

关于广州天极电子科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市申请文件
的第二轮审核问询函中
有关财务会计问题的专项说明

容诚专字[2022]361Z0597 号

容诚会计师事务所(特殊普通合伙)
中国·北京

**关于广州天极电子科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市申请文件
的第二轮审核问询函中
有关财务会计问题的专项说明**

容诚专字[2022]361Z0597 号

上海证券交易所：

贵所关于《关于广州天极电子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第二轮审核问询函》（以下简称“审核问询函”）收悉。对反馈意见所提财务会计问题，容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“我们”）对广州天极电子科技股份有限公司（以下简称“天极科技”、“公司”或“发行人”）相关资料进行了核查，现做专项说明如下（除特别注明外，以下金额单位为人民币元）。

说明：

1、如无特别说明，本回复使用的简称与《广州天极电子科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“招股说明书”）中的释义相同。

2、本回复中的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体（不加粗）
审核问询函所列问题答复	宋体（加粗或不加粗）
对招股说明书的修改与补充	楷体（加粗）

3、本回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

释 义

Qorvo	指	美国科沃公司，主要为手机、基础设施、航天国防领域提供核心技术及射频解决方案，是全球领先的 PA 和滤波器供应商，凭借其 BAW 滤波器技术与 Broadcom 共同占据 BAW 滤波器市场
Broadcom	指	美国博通公司，是全球领先的有线和无线通信半导体公司。其产品实现向家庭、办公室和移动环境以及在这些环境中传递语音、数据和多媒体
住友	指	Sumitomo Electric，成立于 1897 年，总部位于日本大阪，是最著名的通信厂商之一，主营业务有汽车、信息通信、电子、环境能源、产业原材料五大领域。在射频集成电路领域，住友电工是 5G 基站三代射频器件 IDM 龙头厂商，也是全球主要三代半导体晶圆生产商。
金橙子	指	北京金橙子科技股份有限公司，证券代码 688291
上声电子	指	苏州上声电子股份有限公司，证券代码 688533
奥浦迈	指	上海奥浦迈生物科技股份有限公司，证券代码 688293
科汇股份	指	山东科汇电力自动化股份有限公司，证券代码 688681
龙腾光电	指	昆山龙腾光电股份有限公司，证券代码 688055
工大高科	指	合肥工大高科信息科技股份有限公司，证券代码 688367
帕瓦股份	指	浙江帕瓦新能源股份有限公司，证券代码 688184
德邦科技	指	烟台德邦科技股份有限公司，证券代码 688035
统联精密	指	深圳市泛海统联精密制造股份有限公司，证券代码 688210
芳源股份	指	广东芳源环保股份有限公司，证券代码 688148
佰维存储	指	深圳佰维存储科技股份有限公司，科创板注册生效

目 录

释 义.....	2
问题三：关于研发费用	4
问题四：关于收入	81
问题五：关于应收账款	94
问题六：关于存货	105
问题七：其他	116
问题 7.2：关于毛利率	116
问题 7.3：关于销售费用	124

问题三：关于研发费用

根据申报材料与问询回复：（1）截至报告期末，发行人 44 名研发人员中，11 人专业背景为艺术设计、室内设计、建筑装饰工程技术、会计电算化、软件设计、物流管理等；38 人在报告期内入职或转入研发部门，其中 18 人在 2021 年入职或转入研发部门；11 人为大专或中专学历；（2）外聘技术专家 4 人，主要发挥立项指导、研发方向指导、研发人员培养、重大问题出谋划策等作用；（3）发行人与华南理工大学等多所高校及技术优势企业开展了 11 个合作研发项目，部分项目重复，如 K20-K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发、用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证等；（4）报告期各期发行人研发材料费金额分别为 82.00 万元、186.79 万元和 231.17 万元，主要为靶材和贵金属盐；发行人部分研发项目涉及中试生产，但未说明是否形成研发样品及会计处理方式。

请发行人说明：（1）研发人员与研发项目的对应情况，前述相关研发人员实际参与研发项目的情况、主要工作内容、工作时长、实际贡献，相关研发项目成果转化情况，研发人员数量增长和研发项目工作量增长是否匹配，研发辅助人员薪酬计入研发费用的合理性。结合以上情况说明将相关人员归类为研发人员的合理性，依据是否充分谨慎；（2）外聘技术专家参与公司研发事务的频率、对应的具体研发项目、主要贡献的具体体现，以及与发行人形成收入的核心技术的具体关系，发行人对外聘技术专家是否存在依赖及聘用的必要性、合理性；（3）合作研发项目的必要性及主要形成的研发成果、成果转化情况，合作研发单位是否与外聘专家相关，合作项目与发行人独立研发项目是否存在重合，如有请说明合理性及必要性；（4）发行人是否存在非研发人员进行研发领料情况，研发过程中是否形成研发样品，是否对外销售及会计处理方式，研发废料如何处理，研发领料、投料、废料是否具有匹配性；（5）结合前述情况，说明研发人员划分、研发费用归集是否真实准确。

请保荐机构与申报会计师核查并发表明确意见，并测算审慎考虑研发人员背景情况下，是否满足《科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（以下简称《暂行规定》）第五条规定的研发人员指标条件；审慎考虑研发人员、外派专家实际贡献情况，以及研发项目必要性、研发领料及其他费用归集准确性等情况下，发行人是否满足《暂行规定》第五条规定的研发投入占比条件。

发行人回复：

（一）研发人员与研发项目的对应情况，前述相关研发人员实际参与研发项目的情况、主要工作内容、工作时长、实际贡献，相关研发项目成果转化情况，研发人员数量增长和研发项目工作量增长是否匹配，研发辅助人员薪酬计入研发费用的合理性。结合以上情况说明将相关人员归类为研发人员的合理性，依据是否充分谨慎；

1、研发人员与研发项目的对应情况

报告期内，公司研发人员与研发项目的对应情况及项目成果转化情况如下：

序号	项目名称	项目主要研发人员	项目成果转化情况
1	高耐电压晶界层陶瓷介质基片及其芯片电容器的开发	易富强、丁明建、冯毅龙、王华洋等	耐电压达到 1,500V/mm 的晶界层陶瓷介质材料，并以此材料开发出的芯片电容器，项目成果已转化为产品。
2	高频介质天线的设计及中试生产	张朝文、刘福扩、刘宇鹏、赖辉信、丁明建等	通过项目开发，形成了高频介质天线的设计能力及生产能力，项目成果已转化为产品。
3	介电常数 K=152 负温度系数温度补偿型介质材料的开发	冯毅龙、王华洋、李杰成、陈炜豪等	开发出了一种新型的负温度系数的介质材料，该材料的介电常数 $152\pm 10\%$ ，项目成果已转化为产品。
4	高性能 TaN 电阻材料及薄膜电阻产品的研发及产业化	杨俊锋、刘福扩、赖辉信、刘宇鹏、冯毅龙等	开发出了一种具有较低温度系数的 TaN 薄膜材料及其制造方法，并以此为基础开发出集成薄膜电阻器。项目成果已转化为产品。
5	晶界层研磨抛光技术开发	杨俊锋、冯毅龙、赖辉信、易富强等	通过项目研发，开发出了一种晶界层基片的研磨抛光技术，可大幅度提高晶界层基片的表面光洁度，项目成果已转化为产品。
6	高可靠钛酸锶基电容器关键技术的研究	李志成、陈成彪、丁明建、王柳萍、李杰成等	开发了满足国家军用标准的钛酸锶电容器，掌握了提高钛酸锶电容器可靠性的关键技术，项目成果已转化为产品。
7	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	张仲裕、刘福扩、丁明建、冯毅龙等	本项目的目的为研究高击穿场强和高介电常数功能薄膜用于微波硅基芯片电容器的可能性，项目成果暂未应用于产品。
8	高比电容薄膜电容器技术研究	骆嘉阳、杨俊锋、赖辉信、丁明建、郭留阳等	本项目在钙钛矿材料及其介质薄膜的研制方面取得了一些成果，这些成果可应用于今后微波硅基芯片电容器的研制，项目成果暂未应用于产品。
9	高介电常数薄膜电容器开发	赵阳、郭留阳、丁明建、刘宇鹏、赖辉信等	研发 PECVD 技术制备高介质常数薄膜并应用于微波硅基芯片电容器，项目成果未应用于产品。
10	介质谐振器研发及产业化	刘福扩、易富强、赖辉信、梁佳欣、丁明建等	开发了系列微波介质材料，并以此为基础，开发出系列介质谐振器，项目成果已转化为产品。

