒙与周存熙之间的亲戚关系，如施贻蒙显名受让股权，容易使外界产生施贻蒙真实受让的股权系代周存熙持有的质疑，且公司当时规模较小，股权价值相对有限，故经股东间商定，由徐晓彬、李军代施贻蒙受让股权。

周存熙和施贻蒙不存在《中华人民共和国公务员法》《中共中央、国务院关于严禁党政机关和党政干部经商、办企业的决定》《关于进一步规范党政领导干部在企业兼职（任职）问题的意见》《直属高校党员领导干部廉洁自律“十不准”》等法律法规、规范性文件规定的不得担任公司股东的情形，不存在限制或者禁止投资的情形。

鉴于公司的股权演变过程中曾存在股权代持的情形，施贻蒙、徐晓彬、李军、周存熙出具确认函，确认：

（1）上述代持关系的形成、演变及最终解除情况真实准确，不存在遗漏事项，均系各方真实意思表示，该行为不存在欺诈、胁迫及损害国家、社会公共利益或者第三人利益等情形，也不存在任何非法目的；

（2）本人目前持有的飞仕得股权为本人真实所有，不存在代他人持有或委托他人持有的情形；

（3）四人互相之间不存在纠纷或潜在纠纷。

综上，代持还原过程不存在纠纷或潜在纠纷，被代持方不存在不得持股的情形。

（四）发行人目前股权结构中是否仍存在代持、利益输送等安排，是否存在应披露未披露事项

发行人全部股东均已出具声明和承诺：

“1、本人/本公司/本合伙企业作为发行人的股东，不属于法律法规规定禁止的持股主体；

2、本人/本公司/本合伙企业不存在以发行人股权进行不当利益输送的情形；

3、本人/本公司/本合伙企业确认本人/本公司/本合伙企业持有的飞仕得股权系本人/本公司/本合伙企业真实、合法所有，股权清晰，享有完全的控制支配权，不存在冻结、

转让、强制执行、诉讼、仲裁等情形，亦未设置任何质押等担保物权，股东权利行使没有障碍和特别限制；

4、本人/本公司/本合伙企业是飞仕得的实际股东、最终持有人，本人/本公司/本合伙企业所持飞仕得的股份不存在以任何方式信托、股权代持、股权托管或与第三方的其他权属争议、或其他权利受限制之情形，不存在纠纷或者潜在纠纷。”

综上，发行人目前股权结构中不存在代持、利益输送等安排，不存在应披露未披露事项。

五、核查并说明徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资与发行人、实际控制人及其关联方、主要客户和供应商之间是否存在直接间接资金往来、关联关系或其他利益安排。

报告期内，云杨投资与发行人不存在资金往来；除出资款外，周存熙与发行人不存在资金往来。

报告期内，除工资薪酬、日常报销、分红、出资款外，徐晓彬、李军与发行人的资金往来如本题“一”之“(二)结合作为共同创始人、共同担保、资金拆借、共同投资、共同作为对赌义务人等情况，说明是否共同/部分共同控制发行人，发行人实际控制人的认定是否完整，相关披露是否真实、准确”之“3、资金拆借情况”所述。

报告期内，徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资与发行人实际控制人施贻蒙及其关联方单笔金额超过 5 万元的资金往来如下：

姓名	时间	流入/流出	对手方	金额（万元）	资金往来原因	备注
徐晓彬	2021/10/30	流出	施贻蒙	100.00	购房保证金周转资金	由徐晓彬配偶陈锡谦支付和收取
	2021/10/31	流出	施贻蒙	100.00		
	2021/11/1	流入	施贻蒙	200.00	归还购房保证金周转资金	
李军	2021/10/30	流出	施贻蒙	30.00	购房保证金周转资金	-
	2021/11/1	流入	施贻蒙	30.00	归还购房保证金周转资金	-
周存熙	2021/4/29	流入	施贻蒙	1,000.00	施贻蒙支付代收的股权受让款	周存熙委托施贻蒙转让代持的 4%股权给云扬投资
	2021/4/29	流入	施贻蒙	3,360.00		
	2021/8/13	流出	施贻蒙	50.00	周存熙委托施贻蒙缴纳股权还原涉及的个税	施贻蒙将剩余代持的 4%股权还原给周存熙
	2021/8/15	流出	施贻蒙	38.00		
	2021/9/29	流入	施贻蒙	64.00	施贻蒙支付代收的分红款	-
	2021/10/28	流入	施贻蒙	56.00	施贻蒙支付代收的股权受让款	周存熙未缴纳的 56 万元注册资本原先计划由施贻蒙代为缴纳，后变更为由周存熙直接向公司缴纳出资款，故施贻蒙将留存的股权转让款支付给周存熙

云扬投资	2021/4/26	流出	施贻蒙	5,520.00	云扬投资支付股权转让款	该笔股权转让款由施贻蒙代收，实际由周存熙享有

截至本问询函回复出具日，徐晓彬直接持有公司 615.3491 万股股份，其控制的杭州存志持有公司 149.4419 万股股份，合计控制公司 764.7910 万股股份，占公司总股本的 16.9954%，为发行人 5%以上股东并担任发行人董事、副总经理；李军直接持有公司 218.8885 万股股份，占公司总股本的 4.8642%，并担任发行人副总经理；周存熙通过杭州松元间接持有公司 175.8140 万股股份，占公司总股本的 3.9070%；云扬投资直接持有公司 175.8140 万股股份，占公司总股本的 3.9070%，云汐投资直接持有公司 145.0466 万股股份，占公司总股本的 3.2233%，云扬投资与云汐投资受同一控制，合计直接持有公司 320.8606 万股股份，占公司总股本的 7.1303%，为发行人 5%以上股东。

除上述情形以外，徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资与发行人、实际控制人及其关联方之间不存在其他直接间接资金往来、关联关系或其他利益安排。

报告期内，徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资与发行人主要客户和供应商之间不存在直接间接资金往来、关联关系或其他利益安排。

六、核查程序

保荐机构和发行人律师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、取得了施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军出具的关联方调查问卷、发行人的全套工商资料、历次股权转让及增资涉及的款项支付、完税凭证、报告期内的三会文件、公司章程，并就飞仕得有限设立的相关背景及相互之间的关系对施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军进行了访谈确认；

2、取得了发行人报告期内的银行流水、担保合同，了解资金拆借和共同担保的情况；

3、取得了云扬投资、杭州浩歌签署的股权转让协议及其补充协议，取得了陈向东、银杏堡增资入股的投资协议及其补充协议、出资凭证，并就将徐晓彬、李军、杭州斯年、杭州存志作为共同对赌义务人的原因取得了银杏堡、陈向东出具的说明函；

4、查阅了《上市公司收购管理办法》，逐条比对施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军是否存在《上市公司收购管理办法》第八十三条规定的应当认定为互为一致行动人的情形，取得了发行人关于实际控制人的说明及其他股东关于公司实际控制人的确认函；

5、取得了周存熙、徐晓彬、李军关于其及其近亲属控制的企业情况及相关企业的

财务报表、银行流水、关于主营业务的说明；

6、取得了杭州斯年、杭州存志的银行流水、股权转让款支付凭证、出资款缴纳凭证、所持股份不存在代持的声明和承诺，并对杭州斯年、杭州存志各个合伙人是否存在股权代持、资金来源等情况进行了访谈确认；

7、访谈了解公司当初设立两个持股平台，分别由施贻蒙和徐晓彬担任 GP 的原因；

8、取得了 2014 年 10 月确认周存熙转让后保留 8%股权的股东会决议、2014 年 12 月周存熙与施贻蒙签署的《委托持股协议》、2014 年 10 月确认施贻蒙、徐晓彬、李军实际股权份额、代持股权份额及未来股权激励份额由李军承担的《飞仕得股权协议》；

9、取得了 2021 年 4 月周存熙与施贻蒙签订的《委托持股协议之补充协议》、《代持股权委托出售协议》及报告期内周存熙和施贻蒙的资金往来凭证；

10、取得了施贻蒙、徐晓彬、李军、周存熙报告期内的银行流水，核查代持形成及解除的资金来源及去向；

11、访谈施贻蒙、徐晓彬、李军，了解关于相关股权转让款由飞仕得垫付、2020 年 1 月首次代持还原通过增资方式进行的原因；

12、取得了施贻蒙、徐晓彬、李军、周存熙关于股权代持形成、演变及解除情况出具的确认函，并对施贻蒙、徐晓彬、李军、周存熙进行了访谈确认；

13、查阅了《公司法》等相关法律法规关于股份锁定的规定，查阅了《中华人民共和国公务员法》等相关法律法规、规范性文件关于不得担任公司股东情形的相关规定；

14、取得了发行人全部股东关于不存在股权代持、利益输送等安排的声明与承诺，并登录中国裁判文书网查询发行人股权是否存在诉讼纠纷；

15、取得了徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资、发行人、实际控制人及其关联方、主要客户和供应商的确认函；

16、取得了施贻蒙、徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资、云汐投资报告期内的银行流水，核查徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资与发行人、实际控制人及其关联方、主要客户和供应商之间是否存在直接间接资金往来。

七、核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、发行人的实际控制人为施贻蒙，未与周存熙、徐晓彬、李军共同/部分共同控制发行人，发行人实际控制人的认定完整，符合《证券期货法律适用意见第 17 号》第二条规定，相关披露真实、准确；施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军不存在《上市公司收购管理办法》第八十三条规定的应当认定为互为一致行动人的情形，不属于一致行动人，施贻蒙、徐晓彬、李军、杭州松元的股份锁定符合《公司法》《证券期货法律适用意见第 17 号》《监管规则适用指引—关于申请首发上市企业股东信息披露》《科创板上市规则》等法律、行政法规、部门规章和规范性文件的相关规定；

2、周存熙、徐晓彬、李军及其近亲属控制的企业不存在与发行人主营业务相同或相似的情况，发行人不存在通过不认定为实际控制人或其一致行动人等规避同业竞争认定；

3、杭州斯年、杭州存志所持的发行人股份系其真实、合法所有，不存在代持的情形；杭州斯年、杭州存志作为公司员工持股平台分属施贻蒙、徐晓彬符合公司实际情况，杭州存志不是由公司实际控制人控制；

4、相关股权转让款由飞仕得垫付、2020 年 1 月首次代持还原通过增资方式进行具有合理性；代持还原过程不存在纠纷或潜在纠纷，被代持方不存在不得持股的情形；发行人目前股权结构中不存在代持、利益输送等安排，不存在应披露未披露事项；

5、除已披露的情形外，徐晓彬、李军、周存熙、云扬投资与发行人、实际控制人及其关联方、主要客户和供应商之间不存在其他直接间接资金往来、关联关系或其他利益安排。

问题 3.2 关于其他股东

根据申报材料：（1）报告期内，周存熙存在大额债务，截至 2022 年 12 月 31 日，周存熙个人债务规模、风险敞口分别约为 8,500 万元、9,400 万元；（2）2022 年 7 月，周存熙将其持有的公司 3.9070%股权无偿转让给杭州松元，杭州松元系周存熙 100%持股的公司；（3）云扬投资和云汐投资分别持有公司 3.9070%股份和 3.2233%股份，云扬投资和云汐投资执行事务合伙人均为杭州风信子私募基金管理有限公司，云扬投资和云汐投资系同一控制下企业，二者合计持有公司 7.1303%股份；（4）2021 年 9 月，杭州士兰控股有限公司的实际控制人之一陈向东增资持有公司 1.4535%股权，报告期内，发行人与士兰微及其控股子公司的交易比照关联交易进行披露；（5）2021 年 9 月，发

行人及创始股东曾与陈向东、银杏堡投资签订包含回购义务的对赌协议，发行人的回购义务于 2021 年 12 月不可撤销终止，创始股东的回购义务于 2022 年 12 月中止但附带恢复条款，除上述情况外，其余特殊权利均已不可撤销终止；（6）公司间接股东山南云栖私募资产配置基金、山南云栖二号私募资产配置基金属于契约型基金。

请发行人说明：（1）周存熙及其控制企业与发行人是否存在人员、业务、资金往来，有关交易是否按照关联交易披露，周存熙相关债务的形成、偿还过程、资金来源，约定的相关抵押、质押等担保情况，是否涉及所持发行人股权或实际控制人，结合前述情况、相关债务还款期限、周存熙未来偿还安排、代持形成及解除过程、2022 年持股方式变化情况，说明周存熙持有杭州松元的股权、间接所持公司股权是否存在被司法冻结或处置的风险；（2）对照《上市公司收购管理办法》相关规定说明云扬投资和云汐投资是否构成一致行动关系；（3）发行人主要股东与陈向东的关系，发行人向其销售、采购的产品定价、数量、收付款政策等在入股前后是否发生变化、是否公允，有无潜在利益安排、是否存在其他特殊条款。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见，并说明：（1）发行人是否符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十二条“发行人的股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷”的要求；（2）前述特殊权利安排的清理是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》“4-3 对赌协议”的相关规定，清理是否彻底，发行人是否作为协议主体；（3）前述契约型基金存续期情况，是否存在杠杆、分级、多层嵌套等不符合《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》的情形，相关安排是否符合现行锁定期和减持规则的要求。

回复说明

一、周存熙及其控制企业与发行人是否存在人员、业务、资金往来，有关交易是否按照关联交易披露，周存熙相关债务的形成、偿还过程、资金来源，约定的相关抵押、质押等担保情况，是否涉及所持发行人股权或实际控制人，结合前述情况、相关债务还款期限、周存熙未来偿还安排、代持形成及解除过程、2022 年持股方式变化情况，说明周存熙持有杭州松元的股权、间接所持公司股权是否存在被司法冻结或处置的风险；

（一）周存熙及其控制企业与发行人是否存在人员、业务、资金往来，有关交易是否按照关联交易披露

报告期内，周存熙及其控制企业与发行人之间不存在人员往来、业务往来及资金拆借。

（二）周存熙相关债务的形成、偿还过程、资金来源，约定的相关抵押、质押等担保情况，是否涉及所持发行人股权或实际控制人

1、周存熙相关债务的形成原因

2014 年，周存熙家族名下的三科电器集团有限公司（以下简称三科集团）因为浙江通用电器股份有限公司等公司担保事项而陷入流动性危机，导致无力偿还银行借款。周存熙作为三科集团的实际控制人之一，通常会被银行要求作为相关借款的担保人。为解决三科集团的债务困境，维持三科集团的正常生产经营活动，周存熙向其亲属、朋友等借款或为三科集团的民间借款进行担保。

因此，周存熙相关债务的形成原因主要系为维持三科集团生产经营活动向民间借款、为三科集团的民间借款担保、为三科集团及其关联公司的银行借款担保。

2、周存熙债务偿还过程、资金来源，约定的相关抵押、质押等担保情况，是否涉及所持发行人股权或实际控制人

周存熙相关债务形成后，通过名下房产、股权等资产出售及其家庭成员的资助，陆续偿还了部分债务，截至 2023 年 12 月 31 日，周存熙个人债务情况如下：

借款类型	借款对象	余额 (万元)	敞口 (万元)	还款期限	未来偿还安排
（1）周存熙本人及家庭经营用借款	华夏银行温州分行	100.45	100.45	已到期	根据自有资金情况逐步偿还
（2）周存熙替三科体系公司向民间借款、及（3）替三科体系公司民间借款担保产生的债务	翁*胜	230.00	230.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	翁*达	68.00	68.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	叶*波	705.00	705.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	邱*波	489.00	489.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	郑*文	240.00	240.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	林*义	20.00	20.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	叶*田	20.00	20.00	未明确约定	2023 年和 2024 年各偿还 20 万元
	陈*毅	2.00	2.00	每月偿还 2 万元，直至还清	每月偿还 2 万元
	郑*芬	31.00	31.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	李*平	134.76	134.76	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还

	叶*存	120.00	120.00	2028年12月31日前	每年偿还20万元左右,直至还清
	王*伟	215.00	215.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	谢*	16.00	16.00	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	上海朴彦管理咨询股份有限公司	394.00	394.00	2030年12月31日前	2023年偿还20万元;2024年偿还52万元;2025年至2028年,每年偿还56万元;2029年偿还58万元;2030年偿还60万元
	周*新[注1]	31.20	60.54	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
	高*川	376.00	376.00	2027年5月30日前	2023年至2025年期间,每年5月30日前偿还100万元;2026年5月30日前偿还91万元;2027年5月30日前偿还85万元
	黄*光	150.00	150.00	未明确约定	每年偿还20万元左右,直至还清
	宁波梅山保税港区翠湖投资管理合伙企业(有限合伙)	219.12	219.12	未明确约定	根据债权人的要求和自有资金情况逐步偿还
(4) 周存熙替三科体系公司担保(银行借款)产生的债务	安德利集团有限公司	3,176.52	3,176.52	2031年2月28日前	2023年1-2月,每月偿还20万元;2023年3月至2024年2月,每月偿还25万元;2024年3月至2031年1月,每月偿还37万元;2031年2月,偿还剩余款项
	天信电线集团有限公司	672.00	672.00	未明确约定	2023年,每月偿还3万元;2024年,每月偿还5万元;2025年起,每月偿还7万元,直至还清
	杭州坤盛资产管理有限公司[注2]	-	900.00	未明确约定	未明确安排
合计		7,410.05	8,339.39	-	-

注1:该债务人确认借款余额,但表示后续利息视情况决定,保荐机构、发行人律师根据1%的月利率计提三年利息作为敞口。

注2:三科集团于2014年3月向光大银行借款900万元,周存熙作为担保人之一提供了最高额保证担保。后三科集团未归还借款,光大银行起诉三科集团及相关担保人后,将债权转让给浙江省浙商资产管理有限公司。浙江省浙商资产管理有限公司后将债权转让给杭州坤盛资产管理有限公司。杭州坤盛资产管理有限公司在执行过程中与相关担保人达成执行和解协议,申请撤回执行申请。鉴于周存熙作为该笔债务的担保人,未参与签署执行和解协议,杭州坤盛资产管理有限公司申请撤回执行申请后亦未有任何第三方向周存熙主张债权。保荐机构、发行人律师出于谨慎性考虑,将最高担保额900万元作为敞口。

周存熙后续可通过家庭成员名下企业(如杭州三科变频技术有限公司、杭州嘉皇电子有限公司、华阳智慧能源科技(广东)有限公司等)的经营所得及待发行人上市后在二级市场出售发行人股票等方式偿还上述债务。上述债务均未约定相关抵押、质押等担保情况,不涉及杭州松元所持有的发行人股权或周存熙所持有的杭州松元股权。

周存熙和施贻蒙的股权代持关系已于2021年8月解除,截至本问询函回复出具日,周存熙和施贻蒙不存在因股权代持事项而被处罚或与债权人发生诉讼纠纷的情形。上述

债务不涉及实际控制人及其所持股权，不会对发行人控制权稳定性造成不利影响，不会对发行人本次发行上市造成实质性法律障碍。

（三）结合前述情况、相关债务还款期限、周存熙未来偿还安排、代持形成及解除过程、2022 年持股方式变化情况，说明周存熙持有杭州松元的股权、间接所持公司股权是否存在被司法冻结或处置的风险

周存熙相关债务的形成、还款期限、周存熙未来偿还安排详见本题“一”之“（二）周存熙相关债务的形成、偿还过程、资金来源，约定的相关抵押、质押等担保情况，是否涉及所持发行人股权或实际控制人”。

周存熙的相关债务均未约定相关抵押、质押等担保情况，不涉及杭州松元所持有的发行人股权或周存熙所持有的杭州松元股权。根据杭州市市场监督管理局及杭州市临平区市场监督管理局出具的股权无质押情况说明，周存熙持有的杭州松元股权及杭州松元持有的发行人股权均没有设置质押或其他权利负担。

周存熙股权代持形成及解除过程详见问题 3.1 关于实际控制人与代持之“四”，代持形成及解除过程中不存在纠纷或潜在纠纷，发行人目前股权结构中不存在代持的情形。

2022 年 6 月，周存熙为了保持发行人股权结构稳定，调整了其持股方式，将持有的发行人股权转让给杭州松元，杭州松元系周存熙 100%持股的公司。本次股权转让是双方真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷。

截至本问询函回复出具日，周存熙积极偿还债务，未与债权人发生进一步的诉讼纠纷，债权人未就上述债务申请冻结或处置周存熙持有的杭州松元股权或杭州松元持有的公司股权。

周存熙就关于个人债务履行方式及股权权属状况承诺如下：

“1、本人持有杭州松元 100%股权，杭州松元持有飞仕得 3.9070%股权。本人持有的杭州松元股权及杭州松元持有的飞仕得股权权属清晰、完整，不存在抵押、质押或者其他第三方权利，不涉及诉讼、仲裁事项，亦不存在被采取司法强制措施或其他权利受到限制的情形。

2、经本人与各债权人友好协商并达成一致，针对本人所有债务，本人将全部以现金形式偿还相应债务，不以本人持有的杭州松元股权及杭州松元持有的飞仕得股权用于偿还、抵押、质押任何债务。”

综上，截至本问询函回复出具日，周存熙持有杭州松元的股权、间接所持公司股权不存在被司法冻结或处置的风险。

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、发行人相关的风险”之“（四）内控及法律风险”披露了“间接股东存在大额债务的风险”。

二、对照《上市公司收购管理办法》相关规定说明云扬投资和云汐投资是否构成一致行动关系；

云扬投资和云汐投资的执行事务合伙人均为杭州风信子私募基金管理有限公司，云扬投资和云汐投资系同一控制下企业，二者合计持有公司 7.1303%股份，属于《上市公司收购管理办法》第八十三条规定的应当认定为互为一致行动人的情形，构成一致行动关系。

发行人在招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“十一、发行人有关股本的情况”之“（六）本次发行前各股东间的关联关系及关联股东的各自持股比例”处修改披露如下：

（六）本次发行前各股东间的关联关系及关联股东的各自持股比例

本次发行前，各股东间的关联关系及关联股东的各自持股比例情况如下：

序号	各股东间的关联关系及持股比例
1	施贻蒙持有杭州斯年 9.0909%出资额并担任执行事务合伙人，施贻蒙、杭州斯年分别持有公司发行前 63.1628%、1.2893%股权，施贻蒙与杭州斯年系一致行动人
2	徐晓彬持有杭州存志 4.1176%出资额并担任执行事务合伙人，徐晓彬、杭州存志分别持有公司发行前 13.6744%、3.3209%股权，徐晓彬与杭州存志系一致行动人
3	云扬投资和云汐投资执行事务合伙人均为杭州风信子私募基金管理有限公司，云扬投资和云汐投资系同一控制下企业，云扬投资、云汐投资分别持有公司发行前 3.9070%、3.2233%股权，云扬投资和云汐投资系一致行动人

除上述情况外，公司其他各股东之间无关联关系。

三、发行人主要股东与陈向东的关系，发行人向其销售、采购的产品定价、数量、收付款政策等在入股前后是否发生变化、是否公允，有无潜在利益安排、是否存在其他特殊条款；

（一）发行人主要股东与陈向东的关系

陈向东作为实际控制人之一的杭州士兰控股有限公司为银杏堡投资 GP 浙江银杏谷投资有限公司股东，持有浙江银杏谷投资有限公司 15.74%股权。除上述情形之外，陈向东与发行人其他股东不存在关联关系、亲属关系、委托持股、信托持股、一致行动关

系、其他可能相互输送利益的关系或其他利益安排，亦不存在其他特殊协议安排。

（二）发行人向其销售、采购的产品定价、数量、收付款政策等在入股前后是否发生变化、是否公允，有无潜在利益安排、是否存在其他特殊条款

2021年9月，陈向东通过增资的方式成为发行人的股东，持有公司1.4535%的股权。报告期内，陈向东控制的士兰微、杭州士兰集成电路有限公司、成都集佳科技有限公司、杭州士兰集昕微电子有限公司与发行人存在交易。

1、报告期内，发行人于陈向东入股前后，向其控制的企业销售产品情况如下：

2021年9月前				2021年9月后			
主要交易内容	总金额（万元）	数量	收付款政策	主要交易内容	总金额（万元）	数量	收付款政策
功率器件驱动器及配件	6.71	10	票到月结30天	功率器件驱动器及配件	16.45	48	款到发货或票到月结30天
功率半导体检测设备	-	-	-	功率半导体检测设备	75.36	1	合同生效支付60%，产品发货前支付30%，验收通过后支付10%

报告期内，发行人向陈向东控制的企业销售功率器件驱动器及配件产品金额较少，经对比，销售的产品定价、数量、收付款政策等在入股前后未发生重大变化，同类产品的销售价格与其他客户基本一致，定价公允，不存在潜在利益安排，不存在其他特殊条款。

报告期内，公司功率半导体检测设备因配置不同，单价存在差异，发行人向杭州士兰集昕微电子有限公司销售的功率半导体检测设备价格在公司其他同类型设备的销售单价范围之内，定价公允，不存在潜在利益安排，不存在其他特殊条款。

2、报告期内，陈向东入股前，发行人未向其控制的企业采购相关产品。2021年9月以来，发行人主要就功率模块向士兰微进行采购，共计**142.43**万元，金额较小。随着发行人积极推进原材料国产化进程，士兰微作为国内知名功率半导体企业，其生产的功率模块获得了行业、市场的信赖和认可，因此发行人向其采购功率模块。经对比，发行人向士兰微的采购价格（平均单价**136.10**元/个）与其他同类供应商宁波达新半导体有限公司（平均单价**132.74**元/个）基本一致，定价公允，不存在潜在利益安排，不存在其他特殊条款。

综上，发行人向陈向东控制的公司销售、采购的产品定价、数量、收付款政策等在入股前后未发生重大变化，相关交易定价公允，不存在潜在利益安排，也不存在其他特殊条款。

四、发行人是否符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十二条“发行人的股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷”的要求；

（一）发行人的股份权属清晰

如本问询函回复之“问题 3.1 关于实际控制人与代持”之“四”回复，发行人历史沿革中施贻蒙、周存熙、徐晓彬、李军之间的股权代持已全部解除或清理，代持形成及解除过程中各方均不存在纠纷或潜在纠纷，发行人目前股权结构中不存在代持、利益输送等安排，不存在应披露未披露事项；其他股东通过增资或受让股权形式取得公司股份，增资款或股权转让款已支付完毕，权属清晰，不存在纠纷或潜在纠纷。

（二）发行人不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷

如本题之“一”回复，周存熙的债务不涉及实际控制人及其所持股权，不会对发行人控制权稳定性造成不利影响，不会对发行人本次发行上市造成实质性法律障碍。截至本问询函回复出具日，发行人股权不涉及任何诉讼、仲裁纠纷，除根据《上市公司收购管理办法》第八十三条规定的应当认定为互为一致行动人外，发行人各股东之间不存在其他一致行动安排或签订有一致行动协议，不存在因一致行动协议纠纷导致控制权发生变更的风险。

（三）发行人全部股东均已出具声明和承诺

发行人全部股东均已出具声明和承诺：

“1、本人/本公司/本合伙企业确认本人/本公司/本合伙企业持有的飞仕得股权系本人/本公司/本合伙企业真实、合法所有，股权清晰，享有完全的控制支配权，不存在冻结、转让、强制执行、诉讼、仲裁等情形，亦未设置任何质押等担保物权，股东权利行使没有障碍和特别限制；

2、本人/本公司/本合伙企业是飞仕得的实际股东、最终持有人，本人/本公司/本合伙企业所持的飞仕得股份不存在以任何方式信托、股权代持、股权托管或与第三方的其他权属争议、或其他权利受限制之情形，不存在纠纷或者潜在纠纷。”

综上，截至本问询函回复出具日，发行人股东所持股份系其真实、合法所有，权属清晰，不存在冻结、强制执行、诉讼、仲裁等情形，亦未设置任何质押等担保物权，不存在纠纷或者潜在纠纷，符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十二条“发行人的股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷”的要求。

五、前述特殊权利安排的清理是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》

“4-3 对赌协议”的相关规定，清理是否彻底，发行人是否作为协议主体；

发行人及施贻蒙、徐晓彬、李军、杭州存志、杭州斯年（以下简称创始股东）与陈向东、银杏堡投资于 2021 年 9 月签订了《关于杭州飞仕得科技有限公司之投资协议》（以下简称《投资协议》）及签订了包含回购义务的《关于杭州飞仕得科技有限公司之投资协议之补充协议》（以下简称《补充协议（一）》）；于 2021 年 12 月签订了《关于杭州飞仕得科技有限公司之投资协议之补充协议（二）》（以下简称《补充协议（二）》），约定发行人的回购义务于 2021 年 12 月不可撤销终止；于 2022 年 12 月签订了《关于杭州飞仕得科技股份有限公司之投资协议之补充协议（三）》（以下简称《补充协议（三）》），约定创始股东的回购义务于 2022 年 12 月中止但附带恢复条款，除上述情况外，其余特殊权利均已不可撤销终止；2024 年 1 月，创始股东与陈向东、银杏堡投资签订了《关于杭州飞仕得科技股份有限公司之投资协议之补充协议（四）》（以下简称《补充协议（四）》），约定创始股东的回购义务不可撤销终止，并视为自始无效。具体情况如下：

序号	对赌义务人	投资方	对赌协议签署时间	对赌条款主要内容	对赌条款解除情况
1	发行人及创始股东	陈向东、银杏堡投资	2021 年 9 月	回售权、清算权、股权平移、股权转让及增资限制、优先受让权、共同出售权、优先认购权、反稀释权、知情权、优先股利分配权、最优惠条款、2020 年业绩承诺及上市时点承诺	1、发行人的回购义务于 2021 年 12 月不可撤销终止，并视为自始无效； 2、投资方与发行人有关的其他股东特殊权利的条款于 2022 年 12 月不可撤销终止，并视为自始无效； 3、创始股东的回购义务于 2022 年 12 月中止，在发行人未在 2025 年 12 月 31 日前成功上市，或者发行人中止或放弃上市计划/撤回上市申报材料/上市申请被否决的情形下恢复效力； 4、投资方与创始股东有关的其他股东特殊权利的条款于 2022 年 12 月不可撤销终止，并视为自始无效； 5、创始股东的回购义务于 2024 年 1 月不可撤销终止，并视为自始无效

综上，截至 2024 年 1 月，发行人创始股东的对赌条款清理完毕，不存在任何形式的对赌条款或类似安排，发行人及创始股东不再承担对赌协议项下任何义务，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。

六、前述契约型基金存续期情况，是否存在杠杆、分级、多层嵌套等不符合《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》的情形，相关安排是否符合现行锁定期和减持规则的要求。

（一）前述契约型基金存续期情况，相关安排是否符合现行锁定期和减持规则的要求

山南云栖私募资产配置基金（以下简称山南云栖一号）成立时间为 2019 年 7 月 8 日，备案时间为 2019 年 7 月 10 日，预计存续期为自成立之日起 7 年；山南云栖二号私

募资产配置基金（以下简称山南云栖二号）成立时间为 2020 年 11 月 3 日，备案时间为 2020 年 11 月 9 日，预计存续期为自成立之日起 7 年。

浙江玉皇山南私募基金管理有限公司承诺：“在飞仕得上市后 12 个月内不减持山南云栖一号、山南云栖二号持有的银杏堡合伙财产份额。若山南云栖一号、山南云栖二号存续期在飞仕得首次公开发行股票并上市之日起 12 个月前到期，山南云栖一号、山南云栖二号首先将调整存续期限以满足有关股票限售期和减持的相关规定；如未能完成调整存续期限，山南云栖一号、山南云栖二号将确保在持有飞仕得股份至飞仕得首次公开发行股票并上市之日起 12 个月内，不提出对山南云栖一号、山南云栖二号持有的银杏堡合伙财产份额进行清算出售的安排。”

银杏堡投资出具了股份锁定承诺：“自发行人股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本企业已直接或间接持有的发行人股份，也不由发行人回购该部分股份。”

综上，前述契约型基金的存续期安排可以覆盖锁定期，相关安排符合现行锁定期和减持规则的要求。

（二）是否存在杠杆、分级、多层嵌套等不符合《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》的情形

山南云栖一号、山南云栖二号系以非公开方式向合格投资者合法募集资金设立的契约型私募基金，存续期间均采取封闭式运作，合规运行；其投资者均为自然人、结构简单的有限责任公司，不存在资管产品作为投资者的情形，不存在资管产品的嵌套；该等基金的总资产未超过其净资产的 200%，且管理人未质押基金份额以放大杠杆，不存在高杠杆的情形；该等基金的投资者持有的每一基金份额享有同等分配权，不属于分级私募产品。

山南云栖一号、山南云栖二号的管理人浙江玉皇山南私募基金管理有限公司出具说明：“本公司管理的基金山南云栖一号、山南云栖二号系封闭型私募资产配置基金，山南云栖一号、山南云栖二号通过持有银杏堡投资合伙财产份额间接持有飞仕得股份符合《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》（银发〔2018〕106 号）（以下简称《资管新规》）的有关规定，不涉及需根据《资管新规》进行相关过渡期安排，不存在《资管新规》所禁止的“杠杆、分级、嵌套”等情形。因此，本公司及山南云栖一号、山南云栖二号不存在需根据《资管新规》进行整改的情况。”

综上，前述契约型基金不存在杠杆、分级、多层嵌套等不符合《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》的情形。

七、核查程序

保荐机构和发行人律师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、取得了发行人报告期内入职员工的简历、报告期内的银行流水，就周存熙及其控制企业与发行人是否存在人员、业务、资金往来对周存熙及发行人相关人员进行了访谈确认，并取得了周存熙控制企业出具的说明；

2、就周存熙的债务情况向其进行了访谈确认，获取相关债务凭据，汇总个人债务情况和相关债务产生原因；获取周存熙的个人信用报告，与债务情况进行核对；陪同周存熙前往主要诉讼地法院查询个人诉讼、执行信息，并获取相关案件文书进行核对；

3、登录中国裁判文书网、中国执行信息公开网和企查查等网络公开信息渠道查询与周存熙、三科集团相关的诉讼、执行等情况，与周存熙提供的信息核对；

4、针对周存熙的民间借贷及为三科集团的民间借贷担保产生的债务，走访主要的民间借贷对象，对周存熙的债务进行访谈确认；针对周存熙为三科集团及其关联公司银行借款担保产生的相关债务，获取三科集团及其关联公司的企业信用报告，检查所有未结清债务情况，确认是否与周存熙有关；走访了主要债权人，对周存熙的债务进行访谈确认；取得了周存熙就关于个人债务履行方式及股权权属状况的承诺；

5、取得了杭州市市场监督管理局出具的关于发行人股权无质押情况说明及杭州市临平区市场监督管理局出具的关于杭州松元股权无质押情况说明；

6、查阅了云扬投资、云汐投资的工商登记资料、私募投资基金备案证明及其基金管理人公示信息；取得了银杏堡投资、浙江银杏谷投资有限公司、杭州士兰控股有限公司的工商登记资料；

7、取得了发行人报告期内的银行流水，发行人与士兰微及其控股子公司的采购、销售合同，并就发行人同类产品的采购、销售情况和其他供应商、客户进行了对比；

8、取得了发行人全部股东关于是否存在股权代持等安排的声明与承诺及关于所持有的公司股权不存在冻结、质押的确认；

9、取得了发行人全套工商资料，发行人及其股东与陈向东、银杏堡投资签订的《投资协议》《补充协议（一）》《补充协议（二）》《补充协议（三）》**《补充协议（四）》**，并

对相关合同当事人进行了访谈确认；

10、获取了契约型基金的基金合同、银行流水、财务报表、在中国证券投资基金业协会的备案信息、基金实际权益人清单及其出资凭证，并登录中国证券投资基金业协会网站、国家企业信用信息公示系统等公开渠道检索了上述契约型基金及其基金管理人的信息；

11、获取了基金管理人浙江玉皇山南私募基金管理有限公司填写的关于契约型基金相关情况的调查表及出具的承诺、说明，并对基金管理人和实际权益人进行了访谈确认。

八、核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、报告期内，周存熙及其控制企业与发行人不存在人员往来、**业务往来及资金拆借**；周存熙的相关债务均未约定相关抵押、质押等担保情况，不涉及杭州松元所持有的发行人股权或周存熙所持有的杭州松元股权，不涉及实际控制人所持股权或任何担保；周存熙持有杭州松元的股权、间接所持公司股权不存在被司法冻结或处置的风险；

2、云扬投资和云汐投资构成一致行动关系；

3、发行人向陈向东控制的公司销售、采购的产品定价、数量、收付款政策等在入股前后未发生重大变化，相关交易定价公允，不存在潜在利益安排，也不存在其他特殊条款；

4、发行人符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十二条“发行人的股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷”的要求；

5、发行人、创始股东与陈向东、银杏堡关于特殊权利安排的清理符合《监管规则适用指引——发行类第4号》“4-3 对赌协议”的相关规定，清理彻底；发行人虽作为协议主体，但不再承担对赌协议项下任何义务；

6、契约型基金的存续期安排可以覆盖锁定期，相关安排符合现行锁定期和减持规则的要求，不存在杠杆、分级、多层嵌套等不符合《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》的情形。

问题 4. 关于销售与客户

根据申报材料：（1）发行人下游应用领域包括风力发电、新能源汽车、工业控制、

储能等，报告期内向前五名客户的销售收入占比分别为 74.67%、63.67%和 63.46%；（2）报告期内，发行人贸易商客户销售金额分别为 1,117.94 万元、2,023.63 万元和 1,591.83 万元，占主营业务收入比例分别为 6.82%、11.30%和 5.47%；（3）发行人存在终端客户同时通过贸易商销售和直接销售的情况，如发行人既直接向华夏天信销售又通过贸易商武汉科琪向华夏天信销售；（4）前五大客户金风科技 2022 年收入（7,120.04 万元）较 2021 年（1,626.57 万元）大幅增长，报告期内，阳光电源收入金额分别为 6,421.62 万元、4,757.21 万元和 3,946.03 万元，瑞能电气收入金额分别为 2,990.89 万元、1,703.16 万元和 1,806.76 万元；前五大贸易商客户武汉科琪报告期内收入持续下降，上海吉电 2022 年收入较 2021 年有所下降；（5）报告期内，功率半导体检测设备销量分别为 10 台、7 台和 5 台；（6）发行人与上海吉电、中车集团、武汉科琪等存在既是客户又是供应商的情形。

请发行人说明：（1）按照产品及服务类型、下游应用领域分别说明报告期各期主要客户基本情况、合作背景和业务获取方式、收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况，并分析各类产品对主要客户销售单价及毛利率差异原因；（2）主要贸易商客户基本情况、合作历史、对应的终端客户及最终销售情况、期末库存及期后销售情况，退换货情况、回款情况，是否存在囤货情形，客户通过贸易商采购的原因，部分终端客户既通过贸易商销售又直接销售的具体情况及其原因，直销和贸易商模式下同类产品单价和毛利率的对比情况，结合终端客户收入变动情况说明贸易商客户收入变动的原因；（3）报告期内，发行人与下游领域主要参与者合作情况及同行业对比情况，发行人产品在主要客户中的供应占比及变动原因，客户集中度较高的原因及是否符合行业经营特点及可比公司情况；（4）金风科技 2022 年收入大幅增长的原因，阳光电源报告期内收入持续下降、瑞能电气 2021 年起收入下降的原因，贸易商客户武汉科琪收入逐年下降、上海吉电 2022 年收入下降的原因，结合主要客户及收入变动说明客户稳定性及合作持续性；（5）报告期各期发行人功率器件驱动器、功率模组产品销量、最终客户装机量及其库存量之间的匹配性，发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性；（6）列示报告期内销售功率半导体检测设备的合同签订、发货、安装、验收、收入确认时点及依据，对应的客户，是否存在业务周期异常情形及原因；（7）报告期内发行人对同一客户既采购又销售的合同约定、采购与销售金额、内容、数量及定价公允性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，并就以下事项进行核查：（1）说明直接客户、贸易商及终端客户及其关联方、关键岗位人员与发行人

及其关联方、关键人员之间是否存在关联关系或资金往来，是否存在其他特殊关系或业务合作（如是否存在前员工、近亲属设立的情况）；（2）对贸易商及其终端客户核查情况及核查结论。

回复说明

一、按照产品及服务类型、下游应用领域分别说明报告期各期主要客户基本情况、合作背景和业务获取方式、收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况，并分析各类产品对主要客户销售单价及毛利率差异原因；

1、功率器件驱动器

报告期各期，公司功率器件驱动器的前五大客户销售情况如下表所示：

单位：万元、%

期间	序号	主要客户	销售收入	占功率器件驱动器销售收入比例
2023 年 度	1	客户 A2	5,521.99	21.49
	2	客户 A1	3,962.37	15.42
	3	客户 A4	3,435.16	13.37
	4	客户 A6	1,790.81	6.97
	5	客户 A10	1,187.74	4.62
	小计		15,898.07	61.87
期间	序号	主要客户	销售收入	占功率器件驱动器销售收入比例
2022 年 度	1	客户 A1	6,005.32	23.39
	2	客户 A2	3,945.23	15.36
	3	客户 A8	3,446.99	13.42
	4	客户 A4	2,018.04	7.86
	5	客户 A3	1,806.76	7.04
	小计		17,222.34	67.07
期间	序号	主要客户	销售收入	占功率器件驱动器销售收入比例
2021 年 度	1	客户 A2	4,757.21	28.27
	2	客户 A8	2,136.12	12.70
	3	客户 A3	1,703.16	10.12
	4	客户 A1	1,569.73	9.33
	5	客户 A4	1,255.42	7.46
	小计		11,421.63	67.88

公司功率器件驱动器产品主要客户均为下游应用领域知名企业，报告期内公司与其

保持了稳定良好的业务合作关系，整体客户结构较为稳定。

报告期内，公司功率器件驱动器主要应用于中高压领域，下游主要应用领域包括风力发电、光伏发电、工业控制、新能源汽车、储能、船舶推进、输配电、轨交等，其中风力发电、光伏发电、工业控制和新能源汽车报告期内收入占比较高，各期占功率器件驱动器销售收入的比例分别为 88.58%、89.65%和 **76.35%**。

报告期内，公司功率器件驱动器按照不同产品形态，可以划分为即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源，一般情况下，即插即用驱动器可以单独实现预定功能，驱动核和适配板需要搭配使用才能实现预定功能，此外，部分高压即插即用驱动器需要搭配驱动电源使用以实现预定功能。报告期各期不同产品形态产品的销售情况如下：

期间	产品类别	销售收入（万元）	占功率器件驱动器销售收入比例
2023 年度	驱动核	14,735.12	57.34%
	即插即用驱动器	5,642.30	21.96%
	适配板	4,533.67	17.64%
	驱动电源	788.10	3.07%
	小计	25,699.19	100.00%
2022 年度	驱动核	13,041.49	50.79%
	即插即用驱动器	8,135.51	31.68%
	适配板	3,881.40	15.12%
	驱动电源	620.73	2.42%
	小计	25,679.12	100.00%
2021 年度	驱动核	7,771.62	46.19%
	即插即用驱动器	6,631.96	39.42%
	适配板	2,124.70	12.63%
	驱动电源	297.56	1.77%
	小计	16,825.84	100.00%

为更好的适配下游客户不同终端产品的需求，同时提升公司产品标准化程度及生产效率，公司部分即插即用驱动器方案逐步转变为更灵活的驱动核+适配板方案，报告期内，公司采用驱动核+适配板方案的产品需求增长，驱动核、适配板销售额增幅较大，此外，随着矿用变频领域需求增加，需搭配驱动电源的即插即用驱动器产品收入增长，导致驱动电源收入相应上升。同行业可比公司 PI、青铜剑技术等亦存在驱动核+适配板、即插即用驱动器+驱动电源产品方案，公司上述产品方案符合行业惯例。

报告期内，公司驱动核与适配板、需搭配驱动电源的即插即用驱动器与驱动电源销

售数量的比例情况如下：

单位：件

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
驱动核①	230,101.00	184,008.00	152,825.00
适配板②	464,005.00	429,977.00	268,779.00
数量比③=②/①	2.02	2.34	1.76
即插即用驱动器	138,953.00	246,694.00	169,985.00
其中：需搭配驱动电源的即插即用驱动器④[注]	16,572.00	16,803.00	5,645.00
驱动电源⑤	18,027.00	13,704.00	6,828.00
数量比⑥=⑤/④	1.09	0.82	1.21

[注]公司即插即用驱动器产品一般可单独实现预定功能，报告期内，即插即用驱动器中的 HV1027P 系列为主要应用于矿用变频领域的高压产品，其为需要搭配驱动电源使用的即插即用驱动器，因此此处列示 HV1027P 系列即插即用驱动器销售数量。

报告期内，公司驱动核+适配板方案主要为单个驱动核搭配若干个适配板，其中适配板数量由产品驱动方案、下游客户机型等因素综合决定。报告期内，公司销售驱动核搭配的适配板数量主要为 2-6 件，此外，在实际销售过程中，除前述因素外，驱动核搭配的适配板数量还受客户商业考虑等因素影响，部分系列产品的客户出于成本节约考虑，采购驱动核的同时未搭配采购适配板，该类产品的适配板通常技术复杂度相对较低，由公司向客户推荐公司的适配板设计方案，其根据设计方案自行生产，PI、英飞凌等同行业可比公司销售驱动核时亦存在该等情况，符合行业惯例。报告期内公司适配板与驱动核的销售数量比分别为 1.76、2.34 和 **2.02**，整体较为稳定。2022 年数量比有所上升，主要系当年度公司 C-Core 系列驱动核销售数量占比下降，该系列驱动核对应适配板技术复杂度相对较低，客户主要根据公司设计方案自行生产，因此受该系列驱动核销量占比下降影响，当年度适配板与驱动核销售数量比有所上升。**2023 年数量比较 2022 年有所下降，主要系 WP21 系列部分型号单个驱动核可配套 6 件以上的适配板使用，此类型号 2023 年因客户需求变动销量较 2022 年下降 78.20%，导致公司 2023 年适配板与驱动核的销售数量比略有下降。**

报告期内公司驱动电源与即插即用驱动器销售数量比分别为 1.21、0.82 和 **1.09**。HV1027P 系列即插即用驱动器与驱动电源一般按 1:1 的数量比配套使用。2021 年公司驱动电源与即插即用驱动器销售数量比高于 1，主要系公司 HV1027P 系列即插即用驱动器于 2020 年开始逐步在客户处替代 PI 相关产品，当期客户对配套的驱动电源采购量较少，后续于 2021 年逐步增加驱动电源备货所致；2022 年公司驱动电源与即插即用驱动器销售数量比略低于 1，主要系对于客户而言，驱动电源在适配部分不同型号的即插

即用驱动器时具有一定通用性，因此在备货即插即用驱动器时可适当减少备货一定数量的驱动电源，同时客户可根据各期即插即用驱动器实际使用情况调整驱动电源备货数量；**2023 年驱动电源与即插即用驱动器销售数量比略高于 1，主要系 2022 年客户配套驱动电源采购量偏少，于 2023 年逐步增加驱动电源采购所致。**

综上，报告期内公司适配板、驱动电源的销售数量变动具有合理性，与驱动核、需搭配驱动电源的即插即用驱动器的销售数量比整体保持相对稳定。

基于上述产品间的配套关系，同时为避免适配板、驱动电源的数量对功率器件驱动器平均单价计算的影响，使财务数据更有可比性，本审核问询函回复报告全文在对单位售价和单位成本进行对比分析时，拟以展现产品完整业务特性为基础，对产品数量进行调整，即按照单个驱动核+若干适配板组合为一个数量单位，单个即插即用驱动器或单个即插即用驱动器+驱动电源组合作为一个数量单位进行销售数量统计、平均单价和单位成本计算。

经上述数量单位调整后，报告期各期，公司功率器件驱动器的前五大客户销售情况如下表所示：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	销售收入占比	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A2	5,521.99	21.49	60,830.00	907.77	48.35
2	客户 A1	3,962.37	15.42	33,251.00	1,191.65	50.52
3	客户 A4	3,435.16	13.37	35,037.00	980.44	57.11
4	客户 A6	1,790.81	6.97	20,305.00	881.95	47.75
5	客户 A10	1,187.74	4.62	10,620.00	1,118.40	72.14
小计		15,898.07	61.87	160,043.00	993.36	52.49
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	销售收入占比	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A1	6,005.32	23.39	41,148.00	1,459.44	55.09
2	客户 A2	3,945.23	15.36	44,388.00	888.80	47.09
3	客户 A8	3,446.99	13.42	146,091.00	235.95	26.03
4	客户 A4	2,018.04	7.86	28,636.00	704.72	53.25
5	客户 A3	1,806.76	7.04	28,841.00	626.45	56.95
小计		17,222.34	67.07	289,104.00	595.71	47.42
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	销售收入占比	销售数量	单价（元/件）	毛利率

1	客户 A2	4,757.21	28.27	51,885.00	916.88	48.87
2	客户 A8	2,136.12	12.70	98,035.00	217.89	30.13
3	客户 A3	1,703.16	10.12	22,018.00	773.53	61.30
4	客户 A1	1,569.73	9.33	14,897.00	1,053.72	72.00
5	客户 A4	1,255.42	7.46	18,826.00	666.85	56.84
小计		11,421.63	67.88	205,661.00	555.36	51.27

报告期内，公司主要客户功率器件驱动器产品的销售单价、毛利率存在一定差异，主要受电压等级、产品系列及不同客户的下游应用需求等因素综合交叉影响。其中，电压等级方面，公司功率器件驱动器覆盖 600-6,500V 电压等级，不同应用领域的主要电压等级有所差异；此外，公司功率器件驱动器产品型号众多，报告期内已形成 ED-WP、6FSC08110、ED-NPC、HP1、WP21、PM115TRP、ED-WP-CA、HV1027P 等多个产品系列，不同产品系列在适用拓扑结构等方面也存在一定差异，以满足下游不同功率系统的应用需求。

结合上述影响因素，报告期各期主要应用领域的主要客户（公司各产品不同领域的主要客户为该领域各期前五大客户或覆盖该领域各期收入比例 70%以上的客户，下同）收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况具体分析如下：

（1）风力发电领域

报告期内，公司风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式如下：

主要客户名称	成立时间[注]	注册资本（万元）	市场地位及经营业绩	合作背景	业务获取方式
阳光电源	2007 年	148,515.10	阳光电源（300274）是全球最大的光伏逆变器企业之一，风电变流器行业知名厂商； 2023 年营业收入 722.51 亿元	共同参加光伏行业展会认识	商业谈判
金风科技	2001 年	422,506.76	金风科技（002202）是全球排名前十的风电整机厂商（BNEF 数据）； 2023 年营业收入 504.57 亿元	共同参加电力电子行业展会认识	商业谈判
瑞能电气	2008 年	24,950.00	明阳智能（601615）子公司，明阳智能为全球排名前十的风电整机厂商（BNEF 数据）；明阳智能 2023 年营业收入 278.59 亿元	共同参加风电行业展会认识	商业谈判
中车集团	2002 年	2,300,000.00	中车集团旗下的中车风电是中国排名前十的风电整机厂商（BNEF 数据）； 2023 年中国中车营业收入 2,342.62 亿元	共同参加电力电子行业展会认识	商业谈判、招投标
国电南瑞	2001 年	669,450.30	国电南瑞（600406）是能源电力及工业控制领域卓越的 IT 企业和电力智能化领军企业； 2023 年营业收入 515.73 亿元	经同行业公司介绍认识	商业谈判、招投标
中达电子	1999 年	18,681 万美元	台达股份（2308.TW）子公司，全球知名的风电变流器厂商； 2023 年台达股份营业收入为 4,012.27 亿元新台币	经同行业公司介绍认识	商业谈判

注：成立时间系指集团内或同一控制下企业与公司在该领域主要合作主体或最早成立客户的成立时间，下同。

报告期内，公司风力发电领域收入整体呈上升趋势，客户结构较为稳定，报告期内，公司向上述主要客户销售产品的平均单价保持相对平稳，且保持较高毛利率水平。公司

各期前五大客户收入占比相对较高，主要受下游终端风电整机厂商整体集中度较高的影响，具有合理性。具体如下：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	占风力发电领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A2	4,915.09	41.06	54,588.00	900.40	46.37
2	客户 A1	3,660.47	30.58	31,016.00	1,180.19	50.73
3	客户 A4	1,077.41	9.00	10,711.00	1,005.89	53.01
4	客户 A3	887.23	7.41	10,587.00	838.04	58.26
5	客户 A6	775.07	6.48	8,740.00	886.81	49.10
小计		11,315.27	94.53	115,642.00	978.47	49.53
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	占风力发电领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A1	5,932.43	45.38	40,722.00	1,456.81	55.02
2	客户 A2	3,248.27	24.85	35,466.00	915.88	46.22
3	客户 A3	1,785.56	13.66	28,670.00	622.80	56.94
4	客户 A4	911.66	6.97	8,228.00	1,108.00	54.20
5	客户 A5	621.12	4.75	4,953.00	1,254.03	59.44
小计		12,499.04	95.61	118,039.00	1,058.89	53.16
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	占风力发电领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A2	3,899.12	44.65	40,687.00	958.32	50.04
2	客户 A3	1,703.16	19.50	22,018.00	773.53	61.30
3	客户 A1	1,495.99	17.13	14,569.00	1,026.83	72.65
4	客户 A4	840.62	9.63	8,082.00	1,040.11	57.78
5	客户 A5	383.58	4.39	3,787.00	1,012.88	51.34
小计		8,322.46	95.31	89,143.00	933.61	57.25

①主要客户收入及占比、数量

报告期内，公司风电领域主要客户收入、销售数量整体呈上升趋势，主要客户结构及收入占比相对稳定，其中 2022 年度客户 A1 收入及占比增幅较大，主要系其当期自产风电变流器使用公司驱动器对应装机量、风机库存量、风电中标量有所提升所致；2023 年客户 A2 收入及占比有所上升，主要系客户 A2 当期自身业务规模快速增长，使用公司功率器件驱动器对应主要整机客户装机量相应上升，从而对公司功率器件驱动器需求增加所致；2023 年度，客户 A1 收入及占比有所下降，主要系客户 A1 2022 年中标量较大，其根据当年度中标情况进行一定的备货，2023 年度其对上年备货进行消耗，适

当减少库存，导致当期采购有所下降，具体情况详见本题之“五”之回复；2023 年度，对客户 A3 收入及占比有所下降，主要系客户 A3 风电变流器需求下降。

②不同客户的单价情况及差异原因

报告期内，公司风力发电领域主要客户的各期销售单价情况如下：

单位：元/件

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价
1	客户 A2	900.40	1	客户 A1	1,456.81	1	客户 A2	958.32
2	客户 A1	1,180.19	2	客户 A2	915.88	2	客户 A3	773.53
3	客户 A4	1,005.89	3	客户 A3	622.80	3	客户 A1	1,026.83
4	客户 A3	838.04	4	客户 A4	1,108.00	4	客户 A4	1,040.11
5	客户 A6	886.81	5	客户 A5	1,254.03	5	客户 A5	1,012.88

报告期内，公司风电领域主要客户的平均销售单价分别为 933.61 元/件、1,058.89 元/件和 978.47 元/件，保持相对平稳，但不同客户的销售单价存在一定差异，主要系产品销售结构不同导致。公司产品因应用方案或相关配置不同销售单价存在差异，例如一般而言适用三电平拓扑的产品成本及技术难度相对适用两电平拓扑的产品高，公司主要系列产品中以三电平方案为主的 ED-WP 系列销售单价高于两电平产品为主的 6FSC08110 系列，上述产品的销售结构不同将导致客户之间销售单价的差异。

A、2021 年度

2021 年度，公司风电领域主要客户客户 A2、客户 A3、客户 A1、客户 A4、客户 A5 的平均销售单价分别为 958.32 元/件、773.53 元/件、1,026.83 元/件、1,040.11 元/件、1,012.88 元/件，其中客户 A3 单价相对较低，主要系：向客户 A3 销售的产品中，销售数量占比 45.62%的 2FSC300C17 系列为体积较小、功能较为基础的产品，销售单价较低，拉低了客户 A3 平均销售单价。

B、2022 年度

2022 年度，公司风电领域主要客户客户 A1、客户 A2、客户 A3、客户 A4、客户 A5 的平均销售单价分别为 1,456.81 元/件、915.88 元/件、622.80 元/件、1,108.00 元/件、1,254.03 元/件，其中客户 A1 单价相对较高，且较 2021 年单价有所提高，主要原因系公司当期向其销售的产品以单价较高的三电平的 WP21 系列为主，2022 向客户 A1 销售的 WP21 系列单价相对较高，导致平均销售单价较高；客户 A3 单价相对较低，主要系

向客户 A3 销售的产品中，销售占比 50.68%的 2FSC300C17 系列销售单价较低，拉低了客户 A3 平均销售单价。

C、2023 年度

2023 年度，公司风力发电领域主要客户客户 A2、客户 A1、客户 A4、客户 A3、客户 A6 的平均销售单价分别为 900.40 元/件、1,180.19 元/件、1,005.89 元/件、838.04 元/件、886.81 元/件，其中客户 A1 单价相对较高，主要原因系向客户 A1 销售的产品以单价较高的三电平 WP21 系列为主，导致其整体平均销售单价较高；客户 A3 单价相对较低，主要系向客户 A3 销售的产品中，销售占比 45.27%的 ED-WP-CA 系列由于未配置适配板销售单价较低，拉低了客户 A3 平均销售单价；客户 A6 单价相对较低，主要系客户 A6 为国家电网集团下属公司，为进一步提升在国家电网集团中的竞争地位，加强客户采用国产产品的动力，公司进行一定程度的让利。此外，2023 年度，客户 A3 平均销售单价较上年度增幅较大，主要系单价较高的三电平系列产品销售数量占比由 2022 年的 38.96%增加至 2023 年的 82.37%所致；客户 A1 平均单价较上年有所下降主要系部分产品存在协商降价。

③不同客户的毛利率情况及差异原因

报告期内，公司风力发电领域主要客户的各期毛利率情况如下：

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	毛利率（%）	序号	主要客户	毛利率（%）	序号	主要客户	毛利率（%）
1	客户 A2	46.37	1	客户 A1	55.02	1	客户 A2	50.04
2	客户 A1	50.73	2	客户 A2	46.22	2	客户 A3	61.30
3	客户 A4	53.01	3	客户 A3	56.94	3	客户 A1	72.65
4	客户 A3	58.26	4	客户 A4	54.20	4	客户 A4	57.78
5	客户 A6	49.10	5	客户 A5	59.44	5	客户 A5	51.34

由上表可知，报告期内，公司风电领域主要客户均保持了较高的毛利率水平，其中，2021 年度，客户 A3、客户 A1 毛利率相对较高，客户 A2、客户 A5、客户 A4 毛利率相对接近；2022 年度，客户 A1 毛利率有所下降，与客户 A3、客户 A4、客户 A5 毛利率不存在较大差异，客户 A2 的毛利率相对较低；2023 年度，客户 A2 毛利率与上年度相比保持相对稳定，与客户 A6 毛利率较为接近，低于客户 A1、客户 A4、客户 A3，其中客户 A3 毛利率相对较高。具体分析如下：

A、客户 A1：客户 A12021 年度毛利率高于其他主要客户，2022 年度、2023 年度与其他主要客户不存在较大差异。报告期内，公司向客户 A1 销售的风电领域产品情况

如下：

产品系列	销售额（万元）			毛利率（%）		
	2023 年度	2022 年度	2021 年度	2023 年度	2022 年度	2021 年度
系列五	3,198.41	4,997.67	50.16	49.51	53.33	64.16
系列六	123.31	343.89	1,060.26	69.88	70.09	72.35
系列八	0.96	4.91	210.52	76.70	79.08	79.65
其他	337.79	585.96	175.05	55.21	60.40	68.46
合计	3,660.47	5,932.43	1,495.99	50.73	55.02	72.65

2021 年度，公司向客户 A1 销售的产品主要为系列六、系列八，上述系列产品为电路更为复杂的三电平方案，产品附加值及毛利率较高，由此导致客户 A1 整体毛利率较高。2022 年度客户 A1 毛利率有所下降，与客户 A3、客户 A4、客户 A5 毛利率水平接近，主要原因系毛利率较低的新产品系列五收入大幅增加。2022 年度，公司为进一步提升在客户 A1 的市场份额，在保留合理利润的情况下，新产品系列五的毛利率相对其他系列产品较低，同时受到 2022 年原材料价格上涨的影响，客户 A1 整体毛利率有所下降。2023 年度，公司向客户 A1 销售产品仍以系列五为主，受当期部分原材料采购价格下降影响，公司产品成本有所下降，当期主要型号产品销售单价也相应下调，导致整体毛利率有所下降。

B、客户 A3：2021 年度，客户 A3 毛利率较高，主要系公司向客户 A3 销售的产品中系列二收入占比较高，该系列中部分产品有特殊接口要求，产品设计方案及所用原材料要求较高，因此销售单价和毛利率也相对较高；2022 年度，客户 A3 毛利率有所下降，与客户 A1、客户 A4、客户 A5 毛利率不存在较大差异；2023 年度，客户 A3 毛利率有所上升且高于其他主要客户，主要系向其销售的产品中毛利率较高的系列十四销售额占比增加，而系列二销售额占比下降，公司销售给客户 A3 的系列十四由于不含适配板，整体毛利率较高。

C、客户 A2：客户 A2 2021 年度与客户 A5 毛利率接近，2022 年度毛利率有所下降，主要系客户 A2 为公司长期合作的重要客户，为进一步加强与客户 A2 的合作，提升产品竞争力，公司对向其销售的部分老产品系列采取一定的降价，此外，因下游需求变动，部分毛利率略低的产品（如系列一）收入占比上升，导致客户 A2 毛利率有所下降；2023 年度，客户 A2 毛利率与上年度相比保持相对稳定。

D、客户 A5：2021 年度，客户 A5 毛利率与客户 A2、客户 A4 接近；2022 年度毛利率相对较高，主要系当年度向客户 A5 销售的系列一产品销售大幅增加，该系列驱动

核采用了复杂的三电平方案，毛利率较高。

E、客户 A6：2023 年度，客户 A6 毛利率相对较低，主要原因系客户 A6 为国家电网集团下属公司，为进一步提升在国家电网集团中的竞争地位，加强客户国产替代的动力，公司在保证合理毛利率的情况下进行让利，因此客户 A6 毛利率相对较低。

F、客户 A4：报告期内，公司与客户 A4 的合作逐步加深，销售规模逐年上升，整体毛利率相对稳定，在各主要客户中保持中等水平。

(2) 光伏发电领域

报告期内，公司光伏发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式如下：

主要客户名称	成立时间	注册资本（万元）	市场地位及经营业绩	合作背景	业务获取方式
阳光电源	参见风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				
中车集团	参见风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				
上海吉电	2005 年	5,000.00	上海吉电是国内电子元器件知名贸易商,被评为 2022 年上海民营服务业企业百强，2023 年营业规模约 14 亿元	发行人主动寻求合作	商业谈判
特变电工	1993 年	388,546.57	特变电工（600089）是为全球能源事业提供系统解决方案的服务商；2023 年营业收入 981.23 亿元	发行人通过贸易商上海吉电导入特变电工供应商体系	商业谈判

报告期内，公司光伏发电领域收入整体呈上升趋势。报告期内，公司向上述主要客户销售产品的平均单价保持相对平稳，2022 年度、2023 年度有所上升，且保持较高毛利率水平。客户 A2 为全球最大的光伏逆变器厂商之一，报告期初公司向客户 A2 销售占比较高，随着客户 A4、客户 A16 等光伏领域其他客户中标量大幅增长，公司向上述客户倾斜了较多销售资源，近年来对其销售额相应增长，未能同时兼顾好与原光伏领域主要客户客户 A2 的客户关系，导致报告期内对客户 A2 的销售占比有所下降，公司不存在单一客户销售收入占比大于 50%的情形。具体如下：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	占光伏发电领域销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A4	1,659.68	47.02	15,607.00	1,063.42	56.36
2	客户 A16	1,096.67	31.07	12,088.00	907.24	58.54
3	客户 A2	606.90	17.19	6,242.00	972.28	64.36
小计		3,363.25	95.28	33,937.00	991.02	58.52
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	占光伏发电领域销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率

1	客户 A4	772.74	29.16	6,526.00	1,184.10	52.04
2	客户 A7	760.82	28.71	6,955.00	1,093.91	51.68
3	客户 A2	696.95	26.30	8,922.00	781.16	51.14
小计		2,230.51	84.17	22,403.00	995.63	51.64
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	占光伏发电领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A2	855.29	44.51	10,923.00	783.02	43.62
2	客户 A7	817.85	42.56	7,296.00	1,120.96	47.73
3	客户 A4	153.01	7.96	1,223.00	1,251.08	49.16
小计		1,826.15	95.03	19,442.00	939.28	45.92

①主要客户收入及占比、数量

报告期内，公司光伏发电领域主要客户收入、销售数量整体呈上升趋势，其中主要客户客户 A4 收入及占比呈上升趋势，2023 年度，公司对客户 A4 销售增幅较大，主要系客户 A4 光伏领域业务需求增长较快所致，根据中车时代电气 2023 年报披露，中车时代电气当期光伏逆变器业务国内新签订单 18.6GW，排名首次升至前三；2023 年度，公司向客户 A16 销售额较大，主要系客户 A16 光伏领域需求增长，且采购方式逐步从通过贸易商客户 A7 采购转为向公司直接采购，由此导致公司向客户 A7 销售收入有所下降，而向客户 A16 销售收入增长；2022 年度客户 A2 收入及占比有所下降，2023 年度，公司向客户 A2 销售保持相对平稳，具体情况详见本题之“五”之回复。

②不同客户的单价情况及差异原因

报告期内，公司光伏发电领域主要客户的各期销售单价情况如下：

单位：元/件

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价
1	客户 A4	1,063.42	1	客户 A4	1,184.10	1	客户 A2	783.02
2	客户 A16	907.24	2	客户 A7	1,093.91	2	客户 A7	1,120.96
3	客户 A2	972.28	3	客户 A2	781.16	3	客户 A4	1,251.08

报告期内，公司光伏发电领域主要客户的平均销售单价分别为 939.28 元/件、995.63 元/件和 991.02 元/件，整体相对平稳，其中 2022 年度和 2023 年度有所上升，不同客户的销售单价存在一定差异，主要系产品销售结构不同导致。如前所述，产品因应用方案或相关配置不同销售单价存在差异，由此导致主要客户之间销售单价存在一定差异。具体分析如下：

A、2021 年度、2022 年度

2021 年度，公司光伏领域主要客户客户 A2、客户 A7、客户 A4 的平均销售单价分别为 783.02 元/件、1,120.96 元/件、1,251.08 元/件；2022 年度，客户 A4、客户 A7、客户 A2 的平均销售单价分别为 1,184.10 元/件、1,093.91 元/件、781.16 元/件，客户 A7 的平均销售单价高于客户 A2，主要原因如前所述，公司与客户 A2、客户 A7 就该产品系列的合作阶段存在差异，此外客户 A2 在光伏逆变器领域市场地位较高，具有较强的议价能力；客户 A4 的平均销售单价高于客户 A2、客户 A7，主要系当期向其销售的产品主要为三电平系列一，单价相对较高所致。

B、2023 年度

2023 年度，公司光伏发电领域主要客户客户 A4、客户 A16、客户 A2 的平均销售单价分别为 1,063.42 元/件、907.24 元/件、972.28 元/件。客户 A16 销售单价略低主要系：2023 年向客户 A16 销售的适配组串逆变器的功率器件驱动器的单价相对较低，拉低了其平均销售单价。

此外，客户 A2 2023 年度销售单价较 2022 年度有所上升，主要系向客户 A2 销售的 PM124-E5 系列为高温型三电平产品，可以在高温和恶劣环境中稳定工作，销售单价较高，其销售数量占比由 2022 年的 12.72% 增长至 2023 年的 64.88%，因此客户 A2 2023 年度销售单价有所上升。

③不同客户的毛利率情况及差异原因

报告期内，公司光伏发电领域主要客户的各期毛利率情况如下：

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	毛利率 (%)	序号	主要客户	毛利率 (%)	序号	主要客户	毛利率 (%)
1	客户 A4	56.36	1	客户 A4	52.04	1	客户 A2	43.62
2	客户 A16	58.54	2	客户 A7	51.68	2	客户 A7	47.73
3	客户 A2	64.36	3	客户 A2	51.14	3	客户 A4	49.16

由上表可知，报告期内，公司光伏发电领域主要客户均保持了较高的毛利率水平。

2021 年度，客户 A2 毛利率略低于其他主要客户，主要原因系当期公司对上年度同类产品进行小幅降价，销售给客户 A2 的主要产品价格下降，对应的毛利率有所降低；2022 年度，主要客户毛利率均有所上升，主要系当年度部分产品系列（如 ED-WP 产品）大批量生产后量产产品成本有所降低，此外，因不同性能要求及毛利率水平的产品销售结构差异，导致各客户毛利率有所变动；2023 年度，受部分原材料价格下降影响，向

客户 A4 销售的产品成本有所下降，当期整体毛利率小幅上升，客户 A16 毛利率与客户 A4 相对接近，高于上年度客户 A7 毛利率，主要系客户 A7 为客户 A16 贸易商，公司当期向客户 A16 直接销售的 ED-NPC 系列主要型号产品的毛利率略高于上年度向贸易商客户 A7 销售的同型号产品，客户 A2 当期毛利率增幅较大，主要系其毛利率较高的 PM124-E5 系列产品销售额占比提高所致。

(3) 工业控制领域

报告期内，公司工业控制领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式如下：

主要客户名称	成立时间	注册资本（万元）	市场地位及经营业绩	合作背景	业务获取方式
华夏天信	2008 年	16,636.94	华夏天信是工业控制（矿用变频）领域知名厂商，中国煤炭机械工业 50 强企业	共同参加行业展会认识	商业谈判
中加特	2011 年	36,688.24	中加特（主板在审企业）在工业控制领域中变频调速一体机市场占据主导地位；2022 年营业收入 15.26 亿元	发行人主动寻求合作	商业谈判
武汉科琪	2010 年	1,000.00	武汉科琪是功率半导体行业知名贸易商之一，是科汇股份（688681）、爱科赛博（688719）主要供应商之一	发行人主动寻求合作	商业谈判
富世佳兴	2001 年	500.00	富世佳兴是国内重要的半导体器件代理商，是科威尔（688551）、星辰科技（832885）的主要供应商。	发行人主动寻求合作	商业谈判
伟创电气	2013 年	21,025.92	伟创电气（688698）是国内工控行业重要的供应商之一，2023 年营业收入 13.05 亿元	发行人主动寻求合作	商业谈判
上海能传	2014 年	5,000.00	上海能传是能科科技（603859）子公司；2023 年上海能传营业收入 4.31 亿元	客户主动寻求合作	商业谈判

报告期内，公司工业控制领域收入整体呈上升趋势，主要客户销售产品的平均单价、毛利率具体如下：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	占工业控制领域销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A10	1,133.49	30.19	10,118.00	1,120.28	73.11
2	客户 A9	885.85	23.59	7,688.00	1,152.25	72.38
3	客户 A11	372.87	9.93	5,468.00	681.90	65.27
4	客户 A14	279.12	7.43	10,453.00	267.02	57.36
5	客户 A12	207.76	5.53	10,238.00	202.93	43.96
小计		2,879.09	76.67	43,965.00	654.86	68.24
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	占工业控制领域销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A9	1,191.05	33.20	11,946.00	997.03	73.45
2	客户 A10	881.68	24.57	7,531.00	1,170.73	73.94

3	客户 A11	277.11	7.72	3,927.00	705.64	65.90
4	客户 A12	226.66	6.32	8,755.00	258.90	49.30
5	客户 A14	177.56	4.95	6,237.00	284.68	56.73
小计		2,754.05	76.76	38,396.00	717.28	69.78
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	占工业控制领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A11	444.05	23.66	4,451.00	997.64	68.09
2	客户 A10	299.87	15.97	2,019.00	1,485.24	67.31
3	客户 A12	219.54	11.70	8,454.00	259.68	52.05
4	客户 A9	190.06	10.12	1,624.00	1,170.32	71.72
5	客户 A15	127.35	6.78	1,194.00	1,066.61	68.88
小计		1,280.87	68.23	17,742.00	721.94	65.78

①主要客户收入及占比、数量

报告期内，公司工业控制领域主要客户收入、销售数量整体呈上升趋势，其中主要客户客户 A10、客户 A9 收入及占比增幅较大，客户 A11 收入及占比 2022 年有所下降、2023 年有所上升，主要系一方面，报告期内下游矿用变频市场需求增长，且公司产品在客户 A10、客户 A9 实现对国际厂商 PI 产品的替代，销售额有所增长，另一方面，2021 年以来，客户 A10 向公司的采购逐步从通过贸易商客户 A11 采购转为向公司直接采购，导致 2022 年公司对客户 A11 的销售收入下降，此外，由于客户 A10 2023 年需求增长，当期其直接向公司进行采购及通过客户 A11 向公司采购的金额均有所增加，同时，客户 A10 具有成套采购 IGBT 及配套驱动器的需求，客户 A11 为英飞凌等知名 IGBT 品牌代理商，2023 年客户 A10 通过其同时采购 IGBT 及公司驱动器产品金额较大，由此导致当期公司向客户 A11 销售额有所增长，通过贸易商销售的具体情况详见本题之“二”之回复。客户 A9 2023 年销售收入及占比有所下降，主要系客户 A9 需求有所下降，根据客户 A9 招股说明书披露，公司产品主要适配的专用变频器 2023 年 1-6 月销售收入有所下降。

②不同客户的单价情况及差异原因

报告期内，公司工业控制领域主要客户的各期销售单价情况如下：

单位：元/件

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
1	客户 A10	1,120.28	1	客户 A9	997.03	1	客户 A11	997.64
2	客户 A9	1,152.25	2	客户 A10	1,170.73	2	客户 A10	1,485.24
3	客户 A11	681.90	3	客户 A11	705.64	3	客户 A12	259.68
4	客户 A14	267.02	4	客户 A12	258.90	4	客户 A9	1,170.32
5	客户 A12	202.93	5	客户 A14	284.68	5	客户 A15	1,066.61

报告期内，公司工业控制领域主要客户的平均销售单价分别为 721.94 元/件、717.28 元/件和 **654.86 元/件**，整体呈下降趋势，不同客户的销售单价存在一定差异，主要系产品细分应用领域、电压等级不同导致，工业控制不同细分应用领域的电压等级要求存在差异，其中矿用变频等领域的高电压等级产品单价相对较高。具体分析如下：

A、2021 年度

2021 年度，矿用变频领域主要客户客户 A11、客户 A10、客户 A9 平均销售单价分别为 997.64 元/件、1,485.24 元/件、1,170.32 元/件，主要产品为 3,300V/4,500V 高压产品，单价较高，其中客户 A10 销售单价较高，主要系本期该客户配套采购的 HV1027P 系列驱动电源数量占比增加，因此拉高平均单价；其他应用领域的主要客户客户 A12、客户 A15 的平均销售单价分别为 259.68 元/件、1,066.61 元/件，客户 A12 当期产品仍以 1,200V 中压产品为主，单价较低，客户 A15 产品均为 3,300V 产品，因采购量相对较小，故单价相对较高。

B、2022 年度

2022 年度，矿用变频领域主要客户客户 A9、客户 A10、客户 A11、客户 A14 平均销售单价分别为 997.03 元/件、1,170.73 元/件、705.64 元/件、284.68 元/件，其中客户 A9、客户 A10、客户 A11 主要产品为 3,300V/4,500V 高压产品，单价较高。客户 A11 平均销售单价相对较低，主要系客户 A10 存在向公司直接采购及同时通过客户 A11 向公司采购的情况，而对于 HV1027P 系列中搭配使用的驱动电源，客户 A10 以向公司直接采购为主，因此客户 A11 采购的产品中搭配使用的驱动电源较少，导致平均销售单价较低；客户 A9 销售单价有所下降，主要系公司与客户 A9 合作加深，本期销售量大幅增加，公司在议价时适度降价所致；客户 A14 主要产品仍以公司量产时间较早且电压等级较低产品为主，导致其平均销售单价相对较低；其他应用领域的主要客户客户 A12 当期产品仍以 1,200V 中压产品为主，单价较低。

C、2023 年度

2023 年度，矿用变频领域主要客户客户 A10、客户 A9、客户 A11、客户 A14 平均销售单价分别为 1,120.28 元/件、1,152.25 元/件、681.90 元/件、267.02 元/件，其中客户 A9、客户 A10、客户 A11 主要产品为 3,300V/4,500V 高压产品，单价较高。客户 A11 平均销售单价较低，主要系当期客户 A10 主要通过向公司直接采购的方式采购驱动电源，公司向客户 A11 销售驱动电源数量较少，整体平均单价相对较低；客户 A14 主要产品中公司量产时间较早且电压等级较低的产品占比较高，故销售单价相对较低；其他应用领域的主要客户客户 A12 当期产品仍以 1,200V 中压产品为主，单价较低，且本期向其 4500V 的产品销售减少，导致其销售单价较 2022 年有所下降。

③不同客户的毛利率情况及差异原因

报告期内，公司工业控制领域主要客户的各期毛利率情况如下：

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	毛利率 (%)	序号	主要客户	毛利率 (%)	序号	主要客户	毛利率 (%)
1	客户 A10	73.11	1	客户 A9	73.45	1	客户 A11	68.09
2	客户 A9	72.38	2	客户 A10	73.94	2	客户 A10	67.31
3	客户 A11	65.27	3	客户 A11	65.90	3	客户 A12	52.05
4	客户 A14	57.36	4	客户 A12	49.30	4	客户 A9	71.72
5	客户 A12	43.96	5	客户 A14	56.73	5	客户 A15	68.88

由上表可知，报告期内，公司工业控制领域主要客户的毛利率存在一定差异，整体而言，以 3,300V/4,500V 产品为主的客户 A11、客户 A9、客户 A10、客户 A15 毛利率水平较高，且同期各客户之间较为接近，1,200V/1,700V 产品占比较高的客户 A12、客户 A14 毛利率相对较低，具体如下：

单位： %

2023 年度				2022 年度				2021 年度			
主要客户	主要产品电压等级	收入占比	毛利率	主要客户	主要产品电压等级	收入占比	毛利率	主要客户	主要产品电压等级	收入占比	毛利率
客户 A10	3,300V/4,500V	93.83	73.06	客户 A11	3,300V/4,500V	95.59	66.01	客户 A11	3,300V/4,500V	96.55	68.39
客户 A9	3,300V/4,500V	95.73	72.92	客户 A10	3,300V/4,500V	95.15	74.33	客户 A10	3,300V/4,500V	91.95	66.76
客户 A11	3,300V/4,500V	98.83	65.38	客户 A9	3,300V/4,500V	99.13	73.56	客户 A9	3,300V/4,500V	99.45	71.73
客户 A14	1,200V/1,700V	54.15	37.41	客户 A12	1,200V/1,700V	82.59	43.12	客户 A15	3,300V/4,500V	100.00	68.88
客户 A12	1,200V/1,700V	99.73	43.90	客户 A14	1,200V/1,700V	53.65	37.31	客户 A12	1,200V/1,700V	93.18	50.37

(4) 新能源汽车领域

报告期内，公司新能源汽车领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式如

下：

主要客户名称	成立时间	注册资本（万元）	市场地位及经营业绩	合作背景	业务获取方式
巨一科技	2005年	13,734.75	巨一科技（688162）是国内知名的新能源汽车电机电控零部件生产商；2023 年营业收入 36.91 亿元	经同行业公司介绍认识	商业谈判
中车集团	参见风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				

2021 年-2022 年，公司新能源汽车领域收入整体呈上升趋势。2021-2022 年度，公司向上述主要客户销售产品的平均单价保持相对平稳，随着产品配置和功能的提升，2022 年度整体平均单价有所上升，但单位成本上升的幅度仍大于单价的上升幅度，导致 2022 年的毛利率有所下降，此外，2021-2022 年度公司向客户 A4 销售的产品主要为电压等级相对较高的商用车领域产品，整体毛利率较高；2023 年度，公司新能源车领域收入降幅较大，主要受当期下游 A00 级新能源车及新能源商用车需求下降影响。2023 年国内 A00 级新能源车整体销售疲软，根据乘联会数据，当期销量同比下降 27.68%，公司配套的主要终端车型“小蚂蚁”（奇瑞汽车）、“思皓 E10X”（江淮汽车）受市场竞争加剧、下游需求减少等因素影响，销量分别较上年同期下降 68.91%、84.48%，由此导致公司通过客户 A8 销售的配套驱动器产品收入大幅下降。此外，2023 年度国内新能源商用车需求也有所下降，其中中车时代电动汽车股份有限公司 2022 年新能源商用车出货全年达 2,725 辆，而 2023 年 1-6 月新能源商用车出货小于 300 辆，同比降幅超过 50%，由此导致公司当期对其销售的配套驱动器相应减少。具体如下：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	占新能源汽车领域销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A8	265.06	71.92	12,072.00	219.57	23.82
2	客户 A4	37.06	10.06	2,443.00	151.71	47.55
小计		302.12	81.98	14,515.00	208.15	26.73
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	占新能源汽车领域销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A8	3,446.99	92.93	146,091.00	235.95	26.03
2	客户 A4	219.71	5.92	12,540.00	175.20	44.87
小计		3,666.70	98.85	158,631.00	231.15	27.16
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	占新能源汽车领域销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A8	2,136.12	90.00	98,035.00	217.89	30.13
2	客户 A4	159.11	6.70	8,888.00	179.02	47.98

小计	2,295.23	96.70	106,923.00	214.66	31.37

①主要客户收入及占比、数量

2021-2022 年，公司新能源汽车领域主要客户收入、销售数量均呈上升趋势，其中受下游 A00 级车型需求快速增长的影响，公司向客户 A8 销售收入增幅较大，收入占比较高。2023 年度，受当期下游 A00 级新能源车及新能源商用车需求下降影响，公司新能源车领域收入降幅较大。

②不同客户的单价情况及差异原因

报告期内，公司新能源汽车领域主要客户的各期销售单价情况如下：

单位：元/件

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价	序号	主要客户	单价
1	客户 A8	219.57	1	客户 A8	235.95	1	客户 A8	217.89
2	客户 A4	151.71	2	客户 A4	175.20	2	客户 A4	179.02

报告期内，公司新能源汽车领域主要客户的平均销售单价分别为 214.66 元/件、231.15 元/件和 208.15 元/件，2022 年单价上升，2023 年有所下降。报告期内，公司向该领域主要客户客户 A8、客户 A4 销售的产品形态均为即插即用驱动器，主要产品分别为系列四、系列九。系列四主要应用于乘用车领域，而系列九主要应用于公交车、物流车等商用车领域，由于乘用车领域对产品集成度的要求更高、产品成本较高，因此向客户 A8 销售的产品单价较高。

此外，客户 A42023 年度销售单价有所下降，主要系本年部分产品存在协商降价所致；客户 A82023 年度销售单价下降主要系协商降价及产品结构变动所致。

③不同客户的毛利率情况及差异原因

报告期内，公司新能源汽车领域主要客户的各期毛利率情况如下：

2023 年度			2022 年度			2021 年度		
序号	主要客户	毛利率 (%)	序号	主要客户	毛利率 (%)	序号	主要客户	毛利率 (%)
1	客户 A8	23.82	1	客户 A8	26.03	1	客户 A8	30.13
2	客户 A4	47.55	2	客户 A4	44.87	2	客户 A4	47.98

由上表可知，报告期各期客户 A4 的毛利率均高于客户 A8，主要系一方面，客户 A4 商用车领域的产品应用电压等级相对较高，以 1,200V 产品为主，毛利率较高，而向客户 A8 销售的主要为 650V 电压等级产品，另一方面，向客户 A8 销售产品具有更高

集成度，成本相应较高，虽然销售单价也较高，但不及成本增加幅度，导致毛利率相对较低。

2、功率模组

报告期各期，公司功率模组的主要客户销售情况如下表所示：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	销售收入占比	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 B4	470.04	19.57	332.00	14,157.86	15.53
2	客户 B7	440.86	18.36	620.00	7,110.62	6.23
3	客户 B1	366.90	15.28	492.00	7,457.36	21.05
4	客户 A10	260.59	10.85	133.00	19,593.44	25.06
5	客户 B3	178.00	7.41	110.00	16,181.82	29.74
小计		1,716.39	71.47	1,687.00	10,174.24	17.24
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	销售收入占比	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A1	989.45	46.34	236.00	41,925.71	26.62
2	客户 B2	381.23	17.85	257.00	14,834.01	12.46
3	客户 B3	198.05	9.28	129.00	15,352.95	6.93
4	客户 B4	170.70	7.99	120.00	14,224.62	16.21
5	客户 B1	111.20	5.21	141.00	7,886.67	24.54
小计		1,850.63	86.67	883.00	20,958.45	20.51
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	销售收入占比	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 B1	139.91	51.06	170.00	8,230.07	11.56
2	客户 A1	54.72	19.97	13.00	42,092.31	-22.37
小计		194.63	71.03	183.00	10,635.58	2.02

报告期内，公司功率模组主要应用领域为风力发电、储能领域，上述应用领域销售收入占各期功率模组销售收入的比例分别为 94.24%、99.32%和 97.31%。

（1）风力发电领域

报告期内，公司功率模组风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式如下：

主要客户名称	成立时间	注册资本（万元）	市场地位及经营业绩	合作背景	业务获取方式
金风科技	参见功率器件驱动器之风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				

远景能源	2008年	16,500 万美元	远景能源是全球排名前十的风电整机厂商（BNEF 数据）；2022 年营业收入 615.69 亿元	经同行业公司介绍认识	商业谈判

报告期内，公司功率模组风力发电领域主要客户销售情况如下：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	占风力发电领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 B1	366.90	64.43	492.00	7,457.36	21.05
2	客户 A1	167.60	29.43	40.00	41,900.00	34.27
小计		534.50	93.86	532.00	10,047.03	25.19
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	占风力发电领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 A1	989.45	85.89	236.00	41,925.71	26.62
2	客户 B1	111.20	9.65	141.00	7,886.67	24.54
小计		1,100.65	95.54	377.00	29,194.93	26.41
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	占风力发电领域 销售收入比例	销售数量	单价（元/件）	毛利率
1	客户 B1	139.91	65.15	170.00	8,230.07	11.56
2	客户 A1	54.72	25.48	13.00	42,092.31	-22.37
小计		194.63	90.63	183.00	10,635.58	2.02

①主要客户收入及占比、数量

报告期内，公司功率模组风力发电领域主要客户为客户 A1、客户 B1，2022 年度，公司功率模组在客户 A1 风电变流器中实现大批量应用，当期对客户 A1 的销售收入、数量及收入占比增幅较大。2023 年，受客户需求变动影响，当期向客户 B1 销售收入及占比有所增加，向客户 A1 销售收入有所减少。

②不同客户的单价情况及差异原因

报告期内，公司功率模组风力发电领域主要客户的平均销售单价呈先升后降趋势，主要系客户结构及产品结构变动导致。一方面，报告期内，公司向客户 A1、客户 B1 销售的功率模组平均销售单价差异较大，客户 A1 销售单价高于客户 B1 销售单价，随着 2022 年客户 A1 销售收入的大幅增长，整体平均单价上升；2023 年度，公司向客户 A1 销售收入及占比均有所下降，因此整体平均单价有所下降。另一方面，上述主要客户之间销售单价差异主要系产品销售结构不同所致，报告期内主要客户不同功率等级的产品销售数量如下：

主要客户名称	功率等级	销售数量（件）

		2023 年度	2022 年度	2021 年度
客户 B1	1.5-2MW	492.00	141.00	170.00
客户 A1	2.5MW	40.00	232.00	12.00
	1.5-2MW	-	4.00	1.00
合计		532.00	377.00	183.00

由上表可知，报告期内公司向客户 A1、客户 B1 分别主要销售 2.5MW、1.5-2MW 功率等级的功率模组，随着功率等级的上升，功率模组的设计复杂度大幅提升，公司向客户 A1 销售的 2.5MW 功率模组可实现单个功率模组的更大输出功率，所需主要原材料功率模块、散热器等也相应增加，单位成本较高，销售单价相应更高。

③不同客户的毛利率情况及差异原因

报告期内，公司风力发电领域功率模组主要客户单价、单位成本及毛利率情况如下：

年度	主要客户名称	单价（元/件）	单位成本（元/件）	毛利率（%）
2023 年度	客户 B1	7,457.36	5,887.75	21.05
	客户 A1	41,900.00	27,540.57	34.27
2022 年度	客户 B1	7,886.67	5,951.05	24.54
	客户 A1	41,925.71	30,763.75	26.62
2021 年度	客户 B1	8,230.07	7,278.34	11.56
	客户 A1	42,092.31	51,508.28	-22.37

2021 年度，公司处于功率模组业务的发展初期，尚处于市场开拓阶段，销售规模较小，规模效应尚未明显体现，固定成本相对较高，因此毛利率水平较低。2022 年度，公司功率模组的业务经过前期布局，成功打开市场，对风电领域客户客户 A1 的销售大幅增长，单位人工成本和单位制造费用下降明显，毛利率上升，主要客户之间毛利率差异较小。2023 年度，公司向客户 A1 销售的主要功率模组产品为 FPS088 系列，该系列因功率模组总体产量有所增长，单位固定成本分摊减少，平均单位成本有所下降，导致客户 A1 当期毛利率升高；2023 年度客户 B1 毛利率下降，主要系公司与客户 B1 就主要产品进行一定的协商降价所致。

（2）储能领域

报告期内，公司功率模组储能领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式如下：

主要客户名称	成立时间	注册资本（万元）	市场地位及经营业绩	合作背景	业务获取方式
华夏天信	参见功率器件驱动器之工业控制领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				

英博电气	2004 年	6,000.00	英博电气是储能行业知名企业	共同参加行业展会认识	商业谈判
恒翼能	2018 年	13,795.57	恒翼能（上市辅导中）是国家级“专精特新小巨人”企业	发行人主动寻求合作	商业谈判
中天科技	1996 年	341,294.97	中天科技（600522）为电网产业知名企业、储能领域的重要参与者，2023 年营业收入为 450.65 亿元	发行人主动寻求合作	商业谈判
坎德拉	2016 年	8,134.83	中国储能领域、光伏领域的重要参与者	经同行业公司介绍认识	商业谈判
南京国电南自新能源科技有限公司	2000 年	7,500.00	国电南自（600268）子公司，2023 年，国电南自营业收入 76.23 亿元	发行人主动寻求合作	商业谈判
索英电气	2002 年	4,469.64	索英电气是储能行业知名企业，2022 年在国内中大功率储能变流器出货量排名第四	发行人主动寻求合作	商业谈判

报告期内，公司功率模组储能领域主要客户销售情况如下：

单位：万元、件、%

2023 年度						
序号	主要客户	销售收入	占储能领域销售收入比例	销售数量（件）	单价（元/件）	毛利率
1	客户 B4	470.04	26.59	332.00	14,157.86	15.53
2	客户 B7	440.86	24.94	620.00	7,110.62	6.23
3	客户 A10	260.59	14.74	133.00	19,593.44	25.06
4	客户 B3	178.00	10.07	110.00	16,181.82	29.74
小计		1,349.49	76.34	1,195.00	11,292.82	16.20
2022 年度						
序号	主要客户	销售收入	占储能领域销售收入比例	销售数量（件）	单价（元/件）	毛利率
1	客户 B2	381.23	39.35	257.00	14,834.01	12.46
2	客户 B3	198.05	20.44	129.00	15,352.95	6.93
3	客户 B4	170.70	17.62	120.00	14,224.62	16.21
4	客户 A10	99.72	10.29	49.00	20,350.40	28.94
小计		849.70	87.71	555.00	15,309.90	13.86
2021 年度						
序号	主要客户	销售收入	占储能领域销售收入比例	销售数量（件）	单价（元/件）	毛利率
1	客户 B5	14.00	32.20	10.00	14,000.00	37.53
2	客户 B6	10.77	24.77	7.00	15,382.30	8.79
3	客户 B3	9.23	21.23	6.00	15,381.82	-15.24
4	客户 B4	4.87	11.19	3.00	16,223.89	31.67
小计		38.86	89.39	26.00	14,947.64	16.30

2021 年度，公司功率模组储能领域客户尚处于导入阶段，销售量及销售额均较小，且各客户之间产品存在一定差异，单价及毛利率不具有明显可比性。2022 年度，公司销售额及销售数量大幅增长，其中客户 A10 销售毛利率较高，主要系其功率模组产品

主要使用较高性能的功率模块，产品附加值相对较高，公司对其部分产品报价较高；客户 B3 的毛利率较低，主要系该公司在功率模组业务上与公司具有长期合作关系，且当期采购量较大，其功率模组产品亦主要使用较高性能的功率模块，但为促进与客户之间的密切合作以及功率模组业务的发展，公司在定价上给予了一定优惠，导致该客户的毛利率相对较低。2023 年度，公司功率模组销售额及销售数量呈增长趋势，其中客户 B4、客户 B7 毛利率相对较低，客户 B4 毛利率较低主要系对销售给该客户的部分产品存在返工，成本增加所致，客户 B7 毛利率较低主要系其销售的产品功率等级及配置较低，单价、单位成本及毛利率均较低；其余客户毛利率较为接近，客户 B3 较 2022 年毛利率大幅上升主要系其主要材料 IGBT2023 年实现国产替代所致。

3、功率半导体检测设备

报告期内，公司的功率半导体检测设备主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式如下：

主要客户名称	成立时间	注册资本 (万元)	市场地位及经营业绩	合作背景	业务获取方式
中车集团	参见功率器件驱动器之风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				
国电南瑞	参见功率器件驱动器之风力发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				
上海吉电	参见功率器件驱动器之光伏发电领域主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式				
武汉大全	2010 年	70,838.43	大全能源（688303）关联公司，船舶推进领域知名企业；2023 年，大全能源营业收入为 163.29 亿元	经同行业公司介绍认识	商业谈判
中铁公司	2012 年	-	中国国家铁路集团有限公司下属分支机构	发行人主动参加招投标获取合作机会	招投标
中国船舶重工集团有限公司	1999 年	6,300,000.00	央企中国船舶集团有限公司子公司	发行人主动寻求合作	商业谈判
上海桓领信息科技有限公司	2017 年	600.00	上海市专精特新中小企业	经同行业公司介绍认识	商业谈判
蔚来	2015 年	300,000.00（万美元）	蔚来（9866.HK）是新能源汽车领域知名厂商，2023 年，销售收入 361 亿元。	发行人主要为其提供功率半导体检测设备	商业谈判
上汽集团	1984 年	1,168,346.14	上汽集团（600104）是汽车领域知名厂商；2023 年实现营业收入 7,447.05 亿元	发行人主动寻求合作	商业谈判
长沙道恒仪器有限公司	2004 年	800.00	仪器设备销售服务商，中标广州铁路（集团）公司、中车集团等多个项目	经同行业公司介绍认识	商业谈判
汇川技术	2003 年	266,033.49	汇川技术（300124）2023 年营业收入为 304.20 亿元	发行人主动参加招投标获取合作机会	招投标
保定市长城控股集团有限公司	2013 年	170,000.00	公司以汽车制造销售为主，涉足电池、地产、能源等领域，2023 年营业收入 1,928.48 亿元	发行人主动参加招投标获取合作机会	招投标
中国第一汽车股份有限公司	2011 年	7,800,000.00	汽车领域知名厂商	公司主动参加招投标获取合作机会	招投标
广汽埃安新能源汽车股份有限公司	2017 年	780,338.84	汽车领域知名厂商	发行人主动寻求合作	商业谈判

报告期内，公司的功率半导体检测设备主要应用于实验室场景，虽然下游客户包括半导体厂商、新能源车企、科研院所等，但其单价和毛利率的变动与客户所处领域不存在明显对应关系，因此功率半导体检测设备未再细分应用领域分析。报告期内公司功率半导体检测设备业务开拓情况良好，已在多家知名客户处实现应用，产品具有较强的市场竞争力，且发展趋势良好，在手订单充裕。报告期各期公司功率半导体检测设备主要客户收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况如下：

单位：万元、%

年度	主要客户	销售收入	销售收入占比	销售数量（台）	单价 （万元/台）	毛利率
2023 年度	客户 C11	207.18	8.14	2.00	103.59	54.68
	客户 C12	193.72	7.61	2.00	96.86	38.21
	客户 C18	190.27	7.47	1.00	190.27	29.22
	客户 C10	164.16	6.45	1.00	164.16	66.02
	客户 C19	147.97	5.81	1.00	147.97	50.05
	小计	903.29	35.48	7.00	129.04	47.09
2022 年度	客户 C1	156.22	35.77	1.00	156.22	67.81
	客户 A4	111.37	25.50	2.00	55.68	48.58
	客户 C2	85.00	19.46	1.00	85.00	38.81
	客户 C3	84.10	19.26	1.00	84.10	45.79
	小计	436.69	100.00	5.00	87.34	53.02
2021 年度	客户 A6	119.47	30.96	2.00	59.73	84.12
	客户 C4	66.37	17.20	1.00	66.37	92.69
	客户 A7	58.85	15.25	1.00	58.85	68.27
	客户 C5	57.52	14.90	1.00	57.52	76.43
	客户 C6	53.10	13.76	1.00	53.10	89.90
	小计	355.31	92.07	6.00	59.22	82.71

公司功率半导体检测设备产品的定价主要结合产品成本、产品价值和市场需求等情况综合考虑。根据不同客户的需求，公司功率半导体检测设备个体产品差别较大，因此各客户之间销售单价和毛利率存在一定差异。整体而言，2021 年度，主要客户的平均销售单价相对较低，毛利率较高，2022 年度和 **2023 年度**，主要客户的平均销售单价有所上涨，但毛利率降幅较大，主要系 2022 年以来公司对功率半导体检测设备进行进一步升级，使用的材料成本进一步增加，例如探头及示波器选用更高精度级别**或增加探头及示波器的数量**，同时提高了功率半导体检测设备的报价，使得**报告期内**功率半导体检测设备的单位毛利**分别为** 44.20 万元/台、46.31 万元/台、**43.30 万元/台**，公司功率半导体检测设备的单位附加值维持在较高水平，公司出于客户关系维护及战略合作等目的的考虑，并未同成本上升幅度等幅度增加功率半导体检测设备的报价，故 2022 年和 **2023**

年公司功率半导体检测设备的毛利率下降。

4、服务及其他

报告期内，公司的服务及其他业务主要包括测试开发、维修加工等服务收入、配件收入和**测试系统集成业务**等，作为公司主营业务的协同部分，主要出于维护客户关系或开发潜在客户目的开展，规模相对较小。

报告期内，公司与各业务的主要客户保持了良好的业务合作关系，主要客户与公司展开合作均基于公司实际业务，具有商业合理性。

二、主要贸易商客户基本情况、合作历史、对应的终端客户及最终销售情况、期末库存及期后销售情况，退换货情况、回款情况，是否存在囤货情形，客户通过贸易商采购的原因，部分终端客户既通过贸易商销售又直接销售的具体情况及其原因，直销和贸易商模式下同类产品单价和毛利率的对比情况，结合终端客户收入变动情况说明贸易商客户收入变动的原因；

（一）主要贸易商客户基本情况、合作历史

报告期内，公司对贸易商客户的销售金额及占主营业务收入的比例情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
贸易商客户销售情况（万元）	886.51	1,591.83	2,023.63
主营业务收入（万元）	32,044.67	29,100.34	17,914.39
占比	2.77%	5.47%	11.30%

公司对贸易商客户的销售规模较小，占各期主营业务收入的比例较低，主要贸易商客户（报告期内任一期，销售金额在 200 万元以上）销售情况及占公司贸易商销售比例如下：

单位：万元

序号	主要贸易商客户	主要销售内容	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
1	上海吉电	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	57.36	6.47%	760.82	47.80%	876.70	43.32%
2	武汉科琪	功率器件驱动器	386.61	43.61%	277.50	17.43%	458.33	22.65%
3	富世佳兴	功率器件驱动器	222.96	25.15%	243.74	15.31%	227.43	11.24%
4	大连巴塞科技有限公司（以下简称“大连巴塞”）	功率器件驱动器	40.38	4.56%	6.75	0.42%	200.74	9.92%
合计			707.31	79.79%	1,288.81	80.96%	1,763.20	87.13%

上述主要贸易商客户基本情况、合作历史如下：

序号	客户名称		成立时间	注册资本 (万元)	股权结构	合作起始 时间	主要业务情况
1	上海吉电		2005/4/8	5,000.00	张世珏 80%、冯国强 20%	2014 年	国内电子元器件知名贸易商
2	武汉科琪	武汉科琪电子有限公司	2010/6/8	600.00	徐爱丽 50%、陈飞 50%	2018 年	功率半导体行业知名贸易商之一，是科汇股份（688681）、爱科赛博（在审）主要供应商之一
		武汉科美芯电气有限公司	2016/5/31	1,000.00	武汉海创通创投合伙企业（有限合伙）41%、陈环香 21.5240%、陈洋 15.0370%、其他 22.4390%		
3	富世佳兴		2001/10/12	500.00	陈云雷 90%、陈云飞 10%	2017 年	国内重要的半导体器件代理商
4	大连巴塞		2017/5/8	300.00	王健 100%	2017 年	专业从事电力电子元器件贸易业务

公司主要贸易商客户系行业内或细分领域较为知名的电子元器件销售商，报告期内公司与其保持了良好的业务合作关系。

（二）主要贸易商对应的终端客户及最终销售情况、期末库存及期后销售情况，退换货情况、回款情况，是否存在囤货情形

1、主要贸易商对应的终端客户及最终销售情况、期末库存及期后销售情况

报告期内，公司主要贸易商对应的终端客户主要为光伏发电、工业控制等领域知名企业，具体如下：

序号	主要贸易商	公司产品对应的主要终端客户[注 1]
1	上海吉电	特变电工
2	武汉科琪	华夏天信
3	富世佳兴	大维高新
4	大连巴塞	中车大连电力牵引研发中心有限公司[注 2]（简称“大连电牵”）

注 1：根据主要贸易商提供的进销存数据，上述主要终端客户系该贸易商报告期各期公司产品的第一大客户，特变电工、华夏天信、大维高新、大连电牵采购量占该贸易商报告期销售公司产品数量比例分别为 100%、87.31%、62.93%、87.06%；

注 2：大连电牵包括其同一控制下企业西安中车永电捷通电气有限公司，下同

报告期内，公司主要贸易商客户的最终销售情况、期末库存及期后销售情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
主要贸易商当期采购发行人产品金额①	707.31	1,288.81	1,763.20
发行人产品期末结存余额②	71.99	4.21	75.48
占当期采购比例②/①	10.18%	0.33%	4.28%
发行人产品期末结存期后销售金额	53.28	4.21	75.48

注：发行人产品期末结存余额、发行人产品期末结存期后销售金额来源于主要贸易商填报的关于发行人产品的进销存数据；主要贸易商期后销售发行人产品金额为截至 2024 年 2 月末的销售数据

如上表所示，报告期内，公司主要贸易商期末存货占其当期采购比例较低，采购发行人产品已基本实现销售，不存在贸易商囤货情形，各期末库存期后销售情况良好。

2、退换货情况、回款情况

报告期内，公司贸易商直接销售模式下退换货情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
贸易商客户退换货	2.08	11.98	29.77
其中：退货金额	-	8.70	6.80
换货金额	2.08	3.28	22.97

报告期各期，公司贸易商客户退换货金额较小，贸易商退换货主要系产品质量瑕疵、规格与客户需求不匹配等偶发因素所致。

报告期内，公司贸易商客户回款情况如下表所示：

单位：万元

期间	贸易商客户应收账款余额	期后回款金额	期后回款占比
2023 年 12 月 31 日	138.56	86.83	62.67%
2022 年 12 月 31 日	181.81	181.81	100.00%
2021 年 12 月 31 日	148.60	148.60	100.00%

注：期后回款统计截至 2024 年 3 月末

截至 2024 年 3 月末，公司报告期各期末贸易商客户应收账款回款比例分别为 100.00%、100.00%、62.67%，其中 2021、2022 年度回款情况较好，2023 年末余额回款比例较低，主要系回款时间较短及春节假期影响所致。

综上所述，报告期内，发行人对贸易商销售产品已基本实现最终销售，期末库存规模合理，期后销售情况良好；退换货金额处于合理水平，不存在贸易商大量囤货或其他异常情形；受回款时间及假期影响，2023 年末应收账款期后回款比例较低，具有合理性。

（三）客户通过贸易商采购的原因，部分终端客户既通过贸易商销售又直接销售的具体情况

报告期内，公司通过贸易商销售的终端客户主要为光伏发电、工业控制等领域知名企业，包括特变电工、华夏天信等。对于终端客户而言，其通过贸易商进行采购的主要原因包括一方面，公司与特变电工、华夏天信等一些大型终端客户通过行业内知名贸易商建立业务关系，报告期内上述终端客户通过贸易商向公司采购，另一方面，公司产品下游应用领域较多，部分终端客户采购需求多样，但单笔采购金额较小，通过贸易商采购的方式较为灵活，能够满足终端客户小批量、多批次等需求。

1、客户通过贸易商采购的原因

序号	主要贸易商	公司产品对应的主要终端客户	采用贸易商模式销售的原因
1	上海吉电	特变电工	特变电工为公司通过上海吉电建立业务关系的终端客户，公司驱动器产品通过上海吉电导入特变电工供应商体系，双方由此建立业务合作关系。随着合作的深入，特变电工采购模式逐步切换，其从 2022 年 7 月开始向公司直接采购，通过上海吉电采购规模逐步降低。 上海吉电为富士、三菱等知名 IGBT 品牌代理商，特变电工为上海吉电长期合作客户，其具有成套采购 IGBT 及配套驱动器的需求，因此前期上海吉电向其推介公司驱动器产品较为顺利，公司驱动器产品导入特变电工时间相对较早，报告期内销售占比较高。
2	武汉科琪	华夏天信	华夏天信为公司通过武汉科琪建立业务关系的终端客户，公司驱动器产品通过武汉科琪导入华夏天信供应商体系，双方由此建立业务合作关系。随着合作的深入，华夏天信采购模式逐步切换，其从 2020 年 10 月开始向公司直接采购。 报告期内，华夏天信占武汉科琪终端销售比例较高，主要原因系一方面华夏天信为矿用变频领域知名企业，其自身业务规模较大且稳步增长，另一方面公司在其矿用变频器中替代国际厂商 PI 的驱动器产品，导致其对公司产品需求较大，相应占比较高。除华夏天信外，报告期内公司向武汉科琪销售产品的其他终端客户包括湖北恒嘉科技有限公司等。
3	富世佳兴	大维高新	大维高新为公司通过富世佳兴建立业务关系的终端客户，公司驱动器产品通过富世佳兴导入大维高新供应商体系。 报告期内，大维高新占富世佳兴终端销售比例较高，主要原因系大维高新对公司产品认可度较高，公司在其工业电源中逐步替代国际厂商 PI 产品，导致其对公司产品需求相对较大。除大维高新外，报告期内公司向富世佳兴销售产品的其他终端客户包括福建龙净新陆科技发展有限公司等。
4	大连巴塞	大连电牵	大连电牵为公司通过大连巴塞建立业务关系的终端客户。大连电牵为大连巴塞自身的主要客户之一，大连巴塞向公司采购驱动器亦主要销售于上述终端客户，导致其占比较高。除大连电牵外，报告期内公司向大连巴塞销售产品的其他终端客户包括大连日佳电子有限公司等。