序号	项目名称	项目主要研发人员	项目成果转化情况
11	原子沉积 (ALD) 高 k 薄膜材料在电容中的应用研究	杨俊锋、刘福扩、丁明建、王华洋等	通过本前瞻性的项目研究,验证了 ALD 制备高 K 介质薄膜的可行性及在薄膜电容器应用的可行性。项目成果未形成具体产品。
12	硅基薄膜电容器开发	卢敏仪、刘福扩、杨俊锋、丁明建、刘宇鹏等	项目开发的硅基电容器已小批量生产。项目部分成果已转化为产品。
13	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	丁明建、刘福扩、杨俊锋、刘宇鹏、陈美媚等	设计了薄膜阻容网络模块,研究开发了将芯片电容器与集成电阻器集成在一起的新技术。项目成果已转化成产品。
14	介质桥及其薄膜电路研发	杨俊锋、刘福扩、刘宇鹏、赖辉信、赵阳等	设计开发了介质桥的薄膜电路,并研发了制备技术。项目成果已转化为产品。
15	射频功率分配器的研发	刘宇鹏、赖辉信、刘福扩、陈美媚、黄楚仲等	对射频功率分配器的设计原理、微波性能与结构进行研究,开发出了性能良好的射频功率分配器。项目成果未形成产品。
16	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	刘福扩、赖辉信、赵阳、林秀钦、陈倩仪等	项目尚在研发中。
17	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	刘福扩、杨俊锋、赵阳、刘宇鹏、赖辉信等	项目尚在研发中。
18	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	杨俊锋、赵阳、刘宇鹏、赖辉信、刘福扩等	开发了通孔互连技术,项目成果转化为产品。
19	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	卢敏仪、刘福扩、杨俊锋、丁明建、刘宇鹏等	项目尚在研发中。
20	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	卢敏仪、刘福扩、丁明建、赵阳、刘宇鹏等	项目尚在研发中。
21	3D 结构硅基电容器的开发	卢敏仪、赵阳、丁明建、谈超力、李志成等	项目尚在研发中。
22	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	杨俊锋、何家欢、冯毅龙、刘宇鹏、谈超力等	开发出光通讯用高性能光器件,项目成果已转化成产品。
23	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	赖辉信、冯毅龙、刘宇鹏、李玉婷、张仲裕等	项目尚在研发中。
24	硅基转接板开发	卢敏仪、刘福扩、丁明建、赵阳、杨俊锋等	项目尚在研发中。
25	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	冯毅龙、杨俊锋、丁明建、曾石稳、刘宇鹏等	项目尚在研发中。
26	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	刘福扩、吴宏基、莫马建、杨俊锋等	项目尚在研发中。
27	基于 X7R502 陶瓷介质的软磁复合基板及元器件开发	冯毅龙、莫马建、吴宏基、刘宇鹏、杨俊锋等	项目尚在研发中。

注:截止 2022 年 6 月 30 日,公司研发人员人数为 56 人。

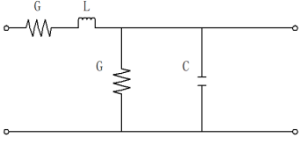
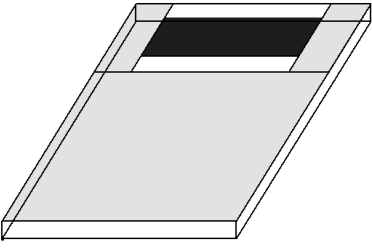
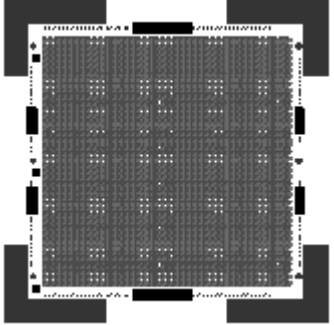
2、前述相关研发人员实际参与研发项目的情况、主要工作内容、工作时长、实际贡献，相关研发项目成果转化情况

(1) 设计类专业背景研发人员情况

公司的主要产品微波无源元器件及薄膜集成产品的研发需要进行性能设计、结构设计和工艺设计，因此在公司的技术研发过程中，研发人员需要对拟开发的新产品进行包括性能及拓扑结构的设计仿真。拓扑结构设计仿真的主要工作为在性能仿真的基础上，对图形尺寸、布局、视觉效果等方面进行仿真，在满足电性能的基础上，优化元器件结构。

公司具体的设计工作包括根据性能进行原理图的设计、根据原理图进行产品结构图的设计、根据产品结构图进行掩模图的设计等。原理图的设计是指根据预期研发样品的性能要求（如阻抗、插入损耗、带宽等）设计出构成研发样品的电性能要素（如电容值、电阻值）；产品结构图的设计是指将原理图中的电性能要素在具体的产品尺寸结构中布局、仿真；掩模图的设计是根据产品结构图，设计出可用于光刻的版图。在产品的研发过程中，上述设计需根据拟研发样品的具体性能、结构指标进行不断地重复、迭代。

研发主要设计类型如下：

设计类型	性能设计（原理图）	结构设计（产品结构图）	工艺设计（掩模图）
基本示意			

上述研发设计工作主要由具备设计类相关专业背景的人员完成，该类人员具备熟练使用各类设计软件的操作基础，通过研发部门内部的理论培训、资深专家和研发骨干人员的指导以及具体研发项目工作的经验积累，承担了研发项目中结构设计仿真方面的研究和开发任务。

截至 2022 年 6 月末，公司研发人员中 6 人的专业背景为设计类等，人员基

本情况如下：

姓名	岗位	专业	学历	工作背景
陈成彪	副科长	室内设计	大专	设计制图相关行业从业 10 年以上，主要从事钛酸锶基电容器、高比容薄膜电容器及功率分配器等产品的开发
林嘉豪	研发工程师	艺术设计	大专	主要从事微波介质材料及通孔互连的薄膜电路的设计开发
李志成	研发工程师	软件设计	大专	主要从事微波芯片电容器及嵌入式薄膜电容器的设计开发
郭敏锐	助理研发工程师	建筑室内设计	大专	毕业后加入发行人，主要从事薄膜电路及玻璃通孔式嵌入式薄膜电容器的设计工作
黄腾鸿	助理研发工程师	建筑装饰工程技术	大专	工业设计相关从业 5 年以上，主要从事薄膜电路、3D 结构硅电容器的设计工作
黎焯希	助理研发工程师	动漫设计与制作	大专	主要负责薄膜电路及微波芯片电容器的设计工作

同时，公司研发团队根据职能可划分为研发技术人员和研发辅助人员。随着公司研发项目的增多，工作量不断提升，研发辅助任务逐渐增加并细化，研发团队设置专岗以承担上述研发辅助工作。研发辅助人员工作内容分别为在研发项目中承担研发项目测试验证，或者负责管理技术文档，结合项目预算跟踪和协助管理项目进度，组织实现技术资源共享，专利和资质申请等研发辅助工作，具体岗位为试验员、综合管理员。

截至 2021 年末，公司研发人员中有 2 名研发辅助人员：

姓名	岗位	专业	学历	工作背景
陈嘉渝	试验员	物流服务与管理	中专	主要从事微波芯片电容器、薄膜电路、阻容网络等样品的常规性能及可靠性的测试工作
邓惠娟	综合管理员	会计电算化	大专	主要配合技术研发中心进行研发项目的动态跟踪，辅助研发项目全过程