此外，根据上海吉电、武汉科琪、富世佳兴等官网披露信息，PI 等同行业公司亦存在通过贸易商销售的情况。

综上所述，终端客户通过贸易商向公司采购具有商业合理性，符合行业惯例。

2、部分终端客户既通过贸易商销售又直接销售的具体情况其原因

报告期内，公司主要贸易商的部分主要终端客户与公司直接直销客户存在重合情况，具体如下：

序号	主要终端客户	销售方式	功率器件驱动器销售数量（万件）		
			2023 年度	2022 年度	2021 年度
1	特变电工	直接直销	3.35	0.65	-
		贸易商直销	0.16	2.20	2.28
2	华夏天信	直接直销	2.05	1.49	0.51
		贸易商直销	0.55	0.38	0.74
3	大维高新	直接直销	-	-	0.0046
		贸易商直销	0.78	0.48	0.53

注 1：通过贸易商直销数量来源于主要贸易商提供的发行人产品销售明细；

注 2：报告期内，公司未向主要终端客户中车大连电力牵引研发中心有限公司直接销售，与公司报告期主要客户中车集团的相关销售主体不存在重合情况；

注 3：上述功率器件驱动器销售数量为即插即用驱动器、驱动核、适配板以及驱动电源四类产品合计数量。

（1）对于特变电工、华夏天信等大型企业客户，在供应商导入阶段，其通过长期

合作的贸易商先行接触新的供应商开展业务是行业内较为常见现象。该类客户具有向贸易商成套采购功率模块和驱动器产品的需求，贸易商与公司建立合作关系后，向这些大型企业客户推介公司的驱动器产品，帮助公司建立与这些客户的联系。后续产品经过一段时间的验证使用以及前期的良好合作积累，终端客户对公司产品的采购模式开始转向直接采购。同时，考虑到与贸易商的合作关系，从贸易商采购切换到直接采购需要一定的时间过程，因此报告期内存在同时通过贸易商采购和直接采购的情况。具体而言，特变电工、华夏天信分别自 2022 年 7 月、2020 年 10 月开始向公司直接采购，相应通过上海吉电、武汉科琪采购数量有所下降，同时出于成套采购功率模块和驱动器的考虑，仍保持了一定的贸易商采购份额。

(2) 2021 年度，大维高新向公司直接采购少量驱动器产品，主要系缺货、零星采购等偶发因素导致。

综上，报告期内公司部分终端客户既通过贸易商采购又向公司直接采购具有商业合理性。

(四) 直销和贸易商模式下同类产品单价和毛利率的对比情况

报告期内，公司通过贸易商销售的产品主要为功率器件驱动器，占公司报告期各期贸易商模式销售收入比例分别为 93.09%、94.04%和 **94.52%**，其中，公司通过贸易商销售的主要功率器件驱动器产品(覆盖各期功率器件驱动器贸易商销售收入 70%以上的产品)为系列十、系列十二、系列十五和系列三，上述主要系列产品的贸易商直销、直接直销模式下单价(如“问题 4”所述，调整后单价)和毛利率对比如下表所示：

单位：万元、元/件、%

产品	销售模式	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
		销售收入	平均单价	毛利率	销售收入	平均单价	毛利率	销售收入	平均单价	毛利率
系列十	贸易商直销	219.32	676.91	67.27	157.02	750.24	69.40	342.42	1,018.51	69.00
	直接直销	1,803.76	1,352.95	76.19	1,773.74	1,205.81	75.79	400.10	1,752.54	66.63
系列十二	贸易商直销	156.39	703.52	63.95	149.19	716.59	64.21	65.09	763.93	66.57
	直接直销	525.22	777.76	68.54	512.54	825.21	70.48	203.63	896.67	70.71
系列十五	贸易商直销	185.26	236.33	50.52	161.50	241.62	46.93	217.69	274.58	54.82
	直接直销	34.53	294.91	56.94	71.28	370.88	63.74	32.51	340.11	65.66
系列三	贸易商直销	57.36	1,058.22	58.80	760.82	1,093.91	51.68	818.31	1,120.97	47.74
	直接直销	1,478.44	986.09	59.18	850.41	830.56	51.75	986.38	858.09	50.49

由上表可知，公司向贸易商销售产品的单价、毛利率整体略低于直接直销的同类产品，主要系通过贸易商销售时贸易商客户需保留一定的利润空间。受产品销售结构、客

户结构的影响，系列十通过贸易商销售的平均单价低于直接直销产品较多，系列三通过贸易商销售的平均单价相对较高，具体分析如下：

报告期内，公司系列十产品为需要与驱动电源组合使用的驱动方案，部分终端客户主要向公司直接采购驱动电源，通过贸易商采购较少，因此公司通过贸易商销售的部分系列十产品未包含驱动电源，导致单价较低。报告期内，公司贸易商直销、直接直销的系列十产品中驱动电源的收入占比分别为 **14.67%**、**40.25%**。此外，公司 2021 年通过贸易商销售的系列十毛利率略高于直接直销产品，主要系当期占直接直销收入比例 58.23% 的华夏天信毛利率较低，拉低了整体直接直销毛利率。

报告期内，公司通过贸易商销售的系列三产品单价分别为 1,120.97 元/件、1,093.91 元/件和 **1,058.22 元/件**，贸易商直销的平均单价与直接直销相比较**高**，其中 **2023 年度两者较为接近**，主要系客户结构影响所致。报告期内，系列三产品直接直销收入中，阳光电源占比分别为 70.44%、52.99%和 **4.11%**，其中 **2021-2022 年占比较高**。阳光电源与公司合作年限较长，具有较强的议价能力，公司向阳光电源直接直销的系列三产品单价较低，各期分别为 761.56 元/件、708.86 元/件和 **838.97 元/件**，从而导致 **2021-2022 年度直接直销平均单价低于贸易商直销产品**，**2023 年度，受阳光电源占比下降影响，直接直销平均单价有所上升，与贸易商直销平均单价接近**。报告期内，系列三产品的贸易商直销毛利率略低于直接直销毛利率，差异较小。

综上所述，报告期内发行人通过贸易商销售功率器件驱动器产品与直接销售同类产品单价、毛利率存在一定差异，主要系贸易商客户需保留一定的利润空间以及产品销售结构、客户结构影响所致，具有合理性。

（五）结合终端客户收入变动情况说明贸易商客户收入变动的原因

报告期内，公司主要贸易商客户收入变动情况及主要终端客户情况如下：

序号	贸易商客户	各期销售收入（万元）			主要终端客户收入情况[注]
		2023 年度	2022 年度	2021 年度	
1	上海吉电	57.36	760.82	876.70	特变电工：2021-2023 年收入金额分别为 613.71 亿元、960.03 亿元、 982.06 亿元
2	武汉科琪	386.61	277.50	458.33	华夏天信：2021-2022 年度收入金额分别为 7.93 亿元、9.83 亿元
3	富世佳兴	222.96	243.74	227.43	大维高新：浙江省“隐形冠军”企业，主要产品包括除尘用高压电源及超低排放装置等，经营资产约 5.01 亿元
4	大连巴塞	40.38	6.75	200.74	大连电牵：母公司中国中车（601766）2021-2023 年收入金额分别为 2,257.32 亿元、2,229.39 亿元、 2,342.62 亿元
合计		707.31	1,288.81	1,763.20	-

注：特变电工（600089）、中国中车（601766）收入数据来源于其公开披露信息；华夏天信收入数据来源于中国煤炭机械工业协会各年度公开披露的“中国煤炭机械工业 50 强企业”文件中的煤机销售收入；大维高新为非上市企业，未能获取其各期收入情况，资产数据来源于其官网披露信息

1、报告期内，公司向上海吉电销售收入**整体有所下降**，主要系公司向特变电工直接销售金额增长所致，**2021 年度，公司未向特变电工直接销售，2022-2023 年度，公司向特变电工直接销售金额分别为 259.09 万元、1,096.32 万元**，与向上海吉电销售的合计金额整体呈上升趋势，与终端客户特变电工收入变动趋势**基本一致**；

2、报告期内，公司向武汉科琪销售收入 2022 年度有所下降，主要原因系其主要终端客户华夏天信向公司直接采购金额增长，相应通过贸易商采购金额有所下降；**2023 年度**公司向武汉科琪销售额较大，主要系当期终端客户华夏天信需求增长，其通过武汉科琪采购及向公司直接采购均有所增长。公司各期向华夏天信直接销售金额分别为 299.87 万元、1,026.70 万元、**1,449.08 万元**，与通过贸易商销售合计金额整体呈上升趋势，与华夏天信收入变动趋势基本一致；

3、报告期内，公司向富世佳兴销售收入**整体呈先升后降趋势**，主要系终端客户大维高新需求**变动**所致。经与上述终端客户访谈确认，其向富世佳兴采购公司功率器件驱动器均用于其静电除尘器电源，相关终端产品已基本实现销售。因此，公司向富世佳兴销售金额变动与其主要终端客户业务需求一致；

4、报告期内，公司向大连巴塞整体销售额较小，其中 2021 年度**金额**较大，主要系当期主要终端客户大连电牵需求增加，当年度向大连巴塞下达订单金额增长所致。

综上，报告期内公司贸易商客户收入变动与其主要终端客户收入变动、主要终端客户业务需求以及通过贸易商采购或向公司直接采购份额变动情况相符，具有合理性。

三、报告期内，发行人与下游领域主要参与者合作情况及同行业对比情况，发行人产品在主要客户中的供应占比及变动原因，客户集中度较高的原因及是否符合行业经营特点及可比公司情况；

报告期内，功率器件驱动器系发行人最主要产品，报告期内功率器件驱动器的销售收入分别为 16,825.84 万元、25,679.12 万元和 **25,699.19 万元**，占发行人主营业务收入的比例分别为 93.92%、88.24%和 **80.20%**。

（一）发行人与下游领域主要参与者合作情况及同行业对比情况

发行人生产销售的功率器件驱动器产品主要应用领域包括风力发电、光伏发电、工

业控制、新能源汽车等。发行人及同行业可比公司与下游领域主要参与者的合作情况如下：

项目	风力发电	光伏发电	工业控制	新能源汽车
1、主要参与者：				
下游应用领域主要参与者[注 1]	国内领先的风电整机厂商： 金风科技、远景能源、明阳智能、运达风电、三一重能、中车风电、上海电气、中国海装、东方电气、联合动力	国内领先的光伏逆变器厂商： 华为、阳光电源、锦浪科技、上能电气、中车时代电气、爱士惟、禾望电气、古瑞瓦特、特变电工、固德威、科华数据、首航新能源	国内知名工业控制（矿用变频器）厂商： 汇川技术、英威腾、伟创电气、新风光、正弦电气、华夏天信、中加特	国内领先的新能源乘用车厂商： 比亚迪、上汽通用五菱、特斯拉（中国）、长安汽车、广汽埃安、奇瑞汽车、吉利汽车、理想汽车、蔚来汽车、小鹏汽车； 国内领先的新能源客车厂商： 宇通客车、苏州金龙、中通客车、比亚迪、中车电动、金旅客车、福田欧辉、金龙客车、开沃汽车、申沃客车
2、发行人及同行业公司合作情况[注 2]：				
飞仕得	金风科技、远景能源、明阳智能、中车风电、运达风电、上海电气、东方电气[注 3]	阳光电源、特变电工、中车时代电气等	华夏天信、中加特、汇川技术、伟创电气等	奇瑞汽车、江淮汽车、中车电动[注 3]
PI	金风科技、明阳智能、运达风电	阳光电源	汇川技术、新风光、正弦电气、华夏天信、中加特、伟创电气	未获取
英飞凌	金风科技、明阳智能、三一重能、上海电气	未获取	未获取	[注 4]
赛米控	上海电气	未获取	未获取	未获取
InPower	未获取	未获取	未获取	未获取
青铜剑技术	金风科技、明阳智能、中国海装、东方电气	阳光电源	华夏天信	未获取
联研国芯	未获取	未获取	未获取	未获取
落木源	未获取	未获取	未获取	未获取

注 1：主要参与者数据来源：（1）风力发电：BNEF 彭博新能源财经；（2）光伏发电：S&P Global；（3）工业控制：中加特招股说明书及公开资料；（4）新能源汽车：中国乘联会、中国客车信息网；

注 2：发行人及同行业公司下游领域主要参与者的合作情况来源于发行人的市场调研、主要客户的访谈、出具的说明及同行业公司的官网介绍；部分同行业公司的合作者信息未能通过公开渠道查询，上表以“未获取”列示；

注 3：发行人与风电整机厂商的合作包括直接合作和通过阳光电源等变流器厂商间接合作；发行人与奇瑞汽车、江淮汽车的合作系通过巨一科技间接合作；

注 4：英飞凌产品应用于多家新能源汽车厂商产品，但未在公开信息获取具体名单。

（1）发行人功率器件驱动器产品已获得风力发电、光伏发电、工业控制、新能源汽车等领域的主要参与者认可，与其中部分主要参与者形成了长期良好的业务合作关系，上述主要参与者已成为公司该领域的主要客户，发行人功率器件驱动器产品具有较高的市场认可度。其中公司与风力发电领域的大多数主要参与者建立了业务合作关系，占据较高市场份额；

（2）同行业公司中 PI 与风力发电、工业控制等应用领域较多的主要参与者建立了业务合作关系；英飞凌与风力发电领域部分主要参与者建立了合作关系；青铜剑技术与风力发电、光伏发电、工业控制等应用领域的部分主要参与者建立了业务合作关系。

（二）发行人产品在主要客户中的供应占比及变动原因

报告期内，发行人与主要客户保持了稳定良好的业务合作关系，已成为其重要功率器件驱动器供应商，公司功率器件驱动器产品对主要客户的供应占比相对稳定。

（三）客户集中度较高的原因及是否符合行业经营特点及可比公司情况

报告期内，发行人与功率器件驱动器同行业可比上市公司的客户集中度情况如下：

同行业可比公司	主要产品	主要下游应用领域	前五大客户收入占比[注]		
			2023 年度	2022 年度	2021 年度
PI	AC-DC 电源转换、门级驱动器、LED 驱动器、电机驱动器	电机驱动、工业应用、太阳能、电力传输、铁路、风能等	45%	42%	46%
纳芯微	信号感知芯片、隔离与接口芯片、驱动与采样芯片	信息通讯、工业控制、汽车电子和消费电子等领域	43.21%	40.31%	未披露
锴威特	功率器件和功率 IC	消费电子、高可靠领域	40.66%	41.31%	38.04%
圣邦股份	信号链类模拟集成电路和电源管理类模拟集成电路	工业控制、汽车电子、通讯设备、消费类电子和医疗仪器等	37.25%	45.53%	46.87%
比亚迪半导体	功率半导体、智能控制 IC、智能传感器、光电半导体	新能源汽车	未披露	未披露	73.76%
芯朋微	电源管理芯片	家用电器、各类外置适配器、充电器、便携式移动设备和工业设备	40.90%	35.35%	36.76%
发行人	功率器件驱动器	风力发电、新能源汽车、工业控制、光伏、储能	52.68%	63.46%	63.67%

注：采用前五大客户的销售收入占比衡量客户集中度，数据摘自同行业上市公司招股说明书及定期报告。其中，PI 定期报告中披露对前二大客户的销售占比。

报告期内，发行人的前五大客户集中度与比亚迪半导体较为接近，前二大客户集中度与 PI 较为接近；与其他同行业可比上市公司存在一定的差异，主要系发行人与上述同行业可比上市公司在产品 and 下游应用领域有所差别所致。

报告期内，发行人前五大客户的合计销售收入占比分别为 63.67%、63.46%和 52.68%，客户集中度较高，主要系公司主要产品功率器件驱动器的主要下游客户所在行业集中度较高。报告期内，发行人功率器件驱动器来自风力发电领域的收入占比较高，占功率器件驱动器收入比例分别为 51.90%、50.91%和 46.58%。根据彭博新能源财经数据，2021-2023 年度，中国风电装机量排名前十的企业合计装机量占比分别为 97%、99%、99%，风电行业整体集中度较高。

由于公司主要产品的下游应用客户所在行业集中度高，公司客户集中度高符合其实际经营情况，符合行业经营特点。

四、金风科技 2022 年收入大幅增长的原因，阳光电源报告期内收入持续下降、瑞能电气 2021 年起收入下降的原因，贸易商客户武汉科琪收入逐年下降、上海吉电 2022 年收入下降的原因，结合主要客户及收入变动说明客户稳定性及合作持续性；

（一）具体客户收入波动的原因

1、金风科技 2022 年收入大幅增长的原因

2022 年度，公司对金风科技的销售收入为 7,120.04 万元，同比增长 337.73%，增幅较大，主要系：（1）2022 年金风科技使用自产风电变流器并配备公司驱动器的比例提升，较以前年度大幅增长，导致公司在金风科技应用于风电领域的产品中的市场份额上升。（2）2022 年度金风科技在风电项目的中标规模大幅增长，达到了 18.12GW。中标至实际装机存在时间差异，金风科技为中标项目进行备货等相关措施，从而对公司的采购需求大幅增长。

2、阳光电源报告期内收入持续下降的原因

报告期内，公司对阳光电源的销售收入分别为 4,757.21 万元、3,946.03 万元和 5,525.35 万元，2022 年同比有所下降，2023 年同比上升。

公司向阳光电源风电领域的功率器件驱动器销售收入 2022 年有所下降，主要系：金风科技以前年度自阳光电源采购部分风电变流器，2022 年金风科技使用自产风电变流器增加后向公司直接采购功率器件驱动器增加，同时其向阳光电源采购变流器减少，导致公司销售给阳光电源的功率器件驱动器收入下降。

2023 年，公司向阳光电源销售收入增长主要系阳光电源当期自身业务规模快速增长，风电领域使用公司功率器件驱动器对应主要整机客户装机量相应上升，从而对公司功率器件驱动器需求增加所致。

3、瑞能电气 2021 年起收入下降的原因

2020-2023 年，公司对瑞能电气的销售收入分别为 2,990.89 万元、1,703.16 万元、1,806.76 万元和 999.08 万元。2021 年度对瑞能电气的销售收入下降主要系瑞能电气在风电抢装潮后当年需求下降。2022 年度公司对瑞能电气的销售收入已略有提升。2023 年公司对瑞能电气的销售收入有所下降，主要系其需求下降所致，根据瑞能电气向明阳智能销售风电变流器数据，其当期销售亦有所减少，同时，明阳智能当期风机销量及库存量合计小幅减少，明阳智能当期风机中标量增幅不及上年度，驱动器备货需求相应降低，综合上述因素，当期瑞能电气向公司采购驱动器产品有所减少，具有合理

性。

4、贸易商客户武汉科琪收入逐年下降的原因

报告期内，公司对武汉科琪的销售收入分别为 458.33 万元、277.50 万元和 **386.61 万元**，**2022 年**销售收入下降，**2023 年有所提升**。公司向武汉科琪销售的产品主要为功率器件驱动器，终端客户主要为华夏天信。报告期内华夏天信同时通过贸易商武汉科琪采购和直接向公司采购。自 2020 年 10 月公司与华夏天信建立直接销售关系后，报告期各期直接销售的金额分别为 299.87 万元、1,026.70 万元和 **1,449.08 万元**，华夏天信向公司的采购逐步从通过贸易商武汉科琪采购转为向公司直接采购，导致 2022 年公司对武汉科琪的销售收入下降，**2023 年，公司对武汉科琪销售有所回升，主要系终端客户华夏天信需求增长，其当期直接向公司进行采购及通过武汉科琪向公司采购的金额均有所增加。**

5、上海吉电 2022 年收入下降的原因

2022 年度，公司对上海吉电的销售收入为 760.82 万元，同比下降 13.22%，主要系：公司向上海吉电销售产品主要为功率器件驱动器，主要终端客户为特变电工。受下游需求增长影响，公司向上海吉电销售收入整体呈上升趋势，其中 2022 年度小幅下降。2022 年 7 月开始，特变电工对公司产品的采购模式开始转向直接采购，2022 年度公司向特变电工销售收入为 259.09 万元，由此导致其当年度通过上海吉电向公司采购量有所减少，公司向上海吉电的销售收入小幅下降。

（二）结合主要客户及收入变动说明客户稳定性及合作持续性

报告期内，公司主营业务收入分别为 17,914.39 万元、29,100.34 万元和 **32,044.67 万元**，**逐年增长**。2022 年度较 2021 年度主营业务收入增长 62.44%，主要系：（1）2022 年，公司功率器件驱动器产品在风电领域的主要客户金风科技的产品份额提升较快，销售量大幅增长；（2）2022 年，公司在新能源车领域的市场保持稳定增长趋势，来自巨一科技等客户的销量上升；（3）公司打开了储能领域的市场，2022 年度来自国电南瑞等客户的销售增长。**2023 年公司主营业务收入呈上升趋势，主要系：（1）公司进一步打开了储能领域的市场，当期来自国电南瑞、索英电气等客户的销售增长；（2）当期中车集团的需求增加，导致光伏领域销售收入增长；（3）当期船舶推进、输配电、轨交等高压领域需求增长，且公司产品具有较强的产品竞争力，当期收入呈增长趋势；（4）公司 2023 年功率半导体检测设备业务受行业发展及自身口碑积累销售增长。**

报告期内，公司对前五大客户的销售收入分别为 11,485.61 万元、18,466.87 万元和 16,891.25 万元，整体呈上升趋势，各期占营业收入的比例分别为 63.67%、63.46%和 52.68%。公司主要客户均为下游领域知名企业，报告期内公司与其保持了稳定良好的业务合作关系，整体客户结构较为稳定。中高压板级功率器件驱动器经客户验证通过并纳入供应体系后，基于安全性、可靠性及更换成本等因素考虑，其一般不会轻易更换供应商，故公司主要客户稳定、持续具有合理性。

综上所述，公司与主要客户均已合作多年，建立了良好的合作关系，已成为其重要功率器件驱动器供应商，上述主要客户的收入变动具有合理性，公司各期前五大客户为金风科技、阳光电源、巨一科技、中车集团、瑞能电气、国电南瑞、华夏天信，客户结构较为稳定，公司与主要客户的合作具有稳定性和持续性。

五、报告期各期发行人功率器件驱动器、功率模组产品销量、最终客户装机量及其库存量之间的匹配性，发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性；

公司主要客户为风电、光伏、新能源汽车等领域的行业知名客户，报告期内，各年前五大客户或合计收入占比 70%以上的客户销售情况如下：

年度	序号	客户名称	主要销售内容	销售收入（万元）	占营业收入比例（%）
2023 年度	1	阳光电源	功率器件驱动器	5,525.35	17.23
	2	金风科技	功率器件驱动器、功率模组	4,129.97	12.88
	3	中车集团	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	3,516.53	10.97
	4	国电南瑞	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	2,270.32	7.08
	5	华夏天信	功率器件驱动器、功率模组	1,449.08	4.52
	6	索英电气	功率器件驱动器、功率模组	1,150.35	3.59
	7	特变电工	功率器件驱动器	1,096.32	3.42
	8	瑞能电气	功率器件驱动器	999.08	3.12
	9	许继电气	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	990.49	3.09
	10	中加特	功率器件驱动器	885.85	2.76
	11	中达电子	功率器件驱动器	845.16	2.64
	小计			22,858.51	71.30
2022 年度	1	金风科技	功率器件驱动器、功率模组	7,120.04	24.47
	2	阳光电源	功率器件驱动器	3,946.03	13.56
	3	巨一科技	功率器件驱动器	3,446.99	11.84
	4	中车集团	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	2,147.06	7.38
	5	瑞能电气	功率器件驱动器	1,806.76	6.21

	6	中加特	功率器件驱动器	1,192.64	4.10
	7	国电南瑞	功率器件驱动器	1,192.60	4.10
	小计			20,852.12	71.66
2021 年度	1	阳光电源	功率器件驱动器	4,757.21	26.37
	2	巨一科技	功率器件驱动器	2,136.12	11.84
	3	瑞能电气	功率器件驱动器	1,703.16	9.44
	4	金风科技	功率器件驱动器、功率模组	1,626.57	9.02
	5	中车集团	功率器件驱动器	1,262.55	7.00
	6	上海吉电	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	876.70	4.86
	7	武汉大全	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	470.00	2.61
	小计			12,832.31	71.14

选取报告期主要客户阳光电源、金风科技、瑞能电气、巨一科技、中车集团、中加特、国电南瑞、上海吉电、武汉大全、中达电子、华夏天信、特变电工、许继电气、**索英电气**（收入占比达到各年度 70%以上）进行相关分析如下：

1、功率器件驱动器

（1）阳光电源

阳光电源是风电变流器和光伏逆变器生产商，报告期内，公司向阳光电源销售的产品均为功率器件驱动器，主要应用于其风电变流器和集中式光伏逆变器中，各期向其销售收入中风电领域、光伏领域收入合计占比均超过 99%。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

A、风电领域

报告期内，公司向阳光电源销售收入中风电领域收入分别为 3,899.12 万元、3,248.27 万元和 **4,915.09 万元**。阳光电源为风电变流器厂商，其下游客户为远景能源、金风科技等风电整机厂商。报告期内，公司向阳光电源销售驱动器的最终客户均为风电领域知名整机厂商，包括远景能源、金风科技等，报告期内，公司向阳光电源销售功率器件驱动器产品情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	增长率	数值	增长率	数值
公司销售功率器件驱动器数量（万件）	21.86	48.40%	14.73	-6.48%	15.75
其中：即插即用驱动器+驱动核	5.46	53.80%	3.55	-12.78%	4.07
适配板	16.40	46.69%	11.18	-4.36%	11.69

报告期内，公司向阳光电源销售的风电领域驱动器销量整体呈先降后升趋势，与公司产品对应主要整机客户装机量变动趋势基本一致，其中 2023 年，受下游风电市场装机需求提升、阳光电源向其主要整机客户的供货增长的影响，公司向阳光电源销售风电领域功率器件驱动器数量增幅较大，具有合理性。

B、光伏领域

报告期内，公司向阳光电源销售收入中光伏领域收入分别为 855.29 万元、696.95 万元和 606.90 万元。公司产品销售量与阳光电源对应产品出货量和库存量的具体情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	增长率	数值	增长率	数值
公司销售功率器件驱动器数量（万件）	0.74	-44.78%	1.34	-46.83%	2.52
其中：即插即用驱动器+驱动核	0.62	-30.34%	0.89	-18.35%	1.09
适配板	0.12	-73.33%	0.45	-68.53%	1.43
阳光电源光伏出货量（GW）[注]	130.00	68.83%	77.00	63.83%	47.00
阳光电源光伏库存量（GW）[注]	44.00	91.30%	23.00	27.78%	18.00

注：阳光电源各年光伏逆变器出货量、库存量数据来源于其定期报告。

报告期内，公司向阳光电源销售的光伏领域产品数量有所下降，与阳光电源光伏逆变器出货量和库存量变动趋势存在一定差异，主要系一方面，根据阳光电源定期报告披露，其光伏逆变器产品包括集中式光伏逆变器、户用光伏逆变器、组串式光伏逆变器等，报告期内，公司销售给阳光电源的光伏领域产品均用于集中式光伏，尚未向其销售其他光伏领域产品，因此公司向阳光电源销售变动情况与其整体光伏领域出货量数据变动存在一定差异；另一方面，2021 年以来，随着中车集团、特变电工等光伏领域其他客户中标量大幅增长，公司向其倾斜了较多销售资源，近年来对其销售额相应增长，但公司未能同时兼顾好与原光伏领域主要客户阳光电源的客户关系，导致 2022、2023 年度对阳光电源的销售额有所下降。2021-2023 年度公司光伏领域业务开拓情况良好，整体收入分别为 1,921.65 万元、2,649.89 万元、3,529.63 万元，呈快速增长趋势。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

单位：万元

应用领域	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
风电	公司功率器件驱动器销售规模①	4,915.09	3,248.27	3,899.12
	阳光电源风电变流器收入②	未披露	146,132.96	117,708.03
	占比③=①/②	未披露	2.22%	3.31%
光伏	公司功率器件驱动器销售规模①	606.90	696.95	855.29

阳光电源光伏逆变器等电力电子转换设备收入②	2,765,307.35	1,571,734.56	905,077.36
占比③=①/②	0.02%	0.04%	0.09%

注：阳光电源产品收入来源于其定期报告，阳光电源 2023 年光伏逆变器等电力电子转换设备收入包含了风电变流器，故 2023 年未单独披露风电变流器收入。

由上表可知，报告期内，公司功率器件驱动器产品占阳光电源风电变流器、光伏逆变器整体价值比重较小，其中风电领域价值占比相对稳定。公司产品销售规模主要受单价及风电变流器厂商备货规模的影响；阳光电源变流器产品销售规模主要受下游光伏/风电装机需求的影响。

风电领域，公司产品价值占风电变流器价值比例约小于 5%，2021-2022 年，公司产品销售规模占阳光电源风电变流器销售规模比例分别为 3.11%、2.22%，价值占比较为合理。2022 年，公司与阳光电源对应产品销售收入占比下降，主要系公司向阳光电源销售产品单价下降及电子元器件行业供应紧张的情形缓和的影响。阳光电源作为国内知名风电变流器生产商，议价能力较强，2022 年，公司对阳光电源产品平均售价从 247.50 元/件下降至 220.51 元/件，同比下降 10.91%；2021 年，电子元器件市场紧张，阳光电源等变流器厂商增加功率器件驱动器的备货需求，该部分备货在 2022 年耗用，因此，公司销售收入出现下降具有合理性。2022 年以来，风电整机建设需求较高，2022 年中国风电招标数量超过 110GW，同比增长 212.28%，根据彭博新能源财经（BNEF）数据，2023 年中国风电新增吊装容量为 77.1GW，同比增长 57.99%，因此，阳光电源风电变流器出货规模较大主要受下游需求增长的影响，具有合理性。2023 年，公司向阳光电源销售风电领域功率器件驱动器收入增幅较大，阳光电源未在其年报中单独披露风电变流器销售数据，合并光伏逆变器等电力电子转换设备类别披露，该类别较上年同期数据（含风电变流器）增长 60.97%，与公司向其销售风电领域产品收入变动趋势一致，具有合理性。

光伏领域，公司产品占阳光电源光伏逆变器收入比重较小，公司产品主要应用于集中式光伏逆变器，尚未应用于户用光伏逆变器、组串式光伏逆变器等，公司向阳光电源销售的光伏领域驱动器产品与其整体光伏出货量、销售规模存在一定差异。

综上，公司向阳光电源销售的风电领域驱动器产品销售量与公司产品对应主要整机客户装机量变动趋势基本一致，销售规模与阳光电源的风电变流器销售规模基本相匹配；由于产品结构差异、公司销售规模下降等因素影响，公司向阳光电源销售的光伏领域驱动器产品与阳光电源整体光伏出货量、销售规模存在一定差异，具有合理性。

（2）金风科技

金风科技是风电领域装机量全球排名前三的企业，报告期内，公司销售给金风科技的产品主要为应用于风电领域的功率器件驱动器；报告期内，风电领域功率器件驱动器的销售收入占比分别为 91.97%、83.32%和 **88.63%**，以下主要对公司向其销售风电领域的功率器件驱动器进行分析。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	增长率	数值	增长率	数值
公司销售功率器件驱动器数量（万件）	11.47	-42.10%	19.81	834.43%	2.12
其中：即插即用驱动器+驱动核	3.10	-23.83%	4.07	178.77%	1.46
适配板	8.37	-46.82%	15.74	2,284.85%	0.66
金风科技风电装机量（GW）[注 1]	15.67	37.94%	11.36	-0.18%	11.38
金风科技风机库存量（GW）[注 1]	3.11	13.50%	2.74	102.96%	1.35
金风科技风电中标量（GW）[注 2]	20.63	13.85%	18.12	127.64%	7.96

注 1：金风科技风电装机量、风机库存量数据来源于金风科技定期报告；

注 2：金风科技风电中标量数据来源于每日风电、国际能源网（风电头条）公开数据。

报告期内，公司向金风科技销售的功率器件驱动器均用于其自产风电变流器，其中适配板主要与驱动核搭配使用，2022 年度适配板销量大幅增加，主要系当年度为更好的适配下游客户需求，部分即插即用驱动器调整为驱动核加适配板方案。风电装机量与即插即用驱动器+驱动核数量具有一定相关性。

由上表可知，**2021-2022 年**，公司向金风科技销售即插即用驱动器+驱动核数量变动趋势与其自产风电变流器使用飞仕得功率器件驱动器对应装机量、风机库存量、风电中标量变动趋势基本一致。其中 2022 年公司向其销售即插即用驱动器+驱动核数量增幅较大，主要系：

（1）公司产品应用于金风科技自产变流器数量上升。一方面，2022 年金风科技风电装机量中使用自产变流器比例较 2021 年上升较多，另一方面，金风科技自产风电变流器中使用公司功率器件驱动器的比例较 2021 年有所上升，由此导致公司产品应用于金风科技自产变流器数量上升。

（2）金风科技向公司采购功率器件驱动器期间与金风科技使用该产品装机并网期间存在时间性差异，金风科技 2022 年功率器件驱动器采购量需同时考虑当年度中标数量等，根据每日风电统计，金风科技 2022 年度的风电项目中标规模为 18.12GW，较上年度增长 127.64%，由此导致 2022 年金风科技采购公司功率器件驱动器数量增幅大于当年度使用公司功率器件驱动器的实际装机量增幅；此外，金风科技当年末库存量也较

上年末增长 102.96%。

2023 年，金风科技自产变流器中使用公司功率器件驱动器比例保持较高水平，同时其自产风电变流器使用公司功率器件驱动器对应装机量整体呈上升趋势。当期公司向金风科技销售的即插即用驱动器+驱动核数量为 3.10 万件，较上年度 4.07 万件有所下降，与客户产品装机量变动存在一定差异，主要系金风科技消耗以前年度库存及根据中标量的备货需求放缓的影响。金风科技 2022 年度风电中标量及装机需求较大，当年度向公司采购功率器件驱动器金额较大，2023 年可使用部分 2022 年度库存，此外，2023 年金风科技风电中标量为 20.63GW，保持较高水平但整体增幅相对上年度较低，当期备货需求有所放缓。因此，2023 年金风科技向公司采购即插即用驱动器+驱动核数量有所减少具有合理性。

综上所述，2021-2022 年度，公司功率器件驱动器产品销售量与金风科技各期装机量、库存量变动趋势基本一致，2023 年度存在一定差异，主要受库存及备货需求影响，具有合理性。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司向金风科技销售产品主要为风电领域功率器件驱动器，收入占比在 90%以上，公司销售规模与金风科技配套产品销售匹配情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司风电领域功率器件驱动器销售收入①	3,660.47	5,932.43	1,495.99
金风科技风机及零部件收入②	3,293,706.95	3,260,245.86	3,993,208.23
占比③=①/②	0.11%	0.18%	0.04%

注：金风科技风机及零部件收入来源于金风科技定期报告。

由上表可知，报告期各期金风科技风机及零部件收入分别为 399.32 亿元、326.02 亿元和 329.37 亿元，公司功率器件驱动器占其产品价值比重较小，报告期内，受前述金风科技自产风电变流器比例、自产风电变流器使用飞仕得功率器件驱动器比例以及当年度中标量、期末库存量及备货需求等因素影响，公司风电领域销售收入占金风科技风机及零部件收入比例整体呈先升后降趋势，具有合理性。

（3）瑞能电气

瑞能电气为明阳智能(601615)的控股子公司，明阳智能是全球前五的风机制造商。报告期内，公司销售给瑞能电气的产品主要应用于风电变流器，风电领域收入占比在 88%以上，产品类别全部为功率器件驱动器。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品销量及明阳智能产品出货量和库存量情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数量	增长率	数量	增长率	数量
公司产品销量：风电领域（万件）	2.62	-63.86%	7.25	-16.76%	8.71
其中：即插即用驱动器+驱动核	1.06	-63.07%	2.87	30.45%	2.20
适配板	1.56	-64.38%	4.38	-32.72%	6.51
明阳智能风机销量（台）[注 1]	1,661.00	2.72%	1,617.00	12.92%	1,432.00
明阳智能风机库存量（台）	555.00	-16.54%	665.00	9.02%	610.00
明阳智能风机中标量（GW）[注 2]	18.28	17.56%	15.55	122.14%	7.00

注 1：瑞能电气的公开数据无其销量和库存数据，上表风机销量、库存量引用明阳智能披露的数据，明阳智能风机销售量、风机库存量数据来源于其年度报告；

注 2：明阳智能风电中标量数据来源于每日风电、国际能源网（风电头条）公开数据。

报告期内，公司销售给瑞能电气的产品主要为“驱动核加适配板”的方案，即插即用驱动器+驱动核的销量变动主要受明阳智能经营业绩、风机销量以及瑞能电气向明阳智能销售风电变流器数据等因素影响。其中，2022 年，公司即插即用驱动器+驱动核产品销售增速大于明阳智能风机销量增速，主要受明阳智能风机的库存量增速及中标量增速较高影响；2023 年，公司即插即用驱动器+驱动核产品销售量有所降低，公司向瑞能电气销售风电领域产品，根据瑞能电气向明阳智能销售风电变流器数据，其当期销售亦有所减少，同时，明阳智能当期风机销量及库存量合计小幅减少，明阳智能当期风机中标量增幅不及上年度，驱动器备货需求相应降低，综合上述因素，当期瑞能电气向公司采购驱动器产品有所减少，具有合理性。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品销售额及瑞能电气营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司风电领域功率器件驱动器销售额[注 1]	887.23	1,785.56	1,703.16
其中：向天津瑞能销售额①	-	-	1,127.90
向天津瑞源销售额③	887.23	1,785.56	575.26
天津瑞能营业收入②[注 2]	2,589.77	55,270.60	101,192.90
天津瑞源营业收入④[注 2]	250,145.85	未披露	未披露
占比⑤=①/②或=③/④	0.35%	-	1.11%

注 1：瑞能电气包括天津瑞能和同一控制下的天津瑞源，公开数据未能获取天津瑞源 2021-2022 年的营业收入数据，因此，2021-2022 年就公司向天津瑞能的销售收入进行分析；2023 年，公司向瑞能电气销售产品主要与天津瑞源合作。

注 2：瑞能电气的营业收入数据来源于明阳智能定期报告中“天津瑞能电气有限公司”和“天津瑞

源电气有限公司”的营业收入。

由上表可知，公司产品销售额占天津瑞能营业收入比例较小。2022 年公司对天津瑞能的销售额下降较多，主要原因为公司应客户需要将主要合作对象转换为其同一控制下的天津瑞源，因此，2022 年，公司销售额与天津瑞能营业收入不具备可比性；2023 年，公司向瑞能电气整体销售收入有所下降，主要系当期明阳智能经营业绩以及瑞能电气向明阳智能销售风电变流器数据有所下降，具有合理性。

总体而言，公司产品销售量与客户装机量、库存量情况相匹配；2021-2022 年公司产品销售规模与客户营业规模不匹配主要系根据客户的要求更换同一控制下其他企业合作的影响，2023 年，公司产品销售规模下降，主要受明阳智能经营业绩、瑞能电气向明阳智能销售风电变流器数据等因素影响，具有合理性。

（4）巨一科技

公司产品应用于巨一科技新能源车电驱动系统，报告期内，公司销售给巨一科技的产品均为功率器件驱动器，且全部为即插即用驱动器。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

报告期内，公司对巨一科技的产品销量与巨一科技配套产品交付量情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率	数值	变动率	数值
公司驱动器产品销售量（万件）	1.21	-91.72%	14.61	49.08%	9.80
巨一科技新能源汽车电机电控零部件业务销售量（万套）	17.48	9.94%	15.90	92.49%	8.26
巨一科技新能源汽车电机电控零部件业务库存量（万套）	1.41	120.31%	0.64	156.00%	0.25
中国 A00 级新能源汽车批发销量（万辆）	100.60	-27.68%	139.1	56.26%	89.02

注：巨一科技数据来源于其定期报告；中国 A00 级新能源汽车批发销量数据来源于乘联会。

2022 年，公司对巨一科技的销售量增速较快，巨一科技的新能源汽车电机电控零部件销售量增长，公司销售量与客户销售量及库存量的变动趋势相匹配；客户销售量及库存量增速大于公司产品出货增速主要系产品结构差异，公司产品主要出货 A00 级车型，根据巨一科技招股说明书，巨一科技的新能源汽车电机电控零部件适配车型包括 A00 级至 B 级车；2023 年，公司驱动器产品销售量降幅较大，主要系当期 A00 级车型市场需求有所减少，其中公司产品主要配套车型“小蚂蚁”（奇瑞汽车）、“思皓 E10X”（江淮汽车）销量降幅较大所致。公司对巨一科技产品销售量变动与中国 A00 级新能源车批发销量、配套终端车型销量以及巨一科技自身业务规模变动相匹配，具有合理性。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司对巨一科技的销售收入及巨一科技配套产品收入情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司驱动器产品销售额（万元）①	265.06	3,446.99	2,136.12
巨一科技新能源汽车电机电控零部件业务销售收入（万元）②	69,134.09	82,470.15	41,346.71
占比③=①/②	0.38%	4.18%	5.17%

注：巨一科技数据来源于其定期报告。

2022 年，公司对巨一科技销售规模增长与其相应产品业绩增长趋势相符；2021 年及 2022 年公司产品销售额与其销售规模的比例较为稳定，公司驱动产品销售额与巨一科技的经营规模具有匹配性；2023 年，公司产品销售额占巨一科技对应产品销售规模比例较小，主要受下游需求及产品结构的影响，巨一科技的新能源汽车电机电控零部件适配车型包括 A00 级至 B 级车，公司产品主要用于“小蚂蚁”、“思皓 E10X”等 A00 级车产品中，随着上述 A00 级车市场需求放缓，公司产品销售额下降，具有合理性。

综上，公司对巨一科技的销售量与其销售量、库存量基本相匹配；公司产品的销售规模占巨一科技营业收入比例较小，与其经营规模基本相匹配；2023 年，公司产品销售量和销售规模较小主要受配套 A00 级车型市场需求放缓的影响，具备合理性。

（5）中车集团

公司向中车集团销售产品主要为功率器件驱动器产品，公司产品在中车集团的应用领域较多，主要为风电、光伏、新能源车和轨交领域。公司产品分别应用于其风电变流器、光伏逆变器和新能源汽车电驱动系统和轨交牵引变流器/辅助变流器等产品中，上述领域各期合计销售占比均在 90%以上。因此，以下主要针对上述主要应用领域进行分析。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

由于中车集团上市主体中车时代电气（688187）、中国中车（601766）未披露光伏、新能源汽车等领域公司对应产品的销量、装机量或库存量，以下主要对风电领域装机量进行分析，公司产品销量与中车风电装机量情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数量	增长率	数量	增长率	数量
公司风电领域功率器件驱动器销量（万件）	5.09	24.75%	4.08	57.53%	2.59
其中：即插即用驱动器+驱动核（万件）	1.07	30.49%	0.82	1.23%	0.81
适配板（万件）	4.02	23.31%	3.26	82.12%	1.79

中车风电装机量（GW）[注 1]	3.32	4.73%	3.17	5.67%	3.00
中车风电中标量（GW）[注 2]	7.48	22.22%	6.12	63.64%	3.74

注 1：中车风电装机数据来源于 BNEF；

注 2：中车风电中标量为中车山东风电和中车株洲所合计中标量，数据来源于每日风电及国际能源网（风电头条）；

注 3：中车风电、中车时代电气未公开披露其风电领域库存数据，因此未进行比较。

风电装机量主要与即插即用驱动器+驱动核数量具有一定相关性。公司向中车集团销售风电领域功率器件驱动器的合作主体为中车时代电气，中车风电装机使用的风电变流器部分来源于中车时代电气。2022 年，公司对中车集团的即插即用驱动器+驱动核销量较上年度小幅增长，与中车风电装机量相匹配，具有合理性；**2023 年，公司对中车集团驱动器产品销量相对较高，主要受中车集团自身风电变流器生产需求提升的影响，其中当年度中车风电中标量增幅与采购公司即插即用驱动器+驱动核数量增幅相当，具有合理性。**

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

公司在风电、光伏、新能源汽车和轨交领域产品销售规模与中车集团对应产品的营业规模情况如下：

应用领域	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
风电、光伏	公司功率器件驱动器销售额：风电+光伏（万元）①	2,737.09	1,684.41	993.62
	中车时代电气营业收入-工业变流（亿元）[注 1]②	23.88	13.74	5.28
	占比③=①/②	1.15%	1.23%	1.88%
新能源车	公司功率器件驱动器销售额：新能源车（万元）④	37.06	219.71	159.11
	中国中车营业收入-新产业业务（万元）[注 2]⑤	8,062,436.80	7,710,992.00	7,182,082.60
	占比⑥=④/⑤	0.0005%	0.0028%	0.0022%
轨交	公司功率器件驱动器销售额：轨交（万元）⑦	490.89	108.19	102.69
	中国中车营业收入-城轨与城市基础设施业务[注 2]（万元）⑧	5,033,392.70	5,572,926.40	5,455,586.20
	占比⑨=⑦/⑧	0.0098%	0.0019%	0.0019%

注 1：中车时代电气的风电变流器和光伏逆变器产品均纳入工业变流大类，因此公司风电和光伏产品对应其产品为工业变流；数据来源于中车时代电气定期报告。

注 2：公司向中车集团销售的新能源车领域产品的合作对象主要为**中车时代电动汽车股份有限公司系统分公司、湖南中车商用车动力科技有限公司**，公司向中车集团销售的轨道交通领域产品的合作对象主要为中车青岛四方车辆研究所有限公司，控股公司为中国中车股份有限公司；其中公司新能源车领域产品对应其新产业业务中的汽车电驱系统及零部件，公司轨道交通领域产品对应其城轨与城市基础设施业务。数据来源于中国中车定期报告。

报告期内，公司功率器件驱动器产品占中车集团对应领域营业收入的比例均较小。

风电和光伏领域，公司对中车集团风电和光伏领域销售额与中车时代电气工业变流

产品营业规模及变动趋势相匹配，**报告期内**，公司产品风电和光伏领域销售额占比较为稳定。

新能源车领域，公司功率器件驱动器销售额占中国中车对应产品营业收入比例较少，主要原因为产品结构性差异，公司产品主要用于其商用车类汽车电驱动系统产品中，而中车集团新产业业务包括环保、工业数字、汽车电驱系统及零部件、船舶电驱动和海洋工程装备等业务，**2023 年，公司功率器件驱动器销售额较小，主要受 2023 年配套新能源商用车需求下降影响，中车时代电动汽车股份有限公司 2022 年 1-6 月新能源商用车出货大于 600 辆，全年达 2,725 辆，而 2023 年 1-6 月新能源商用车出货小于 300 辆，同比降幅超过 50%，由此导致公司当期对其销售的配套驱动器相应减少。**

轨交领域，公司功率器件驱动器产品占中国中车轨交电气装备类营业收入比例均较低，**报告期内，公司产品销售额稳步上升，2023 年公司产品销售额占比较大，主要受客户轨交产品装机需求提高，对公司产品采购量提升的影响。**

综上，销售量方面，公司产品销售量与最终客户装机量的变动趋势基本匹配；销售规模方面，公司产品销售额占中车集团对应领域收入均较小，但除产品结构性差异外，公司向其销售驱动器产品销售额与其对应产品经营规模及变动趋势基本相匹配。

（6）中加特

中加特是国内知名的变频调速一体机、专用变频器、特种电机制造商。报告期内，公司销售给中加特的产品主要应用于其变频调速一体机、专用变频器中，所属应用领域为工业控制领域，公司向其销售产品主要为功率器件驱动器。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品销量及中加特产品销量情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数量	增长率	数量	增长率	数量
公司产品销量：工业控制领域（万件）	1.59	-12.64%	1.82	550.00%	0.28
中加特变频调速一体机及专用变频器销量（台）[注]	998.00	-3.01%	1,029.00	41.74%	726.00

注：中加特数据来源于其招股说明书；中加特未披露库存量数据，**2023 年销量数据为半年度数据的年化值。**

根据上表显示，2022 年，公司向中加特销售的功率器件驱动器的销量增速为 550.00%，公司产品销量增速大于其对应产品的销量增速主要受合作进度的影响。功率器件驱动器是变频调速一体机及专用变频器中的核心零部件，关键零部件产品从送样至

大批量供货存在导入周期，2020 年，公司开始向中加特送样，2021 年进入批量供货阶段，2022 年以来，公司产品质量及供货能力均符合客户需求，中加特向公司采购的功率器件驱动器占比及销售逐步提升。因此，公司驱动器产品的销售量增速较快主要受合作进度及合作规模变动的影响，具有合理性。**2023 年，中加特采购公司驱动器产品数量小幅下降，公司驱动器产品主要配套中加特主要产品中的专用变频器，根据中加特披露信息，2023 年上半年，其专用变频器销量相对较低，导致相应驱动器采购需求有所下降。**

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品销售额及中加特营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司功率器件驱动器销售额①	885.85	1,191.05	190.06
中加特变频调速一体机及专用变频器营业收入②[注 1]	113,274.94	114,203.71	74,624.50
占比③=①/②	0.78%	1.04%	0.25%

注 1：中加特数据来源于其招股说明书，其中 2023 年数据为 2023 年 1-6 月数据年化值。

由上表可知，报告期内，公司产品销售额占中加特营业收入比例较小，销售占比整体呈上升趋势。公司产品是中加特产品的关键零部件，但总体价格占比较低，公司产品销售额占其对应产品收入占比提升主要受公司与客户的合作进度及公司占其采购比例提升的影响。因此，公司销售额与中加特对应产品营业收入匹配具有合理性。

总体而言，公司产品销售量与客户产品装机量**变动情况差异**、公司产品销售额占客户对应产品营业收入比例较低且整体呈上升趋势主要受公司与中加特合作进度和合作规模的影响，公司于 2021 年与中加特的合作进入批量合作阶段，2022 年、**2023 年**，公司产品质量及供货能力满足客户需求，占中加特的采购比例提升，具有合理性。

(7) 国电南瑞

国电南瑞是国内能源电力、工业控制领域和电力智能化领先企业。报告期内，公司销售给国电南瑞的产品主要为功率器件驱动器，销售额占比超过 **78.00%**，公司向其销售功率器件驱动器主要应用于风电变流器及储能变流器中，销售额占向其销售驱动器比例为 **98.09%**，下面就公司向其销售的风电领域和储能领域驱动器进行分析。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品向国电南瑞销售情况如下：

项目		2023 年度		2022 年度		2021 年度
		数量	增长率	数量	增长率	数量
风电	公司驱动器产品销量：风电（万件）	3.13	105.92%	1.52	46.15%	1.04
	其中：即插即用驱动器+驱动核（万件）	0.87	70.59%	0.51	82.14%	0.28
	适配板（万件）	2.25	122.77%	1.01	31.17%	0.77
储能	公司驱动器产品销量：储能（万件）	3.87	140.37%	1.61	222.00%	0.50
	其中：即插即用驱动器+驱动核（万件）	1.13	130.61%	0.49	390.00%	0.10
	适配板（万件）	2.74	144.64%	1.12	180.00%	0.40

公司向国电南瑞销售的即插即用驱动器和驱动核的销量变动趋势与国电南瑞产品装机量的变动趋势基本一致。风电领域，2023 年，国电南瑞在主要客户处装机量较大，公司产品销量相应有所增长；储能领域，2022 年国电南瑞储能变流器装机量增幅较大，由于储能变流器装机略滞后于驱动器采购，2022 年其装机量变动幅度大于公司产品销量变动幅度，2023 年，国电南瑞储能领域需求增长，公司产品向其稳定供货，当期销量有所增长，具有合理性。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品销售额及国电南瑞对应产品营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司功率器件驱动器销售额	1,790.81	1,095.05	293.00
其中：风电领域驱动器销售额①	775.07	468.72	209.42
储能领域驱动器销售额②	1,010.58	587.04	67.28
国电南瑞发电及水利环保/能源低碳营业收入③ [注]	963,772.24	423,839.71	252,270.18
占比④=(①+②)/③	0.19%	0.25%	0.11%

注：国电南瑞数据来源于其定期报告；公司功率器件驱动器产品用于国电南瑞的风电变流器和储能变流器中，2021-2022 年对应国电南瑞的发电机水利环保产品收入，2023 年国电南瑞分产品大类名称变更，2023 年对应能源低碳类产品。

由上表可知，报告期内，公司产品销售额占国电南瑞营业收入比例较小，分别为 0.11%、0.25%和 0.19%，2022 年及 2023 年，公司销售额占比增长较多，主要原因系公司与客户深入合作，主要产品的应用领域拓宽，国电南瑞向公司采购应用于储能的驱动器规模增长较快。

综上，公司产品销量变动趋势与国电南瑞产品装机量变动趋势基本一致，主要受客户 2021 年装机量较小的影响及储能装机略滞后的影响，具有合理性；公司产品销售额与国电南瑞对应产品的营业收入比例较小且较为稳定，2022 年以来，公司销售额占比提升主要受国电南瑞储能需求增长的影响，具有合理性。

(8) 上海吉电/特变电工

上海吉电是国内知名电子元器件贸易商，公司向其销售产品对应的主要终端客户为特变电工，公司向其销售的产品主要为功率器件驱动器，装置于特变电工的光伏逆变器中，特变电工是国内知名的光伏逆变器制造商。以下主要分析公司产品销量、销售额与特变电工对应产品装机量、库存量及营业收入的关系。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

报告期内，公司对上海吉电、特变电工销售情况如下：

项目		2023 年度		2022 年度		2021 年度
		数量	增长率	数量	增长率	数量
上海吉电	公司驱动器产品销量：光伏（万件）	0.16	-92.73%	2.20	-3.51%	2.28
	其中：驱动核（万件）①	0.05	-92.86%	0.70	-4.11%	0.73
	适配板（万件）	0.11	-92.67%	1.50	-3.23%	1.55
特变电工	公司驱动器产品销量：光伏（万件）	3.26	401.54%	0.65	-	-
	其中：驱动核（万件）②	1.21	404.17%	0.24	-	-
	适配板（万件）	2.05	412.50%	0.40	-	-
上海吉电+特变电工	驱动核（万件）③=①+②	1.26	34.04%	0.94	28.77%	0.73

2022 年，公司与特变电工的合作逐步由经贸易商上海吉电合作转为直接合作，因此，公司直接及间接向特变电工销售驱动核数量增长至 0.94 万件。此外，受光伏装机滞后于驱动器采购的影响，2022 年公司向特变电工直接、间接销售驱动核增速相对较低，具有合理性；2023 年，公司直接及间接向特变电工销售驱动核数量为 1.26 万件，主要受特变电工装机需求提升的影响，具有合理性。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品销售额及特变电工对应产品营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司对上海吉电功率器件驱动器销售额①	57.36	760.82	817.85
公司对特变电工功率器件驱动器销售额②	1,096.67	257.03	-
特变电工新能源产业及工程营业收入③[注]	2,805,218.64	3,437,220.34	1,996,898.48
占比④=(①+②)/③	0.04%	0.03%	0.04%

注：特变电工数据来源于其定期报告；公司功率器件驱动器产品用于特变电工的光伏逆变器中，对应特变电工新能源产业及工程产品收入。

由上表可知，报告期内，公司产品销售额占特变电工营业收入比例较小，分别为 0.04%、0.03%和 0.04%，比例相对稳定。

综上，公司产品销量变动趋势与特变电工产品装机量变动趋势存在差异，主要受公司合作阶段和合作方式的影响，具有合理性；公司产品销售额与特变电工对应产品的营业收入比例较小且较为稳定，具有合理性。

（9）武汉大全

武汉大全是国内知名的新能源接入设备、电磁能量存储与释放及其控制设备、船舶综合电力、船舶电力推进系统制造商。武汉大全尚未公开披露其产品装机量、库存量及销售规模等信息。

（10）中达电子

中达电子是国内知名变流器制造商，报告期内，公司向其销售的产品为应用于风电领域和储能领域的功率器件驱动器。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品向中达电子销售情况如下：

项目		2023 年度		2022 年度		2021 年度
		数量	增长率	数量	增长率	数量
风电	公司产品销量：风电领域（万件）	1.33	-4.32%	1.39	44.79%	0.96
	其中：即插即用驱动器+驱动核（万件）	0.46	-8.00%	0.50	31.58%	0.38
	适配板（万件）	0.87	-3.33%	0.90	55.17%	0.58
储能	公司产品销量：储能领域（万件）	0.77	-	-	-	-
	其中：即插即用驱动器+驱动核（万件）	0.27	-	-	-	-
	适配板（万件）	0.50	-	-	-	-

风电领域，2021-2022 年度，公司向中达电子销售的即插即用驱动器+驱动核销量增幅与中达电子风电变流器装机量变动幅度基本一致，2022、2023 年度，公司向中达电子销售的即插即用驱动器+驱动核销量分别为 0.50 万件、0.46 万件，公司产品销量与客户产品装机量基本匹配，具有合理性；储能领域，2023 年，公司在储能领域与中达电子开展合作，当期向中达电子销售即插即用驱动器+驱动核 0.27 万件，中达电子未披露储能相关产品装机量或库存量情况。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司功率器件驱动器产品销售额及客户营业收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度

公司功率器件驱动器销售额①	844.95	621.12	383.58
台达股份电源及零组件营业收入②[注 1]	5,723,870.50	5,161,345.36	4,315,361.81
占比③=①/②	0.01%	0.01%	0.01%

注 1：中达电子非上市公司，本处引用中达电子母公司台达股份（2308.TW）电源及零组件产品营业收入；新台币兑人民币汇率分别采用各期末数据换算，分别为 4.3407、4.4041、4.3373。

由上表可知，报告期内，公司产品销售额占台达股份对应产品营业收入比例较小，销售占比较为稳定。公司产品主要用于中达电子的风电变流器中，台达股份的电源及零组件产品结构较为丰富。因此，公司销售额与台达股份对应产品营业收入的比例较低，具有合理性。

总体而言，公司产品销售量与客户产品装机量的变动趋势基本匹配，公司产品销售额占客户对应产品营业收入比例较低主要受产品类别差异的影响，具有合理性。

（11）华夏天信

华夏天信是国内知名的智慧矿山设备制造商，公司主要向其销售功率器件驱动器产品，公司产品应用于其矿用变频器中。武汉科琪是国内知名电子元器件贸易商，公司向其销售产品对应的主要终端客户为华夏天信。报告期内，华夏天信尚未公开披露产品装机量、库存量等信息。华夏天信 2021-2022 年度收入金额分别为 7.93 亿元、9.83 亿元，发行人对华夏天信/武汉科琪销售收入波动趋势与华夏天信的收入波动趋势基本一致，具体如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司向华夏天信销售功率器件驱动器金额①（万元）	1,187.74	924.86	299.87
公司向武汉科琪销售功率器件驱动器金额②（万元）	386.61	277.50	458.33
华夏天信营业收入③[注]（万元）	未披露	98,311.00	79,309.00
占比④=(①+②)/③	-	1.22%	0.96%

注：华夏天信营业收入数据来源于中国煤炭机械工业协会公布的《中国煤炭机械工业'50 强'企业名单》中的煤机销售收入。

（12）许继电气

许继电气是中国电力装备行业的领先企业，公司向其销售的产品主要为功率器件驱动器，公司产品应用于许继电气的储能变流器和输变电设备中。报告期各期，公司向其销售功率器件驱动器在储能领域和输配电领域的收入占比均超过 90%，因此，以下主要针对储能领域和输配电领域功率器件驱动器收入进行分析。

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

公司功率器件驱动器产品应用于许继电气的储能变流器和输变电设备中，报告期内，

公司产品销量和许继电气产品产量之间的匹配性如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数量	增长率	数量	增长率	数量
公司产品销量：储能+输配电（万件）[注 1]	6.02	119.71%	2.74	13,600.00%	0.02
其中：即插即用驱动器+驱动核（万件）	4.98	129.49%	2.17	18,789.57%	0.01
许继电气机械及器材制造业产量（万台/套）[注 2]	2,637.57	30.99%	2,013.59	15.51%	1,743.17

注 1：此处销量为即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源销售数量合计数。

注 2：数据来源于许继电气定期报告。

公司向许继电气销售功率器件驱动器销量与许继电气对应产品销量波动存在差异，主要受合作进度的影响，2021 年，公司与许继电气的合作处于小批量合作阶段，2022 年以来，公司与许继电气合作进入大批量合作阶段，因此，公司产品销量增速较快。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

公司产品销售规模和许继电气产品经营规模之间的匹配性如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司驱动器产品销售额（万元）：储能+输配电①	940.74	449.41	9.28
许继电气智能变配电系统业务、新能源及系统集成销售收入（万元）②	851,843.05	496,317.03	440,563.49
占比③=①/②	0.11%	0.09%	0.002%

注：许继电气数据来源于其定期报告，2023 年，许继电气变更产品大类分类，其中公司输配电领域产品主要应用于其智能变配电系统产品，储能领域产品主要应用于其新能源及系统集成产品，因此，此处引用许继电气 2023 年智能变配电系统业务、新能源及系统集成合计销售收入

公司向许继电气销售驱动器产品销售额占许继电气电气智能变配电系统业务/新能源及系统集成销售收入占比较小。报告期内，公司产品销售占比有所提高，主要系 2022 年以来公司与许继电气合作进入批量合作阶段，公司产品销售规模有所提升。

因此，报告期内，公司向许继电气销售的功率器件驱动器产品销量与其产品产量变动存在差异、公司产品占其对应产品销售额比例有所提高，主要受公司与许继电气合作进度的影响，自 2022 年以来公司与其进入大批量合作阶段，公司产品销售规模逐步提升，具有合理性。

（13）索英电气

索英电气为国内知名储能变流器制造商，公司向其销售的产品主要为功率器件驱动器，报告期各期，公司向其销售功率器件驱动器均应用于储能领域。索英电气未公开披露其销售收入相关数据，报告期内，公司产品销量和索英电气产品出货量之间的匹配性如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数量	增长率	数量	增长率	数量
公司产品销量：储能（万件）[注 1]	0.92	109.09%	0.44	633.33%	0.06
其中：即插即用驱动器+驱动核（万件）	0.92	109.09%	0.44	633.33%	0.06
索英电气储能变流器出货量排名[注 2]	国内前三	-	国内前三	-	国内前三

注 1：此处销量为即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源销售数量合计数。

注 2：数据来源于 CNSEA。

报告期内，公司向索英电气销售功率器件驱动器销量逐年增长，在储能市场装机需求逐年增长背景下，索英电气储能变流器出货量排名均为国内前三，公司与索英电气合作进度稳步推进，产品销量增速较快，具有合理性。

2、功率模组

报告期内，公司向上述主要客户中的金风科技、华夏天信、索英电气销售功率模组。

（1）金风科技

公司向金风科技销售的功率模组均应用于风电领域，具体销售情况与金风科技对应产品装机量、库存量和经营规模关系如下：

①公司产品销售量与最终客户装机量、库存量匹配性

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数量	增长率	数量	增长率	数量
公司销售功率模组数量（件）	40.00	-83.05%	236.00	1715.38%	13.00
金风科技风电装机量（GW）[注 1]	15.67	37.94%	11.36	-0.18%	11.38
金风科技风机库存量（GW）[注 1]	3.11	13.50%	2.74	102.96%	1.35

注 1：金风科技风电装机量、风机库存量数据来源于金风科技定期报告。

公司向金风科技销售的功率模组均用于其自产风电变流器，报告期内整体销售规模较小，与金风科技的装机量和库存量的匹配性较低。其中 2022 年，公司功率模组的销量增幅较大，主要系公司于 2021 年成为其功率模组的合格供应商并于 2022 年实现批量供货；2023 年，公司向金风科技销售功率模组销量下降，主要系金风科技风电领域需求有所下降所致。因此，公司功率模组销售量与金风科技各期装机量、库存量变动趋势存在差异主要受合作进度和需求的影响，具有合理性。

②发行人销售规模及其变动与客户经营规模、装机量的匹配性

报告期内，公司向金风科技销售功率模组产品的销售收入与金风科技配套产品销售匹配情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
公司功率模组销售收入①	167.60	989.45	54.72
金风科技风机及零部件收入②	3,293,706.95	3,260,245.86	3,993,208.23
占比③=①/②	0.01%	0.03%	0.0014%

注：金风科技风机及零部件收入数据来源于其定期报告。

由上表可知，报告期各期金风科技风机及零部件收入分别为 399.32 亿元、326.02 亿元、**329.37 亿元**，公司功率模组占其产品价值比重较小，2022 年度，公司开始向金风科技大批量供货功率模组产品，价值占比有所上升，具有合理性。

（2）华夏天信

根据华夏天信公开披露信息，除矿用变频器外，在“双碳”目标背景下，其布局绿色新能源行业，已推出储能领域的飞轮储能双向变流一体机等产品。报告期内，公司向华夏天信销售的功率模组均用于储能领域。公司功率模组产品在储能领域具有较深厚的业务及技术积累，公司于 2022 年开始向华夏天信销售功率模组，2022、2023 年度销售金额分别为 99.72 万元、260.59 万元，销售数量分别为 49 件、133 件，随着双方合作的深入以及华夏天信需求的提升，公司对其销售有所增长，具有合理性。报告期内，华夏天信未公开披露储能领域产品装机量、库存量等信息，因此未进行具体匹配分析。

（3）索英电气

索英电气为国内知名的储能变流器制造商，2021-2023 年度储能变流器出货量均排名全国前三，2023 年国内新型储能新增装机规模约 2,260 万千瓦/4,870 万千瓦时，较 2022 年底增长超过 260%，储能下游市场需求逐年提升。报告期内，公司主要向索英电气销售功率器件驱动器，其中 2023 年度，索英电气为进一步提升产品开发效率，向公司采购功率模组产品，均应用于储能领域。2023 年度，公司向索英电气销售 620 件功率模组，销售金额 440.86 万元，与索英电气业务需求相匹配。

六、列示报告期内销售功率半导体检测设备的合同签订、发货、安装、验收、收入确认时点及依据，对应的客户，是否存在业务周期异常情形及原因；

报告期内，公司销售功率半导体检测设备的合同签订、发货、安装、验收、收入确认时点及依据、对应的客户情况如下：

单位：万元

年度	客户名称	数量	销售金额(不含税)	合同签署时间	发货时点	安装、验收日期	收入确认时点	收入确认依据	业务周期（月）		
									合同签署至发货	发货至验收	
2021 年	客户 A6	1	75.22	2021 年 3 月	2021 年 5 月	2021 年 5 月	2021 年 5 月	公司将设备送达合同约定的交货地点并安装调试完成，客户验收合格后，取得客户签署确认的设备安装调试验收单作为收入确认依据	2	当月完成安装、验收	
2021 年	客户 A6	1	44.25	2020 年 4 月	2021 年 6 月	2021 年 6 月	2021 年 6 月		14	当月完成安装、验收	
2021 年	客户 A7	1	58.85	2021 年 5 月	2021 年 6 月	2021 年 9 月	2021 年 9 月		1	3	
2021 年	客户 C5	1	57.52	2020 年 12 月	2021 年 4 月	2021 年 4 月	2021 年 4 月		4	当月完成安装、验收	
2021 年	客户 C4	1	66.37	2021 年 2 月	2021 年 3 月	2021 年 4 月	2021 年 4 月		1	1	
2021 年	客户 C6	1	53.10	2021 年 4 月	2021 年 8 月	2021 年 9 月	2021 年 9 月		4	1	
2021 年	浙江大学绍兴微电子研究中心	1	30.62	2019 年 11 月-2020 年 6 月	2021 年 11 月	2021 年 12 月	2021 年 12 月		17-24	1	
合计		7	385.93								
2022 年	客户 C2	1	85.00	2022 年 4 月	2022 年 8 月-2022 年 9 月	2022 年 9 月	2022 年 9 月		4-5	1	
2022 年	客户 C3	1	84.10	2021 年 10 月	2021 年 11 月	2022 年 7 月	2022 年 7 月		1	8	
2022 年	客户 C1	1	156.22	2021 年 11 月	2021 年 12 月	2022 年 6 月	2022 年 6 月		1	6	
2022 年	客户 A4	1	40.71	2022 年 2 月	2022 年 3 月	2022 年 10 月	2022 年 10 月		1	7	
2022 年	客户 A4	1	70.66	2021 年 12 月	2022 年 3 月	2022 年 3 月	2022 年 3 月		3	当月完成安装、验收	
合计		5	436.69								
2023 年	客户 C12	1	96.86	2022 年 7 月	2022 年 9 月	2023 年 6 月	2023 年 6 月		2	9	
2023 年	客户 C12	1	96.86	2022 年 9 月	2022 年 9 月	2023 年 3 月	2023 年 3 月		当月完成发货	6	

2023 年	客户 C15	1	75.36	2022 年 5 月	2022 年 11 月	2023 年 3 月	2023 年 3 月		6	4
2023 年	江苏交科能源科技发展有限公司	1	43.36	2023 年 1 月	2023 年 2 月	2023 年 3 月	2023 年 3 月		1	1
2023 年	客户 B5	1	74.85	2022 年 8 月	2022 年 12 月	2023 年 1 月	2023 年 1 月		4	1
2023 年	客户 A6	1	74.78	2021 年 10 月	2023 年 3 月	2023 年 5 月	2023 年 5 月		17	2
2023 年	客户 C11	1	87.26	2022 年 10 月	2022 年 12 月	2023 年 5 月	2023 年 5 月		2	5
2023 年	客户 C11	1	119.92	2022 年 10 月	2022 年 11 月	2023 年 4 月	2023 年 4 月		1	5
2023 年	客户 C13	1	118.95	2023 年 2 月	2023 年 3 月	2023 年 5 月	2023 年 5 月		1	2
2023 年	客户 C3	1	84.10	2022 年 3 月	2022 年 6 月	2023 年 1 月	2023 年 1 月		3	7
2023 年	客户 C16	1	24.05	2022 年 6 月	2022 年 12 月	2023 年 1 月	2023 年 1 月		6	1
2023 年	客户 C16	1	10.20	2023 年 6 月	2023 年 6 月	2023 年 6 月	2023 年 6 月		当月完成发货、安装、验收	
2023 年	客户 C17	1	10.00	2022 年 4 月	2022 年 9 月	2023 年 5 月	2023 年 5 月		5	8
2023 年	客户 C14	1	87.61	2022 年 7 月	2022 年 11 月	2023 年 1 月	2023 年 1 月		4	2
2023 年	客户 A4	1	61.50	2021 年 9 月	2022 年 4 月	2023 年 5 月	2023 年 5 月		7	12
2023 年	客户 C18	1	190.27	2022 年 3 月	2022 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月		7	13
2023 年	客户 C10	1	164.16	2023 年 5 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月		5	当月完成安 装、验收
2023 年	客户 C19	1	147.97	2023 年 11 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月		1	当月完成安 装、验收
2023 年	客户 C21	1	137.73	2023 年 7 月	2023 年 8 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月		1	4
2023 年	客户 C20	1	119.47	2023 年 8 月	2023 年 8 月	2023 年 9 月	2023 年 9 月		当月完成发货	1
2023 年	客户 C22	1	111.33	2023 年 6 月	2023 年 9 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月		3	2
2023 年	客户 C23	1	98.41	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月		1	1
2023 年	客户 C24	1	88.05	2023 年 9 月	2023 年 11 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月		2	1
2023 年	客户 C25	1	84.07	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月		1	1
2023 年	客户 C26	1	79.65	2023 年 5 月	2023 年 6 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月		1	5
2023 年	客户 C27	1	61.95	2023 年 3 月	2023 年 6 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月		3	4
2023 年	客户 C28	1	58.76	2023 年 10 月	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月		当月完成发货	1

2023 年	客户 C29	1	57.60	2023 年 6 月	2023 年 7 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月		1	3
2023 年	客户 B2	1	41.31	2023 年 4 月	2023 年 7 月	2023 年 10 月	2023 年 10 月		3	3
2023 年	客户 C30	1	26.28	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月		1	当月完成安 装、验收
2023 年	客户 C31	1	13.27	2023 年 7 月	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 11 月		3	1
合计		31	2,545.93							

公司在取得客户销售合同后，组织相关部门根据设备交货需求和职责分工开展后续工作。功率半导体检测设备的生产周期由于客户具体工艺需求、原材料备货期不同等因素可能存在差异，因此各台设备合同签署至发货周期差异较大。

公司功率半导体检测设备一般采用订单式生产，公司接到客户需求订单后，一般生产周期为 1-2 个月，功率半导体检测设备发货至验收周期一般为 0-4 个月。公司销售功率半导体检测设备均需公司负责安装调试，安装调试后的设备经客户验收合格后方可确认收入。报告期内，公司功率半导体检测设备销售给客户 C3、客户 A4、客户 C11、客户 C12、客户 C17、**客户 C18** 的功率半导体检测设备发货至验收安装的周期较长，主要系客户为大型企业或国企，验收审批流程较长；客户 C1 的功率半导体检测设备发货至验收安装的周期较长，主要系客户未及时提供安装调试所需功率模组，导致安装调试延迟；**客户 C26 的功率半导体检测设备发货至验收安装的周期较长，主要系该设备部分材料交付较晚导致整体安装调试延迟**。上述客户验收周期相对较长的原因合理。

综上，公司销售功率半导体检测设备的业务周期合理，符合合同执行过程中的实际情况，不存在业务周期异常的情形。

七、报告期内发行人对同一客户既采购又销售的合同约定、采购与销售金额、内容、数量及定价公允性；

（一）合同约定

报告期内，公司向重叠客户/供应商各自采购、销售的产品均分属于不同类别的产品，采购业务合同/订单与销售业务的合同/订单分别签订，自供应商采购的原材料并非专门用于生产向其销售的产品，采购、销售交易独立，资金单独结算，公司主要对同一客户既采购又销售的合同约定：分别签订独立的采购协议/订单；双方按照约定的产品数量、金额、交付方式等分别进行产品交付和款项结算。

（二）同一客户既采购又销售的金额、内容及数量

1、报告期任一年度采购和销售金额均大于 20 万元的客户、供应商

报告期内，公司存在客户供应商重合的情况，报告期任一年度采购和销售金额均大于 20 万元的客户、供应商为上海吉电、中车集团、武汉科琪、士兰微、东方中科，其重叠的销售/采购金额、销售/采购交易内容及占营业收入/营业成本的比例如下表所示：

单位：万元、%

公司名称	交易类别	主要业务内容	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
上海吉电	采购	IC、功率模块	170.46	1.06	659.68	4.40	387.72	4.49
	销售	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	57.36	0.18	760.82	2.61	876.70	4.86
中车集团	采购	功率模块	695.66	4.33	173.26	1.16	64.68	0.75
	销售	功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备	3,516.53	10.97	2,147.06	7.38	1,262.55	7.00
武汉科琪	采购	功率模块	108.53	0.68	36.13	0.24	27.26	0.32
	销售	功率器件驱动器	386.61	1.21	277.50	0.95	458.33	2.54
士兰微	采购	功率模块	61.85	0.38	72.11	0.48	8.48	0.10
	销售	功率半导体检测设备	81.39	0.25	3.61	0.01	13.52	0.07
东方中科	采购	其他（仪器工具、示波器、探头）	137.49	0.86	-	-	-	-
	销售	功率半导体检测设备	119.47	0.37	1.71	0.01	-	-

其中，公司与中车集团同时发生销售业务和采购业务的主体为其子公司株洲中车时代半导体有限公司，具体采购/销售规模和内容情况如下：

单位：万元、%

公司名称	交易	主要业务内容	2023 年度	2022 年度	2021 年度

	类别		金额	占比	金额	占比	金额	占比
株洲中车时代半导体有限公司	采购	功率模块	695.66	4.33	173.26	1.16	64.68	0.75
	销售	功率器件驱动器、功率半导体检测设备	25.01	0.08	50.30	0.17	4.52	0.03

报告期内，公司部分客户存在与公司同时发生采购和销售业务的原因主要为：

①公司客户包括电子元器件贸易商，贸易商客户采购公司产品满足其下游客户的需求，同时，公司部分原材料通过电子元器件贸易商采购，如 IC、功率模块等。上述客户中上海吉电和武汉科琪均为行业内知名的电子元器件贸易商，具有商业合理性。

②公司客户包括功率半导体生产商，株洲中车时代半导体有限公司（中车集团控制企业）为国内知名的功率半导体厂商，其功率半导体研发需要采购公司功率半导体检测设备及功率器件驱动器，此外公司存在向其采购功率模块的情况，导致报告期内其同时为公司的客户与供应商，公司的采购和销售相互独立，具有商业合理性。

③公司向功率半导体生产商士兰微采购功率模块等，公司向士兰微的销售主要为向其子公司杭州士兰集昕微电子有限公司销售功率半导体检测设备，导致报告期内其同时为公司的客户与供应商，公司的采购和销售相互独立，具有商业合理性。

④东方中科（002819）是中国领先的先进测试技术与科技服务商，专注于为客户提供包括仪器销售、租赁、系统集成等业务在内的一站式综合服务。公司向其销售功率半导体检测设备，同时，因公司向浙江大学绍兴研究院实验室提供测试系统集成业务，向其购买阻抗分析仪、示波器、探头等仪器设备，导致报告期内其同时为公司的客户与供应商，公司的采购和销售相互独立，具有商业合理性。

2、报告期任一年度采购和销售金额为 10 万元-20 万元的客户、供应商

报告期内，任一年度采购和销售金额在 10 万元-20 万元的客户、供应商为巨一科技和易德龙，其重叠的销售/采购金额、销售/采购交易内容及占营业收入/营业成本的比例如下表所示：

单位：万元、%

公司名称	交易类别	主要业务内容	2023 年		2022 年		2021 年	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
巨一科技	采购	原材料	-	-	1.52	0.01	12.27	0.14
	销售	功率器件驱动器	265.06	0.83	3,446.99	11.84	2,136.12	11.84
易德龙	采购	外协产品采购	-	-	3.87	0.03	209.60	2.43
	销售	原材料	-	-	-	-	15.02	0.08

长沙力高捷创仪器有限公司	采购	其他(传感器、仪器工具)	41.66	0.26	-	-	-	-
	销售	功率半导体检测设备	13.27	0.04	-	-	-	-

报告期内，公司对该部分客户/供应商存在同时发生采购和销售业务，主要系偶发性交易，重叠金额较小，交易价格公允。

以下主要对比报告期任一年度采购和销售金额均大于 20 万元的客户、供应商交易价格的公允性。

（三）关于重叠供应商的采购价格公允性

1、上海吉电

报告期内，公司向上海吉电采购的原材料主要是型号为 BM6104FV-CE2 的 IC，该型号 IC 占报告期向上海吉电采购额比例为 **98.59%**，具体采购单价情况如下：

单位：万件、元/件

原材料型号及类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量	单价	数量	单价	数量	单价
BM6104FV-CE2 (IC)						
上海吉电	24.39	6.81	96.80	6.81	53.80	6.97
深圳博科	-	-	10.00	7.04	-	-
深圳市鹏利达电子有限公司	-	-	-	-	0.10	7.35

根据上表数据显示，公司向上海吉电采购的价格与向其他供应商采购同型号原材料的价格的差异较小，采购价格差异主要受采购规模、到货时间要求等因素影响，采购价格公允。

2、中车集团

公司向中车集团采购原材料的供应商均为株洲中车时代半导体有限公司，主要采购内容为功率模块。报告期公司向其采购的合计采购额前三大规格型号如下：

单位：万件、元/件

原材料型号及类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量	单价	数量	单价	数量	单价
TG600HF12M1-G3A00 (1,200V 功率模块)	1.28	519.37	0.29	426.32	0.01	375.91
TIM1500ESM33-PSA011 (3,300V 功率模块)	0.0010	4,601.77	-	-	0.01	4,601.77
TIM1600FSM17-PSA011 (1,700V 功率模块)	-	-	0.01	2,654.87	0.002	2,654.87

公司向中车集团采购额前三大规格型号均为其自有品牌的功率模块，无其他完全可比的同型号产品。上述功率模块主要为 1,200V、1,700V 和 3,300V 电压等级，不同电

压等级的功率模块价格存在一定差异，根据发行人询价记录，上述各电压等级功率模块的市场价格范围分别约为 375.91-1,280 元/件、460.18-3,300 元/件、3,300-7,000 元/件，因此，公司向中车集团采购功率模块的价格在上述市场价格范围之内，采购价格具有公允性。

3、武汉科琪

报告期公司向武汉科琪采购的合计采购额前三大的规格型号如下：

单位：万件、元/件

原材料型号及类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量	单价	数量	单价	数量	单价
IGBT_FF1000R17IE4（功率模块，1,700V）						
深圳市华鹏飞供应链管理有限公司	-	-	0.08	1,768.25	0.06	2,010.33
天津科疆电子科技有限公司	-	-	-	-	0.01	2,000.00
无锡科新美电子有限公司	-	-	0.07	1,796.46	-	-
武汉科琪电子有限公司	0.04	1,892.04	0.02	1,796.46	-	-
FZ1200R33KF2C（功率模块，3,300V）						
武汉科琪电子有限公司	-	-	-	-	0.01	5,663.72
IGBT_FF650R17IE4（功率模块，1700V）						
杭州澜越光电子有限公司	0.01	1,522.12	-	-	-	-
无锡科新美电子有限公司	0.01	1,814.16	-	-	-	-
武汉科琪电子有限公司	0.01	1,681.42	-	-	-	-

根据上表显示，公司向武汉科琪采购功率模块的价格与其他供应商采购价格差异较小。其中，公司未向其他供应商采购 FZ1200R33KF2C，其功率模块电压等级为 3,300V，价格在 3,300V 功率模块的市场价格范围（3,300-7,000 元/件）之内。总体而言，公司向武汉科琪采购主要原材料价格较为公允，具有合理性。

4、士兰微

士兰微是国内知名的功率器件生产商，报告期内，公司向士兰微购买产品主要为功率模块。其中，规格型号为 SGM150TL6A9TFD 的功率模块采购额占比超过 85%，因此，以下主要就此规格型号进行分析，具体如下：

单位：万件、元/件

原材料型号及类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量	单价	数量	单价	数量	单价
SGM150TL6A9TFD（功率模块，650V）						
士兰微	0.39	137.17	0.46	136.48	0.04	128.93

IGBT-GSF150TL65E2, 650V, 150A (功率模块, 650V)						
宁波达新半导体有限公司	-	-	0.02	132.74	-	-

根据上表显示,公司向士兰微购买的功率模块为其自主品牌的产品,公司未向其他供应商购买该型号功率模块,因此,上述型号无直接可比价格。规格型号为 SGM150T L6A9TFD 的功率模块是 650V 电压等级的产品,公司向其他供应商购买的 650V 功率模块的价格与向士兰微采购同电压等级产品的价格相近,因此,公司向士兰微采购的原材料价格公允。

5、东方中科

东方中科是中国领先的先进测试技术与科技服务商,报告期内,公司向其购买阻抗分析仪、示波器、探头等仪器设备,主要用于公司向浙江大学绍兴研究院实验室提供的测试系统集成业务。报告期内,公司向其采购金额前三大规格型号情况如下:

单位: 件、元/件

原材料型号及类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量	单价	数量	单价	数量	单价
阻抗分析仪 5991-3890						
东方中科	1.00	539,823.01	-	-	-	-
探头 TIVP1+TIVPWS500X						
东方中科	1.00	244,820.35	-	-	-	-
沈阳贝海瀛科技有限公司	-	-	2.00	201,368.14	-	-
嘉测电子	-	-	2.00	226,530.09	-	-
示波器 MS056B 5-BW-500						
东方中科	1.00	176,991.15	-	-	-	-
嘉测电子	13.00	164,362.97	-	-	-	-

根据上表显示,公司向东方中科采购原材料的价格与向其他供应商采购价格差异较小,采购价格公允;其中,“阻抗分析仪 5991-3890”未向其他供应商采购,根据公开渠道查询,阻抗分析仪的市场价格区间约为 40.00-60.00 万元/件,公司向东方中科采购阻抗分析仪的价格在市场区间之间,因此,公司向东方中科采购价格公允,具有合理性。

(四) 关于重叠客户的销售价格公允性

如“问题 4”所述,按照调整后销售数量和单价对比分析如下:

1、客户 A7

(1) 功率器件驱动器

报告期内，公司向客户 A7 销售驱动器产品主要为系列三，系列三的销售价格与其他客户同系列产品销售价格对比如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量 (万件)	单价 (元/件)	数量 (万件)	单价 (元/件)	数量 (万件)	单价 (元/件)
客户 A7	0.05	1,058.22	0.70	1,093.91	0.73	1,120.96
客户 A2	0.07	838.97	0.64	708.86	0.91	761.56
客户 A16	1.09	1,007.70	0.24	1,051.25	-	-

报告期内，公司向客户 A7 销售的系列三产品的价格分别为 1,120.96 元/件、1,093.91 元/件和 1,058.22 元/件，公司向客户 A7 销售功率器件驱动器的价格与客户 A2、客户 A16 存在一定差异，主要受合作阶段、销售规模、产品结构和客户议价能力的影响。报告期内，发行人向客户 A7 销售产品的平均价格高于客户 A2，主要系公司向客户 A2 批量销售该系列产品时间相对较早，随着合作的深入，报告期内双方就该产品系列协商一定幅度的降价，且客户 A2 的采购量较大，同时其为光伏逆变器市场领先企业，议价能力较强所致。公司向客户 A7 及客户 A16 销售系列三产品单价基本持平。综上，公司向客户 A7 销售功率器件驱动器价格具有公允性。

（2）功率半导体检测设备

报告期内，公司向客户 A7、客户 A4、客户 C15 和客户 C20 销售的产品包括功率半导体检测设备，选取同类型设备销售情况进行对比，具体如下：

单位：万元/台、台

类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量	单价	数量	单价	数量	单价
客户 A7	-	-	-	-	1	58.85
客户 A4	1	61.50	2	55.68	-	-
客户 C15	1	75.36				
客户 C20	1	119.47				
同类型设备销售单价范围	-	10.00-190.27	-	40.71-156.22	-	30.62-66.37

报告期内，公司功率半导体检测设备因配置不同，单价差异较大，根据上表显示，公司向客户 A7、客户 A4、客户 C15 和客户 C20 销售功率半导体检测设备价格在公司其他同类型设备的销售平均单价范围之内。综上，公司向重叠客户销售功率半导体检测设备的价格公允。

2、客户 A4

（1）功率器件驱动器

报告期内，公司向客户 A4 销售功率器件驱动器主要为系列一、系列九、系列二和系列十四，以上产品销售收入占比在 **80%**以上，销售价格与其他客户销售价格比较情况如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量 (万件)	单价 (元/件)	数量 (万件)	单价 (元/件)	数量 (万件)	单价 (元/件)
系列一						
客户 A2	4.07	928.24	2.16	1,002.17	2.42	1,145.63
客户 A4	2.29	1,074.92	1.07	1,208.31	0.56	1,230.84
客户 A6	1.11	1,099.49	0.79	1,161.79	0.04	1,150.63
系列二						
客户 A2	0.51	665.90	0.73	637.06	1.25	681.99
客户 A3	0.09	829.01	0.29	1,038.35	0.91	1,153.20
客户 A4	0.07	967.37	0.17	881.48	0.22	1,026.45
系列十四						
客户 A2	0.46	1,264.82	0.31	1,243.30	-	-
客户 A4	0.16	1,345.68	0.13	1,377.18	-	-
系列九						
客户 A4	0.24	148.17	1.21	165.65	0.79	144.74
客户 A17	0.01	176.99	0.12	176.99	0.05	176.63
客户 A18	0.01	212.39	0.05	212.39	0.10	222.80

根据上表所示，公司向客户 A4 销售功率器件驱动器的平均价格与其他客户存在差异主要受销售规模、客户议价能力影响，其中系列一、系列十四，公司向客户 A4 销售规模相对客户 A2 较小，且客户 A2 议价能力较强，客户 A4 各期平均销售单价略高于客户 A2；系列九，公司向客户 A4 销售规模相对较大，整体平均单价相对其他客户略低；系列二，受销售规模影响，客户 A4 整体平均单价高于客户 A2，此外，2023 年，受前期备货、采购计划调整等影响，客户 A3 当期配套驱动核的适配板采购数量有所减少，导致其产品平均单价有所降低。整体而言，公司对客户 A4 的交易价格具有公允性。

（2）功率半导体检测设备

报告期内，公司向客户 A4 销售功率半导体检测设备，具体情况详见本题上文之“（四）关于重叠客户的销售价格公允性”之“1、客户 A7”之“（2）功率半导体检测设备”内容。

3、客户 A11

报告期内，公司向客户 A11 销售功率器件驱动器主要为系列十、系列十二，以上

系列销售收入占比超过 **90%**，销售价格与其他客户销售价格比较情况如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	数量 (万件)	单价 (元/件)	数量 (万件)	单价 (元/件)	数量 (万件)	单价 (元/件)
系列十						
客户 A9	0.50	1,301.28	0.90	1,033.93	0.08	1,302.15
客户 A10	0.66	1,283.61	0.43	1,403.11	0.13	1,795.06
客户 A11	0.32	671.52	0.20	702.15	0.33	1,015.86
系列十二						
客户 A10	0.29	749.94	0.26	774.08	0.06	826.63
客户 A9	0.11	766.89	0.20	790.76	0.05	845.10
客户 A11	0.20	687.09	0.19	704.57	0.07	739.42

根据上表所示，公司向客户 A11 销售的主要产品系列平均价格低于其他客户价格，主要系整体销售规模不同、销售产品内容差异导致。公司与客户 A11 合作多年，整体交易规模较大，同时客户 A11 作为贸易商客户，也要保持一定的利润空间，因此公司向客户 A11 销售单价整体相对较低；此外，对于系列十，客户 A11 的单价低于客户 A10 较多，主要系客户 A10 存在向公司直接采购及同时通过客户 A11 向公司采购的情况，而对于该系列产品中搭配使用的驱动电源，客户 A10 以向公司直接采购为主，因此客户 A11 采购的该系列产品中搭配使用的驱动电源较少，导致平均销售单价较低。故公司向客户 A11 销售的产品价格公允。

4、客户 C15

报告期内，公司主要向客户 C15 销售 1 台功率半导体检测设备，具体情况详见本题上文之“（四）关于重叠客户的销售价格公允性”之“1、客户 A7”之“（2）功率半导体检测设备”内容。

5、客户 C20

报告期内，公司主要向客户 C20 销售 1 台功率半导体检测设备，具体情况详见本题上文之“（四）关于重叠客户的销售价格公允性”之“1、客户 A7”之“（2）功率半导体检测设备”内容。

综合分析，公司向同一客户既采购又销售的产品均分属于不同类别，采购业务合同/订单与销售业务的合同/订单分别签订，自供应商采购的原材料并非专门用于生产向其销售的产品，采购、销售交易独立，资金单独结算，采购价格和销售价格与同类产品的其他客户或供应商相比不存在明显异常，具有公允性和商业合理性。

八、说明直接客户、贸易商及终端客户及其关联方、关键岗位人员与发行人及其关联方、关键人员之间是否存在关联关系或资金往来，是否存在其他特殊关系或业务合作（如是否存在前员工、近亲属设立的情况）；

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、登录国家企业信用信息公示系统等外部网站获取主要直接客户、贸易商、终端客户及其股东、董事、监事、高级管理人员的基本情况；获取上述客户的关键岗位人员名单和上述客户出具的声明函，核查上述客户与发行人是否存在关联关系；

2、获取了发行人报告期全部银行账户交易流水，对银行账户大额资金往来进行逐笔核查，取得了发行人单笔金额 50 万元以上的大额资金流水凭证，核查是否存在异常交易情况；

3、核查了发行人控股股东、实际控制人及其近亲属、董监高及其近亲属、关键岗位人员个人银行卡流水，对报告期内单笔金额在 5 万元以上的流水逐笔核查款项性质和交易对手方信息；访谈确认了解大额资金往来的原因及背景，结合款项性质、交易对手方分析其合理性，获取资金实际用途证明资料等；

4、获取了实际控制人控制的企业等关联企业的资金流水，核查是否存在关联方代公司收取客户款项或支付供应商款项等异常情形。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人主要直接客户、贸易商、终端客户及其关联方、关键岗位人员与发行人、发行人关联方不存在关联关系或资金往来，发行人主要直接客户、贸易商、终端客户不存在由发行人前员工或发行人主要股东、董事、监事、高级管理人员近亲属设立等其他特殊关系或业务合作情况。

九、对贸易商及其终端客户核查情况及核查结论。

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师对发行人贸易商客户及其终端客户履行了以下核查程序：

1、获取发行人销售收入明细表，分析贸易商销售收入变动情况；获取并核对发行人与贸易商的合同或订单等资料，核查贸易商的交易信息真实性、准确性和完整性；核查发行人贸易商客户采购发行人产品的主要终端客户、终端销售实现情况、期末库存以

及期后销售情况、退换货情况、期后回款情况；访谈发行人销售部门负责人及主要贸易商，了解存在客户重叠的原因；

2、对报告期内发行人主要贸易商客户进行实地走访，按走访客户销售收入占发行人贸易商销售入口径，各期走访比例分别为 97.66%、95.47%和 **92.66%**；对主要终端客户进行实地走访，查询主要终端客户公开披露信息；

3、对主要贸易商客户执行函证程序，报告期内按销售入口径的函证比例分别为 71.45%、69.66%和 **80.60%**，确认双方交易情况；

4、获取主要贸易商客户财务报表或其主要财务数据、进销存数据及主要终端客户销售明细，核查其报告期内业绩及经营情况；获取主要贸易商及终端客户及其关联方、关键岗位人员名单，并取得主要贸易商客户、终端客户出具的声明函；

5、获取同类产品在贸易商客户与直接直销客户下的单价、毛利率信息，比较分析是否存在差异及差异原因；

6、取得并核查发行人及其主要关联企业、实际控制人及近亲属、董监高及近亲属以及发行人关键岗位人员银行流水，核查是否与发行人主要贸易商及终端客户存在大额异常资金往来。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、发行人对贸易商销售产品已基本实现最终销售，期末库存规模合理，期后销售情况良好；退换货金额处于合理水平，不存在贸易商大量囤货或其他异常情形；**受回款时间及假期影响，2023 年末应收账款期后回款比例较低，具有合理性；**

2、终端客户通过贸易商向发行人采购具有商业合理性，符合行业惯例；部分终端客户既通过贸易商采购又向发行人直接采购主要系处于采购方式逐步切换过程，具有商业合理性；

3、报告期内发行人通过贸易商销售功率器件驱动器产品与其他直接销售产品单价、毛利率存在一定差异，主要系产品销售结构不同所致，具有合理性；

4、报告期内发行人贸易商客户收入变动与其主要终端客户收入变动、主要终端客户业务需求以及通过贸易商采购或向发行人直接采购份额变动情况相符，具有合理性。

十、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期内的收入明细，访谈销售负责人，了解公司主要产品的主要下游应用领域，主要客户的基本情况、合作背景和业务获取方式，了解报告期内主要客户销售单价及毛利率差异的原因；

2、查询全国企业信用信息公示系统等外部网站核查发行人主要客户的基本情况；查阅合同并对主要客户执行走访程序，了解与发行人合作背景、合作稳定性及持续性；

3、对公司销售负责人进行访谈，了解金风科技、阳光电源、瑞能电气、武汉科琪和上海吉电报告期内收入变动的原因；了解功率半导体检测设备销售自合同签订到确认收入时点之间的主要环节、时间周期；获取公司功率半导体检测设备销售台账等支撑性资料，统计各功率半导体检测设备业务周期情况，并分析其合理性；

4、通过公开资料查询同行业可比公司的情况，向主要客户进行市场调研，了解同行业可比公司与下游主要市场的主要参与者的合作情况信息，了解同行业可比上市公司客户集中度情况等；

5、获取发行人主要客户的说明函，了解发行人功率器件驱动器的采购占比情况；

6、针对既有采购又有销售的客户，检查采购协议、销售（合同）订单，获取采购明细表，分析对相关供应商与其他供应商采购同类产品的采购价格公允性；获取销售明细表，分析对相关客户与其他客户销售同类产品的销售价格公允性。

十一、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人各产品及服务类型主要下游领域的主要客户销售单价及毛利率差异具有合理性；

2、报告期内，发行人向贸易商客户销售的产品已基本实现最终销售，贸易商客户的期末库存规模合理，不存在贸易商大量囤货或其他异常情形；

3、报告期内，发行人与其中部分主要参与者形成了长期良好的业务合作关系，与同行业公司 PI 相近；报告期内发行人功率器件驱动器产品对主要客户的供应占比相对稳定；发行人客户集中度高系发行人主要产品的主要下游应用客户所在行业集中度高所致，符合其实际经营情况，符合行业经营特点；报告期内，发行人的前五大客户集中度与同行业可比上市公司存在一定的差异，主要系发行人与同行业可比上市公司在产品和

下游应用领域有所差别所致；

4、发行人客户金风科技、阳光电源、瑞能电气、武汉科琪和上海吉电收入变动原因合理，发行人与主要客户具有较好的业务稳定性及合作持续性；

5、发行人功率器件驱动器、功率模组报告期各期对主要客户的产品销量与最终客户装机量、库存量，以及发行人对主要客户的销售规模及其变动与主要客户经营规模、装机量整体相匹配，部分主要客户存在一定差异，主要受**客户需求变动**、合作阶段、主要产品类别及销售规模、客户合作主体变动、**中标量**、**库存及备货需求变动**等因素影响，具有合理性；

6、发行人功率半导体检测设备的销售业务周期合理，符合合同执行过程中的实际情况，不存在业务周期异常的情形；

7、发行人向同一客户既采购又销售的产品均分属于不同类别，具有公允性和商业合理性。

问题 5. 关于营业收入

问题 5.1 关于收入确认

根据申报材料：（1）功率器件驱动器、功率模组按照交货方式确认收入，送货移交方式在将产品运送至合同约定交货地点并由客户确认接受时确认收入，寄售以客户领用时确认收入；功率半导体检测设备发货并完成安装，由客户确认接受后确认收入；服务在公司交付工作内容或成果，并取得客户确认后确认收入。发行人关于产品与服务的收入确认方法披露较为笼统、不清晰，未说明“客户确认（接受）”的具体含义；（2）公司销售产品时一般向客户提供一定期间的质量保证，部分合同质保期为 5 年，在质量保证期内公司提供维修等服务。

请发行人披露：按照各类产品与服务明确、清晰、准确地列示收入确认方法及具体依据，对应的金额及占比。

请发行人说明：（1）区分各类产品与服务说明“客户确认（接受）”的具体含义及差异，主要内容及具体凭据，结合业务流程、合同约定说明收入确认方法是否符合企业会计准则规定，对比同行业企业是否存在差异；（2）报告期内寄售模式主要客户、收入金额及占比，寄售收入的确认时点、外部凭证，相关产品保管、领用、盘点的内

部控制制度设计和执行的有效性，采用寄售模式是否符合行业惯例；（3）结合合同约定说明发行人关于产品质保、退换货的具体安排和会计处理情况。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，并说明对公司收入确认内控执行情况、收入确认准确性及截止性的核查情况及结论。

回复说明

一、按照各类产品与服务明确、清晰、准确地列示收入确认方法及具体依据，对应的金额及占比；

发行人在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“五、发行人采用的重要会计政策和会计估计”之“（一）收入”之“3、收入确认的具体方法”中修改补充披露如下：

（2）公司各类产品与服务收入确认的具体依据

①境内

项目		收入确认方法	具体依据
功率器件驱动器	送货移交	公司在将产品运送至合同约定交货地点并由客户确认接受后确认收入	客户签署确认的回签单
	寄售模式	公司将产品运送至客户指定的中转仓库（寄售仓），公司通过客户的采购管理平台查询当月领用记录，并与客户核对领用记录，公司根据客户的领用记录确认收入	经核对的客户领用记录
功率模组		公司在将产品运送至合同约定交货地点并由客户确认接受后确认收入	客户签署确认的回签单
功率半导体检测设备		公司将设备运送至合同约定的交货地点并完成安装调试，经客户确认接受后确认收入	客户签署确认的设备安装调试验收单
服务		公司按照合同约定向客户交付最终的工作内容或成果，经客户确认服务完成后确认收入	客户签署确认的服务确认单或回签单

②境外

项目	收入确认方法	具体依据
功率器件驱动器、功率模组	在公司已根据合同约定将产品报关，取得提单或运单签收凭证后确认收入	提单或运单签收凭证

（3）公司各类产品与服务收入金额及占比如下：

单位：万元、%

项目			2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			金额	比例	金额	比例	金额	比例
境内	功率器件驱动	送货移交	22,442.54	70.04	23,873.84	82.04	16,825.84	93.92
		寄售模式	3,251.95	10.15	1,805.28	6.20	-	-

	器	小计	25,694.49	80.19	25,679.12	88.24	16,825.84	93.92
		功率模组	2,401.41	7.49	2,135.24	7.34	274.00	1.53
		功率半导体检测设备	2,545.93	7.94	436.69	1.50	385.93	2.15
	服务及其他	服务	238.86	0.75	213.81	0.73	80.09	0.45
		配件	817.24	2.55	635.48	2.18	348.53	1.95
		测试系统集成	342.04	1.07	-	-	-	-
		小计	32,039.97	99.99	29,100.34	100.00	17,914.39	100.00
境外		功率器件驱动器	4.70	0.01	-	-	-	-
		小计	4.70	0.01	-	-	-	-
合计			32,044.67	100.00	29,100.34	100.00	17,914.39	100.00

二、区分各类产品与服务说明“客户确认（接受）”的具体含义及差异，主要内容及具体凭据，结合业务流程、合同约定说明收入确认方法是否符合企业会计准则规定，对比同行业企业是否存在差异；

（一）区分各类产品与服务说明“客户确认（接受）”的具体含义及差异，主要内容及具体凭据

1、境内

项目		收入确认主要内容	凭据	“客户确认(接受)”的具体含义
功率器件驱动器	送货移交	公司在将产品运送至合同约定交货地点并由客户确认接受后确认收入	客户签署确认的回签单	“客户确认(接受)”指公司将产品运送至合同约定交货地点，客户对货物的规格型号、包装完整性、外观、数量等方面进行查验，确认无误后由客户签署确认回签单
	寄售模式	公司将产品运送客户指定的中转仓库（寄售仓），公司通过客户的采购管理平台查询当月领用记录，并与客户核对领用记录，公司根据客户的领用记录确认收入	经核对的客户领用记录	“客户确认(接受)”指客户已领用了公司产品，公司通过客户的采购管理平台查询当月领用记录，并与客户核对领用记录，最终获取经核对的客户领用记录
功率模组		公司在将产品运送至合同约定交货地点并由客户确认接受后确认收入	客户签署确认的回签单	“客户确认(接受)”指公司将产品运送至合同约定交货地点，客户对货物的规格型号、包装完整性、外观、数量等方面进行查验，确认无误后由客户签署确认回签单
功率半导体检测设备		公司将设备运送至合同约定的交货地点并完成安装调试，经客户确认接受后确认收入	客户签署确认的设备安装调试验收单	“客户确认(接受)”指产品安装调试合格后，设备能够正常使用，性能指标等符合合同或技术协议相关约定，由客户签署确认安装调试验收单
服务		公司按照合同约定向客户交付最终的工作内容或成果，经客户确认服务完成后确认收入	客户签署确认的服务确认单或回签单	“客户确认(接受)”指公司按照合同约定向客户交付最终的工作内容或成果，最终的工作内容或成果满足客户的服务需求，完成后由客户签署确认服务确认单或回签单

2、境外

公司境外销售在公司已根据合同约定将产品报关，取得提单或运单签收凭证后确认收入。

（二）结合业务流程、合同约定说明收入确认方法是否符合企业会计准则规定

公司各类产品与服务的业务流程、合同约定以及收入确认方法如下：

1、境内

项目	类型	业务流程	关键合同条款	收入确认方法
功率器件驱动器	送货移交	合同或订单获取—排产生产—销售发货—货物签收—确认收入	产品运抵交货地点后，买方及其授权的代理人根据交货清单对产品进行检查，清点无误并经买方开箱验收合格入库后视为产品交付。产品所有权自交付时起转移至买方	公司在将产品运送至合同约定交货地点并由客户确认接受后确认收入
	寄售模式	合同或订单获取-排产生产-销售发货-货物签收-领用记录核对-确认收入	甲方根据需求下达采购订单给乙方。乙方据此为甲方备货并根据甲方的采购订单送货至甲方寄售库房，在甲方使用该库存后乙方可以开具销售增值税发票，甲方收到有效发票后开始计算账期	公司将产品运送客户指定的中转仓库（寄售仓），公司通过客户的采购管理平台查询当月领用记录，并与客户核对领用记录，公司根据客户的领用记录确认收入
功率模组		合同或订单获取—排产生产—销售发货—货物签收—确认收入	产品运抵交货地点后，买方及其授权的代理人根据交货清单对产品进行检查，清点无误并经买方开箱验收合格入库后视为产品交付。产品所有权自交付时起转移至买方	公司在将产品运送至合同约定交货地点并由客户确认接受后确认收入
功率半导体检测设备		合同或订单获取—排产生产—销售发货—设备调试验收—确认收入	甲方应按合同约定验收商品。乙方应负责现场安装与调试及技术指导工作	公司将设备运送至合同约定的交货地点并完成安装调试，经客户确认接受后确认收入
服务		合同或订单获取—按照合同约定提供服务—服务完成—客户确认—确认收入	技术服务工作成果的验收方法：由甲方确认并签署确认单或回签单	公司按照合同约定向客户交付最终的工作内容或成果，经客户确认服务完成后确认收入

由上表可知，发行人功率器件驱动器、功率模组产品，在送货移交模式下，发行人以签收作为收入确认时点；在寄售模式下，发行人以客户的领用作为收入确认时点；对于需要安装调试的功率半导体检测设备，发行人以验收作为收入确认时点；对于服务业务，发行人以客户确认为收入确认时点。

2、境外

项目	业务流程	收入确认方法
功率器件驱动器、功率模组	合同或订单获取—排产生产—销售发货—货物报关清关—取得提单或运单签收凭证—确认收入	公司在将产品运送至合同约定交货地点并取得提单或运单签收凭证后确认收入

综上所述，公司的收入确认方式能够准确反映发行人各类产品与服务业务开展的实际情况，收入确认政策恰当，符合企业会计准则的规定。

（三）对比同行业企业是否存在差异

经对比同行业企业收入确认政策，公司的收入确认方法与同行业企业收入确认方法相比，不存在重大差异。

三、报告期内寄售模式主要客户、收入金额及占比，寄售收入的确认时点、外部凭证，相关产品保管、领用、盘点的内部控制制度设计和执行的有效性，采用寄售模式是否符合行业惯例；

1、报告期内寄售模式主要客户、收入金额及占比

报告期内寄售收入金额及占主营业务收入比例如下：

单位：万元、%

销售模式	2023 年度		2022 年度	
	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比
寄售模式	3,251.95	10.15	1,805.28	6.20
非寄售模式	28,792.72	89.85	27,295.06	93.80
合计	32,044.67	100.00	29,100.34	100.00