截至 2022 年 6 月末，公司研发人员中有 4 人为研发辅助人员，该部分人员基本情况如下：

姓名	岗位	专业	学历	工作背景
陈俊	试验员	工业机器人	大专	主要从事常规性能及可靠性的测试工作
黄靖茵	试验员	法学	本科	主要从事常规性能及可靠性的测试工作
李玉婷	试验员	环境监测	中专	主要从事常规性能及可靠性的测试工作
陈倩婷	综合管理员	商务英语	大专	负责管理技术文档；配合技术研发中心进行研发项目的动态跟踪，辅助研发项目全过程；参与专利和资质申请等研发辅助工作

注：邓惠娟于 2022 年 3 月调入财务部；陈嘉渝于 2022 年 4 月离职。

上述设计类背景人员和研发辅助人员参与研发项目的主要工作内容、工作时长、实际贡献情况如下：

项目组成员	参与研发项目	工作时长(天)	主要工作内容	实际贡献
陈成彪	高可靠钛酸锶基电容器关键技术的研究	234	薄膜电路及芯片电容器结构设计和迭代，优化光刻工艺	主持设计了十几种新产品的的外形结构及迭代，参与了 6 种新光刻技术的开发
	高比电容薄膜电容器技术研究	276		
	射频功率分配器的研发	201		
	硅基转接板开发	102		
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	27		
林嘉豪	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	306	微波介质材料及通孔互连薄膜电路的结构及光刻掩模设计和迭代	参与 6 种新产品的的外形设计及结构迭代，优化了 2 种光刻工艺
	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	270		
李志成	高可靠钛酸锶基电容器关键技术的研究	252	微波芯片电容器及嵌入式薄膜电容器的结构及光刻掩进行设计、新光刻技术开发	参与设计了 11 种新产品，10 种新光刻掩模、3 种新光刻技术的开发
	玻璃通孔（TGV）互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	322		
	3D 结构硅基电容器的开发	112		
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	87		
	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	23		
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	20		
郭敏锐	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	26	薄膜电路及玻璃通孔式嵌入式薄膜电容器结构设计及光刻工艺开发	参与 2 种新光刻工艺的开发及 3 种新产品的结构设计
	玻璃通孔（TGV）互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	54		
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	62		
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	90		
黄腾鸿	射频功率分配器的研发	41	薄膜电路、3D 结构硅基电容器的结构设计工作	参与设计了 4 种新产品
	3D 结构硅基电容器的开发	136		
黎焯希	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	5	薄膜电路及微波芯片电容器的设计	参与设计了 2 种新产品
	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	31		
邓惠娟	负责所有研发项目的项目跟踪辅助工作	322	主要配合技术研发中心进行研发项目的动态跟踪，辅助研发项目全过程	综合辅助工作
陈嘉渝	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	36	RC 阻容网络性能测试	参与 2 个系列 3 个型号的 RC 阻容网络性能测

项目组成员	参与研发项目	工作时长(天)	主要工作内容	实际贡献
				试
	射频功率分配器的研发	32	射频功率分配器的性能测试	参与1个型号的射频功率分配器可靠性试验后的性能测试及数据整理
	用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	45	薄膜电路的性能测试	参与2个型号的薄膜电路的性能测试
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	38.5	性能测试	参与3个型号高端光器件用高速热沉的可靠性试验后的性能测试
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	44.5	电容器的附着力测试	参与2个型号的电容器的金属附着力的测试
陈倩婷	负责所有研发项目的项目跟踪辅助工作	96.5	主要配合技术研发中心进行研发项目的动态跟踪, 辅助研发项目全过程	综合辅助工作
黄靖茵	K20~K80系列微波介质材料及陶瓷基片开发	8	性能测试	对研发形成的样品及时测试, 提供测试数据
	玻璃通孔(TGV)互连技术及基于TGV技术的嵌入式薄膜电容器的开发	14		
陈俊	硅基转接板开发	5	样品测试工作	对研发形成的样品及时测试, 形成测试数据
	宇航用失效率等级为L级的微波芯片电容的研制及生产	9		
李玉婷	3D结构硅基电容器的开发	4	样品测试工作	对研发形成的样品及时测试, 形成测试数据
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	6		

注: 黄靖茵、陈俊、李玉婷分别于2022年5月、2022年6月、2022年6月入职, 因此工时较少。

(2) 大专及以上学历的研发人员情况

公司研发过程中的工艺技术涉及较多实践、应用型技术和非理论性技术, 工艺技术的研发改进需要对工艺参数大量的测试、改进、验证, 因此除了技术研究外, 还需要具有长期实践经验和较强操作能力的工程师进行工艺试验, 因此需要具备相关工艺实践经验或自身能力符合要求、可从事工艺研发的人员、具有设计类专业背景能够从事结构仿真研发的相关人员研发辅助人员。虽然公司该类部分人员为大专及以上学历, 但是具备相关行业经验或相应技能, 可满足工艺研发等相关岗位需求。截至2022年6月末, 公司研发人员中13人学历背景为大专及以上学历, 该部分人员具体情况如下:

姓名	岗位	专业	学历	工作背景
----	----	----	----	------

姓名	岗位	专业	学历	工作背景
骆嘉阳	研发工程师	机电一体化技术	大专	毕业后加入发行人，主要从事高比容薄膜电容器及阻容网络的新工艺研发
张仲裕	研发工程师	化学工程与工艺专业	大专	工业技术从业 10 年以上，主要从事微波芯片电容器、薄膜电路、阻容网络、金锡预成型等的金属化表面处理新技术和新工艺研发
黄嘉俊	助理研发工程师	建筑材料工程技术	大专	毕业后加入发行人，主要从事微波介质材料、金锡预成型焊盘及硅转接板等的研究开发
梁银妹	助理研发工程师	模具设计与制造	大专	主要从事双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术等研发工作

注：上表列示 4 人，另外 9 人在前述设计类专业背景研发人员和研发辅助人员基本情况已经列示。

上述人员实际参与研发项目的主要工作内容、工作时长、实际贡献情况如下：

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
骆嘉阳	高比容薄膜电容器技术研究	513.50	高介电常数薄膜电容器及阻容网络项目新光刻技术的研发	参与了 2 个项目 4 种新光刻技术的开发
	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	302.50		
张仲裕	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	206.00	微波芯片电容器、薄膜电路、阻容网络、金锡预成型等的金属化表面处理新技术和新工艺研发	主持开发了 5 种新的表面处理新技术
	硅基薄膜电容器开发	165.50		
	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	160.00		
	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	128.00		
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	96.00		
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	103.00		
黄嘉俊	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	98.50	微波介质材料、金锡预成型焊盘及硅转接板等的研究开发	参与设计了两种新技术方案，参与开发了硅转接板的一种新产品
	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	49.00		
	硅基转接板开发	124.00		
梁银妹	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	19.00	金锡预成型焊盘技术、硅基转接板等的研发工作	参与了 2 个新产品的金属薄膜沉积技术开发和 2 种新金属沉积技术用新夹具的设计
	硅基转接板开发	79.00		

经查询科创板“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”部分企业（含已过会），其研发人员中大专及以上学历占比情况如下：

公司	大专及以上学历人员数量	研发人员数量	占比
帕瓦股份	24	70	34.29%

公司	大专及以上学历人员数量	研发人员数量	占比
德邦科技	20	81	24.69%
佰维存储	142	311	45.66%
统联精密	108	149	72.49%
芳源股份	32	92	34.78%
天极科技	13	56	23.21%

综上，研发团队中存在大专及以上学历人员是基于研发团队构建的实际需求，是同类制造企业开展研发活动必要的人员配备，截至 2022 年 6 月末，公司学历背景为大专及以上学历的人员占全部研发人员比例为 23.21%，与相关行业企业相比不存在重大差异。