公司寄售模式于2022年1月开始，涉及的客户仅有中车集团旗下的中车时代电气，涉及的产品类型为功率器件驱动器产品。中车时代电气为控制存货管理成本，2022年起要求供应商以寄售模式销售，公司针对该客户采用寄售模式，主要系适应客户的需求，从而提高供货稳定性和及时性，加深与客户的长期合作和共同发展，公司的议价能力并未因此受到影响。在寄售模式下，仓库由中车时代电气提供，公司无需承担仓储费用。

2、寄售收入的确认时点、外部凭证

公司将产品运抵客户指定的中转仓库（寄售仓），待客户从寄售仓库中领用产品后，公司通过客户的采购管理平台查询当月领用记录，并与客户核对领用记录，公司根据客户的领用记录确认收入。报告期内，寄售收入对应的外部凭证主要包括销售合同和经核对的客户领用记录。

3、相关产品保管、领用、盘点的内部控制制度设计和执行的有效性

为了加强公司的存货管理，及时掌握公司寄售存货的准确情况，公司结合实际业务，制定了《成品仓库管理规定》等内部控制制度，对寄售产品发货、保管、领用及对账、盘点等进行了制度规范。报告期内，公司寄售模式下内部控制制度设计健全合理，并得到有效执行，公司能够对相关商品实施控制。

4、采用寄售模式是否符合行业惯例

公司采用寄售模式的客户为中车时代电气，该客户所属集团中车集团，为规模较大、具有管理优势的集团，为控制存货管理风险及成本，要求供应商以寄售模式销售。公司

针对该客户采用寄售模式，主要系适应客户的需求，从而能够提高供货稳定性和及时性，加深与客户的长期合作和共同发展。通过查询公开信息，中车集团的供应商如威海克莱特菲尔风机股份有限公司、深圳市骏鼎达新材料股份有限公司，均存在对中车集团采用寄售模式销售的情况，公司对中车时代电气采用寄售模式，符合行业惯例。

四、结合合同约定说明发行人关于产品质保、退换货的具体安排和会计处理情况；

1、公司关于产品质保、退换货的具体安排

根据报告期内公司主要客户的合同中关于产品质保、退换货的相关约定，公司针对主要客户一般提供为期 1-6 年的质保期；通常而言除质量问题外不允许退换货，当产品涉及的质量问题需返回公司进行返修处理的，由公司修理完成后再重新发货回客户。

2、关于产品质保、退换货的会计处理情况

公司向客户提供的产品质量保证为由于产品质量问题，根据客户要求进行退、换、维修等服务。对于退货、换货和返修，公司采取的会计处理方式不同，具体包括：（1）退货：公司收到退货产品时，冲减相应期间的销售收入和成本；（2）换货：公司收到换货产品时，重新入库冲减发出商品，同时发出商品，确认发出商品；（3）返厂维修：返修通常发生人工支出和配件更换支出，由于其金额较小，一并计入生产成本核算，未予以单独区分。

报告期内，公司退货、换货和返修具体的会计处理情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
退货	1) 冲减销售收入 借：应收账款 -39.16 贷：主营业务收入 -34.65 贷：应交税费 -4.50 2) 冲减销售成本 借：主营业务成本 -9.89 贷：库存商品 -9.89	1) 冲减销售收入 借：应收账款 -18.88 贷：主营业务收入 -16.71 贷：应交税费 -2.17 2) 冲减销售成本 借：主营业务成本 -7.50 贷：库存商品 -7.50	1) 冲减销售收入 借：应收账款 -9.84 贷：主营业务收入 -8.71 贷：应交税费 -1.13 2) 冲减销售成本 借：主营业务成本 -5.15 贷：库存商品 -5.15
换货	1) 收到换货产品 借：库存商品 30.48 贷：发出商品 30.48 2) 发出换货产品 借：发出商品 30.48 贷：库存商品 30.48	1) 收到换货产品 借：库存商品 69.48 贷：发出商品 69.48 2) 发出换货产品 借：发出商品 69.48 贷：库存商品 69.48	1) 收到换货产品 借：库存商品 70.64 贷：发出商品 70.64 2) 发出换货产品 借：发出商品 70.64 贷：库存商品 70.64
返修	返修产品对应销售收入为 36.27 万元，公司采用登记台账方式进行管理，由于其返修成本较小，公司一并计入生产成本核算，未予以单独区分，未进行相应会计处理	返修产品对应销售收入为 5.21 万元，公司采用登记台账方式进行管理，由于其返修成本较小，公司一并计入生产成本核算，未予以单独区分，未进行相应会计处理	返修产品对应销售收入为 35.16 万元，公司采用登记台账方式进行管理，由于其返修成本较小，公司一并计入生产成本核算，未予以单独区分，未进行相应会计处理

综上，公司对于产品质量保证和退换货的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定。

五、说明对公司收入确认内控执行情况、收入确认准确性及截止性的核查情况及结论。

1、核查程序

(1) 了解与收入确认相关的关键内部控制，评价这些控制的设计，确定其是否得到执行，执行收入相关的内控制度的穿行测试和控制测试，了解发行人销售内控制度是否得到有效执行；

(2) 访谈公司的销售人员、财务人员，了解公司销售模式，对不同客户、产品的定价策略，以及客户订单获取方式等；检查销售合同，了解主要合同条款或条件，评价收入确认方法是否适当；

(3) 查阅主要客户的经营范围、注册资本、股权结构、注册地址等公开信息，核查是否存在名称相似、工商登记资料异常的客户、注册地址相近、成立时间较短的主要客户等情形，并核查主要客户与公司及其实际控制人、董监高之间是否存在关联关系或其他利益关系；检查与收入确认相关的支持性文件；

(4) 检查公司的收入确认政策，查阅同行业可比上市公司年报，了解行业内公司的收入确认政策，复核公司收入确认政策是否符合企业会计准则的规定，与同行业上市公司的收入确认政策是否存在显著差别；

(5) 对贸易商客户的核查程序详见本问询函回复之“问题4”之“九”；

(6) 以抽样方式检查与收入确认相关的支持性文件，包括销售合同、订单、销售发票、客户签署确认的回签单、经核对的客户领用记录、客户签署确认的设备安装调试验收单和客户签署确认的服务确认单等支持性文件；报告期内收入测试比例分别为87.97%、98.55%和**99.46%**；

(7) 对报告期内公司主要客户进行实地走访，访谈内容包括客户基本情况、是否存在关联关系、双方合作背景、业务往来情况、未来需求情况等。客户走访比例占报告期各期营业收入的**87.28%、86.45%和85.58%**；

(8) 对主要客户执行函证程序，具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入 (A)	32,059.39	29,101.58	18,038.73
营业收入发函金额 (B)	28,832.60	24,995.35	15,204.38

发函比例 (C=B/A)	89.93%	85.89%	84.29%
回函确认相符金额 (D)	27,933.65	24,771.78	15,025.28
回函可确认比例 (E=D/A)	87.13%	85.12%	83.29%
替代测试金额 (F)	898.96	223.57	179.09
替代测试可确认比例 (G=F/A)	2.80%	0.77%	0.99%
合计可确认比例 (H=E+G)	89.93%	85.89%	84.29%

(9) 对收入确认截止性进行测试，选取了报告期各期末前后 1 个月内，所有收入确认明细作为截止性测试的样本，获取收入确认对应的合同、订单、发货单、回签单等凭证进行检查，核查收入确认时点是否恰当。报告期各期，截止测试比例分别为 93.69%、89.78%和 **99.94%**，收入确认时点恰当。

2、核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

(1) 报告期内，公司收入确认内控设计合理，运行有效；

(2) 报告期内发行人收入确认真实、准确、完整，收入确认期间正确，符合《企业会计准则》的规定。

六、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、对公司销售负责人、财务总监进行访谈，了解公司各类产品与服务在不同销售模式下的业务流程、相应收入确认的基本原则和具体政策、报告期内产品质保条款及退换货政策执行情况，评价收入确认相关凭据是否合理、评价收入确认方法是否符合企业会计准则规定；

2、通过公开渠道查询同行业上市公司年报、招股说明书等相关资料，了解同行业可比公司销售模式、收入确认方法，评价公司收入确认方法对比同行业企业是否存在差异；

3、获取并查阅发行人报告期内的收入成本表，统计寄售模式收入金额及占比；获取公司寄售模式主要客户的框架协议和销售订单，并对寄售模式主要客户进行访谈，了解寄售模式业务流程，分析公司寄售收入确认时点是否符合《企业会计准则》规定；了解并评价公司对相关寄售产品保管、领用、盘点的内部控制制度设计，并测试其运行的有效性；查阅同行业公司采用寄售模式情况，检查公司采用寄售模式是否符合行业惯例；

4、查阅公司主要客户的销售框架协议、合同或订单等，检查产品质保条款、退换货政策等信息；了解报告期内产品退换货会计处理方式，检查会计处理是否符合《企业会计准则》要求。

七、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司收入确认方法符合企业会计准则规定，与同行业公司收入确认方法不存在重大差异；

2、公司的寄售模式的相关产品保管、领用、盘点的内部控制制度设计合理，并得到有效执行；公司采用寄售模式符合行业惯例；

3、发行人关于产品质保、退换货的会计处理符合企业会计准则规定。

问题 5.2 关于收入增长

根据申报材料：（1）报告期内，发行人营业收入分别为 16,404.03 万元、18,038.73 万元和 29,101.58 万元，主要为功率器件驱动器收入；（2）报告期内，功率器件驱动器中压产品和高压产品单价波动主要是因为应用于不同领域的产品电压等级不同、单位售价不同，其收入占比变动带来平均单价变动；中压产品和高压产品单价变动趋势存在差异，如 2021 年高压产品单价上升 10.16%，低压产品单价下降 4.36%；（3）2021 年和 2022 年功率器件驱动器高压产品销量分别同比变动-19.91%和 78.22%，中压产品销量分别同比变动 59.29%和 11.30%，2021 年部分风电客户的需求从高压产品转向中压产品；（4）报告期内，发行人功率模组产品单价、销量均大幅上涨，单价变动主要系产品性能不同所致；（5）报告期内，发行人功率半导体检测设备销售数量分别为 10 台、7 台和 5 台，销售单价分别为 46.00 万元/台、55.13 万元/台和 87.34 万元/台；（6）按下游领域划分，船舶推进、输配电及轨交领域 2022 年收入下滑，新能源领域驱动器产品主要搭载新能源商用车、A00 级乘用车等；（7）报告期内，公司的服务及其他业务收入分别为 249.46 万元、428.62 万元和 849.29 万元，主要包括测试开发服务、维修加工服务和配件收入等；其他业务收入分别为 8.57 万元、124.34 万元和 1.24 万元，主要为原材料销售。

请发行人说明：（1）区分电压等级、隔离方案、产品性能、应用领域、适用产品分别说明功率器件驱动器和功率模组收入及占比、销售单价和数量、毛利率、主要（终

端)客户,并简要分析变动原因;(2)结合(1)及市场竞争等量化分析单价变动的原因,与同期市场价格对比情况,高压和中压产品销售单价变动趋势不一致的原因;(3)功率器件驱动器高中低压产品及模组产品之间的关系,主要客户前述产品的销售数量、金额、占比及变动情况,下游市场对各类细分产品需求的替代、变动情况及趋势;结合前述情况分析各类细分产品销量变动的原因,与同行业公司对比情况及差异原因;(4)功率半导体检测设备销售单价大幅增长、销售数量逐年减少的原因,产品是否存在竞争力不足的情形,相关收入的持续性;(5)服务及其他业务的具体流程、服务内容、交付形式、核心技术运用情况,与主营业务的关系及相关收入及变动的匹配性;服务及其他业务、其他业务收入具体构成及金额,报告期内对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率情况,定价依据及公允性,收入变动较大的原因;(6)结合下游各应用领域市场情况、客户需求、客户开拓情况、主要产品销售数量及单价变动、新老产品销售及储备情况等,说明报告期内收入大幅增长的原因,变动趋势与同行业可比公司对比情况,结合前述情况及在手订单及期后业绩说明公司收入增长的持续性。

请保荐机构、申报会计师:(1)对上述事项进行核查,并发表明确意见;(2)说明对收入的具体核查情况及核查结论。

回复说明

一、区分电压等级、隔离方案、产品性能、应用领域、适用产品分别说明功率器件驱动器和功率模组收入及占比、销售单价和数量、毛利率、主要(终端)客户,并简要分析变动原因;

(一)电压等级和产品性能

1、电压等级和产品性能说明

报告期内,公司功率器件驱动器产品覆盖 600V-6,500V 电压水平(可分为中压产品(600V-1,200V)和高压产品(1,700V-6,500V))。一方面,IGBT 等功率器件在工作时承受的电压越高,出现故障的可能性越大,对驱动器的电气隔离要求、功率器件保护等要求也大幅上升;另一方面,电压等级越高,功率器件驱动器需拥有更优异的信号传输放大能力,以保证功率器件稳定可靠运行;此外,功率器件工作在高压复杂工况下,一般对智能化有较高的要求,如高海拔风电、海上风电、地下矿用变频等。电压水平越高,对于驱动器的产品与技术要求也随之提升,驱动器的电压等级是其产品性能的综合体现。

报告期内,公司功率模组产品主要包括 1-1.5MW、1.5-2MW 及 2.5MW 产品,主要

应用于风电、储能等领域。功率等级是衡量功率模组产品性能的重要因素之一，功率等级越高的功率模组单位体积可输出功率更高。

因此，在下述分析中功率器件驱动器、功率模组的产品性能分别以电压等级、功率等级为代表进行分析。

2、功率器件驱动器

(1) 报告期内，功率器件驱动器按电压等级分类的收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况如下：

项目		销售收入 (万元)	占功率器件 驱动器销售 收入比例	数量(万件) [注]	单价(元/件) [注]	毛利率
2023 年度	高压产品	17,366.86	67.58%	59.20	293.38	54.33%
	中压产品	8,332.33	32.42%	25.91	321.56	52.83%
	合计	25,699.19	100.00%	85.11	301.96	53.84%
2022 年度	高压产品	16,517.56	64.32%	55.49	297.68	56.88%
	中压产品	9,161.57	35.68%	31.95	286.74	41.74%
	合计	25,679.12	100.00%	87.44	293.68	51.48%
2021 年度	高压产品	9,377.09	55.73%	31.14	301.17	62.03%
	中压产品	7,448.74	44.27%	28.71	259.48	42.95%
	合计	16,825.84	100.00%	59.84	281.17	53.59%

注：上述功率器件驱动器销售数量为即插即用驱动器、驱动核、适配板以及驱动电源四类产品合计数量，单价按合计数量计算。

如“问题4”所述，调整后报告期内，功率器件驱动器按电压等级分类的收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况如下：

项目		销售收入 (万元)	占功率器件 驱动器销售 收入比例	数量(万件)	单价(元/件)	毛利率
2023 年度	高压产品	17,366.86	67.58%	23.17	749.68	54.33%
	中压产品	8,332.33	32.42%	13.74	606.44	52.83%
	合计	25,699.19	100.00%	36.91	696.35	53.84%
2022 年度	高压产品	16,517.56	64.32%	18.87	875.32	56.88%
	中压产品	9,161.57	35.68%	24.20	378.58	41.74%
	合计	25,679.12	100.00%	43.07	596.22	51.48%
2021 年度	高压产品	9,377.09	55.73%	10.99	852.87	62.03%
	中压产品	7,448.74	44.27%	21.29	349.93	42.95%
	合计	16,825.84	100.00%	32.28	521.23	53.59%

①高压产品

报告期内，公司高压功率器件驱动器销售收入分别为 9,377.09 万元、16,517.56 万元和 **17,366.86 万元**，整体呈上升趋势，占各期功率器件驱动器销售收入比例分别为 55.73%、64.32%和 **67.58%**，各期占比均超过 50%，且保持较高毛利率水平。

2022 年，公司高压功率器件驱动器销售收入较上年同期增加 7,140.46 万元，增幅为 76.15%，主要系销量上升 71.63%所致。得益于前期的客户开拓和产品技术优势，2022 年，公司功率器件驱动器产品在风电领域的主要客户金风科技的产品份额提升较快，销售量大幅增长；2022 年，公司高压功率器件驱动器平均销售单价与上年相比保持相对平稳。

2023 年，公司高压功率器件驱动器销售收入增长 5.14%，较为稳定，收入略有增长主要系船舶推进、输配电、轨交等高压领域当期收入有所增长；单价下降 14.35%，主要系：**a. 公司对金风科技销售的产品单价较高，本期对金风科技销售的高压功率器件驱动器的销售金额占高压功率器件驱动器占比由 35.92%下降至 21.08%；b. 公司对阳光电源销售的产品单价较低，本期对阳光电源销售的高压功率器件驱动器的销售金额占高压功率器件驱动器占比由 16.78%增加至 27.16%，导致 2023 年公司高压功率器件驱动器单价有所下降。**

2022 年，公司高压功率器件驱动器毛利率有所下降，主要系毛利率相对较低的产品系列销售占比提升所致，其中 WP21 系列 2021 年、2022 年毛利率分别为 66.83%、53.33%，占高压产品收入比例由 2021 年的 0.53%增长至 30.26%，拉低了当年度高压产品的整体毛利率。**2023 年，公司高压功率器件驱动器毛利率为 54.33%，与 2022 年相比保持相对稳定。**

②中压产品

2021 年-2022 年，公司中压功率器件驱动器销售收入分别为 7,448.74 万元、9,161.57 万元，呈上升趋势，占各期功率器件驱动器销售收入比例分别为 44.27%、35.68%，同时各期毛利率水平保持相对稳定。**2023 年，公司中压功率器件驱动器销售收入为 8,332.33 万元，占功率器件驱动器销售收入比例为 32.42%。具体分析如下：**

2022 年，公司中压功率器件驱动器销售收入较上年同期增加 1,712.82 万元，增幅为 22.99%，主要系销量上升 13.69%和单价上升 8.19%共同导致。其中，销量上升的主要原因为 2022 年，公司在新能源车领域的市场保持稳定增长趋势，来自巨一科技等客户的销量上升；同时，公司打开了储能领域的市场，来自国电南瑞等客户的销售增长。

2022 年，公司中压功率器件驱动器平均销售单价为 378.58 元/件，较上年度上升 8.19%，主要原因系 2022 年中压产品中应用于输配电等领域的产品的销售数量占比下降，对应产品单价在中压领域相对较低，因此导致中压产品整体平均单价的上升。

2023 年，公司中压功率器件驱动器销售收入下降 9.05%，主要系新能源车领域销售收入下降所致；平均销售单价较 2022 年上升 60.19%，主要系：公司向新能源车应用领域的主要客户巨一科技销售的主要产品 HP1 系列为中压两电平方案产品，销售单价相对较低，2022 年和 2023 年 HP1 销售单价分别为 236.05 元/件和 225.54 元/件，受新能源车领域收入下降影响，当期对其销售占比下降，2022 年和 2023 年销售数量占比分别为 60.40%和 9.17%；HP1 系列销售数量占比下降导致销售单价较高的三电平产品 ED-WP 系列和 ED-NPC 系列销售数量占比由 2022 年的 15.98%上升至 2023 年的 37.77%，因此 2023 年公司中压功率器件驱动器销售单价较 2022 年上升。

2021-2022 年度，公司中压功率器件驱动器的毛利率分别为 42.95%、41.74%，保持相对平稳；2023 年，公司中压功率器件驱动器的毛利率为 52.83%，有所上升，主要系一方面，公司向巨一科技销售的毛利率相对较低的 HP1 系列销售占比有所下降，另一方面，当期毛利率较高的光伏领域产品收入及占比有所上升。

（2）报告期内，功率器件驱动器按电压等级分类的主要（终端）客户

①高压产品

报告期内，公司高压功率器件驱动器的主要客户（报告期各期前五大客户）为金风科技、阳光电源、瑞能电气、中加特、中车集团、武汉科琪、华夏天信，其中武汉科琪为贸易商，主要终端客户为华夏天信，具体如下：

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入 (万元)	占高压功率 器件驱动器 收入比例	销售收入 (万元)	占高压功率 器件驱动器 收入比例	销售收入 (万元)	占高压功率 器件驱动器 收入比例
1	金风科技	-	3,660.29	21.08%	5,932.43	35.92%	1,495.99	15.95%
2	阳光电源	-	4,716.76	27.16%	2,771.82	16.78%	2,412.65	25.73%
3	瑞能电气	-	887.23	5.11%	1,785.56	10.81%	1,663.51	17.74%
4	中加特	-	885.85	5.10%	1,191.05	7.21%	190.06	2.03%
5	中车集团	-	1,295.79	7.46%	933.42	5.65%	608.54	6.49%
6	武汉科琪	主要为华夏天信	385.39	2.22%	277.04	1.67%	444.03	4.74%
7	华夏天信		1,173.99	6.76%	916.95	5.55%	299.87	3.20%
合计			13,005.31	74.89%	13,808.26	83.59%	7,114.65	75.87%

A、金风科技

报告期内，公司高压功率器件驱动器向金风科技销售收入分别为 1,495.99 万元、5,932.43 万元和 **3,660.29 万元**，**2021 年-2022 年**呈上升趋势，**2023 年略有下降**，上述产品主要应用于风力发电领域。2022 年较 2021 年销售金额增加 4,436.44 万元，增长率为 296.56%，增幅较大，主要系其当期自产风电变流器使用公司驱动器对应装机量、风机库存量、风电中标量有所提升所致，具体变动原因详见本问询函回复“问题 4”之“四”之说明。**2023 年销售金额有所下降，主要系金风科技 2022 年中标量较大，其根据当年度中标情况进行一定的备货，2023 年其对上年备货进行消耗，适当减少库存，导致当期采购有所下降。**

B、阳光电源

报告期内，公司高压功率器件驱动器向阳光电源销售收入分别为 2,412.65 万元、2,771.82 万元和 **4,716.76 万元**，呈上升趋势，上述产品主要应用于风力发电领域。

2022 年，公司向阳光电源销售的高压功率器件驱动器销售金额增加，主要系 ED-WP 系列高压产品销售增加所致。随着三电平方方案的进一步发展，阳光电源产品结构调整，原采用中压方案的部分产品转为高压产品，当年度阳光电源 ED-WP 系列高压产品销售收入增长 33.08%，导致 2022 年阳光电源销售的高压功率器件驱动器销售金额较 2021 年有所增加。

2023 年，公司向阳光电源销售的高压功率器件驱动器销售金额增加，主要系阳光电源当期自身业务规模快速增长，使用公司功率器件驱动器对应主要整机客户装机量相应上升，对公司产品需求增加。

C、瑞能电气

报告期内，公司高压功率器件驱动器向瑞能电气销售收入分别为 1,663.51 万元、1,785.56 万元和 **887.23 万元**，上述产品主要应用于风力发电领域。**2023 年瑞能电气高压功率器件驱动器销售收入有所下降，主要系其需求下降所致，具体变动原因详见本问询函回复“问题 4”之“四”之说明。**

D、中加特

报告期内，公司高压功率器件驱动器向中加特销售收入分别为 190.06 万元、1,191.05 万元和 **885.85 万元**，**2021-2022 年**整体呈快速增长趋势，**2023 年略有下降**，上述产品主要应用于矿用变频领域。**2022 年，公司向中加特销售高压功率器件驱动器收入快速**

增长，主要系一方面，中加特自身业务规模快速增长，对驱动器产品需求提升，根据中加特招股说明书披露，其**2021 年-2022 年**主营业务收入分别为 9.99 亿元、15.26 亿元，另一方面，公司产品在中加特实现对国际厂商 PI 的替代，报告期内采购份额快速提升，由此导致报告期向中加特销售收入大幅增长。根据中加特于 2023 年 7 月公开披露的招股说明书，公司已于 2022 年成为中加特电气件新增前五大供应商。**2023 年，公司对中加特的销售收入有所下降，主要系中加特需求有所下降，根据中加特招股说明书披露，公司产品主要适配的专用变频器 2023 年 1-6 月销售收入有所下降。**

E、中车集团

报告期内，公司高压功率器件驱动器向中车集团销售收入分别为 608.54 万元、933.42 万元和 **1,295.79 万元**，呈快速增长趋势，上述产品主要应用于风力发电、轨道交通等领域。报告期内，中车集团高压功率器件驱动器销售收入大幅增加，主要系公司与中车集团在风电领域的合作逐步加深以及中车集团自身装机量、中标量变动等因素影响，中车集团的采购需求增加，具体变动原因详见本问询函回复“问题 4”之“五”之说明。

F、武汉科琪

报告期内，公司高压功率器件驱动器向武汉科琪销售收入分别为 444.03 万元、277.04 万元和 **385.39 万元**，**2022 年有所下降，2023 年有所上升**，上述产品主要终端客户为华夏天信，主要应用于矿用变频领域。基于合作关系的积累，报告期内华夏天信逐渐开始将采购模式从通过贸易商武汉科琪采购转移至直接向公司进行采购，由此导致 2022 年公司向武汉科琪销售收入下降，**2023 年，因华夏天信需求增长，当期其直接向公司进行采购及通过武汉科琪向公司采购的金额均有所增加**，同时，华夏天信具有成套采购 IGBT 及配套驱动器的需求，武汉科琪为英飞凌等知名 IGBT 品牌代理商，**2023 年华夏天信通过其同时采购 IGBT 及公司驱动器产品金额较大**，由此导致当期公司向武汉科琪销售额有所增长。报告期内，公司向华夏天信直接销售金额分别为 299.87 万元、1,026.70 万元和 **1,449.08 万元**，逐年增长，具体变动原因详见本问询函回复“问题 4”之“四”之说明。

公司向华夏天信销售的高压功率器件驱动器主要应用于矿用变频领域。报告期内公司开发的产品逐步投产并适配客户产品机型，随着客户对公司产品的认可度提高，公司占其同类产品采购份额提升，同时随着矿用变频市场需求的增加，华夏天信自身业务逐步发展，根据中国煤炭机械工业协会各年度公开披露的“中国煤炭机械工业 50 强企业”

文件，华夏天信 2021-2022 年度营业收入逐年增长，对公司采购需求增加。

G、华夏天信

报告期内，公司高压功率器件驱动器向华夏天信销售收入分别为 299.87 万元、916.95 万元和 **1,173.99 万元**，呈增长趋势，具体变动原因详见本问询函回复“问题 4”之“四”之说明。

②中压产品

报告期内，公司中压功率器件驱动器的主要客户（报告期各期前五大客户）为巨一科技、阳光电源、中车集团、上海吉电、国电南瑞、中达电子、特变电工、许继电气，其中上海吉电为贸易商，主要终端客户为特变电工，具体如下：

序号	客户	终端客户	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			销售收入 (万元)	占中压功率 器件驱动器 收入比例	销售收入(万 元)	占中压功率 器件驱动器 收入比例	销售收入(万 元)	占中压功率 器件驱动器 收入比例
1	巨一科技	-	265.06	3.18%	3,446.99	37.62%	2,136.12	28.68%
2	阳光电源	-	805.22	9.66%	1,173.40	12.81%	2,344.56	31.48%
3	中车集团	-	2,139.36	25.68%	1,084.63	11.84%	646.88	8.68%
4	上海吉电	主要为特 变电工	57.36	0.69%	760.82	8.30%	817.85	10.98%
5	国电南瑞	-	1,020.66	12.25%	586.23	6.40%	71.80	0.96%
6	中达电子	-	474.68	5.70%	416.89	4.55%	194.62	2.61%
7	特变电工		1,098.38	13.18%	257.03	2.81%	-	-
8	许继电气		480.81	5.77%	287.04	3.13%	7.83	0.11%
合计			6,341.53	76.11%	8,013.03	87.46%	6,219.66	83.50%

A、巨一科技

报告期内，公司中压功率器件驱动器向巨一科技销售收入分别为 2,136.12 万元、3,446.99 万元和 **265.06 万元**，2022 年销售收入增长幅度较大，上述产品主要应用于新能源车领域。随着公司与巨一科技的合作逐步加深，同时下游配套的终端车型销量增加，巨一科技自身业务也快速发展，对公司产品需求有所增长。**2023 年销售收入下降幅度较大，主要受当期公司配套的主要终端车型“小蚂蚁”（奇瑞汽车）、“思皓 E10X”（江淮汽车）需求下降影响，公司通过巨一科技配套的驱动器产品收入大幅下降。**

B、阳光电源

报告期内，公司中压功率器件驱动器向阳光电源销售收入分别为 2,344.56 万元、1,173.40 万元和 **805.22 万元**，有所下降，上述产品主要应用于风力发电、光伏发电领

域。

2022 年度和 2023 年度，公司对阳光电源中压功率器件驱动器销售收入下降主要系阳光电源产品结构调整所致，如前所述，随着三电平方案的进一步发展，风电领域阳光电源原采用中压方案的部分产品转为高压产品，导致当期中压产品销售下降，高压产品销售有所增长。

C、中车集团

报告期内，公司中压功率器件驱动器向中车集团销售收入分别为 646.88 万元、1,084.63 万元和 **2,139.36 万元**，逐年增长，上述产品主要应用于光伏发电、新能源车领域。报告期内，公司产品在中车集团的集中式光伏、新能源商业车等领域获得认可，逐步成为其上述领域的重要功率器件驱动器供应商，**报告期内**，公司向其销售的光伏发电领域中压产品收入分别为 153.01 万元、772.74 万元和 **1,659.68 万元**，实现快速增长，同时，中车集团自身业务扩张，相应采购需求增加，根据公司光伏发电领域合作主体中车时代电气披露的 2022 年年报，其 2022 年度工业变流产品营业收入 13.74 亿元，同比增长 160.23%。**根据中车时代电气 2023 年报披露，中车时代电气当期光伏逆变器业务国内新签订单 18.6GW，排名首次升至前三，公司是中车时代电气集中式光伏逆变器重要功率器件驱动器供应商，随着中车时代电气业务的增长，其对公司产品采购额也相应上升。**

D、上海吉电

报告期内，公司中压功率器件驱动器向上海吉电销售收入分别为 817.85 万元、760.82 万元和 **57.36 万元**，上述产品主要终端客户为特变电工，主要应用于光伏发电领域。其中 2022 年度和 **2023 年度**销售额有所下降，主要系随着公司产品经过一段时间的验证使用以及前期的良好合作积累，2022 年 7 月开始，特变电工对公司产品的采购模式开始转向直接采购，2022 年度、**2023 年度**公司向特变电工销售收入为 259.09 万元、**1,098.38 万元**，由此导致其当期通过上海吉电向公司采购量有所减少，公司向上海吉电的销售收入有所下降。

报告期内，公司向上海吉电销售金额与向主要终端客户特变电工的直接销售金额合计数在报告期内逐年增长，主要系公司产品获得特变电工认可，已成为其集中式光伏领域重要功率器件驱动器供应商，同时客户自身的业务规模增长，相应的采购需求增加所致，**2021-2023 年，特变电工的光伏装机量分别为 4.00GW、6.00GW、6.50GW。**

E、国电南瑞

报告期内，公司中压功率器件驱动器向国电南瑞销售收入分别为 71.80 万元、586.23 万元和 **1,020.66 万元**，逐年增长，上述产品主要应用于储能、风力发电等领域。其中 2022 年和 **2023 年**销售增幅较大，主要系 2022 年以来公司储能领域产品实现大批量销售，2022 年和 **2023 年**向国电南瑞销售的应用于储能领域的中压 ED-WP 系列销售收入分别为 536.78 万元、**646.64 万元**。

F、中达电子

报告期内，公司向中达电子销售的功率器件驱动器主要应用于风力发电、储能领域，具体销售情况如下：

单位：万元

序号	电压等级	2023 年		2022 年度		2021 年度	
		销售收入	占比	销售收入	占比	销售收入	占比
1	高压产品	370.27	43.82%	204.23	32.88%	188.96	49.26%
2	中压产品	474.68	56.18%	416.89	67.12%	194.62	50.74%
小计		844.95	100.00%	621.12	100.00%	383.58	100.00%

报告期内，中达电子中压功率器件驱动器销售收入波动，主要系各期中高压产品方案调整所致，2021-2022 年，公司销售给中达电子的产品由高压两电平方案逐步转换为中压三电平方案，而 2023 年，由于中达电子产品结构调整，原采用中压方案的部分产品又转向高压方案，因此当期高压产品销售额有所增长，中压产品销售额增长放缓。因上述中达电子需求变动，报告期内其高压产品、中压产品收入有所波动。

G、特变电工

报告期内，公司中压功率器件驱动器向特变电工销售收入分别为 0 万元、257.03 万元和 **1,098.38 万元**，上述产品主要应用于光伏发电领域，报告期内呈快速增长趋势，主要系 2022 年 7 月开始，特变电工对公司产品的采购模式逐步从通过贸易商上海吉电采购转向公司直接采购所致。

H、许继电气

报告期内，公司中压功率器件驱动器向许继电气销售收入分别为 7.83 万元、287.04 万元和 **480.81 万元**，逐年增长，上述产品主要应用于储能领域。其中 2022 年和 **2023 年**销售增幅较大，主要系公司储能领域产品逐步实现大批量销售，2022 年和 **2023 年**向许继电气销售的应用于储能领域的中压 ED-WP 系列销售收入分别为 249.29 万元、

460.73 万元。

3、功率模组

(1) 报告期内，功率模组按功率等级分类的收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况如下：

项目		销售收入 (万元)	占功率模组销 售收入比例	数量 (件)	单价 (万元/件)	毛利率
2023 年度	2.5MW	167.60	6.98%	40	4.19	34.27%
	1.5-2MW	661.58	27.55%	811	0.82	20.85%
	1-1.5MW	1,545.12	64.34%	1,300	1.19	18.95%
	<1MW	27.11	1.13%	21	1.29	43.10%
	合计	2,401.41	100.00%	2,172	1.11	20.81%
2022 年度	2.5MW	983.96	46.08%	232	4.24	26.51%
	1.5-2MW	209.11	9.79%	239	0.87	41.54%
	1-1.5MW	931.40	43.62%	608	1.53	14.35%
	<1MW	10.77	0.50%	15	0.72	32.84%
	合计	2,135.24	100.00%	1,094	1.95	22.71%
2021 年度	2.5MW	54.72	19.97%	12	4.56	-21.13%
	1.5-2MW	185.88	67.84%	228	0.82	2.39%
	1-1.5MW	29.48	10.76%	19	1.55	7.98%
	<1MW	3.93	1.43%	9	0.44	60.02%
	合计	274.00	100.00%	268	1.02	-0.88%

报告期内，公司功率模组销售收入分别为 274.00 万元、2,135.24 万元和 **2,401.41 万元**，收入规模持续增长。报告期内，公司同一功率等级的产品销售单价保持相对平稳，但受业务发展阶段、固定成本等因素影响，各期毛利率波动较大。

毛利率方面，2021 年，公司功率模组毛利率为负数的主要原因系公司于 2021 年开始进一步布局功率模组业务，建立新的功率模组生产线，并增加生产员工，因此对应的固定成本增加，但 2021 年功率模组的收入尚未同步实现增长，导致 2021 年公司功率模组单位人工成本和单位制造费用上升明显，毛利率较低；2022 年，公司功率模组毛利率大幅上升的主要原因系 2022 年公司功率模组的业务经过前期布局，成功打开市场，导致 2022 年 2.5MW 和 1-1.5MW 功率模组销售收入大幅增加，单位人工成本和单位制造费用下降明显，毛利率上升。2023 年，功率模组整体毛利率较为平稳，略有下降，主要系：一方面，2.5MW、1-1.5MW 和<1MW 功率模组销售毛利率有所上升，2.5MW 功率模组毛利率上升主要系随着功率模组整体产量提高，分摊人工及制造费用有所下降所致；1-1.5MW 功率模组毛利率上升主要系功率模组使用国产功率模块比例提高，直接材

料成本下降；<1MW 功率模组销售规模较小，销售的产品系列结构变化导致本期销售毛利率有所提高。另一方面，部分 2022 年 1.5-2MW 功率模组毛利率较高的客户在 2023 年销售占比减少，导致 2023 年 1.5-2MW 功率模组毛利率有所下降。上述因素综合影响下，2023 年功率模组整体毛利率略有下降。

销售收入及数量方面，报告期内，公司功率模组<1MW 产品销售规模较小；1.5-2MW 产品销售收入及数量 2021-2022 年保持相对平稳，2023 年销售收入及数量大幅增长，主要系随着储能市场的打开，向中天科技销售数量增长，同时远景能源风力发电领域 1.5-2MW 功率模组需求增加所致；报告期内，2.5MW 产品销售收入分别为 54.72 万元、983.96 万元和 167.60 万元，2022 年增幅较大，收入占比相应提升，2.5MW 产品的客户主要为金风科技，公司功率模组产品关键性能指标达国际同等水平，产品性能与质量受到金风科技认可，同时受益于金风科技自身在风电项目的中标规模大幅增长，导致当年度对公司的采购需求提升；2023 年销售金额下降，主要系金风科技对 2.5MW 功率模组需求减少所致；报告期内，1-1.5MW 产品收入分别为 29.48 万元、931.40 万元和 1,545.12 万元，逐年增加，主要系经过前期布局，公司成功打开功率模组储能市场，实现向储能领域客户英博电气、恒翼能、中天科技、索英电气、华夏天信等批量供货所致。

销售单价方面，报告期内，公司同一功率等级的功率模组产品销售单价保持相对平稳，2023 年 1-1.5MW 的销售单价有所下降，主要系：2023 年度向索英电气销售的产品配置较低，单价相对较低，拉低了总体单价；2023 年度<1MW 的功率模组客户单批次需求量及总需求量均较小，公司的报价相对较高，故单价相对较高。公司功率模组的定价主要考虑输出功率、拓扑结构等综合因素，报告期内公司 1-1.5MW 产品的平均销售单价高于 1.5-2MW 产品，主要系 1-1.5MW 的功率模组产品为三电平的 FPS150 系列，三电平的功率模组电能转换效率比两电平产品更高，单位产品的电能输出能力更高，因此单价相对较高。

(2) 报告期内，功率模组按功率等级分类的主要（终端）客户

①2.5MW 产品

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入（万元）	占该功率等级产品收入比例	销售收入（万元）	占该功率等级产品收入比例	销售收入（万元）	占该功率等级产品收入比例
1	金风科技	-	167.60	100.00%	983.96	100.00%	54.72	100.00%
合计			167.60	100.00%	983.96	100.00%	54.72	100.00%

公司功率模组产品关键性能指标达国际同等水平，产品性能与质量受到金风科技认可，同时受益于 2022 年度金风科技自身在风电项目的中标规模大幅增长，导致 2022 年度对公司的采购需求提升。2023 年，因金风科技需求有所减少，公司 2.5MW 功率模组销售金额有所下降。

②1.5-2MW 产品

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入(万元)	占该功率等级产品收入比例	销售收入(万元)	占该功率等级产品收入比例	销售收入(万元)	占该功率等级产品收入比例
1	远景能源	-	366.90	55.46%	111.20	53.18%	139.91	75.27%
2	中天科技		259.07	39.16%	-	-	-	-
合计			625.97	94.62%	111.20	53.18%	139.91	75.27%

报告期内，1.5-2MW 产品的主要客户为远景能源，总体销售规模较小。2023 年，受远景能源风力发电领域对相关产品的需求增加，当期 1.5-2MW 功率模组销售收入有所增长，另外，随着储能市场的打开，向中天科技销售数量有所增长。

③1-1.5MW 产品

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入(万元)	占该功率等级产品收入比例	销售收入(万元)	占该功率等级产品收入比例	销售收入(万元)	占该功率等级产品收入比例
1	英博电气	-	168.87	10.93%	381.23	40.93%	-	-
2	恒翼能	-	178.00	11.52%	198.05	21.26%	9.23	31.31%
3	中天科技	-	210.97	13.65%	170.70	18.33%	4.87	16.51%
4	索英电气		440.86	28.53%	-	-	-	-
5	华夏天信		260.59	16.87%	99.72	10.71%	-	-
合计			1,259.29	81.50%	849.70	91.23%	14.10	47.82%

2022 年公司功率模组的业务经过前期布局，成功打开储能领域市场，向行业内知名客户实现批量供货，导致 1-1.5MW 产品销售收入在 2022 年、2023 年有所增长。

(二) 隔离方案

功率器件驱动器的基本功能之一是电气隔离，电气隔离的实现方式主要为基于耦合器件设计电气隔离电路，行业内常见隔离方案包括光隔离、磁隔离和容隔离。应用不同领域的功率器件驱动器电气隔离要求不同，光隔离、容隔离、磁隔离三种隔离方案均可以通过隔离单元电路设计满足该领域的需求。一般而言，功率器件驱动器生产商会专注于其中一种隔离方案。对于客户而言，驱动器生产商选择何种隔离器件生产产品不是其

关键的衡量指标，关键指标体现在驱动器是否能提供客户所需的功能。

隔离方案是实现驱动器隔离性能的手段，但根据应用领域设计合适的隔离方案、实现驱动器优异的性能具有较高技术门槛。

1、功率器件驱动器

报告期内，公司功率器件驱动器产品包括即插即用驱动器、驱动核、适配板和驱动电源，其中适配板、驱动电源通常与驱动核或即插即用驱动器搭配使用，并不对应具体隔离方案，因此未再按隔离方案进行区分。报告期内，公司即插即用驱动器、驱动核不同隔离方案的销售情况如下：

(1) 报告期内，功率器件驱动器按隔离方案分类的收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况如下：

项目		销售收入（万元）	收入占比	数量（万件）	单价（元/件）	毛利率
2023 年	光隔离	18,118.13	88.91%	32.39	559.32	56.35%
	磁隔离	297.39	1.46%	1.29	231.07	27.18%
	容隔离	1,961.91	9.63%	3.23	608.27	59.25%
	合计	20,377.42	100.00%	36.91	552.15	56.21%
2022 年	光隔离	16,818.82	79.42%	27.33	615.29	57.63%
	磁隔离	3,450.48	16.29%	14.62	236.07	26.06%
	容隔离	907.70	4.29%	1.12	811.09	66.11%
	合计	21,177.00	100.00%	43.07	491.69	52.85%
2021 年	光隔离	12,254.09	85.08%	22.46	545.56	61.42%
	磁隔离	2,143.39	14.88%	9.82	218.38	30.30%
	容隔离	6.10	0.04%	0.004	1,387.10	32.67%
	合计	14,403.58	100.00%	32.28	446.19	56.78%

①销售收入及占比、销售数量方面，公司即插即用驱动器、驱动核以光隔离方案为主，通过积极的研发投入，报告期内公司已同时兼具磁隔离、容隔离方案，其中磁隔离产品自 2021 年以来已实现批量供货，各期销售数量分别为 9.82 万件、14.62 万件和 1.29 万件，其中 2023 年销售数量大幅下降，主要系向巨一科技销售大幅减少所致。容隔离产品在 2021 年实现销售，并在 2022 年实现批量供货，2022 年和 2023 年销售数量分别为 1.12 万件、3.23 万件。

报告期各期公司光隔离产品收入分别为 12,254.09 万元、16,818.82 万元和 18,118.13 万元，占比分别为 85.08%、79.42%和 88.91%，其中 2022 年度占比有所下降，主要系 2021 年以来公司磁隔离、容隔离方案产品逐步实现批量出货，其中向巨一科技销售的

应用于新能源车的磁隔离产品金额较大，**2021-2022** 年度销售收入分别为 2,136.12 万元、3,446.99 万元，占公司即插即用驱动器、驱动核销售收入的比例分别为 14.83%、16.28%；**2022** 年容隔离产品收入占比上升，主要系容隔离产品成功导入瑞能电气、阳光电源、中车集团等客户，当期向其销售收入增加；**2023** 年，受磁隔离产品收入下降等因素影响，光隔离产品收入占比有所回升。

②销售单价、毛利率方面，报告期内光隔离产品为公司的主要产品，各期平均单价分别为 545.56 元/件、615.29 元/件和 **559.32 元/件**，毛利率分别为 61.42%、57.63%和 **56.35%**，保持较高水平，毛利率基本保持稳定；

磁隔离产品各期平均单价分别为 218.38 元/件、236.07 元/件和 **231.07 元/件**，毛利率分别为 30.30%、26.06%和 **27.18%**，单价及毛利率相对较低，主要系主要客户为巨一科技，新能源汽车厂商对供应商成本管控要求比较高，导致公司磁隔离方案利润空间较小；

容隔离产品自 2022 年起开始实现大批量销售，2022 年、**2023** 年，平均单价分别为 811.09 元/件、**608.27 元/件**，毛利率分别为 66.11%、**59.25%**，相对较高。**2023** 年容隔离方案单价有所下降，主要系：**A、容隔离方案主要产品为 ED-WP-CA 系列，2023 年 ED-WP-CA 系列中部分产品存在协商降价；B、向国电南瑞销售的产品单价及毛利率较低，2022 年和 2023 年国电南瑞容隔离方案产品销售收入占总容隔离方案产品收入的比例分别为 0.05%和 17.53%，拉低了 2023 年容隔离方案产品的平均单价；整体毛利率较高主要系容耦的成本相对光耦和磁耦较低。2023 年容隔离产品毛利率较 2022 年有所下降，主要系部分容隔离产品公司与客户协商降价且向毛利率较低的国电南瑞销售金额占比增加所致。国电南瑞销售单价及毛利率较低的主要原因详见本回复报告之“问题 4”之“一、1、(1)”之说明。**

综上，公司功率器件驱动器以光隔离方案为主，并已兼具磁隔离、容隔离方案，报告期内光隔离产品为公司主要产品，各期收入、单价、毛利率保持较高水平，下游客户为公司风电、光伏、工业控制等领域主要客户，磁隔离、容隔离产品分别于 2020 年、2022 年开始实现大批量销售，销售数量、收入及占比有所提升，其中磁隔离产品客户主要为巨一科技，下游应用领域主要为新能源车，整体单价、毛利率相对较低，**2023** 年，受下游需求变动影响，磁隔离产品销售数量、收入及占比均有较大幅度减少，容隔离方案产品主要客户为瑞能电气、阳光电源、国电南瑞、索英电气，报告期内单价、毛利率水平相对较高。

(2) 报告期内，功率器件驱动器按隔离方案分类的主要（终端）客户

①光隔离方案产品

序号	客户	终端客户	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			销售收入 (万元)	占该隔离方 案产品收入 比例	销售收入 (万元)	占该隔离方 案产品收入 比例	销售收入 (万元)	占该隔离方 案产品收入 比例
1	金风科技	-	2,970.44	16.39%	4,579.41	27.23%	1,499.53	12.24%
2	阳光电源	-	3,717.48	20.52%	2,820.01	16.77%	3,689.39	30.11%
3	中车集团	-	2,472.26	13.65%	1,394.44	8.29%	1,003.34	8.19%
4	瑞能电气	-	385.91	2.13%	1,067.27	6.35%	1,364.37	11.13%
5	中加特	-	606.98	3.35%	959.79	5.71%	148.02	1.21%
6	上海吉电	主要为特 变电工	45.20	0.25%	589.11	3.50%	633.74	5.17%
7	国电南瑞		1,003.65	5.54%	834.37	4.96%	235.99	1.93%
8	特变电工		876.54	4.84%	212.48	1.26%	-	-
合计			12,078.44	66.66%	12,456.88	74.07%	8,574.38	69.98%

注：上述主要客户系该隔离方案产品的各期前五大客户或覆盖收入比例80%以上的客户，下同。

上述客户的变动参见前述分电压等级产品的主要客户分析。

②磁隔离方案产品

报告期内，公司磁隔离方案产品的主要客户为巨一科技，具体如下：

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入(万元)	占该隔离方 案产品收入 比例	销售收入(万元)	占该隔离方 案产品收入 比例	销售收入(万元)	占该隔离方 案产品收入 比例
1	巨一科技	-	265.06	89.13%	3,446.99	99.90%	2,136.12	99.66%
合计			265.06	89.13%	3,446.99	99.90%	2,136.12	99.66%

③容隔离方案产品

报告期内，公司容隔离方案产品的主要客户为瑞能电气、阳光电源、国电南瑞、索英电气，具体如下：

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入(万元)	占该隔离方 案产品收入 比例	销售收入(万元)	占该隔离方 案产品收入 比例	销售收入(万元)	占该隔离方 案产品收入 比例
1	阳光电源	-	520.91	26.55%	257.31	28.35%	-	-
2	瑞能电气	-	479.29	24.43%	487.85	53.75%	-	-
3	国电南瑞	-	343.98	17.53%	0.47	0.05%	-	-
4	索英电气		341.65	17.41%	20.07	2.21%	-	-
合计			1,685.83	85.93%	765.69	84.36%	-	-

2、功率模组

隔离方案通常不用于描述功率模组的特性，功率模组产品的收入及占比、销售单价和数量、毛利率、主要客户情况参见前述分功率等级产品的相关分析。

（三）应用领域和适用产品

1、应用领域和适用产品说明

报告期内，公司功率器件驱动器产品已经广泛应用于风力发电、光伏发电、工业控制、新能源汽车等领域，对应的适用产品主要为风电变流器、光伏逆变器、矿用变频器/工业变频器、新能源汽车电驱动系统等；公司功率模组产品主要应用于风力发电、储能等领域，对应的适用产品主要为风电变流器、储能变流器等。因此，以下分析将上述产品的应用领域和适用产品维度合并分析。

2、功率器件驱动器

（1）报告期内，功率器件驱动器按应用领域和适用产品分类的收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况

应用领域和适用产品	期间	销售收入 (万元)	占各年功率 器件驱动器 收入比例	数量 (万件) [注]	单价 (元/件) [注]	毛利率
风力发电	2023 年	11,969.76	46.58%	46.43	257.80	49.78%
	2022 年	13,073.51	50.91%	48.96	267.03	52.97%
	2021 年	8,732.39	51.90%	31.63	276.05	56.98%
光伏发电	2023 年	3,529.63	13.73%	8.81	400.55	58.36%
	2022 年	2,649.89	10.32%	6.52	406.25	52.31%
	2021 年	1,921.65	11.42%	5.39	356.53	46.35%
工业控制	2023 年	3,754.57	14.61%	9.59	391.34	65.89%
	2022 年	3,587.71	13.97%	7.69	466.41	68.60%
	2021 年	1,877.15	11.16%	4.68	401.50	61.98%
新能源汽车	2023 年	368.55	1.43%	1.74	211.58	29.89%
	2022 年	3,709.24	14.44%	16.04	231.25	27.63%
	2021 年	2,373.42	14.11%	10.91	217.63	32.51%
其他	2023 年	6,076.68	23.65%	18.53	327.94	53.24%
	2022 年	2,658.77	10.35%	8.23	323.24	53.46%
	2021 年	1,921.23	11.42%	7.24	265.48	63.24%

注:上述功率器件驱动器销售数量为即插即用驱动器、驱动核、适配板以及驱动电源四类产品合计数，单价按合计数计算。

如“问题 4”所述，调整后报告期内，功率器件驱动器按应用领域和适用产品分类

的收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况：

应用领域和适用产品	期间	销售收入 (万元)	占各年功率 器件驱动器 收入比例	数量 (万件)	单价 (元/件)	毛利率
风力发电	2023 年	11,969.76	46.58%	12.24	977.83	49.78%
	2022 年	13,073.51	50.91%	12.42	1,052.36	52.97%
	2021 年	8,732.39	51.90%	9.41	928.17	56.98%
光伏发电	2023 年	3,529.63	13.73%	3.58	985.35	58.36%
	2022 年	2,649.89	10.32%	2.69	985.27	52.31%
	2021 年	1,921.65	11.42%	2.13	903.24	46.35%
工业控制	2023 年	3,754.57	14.61%	7.46	503.10	65.89%
	2022 年	3,587.71	13.97%	6.19	579.52	68.60%
	2021 年	1,877.15	11.16%	3.88	483.44	61.98%
新能源汽车	2023 年	368.55	1.43%	1.65	222.72	29.89%
	2022 年	3,709.24	14.44%	16.04	231.30	27.63%
	2021 年	2,373.42	14.11%	10.91	217.63	32.51%
其他	2023 年	6,076.68	23.65%	11.96	507.89	53.24%
	2022 年	2,658.77	10.35%	5.73	463.97	53.46%
	2021 年	1,921.23	11.42%	5.96	322.54	63.24%

报告期内，公司功率器件驱动器在风力发电、光伏发电、工业控制和新能源汽车领域收入占比较高，各期合计占功率器件驱动器销售收入的比例分别为 88.58%、89.65% 和 **76.35%**，按应用领域和适用产品分类的收入及占比、销售单价和数量、毛利率变动分析如下：

①风力发电

报告期内，公司风力发电领域的功率器件驱动器收入分别为 8,732.39 万元、13,073.51 万元和 **11,969.76 万元**，占各期功率器件驱动器收入比例分别为 51.90%、50.91% 和 **46.58%**。

2022 年风力发电领域产品销售收入较 2021 年增加 49.71%，销售数量相应增长，主要系公司对金风科技等主要客户销售增长所致。公司已成为下游风电领域客户重要功率器件驱动器供应商，2022 年随着主要客户装机量、自产风电变流器装机量以及风电中标量等增长，公司功率器件驱动器来自风力发电领域的收入大幅增加。

2023 年风力发电领域产品销售收入、销售数量略有下降，主要系向金风科技、瑞能电气销售有所下降所致。

2022 年单价较 2021 年增加 13.38%，主要系单价较高的三电平产品 ED-WP 系列和

WP21 销售数量占比由 2021 年的 34.60%增加到 2022 年的 56.21%所致。2023 年单价较 2022 年下降 7.08%，主要系本期阳光电源销售数量占比由 2022 年的 28.55%增加到 2023 年的 44.59%，阳光电源报告期内对公司采购规模较大，且其为风电变流器领域头部企业，整体议价能力较强，公司对其销售产品的单价相对较低。

2022 年风电领域毛利率较 2021 年毛利率下降，主要系 2022 年毛利率相对较低的 WP21 系列销售占比提升，毛利率相对较高的 6FSC08110 系列销售占比下降所致。WP21 系列系公司三电平产品，三电平的驱动电能转换效率比两电平产品更高，单位产品的电能输出能力更高。近年来风电与储能应用领域对大功率产品的需求增长，导致公司 WP21 系列销售额上升。虽然 WP21 系列的毛利率较 6FSC08110 系列低，但 WP21 系列的单位毛利比 6FSC08110 系列高，公司产品的竞争力进一步增强。

2023 年风力发电领域毛利率较 2022 年毛利率下降，主要系公司对阳光电源的销售占比提升，阳光电源整体议价能力较强，公司对其销售产品的毛利率相对较低。

②光伏发电

报告期内，公司光伏发电领域的功率器件驱动器收入分别为 1,921.65 万元、2,649.89 万元和 3,529.63 万元，占各期功率器件驱动器收入比例分别为 11.42%、10.32%和 13.73%。

2022 年光伏发电领域的功率器件驱动器销售收入较 2021 年增加 37.90%，主要系市场需求增长以及公司积极开拓下游客户所致，当年度对中车集团、特变电工等客户销售增幅较大。

2023 年光伏发电领域的功率器件驱动器销售收入呈上升趋势，主要系公司向中车集团、特变电工销售有较大幅度增长所致。

公司光伏发电领域功率器件驱动器 2022 年毛利率较 2021 年增加 5.96 个百分点，2022 年单价较 2021 年增加 9.08%，主要系：a、2021 年度光伏发电领域客户阳光电源的销售占比较高，由于其行业地位较高，议价能力较强，故 2021 年单价和毛利率相对较低；b、2022 年度，公司在光伏领域开发中车集团、特变电工等客户，阳光电源的销售占比下降，产品差异导致中车集团、特变电工的单价、毛利率相对较高，其销售占比的提高导致 2022 年单价、毛利率提升。

公司光伏发电领域功率器件驱动器 2023 年毛利率较 2022 年增加 6.05 个百分点，主要系：a、受部分原材料价格下降影响，当期向中车集团销售产品的整体毛利率有所

上升，此外当期向阳光电源销售的毛利率较高的具备高温性能的即插即用驱动器 PM124-E5 系列收入占比提升，导致向阳光电源销售产品的毛利率增幅较大；b、2023 年特变电工向公司直接采购的比例上升，通过上海吉电采购的比例下降，直接采购毛利率较高，导致整体毛利率上升。

③工业控制

报告期内，公司工业控制领域的功率器件驱动器收入分别为 1,877.15 万元、3,587.71 万元和 **3,754.57 万元**，占各期功率器件驱动器收入比例分别为 11.16%、13.97%和 **14.61%**。

报告期内，公司工业控制领域收入增幅较大，主要系公司产品具有较强的市场竞争力，同时积极开拓矿用变频等领域知名客户，对华夏天信、中加特等销售收入增幅较大。公司工业控制领域功率器件驱动器主要产品 HV1027P 系列关键性能指标达到国际知名厂商 PI、InPower 的同类型板级功率器件驱动器同等水平，并在华夏天信、中加特等客户处实现对国际厂商产品的替代。此外，依托公司强大的研发实力和创新能力，公司工业控制领域其他产品系列也实现了收入的增长。

公司工业控制领域功率器件驱动器 2022 年毛利率较 2021 年增加 6.62 个百分点，2022 年单价较 2021 年增加 19.87%，主要系单价和毛利率较高的 HV1027P 系列、1FSD08110 系列高压产品在 2022 年收入占比增加。HV1027P 系列、1FSD08110 系列应用于矿用防爆变频器等，对产品的电压等级和安全性要求较高，其技术难度较大，故销售单价较高，相应的毛利率也较高。

公司工业控制领域功率器件驱动器 2023 年毛利率与 2022 年毛利率相比较为稳定，2023 年单价较 2022 年下降 13.19%，主要系部分产品公司与客户协商降价所致，但因部分原材料价格有所下降，导致部分产品成本也有所降低，综合影响下，毛利率较为稳定。

④新能源汽车

报告期内，公司新能源汽车领域的功率器件驱动器收入分别为 2,373.42 万元、3,709.24 万元和 **368.55 万元**，占各期功率器件驱动器收入比例分别为 14.11%、14.44%和 **1.43%**。

报告期内，公司功率器件驱动器新能源汽车领域的客户主要为巨一科技、中车集团，其中巨一科技收入占比较高，公司向其销售的主要产品 HP1 系列的收入、销售单价和

毛利率情况如下：

单位：万元、元/件

产品	2023 年			2022 年			2021 年		
	销售收入	单价	毛利率	销售收入	单价	毛利率	销售收入	单价	毛利率
HP1 系列	265.06	219.57	23.82%	3,446.99	235.95	26.03%	2,127.18	217.09	29.99%

2022 年度，新能源汽车的功率器件驱动器销售收入大幅增长，主要系公司与巨一科技的合作逐步加深，同时下游配套的终端车型销量增加，巨一科技自身业务也快速发展，对公司产品需求有所增长。2023 年，受配套的下流 A00 级新能源车需求下降影响，公司新能源汽车领域产品销售收入降幅较大。

HP1 系列整体毛利率较低，主要系新能源汽车行业对成本较为敏感，上游驱动器产品等原材料利润空间相对较小。2022 年 HP1 系列毛利率较 2021 年度下降 3.97 个百分点，主要系 2022 年公司对 HP1 系列的部分产品进行升级，增加了电流采样功能，新增的电流传感器使得单位成本增加 36 元左右，导致单位成本上升，同时，公司对客户提高了相应产品的报价，单位售价也上升，但由于单位成本上升的幅度更大，故 2022 年 HP1 系列毛利率有所下降。2023 年 HP1 系列毛利率较 2022 年度下降 2.21 个百分点，主要系公司与巨一科技就 HP1 系列产品协商降价及产品结构变动所致。

(2) 报告期内，功率器件驱动器按应用领域和适用产品分类的主要（终端）客户

报告期内，公司功率器件驱动器主要应用领域风力发电、光伏发电、工业控制和新能源汽车的主要（终端）客户相关销售情况如下：

①风力发电

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入 (万元)	占该应用领域收入比例	销售收入 (万元)	占该应用领域收入比例	销售收入 (万元)	占该应用领域收入比例
1	金风科技	-	3,660.47	30.58%	5,932.43	45.38%	1,495.99	17.13%
2	阳光电源	-	4,915.09	41.06%	3,248.27	24.85%	3,899.12	44.65%
3	瑞能电气	-	887.23	7.41%	1,785.56	13.66%	1,703.16	19.50%
4	中车集团	-	1,077.41	9.00%	911.66	6.97%	840.62	9.63%
合计			10,540.20	88.06%	11,877.92	90.85%	7,938.89	90.91%

报告期内，风力发电领域主要客户的功率器件驱动器销售收入变动分析如下：

A、金风科技

金风科技风力发电领域的功率器件驱动器 2022 年销售收入大幅增加，2023 年金风科技收入有所下降，变动原因详见本问询函回复“问题 4.关于销售与客户”之“一”之

“1、功率器件驱动器”之“(1) 风力发电领域”说明。

B、阳光电源

2021年-2022年，阳光电源风力发电领域的功率器件驱动器销售收入基本保持稳定，**2023年，销售收入有较大幅度增加**，变动原因详见本问询函回复“问题 4.关于销售与客户”之“一”之“1、功率器件驱动器”之“(1) 风力发电领域”说明。

C、瑞能电气

瑞能电气**2023年销售收入有所下降**，变动原因详见本问询函回复“问题 4.关于销售与客户”之“四”之说明。

D、中车集团

报告期内，中车集团功率器件驱动器销售收入逐年上升，主要系公司与中车集团的合作逐步加深，同时中车集团自身业务扩张，相应采购需求增加所致。

②光伏发电

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入(万元)	占该应用领域收入比例	销售收入(万元)	占该应用领域收入比例	销售收入(万元)	占该应用领域收入比例
1	中车集团	-	1,659.68	47.02%	772.74	29.16%	153.01	7.96%
2	上海吉电	主要为特变电工	57.36	1.62%	760.82	28.71%	817.85	42.56%
3	特变电工	-	1,096.67	31.07%	257.03	9.70%	-	-
4	阳光电源	-	606.90	17.19%	696.95	26.30%	855.29	44.51%
合计			3,420.60	96.91%	2,487.54	93.87%	1,826.15	95.03%

A、中车集团

报告期内，中车集团光伏发电领域的功率器件驱动器销售收入逐年上升，主要系公司与中车集团的合作逐步加深，同时中车集团自身业务扩张，相应采购需求增加所致，详见本题之“一”之“(一) 电压等级和产品性能”之“2、功率器件驱动器”之说明。

B、特变电工/上海吉电

报告期内，上海吉电终端客户主要为特变电工，特变电工与上海吉电合计光伏发电领域的功率器件驱动器销售收入整体呈上升趋势，主要原因详见本题之“一”之“(一) 电压等级和产品性能”之“2、功率器件驱动器”之说明。

C、阳光电源

阳光电源 2022 年、2023 年销售收入保持相对平稳，主要变动原因详见本问询函回复之“问题 4.关于销售与客户”之“四”之说明。

③工业控制

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例
1	中加特	-	885.85	23.59%	1,191.05	33.20%	190.06	10.12%
2	华夏天信	-	1,133.49	30.19%	881.68	24.57%	299.87	15.97%
3	武汉科琪	主要为华夏天信	372.87	9.93%	277.11	7.72%	444.06	23.66%
4	富世佳兴	主要为大维高新	207.76	5.53%	226.66	6.32%	219.54	11.70%
5	伟创电气	-	279.12	7.43%	177.56	4.95%	120.31	6.41%
合计			2,879.08	76.68%	2,754.05	76.76%	1,273.83	67.86%

A、中加特

报告期内，中加特工业控制领域的功率器件驱动器销售收入总体呈上升趋势。公司于 2020 年四季度开始向其批量发货，2021-2022 年整体呈快速增长趋势，2023 年略有下降，主要原因详见本题之“一”之“（一）电压等级和产品性能”之“2、功率器件驱动器”之说明。

B、武汉科琪/华夏天信

报告期内，华夏天信工业控制领域的功率器件驱动器销售收入整体呈上升趋势，主要原因详见本题之“一”之“（一）电压等级和产品性能”之“2、功率器件驱动器”之说明。

④新能源汽车

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例
1	巨一科技	-	265.06	71.92%	3,446.99	92.93%	2,136.12	90.00%
合计			265.06	71.92%	3,446.99	92.93%	2,136.12	90.00%

报告期内，巨一科技应用于新能源汽车的功率器件驱动器对应的终端车型情况如下：

配套车型	公司向巨一科技销售收入（万元）			终端车型销量（万辆）[注]		
	2023 年	2022 年	2021 年	2023 年	2022 年	2021 年
江淮思皓花仙子 E10X	41.70	1,264.35	1,188.30	0.77	4.96	3.62
奇瑞小蚂蚁	180.71	2,074.04	691.83	2.97	9.57	7.70

小计	222.41	3,338.39	1,880.13	3.74	14.53	11.32
占公司向巨一科技销售功率器件驱动器收入比例	83.91%	96.85%	88.02%	-	-	-

注：终端车型销量数据来自 MarkLines

报告期内，公司与巨一科技的合作逐步加深，2022 年下游配套的终端车型销量增加，巨一科技自身业务也快速发展，对公司产品需求有所增长；2023 年，因下游配套的终端车型销量大幅下降，巨一科技需求减少，当期公司向巨一科技销售金额降幅较大。

3、功率模组

①报告期内，功率模组按应用领域和适用产品分类的收入及占比、销售单价和数量、毛利率情况如下：

项目		销售收入 (万元)	占功率模组收入比例	数量(台)	单价 (万元/台)	毛利率
2023 年	风力发电	569.45	23.71%	550	1.04	25.55%
	储能	1,767.49	73.60%	1,583	1.12	18.88%
	其他	64.48	2.69%	39	1.65	31.98%
	合计	2,401.41	100.00%	2,172	1.11	20.81%
2022 年	风力发电	1,151.94	53.95%	448	2.57	27.76%
	储能	968.81	45.37%	629	1.54	16.59%
	其他	14.49	0.68%	17	0.85	30.46%
	合计	2,135.24	100.00%	1,094	1.95	22.71%
2021 年	风力发电	214.74	78.37%	210	1.02	-3.36%
	储能	43.48	15.87%	29	1.50	17.49%
	其他	15.79	5.76%	29	0.54	-17.62%
	合计	274.00	100.00%	268	1.02	-0.88%

A、风力发电

2022 年，发行人功率模组销售收入增加较多，主要系发行人在金风科技应用于风电领域的产品销售收入增长所致；2023 年，公司向金风科技销售功率模组收入减少，当期公司风力发电领域功率模组销售收入有所下降。

2022 年，发行人功率模组的销售单价增加较多，主要系：销售单价较高的 2.5MW 级的功率模组的销售占比较高，提升了总体销售单价；2023 年，公司功率模组的销售单价有所下降，主要系当期风电领域金风科技需求有所下降，销售单价较高的 2.5MW 功率模组的销售占比降低所致。

2021 年功率模块的毛利率较低，2022 年毛利率较高，主要系：2022 年度公司功率模块业务经过前期布局，成功打开市场，导致 2022 年 2.5MW 和 1-1.5MW 功率模块销售收入大幅增加，单位人工成本和单位制造费用下降所致；**2023 年，风力发电应用领域功率模块毛利率较 2022 年有所下降，主要系金风科技销售收入占公司功率模块风力发电领域销售收入的比重由 2022 年的 85.89%下降至 2023 年的 29.43%，向金风科技销售的主要为 2.5MW 的功率模块产品，毛利率较高，导致 2023 年风力发电应用领域功率模块毛利率有所下降。**

B、储能

2022 年、**2023 年**储能领域功率模块销售收入增长较快主要系储能领域下游市场增速较快，同时公司积极开拓储能领域客户，2022 年起向行业内知名客户实现批量销售。

2023 年，储能领域功率模块销售毛利率有所提高，主要系当期使用国产功率模块进一步增加，直接材料成本下降，同时随着功率模块整体产量提高，单位人工及制造费用有所下降所致。

②报告期内，功率模块按应用领域和适用产品分类的主要（终端）客户

报告期内，公司的功率模块收入来源主要为风电领域和储能领域，上述应用领域销售收入占报告期各期模组销售总收入的 90%以上。功率模块主要应用领域的主要（终端）客户相关销售情况如下：

A、风力发电

序号	客户	终端客户	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例
1	金风科技	-	167.60	29.43%	989.45	85.89%	54.72	25.48%
2	远景能源	-	366.90	64.43%	111.20	9.65%	139.91	65.15%
小计			534.50	93.86%	1,100.65	95.54%	194.63	90.63%

公司自开始研制功率模块产品，即从风电领域开始切入，报告期内，公司在风电领域的功率模块产品逐步进入成熟阶段。公司的功率模块产品，获得风电领域主要客户金风科技和远景能源等客户的认可，功率模块产品实现批量销售。

B、储能

序号	客户	终端客户	2023 年		2022 年		2021 年	
			销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例	销售收入（万元）	占该应用领域收入比例

1	英博电气	-	168.87	9.55%	381.23	39.35%	-	-
2	恒翼能	-	178.00	10.07%	198.05	20.44%	9.23	21.23%
3	中天科技	-	470.04	26.59%	170.70	17.62%	4.87	11.19%
4	华夏天信-	-	260.59	14.74%	99.72	10.29%	-	-
5	坎德拉	-	-	-	55.26	5.70%	14.00	32.20%
6	索英电气	-	440.86	24.94%	-	-	-	-
小计			1,518.36	85.91%	904.96	93.40%	28.10	64.62%

报告期内储能领域功率模组收入变动详见本题之“一”之“(一)电压等级和产品性能”之“3、功率模组”之说明。

二、结合(1)及市场竞争等量化分析单价变动的原因,与同期市场价格对比情况,高压和中压产品销售单价变动趋势不一致的原因

(一) 结合(一)及市场竞争等量化分析单价变动的原因

公司主要产品与 PI、英飞凌、赛米控等细分领域的国际头部企业存在竞争关系,国际竞争对手在综合实力、产品系列齐全性、新产品开发经验及研发能力、技术储备、销售渠道和市场声誉等方面较公司仍存在一定优势。因此,公司预计在未来较长时间内将继续追赶国际先进企业,整体处于持续竞争及替代过程。目前公司、联研国芯、青铜剑技术、落木源基于多年技术研发和应用积累,逐步在功率器件驱动器中高压应用领域占据优势,公司相关产品在部分应用领域替代 PI、赛米控、英飞凌等公司产品,推动了功率器件驱动器国产化进程,在当前的市场供需和市场竞争中保持一定的优势。

报告期内,公司主要产品受市场竞争及产品结构等因素影响,销售单价呈现一定的波动。公司功率器件驱动器产品主要包括驱动核、即插即用驱动器、适配板和驱动电源,四类产品的销售单价差异较大,因此四类产品的结构占比是影响功率器件驱动器的最重要因素。报告期内,功率器件驱动器中高压产品的单价波动分析详见本问题之“(三)高压和中压产品销售单价变动趋势不一致的原因”之说明。

(二) 单价与同期市场价格对比情况

公司的功率器件驱动器、功率模组产品主要系根据下游客户的不同应用需求自主开发、生产,市场上同类产品生产厂家基于商业保密需要,通常也根据客户的实际需求提供产品报价,不会公开披露批量销售的产品市场价格。结合下游客户审价流程及下游主要客户对采购价格的确认,公司产品价格具备合理性,具体如下:

1、公司主要下游客户均为行业知名企业,具有严格的供应商审核及定价标准,保

障采购价格在合理的市场价区间

公司的下游客户主要为风电、光伏、工业控制等领域的知名企业，如金风科技、阳光电源、瑞能电气、中车集团等企业，下游客户对供应商导入、产品定价原则均有严格的标准。公司与下游客户的定价原则主要包括两个方面：（1）产品性能是客户的首要考量，客户对公司产品经过样品验证及小批量装机测试后，保证产品性能满足其对应用场景、电压等级、拓扑结构、性能指标等方面的要求后，客户根据实际需求量向公司询价；（2）公司根据自身产品的研制成本、合理利润空间等，并充分考虑客户合作背景、潜在市场空间等因素向客户报价，客户根据市场比价情况、产品历史价格、合作周期等因素与公司主要通过商业谈判确定批量采购价格。因此，客户与公司的总体定价原则考量因素较多，且经客户的严格审核，保障产品价格合理的市场价区间。

2、根据主要客户的访谈确认，其向公司采购产品的价格和市场价格基本相当

由于下游客户对不同供应商的采购价格为商业机密，其无法告知竞品的具体价格。经主要客户访谈确认，其向公司采购产品的价格和市场价格基本相当。

由于产品销售规模不同，价格也存在较大差异，如前所述，同类产品大批量销售的价格信息较难获取，为保障价格的可比性，公司通过向代理商询价方式获取同类产品相关报价信息。综合已获取的部分产品价格信息，公司产品与市场上国际厂商同类产品的价格不存在显著差异，部分略低于同类产品，主要系公司在矿用变频等领域通过产品定价推动国产替代进程等所致。价格比较情况具体如下：

单位：元/件

类别	公司产品[注 1]	报告期平均销售价格	可比产品报告期单价范围[注 2]	价格差异情况
即插即用驱动器	系列十	766.27	707.96-929.20	在 PI 产品价格范围内，价格与 PI 产品价格下限相近，在矿用变频领域的主要客户处替代 PI 产品，通过产品定价推动替代进程
	系列十二	790.54	840.71-973.45	
驱动核	系列二、系列一、系列五	831.02	530.97-876.11	在 PI 产品价格范围内，不存在较大差异，公司产品具有较强市场竞争力，价格与 PI 产品价格上限相近
	系列十三	175.04	132.74-212.39	

注 1：上述公司产品系根据获取报价的 PI 产品对应的公司可比产品，报告期上述公司产品销售收入占公司功率器件驱动器收入比例为 57.56%，系公司代表性产品；

注 2：上述可比产品单价范围来源于公司向 PI 产品代理商的询价，并将其换算为不含税价格；可比产品分别为 PI 的 1SP0335、1SP0635、2SP0115、2SC0435T，同时为保证与公司产品的可比性，部分可比产品因单个产品的性能差异由多个产品组合进行比较。

综上，结合下游客户审价流程、主要客户对采购价格的确认以及部分产品与同类产品市场价的对比，公司产品对主要客户的销售单价具备合理性，与市场价不存在显著差

异。

（三）高压和中压产品销售单价变动趋势不一致的原因

报告期内，高压和中压功率器件驱动器的销售单价及变动情况如下：

单位：元/件

电压等级	产品类别	2023 年			2022 年			2021 年	
		收入占比	单价	单价变动比例	收入占比	单价	单价变动比例	收入占比	单价
高压	驱动核	55.09%	692.72	-9.03%	57.55%	761.50	22.95%	45.59%	619.34
	即插即用驱动器	23.57%	437.71	-22.14%	21.74%	562.20	-36.11%	38.41%	880.01
	适配板	16.79%	85.21	7.27%	16.95%	79.44	28.46%	12.83%	61.84
	驱动电源	4.54%	437.18	-3.48%	3.76%	452.95	3.94%	3.17%	435.80
	小计	100.00%	293.38	-1.45%	100.00%	297.68	-1.16%	100.00%	301.17
中压	即插即用驱动器	18.58%	340.87	37.12%	49.61%	248.60	5.88%	40.68%	234.79
	驱动核	62.01%	561.77	-5.97%	38.58%	597.43	43.17%	46.95%	417.28
	适配板	19.41%	132.84	-4.82%	11.81%	139.57	12.38%	12.37%	124.19
	小计	100.00%	321.56	12.14%	100.00%	286.74	10.51%	100.00%	259.48

注：单价按即插即用驱动器、驱动核、适配板以及驱动电源四类产品数量独立计算。

如“问题 4”所述，调整后报告期内，高压和中压功率器件驱动器的销售单价及变动情况如下：

单位：元/件

电压等级	产品类别	2023 年			2022 年			2021 年	
		收入占比	单价	单价变动比例	收入占比	单价	单价变动比例	收入占比	单价
高压	驱动核（含适配板）	71.89%	903.88	-8.31%	74.51%	985.78	24.21%	58.42%	793.67
	即插即用驱动器(含驱动电源)	28.11%	521.97	-20.84%	25.49%	659.40	-30.79%	41.58%	952.72
	小计	100.00%	749.68	-14.35%	100.00%	875.32	2.63%	100.00%	852.87
中压	驱动核（含适配板）	81.42%	737.58	-5.47%	50.39%	780.22	47.98%	59.32%	527.23
	即插即用驱动器	18.58%	340.87	37.12%	49.61%	248.60	5.88%	40.68%	234.79
	小计	100.00%	606.44	60.19%	100.00%	378.58	8.19%	100.00%	349.93

报告期内，2022 年高压产品单价上升 2.63%，中压产品单价上升 8.19%，2023 年高压产品单价下降 14.35%，中压产品单价上升 60.19%，单价变动趋势不一致，主要系产品结构变动所致，具体如下：

2022 年高压功率器件驱动器单价较 2021 年增加 22.45 元/件，上升 2.63%，主要系：单价相对较高的驱动核（含适配板）、即插即用驱动器（含驱动电源）的销售数量占比分别上升与下降，趋势相抵消，从而导致平均单价相对平稳；2022 年中压功率器件驱动器单价较 2021 年增加 28.65 元/件，上升 8.19%，主要系：单价较高的驱动核（含适

配板) ED-WP 系列、ED-NPC 系列的销售数量及占比增加所致, 销售数量占比由 2021 年的 42.29%增加至 2022 年的 65.33%。

2023 年高压功率器件驱动器单价降低 14.35%, 主要系公司对金风科技销售的产品单价较高, 本期对金风科技销售的高压功率器件驱动器的销售金额占高压功率器件驱动器占比由 35.92%下降至 21.08%; 同时受金风科技主要产品系列协商降价, 导致对其销售的产品单价较 2022 年度有所下降; 2023 年中压功率器件驱动器单价较 2022 年增加 227.86 元/件, 上升 60.19%, 主要系当期公司新能源汽车领域收入有所下降, 公司向巨一科技销售的即插即用驱动器销售单价相对较低, 当期其销售占比下降, 同时公司对中车集团、国电南瑞、特变电工等客户销售的产品单价相对较高, 当期销售数量占比提升所致。

综上所述, 报告期内, 高压和中压功率驱动器产品的销售单价主要受产品结构的影响, 单价波动趋势不一致与产品结构匹配, 符合发行人实际经营情况。

三、功率器件驱动器高中低压产品及模组产品之间的关系, 主要客户前述产品的销售数量、金额、占比及变动情况, 下游市场对各类细分产品需求的替代、变动情况及趋势; 结合前述情况分析各类细分产品销量变动的原因, 与同行业公司对比情况及差异原因;

(一) 功率器件驱动器高中低压产品及模组产品之间的关系

功率模组作为电力电子变流装置的核心部件, 是一个完整的功率变换单元, 其同时集成功率器件、功率器件驱动器、母排、电容、散热器等元件, 主要应用于中高功率场景。功率等级 (MW) 是衡量功率模组产品性能的重要因素之一, 功率等级越高的功率模组单位体积可输出功率更高。

功率器件驱动器是功率模组的核心组成部件之一, 根据驱动的功率器件电压等级不同, 电压范围一般划分为三类: 低压 (600V 以下)、中压 (600V-1,200V)、高压 (1,700V-6,500V)。

功率器件驱动器与功率模组之间没有直接明确的对应关系, 功率模组的生产一般是在综合考虑性能、成本等因素后, 根据终端应用商的系统要求来选择相应的功率器件驱动器。

(二) 主要客户前述产品的销售数量、金额、占比及变动情况, 下游市场对各类细分产品需求的替代、变动情况及趋势

1、主要客户前述产品的销售数量、金额、占比及变动情况

报告期内，发行人功率器件驱动器、功率模组的主要客户（**报告期两类产品合计收入前五大客户**）包括金风科技、阳光电源、巨一科技、中车集团、瑞能电气，上述客户功率器件驱动器、功率模组的销售金额合计分别为 11,476.35 万元、18,213.82 万元**和 14,351.26 万元**，占当期功率器件驱动器、功率模组合计销售额的比例为 67.11%、65.48%**和 51.07%**。上述客户功率器件驱动器、功率模组的销售数量、金额及占比情况如下：

项目		电压	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
			销售金额 (万元)	占比 (%)	销售数量 (件) 【注】	销售金额 (万元)	占比 (%)	销售数量(件) 【注】	销售金额 (万元)	占比 (%)	销售数量(件) 【注】
金风科技	功率器件驱动器	高压	3,660.29	88.63	114,716.00	5,932.43	84.81	198,086.00	1,495.99	92.09	21,146.00
		中压	302.08	7.31	7,218.00	72.90	1.04	1,196.00	73.74	4.54	1,173.00
	功率模组	-	167.60	4.06	40.00	989.45	14.15	236.00	54.72	3.37	13.00
	小计		4,129.97	100.00	121,974.00	6,994.77	100.00	199,518.00	1,624.45	100.00	22,332.00
阳光电源	功率器件驱动器	高压	4,716.76	85.42	213,577.00	2,771.82	70.26	134,050.00	2,412.65	50.72	120,381.00
		中压	805.22	14.58	12,389.00	1,173.40	29.74	26,658.00	2,344.56	49.28	62,647.00
	小计		5,521.99	100.00	225,966.00	3,945.23	100.00	160,708.00	4,757.21	100.00	183,028.00
巨一科技	功率器件驱动器	中压	265.06	100.00	12,072.00	3,446.99	100.00	146,091.00	2,136.12	100.00	98,035.00
	小计		265.06	100.00	12,072.00	3,446.99	100.00	146,091.00	2,136.12	100.00	98,035.00
中车集团	功率器件驱动器	高压	1,295.79	37.72	51,762.00	933.42	46.25	39,900.00	608.54	48.47	18,813.00
		中压	2,139.36	62.28	55,957.00	1,084.63	53.75	34,863.00	646.88	51.53	20,936.00
	功率模组	-	-	-	-	2.04	0.10	1.00	-	-	-
	小计		3,435.16	100.00	107,719.00	2,020.09	100.00	74,764.00	1,255.42	100.00	39,749.00
瑞能电气	功率器件驱动器	高压	887.23	88.80	26,176.00	1,785.56	98.83	72,505.00	1,663.51	97.67	86,401.00
		中压	111.85	11.20	3,801.00	21.20	1.17	675.00	39.65	2.33	699.00
	小计		999.08	100.00	29,977.00	1,806.76	100.00	73,180.00	1,703.16	100.00	87,100.00
合计			14,351.26	51.07	497,708.00	18,213.82	65.48	654,261.00	11,476.35	67.11	430,244.00

注：按照所有形态产品独立计算销售数量（即功率器件驱动器销量等于即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源销售数量加计）。

由上表可知，发行人功率器件驱动器、功率模组的上述主要客户中仅金风科技存在同时批量采购功率器件驱动器和功率模组的情况，其他四家客户主要采购功率器件驱动器。

（1）金风科技

报告期内，金风科技功率器件驱动器和功率模组销售金额、数量整体呈上升趋势，2023 年有所下降，主要系金风科技市场需求变动所致，详见本问询函回复之“问题 4. 关于销售与客户”之“四”所述。

（2）阳光电源

2022 年度，发行人对阳光电源中压功率器件驱动器销售收入逐年下降主要系阳光电源产品结构调整，原采用中压方案的部分产品又转向高压产品，且 2022 年金风科技使用自产风电变流器增加后，向公司直接采购功率器件驱动器增加，同时其向阳光电源采购变流器减少，从而导致公司销售给阳光电源的功率器件驱动器收入下降。

2023 年，发行人对阳光电源功率器件驱动器销售收入增长，主要系阳光电源当期自身业务规模快速增长，使用公司功率器件驱动器对应主要整机客户装机量相应上升，从而对公司功率器件驱动器需求增加所致。

（3）巨一科技

发行人对巨一科技销售的产品均为中压产品，2022 年销售金额、数量增加，主要系：巨一科技的新能源汽车电机电控零部件出货量逐年增长，需求增加所致；2023 年，发行人对巨一科技销售的功率器件驱动器销售金额及销售数量较少，主要受当期公司配套的主要终端车型“小蚂蚁”（奇瑞汽车）、“思皓 E10X”（江淮汽车）需求下降影响。

（4）中车集团

报告期内，发行人对中车集团高、中压产品的销售金额及数量整体呈上升趋势，主要系：中车集团总体业务增长，采购需求增加所致。

（5）瑞能电气

2023 年，发行人对瑞能电气高压产品的销售收入下降，主要系瑞能电气风电变流器生产需求变动的的影响。

2、下游市场对各类细分产品需求的替代、变动情况及趋势

2021 年度，阳光电源采购的产品从高压转向中压，主要原因是：根据客户的需求和行业技术的发展，应用于风电领域的功率器件驱动器由两电平逐步转换为三电平，在转换初期，发行人给客户提供了中压三电平产品方案，最终部分被客户采纳。

2022 年度开始，阳光电源采购的产品从中压转向高压，主要原因是：三电平的风电变流器在效率及电能质量方面的优势快速成为主流方案，但随着风电单机容量的提升，其选择的驱动方案又转回高压方案，由高压两电平发展到高压三电平。

三电平的驱动电能转换效率比两电平产品更高，单位产品的电能输出能力更高，近年来风电与储能领域对大功率产品的需求增长，导致下游应用领域对三电平产品的需求增加。

（三）结合前述情况分析各类细分产品销量变动的原因，与同行业公司对比情况及差异原因

1、各类细分产品销量及变动情况

报告期内，功率器件驱动器、功率模组的销售数量及变动情况如下：

项目	电压	2023 年度		2022 年度		2021 年度
		销售数量（件） 【注】	变动（%）	销售数量（件） 【注】	变动（%）	销售数量（件） 【注】
功率器件驱动器	高压	591,964.00	6.68	554,875.00	78.22	311,351.00
	中压	259,122.00	-18.90	319,508.00	11.30	287,066.00
	小计	851,086.00	-2.66	874,383.00	46.12	598,417.00
功率模组	-	2,172.00	98.54	1,094.00	308.21	268.00

注：按照所有形态产品独立计算销售数量（即功率器件驱动器销量等于即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源销售数量加计）。

（1）高压产品

2022 年以来，发行人高压产品的销售数量增加较多，主要系：金风科技、中车集团、阳光电源等客户因需求增加，采购数量增加所致。

（2）中压产品

2022 年，发行人中压产品的销售数量增加较多，主要系：巨一科技、中车集团等客户因需求增加，采购数量增加所致。

2023 年，发行人中压产品的销售数量有所下降，主要系 A00 级新能源车市场需求放缓，巨一科技中压产品采购量降低的影响。

（3）功率模组

2022 年度以来，发行人功率模组产品的销售数量增加较多，主要系：发行人功率模组向金风科技、英博电气、中天科技、索英电气等行业内知名客户批量供货，销量快速增长。

2、与同行业公司的对比情况

发行人针对功率器件驱动器、功率模组业务分别选定了同行业可比上市公司，并选取类似业务的收入进行对比，由于相关上市公司仅披露了类似业务的收入，未披露可比业务的销量，故选取类似业务的收入及波动情况与同行业可比公司进行对比，详见本题之“六”之“（二）与同行业可比上市公司对比情况”。

四、功率半导体检测设备销售单价大幅增长、销售数量逐年减少的原因，产品是否存在竞争力不足的情形，相关收入的持续性

报告期内，功率半导体检测设备的销售单价、销售数量和销售金额情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变化率（%）	数值	变化率（%）	数值
销售金额（万元）	2,545.93	483.01	436.69	13.15	385.93
数量（台）	31.00	520.00	5.00	-28.57	7.00
单价（万元/台）	82.13	-5.97	87.34	58.41	55.13

公司对功率半导体检测设备的定价原则主要结合产品成本、产品价值和市场需求情况综合考虑。公司为保持市场竞争力，持续升级功率半导体检测设备功能，根据客户需求增加相应的配置，平均销售单价随产品功能提升或配置增加而上升。2022 年功率半导体检测设备销售单价大幅增长的原因主要系 2022 年公司对功率半导体检测设备进行进一步升级，加之部分客户选配探头、示波器等单价较高的材料，导致检测设备所需要使用的材料成本也进一步增加，故销售单价增长较多，公司功率半导体检测设备单位成本中，仪器工具、示波器平均单位成本由 2.35 万元上升至 22.43 万元，仪器工具中主要为探头；2023 年，平均售价较为平稳。

报告期内，公司功率半导体检测设备的产量、销量、库存商品和发出商品情况如下所示：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
产量（台）	29	17	10
销售数量（台）	31	5	7
库存商品数量（台）	9	3	1
发出商品待验收数量（台）	4	12	2

2022 年度，公司的功率半导体检测设备销量降低的主要原因为检测设备存在一定验收周期，2022 年末待验收的设备数量增加；2022 年度，发行人发出待验收的功率半导体检测设备增加较多，为未来功率半导体检测设备持续产生销售收入提供了重要的基础。2023 年度，公司共计 31 台功率半导体检测设备完成验收，公司功率半导体检测设备不存在竞争力不足的问题，收入具有可持续性。

五、服务及其他业务的具体流程、服务内容、交付形式、核心技术运用情况，与主营业务的关系及相关收入及变动的匹配性；服务及其他业务、其他业务收入具体构成及金额，报告期内对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率情况，定价依据及公允性，收入变动较大的原因；

（一）服务及其他业务的具体流程、服务内容、交付形式、核心技术运用情况，与主营业务的关系及相关收入及变动的匹配性

报告期内，公司服务及其他业务主要包括服务及配件销售，服务主要包括测试服务、技术开发服务和维修服务，服务及配件销售的具体流程、服务内容、交付形式如下：

服务类型	具体流程	服务内容	交付形式	核心技术
测试服务	销售和客户对接确定需求→确定测试服务内容→签订测试服务合同→销售发起申请流程并审批→销售内勤下单→FAE 安排测试工作→测试完成提供测试报告→测试验收单提交客户签收→开票→收款	双脉冲测试、开关特性测试、关断特性测试、短路测试等	测试报告	测试服务为基于公司驱动测试技术、功率半导体电流测试技术和相差校准技术等核心技术为客户提供驱动测试、模组测试、功率半导体测试服务
技术开发服务	销售和客户对接确定需求→确定服务内容→签订服务合同→销售内勤下单→开发项目组安排开发工作→提供研发样品或图纸资料→验收单提交客户签收→开票→收款	功率系统核心部件开发、功率系统核心部件设计等	完成功率板设计、验证，提供原理样机和相关技术文件	技术开发服务为基于公司多年产品、方案、设备开发的核心技术积累，利用包括信号隔离传输技术、数字驱动技术、智能故障管理技术等多项核心技术提供的服务
维修服务	销售和客户对接确定需求→确定服务内容→收到客户需维修的产品→维修人员拆机分析→确定维修替换物料→销售提供报价给客户→客户下单签订合同→销售内勤下单→维修完成核算费用→维修成品发货给客户→产品签收签署回签单→开票→收款	对客户的功率系统核心部件进行维修	维修完成的功率系统核心部件	维修服务为基于公司多年功率半导体在复杂实际工况的应用技术积累为客户提供部件级产品维修，是属于公司智能故障管理技术、结温估算、控制及散热技术等核心技术的拓展应用
配件	销售和客户对接确定需求→确定需求产品→提供报价→客户下单签订合同→销售内勤下单→开票→收款	销售配件	配件	配件多为搭配公司产品使用，与公司的驱动器方案、功率模组产品或功率半导体检测设备相适配，充分体现公司元器件选型、测试验证的能力
测试系统集成	销售和客户对接确定需求→确定需求产品→提供报价→客户下单签订合同→销售内勤下单→安装调试验收单提交客户签收→开票→收款	销售测试系统集成	测试系统集成设备	测试系统集成为基于公司功率系统检测设备、功率半导体电流测试技术为客户提供负责测试系统功能设计、多元设备集成服务。测试系统集成充分发挥公司功率器件测试能力、功率系统核心部件相关核心技术、功率半导体检测设备的技术优势

公司销售的配件多为搭配公司主要产品使用，与公司主要产品的变动不具有较强的相关性。报告期内，配件的营业收入与主要产品的变动比例如下：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
配件	817.24	28.60%	635.48	82.33%	348.53
功率系统核心部件和功率半导体检测设备	30,646.53	8.48%	28,251.05	61.57%	17,485.77

公司提供的服务主要系测试服务、技术开发服务和维修服务，报告期内服务收入变动较大主要系技术开发服务、测试服务等为偶发性业务，与主营业务收入的变动不具有较强的相关性，服务收入总体规模较小，对生产经营的影响较小。

报告期内公司测试系统集成业务主要系基于公司功率系统检测设备、功率半导体电流测试技术为客户提供负责测试系统功能设计、多元设备集成服务，为偶发性业务，与主营业务收入的变动不具有较强的相关性，对生产经营的影响较小。

（二）服务及其他业务、其他业务收入具体构成及金额，报告期内对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率情况，定价依据及公允性，收入变动较大的原因

报告期内，公司服务及其他、其他业务收入情况如下：

单位：万元

项目		2023 年度	2022 年度	2021 年度
服务及其他业务	配件	817.24	635.48	348.53
	服务	238.86	213.81	80.09
	测试系统集成	342.04	-	-
	小计	1,398.13	849.29	428.62
其他业务收入	材料及废料销售	14.72	1.24	124.34

报告期内，公司服务及其他收入的增长主要来自配件收入的增加，此外，2023 年还受测试系统集成业务带来的收入增长；服务及其他收入作为公司主营业务的协同部分，主要出于维护客户关系或开发潜在客户目的开展，报告期各期收入占比均未超过 5%，规模相对较小。

其他业务收入主要系材料及废料销售，2021 年其他业务收入较高，主要系 2021 年对外销售了部分生产需求较少的原材料所致。

1、服务及其他业务

报告期内，服务及其他对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率情况如下：

单位：万元、%

序号	客户	2023 年			2022 年			2021 年		
		金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率

序号	客户	2023 年			2022 年			2021 年		
		金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率
1	国电南瑞	399.10	28.55	15.41	97.55	11.49	18.99	24.50	5.72	28.28
2	远景能源有限公司	72.27	5.17	42.25	75.13	8.85	-39.19	44.78	10.45	-33.66
3	英博电气	125.83	9.00	26.74	71.87	8.46	-3.22	4.42	1.03	34.50
4	金风科技	-	-	-	125.27	14.75	67.99	2.13	0.50	56.80
5	追日电气	33.78	2.42	19.31	79.82	9.40	13.58	3.40	0.79	17.91
6	浙江大学绍兴研究院	342.04	24.46	7.64	-	-	-	-	-	-
合计		973.01	69.59	16.27	449.64	52.94	18.41	79.23	18.48	-6.07

报告期内公司服务及其他的主要客户之间单价及毛利率存在较大差异，主要系：（1）公司对服务的定价主要基于提供服务所涉及技术复杂程度及实施难度，不同客户的需求差异影响定价和成本，进而影响毛利率水平，因此各客户的服务毛利率存在一定差异；（2）公司销售的配件种类较多、同类配件的规格也存在较大差异，向各客户销售产品结构不同。其中 2021-2022 年，远景能源毛利率较低，主要系考虑到远景能源的市场地位，公司为主动加强与远景能源的合作，对服务进行了部分让利；（3）公司向浙江大学绍兴研究院销售的测试系统集成，外购件占比较高，因此毛利率较低。

2、其他业务收入

报告期内，公司其他业务收入的具体构成、对应的主要客户、收入金额及占比、毛利率情况如下：

单位：万元、%

序号	客户	具体构成	2023 年			2022 年			2021 年		
			金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率
1	杭州书飞电脑科技有限公司	材料	-	-	-	-	-	-	86.21	69.34	17.08
2	杭州利微电子科技有限公司	材料	-	-	-	-	-	-	22.36	17.98	12.83
3	苏州易德龙科技股份有限公司	材料	-	-	-	-	-	-	15.02	12.08	13.72
4	泰咏电子（上海）有限公司	材料	-	-	-	-	-	-	0.72	0.58	11.82
5	深圳市博林汇电子科技有限公司	材料	4.92	33.46	6.54	-	-	-	-	-	-
6	南京尤尼森自控仪表有限公司	材料	2.77	18.82	29.71	-	-	-	-	-	-
7	深圳市瀚一科技有限公司	废料	-	-	-	1.24	100.00	100.00	-	-	-
8	深圳市日高亨通电子有限公司	废料	3.98	27.06	100.00	-	-	-	-	-	-
9	个人	废料	-	-	-	-	-	-	0.03	0.02	100.00
10	南京英勒特电气设备有限公司	材料	0.18	1.23	9.59	-	-	-	-	-	-
合计			11.86	80.57	20.14	1.24	100.00	100.00	124.34	100.00	15.90

公司对服务及其他和其他业务收入的定价原则主要系结合产品成本、产品价值和市场需求情况综合考虑，具有公允性。

六、结合下游各应用领域市场情况、客户需求、客户开拓情况、主要产品销售数量及单价变动、新老产品销售及储备情况等，说明报告期内收入大幅增长的原因，变动趋势与同行业可比公司对比情况，结合前述情况及在手订单及期后业绩说明公司收入增长的持续性；

(一) 报告期内发行人收入增长的原因

报告期内，发行人分产品收入及变动情况如下：

项 目		2023 年度		2022 年度		2021 年度
		金额 (万元)	增长金额 (万元)	金额 (万元)	增长金额 (万元)	金额 (万元)
功率系统 核心部件	功率器件驱动器	25,699.19	20.07	25,679.12	8,853.28	16,825.84
	功率模组	2,401.41	266.17	2,135.24	1,861.24	274.00
	小计	28,100.61	286.25	27,814.36	10,714.52	17,099.84
功率半导体检测设备		2,545.93	2,109.24	436.69	50.76	385.93
服务及其他		1,398.13	548.84	849.29	420.67	428.62
合计		32,044.67	2,944.33	29,100.34	11,185.95	17,914.39

由上表可知，2022 年度较 2021 年度收入增长主要由功率器件驱动器和功能模组的增长所致；2023 年，公司收入中功率器件驱动器、功率模组保持较高占比，主营业务收入较 2022 年度增加 2,944.33 万元，增幅 10.12%，销售收入增长主要受功率半导体检测设备需求增加的影响，主要得益于新能源汽车和半导体领域客户对实验室检测设备的需求增加。以下将对功率器件驱动器和功能模组的销售收入影响因素进行重点分析。

1、下游应用领域市场情况

发行人的主要产品为功率器件驱动器，其并非终端产品，而是与功率器件、控制器等共同构成一套功率系统，主要应用于风电、光伏、储能、工业控制及电源行业、新能源汽车等领域。功率器件驱动器、功率模组满足下游市场及客户需求情况详见本问询函回复“问题 1.2 关于市场”之“三”之“(一)下游细分领域发展状况（如风电、光伏装机数量）及未来趋势、公司市场占有率”。

2、客户需求情况

根据发行人主要客户阳光电源、金风科技等公开披露信息，发行人主要客户制定了明确的融资、扩产等计划如下：

客户名称	拟投资金额	拟投资项目/新增产能	预计投产时间	目前进展
阳光电源 (300274)	24.03 亿元	新增 70W 光伏逆变设备、15GW 风电变流器、15GW 储能变流器产能	2025 年 6 月	截至 2023 年末已累计投入 15.37 亿元

金风科技 (002202)	133 亿元	投资建设秦皇岛新能源装备产业基地项目	-	2023 年 6 月 30 日董事会审议同意签订《深远海海上风电产业投资协议》、《关于建设秦皇岛新能源装备产业基地项目的投资协议》
明阳智能 (601615)	21.15 亿元	10MW 级海上漂浮式风机设计研发项目、汕尾海洋工程基地(陆丰)项目明阳智能海上风电产业园工程	2024 年	截至 2023 年末已累计投入 8.03 亿元
巨一科技 (688162)	7.13 亿元	新能源汽车新一代电驱动系统产业化项目、通用工业智能装备产业化建设项目	2024 年	截至 2023 年末已累计投入 4.56 亿元
特变电工 (600089)	不超过 70.05 亿元	户用分布式光伏项目、平山湖 200MW 风储项目、上谷 200MW 农光储项目、泗县 100MW 风储项目	2024 年/每年户用分布式光伏项目装机容量不超过 1GW	已经董事会会议审议通过，处于前期准备阶段
中加特 (在审)	拟主板上市 募资 8 亿元	变频调速一体机等电气传动产品技术升级改造项目、防爆变频器、电控系统产品扩产及智慧工厂建设项目	-	-
索英电气	辅导备案中	-	-	-
华夏天信	辅导备案中	-	-	-
伟创电气 (688698)	3.91 亿元	预计“数字化生产基地建设项目”达产后，在 2028 年公司总体产能预计将达到 195 万台/年左右，新增核心工控产品尤其是伺服系统、高压变频器和工程变频器的产能、布局碳化硅技术的应用及开发，光伏发电、锂电池设备等新兴领域	2025 年	截至 2023 年末已累计投入 0.34 亿元
星云股份 (300648)	4.47 亿元	星云储能系统及电池关键部件制造和检测中心项目涉及的产品/服务包括工商业储能 PCS、电网侧储能 PCS、直流快充桩及直流模块、高压控制盒(S-BOX)、锂电池检测服务，以募集资金和自筹资金投入	2026 年	已披露融资预案，尚未发行

注：数据来源于上市公司公告及公开资料

由上表可知，主要客户需求的增长，将带动发行人销售收入的不断增长。

3、客户留存及客户开拓情况

报告期内，发行人主营业务收入中，新、老客户数量及销售收入、占比情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	客户数量 (个)	销售收入(万元)	客户数量(个)	销售收入(万元)	客户数量(个)	销售收入(万元)
老客户	185	30,025.21	161	27,969.53	105	17,343.42
新客户	189	2,019.46	165	1,130.81	148	570.97
合计	374	32,044.67	326	29,100.34	253	17,914.39

注：上表新客户系首次申报期初（即2020年度）至上期末未与发行人发生交易但本期与发行人发生交易的客户，其他系老客户。

2021 年度、2022 年度、2023 年度，发行人老客户数量分别为 105 家、161 家和 185 家，老客户贡献的销售收入分别为 17,343.42 万元、27,969.53 万元和 30,025.21 万元，报告期内，发行人的收入增长主要来源于对老客户的销售收入增长，主要系：发行人具备驱动方案设计能力、产品制造能力、可靠性验证能力等，同时对终端场景的应用有深厚的技术积累，发行人的产品质量稳定、能够满足下游客户需求，因此，留存的老客户数量逐步增加，相应老客户合作规模不断扩大。

发行人在与主要客户建立长期稳定的合作关系基础之上，积极开拓、培育新客户，2021 年度、2022 年度、**2023 年度**，发行人新客户数量分别为 148 家、165 家和 **189 家**，新客户贡献的收入分别为 570.97 万元、1,130.81 万元和 **2,019.46 万元**，新客户的开拓也为发行人未来业务持续发展奠定了良好的基础。

4、主要产品销售数量及单价变动

（1）功率器件驱动器

报告期内，发行人功率器件驱动器产品的销量、单价及对收入增长的贡献分析如下所示：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
单价（元/件）【注】	301.96	293.68	281.17
销量（万件）【注】	85.11	87.44	59.84
收入增长（万元）	20.07	8,853.28	-
其中：销量增加贡献（万元）	-684.19	7,760.30	-
单价变动贡献（万元）	704.26	1,092.98	-

注：按照所有形态产品独立计算销售数量和单价(即功率器件驱动器销量等于即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源销售数量加计)。

发行人 2022 年度功率器件驱动器产品的销售收入较 2021 年度增加较多，主要系：得益于前期的客户开拓和产品技术优势，2022 年，发行人功率器件驱动器产品在风电领域的主要客户金风科技的产品份额提升较快，销售量大幅增长所致。

发行人 2023 年度功率器件驱动器产品的销售收入整体保持平稳。

（2）功率模组

报告期内，发行人功率模组产品的销量、单价及对收入增长的贡献分析如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
单价（元/件）	11,056.23	19,517.73	10,224.03
销量（件）	2,172	1,094	268
收入增长（万元）	266.17	1,861.24	-
其中：销量增加贡献（万元）	2,104.01	844.51	-
单价变动贡献（万元）	-1,837.84	1,016.73	-

发行人 2022 年度功率模组产品的销售收入较 2021 年度增加较多，主要系：2022 年公司对金风科技、英博电气、中天科技等客户销售的功率模组具有较高性能，销售单价较高，销售占比进一步提升，拉高了平均销售单价，单价的提升贡献销售增长 1,016.73 万元；2022 年，得益于前期对功率模组业务的布局，发行人开始稳定为金风科技、英

博电气、中天科技等客户大批量供货，销量增长贡献销售收入 844.51 万元。

发行人 2023 年度功率模组产品的销售收入较 2022 年度增加，主要系：发行人向储能领域的中天科技、索英电气等客户供货，销售数量增长较多所致；同时功率等级 1.5-2MW 产品的销售数量占比由 21.85% 上升至 37.34%，导致平均单价有所下降。

5、新老产品销售及储备情况

根据发行人产品的研发、销售特征，发行人将区分电压等级的产品系列在实现批量销售的当年及次年定义为“新产品”，若上述产品系列持续至第三年也产生销售收入，则该产品系列自第三年起被定义为“老产品”；例如，ED-WP（1700V）系列自 2020 年下半年开始实现批量销售，该产品系列在 2020 年度、2021 年度被定义为“新产品”，该产品系列在 2022 年度则被定义为“老产品”。

发行人划分的新、老产品之间不存在替代关系，老产品仅表明该产品系列经受住了市场的检验，可以持续为发行人创造收入。报告期内，发行人通过老产品实现的销售收入是其最重要的业务来源。若某项产品处于对客户少量销售样品供客户研发或测试使用阶段，则该产品则被定义为“样品”。

（1）功率器件驱动器

报告期内，发行人功率器件驱动器新、老产品的销售情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	销售收入 (万元)	占比 (%)	销售收入 (万元)	占比 (%)	销售收入 (万元)	占比 (%)
老产品	22,864.89	88.97	18,437.17	71.80	12,884.03	76.57
新产品	2,823.69	10.99	7,102.73	27.66	3,775.28	22.44
样品	10.61	0.04	139.23	0.54	166.53	0.99
合 计	25,699.19	100.00	25,679.12	100.00	16,825.84	100.00

2022 年度较 2021 年度，老产品的销售收入增加较多，主要系：A、发行人 2020 年实现批量销售的部分产品系列得到客户的认可，持续产生销售收入，2022 年度上述产品系列从“新产品”划分至“老产品”，同时其实现的销售额随着客户的需求增加也实现增长；B、2022 年度，发行人老产品对下游客户巨一科技、中加特、阳光电源、瑞能电气等客户的销量上升。

2022 年度较 2021 年度，新产品的销售收入增加较多，主要系：得益于前期的客户开拓和产品技术优势，发行人 2021 年实现批量销售的新产品在风电领域的主要客户金

风科技的产品份额提升较快，销售量大幅增长所致。

2023 年度，老产品的销售收入占比较高，主要系：一方面，发行人老产品对下游客户阳光电源、中车集团等客户的销量上升；另一方面，发行人 2021 年实现批量销售的部分产品系列得到客户的认可，持续产生销售收入，2023 年上述产品系列从“新产品”划分至“老产品”所致。

（2）功率模组

报告期内，发行人功率模组新、老产品的销售情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	销售收入 (万元)	占比 (%)	销售收入 (万元)	占比 (%)	销售收入 (万元)	占比 (%)
老产品	665.30	27.70	209.11	9.79	-	-
新产品	1,709.01	71.17	1,915.36	89.70	189.41	69.13
样品	27.11	1.13	10.77	0.50	84.60	30.87
合 计	2,401.41	100.00	2,135.24	100.00	274.00	100.00

发行人的功率模组产品 2022 年度较 2021 年度增加较多，主要系：得益于前期对功率模组业务的布局，发行人 2022 年开始稳定为金风科技、英博电气等客户大批量供货，销量、销售价格均增长，导致新产品的销售收入增加较多，2023 年度，功率模组新产品保持较高收入占比，同时老产品的销售占比也逐步提升。

（3）产品系列储备情况

报告期内，发行人实现销售收入的功率器件驱动器、功率模组对应的老产品、新产品、样品系列个数情况如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	功率器件 驱动器	功率模组	功率器件 驱动器	功率模组	功率器件 驱动器	功率模组
老产品（个）	75	2	66	2	59	-
新产品（个）	22	3	19	2	21	1
样品（个）	4	3	15	2	21	3

由上表可见，发行人在专注老产品的性能和客户需求的同时，不断拓展新产品，预计未来将会为发行人业务持续发展奠定基础。

（二）变动趋势与同行业可比公司对比情况

1、功率器件驱动器

报告期内，发行人功率器件驱动器的销售收入分别为 16,825.84 万元、25,679.12 万元和 **25,699.19 万元**，占主营业务收入的比例分别为 93.92%、88.24%和 **80.20%**。

报告期内，发行人功率器件驱动器业务销售收入波动情况与同行业公司的比较情况如下：

公司名称	公司披露的可比产品分类[注 1]	2023 年度较 2022 年度	2022 年度较 2021 年度
PI	Industrial[注 2]	-39.31%	19.04%
纳芯微	电源管理产品/驱动与采样芯片	-16.08%	196.67%
锴威特	功率 IC	-8.10%	386.74%
圣邦股份	电源管理产品	-12.31%	30.27%
比亚迪半导	智能控制 IC	未披露	未披露
芯朋微	工控功率类芯片	-3.13%	26.76%
发行人	功率器件驱动器	0.08%	52.62%

注1：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书，比亚迪半导2022年度、2023年度的数据公开资料无法取得，下同；

注2：因发行人的产品与PI年报中披露的Industrial产品类别最为接近，故选取Industrial产品的销售收入进行分析。

2022 年度，发行人功率器件驱动器销售收入与同行业可比公司均保持较高速度的增长，2023 年度，根据 PI、纳芯微等年报披露，受到宏观经济、市场竞争加剧等影响，其当期收入有所下降，发行人 2023 年度功率器件驱动器收入小幅增长，主要系发行人在风光储等新能源发电领域具有一定优势地位，受益于下游装机需求的增长，2023 年度公司风电、光伏、储能领域实现收入 19,422.93 万元，较上年度增长 11.69%。报告期各期发行人功率器件驱动器销售变动与下游主要客户经营规模、装机量等匹配情况详见本问询函回复之“问题 4. 关于销售与客户”之“五”回复。

2、功率模组

报告期内，发行人功率模组的销售收入分别为 274.00 万元、2,135.24 万元和 **2,401.41 万元**，占主营业务收入的比例分别为 1.53%、7.34%和 **7.49%**。

报告期内，发行人功率模组业务销售收入波动情况与同行业公司的比较情况如下：

公司名称	公司披露的可比产品分类	2023 年度较 2022 年度	2022 年度较 2021 年度
禾望电气	新能源电控业务	36.14%	27.47%
海得控制	新能源业务	123.18%	127.12%
发行人	功率模组	12.47%	679.27%

注：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书

报告期内，发行人与同行业可比上市公司均保持较高速度的增长，报告期内发行人营业收入波动趋势与同行业可比上市公司基本保持一致。2022 年发行人功率模组销售

收入的增长率高于同行业可比公司平均水平，主要系：报告期内，发行人逐步布局功率模组业务，2021 年起陆续向金风科技、英博电气、中天科技、国电南瑞等客户供货，功率模组业务的销售规模较小，基数较低，表现出快速增长的态势。

2023 年，发行人功率模组业务销售收入波动与同行业可比上市公司均保持增长趋势；海得控制受储能业务销售增加，导致销售收入大幅增长。

（三）在手订单及期后业绩情况

截至 **2024 年 3 月 31 日**，发行人取得在手订单 **7,791.85 万元**。

综上所述，发行人报告期内的收入增长的原因合理，符合其实际经营情况，与同行业可比上市公司收入波动趋势不存在重大差异，结合发行人 **2023 年度**财务数据及截至 **2024 年 3 月 31 日**在手订单情况，发行人收入增长具有持续性。

七、说明对收入的具体核查情况及核查结论。

保荐机构和申报会计师针对发行人收入的具体核查程序及结论详见本问询函回复之“问题 5.1 关于收入确认”之“五”。

八、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期内收入成本表，分析功率器件驱动器及功率模组各维度销售单价、数量、毛利率变动的原因；量化分析各类型产品的销售单价、收入和毛利率的波动原因及其合理性；量化分析功率器件驱动器、功率模组收入波动的驱动因素；分析功率器件驱动器、功率模组新老产品的波动的原因；分析新、老产品和样品的系列数量，分析发行人业务储备情况；分析新、老客户数量变动情况及对新、老客户的销售变动情况；对功率半导体检测设备的单价和数量变动进行分析性复核，获取功率半导体检测设备在手订单，判断设备是否存在竞争力不足的情形；

2、通过公开渠道了解可比公司产品的销售价格；

3、对发行人产品、研发负责人进行访谈，了解功率器件驱动器与功率模组的关系，了解功率器件驱动器、功率模组的主要下游应用领域需求及变动趋势；

4、了解服务及其他业务的具体流程，检查服务及其他业务的销售合同，了解主要合同条款或条件；对其他业务收入的主要客户收入和毛利率变动情况进行分析性复核；

5、通过公开资料查询，了解发行人主要产品功率器件驱动器、功率模组下游应用领域市场及客户需求情况；

6、通过公开资料查询同行业可比上市公司的情况，分析发行人与同行业可比上市公司的收入波动趋势；

7、查阅发行人截至 **2024 年 3 月 31 日** 的在手订单情况。

九、核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、区分电压等级、隔离方案、产品性能、应用领域和适用产品的功率器件驱动器和功率模组的收入及占比、销售单价和数量、毛利率、主要(终端)客户变动具有合理性；

2、报告期内，高压和中压功率驱动器产品的销售单价主要受产品结构的影响，单价波动趋势不一致与产品结构匹配，符合发行人实际经营情况；

3、报告期内，发行人对主要客户销售功率器件驱动器、功率模组销量变动原因合理；各产品销售变动原因合理；

4、**2021-2022 年**功率半导体检测设备销售单价大幅增长、销售数量减少的原因具有合理性，产品不存在竞争力不足的情形，相关收入具有持续性；

5、服务及其他业务与主营业务收入变动不具有较强的相关性；服务及其他业务、其他业务收入的构成合理，报告期内对应的主要客户收入及毛利率不存在明显异常，定价依据具有公允性，收入变动较大的原因具有合理性；

6、发行人报告期内的收入增长的原因合理，符合其实际经营情况，与同行业可比上市公司收入波动趋势不存在重大差异，结合发行人截至 **2024 年 3 月 31 日** 在手订单情况，发行人收入增长具有持续性。

问题 6. 关于采购与主要供应商

问题 6.1 关于采购

根据申报材料：（1）公司采购的原材料主要为 IC、光耦、容阻感、PCB、MOSFET、功率模块等，以及 SMT、DIP 等外协加工服务采购和外协产品采购；（2）各类原材料采购金额存在波动，如 2022 年光电转换器采购金额较 2021 年显著下降，2020 年未采购

电流传感器、2021 年起采购金额大幅增长；（3）各类原材料采购单价波动较大，如 2021 年和 2022 年 IC 采购单价变动率分别为-13.99%和 17.17%，光耦采购单价变动率分别为-20.52%和 39.20%，功率模块、二极管采购均价显著下降；（4）其他原材料采购金额分别为 476.22 万元、479.21 万元和 1,338.59 万元；（5）报告期内公司采购电量分别为 13.37 万千瓦时、42.80 万千瓦时和 71.36 万千瓦时。

请发行人说明：（1）区分主要产品类别说明原材料采购情况及变动原因，是否存在指定采购、客供材料等情况，采用总额法还是净额法确认收入及依据；（2）结合采购单价及采购数量分析各类原材料各期采购金额变动的原因，采购单价及变动趋势与市场价格对比情况；（3）主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与各类产品产量的勾稽关系，原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构的勾稽关系、与各期末存货余额和结构的关系；（4）区分产品类别说明报告期内发行人自主生产与委外生产的产品类型、数量、产量及采购量与产品产量的匹配性；（5）其他采购内容构成及用途、主要供应商情况，2022 年大幅增长的原因；（6）报告期各期用电量与公司生产、研发等活动的匹配性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、区分主要产品类别说明原材料采购情况及变动原因，是否存在指定采购、客供材料等情况，采用总额法还是净额法确认收入及依据；

（一）原材料采购情况及变动原因

报告期内，公司区分主要产品类别原材料采购额及变动情况如下：

产品类别	原材料类别	2023 年度		2022 年度		2021 年度
		金额（万元）	变动率（%）	金额（万元）	变动率（%）	金额（万元）
功率器件驱动器	IC	1,440.40	-41.93	2,480.39	35.26	1,833.76
	光耦	2,067.76	-10.65	2,314.25	94.02	1,192.81
	容阻感	1,274.69	-22.41	1,642.80	32.62	1,238.74
	PCB	1,042.52	-19.32	1,292.08	43.22	902.15
	MOSFET	502.02	-32.39	742.58	59.69	465.03
	二极管	397.48	-18.90	490.14	15.96	422.69
	光电转换器	590.40	158.95	228.00	-53.26	487.81

	端子		315.13	-28.61	441.39	29.19	341.67
	电流传感器		6.19	-98.72	484.11	229.39	146.97
	其他		640.84	-10.19	713.57	57.89	451.94
驱动类小计			8,277.42	-23.56	10,829.29	44.71	7,483.57
功率模组	功率模块		1,437.49	32.95	1,081.20	74.78	618.60
	结构件		374.53	-31.29	545.09	276.78	144.67
	容阻感		67.29	-79.73	331.98	352.72	73.33
	其他		59.38	-60.02	148.52	331.99	34.38
模组类小计			1,938.70	-7.98	2,106.79	141.89	870.98
功率半导体检测设备	其他	仪器工具	510.42	87.09	272.83	624.66	37.65
		示波器	648.45	135.12	275.79	1,004.98	24.96
		其他材料	1,414.83	783.02	160.23	73.59	92.30
	结构件		131.86	85.67	71.02	170.18	26.29
设备类小计			2,705.56	246.93	779.86	330.41	181.19
合 计			12,921.68	-5.79	13,715.95	60.69	8,535.74

报告期内，公司主要产品功率器件驱动器、功率模组及功率半导体检测设备对应的原材料采购总额分别是 8,535.74 万元、13,715.95 万元和 **12,921.68 万元**，2022 年、**2023 年**变动率分别是 60.69%、**-5.79%**，2022 年、**2023 年**公司主营业务成本的变动率为 75.64%、**7.26%**。2022 年主营业务成本增幅略高于原材料采购增幅，主要系：2021 年公司根据销售预测及相关主要材料市场供需及价格情况提前备货，2022 年相关备货存货陆续被消耗所致。**2023 年**主营业务成本略有上升，采购金额略有下降，主要系：**2023 年**主要原材料 IC、容阻感、功率模块等采购价格下降，同时叠加部分原材料采购数量下降的共同影响，共同导致采购金额略有下降。

区分主要产品类别原材料采购情况及变动原因具体分析如下：

1、功率器件驱动器产品

功率器件驱动器产品主要原材料包括 IC、光耦和容阻感等。报告期内功率器件驱动器产品原材料总体采购额分别是 7,483.57 万元、10,829.29 万元和 **8,277.42 万元**，2022 年、**2023 年**变动率为 44.71%、**-23.56%**，功率器件驱动器产品对应的原材料采购金额呈先升后降的趋势，主要系公司功率器件驱动器产品产销规模和总体存货规模影响。2022 年、**2023 年**，功率器件驱动器产品主营业务成本变动率为 59.55%、**-4.80%**。2022 年较 2021 年，公司功率器件驱动器产品的采购额变动率 44.71%小于公司功率器件驱动器产品的收入及成本变动率主要系公司 2022 年销售规模大幅增长，功率器件驱动器产

品的销售收入较 2021 年增长 52.62%，上期备货的库存被陆续消耗，同时公司为了避免资金过度被存货占用，开始控制存货库存量所致。**2023 年公司上游电子元器件市场供应情况有所缓解，主要原材料供应较为及时，因此 IC 和光耦等原材料的采购单价和采购量下降。**

总体看来，功率器件驱动器的主要原材料 IC、容阻感、PCB、端子等原材料采购额受采购单价变动、产品结构变动影响与总体变动情况存在一定差异，具体分析如下：

（1）IC、容阻感、PCB、端子

IC、容阻感、PCB、端子等原材料系功率器件驱动器产品的基本组成部分，故其采购额变动情况与功率器件驱动器产品原材料采购额的总体情况一致。变动幅度各类产品存在一定差异受不同材料采购价格变动、产品结构变动及相关原材料期初期末库存变动的综合影响有所不同，具体如下：

①2021 年，半导体市场需求增长较快，供应较为紧张，大部分 IC 等电子元器件的需求量远大于供给量，因此，公司为满足未来订单需求及产品的规模化生产，增加安全库存，合理储备。2022 年公司需要消耗 2021 年备货的原材料，故 2022 年 IC 的采购额变动率幅度低于当年的功率器件驱动器主要原材料采购额的变动率。**2023 年国内外电子元器件的产能和产量均上升，市场供需关系缓和，叠加公司原材料国产化进程推进，因此 IC 等原材料的采购单价下降，同时，受功率器件驱动器产品下游新能源车需求变动影响，HP1 产品需求降低，对应 IC 原材料采购量下降，导致 2023 年 IC 的采购总额较上期大幅降低。**

②容阻感属于标准化通用原材料，2022 年，公司产品销量增长，容阻感采购额稳定增长主要为满足公司功率器件驱动器产品产销需求。**2023 年公司容阻感较 2022 年有所下降，主要系上期备货的库存被陆续消耗，同时公司为了避免资金过度被存货占用，开始控制存货库存量所致。**

③PCB 属于定制材料，PCB 的采购额主要受公司功率器件驱动器产销规模增长的影响。2022 年 PCB 采购额变动率高于 2021 年主要系 2022 年产销规模增长所致，其变动率高于其他主要材料系公司 2021 年 PCB 的备货量较其他材料少所致。**2023 年 PCB 的采购额有所减少，主要系本期功率器件驱动器销量有所下降，且 2022 年存货结存数量较多，本期为合理控制库存，消耗较多结存 PCB，因此 2023 年 PCB 采购数量减少，采购额随之降低。**

④公司采购的端子需要和客户产品使用的产品相适配，端子的采购价格与具体产品的客户需求有关，报告期内端子平均采购单价为 1.31 元/件、1.35 元/件和 **1.18 元/件**，**2023 年**由于受消耗上期备货库存、国产替代比例上升、销售数量下降和材料采购价格下行影响，端子采购额较 2022 年有所下降并大于功率器件驱动器产品的主营业务成本下降幅度。

（2）光耦

2022 年光耦的采购额增幅较大，主要系 2022 年光耦市场供应较为紧张，且为进口货物，交期较长，公司为尽快提货以满足经营需求，支付给供应商加急费用约 203 万元，剔除加急费用影响后，2022 年光耦的采购额较 2021 年增加 77.00%，高于 2022 年功率器件驱动器产品的主营业务成本变动率。主要系：①产品需求提升叠加产品结构变动。报告期，公司功率器件驱动器产品市场需求提升，公司为满足产品生产需求增加光耦采购量，2022 年光耦采购数量增长率为 39.42%，增幅与产品产销需求变动基本一致，同时，2022 年，平均光耦耗用量较高的 ED-WP 系列、ED-NPC 系列及 WP21 系列销售额占比提升 18.19%，导致报告期内光耦的 2022 年的采购额增幅较大；②2022 年受材料市场价格及汇率共同影响采购单价上升幅度较大。

2023 年光耦采购额较上期有所减少，主要系上期包含大额加急费用以及本期公司适当降低光耦安全库存，采购量有所减少，但本期 ED-WP 系列销量比重增加，因此 **2023 年**光耦下降幅度较整体功率器件驱动器采购额下降幅度低。

（3）MOSFET

2022 年 MOSFET 采购量随公司驱动器产品销售规模上升而提高，同时，部分 MOSFET 为美金定价，其采购价格受汇率变动影响。2022 年美元兑人民币汇率较 2021 年有所提升，因此 MOSFET 采购额的变动率较高。

2023 年受销量变动影响，公司适当减少了 MOSFET 的安全库存量，消耗了大部分上期结存原材料，而本期 MOSFET 整体耗用额与 2022 年耗用额变动不大，综合导致本期 MOSFET 采购额减少。

（4）二极管

报告期内功率器件驱动器产品对应的境内品牌二极管采购占比分别为 41.28%、70.63%和 **84.03%**。由于国产二极管的平均采购单价较低，**2022 年**，二极管的采购额随公司采销规模增长而增长，但变动率低于功率器件驱动器产品整体的采购额变动率。

2023 年公司控制二极管原材料库存，前期主要以耗用结存二极管为主，因此本期采购数量降低，且 2023 年国产品牌采购比重增加，导致二极管采购额下降。

（5）光电转换器

公司光电转换器材料主要应用于公司 6FSC08110 系列等电压等级较高的产品，2021 年、2022 年公司 6FSC08110 系列的销售占比分别为 14.19%、6.17%，销售占比下降，但公司根据历史销售数据 2021 年采购了较多光电转换器，由于 6FSC08110 系列的销售额下降导致光电转换器 2021 年光电转换器采购变动率较功率器件驱动器产品整体采购额变动率低，并在 2021 年底形成了一定的库存量，导致 2022 年的采购额大幅下降。

2023 年光电转换器的采购额较高，主要系：①客户对光电转换配件需求量增加，且 2022 年光电转换器储备量较少，因此 2023 年公司按需采购，光电转换器采购量增加；②由于电压 3300V 以上产品销售收入占功率器件驱动器销售收入比增加，公司适当增加主要型号光电转换器安全库存。

（6）电流传感器

2021 年公司新增了电流传感器的采购，主要系客户巨一科技于 2021 年下半年开始增加了对产品的配置需求，因此公司新增了电流传感器的采购。随着 2022 年巨一科技采购需求的增加，公司电流传感器的采购额也大幅增长。电流传感器主要用于 HP1 系列，2023 年 HP1 系列销量大幅下降，电流传感器采购额相应下降。

综上所述，公司功率器件驱动器产品的主要原材料波动与其营业成本变动差异主要与公司备货策略、市场供求情况、产品结构变动、客户需求变化、采购单价等因素有关。

2、功率模组产品原材料

功率模组主要原材料包括功率模块、结构件和容阻感等，报告期内，功率模组产品原材料的采购额分别是 870.98 万元、2,106.79 万元和 1,938.70 万元，2022 年、2023 年增长幅度分别是 141.89%、-7.98%，2022 年、2023 年其主营业务成本的变动率分别为 497.09%、15.22%。2022 年采购额变动率小于功率模组产品主营业务成本变动率，主要系 2021 年备货后存货余额较高，本期相继消耗。

2022 年结构件和容阻感采购额变动率较高，主要系产品结构的影响，2022 年 FPS088 系列销售占比较高，其所耗用的结构件数量较多，且其使用的容阻感的性能要求较高，因此，2022 年功率模组用的结构件及容阻感采购额增长较大。另外，功率模块 2022 年采购价格下降，导致 2022 年功率模块的采购额变动率不及结构件和容阻感的变动率。

2023 年功率模块的采购额较高主要系本期 FPS150 销售占比增加，其耗用功率模块较多，因此功率模块采购额增加。2023 年 FPS088 系列销售量减少，导致功率模组整体容阻感和结构件采购额减少，且 2022 年容阻感和结构件采购量较多，公司为防止过度资金占用，减少了相关原材料库存，因此容阻感和结构件的采购量大幅降低，整体采购额下降。

3、功率半导体检测设备原材料

功率半导体检测设备主要原材料包括示波器、仪器工具和结构件等，其中，仪器工具材料主要为探头。公司生产的功率半导体检测设备产品结构差异较大，导致直接材料构成差异较大。

2022 年，仪器工具和示波器的采购额增幅较大，主要系公司升级了功率半导体检测设备性能，实现了更高精度的检测和对 SiC 功率半导体检测，同时，公司根据在手订单情况适当备货，因此，2022 年购买的仪器工具和示波器的数量和单价均上升。2023 年设备产销量较高，相应的设备原材料采购量上升，整体采购额增加。2023 年度其他材料增加较多，主要系零部件和产线设备部件采购额较 2022 年分别增加了 442.50 万元和 576.32 万元。

因此，功率半导体检测设备所需原材料采购额变动主要是产品需求量及产品性能提升的影响。

（二）是否存在指定采购、客供材料等情况，采用总额法还是净额法确认收入及依据

报告期内，公司不存在客户提供或指定原材料供应，生产加工后向客户销售的情形，不涉及需要区分总额法或净额法确认收入的情形。

二、结合采购单价及采购数量分析各类原材料各期采购金额变动的原因，采购单价及变动趋势与市场价格对比情况；

（一）结合采购单价及采购数量分析各类原材料各期采购金额变动的原因

报告期内，公司主要原材料采购单价、采购数量及采购金额情况如下：

单位：万件、元/件、万元

主要原材料		IC	光耦	容阻感	PCB	MOSFET	功率模块	二极管	光电转换器
2023 年度	采购数量	545.19	303.57	16,191.28	87.86	704.78	2.78	3,036.10	18.40
	采购单价	2.71	6.82	0.09	12.60	0.72	518.23	0.13	32.18

	采购金额	1,475.92	2,068.97	1,424.64	1,106.85	510.58	1,441.73	398.44	592.33
2022年度	采购数量	645.47	317.75	17,951.14	108.14	1,066.19	1.64	3,118.57	6.67
	采购单价	3.89	7.28	0.11	12.07	0.70	662.76	0.16	34.30
	采购金额	2,509.00	2,314.26	1,983.37	1,304.89	743.27	1,085.80	490.71	228.95
2021年度	采购数量	555.92	227.91	13,981.70	75.09	794.60	0.65	2,317.61	19.89
	采购单价	3.32	5.23	0.09	12.09	0.59	949.66	0.18	24.52
	采购金额	1,843.22	1,192.81	1,315.51	907.50	465.12	620.51	425.05	487.81

报告期内，除光电转换器和功率模块之外，公司主要原材料采购额呈先升后降趋势，主要受公司产销规模变动及库存安全备货量影响。报告期内，公司功率器件驱动器销售占主营业务收入的比例分别为93.92%、88.24%和**80.20%**，占比较高。公司主要原材料采购额变动主要受采购量和单价变动影响，由于公司功率器件驱动器销售占比较高，主要原材料采购数量变动原因与功率器件驱动器产品的变动原因基本相同，详见本题之“一”之回复。

报告期内各主要原材料采购额受单价、采购量变动影响情况如下：

1、IC

2022年IC采购价格上升，主要系受到产品销售结构变动及汇率变动的影响。一方面，不同的产品IC单价存在较大差异，性能高的产品对IC的需求更高，相应IC的采购单价更高。2022年耗用IC单位成本和数量较高的产品如WP21系列销售占比较2021年上升19.01%；另一方面，公司采购的部分IC为美元计价，部分IC采购单价受汇率影响上升，故2022年IC采购数量和采购单价共同上升推动2022年IC采购额增长。

2023年，半导体市场供应紧张情况有所缓解，如IC CMX02-1200HC-4TG100I等主要IC价格大幅下降，导致整体IC采购单价较2022年有所降低，且公司受产品结构变动影响，本期HP1系列主要IC型号BM6104FV-CE2的采购量减少，报告期内，该型号采购量占比分别是10.03%、16.60%和4.47%，而该型号采购单价远高于平均单价，随着采购占比的降低，IC的平均采购单价下降。故2023年的IC采购结构调整和采购单价的下降共同导致2023年IC采购额和采购单价下降。

2、光耦

报告期内光耦的采购单价分别为5.23元/件、7.28元/件和**6.82元/件**，呈先升后降趋势。2023年部分主要光耦型号单价较2022年有所下降，导致光耦采购单价下降。

光耦境外供应商采购额占比较高，采购价格受市场行情和汇率共同影响，2022年

汇率上升，导致 2022 年光耦单价呈现上升的趋势，同时受半导体市场供求关系影响，2022 年光耦的市场价格有所上升。2022 年光耦采购数量和采购单价共同上升推动 2022 年光耦采购额增长。2023 年，光耦市场供应相对充足，公司光耦采购额受单价下降的影响呈下降趋势。

3、容阻感、MOSFET 和二极管

2021 年-2022 年，容阻感、MOSFET 和二极管等作为通用原材料，需求量较大，公司适当根据销售预测进行备货，同时受产销规模增长影响采购量增加，相应地采购额逐年增长。其中 MOSFET、二极管和容阻感受当期销量和库存量影响，2023 年功率器件驱动器销售量小幅下降，且因电子元器件市场供给较为充足公司减少了通用原材料的库存储备量，导致容阻感、MOSFET 和二极管等原材料采购量减少，相应的采购额也减少。

容阻感由于采购型号较为集中，且上游企业产量充足，单价较为稳定；MOSFET 受客户需求和产品结构影响，报告期内产品结构变化较大，主要型号采购单价变动区间在 0.04~2.27 元之间；二极管主要型号逐渐被国产品牌替代，国产二极管性能与境外品牌相似，单价更低，导致二极管单价逐年下降。

4、PCB

PCB 作为公司定制原材料，采购量与销量相关，随销量变动而变动。

报告期内 PCB 采购单价分别为 12.09 元/件、12.07 元/件和 12.60 元/件。PCB 单价与单板面积密切相关，报告期内，PCB 采购单价变动主要受产品结构变动影响。2022 年，PCB 采购单价与 2021 年单价基本持平；2023 年 ED-WP 系列销量比重增加，ED-WP 系列的单板面积较大，导致平均单价增加，但 2022 年 PCB 结存数量较多，而 2023 年受销量下降影响，公司适当减少了 PCB 安全库存数量，因此当期采购量受其影响，采购量下降。

综上所述，PCB 采购单价主要系受产品结构影响，而采购量主要系受当期销售量和安全库存量影响。2022 年采购额增长主要系采购量增长导致；2023 年主要由于采购量下降导致采购额减少。

5、功率模块

功率模块主要用于功率模组生产，报告期内随着功率模组产品销量提高，功率模块的采购量增加。报告期内功率模块的采购单价分别为 949.66 元/件、662.76 元/件和 518.23 元/件，采购单价逐年下降，主要系报告期内国产品牌功率模块采购量占比为 17.78%、

58.96%和 **86.66%**，占比增加且国产品牌平均采购单价低于境外品牌。**报告期内**，功率模块采购单价下降幅度低于采购数量上升幅度，故功率模块采购额逐年提升。

6、光电转换器

光电转换器采购规模变化主要受产品结构的影响。**2021 年-2022 年**，公司优化驱动方案，提高产品紧凑性，使用光电转换器的主要产品 6FSC08110 系列销量下降，光电转换器的采购数量下降，采购单价受当期市场价变动影响单价有所上升。**2023 年**光电转换器的采购额较高，主要系：①客户对光电转换配件需求量增加，且 2022 年光电转换器储备量较少，因此 2023 年公司按需采购，光电转换器采购量增加；②由于电压 3300V 以上产品销售收入占功率器件驱动器销售金额比例增加，公司适当增加主要型号光电转换器安全库存。

综上所述，原材料采购额变动原因主要系：1) 随着公司主营业务结构发生变化，原材料的结构和采购量也随之变动；2) 受半导体市场供需关系影响，公司适当调整部分原材料安全库存量，采购量受其影响呈先升后降趋势；3) 受产品结构变动、市场价格及汇率等因素的影响报告期的主要原材料的采购单价略有波动。

(二) 各类原材料采购单价及变动趋势与市场价格对比情况

报告期内，发行人采购的材料种类繁多，不同类型材料亦存在多种不同型号，不存在公开市场价格，公司采购材料时会向不同供应商询价，发行人以向供应商询价取得的价格作为市场价格进行比较；此外，采购价格也受采购量和供货时间影响。结合所采购材料的占比情况，选取了部分材料验证其采购价格的公允性。具体分析如下：

1、IC

由于近年全球半导体产能持续处于紧张状态，**2023 年供应紧张的情形有所缓解**，电子元器件的价格实时受市场供需关系影响而波动，导致不同时点的芯片价格可能出现较大差距。报告期内，公司主要型号 IC 采购单价和可比价格情况如下：

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价[注]
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
BM6104FV-CE2	22.15%	24.39	6.81	107.16	6.87	55.76	6.96	6.81-8.16
IC CMX02-1200HC-4TG100I	12.06%	8.43	18.06	8.09	42.72	4.41	46.49	13.60-52.68
IC TQFP100 EPM570T100I5N	6.45%	0.05	57.00	3.12	47.68	6.21	36.21	31.42-58.76

注：市场价来源为同型号产品不同供应商的远期交货(非现货)报价，由于采购量、代理商自身进价等因素，不同供应商报价存在一定差异，市场价选取供应商的报价范围，下同

如上表所示，主要型号 IC 价格呈下降趋势，主要系 2022 年-2023 年，半导体市场供应紧张情况有所缓解，如 IC CMX02-1200HC-4TG100I 等主要产品产能以及上游产业原材料供应充足，导致公司主要原材料 IC 的价格下降，而 IC TQFP100 EPM570T100I5N 由于采购量较少，采购单价较高。

公司主要型号 IC 采购单价均在市场价格的波动范围，由于市场价格实时受市场供需关系影响而波动较大，相应导致公司主要型号 IC 采购单价也随之变化，存在波动。

2、光耦

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
光耦 SO-8 ACNT-H61L-500E	62.93%	186.95	7.67	167.50	8.86	67.40	8.77	6.53-12.22
光耦 SMT-8 HCNW3120-500E	7.00%	7.50	11.33	6.38	9.06	32.93	7.52	6.77-13.72
光耦 SMT-8 HCNW2611-500E	6.30%	24.83	7.45	7.20	6.37	21.68	5.57	4.94-8.73
光耦 SSOP8 ACPL-339J-500PE	5.55%	-	-	5.02	57.43	1.53	14.15	13.67-17.23

光耦材料价格在其市场价格范围内波动，主要受市场供需影响。光耦 SSOP8 ACPL-339J-500PE 2022 年度采购单价较高主要系 2022 年度需要生产一批加急产品，因此采购时供应商额外增加了采购加急费用，导致该型号光耦价格较高。光耦 SMT-8 HCNW3120-500E 在 2023 年采购一批现货，导致 2023 年该型号采购单价较高。

剔除加急费和购买现货影响后，报告期内光耦的采购价格均在市场价格范围内。

3、容阻感

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
1206 电容 4.7uF10%X7R25V	14.83%	1,548.60	0.15	2,052.95	0.15	987.15	0.15	0.15-0.22
S024-040 16x9x5-8T/9T/9T	12.26%	38.13	5.57	42.25	5.58	23.81	5.50	4.74-7.00
1206 电容 10uF10%X7R25V	5.82%	160.20	0.19	465.40	0.23	578.00	0.24	0.18-0.32
混合铝电解电容 220uF20%25V-55-125° C	8.62%	144.95	1.50	78.90	1.51	49.35	1.43	1.42-1.75

容阻感为通用基础原材料，其采购量变动趋势与功率器件驱动器产品整体销量变动趋势一致，因单位成本较低、可替代性强，上游企业产量饱和等，采购单价变动不大。

公司主要型号容阻感采购单价均在市场价格的波动范围，且采购价格较为稳定。

4、PCB

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
ED-ANPC-CORE_V1.1	11.05%	5.54	21.22	6.41	22.35	4.26	24.91	20.47-28.41
ED-WP-T1T4T5T6-4_V1.1	9.88%	3.33	33.51	3.95	37.34	1.73	39.77	32.68-48.00
HP1-39J-A_V1.4	6.61%	-	-	15.91	9.70	6.14	10.65	6.89-11.33
ED-WP-T2T3-4_V1.1	7.02%	5.35	18.81	4.07	21.27	1.75	26.09	18.48-26.40

PCB 采购单价呈降低趋势，主要系随着技术的更新，产品的成本逐渐降低，且 PCB 属于定制化产品，公司与 PCB 供应商建立稳定合作关系，议价能力较强。

公司主要型号 PCB 采购单价均在市场价格的波动范围，随着技术的更新和产品成本的降低，PCB 市场价格逐渐降低，公司主要型号 PCB 采购价格也呈现降低趋势。

5、MOSFET

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
SOIC-8 P/N Mosfet IRF7343TRPBF	13.56%	47.60	1.58	66.00	1.56	38.40	1.43	1.36-1.70
TO-252 N Mosfet IRFR48ZTRPBF	14.05%	50.80	2.11	11.15	5.03	44.00	1.78	1.50-2.17
SOIC-8 N Mosfet BSO615NG	15.42%	49.75	2.08	45.75	2.02	35.23	1.97	1.70-2.10

报告期内，公司采购主要 MOSFET 的价格在市场价格范围内波动上升。其中，TO-252 N Mosfet IRFR48ZTRPBF 在 2022 年价格较高，主要系 2022 年度公司驱动器产品需求增速较快，该原材料库存量较低，为满足稳定生产的安全库存需求，公司采购该型号原材料时对交期要求较为严格，因此采购现货的单价较高。

除 TO-252 N Mosfet IRFR48ZTRPBF 外，MOSFET 材料采购单价均相对稳定，市场价格波动较小，公司采购价格也较为稳定。

6、二极管

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
SMA 快恢复二极管 ES1D	16.30%	858.75	0.10	785.97	0.12	303.00	0.12	0.10-0.12
SMB 高压快恢复二极管 STTH112U	6.90%	27.50	0.72	46.00	0.55	98.00	0.47	0.46-0.89
SMC 瞬态抑制二极管 SMCJ16CA	11.27%	119.70	0.62	90.00	0.56	40.20	0.57	0.41-0.81
SMA 快恢复二极管 ES1B-13-F	3.49%	-	-	10.45	0.25	186.50	0.23	0.20-0.28

二极管整体平均单价逐年降低，主要系二极管为标准化基础原材料，相互可替代性

强，其采购单价主要与采购量相关，公司二极管采购价格波动较小，均处于市场价格范围内，采购价格公允。同时，公司通过原材料选型导入单价较低的 SMA 快恢复二极管 ES1D，使得整体二极管平均采购单价在市场价格范围内波动下降。此外，2023 年，SMC 瞬态抑制二极管 SMCJ16CA 和 SMB 高压快恢复二极管 STTH112U 采购单价小幅上升，主要系以现货价格采购一批单价较高的二极管，导致其采购单价增加。

7、功率模块

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
IGBT_FF1000R17IE4	17.02%	0.04	1,892.04	0.17	1,783.19	0.08	2,008.71	1,760.05-2,650.00
FF600R12ME4_B72	11.58%	0.10	907.08	0.35	684.37	0.07	526.28	522.12-1,046.00
TG600HF12M1-G3A00	25.11%	1.28	519.37	0.29	424.78	0.01	375.91	350.00-595.00
IGBT-GD600HFX120C6SAD, 1200V, 600A	6.84%	0.30	592.38	0.06	561.95	-	-	561.95-592.38
IGBT_FF1400R17IP4	4.46%	0.02	2,323.43	0.02	2,214.50	0.02	2,572.47	2,168.14-3,300.00

功率模块组主要用于功率模组产品生产，公司功率模块采购规模相对较小，采购价格受市场供需影响较大，但总体而言，公司功率模块采购价格在市场价格范围内波动，具有合理性。2023 年，受市场供需关系的影响，功率模块的采购单价有所上升，但总体在市场价格范围内波动。

8、光电转换器

单位：万件、元/件

主要型号	报告期采购占比	2023 年度		2022 年度		2021 年度		市场价
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
蓝色光纤 HFBR2521Z	40.39%	9.32	27.91	2.00	32.49	8.80	23.14	20.97-32.49
灰色光纤 HFBR1521Z	25.77%	5.00	27.77	1.70	31.28	6.12	23.74	20.97-32.49
蓝色光纤 HFBR2521ETZ	9.15%	1.60	35.55	1.44	30.03	0.78	25.25	18.97-37.68

2022 年，公司优化功率器件驱动器产品方案，光电转换器采购量和使用量减少，2022 年采购单价受当期市场价变动影响有所提升，但总体在市场价格范围内波动。2023 年由于采购量增加，主要光电转换器采购单价有所下降；蓝色光纤 HFBR2521ETZ 由于采购较少，一般按照现货价格进行采购，因此采购单价有所上升。

综上，报告期内公司主要原材料型号的采购价格除部分材料受加急费、现货等影响外均在市场价格范围内，采购价格公允。

三、主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与各类产品产量的勾稽关

系，原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构的勾稽关系、与各期末存货余额和结构的关系；

（一）各期主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量金额

报告期内，发行人主要原材料包括 IC、光耦、容阻感、PCB、MOSFET、功率模块以及结构件等，采购金额占营业成本的比例分别为 75.52%、70.50%和 **53.11%**，上述主要原材料采购数量、耗用数量及库存数量匹配情况总体符合发行人实际经营情况如下：

单位：万件

原材料类型		IC	光耦	容阻感	PCB	MOSFET	功率模块	结构件
2023 年度	期初数量	269.74	71.71	4,376.17	24.19	378.28	0.42	1.89
	入库数量	545.19	303.57	16,191.28	87.86	704.78	2.78	4.91
	出库数量	550.62	307.82	18,623.59	96.78	864.04	2.40	1.41
	期末数量	264.31	67.46	1,943.86	15.26	219.02	0.80	5.39
2022 年度	期初数量	254.39	80.64	5,921.95	23.20	326.31	0.26	0.75
	入库数量	645.47	317.75	17,951.14	108.14	1,066.19	1.64	5.25
	出库数量	630.11	326.69	19,496.92	107.15	1,014.22	1.48	4.11
	期末数量	269.74	71.71	4,376.17	24.19	378.28	0.42	1.89
2021 年度	期初数量	84.13	47.24	2,785.77	13.47	131.21	0.09	0.11
	入库数量	555.92	227.91	13,981.70	75.09	794.60	0.65	1.90
	出库数量	385.67	194.51	10,845.52	65.36	599.51	0.48	1.26
	期末数量	254.39	80.64	5,921.95	23.20	326.31	0.26	0.75

注：出库数量包括配件销售数量、生产领用数量和研发领用数量等

（二）主要原材料各期间领用数量与各类产品产量的勾稽关系

报告期间，公司主要产品分别是功率器件驱动器、功率模组和功率半导体检测设备，其投入主要原材料情况如下：

产成品	功率器件驱动器	功率模组	功率半导体检测设备
投入主要原材料	IC、光耦、容阻感、PCB、MOSFET	功率模块	结构件

报告期内，公司产品生产所需主要原材料与各类产成品投入产出匹配情况不存在重大异常，具体情况如下：

1、功率器件驱动器

功率器件驱动器产品主要包括驱动核、即插即用驱动器、驱动电源和适配板等产品。其单位投入产出比如下：

原材料类型	项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度

IC	功率器件驱动器产量（万件）	82.94	92.09	60.44
	领用数量（万件）	547.34	624.02	384.45
	单位耗用量	6.60	6.78	6.36
光耦	功率器件驱动器产量（万件）	82.94	92.09	60.44
	领用数量（万件）	307.76	326.68	194.51
	单位耗用量	3.71	3.55	3.22
容阻感	功率器件驱动器产量（万件）	82.94	92.09	60.44
	领用数量（万件）	18,586.67	19,433.54	10,833.78
	单位耗用量	224.11	211.03	179.25
PCB	功率器件驱动器产量（万件）	82.94	92.09	60.44
	领用数量（万件）	96.22	106.57	65.11
	单位耗用量	1.16	1.16	1.08
MOSFET	功率器件驱动器产量（万件）	82.94	92.09	60.44
	领用数量（万件）	863.90	1,014.20	599.50
	单位耗用量	10.42	11.01	9.92

2022 年，IC、光耦、容阻感和 MOSFET 单位耗用量上升，2023 年 IC、MOSFET 单位耗用量下降，光耦、容阻感单位耗用量上升，主要原因系：

（1）IC 和光耦系功率器件驱动器的主要原材料，随着功率器件驱动器产品结构不断变化，三电平产品及性能更完善的产品比重逐渐增加，如 HP1 系列经过更新后增加了电流采样功能等，其耗用材料数较多，导致 2022 年 IC、光耦的单位耗用量增加；2023 年 HP1 系列需求量减少之后，IC 单位耗用量有所下降，而光耦耗用较多的 ED-WP 系列 2023 年销售占比上升，因此综合导致光耦单位耗用量小幅上升。

（2）容阻感和 MOSFET 作为产品的通用材料，2022 年随着单位耗用容阻感和 MOSFET 更多的 ED-WP 系列和 HP1 系列销售额比重增加，容阻感和 MOSFET 的单位耗用量上升；2023 年随着 HP1 系列销量减少，MOSFET 耗用量降低。

（3）PCB 单位耗用量较为稳定。

2、功率模组

功率模组的核心零部件之一为功率模块，除用于功率模组生产领用外，公司还存在将功率模块研发领用、服务相关领用以及将其作为配件销售等情况，考虑上述情况后，功率模组使用功率模块的单位耗用量逐年增加，主要原因系公司开发的部分型号功率模组使用功率模块的数量较多。报告期内，FPS150 系列功率模组占比逐年提升，其单个产品使用功率模块数较多，导致公司功率模块单位耗用量增加。因此，功率模组使用的功率模块的单位耗用量逐渐增加具有合理性，具体情况如下：

原材料类型	项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
功率模块	功率模组产量（件）	2,182.00	1,142.00	297.00
	领用数量（万件）	2.38	1.48	0.48
	减：其它领用数量（万件）[注]	0.50	0.55	0.27
	单位耗用量	8.63	8.17	7.09

注：其它领用包括公司研发领用、服务相关领用以及将其作为配件销售等

3、功率半导体检测设备

功率半导体检测设备主要原材料为结构件，结构件包含子部件较多，根据不同客户需求配置不同，结构件用量存在差异，其中的子部件-设备机柜用量与功率半导体检测设备的产量相关性更高，因此此处使用生产领用机柜数量进行分析，其单位耗用量相对稳定，2023 年部分功率半导体检测设备客户无需柜体，具体如下：

原材料类型	项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
结构件-设备机柜	功率半导体检测设备产量（台）	29.00	17.00	10.00
	领用数量（件）	52.00	34.00	25.00
	单位耗用量	1.79	2.00	2.50

（三）原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构的勾稽关系、与各期末存货余额和结构的关系

报告期内，公司原材料采购金额与主营业务成本及期末存货的勾稽关系如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
原材料期初余额	2,592.20	1,047.06	387.76
加：本期材料采购金额	13,210.93	13,715.95	8,535.74
减：材料销售	9.47	-	104.57
减：原材料期末余额	3,065.38	2,592.20	1,047.06
加：委托加工物资期初余额	1,310.93	2,367.78	1,170.97
减：委托加工物资期末余额	302.11	1,310.93	2,367.78
加：在产品及半成品期初余额	905.09	492.93	245.86
减：在产品及半成品期末余额	569.57	905.09	492.93
加：直接人工（生产成本口径）	904.26	755.05	383.51
加：制造费用	1,968.44	1,438.70	761.28
加：加工费	880.10	1,616.74	1,223.47
加：外协采购额	-	-	206.55
加：合同履行成本期初数	61.79	27.88	2.91
减：合同履行成本期末数	10.66	61.79	27.88
加：库存商品期初数	1,675.46	693.61	743.03

加：发出商品期初数	486.99	130.03	73.32
减：库存商品期末数	2,404.37	1,675.46	693.61
减：发出商品期末数	545.90	486.99	130.03
减：报废、研发、跌价转销、售后等	1,024.80	276.66	343.86
主营业务成本计算数	16,063.93	14,976.62	8,526.69
主营业务成本	16,063.93	14,976.62	8,526.69

如上表所示，原材料采购结构与主营业务成本勾稽一致，且与各期期末余额和结构勾稽一致。

四、区分产品类别说明报告期内发行人自主生产与委外生产的产品类型、数量、产量及采购量与产品产量的匹配性；

报告期内，公司功率器件驱动器产品生产中，主要系将 SMT、DIP 等行业内相对标准化的工序委外生产，2021-2022 年未进行自主生产，2023 年公司自有 SMT、DIP 产线开始投产。功率模组和功率半导体检测设备均由公司自主生产，不存在委外生产的情况。

公司委外加工 SMT 和 DIP 环节的采购量与产品产量的匹配情况如下：

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
委外采购量（万件）	46.57	97.23	63.33
功率器件驱动器产量（万件）	43.35	92.09	60.44
单位产品采购量	1.07	1.06	1.05

[注] 2023 年功率器件驱动器产量已剔除公司自产部分。

2021-2022 年，公司委外加工采购量大于功率器件驱动器产量，主要系受到公司在产品规模的影响，随着公司产销量增长，公司在产品规模也增加；2023 年，由于公司已实现功率器件驱动器部分自产，公司委外采购量下降。

五、其他采购内容构成及用途、主要供应商情况，2022 年大幅增长的原因；

（一）其他采购内容构成及用途

报告期内，公司其他采购内容较为广泛，主要包括线材、仪器工具、包装材料、生产耗材、示波器及零部件等。其他原材料用途如下：

主要原材料	主要用途
线材	功率器件驱动器产品配件，随产品一起包装及发货
仪器工具	功率半导体检测设备产品配件，随产品一起发货或单独发货
包装材料	用于产品包装

生产耗材	生产流程中使用的标签、屏蔽纸、线绳、胶、清洗剂等
示波器	功率半导体检测设备产品配件，随产品一起发货或单独发货
零部件、产线设备部件	用于功率半导体检测设备组装

（二）其他原材料采购情况及变动原因

报告期内，其他主要原材料采购额及变动情况如下：

单位：万元

主要原材料	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
线材	170.67	-46.02%	316.15	524.06%	50.66
仪器工具	511.23	85.94%	274.94	598.64%	39.35
包装材料	156.79	-10.55%	175.28	106.34%	84.95
生产耗材	111.67	9.59%	101.90	62.00%	62.90
示波器	648.45	135.12%	275.79	1004.98%	24.96
零部件	541.97	409.99%	106.27	36.41%	77.90
产线设备部件	576.32	-	-	-	-
合 计	2,717.10	117.31%	1,250.33	266.96%	340.72

报告期内，公司线材采购额分别为 50.66 万元、316.15 万元和 **170.67 万元**，2022 年、**2023 年**变动比例分别为 524.06%、**-46.02%**。2022 年线材增长较大的主要原因系：

（1）2022 年度，为响应客户要求，公司销售功率器件驱动器一般需要提供对应产品配套线材，导致 2022 年度线材采购量提升，而 2021 年度，公司仅有少量客户存在需提供配套线材的情况；（2）公司功率器件驱动器产品销量大幅增加，2022 年增长幅度 46.12%，随着销量增加，配套线材的采购量不断提高。**2023 年度**，公司主要功率器件驱动器客户金风科技销量下降，导致配套线材需求量减少，因此线材采购额下降。

报告期内，仪器工具、示波器、零部件主要用于功率半导体检测设备产品和配套销售。报告期内，功率半导体检测设备的主营业务成本分别为 **76.49 万元、205.15 万元和 1,203.72 万元**，变动比例为 **168.19%和 486.75%**，因此随着功率半导体检测设备产量增加，示波器和仪器工具中探头采购量增加，且由于功率半导体检测设备配置升级，2022 年度新增示波器型号较多，采购单价相对较高，导致示波器采购额增长。**2023 年**新增产线设备部件采购主要系公司与华峰测控合作，将由公司自主开发完成动态测试单元等核心检测模块并实现与华峰测控 STS8200 系统的适配，两者配套组合形成功率半导体产线检测设备，故向其采购产线设备部件。

报告期内，公司生产规模不断扩大，生产耗材的需求量也随之增加。

包装材料主要为产品包装物，受公司销量的变动影响，2023 年包装材料的采购额略有下降，主要系随着功率器件驱动器的销量有所减少，包装物的耗用量减少，因此采购量呈先增后降趋势。

（三）其他采购主要供应商情况

报告期内，其他采购累计前五大供应商如下：

单位：万元

供应商名称	2023 年度	2022 年度	2021 年度
浙江嘉测电子设备有限公司	808.90	458.02	58.20
北京华峰测控技术股份有限公司	730.71	-	-
合肥鑫硕电气科技有限公司	155.39	303.44	25.96
镇江恒峰包装有限公司	48.83	87.44	52.34
北京东方中科集成科技股份有限公司	137.49	-	-
合计	1,881.33	848.90	136.50

报告期内，公司其他原材料采购供应商较为集中，主要供应商基本情况如下：

序号	供应商名称	成立时间	股权结构	注册资本	实缴资本 [注 1]	员工人数 [注 1]	主营业务[注 1]	与发行人及其关联方 是否存在关联关系
1	浙江嘉测电子设备有限公司	2014-8-14	顾海良 97.00%； 于剑飞 3.00%	1,000 万元	150 万元	约 15 人	仪器、仪表的代理和销售	否
2	北京华峰测控技术股份有限公司	1993-2-1	上 市 公 司 (688200)	13,536.72 万元	13,536.72 万元	约 567 人	半导体自动化测试系统的研发、生产和销售	否
3	合肥鑫硕电气科技有限公司	2009-8-6	程立锋 75.00%； 程硕 25.00%	200 万元	200 万元	约 13 人	接线端子及连接器产品的代理、销售	否
4	镇江恒峰包装有限公司	2017-7-7	马婷 100.00%	500 万元	500 万元	约 10 人	纸箱、纸片、木制品的制造、加工、销售	否
5	北京东方中科集成科技股份有限公司	2000-8-10	上 市 公 司 (002819)	30,582.68 万元	30,577.44 万元	约 1,805 人	提供包括仪器销售、租赁、系统集成，以及保理和招标业务在内的一站式综合服务	否

注 1：数据来源于访谈记录、部分供应商提供的财务报表或公开信息查询

六、报告期各期用电量与公司生产、研发等活动的匹配性。

1、报告期内，生产用电量与生产活动的匹配关系具体情况如下：

项目	2023 年度/2023.12.31		2022 年度/2022.12.31		2021 年度/2021.12.31
	数值	变动幅度	数值	变动幅度	数值
用电量（万千瓦时）	128.77	121.52%	58.13	89.10%	30.74
功率器件驱动器产量（万件）	82.94	-9.94%	92.09	52.37%	60.44

功率模组产量（件）	2,182	91.07%	1,142	284.51%	297
功率半导体检测设备产量（台）	29	70.59%	17	70.00%	10
生产人员（人）	134	5.51%	127	92.42%	66
厂房租赁面积（平方米）	8,210.46	19.22%	6,886.70	41.99%	4,850.00

2021-2023 年，公司的生产用电量分别 30.74 万千瓦时、58.13 万千瓦时、**128.77 万千瓦时**，增长幅度分别为 89.10%、**121.52%**，用电量逐年提升，主要系公司为扩大生产规模，增加厂房租赁面积，增加生产员工。**2021-2023 年**各期末，厂房租赁面积分别为 4,850.00 平方米、6,886.70 平方米、**8,210.46 平方米**，生产人员分别为 66 人、127 人、**134 人**，在厂房租赁面积增加和生产人员增加的因素影响下，公司的生产用电量逐年增加。

2021-2022 年公司采用“自主+外协”的生产模式，公司功率器件驱动器主要生产工序中 SMT、DIP 均系委外生产，故公司生产用电量与主要产品的产量不具有很强的匹配性。**2023 年**，公司开始使用自建 SMT、DIP 生产线生产功率器件驱动器，故生产用电量增长较大。

2、报告期内，研发用电量与研发活动的匹配关系具体情况如下：

项目	2023 年度/2023.12.31		2022 年度/2022.12.31		2021 年度/2021.12.31
	数值	变动幅度	数值	变动幅度	数值
用电量（万千瓦时）	8.43	32.34%	6.37	3.24%	6.17
研发投入（万元）	3,259.62	26.57%	2,575.35	45.44%	1,770.76
研发人员（人）	73	8.96%	67	26.42%	53

报告期内，公司的研发用电量分别为 6.17 万千瓦时、6.37 万千瓦时和 **8.43 万千瓦时**。2022 年研发用电量增长幅度为 3.24%，低于研发人员的增长幅度，主要系公司为建立良好的研发人员梯队，增加了研发人员储备，使得当期研发投入中的职工薪酬增加较多，研发人员增加缓解研发部门的工作负荷，人均工作量减少，使得研发用电未随着研发人员的增加而同步增加；**2023 年研发用电量增加幅度为 32.34%**，高于研发人员的增长幅度，与公司的研发投入变动趋势较为接近，主要系公司重视研发工作，加大研发投入。

综上，报告期内，公司用电量与生产、研发等活动相匹配。

七、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、了解发行人采购与付款循环、生产与仓储循环的内部控制，评价相关内部控制

的设计是否合理，确定其是否得到执行，并测试相关内部控制的运行有效性；

2、检查销售合同，了解主要合同条款或条件，询问是否存在客户需要指定原材料采购或者客供材料等情况；

3、检查主要供应商的凭证、发票及合同（订单）等原始资料；获取第三方询价单对比采购价格是否存在明显偏差；获取采购明细表，核查报告期内主要供应商及其采购情况；核查采购原材料类别、型号及其价格变动情况；

4、获取公司原材料领料清单和产成品入库清单，了解公司生产模式和生产流程等；分析主要原材料采购数量、领用数量、各期末结存数量与各类产品产量的勾稽关系；复核采购、存货与主营业务成本的勾稽关系，验证成本核算的准确性；

5、访谈公司采购负责人关于外协加工的流程和生产的产品类型，了解公司与主要外协供应商的合作情况及合作模式；

6、对报告期各期主要供应商的采购金额实施函证程序，回函可确认金额占当期采购额的比例分别为 **86.24%、87.19%和 86.20%**；

7、对主要供应商实施现场走访或视频访谈核查程序，核实其与发行人及其关联方、关键岗位人员是否存在关联关系、是否存在直接或间接资金往来等，已走访的供应商采购金额占采购总额的比例分别为 **86.53%、88.57%、86.14%**；

8、通过询问发行人管理层、研发负责人及生产业务人员，实地查看公司生产经营场所等方式，了解用电量增加的原因，分析其与公司经营活动的匹配性。

八、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司原材料采购变动具有合理性，符合公司经营实际；报告期内，公司不存在客户提供或指定原材料供应，生产加工后向客户销售的情形，不涉及需要区分总额法或净额法确认收入的情形；

2、报告期内，公司各类主要原材料采购金额和采购单价变动合理，均在市场价格范围内，采购价格公允；

3、报告期内，发行人各类原材料采购量、耗用量与发行人业务规模、各类产品的产量相匹配；公司原材料采购金额和采购结构与主营业务成本中直接材料金额和结构、各期末存货余额和结构相勾稽；

4、报告期内，发行人委外生产的采购量与产品产量相匹配；

5、报告期内，发行人其他采购内容具有合理用途，2022 年大幅增长具有合理性，符合企业经营实际；

6、报告期内，公司用电量与生产、研发等活动相匹配。

问题 6.2 关于供应商

根据申报材料：（1）报告期内，公司前五名供应商占当期营业成本的比例分别为 53.87%、47.24%和 38.30%；（2）公司存在通过供应链公司向代理商采购 IC、光耦等原材料的情形，且存在同时通过供应链服务商及直接向同一代理商采购的情形，如公司向第一大供应商时利和采购原材料的终端供应链服务商为深圳博科，同时亦向深圳博科直接采购；（3）公司存在外协采购，主要外协厂商为电子元器件加工企业。

请发行人说明：（1）分别按照供应商类型、适当的采购金额标准进行分层，列示报告期各期供应商数量、采购金额、占比及变动原因，结合主要供应商合作期限及变动情况，说明供应商采购集中度下降的原因，供应商体系的稳定性及对发行人生产经营的影响；（2）发行人与供应链服务商、代理商、终端供应商之间的业务模式、合同签订方式、权利义务关系，相关货物流、资金流和票据流情况，同时存在直接和间接向同一供应商采购的具体情况及其原因，相关业务模式是否符合行业惯例；（3）报告期内发行人向供应链服务商、代理商采购对应的终端供应商名称、采购内容、金额及占比，穿透计算报告期内各类原材料采购来源及占比，是否存在单一供应商依赖或进口依赖；主要供应链服务商、代理商及终端供应商的基本情况、合作历史、采购金额及占比，发行人采购内容及金额与供应商主营业务及经营规模的匹配性，是否存在成立时间较短、注册资本较小、员工数量较少、主要为发行人服务的供应商及合理性；（4）发行人主要原材料采购价格与市场价格、可比公司同类产品采购价格对比情况，同类原材料向不同供应商之间的采购价格差异（如存在）及其原因；（5）发行人外协采购管理制度及执行情况，外协采购的定价模式及公允性，主要外协供应商的基本情况、合作历史、采购金额及占比、变动原因，发行人采购金额占外协供应商收入的比例。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，并说明：（1）对供应商的具体核查情况，包括样本选取方法及选取比例、核查程序、核查比例、核查证据及核查结论；（2）各类（终端）供应商及其关联方、关键岗位人员与发行人及其

关联方、关键人员是否（曾）存在关联关系或资金往来。

回复说明

一、分别按照供应商类型、适当的采购金额标准进行分层，列示报告期各期供应商数量、采购金额、占比及变动原因，结合主要供应商合作期限及变动情况，说明供应商采购集中度下降的原因，供应商体系的稳定性及对发行人生产经营的影响；

（一）分别按照供应商类型、适当的采购金额标准进行分层，列示报告期各期供应商数量、采购金额、占比及变动原因

报告期内，公司供应商主要系原材料供应商和外协供应商。

1、原材料供应商

报告期，公司向各层级原材料供应商采购情况具体如下：

单位：家、万元

层级	金额标准	2023 年					2022 年				
		家数	家数占比	采购金额	金额占比	平均采购金额	家数	家数占比	采购金额	金额占比	平均采购金额
一	>200(含)	13	3.81%	8,376.39	63.40%	644.34	13	4.66%	8,505.08	62.01%	654.24
二	50(含)-200	31	9.09%	2,862.30	21.67%	92.33	38	13.62%	3,914.50	28.54%	103.01
三	<50	297	87.10%	1,972.24	14.93%	6.64	228	81.72%	1,296.37	9.45%	5.69
合计	-	341	100.00%	13,210.93	100.00%	38.74	279	100.00%	13,715.95	100.00%	49.16

层级	金额标准	2021 年				
		家数	家数占比	采购金额	金额占比	平均采购金额
一	>200(含)	9	3.70%	5,136.32	60.17%	570.70
二	50(含)-200	23	9.47%	2,215.22	25.95%	96.31
三	<50	211	86.83%	1,184.20	13.87%	5.61
合计	-	243	100.00%	8,535.74	100.00%	35.13

注：同一控制的供应商合并计算

报告期内，公司原材料供应商数量分别为 243 家、279 家和 341 家。2022 年，公司各层级供应商数量增长，对各层级供应商的采购支出呈增长趋势，系公司业务规模扩大的结果。2023 年，公司采购额 50 万以上的供应商家数有所降低，采购额 50 万以下的供应商家数保持增长，主要系公司为全面、快速地响应客户需求，增强自身议价能力及供应体系稳定性，针对主要产品的重要原材料积极寻找并引入新供应商，并逐步实施供应商竞争机制。

2、外协供应商

报告期，公司向各层级外协供应商采购情况具体如下：

单位：家、万元

层级	金额标准	2023 年					2022 年				
		家数	家数占比	采购金额	金额占比	平均采购金额	家数	家数占比	采购金额	金额占比	平均采购金额
一	>200(含)	1	10.00%	682.22	77.52%	682.22	2	20.00%	1,388.19	85.86%	694.09
二	<200	9	90.00%	197.88	22.48%	21.99	8	80.00%	228.56	14.14%	28.57
合计	-	10	100.00%	880.10	100.00%	88.01	10	100.00%	1,616.74	100.00%	161.67

层级	金额标准	2021 年				
		家数	家数占比	采购金额	金额占比	平均采购金额
一	>200(含)	2	25.00%	1,363.60	95.36%	681.80
二	<200	6	75.00%	66.41	4.64%	11.07
合计	-	8	100.00%	1,430.02	100.00%	178.75

报告期内，公司外协供应商数量分别为 8 家、10 家和 10 家。报告期内，公司外协供应商数量呈增长趋势，主要系公司为增强自身议价能力及供应体系稳定性，积极寻找新的外协供应商，并逐步实施供应商竞争机制；2023 年，公司开始使用自建 SMT、DIP 生产线生产功率器件驱动器，故外协采购额 200 万以上的外协供应商数量有所下降。

（二）结合主要供应商合作期限及变动情况，说明供应商采购集中度下降的原因，供应商体系的稳定性及对发行人生产经营的影响。

报告期内，公司主要供应商的合作期限及变动情况如下：

供应商名称	采购内容	2023 年度		2022 年度		2021 年度		合作年限
		采购金额 (万元)	排名	采购金额 (万元)	排名	采购金额 (万元)	排名	
深圳博科	IC、光耦、容阻感、MOSFET、二极管、光电转换器、端子	3,163.58	1	3,264.62	1	-	1	3 年以上
时利和	IC、光耦、MOSFET、二极管、光电转换器、端子	-		153.55		2,608.26		3 年以上
小 计[注 1]		3,163.58		3,418.17		2,608.26		-
泰咏电子	SMT、DIP 等外协加工服务	682.22	5	974.38	2	1,157.06	2	3 年以上
强达电路[注 2]	PCB	67.81	34	358.70	11	441.90	3	3 年以上
上海吉电	IC、功率模块	170.46	16	659.68	4	387.72	4	3 年以上
位元电子（上海）有限公司	IC、容阻感	338.19	10	163.04	21	324.08	5	3 年以上

供应商名称	采购内容	2023 年度		2022 年度		2021 年度		合作年限
		采购金额 (万元)	排名	采购金额 (万元)	排名	采购金额 (万元)	排名	
杭州晶电科技有限公司	容阻感	461.35	7	665.80	3	315.40	6	3 年以上
上海宸定	PCB	198.67	15	508.94	5	128.63	16	3 年以上
嘉测电子	探头、示波器	808.90	2	458.02	7	58.20	31	3 年以上
华峰测控	产线设备部件	731.07	3	-	-	-	-	0-3 年
中车集团	功率模块	695.66	4	173.26	18	64.68	28	3 年以上

注 1：公司向时利和采购原材料的终端供应链服务商为深圳博科，根据实质重于形式的原则，相关采购额合并计算并披露；

注 2：受同一实际控制人控制或其关联方的供应商已合并计算采购额，其中强达电路包括深圳市强达电路股份有限公司、江西强达电路科技有限公司。

报告期内，发行人的前五大供应商采购金额分别为 4,919.02 万元、6,226.97 万元和 6,081.44 万元，采购金额占营业成本的比例分别为 56.99%、41.58%和 37.84%，供应商采购集中度下降，主要系公司为全面、快速地响应客户需求，增强自身议价能力及供应体系稳定性，针对主要产品的重要原材料积极寻找并引入新供应商，并逐步实施供应商竞争机制。

2022 年较上期新进入前五大供应商有杭州晶电科技有限公司、上海宸定；杭州晶电科技有限公司采购额增加主要系模组业务增长较快，新增电解电容采购，主要用于模组业务；上海宸定原为公司 2020 年前五大供应商，公司向其采购 PCB，2021 年公司转向强达电路采购，2022 年经对比其性价比更高，转回向其采购。

2023 年较上期新进入前五大供应商有嘉测电子、华峰测控、中车集团：（1）嘉测电子系公司示波器、探头供应商，随着功率半导体检测设备业务增长，示波器、探头需求增加，因此公司向嘉测电子采购增加；（2）华峰测控系公司设备业务的供应商，随着公司产线设备业务的推出，对华峰测控的与公司产线设备配套的产线设备部件需求增加，因此对其采购增加；（3）中车集团系公司功率模块供应商，随着模组业务增长，功率模块需求增加，因此公司向中车集团采购增加。

综上，公司报告期各期前五大供应商未发生较大变化，对同一供应商采购金额存在变化的原因主要系公司业务开展和采购需求变动所致，具备合理性。

报告期内，公司供应商采购集中度下降，供应商体系具有稳定性，有利于公司全面、快速地响应客户需求，增强自身议价能力，对发行人的生产经营不存在重大不利影响。

二、发行人与供应链服务商、代理商、终端供应商之间的业务模式、合同签订方式、权利义务关系，相关货物流、资金流和票据流情况，同时存在直接和间接向同一

供应商采购的具体情况及其原因，相关业务模式是否符合行业惯例；

（一）发行人与供应链服务商、代理商、终端供应商之间的业务模式、合同签订方式、权利义务关系，相关货物流、资金流和票据流情况

报告期内，为提高经营效率，公司存在通过供应链服务商从境外向境外代理商采购IC、光耦等原材料的情况。公司合作的主要境外代理商均为全球知名电子元器件分销商，对于境外代理商的最终厂商，即 IC、光耦等原厂，公司不与其直接发生业务关系，未与其签订相关合同。

1、业务模式

项目	具体内容
签订采购订单	公司根据生产及采购计划直接与物料的境外代理商确定采购的种类、数量、价格、交货方式、交货时间等信息，双方达成一致后公司与境外代理商签订采购订单
境外代理商交货	境外代理商根据采购订单交期约定，发货至供应链服务商在香港的仓库，并通知公司提货；
供应链公司提供 服务	公司向供应链服务商发出《委托进口货物确认单》或《代理进口报关合同》等，委托供应链服务商完成香港提货、运输、报关进口等流程，并根据合同约定送货至公司指定地点；
结算	公司与供应链服务商对账结算，以人民币支付货款、服务费等，供应链服务商向公司开具增值税发票；供应链服务商向境外代理商支付外币货款。

2、合同签订方式、权利义务关系

（1）公司与供应链服务商签署《委托代理进口协议》，主要约定了代理事项、双方的义务和责任、代理进口货款、代理服务费用及其支付和结算、货物交付及验收等。具体权利义务关系约定如下：

项目	具体内容
代理事项	发行人委托供应链服务商从境外进口电子元器件等产品，并就每批货物编制《委托进口货物确认单》或相关货物报关所需文件。
双方的义务和责任	发行人的责任义务： ①发行人负责将该批货物的《委托进口货物确认单》或相关货物报关所需的信息、资料等文件交给供应链服务商办理进口报关的准备工作。 ②发行人保证所提供报关货物产品名称、规格型号、数量、进口单价、产地、装箱情况等有关信息的真实准确。 供应链服务商的责任义务： ①供应链服务商按《委托进口货物确认单》或相关文件完成货物进口报关所需的各种手续，并将发行人货物报关进口到境内仓库。
代理进口货款、代理 服务费用及其支付 和结算	①服务费=外币货值×实时汇率×（1+关税率）×1.13×服务费率； ②人民币税后总金额=外币货值×实时汇率×（1+关税率）×1.13×（1+服务费率）。
货物交付及验收	①发行人指定的境外代理商交付给供应链服务商，供应链服务商交付给发行人或发行人指定的收货方时，按包装箱标识及装箱清单验收。 ②供应链服务商可以委托其香港的关联公司代为在香港付款、收货、香港清关等。

注：不同的供应链公司约定的主要内容相似，以上以公司与深圳博科签署的《委托代理进口协议》为例。

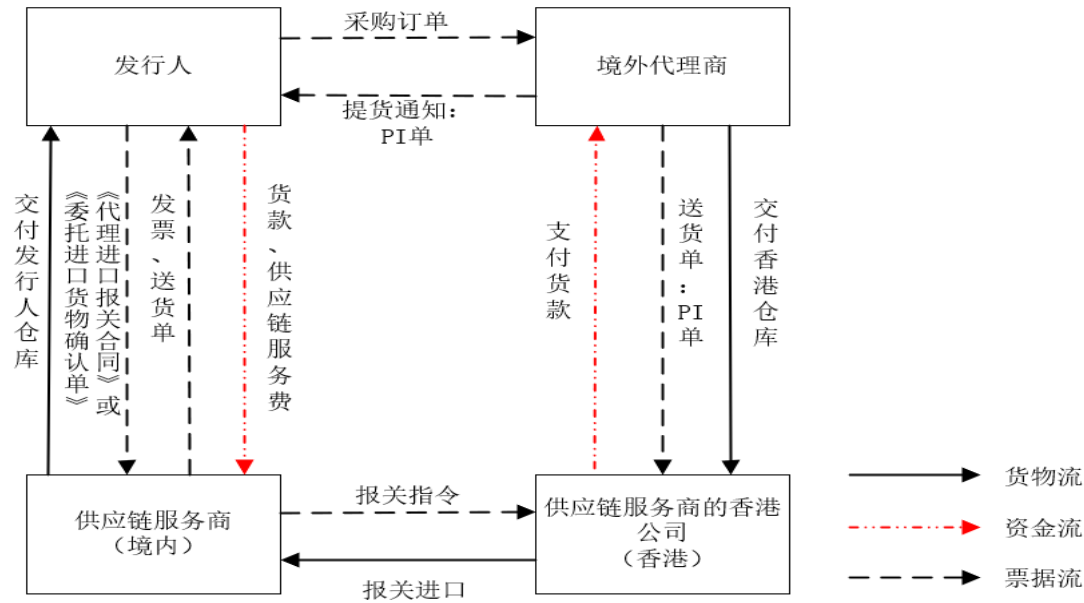
（2）公司与境外代理商签订采购订单，主要约定了采购明细、订单确认、送货方式及运输方式等。具体权利义务关系约定如下：

项目	主要内容
采购明细	公司与境外代理商约定厂商代码、物料编码、品牌、数量、价格、到货日期等明细
订单确认	境外代理商收到订单后，按约定及时确认订单内容
送货及运输方式	送货需提供送货单，内容须注明：订单号、规格型号、料号和数量及对应的批次

注：不同的境外代理商约定的主要内容相似，以上以公司与艾睿电子签署的采购订单为例。

3、相关货物流、资金流和票据流情况

通过供应链服务商采购的相关票据流、货物流、资金流情况如下：



[注] PI单：Proforma Invoice 的简称，下同

(二) 同时存在直接和间接向同一供应商采购的具体情况及其原因，相关业务模式是否符合行业惯例

报告期内，公司存在同时直接和间接向同一供应商采购的情况，具体包括直接和间接向同一代理商采购、直接和间接向同一供应链服务商采购，具体如下：

1、直接和间接向同一代理商采购

(1) 采购具体情况及原因

报告期内，公司供应商中富昌电子、艾睿电子、晨兴安富利、世平国际存在同时通过供应链公司采购及直接采购的情况，其中晨兴安富利、世平国际为零星原材料直接采购，富昌电子、艾睿电子采购情况如下：

代理商名称	具体交易主体	采购方式	采购金额（万元）		
			2023 年度	2022 年度	2021 年度
富昌电子	FUTURE ELECTRONICS (HONG KONG) LIMITED	通过供应链公司采购	528.64	757.38	483.51

	富昌电子（上海）有限公司	直接采购	0.13	1.87	109.69
艾睿电子	ARROW/COMPONENTS AGENT LTD	通过供应链公司采购	-	130.18	274.55
	艾睿（上海）贸易有限公司、 艾睿（中国）电子贸易有限公司	直接采购	326.25	286.62	309.29

注：文晔集团（茂宣企业股份有限公司母公司）于 2023 年 9 月收购富昌电子，为保持数据可比性，此处仍将富昌电子采购额单独列示。

富昌电子、艾睿电子上述同时存在两种采购方式的原因系代理商结算要求差异导致。供应链采购方式下，公司与供应链公司以人民币结算，并由供应链公司与代理商以美元结算，直接采购方式下，公司与代理商以人民币结算。报告期内，富昌电子、艾睿电子均处于结算方式转换过渡期，由此导致同时存在两种采购方式。富昌电子自 2022 年 4 月以来已基本转换为供应链方式采购，2023 年富昌电子直接采购 0.13 万元，为通过其官网采购的样品，为偶发性采购，艾睿电子自 2022 年 7 月以来已全部转换为直接采购，已不存在同时采用两种采购方式的情况。报告期内公司存在直接和间接向同一代理商采购具有合理性。

（2）符合行业惯例情况

上述采购方式符合行业惯例，经查阅公开信息，深圳矽递科技股份有限公司、壹连科技（在审）、一博科技（301366）等亦存在通过艾睿电子、安富利、富昌电子等直接和间接向同一代理商采购的情形。

2、直接和间接向同一供应链服务商采购

（1）采购具体情况及原因

报告期内，公司存在同时向深圳博科采购和通过时利和向深圳博科采购的情况，具体如下：

供应链服务商名称	采购方式	采购金额（万元）		
		2023 年度	2022 年度	2021 年度
深圳博科	通过时利和采购[注]	-	153.55	2,608.26
	直接采购	3,163.58	3,264.62	-
合计		3,163.58	3,418.17	2,608.26

注：上述通过时利和向深圳博科采购金额即公司向时利和直接采购金额；报告期内公司向时利和直接采购的终端供应链服务商均为深圳博科。

上述同时存在两种采购方式的原因主要系供应链服务商结算方式调整导致。2020 年之前公司采购方式为向深圳博科直接采购，该时期公司整体资金实力有限，随着业务规模的增长，出于降低资金使用成本、优化结算方式等因素，公司考虑选择接受承兑汇票支付的供应链服务商合作，而深圳博科接受承兑汇票支付的意愿较低。2020 年 3 月，

经与深圳市信利康供应链管理有限公司、深圳市富森供应链管理有限公司、深圳市华富洋供应链有限公司等国内多家知名供应链服务商询价，综合考虑结算方式、账期等因素后，公司与时利和达成合作意向，双方于 2020 年 4 月签订《供应链管理服务协议》。

时利和为业内知名供应链服务商，主要客户包括大立科技（002214）、浙江大豪明德智控设备有限公司（大豪科技（603025）子公司）等，时利和与深圳博科就供应链服务具有多年合作关系，其出于业务延续性等因素考虑，通过转委托方式与深圳博科达成合作，由深圳博科实际执行供应链服务，由此导致 2021 年度公司通过时利和向深圳博科采购金额较大。2022 年 6 月起，为进一步简化交易流程，公司已不再通过时利和向深圳博科采购，当期向深圳博科直接采购金额较大。

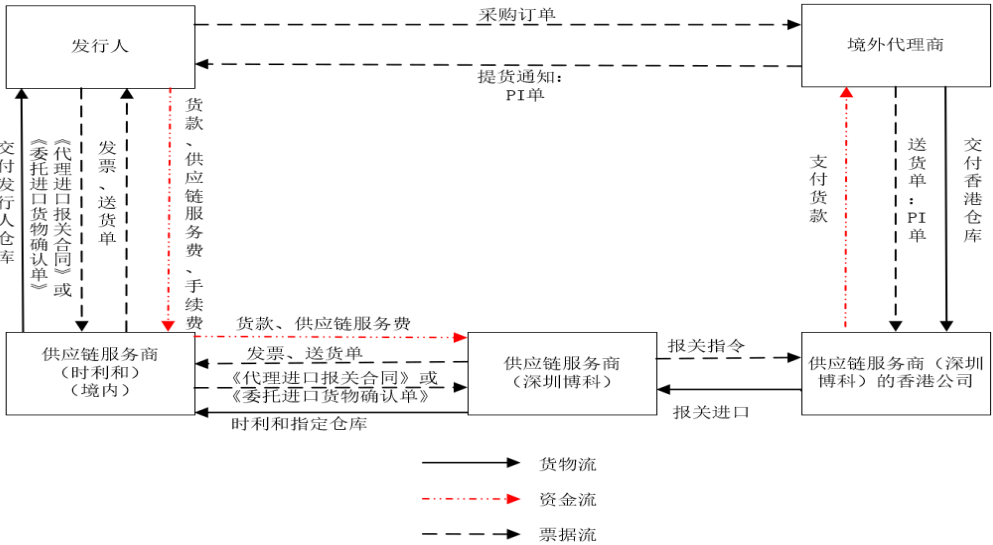
①该业务合作具体模式

A、公司与时利和签订《供应链管理服务协议》，约定供应链管理服务项目、收费标准及付款方式、双方权利义务和货物交付等内容，与一般的供应链服务合作模式一致；

B、时利和通过转委托方式，委托深圳博科实际执行供应链服务，双方签署《委托代理进口协议》，并就每笔订单签订《委托进口货物确认单》或《代理进口报关合同》，约定货物明细、货物货值、服务费、交货方式、结算方式等。

②该业务模式下票据流、货物流、资金流

该业务模式下相关票据流、货物流、资金流情况如下：



③该业务模式下穿透供应商情况

公司上述直接和间接向深圳博科采购穿透后的主要境外代理商均为全球知名电子

元器件分销商，具体如下表所示：

年度	序号	穿透境外代理商	主要采购内容	采购额 (万元)	占公司直接和间接向深圳博科采购金额比例 (%)
2023 年度	1	茂宣企业股份有限公司[注]	光耦、光电转换器、IC、MOSFET	2,841.46	89.82
	2	晨兴安富利有限公司	光耦、MOSFET、二极管	200.56	6.34
	3	威健实业国际有限公司	MOSFET、二极管	60.06	1.90
	小计			3,102.08	98.06
2022 年度	1	茂宣企业股份有限公司	光耦、光电转换器	2,150.48	62.91
	2	富昌电子（香港）有限公司	IC、光耦、MOSFET、二极管、端子	757.38	22.16
	3	晨兴安富利有限公司	IC、光耦、MOSFET、二极管	134.88	3.95
	小计			3,042.74	89.02
2021 年度	1	茂宣企业股份有限公司	光耦、光电转换器	1,382.50	53.00
	2	富昌电子（香港）有限公司	IC、光耦、MOSFET、二极管、端子	483.51	18.54
	3	艾睿电子（香港）有限公司	IC、二极管	274.55	10.53
	小计			2,140.56	82.07

注：文晔集团（茂宣企业股份有限公司母公司）于 2023 年 9 月收购富昌电子，2023 年度，茂宣企业股份有限公司采购额包括茂宣企业股份有限公司和富昌电子，下同。

（2）符合行业惯例情况

①通过供应链服务商进口采购原材料符合行业惯例，经查阅公开信息移远通信（603236）、民德电子（300656）、卡莱特（301391）、科思科技（688788）、中控技术（688777）等亦存在通过深圳博科等供应链服务商采购的情形。

②供应链服务商转委托方式符合行业惯例，具体如下：

公司名称	供应链服务商	转委托服务商
浙江大豪明德智控设备有限公司 （大豪科技（603025）子公司）	时利和	深圳博科
大立科技（002214）	时利和	深圳博科
杭州可靠性仪器厂（杭可科技 688006 关联方）	时利和	深圳博科
埃科光电（688610）	华鹏飞	华创进出口有限公司

注：上述信息来源于供应商确认说明及上市公司公开披露信息。

综上，发行人与供应链服务商、境外代理商之间的业务合作模式为原材料进口采购的行业通用模式，符合行业惯例；发行人同时存在直接和间接向同一供应商采购的情况，主要系代理商结算要求差异、供应链服务商结算方式调整等原因，符合行业惯例，具有合理性。

三、报告期内发行人向供应链服务商、代理商采购对应的终端供应商名称、采购内容、金额及占比，穿透计算报告期内各类原材料采购来源及占比，是否存在单一供应商依赖或进口依赖；主要供应链服务商、代理商及终端供应商的基本情况、合作历史、采购金额及占比，发行人采购内容及金额与供应商主营业务及经营规模的匹配性，是否存在成立时间较短、注册资本较小、员工数量较少、主要为发行人服务的供应商及合理性；

（一）报告期内发行人向供应链服务商、代理商采购对应的终端供应商名称、采购内容、金额及占比，穿透计算报告期内各类原材料采购来源及占比，是否存在单一供应商依赖或进口依赖

1、报告期内发行人向供应链服务商、代理商采购对应的终端供应商名称、采购内容、金额及占比

直接供应商方面，报告期内公司直接供应商主要可分为供应链服务商、境内贸易商、境内原厂，均为境内厂商。其中，公司向供应链服务商采购系通过其向境外代理商进口采购，该模式下公司与境外代理商洽谈商务条件，由供应链服务商负责进口业务的清关、交付、结算、仓储、物流等环节；公司向境内贸易商、境内原厂采购均为向其境内主体直接采购。

供应商穿透方面，公司合作的上述境外代理商、境内贸易商主要为全球或国内知名电子元器件销售商，代理品牌众多，对于其最终厂商，即 IC、光耦、容阻感等原厂，公司不与其直接发生业务关系，因此未再进行穿透，同时，为保证进口采购口径的一致性，部分功率模块的境内贸易商向境外代理商进口，也进一步穿透至境外代理商。

按上述穿透后的终端供应商口径（境外代理商、境内贸易商、境内原厂），报告期各期公司主要终端供应商（各年采购前十）的名称、采购内容、金额及占比情况如下：

年度	序号	终端供应商	主要采购内容	采购额 (万元)	占采购总额 比例 (%)
2023 年 度	1	茂宣企业股份有限公司	光耦、光电转换器	2,841.59	21.51
	2	嘉测电子	示波器、探头	808.90	6.12
	3	华峰测控	产线设备部件、零部件	731.07	5.53
	4	株洲中车时代半导体有限公司	功率模块	695.66	5.27
	5	四会富仕	PCB	475.16	3.60
	6	杭州晶电科技有限公司	容阻感	461.35	3.49
	7	合肥鑫硕	端子、线材	357.95	2.71
	8	上海百康电子元件有限公司	容阻感	351.17	2.66

	9	位元电子	IC、容阻感	338.19	2.56
	10	晨兴安富利	IC、光耦、MOSFET、二极管、功率模块	327.96	2.48
	小计			7,389.00	55.93
2022年度	1	茂宣企业股份有限公司	光耦、光电转化器	2,150.48	15.68
	2	富昌电子	IC、光耦、MOSFET、二极管、端子	759.26	5.54
	3	杭州晶电科技有限公司	容阻感	665.80	4.85
	4	上海吉电	IC	659.68	4.81
	5	晨兴安富利	IC、光耦、MOSFET、二极管、功率模块	567.47	4.14
	6	上海宸定	PCB	508.94	3.71
	7	上海昱恩科技有限公司	电流传感器	484.11	3.53
	8	浙江嘉测电子设备有限公司	探头	458.02	3.34
	9	合肥鑫硕	端子	456.93	3.33
	10	艾睿电子	IC、MOSFET、二极管	416.80	3.04
	小计			7,127.49	51.97
2021年度	1	茂宣企业股份有限公司	光耦、光电转化器	1,382.50	16.20
	2	富昌电子	IC、光耦、MOSFET、二极管、端子	593.20	6.95
	3	艾睿电子	IC、二极管	583.85	6.84
	4	晨兴安富利	IC、光耦、MOSFET、二极管、功率模块	482.56	5.65
	5	强达电路	PCB	441.90	5.18
	6	上海吉电	IC	387.72	4.54
	7	位元电子（上海）有限公司	IC、容阻感	324.08	3.80
	8	杭州晶电科技有限公司	容阻感	315.40	3.70
	9	特创股份	PCB	274.16	3.21
	10	上海百康电子元件有限公司	容阻感	208.35	2.44
	小计			4,993.72	58.51

注：受同一实际控制人控制或其关联方的供应商已合并计算采购额；文晔集团（茂宣企业股份有限公司母公司）于2023年9月收购富昌电子，2023年度，茂宣企业股份有限公司采购额包括为茂宣企业股份有限公司、富昌电子合计采购额。

2、穿透计算报告期内各类原材料采购来源及占比，是否存在单一供应商依赖或进口依赖

报告期内，公司 IC、光耦、容阻感、PCB、MOSFET、功率模块、产线设备部件和示波器等各期采购金额分别为 6,369.63 万元、10,216.39 万元和 9,253.47 万元，占各期原材料采购总额的比例分别为 74.62%、74.49%和 70.04%。

（1）穿透计算报告期内公司上述主要原材料终端供应商情况

主要原材料	期间	序号	终端供应商	采购额 (万元)	占同类原 材料采购 额比例 (%)	期间	序号	终端供应商	采购额 (万元)	占同类原 材料采购 额比例 (%)	期间	序号	终端供应商	采购额 (万元)	占同类原材 料采购额比 例 (%)
IC	2023 年 度	1	茂宣企业股份 有限公司	313.80	21.26	2022 年度	1	上海吉电	659.68	26.29	2021 年度	1	艾睿电子	558.93	30.32
		2	艾睿电子	194.51	13.18		2	富昌电子	378.21	15.07		2	上海吉电	374.86	20.34
		3	位元电子	188.84	12.79		3	艾睿电子	329.93	13.15		3	位元电子	228.49	12.40
		4	上海吉电	166.20	11.26		4	位元电子	116.98	4.66		4	富昌电子	224.18	12.16
		5	聚芯堂电子科 技(苏州)有 限公司	133.22	9.03		5	聚芯堂电子 科技(苏州) 有限公司	84.03	3.35		5	深圳市斯贝 达电子有限 公司	119.62	6.49
		小计		996.57	67.52		小计		1,568.84	62.53		小计		1,506.08	81.71
光耦	2023 年 度	1	茂宣企业股份 有限公司	1,779.53	86.01	2022 年度	1	茂宣企业股 份有限公司	1,956.24	84.53	2021 年度	1	茂宣企业股 份有限公司	938.21	78.66
		2	华联电子	133.60	6.46		2	华联电子	167.52	7.24		2	富昌电子	85.18	7.14
		3	晨兴安富利	95.01	4.59		3	晨兴安富利	67.67	2.92		3	世平国际	71.94	6.03
		4	世平国际	23.70	1.15		4	富昌电子	50.30	2.17		4	晨兴安富利	35.57	2.98
		5	深圳市佳裕电 子有限公司	16.26	0.79		5	杭州求端科 技有限公司	38.04	1.64		5	杭州求端科 技有限公司	31.62	2.65
		小计		2,048.10	99.00		小计		2,279.78	98.51		小计		1,162.52	97.46
容阻感	2023 年 度	1	杭州晶电科技 有限公司	461.32	32.38	2022 年度	1	杭州晶电科 技有限公司	665.80	33.57	2021 年度	1	杭州晶电科 技有限公司	314.99	23.94
		2	上海百康电子 元件有限公司	346.74	24.34		2	上海百康电 子元件有限 公司	313.57	15.81		2	上海百康电 子元件有限 公司	197.37	15.00
		3	深圳市超利维 实业有限公司	174.13	12.22		3	深圳市超利 维实业有限 公司	272.46	13.74		3	深圳市超利 维实业有限 公司	183.54	13.95
		4	位元电子	149.34	10.48		4	四川经纬达 科技集团有 限公司	183.05	9.23		4	位元电子	95.59	7.27

		5	厦门信和达电子有限公司	43.73	3.07		5	南通新江海动力电子有限公司	167.51	8.45		5	南京商络电子股份有限公司	91.14	6.93
		小计		1,175.26	82.49		小计		1,602.40	80.79		小计		882.62	67.09
PCB	2023 年度	1	四会富仕	474.23	42.84	2022 年度	1	上海宸定	508.94	39.00	2021 年度	1	强达电路	438.36	48.30
		2	深圳联益精密线路有限公司	219.54	19.83		2	强达电路	358.70	27.49		2	特创股份	274.16	30.21
		3	上海宸定	198.67	17.95		3	四会富仕	308.20	23.62		3	上海宸定	128.63	14.17
		4	强达电路	67.81	6.13		4	特创股份	110.65	8.48		4	智恩电子(大亚湾)有限公司	51.68	5.70
		5	科惠(佛冈)电路有限公司	57.75	5.22		5	深圳联益精密线路有限公司	14.71	1.13		5	上海勤申电子有限公司	14.63	1.61
		小计		1,017.99	91.97		小计		1,301.19	99.72		小计		907.46	99.99
MOSFET	2023 年度	1	茂宣企业股份有限公司	190.43	37.30	2022 年度	1	富昌电子	275.04	37.00	2021 年度	1	富昌电子	157.54	33.87
		2	晨兴安富利	79.08	15.49		2	上海大佑电子有限公司	123.22	16.58		2	晨兴安富利	121.40	26.10
		3	深圳市华联兴电子科技有限公司	55.66	10.90		3	深圳市华联兴电子科技有限公司	56.91	7.66		3	威健实业国际有限公司	43.87	9.43
		4	威健实业国际有限公司	55.03	10.78		4	杭州威然科技有限公司	54.68	7.36		4	品佳股份有限公司	23.89	5.14
		5	艾睿电子	37.83	7.41		5	威健实业国际有限公司	51.64	6.95		5	深圳市华联兴电子科技有限公司	19.46	4.18
		小计		418.03	81.87		小计		561.49	75.54		小计		366.17	78.72
功率模块	2023 年度	1	中车集团	695.66	48.25	2022 年度	1	晨兴安富利	430.87	39.68	2021 年度	1	晨兴安富利	267.15	43.05
		2	斯达半导	229.50	15.92		2	无锡科新美电子有限公司	192.32	17.71		2	天津科疆电子科技有限公司	72.56	11.69
		3	晨兴安富利	120.96	8.39		3	中车集团	173.26	15.96		3	深圳市星华港实业发展	70.22	11.32

													有限公司		
		4	武汉科琪	108.53	7.53		4	斯达半导	92.44	8.51		4	中车集团	64.68	10.42
		5	士兰微	54.41	3.77		5	士兰微	62.60	5.77		5	无锡科新美电子有限公司	41.09	6.62
		小计		1,209.05	83.86		小计		951.49	87.63		小计		515.71	83.11
产线设备 部件	2023 年 度	1	华峰测控	576.32	100.00	2022 年度	-				2021 年度	-			
		小计		576.32	100.00										
示波器	2023 年 度	1	嘉测电子	454.76	70.13	2022 年度	1	嘉测电子	275.79	100.00	2021 年度	1	嘉测电子	24.96	100.00
		2	深圳市日图科技有限公司	107.05	16.51		-	-	-	-		-	-	-	-
		3	恒泰测控（北京）科技有限公司	32.57	5.02		-	-	-	-		-	-	-	-
		4	武汉柯泰测试技术有限公司	31.02	4.78		-	-	-	-		-	-	-	-
		5	东方中科	19.77	3.05		-	-	-	-		-	-	-	-
		小计		645.17	99.50		小计		275.79	100.00		小计		24.96	100.00

注：受同一实际控制人控制或其关联方的供应商已合并计算采购额。

报告期内，公司上述主要原材料的终端供应商主要为全球及国内知名电子元器件代理商，包括富昌电子、艾睿电子、晨兴安富利、茂宣企业股份有限公司、位元电子（上海）有限公司、上海吉电、杭州晶电科技有限公司、上海宸定、嘉测电子等，以及在光耦、PCB、功率模块、设备部件等细分领域市场地位突出的境内原厂，包括华联电子、强达电路、四会富仕、特创股份、中车集团、华峰测控等。

①IC、容阻感、MOSFET 方面，报告期内公司终端供应商相对分散，各期不存在对单一供应商采购占比超过 50%的情况；

②PCB 方面，报告期内，公司与强达电路、四会富仕、特创股份等国内原厂逐步深入合作，各期不存在对单一供应商采购占比超过 50%的情况，其中主要供应商中，上海宸定为业内知名 PCB 代理商，根据公开披露信息，其为纵目科技的主要 PCB 供应商之一，同时为威尔高（301251）的主要客户之一；

③光耦方面，报告期内公司向茂宣企业股份有限公司的采购占比较高，主要系公司采购其代理的博通（AVAGO）品牌光耦。博通（AVAGO）为全球领先的光耦厂商，全球光耦市场目前仍由海外厂商（以美国、日本厂商为主）主导，光耦为电力电子行业基础原材料，整体供应相对充足，境内厂商近年来发展速度较快，部分厂商已经具备了批量生产的能力。报告期内公司已引入华联电子、奥伦德、飞尔康（FIRCOMMS）等多个国产品牌光耦，公司具备一定的选择空间，其中 2022 年、2023 年华联电子采购比例分别达到 7.24%、6.46%，已成为当期光耦第二大供应商。

④功率模块方面，报告期初公司业务规模相对较小，2021 年、2022 年向晨兴安富利采购占比较高。随着公司业务规模的增加，公司积极引入国产品牌，与中车集团、斯达半导等国内原厂深入合作，2023 年中车集团、斯达半导已成为当期前两大功率模块供应商。

⑤产线设备部件方面，主要系公司与华峰测控合作，将由公司自主开发完成动态测试单元等核心检测模块并实现与华峰测控 STS8200 系统的适配，两者配套组合形成功率半导体产线检测设备，故向华峰测控采购产线设备部件。

⑥示波器方面，报告期内公司采购规模相对较小，主要向境内代理商采购示波器。

综上，报告期内，公司采购的主要原材料均为电力电子行业基础原材料及设备部件，其中 IC、容阻感、MOSFET、PCB 等终端供应商相对分散，不存在对单一供应商的重大依赖；全球光耦市场报告期内仍由博通（AVAGO）等国际厂商主导，导致公司向境

外代理商茂宣企业股份有限公司的采购占比较高，报告期内光耦市场整体供应相对充足，且公司已积极引入国产品牌原材料并批量应用；功率模块终端供应商相对分散，功率模块从主要向境外代理商采购转变为主要向境内原厂采购；产线设备部件供应商集中，是因为公司与华峰测控合作适配功率半导体产线检测设备；示波器目前采购集中度高，是因为报告期内采购规模较小，主要向境内代理商采购示波器。

总体而言，上述采购集中度较高事项未对公司正常生产经营产生重大不利影响。

(2) 穿透计算报告期内公司上述主要原材料境内采购、进口采购情况

主要原材料	采购来源	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		采购金额 (万元)	采购比例 (%)	采购金额 (万元)	采购比例 (%)	采购金额 (万元)	采购比例 (%)
IC	境内采购	1,123.44	76.12	1,955.33	77.93	1,389.23	75.37
	进口采购	352.49	23.88	553.67	22.07	453.99	24.63
	小计	1,475.92	100.00	2,509.00	100.00	1,843.22	100.00
光耦	境内采购	170.73	8.25	221.87	9.59	61.91	5.19
	进口采购	1,898.24	91.75	2,092.39	90.41	1,130.90	94.81
	小计	2,068.97	100.00	2,314.26	100.00	1,192.81	100.00
容阻感	境内采购	1,424.64	100.00	1,982.25	99.94	1,315.51	100.00
	进口采购	-	-	1.12	0.06	-	-
	小计	1,424.64	100.00	1,983.37	100.00	1,315.51	100.00
PCB	境内采购	1,106.85	100.00	1,304.89	100.00	907.50	100.00
	进口采购	-	-	-	-	-	-
	小计	1,106.85	100.00	1,304.89	100.00	907.50	100.00
MOSFET	境内采购	186.05	36.44	341.73	45.98	152.25	32.73
	进口采购	324.54	63.56	401.54	54.02	312.87	67.27
	小计	510.58	100.00	743.27	100.00	465.12	100.00
功率模块	境内采购	1,303.88	90.44	602.83	55.52	353.36	56.95
	进口采购	137.85	9.56	482.97	44.48	267.15	43.05
	小计	1,441.73	100.00	1,085.80	100.00	620.51	100.00
产线设备部件	境内采购	576.32	100.00	-	-	-	-
	进口采购	-	-	-	-	-	-
	小计	576.32	100.00	-	-	-	-
示波器	境内采购	648.45	100.00	275.79	100.00	24.96	100.00
	进口采购	-	-	-	-	-	-
	小计	648.45	100.00	275.79	100.00	24.96	100.00

报告期内，公司 IC、容阻感、PCB、功率模块、产线设备部件和示波器主要从境内采购，随着境内原厂的快速发展，MOSFET 的境内采购占比保持较高比例；报告期内公司光耦的进口采购占比较高，主要系向境外代理商茂宣企业股份有限公司采购占比

较高，随着华联电子等境内原厂的引入，光耦境内采购比例已整体有所上升。

为了进一步提高原材料供应链的稳定性，公司积极投入研发力量，对上游主要原材料逐步国产化，目前公司上述主要原材料均已有后备供应商且已实现批量应用，具体如下：

主要原材料类别	主要进口品牌	主要境内品牌
IC	Altera、lattice、TI、Microchip	紫光国微、芯洲科技、圣邦微、杰华特
光耦	博通（AVAGO）	华联电子、奥伦德、飞尔康（FIRCOMMS）
容阻感	Murata、TDK、WE	国巨电子、顺络电子、经纬达、BAIBANG
MOSFET	Infineon、Diodes、Vishay	新洁能、捷捷微电、华润微
功率模块	Infineon	中车集团、斯达半导

未来如果公司上游供应链受宏观经济因素、国际贸易摩擦等冲击，使得全球供应环境紧张，电子元器件可能存在供应不足、供应不及时的情况，公司生产经营将受到一定影响，公司已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别提醒投资者关注‘风险因素’中的下列风险”之“8、原材料进口采购及价格波动风险”提示相关风险。

（二）主要供应链服务商、代理商及终端供应商的基本情况、合作历史、采购金额及占比，发行人采购内容及金额与供应商主营业务及经营规模的匹配性，是否存在成立时间较短、注册资本较小、员工数量较少、主要为发行人服务的供应商及合理性

1、主要供应链服务商、境内贸易商、境内原厂

报告期内，公司主要直接供应商（公司各期原材料采购总额前十，包括供应链服务商、境内贸易商、境内原厂）采购情况如下：

单位：万元、%

序号	主要供应商名称	主要采购内容	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			采购金额	占采购总额比例	采购金额	占采购总额比例	采购金额	占采购总额比例
1	深圳博科	IC、光耦、MOSFET、二极管、光电转换器、端子	3,163.58	23.95	3,264.62	23.80	-	-
2	嘉测电子	示波器、探头	808.90	6.12	458.02	3.34	58.20	0.68
3	华峰测控	产线设备部件、零部件	731.07	5.53	-	-	-	-
4	四会富仕	PCB	475.16	3.60	308.20	2.25	-	-
5	株洲中车时代半导体有限公司	功率模块	695.66	5.27	173.26	1.26	64.68	0.76
6	杭州晶电科技有限公司	容阻感	461.35	3.49	665.80	4.85	315.40	3.70

7	合肥鑫硕	端子	357.95	2.71	456.93	3.33	114.25	1.34
8	上海百康电子元件有限公司	容阻感	351.17	2.66	319.40	2.33	208.35	2.44
9	位元电子（上海）有限公司	IC、容阻感	338.19	2.56	163.04	1.19	324.08	3.80
10	上海宸定	PCB	198.67	1.50	508.94	3.71	128.63	1.51
11	艾睿电子	IC、MOSFET、二极管	326.25	2.47	286.62	2.09	309.29	3.62
12	上海吉电	IC	170.46	1.29	659.68	4.81	387.72	4.54
13	深圳市超利维实业有限公司	容阻感、二极管	218.06	1.65	303.19	2.21	195.97	2.30
14	深圳市华鹏飞供应链管理有限公司	功率模块	120.96	0.92	430.87	3.14	267.15	3.13
15	强达电路	PCB	67.81	0.51	358.70	2.62	441.90	5.18
16	上海昱恩科技有限公司	电流传感器	6.19	0.05	484.11	3.53	146.97	1.72
17	时利和	IC、光耦、MOSFET、二极管、光电转换器、端子	-	-	153.55	1.12	2,608.26	30.56
18	特创股份	PCB	-	-	110.65	0.81	274.16	3.21
合计			8,491.43	64.28	9,105.58	66.39	5,845.01	68.49

2、主要终端供应商

除前述境内贸易商、境内原厂外，公司穿透后的主要终端供应商为境外代理商，主要境外代理商（占各期穿透后境外代理商采购额 95%以上）具体如下：

单位：万元、%

序号	主要供应商名称	采购内容	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			采购金额	占采购总额比例	采购金额	占采购总额比例	采购金额	占采购总额比例
1	茂宣企业股份有限公司	光耦、光电转换器、IC、MOSFET、二极管	2,841.46	21.51	2,150.48	15.68	1,382.50	16.20
2	富昌电子（香港）有限公司[注]	IC、光耦、MOSFET、二极管、端子	-	-	757.38	5.52	483.51	5.66
3	晨兴安富利有限公司	IC、光耦、MOSFET、二极管、功率模块	321.52	2.43	565.75	4.12	468.41	5.49
4	艾睿电子（香港）有限公司	IC、MOSFET、二极管	-	-	130.18	0.95	274.55	3.22
5	威健实业国际有限公司	IC、MOSFET、二极管、端子	60.06	0.45	110.52	0.81	136.53	1.60
合计			3,223.04	24.39	3,714.31	27.08	2,745.50	32.17

注：文晔集团（茂宣企业股份有限公司母公司）于 2023 年 9 月收购富昌电子，2023 年度，茂宣企业股份有限公司采购额包括为茂宣企业股份有限公司、富昌电子合计采购额。

3、上述主要供应链服务商、代理商及终端供应商的基本情况、合作历史

序号	主要供应商名称		注册时间	注册资本 (万元)	实缴资本(万元) [注 1]	主营业务	经营规模及员工情况[注 1]	合作 起始 时间	公司采购额占 其收入比例[注 2]
1	深圳博科		2007/2/13	5,000.00	5,000.00	供应链管理服务	知名供应链管理服务提供商，2022 中国服务业企业 500 强； 2023 年营业收入约 126 亿元 ，员工人数约 150 人	2015 年	约 0.2% ~0.3%
2	时利和		2018/5/18	1,000.00	-	供应链管理服务	专业从事供应链管理服务的企业，主要客户包括大豪科技、大立科技等上市公司； 2023 年营业收入约 2,100 万元 ，员工人数约 7 人	2020 年	约 3%~52%
3	杭州晶电科技有限公司		2003/4/11	800.00	250.00	电子元器件代理、销售	专业从事电子元器件代理销售，共拥有客户 500 余家， 2023 年营业收入约为 1.8 亿元 ，员工人数约 47 人	2018 年	约 0.8% ~ 2.6%
4	上海吉电		2005/4/8	5,000.00	5,000.00	电子技术领域内的技术开发、技术服务	电子元器件知名贸易商，被评为 2022 年上海民营服务业企业百强； 2023 年营业收入约 14 亿元 ，员工人数约 500 人	2017 年	约 0.1% ~0.5%
5	上海宸定		2012/4/9	1,200.00	100.00	PCB 板的代理、销售	行业内知名 PCB 贸易商， 2023 年营业收入约 5,600 万元 ，员工人数约 30 人，为纵目科技的主要 PCB 供应商之一，同时为威尔高（301251）的主要客户之一	2014 年	约 1.3%~5.1%
6	嘉测电子		2014/08/14	1,000.00	150.00	仪器、仪表的代理和销售	销售工业电子制造、教研、通信及电力等领域的测试测量技术产品， 2023 年营业收入约 4,600 万元 ，员工人数约 15 人	2014 年	约 2%~ 18%
7	合肥鑫硕	合肥鑫硕电气科技有限公司	2009/8/6	200.00	200.00	接线端子及连接器产品的代理、销售	合肥鑫硕电气科技有限公司、南京慧峰联科技有限公司 2023 年营业规模合计约 6,700 万元 ，员工人数合计约 13 人，根据上市公司维峰电子（301328）公开披露信息，合肥鑫硕为“行业内具有一定规模的电子元器件贸易商”“下游终端客户包括阳光电源、南瑞继保等”	2019 年	约 1.3% ~5.5%
		南京慧峰联科技有限公司	2020/6/3	300.00	-	连接器和限速器的代理、销售			
8	深圳市华鹏飞供应链管理有限公司		2013/9/11	3,077.00	2,000.00	国际国内货运代理和供应商服务	上市公司华鹏飞（300350）的子公司，其母公司 2023 年营业收入约 3.62 亿元 ，员工人数约 231 人	2019 年	约 0.3% ~0.9%
9	深圳市超利维实业有限公司		2000/8/28	5,000.00	2,000.00	分立器件的代理、销售	知名电子元器件代理商， 2023 年营业收入约为 13 亿元 ，员工人数约 300 余人，豪恩汽电（301488）、艾罗能源（688717）等公司供应商	2018 年	约 0.13% ~0.2%
10	艾睿电子	艾睿电子（香港）有限公司	1979/11/2	-	-	电子元器件的代理、销售	全球知名电子元器件代理商，母公司为上市公司艾睿电子（ARW.N），母公司 2023 年营业收入为 331.07 亿美元 ，员工人数约 22,100 人	2012 年	小于 0.01%
		艾睿（中国）电子贸易有限公司	2005/5/16	1,777.00 万美元	70.00 万美元				
		艾睿（上海）贸易有限公司	2011/8/1	20.00 万美元	20.00 万美元				
11	株洲中车时代半导体有限公司		2019/1/18	456,760.07	456,760.07	功率半导体及相关产品的研发、生产和销售	母公司中车时代电气（688187） 2023 年营业收入约 218 亿元 ，员工人数约为 8,362 人	2020 年	约 0.01% ~ 0.03%