（3）新增研发人员的情况

报告期内，公司各期研发人员数量变动情况如下：

研发人员人数	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
期初	44	28	15	17
本期新增	18	20	18	8
其中：设计人员	1	2	2	-
辅助人员	4	1	1	-
本期减少	6	4	5	5
其中：设计人员	-	-	1	-
辅助人员	2	-	-	-
期末	56	44	28	20

注：2019 年末研发人员包含 5 名兼职人员，2020 年起无兼职人员。

报告期内公司研发人员增长的主要原因系：

公司从事的微波无源元器件领域主要为国外厂商占据，技术水平较高，公司的研发项目立足于国内外前沿技术水平，研究方向均为国内外较新技术和新兴产品。公司每年根据产品发展规划和市场动态开展科研立项，项目集中在微波无源元器件领域的新产品、新技术和新工艺的研究开发。报告期内公司业务规模不断扩大，下游客户数量快速增加，尤其大型军工集团下属科研院所客户与公司合作日益紧密，在军品高可靠领域和高端民用领域对公司产品提出了更高的要求。受下游市场需求和技术变化的快速发展，公司报告期内研发项目逐年增多，报告期各期执行的研发项目分别为 11 个、12 个、16 个和 17 个。因此，基于公司未来

的战略布局和原有的研发团队人才结构，公司快速扩充研发团队，弥补原有团队在学历结构、专业分工和储备力量上的劣势，形成了专业梯度性高且数量充足的研发人才体系，并持续在基础理论、加工工艺和量产技术的研发投入。截至 2021 年末，公司自主研发形成了微波硅基芯片电容器、薄膜无源集成器件、介质频率器件等新产品以及 16 种微波介质材料和 5 种巨介电常数晶界材料等材料配方工艺等研发成果，帮助公司在本土企业竞争中实现产品、技术、成本上的领先地位，并与国际知名厂商竞争。

报告期末，公司研发人员共计 44 人，44 人中来自报告期内新增的人员项目参与情况、主要工作内容、工作时长、实际贡献，相关研发项目成果转化情况如下：

2019 年新增研发人员情况如下：

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
骆嘉阳	高比电容薄膜电容器技术研究	513.50	高介电常数薄膜电容器及阻网络项目新光刻技术的研发	参与 4 种新光刻技术的开发
	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	302.50		
张朝文	高频介质天线的设计及中试生产	169.00	介质天线材料配方及工艺的研究	优化了介质材料调控技术及改进了二步烧结技术
	硅基薄膜电容器开发	110.00	介质薄膜性能调控的研究	改进了介质薄膜掺杂改性的工艺技术
	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	99.00	RC 用介质材料配方及工艺的研究	参与了 RC 用介质材料的 1、2 类瓷配方扩工艺的研究
	射频功率分配器的研发	69.00	射频功率分配器性能表征技术的研究	建立起了射频功率分配器的微波测试平台
	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	143.50	微波介质材料烧结工艺及性能表征技术的研究	改善了介电常数 80 的材料的烧结工艺；建立起了微波介质材料微波性能测试的平台
	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	98.50	薄膜电路微波性能测试及可靠性研究	建立起了薄膜电路的微波测试平台
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	105.00	薄膜电路微波性能测试及可靠性研究	建立起了薄膜电路的微波测试平台；积累了一定量的微波可靠性的数据
基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	24.00	参与了项目方案的评审	建议了热等静压烧结工艺的方案	

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
张仲裕	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	206.00	大面积基片均匀镀膜技术的开发	开发了在4英寸基片上镀膜均匀性达到±5%的技术
	硅基薄膜电容器开发	165.50	大面积基片均匀镀膜技术的开发	开发了在6英寸基片上镀膜均匀性达到±10%的技术
	基于无源集成技术的RC阻容网络模块的开发	160.00	低应力复合金属薄膜镀膜技术的开发	通过对配方及工艺的调整,开发了低应力镍金属薄膜沉积技术
	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	128.00	金锡镀膜技术的开发	建立起了蒸发电流与金锡成分之间的关系的技术
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	96.00	基于LIFT-OFF工艺的镀膜技术开发	开发了基于LIFT-OFF的工艺在酸性环境下铜金属薄膜的沉积技术
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	103.00	低应力复合金属薄膜镀膜技术的开发	通过对配方及工艺的调整,开发了低应力镍金属薄膜沉积技术
赵阳	高介电常数薄膜电容器开发	204.00	高介电常数制备技术及界面应力控制技术的研究	优化了ALD及PECVD技术制备介质薄膜的流程;优化了退火调控介质薄膜应力的技术
	硅基薄膜电容器开发	94.00	介质薄膜制备技术及可靠性的研究	优化了大面积基片磁控溅射制备介质薄膜的技术,通过对界面应力对可靠性的影响进行了研究,提高了可靠性指标
	基于无源集成技术的RC阻容网络模块的开发	52.50	RC阻容网络的可靠性研究	建立了RC可靠性的评价标准
	介质桥及其薄膜电路研发	33.50	介质薄膜的制备技术的研究	优化了SiO ₂ 、HfO ₂ 等介质薄膜用于介质桥的工艺技术
	射频功率分配器的研发	69.50	薄膜电路的微波性能测试平台建设的研究	协助建立起了微波性能测试平台
	K20~K80系列微波介质材料及陶瓷基片开发	52.00	材料的微观结构调控技术的研究	协助开发了通过微量成分掺杂调控微观结构的技术
	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	59.50	金锡共晶焊盘的可靠性研究	协助建立了金锡焊盘可靠性的评价标准
	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	57.00	薄膜电路的微波性能测试平台建设的研究	协助建立起了微波性能测试平台
	用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	38.00	薄膜电路的微波性能测试平台建设的研究	协助建立起了微波性能测试平台
3D结构硅基电容器的开发	38.00	介质薄膜深坑填充技术的研究	优化深坑填充技术,优化后深坑的开口大于坑底,有利于介质填充	

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
	硅基转接板开发	30.50	大面积硅基板研磨减薄技术的研究	协助建立起了4英寸均匀研磨减薄的技术
	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	14.50	参与项目方案的评审	在项目方案评审中提出,进行复合介质薄膜阻焊效果试验的方案

2020年新增研发人员情况如下:

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
曾石稳	射频功率分配器的研发	174.00	射频功率分配器基片的表面状态控制技术开发	参与建立射频功率分配器表面状态与2种不同型号抛光液和抛光工艺之间的关系
	K20~K80系列微波介质材料及陶瓷基片开发	122.50	微波介质基片烧结工艺开发	参与了一步烧结及2步烧结工艺的迭代,测试了不同烧结工艺下的微波介电性能
	宇航用失效率等级为L级的微波芯片电容的研制及生产	25.50	提高瓷体致密度的工艺开发	参与了不同烧结工艺下的瓷体内部结构及孔隙率的测试
戴婷	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	126.50	薄膜电路的设计仿真及性能表征	参与设计了3种薄膜电路,并对性能进行了迭代
	玻璃通孔(TGV)互连技术及基于TGV技术的嵌入式薄膜电容器的开发	154.00	嵌入式薄膜容器的设计	参与设计了2种原型器件
	用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	144.00	薄膜电路的设计仿真及性能表征	参与设计了2种射频前端薄膜电路,并对结构及性能进行了迭代
邓惠娟	负责所有研发项目的项目跟踪辅助工作	322	主要配合技术研发中心进行研发项目的动态跟踪,辅助研发项目全过程。	综合辅助工作
何建鹏	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	174.00	研发样品结构图的设计	参与了对产品结构图的4次迭代
	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	190.50	研发样品结构图的设计	参与了对产品结构图的2次迭代
黄少鹏	射频功率分配器的研发	183.50	研发样品结构图及光刻掩模图的设计	参与了对产品结构图的2次迭代,对光刻掩模图进行了2次迭代
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	105.00	研发样品的结构图及光刻掩模图的设计	参与了对产品结构图的1次迭代,对光刻掩模图进行了1次迭代
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	101.00	结构图及光刻掩模图的设计	参与了对产品结构图的3次迭代,对光刻掩模图进行了3次迭代
黄紫珊	硅基薄膜电容器开发	236.50	硅基薄膜电容器介质薄膜制备及蚀刻技术	参与改善了介质薄膜的应力及蚀刻的侧向程度