12	位元电子（上海）有限公司		2004/7/1	270.00 万美元	270.00 万美元	电子元器件的代理、分销	中国台湾地区上市公司华豫宁（6474.TWO）子公司，行业内领先的电子元器件贸易商，母公司 2023 年营业收入 40.32 亿 新台币，员工人数 400 余人	2013 年	约 0.2%~ 0.4%
13	富昌电子	富昌电子（上海）有限公司	2001/8/27	240.00 万美元	240.00 万美元	电子零部件产品相关的技术咨询和售后服务、国际贸易	富昌电子（Future Electronics）为全球知名电子元器件分销商，成立于 1968 年，在 2020 年国际电子元器件分销商营收榜中排名第 5 位，营业规模约 70 亿美元。	2012 年	约 0.01%~0.02% [注 3]
		富昌电子（香港）有限公司	1995/12/12	-	-				
14	上海昱恩科技有限公司		2006/11/6	3,000.00	500.00	电流传感器的研发、生产和销售	主营霍尔电流传感器、霍尔电压传感器、漏电流传感器、压力传感器等，电流传感器生产厂家， 2023 年营业规模约 3,000 万元 ，员工人数约 120 人	2021 年	约 0.2% ~12%
15	强达电路		2004/5/31	5,653.18	5,653.18	PCB 的研发、生产和销售	创业板拟上市公司强达电路（在审），营业规模约 7 亿元，员工人数约 1,300 人	2016 年	约 0.1%~0.6%
16	上海百康电子元件有限公司		1995/6/1	400.00	400.00	变压器、电感、线圈等电磁转换产品的研发、生产和销售	专业从事电子变压器的加工制造，2000 年加入中国电子变压器协会，营业规模约 1 亿元，员工人数约 200 人	2012 年	约 2%~4%
17	四会富仕		2009/8/28	10,193.08	10,193.08	高品质电路板（PCB）制造和销售	四会富仕（300852） 2023 年 营业收入约 13.15 亿元 ，员工人数约 1,763 人	2022 年	约 0.25%~ 0.36%
18	特创股份		2010/10/12	5,510.62	4,318.46	印制电路板的研发、生产和销售	国内知名 PCB 厂商，2022 年度营业收入 11.52 亿元，员工人数约 1,599 人	2021 年	约 0.1%~0.3%
19	茂宣企业股份有限公司		1981/07/15	300,000.00 万新台币	283,760.00 万新台币	电子元器件的代理和销售	全球知名的电子元器件代理商，其母公司为中国台湾地区上市公司文晔集团（股票代码：3036），母公司 2023 年营业收入 5,945.19 亿元 新台币，员工人数约 3,537 人	2012 年	约 0.01%~ 0.02%
20	晨兴安富利有限公司		2001/3/9	-	-	电子元器件的代理和销售	全球领先的电子元器件代理商，安富利（股票代码：AVT） 2023 年 营业收入为 265.37 亿美元 ，员工人数约为 15,800 人	2017 年	小于 0.01%
21	威健实业国际有限公司		1986/2/5	55,245.00 万港元	55,245.00 万港元	电子元器件的代理、销售	母公司为中国台湾地区上市公司威健（股票代码：3033），威健 2023 年 营业收入为 708.92 亿 新台币，员工人数约 1,275 人	2012 年	小于 0.01%
22	华峰测控		1993/2/1	13,536.72	13,536.72	半导体自动化测试系统的研发、生产和销售	华峰测控（688200） 2023 年 营业收入 6.91 亿元 ， 2023 年末 员工人数 608 人	2023 年	约 1.06%

注 1：数据来源于访谈记录、部分供应商提供的财务报表或公开信息查询，“-”表示未能获取数据；

注 2：公司采购额占其收入比例=公司对供应商的采购额/供应商收入，供应商收入来源于访谈记录、部分供应商提供的财务报表或公开信息查询；

注 3：富昌电子于 2023 年 9 月被文晔集团（茂宣企业股份有限公司母公司）收购，公司采购额占富昌电子收入比例仅体现 2021-2022 年，2023 年公司采购额占其收入比例纳入茂宣企业股份有限公司合并计算

由上表可知，发行人上述供应商主要为全球或境内知名电子元器件贸易商及境内原厂，部分贸易商员工人数较少，与其业务性质相匹配，具有合理性，发行人采购内容及金额与供应商主营业务及经营规模相匹配，不存在成立时间较短、注册资本较小、员工数量较少、主要为发行人服务的供应商的情形。

四、发行人主要原材料采购价格与市场价格、可比公司同类产品采购价格对比情况，同类原材料向不同供应商之间的采购价格差异（如存在）及原因；

（一）主要原材料采购价格与市场价格、可比公司同类产品采购价格对比情况；

主要原材料采购价格与市场价格比较情况详见本问询函回复之“问题 6.1 关于采购”之“二”之说明。

可比公司主要采购产品如下：

产品类型	可比公司	采购主要材料类型
功率器件驱动器	PI	晶圆、封装测试
	纳芯微	晶圆、封装测试
	比亚迪半导	晶圆晶粒及硅片、电子及机电元器件
	锆威特	晶圆、外延片、封装
	圣邦股份	晶圆等
	芯朋微	晶圆、封装
	发行人	IC、光耦
功率模组	禾望电气	配电类、结构件类等
	海得控制	控制器类产品、工业控制元器件等
	发行人	功率模块、结构件
功率半导体检测设备	华峰测控	元器件、电子设备
	联动科技	电子元器件、光学器件
	发行人	结构件、示波器

如上表所示，公司采购主要原材料与可比公司原材料差异较大，不具有可比性。

（二）同类原材料向不同供应商之间的采购价格差异及原因

报告期内，发行人各类主要原材料的具体型号较多，发行人同一细分物料的采购量相对较少，出于量采以获取更有利价格的考虑，同一细分物料一般向一到两家供应商采购，因此导致向不同供应商采购物料的差异较大。不同供应商的采购单价受原材料具体型号采购结构的影响存在波动，具体如下：

1、IC

单位：元/件、万元

类别	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	单价	采购额	单价	采购额	单价	采购额
IC	2.71	1,475.92	3.89	2,509.00	3.32	1,843.22
其中：上海吉电	6.81	166.20	6.81	659.68	6.97	374.86
艾睿（中国）电子贸易有限公司	2.07	194.51	5.17	246.33	26.46	309.29
深圳博科&时利和 [注]	7.13	352.49	4.45	553.67	1.88	453.99

注：公司向时利和采购原材料的终端供应链服务商为深圳博科，根据实质重于形式的原则，相关采购额合并计算并披露，下同。

报告期内，公司采购的 IC 所对应的产品型号众多，不同型号 IC 价格差异较大，导致不同供应商采购价格及波动趋势存在一定差异。

（1）报告期内，公司向上海吉电采购的 IC 型号较为集中，采购价格相对稳定。

（2）2021 年，公司向艾睿（中国）电子贸易有限公司采购的 IC 主要为 ALTERA 品牌的复杂可编程逻辑芯片，该类原材料价格较高；2022 年，公司向其采购的芯片主要为基础逻辑芯片和运放芯片，价格均在 10 元/件以内，导致 2022 年采购单价下降幅度较大。2023 年，由于单价较高的 IC TQFP100 EPM570T100I5N 型号 IC 本期采购占比较小，导致平均采购单价大幅下降，其余型号采购单价未发生较大变动。

（3）2021 年时利和主要为通用芯片的供应商，采购单价较低，2022 年，IC 采购价格上涨，主要系：部分 IC 采购价格上涨，导致供应商平均采购单价上升。2023 年向该供应商采购的单价较低的 IC 上期均有结存或已被国产替代，故其 2023 年平均单价上涨。

公司向以上供应商采购 IC 价格与市场价不存在较大差异，各供应商 IC 采购价格存在差异主要系不同供应商采购的芯片具体型号不同所致。

2、光耦

单位：元/件、万元

类别	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	单价	采购额	单价	采购额	单价	采购额
光耦	6.82	2,068.97	7.28	2,314.26	5.23	1,192.81
其中：深圳博科&时利和	7.23	1,898.24	8.99	2,092.39	6.53	1,130.90
华联电子	6.85	133.60	6.98	167.52	-	-
杭州求端科技有限公司	0.53	2.71	0.93	38.04	0.90	31.62

（1）2022 年公司向深圳博科和时利和采购原材料单价上升较多，主要系：①光耦境外供应商占比较高，采购价格受市场行情和汇率共同影响，2022 年人民币贬值，同时受半导体市场供求关系影响，导致光耦单价上升；②2022 年向博科采购的光耦包含

加急费用，导致平均单价略高。

2023 年整体采购单价降低，主要系：①随着采购规模逐渐扩大以及市场供需紧张形势缓解，公司与供应商议价，同型号采购单价较以前年度有所降低；②本期采购结构有所变动，2023 年公司未采购单价较高（57.43 元/件）的光耦 SSOP8 ACPL-339J-500PE，2FSD0115 系列相关光耦采购比重增加，其原材料单价低于整体平均单价，导致本期原材料单价下降。

（2）华联电子系新产品原材料的供应商，其采购价格与其他供应商存在差异，主要系产品型号、性能差异所致。

（3）杭州求端科技有限公司采购材料用于采样电路，其采购单价较为稳定。2023 年采购单价下降主要系光耦 11-4L1S TLP2361 不再采购，其平均单价在 1.68 元/件。

公司向以上供应商采购光耦价格与市场价不存在较大差异，各供应商光耦采购价格存在差异主要系不同供应商采购的光耦具体型号不同所致。

3、功率模块

单位：元/件、万元

类别	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	单价	采购额	单价	采购额	单价	采购额
功率模块	518.23	1,441.73	662.76	1,085.80	949.66	620.51
其中：深圳市华鹏飞供应链管理有限公司	1,042.72	120.96	961.33	430.87	1,372.12	267.15
株洲中车时代半导体有限公司	532.91	695.66	546.74	173.26	1,913.65	64.68
嘉兴斯达半导体股份有限公司	583.82	229.50	581.77	92.44	558.04	0.95
无锡科新美电子有限公司	1,983.43	31.14	1,679.64	192.32	1,938.22	41.09

功率模块的电压等级影响其采购单价，电压等级较低的模块采购价格较低，同时亦受采购品牌产地影响，国产功率模块的采购价格较低。报告期内，由于采购功率模块电压等级变动以及引入国产品牌影响，其中国产品牌采购数量占比分别为 17.78%、58.96% 和 86.66%，平均采购单价有所下降。

（1）报告期内，公司向华鹏飞采购主要为 1200V、1700V 功率模块，2022 年度采购单价有所降低，主要系公司采购模块结构变化，2022 年采购 1200V 功率模块的比例提升，因此平均单价有所下降。2023 年受市场供需关系影响，采购单价增加。

（2）2022 年，由于公司储能领域的功率模组业务规模上升，公司向株洲中车时代半导体有限公司 1200V 功率模块采购比例上升，导致 2022 年采购价格下降较多。

(3) 嘉兴斯达半导体股份有限公司采购价格相对较为稳定。

(4) 公司向无锡科新美电子有限公司主要采购 1,200V、1,700V 和 3300V 的功率模块，2022 年度公司向无锡科新美电子有限公司采购单价较低，主要系 2022 年采购 1,200V 功率模块的采购数量占比较高导致 2022 年采购单价降低。

4、PCB

单位：元/件、万元

类别	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	单价	采购额	单价	采购额	单价	采购额
PCB	12.60	1,106.85	12.07	1,304.89	12.09	907.50
其中：上海宸定	14.90	198.67	11.78	508.94	13.50	128.63
强达电路	8.99	67.81	12.62	358.70	11.51	438.36
四会富仕	12.83	474.23	13.71	308.20	-	-
特创股份	-	-	8.88	110.65	12.07	274.16

报告期内，公司 PCB 类原材料的采购价格相对稳定，PCB 采购单价主要影响因素包括单板面积大小、采购规模、交期等，不同型号间价格差异较大，各供应商各年度采购价格变动及采购均价差异主要系产品结构导致。报告期内，上海宸定、强达电路、特创股份、四会富仕的具体采购情况如下：

(1) 报告期内，公司向上海宸定 2021 年采购价格相对较高，主要是当年度向其采购的主要 PCB 板中单板面积相对较大的 ED-WP、ED-NPC-CORE 等系列占比较高所致。2023 年随着 ED-WP 系列销售额占比增加，采购单价较上期增长。

(2) 2022 年采购单价较 2021 年略有上升，主要系当年度强达电路承接公司交期较短的 PCB 的比例较高，交期较短的 PCB 相对单价较高，导致 2022 年采购单价略有上升。2023 年采购额下降系部分产品更换供应商所致，采购单价较低系部分原材料采购单价协商下降。

(3) 2023 年公司将四会富仕作为 PCB 主要供应商，随着采购量增加，公司议价能力增强，整体采购单价降低。

(4) 公司向特创股份采购 2022 年单价降低主要系当年度面积较小的适配板占比较高导致。

5、容阻感

单位：元/件、万元

类别	2023 年度	2022 年度	2021 年度

	单价	采购额	单价	采购额	单价	采购额
容阻感	0.09	1,424.64	0.11	1,983.37	0.09	1,315.51
其中：杭州晶电科技有限公司	0.25	461.32	0.25	665.80	0.22	314.99
上海百康电子元件有限公司	5.41	346.74	5.21	313.57	5.11	197.37
深圳市超利维实业有限公司	0.02	174.13	0.03	272.46	0.03	183.54

报告期内，公司容阻感类原材料的采购价格较为稳定，主要供应商容阻感采购价格存在差异，主要系不同供应商采购的容阻感具体型号不同所致。

（1）报告期内，杭州晶电科技有限公司的采购单价高于容阻感平均单价，主要系公司向其采购的主要为单价较高的境外品牌容阻感。

（2）报告期内，公司向上海百康电子元件有限公司采购原材料主要为耦合电感，该类电感价格较基础容阻感更高，导致其平均采购单价较高。

（3）报告期内，公司向深圳市超利维实业有限公司采购容阻感主要为国产品牌，单价相对进口品牌容阻感低，采购单价较为稳定。

综上所述，发行人主要原材料采购价格与市场价格不存在较大差异；发行人采购主要原材料与可比公司原材料差异较大，不具有可比性；同类原材料向不同供应商之间的采购价格差异主要系原材料采购结构差异所致。

五、发行人外协采购管理制度及执行情况，外协采购的定价模式及公允性，主要外协供应商的基本情况、合作历史、采购金额及占比、变动原因，发行人采购金额占外协供应商收入的比例

（一）外协采购管理制度及执行情况，外协采购的定价模式及公允性

报告期内，公司外协采购情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
外协加工服务	880.10	1,616.74	1,223.47
外协产品	-	-	206.55
合计	880.10	1,616.74	1,430.02

报告期内，公司外协采购包括外协加工服务采购及外协产品采购，两者均系外协厂商根据公司产品设计方案进行生产，涉及的生产工序基本一致，主要差异在于外协加工服务采购系由公司提供主要原材料，公司与外协厂商仅结算加工费，外协产品采购系由外协厂商自行采购主要原材料，公司与其结算价款包括材料费、加工费等。

1、外协采购管理制度及执行情况，外协采购的定价模式

（1）外协采购管理制度及执行情况

公司已制定《供应商管理制度》《采购管理及采购产品的验证程序》《外协加工质量管控程序》等外协管理制度，并严格执行上述制度中关于外协供应商导入、外协定价、外协供应商持续评价及质量控制等相关规定。

（2）外协采购的定价模式

报告期内，公司外协采购包括外协加工服务及外协产品采购，具体定价模式如下：

项目	采购内容	定价模式
外协加工服务	SMT、DIP 等外协工序	公司对于不同外协供应商的定价模式一致，符合行业惯例，具体如下：①SMT：点数*每点单价；②DIP：工时*工时单价
外协产品	含材料 及 SMT、DIP 等外协工序	外协产品采购系由外协厂商自行采购主要原材料，公司与其定价包括材料费、加工费。材料费的定价主要采取核价的方式来确保其公允性。公司根据用量以及加工难度对单件产品的原材料消耗量进行评估，根据原材料市场价格及公司原材料供应商历史报价评估原材料单价，以核价确认的单件原材料价格为基础，公司与外协厂商进行原材料价格的确认；加工费的定价方式与上述外协加工服务一致

2、外协采购价格公允性

（1）外协加工服务采购

①同类外协工序不同供应商价格比较情况及同类外协工序市场价格比较情况

报告期内，公司主要外协工序 SMT、DIP 不同外协供应商之间的采购价格情况及与市场可比价格对比如下：

单位：元/点、元/秒

外协工序	外协供应商名称	外协采购价格			市场可比价格	价格来源
		2023 年	2022 年	2021 年		
SMT	泰咏电子	0.010-0.012	0.012	0.012-0.013	(1) 0.0095-0.0128 (2) 0.0093-0.0137 (3) 0.01-0.023	(1) 经纬恒润[688326]IPO 问询回复 (2) 纬德信息[688171] IPO 问询回复 (3) 麦格米特(002851) 发行股份及支付现金购买资产暨关联交易报告书(草案)
	中控技术	0.011	0.011-0.012	0.012		
	光弘科技	0.010	0.010	0.012		
DIP	泰咏电子	0.013	0.013	0.013-0.015	0.0111-0.0144	昱能科技[688348] IPO 问询回复
	中控技术	0.018	0.018-0.028	0.028		
	光弘科技	0.015	0.015	0.015		

由上表可知，报告期内，公司同类外协工序在不同外协厂商间的定价不存在较大差异且报告内基本稳定，属于电子制造行业的市场公允价格。其中，2021 年、2022 年上半年中控技术 DIP 价格相对较高，主要系因外部环境因素影响，泰咏电子存在产能受限的情况，公司自 2021 年以来临时转向中控技术采购，价格相对较高，其中 2021 年采购金额为 7.69 万元，金额较小。

由上表可知，公司外协 SMT、DIP 采购价格与市场可比价格不存在较大差异，采购价格具有公允性，其中中控技术存在阶段性 DIP 价格较高的情况，主要系因外部环境因素临时采购导致，具有合理性。

（2）外协产品采购

报告期内，公司外协产品采购主要系 2021 年度，公司委托易德龙生产驱动核产品。出于降低原材料采购的资金压力等方面考虑，公司与易德龙尝试合作外协产品采购模式，随着公司业务规模的扩大以及资金实力的增强，为更好的进行外协管理、降低管理成本，公司将外协生产方式统一为外协加工服务模式，自 2022 年开始不再进行外协产品采购。上述外协采购的主要驱动核产品型号为 C-Core、C-Core_V2.0、C-Core-S，占 2021 年度公司外协产品采购金额 90%以上，上述产品采购单价与同型号产品 2022 年度的平均单位成本对比情况如下：

驱动核产品型号	外协产品采购平均单价（元/件）	平均单位成本（元/件）
	2021 年度	2022 年度
C-Core、C-Core_V2.0、C-Core-S	59.35	60.41

由上表可知，外协产品采购方式下驱动核产品成本与公司自主采购原材料委外生产方式无明显差异，外协产品采购价格具有公允性。

（二）主要外协供应商的基本情况、合作历史、采购金额及占比、变动原因，发行人采购金额占外协供应商收入的比例

1、主要外协供应商采购金额及占比、变动原因

报告期内，公司主要外协供应商采购情况如下：

序号	主要外协供应商	主要采购内容	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
			采购金额(万元)	外协采购占比	采购金额(万元)	外协采购占比	采购金额(万元)	外协采购占比
1	泰咏电子	外协加工服务	682.22	77.52%	974.38	60.27%	1,157.06	80.91%
2	中控技术	外协加工服务	88.86	10.10%	413.80	25.59%	7.69	0.54%
3	光弘科技	外协加工服务	-	-	153.59	9.50%	2.48	0.17%
4	易德龙	外协产品	-	-	-	-	206.55	14.44%
合计			771.08	87.62%	1,541.77	95.36%	1,373.78	96.06%

报告期内，公司整体业务规模处于稳步上升期，为加强存货管理、质量控制、保密工作等方面的外协管理，公司外协供应商相对集中，其中向泰咏电子采购占比较高。泰咏电子为行业内知名外协加工企业，自双方合作以来，公司与泰咏电子保持了稳定良好的业务合作关系，公司产品质量及稳定性得到有效保障。报告期内，公司业务经营未因

外协采购相对集中受到重大不利影响。

公司主要外协工序 SMT、DIP 作为电子产业常规加工程序，国内外协加工技术和产业配套较为成熟，自动化程度较高，市场竞争充分。2021 年以来，为降低外协供应商集中带来的经营风险，公司逐步引入中控技术、光弘科技等知名外协厂商，2022 年度，中控技术、光弘科技外协采购占比分别为 25.59%、9.50%，泰咏电子采购额及采购占比相应降低；**2023 年度**，随着公司自有 SMT、DIP 产线的投产，公司整体外协采购额有所下降，公司相应缩减部分合作外协厂商，当期未向光弘科技进行采购，同时向中控技术的采购也有所减少。

2022 年度，公司将外协生产方式统一为外协加工服务模式，2022 年及 **2023 年**未向易德龙进行外协产品采购。

2、主要外协供应商的基本情况、合作历史，发行人采购金额占外协供应商收入的比例

公司主要外协供应商的基本情况、合作历史以及发行人采购金额占外协供应商收入的比例具体如下：

主要外协供应商名称	成立时间	注册资本 (万元)	实缴资本 (万元)[注 1]	控股股东	合作 起始 时间	供应商主营业务及员工人数 [注 1]	发行人采购金额占外 协供应商收入的比例 [注 2]
泰咏电子	1998.06.22	665.8886 万 美元	665.8886 万 美元	ALLIED ORIENTAL INTERNATIO NAL LTD	2017 年	专业从事电路板代工、电子零件代购、电子产品组装与测试等业务，中国台湾上市公司泰咏（6266.TWO）子公司，员工人数约 160 人	约 24%-30%
中控技术 (688777)	1999.12.07	78,592.47	78,592.47	褚健	2021 年	国内集散控制系统市场领先企业，科创板上市企业，员工人数约 6,605 人	0.002%-0.06%
光弘科技	2015.09.18	5,000.00	5,000.00	嘉兴光弘实业 有限公司	2021 年	国内领先的电子产品制造服务供应商，为上市公司惠州光弘科技股份有限公司（300735）子公司，员工人数约 700 人	约 0.6%
易德龙 (603380)	2001.05.31	16,088.39	16,088.39	钱新栋	2019 年	面向全球高端客户的电子制造服务商，在国内电子制造服务行业处于领先地位，国内主板上市公司，员工人数约 1,862 人	低于 0.12%

注 1：数据来源于访谈记录、部分供应商提供的财务报表或公开信息查询；

注 2：数据系发行人采购额占各供应商营业收入比例，其中营业收入数据来源于各供应商访谈确认的营业规模或其公开披露的财务报表。

公司主要外协厂商均为业内知名的电子元器件加工企业，公司与其保持了良好的业务合作关系，报告期内公司采购金额占外协供应商收入的比例较低，不存在主要为发行人服务的外协供应商。

六、对供应商的具体核查情况，包括样本选取方法及选取比例、核查程序、核查比例、核查证据及核查结论；

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、了解、评估发行人采购与付款流程相关的关键内部控制的设计，并对其报告期内的运行有效性实施测试；获取相应银行交易记录，对付款情况进行测试，核对收款方名称、付款时间和付款金额；

2、获取报告期各期发行人主要供应商名单以及采购明细，获取发行人报告期内主要供应商采购合同、入库单、到货单、采购发票及付款凭证等支持性文件，核查合作情况；获取不同供应商的报价记录以核查采购价格的公允性；

3、通过查阅国家企业信用信息公示系统等公开信息，检查供应商经营状态是否异常，判断与其交易的合理性，核查供应商与发行人及其关联方是否存在关联关系；

4、获取发行人董事（独立董事除外）、监事、高管、关键岗位人员报告期内的个人银行账户资金流水，查看其与发行人主要供应商是否存在资金往来；

5、选取金额较大的主要供应商，执行函证程序及走访程序；

（1）对主要供应商执行函证程序，函证情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
采购金额（A）	14,091.03	15,332.69	9,965.76
函证金额（B）	12,146.96	13,433.16	9,219.03
发函比例（C=B/A）	86.20%	87.61%	92.51%
回函确认相符金额（D）	12,146.96	13,368.40	8,594.78
回函可确认比例（E=D/A）	86.20%	87.19%	86.24%
替代测试金额（F=B-D）	-	64.76	624.25
替代测试可确认比例（G=F/A）	-	0.42%	6.26%
合计可确认比例（H=E+G）	86.20%	87.61%	92.51%

（2）对主要供应商执行走访程序，访谈内容包括供应商基本情况、关联关系、双方合作背景、定价及结算模式等，走访比例分别为 86.53%、88.57%、86.14%。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人主要供应商经营状态不存在异常；发行人与主要供应商的交易具有合理性；主要供应商与发行人及其关联方不存在关联关系，与发行人控股股东及其关联方不存在业务和资金往来；

2、发行人与主要供应商的交易是真实的。

七、各类（终端）供应商及其关联方、关键岗位人员与发行人及其关联方、关键人员是否（曾）存在关联关系或资金往来。

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、登录国家企业信用信息公示系统及“企查查”网站查询主要供应商、主要终端代理商及其股东、董事、监事、高级管理人员等信息；获取主要供应商、主要终端代理商的关键岗位人员确认函，与公司、公司关联方不存在利益输送或其他私下利益安排；

2、获取了发行人全部银行账户交易流水，对银行账户单笔金额 50 万元以上的大额资金往来进行逐笔核查；

3、核查了发行人控股股东、实际控制人及近亲属、董事、监事、高管及近亲属、关键岗位人员个人银行卡流水；核查了实际控制人控制的企业等关联企业的资金流水。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：报告期内，公司主要供应商和主要终端代理商及其关联方、关键岗位人员与发行人及其关联方、关键人员不存在关联关系或资金往来。

八、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取发行人采购明细表，访谈发行人采购负责人，了解供应商选择标准、发行人主要供应商的基本情况与合作历史；了解各类供应商的成立时间、注册资本、员工规模及经营规模，分析是否存在专门为发行人服务的供应商；

2、按照采购金额对供应商分层，核查不同层级的供应商数量、采购金额、占比，并分析不同层级供应商变动原因；穿透计算各类原材料的采购来源，分析是否存在对单

一供应商的依赖或者进口依赖；

3、访谈发行人采购负责人、主要供应商，了解发行人与主要供应商的合作模式、合同签订方式、货款支付方式、单据流转及货物流转方式；

4、获取供应链合作模式下的合同、订单、代理进口报关合同等单据，核查供应链采购实际执行情况；访谈主要供应链服务商、查询公开资料，了解同行业采购模式、采购内容、合同约定，核实供应链采购及其转委托是否符合行业惯例；

5、获取发行人主要原材料的询价记录、报价单等资料，分析发行人各类原材料采购价格公允性及与市场价格匹配性；

6、获取发行人外协采购相关管理制度、外协报价单据、采购订单，了解外协采购管理制度执行情况、外协采购定价模式等；获取同类工序外协市场价、外协产品单位成本，对比分析发行人外协采购价格公允性。

九、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人不同层级的供应商数量、采购金额及占比变动合理，符合企业经营实际；发行人供应商采购集中度下降具有合理性，供应商体系稳定，对发行人生产经营不存在重大不利影响；

2、发行人与供应链服务商、境外代理商之间的业务合作模式为原材料进口采购的行业通用模式，符合行业惯例；发行人同时存在直接和间接向同一供应商采购的情况，主要系代理商结算要求差异、供应链服务商结算方式调整等原因，符合行业惯例，具有合理性；

3、报告期内，公司采购的主要原材料均为电力电子行业基础原材料及设备部件，其中 IC、容阻感、MOSFET、功率模块、PCB 等终端供应商相对分散，且随着功率模块、PCB 境内多家原厂采购额的增加，采购集中度有所下降，不存在对单一供应商的重大依赖；全球光耦市场报告期内仍由博通（AVAGO）等国际厂商主导，导致公司向境外代理商茂宣企业股份有限公司的采购占比较高，报告期内光耦市场整体供应较为充足，且公司已积极引入境内厂商并批量应用；产线设备部件主要系公司推出基于华峰测控 STS8200 系统的功率半导体产线设备而专门采购的部件，具有商业合理性；示波器采购量随着设备销量上升而上升，公司已导入多家示波器供应商，采购集中度已有所下降，总体而言，上述采购集中度较高事项未对公司正常生产经营产生重大不利影响；

发行人上述供应商主要为全球或境内知名电子元器件贸易商及境内原厂，部分贸易商员工人数较少，与其业务性质相匹配，具有合理性，发行人采购内容及金额与供应商主营业务及经营规模相匹配，不存在成立时间较短、注册资本较小、员工数量较少、主要为发行人服务的供应商的情形；

4、发行人主要原材料采购价格与市场价格不存在较大差异；发行人采购主要原材料与可比公司原材料差异较大，不具有可比性；同类原材料向不同供应商之间的采购价格差异主要系产品结构差异所致；

5、公司主要外协厂商均为业内知名的电子元器件加工企业，公司与其保持了良好的业务合作关系，报告期内公司采购金额占外协供应商收入的比例较低，不存在主要为发行人服务的外协供应商。

问题 7. 关于生产模式与产销量

根据申报材料：（1）报告期内，发行人功率模组、功率半导体检测设备产能均大幅增长；（2）功率器件驱动器 SMT、DIP 工序均系委外生产，未测算产能情况，报告期内公司已投资建设自有 SMT、DIP 产线；（3）报告期内，发行人功率半导体检测设备产能利用率分别为 68.66%、74.02%和 89.59%，产量分别为 10 台、10 台和 17 台，销量分别为 10 台、7 台和 5 台；（4）报告期内，发行人功率模组产能利用率分别为 76.49%、39.60%和 91.73%。

请发行人说明：（1）功率模组、功率半导体检测设备的主要生产环节及对应的主要生产设备及主要用途，报告期内产能大幅增长的原因，与相应固定资产及生产人员人数变动的匹配关系；（2）发行人功率器件驱动器自建产线的建设及运行情况，报告期内自产产能、产量及销量情况，测算自产产线建设对经营业绩的影响；（3）2021 年和 2022 年功率半导体检测设备产量显著大于销量的原因，报告期内未销售设备是否有订单支持，是否存在滞销情形，相关存货的减值是否充分；（4）功率模组 2020 年和 2021 年产能利用率显著较低的原因；（5）发行人各期废品废料规模、处理方式、最终去向、会计核算方法，对应的收购方及资质，是否存在体外废料收入未入账的情形。

请保荐机构、申报会计师核查并发表明确意见。

回复说明

一、功率模组、功率半导体检测设备的主要生产环节及对应的主要生产设备及主

要用途，报告期内产能大幅增长的原因，与相应固定资产及生产人员人数变动的匹配关系；

（一）功率模组

1、主要生产环节及对应的主要生产设备及主要用途

截至报告期末，功率模组的主要生产环节及对应的主要生产设备及主要用途如下：

对应生产环节	设备名称	主要用途	数量（台）
IGBT 散热膏涂覆	IGBT 涂覆设备	散热膏涂覆	1
IGBT 组装和适配板焊接	智能锡焊台	IGBT 焊接	2
驱动板组装和铜排母排组装	智能电锁	组装	3
功能测试	示波器、测试电源	功能测试	2
老化测试	老化工位	老化测试	2

除上述主要生产环节外，发行人功率模组业务其他生产环节一般不需要生产设备。

2、功率模组业务产能增加的原因，与相应固定资产及生产人员人数变动的匹配关系

报告期内，发行人功率模组产品的产能瓶颈工序为老化工序，故老化工位的数量和效率直接影响功率模组的产能。报告期内，发行人功率模组业务生产设备、生产工人与产能的匹配关系如下：

项目	期间	产能（件）	老化工位（个）	月均生产工人（个）
功率模组	2023 年	1,944.00	2	7.42
	2022 年	1,245.00	2	7.83
	2021 年	750.00	1	6.42

2022 年度，根据业务需要，发行人新增了一个自动水冷工位，功率模组业务的产能进一步提升。报告期内，发行人根据功率模组业务需要配置的生产工人人数也呈增长趋势。

（二）功率半导体检测设备

1、主要生产环节及对应的主要生产设备及主要用途

截至报告期末，功率半导体检测设备的主要生产环节及对应的主要生产设备及主要用途如下：

对应生产环节	设备名称	主要用途	数量（台）
结构件安装	工作台	结构件安装	3

电气特性测试	测试电源、示波器	电气特性测试	2
可靠性测试		可靠性测试	

除上述主要生产环节外，发行人功率半导体检测设备业务其他生产环节一般不需要生产设备。

2、功率半导体检测设备业务产能增加的原因，与相应固定资产及生产人员人数变动的匹配关系

报告期内，发行人功率半导体检测设备生产工序主要包括装配、测试等，生产商需拥有完备的设计、验证能力，以及较强的工艺及品质控制能力，制约功率半导体检测设备产能的功率是人工，而非设备，因此，发行人以产线、品管等人工工时为产能统计标准可以更为客观、准确地反映生产能力。

报告期内，功率半导体检测设备业务人员与产能的匹配关系如下：

项目	期间	理论产能工时（小时）	平均人员（人）	人均理论产能工时（小时/人）
功率半导体检测设备	2023 年	16,290.00	5.88	2,770.41
	2022 年	8,441.10	3.03	2,785.84
	2021 年	5,103.00	1.83	2,788.52

注：以参与功率半导体检测设备的月均生产人员数量测算。

报告期内，随着工人人数的增加，理论产能相应增加，发行人功率半导体检测设备的生产人员人数与理论产能工时基本匹配。

综上所述，报告期内，发行人功率模组产能大幅增长，主要与老化工位的生产效率及设置数量直接相关；发行人功率半导体检测设备产能大幅增长，主要与发行人配置的生产人员人数相关。报告期内，功率模组、功率半导体检测设备产能大幅增长符合发行人的实际经营情况。

二、发行人功率器件驱动器自建产线的建设及运行情况，报告期内自产产能、产量及销量情况，测算自产产线建设对经营业绩的影响；

发行人自建功率器件驱动器 SMT、DIP 产线于 2022 年 12 月份转固，自 2023 年 1 月开始试生产，故 2021 年度-2022 年度尚无自产产能，自建产线对上述期间的经营业绩尚未产生影响。

2023 年度，功率器件驱动器自产产能、产量及销量情况如下：

项目	自产产能[注 1]	自产产量	销量[注 2]

功率器件驱动器（万件）	-	39.58	85.11

注 1：发行人即插即用驱动器、驱动核、驱动电源、适配板等不同产品类型、同一产品类型的不同型号产品的 PCB 所需贴片（SMT）、插件（DIP）元器件差异较大，因此 SMT、DIP 产线的自产产能件数未进行测算；SMT、DIP 产线的产能利用率已按产线工时口径进行测算，具体情况详见招股说明书“第五节 业务与技术”之“三、公司销售情况和主要客户”之“（一）主要产品的生产及销售情况”，上述 SMT、DIP 产线主要自 2023 年 4 月开始大批量生产，2023 年 4-12 月产能利用率已达到 70%以上；

注 2：发行人功率器件驱动器在销售时未对 SMT、DIP 工序自产和外协生产的产品进行区分，故此列示的销量为功率器件驱动器的总销量，2023 年，发行人功率器件驱动器总产量为 82.94 万件，整体产销率达 102.62%

2023 年，发行人自产和委外功率器件驱动器除直接材料外的单位成本分别为 31.61 元/件、43.27 元/件，差异为 11.66 元/件，发行人自产产量为 39.58 万件，经初步测算，发行人功率器件驱动器自建产线使得 2023 年利润总额增加 461.50 万元，对发行人的影响较小。

综上所述，发行人自建 SMT、DIP 产线已正式投产，对发行人的经营业绩未产生重大影响。

三、2021 年和 2022 年功率半导体检测设备产量显著大于销量的原因，报告期内未销售设备是否有订单支持，是否存在滞销情形，相关存货的减值是否充分；

报告期内，发行人功率半导体检测设备的产量、销量及库存规模情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
产量（台）	29	17	10
销售数量（台）	31	5	7
库存商品数量（台）	9	3	1
发出商品待验收数量（台）	4	12	2

2021 年度、2022 年度，发行人功率半导体检测设备产量大于销量，主要系功率半导体检测设备存在一定验收周期，截至当期末，发出待验收的设备数量增加所致。

报告期内，发行人发出待验收设备和期末库存设备大部分均有订单支持，不存在滞销情形，因此不存在需要计提跌价准备的情况。

综上所述，2021 年和 2022 年功率半导体检测设备产量显著大于销量，主要系：功率半导体检测设备存在一定验收周期，截至当期末，发出待验收的设备数量增加所致；报告期内各期末的未销售设备大部分均有订单支持，不存在滞销情形，不存在需要计提跌价准备的情况。

四、功率模组 2020 年和 2021 年产能利用率显著较低的原因；

报告期内，发行人功率模组的产能利用率情况如下：

项目	期间	产能（件）	产量（件）	产能利用率
功率模组	2023 年	1,944.00	2,182.00	112.24%
	2022 年	1,245.00	1,142.00	91.73%
	2021 年	750.00	297.00	39.60%

2021 年度，功率模组的产能利用率为 39.60%，主要系：发行人 2021 年新增自动风冷老化工位替换原有的手动风冷老化工位，生产效率大幅提升，故 2021 年功率模组业务的产能提升较多，但 2021 年功率模组的销售收入尚未同步实现增长，产量也相对较低，因此导致 2021 年功率模组产能利用率降低。

2023 年度，公司功率模组产能利用率有所提升，主要系：因客户需求增加，导致公司产量相应上升所致。

综上所述，发行人功率模组 2021 年产能利用率较低的原因合理，符合其实际经营情况。

五、发行人各期废品废料规模、处理方式、最终去向、会计核算方法，对应的收购方及资质，是否存在体外废料收入未入账的情形。

（一）发行人各期废品废料规模、处理方式、最终去向、会计核算方法

1、发行人各期废品废料规模、处理方式及最终去向

发行人废品废料主要为不良品、预计无法对外销售的产成品和预计无法用于后续生产的原材料。报告期内，公司废料收入分别为 0.03 万元、1.24 万元和 **3.98 万元**，占营业收入的比例分别为 0.0002%、0.0043%和 **0.0123%**，废料销售规模极小。公司的废料除小部分销售外，目前暂时存放在废料仓，公司将择机对废料进行清理。

2、发行人废品废料的会计核算方法

发行人的废品废料的会计核算方法如下：

废料入废料仓时		废料销售时
①生产过程中产生的不良品	成本结转时，检验合格的产成品、半成品作为存货核算，生产过程中产生的费用按既定分摊方式分配，个别不良品作为生产过程中正常的产出不作为存货核算，不分摊当期生产成本。	借：货币资金 贷：其他业务收入
②预计无法对外销售的产成品和预计无法用于后续生产的原材料	借：管理费用 贷：库存商品/原材料	

（二）发行人废品废料的收购方及资质

报告期内，发行人废品废料的收购方包括不涉及资质的个人、深圳市瀚一科技有限

公司、**深圳市日高亨通电子有限公司**；未具备相关资质的个人。其中对于未具备相关资质的个人销售的金额为 0.32 万元，金额较小，发行人后续将委托具备资质的单位进行处理。

（三）发行人是否存在体外废料收入未入账的情形

发行人的废料多为功率器件驱动器不良品、PCB 和已过保质期的电子元器件类零部件，无回收利用价值。

报告期内，公司的废料除小部分销售外，目前暂时存放在废料仓，公司将择机对废料进行清理。发行人的废料收入均已入账，不存在体外废料收入未入账的情形。

六、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、对发行人的生产负责人进行访谈，了解功率模组、功率半导体检测设备的生产工序，制约其产能的关键因素，设备及用途、人员配置情况；了解发行人功率器件驱动器自建产线的建设及运行情况；

2、取得发行人编制的功率模组、功率半导体检测设备产能测算表、产量情况，并复核合理性；

3、取得发行人编制的收入成本表、存货明细表，查阅功率半导体检测设备产量、销量及期后验收情况；

4、通过与发行人管理层、生产业务人员沟通、实地查看公司生产、实地查看公司废料仓等方式，了解公司生产过程中废料的产生及处置情况；

5、向发行人财务负责人了解废料会计处理方法，查阅《企业会计准则》中关于成本核算的相关要求；

6、获取并复核报告期各期废料销售明细、废料台账，对各期废料的销售和结存等情况进行分析；

7、模拟测算功率器件驱动器自建产线对发行人经营业绩的影响。

七、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人功率模组产能大幅增长，主要与老化工位的生产效率及设置

数量直接相关；发行人功率半导体检测设备产能大幅增长，主要与发行人配置的生产人员人数相关。报告期内，功率模组、功率半导体检测设备产能大幅增长符合发行人的实际经营情况；

2、2023 年发行人自建 SMT、DIP 产线已正式投产，对发行人的经营业绩未产生重大影响；

3、2021 年和 2022 年功率半导体检测设备产量显著大于销量，主要系：功率半导体检测设备存在一定验收周期，截至当期末，发出待验收的设备数量增加所致；报告期内各期末的未销售设备大部分均有订单支持，不存在滞销情形，不存在需要计提跌价准备的情况；

4、发行人功率模组 2021 年产能利用率较低的原因合理，符合其实际经营情况；

5、报告期内，发行人废料收入相关的会计处理符合《企业会计准则》的规定；报告期内，发行人不存在体外废料收入未入账的情形。

问题 8. 关于成本与毛利率

问题 8.1 关于成本

根据申报材料：（1）报告期内，公司主营业务成本分别为 7,114.65 万元、8,526.69 万元和 14,976.62 万元，直接材料占比分别为 72.36%、72.72%和 76.08%，直接人工占比分别为 16.26%、14.68%和 10.70%，委外加工占比分别为 16.26%、14.68%和 10.70%；（2）招股说明书中未披露成本归集和结转方法，功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备及服务等业务生产模式、成本构成差异较大，未按照产品或服务类别分析成本构成及变动原因。

请发行人披露：（1）主要产品或服务的成本归集和结转方法；（2）各类产品及服务的成本构成及变动原因。

请发行人说明：（1）分产品和服务类别说明成本结构及单位成本构成，对其中变动较大或异常的项目具体分析，成本构成与同行业可比公司的对比情况及差异原因；（2）直接材料、制造费用的具体构成，量化分析原材料采购价格变动对单位成本的影响；（3）各类产品报告期内自产及委外数量、金额及占比、单位成本构成对比情况，委外加工的主要工序、技术含量，是否涉及关键工序或技术，是否符合行业惯例。

请保荐机构、申报会计师对上述事项核查并发表意见，并对生产成本归集及结转的完整性、准确性和及时性发表明确意见。

回复说明

一、主要产品或服务的成本归集和结转方法；

公司已在招股说明书之“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（二）营业成本分析”之“4、成本归集及结转方法”补充披露如下：

4、成本归集及结转方法

公司主要产品或服务的成本归集和结转方法具体说明如下：

（1）主要产品或服务的成本归集

项目	归集方法
直接材料	主要核算生产部门根据生产工单领用的材料，月末按领用的各类材料数量及该材料月末一次加权平均单价归集材料成本并结转至对应的产成品/在产品/合同履约成本。
委外加工	公司根据委外订单归集委外加工业务的材料成本及加工费，在成本归集过程中按照材料投入处理，月末按领用的委外各类材料数量及该委外材料月末一次加权平均单价将材料成本及加工费结转至在产品/产成品。
人工成本	直接人工主要归集各生产车间直接生产工人的工资、奖金、社保、公积金等。公司根据不同产品类型设有功率器件驱动器车间、功率模组车间及功率半导体检测设备车间，人力部门每月核算与汇总各车间直接生产工人工资、社保、公积金等，财务部门根据工资表归集直接人工成本。
制造费用	制造费用是指在生产过程中发生的无法归集至直接材料和直接人工的其他成本支出，如间接人工费、水电费、折旧费、辅助材料等，财务部门每月根据生产车间实际发生的费用归集当月发生的制造费用。制造费用的分配结转方法同直接人工。

（2）主要产品或服务的成本结转方法

项目	成本结转方法
产品	公司产品成本结转方法是以产品为成本核算对象，依据不同生产工序在 ERP 系统中分别设置生产订单，采用逐步结转分步法计算产品成本，将生产过程中实际消耗的直接材料、直接人工、委外加工和制造费用计入产品成本，以自然月为一个成本计算期间，按月计算产品入库成本，产品发出时，按月末一次加权平均法计价
服务项目	公司服务项目的成本结算是以服务项目为成本核算对象，分项目归集服务项目的直接材料、直接人工和制造费用并计入合同履约成本。项目完工并经客户确认后，将合同履约成本中的服务项目成本结转至主营业务成本。

二、各类产品及服务的成本构成及变动原因；

公司已在招股说明书之“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（二）营业成本分析”之“5、各类产品及服务的成本构成及变动情况”补充披露如下：

5、各类产品及服务的成本构成及变动情况

（1）功率器件驱动器产品主营业务成本按性质分类

单位：万元、%

产品类型	成本构成	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
功率器件驱动器	直接材料	8,754.40	73.81	9,262.84	74.34	5,683.13	72.77
	委外加工	931.25	7.85	1,601.77	12.86	1,251.52	16.03
	直接人工	707.51	5.96	521.72	4.19	244.11	3.13
	制造费用	1,468.56	12.38	1,073.84	8.62	630.96	8.08
	小 计	11,861.72	100.00	12,460.17	100.00	7,809.70	100.00

①直接材料

报告期内，功率器件驱动器产品的直接材料占比分别为 72.77%、74.34%和 **73.81%**，直接材料占比较为稳定。功率器件驱动器直接材料占比略有变动主要系公司产品较多，对应直接材料种类也较多，不同产品之间所需具体材料类型、配置差异及材料采购价格波动所致。

②委外加工

报告期内，功率器件驱动器产品委外加工占比分别为 16.03%、12.86%和 **7.85%**，2022 年委外加工占比下降，主要系：A、2022 年材料采购成本上升，导致直接材料占比上升，相应地委外加工占比下降；B、2022 年公司生产经营规模扩大，加工量上升议价能力增强，2022 年加工费平均单价下降，导致 2022 年委外加工占比下降。**2023 年委外加工占比下降**，主要系公司于 2022 年投资建设自有 SMT 及 DIP 产线，并于 2023 年逐步投产，部分原需委外的功率器件驱动器进行自产，故 2023 年委外加工占比下降。

③直接人工

报告期内，功率器件驱动器直接人工占比分别为 3.13%、4.19%和 **5.96%**，占比逐年上升。直接人工占比逐年上升主要系公司根据销售预测和未来市场布局，提前招聘生产人员，产销量未随生产人员增加而同比增加所致；**2023 年度直接人工占比增加**，还受自建 SMT、DIP 产线后，所需要的生产工人数量增加影响。

④制造费用

报告期内，功率器件驱动器制造费用占比分别为 8.08%、8.62%和 **12.38%**，**2023 年制造费用占比上升**主要系公司自建 SMT 及 DIP 产线后，相关折旧费用等增加，导致制造费用占比上升。

(2) 功率模组产品主营业务成本按性质分类

单位：万元、%

产品类型	成本构成	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
功率模组	直接材料	1,640.38	86.26	1,390.11	84.23	174.48	63.12
	直接人工	69.01	3.63	71.52	4.33	40.42	14.62
	制造费用	192.23	10.11	188.74	11.44	61.51	22.25
	小 计	1,901.62	100.00	1,650.38	100.00	276.40	100.00

报告期内，功率模组产品的直接材料、直接人工及制造费用占比波动较大，主要系 2021 年功率模组产品的生产销售规模较小以及 2021 年公司为未来市场做储备增加生产人员及相关生产设备所致。

2022 年度，公司直接材料的占比较高主要系：①2022 年度，公司功率模组的产品结构有所变化，直接材料占比高的产品销量占比提高；②随着公司功率模组产品业务量提升，功率模组 2022 年产销量相应增加，生产人员及设备被充分利用，单位产品的直接人工及制造费用下降，导致 2022 年功率模组产品的直接人工、制造费用占比下降。

2023 年，公司直接材料、直接人工、制造费用的占比与 2022 年相比基本保持稳定。

（3）功率半导体检测设备主营业务成本按性质分类

单位：万元、%

产品类型	成本构成	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
功率半导体检测设备	直接材料	996.46	82.78	155.03	75.57	41.53	54.29
	直接人工	54.95	4.57	18.03	8.79	13.75	17.97
	制造费用	152.31	12.65	32.09	15.64	21.22	27.74
	小 计	1,203.72	100.00	205.15	100.00	76.49	100.00

报告期内，功率半导体检测设备产品的直接材料、直接人工及制造费用占比波动较大，主要系 2021 年功率半导体检测设备的生产销售规模较小及 2021 年提前布局功率半导体检测设备业务增加生产人员投入所致。

2022 年功率半导体检测设备的直接材料占比上升主要系 2022 年公司对功率半导体检测设备功能进行升级，与功能升级配套配置的材料增加，因此直接材料占比增加，直接人工和制造费用占比相应有所下降。

2023 年功率半导体检测设备的直接材料占比上升，直接人工和制造费用占比下降主要系 2023 年功率半导体检测设备产量增加，规模效应提升，单位人工和制造费用下降。

（4）服务及其他主营业务成本按性质分类

服务及其他主营业务成本主要包括服务项目成本、配件销售成本及**销售测试系统集成成本**。报告期内，服务项目主要以维护客户关系或开发潜在客户为目的，提供测试开发、维修加工等发生的成本，该类成本的金额及占比均较小；**销售测试系统集成成本系2023年销售给浙江大学绍兴研究院一套测试系统集成**；配件销售主营业务成本按性质分类如下：

单位：万元、%

产品类型	成本构成	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
配件	直接材料	606.20	95.13	496.03	95.06	280.36	95.88
	直接人工	8.20	1.29	7.08	1.36	4.81	1.64
	制造费用	22.84	3.58	18.68	3.58	7.23	2.47
	小 计	637.24	100.00	521.78	100.00	292.40	100.00

配件多为搭配公司主要产品使用，加工程度相对较低，直接材料占较高。配件具体类型及型号众多，报告期内主营业务成本按性质分类的结构存在一定程度的变动主要受配件销售结构的影响。

三、分产品和服务类别说明成本结构及单位成本构成，对其中变动较大或异常的项目具体分析，成本构成与同行业可比公司的对比情况及差异原因；

（一）分产品和服务类别说明成本结构及单位成本构成，对其中变动较大或异常的项目具体分析

（1）功率器件驱动器

单位：万元、元/件、%

成本构成	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比
直接材料	8,754.40	102.86	73.81	9,262.84	105.94	74.34	5,683.13	94.97	72.77
委托加工	931.25	10.94	7.85	1,601.77	18.32	12.86	1,251.52	20.91	16.03
直接人工	707.51	8.31	5.96	521.72	5.97	4.19	244.11	4.08	3.13
制造费用	1,468.56	17.26	12.38	1,073.84	12.28	8.62	630.96	10.54	8.08
小计	11,861.72	139.37	100.00	12,460.17	142.50	100.00	7,809.70	130.50	100.00

注：功率器件驱动器销售数量为即插即用驱动器、驱动核、适配板以及驱动电源四类产品合计数量，单位成本按合计数量计算。

报告期内，公司各产品类型成本构成及波动变动情况原因详见本题之“二”之所述，单位成本的结构与成本构成相同。分产品和服务类别的单位成本变动分析如下：

如“问题4”所述，调整后报告期内功率器件驱动器情况如下：

单位：万元、元/件、%

成本构成	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比
直接材料	8,754.40	237.21	73.81	9,262.84	215.06	74.34	5,683.13	176.05	72.77
委托加工	931.25	25.23	7.85	1,601.77	37.19	12.86	1,251.52	38.77	16.03
直接人工	707.51	19.17	5.96	521.72	12.11	4.19	244.11	7.56	3.13
制造费用	1,468.56	39.79	12.38	1,073.84	24.93	8.62	630.96	19.55	8.08
小计	11,861.72	321.41	100.00	12,460.17	289.30	100.00	7,809.70	241.93	100.00

报告期内，调整后的单位成本分别为 241.93 元/件、289.30 元/件和 **321.41 元/件**，平均单位成本存在一定波动。公司单位成本变动主要受产品形态结构变动及产品结构变动等影响。公司驱动核（含适配板）中电能输出效率高的产品占比较高如 ED-WP 系列、ED-NPC 系列及 WP21 系列，该类产品设计方案更加复杂、单位产品耗用材料更多，导致公司驱动核（含适配板）的整体单位成本较即插即用驱动器（含驱动电源）产品高。报告期内，公司功率器件驱动器分产品形态的销量占比及单位成本如下：

单位：%、元/件

产品形态	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	销量占比	单位成本	销量占比	单位成本	销量占比	单位成本
即插即用驱动器（含驱动电源）	37.65	180.73	57.28	177.99	52.66	180.91
驱动核（含适配板）	62.35	406.36	42.72	438.52	47.34	309.80
总计	100.00	321.41	100.00	289.30	100.00	241.93

2022 年公司平均单位成本上升主要系驱动核（含适配板）单位成本上升所致，2022 年单位成本上升主要系单位成本较高的 WP21 系列销售收入占比上升 19.00 个百分点，其 2022 年平均单位成本为 742.05 元/件拉高了驱动核（含适配板）的平均单位成本。

2023 年公司平均单位成本上升主要系单位成本较高的驱动核（含适配板）销量占比上升所致。

①直接材料

报告期内，单位直接材料分别为 176.05 元/件、215.06 元/件和 **237.21 元/件**，占比分别为 72.77%、74.34%和 **73.81%**，占比较高，直接材料变动趋势和变动原因与前述功率器件驱动器单位成本变动原因一致。

②委外加工

2021-2022 年单位委外加工成本较为稳定。2023 年单位委外加工成本较低主要系

2023 年公司自建 SMT 和 DIP 生产线开始逐步投产，委外加工需求减少。

③直接人工

报告期内功率器件驱动器单位直接人工逐年上升。单位直接人工逐年增长主要系公司根据销售预测和未来市场布局，提前招聘生产人员，产销量未随生产人员增加而同比增加所致。报告期各期末，功率器件驱动器生产人员人数分别为 30 人、64 人和 92 人，人员增幅大于产销量增幅。

④制造费用

2022 年单位制造费用较 2021 年上升 5.38 元/件，主要系公司生产规模扩大后，车间管理人员及辅助生产人员增加所致，而产销量增长幅度低于相关人员的增幅所致。2023 年公司自建 SMT 和 DIP 生产线开始逐步投产，相关折旧费用等增加，导致单位制造费用上升。

(2) 功率模组

单位：万元、元/件、%

成本构成	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比
直接材料	1,640.38	7,552.39	86.26	1,390.11	12,706.70	84.23	174.48	6,510.29	63.12
直接人工	69.01	317.72	3.63	71.52	653.76	4.33	40.42	1,508.32	14.62
制造费用	192.23	885.02	10.11	188.74	1,725.27	11.44	61.51	2,294.99	22.25
合计	1,901.62	8,755.13	100.00	1,650.38	15,085.73	100.00	276.40	10,313.59	100.00

①直接材料

报告期内，功率模组单位直接材料分别为 6,510.29 元/件、12,706.70 元/件和 7,552.39 元/件。2022 年功率模组单位直接材料大幅增长，2023 年功率模组单位直接材料大幅下降。

功率模组的主要直接材料系功率模块，其平均采购单价报告期内分别为 949.66 元/件、662.76 元/件和 518.23 元/件。公司不同功率模组产品的单位平均成本之间存在较大差异，报告期内，主要功率模组产品的销量结构和平均单位成本如下：

单位：%、万元/件

产品系列	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	销量占比	单位成本	销量占比	单位成本	销量占比	单位成本
FPS088	1.84	2.75	21.21	3.12	4.48	5.52

产品系列	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	销量占比	单位成本	销量占比	单位成本	销量占比	单位成本
FPS150	59.76	0.96	55.58	1.31	7.09	1.43
FPS090	37.43	0.65	21.85	0.51	85.07	0.80
小 计	99.03		98.64	-	96.64	-

由上表可见，2022 年销量占比大幅上升的 FPS088 系列及 FPS150 系列单位成本显著高于 2021 年销量占比较高的 FPS090 系列。直接材料是单位成本的主要构成部分，FPS088 系列及 FPS150 系列由于性能需求较高，设计时所耗用的单位直接材料成本高于 FPS090 系列。由于 2022 年直接材料成本较高的 FPS088 系列及 FPS150 系列的销售占比大幅上升，故功率模组产品的单位直接材料成本较 2021 年大幅上升，与主要材料功率模块的平均采购单价变动趋势不一致。**2023 年 FPS088 系列销售占比较 2022 年下降和功率模块平均采购价格下降共同导致单位直接材料成本下降。**

②直接人工、制造费用

报告期内，功率模组单位直接人工和单位制造费用均呈现**下降**的趋势，主要系 2021 年公司进一步布局功率模组业务，建立新的功率模组生产线，并增加生产员工，但产量并未增加所致。2022 年度和**2023 年**，随着功率模组产量提升，单位直接人工和单位制造费用下降较多。

（3）功率半导体检测设备

单位：万元、万元/台、%

成本构成	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比
直接材料	996.46	32.14	82.78	155.03	31.01	75.57	41.53	5.93	54.29
直接人工	54.95	1.77	4.57	18.03	3.61	8.79	13.75	1.96	17.97
制造费用	152.31	4.91	12.65	32.09	6.42	15.64	21.22	3.03	27.74
小计	1,203.72	38.83	100.00	205.15	41.03	100.00	76.49	10.93	100.00

①直接材料

报告期内，功率半导体检测设备的单位直接材料分别为 5.93 万元/台、31.01 万元/台和 **32.14 万元/台**。2022 年单位成本增加，主要系 2022 年公司对功率半导体检测设备功能进行进一步升级，提高了检测精度，作为主要原材料的示波器、探头，配置成本随检测精度提高，单台设备耗用的材料成本增加所致，公司功率半导体检测设备单位成本中，仪器工具、示波器平均单位成本由 2.35 万元/台上升至 22.43 万元/台。**2023 年单**

位成本上升主要系部分客户采购的功率半导体检测设备选配示波器及仪器工具性能较高，单位成本较高。

②直接人工

报告期内，功率半导体检测设备的单位直接人工分别为 1.96 万元/台、3.61 万元/台和 1.77 万元/台。2022 年直接人工增长，主要系设备直接生产人员逐步增加，人员增加但功率半导体检测设备的产销量并未同等幅度增加导致单位直接人工呈上升趋势。另外，2022 年由于设备功能升级，单台设备耗用的工时较 2021 年增加，故报告期内单位直接人工成本 2022 年增幅较大。2023 年单位直接人工有所下降主要系 2023 年功率半导体检测设备的产量增加，规模效应提升，单位人工下降。

③制造费用

报告期内，功率半导体检测设备单位制造费用分别为 3.03 万元/台、6.42 万元/台和 4.91 万元/台，由于设备制造费用分配与直接人工相关，故其变动趋势及原因与单位直接人工相同。

（4）服务及其他

服务及其他主营业务成本主要包括服务项目成本、配件销售成本及销售测试系统集成成本。由于服务业务受服务具体内容及客户需求不同的影响，单位成本可比性不强，拟不分析。销售测试系统集成成本系 2023 年销售给浙江大学绍兴研究院一套测试系统集成，无对比数据，拟不分析。配件销售成本结构及单位成本构成具体如下：

单位：万元、元/件、%

成本构成	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比	金额	单位成本	占比
直接材料	606.20	176.09	95.13	496.03	72.11	95.06	280.36	119.67	95.88
直接人工	8.20	2.38	1.29	7.08	1.03	1.36	4.81	2.05	1.64
制造费用	22.84	6.64	3.58	18.68	2.71	3.58	7.23	3.09	2.47
小计	637.24	185.10	100.00	521.78	75.85	100.00	292.40	124.81	100.00

报告期内，销售的配件多为搭配公司主要产品使用，公司不同配件的单位成本存在较大差异，报告期内配件单位成本的变动主要受产品销售结构的影响。

公司配件具体类型及型号众多，且加工程度不一，导致各年度的成本结构及单位成本有所波动。配件的直接材料占比较高，配件的单位人工及单位制造费用变动主要系不同配件成本构成存在差异所致。配件的销售结构不稳定，且金额较小，对经营不产生重

大影响。

2023 年配件直接材料大幅上升，主要系向国电南瑞销售的驱动转接板由于配置了光电转换器,其销售配件单位成本较高,且其销售收入占配件收入比由 2022 年的 12. 65% 上升至 41. 06%。

(二) 公司成本构成与同行业可比公司的对比情况

报告期内，公司的主要产品为功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备，主要产品的成本构成与同行业可比上市公司对比情况如下：

1、功率器件驱动器

单位：万元、%

公司名称	项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
PI	未披露						
纳芯微	直接材料	39,265.45	48.97	39,536.34	47.41	18,329.42	45.78
	委外加工	28,898.03	36.04	35,726.15	42.84	17,767.36	44.38
	其他材料	12,017.23	14.99	8,129.94	9.75	3,941.11	9.84
	合计	80,180.71	100.00	83,392.43	100.00	40,037.89	100.00
锘威特	晶圆等材料成本	9,940.34	85.71	10,729.89	86.14	10,742.58	87.70
	封测成本	917.13	7.91	1,057.18	8.49	1,249.40	10.20
	技术服务	740.28	6.38	669.55	5.38	257.29	2.10
	合计	11,597.75	100.00	12,456.63	100.00	12,249.26	100.00
圣邦股份	晶圆	65,668.98	49.82	59,198.47	45.31	39,628.18	39.78
	封装测试	58,912.75	44.69	65,099.49	49.83	56,172.17	56.39
	其他	7,240.32	5.49	6,346.63	4.86	3,808.62	3.82
	合计	131,822.05	100.00	130,644.59	100.00	99,608.97	100.00
比亚迪半导	直接材料	未披露				150,956.89	72.87
	直接人工					18,784.08	9.07
	制造费用					37,428.43	18.07
	合计					207,169.40	100.00
芯朋微	晶圆	35,933.33	75.14	30,471.60	73.13	28,431.78	66.87
	封装	9,843.45	20.58	9,555.47	22.93	12,057.54	28.36
	其他	2,045.43	4.28	1,638.44	3.93	2,025.92	4.77
	合计	47,822.21	100.00	41,665.51	100.00	42,515.24	100.00
平均值	直接材料	37,702.03	55.56	34,984.08	52.18	49,617.77	61.78
	人工和其他费用	30,153.66	44.44	32,055.71	47.82	30,698.38	38.22
	合计	67,855.68	100.00	67,039.79	100.00	80,316.15	100.00
发行人	直接材料	8,754.40	73.81	9,262.84	74.34	5,683.13	72.77
	委托加工	931.25	7.85	1,601.77	12.86	1,251.52	16.03

	直接人工	707.51	5.96	521.72	4.19	244.11	3.13
	制造费用	1,468.56	12.38	1,073.84	8.62	630.96	8.08
	合计	11,861.72	100.00	12,460.17	100.00	7,809.70	100.00

注：同行业披露成本构成为晶圆、封测和其他的为 Fabless 模式。行业平均值中材料为直接材料或晶圆披露金额，人工及其他费用为封测、委托加工、直接人工、制造费用及其他的合计金额。

报告期内，公司功率器件驱动器产品的直接材料金额占比分别为 72.77%、74.34% 和 73.81%，同行业直接材料平均占比分别为 61.78%、52.18%、55.56%。

2021-2023 年，公司直接材料占比均高于行业平均值，主要系在 Fabless 的运营模式下，同行业直接材料只统计了晶圆，未包含其他辅助材料，拉低了直接材料的占比。

对比非 Fabless 模式公司，公司直接材料占比与比亚迪半导接近，高于纳芯微，主要系纳芯微除自主完成部分集成式传感器产品的测试和自主生产陶瓷电容压力传感器敏感元件外，晶圆制造、芯片封装、芯片测试均由外部厂商完成，故其材料占比较低，委托加工占比较高。

综上所述，公司成本构成与同行业可比上市公司略有差异主要系运营模式所致，符合其实际经营情况。

2、功率模组

单位：万元、%

公司名称	项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
禾望电气	未披露						
海得控制	未披露						
发行人	直接材料	1,640.38	86.26	1,390.11	84.23	174.48	63.12
	直接人工	69.01	3.63	71.52	4.33	40.42	14.62
	制造费用	192.23	10.11	188.74	11.44	61.51	22.25
	合计	1,901.62	100.00	1,650.38	100.00	276.40	100.00

同行业公司未披露可比业务相关成本构成，对发行人功率模组的成本结构变动分析详见本题之“二”之说明。

3、功率半导体测试设备

单位：万元、%

公司名称	项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
华峰测控	原材料	14,911.33	79.14	20,086.67	81.81	13,445.87	78.50
	人工和费用	3,929.55	20.86	4,467.00	18.19	3,682.23	21.50
	合计	18,840.88	100.00	24,553.67	100.00	17,128.10	100.00

联动科技	直接材料	6,172.71	68.43	9,320.99	76.94	8,643.20	76.32
	直接人工	2,165.32	24.00	2,273.23	18.76	2,123.97	18.75
	制造费用	595.13	6.60	433.95	3.58	483.10	4.27
	运输费	87.32	0.97	86.49	0.71	75.20	0.66
	合计	9,020.48	100.00	12,114.66	100.00	11,325.47	100.00
平均值	直接材料	10,542.02	75.67	14,703.83	80.20	11,044.54	77.63%
	人工和其他费用	3,388.66	24.33	3,630.34	19.80	3,182.25	22.37%
	合计	13,930.68	100.00	18,334.17	100.00	14,226.79	100.00
发行人	直接材料	996.46	82.78	155.03	75.57	41.53	54.29
	直接人工	54.95	4.57	18.03	8.79	13.75	17.97
	制造费用	152.31	12.65	32.09	15.64	21.22	27.74
	合计	1,203.72	100.00	205.15	100.00	76.49	100.00

2021-2022 年，公司功率半导体测试设备直接材料占比低于可比公司平均值，主要系公司功率半导体测试设备产品规模较小，不同型号的产品结构差异对直接材料、直接人工和制造费用占比影响较大；随着公司对功率半导体检测设备进行进一步升级，加之部分客户选配探头、示波器等单价较高的材料，使用的材料成本进一步增加，2023 年公司功率半导体测试设备直接材料占比高于可比公司平均值，功率半导体测试设备的成本结构变动分析详见本题之“二”之说明。

四、直接材料、制造费用的具体构成，量化分析原材料采购价格变动对单位成本的影响；

报告期内，公司主要产品为功率器件驱动器、功率模组和功率半导体检测设备，具体分析如下：

（一）直接材料的具体构成

1、功率器件驱动器

单位：万元、%

原材料	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
IC	1,605.42	18.34	2,022.43	21.83	1,297.22	22.83
光耦	1,975.78	22.57	1,884.41	20.34	982.28	17.28
容阻感	1,421.18	16.23	1,454.60	15.70	981.17	17.26
PCB	1,144.33	13.07	1,138.66	12.29	728.87	12.83
MOSFET	555.09	6.34	592.82	6.40	415.63	7.31
二极管	447.64	5.11	456.49	4.93	347.57	6.12
光电转换器	481.74	5.50	351.91	3.80	267.77	4.71

端子	346.75	3.96	380.10	4.10	235.48	4.14
电流传感器	115.44	1.32	408.42	4.41	80.85	1.42
其他	661.03	7.55	573.01	6.19	346.27	6.09
合 计	8,754.40	100.00	9,262.84	100.00	5,683.13	100.00

(1) 容阻感、PCB、MOSFET、端子

报告期内，容阻感、PCB、MOSFET、端子占比较为稳定，总体变动不大。

(2) IC

报告期内，IC 占比分别为 22.83%、21.83%和 18.34%，2021 年和 2022 年占比较为稳定，2023 年 IC 占比略有下降主要系 IC 平均采购单价下降所致。

(3) 光耦

报告期内，光耦占比分别为 17.28%、20.34%和 22.57%，占比逐年增加，主要系报告期内公司电能输出效率更高的如 ED-WP 产品、ED-NPC 产品及 WP21 产品销售占比上升，上述产品报告期合计销量占比 26.83%、45.02%和 52.74%，所耗用直接材料光耦数量增加；此外，2022 年和 2023 年光耦的采购价格较 2021 年上涨，也导致单位直接材料上涨。

(4) 二极管

报告期内，二极管占比分别为 6.12%、4.93%和 5.11%，2022 年占比略有下降，主要系公司为了降本增效，在满足客户要求、保证产品质量的基础上，逐渐使用国产二极管替代进口二极管，采购价格有所下降所致。2023 年占比基本保持稳定，略有上升。

(5) 光电转换器

报告期内，光电转换器占比分别为 4.71%、3.80%和 5.50%，占比先降后升。光电转换器主要用于电压 3300V 以上产品中，报告期内，电压 3300 伏以上产品销售收入占功率器件驱动器销售收入比呈现逐年上升的趋势，2022 年光电转换器占比下降主要系 IC 等主要材料价格上升较多，导致 2022 年光电转换器占比下降。

(6) 电流传感器

报告期内，电流传感器占比分别为 1.42%、4.41%和 1.32%，2022 年占比上升，2023 年占比下降。

2021 年公司成本构成中新增了电流传感器，主要系客户巨一科技于 2021 年下半年

开始增加了对产品的配置需求，该配置需求需要使用电流传感器。随着 2022 年巨一科技采购需求的增加，公司电流传感器的占比也进一步增大。**2023 年，公司对巨一科技销售收入下降导致电流传感器占比下降。**

（7）其他

报告期内，其他材料占比分别为 6.09%、6.19%和 **7.55%**，略有波动主要系制造功率器件驱动器各产品材料构成存在一定差异所致，其他材料总体占比较小，对公司的经营不产生重大影响。

2、功率模组

单位：万元、%

原材料	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
功率模块	1,141.94	69.61	632.91	45.53	104.42	59.85
结构件	323.46	19.72	347.61	25.01	28.41	16.28
容阻感	66.42	4.05	222.49	16.01	20.15	11.55
功率器件驱动器	72.28	4.41	89.53	6.44	16.01	9.18
其他	36.27	2.21	97.58	7.02	5.48	3.14
合 计	1,640.38	100.00	1,390.11	100.00	174.47	100.00

（1）功率模块

报告期内，功率模块占比分别为 59.85%、45.53%和 **69.61%**，2022 年功率模块占比下降较多主要系 2021 年公司开始逐渐向国内优质供应商采购功率模块，其采购价格低于国外供应商，2022 年国内采购占比进一步增加，价格继续下降，相应功率模块占比快速下降。**2023 年，功率模组销售结构变动，FPS090 系列和 FPS150 系列销售占比增加，FPS088 系列销售占比下降，由于 FPS150 单个产品使用功率模块数较多，导致公司功率模块占比增加。**

（2）结构件

报告期内，结构件占比分别为 16.28%、25.01%和 **19.72%**，2022 年结构件占比增加较多，主要系耗用结构件数量较多的 FPS088 系列 2022 年销售占比上升所致。FPS088 系列由于性能需求较高，设计时所耗用的单位结构件数量约为其他功率模组产品的 3 倍，2022 年其销售占比较 2021 年增加，导致功率模组产品成本的结构件占比上升。另外，功率模块采购价格下降，导致 2022 年功率模块成本占比下降，相应地结构件占比上升。**2023 年结构件占比略有下降主要系 FPS088 系列销售占比下降所致。**

(3) 容阻感

报告期内，容阻感占比分别为 11.55%、16.01%和 **4.05%**，**2022 年较 2021 年**占比增加，主要系：①由于功率模块采购价格下降，导致报告期内功率模块成本占比下降，相应地容阻感成本占比上升；②耗用容阻感数量较多的 FPS088 系列 2022 年销售占比上升所致，FPS088 系列由于性能需求较高，设计时所耗用的单位容阻感数量约为其他功率模组产品的 3 倍，2022 年其销售占比较 2021 年增加，导致功率模组产品成本的容阻感占比进一步上升。**2023 年容阻感占比下降主要系 FPS088 系列销售下降所致。**

(4) 功率器件驱动器

报告期内，功率器件驱动器占比分别为 9.18%、6.44%和 **4.41%**，功率器件驱动器均系自产领用，2022 年占比下降主要系由于产品结构变动导致结构件及容阻感占比上升，拉低了功率器件驱动器占比。**2023 年占比下降主要系由产品结构变动导致功率模块占比上升，相应功率器件驱动器占比有所下降。**

(5) 其他

报告期内，其他材料占比分别为 3.14%、7.02%和 **2.21%**，**2022 年其他材料占比提升**，主要系 2022 年 FPS088 销售占比较高，其消耗其他材料较多。**2023 年随 FPS088 销售收入下降，其他材料占比随之下降。**

3、功率半导体检测设备

单位：万元、%

原材料		2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
结构件		81.62	8.19	19.74	12.73	5.46	13.15
其他	仪器工具	345.99	34.72	70.61	45.54	9.82	23.65
	示波器	362.46	36.37	41.54	26.79	6.60	15.90
	其他	206.39	20.71	23.15	14.93	19.64	47.29
合 计		996.46	100.00	155.03	100.00	41.53	100.00

(1) 结构件

报告期内，结构件占比分别为 13.15%、12.73%和 **8.19%**，**2023 年略有下降主要系示波器占比上升所致。**

(2) 其他

报告期内，其他材料主要系仪器工具、示波器，仪器工具及示波器合计占比**总体呈上升趋势**，主要系公司对功率半导体检测设备配置持续进行升级，设备使用仪器工具和示波器价值有所增加所致。**2023 年仪器工具占比下降、示波器占比上升主要系产品结构变化所致，不同客户选配示波器和仪器工具有所差异。**

（二）制造费用的具体构成

1、功率器件驱动器

报告期内，功率器件驱动器制造费用具体明细如下：

单位：万元、%

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	770.35	52.46	507.78	47.29	258.85	41.03
折旧及摊销	358.38	24.40	131.80	12.27	119.90	19.00
辅助材料	80.09	5.46	131.09	12.21	70.12	11.11
运输费	113.83	7.75	111.20	10.36	62.68	9.93
水电费	71.11	4.84	53.35	4.97	23.66	3.75
其他	74.80	5.09	138.62	12.91	95.74	15.17
小 计	1,468.56	100.00	1,073.84	100.00	630.96	100.00

（1）职工薪酬

报告期内，公司职工薪酬占比分别为 41.03%、47.29%和 **52.46%**，占比逐年增加。2022 年、**2023 年**职工薪酬占比增加，主要系公司生产规模扩大后，车间管理人员及辅助生产人员增加所致，而产销量未随制造人员薪酬总额增幅比例增加所致。

（2）折旧及摊销

报告期内，公司折旧及摊销占比分别为 19.00%、12.27%和 **24.40%**，占比呈波动趋势。2022 年占比下降主要系随着公司功率器件驱动器生产规模扩大，装修、房租及设备固定费用占比下降所致。**2023 年占比上升主要系公司自有 SMT 及 DIP 产线转固投产，相应折旧摊销费用增加所致。**

（3）辅助材料

报告期内，公司辅助材料占比分别为 11.11%、12.21%和 **5.46%**，辅助材料主要核算无法分摊的共同耗用材料及治具费，辅助材料中治具费的占比较高。2022 年辅助材料金额及占比较高，主要系 2022 年公司改进了生产工艺，新的工艺所需治具与原工艺不同，故 2022 年公司更换了一批治具，导致 2022 年功率器件驱动的辅助材料金额及占

比均高于 2021 年和 2023 年。

（4）运输费

报告期内功率器件驱动器产品运输费占比为 9.93%、10.36%和 7.75%，2021 年及 2022 年占比变动不大。2023 年，随着自有 SMT 及 DIP 产线投产折旧及人工投入增加，运输费占比相应有所下降。

报告期内，公司功率器件驱动器运费与销售收入匹配情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
运费金额（万元）	113.83	111.20	62.68
占功率器件驱动器收入的比例	0.44%	0.43%	0.37%
销售数量（万件）	85.11	87.44	59.84
单位销售运费（元/件）	1.34	1.27	1.05

报告期内，公司的主要产品中功率器件驱动器为电子类器件，体积小重量轻，销售数量较多，由上表可见，公司运费占营业收入的比重较小，占比呈上升趋势，单位运费逐年增长，主要受公司功率器件驱动器产品结构及客户结构变动影响所致，具体分析如下：

①客户结构变动影响

2022 年公司平均运费增幅较大主要系 2022 年度货运区域在北京市和湖南省等较远地区的金风科技和中车集团等客户销量增加，导致单位运输距离增加，当年度平均单位运费上涨。2023 年平均运费增长主要系：货运区域在合肥市的巨一科技销量大幅下降导致单位平均运输距离增加，平均单位运费上涨。

②产品结构影响

公司的功率器件驱动器的体积大小会影响其单位运费；报告期内，体积和重量相对较大的 ED-WP 系列、WP21 系列、ED-NPC 系列销量占功率器件驱动器销量的比例为 26.83%、45.02%和 52.74%，逐年上升，导致公司报告期内单位运费逐年上升。

（5）水电费

报告期内，公司水电费占比分别为 3.75%、4.97%和 4.84%，2022 年较 2021 年水电费占比增加，主要系报告期内公司为扩大生产规模，增加厂房租赁面积，增加生产人员导致水电耗用量增长，水电费占比上升。2023 年由于折旧及摊销占比大幅上升，拉低了水电费占比，故 2023 年水电费占比较 2022 年略有下降，变动不大。

（6）其他

报告期内，公司制造费用其他分别为 95.74 万元、138.62 万元和 **74.80 万元**，占比分别为 15.17%、12.91%和 **5.09%**，金额波动主要系其他费用主要为各项办公费、差旅费和环保费等小额支出，费用明细较多且具有偶发性所致。**2022 年占比低于 2021 年主要系，2022 年职工薪酬占比上升，相应地其他费用占比下降；2023 年随着公司自有 SMT 及 DIP 产线投产折旧及人工投入增加，其他费用占比下降。**

2、功率模组

单位：万元、%

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	53.10	27.62	75.22	39.85	28.61	46.52
折旧及摊销	42.00	21.85	32.24	17.08	15.25	24.79
辅助材料	27.86	14.50	26.71	14.15	5.59	9.09
水电费	24.74	12.87	10.87	5.76	2.36	3.84
其他	44.53	23.16	43.71	23.16	9.69	15.76
小 计	192.23	100.00	188.74	100.00	61.51	100.00

（1）职工薪酬、折旧及摊销

报告期内，公司功率模组产品职工薪酬占比分别为 46.52%、39.85%和 **27.62%**，折旧及摊销占比分别为 24.79%、17.08%和 **21.85%**。

公司功率模组产品 2021 年职工薪酬和折旧及摊销占比较高，主要系 2021 年公司进一步布局功率模组业务，建立新的功率模组生产线、搬入新厂区并进行装修和增加生产员工，因此 2021 年功率模组产品的职工薪酬和折旧及摊销占比较高。随着公司功率模组产品业务量提升，功率模组 2022 年、**2023 年**产销量相应增加，产能得到释放，辅助材料、水电费及其他投入增加，功率模组产品 2022 年、**2023 年**的职工薪酬和折旧及摊销占比整体呈现下降趋势，**由于 2023 年厂房装修费摊销增加，故 2023 年的折旧与摊销较 2022 年占比略有增加。**

（2）辅助材料

报告期内，公司功率模组产品辅助材料占比分别为 9.09%、14.15%和 **14.50%**，2021 年辅助材料占比较低主要系公司提前布局模组业务，导致职工薪酬和折旧及摊销占比较高，辅助材料占比相应较低。**2023 年较 2022 年占比变动不大，较为稳定。**

（3）水电费

水电费占比分别为 3.84%、5.76%和 **12.87%**，占比逐年增加，主要系公司为扩大生产规模，增加厂房租赁面积，增加生产人员导致水电耗用量增长，水电费金额及占比逐年增长。

（4）其他

其他费用中主要包括运费、环境保护费、物业费等支出，报告期内，公司其他费用占比分别为 15.76%、23.16%和 **23.16%**，2021 年占比较低，主要系 2021 年公司进一步布局功率模组业务，导致职工薪酬和折旧及摊销占比较高，相应其他费用占比低所致。

3、功率半导体检测设备

单位：万元、%

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	53.82	35.34	15.54	48.43	10.29	48.50
折旧及摊销	21.64	14.21	3.61	11.25	4.08	19.24
辅助材料	24.51	16.08	3.95	12.32	1.93	9.11
水电费	21.75	14.28	1.61	5.01	0.82	3.84
其他	30.59	20.09	7.38	22.99	4.10	19.31
小 计	152.31	100.00	32.09	100.00	21.22	100.00

报告期各期功率半导体检测设备相关制造费用总金额均较小，2023 年功率半导体检测设备相关制造费用增加，主要系随着产量的增长，职工薪酬及辅助材料等制造费用同步增加所致。

（三）量化分析原材料采购价格变动对单位成本的影响

以 2022 年度数据为基础，假设单位人工和单位制造费用不变，原材料价格变化仅影响直接材料成本，测算原材料价格±1%和±5%的情况下，主要产品单位成本的变动情况如下：

项目	2022 年度				
	单位成本 (元/件)	单位成本变动比例			
		单价下降 1%	单价下降 5%	单价上升 1%	单价上升 5%
功率器件驱动器	142.50	-0.74%	-3.72%	0.74%	3.72%
功率模组	15,085.73	-0.84%	-4.21%	0.84%	4.21%
功率半导体检测设备	410,298.25	-0.76%	-3.78%	0.76%	3.78%

注：单位成本的变动比例=（该类产品单位直接材料×（1±采购单价变动比例）+单位委外加工+单位人工+单位制造费用）/单位成本；按照所有形态产品独立计算销量（即功率器件驱动器销量等于即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源销售数量加计）

根据上表可见，公司原材料价格上升或者下降 1 个百分点，公司不同产品类型的单位成本相应会产生 1 个百分点不到的波动，公司产品成本对原材料价格波动敏感度较高。随着公司业务规模的增长继而对供应商议价能力增强，未来公司将通过引入新供应商、在日常采购过程中加强比价、根据市场行情适当备货等策略来控制采购价格，避免对成本产生重大影响，继而对毛利率产生重大影响。

五、各类产品报告期内自产及委外数量、金额及占比、单位成本构成对比情况，委外加工的主要工序、技术含量，是否涉及关键工序或技术，是否符合行业惯例；

（一）各类产品报告期内自产及委外数量、金额及占比、单位成本构成对比情况

2021-2022 年，公司主要生产产品的生产方式包括自主生产和外协生产，其中，功率模组和功率半导体检测设备均采用自主生产方式，功率器件驱动器采用“自主+外协”的生产方式，主要系将 SMT、DIP 等行业内相对标准化的工序委外生产。即，2021-2022 年，公司不存在同时自产和外协的产品，无自产和委外对比数据。

2023 年，功率模组和功率半导体检测设备均采用自主生产方式，无自产和委外对比数据。公司于 2022 年投资建设自有 SMT 及 DIP 产线，并于 2023 年投产，部分功率器件驱动器进行自产。2023 年，公司功率器件驱动器自产及委外数量、金额及占比情况如下：

类别	数量（万件）	金额（万元）	数量占比	金额占比
自产	39.58	5,286.45	47.72%	43.19%
委外加工	43.35	6,953.93	52.27%	56.81%
合计	82.94	12,240.37	100.00%	100.00%

2023 年，公司自产的功率器件驱动器数量占比达到了 47.72%，公司功率器件驱动器自产及委外的单位成本构成对比情况如下：

单位：元/件

类别	单位成本	其中：单位直接材料	单位委外加工	单位直接人工	单位制造费用	单位委外加工、直接人工及制造费用小计
自产	133.56	101.94	-	9.38	22.24	31.61
委外加工	160.40	117.13	19.43	8.55	15.29	43.27

由上表可见，公司功率器件驱动器委外加工的平均单位成本高于自产，其中单位直接材料自产低于委外加工，主要系公司自有 SMT 及 DIP 产线投入不久，为保证产品交付质量，部分单价较高的产品仍然主要以委外加工为主；单位直接人工及单位制造费用

自产高于委外加工，主要系自产包含 SMT 及 DIP 工序；单位委外加工、直接人工及制造费用小计自产与委外加工分别为 31.61 元/件及 43.27 元/件，自产低于委外加工主要系委外加工供应商收取了部分利润。

（二）委外加工的主要工序、技术含量，是否涉及关键工序或技术，是否符合行业惯例

公司功率器件驱动器业务主要将 SMT、DIP 工序进行委外生产。功率模具、功率半导体检测设备和服务不涉及委外生产。

公司的功率器件驱动器业务核心能力体现为产品设计与开发、测试验证等环节，SMT、DIP 等外协生产工序不涉及公司的核心技术环节。SMT、DIP 作为电子产业常规加工程序，SMT 和 DIP 生产加工所需设备具有通用性，提供该类制造服务企业的核心竞争力为规模化生产能力与品质控制能力，国内外协加工技术和产业配套较为成熟，自动化程度较高，市场竞争充分。因此，公司外协工序不涉及公司关键工序及技术。

经查询公开信息，经纬恒润（688326）、纬德信息（688171）、昱能科技（688348）、禾迈股份（688032）等电力电子类同行业上市公司将 SMT 和 DIP 工序外协生产，符合行业惯例。

六、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取公司报告期内成本计算表，分析报告期内主营业务成本构成及单位成本构成情况，分析其变动的合理性；

2、对公司财务负责人及成本会计进行访谈，了解公司生产流程和成本核算具体方法及流程，公司营业成本的构成及变动情况；

3、查阅同行业可比公司公开信息，对公司与可比公司营业成本构成情况进行比较，分析成本构成的合理性；

4、获取采购清单，统计并分析材料价格变化对单位成本的影响；

5、了解公司委托加工工序及技术含量；查阅公开信息，分析公司委外加工工序是否符合行业惯例；

6、获取生产成本计算表、营业成本明细表等与成本费用的归集、分摊及营业成本结转相关资料，检查并复核成本核算的准确性，判断相关会计处理是否符合会计准则，

是否满足准确性、及时性及完整性的要求；

7、对公司报告期内主营业务成本实施分析程序，对比分析报告期内各类产品成本的变动及合理性，检查营业成本结转的准确性，比较计入主营业务成本的产品类型、数量与主营业务收入的口径是否一致，是否符合配比原则。

七、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司分产品和服务类别的成本结构及单位成本构成变动原因合理，符合企业经营实际；公司成本构成与同行业可比上市公司略有差异主要系运营模式所致，符合其实际经营情况；

2、公司产品成本对原材料价格波动敏感度较高，公司将通过相关措施以避免对成本产生重大影响；

3、公司委外工序不涉及关键工序或技术，符合行业惯例；

4、发行人生产成本归集及结转符合《企业会计准则》的规定，完整、准确和及时。

问题 8.2 关于毛利率

根据申报材料：（1）报告期内，功率器件驱动器毛利率分别为 56.44%、53.59%和 51.48%，2021 年毛利率下降是因为毛利率较低的中压产品收入占比增加，2022 年毛利率下降是因为原材料价格上升及推出了毛利率稍低的高压产品，功率器件驱动器毛利率下降趋势与同行业可比公司毛利率平均水平整体上升的趋势不一致；（2）报告期内，功率模组毛利率分别为 4.91%、-0.88%和 22.71%，2020 年和 2021 年公司处于功率模组业务的发展初期，规模效应尚未体现，功率模组业务同行业可比产品毛利率水平显著下降；（3）报告期内，功率半导体检测设备毛利率分别为 81.68%、80.18%和 53.02%，2020 年和 2021 年毛利率显著高于同行业可比公司平均水平；（4）发行人功率器件驱动器产品选取具有驱动 IC 产品的 A 股上市公司（含拟上市，下同）纳芯微、比亚迪半导、锘威特、芯朋微、圣邦股份以及 PI 为同行业可比上市公司；功率模组为变流器的核心部件，选取禾望电气、海得控制为功率模组业务同行业可比上市公司；功率半导体检测设备的同行业可比上市公司为华峰测控、联动科技。

请发行人说明：（1）区分功率器件驱动器和功率模组具体产品型号说明收入占比、

毛利率水平及变动原因，功率器件驱动器毛利率变动趋势与同行业可比公司不一致的原因；（2）功率器件驱动器高压和中压产品毛利率差异原因，毛利率较低的高压新产品的具体情况及收入占比，新老产品的主要差异，结合下游应用领域客户需求变动分析产品结构变动对毛利率的影响及未来趋势；（3）发行人功率模组业务的技术储备、产线建设及运行情况、客户开拓情况及业务发展规划，结合功率模组产业发展现状说明同行业毛利率显著下降的原因及趋势，发行人功率模组期后毛利率情况及变动趋势；（4）结合原材料自产和外购情况、发行人生产环节及核心技术说明功率半导体检测设备毛利率水平高的合理性，2022 年毛利率大幅下降的原因；（5）服务及其他业务毛利率波动大的原因，2022 年其他业务毛利率为 100%的原因；（6）结合产品迭代、应用领域、供需状况、市场竞争等因素分析各类产品毛利率变动原因及趋势，对发行人经营业绩的影响；（7）结合公司与可比公司在产品类型、应用领域、产业链位置、毛利率等方面的差异情况说明可比公司选取的合理性、是否具有可比性，完善境内外同行业可比公司的选取，并与发行人产品价格、成本和毛利率进行对比并完善相关信息披露。

请保荐机构、申报会计师对上述事项核查并发表明确意见。

回复说明

一、区分功率器件驱动器和功率模组具体产品型号说明收入占比、毛利率水平及变动原因，功率器件驱动器毛利率变动趋势与同行业可比公司不一致的原因；

1、区分功率器件驱动器具体产品型号说明收入占比、毛利率水平及变动原因

报告期内，发行人功率器件驱动器收入占主营业务收入比例分别为 93.92%、88.24% 和 80.20%，占比逐年下降，毛利率分别为 53.59%、51.48%和 53.84%，毛利率整体较为稳定，2022 年较低。报告期内发行人功率器件驱动器收入分别为 16,825.84 万元、25,679.12 万元和 25,699.19 万元，2022 年功率器件驱动器收入占比下降主要系 2022 年公司功率模组业务增长迅速，占比上升，相应地功率器件驱动器收入占比下降。2023 年功率器件驱动器收入占比下降主要系 2023 年功率半导体检测设备收入增长，占比上升，相应地功率器件驱动器收入占比下降。

发行人具体产品型号众多，拟按照产品系列进行分析。报告期各期，功率器件驱动器销售前五大（共 8 个）产品系列收入占功率器件驱动器收入比及毛利率水平如下：

产品系列	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	收入占比（%）	毛利率（%）	收入占比（%）	毛利率（%）	收入占比（%）	毛利率（%）

系列一	38.02	50.04	24.76	49.27	24.15	49.60
系列二	4.09	50.41	6.17	55.55	14.19	57.28
系列三	5.98	59.16	6.27	51.72	10.73	49.24
系列四	1.11	24.92	13.44	26.05	12.66	30.07
系列五	13.62	49.38	19.75	53.43	0.74	61.07
系列六	0.48	69.88	1.34	70.09	6.30	72.35
系列十【注】	7.87	75.22	7.52	75.27	4.41	67.73
系列十四	8.62	56.03	4.42	59.96	0.05	22.67
总 计	79.79	53.53	83.67	50.41	73.23	50.80

注：系列十产品收入包含了驱动电源。

由上表可见，报告期内公司主要产品系列毛利率分别为 50.80%、50.41%和 53.53%，2023 年主要产品系列毛利率上升主要系毛利率较低的系列四销售占比下降所致。

报告期内，不同产品系列的功率器件驱动器的毛利率主要受产品形态结构、下游应用需求、原材料采购价格等因素的综合影响。销售价格主要受产品形态结构、下游应用需求等因素的综合影响。

前五大系列产品各期的合计销售额占比、毛利率略有波动主要受发行人产品结构变动、价格协商降价及销售成本等综合影响。

如“问题 4”所述，按调整后单价和单位成本对具体产品分析如下：

（1）系列一

报告期内系列一的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率（%）/变动百分点	数值	变动率（%）/变动百分点	数值
收入（万元）	9,771.53	53.67	6,358.80	56.46	4,064.11
收入占比（%）	38.02	13.26	24.76	0.61	24.15
单价（元/件）	1,028.24	-8.91	1,128.77	-6.05	1,201.40
单位成本（元/件）	513.72	-10.29	572.62	-5.42	605.45
毛利率（%）	50.04	0.77	49.27	-0.33	49.60

A、系列一毛利率变动分析

系列一报告期内毛利率较为稳定。

系列一 2022 年单价和单位成本较上期均下降，主要受产品结构变动的影响及降价影响所致。2022 年公司采用简单三电平方案的产品型号销量占比较高，该类产品驱动

核销售单价相对较低，导致其驱动核(含适配板)的销售单价及单位成本相应较低，拉低了 2022 年系列一平均销售单价及单位成本。同时受销售的部分老产品系列采取一定的降价措施的影响，单价的降幅大于单位成本降幅。

系列一 2023 年单价和单位成本较 2022 年下降，主要系中车集团在 2022 年集中采购了一批适配板，故 2022 年驱动核（含适配板）单价较高而 2023 年则相应较低，同时 2023 年受材料成本下降影响，单位成本下降幅度大于单价。

B、系列一销售占比变动分析

报告期内系列一的收入占比逐年上升，销售额分别为 4,064.11 万元、6,358.80 万元和 **9,771.53 万元**。系列一为公司三电平产品，三电平的驱动电能转换效率比两电平产品更高，单位产品的电能输出能力更高。近年来风电与储能应用领域对大功率产品的需求增长，导致公司系列一销售额上升，占比上升。报告期内系列一风电和储能应用领域的销售收入分别为 3,896.53 万元、5,547.60 万元和 **8,014.75 万元**，占功率器件驱动器销售收入比例分别为 23.16%、21.61%和 **31.19%**，呈上升趋势。

(2) 系列二

报告期内系列二的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率（%）/变动百分点	数值	变动率（%）/变动百分点	数值
收入（万元）	1,050.35	-33.75	1,585.51	-33.59	2,387.31
收入占比（%）	4.09	-2.09	6.17	-8.01	14.19
单价（元/件）	797.41	-8.58	872.26	-4.03	908.90
单位成本（元/件）	395.47	2.00	387.74	-0.15	388.32
毛利率（%）	50.41	-5.14	55.55	-1.73	57.28

报告期内系列二毛利率及占比均逐年下降。具体分析如下：

A、系列二毛利率变动分析

2022 年系列二毛利率较为稳定，单价和单位成本变动不大。

2023 年系列二毛利率较 2022 年下降 5.14 个百分点，主要系：部分销售额占比较高的型号产品价格协商降价所致，涉及的主要客户有金风科技及瑞能电气。金风科技系风力发电应用领域龙头企业，议价能力较强，导致 2023 年销售单价下降，毛利率有所下降。

B、系列二销售占比变动分析

系列二为公司两电平产品，主要应用于风电领域，其风电领域的销售额占该产品的销售额比例分别为 98.24%、99.15%和 **95.68%**。由于风电和储能领域对两电平产品的需求下降，故其收入及收入占比逐步下降。

(3) 系列三

报告期内系列三的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率 (%) / 变动百分点	数值	变动率 (%) / 变动百分点	数值
收入 (万元)	1,535.80	-4.68	1,611.23	-10.72	1,804.68
收入占比 (%)	5.98	-0.30	6.27	-4.45	10.73
单价 (元/件)	988.61	5.50	937.09	-2.41	960.19
单位成本 (元/件)	403.72	-10.76	452.41	-7.17	487.36
毛利率 (%)	59.16	7.44	51.72	2.48	49.24

A、系列三毛利率变动分析

2022 年系列三毛利率较 2021 年上升 2.48 个百分点，主要系 2022 年系列三单位成本下降 7.17%。单位成本下降主要系部分适配板型号 2022 年量产后，固定成本摊薄导致适配板单位成本下降，相应的驱动核（含适配板）单位成本有所下降，同时其销售占比上升，进而推动系列三整体单位成本下降。

2023 年系列三毛利率较 2022 年上升 7.44 个百分点，主要系：a、本期系列三部分材料成本下降导致单位成本有所下降；b、客户结构变动，销售单价较高的客户销售占比增加，导致销售平均单价有所上升。

B、系列三销售占比变动原因

系列三主要应用于光伏及风电领域，其收入占比下降，主要系发行人该系列向阳光电源的销售量有所减少。发行人对阳光电源的收入下降主要系其产品在阳光电源应用于光伏领域的产品下降所致。

(4) 系列四

报告期内系列四的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值
收入（万元）	284.03	-91.77	3,450.09	61.93	2,130.60
收入占比（%）	1.11	-12.33	13.44	0.77	12.66
单价（元/件）	225.54	-4.45	236.05	8.60	217.35
单位成本（元/件）	169.34	-2.98	174.55	14.84	151.99
毛利率（%）	24.92	-1.14	26.05	-4.02	30.07

A、系列四毛利率变动原因

系列四主要应用于新能源车领域，整体毛利率较低，主要系车厂对成本较为敏感，行业整体毛利率较低。

2022 年系列四毛利率较 2021 年度下降 4.02 个百分点，主要系 2022 年发行人对系列四的部分产品进行升级，增加了电流采样功能，导致单位成本上升，同时，公司对客户提高了相应产品的报价，单位售价也上升，但由于单位成本上升的幅度更大，故 2022 年系列四毛利率有所下降。

2023 年系列四毛利率较为稳定，单价和单位成本均有小幅下降，系列四单价下降主要系协商降价及产品结构变动，单位成本下降主要系产品结构变动影响导致，2023 年单位成本较低的产品销售占比上升，平均单位成本小幅下降。

B、系列四销售占比变动原因

系列四销售量的变动主要取决于对应车型销量的变化，主要车型江淮思皓花仙子 E10X 及奇瑞小蚂蚁的销量 2022 年较高，故公司系列四销售占比 2022 年较高。2023 年对应车型销量明显下降，公司系列四销售收入及占比也大幅下降。系列四销量与其对应车型的销量变动情况详见本问询函回复之“问题 5.2”之“一（三）2（2）④新能源汽车”之回复。

（5）系列五

报告期内系列五的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值
收入（万元）	3,501.31	-30.95	5,070.57	3,992.50	123.90
收入占比（%）	13.62	-6.12	19.75	19.01	0.74

单价（元/件）	1,249.98	-21.56	1,593.47	-4.31	1,665.31
单位成本（元/件）	632.76	-14.73	742.05	14.45	648.35
毛利率（%）	49.38	-4.05	53.43	-7.64	61.07

系列五于 2021 年下半年开始逐步量产，并于 2022 年规模化，主要供应风电领域。

2022 年系列五毛利率产品下降 7.64 个百分点主要系单位成本上升 14.45%，单位成本上升系：2021 年单位成本相对较低的产品销售占比较高，其产品结构相对较为简单，需要的电子元器件相对较少，故单位成本相对较低。

2023 年系列五毛利率下降主要系单位成本下降及客户协商降价综合影响所致，主要客户金风科技由于行业地位议价能力较强，同时因使用国产元器件等原因电子元器件采购价格下降，综合导致 2023 年销售单价下降幅度超过销售成本下降幅度，毛利率有所下降；此外 2023 年毛利率较低的产品型号销售占比上升，拉低了 2023 年系列五总体毛利率。

（6）系列六

报告期内系列六的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率（%）/变动百分点	数值	变动率（%）/变动百分点	数值
收入（万元）	123.31	-64.14	343.89	-67.57	1,060.26
收入占比（%）	0.48	-0.86	1.34	-4.96	6.30
单价（元/件）	776.05	-10.30	865.13	-8.77	948.27
单位成本（元/件）	233.77	-9.67	258.80	-1.31	262.23
毛利率（%）	69.88	-0.21	70.09	-2.26	72.35

系列六系公司前期开发的两电平产品，2021 年销售额由于金风科技需求上升而增加，2022 年开始由于客户逐步选择三电平产品，使得销售额下降。报告期内系列六毛利率逐年下降主要系产品价格协商降价所致。2023 年单位成本下降 9.67%主要系主要材料 IC 及 MOSFET 材料成本下降所致。

（7）系列十

报告期内系列十的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下：

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度

	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值
收入(万元)	2,023.07	4.78	1,930.77	160.03	742.53
收入占比(%)	7.87	0.35	7.52	3.11	4.41
单价(元/件)	1,220.78	6.24	1,149.06	-12.64	1,315.38
单位成本(元/件)	302.48	6.46	284.12	-33.08	424.54
毛利率(%)	75.22	-0.05	75.27	7.55	67.73

系列十主要应用于工业控制领域,2022 年销售收入大幅增长,2023 年销售额较高,主要系报告期内下游矿用变频市场需求增长,且公司产品在华夏天信、中加特实现对国际厂商的替代,销售额有所增长。

系列十毛利率 2022 年、2023 年毛利率较 2021 年高,主要系 2022 年公司对系列十适配的驱动电源进行了升级优化,电源成本下降,使得毛利率上升。

(8) 系列十四

报告期内系列十四的收入、收入占功率器件驱动器收入比例、单价、单位成本及毛利率变动情况如下:

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值	变动率(%) / 变动百分点	数值
收入(万元)	2,215.04	95.22	1,134.66	12,648.12	8.90
收入占比(%)	8.62	4.20	4.42	4.37	0.05
单价(元/件)	852.37	-16.07	1,015.54	-49.80	2,022.87
单位成本(元/件)	374.78	-7.83	406.63	-74.01	1,564.31
毛利率(%)	56.03	-3.93	59.96	37.29	22.67

系列十四系容隔离产品,由于其性价比较高,报告期内收入增长较快。

2021 年系列十四由于初步投产,收入规模较小,产品单价和单位成本均较高,毛利率较低。2022 年量产后单价和单位成本均有所下降,毛利率上升。2023 年毛利率下降主要系本期毛利率较低的客户国电南瑞销售占比上升至 16.29%,国电南瑞销售毛利率较低主要原因详见本回复报告之“问题 4”之“一、1、(1)”之说明,同时销售占比比较高的瑞能电气由于客户协商降价本期该系列毛利率较上期下降 4.48 个百分点,综合导致系列十四 2023 年毛利率下降 3.93 个百分点。

综上,不同产品系列的功率器件驱动器的毛利率主要受产品形态结构、下游应用需求、原材料采购价格等因素的综合影响。

2、区分功率模组具体产品型号说明收入占比、毛利率水平及变动原因

报告期内，发行人功率模组收入占主营业务收入比例分别为 1.53%、7.34%和 **7.49%**，功率模组的毛利率分别为-0.88%、22.71%和 **20.81%**，**2021 年**由于规模较小毛利率较低，**2022 年、2023 年**毛利率较为稳定。报告期内功率模组的销售收入分别为 274.00 万元、2,135.24 万元和 **2,401.41 万元**，2021 年公司功率模组业务处于发展初期，规模效应尚未体现，单位成本较高。

报告期内，发行人销售的功率模组主要系列的收入、占功率模组收入占比单价、单位成本及毛利率水平如下：

项 目		收入金额 (万元)	占功率模组收入占比 (%)	单价 (万元/件)	单位成本(万元/件)	毛利率 (%)
系列 I	2023 年度	167.60	6.98	4.19	2.75	34.27
	2022 年度	983.96	46.08	4.24	3.12	26.51
	2021 年度	54.72	19.97	4.56	5.52	-21.13
系列 II	2023 年度	1,541.41	64.19	1.19	0.96	18.97
	2022 年度	931.40	43.62	1.53	1.31	14.35
	2021 年度	29.48	10.76	1.55	1.43	7.98
系列 III	2023 年度	665.30	27.70	0.82	0.65	20.78
	2022 年度	209.11	9.79	0.87	0.51	41.54
	2021 年度	185.88	67.84	0.82	0.80	2.39

报告期内功率模组产品种类较少，2021 年功率模组产品系列的总体毛利率低于 2022 年和 **2023 年**，主要由于 2021 年公司处于功率模组业务的发展初期，规模效应尚未体现，单位成本较高。如系列 III2021 年单位成本为 0.80 万元/件，2022 年、**2023 年**下降为 0.51 万元/件、**0.65 万元/件**，降幅较大；系列 I2022 年规模量产后单位成本由 5.52 万元/件下降至 3.12 万元/件，降幅较大，**2023 年单位成本基本稳定略有下降**。上述产品的单位成本下降主要由于生产规模扩大后，固定成本被摊薄所致。2022 年系列 III 及系列 I2022 年销售占比较高，当年毛利率水平平均高于前两年功率模组产品平均毛利率，拉高 2022 年功率模组产品毛利率水平。**2023 年毛利率有所下降主要系：系列 III2023 年销售占比较高，且 2023 年毛利率较 2022 年下降 20.76 个百分点。系列 III2023 年销售占比高主要系储能领域客户中天科技向公司采购该产品，销售额增长，但其销售毛利率较低，导致系列 III 销售占比上升，但毛利率有所下降。2023 年主要模组产品平均单价有所下降主要系不同客户需求略有差异所致。2023 年主要模组产品单位成本有所下降主要系一方面，功率模组使用国产功率模块比例进一步提升，直接材料成本下降，另一方面，随着功率模组产量提高，分摊的单位人工及制造费用下降。**

故公司功率模组产品 2021 年毛利率**较低**主要系功率模组产品尚未规模化生产所致，

2022 年、**2023 年**功率模组产品销售规模扩大，毛利率趋于**稳定**。

3、功率器件驱动器毛利率变动趋势与同行业可比公司不一致的原因

同行业可比公司中，PI 为境外上市公司，不单独披露分类产品数据，根据 PI 定期报告披露，驱动器是其主要产品之一。国内可比公司的产品与公司并非完全可比，与可比公司类似产品的价格及变动趋势并不完全一致。纳芯微驱动与采样芯片应用领域为信息通讯、工业控制及汽车电子领域，主要为信息通讯及工业控制领域；锆威特功率 IC 应用领域消费电子、高可靠及工业控制领域，主要为消费电子领域；圣邦股份电源管理产品应用领域主要为消费电子及工业控制领域；比亚迪半导智能控制 IC 应用领域主要为汽车电子、家电、工业控制、消费电子、储能等领域。芯朋微工控功率类芯片应用领域主要为工业控制领域。因此，同行业可比公司的相关产品均与公司功率器件驱动器产品存在一定差异。

报告期内，发行人功率器件驱动器业务毛利率与同行业公司的比较情况如下：

公司名称	公司披露的可比产品分类[注 1]	2023 年度	2022 年度	2021 年度
PI	综合	51.50%	56.35%	51.28%
纳芯微	电源管理产品/驱动与采样芯片 [注 2]	29.55%	42.93%	53.54%
锆威特	功率 IC	93.44%	83.15%	63.44%
圣邦股份	电源管理产品	46.10%	55.41%	53.03%
比亚迪半导	智能控制 IC	-	-	41.28%
芯朋微	工控功率类芯片	49.09%	54.64%	55.01%
行业平均值	-	53.94%	58.50%	52.93%
公司	功率器件驱动器	53.84%	51.48%	53.59%

注 1：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书，比亚迪半导 2022 年度、**2023 年度**的数据公开资料无法取得，下同；

注 2：纳芯微在 2022 年年度报告中对产品品类进行重新划分，将驱动与采样芯片之采样芯片划归至信号链产品，驱动与采样芯片之驱动芯片划归至电源管理产品。根据公司与其可比产品“栅极驱动”所属的类别，2022 年度及以后使用电源管理产品的毛利率进行比较。

PI 2023 年综合毛利率有所下降，主要系低毛利产品销售占比提升；生产制造量减少导致单位成本增加。

根据纳芯微招股说明书所述，驱动与采样芯片在推出并面向市场初期具有竞争优势，其毛利率相对较高，2021 年度，驱动与采样芯片实现大规模销售收入，毛利率为 53.54%。根据其年报，其 2022 年、**2023 年**毛利率下降为 42.93%、**29.55%**，其中 **2023 年**下降较大主要系受整体宏观经济以及市场竞争加剧的影响，公司产品售价承压。

根据锆威特招股说明书所述，其 **2021 年**至 2022 年的功率 IC 毛利率分别为 63.44%

和 83.15%，其功率 IC 的毛利率逐年提高，主要是来自高可靠领域客户的收入占比提升，由 2021 年的 55.25% 上升至 2022 年的 90.57%；2023 年其毛利率继续呈上涨趋势。

圣邦股份电源管理产品毛利率变动主要受我国电源管理芯片被海外垄断，国内厂商替代空间广阔的行业背景影响。使得其该细分产品毛利率在 2021 年至 2022 年呈增长趋势。圣邦股份 2023 年电源管理产品毛利率下降 9.31 个百分点，主要系销售减少所致。

综上，公司功率器件驱动器毛利率变动趋势与同行业可比上市公司存在一定差异，主要系公司业务与同行业可比公司的可比业务细分领域和市场供应环境等不同所致，公司功率器件驱动器毛利率变动趋势符合其实际经营情况。

二、功率器件驱动器高压和中压产品毛利率差异原因，毛利率较低的高压新产品的具体情况及收入占比，新老产品的主要差异，结合下游应用领域客户需求变动分析产品结构变动对毛利率的影响及未来趋势；

1、功率器件驱动器高压和中压产品毛利率差异原因

报告期内，公司功率器件驱动器高压和中压产品毛利率及收入占比情况如下：

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	毛利率(%)	收入占比(%)	毛利率(%)	收入占比(%)	毛利率(%)	收入占比(%)
高压（1,700V 及以上）	54.33	67.58	56.88	64.32	62.03	55.73
中压（600V-1,200V）	52.83	32.42	41.74	35.68	42.95	44.27
合 计	53.84	100.00	51.48	100.00	53.59	100.00

报告期内，公司功率器件驱动器高压产品的平均毛利率均高于中压产品，主要系：

（1）高压功率器件驱动器应用场景主要为风力发电、轨交、输配电、高压变频等复杂工况领域，电磁环境复杂、干扰因素众多、产品失效成本及危害程度高，因此对功率器件驱动器的驱动方案设计、测试验证、产业化应用等具有较高要求；（2）电压等级越高对功率器件驱动器产品可靠性、保护功能完善程度要求越高，故技术难度上，功率器件驱动器高压产品高于中压产品，产品附加技术含量更高，故公司与客户协商定价时，除了考虑成本因素外，会充分考虑不同产品前期的研发投入，故一般情况下，公司功率器件驱动器高压产品定价高于中压产品。综上所述，公司高压产品的附加值相对较高，故通常高压功率器件驱动器高压产品的毛利率高于中压产品。

2、毛利率较低的高压新产品的具体情况及收入占比，新老产品的主要差异

根据发行人产品的研发、销售特征，发行人将区分电压等级的产品系列在实现批量

销售的当年及次年定义为“新产品”，若上述产品系列持续至第三年的也产生销售收入，则该产品系列自第三年起被定义为“老产品”；例如，系列一（1700V）自 2020 年下半年开始实现批量销售，该产品系列在 2020 年度、2021 年度被定义为“新产品”，该产品系列在 2022 年度则被定义为“老产品”。

发行人划分的新、老产品之间不存在替代关系，老产品仅表明该产品系列经受住了市场的检验，可以持续为公司创造收入，新、老产品之间也不存在明显差异。

报告期内，发行人在新产品推向市场定价时，会综合考虑研发成本、制造成本等因素，此外也会考虑与主要客户的合作关系及产品竞争力等市场因素。报告期内，公司高压功率器件驱动器中，毛利率相对较低的新产品主要为 系列五(1700V)、系列一(1700V)等，具体情况如下：

产品类型	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	收入 (万元)	收入占比 (%)	毛利率 (%)	收入 (万元)	收入占比 (%)	毛利率 (%)	收入 (万元)	收入占比 (%)	毛利率 (%)
系列五 (1700V)	-	-	-	4,997.67	30.26	53.33	-	-	-
系列一(1700V)	-	-	-	-	-	-	1,851.15	19.74	48.38
其他	190.32	1.10	24.59	50.64	0.31	53.82	35.62	0.38	45.13
小 计	190.32	1.10	24.59	5,048.31	30.56	53.33	1,886.77	20.12	48.32

注：收入占比系占功率器件驱动器年度高压产品收入的比例。

由上表可知，系列一（1700V）自 2020 年下半年开始实现批量销售，2021 年度，因风电领域需求增加，系列一（1700V）销售占比提升，拉低了高压产品的毛利率，该产品为三电平产品，可更好的满足下游功率系统高功率密度的需求，技术复杂度有所提升，同时成本也相对较高，导致毛利率相对较低；

系列五（1700V）于 2022 年实现大批量销售，公司为进一步提升在客户 A1 的市场份额，考虑到客户合作关系及产品竞争力，在保留合理利润的情况下，新产品系列五毛利率相对其他系列产品较低，2022 年度，因客户 A1 风电领域需求增加，系列五(1700V)销售占比提升，拉低了高压产品的毛利率。

3、结合下游应用领域客户需求变动分析产品结构变动对毛利率的影响及未来趋势

（1）结合下游应用领域客户需求变动分析产品结构对高压功率器件驱动器毛利率的影响

A、分应用领域高压功率器件驱动器销售收入、收入占比及毛利率情况如下：

应用领域		风电	工业控制	船舶推进	其他	小 计
2023 年度	销售收入（万元）	11,522.74	3,349.27	841.78	1,653.08	17,366.86
	收入占比（%）	66.35	19.29	4.85	9.52	100.00
	毛利率（%）	49.75	68.13	80.76	44.83	54.33
2022 年度	销售收入（万元）	12,113.61	3,225.08	314.78	864.10	16,517.56
	收入占比（%）	73.34	19.53	1.91	5.23	100.00
	毛利率（%）	52.96	70.77	79.04	51.96	56.88
2021 年度	销售收入（万元）	6,634.89	1,580.94	514.38	646.89	9,377.09
	收入占比（%）	70.76	16.86	5.49	6.90	100.00
	毛利率（%）	59.04	64.05	82.07	71.82	62.03

由上表可知，发行人高压功率器件驱动器产品主要应用于风电、工业控制及船舶推进领域，公司高压功率器件驱动器产品主要应用领域销售情况如下：

a、风电应用领域销售变动分析

报告期内，发行人高压功率器件驱动器产品在风电行业的销售占高压功率器件驱动器的销售收入比分别为 70.76%、73.34%和 **66.35%**，是发行人功率器件驱动器销售收入的重要组成部分。

报告期内，发行人高压功率器件驱动器产品在风电领域的毛利率分别为 59.04%、52.96%和 **49.75%**，呈下降趋势。2022 年毛利率下降，主要系 2022 年原材料价格上升影响及 2022 年公司毛利率较低的风电应用领域新产品系列五（1700V）由于较受市场欢迎，销售占比上升所致。故高压功率器件驱动器产品在风电领域的销售毛利率逐年下降且 2022 年下降幅度较大。**2023 年毛利率下降主要系风电客户客户 A2 由于其自身收入增长向公司的采购需求增加，其采购的主要产品系列一毛利率较低，其销售占比上升拉低了 2023 年高压功率器件驱动器产品在风电领域的整体毛利率。**

由于高压功率器件驱动器产品在风电领域的销售占比较高，毛利率逐年下降，导致公司高压功率器件驱动器的总体毛利率呈下降趋势，且 2022 年下降幅度较大。

b、工业控制应用领域销售变动分析

发行人工业控制领域的销售额**总体呈上升趋势**，毛利率**略有波动**，主要系客户 A10 及客户 A9 销售增长较快且毛利率较高所致。报告期内发行人向客户 A10 及客户 A9 销售高压功率器件驱动器在工业控制应用领域的销售收入、占比及毛利率如下：

单位：万元、%

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度

	收入	占比	毛利率	收入	占比	毛利率	收入	占比	毛利率
客户 A9	885.85	26.45	72.35	1,191.05	36.93	73.45	190.06	12.02	71.72
客户 A10	1,128.82	33.70	73.12	878.18	27.23	74.01	299.87	18.97	67.31
小 计	2,014.67	60.15	72.80	2,069.23	64.16	73.69	489.93	30.99	69.02

注：收入占比系占功率器件驱动器工业控制应用领域各期间高压产品收入的比例

根据公开资料显示，客户 A9 及客户 A10 均为工业控制-矿用变频行业供应商，报告期内公司开发的产品逐步投产并适配客户产品机型，随着客户对公司产品的认可度提高及客户自身需求的增长，公司对其销售额**呈增长趋势**。同时由于相关产品销售增长较快，批量生产可以提高生产效率和采购渠道优势，相应产品的毛利率有所上升导致 2022 年公司高压功率器件驱动器工业控制应用领域产品的毛利率呈上升趋势。**2023 年毛利率基本保持稳定，略有下降。**

由于高压功率器件驱动器产品在工业控制应用领域的销售收入占比远低于风电应用领域，虽然高压功率器件驱动器产品在工业控制应用领域的销售占比及毛利率在报告期内总体增长，但仍不能完全抵消其在风电应用领域毛利率下降的趋势，故公司高压功率器件驱动器的总体毛利率仍呈下降趋势。

c、船舶推进应用领域销售变动分析

发行人高压功率器件驱动器产品在船舶推进应用领域的销售占比不高，报告期内销售额分别为 514.38 万元、314.78 万元和 **841.78 万元**，**报告期内毛利率基本稳定**，维持在较高水平，主要系船舶推进应用领域客户对产品的技术要求较高，对成本敏感度相对较低所致。由于高压功率器件驱动器产品船舶推进应用领域的销售占比较低，其毛利率变动不会对高压功率器件驱动器总体毛利率波动产生较大影响。

综上，发行人高压功率器件驱动器报告期内毛利率逐年下降主要系风电应用领域中销售占比增长较快的系列一(1700V)、系列五（1700V）的毛利率较低及 2022 年材料成本上升所致。

B、分应用领域中压功率器件驱动器销售收入、收入占比及毛利率情况如下：

应用领域		光伏发电	新能源汽车	风力发电	储能	其他	小计
2023 年度	销售收入（万元）	3,524.46	357.49	447.03	3,267.14	736.20	8,332.33
	收入占比（%）	42.30	4.29	5.36	39.21	8.84	100.00
	毛利率（%）	58.40	28.75	50.46	51.12	46.91	52.83
2022 年度	销售收入（万元）	2,643.71	3,684.40	959.91	1,221.13	652.42	9,161.57
	收入占比（%）	28.86	40.22	10.48	13.33	7.12	100.00

	毛利率（%）	52.33	27.36	53.18	47.78	51.84	41.74
2021 年度	销售收入（万元）	1,896.80	2,309.27	2,097.50	306.77	838.40	7,448.74
	收入占比（%）	25.46	31.00	28.16	4.12	11.26	100.00
	毛利率（%）	46.36	31.38	50.44	54.76	44.05	42.95

由上表可知，公司中压功率器件驱动器产品主要应用于光伏、新能源汽车、风电领域、储能，公司中压功率器件驱动器产品主要应用领域销售情况如下：

a、光伏应用领域销售变动分析

报告期内公司中压功率器件驱动器产品在光伏领域的销售额分别为 1,896.80 万元、2,643.71 万元和 **3,524.46 万元**，持续增长，主要系：公司对客户 A4、客户 A16 等光伏领域客户倾斜了较多销售资源，同时叠加上述客户需求增加，导致中压光伏领域的销售收入持续增长。

2022 年中压光伏发电领域销售毛利率较 2021 年上升 5.97 个百分点，主要系：I、部分产品系列（如系列一）在 2021 年生产规模较小，2022 年大批量生产后摊薄了固定成本，有效降低了新增量产产品的成本；II、2022 年光伏发电领域主要客户对性能较高的产品的需求增加，销售占比增加，性能较高的产品设计较为复杂，技术难度较高，毛利率较高；III、公司在光伏领域开发的客户 A16、客户 A4、客户 A7 等客户因产品结构差异、采购规模差异等原因毛利率较客户 A2 毛利率高，2022 年该等客户的销售占比比较 2021 年上升 16.55%。**2023 年销售毛利率较 2022 年上升 6.07 个百分点**，主要系：I、受部分原材料价格下降影响，当期向客户 A4 销售产品的整体毛利率有所上升，此外当期向客户 A2 销售的毛利率较高的具备高温性能的即插即用驱动器 PM124-E5 系列收入占比提升，导致向客户 A2 销售产品的毛利率增幅较大；II、2023 年客户 A16 向公司直接采购的比例上升，通过客户 A7 采购的比例下降，直接采购毛利率较高，导致整体毛利率上升。

中压功率器件驱动器产品光伏应用领域销售的销售占比**逐年提升**，毛利率水平**逐年提升**。2022 年随着其销售占比上升及毛利率水平提高 5.97 个百分点，对公司中压功率器件驱动器毛利率产生积极影响，但由于新能源汽车领域毛利率水平较低，其影响不足以消减新能源车毛利率降低的影响。故中压功率器件驱动器 2022 年毛利率仍呈下降趋势，并影响功率器件驱动器毛利率总体呈下降趋势。**2023 年中压功率器件驱动器产品光伏应用领域销售占比大幅上升及毛利率上升 6.07 个百分点**，对公司中压功率器件驱动器毛利率产生积极影响，进而推动 2023 年中压功率器件驱动器毛利率有所上升。

b、新能源汽车领域销售变动分析

发行人中压功率器件驱动器产品在新能源车应用领域的销售额 2022 年上升，**2023 年大幅下降**。

2022 年系列四增加电流采样功能，公司就所增加的部件的成本调整了相应售价，但单位成本上升的幅度仍大于单价的上升幅度，导致 2022 年的毛利率有所下降；新能源汽车领域客户为成本敏感型客户，产品售价会存在一定的协商降价诉求，导致 2022 年毛利率有所下降。

2023 年毛利率有所上升主要系随着毛利率较低的系列四销售收入占比下降，2023 年新能源汽车领域毛利率有所上升。

由于中压功率器件驱动器产品在新能源汽车应用领域的销售占比较高，该领域的整体毛利率相对较低，故中压功率器件驱动器产品在新能源汽车应用领域的销售占比上升会拉低公司中压功率器件驱动器产品整体的毛利率，反之其销售占比下降会导致中压功率器件驱动器产品整体的毛利率上升，进而影响功率器件驱动器的整体毛利率。

c、风电应用领域销售变动分析

2022 年、2023 年中压功率器件驱动器在风电应用领域销售额减少，主要系由于客户 A2、客户 A5 产品结构调整，原采用中压方案的部分产品又转向高压产品所致。

2022 年，中压功率器件驱动器产品在风电应用领域的毛利率增长，**2023 年毛利率有所下降**。2022 年毛利率上升主要系公司在风电应用领域毛利率较高的客户销售占比上升所致。**2023 年毛利率下降主要系主要客户产品价格协商下降幅度大于材料成本对毛利率的影响所致。**

d、储能应用领域销售变动分析

报告期内公司中压功率器件驱动器产品在储能领域的销售额分别为 306.77 万元、1,221.13 万元和 **3,267.14 万元**。报告期内公司中压功率器件驱动器产品在储能领域的销售收入及收入占比逐年增长，主要系储能领域下游需求不断增长。

报告期内公司中压功率器件驱动器产品在储能领域的销售毛利率整体呈波动趋势。具体波动原因如下：2022 年较 2021 年下降 6.98 个百分点主要系销售占比较高的系列一毛利率下降所致。**2023 年毛利率较 2022 年略有上升主要系公司在储能应用领域毛利率较低的客户销售占比下降，同时受 2023 年材料采购价格有所下降影响。**

综上，2022 年发行人中压功率器件驱动器的毛利率下降主要系销售毛利率较低的新能源车应用领域的销售占比增加所致；**2023 年公司中压功率器件驱动器的毛利率上升主要系销售毛利率较低的新能源车应用领域的销售额大幅下降，其余相对毛利率较高的产品销售占比相应上升所致。**

（2）主要下游应用领域客户需求变动情况对毛利率影响的未来趋势

整体来看，发行人所处行业未来市场空间广阔，下游将持续保持旺盛需求，伴随国内下游市场的不断拓展，叠加国际半导体供应链受阻，国内功率器件驱动器生产商凭借技术研发积累及本地化优势，逐步实现对国际厂商产品的替代。但中国功率器件驱动器市场起步较晚，市场占有率仍然偏低，未来发展潜力巨大。

发行人功率器件驱动器主要下游应用领域市场情况详见本问询函回复之“问题 5.2”之“六”之回复。

综上，发行人主要下游应用领域需求及市场规模将保持较高的增长水平，为公司的持续经营提供良好基础。但公司的毛利率水平主要受产品形态结构、产品系列、下游应用需求、原材料采购价格等因素的综合影响以及公司所在行业市场竞争强度的影响在未来可能出现波动。

发行人在产能范围内，保证合理利润空间的情况下，优先保证高盈利水平产品的生产及销售，同时充分利用公司现有资源扩大销售规模，以实现公司价值最大化。公司后续将通过不断优化供应链效率和产品质量、持续进行新产品研发提高产品附加值、持续加深行业理解并拓展行业应用场景需求、与行业知名客户建立良好合作关系等措施提高公司产品毛利率。

三、发行人功率模组业务的技术储备、产线建设及运行情况、客户开拓情况及业务发展规划，结合功率模组产业发展现状说明同行业毛利率显著下降的原因及趋势，发行人功率模组期后毛利率情况及变动趋势；

（一）发行人功率模组业务的技术储备、产线建设及运行情况、客户开拓情况及业务发展规划

经过多年的研发积累和实践经验，发行人已形成了应用于功率模组的核心技术，并已全面应用在功率模组的设计、生产当中，实现了科技成果的有效转化，**截至 2023 年 12 月 31 日**，形成了 1 项核心技术，取得 5 项发明专利。

发行人现有功率模组产线一条，**2023 年度**产能为 1,944 件，**2023 年度**功率模组产

能利用率为 **112.24%**，产能利用率较高。发行人未来计划通过募投项目投资建设“功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地及研发中心建设项目”继续扩大功率模组的产能，项目建成后将新增年产 6,000 件功率模组产能。

报告期内，发行人已成功拓展远景能源、金风科技、英博电气、中天科技、国电南瑞、**索英电气**等行业内知名客户。

（二）同行业毛利率下降的原因及趋势

报告期内，发行人功率模组业务毛利率与同行业可比上市公司的比较情况如下：

公司名称	公司披露的可比产品分类	2023 年度	2022 年度	2021 年度
禾望电气	新能源电控业务	33.24%	25.73%	32.72%
海得控制	新能源业务	18.45%	19.11%	22.58%
行业平均值	-	25.85%	22.42%	27.65%
发行人	功率模组	20.81%	22.71%	-0.88%

注：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书。

2022 年，禾望电气毛利率呈下降趋势，主要系：随着产品技术的不断成熟、产品结构类型的调整和市场竞争的加剧，其现有产品按照每单位功率装机容量计算的平均价格呈逐年下降趋势，其主要产品销售价格下降的幅度大于原材料采购价格下降带来的产品成本的下降幅度。禾望电气 2023 年新能源电控业务的毛利率为 **33.24%**，已呈现企稳回升趋势。

海得控制 2022 年度新能源业务的毛利率较 2021 年度略有下降，主要系：新能源业务受电子物料和电子元器件短缺、大宗商品和原材料成本大幅上升的影响，导致成本增加所致。根据海得控制披露的 2022 年报报告，海得控制 2022 年度继续保持风机变流器产品业务的增长，且变流器业务整体毛利率同比开始上升。海得控制 2023 年新能源业务的毛利率为 **18.45%**，与 **2022 年基本保持稳定**。

综上所述，发行人功率模组业务同行业可比上市公司相关业务的毛利率已呈现企稳回升态势。

（三）发行人功率模组期后毛利率情况及变动趋势

2023 年，发行人功率模组业务的毛利率为 **20.81%**，与 2022 年基本保持稳定。

四、结合原材料自产和外购情况、发行人生产环节及核心技术说明功率半导体检测设备毛利率水平高的合理性，2022 年毛利率大幅下降的原因；

1、公司功率半导体检测设备毛利率较高的合理性

功率半导体检测设备是软件和硬件一体化的设备，主要功能是对功率器件进行电学参数测试。从原材料角度来看，公司功率半导体检测设备的主要原材料为外购标准件及定制结构件，主要原材料是功率半导体检测设备每个功能的基础，但不是决定性条件。从生产环节来看，公司功率半导体检测设备的生产环节主要为装配和测试，不是影响功率半导体检测设备毛利率的主要因素。从公司核心技术来看，功率半导体检测设备是一个复杂的软硬件一体的系统，公司需针对每个系统进行功能定义及软硬件设计，并在组装过程中充分考虑电气结构、电磁影响、热稳定性等因素，最终装配成测试精度高、功能多元的测试设备，软件算法是各功能单元的重要组成部分，公司设备的软件算法为自主撰写完成；公司充分发挥技术优势，将温度检测技术、功率半导体电流测试技术、相差校准技术、功率回路切换技术、示波器通道扩展技术应用于功率半导体检测设备中，设备产品的主要技术指标达到国际同等水平。

公司相关功率半导体检测设备的核心技术为公司功率半导体检测设备的关键性能指标提供底层支撑，保障公司检测设备产品的性能指标达到国际同等水平。公司核心技术在功率半导体检测设备的核心性能指标上的体现如下：

类别	介绍	核心技术
测试能力	测试能力指检测设备可提供测试的功能种类、测试电压范围、测试电流单位、最大短路电路、温度范围及电感负载类型，设备测试能力越强，对厂商系统设计能力要求越高。	功率半导体电流测试技术、功率回路切换技术、温度检测技术
测试精度	测试精度的影响因素包括回路寄生电感、电压精度和电流精度等，测试精度越高，设备测试水平越高。	示波器通道扩展技术、相差校准技术
数据管理	数据管理指测试数据存储、采集和分析的能力，具有较强数据管理能力的设备便于客户分析与应用。	温度检测技术

发行人同时拥有功率半导体检测设备制造能力和丰富的功率器件驱动器、功率模组在大功率场景的实况测试经验，可以满足客户不同应用场景的半导体检测设备需求。发行人形成多项核心技术得益于公司前期大量的研发投入，故功率半导体检测设备的定价会充分考虑发行人前期投入并结合客户需求配置、市场供需及战略选择等因素作适当调整，定价相对较高。

综上，由于功率半导体检测设备核心技术支持及考虑前期投入补偿，发行人功率半导体检测设备毛利率维持在较高水平，具有合理性。

2、同行业功率半导体检测设备毛利率及 2022 年毛利率下降的原因

报告期内，发行人功率半导体检测设备业务毛利率与同行业公司的比较情况如下：

公司名称	公司披露的可比产品分类	2023 年度	2022 年度	2021 年度
华峰测控	综合	72.60%	77.01%	80.47%

联动科技	半导体自动化测试系统	62.04%	65.99%	68.51%
行业平均值	-	67.32%	71.50%	74.49%
发行人	功率半导体检测设备	52.72%	53.02%	80.18%

注：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书。

从上表数据可以看出，同行业类似产品的毛利率基本维持在较高水平。公司 2021 年功率半导体检测设备的毛利率与华峰测控接近。2022 年由于公司对功率半导体检测设备进一步升级功能，增加了相关配置，加之部分客户选配探头、示波器等单价较高的材料；公司同时提高了功率半导体检测设备的报价，使得功率半导体检测设备的单位毛利从 2021 年的 44.20 万元/台上升至 2022 年的 46.31 万元/台，公司功率半导体检测设备的单位附加值进一步提高，但是由于公司出于客户关系维护及战略合作等目的考虑，并未同成本上升幅度等幅度增加功率半导体检测设备的报价，故 2022 年公司功率半导体检测设备的毛利率下降，但其仍维持在较高水平。**2023 年，公司功率半导体检测设备的毛利率基本保持稳定。**

综上，公司功率半导体检测设备的毛利率较高与同行业不存在重大差异；2022 年毛利率下降的主要原因为功率半导体检测设备配置升级导致单位产品成本上升而售价并未同比例上升所致；**2023 年功率半导体检测设备的毛利率基本保持稳定。**

五、服务及其他业务毛利率波动大的原因,2022 年其他业务毛利率为 100%的原因；

1、服务及其他业务毛利率变动分析

报告期内，服务及其他业务中的服务收入及配件销售占主营业务收入的比例及毛利率情况如下：

单位：万元

分类	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	金额	比例 (%)	毛利率 (%)	金额	比例 (%)	毛利率 (%)	金额	比例 (%)	毛利率 (%)
服务	238.86	0.75	39.83	213.81	0.73	34.93	80.09	0.45	10.49
配件	817.24	2.55	22.03	635.48	2.18	17.89	348.53	1.95	16.10
测试系统集成	342.04	1.07	7.64	-	-	-	-	-	-
合计	1,398.13	4.36	21.55	849.29	2.92	22.18	428.62	2.39	15.06

报告期内，发行人服务收入占主营业务收入的比例分别为 0.45%、0.73%和 **0.75%**，占比较低，毛利率分别为 10.49%、34.93%和 **39.83%**，毛利率波动较大。服务收入主要系公司出于维护及开拓客户关系目的开展的开发测试、开发服务、维修加工服务业务，对公司收入的贡献较小。公司主要根据客户需求及商业谈判进行定价，受订单的要求不同、技术难度不同、不同服务项目差异等因素的影响，其毛利率变化较大。

报告期内，公司配件销售收入占主营业务收入的比例分别为 1.95%、2.18%和 2.55%，销售额有所增加，占比呈上升趋势。配件主要系配合公司产品的零部件，随着公司主要产品销售额的增加，相应配件销售额也有所增加，销售额占比上升。2022 年公司配件销售毛利率变动不大，较为稳定。2023 年毛利率上升主要系：(1)公司向国电南瑞销售的驱动转接板由于配置了光电转换器，毛利率较高，拉高了本期驱动转接板的平均毛利率，且 2023 年销售占比上升，拉动配件总体毛利率上升；(2)2023 年赛米控品牌功率模块市场价格上升，公司相关产品定价较高，但公司消耗的赛米控功率模块系前期库存，成本相对较低，导致配件毛利率上升。

2023 年度，公司向浙江大学绍兴研究院实验室销售测试系统集成 342.04 万元，毛利率较低，拉低了服务及其他综合毛利率。

综上，公司服务收入毛利率波动主要受订单的要求不同、技术难度不同、不同服务项目差异等因素的影响，其毛利率变化较大，配件销售除 2023 年外毛利率较为稳定，服务、配件和测试系统集成销售的毛利率差异较大，三者的销售结构变动也是导致服务及其他综合毛利率波动较大的原因。

2、2022 年其他业务毛利率为 100%的原因

发行人 2022 年度其他业务收入 1.24 万元，占当年营业收入总额 0.004%，系公司零星废品销售收入。公司销售的废品主要系公司生产及维修过程中形成的少量废品，相关成本已在生产成本中核算，未单独核算废品的成本，因此毛利率为 100%。其他业务收入占营业收入的占比较小，对发行人财务状况和经营成果的影响极小。

六、结合产品迭代、应用领域、供需状况、市场竞争等因素分析各类产品毛利率变动原因及趋势，对发行人经营业绩的影响；

(一) 产品迭代的影响

发行人主要产品为功率器件驱动器、功率模组以及功率半导体检测设备，所处行业具有技术密集型特征。功率器件驱动器、功率模组以及功率半导体检测设备作为工业产品，具有研发及产业化周期较长、技术难度高等特点，产品技术的开发和更新迭代需要持续的资源投入。

发行人通过持续开发、优化产品功能，满足客户的需求，产品迭代依赖于技术的研发升级以及识别并快速响应客户需求的变化，以开发出符合客户要求且具有较好成本效益的产品。若发行人的产品迭代速度无法满足市场需求，将会使得销售收入下滑、毛利

率下降。

（二）应用领域的影响

发行人围绕 IGBT、SiC MOSFET 等功率半导体的应用，主要产品下游应用领域包括风力发电、光伏发电、储能、新能源汽车、工业控制等；近年来风力发电、光伏发电、新能源汽车、储能等下游应用领域迅速发展，随着下游客户对产品性能和技术的需求提升以及产品应用领域的拓展，发行人不断升级更新现有产品并研发新技术和新产品，通过持续的研发投入和技术创新，保持技术先进性和产品竞争力。若发行人的下游应用领域的需求下滑或发行人的产品无法适应下游应用领域的需求将会使得销售收入下滑、毛利率下降。

（三）供需状况、市场竞争的影响

发行人主要产品与 PI、英飞凌、赛米控等细分领域的国际头部企业存在竞争关系，国际竞争对手在综合实力、产品系列齐全性、新产品开发经验及研发能力、技术储备、销售渠道和市场声誉等方面较发行人仍存在一定优势。因此，发行人预计在未来较长时间内将继续追赶国际先进企业，整体处于持续竞争及替代过程。目前发行人、联研国芯、青铜剑技术、落木源基于多年技术研发和应用积累，逐步在功率器件驱动器中高压应用领域占据优势，在当前的市场供需和市场竞争中保持一定的优势。

若发行人无法继续保持竞争优势，或更多国内厂商实现技术突破或国际厂商通过技术创新实现应用场景的突破，将会使得发行人处于不利的市场地位，使得发行人的销售收入下滑、毛利率下降。

（四）报告期主要产品毛利率的变动情况及毛利率变动对发行人经营业绩的影响

1、主要产品毛利率情况

报告期内，发行人各主营业务产品的毛利率及其收入占比情况如下：

项目		2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		毛利率 (%)	收入占比 (%)	毛利率 (%)	收入占比 (%)	毛利率 (%)	收入占比 (%)
功率系统核心部件	功率器件驱动器	53.84	80.20	51.48	88.24	53.59	93.92
	功率模组	20.81	7.49	22.71	7.34	-0.88	1.53
	小计	51.02	87.69	49.27	95.58	52.71	95.45
功率半导体检测设备		52.72	7.94	53.02	1.50	80.18	2.15
服务及其他		21.55	4.36	22.18	2.92	15.06	2.39
合计		49.87	100.00	48.53	100.00	52.40	100.00

报告期内，发行人功率器件驱动器的毛利率主要受电压等级、应用领域的影响；电压等级对功率器件驱动器毛利率的影响分析详见本问询函回复之“问题 5.2 关于收入增长”之“一”之所述；应用领域对功率器件驱动器毛利率的影响分析详见本问询函回复之“问题 4 关于销售和客户”之“一”所述。

报告期内，发行人功率模组、功率半导体检测设备的产销量较低，主营业务收入和主营业务毛利贡献较低。对功率模组、功率半导体检测设备的毛利率分析详见本问询函回复之“问题 4 关于销售和客户”之“一”所述。

2、毛利率波动对发行人经营业绩影响的分析

假定以 2022 年度利润表为模拟测算的基准期间，假设除各类产品毛利率变动的的影响以外，模拟测算的利润表除成本外的其他构成项目均与基准期间一致；以 2022 年度各主要产品的销售为基础，模拟测算各类产品毛利率变动对发行人经营业绩的影响的情况具体如下：

项目		功率器件 驱动器	功率模组	功率半导 体检测设 备	毛利率变动对 利润总额的影 响（万元）	毛利率变动对 利润总额的影 响比例
2022 年度	销售收入（万元）	25,679.12	2,135.24	436.69	-	-
	毛利率（%）	51.48	22.71	53.02	-	-
毛利率变动 对利润总额 的影响（万 元）	毛利率下降 5 个百分点	-1,283.96	-106.76	-21.83	-1,412.55	-15.45%
	毛利率下降 3 个百分点	-770.37	-64.06	-13.10	-847.53	-9.27%
	毛利率上升 3 个百分点	770.37	64.06	13.10	847.53	9.27%
	毛利率上升 5 个百分点	1,283.96	106.76	21.83	1,412.55	15.45%

由上表可知，以 2022 年为例，在其他因素不变的情况下，若毛利率下降 5 个百分点，则发行人的利润总额降幅为 15.45%。发行人的经营业绩对毛利率的变动较为敏感，若产品迭代、应用领域、供需状况、市场竞争等因素导致毛利率出现大幅波动，将对发行人的盈利能力和经营业绩产生一定的影响。

发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别提醒投资者关注“风险因素”中的下列风险”中披露了“新产品研发及技术升级迭代的风险”、“技术成果储备产业化不及预期的风险”、“功率器件驱动器市场竞争加剧或市场不利变动的风险”、“毛利率持续下滑的风险”。

七、结合公司与可比公司在产品类型、应用领域、产业链位置、毛利率等方面的差异情况说明可比公司选取的合理性、是否具有可比性，完善境内外同行业可比公司的选取，并与发行人产品价格、成本和毛利率进行对比并完善相关信息披露。

（一）结合公司与可比公司在产品类型、应用领域、产业链位置、毛利率等方面的差异情况说明可比公司选取的合理性、是否具有可比性

1、同行业可比公司选取的依据

（1）境内外同行业公司

境内外同行业公司系行业内生产的产品与公司产品形态及功能具有相似性、产品具有竞争性以及具有技术先进性的企业，具体如下：

功率器件驱动器产品，同行业国际领先厂商主要为 PI、英飞凌、赛米控、InPower，国内专业化生产商主要为青铜剑技术、联研国芯、落木源；功率模组产品，同行业主要生产商包括国际厂商赛米控、英飞凌、丹佛斯和国内厂商台达股份；功率半导体检测设备，同行业国际厂商主要包括泰瑞达、是德科技，国内生产商主要包括科威尔、阅芯科技。

（2）同行业可比上市公司

基于境外同行业企业发展阶段与公司存在一定差异，且通常不会单独对与公司同类型的产品线进行财务信息披露，而境内部分同行业公司当前尚未上市，可获取信息较少。为便于财务数据的客观比较，从可比产品类别及功能、产品应用领域等角度出发选取同行业可比上市公司。

功率器件驱动器产品，选取具有驱动 IC 产品的 A 股上市公司（含拟上市，下同）纳芯微、比亚迪半导、锆威特、芯朋微、圣邦股份为同行业可比上市公司，此外，根据 PI 定期报告披露，驱动器是其主要产品之一，因此将 PI 也作为功率器件驱动器可比上市公司；功率模组为变流器的核心部件，且报告期内公司功率模组主要应用领域为风力发电，因此，选取禾望电气、海得控制为功率模组业务同行业可比上市公司；功率半导体检测设备的同行业可比上市公司为华峰测控、联动科技。

可比公司类型	产品类别	可比公司名称
境内外同行业公司	功率器件驱动器	PI、英飞凌、赛米控、InPower、青铜剑技术、联研国芯、落木源
	功率模组	赛米控、英飞凌、丹佛斯、台达股份
	功率半导体检测设备	泰瑞达、是德科技、科威尔、阅芯科技
同行业可比上市公司	功率器件驱动器	PI、纳芯微、比亚迪半导、锆威特、芯朋微、圣邦股份
	功率模组	禾望电气、海得控制
	功率半导体检测设备	华峰测控、联动科技

（3）功率器件驱动器同行业可比上市公司筛选过程

公司主要产品功率器件驱动器为功率半导体应用相关细分领域产品，目前尚无主营业务完全可比的 A 股上市公司，公司主要从所属行业关联性、经营业务相关性、下游应用领域相关性、具有同类/相关产品，并综合考虑业务模式、产品竞争等方面，在 A 股上市公司及拟上市公司中选择可比公司，公司选取的可比公司及与公司的可比性说明如下：

①公司业务指标和财务指标情况

根据业务指标和财务指标两个维度相似的企业作为可比公司。

②筛选范围

根据对比数据可获得性，选取基础为全部 A 股上市公司和拟上市公司。其中，考虑可比公司数据的可获得性，剔除终止审核的企业，共 6,326 家（截至 2023 年 8 月 9 日 Wind 数据，下同）。

③筛选条件

筛选条件	具体标准	筛选结果
条件 1：所属行业关联性	所属行业分类保留与公司产品相关的行业分类，筛选 C39、C38、C35、I65[注 1]	2,026 家
条件 2：经营业务相关性	主营业务或产品名称包含“功率”或“驱动”关键词，剔除虽名称包含以上关键词，但业务完全不相关的公司	287 家
条件 3：下游应用领域相关性	下游应用领域主要为风力发电、光伏发电、储能、工业控制、新能源汽车、轨道交通、输配电及相关行业	179 家
条件 4：具有同类/相关产品，综合考虑业务模式、产品竞争等	具有同类/相关产品，综合考虑业务模式（采购模式、生产模式、销售模式）、业务规模、产品是否构成竞争等维度	5 家[注 2]

注 1：考虑到部分主营业务为半导体相关的企业，所属行业分类为“I65 软件和信息技术服务业”，为保证筛选完整性，在所属行业关联条件中加入 I65 作为筛选条件之一；

注 2：上述 5 家可比公司中包含 2022 年下半年终止审核的比亚迪半导，主要系考虑到其产品具有相似性且主要应用于新能源车领域，为增加比较维度，仍将其作为可比公司列示。

④筛选结果

综合考虑以上公司的业务指标和财务指标，选取圣邦股份、纳芯微、比亚迪半导、锴威特、芯朋微为境内同行业可比上市公司。

此外，境外同行业公司中 PI 和英飞凌公司是上市企业。其中，PI 为美国纳斯达克上市公司，其是功率器件驱动器行业的主要国际厂商，将 PI 列为同行业可比公司具有可比性；英飞凌公司为境外上市公司，基于其业务范围广、产品丰富度高，业务模式和经营规模与公司差异较大，功率器件驱动器产品大类的财务数据可获得性低，因此，发

行人不将其选取为同行业可比上市公司具有合理性。

综上，公司选取同行业可比上市公司充分考虑行业关联、业务相关、下游应用领域相关性、具有同类/相关产品，并综合考虑业务模式、产品竞争、财务数据可获得性等因素，公司选取的同行业可比上市公司具有合理性。

2、与可比公司在产品类型、应用领域、产业链位置、毛利率等方面的差异情况说明可比公司选取的合理性、具有可比性

(1) 功率器件驱动器

公司与功率器件驱动器产品的同行业公司在可比产品类型、市场地位、经营规模、应用领域、产业链位置及主营业务毛利率等方面的比较情况具体如下：

公司名称	可比产品情况	市场地位	经营规模	主要应用领域	产业链位置	《国民经济行业分类》	毛利率		
							2023 年	2022 年	2021 年
PI	板级驱动器和驱动 IC	全球领先的功率器件驱动器专业化生产商，驱动产品销往全球	2023 年营业收入为 4.45 亿美元	通讯、电脑、消费电子、工业应用	电力电子行业，主营产品包括 AC-DC 电源转换器、高压门级驱动器、电机驱动器	-	51.50%	56.35%	51.28%
纳芯微	驱动和采样芯片、隔离与接口芯片或电源管理产品	国内领先的模拟芯片设计企业，其数字隔离类芯片 2020 年全球市场占有率为 5.12%	2023 年营业收入为 13.11 亿元	信息通讯、工业控制、汽车电子和消费电子等领域	集成电路设计行业，从事高性能、高可靠性模拟集成电路研发和销售的集成电路设计	I65 软件和信息技术服务业	29.55%	42.93%	53.54%
锴威特	功率 IC 下的驱动 IC	深厚的功率 IC 设计、研发经验	2023 年营业收入为 2.14 亿元	消费电子、工业控制及高可靠领域	半导体行业的芯片设计企业，从事功率半导体的设计、研发和销售	C39 计算机、通信和其他电子设备制造业	93.44%	83.15%	63.44%
圣邦股份	电源管理产品下的栅极驱动	中国模拟芯片领先企业	2023 年营业收入为 26.16 亿元	通讯、消费类电子、工业控制、医疗仪器、汽车电子等众多领域	半导体集成电路行业，主营业务为模拟集成电路的研发与销售	C39 计算机、通信和其他电子设备制造业	46.10%	55.41%	53.03%
比亚迪半导体	智能控制 IC 大类中电源 IC 中的功率器件驱动 IC	中国重要的车规级驱动芯片生产商	2021 年营业收入 31.66 亿元	新能源车，工业、家电、新能源、消费电子等领域	从事功率半导体、智能控制 IC、智能传感器及光电半导体的研发、生产及销售，属于半导体行业	C39 计算机、通信和其他电子设备制造业	-	-	41.28%
芯朋微	驱动 IC	国内智能家电、标准电源、移动数码等行业电源管理芯片的重要供应商	2023 年营业收入为 7.80 亿元	家用电器、标准电源、移动数码	集成电路（IC）设计企业，主营业务为电源管理集成电路的研发和销售	I65 软件和信息技术服务业	49.09%	54.64%	55.01%
飞仕得	功率器件驱动器	专业化功率器件驱动器生产商	2023 年营业收入为 3.21 亿元	光伏发电、风力发电、工业控制、新能源汽车、轨道交通	电力电子行业	C39 计算机、通信和其他电子设备制造业	53.84%	51.48%	53.59%

				通、智能电网					

注：比亚迪半导体 2022 年、2023 年的数据公开资料无法取得

根据上表显示，公司和同行业公司在可比产品类型、市场地位、经营规模、应用领域、产业链位置及主营业务毛利率方面比较相似，具备一定相似性。

其中，在可比产品方面，PI 产品与公司产品的相似度最高，均为板级驱动器产品；考虑到同行业企业中，有板级驱动器产品的企业赛米控、InPower、青铜剑技术、联研国芯、落木源均不是上市公司；英飞凌为境外上市公司，但其业务规模较大，产品线覆盖面较广，与发行人可比产品的财务数据可获取性较差，因此，公司选取了产品功能一致、应用领域相似、业务规模相近的企业作为同行业公司比较。

产业链位置方面，同行业公司中较多为驱动 IC 产品，基于芯片级产品的生产工艺和原材料与板级产品不一致，因此在产业链位置上与公司存在差异，但基于可比产品的终端应用场景相似，公司与同行业公司面临的市场需求变动相似，具备一定可比性。

因此，公司选取的功率器件驱动器产品的同行业公司具备可比性与合理性。

（2）功率模组

公司与功率模组产品的同行业可比上市公司在可比产品类型、市场地位、经营规模、应用领域、产业链位置及主营业务毛利率等方面的比较情况具体如下：

公司名称	可比产品情况	市场地位	经营规模	主要应用领域	产业链位置	《国民经济行业分类》	毛利率		
							2023 年	2022 年	2021 年
禾望电气	新能源电控业务	国内新能源领域具竞争力的风电变流器企业	2023 年营业收入为 37.52 亿元	风电、光伏、电气传动	电气机械和器材制造业，主营新能源和工控传动电气产品的研发、生产、销售和服务	C38 电气机械及器材制造业	33.24%	25.73%	32.72%
海得控制	新能源业务	风电行业整机装备制造头部企业的主流设备供应	2023 年营业收入为 35.52 亿元	基础设施、能源、冶金和设备制造等行业、风机制造企业、风力发电	工控行业与专用电气设备制造业，主营业务涵盖工业电气自动化	C38 电气机械和器材制造业	18.45%	19.11%	22.58%

		商之一		电、储能行业	业务、工业信息化业务、新能源业务				
飞仕得	功率模组	专业化功率模组生产商	2023 年营业收入为 3.21 亿元	风电、储能	电气机械和器材制造业	C38 电气机械和器材制造业	20.81%	22.71%	-0.88%

根据上表显示，公司与禾望电气、海得控制在产品应用领域、产业链位置方面相似度较高；在市场地位和经营规模方面，公司功率模组产品起步较晚，业务规模较同行业企业尚有差距；在毛利率方面，2021 年公司功率模组产品毛利率低于同行业公司产品毛利率，主要原因为公司处于功率模组业务的发展初期，尚处于市场开拓期，规模效应尚未体现，固定成本相对较高，因此毛利率水平较低；2022 年以来公司功率模组业务的销售规模增长，毛利率上升，与同行业较为接近。

因此，公司功率模组产品的同行业可比公司选取具有合理性和可比性。

（3）功率半导体检测设备

公司与功率半导体检测设备产品的同行业可比上市公司在可比产品类型、市场地位、经营规模、应用领域、产业链位置及主营业务毛利率等方面的比较情况具体如下：

公司名称	可比产品情况	市场地位	经营规模	应用领域	产业链位置	《国民经济行业分类》	毛利率		
							2023 年	2022 年	2021 年
华峰测控	测试系统	国内最大的半导体测试机本土供应商	2023 年营业收入为 6.91 亿元	模拟集成电路、混合信号集成电路、电源管理类集成电路以及 IPM 功率模块分立器件等测试领域、数字集成电路测试场景；半导体生产环节	产业链位置：半导体器件专用设备制造业，主营业务为半导体自动化测试系统的研发、生产和销售	C35 专用设备制造业	72.60%	77.01%	80.47%
联动科技	半导体自动化测试系统	国内领先的功率半导体分立器件测试设备生产商	2023 年营业收入为 2.37 亿元	中高功率器件的测试、于小信号分立器件的高速测试等、模拟及数模混合集成电路芯片及晶圆测试领域；半导体生产环节	产业链位置：半导体器件专用设备制造业，专注于半导体行业后道封装测试领域专用设备的研发、生产和销售	C35 专用设备制造业	62.04%	65.99%	68.51%
飞仕得	功率半导	功率半导体检	2023 年营	公司设备产品可应用	产业链位置：半导体器	C35 专用设备	52.72%	53.02%	80.18%

	体检测设备	测设备专业生产商	收入为 3.21 亿元	于功率半导体研发、应用、生产环节，可实现 Si 基及 SiC 基功率半导体测试	件专用设备制造业，专注于功率半导体测试设备的研发生产和销售	制造业			

注：华峰测控的毛利率取数为其综合毛利率

根据上表显示，公司与华峰测控、联动科技在可比产品、应用领域、毛利率方面相似度较高；在市场地位和经营规模方面，公司功率半导体检测设备产品起步较晚，在功率半导体实验室检测设备细分领域拥有较高市场地位；在产业链位置方面，同行业公司主要产品为产线设备，应用于半导体生产环节，因此其处于半导体行业上游，报告期内，公司检测设备主要为实验室设备，应用于功率器件的应用、研发场景。2023 年，公司已经推出可应用于产线场景的设备，从产品应用领域和最终服务对象而言，公司与同行业公司均可服务于半导体生产商，具备可比性。

因此，公司功率半导体检测设备产品的同行业可比公司选取具有合理性和可比性。

(二) 完善境内外同行业可比公司的选取，并与发行人产品价格、成本和毛利率进行对比并完善相关信息披露

公司已在招股说明书之“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“(三) 毛利构成及毛利率分析”补充披露如下：

4、与同行业可比上市公司相关对比

(1) 功率器件驱动器

报告期内，功率器件驱动器同行业可比公司可比产品的单位售价、单位成本和毛利率对比情况如下：

单位：元/件、%

项目	公司披露的可比产品分类	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
		单位售价	单位成本	毛利率	单位售价	单位成本	毛利率	单位售价	单位成本	毛利率
PI	综合	约 459.06-3,556.39 [注]	-	51.50	-	-	56.35	-	-	51.28
纳芯微	驱动和采样芯片/电源管理产品	1.88	1.32	29.55	2.16	1.23	42.93	-	-	53.54
锆威特	功率 IC	10.93	0.72	93.44	2.30	-	83.15	0.57	-	63.44
圣邦股份	电源管理产品	-	-	46.10	-	-	55.41	-	-	53.03
比亚迪半导	智能控制 IC	-	-	-	-	-	-	1.00	0.59	41.28
芯朋微	工控功率类芯片	-	-	49.09	1.21	0.55	54.64	0.99	0.44	55.01
飞仕得	功率器件驱动器	301.96	139.37	53.84	293.68	142.50	51.48	281.17	130.50	53.59
	其中：即插即用驱动器+驱动核	552.15	241.81	56.21	491.69	231.83	52.85	446.19	192.86	56.78

注 1：PI 未披露分产品毛利率，因此上述毛利率为综合毛利率，PI 产品单价无官方公开披露数据，以上 PI 单价数据来源于全球知名的电子元器件销售商贸泽电子 (www.mouser.cn)、得捷电子 (www.digikey.cn)、易络盟 (cn.element14.com) 等公开的产品价格信息，PI 产品型号众多，不同型号产品销售单价存在一定差异；

注 2：纳芯微 2021 年产品类别为驱动采样芯片，2022 年其变更了产品分类，与公司同类的驱动 IC 归入电源管理产品；纳芯微未披露 2021 年驱动和采样芯片销量数据，以上单位售价和单位成本为根据其年报计算数值，单位售价=分产品营业收入/分产品销量；单位成本=分产品营业成本/分产品销量；

注 3：锆威特功率 IC 产品包含封装成品和裸芯两种，其招股说明书中披露 2021 年和 2022 年功率 IC 封装成品单位售价，单位成本未披露；2023 年功率 IC 封装成品单位售价=分产品营业收入/分产品销量；单位成本=分产品营业成本/分产品销量；

注 4：圣邦股份定期报告未披露分产品销量及单位成本、单位售价信息；

注 5：未能通过公开渠道取得比亚迪半导 2022 年、2023 年相关信息；

注 6：芯朋微 2023 年末披露分产品销量及单位成本、单位售价信息；

注 7：公司按照所有形态产品独立计算销售数量，从而计算单价和单位成本（即功率器件驱动

器销量等于即插即用驱动器、驱动核、适配板、驱动电源销售数量加计）。

根据上表显示，产品单价方面，公司即插即用驱动器及驱动核产品单价在 PI 产品零售单价范围之内，公司产品单价与其他可比上市公司单价差异较大；产品单位成本方面，公司功率器件驱动器产品单位成本高于同行业可比上市公司中纳芯微、**镓威特**、比亚迪半导和芯朋微可比产品的单位成本；毛利率方面，公司功率器件驱动器产品毛利率与同行业可比上市公司毛利率相近；以上差异的主要原因为公司产品与同行业公司产品类别、产品应用电压等级、客户群体差异和产品标准化程度方面的差异。

产品类别方面，除 PI 以外，其他同行业可比公司的可比产品大类为芯片类产品，细分为驱动 IC 产品，公司产品为板级驱动器产品。板级驱动器功能完善，一般能直接装配至终端产品使用，公司板级驱动器产品单价与板级驱动器生产商 PI 单价较为相当，根据公开数据查询 PI 板级驱动器的零售单价在 **459.06-3,556.39 元/件**不等。实际应用中，驱动 IC 需要根据实际应用场景搭建外围电路并集成在 PCB 上使用；板级驱动器功能较驱动 IC 更为完善，主要用于驱动中高电压等级的功率器件，一般可以直接搭配功率器件使用。因此，基于产品大类的差异，公司产品平均单价和平均成本较高具有合理性。

产品电压等级方面，公司的板级功率器件驱动器主要应用于中高压领域，且公司产品以高可靠、高灵活和高智能的特性应用于复杂工况中，保护功能完善程度、电压等级远高于可比公司的产品；驱动 IC 受限于自身特性，主要应用于中低压，且以 600V 及以下为主，与公司产品存在差异，因此，公司产品价格较高具有合理性。

客户群体差异，公司与同行业公司产品均可以用于工业领域、新能源领域等，下游应用领域较为宽泛，公司产品多面向对产品性能高、产品专业化生产要求高的客户。以工业控制领域为例，工业控制领域对电压等级的需求覆盖全电压等级，而公司产品聚焦于高压领域，以矿用变频（4500V 为主）领域为主。因此基于公司面向的客户群体为中高压、高可靠性要求类别，与同行业公司存在较大差异。

产品标准化程度方面，驱动 IC 产品为标准化产品，各品牌同类型产品的可替代性较高，而板级驱动器产品根据电压等级、模块型号、应用领域、终端应用拓扑结构、应用工况恶劣程度等多个方面因素的差异，产品性能差异较大、技术门槛较高，尤其是中高压领域技术门槛和复杂程度更高，因此，公司产品价格较高与公司中高压产品的特性密切相关，具有合理性。

因此，公司即插即用驱动器和驱动核产品平均单价在 PI 产品零售单价范围之内；

除 PI 外，公司产品与其他同行业可比上市公司产品价格差异较大，主要受驱动 IC 及板级驱动器产品大类不同、产品应用电压等级不同、客户群体不同、产品标准化程度差异的影响，具有一定合理性。

（2）功率模组

报告期内，公司功率模组产品的同行业可比公司未披露可比产品单位售价、单位成本等信息。

（3）功率半导体检测设备

报告期内，功率半导体检测设备同行业可比公司可比产品的单位售价、单位成本和毛利率对比情况如下：

单位：万元/件、%

项目	公司披露的可比产品分类	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
		单位售价	单位成本	毛利率	单位售价	单位成本	毛利率	单位售价	单位成本	毛利率
华峰测控	综合	72.89	20.05	70.68	67.64	15.53	77.01	54.23	10.65	80.47
联动科技	半导体自动化测试系统	-	-	67.32	-	-	65.99	23.76	7.48	68.51
飞仕得	功率半导体检测设备	82.13	38.83	52.72	87.34	41.03	53.02	55.13	10.93	80.18

注 1：联动科技 2022 年报、2023 年报未披露可比产品销量及分产品单价、分产品单位成本；

注 2：华峰测控的可比产品为测试系统，其未披露测试系统单价，以上单价为根据其年度报告计算值，单位售价=测试系统营业收入/销量；单位成本=测试系统营业成本/销量。

公司产品单位售价、单位成本与华峰测控的产品相当，与联动科技产品的单价、单位成本差异较大。主要原因为产品具体类别、使用场景、销售规模的差异。

在具体产品类别方面，报告期内，公司功率半导体检测设备主要针对功率模组、功率等级高的功率器件测试，而联动科技半导体自动化测试系统产品包括半导体分立器件测试系统和集成电路测试系统，其中，半导体分立器件测试系统包括功率半导体分立器件测试系统和小信号分立器件高速测试系统，功率半导体分立器件测试系统主要应用于功率二极管、MOSFET、IGBT、可控硅以及 SiC 和 GaN 第三代半导体等中高功率器件的测试，小信号器件高速测试系统主要应用于小信号分立器件（通常电流电压小于 30A/1.2KV）的高速测试，如中低功率二极管、三极管、小信号 MOSFET 等；集成电路测试系统主要应用在模拟及数模混合集成电路芯片及晶圆测试领域。因此，在具体类别方面，公司检测设备产品的测试对象更为复杂，功率等级更高。

在使用场景方面，公司产品是应用于实验室的测试，为了满足实验室验证产品性能、设计终端产品结构、迭代新产品的复杂需求，实验室产品对精度、准确度、测试能力和

测试边界的要求较高；产线设备多进行标准化测试，对速度、准确度、自动化程度等要求较高。二者的使用场景差异导致价格差异。

在销售规模方面，同行业可比公司设备产品的销售规模远大于公司产品的销售规模，联动科技产品具有规模效应，产品成本和单位售价较低具有合理性。

综上，公司产品与华峰测控产品单位成本和单位售价相当，与联动科技产品存在差异主要由于产品类别、使用场景及销售规模等方面因素引起的，具有合理性。

八、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取公司收入成本表，了解公司不同产品销售占比、毛利率水平变动情况；复核各类产品收入、成本及毛利率归集过程；对于毛利率存在较大波动的，分析其收入及成本构成，并核实毛利率波动的原因；访谈公司销售负责人、采购负责人、财务负责人，了解公司产品销售价格及产品成本的波动的原因，分析毛利率波动是否合理；将公司产品与同行业可比公司的可比业务进行比较，分析毛利率变动趋势是否一致；

2、对公司销售负责人、研发负责人进行访谈，了解公司不同电压等级产品毛利率差异的原因，毛利率较低的高压功率器件驱动器新产品情况，高压功率器件驱动器新老产品之间是否存在差异；了解各应用领域客户需求的变化情况及对公司产品结构及毛利率产品的影响，并了解未来变动趋势；

3、访谈发行人相关人员，了解发行人功率模组业务的技术储备、产线建设及运行情况、客户开拓情况及业务发展规划情况；了解发行人功率半导体检测设备毛利率高的原因，2022年毛利率下降的原因；了解发行人服务及其他业务毛利率变动的原因，2022年其他业务毛利率为100%的原因；了解发行人所处行业的产品迭代、应用领域、供需状况、市场竞争等情况；

4、通过公开资料查询同行业可比上市公司的情况，分析报告期内发行人功率模组业务毛利率与同行业可比上市公司波动差异的原因，了解同行业可比上市公司相关业务毛利率变动情况；分析发行人功率模组业务毛利率及波动原因；

5、访谈发行人相关人员，对报告期内发行人主要产品的毛利率进行分析，针对毛利率波动对发行人经营业绩影响进行敏感性分析；

6、查阅发行人主要业务的同行业竞争对手情况及同行业可比上市公司业务情况，

分析同行业可比公司选择的合理性，并对产品价格、成本、毛利率情况进行分析；

7、查阅全部 A 股上市公司及拟上市公司公开资料、官方网站，筛选核实同行业公司 & 同行业可比上市公司选择的合理性及完整性；查阅同行业可比上市公司的定期报告及其他公开披露资料，对比分析同行业可比上市公司的产品单价、单位成本和毛利率，从产品大类、产品应用、产品电压等维度分析差异原因。

九、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，公司主要产品的毛利率波动原因合理，符合其实际经营情况；公司功率器件驱动器毛利率变动趋势与同行业可比公司存在一定差异主要系公司业务与同行业可比公司的可比业务不完全相同，业务细分领域和市场供应环境等不同所致，具有合理性；

2、公司功率器件驱动器高压和中压产品毛利率差异具有合理原因；发行人主要下游应用领域需求及市场规模将保持较高的增长水平，为公司的持续经营提供良好基础。但公司的毛利率水平主要受产品形态结构、产品系列、下游应用需求、原材料采购价格等因素的综合影响以及公司所在行业市场竞争强度的影响在未来可能出现波动；

3、发行人功率模组业务同行业可比上市公司相关业务的毛利率已呈现企稳回升态势；发行人功率模组业务 **2023 年** 毛利率基本保持稳定；

4、发行人功率半导体检测设备毛利率水平高具有合理性，2022 年毛利率下降具有合理原因；

5、发行人服务及其他业务毛利率波动具有合理原因，2022 年其他业务毛利率为 100% 具有合理原因；

6、报告期内，发行人主要产品的毛利率波动原因合理，符合其实际经营情况；若产品迭代、应用领域、供需状况、市场竞争等因素导致毛利率出现大幅波动，将对发行人的盈利能力和经营业绩产生一定的影响，发行人已经进行了充分的风险披露；

7、发行人按照主要业务分别选取不同的同行业可比上市公司，具有合理性和可比性；发行人已完善相关信息披露。

问题 9. 关于应收款项

根据申报材料：(1)报告期各期末，公司应收账款余额分别 4,705.57 万元、6,363.64 万元和 12,307.62 万元，占当期营业收入的比例分别为 28.69%、35.28%和 42.29%，应收账款增长率显著高于收入增长率，应收账款以 1 年以内账龄为主；(2)报告期各期末，公司应收票据账面价值分别为 2,847.84 万元、3,000.36 万元和 4,424.60 万元，应收款项融资账面价值分别为 4,708.61 万元、3,379.38 万元和 5,201.48 万元，报告期末，应收款项融资中已背书或贴现且在资产负债表日尚未到期的票据金额为 4,065.38 万元；(3)报告期内，公司应收账款周转率分别为 4.58、3.44 和 3.30，显著低于同行业可比公司 9.21、13.15 和 17.43 的平均水平。

请发行人说明：(1)报告期内应收账款、应收票据和应收款项融资合计大幅增长的原因，列示报告期各期前五大客户和前五大新增客户的销售结算模式及信用政策、报告期内信用政策变动情况、新增客户与存量客户信用政策差异情况，是否通过放宽信用政策刺激销售；(2)结合客户类型、信用政策等说明发行人应收账款周转率显著低于同行业可比公司均值的原因、应收账款周转率下降的原因；(3)主要客户的应收款项余额和账龄明细，与收入增长是否匹配，逾期情况，坏账计提是否充分，主要客户的期后回款情况；(4)报告期各期应收账款期后回款情况、逾期情况及逾期账款的回款情况，坏账准备计提的充分性；(5)报告期各期应收票据及应收款项融资的背书、贴现、质押、到期兑付及主要承兑人情况，现金流量表中的列报情况，终止确认的具体依据，是否符合企业会计准则的规定；若存在应收票据和应收账款互相转换的情形，请说明账龄是否连续计算。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明应收账款函证情况，并就应收票据和应收账款坏账准备计提充分性发表明确意见。

回复说明

一、报告期内应收账款、应收票据和应收款项融资合计大幅增长的原因，列示报告期各期前五大客户和前五大新增客户的销售结算模式及信用政策、报告期内信用政策变动情况、新增客户与存量客户信用政策差异情况，是否通过放宽信用政策刺激销售；

1、报告期内应收账款、应收票据和应收款项融资合计大幅增长的原因

报告期内，公司应收账款、应收票据和应收款项融资的合计金额及占营业收入的比例如下：

单位：万元

项目	2023.12.31/ 2023 年度		2022.12.31/ 2022 年度		2021.12.31/ 2021 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
应收账款	10,585.46	-8.80%	11,607.23	92.62%	6,025.95
应收票据	4,848.08	9.57%	4,424.60	47.47%	3,000.36
应收款项融资	5,846.35	12.40%	5,201.48	53.92%	3,379.38
合计	21,279.89	0.22%	21,233.31	71.16%	12,405.68
营业收入	32,059.39	10.16%	29,101.58	61.33%	18,038.73
合计金额占营业收入比例	66.38%		72.96%		68.77%

2022 年末公司应收账款、应收票据和应收款项融资合计余额较 2021 年末增长 71.16%，主要系当期收入规模增长所致；2022 年末公司应收账款、应收票据和应收款项融资增长比例略高于营业收入增长比例，主要系 2022 年下半年公司收入增加较多，期末应收账款亦有所增长，具体情况如下：

项目	2022.12.31/2022 年度		2021.12.31/2021 年度
	金额（万元）	变动率	金额（万元）
应收账款、应收票据和应收款项融资的合计金额	21,233.31	71.16%	12,405.68
下半年营业收入	17,349.01	78.44%	9,722.54

2023 年末公司应收账款、应收票据和应收款项融资合计余额较 2022 年末增长 0.22%，较为稳定；2023 年末公司应收账款、应收票据和应收款项融资增长比例低于营业收入增长比例，主要系本期客户回款情况良好。

2、报告期各期前五大客户和前五大新增客户的销售结算模式及信用政策、报告期内信用政策变动情况、新增客户与存量客户信用政策差异情况，是否通过放宽信用政策刺激销售

（1）报告期各期前五大客户的销售结算模式及信用政策如下：

客户集团	客户	信用政策				销售结算模式			
		2023 年	2022 年	2021 年	是否变化	2023 年	2022 年	2021 年	是否变化
金风科技	金风科技股份有限公司[注 1]	90 天	90 天	90 天	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
阳光电源	阳光电源股份有限公司	90 天	90 天	90 天	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
巨一科技	合肥巨一动力系统有限公司	60 天	自 2022 年 8 月起信用期变更为 60 天	30 天	是	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
	合肥道一动力科技有限公司	-	30 天	30 天	否	-	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
中车集团	中车时代电气[注 2]	90 天	90 天	90 天	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
	株洲中车时代半导体有限公司[注 3]	30 天	30 天	30 天	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
	中车青岛四方车辆研究所有限公司	180 天	自 2022 年 10 月起信用期变更为 180 天	90 天	是	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
瑞能电气	天津瑞源电气有限公司[注 4]	30 天	30 天	30 天	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
国电南瑞	国电南瑞科技股份有限公司[注 5]	30 天	30 天	款到发货	是	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
	南京南瑞太阳能科技有限公司[注 6]	30 天	30 天	30 天	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
	中电普瑞电力工程有限公司	-	60 天	60 天	否	-	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否
	国网智能电网研究院有限公司	-	-	款到发货	否	-	-	银行转账/承兑汇票	否
	国网浙江省电力有限公司电力科学研究院	预付 30%; 完成 21 年技术开发工作后支付 50%; 完成所有技术开发工作后支付 10%; 质量保证期届满支付 10%	-	-	否	银行转账/承兑汇票	-	-	否
华夏天信	华夏天信智能物联股份有限公司	30 天	30 天	30 天	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否

注 1：包括北京天诚同创电气有限公司、北京金风新能源贸易有限公司、金风科技股份有限公司北京分公司、北京金风零碳能源有限公司、北京金风科创风电设备有限公司；

注 2：包括襄阳中车电机技术有限公司、中车时代电动汽车股份有限公司系统分公司、湖南力行动力科技有限公司、湖南中车商用车动力科技有限公司；

注 3：包括株洲变流技术国家工程研究中心有限公司；

注 4：包括天津瑞能电气有限公司；

注 5：包括国电南瑞南京控制系统有限公司；

注 6：包括南京南瑞半导体有限公司、常州博瑞电力自动化设备有限公司、南京南瑞继保工程技术有限公司

综上，报告期内，公司对主要客户的信用期和结算方式基本保持稳定。报告期内，合肥巨一自 2022 年 8 月起信用期由 30 天变更为 60 天，中车青岛四方车辆研究所有限公司自 2022 年 10 月起信用期由 90 天变更为 180 天，国电南瑞科技股份有限公司和国电南瑞南京控制系统有限公司自 2022 年起信用期由款到发货变更为 30 天，该等客户为下游行业知名企业，其信用期变化主要为客户自身对供应商付款周期的调整，且变更后的信用期基本在 30-90 天之间，符合公司一贯的信用政策，不存在公司放宽信用政策刺激销售的情形。

(2) 报告期各期前五大新增客户的销售结算模式及信用政策如下：

客户	分类	2023 年 营业收入	2022 年 营业收入	信用政策			销售结算模式		
				2023 年	2022 年	是否发生变化	2023 年	2022 年	是否发生变化
保定市长城控股集团	2023 年新增 客户前五大	231.48	-	预付 30%，验收后支付 60%， 18 个月质保期满支付 10%	-	否	银行转账/承兑汇 票	-	否
中国第一汽车股份有限公 司	2023 年新增 客户前五大	190.27	-	预付 30%，验收合格 60 日 内支付 60%，质保期到期后 支付 10%	-	否	银行转账/承兑汇 票	-	否
广汽埃安新能源汽车股 份有限公司	2023 年新增 客户前五大	147.97	-	预付 30%，现场安装完成并 验收合格后 30 日内支付 50%，所有设备终验收合格 30 日内支付 15%，质保期 12 个月满无质量问题后 30 个工作日内付 5%	-	否	银行转账/承兑汇 票	-	否
绵阳正能新能源技术有 限公司	2023 年新增 客户前五大	145.42	-	款到发货	-	否	银行转账/承兑汇 票	-	否
纳芯微	2023 年新增 客户前五大	132.17	-	30 天/预付 30%，设备验收 合格后 30 天内支付 70%	-	否	银行转账/承兑汇 票	-	否
特变电工	2022 年新增 客户前五大	1,096.32	259.09	30 天	30 天	否	银行转账/承兑汇 票	银行转账/承兑汇 票	否
中铁公司	2022 年新增 客户前五大	-	156.22	-	设备验收合格后 3-6 个月支付 95%，质保期 36 个月后支付 5%	否	-	银行转账/承兑汇 票	否
上海桓领信息科技有限公 司	2022 年新增 客户前五大	-	85.00	-	预付 30%，货到支 付 30%，安装调试 完毕支付 20%，验 收合格支付 20%	否	-	银行转账/承兑汇 票	否

新疆今西恒翔工控设备有限公司	2022 年新增客户前五大	-	84.96	-	款到发货	否	-	银行转账/承兑汇票	否
蔚来	2022 年新增客户前五大	89.55	84.10	90 天/预付 30%，验收后支付 60%，质保到期后支付 10%	预付 30%，验收后支付 60%，质保到期后支付 10%	否	银行转账/承兑汇票	银行转账/承兑汇票	否

报告期内前五大新增客户的销售规模较小，对公司财务和经营状况影响较小。

从存量客户来看，公司基本沿用了以前年度与客户确定的信用政策与结算方式，相关政策未发生重大变化；从新增客户来看，公司在综合考虑客户采购规模、付款方式、信用情况等因素后，逐个制定信用政策，信用期一般控制在 3 个月以内，与存量客户相比不存在重大差异。公司对主要同一客户的信用政策在报告期内基本保持一致，不存在改变信用政策刺激销售的情形。

此外，公司报告期内营业收入合计 **79,199.70** 万元，报告期合计收入大于 100 万元的客户合计收入 **72,423.22** 万元，占总营业收入的比例为 **91.44%**。对报告期合计收入大于 100 万元客户的信用期进行检查汇总，报告期内信用期有所放宽的其他客户主要为**中达电子**、中加特、廊坊英博、武汉大全等，报告期合计收入大于 100 万元客户中信用期有所放宽的客户对应的报告期各期收入分别为 **1,878.34** 万元、**3,420.78** 万元和 **4,141.11** 万元，占营业收入的比例分别为 **10.41%**、**11.75%**和 **12.92%**。公司信用期调整基本为从款到发货调整为 30 天或从 30 天调整为 60 天，信用政策调整主要原因系：公司一般在与客户建立合作初期，且交易规模不大时采取较为谨慎的信用政策，如款到发货，随着和客户合作关系的不断加强以及交易规模的扩大，由客户主动提出，公司基于下游客户关系维护、客户资金实力、产业链上下游资金周转等因素与其协商一致后给予一定的信用期支持，属于正常的商业考量，具有合理性。同行业公司如纳芯微、锘威特等也会对部分客户设置一定信用期。综上，公司不存在主动放宽信用政策刺激销售的情形。

二、结合客户类型、信用政策等说明发行人应收账款周转率显著低于同行业可比公司均值的原因、应收账款周转率下降的原因；

1、公司应收账款周转率低于同行业可比公司的合理性

报告期内，公司与同行业可比公司应收账款周转率比较如下：

公司	2023 年度	2022 年度	2021 年度
PI	25.04	20.93	18.20
纳芯微	7.13	11.33	11.62
锴威特	3.17	7.71	8.60
圣邦股份	18.86	31.29	29.03
比亚迪半导	-	-	4.64
芯朋微	5.67	6.18	6.83
平均值	11.97	15.49	13.15
公司	2.89	3.30	3.44

注 1：应收账款周转率=营业收入/平均应收账款账面价值；

注 2：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书，比亚迪半导 2022 年度和 2023 年度的数据公开资料无法取得，下同

报告期内，公司应收账款周转率低于同行业主要系 PI、圣邦股份和纳芯微的应收账款周转率较高，主要原因分析如下：

（1）PI 应收账款周转率较高主要系报告期内，PI 经销收入占比分别约 75%、70% 和 69%，客户类型主要为大型经销商，PI 2022 年和 2023 年期末应收账款中，客户 Avnet Inc. 占比分别为 42%和 39%，其为世界知名电子元器件代理公司，客户遍布全球，付款相对比较及时；

（2）圣邦股份应收账款周转率较高主要系采用经销为主的销售模式，2021 年度-2023 年度圣邦股份经销客户销售收入占比分别为 94.97%、95.03%、91.32%，圣邦股份的客户信用期一般为 30 天，低于公司的 90 天，且大型的经销商一般回款较为及时，少有逾期情况的发生；

（3）纳芯微应收账款周转率较高主要系 2021 年度-2023 年度纳芯微的经销收入占比分别为 96.66%、83.84%、74.82%，纳芯微前五大经销商的信用政策为款到发货或者月结 30 天；

（4）PI 应收账款周转率持续提升，拉高了同行业可比公司平均应收账款周转率。剔除 PI、圣邦股份和纳芯微后的同行业可比公司平均应收账款周转率为 6.69、6.94 和 4.42，略高于公司应收账款周转率，公司与同行业可比公司比亚迪半导的应收账款周转

率较为接近。

公司应收账款周转率低于同行业可比公司，主要系公司销售模式、经营规模等与同行业可比公司存在差异导致，公司采用直销的销售模式，基于合作模式、客户性质等原因，公司对主要客户授予的信用期一般在 30-90 天，高于同行业可比公司的信用期。

报告期内，公司 2022 年应收账款周转率与 2021 年基本持平，2023 年应收账款周转率较 2022 年有所下降，主要系：2023 年公司向阳光电源的销售收入占比较 2022 年上升较多，而向巨一科技的销售收入占比较 2022 年下降较大，阳光电源、巨一科技的信用期分别为 90 天、30 天或 60 天，因此导致应收账款周转率有所下降。

综上，公司应收账款周转率下降符合公司经营实际，低于同行业可比公司具有合理性。

三、主要客户的应收款项余额和账龄明细，与收入增长是否匹配，逾期情况，坏账计提是否充分，主要客户的期后回款情况；

1、主要客户的应收款项余额、账龄明细和坏账计提

报告期内，公司主要客户的应收款项余额、账龄明细和坏账计提情况如下：

单位：万元

期间	序号	客户集团	应收账款 余额	账龄				坏账计提	
				1 年以内	1-2 年	2-3 年	3 年以上	金额[注]	计提比例
2023. 12. 31	1	阳光电源	1,191.70	1,191.70	-	-	-	59.59	5.00%
	2	金风科技	1,094.51	1,094.51	-	-	-	54.73	5.00%
	3	中车集团	1,189.78	1,175.64	14.14	-	-	69.16	5.81%
	4	国电南瑞	540.69	531.62	9.07	-	-	30.94	5.72%
	5	华夏天信	782.39	782.39	-	-	-	39.12	5.00%
		小计	4,799.07	4,775.86	23.21	-	-	253.54	5.28%
2022.12.31	1	金风科技	2,482.87	2,482.87	-	-	-	124.34	5.01%
	2	阳光电源	2,053.31	2,053.31	-	-	-	102.67	5.00%
	3	巨一科技	1,274.84	1,274.84	-	-	-	63.74	5.00%
	4	中车集团	1,059.66	1,057.03	2.63	-	-	61.36	5.79%
	5	瑞能电气	492.88	491.87	1.00	-	-	24.79	5.03%
		小计	7,363.55	7,359.92	3.63	-	-	376.90	5.12%
2021.12.31	1	阳光电源	1,988.35	1,988.35	-	-	-	99.42	5.00%
	2	巨一科技	713.39	713.39	-	-	-	35.67	5.00%
	3	瑞能电气	523.88	523.88	-	-	-	26.19	5.00%
	4	金风科技	391.62	391.62	-	-	-	19.68	5.03%
	5	中车集团	843.54	832.49	11.05	-	-	44.27	5.25%

	小计	4,460.77	4,449.73	11.05	-	-	225.23	5.05%

注：应收账款坏账按账龄组合和质保金组合分别计提，坏账准备计提政策详见本题之“四”之“3、坏账准备计提的充分性”说明

报告期各期末，公司应收账款账龄主要在 1 年以内，涉及的主要客户信誉良好，应收账款质量总体较好，账龄结构较为合理，发生坏账的风险较低，公司已按照预期信用损失对应收账款计提相应的坏账准备，坏账计提充分。

2、主要客户的逾期及期后回款

报告期内，主要客户的逾期及期后回款情况如下：

单位：万元

年度	序号	客户集团	应收账款 余额	逾期			期后回款	
				金额	逾期金额 期后回款	逾期金额 期后回款 比例	金额	回款比例
2023.12.31	1	阳光电源	1,191.70	6.63	6.63	100.00%	855.73	71.81%
	2	金风科技	1,094.51	4.43	4.43	100.00%	1,094.50	100.00%
	3	中丰集团	1,189.78	97.79	68.80	70.36%	1,107.71	93.10%
	4	国电南瑞	540.69	200.75	200.13	99.69%	398.13	73.63%
	5	华夏天信	782.39	585.51	386.09	65.94%	386.09	49.35%
	小计		4,799.07	895.11	666.09	74.41%	3,842.17	80.06%
2022.12.31	1	金风科技	2,482.87	0.06	0.06	100.00%	2,482.87	100.00%
	2	阳光电源	2,053.31	282.99	282.99	100.00%	2,053.31	100.00%
	3	巨一科技	1,274.84	439.70	439.70	100.00%	1,274.84	100.00%
	4	中车集团	1,059.66	91.08	91.08	100.00%	1,039.77	98.12%
	5	瑞能电气	492.88	288.09	288.09	100.00%	492.88	100.00%
	小计		7,363.55	1,101.93	1,101.93	100.00%	7,343.66	99.73%
2021.12.31	1	阳光电源	1,988.35	69.29	69.29	100.00%	1,988.35	100.00%
	2	巨一科技	713.39	-	-	-	713.39	100.00%
	3	瑞能电气	523.88	160.66	160.66	100.00%	523.88	100.00%
	4	金风科技	391.62	-	-	-	391.62	100.00%
	5	中车集团	843.54	55.32	55.32	100.00%	843.54	100.00%
	小计		4,460.77	285.27	285.27	100.00%	4,460.77	100.00%

注：期后回款金额为截至 2024 年 3 月 31 日回款金额

报告期内，公司主要客户逾期的原因主要系：客户内部资金安排、付款审批流程较长导致付款延迟等。各期末主要客户的逾期金额在期后的回款情况良好，公司应收账款回款情况良好，坏账准备计提充分。

3、主要客户应收账款增长与收入增长的匹配

报告期内，主要客户的应收账款和营业收入及增长情况如下：

单位：万元、%

客户集团	2023. 12. 31/2023 年度				2022.12.31/2022 年度				2021.12.31/2021 年度	
	应收账款	应收账款变动	营业收入	营业收入变动	应收账款	应收账款变动	营业收入	营业收入变动	应收账款	营业收入
金风科技	1,094.51	-55.92	4,129.97	-42.00	2,482.87	534.00	7,120.04	337.73	391.62	1,626.57
阳光电源	1,191.70	-41.96	5,525.35	40.02	2,053.31	3.27	3,946.03	-17.05	1,988.35	4,757.21
巨一科技	172.97	-86.43	265.06	-92.31	1,274.84	78.70	3,446.99	61.37	713.39	2,136.12
中车集团	1,189.78	12.28	3,516.53	63.78	1,059.66	25.62	2,147.06	70.06	843.54	1,262.55
瑞能电气	379.41	-23.02	999.08	-44.70	492.88	-5.92	1,806.76	6.08	523.88	1,703.16
华夏天信	782.39	42.09	1,449.08	41.14	550.62	125.85	1,026.70	242.38	243.80	299.87
国电南瑞	540.69	-11.80	2,270.32	90.37	613.00	146.09	1,192.60	160.61	249.10	457.61
小计	5,351.45	-37.24	18,155.39	-12.23	8,527.18	72.14	20,686.17	68.96	4,953.67	12,243.10

由上表可知，2023 年主要客户的营业收入下降 12.23%，应收账款账面余额下降 37.24%，应收账款变动率与营业收入变动率变动方向一致，总体上基本匹配。其中阳光电源、中车集团、国电南瑞 2023 年应收账款变动率与营业收入变动率不匹配，主要系上述客户 2023 年第四季度营业收入占 2023 年营业收入的比例低于 2022 年第四季度营业收入占 2022 年营业收入的比例，导致应收账款变动率慢于营业收入变动率。

2022 年公司主要客户的营业收入增长率为 64.96%，应收账款账面余额增长率为 73.00%，应收账款增长率与营业收入增长率总体匹配。其中阳光电源 2022 年应收账款增长率与营业收入增长率不匹配主要系 2022 年末受到付款安排影响阳光电源付款有所延迟所致，阳光电源 2022 年末逾期应收账款较 2021 年增加 213.70 万元；金风科技 2022 年应收账款增长率大于营业收入增长率主要系金风科技 2022 年四季度营业收入占比高于 2021 年。

整体而言，公司应收款项变动具有合理性，与营业收入变动情况相匹配。

四、报告期各期应收账款期后回款情况、逾期情况及逾期账款的回款情况，坏账准备计提的充分性；

1、公司应收账款期后回款情况

报告期各期末，公司应收账款期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日
应收账款期末余额	11,228.42	12,307.62	6,363.64
期后回款金额	6,251.18	12,161.14	6,303.71
期后回款金额占各期末应收账款的比例	55.67%	98.81%	99.06%

注：期后回款金额为截至 2024 年 3 月 31 日回款金额，下同

报告期内公司应收账款的整体回款情况良好，报告期各期末应收账款回款金额占比分别为 99.06%、98.81%和 55.67%，整体处于较高水平。2023 年 12 月 31 日期后回款金额占比较低主要系回款期间相对较短所致。

2、公司应收账款的逾期情况及逾期账款的回款情况

报告期各期末，公司应收账款逾期情况如下：

单位：万元

项目	2023 年末				2022 年末				2021 年末			
	金额	占比 (%)	期后回款	回款比例 (%)	金额	占比 (%)	期后回款	回款比例 (%)	金额	占比 (%)	期后回款	回款比例 (%)
逾期 1 年以内	3,655.20	97.38	1,709.24	46.76	3,051.01	93.12	3,019.18	98.96	1,458.18	99.37	1,408.02	96.56
逾期 1-2 年	42.50	1.13	25.43	59.85	218.73	6.68	170.74	78.06	4.48	0.31	4.48	100.00
逾期 2-3 年	50.94	1.36	-	-	2.00	0.06	2.00	100.00	4.74	0.32	-	-
逾期 3 年以上	4.75	0.13	-	-	4.75	0.15	-	-	0.01	0.00	-	-
小计	3,753.39	100.00	1,734.67	46.22	3,276.49	100.00	3,191.92	97.42	1,467.41	100.00	1,412.50	96.26
占应收账款期末余额的比例	33.43%				26.62%				23.06%			

报告期各期末，公司应收账款逾期金额分别为 1,467.41 万元、3,276.49 万元和 3,753.39 万元，占各期末应收账款余额比例分别为 23.06%、26.62%和 33.43%，占比变动较小。公司期末逾期应收账款主要为逾期 1 年以内，各期末逾期 1 年以内应收账款占逾期应收账款比例分别为 99.37%、93.12%和 97.38%，占比较高；公司逾期应收账款质量较好，期后回款比例较高，各期末逾期应收账款期后回款比例分别为 96.26%、97.42%和 46.22%。

2022 年末和 2023 年末逾期金额有所增长，主要受部分客户资金安排等影响，付款存在一定滞后，主要逾期客户期后回款情况良好，应收账款总体收回风险较小。2023 年末主要逾期客户期后回款情况如下：

单位：万元

客户	2023 年 12 月 31 日逾期金额	逾期应收账款期后回款金额	逾期金额期后回款比例
许继电气	750.66	303.44	40.42%
华夏天信	585.51	386.09	65.94%
远景能源	396.79	39.13	9.86%
武汉大全	283.74	40.00	14.10%
国电南瑞	200.75	200.13	99.69%
保定市长城控股集团	171.66	0.00	0.00%
浙江大学绍兴研究院	154.60	0.00	0.00%
中天科技	106.97	106.97	100.00%
小计	2,650.68	1,075.76	40.58%
占期末逾期金额的比例	70.62%		

注：逾期应收账款期后回款金额为截至 2024 年 3 月 31 日回款金额

除国电南瑞和中天科技外，其余客户逾期应收账款期后回款比例较低，主要系客户内部资金安排、付款审批流程较长导致付款延迟等，应收账款无法收回的可能性较小，因此无需单项计提坏账准备。

公司制定了应收账款管理制度对应收账款回款加以控制，强化回款考核指标，实施“自上而下”的考核跟进制度，提高回款速度及回款率，确保及时有效的向客户催收款项。

3、坏账准备计提的充分性

(1) 公司应收账款坏账准备计提政策

1) 具体组合及计量预期信用损失的方法

项 目	确定组合的依据	计量预期信用损失的方法
应收账款——账龄组合	账龄	参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，编制应收账款账龄与整个存续期预期信用损失率对照表，计算预期信用损失
应收账款——质保金组合	款项性质	参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失

2) 应收账款——账龄分析法采用的坏账准备计提比例与同行业上市公司对比情况

账 龄	1 年以内（含 1 年）	1-2 年	2-3 年	3 年以上

账 龄	1 年以内（含 1 年）	1-2 年	2-3 年	3 年以上
PI	未披露	未披露	未披露	未披露
纳芯微	5.00%	20.00%	50.00%	100.00%
锆威特	5.00%	20.00%	50.00%	100.00%
圣邦股份	未披露	未披露	未披露	未披露
比亚迪半导	除比亚迪集团以外的客户： 4.54%（2020年底） 4.45%（2021年底）	100.00%	100.00%	100.00%
芯朋微	5.00%	20.00%	50.00%	100.00%
公司	5.00%	20.00%	50.00%	100.00%

注：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书

经对比公司与同行业可比公司的应收账款计提政策，公司应收账款坏账准备计提政策合理，与同行业上市公司相比不存在重大差异。

综上，公司逾期款项主要系由于客户的付款流程较长或资金周转安排等原因形成的，大部分逾期应收款项能在期后收回；公司已制定良好的应收账款催收政策，逾期款项回收性良好；对于长账龄的逾期款项，公司根据其风险特征计提较高比例的减值准备。公司应收账款坏账准备计提政策合理，与同行业上市公司相比不存在重大差异，报告期内公司实际核销的应收账款金额较小，仅为 10.29 万元，公司的坏账准备计提充分。

五、报告期各期应收票据及应收款项融资的背书、贴现、质押、到期兑付及主要承兑人情况，现金流量表中的列报情况，终止确认的具体依据，是否符合企业会计准则的规定；若存在应收票据和应收账款互相转换的情形，请说明账龄是否连续计算。

1、报告期内应收票据及应收款项融资的背书、贴现、质押和到期兑付情况

报告期内应收票据及应收款项融资的背书、贴现、质押和到期兑付情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年	2022 年	2021 年
应收票据及应收款项融资背书金额	6,075.02	6,103.75	2,196.68
应收票据及应收款项融资贴现金额	-	2,196.69	189.00
其中：终止确认金额	-	2,196.69	189.00
应收票据及应收款项融资质押金额	2,776.87	3,596.41	4,418.53
应收票据及应收款项融资到期兑付金额	4,816.35	6,415.77	9,348.41

报告期内，公司应收票据及应收款项融资以背书给上游供应商为主，为满足日常的经营需求也存在部分票据贴现和票据质押的情形，公司票据质押业务主要为将银行承兑

汇票向银行质押获得授信额度并开具银行承兑汇票。

公司应收票据主要为银行承兑汇票，仅存在少量商业承兑汇票，报告期各期，公司应收票据账面价值情况如下：

项目	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日	
	金额（万元）	比例（%）	金额（万元）	比例（%）	金额（万元）	比例（%）
银行承兑汇票	4,848.08	100.00	4,381.98	99.04	3,000.36	100.00
商业承兑汇票	-	-	42.62	0.96	-	-
合计	4,848.08	100.00	4,424.60	100.00	3,000.36	100.00

2、报告期内应收票据及应收款项融资的主要承兑人情况

报告期各期末，公司承兑汇票前十大承兑人的合计金额分别为 5,593.43 万元、9,133.31 万元、**8,095.45 万元**，占当期末应收票据和应收款项融资的总额的比例分别为 87.67%、94.86%和 **75.70%**。上述主要承兑人均为各大商业银行，信用等级较高、资金实力雄厚、偿债能力强，均能够到期兑付。

3、现金流量表中的列报情况，终止确认的具体依据，是否符合企业会计准则的规定

银行承兑汇票的承兑人是商业银行，对于信用等级较高的银行承兑的汇票(“6+9 银行”)，由于具有较高的信用，银行承兑汇票到期不获支付的可能性较低，故公司将已背书或贴现的信用等级较高的银行承兑的汇票予以终止确认。而对于非“6+9 银行”出具的银行承兑汇票以及商业承兑汇票，在背书或贴现时不予以终止确认。应收票据的质押不终止确认，也不影响现金流量。

公司应收票据及应收款项融资背书终止确认不产生现金流量，在贴现时终止确认的，在现金流量表中列示为销售商品、提供劳务收到的现金（列示金额为贴现净额）。报告期内，到期托收和贴现终止确认的应收票据及应收款项融资在现金流量表中的列报情况如下：

单位：万元

项目	现金流量表科目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
到期托收	销售商品、提供劳务收到的现金	4,816.35	6,415.77	9,348.41
贴现（终止）	销售商品、提供劳务收到的现金	-	2,196.69	189.00

报告期内，在背书时未终止确认的应收票据及应收款项融资不产生现金流量；在贴现时未终止确认的应收票据及应收款项融资的，在现金流量表中列示为取得借款收到的

现金(列示金额为贴现净额),待相应的应收票据及应收款项融资到期兑付后终止确认,终止确认时在现金流量表中列示为偿还债务支付的现金。报告期内,贴现未终止确认的应收票据及应收款项融资在现金流量表中的列报情况如下:

单位:万元

项目	现金流量表科目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
贴现(未终止)	取得借款收到的现金	-	4.98	-
到期兑付后终止确认	偿还债务支付的现金	-	4.98	-

综上,公司票据的终止确认依据充分,符合企业会计准则的规定。

4、应收票据和应收账款互相转换的情形,请说明账龄是否连续计算

公司到期的应收票据均已到期承兑,不存在已到期票据未能承兑而转为应收账款的情况。公司存在部分由应收账款转为票据结算的情形,主要原因是公司确认销售收入时首先确认为应收账款,后期根据实际结算情况,在收到符合公司信用政策的客户支付的票据时,将应收账款转为应收票据。

公司收取商业承兑汇票,将应收账款转为应收票据(商业承兑汇票)时连续计算账龄,并参考历史信用损失经验,结合当前状况以及对未来经济状况的预测,通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率;公司收到的银行承兑汇票不按收到票据前的应收账款账龄连续计算,从出票日开始计算。上述会计处理符合《监管规则适用指引——发行类第5号》之“5-2 应收款项减值”的规定。

六、说明应收账款函证情况,并就应收票据和应收账款坏账准备计提充分性发表明确意见。

1、报告期内应收账款函证情况

报告期内,保荐机构和申报会计师对于应收账款的函证情况如下:

单位:万元

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
应收账款余额(A)	11,228.42	12,307.62	6,363.64
应收账款发函金额(B)	10,513.96	10,452.01	5,653.62
发函比例(C=B/A)	93.64%	84.92%	88.84%
回函确认相符金额(D)	9,953.28	10,235.50	5,558.16
回函可确认比例(E=D/A)	88.64%	83.16%	87.34%
替代测试金额(F=B-D)	560.67	216.51	95.46
替代测试可确认比例(G=F/A)	4.99%	1.76%	1.50%

合计可确认比例（H=E+G）	93.64%	84.92%	88.84%

报告期内，已回函的应收账款各期均确认相符或调节相符，保荐机构和申报会计师对未回函的客户进行替代测试。报告期内，公司应收账款发函可确认金额比例分别为88.84%、84.92%和**93.64%**。

2、公司应收票据和应收账款坏账准备计提充分性

（1）公司应收账款的坏账准备计提充分性情况详见本题之“四”之“3、坏账准备计提的充分性”说明。

（2）公司应收票据的坏账准备计提充分性

1) 公司应收票据坏账准备计提政策

公司具体组合及计量预期信用损失的方法如下：

项目	确定组合的依据	计量预期信用损失的方法
应收银行承兑汇票	票据类型	参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失
应收商业承兑汇票		

2) 公司应收票据坏账准备计提政策与同行业对比情况

经对比公司与同行业公司的应收票据计提政策，公司应收票据的坏账准备计提政策与同行业公司相比不存在明显差异。

3) 公司报告期内应收票据坏账计提情况

公司应收票据主要由银行承兑汇票组成，均系非“6+9 银行”出具的银行承兑汇票，公司按照整个存续期预期信用损失计量银行承兑汇票坏账准备，由于报告期内公司非“6+9 银行”出具的银行承兑汇票未发生到期无法承兑情况，公司参考历史经验，并结合对未来经济环境的预测，对票据未来信用损失风险进行预期，到期无法承兑的风险极低，故公司认为非“6+9 银行”出具的银行承兑汇票的信用减值损失率为 0，未计提坏账准备，该坏账计提确认依据具备合理性；公司收取商业承兑汇票，将应收账款转为应收票据(商业承兑汇票)时连续计算账龄，并参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率。

综上，公司应收账款和应收票据坏账准备计提政策符合企业会计准则的规定，与同行业可比公司不存在重大差异，应收票据、应收账款坏账准备计提充分。

七、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取公司主要客户合同，查阅报告期内合同信用期条款是否发生变化；对主要客户销售进行穿行测试，测试回款是否与客户的信用政策一致；

2、获取并查阅公司应收票据台账，核查应收票据背书、抵押和贴现等情况，核查票据真实性；

3、查阅公司报告期各期末逾期应收账款明细表和逾期债务人的期后回款情况，核实回款金额及回款对象；

4、报告期各期末，综合考虑应收账款余额及收入金额，选取大额样本进行函证，并对函证结果进行核对与评价；针对未回函的客户执行替代测试，替代测试检查销售合同、回签单、发票、收款凭证等原始资料；

5、对公司报告期内的主要客户进行实地走访，对客户经营状况及信用状况进行了了解，确认相关销售合同的真实性及是否实现最终销售，对是否存在关联关系、与公司之间的业务往来进行了解，验证应收账款是否真实并具有可回收性等。

八、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内公司应收账款、应收票据和应收款项融资合计**总体**大幅增长具有合理性；报告期内公司不存在通过放宽信用政策刺激销售的情形；

2、公司应收账款周转率下降符合公司经营实际，低于同行业可比公司具有合理性；

3、公司应收款项**变动**具有合理性，与营业收入**变动**情况相匹配，坏账计提充分；公司各期末主要客户逾期应收账款期后回收情况未见重大异常；

4、公司各期末逾期应收账款期后回收情况未见重大异常，报告期公司坏账准备计提充分；

5、公司报告期各期应收票据及应收款项融资的背书、贴现、质押、到期兑付、现金流量表中的列报情况及终止确认的依据符合企业会计准则的规定。

问题 10. 关于存货

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司存货主要系原材料、在产品、库存商品和委托加工物资，存货账面价值分别为 2,512.56 万元、4,619.25 万元和 6,702.43 万元；（2）报告期内，公司各类存货构成变动较大，如原材料、在产品、库存商品、发出商品、合同履约成本均大幅增长，而委托加工物资分别为 1,170.97 万元、2,367.78 万元和 1,310.93 万元，2022 年末较 2021 年末显著下降；（3）发行人对原材料和库存商品计提了跌价准备，报告期各期末，公司存货跌价准备余额分别为 111.30 万元、140.04 万元和 330.02 万元；（4）招股说明书中未披露存货构成变动原因、存货库龄分布情况及区分库龄、明细项目的存货跌价准备计提情况。

请发行人披露：（1）报告期末存货明细项目变动原因；（2）报告期末存货库龄分布结构，长库龄存货的形成背景及原因；（3）区分存货库龄及构成说明报告期末存货跌价准备计提情况。

请发行人说明：（1）区分产品类型说明报告期末存货构成，结合生产销售周期、备货政策说明存货大幅增长的原因，存货余额与在手订单的匹配情况，报告期末存货余额期后销售和结转情况；（2）报告期末存货存放地点、金额及占比，寄售存货、委托加工物资相关内部控制制度及执行情况，2022 年末委托加工物资大幅减少且与其他存货变动不匹配的原因，寄售模式下存放于客户处的存货规模及期后去化情况；（3）存货跌价准备计提的会计政策及具体方法，各类存货可变现净值确定方法及依据，存货跌价准备计提的充分性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明报告期末末存货监盘情况，就存货真实性及存货跌价准备计提充分性发表明确意见。

回复说明

一、报告期末存货明细项目变动原因；

公司在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“（一）资产构成分析”之“1、流动资产结构分析”之“（7）存货”补充披露了相关内容，具体如下：

②报告期末存货明细项目变动原因

单位：万元、%

项目	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日
	余额	变动比例	余额	变动比例	余额
原材料	3,065.38	18.25	2,592.20	147.57	1,047.06
在产品	569.57	-37.07	905.09	83.61	492.93
库存商品	2,404.37	43.51	1,675.46	141.56	693.61
发出商品	545.90	12.10	486.99	274.53	130.03
委托加工物资	302.11	-76.95	1,310.93	-44.63	2,367.78
合同履约成本	10.66	-82.75	61.79	121.64	27.88
合 计	6,898.00	-1.91	7,032.45	47.76	4,759.29

报告期内公司存货主要由原材料、库存商品及委托加工物资组成，合计占存货比例分别为 86.32%、79.32%和 **83.67%**。

原材料余额逐年增加，主要系：A、公司业务规模增加，原材料库存随之增加；B、随着业务规模逐渐扩张以及出于成本、质量控制及交付等方面考虑，公司于 2022 年下半年开始投资建设自有 SMT、DIP 产线，并于 2023 年开始生产，同时公司逐渐加强了对委托加工物资的管控，缩短了委托加工物资在加工商的存放周期，相应 2022 年末原材料余额增加，委托加工物资余额下降；C、考虑到部分原材料现货价格较高，且可能受到产能、物流等因素影响供应商交货期延长，故公司根据销售预测进行一定量的备货。

库存商品余额 2022 年末、**2023 年末**较 2021 年末大幅增长，主要系随着公司生产销售规模的扩大，公司整体备货量增加所致。

2022 年委托加工物资占比较 2021 年下降，主要系：A、公司逐渐加强了对委托加工物资的管控，缩短了委托加工物资在加工商的存放周期；B、公司考虑自建 SMT、DIP 产线，拟提升公司的自主生产能力，相应原材料备货量增加，委外加工物资余额下降。

2023 年末委托加工物资占比进一步下降，主要系公司自建 SMT 和 DIP 生产线开始生产，委外业务量下降，委托加工物资余额下降。

合同履约成本主要系公司为国网山西省电力公司检修分公司和国网浙江省电力有限公司电力科学研究院提供研究开发服务，服务于 2022 年已完成，**其中国网浙江省电力有限公司电力科学研究院项目已于 2023 年验收，故 2023 年合同履约成本余额下降。**

③报告期内存货库龄分布结构，长库龄存货的形成背景及原因

报告期各期末，公司存货库龄分布情况如下：

单位：万元、%

期间	项目	1 年以内		1-2 年		2-3 年		3 年以上	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
2023 年 12 月 31 日	原材料	2,723.44	88.84	293.63	9.58	37.28	1.22	11.05	0.36
	在产品	527.25	92.57	13.48	2.37	8.72	1.53	20.12	3.53
	库存商品	2,103.31	87.48	207.30	8.62	45.38	1.89	48.37	2.01
	发出商品	545.90	100.00	-	-	-	-	-	-
	委托加工物资	206.01	68.19	77.85	25.77	5.33	1.76	12.92	4.28
	合同履约成本	-	-	10.66	100.00	-	-	-	-
	合 计	6,105.92	88.52	602.92	8.74	96.71	1.40	92.46	1.34
2022 年 12 月 31 日	原材料	2,366.90	91.31	213.07	8.22	0.49	0.02	11.74	0.45
	在产品	871.12	96.25	8.81	0.97	9.05	1.00	16.11	1.78
	库存商品	1,513.20	90.32	103.07	6.15	15.59	0.93	43.60	2.60
	发出商品	486.99	100.00	-	-	-	-	-	-
	委托加工物资	1,031.73	78.70	238.72	18.21	12.04	0.92	28.44	2.17
	合同履约成本	61.79	100.00	-	-	-	-	-	-
	合 计	6,331.73	90.04	563.67	8.02	37.17	0.53	99.89	1.42
2021 年 12 月 31 日	原材料	1,024.45	97.84	2.94	0.28	19.67	1.88	-	-
	在产品	454.66	92.24	10.03	2.03	28.24	5.73	-	-
	库存商品	552.05	79.59	71.24	10.27	70.32	10.14	-	-
	发出商品	130.03	100.00	-	-	-	-	-	-
	委托加工物资	2,224.57	93.95	65.50	2.77	77.72	3.28	-	-
	合同履约成本	27.88	100.00	-	-	-	-	-	-
	合 计	4,413.64	92.74	149.71	3.15	195.95	4.12	-	-

公司报告期内 1 年以上存货余额整体较小，占比较低，主要是原材料、库存商品及委托加工物资 1 年以上金额较大，长库龄原因主要系：A、考虑到部分原材料现货价格较高，且可能受到产能、物流等因素影响供应商交货期延长，故公司根据销售预测进行一定量的备货；B、部分产品及原材料客户需求改变，导致其消耗量下降。

2022 年，公司委托加工物资中库龄 1 年以上的存货余额为 279.20 万元，主要系部分产品前期生产加工量大，且电子元器件体积较小，公司前期一次性将材料发至委外加工商。考虑到公司与主要委外供应商长期合作，定期与主要委外供应商对账及实地盘点，公司的委托加工物资处于公司的管理控制下，因此部分库龄较长的材料存放于委外供应商仓库。

④区分存货库龄及构成说明报告期内存货跌价准备计提情况

报告期各期末，公司存货库龄、构成及存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元、%

期间	项目	1 年以内	1-2 年	2-3 年	3 年以上	合计	存货跌价准备	计提比例
2023 年 12 月 31 日	原材料	2,723.44	293.63	37.28	11.05	3,065.38	138.45	4.52
	在产品	527.25	13.48	8.72	20.12	569.57	27.15	4.77
	库存商品	2,103.31	207.30	45.38	48.37	2,404.37	180.02	7.49
	发出商品	545.90	-	-	-	545.90	-	-
	委托加工物资	206.01	77.85	5.33	12.92	302.11	24.57	8.13
	合同履约成本	-	10.66	-	-	10.66	-	-
	合 计	6,105.92	602.92	96.71	92.46	6,898.00	370.18	5.37
2022 年 12 月 31 日	原材料	2,366.90	213.07	0.49	11.74	2,592.20	67.36	2.60
	在产品	871.12	8.81	9.05	16.11	905.09	23.91	2.64
	库存商品	1,513.20	103.07	15.59	43.60	1,675.46	161.43	9.63
	发出商品	486.99	-	-	-	486.99	-	-
	委托加工物资	1,031.73	238.72	12.04	28.44	1,310.93	77.32	5.90
	合同履约成本	61.79	-	-	-	61.79	-	-
	合 计	6,331.73	563.67	37.17	99.89	7,032.45	330.02	4.69
2021 年 12 月 31 日	原材料	1,024.45	2.94	19.67	-	1,047.06	9.05	0.86
	在产品	454.66	10.03	28.24	-	492.93	26.84	5.44
	库存商品	552.05	71.24	70.32	-	693.61	67.15	9.68
	发出商品	130.03	-	-	-	130.03	-	-
	委托加工物资	2,224.57	65.50	77.72	-	2,367.78	37.00	1.56
	合同履约成本	27.88	-	-	-	27.88	-	-
	合 计	4,413.64	149.71	195.95	-	4,759.29	140.04	2.94

公司基于长库龄存货形成的原因进行分类，按继续使用、保留、报废等原因结合库龄情况计提存货跌价准备。报告期各期末，公司存货跌价准备金额分别为 140.04 万元、330.02 万元和 **370.18 万元**，占存货余额的比例分别为 2.94%、4.69%和 **5.37%**，公司已对各类存货按企业会计准则的要求计提了充分的存货跌价准备。

二、报告期内存货库龄分布结构，长库龄存货的形成背景及原因；

详见本题“一”之回复。

三、区分存货库龄及构成说明报告期内存货跌价准备计提情况；

详见本题“一”之回复。

四、区分产品类型说明报告期各期末存货构成，结合生产销售周期、备货政策说明存货大幅增长的原因，存货余额与在手订单的匹配情况，报告期末存货余额期后销售和结转情况；

(一) 区分产品类型说明报告期各期末存货构成，结合生产销售周期、备货政策说明存货大幅增长的原因

报告期各期末，分产品类型的存货构成情况如下：

单位：万元、%

存货类别	产品类别	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	功率器件驱动器	1,913.03	27.73	1,822.80	25.92	633.07	13.30
	功率模组	506.85	7.35	510.56	7.26	392.86	8.25
	功率半导体检测设备	645.51	9.36	258.84	3.68	21.14	0.44
在产品	功率器件驱动器	385.65	5.59	803.39	11.42	459.33	9.65
	功率模组	9.71	0.14	43.62	0.62	16.23	0.34
	功率半导体检测设备	174.21	2.53	58.08	0.83	17.38	0.37
库存商品	功率器件驱动器	1,468.86	21.29	1,598.57	22.73	671.43	14.11
	功率模组	60.86	0.88	49.29	0.70	13.99	0.29
	功率半导体检测设备	874.64	12.68	27.59	0.39	8.18	0.17
发出商品	功率器件驱动器	241.42	3.50	45.90	0.65	67.68	1.42
	功率模组	-	-	23.85	0.34	8.24	0.17
	功率半导体检测设备	304.48	4.41	417.23	5.93	54.11	1.14
委托加工物资	功率器件驱动器	302.11	4.38	1,310.93	18.64	2,367.78	49.75
合同履约成本	服务	10.66	0.15	61.79	0.88	27.88	0.59
合 计		6,898.00	100.00	7,032.45	100.00	4,759.29	100.00

公司总体的备货政策为：采用“以销定产”辅以“适度库存”的模式，考虑到部分原材料由于现货价格较高，且可能受到产能、物流等因素影响供应商交货期延长，公司根据销售预测，对基础材料适度备货。

1、功率器件驱动器

报告期内，公司功率器件驱动器存货周转天数与产品生产销售周期匹配情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
存货周转率（次/年）	2.40	2.55	2.32
存货周转天数（天）	150.12	141.29	155.12
生产销售周期（月）	一个月至三个月		

注：存货周转天数=360 天/存货周转率

从上表可知，报告期内，考虑产品生产及销售周期后，公司功率器件驱动器相关存货周转天数较生产销售周期长，主要系：（1）原材料从入库到领用存在一段时间的领用周期；（2）考虑到部分原材料现货价格较高，且可能受到产能、物流等因素影响供应商

交货期延长，为了保证产品交货的及时性，公司根据销售预测进行一定量的备货。

2、功率模组

报告期内，公司功率模组存货周转天数与产品生产销售周期匹配情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
存货周转率（次/年）	3.16	3.12	1.07
存货周转天数（天）	114.04	115.46	336.73
生产销售周期（月）	一个月至两个月		

从上表可知，报告期内，考虑产品生产及销售周期后，公司功率模组存货周转天数较生产销售周期长，主要原因系：（1）原材料从入库到领用存在一段时间的领用周期；（2）2021 年，公司功率模组产销量较低，规模较小，相应存货周转速度较慢。

2022 年模组销售收入有大幅增长，2021 年公司基于对销售的预测，备货较多，因此 2021 年存货周转天数处于较高水平。

3、功率半导体检测设备

报告期内，公司功率半导体检测设备存货周转天数与产品生产销售周期匹配情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
存货周转率（次/年）	0.87	0.48	1.46
存货周转天数（天）	412.81	756.81	247.07
生产销售周期（月）	四个月左右		

从上表可知，报告期内，考虑产品生产及销售周期后，公司功率半导体检测设备存货周转天数较生产销售周期长，主要系：（1）原材料从入库到领用存在一段时间的领用周期；（2）2022 年末受到安装调试的影响，存在较多未完成验收的功率半导体检测设备发出商品，在 2022 年总体销售金额较 2021 年变动不大的情况下，功率半导体检测设备存货周转天数大幅增加。

2023 年度，随着功率半导体检测设备产销量的扩大，公司加快了生产周期及销售发货安装调试周期，存货周转加快。

综上分析，公司以市场为导向，主要采取“以销定产+适度库存”的模式，同时会基于自身对市场趋势的判断，对主要原材料保持了一定安全库存并合理备货，并根据销售预测需求适当备货，以保障产品的及时交付，满足下游客户对于产品备货、生产的需求，报告期内存货变动具有合理性，与企业经营实际相符合。