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
			开发	新技术的研发
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	80.00	薄膜电路可靠性的验证工作	参与了 3 个薄膜的电路样品的可靠性研究工作
	3D 结构硅基电容器的开发	87.50	深坑蚀刻及填充的技术开发	参与了 Bosch 工艺开发及迭代, 在硅片表面开发出了深宽比为 4: 1~5: 1 的深坑
	硅基转接板开发	75.00	研发样品的性能表征	参与了 3 种硅转接板的基本性能的测试
李畅霖	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	189.00	蒸发工艺的开发	参与了对 2 种蒸发工艺迭代的研发工作
	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	210.00	金属化填孔新工艺的开发	参与了喷射镀膜填孔的工艺技术研发工作, 提高了填孔率
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	124.50	金属沉积新技术研发	参与了提高了金属沉积技术, 提高了附着力
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	14.50	项目的部分实施方案的设计	提出了陶瓷介质与软磁通过玻璃料粘结的方案, 该方案通过了评审
李宇阳	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	268.00	微波介质材料的配方开发	开发了 3 种介质配方, 并进行了迭代
	3D 结构硅基电容器的开发	134.00	介质薄膜填充深坑的工艺开发	提出了多次多种材料填充深坑的方案, 并对方案进行了迭代
李志成	高可靠钛酸锶基电容器关键技术的研究	252.00	微波芯片电容器结构及光刻掩设计和光刻技术的开发	参与设计了 3 种样品结构, 并根据性能测试结果对结构图进行迭代优化, 设计了 4 种新光刻掩模
	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	322.00	嵌入式薄膜电容器的结构及光刻掩设计和光刻技术的开发	参与设计了 2 种样品结构, 并根据性能测试结果对结构图进行迭代优化, 参与了 2 种新光刻技术的开发和 3 种新光刻掩模的设计
	3D 结构硅基电容器的开发	112.00	3D 结构硅基芯片电容器的结构及光刻掩设计和光刻技术的开发	参与设计了 2 种样品结构, 并根据性能测试结果对结构图进行迭代优化, 参与了 1 种新光刻技术的开发和 3 种光刻掩模的设计
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	87.00	研发样品结构图的设计	参与设计了 2 种样品结构
	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	23.00	研发样品结构图的设计	参与设计了 4 种样品结构

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	20.00	研发样品结构图的设计	参与设计了 2 种样品结构
林嘉豪	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	306.00	微波介质材料的结构的设计和迭代	设计了 2 种样品的结构
	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	270.00	通孔互连的薄膜电路的结构及光刻掩模图的设计和迭代	设计了 2 种产品结构的设计及 2 种光刻新工艺和 2 种新的光刻掩模
卢敏仪	硅基薄膜电容器开发	136.00	硅基薄膜电容器性能设计	设计了基于 2 种介质薄膜的数 5 种硅基薄膜电容器
	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	139.00	薄膜电容器结构与性能映射关系的研究	提出了结构与性能关系之间的模型
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	71.00	可靠性研究	对 2 种薄膜电路的可靠性进行了研究
	3D 结构硅基电容器的开发	72.00	硅深坑蚀刻技术开发	设计了 3 种深坑蚀刻的结构及工艺
	硅基转接板开发	67.50	硅基板研磨抛光技术的开发	取得了 6 英寸基片经研磨抛光后厚度达到 0.15mm 的成果
罗旺	硅基薄膜电容器开发	248.50	硅基薄膜电容的划切及测试技术开发	开发硅基薄膜电容器的专用划切技术, 提出了 2 种无损伤的测试技术
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	78.00	薄膜电路的试验及验证技术开发	对 3 种薄膜电路进行了性能验证
	3D 结构硅基电容器的开发	88.00	3D 结构硅其电容器测试技术的开发	开发了针对 3D 结构的薄膜电容器专用测试夹具
	硅基转接板开发	101.00	硅基转接板测试技术开发	开发了针对硅转接板的微孔凸点检测专用夹具
韦玉丙	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	257.00	薄膜蚀刻技术的开发	优化了蚀刻技术, 减小了侧向的程度
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	98.00	薄膜退火工艺的开发	开发通过退火提高薄膜结合力的工艺
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	110.00	微观结构的分析	改善了微观结构分析的抽样方法
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	27.00	研发样品方案的设计	对方案提出了增加陶瓷基板与软磁材料结合强度进行验证的补充
伍剑文	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	181.00	金锡焊盘图形化技术的开发	优化了基于 LIFT-OFF 工艺的金锡焊盘工艺
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	131.00	等离子干法蚀刻技术的开发	优化了等离子蚀刻后清洗工艺
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	123.00	喷淋蚀刻技术的开发	优化喷淋压力, 改善了蚀记效果

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	33.50	研发样品方案的设计	提出了二次蚀刻的方案
谢锐彬	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	179.00	陶瓷通孔互连技术开发	优化了 1 种通孔互连的
	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	239.50	玻璃蚀刻及通孔互连技术开发	优化了 1 种玻璃蚀刻工艺及玻璃的通孔互连技术
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	87.50	陶瓷材料配方的开发	设计了 2 种陶瓷介质材料的配方
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	21.50	陶瓷材料配方的开发	设计了 1 种陶瓷介质材料的配方
叶思华	介质桥及其薄膜电路研发	134.00	性能测试技术及可靠性研究	对 6 种样品进行了测试, 分析了可靠性与结构之间的有关系
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	138.00	性能测试技术及可靠性研究	对 2 种样品进行了测试, 分析了可靠性与基片热导率之间的有关系
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	102.00	介质基片的工艺开发	优化了介质基片的烧结工艺
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	104.50	项目方案的评审	对方案的介质基片的烧结工艺提出改进意见

2021 年新增研发人员情况如下:

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
陈美媚	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	45.00	行新配方、新工艺的开发	开发了 2 种新的材料配方和 3 种新的工艺技术
	射频功率分配器的研发	48.00		
	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	82.00		
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	116.50		
黄楚仲	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	68.00	薄膜电路的三维光刻技术及三维金属化薄膜新技术的研发	研发了 3 种新工艺
	射频功率分配器的研发	27.50		
	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	34.50		
	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	35.00		
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	89.00		

	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	94.50		
黄锦仁	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	27.00	通孔互连技术及薄膜电路的表面处理新技术开发	开发了2种新工艺
	玻璃通孔(TGV)互连技术及基于TGV技术的嵌入式薄膜电容器的开发	49.00		
	用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	52.50		
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	66.00		
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	73.00		
雷仕焱	高介电常数薄膜电容器开发	47.00	薄膜电路、3D结构硅电容器的设计工作	开发了2种新产品、1种新工艺
	硅基薄膜电容器开发	86.00		
	3D结构硅基电容器的开发	85.50		
	硅基转接板开发	93.00		
刘广焜	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	39.00	微波芯片电容器用新型电介质材料配方的开发及通孔互连薄膜电路的新工艺开发	参与1种新配方1种新工艺的开发
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	105.00		
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	116.00		
罗育红	高比电容薄膜电容器技术研究	88.00	高介电常数介质薄膜制备的新工艺研发	参与了1种新工艺的开发
	高介电常数薄膜电容器开发	108.00		
	硅基薄膜电容器开发	115.50		
邱梦涛	射频功率分配器的研发	40.00	薄膜电路及通孔互连式薄膜电容器的工艺设计及开发	参与设计了3类新产品、2种新工艺
	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	40.00		
	玻璃通孔(TGV)互连技术及基于TGV技术的嵌入式薄膜电容器的开发	147.00		
	用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	154.50		
朱鑫海	高比电容薄膜电容器技术研究	82.00	介质薄膜的制备技术、蚀刻技术及硅基电容器性能测试	参与开发1种新技术、3种产品的性能测试
	高介电常数薄膜电容器开发	96.00		
	硅基薄膜电容器开发	147.50		
石恩泽	高介电常数薄膜电容器开发	73.00	薄膜电路及通孔互连式薄膜电容器的工艺	参与了2种新工艺的开发

	3D 结构硅基电容器的开发	103.50	设计及开发	
严裕杨	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	55.00	微波芯片电容器及薄膜电路等的研发工作	参与开发了 1 种新工艺
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	96.00		
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	124.00		
张美影	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	78.00	3D 结构硅基电容器及基于玻璃通孔互连技术的嵌入式电容器等的设计开发	参与设计了 2 个新产品和开发了 1 种新工艺
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	85.50		
	3D 结构硅基电容器的开发	111.50		
张燕玲	高比电容薄膜电容器技术研究	44.00	硅基薄膜电容器及高比容薄膜电容器的新工艺开发及可靠性研究	参与开发了 3 种新工艺
	高介电常数薄膜电容器开发	63.00		
	硅基薄膜电容器开发	138.50		
郑淑仪	高比电容薄膜电容器技术研究	38.50	高介电常数介质薄膜制备的新工艺研发	参与开发 2 种新工艺
	高介电常数薄膜电容器开发	38.50		
	硅基薄膜电容器开发	63.00		
	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	67.50		

注：2021 年新增研发人员 18 人，本表列示 13 人，剩余 5 人中郭敏锐和黄腾鸿参见设计类专业背景研发人员项目参与情况，黄嘉俊、陈嘉渝参见学历为大专及以下学历人员项目参与情况，冯毅作为公司核心技术人员，实际研发贡献情况详见“本问题回复之（二）、2、（2）发行人对外聘技术专家是否存在依赖”。

2022 年 1-6 月新增研发人员情况如下：

项目组成员	项目名称	研发时长 (天)	主要工作内容	实际贡献
陈倩仪	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	8.00	从事微波介质材料配方及新工艺的开发	参与了 1 种新工艺和 2 种新配方的开发
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	28.00		
郭留阳	高比电容薄膜电容器技术研究	78.00	介质薄膜的制备技术研发	提出一种新型介质薄膜的制备方法
	高介电常数薄膜电容器开发	89.50		
何家欢	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器的开发	28.00	玻璃通孔 (TGV) 互连技术及基于 TGV 技术的嵌入式薄膜电容器等	设计了两类新产品及 2 种新工艺
	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	31.00		
	高端光器件高频信号完整性理论与关	37.00		

项目组成员	项目名称	研发时长(天)	主要工作内容	实际贡献
	键技术研究		的研发工作	
	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	21.50		
林秀钦	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	29.00	微波介质材料的配方及新工艺开发	提出了一个新配方
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	27.50		
罗文裕	高比电容薄膜电容器技术研究	55.00	高介电常数介质薄膜制备的新工艺研发	参与了一项新工艺的开发
	高介电常数薄膜电容器开发	47.00		
莫马建	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	9.00	集成阻焊工艺及其薄膜电路新工艺研发	提出了一项新工艺
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	13.00		
谈超力	3D 结构硅基电容器的开发	10.00	3D 结构硅基电容器等的设计开发	提出了一种电容器的结构设计, 参与一个新工艺的开发
	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	12.00		
吴宏基	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	10.00	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	参与了一项新工艺的开发
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	12.00		
张楚璇	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	49.00	新型电介质材料基片的成型烧结新工艺的开发	参与了一项新工艺的开发
	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	37.50		
周济崎	硅基薄膜电容器开发	1.00	微波电介质材料的等新工艺研究	参与了一项新配方及新工艺的研究
	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	3.00		
龙再云	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	61.50	从事陶瓷介质材料的配方及陶瓷基片的工艺开发、阻焊用介质材料的开发	参与了 2 种新配方、3 种新工艺的开发, 参与了 1 种新工艺的评审
	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	33.00		
	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	28.50		

注：2022 年 1-6 月新增研发人员 17 人，本表列示 11 人，剩余 6 人中陈倩婷、黄靖茵、陈俊和李玉婷参见研发辅助人员项目参与情况，梁银妹和黎焯希分别参见大专及以下学历人员和设计类专业背景研发人员项目参与情况。

综上，公司具备完善独立的技术研发体系，围绕新产品、新技术和新工艺的研发构建研发团队，人员背景兼顾专业学科、行业经验和技术的交叉互补，团队人员结构合理，符合公司产品技术研发特点和研发实际需要。报告期内新增研发人员系根据公司快速发展需要，人员具备相关专业能力，符合岗位要求，与公司不断提高技术创新水平的人才要求相匹配，具有合理性。

(4) 同时为复合背景、专科及以下学历且入职时间较短的研发人员情况

2021 年末，公司研发人员中共有 11 位复合背景的研发人员，具体学历背景、

入职时间情况如下：

姓名	岗位	学历	专业	主要工作背景	入职	转入研发部门时间
陈成彪	副科长	大专	室内设计	设计制图相关行业从业10年以上，主要从事钛酸铋基电容器、高比容薄膜电容器及功率分配器等产品的新工艺开发。	2015.04	2015.04
林嘉豪	研发工程师	大专	艺术设计	主要从事微波介质材料及通孔互连的薄膜电路的新工艺开发。	2020.04	2020.04
李志成	研发工程师	大专	软件设计	主要从事微波芯片电容器及嵌入式薄膜电容器的设计开发。	2020.07	2020.07
黄嘉俊	助理研发工程师	大专	建筑材料工程技术	毕业后加入发行人，主要从事微波介质材料、金锡预成型焊盘及硅转接板等的研究开发。	2021.07	2021.07
郭敏锐	助理研发工程师	大专	建筑室内设计	毕业后加入发行人，主要从事薄膜电路及玻璃通孔式嵌入式薄膜电容器的设计工作。	2021.09	2021.09
黄腾鸿	助理研发工程师	大专	建筑装饰工程技术	工业设计相关从业5年以上，主要从事薄膜电路、3D结构硅电容器的设计工作。	2021.10	2021.10
邓惠娟	综合管理员	大专	会计电算化	主要配合技术研发中心进行研发项目的动态跟踪，辅助研发项目全过程。	2020.10	2020.12
陈嘉渝	试验员	中专	物流服务与管理	主要从事微波芯片电容器、薄膜电路、阻容网络等样品的常规性能及可靠性的测试工作。	2021.08	2021.08
骆嘉阳	研发工程师	大专	机电一体化技术	专业是机械、电子、信息科学三者有机结合形成的机械—微电子复合技术，与公司研发工作相匹配。	2019.04	2019.04
何建鹏	研发工程师	大专	机电一体化技术	专业是机械、电子、信息科学三者有机结合形成的机械—微电子复合技术，与公司研发工作相匹配。	2020.10	2020.10
邱梦涛	助理研发工程师	本科	信息工程	数据业务管理经验背景。	2021.04	2021.04

上述11名复合背景研发人员中，入职时间短（2021年后入职）且为大专及以下学历有4位，分别为黄嘉俊、郭敏锐、黄腾鸿和陈嘉渝，其中黄腾鸿、陈嘉渝分别于2016年6月、2020年8月毕业，入职公司前分别具有5年、1年工作经验。因此同时存在学历为专科、专业为复合背景、毕业后即入职发行人且入职时间较短的研发人员共2位，分别为黄嘉俊和郭敏锐。

黄嘉俊和郭敏锐均为大专学历，专业分别为建筑材料工程技术和建筑室内设计。两位研发人员均接受过专业的设计软件培训，可以熟练操作常用设计软件，因此具备了公司所需的新产品的研发设计基础，且公司对其进行了必要的培训，使其掌握公司新产品设计开发的规则与要求。上述两位研发人员主要从事新产品的结构设计及光刻版图的设计工作，工作内容与其设计操作技能相匹配，不存在