（二）存货余额与在手订单的匹配情况，报告期末存货余额期后销售和结转情况

1、报告期各期，公司存货余额与在手订单匹配情况如下：

单位：万元

项目	2023. 12. 31	2022.12.31	2021.12.31
存货余额①	6,898.00	7,032.45	4,759.29
库存商品+发出商品余额②=③+④	2,950.27	2,162.44	823.63
其中:有在手订单金额③	1,139.42	1,051.72	397.80
无在手订单金额④	1,810.86	1,110.72	425.83
在手订单产成品覆盖率⑤=③/②	38.62%	48.64%	48.30%
期末在手订单金额⑥	5,306.53	6,848.29	4,063.56
在手订单存货覆盖率⑦=⑥/①	76.93%	97.38%	85.38%

报告期各期末，公司在手订单产成品覆盖率分别为 48.30%、48.64%和 38.62%，公司根据在手订单及销售预测情况进行备货，因此库存商品的余额一般会覆盖在手订单并留有一定余量。近年来下游产业发展迅速、产品应用领域不断扩大，公司各类产品需求上升，公司主要产品功率器件驱动器生产周期、销售周期较短，公司在订单下达后较短时间内即可发货，在手订单相对较少，公司存货部分为保证响应速度及正常生产经营的合理库存。总体而言，公司期末存货余额与在手订单基本匹配。

2、报告期各期末，公司存货在下一年度的结转情况如下：

项目	2023. 12. 31	2022.12.31	2021.12.31
存货账面余额（万元）	6,898.00	7,032.45	4,759.29
期后结转金额（万元）	2,805.48	6,240.37	4,058.57
期后结转率	40.67%	88.74%	85.28%

注：2023 年末存货余额的期后结转为截至 2024 年 3 月 31 日未经审计的数据

由上表可见，公司报告期各期末存货在下一年度期后结转率分别为 85.28%、88.74%和 40.67%，期后结转情况良好。

五、报告期各期末存货存放地点、金额及占比，寄售存货、委托加工物资相关内部控制制度及执行情况，2022 年末委托加工物资大幅减少且与其他存货变动不匹配的原因，寄售模式下存放于客户处的存货规模及期后去化情况；

1、报告期各期末存货存放地点、金额及占比

单位：万元、%

存货项目	2023. 12. 31		2022.12.31		2021.12.31		存放地点
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
原材料	3,065.38	44.44	2,592.20	36.86	1,047.06	22.00	公司仓库

在产品	569.57	8.26	905.09	12.87	492.93	10.36	公司仓库
库存商品	1,616.58	23.44	1,675.46	23.82	693.61	14.57	公司仓库
	787.79	11.41	-	-	-	-	客户处
小计	2,404.37	34.86	1,675.46	23.82	693.61	14.57	
发出商品	545.90	7.91	481.32	6.84	130.03	2.73	在途及待验收
	-	-	5.67	0.08	-	-	中车集团仓库
小计	545.90	7.91	486.99	6.92	130.03	2.73	
委托加工物资	281.56	4.08	1,122.79	15.97	2,270.98	47.72	泰咏电子仓库
	-	-	59.42	0.84	73.61	1.55	UT 斯达康仓库
	-	-	71.19	1.01	1.25	0.03	中控技术仓库
	20.55	0.30	57.52	0.82	21.93	0.46	苏州工业园区豪宝明电子有限公司等仓库
小计	302.11	4.38	1,310.93	18.64	2,367.78	49.75	
合同履约成本	10.66	0.15	61.79	0.88	27.88	0.59	
合计	6,898.00	100.00	7,032.45	100.00	4,759.29	100.00	

根据上表，公司的存货主要存放于公司仓库、客户处及各外协厂商仓库。对于存放在客户处的存货，保荐机构及申报会计师执行了函证或监盘等程序。

2、寄售存货、委托加工物资相关内部控制制度及执行情况

（1）寄售存货相关内部控制制度及执行情况

寄售存货相关内部控制制度及执行情况详见本问询函回复之“问题 5.1 关于收入确认”之“三”回复。

（2）委托加工物资相关内部控制制度及执行情况

为了加强公司的委托加工物资管理，及时掌握公司委托加工的准确情况，公司结合实际业务，公司制定了《外协加工质量管控程序》等内部控制制度，对委托加工商的选取、委托加工物资的发货、领用、完工入库及对账、盘点等进行了制度规范，相关内部控制有效执行。

3、2022 年末委托加工物资大幅减少且与其他存货变动不匹配的原因

详见本题之“一”回复。

4、寄售模式下存放于客户处的存货规模及期后去化情况

寄售模式下，公司存放于客户处的存货规模较小，报告期各期末仅有 2022 年末存在存放于中车集团仓库内 5.67 万元的存货，2022 年末寄售存货期后已全部领用，公司已于期后确认销售收入。

六、存货跌价准备计提的会计政策及具体方法，各类存货可变现净值确定方法及依据，存货跌价准备计提的充分性；

1、存货跌价准备计提的会计政策及具体方法，各类存货可变现净值确定方法及依据

(1) 存货跌价准备计提的会计政策

资产负债表日按成本与可变现净值孰低计量，存货成本高于其可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。

(2) 存货跌价准备计提的具体方法，各类存货可变现净值确定方法及依据

存货项目	存货跌价准备计提的具体方法	可变现净值确定方法及依据
原材料、委托加工物资	对库龄 3 年以上的原材料，因长期滞用，投入使用的可能性较小，全额计提跌价准备；对于库龄在 1-3 年之间的原材料，结合原材料的用途及相应产品预计未来生产情况进行分析，其中：1)预计未来不再投入生产且无变现价值的原材料全额计提跌价准备；2)除此之外的其他原材料，结合库龄、流动性预计其可变现净值，计提存货跌价准备	参考历史情况判断原材料进一步投入使用的可能性，对于 3 年以上库龄的原材料确定其可变现净值为 0；对于库龄在 1-3 年之间的原材料，结合原材料的用途及相应产品预计未来生产情况进行分析
库存商品	对库龄 3 年以上的库存商品，因长期滞销，预计未来实现销售可能性较小，全额计提跌价准备；对于库龄在 1-3 年之间的库存商品，结合产品生命周期、市场销售情况预计未来可变现净值进行分析，其中：1) 预计未来无法实现销售的库存商品全额计提跌价准备；2) 除此之外的其他库存商品，结合库龄、流动性预计其未来可变现净值，计提存货跌价准备	参考历史情况判断库存商品未来实现销售的可能性，对于 3 年以上库龄的库存商品确定其可变现净值为 0；对于库龄在 1-3 年之间的库存商品，结合产品生命周期、市场销售情况预计未来可变现净值进行分析
在产品	公司在产品分为两类，一类为委外加工入库后的半成品，另一类为仍处于公司产线上的在产品。对于委外加工入库后的半成品，其存货跌价准备计提的具体方法同原材料。 对于仍处于公司产线上的在产品，公司主要产品的生产周期较短，在产品结转为库存商品的速度较快，因此各期末在产品余额较小，库龄均在 1 年以内，不存在减值迹象，因此未对处于产线上的在产品计提跌价准备	委外加工入库半成品：参照原材料； 产线上在产品：以产品销售合同约定的价格或同类产品销售合同约定的价格减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额为其可变现净值
发出商品	发出商品均有对应合同，以该存货的销售合同约定价格的减去估计的销售费用和相关税费后的金额为其可变现净值；发出商品的相关合同不存在预计亏损的情况，不计提跌价准备	以产品销售合同约定的价格减去估计的销售费用和相关税费后的金额为其可变现净值
合同履约成本	本公司为履行合同而发生的成本，且合同履约成本均有对应项目合同，相关合同不存在预计亏损的情况，因此未对合同履约成本计提跌价准备	以项目合同约定的价格减去至履约完成时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额为其可变现净值

公司根据行业特点并结合公司经营模式、产品性质，制定了谨慎的存货跌价准备计提政策，存货跌价准备计提充分。

七、说明报告期各期末存货监盘情况，就存货真实性及存货跌价准备计提充分性发表明确意见。

报告期各期末，公司对存货实施全面盘点，保荐机构及申报会计师对公司存货实施了监盘程序，存货监盘具体情况如下：

1、获取公司的盘点计划，评估盘点计划是否合理、是否可操作，了解各存放场所中存货的内容、性质、数量及重要程度，并相应制定了具体监盘计划；

2、监盘过程中对公司盘点人员的工作进行观察，关注盘点人员是否遵守盘点计划、是否准确地记录存货的数量和状况；关注存货发送和验收场所，确定这里的存货应包括在盘点范围之内还是排除在外，盘点时出入库是否停止；关注存货是否存在积压、呆滞和毁损的情况；

3、对公司盘点结果进行抽盘复核，从存货盘点记录中选取项目追查至存货实物，以测试盘点记录的准确性；从存货实物中选取项目追查至存货盘点记录，以测试存货盘点记录的完整性。报告期各期，根据期末账面结存单价*抽盘数量统计出抽盘比例分别为 74.32%、83.76%和 **69.38%**；

4、盘点结束后所有盘点人员在盘点记录表上签字确认，对存货盘点中出现账实差异的，财务部负责对盘点结果汇总差异并查找原因，并根据差异原因提交盘点报告。

报告期各期末，公司对存货实施全面盘点，保荐机构及申报会计师对公司盘点过程进行了监盘，监盘情况良好，除少量报废存货因无再使用价值公司已全额计提跌价外，公司存货不存在其他毁损、滞销或大幅贬值等情况。

综上所述，公司存货不存在大量毁损、滞销或大幅贬值等情况，存货跌价准备计提充分，存货真实性可以确认。

八、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、了解公司生产与仓储循环的内部控制，进行内控测试，评价其设计、运行有效性；

2、访谈公司销售及生产负责人，结合公司存货备货政策、主要产品的生产销售周期、在手订单情况、生产经营等情况，分析期末存货余额与业务规模的匹配性；

3、核查公司原材料、在产品、库存商品明细，选取样本检查采购合同、出入库单、付款凭证等，核查存货真实性；

4、获取公司的存货明细表，了解报告期各期末公司按具体产品类别的存货明细情况、存放地及存货仓位分布明细、各类存货的库龄情况；

5、查阅各期末存货跌价准备明细表和存货跌价准备的计算过程，分析报告期末存货跌价准备计提是否充分、及时；

6、访谈公司相关部门负责人，了解公司寄售存货、委托加工物资相关内部控制制度及执行情况；

7、获取公司存货期后出库领用、销售明细表，了解公司各类存货期后生产领用、销售情况；

8、对公司的存货执行监盘程序，将盘点结果与账面记录核对，确认存货是否账实相符，盘点如发现差异，对核实差异的过程进行监督、对未入账的出入库单据进行检查，确保差异原因真实、合理；保荐机构和会计师对公司 2021 年末、2022 年末、**2023 年末**存货实施了抽盘。

九、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司已在招股说明书补充披露了存货相关内容；

2、公司存货规模与备货政策、产品生产销售周期、在手订单具有匹配性，公司存货余额**变动**原因合理，符合其业务发展的需求，存货期后的销售结转情况良好；

3、公司制定了寄售存货、委托加工物资相关内部控制制度，并执行情况良好；2022 年委托加工物资变动具有合理性；寄售模式下存放于客户处的存货规模较小，期后去化情况无异常；

4、公司存货跌价准备计提的会计政策及具体方法、各类存货可变现净值确定方法及依据符合企业会计准则的要求，存货跌价准备计提充分；

5、公司存货不存在大量毁损、滞销或大幅贬值等情况，存货跌价准备计提充分，存货真实性可以确认。

问题 11. 关于期间费用

问题 11.1 关于研发费用

根据申报材料：（1）报告期内，公司研发费用分别为 1,081.41 万元、1,770.76 万元和 2,575.35 万元，研发费用以职工薪酬为主，职工薪酬金额分别为 810.94 万元、1,369.47 万元和 1,974.23 万元，存在研发人员从事非研发活动的情形，且生产人员中存在技术服务人员；（2）报告期内，研发费用中直接投入金额分别为 147.13 万元、192.31 万元和 157.77 万元，且存在研发样品收入；（3）研发费用中折旧及摊销主要为研发设备折旧和房租费的摊销等，报告期各期金额分别为 27.69 万元、119.11 万元和 335.26 万元；（4）部分研发项目实际支出与预算金额存在显著差异；（5）研发费用率低于同行业可比公司平均值。

请发行人说明：（1）研发活动及研发人员划分标准，工作内容、专业背景、工作年限、胜任能力情况，与技术服务人员的区分标准，各期研发人员参与非研发活动的工时划分及成本费用归集情况，相关工时统计的内控制度及执行情况；（2）结合研发人员数量及平均薪酬等分析职工薪酬的变动原因，与同行业可比公司对比情况及差异原因；（3）研发领料的具体过程及相应单据、与研发项目之间的匹配关系，直接投入与其他明细项目变动趋势不一致的原因，研发领用材料及形成的样品等成果的最终去向及会计处理，研发费用中其他费用的具体内容；（4）计入研发费用的折旧与摊销费用逐年大幅增长的原因，是否存在同时用于生产的设备等，报告期内计入成本、研发费用的折旧摊销金额及分摊依据，相关成本、费用划分是否准确；（5）部分研发项目实际投入与预算金额存在差异的原因，研发项目立项周期与实际进度是否存在差异，公司研发项目的内控制度及是否实际有效执行；（6）研发费用率低于同行业公司的原因，对公司未来研发能力、创新能力和竞争力的影响。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表意见，并对研发费用归集的准确性、相关内控的有效性进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、研发活动及研发人员划分标准，工作内容、专业背景、工作年限、胜任能力情况，与技术服务人员的区分标准，各期研发人员参与非研发活动的工时划分及成本费用归集情况，相关工时统计的内控制度及执行情况；

（一）研发活动及研发人员划分标准，工作内容、专业背景、工作年限、胜任能力情况，与技术服务人员的区分标准

1、研发活动划分标准

公司研发活动是公司通过紧跟市场变化趋势，将行业动态、客户需求、技术布局等转化为创新性研究和开发活动。公司研发活动围绕主要产品功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备开展。公司研发活动均按照研发项目进行归集，而公司的生产活动是以合同订单为核心开展，相关支出计入生产成本。公司研发活动与生产活动严格区分，具有明确的划分标准。

2、研发人员划分标准，与技术服务人员的区分标准

公司设立了专职从事研发工作的研发中心，公司将上述部门人员认定为研发人员，研发人员具有明确的划分标准。

公司技术服务人员全职从事技术服务工作，具体工作内容为根据客户需求提供检测服务等，其属于生产部门人员，不属于研发人员，其对应公司技术服务收入报告期内金额较小；研发人员所属部门为研发中心，从事研发工作，两类人员岗位划分明确。

3、研发人员工作内容、专业背景、工作年限、胜任能力情况

（1）工作内容

截至 **2023 年末**，公司研发人员共 **73** 人，研发人员的主要工作内容如下：

研发人员类别	岗位名称	工作内容
研发管理	研发负责人	负责把控公司研发发展方向，把握产品开发、技术开发方向，参与新产品、新技术定义工作
	总工程师	负责研发项目技术方向确定，负责研发技术进度与成果审议
	研发管理总监	负责研发项目的技术研究和总体规划；负责研发团队的管理，统筹研发资源
	项目管理	管理和监督具体研发项目流程，包括研发项目的立项、评审及结项的流程；管理研发技术资料等
设计开发	产品经理	负责产品研发项目统筹以及产品市场定位；具体把握产品功能性能、技术指标并制定方向
	软件工程师	负责公司产品系统总体软件架构定义、开发、搭建等工作；负责公司产品的嵌入式软件开发工作、算法控制开发工作；负责产品建模、渲染、界面动效设计、软件界面 UI 设计等
	硬件工程师	负责公司产品的硬件设计，包括但不限于电路设计、原理图设计、样机调试等
	电气工程师	负责公司产品电气设计，包括电气结构设计、图纸绘制、电气部件选型等
	结构工程师	负责公司产品的框架结构设计及产品非标部件自动化设计
	热工程师	负责公司产品热结构开发与优化、参与热测试实验设计工作
应用与测试	应用技术工程师	负责产品在实际应用端的技术问题研究；负责公司产品的设计交付工作，并为技术评审提出专业性意见
	测试工程师	负责产品硬件测试、软件测试、系统测试，包括但不限于性能测试、功能测试、可靠性测试、白盒测试等

（2）专业背景

报告期内，公司研发人员的专业背景情况如下：

专业背景	2023. 12. 31		2022.12.31		2021.12.31	
	人数（人）	占比（%）	人数（人）	占比（%）	人数（人）	占比（%）
电力电子相关专业	71	97.26	64	95.52	50	94.34
非电力电子相关专业	2	2.74	3	4.48	3	5.66
合计	73	100.00	67	100.00	53	100.00

注：电力电子相关专业为《普通高等学校本科专业目录（2022 年版）》一级学科理学及工学中包括电子信息类、电气类、数学类、物理类、力学类、机械类、计算机类、自动化类等二级学科。

报告期内，公司研发人员均具备公司研发工作所需的专业背景和专业要求，电力电子相关专业人员各期占比超过 90%，电子电路、软件算法、电气结构和半导体应用技术等为公司的研发工作最重要的内容。上述人员在电力电子相关企业拥有项目开发经验，其知识储备和工作经验与其研发岗位任职资格的要求相匹配，具备岗位胜任能力。

此外，公司研发部门有少量管理专业、设计专业等非电力电子相关专业人员，主要从事项目综合管理、产品软件 UI 设计等工作。

（3）工作年限

报告期内，公司研发人员的工作年限情况如下：

工作年限	2023. 12. 31		2022.12.31		2021.12.31	
	人数（人）	占比（%）	人数（人）	占比（%）	人数（人）	占比（%）
10 年以上	23	31.51	19	28.36	17	32.08
5-10 年	23	31.51	14	20.90	17	32.08
3-5 年	21	28.77	11	16.42	7	13.21
3 年以下	6	8.22	23	34.33	12	22.64
合计	73	100.00	67	100.00	53	100.00

公司研发人员工作年限主要为 3 年以上，各期占比均在 65%以上，其中工作 10 年以上的研发人员分别为 17 人、19 人和 23 人。公司研发人员具有丰富的研发经验，人员梯队结构合理，公司形成了良好的研发人才引进培养机制和研发人才队伍建设，有利于保持核心技术竞争力。

此外，公司研发人员具有较好的学历结构，本科及以上学历研发人员各期占比分别为 86.79%、91.05%和 95.89%，具体如下：

学历	2023. 12. 31		2022.12.31		2021.12.31	
	人数（人）	占比（%）	人数（人）	占比（%）	人数（人）	占比（%）
硕士及以上	17	23.29	15	22.39	16	30.19

本科	53	72.60	46	68.66	30	56.60
大专及以下	3	4.11	6	8.96	7	13.21
合计	73	100.00	67	100.00	53	100.00

报告期末，大专及以下的研发人员包括 1 名高职教育电子电工专业的资深电路焊接人员、2 名大专学历电力电子产品相关的测试工程师及 UI 设计工程师。

综上，公司的研发人员具备研发工作所需要的胜任能力，研发人员在专业背景、工作年限、学历等方面与研发工作内容相匹配，不存在异常情形。

（二）各期研发人员参与非研发活动的工时划分及成本费用归集情况，相关工时统计的内控制度及执行情况

1、各期研发人员参与非研发活动的工时划分及成本费用归集情况

报告期内，公司存在少量研发人员从事非研发活动的情况，研发人员从事的非研发活动主要系公司研发人员参与的技术门槛较高的开发及测试服务，其中开发服务主要为公司承担的外部科研项目。公司收取科研经费或者测试服务费并确认为开发及测试服务收入，相关研发人员参与该项目工时在工时系统中记录，对应的人员薪酬计入营业成本。截至报告期末，“国产化高压大功率 IGBT 智能模组关键技术研究”项目尚未产生收入，对应发生的成本费用计入合同履行成本，“面向高功率密度大容量直流变压器的 SiC 器件高速应用关键技术研究”项目于 2023 年 8 月结项，该项目及其他已履行完毕的开发及测试服务确认营业收入，对应发生的成本费用计入营业成本，具体如下：

单位：万元；万小时

项目	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	营业收入	合同履行成本/营业成本	项目工时	营业收入	合同履行成本/营业成本	项目工时	营业收入	合同履行成本/营业成本	项目工时
开发及测试服务	95.39	5.06	0.06	77.69	39.57	0.22	-	26.19	0.11

注：科研项目“面向高功率密度大容量直流变压器的 SiC 器件高速应用关键技术研究”于 2023 年 8 月结项，“国产化高压大功率 IGBT 智能模组关键技术研究”项目截至报告期末尚未结项；上述已产生营业收入为开发及测试服务收入，包括上述已结项的科研项目收入以及“功率单元模块测试...”、“IGBT 功率驱动电路测试与优化”、“金风 IMS 变流器功率组件方案验证及测试”、“ANPC 三电平模组适配测试项目”和“关断尖峰应力测试...”等项目。

综上，报告期内公司研发人员从事非研发活动的成本费用不计入研发费用，相关工时划分及成本费用归集准确。

2、相关工时统计的内控制度及执行情况

公司制定了《研发中心管理制度》《研发项目管理制度》《研发投入核算财务管理制度》等，对研发项目管理、研发工时统计以及研发财务核算等相关研发活动流程做出了具体规定。

研发部门人员按时、真实、准确填写工时数据，为成本费用核算提供数据支持，且工时对应到具体研发项目并精确到小时。研发人员在工时系统按天或按周填报研发项目工时并由研发部门负责人进行复核、审批。公司每月根据工时将参与非研发活动的研发人员薪酬在研发费用和生产成本之间进行分配。

综上所述，公司按照内部控制基本规范和会计核算制度，建立了规范的研发项目管理和工时统计内控制度并有效执行，能有效保证薪酬归集和分配核算的准确性，工时统计相关内控健全有效。

二、结合研发人员数量及平均薪酬等分析职工薪酬的变动原因，与同行业可比公司对比情况及差异原因；

报告期内，公司研发人员薪酬情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
研发人员薪酬（万元）	2,364.10	1,974.23	1,369.47
平均人数（人）[注]	70	60	49
平均薪酬（万元/人）	33.77	32.90	27.95

注：公司 2021 年度、2022 年度和 2023 年度平均人数为各年初及期末研发人员数量平均值，下同；

报告期内，公司研发人员薪酬整体呈上升趋势，主要系公司加大研发投入，研发项目人员需求增加导致的研发人员扩招，且平均薪酬上升所致。人员变动具有合理性，具体如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
各期研发项目数量（个）	14.00	12.00	13.00
当期新增研发项目数量（个）	8.00	6.00	8.00
前期启动当期在研项目数量（个）	6.00	6.00	5.00
平均人数（人）	70.00	60.00	49.00
单位研发项目配备的研发人员数量（人）	5.00	5.00	3.77

此外，公司研发人员平均薪酬逐年增长，主要受研发平台建设、研发需求、研发团队梯队建设和研发薪酬体系等因素的影响，具体如下：

1、公司重视研发平台建设，2021 年开始公司筹建博士后工作站，2021 年、2022

年和 2023 年，公司分别新增研发项目 8 个、6 个和 8 个。为满足公司日益增长的研发需求，引入满足公司快速发展需求的高学历研发人员；

2、公司重视研发团队梯队建设，公司积极引入同时具备研发能力和管理能力的研究管理总监、专业的研发项目管理人员，该类人员的平均工资较高；

3、公司注重员工获得感，根据《研发激励制度》和公司薪酬体系提高研发人员待遇，公司研发人员平均薪酬逐年增长具有合理性。

报告期内，公司研发人员薪酬与同行业可比上市公司对比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	研发人员薪酬	平均薪酬	研发人员薪酬	平均薪酬	研发人员薪酬	平均薪酬
圣邦股份	45,733.58	44.44	38,254.20	42.69	23,478.49	39.00
纳芯微	25,892.15	61.07	19,114.96	58.63	8,063.70	48.00
比亚迪半导体	-	-	-	-	17,167.60	10.63
锴威特	2,027.88	31.20	1,121.42	28.04	823.31	25.73
芯朋微	12,637.53	46.46	10,323.82	43.38	6,481.24	30.15
同行业公司平均值	21,572.79	45.79	17,203.60	43.18	11,202.87	30.70
公司	2,364.10	33.77	1,974.23	32.90	1,369.47	27.95

注：数据来源为同行业可比上市公司公开披露的定期报告和招股说明书。其中，纳芯微 2022 年和 2023 年平均薪酬为其定期报告披露数据，2021 年为计算数据；锴威特 2023 年平均薪酬为其定期报告披露数据，2021 年和 2022 年为计算数据；芯朋微 2021-2023 年平均薪酬为其定期报告披露数据；圣邦股份、比亚迪半导体数值计算公式：研发人员平均薪酬=研发费用中的职工薪酬/当期末研发人数

报告期内，公司研发人员薪酬及平均薪酬的变动趋势与同行业可比上市公司保持一致，均总体呈现上升趋势。公司平均薪酬略低于同行业可比公司平均值，主要系公司业务规模仍相对较小，整体薪酬水平相对较低，随着公司业务规模的增长，公司研发人员的平均薪酬也逐年增长。2021-2023 年，公司研发人员薪酬水平与业务规模相近的锴威特较为接近。

综上所述，报告期内公司研发人员薪酬增长主要系研发人员数量及平均薪酬增长所致，研发人员薪酬及平均薪酬变动趋势与同行业一致，整体薪酬水平略低于同行业可比公司平均值，具有合理性。

三、研发领料的具体过程及相应单据、与研发项目之间的匹配关系，直接投入与其他明细项目变动趋势不一致的原因，研发领用材料及形成的样品等成果的最终去向及会计处理，研发费用中其他费用的具体内容；

（一）研发领料的具体过程及相应单据、与研发项目之间的匹配关系

报告期内，公司研发领料的具体过程及相应单据情况如下：

序号	类别	具体过程	相应单据
1	领料需求登记	各研发项目成员根据项目需要提出领料需求，研发项目助理区分不同项目汇总研发领料需求，登记台账	研发领料需求台账
2	领料申请及审批	研发项目助理在公司系统中填写领料申请单，并由研发负责人审批	领料申请单
3	领料出库	仓库管理成员根据领料单申请单制作材料出库单，出库类别为研发领料，经由仓库管理部门审批后发放给领料人	材料出库单

报告期各期，公司研发材料费金额分别为 117.98 万元、121.25 万元和 **251.21 万元**，公司研发材料费支出的主要内容为研究开发阶段所需的原材料、耗材等，公司研发部门根据研发项目所需的研发材料进行领用和归集，分别计入不同的研发项目。研发项目不同研发阶段的领料需求与原材料领用期间匹配。

综上所述，公司对研发领料设置有完善的内控措施，确保相关领料行为切合项目的实际需要，公司研发费用中研发领料的发生与具体项目需求相匹配。

（二）直接投入与其他明细项目变动趋势不一致的原因

报告期内，公司研发费用的明细情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
职工薪酬	2,364.10	1,974.23	1,369.47
直接投入	279.22	157.77	192.31
折旧及摊销	471.98	335.26	119.11
其他	144.31	108.09	89.88
合计	3,259.62	2,575.35	1,770.76

报告期内，公司研发费用中的直接投入呈**先降后升**趋势，与研发费用其他主要明细项目变动趋势不一致，主要系直接投入中除材料费以外的其他投入各年波动导致，具体如下：

1、直接投入的主要构成为材料费，报告期各期金额分别为 117.98 万元、121.25 万元和 **251.21 万元**，总体呈上升趋势，**2021-2023 年**与其他主要明细项目变动趋势一致。

2、直接投入中除材料费以外的其他投入主要为检验鉴定费，各期金额分别为 44.42 万元、28.94 万元和 **11.77 万元**。其中，2022 年度金额有所下降，主要系当年度研发项目的外部检验需求有所减少，同时 2021 年以来公司为满足研发需求而购入多项研发设

备，降低了因设备不足引起的部分费用支出，由此导致 **2022 年以来**该部分投入有所下降。

综上，报告期内公司研发费用中的直接投入与其他明细项目变动趋势不一致具有合理性。

（三）研发领用材料及形成的样品等成果的最终去向及会计处理

报告期内，公司研发费用中材料费金额相对较少，报告期各期金额分别为 117.98 万元、121.25 万元和 **251.21 万元**。公司研发材料根据研发项目实际需求领用，最终去向主要包括研发合理损耗、形成研发样品销售、形成送检样品或留存测试样品、形成研发废料等，具体情况及相关会计处理如下：

序号	研发领料及去向	具体说明	相关会计处理
1	研发领料	根据研发项目需求，领用材料，体现为当期研发费用	计入研发费用
2	研发合理损耗	作为研发项目中的材料消耗	不做会计处理
3	形成研发样品销售	部分研发样品具有使用价值或测试价值，该部分样品对外销售，实现销售收入	该项收入对应成本冲减研发费用，并作为主营业务成本进行结转
4	形成送检样品或留存测试样品	研发出一部分未知性能的送检样品，发往客户处进行外观以及性能的相关试验；部分样品无销售价值，留存研发部门、陈列室用于后续测试或研发人员学习参考	不做会计处理
5	形成研发废料	研发废料公司报废处理，不产生废品销售收入	不做会计处理

1、公司对研发过程中形成的研发样品，统一进行登记以便备查管理。其中，形成研发样品销售的具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	主营业务收入	主营业务成本	主营业务收入	主营业务成本	主营业务收入	主营业务成本
研发样品销售	19.79	5.97	70.55	28.42	99.34	42.20

2、公司对研发过程中产生的废料，经研发负责人审批后作报废处理，报废后统一存至废料仓，电子元器件、电线电源类等原材料焊接至 PCB 板上，一旦使用后回收利用价值较低，报告期内研发相关废料未产生废料销售收入。

综上，公司研发领料的最终去向清晰，相关会计处理符合《企业会计准则》的相关规定。

（四）研发费用中其他费用的具体内容

报告期内，公司研发费用中其他费用的具体内容如下：

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额 (万元)	占当期研发费 用比例 (%)	金额 (万元)	占当期研发费 用比例 (%)	金额 (万元)	占当期研发费 用比例 (%)
技术服务费	37.29	1.14	62.03	2.41	34.23	1.93
差旅费	73.97	2.27	27.11	1.05	44.17	2.49
研讨培训费及其他	33.05	1.01	18.96	0.74	11.47	0.65
合计	144.31	4.43	108.09	4.20	89.88	5.08

报告期内，公司研发费用中其他费用主要为技术服务费、差旅费等，其中技术服务费主要为合作研发或委托开发支付的相关费用，差旅费主要为研发人员进行技术调研等产生的差旅费用。

四、计入研发费用的折旧与摊销费用逐年大幅增长的原因，是否存在同时用于生产的设备等，报告期内计入成本、研发费用的折旧摊销金额及分摊依据，相关成本、费用划分是否准确；

报告期内，公司研发费用的折旧及摊销主要为使用权资产折旧、固定资产折旧、长期待摊费用摊销，具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
折旧及摊销	471.98	335.26	119.11
其中：使用权资产折旧	71.12	49.14	40.95
固定资产折旧	381.24	272.03	77.48
长期待摊费用摊销	16.97	12.94	-

上述使用权资产折旧为房屋租赁折旧，固定资产折旧主要是研发人员使用的研发设备折旧，长期待摊费用摊销为装修费摊销。

报告期内，公司计入研发费用的折旧摊销金额分摊依据如下：①使用权资产折旧按照研发部门使用的面积占比进行分摊；②固定资产折旧为归属研发部门使用的固定资产的折旧额；③长期待摊费用按照研发部门所使用的面积进行摊销装修费用。

报告期内，公司研发费用的折旧及摊销增加，主要系一方面，因执行新租赁准则，使用权资产相关折旧计入研发费用的折旧及摊销项目；另一方面，因前期资金实力有限，公司研发设备整体投入较少，随着公司业务规模的扩大以及下游市场需求的不断更新，研发项目需求及研发设备升级需求也相应增加，因此公司自 2021 年以来购置相应研发

专用设备，主要新增设备如下：

年度	各期主要新增研发设备	原值 (万元)	新增研发设备主要用途	相关研发项目/研发流程的具体使用环节
2023 年度	功率半导体热性能测试平台	51.32	主要用于产品及器件对周围环境热适应性的试验	研发项目的可靠性验证环节需要使用
	SiC 动态偏压可靠性设备	47.41	用于功率模块的可靠性指标测试	研发项目的产品可靠性测试环节需要使用
	示波器	16.39	主要用于测试和记录随时间的电子信号，确定器件工作状态	宽禁带功率半导体自动化测试技术的开发、驱动参数自匹配项目、基于 ASIC 的高压 IGBT 驱动器国产化研究等项目均需使用
	高温反偏老化系统	15.04	主要用于产品及器件的高温环境下的老化试验	研发项目的可靠性验证环节需要使用
2022 年度	功率器件分析仪	106.19	主要用于半导体器件静态参数测试，可实现二极管、三极管、MOS 管等的伏安特性测试、栅极电荷测试	新一代智能型数字 IGBT 驱动技术的国产化研究
	步入式高低温试验箱	46.46	该设备可用于模拟温度、湿度等不同气候条件会对产品的性能和寿命影响试验	高功率密度高可靠性的智能功率模组的研发、新一代智能型数字 IGBT 驱动技术的国产化研究等研发项目的可靠性测试环节使用
	光纤信号解调器	37.52	主要用于功率半导体温度采样	研发项目中结温测试环节使用
	小型冷热冲击装置	25.66	主要用于驱动器产品冷热冲击焊点测试，观察产品在恶劣环境条件下焊点是否开裂	基于封装内系统（SIP）的模块化集成驱动系统技术的研发；应用于风电变流器的低成本智能 IGBT 驱动器项目
	示波器	23.28	主要用于测试和记录随时间的电子信号，确定器件工作状态	宽禁带功率半导体自动化测试技术的开发、第二代功率模组分析仪
2021 年度	可靠性实验室电力系统设备	53.09	该实验室用于实现可靠性测试，为了提高测试水平及安全性，新增电力系统设备	功率器件驱动器和功率模组相关研发项目的可靠性测试环节需使用
	电动振动试验系统	40.27	主要用于驱动器产品及功率半导体检测设备产品的振动测试，验证产品的耐震能力	研发项目的可靠性验证环节需要使用
	示波器	33.11	主要用于测试和记录随时间的电子信号，确定器件工作状态	第二代功率模组分析仪
	温湿度测试平台	28.19	温湿度测试平台可以完成可靠性测试中的温度测试和湿度测试	功率器件驱动器、功率模组相关研发项目均需用
	强弱电实验室设备	26.52	强电实验室和弱电实验室装置，主要用于强电测试和弱电测试	功率器件驱动器相关的研发项目均需使用

报告期内公司业务规模持续增长，下游市场亦快速发展，公司新增研发设备与公司业务规模、研发需求等相匹配，具有合理性。截至报告期末，公司研发专用设备情况如下：

单位：万元

项目	原值	累计折旧	净值
研发专用设备	1,381.40	747.97	633.43

公司将专用于研发活动的设备指定为研发专用设备，公司的研发活动只使用研发专

用设备进行。公司研发设备与生产设备分别归属研发部门和生产部门管理及使用，公司研发中心办公地及生产厂房有明确物理隔离，公司不存在研发专用设备同时用于生产的情况，报告期内不涉及相关设备在成本、研发费用之间分摊折旧摊销，相关成本、费用划分准确。

五、部分研发项目实际投入与预算金额存在差异的原因，研发项目立项周期与实际进度是否存在差异，公司研发项目的内控制度及是否实际有效执行；

（一）部分研发项目实际投入与预算金额存在差异的原因，研发项目立项周期与实际进度是否存在差异

报告期内，公司研发项目的项目预算及实际执行情况如下：

序号	项目名称	项目预算金额 [注]	报告期实际投入金额	项目预算与实际投入差额	项目立项周期	项目实际周期	截至报告期末研发进度
1	第二代功率模组分析仪	800	645.02	-154.98	2020.1-2022.12	2020.1-2022.12	已结项
2	高压串联电源驱动技术研发	120	50.71	-69.29	2020.3-2021.12	2020.3-2021.11	已结项
3	基于 TO247 封装的多 SiC 并联 SiC 模组	320	124.86	-195.14	2020.4-2021.12	2020.4-2021.12	已结项
4	具有高可靠性短路检测功能的压接模块驱动器	220	7.56	-212.44	2020.5-2021.1	2020.5-2021.1	已结项
5	基于数字化技术的 IGBT 驱动集成芯片设计	450	202.55	-247.45	2020.5-2021.12	2020.5-2021.12	已结项
6	高隔离电压 IGBT 驱动电源技术方案开发	30	47.81	17.81	2021.1-2021.8	2021.1-2021.8	已结项
7	低成本通用 IGBT 驱动核技术方案开发	200	190.89	-9.11	2021.1-2022.10	2021.1-2022.10	已结项
8	一种用于驱动高压 IGBT 模块的驱动芯片技术方案开发	150	176.58	26.58	2021.2-2022.12	2021.2-2022.12	已结项
9	数字化智能集成驱动芯片技术研发	900	989.60	89.60	2021.2-2023.12	2021.2-2023.9	已结项
10	IGBT 驱动方案的全国产化技术研究	80	70.46	-9.54	2021.3-2021.12	2021.3-2021.12	已结项
11	中低压三电平多并联模组技术方案开发	200	176.42	-23.58	2021.4-2021.10	2021.4-2021.12	已结项
12	应用于光伏储能风电通用 IGBT 驱动技术方案开发	300	223.82	-76.18	2021.6-2022.12	2021.6-2022.12	已结项
13	基于封装内系统（SiP）的模块化集成驱动系统技术的研发	1,200	551.69	-648.31	2021.9-2024.3	2021.9-至今	研发中
14	新能源汽车智能 IGBT 驱动器的开发	50	31.39	-18.61	2022.1-2022.4	2022.1-2022.7	已结项
15	高功率密度高可靠性的智能功率模组的研发	150	63.57	-86.43	2022.1-2022.7	2022.1-2022.3	已结项
16	应用于风电变流器的低成本智能 IGBT 驱动器项目	55	67.68	12.68	2022.11-2023.7	2022.11-2023.7	已结项
17	基于 ASIC 的 1700V EconoDual 封装 IGBT 模块驱动器	160	128.37	-31.63	2022.12-2023.10	2022.12-至今	研发中
18	新一代智能型数字 IGBT 驱	360	769.97	409.97	2022.1-2023.9	2022.1-2023.9	已结项

	动技术的国产化研究						
19	宽禁带功率半导体自动化测试技术的开发	1,500	1,474.46	-25.54	2022.1-2023.10	2022.1-2023.7	已结项
20	功率器件智能动态测试系统	250	234.42	-15.58	2023.1-2023.10	2023.1-2023.11	已结项
21	应用于海上风电变流器的高功率密度三电平功率模组	65	73.41	8.41	2023.2-2023.8	2023.2-2023.8	已结项
22	基于 ASIC 的应用于风光储的驱动解决方案	400	268.45	-131.55	2023.2-2023.12	2023.2-至今	研发中
23	碳化硅动态偏压可靠性装备项目	650	427.99	-222.01	2023.3-2023.12	2023.2-至今	研发中
24	新型功率器件静态 ATE 测试装备项目	600	435.63	-164.37	2023.7-2024.03	2023.7-至今	研发中
25	驱动参数自匹配项目	110	96.22	-13.78	2023.9-2024.06	2023.9-至今	研发中
26	基于 ASIC 的高压 IGBT 驱动器国产化研究	300	49.27	-250.73	2023.10-2024.08	2023.10-至今	研发中
27	低成本纯电动轻型商用车 IGBT 驱动技术开发	130	26.92	-103.08	2023.10-2024.06	2023.10-至今	研发中

注：研发项目“基于封装内系统（SiP）的模块化集成驱动系统技术的研发”、“基于 ASIC 的 1700V EconoDual 封装 IGBT 模块驱动器”、“基于 ASIC 的应用于风光储的驱动解决方案”、“碳化硅动态偏压可靠性装备项目”变更研发预算，主要系 2024 年，公司根据研发项目进度，经评估后调整预算。

1、上述研发项目实际投入金额与预算差异主要系：①项目开始于报告期外，报告期内的投入发生金额小于实际该项目的已投入全部金额；②项目尚未结项，截至报告期末项目实际投入较低；除上述情形的项目外，实际投入金额与预算差额超过 50 万元的项目具体情况如下：

研发项目名称	实际投入与预算的差异	差异原因
基于 TO247 封装的多 SiC 并联 SiC 模组	-195.14	报告期外有投入；项目实际执行进展顺利，项目组研发较为高效，实际支出较少
具有高可靠性短路检测功能的压接模块驱动器	-212.44	项目进展较为顺利，压接模块的驱动器属于技术难度较高的产品，立项预算金额较高；报告期外有投入；实际执行中，项目组充分利用已有技术经验和专利技术，实际支出比预期有所降低
基于数字化技术的 IGBT 驱动集成芯片设计	-247.45	报告期外有投入；该项目的主要内容为芯片技术攻关项目，项目技术难度高、耗时长，在实际执行中高水平技术人员投入较多所致
应用于光伏储能风电通用 IGBT 驱动技术方案开发	-76.18	该项目主要内容为基于现有成熟方案的技术迭代，项目组充分利用已有技术和驱动方案，研发效率较高，实际支出较预期投入低
高功率密度高可靠性的智能功率模组的研发	-86.43	该项目经专家评审会审议后取消，实际人员投入及时间投入均较预期少
新一代智能型数字 IGBT 驱动技术的国产化研究	409.97	该项目为功率器件驱动器产品的原材料国产化项目，原材料国产化技术难度较高。在研发过程中，公司提高了立项设定的国产化原材料占比目标，原材料投入和人员投入较预期更高
数字化智能集成驱动芯片技术研发	89.60	该项目为芯片研发项目，技术难度高，所需的技术人才较多、测试验证门槛高，为保证项目顺利结项，公司投入较多资源支持，因此整体投入与预算相比偏高

2、研发项目立项周期与实际进度差异，主要原因包括研发目标提升、外部环境因素影响、研发资源无法及时满足等，其中实际周期与立项周期相差 2 个月及以上的项目情况如下：

研发项目名称	实际周期与立项周期的差异	差异原因
中低压三电平多并联模组技术方案开发	约晚 2 个月	该项目的样机测试需要匹配实际工况进行样机测试, 2021 年因当时外部环境因素影响, 在非公司所在地执行的外部样机测试进度延后所致
新能源汽车智能 IGBT 驱动器的开发	约晚 3 个月	该项目为适用新能源车方案研发, 该项目的技术指标要求较高, 项目组根据样机测试结果提高了采样延时技术指标; 同时因可靠性测试人员及设备资源不足, 项目测试方案执行时间较长
高功率密度高可靠性的智能功率模组的研发	约早 4 个月	项目经专家评审会审议后取消, 实际投入时间较短
数字化智能集成驱动芯片技术研发	约早 3 个月	该项目为芯片自研项目, 原计划对芯片验证 3 至 4 版, 实际验证过程较顺利, 故提前结项
基于 ASIC 的 1700V EconoDual 封装 IGBT 模块驱动器	在研项目, 已晚 2 个月以上	该项目为公司 AISC 芯片应用产品项目, 工装、芯片烧录等验证周期较预估时间更长, 导致项目延期结项
宽禁带功率半导体自动化测试技术的开发	约早 3 个月	该项目为宽禁带功率半导体自动化测试技术的项目集开发, 包含多个技术预研课题, 因技术预研顺利, 技术指标已达成项目目标, 故提前结项
基于 ASIC 的应用于风光储的驱动解决方案	在研项目, 已晚 2 个月以上	该项目包含新技术(故障录波和远程升级功能)的开发, 新技术的验证周期较预估时间更长, 导致项目延期结项
碳化硅动态偏压可靠性装备项目	在研项目, 已晚 2 个月以上	该项目为全新设备类项目, 原计划项目目标为实现 DGB 功能, 并依据 DGB 功能规划项目周期, 后因市场需求变动, 项目新增 DRB 功能, 导致项目延期结项

综上, 报告期内, 公司研发项目预算和决算存在差异主要与项目进度以及实际执行难度等有关, 研发费用的预算和决算差异具有合理性; 报告期内, 公司研发项目立项周期与实际进度基本保持一致, 研发项目的顺利结项与项目取消均需经评审会议审议决定, 部分项目因研发目标提升、外部环境因素影响、研发资源无法及时满足等导致实际周期与立项周期存在一定差异, 具有合理性。

(二) 公司研发项目的内控制度及是否实际有效执行

公司建立研发管理制度对研发项目、研发费用、研发人员有序管理, 包括《研发项目管理制度》《研发中心管理制度》《研发投入核算财务管理制度》等, 公司已建立了较为完善的研发项目内控制度, 并实际有效执行。

六、研发费用率低于同行业公司的原因, 对公司未来研发能力、创新能力和竞争力的影响;

报告期内, 公司研发费用率与同行业可比公司的水平(同行业公司已剔除股份支付费用, 如有)对比情况具体如下:

主要财务指标		2023 年度	2022 年度	2021 年度
研发费用率 (%)	PI	19.15	12.82	10.35
	纳芯微	26.60	14.25	11.90
	锴威特	16.85	9.65	8.99

	圣邦股份	25.06	17.38	15.27
	比亚迪半导	-	-	7.25
	芯朋微	26.70	23.11	13.46
	平均值	22.87	15.44	11.20
	本公司	10.17	8.85	9.82

注：数据来源于上述公司披露的定期报告或招股说明书。

报告期内，公司的研发费用率低于同行业可比公司平均值，与锴威特和比亚迪半导较为接近。

报告期内，公司研发费用率较同行业公司较低，主要由于公司与上述同行业公司的发展阶段存在一定差异，PI、纳芯微、圣邦股份、芯朋微公司均系行业知名头部企业，其成立时间较长，资金实力较强、经营规模较大，研发可投入资金相对充足；而公司尚未登陆资本市场，融资渠道有限，且报告期内正处于快速发展阶段，收入规模快速增长，导致整体研发费用率相对较低。

报告期内，公司研发投入金额分别为 1,770.76 万元、2,575.35 万元和 3,259.62 万元，累计投入金额 7,605.73 万元，且持续增长。公司未来将根据业务发展规划持续加大研发投入，报告期内，公司研发项目有序开展，研发项目涵盖的产品类别包括功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备以及基于 ASIC、SiP 的驱动器等，公司的持续创新能力和竞争力较强。

综上，报告期内公司研发费用率虽低于行业内已上市成熟企业，但整体研发投入规模快速增长，未来公司将根据业务发展规划持续加大研发投入，研发费用率低于同行业公司不会对公司未来研发能力、创新能力和竞争力产生重大不利影响。

七、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、访谈公司研发部门负责人，了解公司研发工作内容及相关业务流程、研发人员划分标准，获取研发项目档案、研发项目管理制度、研发人员清单及公司员工花名册，核实研发项目开展进度及完成情况及研发人员胜任情况；

2、获取研发费用明细表，查看研发费用具体构成及变动趋势，分析复核研发费用变动趋势及原因，核实是否存在归集不准确的情形；

3、了解公司研发内控关键控制情况，核实内控制度设计合理性及运行有效性；获

取研发人员薪酬确认相关的支持性文件、以抽样方式检查与研发材料确认相关的支持性文件、获取研发用固定资产清单，实地盘点固定资产，核实研发领料审批、研发工时记录及审批、薪酬复核、研发设备的专用性核实及分摊的准确性；

4、查询同行业可比公司研发人员薪酬及其变动情况，对比分析公司研发人员薪酬变动的合理性；

5、访谈公司财务人员、研发部门负责人，了解公司研发投入预算与决算流程、研发项目立项周期、实际周期及相关内控制度，查询研发费用分项目归集的准确性，并分析研发费用预算及决算、立项周期与实际周期的差异原因和合理性。

八、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司研发活动与生产活动严格区分，具有明确的划分标准；公司研发人员与技术服务人员具有明确的划分标准；报告期内公司研发人员从事非研发活动的成本费用不计入研发费用，相关工时划分及成本费用归集准确；公司研发项目管理和工时统计内控制度健全并有效执行，能有效保证薪酬归集和分配核算的准确性；

2、报告期内公司研发人员薪酬增长主要系研发人员数量及平均薪酬增长所致，研发人员薪酬及平均薪酬变动趋势与同行业一致，整体薪酬水平略低于同行业可比公司平均值，具有合理性；

3、公司研发费用中研发领料的发生与具体项目需求相匹配；公司研发费用中的直接投入与其他主要明细项目变动趋势不一致，具有合理性；公司研发领料等相关会计处理符合《企业会计准则》的相关规定；

4、报告期内，公司计入研发费用的折旧与摊销费用逐年大幅增长的原因具有合理性；公司不存在研发专用设备同时用于生产的情况，报告期内不涉及相关设备在成本、研发费用之间分摊折旧摊销，相关成本、费用划分准确；

5、报告期内，公司研发项目预算和决算存在差异的原因具有合理性；报告期内，公司研发项目立项周期与实际进度基本保持一致，部分项目实际周期与立项周期存在一定差异的原因具有合理性；公司已建立了较为完善的研发项目内控制度，并实际有效执行；

6、公司研发费用率较同行业公司较低，主要由于报告期内公司处于快速发展阶段，

收入规模快速增长；报告期内公司研发费用率虽低于行业内已上市成熟企业，但整体研发投入规模快速增长，未来公司将根据业务发展规划持续加大研发投入，研发费用率低于同行业公司不会对公司未来研发能力、创新能力和竞争力产生重大不利影响；

7、报告期内，公司研发费用各项目归集真实、准确，相关数据来源及计算合规，不存在将与研发无关的费用在研发费用中核算的情形；公司已建立了研发费用相关内部控制制度，并得到有效执行。

问题 11.2 关于销售费用和管理费用

根据申报材料：（1）报告期内，发行人销售费用金额分别为 632.31 万元、797.96 万元和 1,240.71 万元，管理费用金额分别为 745.80 万元、1,859.64 万元和 2,345.62 万元，销售费用和管理费用构成中职工薪酬持续增长；（2）发行人向客户提供质量保证，按照一定比例计提预计负债，并计入销售费用-售后服务费，报告期内，售后服务费金额分别为 197.69 万元、244.82 万元和 374.51 万元；（3）报告期内管理费用中咨询服务费、折旧及摊销费用大幅增长，2022 年咨询服务费和折旧及摊销费分别为 269.83 万元和 136.86 万元；（4）报告期内，其他销售费用占销售费用总金额的比例分别为 7.44%、10.57%和 10.66%，其他管理费用占管理费用总金额的比例分别为 12.48%、8.50%和 9.84%，申报材料中未说明其他费用的具体内容。

请发行人说明：（1）结合销售人员、管理人员数量及变动情况、职级分布、薪酬水平及与当地和同行业对比情况等说明销售费用、管理费用中职工薪酬变动的原因，与发行人业务规模的匹配性；（2）各类产品质保服务的期限、内容等约定，售后服务费计提方式、比例及确定依据、实际支出情况及计提的充分性；（3）咨询服务费的主要内容、支付对象及其与发行人及其关联方是否存在关联关系或其他利益安排，相关交易价格的定价依据及公允性，报告期内大幅增长的原因；（4）结合管理费用中折旧摊销费的明细及分摊方法、相关资产变动情况说明折旧摊销费金额增长的原因；（5）其他销售费用和管理费用的具体构成情况及变动原因。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、结合销售人员、管理人员数量及变动情况、职级分布、薪酬水平及与当地和

同行业对比情况等说明销售费用、管理费用中职工薪酬变动的原因，与发行人业务规模的匹配性；

1、销售费用、管理费用中职工薪酬与销售人员数量、管理人员数量以及业务规模的匹配性

报告期内，公司销售费用、管理费用中职工薪酬与销售人员数量、管理人员数量以及业务规模的匹配情况如下：

单位：万元、人、%

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
销售人员职工薪酬[注]	931.76	30.00	716.72	65.28	433.63
销售人员期末数量	38.00	31.03	29.00	38.10	21.00
管理人员职工薪酬	927.57	19.45	776.54	43.83	539.91
管理人员期末数量	38.00	8.57	35.00	45.83	24.00
营业收入	32,059.39	10.16	29,101.58	61.33	18,038.73

[注]报告期内售后服务人员薪酬在销售费用-售后服务费列示，报告期内分别为 68.33 万元、117.60 万元和 181.64 万元

报告期内，公司职工薪酬、期末人员数量与营业收入均呈现上涨趋势，2022 年、2023 年营业收入涨幅分别为 61.33%、10.16%，2022 年与 2023 年销售人员与管理人员职工薪酬均较前一年度大幅增加。主要系随着收入规模扩大，公司销售人员和管理人员数量相应增加。2023 年管理费用中职工薪酬总额的增幅高于相应人员的增幅，主要系 2023 年公司优化人员结构，辞退部分员工，辞退福利均计入管理费用中，剔除辞退福利之后，公司管理人员职工薪酬为 875.66 万元，变动幅度为 12.76%，与管理人员数量变动基本匹配。其中销售人员增长主要系随着业务的扩展和布局设备业务，公司新招聘了部分销售人员、现场技术支持工程师和销售内勤人员等。

2、销售人员、管理人员职级分布及数量变动与薪酬的匹配情况

报告期各期末，公司销售人员数量分别为 21 人、29 人和 38 人，公司管理人员数量分别为 24 人、35 人和 38 人，具体职级分布及人员变动情况如下：

单位：人、%

项 目	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比
销售人员：						
中高层销售人员	1	2.63	1	3.45	1	4.76

基层销售人员	37	97.37	28	96.55	20	95.24
销售人员合计	38	100.00	29	100.00	21	100.00
管理人员：						
中高层管理人员	7	18.42	7	20.00	6	25.00
基层管理人员	31	81.58	28	80.00	18	75.00
管理人员合计	38	100.00	35	100.00	24	100.00

在人员方面，公司将董监高以及各个部门负责人划分为中高层，其余人员为基层。报告期内，随着公司规模扩大，公司中高层人员人数变动不大，基层人员人数逐年增加，随着人数逐年增加，相应的薪酬总额也呈上升趋势。

3、职工薪酬与当地和同行业对比情况

报告期内，公司薪酬水平与当地和同行业对比情况如下：

单位：万元/人

项 目	2023 年		2022 年		2021 年	
	管理人员	销售人员	管理人员	销售人员	管理人员	销售人员
圣邦股份	59.10	66.58	54.18	70.10	48.51	66.09
纳芯微	120.89	63.17	106.81	59.57	68.30	42.62
锘威特	19.09	23.67	24.43	30.17	20.57	26.55
芯朋微	32.88	37.25	34.17	31.77	26.56	22.82
比亚迪半导体	-	-	-	-	52.19	33.57
同行业可比公司平均薪酬	57.99	47.67	54.90	47.90	43.23	38.33
浙江省城镇私营单位就业人员平均工资	-		7.19		6.92	
公司	24.41	24.52	22.19	24.71	22.50	20.65

[注 1] 同行业可比公司薪酬数据来源于同行业可比上市公司公开披露的定期报告和招股说明书；2021 年纳芯微披露截至 2021 年 6 月 30 日数据，乘以 2 换算成年度薪酬；人均薪酬计算公式：人均薪酬=费用中的职工薪酬/当期末人数；

[注 2] 浙江省城镇私营单位就业人员平均工资 2021 至 2022 年度数据来源于浙江省统计局；2023 年度数据尚未公布。

报告期内，公司销售人员平均薪酬分别为 20.65 万元、24.71 万元和 **24.52 万元**，**2022 年**公司销售人员平均薪酬上涨，与公司营业收入上涨趋势及同行业可比公司平均薪酬上涨趋势相一致；**2023 年销售人员平均薪酬与 2022 年基本持平**。报告期内公司管理人员平均薪酬较为稳定，分别为 22.50 万元、22.19 万元和 **24.41 万元**，变动不大，原因系公司中高层人员人数基本不变，基层人员人数增加，该部分人员薪酬水平低于平均水平，故尽管随着公司收入规模扩大，工作总量增加，但平均薪资相对平稳。

因公司与同行业可比公司在发展阶段、业务规模及地域薪酬水平等方面存在一定差

异，公司薪酬水平低于同行业可比公司平均薪酬水平，与锆威特较为接近；报告期内，公司主要生产基地在浙江省杭州市，公司员工的薪酬水平高于当地城镇私营单位就业人员平均工资。

二、各类产品质保服务的期限、内容等约定，售后服务费计提方式、比例及确定依据、实际支出情况及计提的充分性；

根据公司的质量保证政策，公司一般会提供一定期限的免费质保服务，确保公司交付的产品稳定运行，公司功率器件驱动器针对主要客户一般提供 1-6 年的免费质保期，质保服务的主要内容：为客户提供产品维保，包括但不限于硬件产品的退换和维修等。

由于报告期内，公司功率模组、功率半导体检测设备业务规模较小，不存在独立的售后服务团队，无法准确区分售后服务，因此未区分各类产品的售后服务费用。公司结合不同客户的收入占比、质保期约定计算的平均质保期限为 5 年，因此按照平均质保期限预计并计提产品质量保证金。

公司根据历史产品质量保证金实际发生情况（报告期内主要包括售后人员薪酬、差旅费及维修材料费等）及综合质保期内预计发生的售后服务费用计算得出质保金的计提比例为 1.30%（适当取整），公司按此比例对有售后服务条款的营业收入计提销售费用和预计负债，在相关售后费用实际发生时冲销预计负债。

由于质量保证金支出主要为负责售后服务人员的薪酬，且人员薪酬在质保期内较为均匀的发生，因此质量保证金在质保期内均匀分布。公司按照当期实现的除服务收入外的产品收入的 1.30%预提产品质量保证金。基于谨慎考虑，公司在每个资产负债表日，保留尚在平均质保期内的产品所对应的产品质量保证金，即前五年(含当年，下同)销售的产品预计未来要发生的质量保证金。

相关会计处理具体为：

项目	会计处理
预提质量保证金	借：销售费用-售后服务费 贷：预计负债
实际发生售后服务费用时	借：预计负债 贷：应付职工薪酬/存货等
期末对预提的质量保证金进行调整	借：销售费用-售后服务费 贷：预计负债 (或相反分录)

综上，报告期内，公司质量保证金的具体计提及使用情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
期初余额 A	639.59	424.56	300.30
本期计提 B[注 3]	443.27	374.50	244.83
其中：本期按比例预提的质保金 B1[注 1]	413.48	375.52	231.85
本期计提调整数 B2[注 3]	29.80	-1.02	12.98
本期使用 C[注 4]	259.23	159.47	120.56
期末余额 D[注 2]	823.63	639.59	424.56

[注 1]：报告期内，公司根据上述政策各年按收入的 1.30%预提的产品质量保证金 B1 计算过程如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
质保产品收入	31,805.81	28,886.53	17,834.30
计提比例	1.30%	1.30%	1.30%
计提金额 B1	413.48	375.52	231.85

[注 2]各报告期末，公司“预计负债-质量保证金”期末应当保有的余额（D）系公司对前五年各期分别预提的质保金（B1）在各期均匀分摊后，应保留的质保期余额；如：2022 年度预提的质保金为 375.52 万元，假设 2022 年的销售收入均匀实现，则截至 2022 年末 2022 年度对外销售的产品已平均经过质保期为 0.5 年，即 2022 年末应保留余额为 337.97 万元（即 375.52 万元×（5 年-0.5 年）/5 年），2022 年末质保金余额将在 2023 年度至 2027 年上半年期间内平均分摊。

[注 3]根据期末应保留数（D）对本期质保金预提数（B1）进行调整，本期计提调整数（B2）=期末应保留数 D+实际使用数 C-期初数 A-B1，调整后的本期应计提数（B）=B1+B2

[注 4]公司实际使用的质保金 C 系主要包括人员薪酬、物料消耗及差旅费

综上所述，结合公司现阶段维修支出水平及产品质量提升等实际情况，公司制定的产品质量保证金计提比例符合当前所处的发展阶段，预计负债总额能够覆盖质量保证的实际支出水平，公司质量保证金计提充分，符合企业会计准则的规定。

三、咨询服务费的主要内容、支付对象及其与发行人及其关联方是否存在关联关系或其他利益安排，相关交易价格的定价依据及公允性，报告期内大幅增长的原因；

报告期内，公司咨询服务费分别为 70.59 万元、269.83 万元和 211.32 万元。咨询服务费主要系公司聘请外部专业公司获取咨询、培训等服务的支出，2022 年起公司咨询服务费较高主要系业务规模扩张，以及拟申请 IPO 上市，相关咨询服务需求增加所致。报告期各期，公司每期前五大或主要咨询服务费的主要内容、支付对象、定价依据等情况具体如下：

单位：万元

支付对象	2023 年	2022 年	2021 年	服务内容
IPO 走访费用	66.00	19.63	-	走访费用
天健会计师	25.00	87.00	-	年度及股改审计费、尽调服务费等
杭州金地草莓社区运营服务有限公司	17.35	-	3.74	中介机构住宿服务

北京金杜（杭州）律师事务所	20.00	25.00	25.00	律师服务费
浙江天册律师事务所	14.15	16.98	14.15	常年法律顾问费用
坤元资产评估有限公司	-	11.32	-	资产评估费
浙江金瑞税务师事务所有限公司	-	-	5.89	税务鉴证费
江苏艾凯艾国际标准认证有限公司	-	-	2.64	认证费
合计	142.50	159.93	51.42	

上述支付对象与公司及其关联方不存在关联关系或其他利益安排，咨询服务费定价均系双方协商确定，按照合同约定收取，具有公允性。

四、结合管理费用中折旧摊销费的明细及分摊方法、相关资产变动情况说明折旧摊销费金额增长的原因；

报告期内，公司管理费用中的折旧摊销明细与相关资产变动比较情况如下：

单位：万元，%

项 目	2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日			2022 年度/ 2022 年 12 月 31 日			2021 年度/ 2021 年 12 月 31 日		
	折旧及摊 销金额	相关资 产原值	占比	折旧及摊 销金额	相关资 产原值	占比	折旧及摊 销金额	相关资 产原值	占比
固定资产	63.07	357.99	17.62	56.56	257.38	21.98	33.33	193.24	17.25
无形资产	8.71	43.56	20.00	12.20	43.56	28.00	4.15	43.56	9.52
使用权资产及 长期待摊费用	93.73	436.14	21.49	68.10	382.23	17.82	55.89	367.38	15.21
合计	165.52	837.69	19.76	136.86	683.17	20.03	93.37	604.19	15.45

公司固定资产折旧和无形资产摊销均按照实际使用部门进行区分，分别计入管理费用、研发费用、制造费用等费用明细；公司使用权资产系租赁的房屋及建筑物，长期待摊费用为房屋装修费用，其折旧及摊销按照各部门实际使用面积的比例在管理费用、研发费用、制造费用等费用明细中进行分配。

报告期内，管理费用折旧摊销主要系固定资产折旧、使用权资产折旧及长期待摊费用摊销，报告期内均呈现上涨趋势，与相关资产原值变动趋势相一致，随着报告期内公司办公场所的变更和增加，相关固定资产的原值不断增加，折旧及摊销金额也不断增长。

五、其他销售费用和管理费用的具体构成情况及变动原因。

报告期内，公司其他销售费用具体构成情况如下：

单位：万元、%

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
广告费及业务宣传费	85.43	60.26	68.66	51.90	42.34	50.18

咨询服务费	32.29	22.77	23.09	17.45	21.93	26.00
投标服务费	9.78	6.90	13.03	9.85	11.08	13.13
其他	14.28	10.07	27.52	20.80	9.01	10.68
合计	141.78	100.00	132.30	100.00	84.36	100.00

公司其他销售主要系广告费及业务宣传费、咨询服务费、投标服务等构成，2022年、2023年各项主要费用增加，与公司业务规模的变动相匹配。2023年投标服务费减少主要系当年公司投标减少所致。其中，其他-其他费用支出主要系物业费支出、汽车费用及零星支出等，对销售费用总体影响较小。

报告期内，公司其他管理费用具体构成情况如下：

单位：万元、%

项 目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
业务招待费	84.45	34.55	53.11	23.01	19.64	12.42
存货报废损益	81.60	33.38	44.72	19.38	28.87	18.25
物业费及装修费	24.66	10.09	51.10	22.14	56.02	35.42
招聘服务费	12.97	5.31	28.45	12.32	15.61	9.87
汽车费用	21.50	8.80	28.05	12.15	19.28	12.19
其他	19.27	7.88	25.40	11.01	18.75	11.85
合计	244.46	100.00	230.85	100.00	158.16	100.00

公司其他管理费用主要系业务招待费、存货报废损益、物业费及装修费、招聘服务费等费用构成，其中物业费及装修费 2021 年和 2022 年较高，主要系公司办公场所及生产场所变更所致。业务招待费不断扩大，与公司销售规模相匹配。存货报废损益逐年增加主要系部分批次不良品产品和原材料受产品迭代及客户需求变更影响造成报废。其中，其他-其他费用主要系保洁服务支出、劳保费用支出及专业协会会费等，对管理费用总体影响较小。

六、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、了解公司销售人员和管理人员的构成情况，核查人员配备是否与公司业务相匹配；获取公司员工薪酬记录，检查销售人员和管理人员薪酬发放情况，并与同行业上市公司、公司所在地平均薪酬水平比较；

2、访谈公司相关业务人员，了解公司质保政策；复核公司质保金的计提准确性、

充分性及质保金实际支出情况；

3、获取公司报告期内咨询服务费的发生明细，分析咨询服务费发生的具体内容、支付对象等，核查咨询服务费的真实性和完整性；

4、获取管理费用折旧摊销费明细以及相关资产期末原值金额，比较不同期间费用波动情况，分析相关变动原因是否符合企业的实际经营情况；

5、获取公司报告期内其他销售费用、其他管理费用明细，分析费用的构成以及变动原因的合理性。

七、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内公司管理人员平均薪酬变动合理，薪酬变动幅度与公司收入规模变动幅度相匹配；与可比公司平均薪酬对比存在差异原因系公司发展阶段、业务规模及地域薪酬水平等因素所致，具有合理性；

2、公司制定的产品质量保证金计提比例符合当前所处的发展阶段，预计负债总额能够覆盖质量保证的实际支出水平，公司质量保证金计提充分，符合企业会计准则的规定；

3、公司咨询服务费的支付对象与公司及其关联方不存在关联关系或其他利益安排，报告期内咨询服务费变动原因合理，费用发生真实；

4、公司管理费用中折旧摊销金额变动趋势与相关资产变动趋势相一致；

5、公司其他管理费用、其他销售费用发生真实，与公司业务规模的变动相匹配。

问题 12. 关于固定资产和在建工程

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司固定资产账面价值分别为 70.51 万元、1,595.48 万元和 2,262.67 万元，主要为通用设备、专用设备和运输工具，招股书中仅列示小部分生产设备；2022 年末专用设备原值从 2021 年末的 667.89 万元增长至 1,794.68 万元，成新率基本不变；（2）报告期各期末，公司在建工程账面价值分别为 287.65 万元、85.43 万元和 1,068.13 万元，2022 年末在建工程为募集资金投资项目“功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地建设项

目”和“研发中心建设项目”；（3）公司功率器件驱动器、功率模组和功率半导体检测设备具有各自专用产线，功率器件驱动器 SMT、DIP 工序以外协加工为主，2022 年新增相关产线；（4）购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金分别为 378.50 万元、727.44 万元和 3,240.38 万元。

请发行人说明：（1）三类产品生产线建设及运行情况，对应固定资产及在建工程的具体内容、取得方式、用途、入库及转固时间、目前状态，各类固定资产变动与成新率的匹配性，主要供应商情况及采购价格公允性，报告期内大幅增长的原因及与生产模式、产线建设、产能产量的匹配性；（2）在建工程对应产线的投资规模、建设周期、投资和建设进度、累计投入、预计投产时间等；（3）购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金与相关科目的勾稽关系，与具体资产项目的对应关系及差异原因。

请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项进行核查并发表明确意见；（2）说明对发行人长期资产存在性、完整性、计价和分摊、产权受限情况、转固时点准确性等方面的核查情况，包括核查方式、核查过程、核查比例、核查结论；（3）说明长期资产供应商及其关联方、关键岗位人员与发行人及其关联方、关键人员是否存在关联关系或资金往来。

回复说明

一、三类产品生产线建设及运行情况，对应固定资产及在建工程的具体内容、取得方式、用途、入库及转固时间、目前状态，各类固定资产变动与成新率的匹配性，主要供应商情况及采购价格公允性，报告期内大幅增长的原因及与生产模式、产线建设、产能产量的匹配性；

1、三类产品生产线建设及运行情况

截至 2023 年 12 月 31 日，公司功率器件驱动器、功率模组和功率半导体检测设备具有各自产线，其产线生产建设及运行情况如下：

单位：万元

主要产品产线	累计投入	运行情况
功率器件驱动器产线	841.03	报告期内，该产线生产产量分别为 60.44 万件、92.09 万件和 82.94 万件 。公司于 2022 年下半年开始投资建设自有 SMT、DIP 产线，拟提升公司的自主生产能力，采购大量产线设备。上述产线已于 2023 年逐步投产，实现部分功率器件驱动器 SMT、DIP 工序自产
功率模组产线	51.60	报告期内，该产线生产产量分别为 297.00 件、1,142.00 件和 2,182.00 件 。报

		告期内，随着公司引入新的老化设备，并增加装配设备和生产人员，使得公司产能和产量得到提升
功率半导体检测设备产线	4.60	报告期内，该产线生产产量分别为 10 台、17 台和 29 台。由于功率半导体检测设备生产工艺以组装和测试为主，因此所需设备相对较少

2、三类产线对应固定资产及在建工程的具体内容、取得方式、用途、入库及转固时间、目前状态

截至 2023 年 12 月 31 日，公司三类产线对应的固定资产投入 897.23 万元，尚未完工结转在建工程投入 7,235.58 万元，对应在建工程系功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地项目，于 2022 年投入建设，截至 2023 年 12 月 31 日，项目主要投入系设计费和基建工程等公摊费用，无法区分具体归属产线。截至 2023 年 12 月 31 日，公司三类产线对应的主要固定资产和在建工程情况如下：

单位：万元

产线	主要内容	账面金额	确认/转固时间	取得方式	当前状态	用途
功率器件驱动器产线	贴片机	281.42	2022 年 12 月	外购	已投入使用	SMT 贴片
	SMT 周边线体	73.45	2022 年 12 月	外购	已投入使用	SMT 贴片
	先进光学检测机台	60.18	2022 年 12 月	外购	已投入使用	AOI 检测
	DIP 线体	50.00	2022 年 12 月	外购	已投入使用	DIP 插件
	环保设备	38.92	2022 年 9 月	外购	已投入使用	-
	UV 涂覆线	38.05	2022 年 5 月	外购	已投入使用	表面涂覆
	自动化烧录机	33.63	2023 年 11 月	外购	已投入使用	软件烧录
	微焦点 X-RAY 无损检测设备	23.89	2022 年 12 月	外购	已投入使用	检测
	UV 涂覆线	23.74	2023 年 11 月	外购	已投入使用	表面涂覆
	首件测试仪	21.68	2022 年 12 月	外购	已投入使用	首件检测
	全自动分板机	21.68	2022 年 12 月	外购	已投入使用	分板
	全自动钢网测量机	21.24	2023 年 4 月	外购	已投入使用	锡膏厚度检测
	老化房	13.36	2018 年 9 月	外购	已投入使用	老化测试
	炉前 AOI 检测设备	10.62	2023 年 10 月	外购	已投入使用	AOI 检测
功率模组产线	智能电锁	22.12	2021 年 11 月	外购	已投入使用	驱动板组装&铜排母排组装
	IGBT 涂覆设备	14.87	2021 年 9 月	外购	已投入使用	IGBT 散热膏涂覆
	老化设备	11.23	2021 年/2022 年	外购	已投入使用	老化测试
功率半导体检测设备产线	测试设备	2.96	2013 年/2018 年	外购	已投入使用	电气特性测试
在建工程（功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地）	总包费用[注]	4,016.35	根据工程完工进度结算	外购	在建	工程费用
	设计费	62.37	2022 年 11 月	外购	在建	设计费

注：总包费用主要系公司委托浙江城建建设集团有限公司建造制造基地和研发中心的费用，建造面积共计 44,997.22 平方米，其中制造基地建筑面积 29,997.22 平方米。

3、各类固定资产变动与成新率的匹配性

报告期各期末，公司各类固定资产的明细情况及成新率如下：

单位：万元、%

项目	2023 年 12 月 31 日				2022 年 12 月 31 日			
	原值	账面价值	账面价值占比	财务成新率	原值	账面价值	账面价值占比	财务成新率
通用设备	486.90	197.72	12.65	40.61	397.45	207.08	12.98	52.10
专用设备	2,216.82	1,278.48	81.80	57.67	1,794.68	1,354.98	84.93	75.50
运输工具	133.50	86.82	5.55	65.03	70.53	33.41	2.09	47.38
合计	2,837.22	1,563.02	100.00	55.09	2,262.67	1,595.48	100.00	70.51
项目	2021 年 12 月 31 日							
	原值	账面价值	账面价值占比	财务成新率				
通用设备	262.63	150.08	21.88	57.15				
专用设备	667.89	493.00	71.86	73.82				
运输工具	70.53	42.98	6.27	60.95				
合计	1,001.04	686.07	100.00	68.54				

2022 年，公司自建 SMT、DIP 工序产线，拟提升公司的自主生产能力，故新增采购较多生产设备，但公司专用设备折旧年限为 3-5 年，导致 2022 年前购入的专用设备成新率低于 50%，综合导致专用设备成新率小幅提高。2023 年，公司为增强市场竞争力和扩大产品影响力，增加了设备投入，导致专用设备增加，由于增加固定资产相对原有资产占比较小，因此成新率有所下降。

综上所述，公司各类固定资产变动与成新率相匹配。

4、主要供应商情况及采购价格公允性

报告期内，公司固定资产及在建工程主要供应商（采购金额 100 万以上）及其采购金额情况如下：

单位：万元

序号	主要供应商	报告期采购金额	是否是关联方	成立时间	注册资本	股权结构
1	浙江城建建设集团有限公司	6,652.19	否	1999-11-21	108,800.00	杭州丰腾工程管理有限公司 62.89%；林韵强 33.65%；其他 3.47%；其中林韵强持有杭州丰腾工程管理有限公司 90%股权
2	上海一实贸易有限公司	281.42	否	1997-10-08	400.00	第一实业株式会社 100%
3	浙江嘉测电子设备有限公司	164.47	否	2014-08-14	1,000.00	顾海良 97%；于剑飞 3%
4	杭州上远科技有限公司	133.72	否	2014-01-07	50.00	蒋建栋 100%
5	广东省中科进出口有限公司	106.19	否	1993-10-05	5,000.00	广东省科学院控股有限公司 50%；广东省中科进出口有限公司工会委员会 50%
6	中国联合工程有限公司	104.45	否	1984-1-21	120,000.00	中国机械工业集团有限公司 100%

公司已建立了与固定资产采购相关的内控制度，对固定资产采购的内部流程、申请与审批、供应商的选择与采购定价等方面做了规定，公司在日常固定资产采购中按照《采购部管理制度》等制度执行，依据设备采购规范及供应商技术资格选择合格供应商，对大型设备一般进行多方询价，以确保采购价格的公允。

其中，浙江城建建设集团有限公司系公司委托工程施工主要单位，2022 年度和 2023 年度，公司对浙江城建建设集团有限公司采购额分别为 895.39 万元和 5,756.80 万元，签订合同前公司已对其资产规模、资质资信、过往项目等各个方面进行调研，该公司 2022 年实现业务收入约 68 亿元（单体报表），过往承接项目包括：格力电器零部件试制项目、格力冷水机组智能制造工厂项目、理想汽车常州二基地项目等。

5、报告期内大幅增长的原因及与生产模式、产线建设、产能产量的匹配性

（1）报告期内，各类固定资产变动比例如下：

单位：万元

资产类别	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	账面原值	变动比例	账面原值	变动比例	账面原值
通用设备	486.90	22.51%	397.45	51.34%	262.63
专用设备	2,216.82	23.52%	1,794.68	168.71%	667.89
运输工具	133.50	89.28%	70.53	0.00%	70.53
合计	2,837.22	25.39%	2,262.67	126.03%	1,001.04

固定资产各期变动情况详见本题“3、各类固定资产变动与成新率的匹配性”之说明。专用设备变动较大的主要原因系：1）2022 年下半年，公司开展对 SMT 产线和 DIP 产线的建设活动，采购 SMT 产线和 DIP 产线相关设备，导致专用设备账面价值上升；2）随着公司规模不断扩大，2023 年公司不断完善 SMT 和 DIP 产线，应用于 SMT 和 DIP 的设备有所增加；3）报告期内，公司为保证技术优势以及创新性，增加了研发投入，研发设备大幅增加。

截至报告期末，公司主要专用设备按照实际用途分类如下：

资产用途	账面原值（万元）	主要新增设备	变动原因
研发	1,381.40	2021 年：可靠性实验室电力系统设备、电动振动试验系统、示波器、温湿度测试平台、强弱电实验室设备等 2022 年：功率器件分析仪、步入式高低温试验箱、光纤信号解调器、小型冷热冲击装置、示波器等 2023 年：功率半导体热性能测试平台、高温反偏老化系统、SiC 动态偏压可靠性设备、示波器等	前期公司资金实力有限，公司研发设备整体投入较少，随着公司业务规模的扩大以及下游市场需求的不断更新，研发项目需求及研发设备升级需求也相应增加，研发设备具体用途详见本审核问询函回复“问题 11.1”之（四）说明

资产用途	账面原值（万元）	主要新增设备	变动原因
生产	791.03	2021 年：IGBT 涂覆设备、智能电锁等 2022 年：贴片机、SMT 周边线体、先进光学检测机台、DIP 线体、UV 涂覆线、微焦点 X-RAY 无损检测设备、首件测试仪、全自动分板机等 2023 年：全自动钢网测量机、自动化烧录机、UV 涂覆线、炉前 AOI 检测设备等	为进一步提升公司的自主生产能力，公司于 2022 年下半年投资建设自有 SMT、DIP 产线并于 2023 年上半年正式投产，2022 年末公司购置 SMT 和 DIP 产线设备，导致生产设备大幅增加。主要设备用途详见本审核问询函回复“问题 12”之（一）说明
日常管理	44.39	包括系统服务器、检测设备等	随着业务扩展，公司新增经营管理系统及配套服务器以及用于售前测试服务等

综上，公司固定资产变动与自身研发、生产业务需求相匹配，具有合理性。

（2）与产能产量匹配关系

1）功率器件驱动器

公司采用“自主+外协”的生产模式，2021-2022 年，公司功率器件驱动器主要生产工序中 SMT、DIP 均系委外生产，公司的核心能力体现为产品设计与开发，SMT、DIP 等属于基础加工环节，工艺流程标准、技术成熟，且外协厂商众多、市场竞争充分。报告期内，公司选择了泰咏电子、中控技术等多家知名外协厂商作为委外加工的合作伙件，以保障产品的充足供应。因此，2021-2022 年度，公司功率器件驱动器产品未测算产能利用率情况。出于成本、质量控制及交付等方面考虑，公司于 2022 年下半年投资建设自有 SMT、DIP 产线并于 2023 年上半年正式投产，提升了公司的自主生产能力。报告期内，公司自有 SMT、DIP 产线相关设备金额及产能利用率情况如下：

项目	2023 年度/2023 年 12 月 31 日	2022 年度/2022 年 12 月 31 日	2021 年度/2021 年 12 月 31 日
理论产能工时（小时）A	5,518.16	-[注 1]	-
实际运行工时（小时）B	3,030.72	-[注 1]	-
产能利用率 C=B/A	54.92% [注 2]	-[注 1]	-
相关产线固定资产账面原值（万元）D	625.23	552.60	-

注 1：公司于 2022 年下半年投资建设自有 SMT、DIP 产线，相关设备于 2022 年 12 月转固，当年度未测算 SMT、DIP 产线相关工时及产能利用率数据；

注 2：公司功率器件驱动器包括即插即用驱动器、驱动核、驱动电源、适配板等不同产品类型，且同一产品类型的不同型号产品的 PCB 板所需贴片（SMT）、插件（DIP）的元器件差异较大，因此上述产线产能利用率通过 SMT、DIP 产线设备运行工时核算相对更为准确。上述产能利用率为 SMT、DIP 产线实际运行工时与理论产能工时的比例，其中，理论产能工时=工作日天数*（24 小时-产线平均每天非计划停机时长）。

2023 年，公司上述 SMT、DIP 产线产能利用率相对较低，主要系该产线在投产初期存在一定的调试运行时间，其主要自 2023 年 4 月开始批量生产，导致当期量产运行

时间相对较短所致。2023 年 4-12 月上述产线产能利用率已达到 70%以上，由上可知，公司新增 SMT、DIP 产线已实现量产应用且达到较高产能利用率，固定资产投入具有合理性，与产线新增产能、产量相匹配。

报告期内，功率器件驱动器除 SMT、DIP 产线外的相关设备与产量的匹配关系如下：

项目	2023 年度/2023 年 12 月 31 日	2022 年度/2022 年 12 月 31 日	2021 年度/2021 年 12 月 31 日
驱动器产量（万件）[注]A	82.94	92.09	60.44
除 SMT、DIP 产线外相关固定资产账面原值（万元）B	215.80	132.46	31.62
单位产量投入（元/件）C=B/A	2.60	1.44	0.52

[注] 其中包括 39.58 万件驱动器产品的 SMT、DIP 工序为自产。

2022 年和 2023 年，除 SMT、DIP 工序外的相关设备单位产量投入增加主要系：① 随着公司产量的增长，公司购入 UV 涂覆线及自动化烧录机等自动化设备并购置了相应的环保设备，实现表面涂覆工序和软件烧录工序自动化，以减少产线上人工成本投入，合理优化人员结构并提高产品生产效率；② 公司生产场所和生产人员快速增加，用于生产服务的空调、电脑、恒温机等设备投入也随之增加所致。

2）报告期内，功率模组相关设备与产能产量的匹配关系如下：

项目	2023 年度/2023 年 12 月 31 日	2022 年度/2022 年 12 月 31 日	2021 年度/2021 年 12 月 31 日
功率模组产能（件）A	1,944.00	1,245.00	750.00
功率模组产量（件）B	2,182.00	1,142.00	297.00
功率模组产能利用率 C=B/A	112.24%	91.73%	39.60%
固定资产账面原值（万元）D	51.60	51.34	47.87
单位产量投入（元/件） E=D*10000/B	236.48	449.56	1,611.78

功率模组生产工艺流程主要以装配、测试为主，对设备需求量相对较小，因此报告期内功率模组相关设备较少。公司功率模组产品的产能瓶颈工序为老化工序，随着 2021 年和 2022 年公司引入新的老化设备，并增加装配设备和生产人员，使得公司产能和产量得到提升，但由于 2021 年公司业务量并未完全释放，产能利用率偏低，导致 2021 年单位产量的投入金额相对较高。由于 2022 年功率模组销售量增加，公司产能趋近饱和和状态，因此 2022 年下半年公司新增自动水冷老化工位，随着产能不断释放，公司单位产量投入逐渐降低。

3）公司功率半导体检测设备生产工序主要包括装配、测试等，生产商需拥有完备

的设计、验证能力，以及较强的工艺及品质控制能力，因此，以产线、品管等人工工时为产能统计标准可以更为客观、准确地反映生产能力。因此，公司功率半导体检测设备产能与相关生产设备并无直接关系，与生产人员数量相关性更高。

报告期内，功率半导体检测设备相关生产人员与产能产量的匹配关系如下：

项目	2023 年度/2023 年 12 月 31 日	2022 年度/2022 年 12 月 31 日	2021 年度/2021 年 12 月 31 日
功率半导体检测设备理论产能工时（小时）A	16,290.00	8,441.10	5,103.00
功率半导体检测设备实际耗用工时（小时）B	13,706.98	7,562.65	3,777.25
产能利用率 C=B/A	84.14%	89.59%	74.02%
平均人员（人）D	5.88	3.03	1.83
平均人员产能（小时/人）E=A/D	2,770.41	2,785.84	2,788.52
平均人员投入（小时/人）F=B/D	2,331.12	2,495.92	2,064.07

注：以参与功率半导体检测设备的月均生产人员数量测算

2021 年，由于订单数量较少，生产人员平均投入较少，而随着 2022 年订单数量的增加，功率半导体检测设备产量增加，因此平均人员投入增加；**2023 年，随着人员增加，导致人均投入有所降低。**

综上，公司固定资产的变动符合生产经营的实际，报告期内，随着设备和人员的投入增加，公司产能相应扩大，固定资产的增加与公司经营实际及产能产量具有合理的匹配关系。

二、在建工程对应产线的投资规模、建设周期、投资和建设进度、累计投入、预计投产时间等；

报告期内，公司在建工程对应的产线主要为功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地项目（以下简称“制造基地项目”），截至**2023 年 12 月 31 日，建造工程正在进行中。**制造基地整体竣工时间预计为 2025 年下半年。

制造基地项目的投资规模、建设周期、投资和建设进度、累计投入、预计投产时间情况如下：

单位：万元

项目名称	投资规模	建设周期	截至 2023 年末 累计投入	工程累计投入占 预算比例（%）	工程进 度（%）	预计投产时间
功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地	19,599.58	2022 年 -2025 年	4,366.97	22.28	22.00	预计至 2025 年下半年竣工投产

三、购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金与相关科目的勾稽关系，与具体资产项目的对应关系及差异原因；

详见本问询函回复之“问题 13.关于现金流和货币资金”之“二”回复。

报告期内，现金流量表购建长期资产所支付的现金与资产负债表固定资产、在建工程等相关科目的变动勾稽一致，不存在差异。

四、说明对发行人长期资产存在性、完整性、计价和分摊、产权受限情况、转固时点准确性等方面的核查情况，包括核查方式、核查过程、核查比例、核查结论；

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、保荐机构、申报会计师在报告期各期末对公司的固定资产、在建工程实施了监盘程序，抽盘了部分固定资产、在建工程项目，核实其存在性、完整性，其中固定资产抽盘比例分别为 73.40%、70.45%、**73.58%**，在建工程抽盘比例分别为 85.10%、100.00%、**99.96%**，监盘结果账实相符。

2、针对公司报告期内的主要长期资产供应商进行函证，核实发行人与供应商之间的采购交易，回函可确认的采购占比分别为 73.34%、75.46%和 **84.69%**。

3、检查固定资产折旧政策，并与同行业公司的折旧政策进行对比；获取公司报告期各期末固定资产明细清单，验证固定资产折旧金额的计价和分摊是否准确；

4、检查运输设备等长期资产的资产权属证明原件；获取企业信用报告，结合银行借款合同及银行函证，核实长期资产的抵押情况，检查资产受限情况；

5、针对公司报告期内大额新增固定资产，保荐机构和申报会计师检查了请购单、采购单、收货单、发票、验收单等，核实固定资产转固时点的合理性。报告期各期，针对新增固定资产的核查比例分别为 77.92%、75.72%和 **80.27%**；

6、访谈生产管理人员，了解机器设备的请购、安装、转固、使用管理等情况；结合产能、产量、产能利用情况、产销率等情况，检查长期资产是否存在减值迹象。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：1、公司固定资产、在建工程的监盘账实核对相符；2、公司固定资产增减变动相关单据的金额与账面记录金额一致，固定资产折

旧测算结果准确，公司固定资产的计价和分摊准确；3、报告期内，公司不存在长期资产产权受限情况；4、公司固定资产转固时点的判断依据合理；5、公司长期资产运行状况良好，不存在减值迹象。

五、说明长期资产供应商及其关联方、关键岗位人员与发行人及其关联方、关键人员是否存在关联关系或资金往来。

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、登录国家企业信用信息公示系统及“企查查”网站查询主要长期资产供应商及其股东、董事、监事、高级管理人员等信息；

2、核查公司内控制度，确认与长期资产采购内部控制是否存在重大缺陷；

3、获取了公司全部银行账户交易流水，对银行账户单笔金额 50 万元以上的大额资金往来进行逐笔核查；

4、核查报告期内公司控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员的个人卡流水；

5、访谈公司主要长期资产供应商，确认与公司及公司的主要关联方、关键岗位人员不存在关联关系，与公司不存在除正常采购业务外的大额异常资金往来；

6、获取公司长期资产采购清单，核实报告期内各期采购额超过 10 万元的主要长期资产供应商的关联关系，并向其发送确认函，确认公司与主要长期资产供应商不存在关联关系。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：公司主要长期资产供应商及其关联方、关键岗位人员与公司及其关联方、关键人员不存在关联关系；公司与主要长期资产供应商不存在除正常采购业务外的大额异常资金往来，公司与主要长期资产供应商的关联方以及关键岗位人员不存在资金往来，公司的主要关联方、关键人员与主要长期资产供应商及其关联方、关键岗位人员不存在资金往来。

六、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、了解和评价与在建工程相关内部控制设计和运行的有效性，并对关键控制点执行控制测试；

2、访谈公司生产人员、采购人员，取得并复核各环节生产线主要设备清单，了解各类设备、生产线的基本情况、投产时间、主要用途、目前状态；取得并复核各环节生产线产能产量相关资料，结合固定资产的投入，分析其与产能、产量的匹配关系；

3、获取公司各项固定资产的产能利用率统计表，对各期末长期资产进行监盘，在监盘过程中重点关注是否存在闲置情况；

4、取得并复核施工合同、监理合同、在建工程台账等资料，关注在建工程施工合同约定、实际进度及与投入金额的匹配性；核查相关工程项目的期后结转情况，复核转固时点的准确性；取得并复核报告期内在建工程项目清单；获取施工单位相关介绍、资质文件、社会保险参保证明、审计报告等文件，了解施工单位资产规模、资质资信等信息；

5、获取了公司全部银行账户交易流水，对银行账户单笔金额 50 万元以上的大额资金往来进行逐笔核查，关注与公司主要长期资产供应商是否存在除正常采购业务外的大额异常资金往来，公司与主要长期资产供应商及其主要关联方、关键岗位人员是否存在大额异常资金往来；

6、核查报告期内公司控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员的个人卡流水，对报告期内单笔金额在 5 万元以上的流水逐笔核查款项性质和交易对手方信息，关注是否与公司主要长期资产供应商及其主要关联方、关键岗位人员存在大额异常资金往来；

7、实地走访公司生产建设现场，向工程和生产人员了解在建工程的建设进度，核查公司是否存在延迟在建工程转为固定资产、是否存在减值迹象，核查公司在建工程成本核算的完整性；

8、访谈公司主要长期资产供应商，确认与公司及其主要关联方、关键岗位人员不存在关联关系，与公司不存在除正常采购业务外的大额异常资金往来；

9、复核购建长期资产支付的现金与相关科目的勾稽关系，并检查与具体资产项目的对应关系。

七、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，三类产品的产线对应固定资产取得方式、用途、入库及转固时间合理，目前状态均为在产；固定资产变动与成新率相匹配；公司固定资产与公司经营实际及产能产量具有合理的匹配关系；主要设备供应商采购定价公允；

2、在建工程的核算符合企业会计准则的相关规定；

3、公司现金流量表购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金与相关科目勾稽相符，与相应资产项目变动情况相匹配。

问题 13. 关于现金流和货币资金

根据申报材料：（1）报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 777.68 万元、5,480.19 万元和 1,065.56 万元，与净利润变动不匹配；（2）招股说明书“现金流量情况分析”部分信息披露较笼统，未分析各类现金流量的主要构成和变动原因；（3）报告期各期末，公司的货币资金分别为 598.60 万元、334.82 万元和 4,538.14 万元，报告期末公司交易性金融资产为 3,215.34 万元；（4）报告期内，公司利息费用分别为 15.09 万元、46.70 万元和 44.49 万元，利息收入分别为 0.83 万元、1.32 万元和 30.45 万元；公司投资收益分别为 43.86 万元、103.86 万元和 80.24 万元，主要来自理财产品收益；（5）公司收回投资收到的现金、投资支付的现金主要系公司赎回银行理财产品、购买理财产品的现金收支。

请发行人披露：报告期经营活动产生的现金流量、投资活动产生的现金流量、筹资活动产生的现金流量的主要构成和变动原因。

请发行人说明：（1）报告期内各类现金流量的各主要构成的具体性质、金额及变动情况，与资产负债表、利润表项目的勾稽关系；（2）结合结算模式、信用政策、采购政策、安全库存及经营性应收、应付变动等，量化分析各期净利润与经营活动产生的现金流量净额差异的原因，对发行人经营的影响以及未来是否将改善；（3）发行人货币资金的存放与管理情况，报告期利息费用与债务规模、利息收入与货币资金规模、投资收益与理财产品的匹配性；（4）发行人货币资金是否存在与控股股东、实际控制人及关联方联合或共管账户、资金归集或其他资金协议安排、被挪用、占用或限制权利的情形；（5）发行人报告期内购买理财产品的情况，包括但不限于具体产品名称、

产品发行方及涉及的金融机构、投资标的及底层资产、期限、收益率、赎回或到期时间，与收回投资收到的现金和投资支付的现金的匹配性，是否履行必要的投资决策程序，是否存在违约风险。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、报告期经营活动产生的现金流量、投资活动产生的现金流量、筹资活动产生的现金流量的主要构成和变动原因；

发行人在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十二、偿债能力、流动性及持续盈利能力分析”之“（四）现金流量情况分析”中修改、补充披露如下：

报告期内，公司现金流量表主要数据如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营活动产生的现金流量净额	10,355.10	1,065.56	5,480.19
投资活动产生的现金流量净额	-3,269.79	3,157.65	-8,473.76
筹资活动产生的现金流量净额	3,995.41	-206.33	3,019.72
现金及现金等价物净增加额	11,080.69	4,016.89	26.15
期末现金及现金等价物余额	15,158.15	4,077.46	60.57

1、经营活动现金流量分析

报告期内，公司的经营活动现金流量如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
销售商品、提供劳务收到的现金	29,378.46	17,391.97	17,467.61
收到的税费返还	1,056.82	964.48	688.40
收到其他与经营活动有关的现金	5,550.18	4,783.78	4,235.41
经营活动现金流入小计	35,985.46	23,140.23	22,391.42
购买商品、接受劳务支付的现金	10,641.63	9,569.62	7,946.22
支付给职工以及为职工支付的现金	5,866.99	4,333.62	2,745.71
支付的各项税费	3,451.47	3,019.59	2,106.26
支付其他与经营活动有关的现金	5,670.27	5,151.84	4,113.04
经营活动现金流出小计	25,630.36	22,074.66	16,911.24
经营活动产生的现金流量净额	10,355.10	1,065.56	5,480.19

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 5,480.19 万元、1,065.56 万元

和 10,355.10 万元，呈现一定的波动。公司经营活动现金流量流入主要为销售商品、提供劳务收到的现金和收到其他与经营活动有关的现金。公司经营活动现金流量流出主要系购买商品、接受劳务支付的现金、支付给职工以及为职工支付的现金和支付其他与经营活动有关的现金。

（1）销售商品、提供劳务收到的现金

报告期内，公司销售商品、提供劳务收到的现金分别为 17,467.61 万元、17,391.97 万元和 29,378.46 万元，报告期内，公司销售商品、提供劳务收到的现金与营业收入的对比情况及差异主要原因分析如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
销售商品、提供劳务收到的现金	29,378.46	17,391.97	17,467.61
营业收入	32,059.39	29,101.58	18,038.73
销售商品、提供劳务收到的现金与营业收入的比例	91.64%	59.76%	96.83%
差异	-2,680.93	-11,709.61	-571.12
差异主要原因	公司通过应收款项融资及应收票据背书方式支付货款合计 6,549.27 万元，以及现金流量中包含增值税税金 4,166.69 万元	公司由于销售规模增长导致应收账款（包括质保金）及票据余额增加 9,746.21 万元，以及通过应收款项融资及应收票据背书方式支付货款合计 6,522.42 万元	基本匹配一致

（2）收到其他与经营活动有关的现金流量

报告期内，公司收到其他与经营活动有关的现金流量主要构成如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
收到政府补助	1,196.80	1,052.84	336.40
收回票据保证金及押金保证金	4,256.78	3,697.97	3,886.37
其他	96.60	32.96	12.64
合 计	5,550.18	4,783.78	4,235.41

报告期内公司收到其他与经营活动有关的现金流量主要为收到政府补助和收回票据保证金及押金保证金。2022 年收到其他与经营活动有关的现金流量较 2021 年增加 548.37 万元，主要系 2022 年收到的政府补助较 2021 年增加较多所致；2023 年收到其他与经营活动有关的现金流量较 2022 年增加 766.40 万元，主要系 2023 年公司开立票据的到期票据保证金收回较 2022 年增加较多所致。

（3）购买商品、接受劳务支付的现金

报告期内公司购买商品、接受劳务支付的现金呈增长趋势，主要系公司业务规模扩

大，相应采购金额也呈增长趋势。报告期内购买商品、接受劳务支付的现金与公司采购金额的对比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
购买商品、接受劳务支付的现金	10,641.63	9,569.62	7,946.22
采购金额	14,091.03	15,332.69	9,965.76
购买商品、接受劳务支付的现金与采购金额的比例	75.52%	62.41%	79.74%

报告期内公司应付票据、应付存货采购余额变动、应收票据支付货款及进项税对购买商品、接受劳务支付的现金影响如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
购买商品、接受劳务支付的现金与采购金额的差异	-3,449.40	-5,763.08	-2,019.53
其中：应付票据及应付存货采购余额减少	1,269.95	-1,625.72	-1,516.10
应收票据及应收款项融资背书-货款（不视为现金支付）	-6,549.27	-6,522.42	-2,062.61
采购存货或加工服务进项税	1,918.37	1,995.60	1,355.68
剩余差异	-88.45	389.47	203.49

由上表可知，公司购买商品、接受劳务支付的现金与采购总额的差异主要由应付票据及应付存款采购余额减少、票据背书支付货款及进项税等构成。

（4）支付给职工以及为职工支付的现金

报告期内，公司支付给职工以及为职工支付的现金逐年增长，增长较快，主要系受报告期内公司业务规模增长及人才储备等因素影响，人员增长较快所致。报告期各期末，公司在册员工人数分别为 164 人、258 人和 283 人，支付给职工以及为职工支付的现金增长趋势与公司职工人数增长趋势相匹配。

（5）支付其他与经营活动有关的现金流量

报告期内，公司支付其他与经营活动有关的现金流量主要构成如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
付现的期间费用	1,447.29	1,235.70	522.74
支付票据保证金及押金保证金	4,202.78	3,898.43	3,564.69
其他	20.19	17.70	25.61
合 计	5,670.27	5,151.84	4,113.04

报告期内，公司支付其他与经营活动有关的现金增长主要系付现的期间费用增长及

支付票据保证金及押金保证金增长所致。

报告期内公司付现的期间费用的增长主要由于随着公司经营规模的扩大，期间费用增长较快所致，报告期内支付票据保证金及押金保证金主要受公司开立票据保证金支付及到期收回影响，变动与应付票据开具规模和频率有关。

2、投资活动现金流量分析

报告期内，公司投资活动现金流量如下所示：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
收回投资收到的现金	9,788.37	19,460.12	12,393.51
取得投资收益收到的现金	48.33	127.92	98.70
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	2.00	-	-
收到其他与投资活动有关的现金	-	-	213.48
投资活动现金流入小计	9,838.70	19,588.03	12,705.69
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	6,508.50	3,240.38	727.44
投资支付的现金	6,600.00	13,190.00	20,452.00
投资活动现金流出小计	13,108.50	16,430.38	21,179.44
投资活动产生的现金流量净额	-3,269.79	3,157.65	-8,473.76

报告期内，公司投资活动产生的现金流量净额分别为-8,473.76 万元、3,157.65 万元和-3,269.79 万元。公司投资活动的现金流出主要系公司投资支付的现金和购建生产经营相关的固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金；公司投资活动的现金流入主要系收回投资收到的现金和取得投资收益收到的现金。

公司收回投资收到的现金、投资支付的现金主要系公司赎回银行理财产品、购买理财产品的现金收支。近年来，公司经营情况良好，有一定的可支配现金，公司合理运用暂时闲置资金购买理财产品，导致收回和支付投资使用的现金金额较高。此外，2022 年、2023 年，公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金金额较高，主要系 2022 年度起公司新增基建工程。

3、筹资活动现金流量分析

报告期内，公司筹资活动现金流量如下所示：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
吸收投资收到的现金	-	-	4,700.00

取得借款收到的现金	4,684.03	4.98	-
筹资活动现金流入小计	4,684.03	4.98	4,700.00
偿还债务支付的现金	-	4.98	350.00
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	72.46	0.02	1,006.44
支付其他与筹资活动有关的现金	616.16	206.31	323.84
筹资活动现金流出小计	688.62	211.31	1,680.28
筹资活动产生的现金流量净额	3,995.41	-206.33	3,019.72

报告期内，公司筹资活动产生的现金流量净额分别为 3,019.72 万元、-206.33 万元和 3,995.41 万元。报告期内，公司筹资活动现金流入主要是吸收投资收到的现金、取得银行借款收到的现金，筹资活动现金流出主要是分配股利支出、偿还到期银行借款等。

2021 年公司经营活动产生的现金流量净额较好，同时获得股权融资，资金较为充裕，归还了到期借款，并向股东分配现金股利 1,000.00 万元；2023 年公司为了满足基建工程功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地项目和研发中心项目的投资资金需求，借入银行借款。

二、报告期内各类现金流量的各主要构成的具体性质、金额及变动情况，与资产负债表、利润表项目的勾稽关系；

报告期内，经营活动现金流量、投资活动现金流量、筹资活动现金流量的各主要构成的具体性质、金额及变动情况详见本题之“一”回复。

1、经营活动现金流量主要项目与资产负债表、利润表中相关项目的勾稽关系

（1）销售商品、提供劳务收到的现金

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	32,059.39	29,101.58	18,038.73
加：应交税费—应交增值税（销项税额）	4,166.69	3,754.13	2,362.03
加：应收账款、合同资产（质保金）及其他非流动资产（质保金）原值的减少（期初-期末）	574.09	-6,497.62	-1,887.34
加：应收票据原值及应收款项融资的减少（期初-期末）	-1,066.11	-3,248.59	1,176.71
加：合同负债、其他流动负债-待转销项税额的增加（期末-期初）	-280.58	411.38	-40.12
加：其他小额调整	-	-25.17	14.27
加：未终止确认的已背书未到期应收票据（期末-期初）	474.25	418.68	15.44
减：应收票据及应收款项融资背书-货款（不视为现金支付）	6,549.27	6,522.42	2,062.61
减：应收票据及应收款项融资背书-长期	-	-	149.51

资产款（不视为现金支付）			
销售商品、提供劳务收到的现金	29,378.46	17,391.97	17,467.61

报告期内，公司销售商品、提供劳务收到的现金与营业收入、应交税费、应收账款、应收票据、应收款项融资、合同负债、其他流动负债等报表项目或其明细项目相匹配。

（2）购买商品、接受劳务支付的现金

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业成本	16,073.40	14,976.62	8,631.26
加：存货跌价准备随销售转出	332.67	75.72	51.14
加：计入管理费用存货项目	81.60	44.73	29.74
加：采购增值税进项税	1,918.37	1,995.60	1,355.68
加：存货（期末-期初）	-134.45	2,273.16	2,135.43
加：应付票据的减少（期初-期末）	1,338.28	40.44	-574.24
加：应付账款-货款的减少（期初-期末）	-68.33	-1,666.17	-941.86
加：预付款项-货款的增加（期末-期初）	-54.05	-46.82	209.66
减：计入存货和成本的职工薪酬	1,869.49	1,414.22	740.20
减：计入成本的折旧与摊销	427.33	186.50	147.78
减：进项税转出	-0.23	0.52	-
减：应收票据及应收款项融资背书-货款（不视为现金支付）	6,549.27	6,522.42	2,062.61
购买商品、接受劳务支付的现金	10,641.63	9,569.62	7,946.22

报告期内，公司购买商品、接受劳务支付的现金与营业成本、管理费用、存货、应付票据、应付账款、预付款项等报表项目或其明细项目勾稽匹配。

（3）支付给职工以及为职工支付的现金

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
计入生产成本、制造费用的职工薪酬	1,869.49	1,414.22	740.20
加：计入期间费用的职工薪酬	4,223.43	3,467.49	2,343.01
减：应付职工薪酬余额增加额（期末-期初）	225.93	548.09	337.11
加：应交税费-代扣代缴个税余额减少额（期初-期末）	-	-	-0.39
支付给职工以及为职工支付的现金	5,866.99	4,333.62	2,745.71

报告期内，公司支付给职工以及为职工支付的现金与营业成本、销售费用、管理费用、研发费用、应付职工薪酬及应交税费等报表项目或其明细项目勾稽匹配。

综上，公司经营活动现金流量主要项目与资产负债表、利润表中相关项目勾稽一致。

2、投资活动现金流量主要项目与资产负债表、利润表中相关项目的勾稽关系

（1）收回投资收到的现金

报告期内公司收回投资收到的现金分别为 12,393.51 万元、19,460.12 万元和 9,788.37 万元，均系赎回理财收到的现金，与公司交易性金融资产-成本减少变动额一致。

（2）购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
在建工程新增	6,254.91	1,068.13	85.43
加：固定资产-原值外购新增	504.47	1,176.20	538.69
加：无形资产-原值外购新增	140.82	1,870.50	38.14
加：长期待摊费用-外购新增	131.38	31.61	198.68
加：长期资产进项税	430.79	207.15	70.06
加：其他非流动资产-预付工程设备款增加（期末-期初）	-78.76	79.89	-123.55
加：其他应收款抵付长期资产款	-	-	75.48
减：应付工程设备款增加	761.08	1,183.81	5.98
减：应收票据及应收款项融资背书-长期资产款（不视为现金支付）	-	-	149.51
减：无形资产摊销计入在建工程	37.08	9.27	-
减：资本化利息	76.96	-	-
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	6,508.50	3,240.38	727.44

报告期内，公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金与在建工程、固定资产、无形资产、长期待摊费用、应付账款、其他非流动资产等报表项目或其明细项目勾稽匹配。

（3）投资支付的现金

报告期内公司投资支付的现金分别为 20,452.00 万元、13,190.00 万元和 6,600.00 万元，均系购买短期理财产品支付的现金，与公司交易性金融资产-成本增加变动额一致。

综上，公司投资活动现金流量主要项目与资产负债表、利润表中相关项目勾稽一致。

3、筹资活动现金流量主要项目与资产负债表、利润表中相关项目的勾稽关系

（1）吸收投资收到的现金

公司 2021 年吸收投资收到的现金为 4,700.00 万元，系收到投资者投入，与实收资本及资本公积股本溢价增加额（期末-期初）勾稽相符。

(2) 取得借款收到的现金

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
短期借款本金-票据贴现-本期新增	-	4.98	-
长期借款本金-本期新增	4,684.03	-	-
取得借款收到的现金	4,684.03	4.98	-

报告期内，公司取得借款收到的现金主要系公司取得银行借款及将信用等级较低的银行承兑汇票贴现取得的现金，与长期借款发生额勾稽匹配。

综上，公司筹资活动现金流量主要项目与资产负债表、利润表中相关项目勾稽一致。

三、结合结算模式、信用政策、采购政策、安全库存及经营性应收、应付变动等，量化分析各期净利润与经营活动产生的现金流量净额差异的原因，对发行人经营的影响以及未来是否将改善；