拼凑研发人员数量的情形。

3、研发人员数量增长和研发项目工作量增长是否匹配

(1) 报告期内研发人员人均工时情况

报告期内，随着公司经营规模的快速发展，为满足承担更多的项目数量以及开发新产品的需要，研发团队逐年扩充。报告期内，公司执行研发项目数量分别为 11 个、12 个、16 个和 17 个，研发人员数量分别为 20 人、28 人、44 人和 56 人。公司报告期内研发项目逐年增多，研发任务工作量不断扩大，不存在人员未参与研发项目的情况，亦不存在各项目工时合计数小于该人员加入研发部门总天数的情况。报告期内，研发人员工时情况如下：

年度	研发项目数量	研发项目总工时（天）	期末人数	平均人数	人均工时（天） （按平均人数）
2022 年 1-6 月	17	6,742.50	56	51	132.21
2021 年度	16	9,405.00	44	36	261.25
2020 年度	12	4,598.50	28	19	242.03
2019 年度	11	4,152.50	20	16	259.53

由上表可知，报告期各期公司研发人员人均工时较为稳定，公司研发人员数量增长与研发项目工作量需求相匹配。

(2) 最近三年公司研发项目新增及工时情况

报告期内，各项目在 2019 年、2020 年、2021 年的总工时情况如下：

序号	项目名称	2021 年	2020 年	2019 年	项目新增时间
1	高耐电压晶界层陶瓷介质基片及其芯片电容器的开发	-	-	191.00	2016 年
2	高频介质天线的设计及中试生产	-	-	677.50	2017 年
3	介电常数 K=152 负温度系数温度补偿型介质材料的开发	-	-	31.00	2017 年
4	高性能 TaN 电阻材料及薄膜电阻产品的研发及产业化	-	-	225.00	2017 年
5	晶界层研磨抛光技术开发	-	-	522.50	2017 年
6	高可靠钛酸锶基电容器关键技术的研究	-	64.00	841.50	2017 年
7	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	-	168.00	249.50	2018 年
8	高比电容薄膜电容器技术研究	543.50	559.50	685.00	2018 年
9	高介电常数薄膜电容器开发	354.00	258.50	438.00	2018 年
10	介质谐振器研发及产业化	-	-	281.00	2018 年

序号	项目名称	2021年	2020年	2019年	项目新增时间
11	原子沉积（ALD）高k薄膜材料在电容中的应用研究	-	-	10.50	2018年
12	硅基薄膜电容器开发	808.00	613.00	-	2020年
13	基于无源集成技术的RC阻容网络模块的开发	711.00	545.50	-	2020年
14	介质桥及其薄膜电路研发	97.00	317.00	-	2020年
15	射频功率分配器的研发	666.00	447.00	-	2020年
16	K20~K80系列微波介质材料及陶瓷基片开发	635.00	312.00	-	2020年
17	双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	689.50	518.50	-	2020年
18	基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	845.00	374.50	-	2020年
19	玻璃通孔（TGV）互连技术及基于TGV技术的嵌入式薄膜电容器的开发	801.50	402.00	-	2020年
20	用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	714.50	-	-	2021年
21	3D结构硅基电容器的开发	504.00	-	-	2021年
22	高端光器件高频信号完整性理论与关键技术研究	624.50	-	-	2021年
23	高金属膜层附着力的芯片电容器薄膜电路开发	551.00	-	-	2021年
24	硅基转接板开发	382.00	-	-	2021年
25	宇航用失效率等级为L级的微波芯片电容的研制及生产	220.00	-	-	2021年
26	共用工时	258.50	19.00	-	
合计		9,405.00	4,598.50	4,152.50	

公司2019年无新增研发项目，2020年、2021年分别新增8个、6个项目，新增项目在2020年、2021年的平均工时情况如下：

项目	2021年	2020年
2021年新增研发项目的平均工时（天）	499.33	-
2020年新增研发项目的平均工时（天）	656.63	441.19

综上，2021年新增研发项目平均工时与2020年新增研发项目不存在重大差异，公司研发人员人均工时较为稳定，公司研发人员数量增长与研发项目工作量需求相匹配。

4、研发辅助人员薪酬计入研发费用的合理性，相关人员归类为研发人员的合理性，依据是否充分谨慎

公司研发团队根据职能可划分为研发技术人员和研发辅助人员，具体职能为：研发技术人员为从事新产品、新技术、新工艺的研发以及成果转化，具备相关专业基础、行业经验或技术水平的人员，职位为研发工程师或助理研发工程师。研

发辅助人员系指在研发项目中承担研发项目测试验证，或者负责管理技术文档，结合项目预算跟踪和协助管理项目进度，组织实现技术资源共享，从事专利和资质申请等研发辅助工作的人员，具体职位为试验员、综合管理员。

截至 2022 年 6 月末，公司研发团队共计 56 人，其中 52 人（研发工程师、助理研发工程师）为研发、技术人员，4 人（试验员、综合管理员）为研发辅助人员，全部人员薪酬计入研发费用。报告期各期，公司研发辅助人员人数及薪酬情况如下：

单位：万元

期间	研发辅助人员人数	计入研发费用的薪酬总额	占当期研发费用-职工薪酬比例
2022 年 1-6 月	4	8.22	2.32%
2021 年度	2	12.60	1.09%
2020 年度	1	0.72	0.21%
2019 年度	无	-	-

公司研发以项目为基础，随着公司研发项目的不断增加，技术工艺研发实验相关的试验任务、测试验证工作不断增加，研发项目的技术文档管理、专利申请和管理等需求也不断增加，因而公司增加研发辅助人员以承担研发项目试验和测试验证、研发项目资料整理、专利管理等辅助职能。研发辅助人员直接参与研发活动的辅助工作，人员归属于研发部门管理，其工作内容与公司研发活动直接相关。

科创板部分上市公司的研发辅助人员的认定及薪酬核算情况如下：

公司名称	研发辅助人员认定标准	是否归类为研发人员	薪酬是否计入研发费用薪酬总额	薪酬计入研发费用平均比例
金橙子	公司研发辅助人员，系指在研发项目中承担统筹管理、把握研发方向，或者承担研发项目测试验证、研发项目资料整理等辅助性职能的研发人员	是	是	13.56%
上声电子	主要从事研发辅助工作的人员	是	是	未披露
奥浦迈	公司将具备一定经验、参与研发活动的技工认定为研发辅助人员，主要协助研究人员和技术人员进行各类研发实验	是	是	未披露
科汇股份	负责管理技术文档，结合项目预算有效控管理和掌握项目进度，组织项目技术评审，重点难点技术问题组织各	是	是	未披露

公司名称	研发辅助人员认定标准	是否归类为研发人员	薪酬是否计入研发费用薪酬总额	薪酬计入研发费用平均比例
	研究所专家会诊，实现难题攻关和技术资源共享，以及从事专利和资质申请等研发辅助工作			

综上，公司将研发辅助人员认定为研发人员并将其薪酬计入研发费用符合公司实际情况依据充分谨慎，具备合理性。

(二) 外聘技术专家参与公司研发事务的频率、对应的具体研发项目、主要贡献的具体体现，以及与发行人形成收入的核心技术的具体关系，发行人对外聘技术专家是否存在依赖及聘用的必要性、合理性；

1、公司外聘技术专家参与研发事务的频率，参与的具体研发项目、贡献情况

公司外聘专家分别为庄严、傅刚、江涛、刘勇。庄严履历详见问题一之回复“（三）、2、（1）中电科成为发行人第一大客户是否与庄严及其任职有关”。傅刚、江涛、刘勇履历详见本题回复“（三）2、合作研发单位是否与外聘专家相关”。

公司外聘专家根据研发项目的需要对技术研发中心的科研项目在各自擅长的领域提供相应技术支持和指导。庄严的擅长领域为电子材料、电子陶瓷元器件、无源集成技术等方面的理论，侧重于电子元器件的基础理论及对电子元器件行业整体发展的研究；江涛的擅长领域为电子陶瓷材料基础理论、配方及工艺的研究；傅刚的擅长领域为电介质薄膜的制备理论及应用，侧重于理论分析；刘勇的擅长领域为电子陶瓷元器件基础理论及应用，侧重于电子元器件的应用及可靠性研究。公司聘请上述外部专家，主要是发挥其不同专业背景、多年研究经验积累以及对前沿技术的跟踪等优势，对公司研发任务的开展进行技术指导，参与项目论证，促使公司在具体研发工作中少走技术弯路、缩短研发周期、减少不必要的投入，提高研发成功率，促进研发活动顺利进行。

除刘勇仍在大学任职外，庄严、傅刚、江涛在报告期前均已退休。公司外聘专家参与公司研发事务的频率为：每周一至两天现场工作；不定期现场工作：包括根据公司研发任务、具体研发项目的需要，参与项目论证会、现场指导等。

外聘专家对公司具体研发项目的贡献情况如下：

研发项目名称	立项时间	结项时间	参与专家	主要贡献
高频介质天线的设计及中试生产	2017年6月	2019年12月	傅刚	①解析介质天线基本原理、介质天线的性能与介质材料性能之间的关系； ②参与介质天线性能指标的评审工作，增加了介质材料的 Qf 值的指标。
			江涛	①参与介质天线用介电常数为 13 的介质材料的配方设计工作； ②参与介质天线用介质材料的工艺评审，提出两相调整介电常数的工艺方法； ③论证了陪片烧结工艺、用陪片表征介质天线的介电常数的方法。
介电常数 K=152 负温度系数温度补偿型介质材料的开发	2017年5月	2019年2月	庄严	①解析负温度系数温度补偿型介质材料的重要性及发展趋势，建议立项开展负温度系数温度补偿型介质材料的研发； ②参与材料温度系数的技术指标的评审，提出该材料要达成的温度系数的目标为-2200±500ppm/°C。
高性能 TaN 电阻材料及薄膜电阻产品的研发及产业化	2017年4月	2019年3月	刘勇	①参与了 TaN 薄膜集成电阻器的蚀刻工艺评审，建议在蚀刻之后以等离子清洗的工艺进行表面处理以提高可靠性； ②参与 TaN 薄膜集成电阻器的可靠性评价工作。
			庄严	①参与了项目的立项评审，建议开发高温稳定性的电阻材料； ②参与了利用 AlN 调控 TaN 电阻薄膜稳定性的工艺评审。
晶界层研磨抛光技术开发	2017年6月	2019年12月	刘勇	①参与了立项的评审，论证了即烧型晶界层基片的表面缺陷须通过研磨抛光进行改善； ②参与了抛光过程压力对基片破裂的影响及破碎对可靠性带来的潜在风险的分析。
高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	2018年6月	2020年6月	刘勇	①介绍高击穿强度和高介电常数之间的理论关系； ②参与了介质薄膜的微观结构与宏观击穿强度之间的关系的分析工作。
高比电容薄膜电容器技术研究	2018年7月	2022年12月	傅刚	①从理论上论证了薄膜电容器结构对性能的影响； ②参与了高比容薄膜电容器的工艺评审，建议复合介质薄膜与单一介质薄膜进行性能对比。
			江涛	对介质靶材的制备如烧结工艺、靶材的后处理提供了工艺建议。
高介电常数薄膜电容器开发	2018年2月	2022年12月	庄严	①介绍原子层沉积技术的基本原理及在介质薄膜制备上的应用以及 HfO2 材料的介质性能及在电容器上的应用前景； ②参与了原子层技术沉积复合介质薄膜的工艺评审，建议每一层薄膜沉积之后进行原位退火以降低或消除薄膜中的应力。
硅基薄膜电容器开发	2020年1月	2023年1月	庄严	①介绍硅基薄膜电容器应用及发展趋势，参与了硅基薄膜电容器的立项评审； ②参与了 3D 硅基薄膜电容器的结构设计及工艺评审。
基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发	2020年3月	2022年4月	刘勇	参与了薄膜阻容网络的可靠性评审，建议按电容器和电阻器的规范分别进行可靠性试验。
介质桥及其薄膜电路研发	2020年3月	2021年3月	傅刚	①解析介质薄膜的强度与应力条件的关系及介质桥的工艺； ②参与了介质桥的工艺评审，肯定了等离子清洗再磁控溅射沉积金属薄膜的工艺。
K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	2020年4月	2023年7月	江涛	①参与了 K20 材料的配方的评审，论证了配方中应不用或少用助烧剂的优势； ②评审了 K80 材料由原来的一步烧结法改为二步烧结法的工艺变更。

研发项目名称	立项时间	结项时间	参与专家	主要贡献
双靶蒸发制备金锡预成型焊盘技术	2020年4月	2023年4月	江涛	参与电子束蒸发制备的膜层的微观结构分析。
基于无源集成技术的陶瓷通孔薄膜电路开发	2020年5月	2022年5月	庄严	①介绍了无源集成技术中电镀填孔、印刷填孔的技术； ②参与填孔率的测试方案的评审，论证了通过SEM进行填孔率的测试的方法的可行性。
玻璃通孔（TGV）互连技术及基于TGV技术的嵌入式薄膜电容器的开发	2020年7月	2023年7月	傅刚	①参与了嵌入式薄膜电容器理论设计； ②对嵌入式薄膜电容器的性能进行了理论分析
用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	2021年3月	2024年3月	江涛	①介绍微波介质材料的发展现状及微波介质材料应用于5G射频前端薄膜电路发展趋势； ②解析微波介质材料的性能对5G射频前端电路的性能的影响。
3D结构硅基电容器的开发	2021年5月	2023年4月	傅刚	①参与了3D结构硅基电容器的结构设计； ②参与了以ALD法制备多层介质薄膜对3D结构进行填充的可行性论证。
硅基转接板开发	2021年7月	2024年7月	庄严	①解析硅转接板的应用及发展趋势、硅转接板用凸点互连技术的现状及发展； ②参与硅基转接板项目的立项评审，参与了以喷射电镀等方法研究通孔互连硅转接板的可行性论证。
宇航用失效率等级为L级的微波芯片电容的研制及生产	2021年9月	2024年12月	刘勇	①解析陶瓷材料的微观结构与可靠性的关系； ②解析影响电容器可靠性的外部因素。
集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	2022年3月	2024年3月	傅刚	介绍了阻焊基本原理及工艺种类。

2、外聘专家与发行人形成收入的核心技术的具体关系、发行人对外聘技术专家是否存在依赖及聘用的必要性、合理性

(1) 外聘专家与发行人形成收入的核心技术的具体关系

公司外聘专家在核心技术的具体贡献如下：

序号	技术名称	技术描述	参与的专家	应用产品	主要技术难点	外聘专家的主要贡献
1	巨介电常数陶瓷粉体的合成及介质基片的制备技术	在碳酸锶、二氧化钛等原材料中精确配入添加物（一般为稀土元素）、合成烧结形成钛酸锶瓷粉，经过流延成型、还原烧成后形成半导化的陶瓷基片，最后通过优选的氧化剂选择性地氧化晶界形成晶界绝缘层，该晶界层型陶瓷基片最高可达到70,000的介电常数，具有优良的温度和频率特性。巨介电常数介质材料是指介电常数在15,000以上，具有良好温度系数、低介质损耗的材料。	庄严、江涛、	微波瓷介芯片电容器	①配方中的Sr/Ti对性能的影响 ②金红石相TiO ₂ 的含量的对性能的影响 ③晶粒半导化的技术路线 ④晶界绝缘化的技术路线 ⑤晶粒半导化的气氛控制	①参与了配方中Sr/Ti对性能的影响的工作 ②参与了晶粒半导化Ti ⁴⁺ 、Sr ²⁺