1、各期净利润与经营活动产生的现金流量净额之间的差异及原因

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营活动产生的现金流量净额	10,355.10	1,065.56	5,480.19
净利润	8,927.37	8,072.67	5,140.53
差额	1,427.74	-7,007.11	339.66

具体差额构成情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
资产减值准备	424.28	757.02	25.65
固定资产折旧、油气资产折旧、生产性生物资产折旧	622.59	352.21	117.32
使用权资产折旧	290.89	219.63	172.40
无形资产摊销	17.31	14.25	4.82
长期待摊费用摊销	131.51	85.62	65.72
处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失（收益以“一”号填列）	-1.25	-	-
固定资产报废损失（收益以“一”号填列）	1.28	-	-
公允价值变动损失（收益以“一”号填列）	-4.38	-48.66	-13.03
财务费用（收益以“一”号填列）	36.96	44.49	46.70
投资损失（收益以“一”号填列）	-16.98	-93.19	-105.03
递延所得税资产减少（增加以“一”号填列）	-58.20	-49.90	-33.49
递延所得税负债增加（减少以“一”号填列）	-0.10	0.05	0.05
存货的减少（增加以“一”号填列）	-198.21	-2,348.89	-2,186.57

经营性应收项目的减少（增加以“—”号填列）	-417.38	-10,000.75	-680.96
经营性应付项目的增加（减少以“—”号填列）	-422.38	3,221.71	2,008.11
其他	1,021.79	839.31	917.97
合 计	1,427.74	-7,007.11	339.66

报告期内公司净利润与经营活动产生的现金流量净额之间的差额分别是 339.66 万元、-7,007.11 万元、**1,427.74 万元**，由上表所示，**2021 年差额较小；2022 年造成净利润与经营活动产生的现金流量净额差异的主要项目系存货和经营性应收、应付项目变动；2023 年造成净利润与经营活动产品的现金流量净额差异的主要项目系非付现的其他中的股份支付。**

2、结合结算模式、信用政策、采购政策、安全库存及经营性应收、应付变动分析主要差异原因，对发行人经营的影响以及未来是否将改善

（1）结算模式、信用政策、经营性应收的影响

公司针对不同客户采用不同的结算模式，给予不同的信用期。公司的结算方式主要为银行转账及承兑汇票，信用期限通常在 30-90 天，以 90 天为主。报告期内，公司对主要客户的信用期和结算方式基本保持稳定，信用期较长并主要以票据结算的客户报告期内收入的增长导致了公司期末应收账款及应收款项融资的增加。从而导致公司经营性应收项目存在较大幅度的增长，导致净利润与经营性现金流存在差异。

报告期内，公司经营性应收项目主要由应收账款、应收款项融资及应收票据的变动构成，其账面余额变动情况详见本问询函回复之“问题 9”之“一”回复。

2022 年公司销售规模增长，经营性应收款项大幅增加，导致公司经营性应收合计增加 10,000.75 万元，使得经营性活动产生的现金流量与净利润存在较大差异。2022 年末余额增加较多主要原因是随着销售收入增加，账期较长的客户如金风科技销售增加，以及客户以票据支付金额有所增加。

（2）采购政策、经营性应付变动、安全库存的影响

在采购政策方面，公司所需的主要材料包括 IC、光耦、容阻感、PCB、MOSFET 等，为了提高采购效率并尽可能降低原材料供给波动、价格波动等情况对自身产品的影响，公司采取按需采购和对重要原材料保有一定数量的储备性采购相结合的采购模式。报告期内公司的采购政策无重大变化，具体如下：

1）安全库存

报告期内，由于半导体行业整体呈一定程度的供应紧张态势，公司除了随业务增加的正常备货，还有额外的储备性备库存货，如部分材料的安全库存增加备货量。故报告期内公司存货余额**整体也呈增长趋势**。

2) 经营性应付

报告期内，公司经营性应付项目主要由应付票据、应付账款、其他流动负债的变动构成，其账面余额变动情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年		2022 年		2021 年
	余额	较上年变动	余额	较上年变动	余额
应付票据	931.57	-1,338.28	2,269.85	-40.44	2,310.30
经营性应付账款	4,280.07	-53.37	4,333.44	1,738.21	2,595.23
其他流动负债-未终止确认的已背书未到期应收票据	1,007.93	474.25	533.68	418.68	115.00
合 计	6,219.56	-917.41	7,136.97	2,116.44	5,020.52

2022 年末，公司应付票据及应付账款合计呈增长趋势，导致经营性应付增加，主要原因为随着公司采购规模的扩大，为进一步提高资金使用效率，公司以承兑汇票和信用期的方式支付货款的金额持续增加。**2023 年末，公司应付票据及应付账款合计有所下降，主要系公司以应收承兑汇票背书转让方式支付的货款增加所致。**

公司其他流动负债-未终止确认的已背书未到期应收票据 2022 年末、**2023 年末**增加较多主要系该年背书转让的商业汇票较多所致。

综上，公司经营活动产生的现金流与净利润的差异具有合理性，符合公司经营实际。**2021 年、2023 年，公司经营活动产生的现金流量净额与净利润基本匹配。2022 年，**公司经营活动产生的现金流量净额与净利润的差额主要系**当期**公司业务规模扩大对经营性资金占用规模较大的影响，同时公司信用期较长的客户采用票据支付增加导致其实际收款周期增加；另外随着公司业务规模快速增长，公司采购规模扩大，存货备货增多，从而经营性应付项目和存货规模亦呈增长趋势。

公司未来将通过合理控制存货规模，加大应收款的催收力度，同时合理应用应付票据等方式支付货款，以改善现金流质量。

四、发行人货币资金的存放与管理情况，报告期利息费用与债务规模、利息收入与货币资金规模、投资收益与理财产品的匹配性；

1、货币资金的存放与管理情况

报告期各期末，公司货币资金的主要构成如下：

单位：万元

项目	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日
库存现金	-	-	2.56
银行存款	15,175.85	4,094.45	75.01
其他货币资金	360.19	443.69	257.25
合计	15,536.04	4,538.14	334.82

报告期各期末，公司的货币资金分别为 334.82 万元、4,538.14 万元和 **15,536.04 万元**。上述货币资金除少量现金往年存放在公司保险柜以外，其余货币资金均存放于公司的银行账户内，截至 **2023 年 12 月 31 日**，公司无库存现金。

公司严格按照相关法律法规的规定对货币资金进行管理和使用。建立并完善了资金管理制度，明确规定了日常资金使用的审批权限、审批流程及款项支付在内的资金管理体系。公司货币资金独立存放，货币资金管理制度设计合理并得到有效执行。

2、报告期利息费用与债务规模、利息收入与货币资金规模、投资收益与理财产品的匹配性

（1）报告期各期，利息费用与有息债务规模匹配情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
借款加权平均余额[注]	2,457.55	-	116.58
在建工程-资本化利息支出	76.96	-	-
财务费用-利息支出	36.93	44.49	46.70
减：租赁负债-未确认融资费用摊销	36.93	42.55	40.63
减：票据贴现息	-	0.02	-
减：现金折扣	-	1.92	-
借款利息支出	76.96	-	6.07
平均借款利率	3.13%	-	5.21%

[注]平均借款金额根据报告期各期借款本金（不包含贴现的商业汇票）按占用天数加权计算得出

公司银行借款平均利率位于公司各期的实际借款利率范围之内，2022 年公司未借入银行借款，**2023 年平均借款利率与公司借入长期借款利率基本一致**。因此，公司银行借款利息支出与银行借款具有匹配性。报告期内公司平均借款利率变动趋势与实际利率变动趋势相符，公司利息费用与有息债务规模具有匹配性。

(2) 报告期各期，利息收入与货币资金规模的匹配性情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
利息收入	29.95	30.45	1.32
货币资金年平均余额[注]	10,037.09	2,436.48	466.71
货币资金收益率	0.30%	1.25%	0.28%

[注]货币资金年平均余额=（货币资金期初余额+货币资金期末余额）/2

公司利息收入由活期存款利息、保证金利息以及大额存单利息等构成。2022 年货币资金收益率高于 2021 年和 2023 年，主要系新增大额存单，相应收益率较高所致。公司货币资金收益率比例在合理范围内，利息收入与货币资金规模具有匹配性。

(3) 报告期各期，投资收益与理财产品的匹配性

报告期各期，公司投资收益与理财产品余额情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
理财产品平均余额[注 1]	1,109.49	8,713.96	8,986.85
理财收益[注 2]	21.36	141.86	111.73
理财产品平均收益率	1.93%	1.63%	1.24%

[注 1]理财产品平均余额=理财产品本金×持有天数/365

[注 2]理财收益包含投资收益项目中列示的理财产品收益以及公允价值变动收益

公司持有理财产品的平均收益率分别为 1.24%、1.63%和 1.93%，处于预期年化收益率区间范围内，投资收益与理财产品具有匹配性。

综上，公司报告期利息费用与债务规模、利息收入与货币资金规模、投资收益与理财产品相匹配。

五、发行人货币资金是否存在与控股股东、实际控制人及关联方联合或共管账户、资金归集或其他资金协议安排、被挪用、占用或限制权利的情形。

报告期内，公司不存在与控股股东、实际控制人及关联方联合或共管账户、资金归集或其他资金协议安排、被挪用、占用或限制权利的情形。

六、发行人报告期内购买理财产品的情况，包括但不限于具体产品名称、产品发行方及涉及的金融机构、投资标的及底层资产、期限、收益率、赎回或到期时间，与收回投资收到的现金和投资支付的现金的匹配性，是否履行必要的投资决策程序，是否存在违约风险。

1、公司报告期内购买理财产品的情况，包括具体产品名称、产品发行方及涉及的金融机构、投资标的及底层资产、期限、收益率、赎回或到期时间

公司报告期内购买理财产品的情况如下：

产品名称	标准化产品/定制化产品	产品发行方	金融机构	投资标的/底层资产	期限	收益率	购买时间	购买金额 (万元)	赎回或到期时间	赎回金额(本金) (万元)	投资收益 (万元)
幸福 99-新钱包	标准化产品	杭州银行股份有限公司业务处理中心	杭银理财有限责任公司	货币市场工具类、债权类、其他符合监管要求的固定收益类资产	无固定期限	不固定	2021 年多次购买	16,077.00	2021 年多次赎回	12,384.00	98.70
							2022 年多次购买	6,280.00	2022 年多次赎回	10,573.00	43.04
							2023 年多次购买	4,500.00	2023 年多次赎回	5,300.00	8.86
杭州银行臻钱包	标准化产品	杭州银行股份有限公司业务处理中心	杭银理财有限责任公司	货币市场工具类、债权类、其他符合监管要求的固定收益类资产	无固定期限	不固定	2021-11-9 、 2021-11-10	2,000.00	2022-1-18 2022-10-11 2022-11-14	1,352.13	36.36
									2023-6-15	647.87	17.15
杭州银行添利宝公司结构性存款	标准化产品	杭州银行股份有限公司业务处理中心	杭银理财有限责任公司	与 EUR/USD 即期汇率挂钩	3 个月	1.5%-3.4%	2022-3-25	1,000.00	2022-6-27	1,000.00	8.11
宁银理财宁欣天天鉴金现金管理类理财产品 1 号	标准化产品	宁波银行杭州分行营业部	宁银理财有限责任公司	固定收益类资产	无固定期限	不固定	2021-4-20	50.00	2021-8-12	0.51	-
									2023-3-13	49.49	3.19
宁银理财宁欣天天鉴金现金管理类理财产品 6 号	标准化产品	宁波银行杭州分行营业部	宁银理财有限责任公司	现金、期限一年以内(含一年)的银行存款、债券回购、中央银行票据、同业存单、期限在 397 天以内(含 397 天)的债券、在银行市场和证券交易所市场发行的资产支持证券、银保监会认可的其他具有良好流动性的货币市场工具	无固定期限	2.65%	2021-7-5	125.00	-	-	-
							2022-1-24	330.00	2022-10-25	245.16	4.84
							2022-2-14	80.00	2022-11-17	289.82	6.10
							-	-	2023-3-14	0.02	0.0005
宁银理财宁欣天天鉴金现金管理类理财产品 4 号	标准化产品	宁波银行杭州分行营业部	宁银理财有限责任公司	现金、期限一年以内(含一年)的银行存款、债券回购、中央银行票据、同业存单、期限在 397 天以内(含 397 天)的债券、在银行市场和证券交易所市场发行的资产支持证券、银保监会认可的其他具有良好流动性的货币市场工具	无固定期限	不固定	2022-1-20	20.00	2023-3-14	500.00	7.16
							2022-2-28	180.00			
							2022-11-22	300.00			
招商银行朝招金(多元	标准	招商银行股份有限公司	招银理财有	现金、银行存款、债券回购、中	无固定	不固定	2021-9-13	100.00	2023-4-24	100.00	6.21

稳健型) 理财计划	化产品	有限公司九堡支行	限责任公司	央银行票据、同业存单、债券、资产支持证券及其他银行保监会、人民银行认可的具有良好流动性的货币市场工具	期限		2023-5-8	400.00	2023-6-28	400.00	
							2023-6-7	500.00	2023-6-28	500.00	
							2023-7-4	1,200.00	2023-7-31	1,200.00	
工银理财·法人“添利宝”净值型理财产品 (TLB1801)	标准化产品	工商银行股份有限公司祥符支行	工银理财有限责任公司	货币市场工具类、债权类、其他符合监管要求的固定收益类资产	无固定期限	1.95%	2021-2-8	99.00	2021-3-23	9.00	-
									2023/7/31	90.00	4.98
							2021-3-25	1.00	2023/7/31	1.00	0.05
中国工商银行挂钩汇率区间累计型法人人民币结构性存款	标准化产品	工商银行股份有限公司祥符支行	工银理财有限责任公司	与每日东京时间下午 3 点彭博“BFIX”页面显示的美元/日元汇率中间价挂钩	92 天	1.3%-3.3%	2021-10-15	2,000.00	2022-1-19	2,000.00	17.36
共赢智信汇率挂钩人民币结构性存款 10380 期	标准化产品	中信银行杭州海创园支行	中信银行股份有限公司	与英镑/美元即期汇率价格挂钩，联系标的观察日为 2023 年 01 月 04 日	42 天	2.58%	2022 年多次购买	5,000.00	2022 年多次赎回	4,000.00	9.86
									2023-1-9	1,000.00	2.97

2、与收回投资收到的现金和投资支付的现金的匹配性

产品名称	购买金额（万元）			赎回金额（本金）（万元）		
	2023 年	2022 年	2021 年	2023 年	2022 年	2021 年
幸福 99-新钱包	4,500.00	6,280.00	16,077.00	5,300.00	10,573.00	12,384.00
杭州银行臻钱包	-	-	2,000.00	647.87	1,352.13	-
杭州银行添利宝公司结构性存款	-	1,000.00	-	-	1,000.00	-
宁银理财宁欣天天臻金现金管理类理财产品 1 号	-	-	50.00	49.49	-	0.51
宁银理财宁欣天天臻金现金管理类理财产品 6 号	-	410.00	125.00	0.02	534.98	-
宁银理财宁欣天天臻金现金管理类理财产品 4 号	-	500.00	-	500.00	-	-
招商银行朝招金（多元稳健型）理财计划	2,100.00	-	100.00	2,200.00	-	-
工银理财 法人“添利宝”净值型理财产品(TLB1801)	-	-	100.00	91.00	-	9.00
中国工商银行挂钩汇率区间累计型法人人民币结构性存款	-	-	2,000.00	-	2,000.00	-
共赢智信汇率挂钩人民币结构性存款 10380 期	-	5,000.00	-	1,000.00	4,000.00	-
合 计	6,600.00	13,190.00	20,452.00	9,788.37	19,460.12	12,393.51
现金流量表-投资支付的现金/收回投资收到的现金	6,600.00	13,190.00	20,452.00	9,788.37	19,460.12	12,393.51

报告期各期，公司购买理财产品本金与现金流量表中“投资支付的现金”具有匹配性，赎回理财产品本金与现金流量表中“收回投资收到的现金”具有匹配性。

3、报告期内公司购买理财产品是否履行必要的投资决策程序

报告期内，公司历年股东会或股东大会审议通过了关于《公司使用闲置自有资金进行现金管理》的议案。公司购买理财产品业务符合公司制定的相关内部管理制度，并履行了相关的内部审批程序。

4、报告期内购买的理财产品是否存在违约风险

截至 2023 年 12 月 31 日，公司已赎回所有理财产品，已赎回产品已收回本金及相关收益，不存在违约情形。

七、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、复核了公司关于报告期现金流量主要构成和变动原因的分析，分析现金流量变动原因是否真实合理以及各类现金流量与资产负债表、利润表项目的勾稽关系；

2、分析公司报告期内经营活动产生的现金流量净额与净利润存在较大差异的原因，是否真实合理；

3、获取公司报告期内已开立银行账户清单和银行对账单，并与银行存款余额表进行比对；对定期存款存单进行盘点，核查公司定期存款是否存在抵押质押；函证公司报告期各期末银行存款余额及银行借款余额，并关注是否存在用途受限制的货币资金；

4、对公司报告期内的利息费用进行测算；对公司报告期内的利息收入进行测算；

5、对公司购买理财产品的真实性进行核查，以及了解是否履行必要的投资决策程序；获取报告期内理财产品购买和赎回交易记录及收益明细并对报告期公司理财产品投资收益进行测算，核查理财产品投资收益与理财产品金额的匹配性；对公司报告期各期末理财产品余额实施函证程序；

6、向银行经办人员访谈确认公司是否存在与控股股东、实际控制人及关联方联合或共管账户、资金归集或其他资金协议安排、被挪用、占用或限制权利的情形；以及访谈确认报告期内购买理财产品的情况。

八、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内公司现金流量主要项目与资产负债表、利润表中相关项目勾稽一致；

2、公司经营活动产生的现金流与净利润的差异具有合理性，符合公司经营实际；

3、公司报告期利息费用与债务规模、利息收入与货币资金规模、投资收益与理财产品相匹配；

4、报告期内，公司不存在与控股股东、实际控制人及关联方联合或共管账户、资金归集或其他资金协议安排、被挪用、占用或限制权利的情形；

5、公司购买的理财产品风险较低、流动性较强，主要系为了提高资金使用效率对闲置资金进行短期投资，理财产品的购买、赎回与收回投资收到的现金和投资支付的现金相匹配；公司购买的理财产品履行了必要的投资决策程序，不存在违约风险。

问题 14. 关于内部控制和公司治理

根据申报材料：（1）报告期内，发行人与客户存在收到大额票据，找回小额票据的情形，另有发行人向全资子公司背书无真实交易背景的票据用以购买设备等的情形；报告期内存在零星现金交易，主要因零星废料销售以及对部分客户的零星产品销售；（2）报告期初，发行人向股东施贻蒙、李军、徐晓彬、洪磊、杨昌国拆出资金余额 324.99

万元，主要系发行人替关联方代垫股权收购款项、周转借款，2020 年发行人向徐晓彬拆出 470 万元，用于购房及临时性资金周转，截至 2021 年末前述资金拆借余额均已清理完毕，清理完毕后未再发生资金拆借情形；（3）2020 年、2021 年公司现金分红 50 万元和 1,000 万元；（4）2020 年 1 月至 2022 年 9 月，飞仕得有限未设董事会、监事会，由施贻蒙、李军分别担任执行董事、监事，迟至 2022 年 9 月，发行人设立董事会、监事会。

请发行人说明：（1）报告期各期票据找零对应的交易情况，出票方的具体情况及与发行人及其实际控制人、董监高之间是否存在关联关系，是否存在无真实业务背景的票据收支行为，是否存在被行政处罚的风险；（2）发行人与关联方之间资金往来的具体时间、金额、最终去向、还款来源及合理性，是否构成关联方非经营性资金占用，是否存在资金体外循环、为发行人承担成本费用或其他利益安排的情形，公司相关内控制度是否健全有效；（3）2020 年现金分红 50 万元的原因，报告期内现金分红的最终去向和用途；（4）按照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-8 的要求，说明报告期内发行人是否存在其他财务内控不规范的情形，内控不规范的情况是否构成对内控有效性的重大不利影响，整改后的内控制度是否有效运行；（5）结合董事会、监事会设立时间较晚、实控人（创始人）持股比例较高、相关股东历史上存在代持、报告期内主要股东与发行人资金拆借等，说明公司治理、内部控制是否健全、有效，是否符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十条“具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责”以及《上市公司治理准则》的要求，在提升公司治理有效性、切实保障中小投资者利益的措施及安排。

请保荐机构、申报会计师：（1）对（1）-（4）进行核查并发表明确意见；（2）提供资金流水核查报告，说明对发行人、实际控制人及其近亲属、董监高及其近亲属、发行人关联方、关键岗位人员资金流水的核查程序、手段、范围、结果，分主体按年汇总列示资金收入来源、支出去向和对象、具体用途，是否存在直间接流向客户/供应商及其关联方、关键岗位人员的情况，是否存在体外资金循环形成销售回款、替发行人代垫成本、费用的情况或其他利益安排，并说明具体核查依据；（3）说明对现金分红最终去向、关联方资金往来的具体核查情况。

请保荐机构、发行人律师对（1）（4）（5）进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、报告期各期票据找零对应的交易情况，出票方的具体情况及与发行人及其实

际控制人、董监高之间是否存在关联关系，是否存在无真实业务背景的票据收支行为，是否存在被行政处罚的风险；

（一）报告期各期票据找零对应的交易情况

报告期内，**发行人不存在票据找零情况**。发行人在 2020 年度存在收到客户支付的大额票据，找回小额票据的情形，金额为 59.65 万元。公司与客户之间发生的少量票据找零行为均以双方存在真实交易背景为依据，票据找零的累计金额及单笔金额均较小，不存在变相通过客户进行票据变现的情形。

（二）出票方的具体情况及与发行人及其实际控制人、董监高之间是否存在关联关系

截至本审核问询函回复出具日，发行人 **2020 年度**找零客户的具体情况如下：

找零客户名称	成立时间	关联关系	注册地址	主营业务
上海吉电	2005.4.8	无	上海市闵行区苏召路 1628 号 1 幢 B148 室	主要从事专业电子元器件和高度信息化集成配套的代理和销售
江苏晨大电气股份有限公司	2017.9.21	无	徐州市铜山区徐州高新区第二工业园珠江路 7 号	主要从事电力设备、工业自动化控制设备的技术研发、制造、销售及技术服务
英博电气	2008.12.16	无	廊坊开发区荷花道北侧	主要从事电能质量治理领域相关产品的研发、生产和销售

（三）是否存在无真实业务背景的票据收支行为，是否存在被行政处罚的风险

报告期内，发行人存在 **2021 年**向全资子公司飞仕得半导体背书无真实交易背景的票据用以购买设备等的情形，金额为 77.78 万元。

1、已进行有效整改

2021 年 3 月起，发行人已就上述票据使用不规范事项进行整改，后续不存在票据使用不规范的情形。

2、上述行为不属于《首次公开发行股票注册管理办法》规定的重大违法行为

上述票据使用不规范事项不属于《首次公开发行股票注册管理办法》第二章“发行条件”之第十三条第二款规定的欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为，亦不属于《中华人民共和国票据法》第一百零二条、《中华人民共和国刑法》第一百九十四条所规定的需要处罚的重大违法违规行为，不会对本次发行上市构成实质性法律障碍。

3、上述行为终了之日距今已超过二年的行政处罚时效

由于票据使用不规范事项不属于“涉及公民生命健康安全、金融安全且有危害后果

的”行为，行为终了之日距本问询函回复出具日已超过二年，超过了《中华人民共和国行政处罚法》第三十六条规定的行政处罚时效，不存在被处罚的风险。

同时，相关部门于2023年2月出具会议纪要明确：“未发现上述票据行为因违反相关法律法规行为而被行政处罚或被立案调查的情形。”

4、实际控制人已出具赔偿承诺

发行人实际控制人出具承诺：“若公司因前述票据使用不规范行为而被有关部门给予处罚或被任何第三方索赔，本人将及时向公司作出足额的补偿，以避免公司因此遭受任何损失。”

综上，发行人对报告期内曾经发生的票据使用不规范行为已进行有效整改，上述票据使用不规范行为不构成重大违法违规，不存在被处罚的情形或风险，对本次发行上市不构成重大不利影响。

二、发行人与关联方之间资金往来的具体时间、金额、最终去向、还款来源及合理性，是否构成关联方非经营性资金占用，是否存在资金体外循环、为发行人承担成本费用或其他利益安排的情形，公司相关内控制度是否健全有效；

（一）发行人与关联方之间资金往来的具体时间、金额、最终去向、还款来源及合理性，是否构成关联方非经营性资金占用，是否存在资金体外循环、为发行人承担成本费用或其他利益安排的情形

报告期内，公司与关联方资金拆借的具体情况如下：

单位：万元

关联方	期初余额[注]	时间	拆出	拆借原因	资金去向	拆入	还款来源
施贻蒙	152.79	2021年10月	-	期初拆借余额主要系发行人替其代垫的股权收购款项	-	157.89	股权转让所得
徐晓彬	53.99	2021年10月	-	期初拆借余额主要系发行人替其代垫的股权收购款项	-	55.58	股权转让所得
李军	-24.90	2021年10月	26.05	2021年向其拆出资金，系其2020年多归还了发行人替其代垫的股权收购款项，发行人2021年进行偿还	家庭开支	-	-

[注]期初余额为正指公司向其拆出的资金余额，期初余额为负指公司向其拆入的资金余额

综上，报告期内，发行人与关联方之间资金往来构成关联方非经营性资金占用，但具有合理性，发行人已及时结清并规范整改；不存在资金体外循环、为发行人承担成本费用或其他利益安排的情形。

（二）公司相关内控制度是否健全有效

公司已针对规范和减少关联方资金往来建立了《关联交易决策制度》《防范大股东及关联方资金占用制度》等相关内部控制制度，公司现行内控制度完善并得到了有效地执行。截至 2021 年末，公司与关联方之间的资金拆借余额均已清理完毕，清理完毕后未再发生资金拆借情形。

报告期内，上述公司与关联方之间的资金拆借未对公司的独立性以及财务状况、经营成果等造成重大不利影响。公司第一届董事会第三次会议及 2023 年第一次临时股东大会审议通过了《关于确认公司报告期内关联交易的议案》，就报告期内关联方资金拆借事项予以确认；公司独立董事针对该关联交易发表了独立意见，认为该关联交易不存在影响公司独立性的情形，不存在通过关联交易操纵公司利润的情形，不存在损害公司和股东利益的行为。

天健会计师事务所（特殊普通合伙）对公司的内部控制制度进行了专项审核，出具了“天健审〔2024〕742 号”《内部控制鉴证报告》，认为：发行人按照《企业内部控制基本规范》及相关规定于 2023 年 12 月 31 日在所有重大方面保持了有效的内部控制。

综上，公司相关内控制度健全有效。

三、2020 年现金分红 50 万元的原因，报告期内现金分红的最终去向和用途；

报告期内，发行人于 2021 年 4 月向股东现金分红 1,000 万元。

2020 年 1 月现金分红 50 万元，系考虑到发行人 2019 年业绩较好，经营积累较多，账面资金较为充裕的情形下，基于股东自身的资金需求，作出分红的决定。发行人股东取得该笔的现金分红主要用于家庭及个人消费。

2021 年 4 月现金分红 1,000 万元，发行人股东取得该笔的现金分红主要用于缴纳出资款。

四、按照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-8 的要求，说明报告期内发行人是否存在其他财务内控不规范的情形，内控不规范的情况是否构成对内控有效性的重大不利影响，整改后的内控制度是否有效运行；

（一）按照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-8 的要求，说明报告期内发行人是否存在其他财务内控不规范的情形

经对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-8 对财务内控不规范情形的相关规定，报告期内，公司曾存在的财务内控不规范情形具体如下：

序号	财务内控不规范情形	是否存在相关情形	具体情况
1	无真实业务支持情况下，通过供应商等取得银行贷款或为客户提供银行贷款资金走账通道（简称“转贷”行为）	不存在	不适用
2	向关联方或供应商开具无真实交易背景的商业票据，通过票据贴现获取银行融资	不存在	不适用[注]
3	与关联方或第三方直接进行资金拆借	存在	参见本题“二”回复
4	频繁通过关联方或第三方收付款项，金额较大且缺乏商业合理性	不存在	不适用
5	利用个人账户对外收付款项	不存在	不适用
6	出借公司账户为他人收付款项	不存在	不适用
7	违反内部资金管理规定对外支付大额款项、大额现金收支、挪用资金	不存在	不适用
8	被关联方以借款、代偿债务、代垫款项或者其他方式占用资金	存在	参见本题“二”回复
9	存在账外账	不存在	不适用
10	在销售、采购、研发、存货管理等重要业务循环中存在内控重大缺陷	不存在	不适用

注：报告期内，发行人不存在向关联方或供应商开具无真实交易背景的商业票据，通过票据贴现获取银行融资的情形，但如本题“一”所述，存在向全资子公司背书无真实交易背景的票据的不规范事项。

综上，根据《监管规则适用指引——发行类第5号》5-8的要求，报告期内，除前述已说明情形外，公司不存在其他财务内控不规范的情形。

（二）内控不规范的情况是否构成对内控有效性的重大不利影响，整改后的内控制度是否有效运行

1、内控不规范的情况是否构成对内控有效性的重大不利影响

公司上述财务内控不规范的情况皆发生于有限公司阶段，公司彼时规范意识有所欠缺所致。在中介机构进场辅导后，公司已意识到不规范情形的存在，并对相关问题及时进行整改或纠正，建立、完善并严格实施相关财务内部控制制度。自2022年起至今，公司已不再出现上述内控不规范和不能有效执行的情形。

上述财务内控不规范情况不存在损害公司及其股东合法权益的情形，不存在后续影响和重大风险隐患，不属于主观故意或恶意行为且未构成重大违法违规，不构成对内控有效性的重大不利影响。

2、整改后的内控制度是否有效运行

针对前述财务内控不规范的情形，公司采取了一系列有效的整改措施：

(1) 对财务内控不规范的情形进行全面清理，具体包括：①自 2021 年 3 月以来，公司已不再进行背书转让无真实交易背景的承兑汇票；②截至 2021 年末，公司已收回向关联方拆出的全部本金及利息，自 2022 年以来，公司已不再与关联方进行资金拆借。

(2) 健全完善《资金管理制度》《防范大股东及关联方资金占用制度》《会计管理制度》等内控管理制度，对关联方资金拆借、转让无真实交易背景的承兑汇票等财务内控不规范事宜予以规范。

(3) 组织董事、监事、高级管理人员及财务人员等深入学习《企业内部控制基本规范》《公司法》《证券法》《票据法》《科创板上市规则》等相关法律法规，杜绝再次出现财务内控不规范的情形。

公司董事会认为：公司现有内部控制制度已基本建立健全，能够适应公司管理的需要和发展的需要，能够对编制真实、公允的财务报表提供合理的保证，能够对公司各项业务活动的健康运行及国家有关法律、法规和公司内部规章制度的贯彻执行提供保证。

天健会计师事务所（特殊普通合伙）对公司的内部控制制度进行了专项审核，出具了“天健审〔2024〕742 号”《内部控制鉴证报告》，认为：发行人按照《企业内部控制基本规范》及相关规定于 2023 年 12 月 31 日在所有重大方面保持了有效的内部控制。

综上，公司已通过收回资金、纠正不当行为方式、完善制度、加强内控等方式积极整改，已根据报告期内存在的财务不规范行为有针对性地建立内控制度并有效执行，自 2022 年以来未发生新的财务内控不规范行为，整改后的内控制度有效运行。

五、结合董事会、监事会成立时间较晚、实控人（创始人）持股比例较高、相关股东历史上存在代持、报告期内主要股东与发行人资金拆借等，说明公司治理、内部控制是否健全、有效，是否符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十条“具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责”以及《上市公司治理准则》的要求，在提升公司治理有效性、切实保障中小投资者利益的措施及安排。

(一) 公司治理、内部控制是否健全、有效，是否符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十条“具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责”以及《上市公司治理准则》的要求

1、公司治理、内部控制健全、有效

如本题“一、二、四”所述，报告期内，除向全资子公司背书无真实交易背景的票据、关联方资金拆借外，发行人不存在《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-8 所

述的其他财务内控不规范情形。

如本题“四”所述，公司已通过收回资金、纠正不当行为方式、完善制度、加强内控等方式积极整改，已根据报告期内存在的财务不规范行为有针对性地建立内控制度并有效执行，自 2022 年以来未发生新的财务内控不规范行为，整改后的内控制度有效运行。

综上，公司治理、内部控制健全、有效。

2、公司符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十条“具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责”以及《上市公司治理准则》的要求

报告期初，发行人作为有限公司未设立董事会、监事会，由施贻蒙担任执行董事，李军担任监事。

2022 年 9 月，发行人召开创立大会，选举产生第一届董事会董事和第一届监事会股东代表监事，其中董事会下设审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会、战略委员会四个专门委员会。同日，发行人召开第一届董事会第一次会议，选举董事长，聘任公司总经理及其他高级管理人员，并建立总经理、董事会秘书、董事会专门委员会工作制度，设置若干职能部门。

自股份公司设立至本问询函回复出具日，发行人共召开股东大会 5 次，召开董事会 5 次，召开监事会 5 次。发行人历次股东大会、董事会及监事会会议的召开、决议内容及签署均合法、合规、真实、有效。

综上，公司具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十条的规定以及《上市公司治理准则》的要求。

（二）发行人在提升公司治理有效性、切实保障中小投资者利益的措施及安排

截至本问询函回复出具日，施贻蒙直接持有公司 2,842.3269 万股股份，其控制的杭州斯年持有公司 58.0186 万股股份，施贻蒙合计控制公司 2,900.3455 万股股份，占公司总股本的 64.4521%，为公司的实际控制人。

为防止实际控制人股权控制比例过高，对公司治理产生不利影响，公司在提升公司治理有效性、切实保障中小投资者利益等方面，采取了相应的针对性措施和安排，具体情况如下：

1、发行人在提升公司治理有效性上的措施及安排包括：（1）健全完善公司治理结构；（2）保障公司内部治理及内部控制有效运作；（3）督促董事、监事及高级管理人员等认真学习公司内控制度，强化规范运作意识。

2、发行人在切实保障中小投资者利益方面采取的措施及安排包括：（1）健全信息披露制度，保护中小投资者的知情权；（2）加强投资者关系管理工作，保障中小投资者的合法权益；（3）建立健全股东投票机制，保护中小投资者行使表决权；（4）积极履行股东分红回报规划，保障中小投资者利润分配权。

六、提供资金流水核查报告，说明对发行人、实际控制人及其近亲属、董监高及其近亲属、发行人关联方、关键岗位人员资金流水的核查程序、手段、范围、结果，分主体按年汇总列示资金收入来源、支出去向和对象、具体用途，是否存在直间流向客户/供应商及其关联方、关键岗位人员的情况，是否存在体外资金循环形成销售回款、替发行人代垫成本、费用的情况或其他利益安排，并说明具体核查依据；

保荐机构和申报会计师已出具资金流水的核查报告，详见《保荐机构关于发行人的资金流水核查报告》、《会计师关于发行人的资金流水核查报告》。

七、说明对现金分红最终去向、关联方资金往来的具体核查情况。

（一）核查方法及取得的核查证据

1、取得公司分红的股东会决议、取得现金分红股东及其配偶的银行账户资金流水及上述人员关于名下银行账户情况的说明，重点核查 5 万元以上的交易记录，确认上述人员与发行人客户、供应商及其关联方未发生资金往来；

2、取得发行人银行流水，核查发行人与其关联方之间的往来情况；

3、将所有股东分红资金流出的交易对手方与通过公开方式检索的发行人报告期内主要供应商及其股东、主要客户及其股东进行比对，确认两者不存在重叠的情形；

4、获取发行人股东关于取得现金分红款用途、不存在流向发行人客户、供应商及其关联方的情形的声明，及发行人主要客户、供应商关于与发行人股东不存在资金往来的声明。

（三）核查意见

发行人股东取得现金分红主要用于家庭及个人消费、缴纳出资款，不存在直接或间接流向客户/供应商及其关联方的情况；除工资薪酬、日常报销、分红、出资款外，发

行人与其关联方的资金往来已在招股说明书“第八节 公司治理与独立性”之“九、关联交易”之“（二）偶发性关联交易”之“3、资金拆借”中予以披露。

八、核查程序

保荐机构、申报会计师、发行人律师就上述问题，履行了以下核查程序：

- 1、访谈公司财务部门负责人，了解票据找零涉及的相关交易的背景、交易对手方，登录国家企业信用信息公示系统查询交易对手方的基本信息；
- 2、查看背书转让的承兑汇票、相关合同，了解交易的真实性、背书转让的合理性并对照相关法律法规，核查发行人相关行为是否构成重大违法违规行为；
- 3、取得并查阅相关部门针对发行人报告期内票据使用不规范事项出具的会议纪要；
- 4、查阅发行人票据管理、资金管理相关内控制度并核查其执行情况；
- 5、取得发行人实际控制人出具的相关承诺、董监高调查问卷以及票据找零涉及的交易对手出具的与发行人及其实际控制人、董监高之间不存在关联关系的确认函；
- 6、获取了发行人现金日记账、银行账户流水以及部分关联方的银行流水，对银行账户单笔金额 50 万元以上的大额资金往来进行逐笔核查，对发行人银行账户进行函证；
- 7、核查了发行人控股股东、实际控制人及其近亲属、董监高及其近亲属、关键岗位人员、现金分红股东及其配偶的个人银行卡流水；
- 8、获取了实际控制人控制的企业等关联企业的资金流水，核查是否存在关联方代公司收取客户款项或支付供应商款项等异常情形；
- 9、核查股东分红资金流出的交易信息及所有股东分红资金流出的交易对手方；
- 10、获取发行人股东关于取得现金分红款用途、不存在流向发行人客户、供应商及其关联方的情形的声明，及发行人主要客户、供应商关于与发行人股东不存在资金往来的声明；
- 11、对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-8 的要求，核查报告期内发行人是否存在其他财务内控不规范的情形；
- 12、取得了天健会计师出具的“**天健审〔2024〕742 号**”《内部控制鉴证报告》；
- 13、取得了公司全套工商资料、报告期内的三会文件及各项主要内控制度；
- 14、取得了公司实际控制人出具的《关于减少和规范关联交易的承诺》等承诺。

九、核查意见

经核查，针对相应需发表意见事项，相关中介机构认为：

1、发行人票据找零客户与发行人及其实际控制人、董监高之间不存在关联关系，报告期内发行人存在无真实业务背景的票据收支行为，不构成重大违法违规，不存在被处罚的情形或风险，对本次发行上市不构成重大不利影响；

2、报告期内，发行人与关联方之间资金往来构成关联方非经营性资金占用，但具有合理性，不存在资金体外循环、为发行人承担成本费用或其他利益安排的情形，公司相关内控制度健全有效；

3、报告期内，发行人基于股东自身的资金需求进行分红，现金分红主要用于缴纳出资款等，具有合理用途；

4、除本题已说明情形外，报告期内公司不存在《监管规则适用指引——发行类第5号》5-8 所列举的其他财务内控不规范情形，内控不规范的情况不构成对内控有效性的重大不利影响，整改后的内控制度有效运行。

5、公司治理、内部控制健全、有效，公司具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《首次公开发行股票注册管理办法》第十条的规定以及《上市公司治理准则》的要求。

问题 15. 关于政府补助和税收优惠

根据申报材料：（1）报告期内，公司税收优惠金额分别为 1,415.49 万元、1,182.66 万元、1,683.82 万元，占同期利润总额的比例分别为 19.37%、20.07%、18.42%；与收益相关的政府补助金额为 91.67 万元、336.40 万元、1,052.84 万元，占同期利润总额的比例为 1.25%、5.71%和 11.52%；（2）公司税收优惠主要为高新技术企业所得税优惠和软件产品增值税即征即退政策，公司为高新技术企业，企业所得税自 2020 年起三年内减按 15%的税率计缴，预计 2023 年将继续申请高新技术企业；增值税即征即退税收优惠分别为 748.01 万元、688.40 万元和 964.48 万元。

请发行人说明：（1）报告期各期政府补助主要项目对应的发放机关、发放时间、补助事由及具体依据，相关补助是否可持续；（2）与收益相关和与资产相关政府补助的划分标准，各项政府补助计入当期损益或递延收益的划分标准、依据和金额，递延

收益对发行人未来期间经营业绩的影响，各期确认经常性损益、非经常性损益情况及依据；（3）报告期内享受的税收优惠的合规性和可持续性，增值税即征即退税收优惠与软件收入的匹配性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、报告期各期政府补助主要项目对应的发放机关、发放时间、补助事由及具体依据，相关补助是否可持续；

1、报告期各期政府补助主要项目对应的发放机关、发放时间、补助事由及具体依据

报告期各期，公司计入当期损益的政府补助金额分别为 1,024.80 万元、2,017.32 万元和 2,253.63 万元，其中单项 100 万元以上的政府补助金额合计占比分别为 88.97%、93.60%和 89.37%。

报告期各期，发行人收到单项 100 万元以上的政府补助项目对应的发放机关、发放时间、补助事由及具体依据如下：

单位：万元

序号	项目	金额	发放机关	发放时间	补助事由	具体依据
1	软件增值税即征即退	1,056.82	国家金库余杭区支库	2023 年	软件产品退税	财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（财税〔2011〕100 号）
2	租金补助、研发补助	657.27	杭州余杭经济技术开发区管理委员会	2023 年	政府专项奖励资金	杭州余杭经济技术开发区管理委员会《关于半导体功率器件总部项目的招商协议书》
3	第二批临平区资本市场财政扶持奖励资金	150.00	杭州余杭临平区财政局	2023 年	政府专项奖励资金	杭州市临平区人民政府金融工作办公室、杭州市临平区财政局《关于下达 2023 年第二批临平区资本市场财政扶持项目奖励资金的通知》（临平金融办〔2023〕17 号）
4	省级研发机构奖励资金	150.00	杭州市临平区经济信息化和科学技术局	2023 年	政府专项奖励资金	杭州市临平区经济信息化和科学技术局、杭州市临平区财政局《关于下达临平区 2023 年度省级研发机构奖励资金的通知》（临经科〔2023〕68 号）
5	软件增值税即征即退	964.48	国家金库余杭区支库	2022 年	软件产品退税	财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（财税〔2011〕100 号）
6	研发费用补助	340.23	杭州余杭经济技术开发区管理委员会	2022 年	政府专项奖励资金	杭州余杭经济技术开发区管理委员会《关于下达飞仕得科技“一企一策”政策资金的通知》（余开管〔2022〕153 号）
7	房租补助	167.08				
8	一次性人才奖励	100.00				
9	股改转增资本	166.43	杭州市临平区财政局	2022 年	政府专项奖励资金	杭州市临平区人民政府金融工作办公室《关于下达临平区资本市场和金融保障财政扶持项目奖励资金的通知》（临平金融办〔2022〕29 号）
10	股改奖励	150.00				
11	软件增值税即征即退	688.40	拱墅区国库、国家金库余杭区支库	2021 年	软件产品退税	财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（财税〔2011〕100 号）

12	2021 年临平区企业利用资本市场和强化金融保障财政扶持资金补助	223.36	杭州市临平区财政局	2021 年	政府专项奖励资金	杭州市临平区人民政府金融工作办公室、杭州市临平区财政局《关于下达 2021 年临平区企业利用资本市场和强化金融保障财政扶持资金的通知》（临平金融办〔2021〕12 号）

2、相关补助是否可持续

报告期各期，公司获得的政府补助情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
政府补助-其他收益	2,253.63	2,017.32	1,024.80
其中：软件产品增值税退税	1,056.82	964.48	688.40
其他与企业日常活动相关的政府补助	1,196.80	1,052.84	336.40

（1）软件产品增值税退税

报告期内，软件增值税即征即退形成的政府补助合计为 **2,709.70** 万元，占其政府补助总额的比例为 **51.17%**。根据《国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》（国发〔2020〕8 号），我国将继续实施集成电路企业和软件企业增值税优惠政策，故公司该部分政府补助具有可持续性。

（2）其他政府补助

其他政府补助主要包括股改奖励、研发费用补助、政府专项奖励资金等，系各级政府和部门对公司科技创新、生产经营给予的补贴和资助，补助项目不具有可持续性。

综上，在可预见的未来，国家和各级政府对集成电路行业的扶持政策不会发生重大变化，软件产品增值税退税具有可持续性；但鉴于公司科技成果专项资金补助、政府专项奖励资金等其他政府补助属于偶发性补助，不具有可持续性。

二、与收益相关和与资产相关政府补助的划分标准，各项政府补助计入当期损益或递延收益的划分标准、依据和金额，递延收益对发行人未来期间经营业绩的影响，各期确认经常性损益、非经常性损益情况及依据；

1、与收益相关和与资产相关政府补助的划分标准

报告期内，公司政府补助的划分标准及会计政策如下：政府补助划分为与资产相关的具体标准为取得的补助如果政府文件中明确规定用于购买某项固定资产或无形资产等长期资产的，则划分为与资产相关的政府补助；除与资产相关的政府补助以外的政府补助，划分为与收益相关的政府补助。发行人报告期内收到的政府补助均与收益相关。

2、各项政府补助计入当期损益或递延收益的划分标准、依据和金额，递延收益对发行人未来期间经营业绩的影响

(1) 各项政府补助计入当期损益或递延收益的划分标准

公司根据政府补助准则的规定对收到的政府补助分别计入当期损益和递延收益，具体划分标准如下：1) 收到的与资产相关的政府补助确认为递延收益，并在相关资产使用寿命内按照资产的折旧年限将递延收益分期计入损益；2) 收到与收益相关的政府补助，属于用于补偿企业以后期间的相关费用或损失的，确认为递延收益，并在相关费用发生期间转入当期损益；属于补偿企业已发生的相关费用或损失的，直接计入当期损益。

根据上述划分标准及补助资金用途，报告期内，公司的政府补助均划分为与收益相关的政府补助，且属于补偿企业已发生的相关费用或损失的，全部计入当期损益。

(2) 各项政府补助计入当期损益或递延收益的依据和金额，递延收益对发行人未来期间经营业绩的影响

报告期内，公司政府补助项目均直接计入当期损益，不存在计入递延收益的情形。计入当期损益的政府补助金额分别为 1,024.80 万元、2,017.32 万元和 **2,253.63 万元**。

3、各期确认经常性损益、非经常性损益情况及依据

报告期内，公司政府补助列入经常性损益、非经常性损益的情况如下所示：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
计入损益的政府补助	2,253.63	2,017.32	1,024.80
其中：非经常性损益	1,196.80	1,052.84	336.40
经常性损益（增值税即征即退）	1,056.82	964.48	688.40

发行人销售自行开发生产的软件产品并享受软件产品增值税退税，具有可持续性，与企业日常经营活动相关，也不会影响对发行人经营业绩和盈利能力做出正确判断，因此将取得的增值税即征即退列为经常性损益，除此之外的政府补助均列为非经常性损益。

三、报告期内享受的税收优惠的合规性和可持续性，增值税即征即退税收优惠与软件收入的匹配性。

1、报告期内公司享受的税收优惠的合规性和可持续性

报告期内，公司享受的税收优惠政策如下：

税收优惠政策	高新技术企业税收优惠政策	小型微利企业所得税优惠政策	增值税即征即退	增值税加计抵减
公司享受税收优惠期间	2021 年-2023 年	2021 年-2023 年	2021 年-2023 年	2023 年
政策文件	《企业所得税法》 高新技术企业证书	《财政部 税务总局关于实施小微企业和个体工商户所得税优惠政策的公告》（财政部税务总局公告 2021 年第 12 号） 《财政部 税务总局关于小微企业和个体工商户所得税优惠政策的公告》（财政部税务总局公告 2023 年第 6 号）	《关于软件产品增值税政策的通知》（财税〔2011〕100 号）	财政部、税务总局《关于先进制造业企业增值税加计抵减政策的公告》（财政部税务总局公告 2023 年第 43 号）
优惠具体类型	减按 15% 的税率计缴企业所得税	1、2021-2022 年：应纳税所得额≤100 万元，实际税负率 2.5% 2、2023 年：应纳税所得额≤100 万元，实际税负率 5%。	增值税实际税负超过 3% 的部分实行即征即退	按照当期可抵扣进项税额加计 5% 抵减应纳税增值税税额

公司销售的软件产品均取得相关软件著作权，相关软件著作权均已在税务部门进行备案，软件销售收入均已在税务系统中备案，增值税退税金额计算准确。报告期内，公司根据国家税务政策确认软件退税金额，符合相关规定。

公司所享受的企业所得税税收优惠符合《企业所得税法》及财政部、国家税务总局的相关规定。报告期内，关于所得税优惠，公司已获得相关税收优惠批复（有效期为 2020 年至 2025 年）。

公司所享受的增值税加计抵减税收优惠符合财政部、国家税务总局的相关规定。

如上所述，公司税收优惠政策不存在即将到期的情形。此外，若未来子公司飞仕得芯动和飞仕得半导体经营规模扩大，不再满足享受小微企业税收优惠政策的条件，则存在无法享受此项税收优惠的可能。

2、增值税即征即退税收优惠与软件收入的匹配性分析如下：

（1）报告期内，公司软件收入与产品销售金额及数量的匹配情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
软件收入	13,747.25	12,488.28	7,916.55
硬件收入	18,058.56	16,398.26	9,917.74
产品总收入	31,805.81	28,886.53	17,834.30
软件收入占设备总收入比例	43.22%	43.23%	44.39%
功率器件驱动器销量(万件)	85.11	87.44	59.84
功率模组销量（件）	2,172.00	1,094.00	268.00
功率半导体检测设备销量（台）	31.00	5.00	7.00

报告期内，公司软件收入占产品总收入比例总体上基本保持稳定。软件收入随着产品销售收入的增长，也呈现逐年增长趋势，公司软件收入与产品销售金额及数量相匹配。

（2）申报的软件收入与增值税即征即退的匹配关系

报告期内，公司营业收入中软件部分收入与增值税即征即退软件收入存在一定差异，主要系跨期收入调整所致。报告期内，公司营业收入中软件部分收入与增值税即征即退软件收入匹配情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
嵌入式软件收入	13,747.25	12,488.28	7,916.55
减：本期确认收入未在本期开票或申报金额	936.07	1,006.14	815.23
加：本期开票或申报未在本期确认收入金额	918.93	824.45	542.97
当期应申请享受增值税退税软件部分收入	13,730.11	12,306.59	7,644.29
当期实际申请享受增值税退税软件部分收入	13,730.11	12,306.59	7,644.29
差异	0.00	0.00	0.00

报告期内，公司申请享受增值税退税软件部分收入与增值税即征即退匹配关系如下：

单位：万元

项 目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
申请享受增值税退税软件部分收入①	13,730.11	12,306.59	7,644.29
软件部分对应销项税额②	1,784.92	1,599.86	993.76
软件部分对应进项税额③	299.68	233.66	80.10
测算可享受增值税即征即退额④=（②-③）-①×3%	1,073.33	997.00	684.33
账面确认增值税即征即退额⑤	1,056.82	964.48	688.40
上期收入本期退税审核通过且收到增值税即征即退额⑥	177.83	145.32	149.39
本期收入下期退税审核通过且收到增值税即征即退额⑦	194.34	177.83	145.32
调整后增值税即征即退额⑧=⑤-⑥+⑦	1,073.33	997.00	684.33
差异⑨=④-⑧	0.00	0.00	0.00

报告期内，公司申请享受的增值税即征即退额与申报的软件收入测算的增值税即征即退结果一致。

四、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取并查阅发行人的政府补助明细表、各项政府补助项目相关补助文件及收到政府补助的银行单据等，检查相关政府补助获取的依据是否充分；

2、复核与收益相关和与资产相关政府补助的划分标准，计入当期损益或递延收益的划分标准、依据和金额是否正确；复核发行人列入经常性损益、非经常性损益的具体项目及依据；

3、获取报告期各期增值税即征即退申报明细表及软硬件收入明细表，测算增值税即征即退金额，复核增值税即征即退金额的准确性；获取企业增值税即征即退的申请材料和银行流水，检查增值税即征即退的真实性。

五、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司软件产品增值税退税具有可持续性；但鉴于公司科技成果专项资金补助、政府专项奖励资金等其他政府补助属于偶发性补助，不具有可持续性；

2、报告期内，公司收到的政府补助均是和收益相关的，计入当期损益或递延收益的划分标准、依据和金额正确，相关会计处理符合《企业会计准则第 16 号——政府补助》的规定；发行人列入经常性损益、非经常性损益的具体项目及依据，符合《公开发行证券的公司信息披露解释性公告第 1 号——非经常性损益（2023 年修订）》的相关规定；

3、报告期内，公司享受的税收优惠合规，具有可持续性；公司申请享受的增值税即征即退税收优惠与软件收入具有匹配性。

问题 16. 关于募投项目

根据申报材料：（1）本次募集资金投资项目包含“功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地及研发中心建设项目”及补充流动资金，共需投入资金 45,449.92 万元，其中补充流动资金 11,000.00 万元；（2）发行人前述智能制造基地及研发中心建设项目于 2023 年 1 月 19 日取得杭州市生态环境局出具的备案受理书。

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》第六十六条的规定，结合主营业务、生产经营规模、财务状况、技术条件、管理能力和发展目标等情况，补充披露募集资金投资项目的具体确定依据，并量化说明募投项目实施后对主要财务数据和经营业绩的影响。

请发行人说明：（1）募投项目拟研发、升级或生产的具体内容，与现有产品、在研项目的区别和联系，公司是否具备相关的核心技术和人员储备；（2）募投项目就功率器件驱动器的新增产能、达产计划，并结合报告期内业绩情况、产销率、在手订单

等，说明新增产能的合理性、消化能力及具体安排；（3）募投新增固定资产折旧摊销对公司业绩的影响；（4）结合募集资金补充流动资金的测算依据及具体投入安排，结合公司行业特点、现有规模及成长性、资金周转速度、公司货币资金和使用情况、理财产品、分红情况，分析补流资金的必要性及合理性；（5）环评办理进展、预计取得时间，是否存在取得障碍。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、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》第六十六条的规定，结合主营业务、生产经营规模、财务状况、技术条件、管理能力和发展目标等情况，补充披露募集资金投资项目的具体确定依据，并量化说明募项目实施后对主要财务数据和经营业绩的影响；

（一）结合主营业务、生产经营规模、财务状况、技术条件、管理能力和发展目标等情况，补充披露募集资金投资项目的具体确定依据

公司在招股说明书“第七节 募集资金运用与未来发展规划”之“一、本次募集资金运用概况”之“（七）募集资金投资项目的确定依据”补充披露了相关内容，具体如下：

“本次募集资金数额和投资项目与公司现有主营业务、生产经营规模、财务状况、技术条件、管理能力和发展目标等相适应，募集资金投资项目确定依据具体分析如下：

（1）主营业务

本次募集资金投资项目具有明确的投资方向，均围绕公司主营业务展开，是对公司现有业务的巩固、升级与拓展，本次募集资金投资项目与公司主营业务相适应。

（2）生产经营规模

公司是国内少数专注于功率器件驱动器专业化生产的企业，在板级驱动器领域处于国内领先地位，产品已广泛应用于风力发电、光伏发电、储能、矿用变频、新能源汽车等领域。公司在风力发电、集中式光伏发电、矿用变频等细分应用领域已取得较大市场优势，**2023 年度**，公司在风力发电细分领域的全球市场占有率约为 **33.73%**；同时，公司已成为阳光电源、特变电工等国内领先的集中式光伏逆变器厂商，以及华夏天信、中加特等国内领先的矿用变频器厂商重要的功率器件驱动器供应商。此外，公司功率模组

产品已向远景能源、金风科技、英博电气、中天科技等行业内知名客户批量供货，业务规模快速增长；公司功率半导体检测设备产品在国内细分领域具有较强的市场竞争力，关键性能指标达到国际同等水平，且已在蔚来、上汽集团、国电南瑞、中车集团、中铁公司、长城汽车、汇川技术、中国一汽等知名企业得到了认可和应用。本次募集资金均将用于公司的主营业务进行项目投资、研发及补充流动资金，与公司持续扩大的生产经营规模相适应。

（3）财务状况

2021 年-2023 年，公司的营业收入分别为 18,038.73 万元、29,101.58 万元、**32,059.39 万元**，2021-2023 年度复合增长率为 **33.31%**，报告期内，公司实现净利润 5,140.53 万元、8,072.67 万元、**8,927.37 万元**，具有良好的盈利能力。本次募集资金数额和投资项目与公司财务状况相适应。

（4）技术条件

公司高度重视技术及产品研发创新，坚持以市场需求为导向，关注上下游技术变革，并依托高素质的研发团队，实现产品的技术更新，具备对下游需求良好的前瞻性、快速响应能力及产品开发能力。

截至 **2023 年 12 月 31 日**，公司研发人员共计 **73 名**，占员工总数的比例达到 **25.80%**；截至 **2023 年 12 月 31 日**，公司共拥有 55 项专利权，其中发明专利 33 项，并拥有软件著作权 **32** 项。经过多年的研发积累和实践经验，公司已形成了多项应用于主营业务的核心技术，各项核心技术已全面应用在各主要产品的设计、生产当中，实现了科技成果的有效转化。

公司具备充分的技术实力和人才储备保证募投项目顺利实施，本次募集资金数额和投资项目与公司现有技术水平相适应。

（5）管理能力

公司已组建一支具备深厚产业背景和丰富技术研发经验的管理团队，在不同下游应用领域的需求发掘、功率系统核心部件、功率半导体检测设备等产品定义与设计要点把握、客户资源开拓、供应链资源统筹等方面具备较强的能力。公司自成立以来，在管理团队的带领下，获得国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”等多项荣誉，并拥有 **国家级** 博士后科研工作站以及经浙江省科技厅认定的省级企业研究院，已建立起一套完整的自主设计研发技术体系以及全流程自主生产管理体系。本次募集资金数额和投

资项目与公司现有管理能力相适应。

（6）发展目标

未来，公司业务发展将紧密围绕“提高主流产品市场覆盖率、拓展功率系统核心部件领域新市场、培育功率半导体检测设备新产品”展开。本次募投项目将从公司发展战略出发，紧紧围绕主营业务和核心技术，提高公司智能制造水平。此外，本次募投项目将对现有产品和技术进行迭代升级，从而进一步推进公司核心技术产业化。

综上所述，本次募集资金数额和投资项目与公司现有主营业务、生产经营规模、财务状况、技术条件、管理能力和发展目标等相适应。

此外，本次募集资金投资项目的必要性分析如下：

.....”

（二）量化说明募集项目实施后对主要财务数据和经营业绩的影响

1、功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地建设项目：本项目预计建设期为 3 年，达产年预计年新增营业收入 26,177.31 万元，年新增净利润 5,383.67 万元，税后内部收益率 16.25%，投资回收期 7.09 年（含建设期），该项目顺利实施后效益测算期内预计能够取得良好收益，预计会对发行人财务状况及经营成果产生正面效应。

2、研发中心建设项目：研发中心建设项目属于公司产品技术的升级及行业前沿技术研发，无直接经济效益产出。本项目相关折旧摊销对公司经营业绩的影响详见本问题之“四”之回复。

二、募投项目拟研发、升级或生产的具体内容，与现有产品、在研项目的区别和联系，公司是否具备相关的核心技术和人员储备；

公司募投项目拟研发、升级或生产的具体内容，与现有产品、在研项目的区别和联系，公司是否具备相关的核心技术和人员储备等情况说明如下：

项目名称	拟研发、升级或生产的具体内容，与现有产品的关系	与在研项目的区别和联系	相关技术储备	人员储备
功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地建设项目	1、本次募投项目为公司现有产品的产能扩充，在产品品类上与公司现有产品一致，具体包括 80 万件功率器件驱动器、6,000 件功率模组、80 台功率半导体检测设备，其中功率器件驱动器产品为中高压板级驱动器； 2、本次募投项目以产能提升为主，与现有产品在核心工艺、应用领域、目标客户等方面不存在明显区别，但随着公司后续新产品的持续开发，细分产品种类和产品性能将进一步拓展和深化；在生产设备方面，本次募投项目通过购买高速贴片机、异形插件机、高速涂覆机、自动 PCBA 分板机、智能老化设备、SMT 智能存储料仓等提升生产智能化和自动化水平，与现有产品生产设备存在一定差异	公司通过研发项目持续提升产品性能、拓展产品应用、降低产品成本等，有助于本次募投项目的实施及后续新增产能的消化，截至 2023 年 12 月末，公司主要新产品开发在研项目包括基于 ASIC 的应用于风光储的驱动解决方案、碳化硅动态偏压可靠性装备、新型功率器件动静态 ATE 测试装备、驱动参数自匹配项目、基于 ASIC 的高压 IGBT 驱动器国产化研究、低成本纯电动轻型商用车 IGBT 驱动技术开发等	1、公司已在电气隔离及信号传输与放大、保护功能、智能化及应用、功率半导体检测、功率模组温度管理及优化等方面形成了多项核心技术，应用在功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备等各主要产品的设计与生产； 2、针对功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备，公司均已拥有完整的产品设计开发、生产制造和质量检测检验技术，可覆盖原材料到成品完整生产流程，在产品结构设计及实现、材料研究及选型、生产环节具体工艺参数设置，以及产品品质及成本控制等方面具有相关技术储备	经过多年的研发生产实践，公司已经形成了一支具备资深行业背景的专业技术人才和管理人才团队，团队中的核心成员均拥有多年的行业经验。截至 2023 年 12 月 31 日，公司拥有员工 283 人，其中本科及以上学历人员占比 47.00%，公司拥有募投项目所需的人员储备
研发中心建设项目	本次募投项目围绕公司现有主要产品功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备，分别建设功率器件智能驱动及专用驱动 ASIC/SiP 实验室、高性能功率模组实验室和功率半导体检测设备实验室等三个实验室，主要针对高速高可靠性智能驱动及专用驱动 ASIC 设计、驱动 SiP 封装设计、高性能电力电子功率模组设计、功率半导体实验室及产线检测设备等研发方向进行深入研究	1、公司在前述细分研发方向已具备了一定的技术储备，并已取得阶段性进展，具体在研项目如下（截至 2023 年 12 月末）：基于 ASIC 的高压 IGBT 驱动器国产化研究（产品开发阶段）、基于封装内系统（SiP）的模块化集成驱动系统技术的研发等（产品验证阶段）； 2、本次募投项目依托公司现有产品序列并顺应高功率密度、智能化等技术趋势，进行全面的技术和方案研发，推动公司产品和技术在未来走向更高层次。上述在研项目分别针对适用 IHV 封装 IGBT 模块的低成本高压即插即用 IGBT 驱动器、针对小功率 IGBT 模块的高度集成化微驱动器，为本次募投项目驱动 ASIC、驱动 SiP 方向的研发奠定一定基础	截至报告期末，公司共拥有 55 项专利权，其中发明专利 33 项，并拥有软件著作权 32 项。公司已形成了“信号隔离传输技术”、“隔离稳压电源技术”、“驱动保护技术”、“电压尖峰抑制技术”、“智能故障管理技术”等多项核心技术； 公司现有的技术研发能力和技术积累，可以为公司针对行业发展情况和客户实际需求开发出安全可靠、质量稳定的新型产品，也为本次研发中心建设提供借鉴和参考，公司具备相关技术储备	截至 2023 年 12 月 31 日，公司研发人员共计 73 名，占员工总数的比例达到 25.80%。经过多年发展，公司形成了一支拥有丰富经验、创新能力较强、行业技术较为领先的研发团队，公司主要核心技术的设计优化均由公司研发人员自主完成； 针对专用驱动 ASIC、驱动 SiP、高性能功率模组及功率半导体检测设备等研发方向，公司已经对市场相关需求深入调研，制定了明晰的研发计划，招募并培养了一批相关领域的专业技术人才，具备了相关研究基础和人员储备

综上，发行人本次募投项目均围绕公司现有产品序列开展，募投项目实施后将进一步提升发行人主要产品产能、优化产品结构、升级核心产品、丰富产品线，公司在研项目为募投项目的顺利实施奠定一定基础。发行人在产品技术、研发经验等方面拥有深厚的技术积累，并在多年研发生产实践中形成了专业的技术人才和管理人才团队，具备相关的核心技术和人员储备。

三、募投项目就功率器件驱动器的新增产能、达产计划，并结合报告期内业绩情况、产销率、在手订单等，说明新增产能的合理性、消化能力及具体安排；

（一）募投项目就功率器件驱动器的新增产能、达产计划

功率器件驱动器新增产能涉及的募投项目为“功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地建设项目”，项目规划建设期 3 年、达产期 2 年，项目达产后预计年新增功率器件驱动器产能 80 万件。项目建设及达产期达产率逐年提升，第一年至第五年的实际生产能力分别为设计产能的 0%、17.50%、57.50%、90.00%、100.00%。

（二）结合报告期内业绩情况、产销率、在手订单等，说明新增产能的合理性、消化能力及具体安排

1、新增产能的合理性、消化能力

（1）功率器件驱动器业绩快速增长、产销率较高

报告期内，公司功率器件驱动器业绩情况、产销率情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
销售收入（万元）	25,699.19	25,679.12	16,825.84
产量（万件）	82.94	92.09	60.44
销量（万件）	85.11	87.44	59.84
产销率	102.62%	94.95%	99.00%

注：上述功率器件驱动器产销量为即插即用驱动器、驱动核、适配板以及驱动电源四类产品合计数量。

报告期内，公司功率器件驱动器业务开展情况良好，收入规模迅速增长，产销率保持较高水平。

（2）在手订单充裕，产能消化具备良好的客户基础

①在手订单情况

报告期内，公司功率器件驱动器销售规模快速增长，截至 2024 年 3 月末，公司正在履行的功率器件驱动器订单金额 4,396.37 万元，在手订单较为充裕。

②现有客户稳定，公司已成为下游客户重要功率器件驱动器供应商

公司为国内板级驱动器领先企业，在下游中高压细分应用领域取得了较高的市场地位。公司与下游客户保持了良好、稳定的业务合作关系，具有较强的品牌和客户优势，产能消化具备良好的客户基础。

(3) 本次募投项目市场需求广阔，新增产能消化具备良好的市场基础

公司功率器件驱动器产品主要应用于风电、光伏、储能、工业控制、新能源汽车、轨道交通、智能电网等领域。

①整体市场规模方面，公司驱动器产品与 IGBT、SiC MOSFET 等功率器件搭配使用，整体市场空间与功率器件市场规模密切相关。

项目	研究机构及报告	未来成长性
IGBT	华泰证券研究报告（2023 年 5 月）	预计 2025 年中国 IGBT 市场规模将达 355 亿元
SiC MOSFET	Omdia 《Power Semiconductor Market Share Database》、Yole 《Power SiC 2022》、财通证券《SiC 全产业链拆解，新能源行业下一代浪潮之基》	SiC MOSFET 将成为 SiC 材料应用最广泛的器件，预计至 2027 年增长至 62.97 亿美元，CAGR 约 34.00%

②细分应用领域发展趋势方面，公司已成为风电、光伏、矿用变频等领域多家头部企业的重要功率器件驱动器供应商，随着下游市场的快速增长，未来市场空间广阔。

综上，本次募投项目新增功率器件驱动器产能市场需求广阔，新增产能消化具备良好的市场基础。

(4) 下游客户及配套 IGBT 厂商积极扩产，新增产能规模具有合理性

①下游客户扩产方面，根据阳光电源、金风科技、明阳智能等公开披露信息，公司主要客户制定了明确的融资、扩产等计划，公司功率器件驱动器产品未来需求持续增长。

②功率器件驱动器配套的 IGBT、SiC 器件方面，国内主要功率器件厂商亦披露了未来的大幅扩产计划，具体如下：

企业名称	融资及扩产计划
斯达半导（603290）	2021 年定向增发，融资 35 亿元，用于高压特色工艺功率芯片和 SiC 芯片研发及产业化项目等 2 个项目；预计 2024 年达产，项目达产后，预计将形成年产 30 万片 6 英寸高压特色工艺功率芯片生产能力和年产 6 万片 6 英寸 SiC 芯片生产能力
中车时代电气（688187）	2022 年，株洲中车时代半导体有限公司拟投资建设中低压功率器件产业化建设项目，合计投资金额达 111 亿元，建成后预计新增年产 72 万片 8 英寸芯片的生产能力。预计 2024 年 7 月试产
士兰微（600460）	2022 年，拟公开发行募资 65 亿元用于“年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目”、“SiC 功率器件生产线建设项目”等 3 个扩产项目；建成后将形成一条年产 36 万片 12 英寸功率芯片生产线、将新增年产 14.4 万片 SiC-MOSFET/SBD 功率半导体器件芯片的生产能力、年产 720 万块汽车级功率模块的新增产能
华润微（688396）	2021 年，定向增发募资 50 亿元，其中 38 亿元用于“华润微功率半导体封测基地项目”。2022 年 11 月，IGBT8 吋线产能在扩产，重庆 12 吋产线也有 IGBT 产品的产能规划。2022 年，华润微拟投资建设“华润微电子深圳 300mm 集成电路生产线项目”，项目总投资规模约 220 亿元，预计 2024 年开始量产

注：数据来源于上市公司公告及公开资料

综上，公司功率器件驱动器主要下游客户及配套功率器件厂商积极融资、扩产，公司需同步增加产品供应能力，以进一步巩固和提升市场地位和市场份额，本次募投项目新增产能规模具有合理性。

（5）募投项目产能利用率逐步爬升，产能消化压力不会在短期内集中释放

公司在本次募投项目规划时充分考虑了新增产能的逐步消化过程，项目建设及达产期处于产能利用率爬坡阶段，达产率分别为 0%、17.50%、57.50%、90.00%、100.00%。由于募投项目产能利用率逐步释放，产能消化压力不会在短期内集中释放。随着功率器件驱动器市场规模的增长、公司客户资源的积累和品牌影响力的提升，公司未来产能消化具备较长的时间窗口。未来，公司将结合募投项目的实施，通过丰富产品种类、降低生产成本，扩大客户数量和销售规模，进一步提高公司的市场份额和行业竞争力。

综上所述，报告期内公司功率器件驱动器业务快速发展，本次募投项目产品下游市场空间广阔且持续增长，发展前景较好。公司本次募投项目新增功率器件驱动器产能规划合理，公司具有较好的产能消化能力。

2、产能消化的具体安排

（1）高质量完成项目建设，持续优化生产工艺

公司将做好生产线设计和建设工作，按时实现募投项目高效、稳定生产，产品质量和性能达到预期。此外，公司将持续进行生产工艺优化和自动化、智能化提升，不断提高生产效率，降低生产成本，提高产品的性价比和稳定性。

（2）积极开拓市场，提高市场占有率

公司将继续巩固风电、光伏、工业控制等现有市场的优势，并积极向储能、输配电、轨道交通、新能源车等领域拓展，通过技术进步挖掘已有客户的市场空间，通过新产品开拓新市场，通过新技术的产业化应用带动新的市场增量，扩大下游行业客户的覆盖面，提升市场占有率。同时，公司将不断扩充销售队伍，进一步提高销售人员专业素质和市场开拓能力，创新市场开发和销售管理激励机制，强化与国内外知名大企业的业务合作，确保募投项目未来新增产能得以消化。

（3）向客户提供全方位服务，增强客户合作粘性

公司将持续加大市场开发力度，协助客户加快生产设计和规模化生产应用，大力开发新客户，积极宣传推广公司技术和产品，深刻把握行业客户需求，针对性开发适用于更多领域的新产品。

（4）加大研发投入，提升研发水平

公司将依托现有省级研发平台、**国家级**博士后工作站，围绕已布局的产能和生产条

件，对已有产品优化升级，持续降本增效，并不断研发新产品，丰富公司产品体系，扩大产品应用场景和客户群体，提高产品和技术服务的市场竞争力。

四、募投新增固定资产折旧摊销对公司业绩的影响；

发行人募投项目实施后，根据固定资产、无形资产的折旧摊销政策，将按年限平均法计算折旧和摊销。项目达产运营后，预计年均新增折旧摊销为 2,002.79 万元，预计年均实现营业收入为 26,177.31 万元，募投项目达产后运营期年均新增折旧、摊销占预计年均新增营业收入比重为 7.65%，新增折旧、摊销对发行人业绩影响较小。

五、结合募集资金补充流动资金的测算依据及具体投入安排，结合公司行业特点、现有规模及成长性、资金周转速度、公司货币资金和使用情况、理财产品、分红情况，分析补流资金的必要性及合理性；

1、募集资金补充流动资金符合发行人所处行业特点、现有规模及成长性、资金周转速度等需求情况

（1）募集资金补充流动资金符合发行人所处行业特点

功率系统核心部件、功率半导体检测设备厂商需要投入大量资金用于日常生产经营、技术研发以及设备购置等，需要较大规模的资金支持。因此，募集资金补充流动资金符合发行人所处行业特点。

（2）募集资金补充流动资金符合发行人现有规模及成长性

近年来，公司业务快速发展，经营规模持续扩张，2021 年度、2022 年度、**2023 年度**，公司营业收入分别为 18,038.73 万元、29,101.58 万元、**32,059.39 万元**，年均复合增长率为 **33.31%**。随着下游风电、光伏、储能、工业控制等行业的快速发展，伴随着公司技术水平的持续提升，公司市场前景向好，业务规模预计将持续提升。

此外，公司下游主要客户 2021-2023 年平均营业收入增长率的平均值、中位数分别为 27.75%、20.07%，具体如下：

主要客户	营业收入（万元）			营业收入同比增长率（%）		平均营业收入增长率（%）
	2023 年度	2022 年度	2021 年度	2023 年度	2022 年度	
阳光电源	7,225,067.49	4,025,723.92	2,413,659.87	79.47	66.79	73.13
金风科技	5,045,718.91	4,643,684.99	5,057,072.27	8.66	-8.17	0.24
时代电气	2,179,894.08	1,803,377.86	1,512,116.74	20.88	19.26	20.07
国电南瑞	5,157,330.40	4,682,896.29	4,241,100.74	10.13	10.42	10.28
巨一科技	369,090.49	348,283.88	212,279.70	5.97	64.07	35.02

平均值	27.75
中位数	20.07

综合公司报告期内收入增长情况以及下游主要客户收入变动趋势，假设公司未来三年（2024-2026 年）营业收入的增长率为 20%，则流动资金需求测算如下：

单位：万元

项目	2021 年度/末	2022 年度/末	2023 年度/末	最近三年占比均值	2024 年度/末 (预测)	2025 年度/末 (预测)	2026 年度/末 (预测)
营业收入	18,038.73	29,101.58	32,059.39	100.00%	38,471.27	46,165.52	55,398.62
应收票据、应收账款及应收款项融资	12,405.68	21,233.31	21,279.90	69.37%	26,687.73	32,025.28	38,430.34
预付款项	249.45	199.79	158.00	0.85%	328.57	394.29	473.15
存货	4,619.25	6,702.43	6,527.81	23.00%	8,848.42	10,618.10	12,741.72
合同资产	112.49	199.88	655.10	1.12%	430.09	516.10	619.33
经营性流动资产合计①	17,386.87	28,335.41	28,620.81	94.34%	36,294.81	43,553.77	52,264.53
应付票据及应付账款	4,911.51	7,793.09	7,338.26	25.63%	9,860.96	11,833.16	14,199.79
合同负债	93.47	456.82	206.39	0.91%	350.30	420.36	504.44
经营性流动负债合计②	5,004.98	8,249.91	7,544.65	26.54%	10,211.27	12,253.52	14,704.23
流动资金占用③=①-②	12,381.89	20,085.50	21,076.16	-	26,083.54	31,300.25	37,560.30
累计流动资金缺口	-	-	-	-	5,007.38	10,224.09	16,484.14

注：资金需求测算系发行人根据目前业务规划做出，不构成盈利预测

根据上表测算结果，公司未来三年（2024-2026 年）的流动资金需求预计为 16,484.14 万元。公司本次募投项目补充流动资金金额为 11,000 万元，不超过未来三年（2024-2026 年）公司资金需求的上限。本次募集资金用于补充公司流动资金具有合理性，符合发行人现有规模及成长性。

（3）募集资金补充流动资金符合发行人资金周转情况

为维持公司平稳运行，保证公司必要的和基本的经营性现金支出的需要，公司通常需预留一定期间的可动用货币资金余额。公司最近三年经营性现金支出情况具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营性现金支出	25,630.36	22,074.66	16,911.24
月均经营性现金流出	2,135.86	1,839.56	1,409.27
月均经营性现金流出增加额	296.30	430.29	-
月均经营性现金流出增加额平均值	363.30		

注：经营性现金支出为公司当期经营活动现金流出小计；月均经营性现金流出增加额=本年月

均经营性现金流出-上年月均经营性现金流出。

考虑公司业务日益增长且销售收入回款存在一定周期，以满足未来 6 个月资金支出需求测算最低资金保有量，按 2021-2023 年月均经营性现金流出增加额平均值 363.30 万元测算预计最低资金保有量为 2,179.80 万元。

2、公司货币资金和使用情况、理财产品、分红情况

截至 2023 年 12 月 31 日，公司货币资金余额 15,536.04 万元，无交易性金融资产余额，具体构成如下：

单位：万元

项目	2023 年 12 月 31 日	可自由支配的金额
一、货币资金	15,536.04	15,158.15
银行存款	15,175.85	15,158.15
其他货币资金	360.19	-
其中：银行承兑汇票保证金	360.19	-
二、交易性金融资产	-	-
理财产品	-	-
合计	15,536.04	15,158.15

由上表可知，截至 2023 年 12 月 31 日，实际可供发行人自由支配的货币资金余额为 15,158.15 万元。发行人货币资金主要用于采购经营所需原材料、支付职工薪酬、税费等各项经营支出，同时亦需保有用于支持长期发展的资金，上述账面货币资金还将用于扩充研发团队、保障募投项目有序实施所产生的额外流动资金需求以及回报股东等用途，具体如下：

(1) 扩充研发团队、增强研发能力

报告期各期末，公司研发人员分别为 53 名、67 名、73 名，呈逐年增长趋势，随着公司业务规模的扩大以及后续募投研发中心的建成，公司需要不断扩充研发团队、增强研发能力来满足不断变化的市场需求，保持市场竞争力。本次募投研发中心建设期为 3 年，项目建成后公司研发人员数量计划扩充至 150 名左右，假设新增研发人员 80 名，且在未来 3 年分批入职（按各年 15 名、30 名、35 名），参照公司 2023 年研发人员年平均薪酬 33.77 万元，各年新增人员的平均薪酬发放时间以 6 个月计算，则需新增研发人员薪酬支出 3,377.00 万元。

(2) 保障募投项目有序实施的额外流动资金

铺底流动资金是投产初期为保证项目有序实施所必需的流动资金，系根据建设期

各年度预计营业收入及各项资产、负债的历史周转率情况，预测各项流动资产、流动负债规模，从而计算得到本项目各年度所需的流动资金缺口，并按照流动资金需求量的 30%测算得到铺底流动资金投入。本次扩产募投项目所需铺底流动资金计划以公司自有流动资金投入，预计至达产年合计所需金额为 6,306.37 万元，具体测算过程如下：

项目		建设期			第四年	第五年 (达产年)
		第一年	第二年	第三年		
一	流动资产①	-	5,022.05	16,085.37	24,042.87	25,823.52
二	流动负债②	-	819.88	2,864.35	4,460.90	4,802.30
三	流动资金③=①-②	-	4,202.17	13,221.02	19,581.97	21,021.22
1	流动资金本年增加额④	-	4,202.17	9,018.85	6,360.95	1,439.26
2	铺底流动资金⑤=④*30%	-	1,260.65	2,705.66	1,908.28	431.78

(3) 股东分红回报

2021 年度，公司现金分红金额为 1,000 万元。根据公司本次公开发行股票并上市后生效的《公司章程（草案）》，本次发行并上市后，在具备现金分红条件下，公司优先采用现金分红进行利润分配，未来三年公司每年以现金方式分配的利润不少于当年度实现的可供分配利润的 10%。结合公司目前实现利润情况，公司需要保留足额的现金以满足股东对现金分红的要求，维护股东的合法利益。

3、募集资金补充流动资金的测算依据及具体投入安排

发行人本次募集资金补充流动资金拟用于公司日常经营活动中的原材料采购、员工薪酬支付、税费支付等经营性支出，为公司持续发展提供资金支持。尽管截至 2023 年 12 月末，发行人可自由支配的货币资金余额为 15,158.15 万元，但鉴于发行人存在较大规模的营运资金缺口等，募集资金补充流动资金具有合理性和必要性，具体测算如下：

项目	金额（万元）
截至 2023 年 12 月末发行人可自由支配的货币资金余额①	15,158.15
最低资金保有量②	2,179.80
营运资金缺口③	16,484.14
研发中心新增研发人员薪酬支出、以自有资金投入的铺底流动资金④	9,683.37
资金需求⑤=②+③+④-①	13,189.16

由上可知，本次募集资金拟补充流动资金 11,000 万元，未超过上述资金需求。

综上，结合发行人行业特点、现有规模及成长性、资金周转速度、货币资金和使用情况、理财产品、分红情况等，发行人业务规模快速增长，现有货币资金储备有限，未来营运资金仍存在较大缺口，发行人补充流动资金具有必要性及合理性。

六、环评办理进展、预计取得时间，是否存在取得障碍。

发行人本次募投项目“功率器件驱动器（年产 80 万件）及功率模组、功率半导体检测设备智能制造基地及研发中心建设项目”已于 2023 年 1 月 19 日取得杭州市生态环境局出具的编号为杭环临平改备（2023）4 号《浙江省杭州市临平区“区域环评+环境标准”改革环境影响评价文件承诺备案受理书》（以下简称“备案受理书”）。根据上述备案受理书，本次募投项目“符合受理条件，同意备案”。

经检索浙江省其他拟上市/上市企业公开披露的项目备案情况，海康机器人（A06216.SZ）、旭升集团（603305）、中科磁业（301141）等企业亦通过取得备案受理书完成备案，与发行人项目情况一致。

综上，发行人本次募投项目已完成环评备案，不存在环评取得障碍情况。

七、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

- 1、访谈发行人总经理，获取发行人审计报告、组织架构、核心技术以及研发投入、研发人员、专利等情况，核查发行人本次募集资金投资项目的具体确定依据；
- 2、获取发行人募投项目可行性研究报告，了解本次募投项目的投资明细、建设达产期以及效益情况，核查本次募集项目实施后对发行人财务数据和经营业绩的影响；
- 3、获取并查阅发行人本次募投项目的可行性研究报告；访谈发行人总经理、研发负责人，获取发行人花名册、研发人员清单、研发项目明细、核心技术及专利、软件著作权清单等；
- 4、核查发行人本次募投项目功率器件驱动器新增产能及达产计划，获取发行人报告期产量、销量数据，核查其报告期业绩及产销率情况；查阅发行人 2024 年 3 月末在手订单情况、所处行业数据和国家相关政策，获取下游客户及配套功率器件厂商公开披露的融资、扩产计划，分析发行人产品新增产能的合理性以及新增产能消化能力；
- 5、访谈发行人管理层，了解募投项目建设规划和未来市场开拓策略，结合发行人报告期内客户拓展、销售布局和研发布局等情况，分析发行人产能消化的具体安排；
- 6、查阅本次募投项目可行性研究报告及募集资金投资构成明细、募投效益情况，核查本次募投项目新增固定资产、无形资产折旧摊销对发行人业绩的影响；
- 7、取得并复核发行人关于补充流动资金的测算依据；

8、查阅本次募投项目的环评备案文件、环评备案要求及同地区企业公开披露备案信息，核查发行人募投项目环评办理进展情况。

八、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

- 1、本次募投项目顺利实施后效益测算期内预计能够取得良好收益；
- 2、发行人本次募投项目均围绕公司现有产品序列开展，公司在研项目为募投项目的顺利实施奠定一定基础；发行人具备相关的核心技术和人员储备；
- 3、发行人产能消化具备良好的客户基础和市场基础，新增产能规模具有合理性，新增产能具有较好的消化能力，发行人已作出产能消化的具体安排；
- 4、本次募投项目达产后运营期年均新增折旧、摊销对发行人业绩影响较小；
- 5、发行人补充流动资金具有必要性及合理性；
- 6、发行人本次募投项目已完成环评备案，不存在环评取得障碍情况。

问题 17. 关于其他

问题 17.1 关于申报财务报表与原始财务报表差异

根据申报材料：发行人申报财务报表与原始财务报表存在多处调整，如 2020 年营业收入申报财务报表比原始财务报表多 106.25 万元，营业成本申报财务报表比原始财务报表少 916.53 万元等。

请发行人说明：对报告期申报财务报表与原始财务报表涉及差异调整的具体事项、内容和理由予以逐项说明，说明相关项目截止性或重分类调整的具体原因、依据及合规性，说明对损益的影响、涉及纳税义务的处理与履行情况。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

保荐机构和申报会计师已出具核查报告，详见《保荐机构关于发行人申报财务报表与原始财务报表差异的核查报告》、《关于杭州飞仕得科技股份有限公司申报财务报表与原始财务报表差异的鉴证报告》（天健审〔2024〕743 号）。

问题 17.2 关于预付款项

根据申报材料：公司预付款项余额分别为 52.93 万元、249.45 万元和 199.79 万元，主要为预付费用款和供应商的货款等，存在少量 1 年以上预付款。

请发行人披露：报告期各期末预付款项余额主要构成、内容及用途，主要供应商情况，账龄 1 年以上预付款的原因，期后结转情况。

请申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

一、回复说明

发行人在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、资产质量分析”之“一、资产构成分析”之“1、流动资产结构分析”之“(5) 预付款项”中补充披露如下：

②预付款项结转情况

报告期各期末预付款项在下一年度的结转金额分别为 238.89 万元、198.25 万元、141.94 万元，结转比例分别为 95.77%、99.23%、89.84%（2023 年末预付款项余额的期后结转为截至 2024 年 3 月 31 日未经审计的数据）；报告期各期末，预付款项中账龄 1 年以上的金额较小，分别为 4.10 万元、10.57 万元和 1.54 万元，均为用于购置与生产经营活动相关商品或服务预付的款项，主要是依据约定预付货款，相关采购尚未履约完毕所致。

截至报告期末，账龄一年以上预付款主要系向株洲南赛贸易有限公司采购母排，尚未完成交付所致。

③报告期各期末预付款项余额主要构成

报告期各期末，公司预付款项主要构成情况如下：

单位：万元

款项	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
材料款	130.01	82.28%	184.06	92.13%	230.88	92.55%
费用款	27.99	17.72%	15.73	7.87%	18.58	7.45%
小 计	158.00	100.00%	199.79	100.00%	249.45	100.00%

④截至报告期末，预付款项主要供应商情况、内容及用途

单位：万元

单位名称	账面余额	占预付款项余额的比例（%）	预付款用途
中航光电科技股份有限公司	33.18	21.00	采购材料
深圳市华鹏飞供应链管理有限公司	25.16	15.92	采购材料
四川经纬达科技集团有限公司	12.73	8.06	采购材料
云南锡业新材料有限公司上海分公司	12.00	7.59	采购材料
恒泰测控（北京）科技有限公司	11.32	7.16	采购材料
小计	94.39	59.73	

报告期期末上述主要供应商的基本情况如下：

单位名称	成立时间	注册资本	股东信息	主营业务
中航光电科技股份有限公司	2002-12-31	212,004.64 万元	深主板上市公司 002179	电子元器件等产品的设计和制造
深圳市华鹏飞供应链管理有限公司	2013-09-11	3,077.00 万元	华鹏飞（300350）控股子公司	国际国内货运代理和供应商服务
四川经纬达科技集团有限公司	2002-01-25	8,000.00 万元	四川昂腾控股有限公司 100%	变压器等电器元件的生产、销售
云南锡业新材料有限公司上海分公司	2023-04-13	-	云南锡业（000960）下属分公司	有色金属及合金材料等的生产、销售
恒泰测控（北京）科技有限公司	2013-02-27	1,000.00 万元	马秀芹 100%	进口电子测试测量仪器的代理业务

二、核查程序

申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取报告期各期末的主要预付账款明细表，对应的合同、订单，了解报告期期末预付款项的真实性、准确性；

2、对发生额及期末余额较大的供应商进行函证，对主要供应商的业务负责人进行访谈和确认，确认报告期各期末往来余额的真实性、准确性；

3、检查报告期各期末预付账款期后结转情况，对 1 年期以上预付账款形成的原因及合理性进行分析。

三、核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、发行人预付账款的产生主要系依据约定预付货款，相关采购尚未履约完毕所致；

2、报告期各期末预付款项中账龄 1 年以上的金额较小，账龄较长的原因合理。

问题 17.3 关于重大合同

根据申报材料：（1）2020 年 2 月，发行人与宁波银行杭州分行签订资产池业务合作及质押协议，约定宁波银行杭州分行在 2020 年 2 月至 2026 年 12 月期间，为发行人办理资产池质押项下开立银行承兑汇票业务，发行人资产池担保限额为 5,000.00 万元；（2）2022 年 5 月和 12 月，发行人与株洲中车时代半导体有限公司签订 IGBT 采购订单，采购金额均为 595 万元；2022 年 11 月发行人与斯达半导签订 IGBT 销售订单，销售金额为 635 万元。

请发行人说明：（1）签订资产池业务合作及质押协议的背景、相关协议约定的主要内容、抵押/质押资产的具体情况、协议的实际履行情况；（2）结合公司货币资金及交易性金融资产情况，说明相关合同签订的商业合理性，实际额度使用情况、资金流向，是否存在被发行人控股股东、实控人等关联方、客户、供应商及其关联方占用（使用）或变相占用（使用）的情况；（3）报告期内发行人 IGBT 的采购及销售情况，相应的采购来源和销售去向，业务实质及会计核算方式，以总额法还是净额法确认收入。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复说明

一、签订资产池业务合作及质押协议的背景、相关协议约定的主要内容、抵押/质押资产的具体情况、协议的实际履行情况；

报告期内，发行人为开具银行承兑汇票，与宁波银行杭州分行签订了《资产池业务合作及质押协议》及补充协议。截至报告期末，相关协议约定的主要内容、抵押/质押资产的具体情况、协议的实际履行情况如下：

合同类型	合同编号	银行名称	有效期	担保限额	协议约定主要内容	抵押/质押情况	实际履行情况
《资产池业务合作及质押协议》及补充协议	07101PC209J5IJK 及（补）	宁波银行杭州分行	2020 年 2 月至 2026 年 12 月	5,000.00 万元	约定由该行为发行人建立资产池，发行人可以经该行审核入池的资产或存入的保证金作为质押担保，该行在授信额度内为发行人提供开立银行承兑汇票等业务	发行人建立资产池中的资产，包括发行人用于质押的应收票据、银行承兑汇票保证金等	正在履行

注：2021 年 2 月，发行人与宁波银行杭州分行签订《资产池业务合作及质押协议》补充协议，约定将业务期间由此前《资产池业务合作及质押协议》约定的 2020 年 2 月至 2021 年 2 月期间，延长至 2026 年 12 月，资产池担保限额由此前约定的 3,700.00 万元变更为 5,000.00 万元。

截至报告期末，发行人入池质押的资产为银行承兑汇票 585.01 万元，银行承兑汇票保证金 360.19 万元，发行人在此项下开具 931.57 万元的银行承兑汇票。

二、结合公司货币资金及交易性金融资产情况，说明相关合同签订的商业合理性，实际额度使用情况、资金流向，是否存在被发行人控股股东、实控人等关联方、客户、供应商及其关联方占用（使用）或变相占用（使用）的情况；

1、结合公司货币资金及交易性金融资产情况，说明相关合同签订的商业合理性

截至报告期末，发行人货币资金余额为 **15,536.04 万元**，交易性金融资产余额为 **0.00 万元**。发行人需保留一定货币资金维持现有业务的正常运转，同时需保有长期发展所需的各项资金。交易性金融资产主要系发行人为加强资金管理，提高资金使用效率，购买的银行结构性存款产品或较低风险的现金管理类理财产品、开放式固定收益类理财产品等，**截至报告期末已全部赎回**。报告期内，发行人与宁波银行杭州分行签订《资产池业务合作及质押协议》，用于开具银行承兑汇票。随着发行人业务规模的逐步增长，与供应商业务往来采用票据结算的场景增加，发行人与宁波银行杭州分行签订《资产池业务合作及质押协议》，以满足日常经营中开具银行承兑汇票支付供应商货款的需求，具有合理性。

2、实际额度使用情况、资金流向，是否存在被发行人控股股东、实控人等关联方、客户、供应商及其关联方占用（使用）或变相占用（使用）的情况

截至报告期末，发行人与宁波银行杭州分行签订的《资产池业务合作及质押协议》项下未到期的银行承兑汇票情况、资金流向情况如下：

合同类型	合同编号	银行名称	未到期票据金额	主要流向
《资产池业务合作及质押协议》及补充协议	07101PC209J5JK 及（补）	宁波银行杭州分行	931.57 万元	开具银行承兑汇票用于支付供应商货款

报告期内，发行人与宁波银行杭州分行所签订的《资产池业务合作及质押协议》在约定额度内使用，均用于开具银行承兑汇票用以支付供应商货款，不存在被发行人控股股东、实际控制人等关联方、客户、供应商及其关联方占用（使用）或变相占用（使用）的情况。

三、报告期内发行人 IGBT 的采购及销售情况，相应的采购来源和销售去向，业务实质及会计核算方式，以总额法还是净额法确认收入。

报告期内，发行人 IGBT 的采购及销售情况如下：

期间	IGBT 采购金额（万元）	IGBT 销售金额（万元）
2021 年度	620.51	174.96
2022 年度	1,085.80	259.86
2023 年度	1,441.73	65.66

从上表可知：（1）报告期内，公司 IGBT 采购金额分别为 620.51 万元、1,085.80 万元、**1,441.73 万元**，其中主要供应商包括深圳市华鹏飞供应链管理有限公司、天津科疆电子科技有限公司、深圳市星华港实业发展有限公司、株洲中车时代半导体有限公司、

无锡科新美电子有限公司、斯达半导、士兰微、深圳四达通供应链有限公司、武汉科琪等；

(2) 报告期内，公司 IGBT 销售金额分别为 174.96 万元、259.86 万元、**65.66 万元**，其中主要客户包括通达电磁能股份有限公司、新疆今西恒翔工控设备有限公司、深圳市博林汇电子科技有限公司、无锡赛思亿电气科技有限公司等。

公司采购 IGBT 主要目的为生产用途；公司销售 IGBT 一般为配套销售，主要系配套销售给购买公司主要产品功率器件驱动器、功率模组、功率半导体检测设备的客户。公司销售 IGBT 业务的主要出发点系满足客户需求的配套销售，非贸易型业务，公司采购、销售 IGBT 为独立的业务，分别进行会计核算。

报告期内，发行人对于 IGBT 的销售采用总额法确认收入，具体分析如下：根据公司业务性质，在向客户转让商品前能够控制该商品，其符合企业会计准则中的主要责任人条件，包括：(1) 承担向客户转让商品的主要责任、(2) 在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险、(3) 有权自主决定所交易商品的价格、(4) 承担资金风险。

综上，公司销售 IGBT 业务，负有向客户交付商品的首要责任，同时承担了交易商品的存货风险，在开展业务时与客户签署合同时具有自主定价权，相关商品销售前已取得该商品的控制权，根据收入准则的相关判断原则，收入应按照总额法确认，符合《企业会计准则》的规定。

四、核查程序

保荐机构和申报会计师就上述问题，履行了以下核查程序：

1、查阅报告期内发行人与宁波银行杭州分行签署的相关协议，分析相关协议约定的主要内容；访谈宁波银行杭州分行相关人员，了解相关协议的情况；向宁波银行函证，确认发行人报告期期末应付票据相关信息、保证金余额及资产抵押/质押情况；

2、访谈发行人财务负责人，了解发行人相关协议的签署背景、相关合同签订的商业合理性等；取得报告期内发行人的票据台账，分析发行人相关协议项下实际额度使用情况、资金流向等；

3、分析发行人报告期末货币资金及交易性金融资产情况；获取发行人报告期内理财产品台账、理财产品说明书、理财产品协议书、购买及赎回对应的银行回单、银行流水等相关资料，对购买理财产品的真实性进行核查，了解发行人购买理财产品的原因；

4、获取发行人实际控制人的个人卡流水，核查是否存在占用或变相占用发行人资金的情形；取得主要客户、主要供应商出具的说明，不存在占用或变相占用发行人资金的情形；

5、获取发行人 IGBT 的采购、销售记录和业务合同，访谈发行人业务人员，了解其业务实质；对照企业会计准则，分析采用总额法确认收入的合理性。

五、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，发行人与宁波银行签订《资产池业务合作及质押协议》及补充协议，主要为满足开具银行承兑汇票的需求，发行人均用于开具银行承兑汇票，相关协议均正常履约；

2、发行人签订的《资产池业务合作及质押协议》主要为满足发行人开具银行承兑汇票支付供应商货款的需求，不存在被发行人控股股东、实际控制人等关联方、客户、供应商及其关联方占用（使用）或变相占用（使用）的情况；

3、报告期内，公司销售 IGBT 业务，根据收入准则的相关判断原则，收入应按照总额法确认，符合《企业会计准则》的规定。

问题 17.4 关于信息披露与中介机构执业质量

根据申报材料：（1）发行人招股书关于“重大事项提示”和“风险因素”各项内容的针对性和重大性不足，对同业竞争相关情况的披露较为简单，收入确认政策、成本分析、固定资产分析、存货分析、现金流量情况分析等内容信息披露较笼统；（2）保荐工作报告中部分事项的尽职调查结论未体现工作过程和调查依据。

请发行人根据《关于注册制下提高招股说明书信息披露质量的指导意见》《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》完善招股说明书信息披露，突出重大性和针对性：（1）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”和“风险因素”各项内容，修改或删除风险因素中“关键研发人员流失或短缺的风险”“市场竞争风险”“公司规模扩大带来的管理风险”“募集资金投资项目无法实现预期收益的风险”等，删除“第三节风险因素”中与重大事项提示部分的重复内容，补充完善公司产品类型单一、应用领域集中、毛利率持续下滑等重大事项提示内容，增强针对性和准确性，按照重要性进行排序；（2）按照《证券期货法律适用意见第 17 号》第一

条的相关要求披露发行人控股股东、实际控制人及其近亲属全资或者控股的企业同业竞争情况。

请保荐机构按照《保荐人尽职调查工作准则》《证券发行上市保荐业务工作底稿指引》等相关规定，根据尽职调查的情况补充完善保荐工作报告的相关内容，切实提高保荐工作质量。

回复说明

一、结合公司实际情况梳理“重大事项提示”和“风险因素”各项内容，修改或删除风险因素中“关键研发人员流失或短缺的风险”“市场竞争风险”“公司规模扩大带来的管理风险”“募集资金投资项目无法实现预期收益的风险”等，删除“第三节风险因素”中与重大事项提示部分的重复内容，补充完善公司产品类型单一、应用领域集中、毛利率持续下滑等重大事项提示内容，增强针对性和准确性，按照重要性进行排序；

发行人已根据《关于注册制下提高招股说明书信息披露质量的指导意见》《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》相关要求，结合公司具体业务情况，完善了“重大事项提示”和“风险因素”，具体如下：

（一）重大事项提示

发行人已在招股说明书中对“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别提醒投资者关注‘风险因素’中的下列风险”进行了调整，具体如下：

修改前重大事项提示之风险因素	修改后重大事项提示之风险因素
1、新产品研发及技术升级迭代的风险	1、新产品研发及技术升级迭代的风险
2、技术成果储备产业化不及预期的风险	2、技术成果储备产业化不及预期的风险
3、市场竞争风险	3、功率器件驱动器市场竞争加剧或市场不利变动的风险
-	4、产品单一风险
-	5、下游应用领域集中及市场开拓风险
4、客户集中度较高的风险	6、客户集中度较高的风险
-	7、功率器件驱动器未来市场规模及增长空间受限的风险
5、原材料供应及价格波动风险	8、原材料进口采购及价格波动风险
6、毛利率波动的风险	9、毛利率持续下滑的风险
7、产品质量风险	10、产品质量风险

（二）风险因素

公司已结合公司具体业务情况在招股说明书中对“第三节 风险因素”进行了调整，删除、修改并补充完善相关风险，删除与重大事项提示部分的重复内容，按照重要性进行排序，并对其他内容进行了修订。

二、按照《证券期货法律适用意见第 17 号》第一条的相关要求披露发行人控股股东、实际控制人及其近亲属全资或者控股的企业的同业竞争情况；

发行人在招股说明书“第八节 公司治理与独立性”之“七、同业竞争”中修改并补充披露如下：

公司主营业务为功率系统核心部件及功率半导体检测设备的研发、生产和销售，并提供相关技术服务，不存在与控股股东、实际控制人及其近亲属（根据《民法典》第 1045 条规定，近亲属指配偶、父母、子女、兄弟姐妹、祖父母、外祖父母、孙子女、外孙子女，下同）控制的其他企业从事相同或相近业务的情况。

.....

（二）控股股东、实际控制人施贻蒙近亲属控制的企业与公司不存在同业竞争

截至本招股说明书签署日，公司实际控制人施贻蒙近亲属不存在控制的企业。

（三）控股股东、实际控制人其他关系密切的家庭成员控制的企业与公司不存在同业竞争

根据《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 15.1 条的相关规定，除近亲属外，控股股东、实际控制人其他关系密切的家庭成员还包括配偶的父母、兄弟姐妹的配偶、子女的配偶、配偶的兄弟姐妹和子女配偶的父母。

截至本招股说明书签署日，上述人员控制的企业与公司不存在同业竞争，具体如下：

序号	名称	关联关系	实际经营活动	是否存在同业竞争
1	温州成城电气有限公司	实际控制人施贻蒙之姐夫控制的公司	电器塑料件的生产、销售	否
2	安徽海芯智能制造有限公司（原名安徽乐耀科技有限公司）	温州成城电气有限公司持股 60%，宣城乐耀企业管理合伙企业（有限合伙）持股 20%	电器塑料件的生产、销售	否
3	温州成城电工有限公司	温州成城电气有限公司持股 80%	电器塑料件的生产、销售	否
4	芜湖成城电气有限公司	温州成城电气有限公司持股 80%，乐清乐达投资管理合伙企业（有限合伙）持股 20%	电器塑料件的生产、销售	否
5	芜湖成城模具有限公司	芜湖成城电气有限公司持股 51%	模具的生产、销售	否
6	宣城乐耀企业管理合伙企业（有限合伙）	实际控制人施贻蒙之姐夫持股 90%并担任执行事务合伙人	股权投资	否
7	乐清乐达投资管理合伙企业（有限合伙）	实际控制人施贻蒙之姐夫持股 61%并担任执行事务合伙人	股权投资	否
8	歌得科技（杭州）有限公司	实际控制人施贻蒙之姐夫控制的公司	尚未开展业务	否

截至本招股说明书签署日，公司不存在与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业从事相同或者相似业务的情况，与控股股东、实际控制人及其近亲属控制的其他企业不存在同业竞争。

三、请保荐机构按照《保荐人尽职调查工作准则》《证券发行上市保荐业务工作底稿指引》等相关规定，根据尽职调查的情况补充完善保荐工作报告的相关内容，切实提高保荐工作质量。

保荐机构按照《保荐人尽职调查工作准则》、《证券发行上市保荐业务工作底稿指引》等相关规定，针对本问询函中提出的事项，逐一进行了核查，履行审慎核查义务之后，补充完善了保荐工作报告，并相应补充了工作底稿。

四、核查程序

保荐机构就上述问题，履行了以下核查程序：

1、获取发行人实际控制人关系密切的家庭成员控制的企业的银行流水、主营业务的说明，分析与发行人是否存在同业竞争；

2、查看《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》、《保荐人尽职调查工作准则》等规则要求，对发行人招股说明书进行了复核。

五、核查意见

经核查，保荐机构认为：发行人已完善了招股说明书的相关信息披露；保荐机构根据尽调情况完善了保荐工作报告。

问题 17.5 关于媒体质疑

请保荐机构自查与发行人本次发行上市相关的媒体质疑情况，并就重大媒体质疑核查并发表意见。

回复说明

自发行人首轮问询函回复前次出具日（2023 年 12 月 20 日）至本次出具日，保荐机构对媒体的相关报道进行了持续关注。经保荐机构核查，相关媒体报道一般为描述型报道，或引用招股说明书、问询回复的部分内容，不涉及重大质疑的情形。媒体主要关注点包括：

1、关于发行人历史上存在代持的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）发行人历史上存在代持。

2、关于发行人营收规模、研发投入与国内外可比公司有差距的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）发行人营收规模与国内外可比公司有差距；（2）研发费用率、研发人员数量与比例低于同行业可比公司。

3、关于税收优惠和政府补助的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）公司税收优惠和政府补助情况。

4、关于主营业务毛利率下降的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）公司毛利率波动下滑；（2）功率半导体检测设备毛利率下跌。

5、关于供应商的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）嘉测电子 2014 年 8 月成立，当年与公司合作；（2）南京慧峰联科技有限公司 2020 年 6 月成立，合作时间为 2019 年；（3）直接和间接向同一供应链服务商深圳博科采购。

6、关于徐晓彬向公司借款购房的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）徐晓彬向公司借款购房，构成关联方资金往来。

7、关于研发人员薪酬低于同行业可比公司及研发人员从事非研发活动的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）研发人员薪酬低于同行业可比公司；（2）研发人员从事非研发活动。

8、关于应收账款增长较快及经营活动产生的现金净流量与净利润不匹配的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）应收账款余额增长；（2）应收账款周转率低于同行业可比公司；（3）公司经营活动产生的现金净流量与净利润不匹配。

9、关于对赌协议的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）公司在引入投资者时签署了对赌协议。

10、关于间接股东存在债务的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）间接股东存在债务。

11、关于市场空间的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）驱动器整体市场空间有限；（2）新能源车业务下滑；（3）功率模组市场空间。

12、关于功率半导体检测设备的同行业可比公司的问题

相关媒体关注点主要包括：（1）功率半导体检测设备的同行业可比公司的选择。

保荐机构已出具专项核查报告，详见《保荐人关于发行人历史舆情的专项核查报告》。

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、完整、准确。

（以下无正文）

（本页无正文，为《关于杭州飞仕得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》之签字盖章页）

法定代表人：

施贻蒙

施贻蒙

杭州飞仕得科技股份有限公司

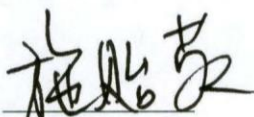


2024年6月24日

发行人董事长声明

本人已认真阅读杭州飞仕得科技股份有限公司本次审核问询函的回复报告的全部内容，确认审核问询函的回复报告真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

发行人董事长：


施贻蒙

杭州飞仕得科技股份有限公司



(以下无正文，为《关于杭州飞仕得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报告》之保荐人签字盖章页)

保荐代表人：

谢晶晶

谢晶晶

徐振飞

徐振飞

国信证券股份有限公司

2024年6月24日

保荐人（主承销商）法定代表人声明

本人已认真阅读杭州飞仕得科技股份有限公司本次审核问询函的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，审核问询函的回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人、董事长：



张纳沙

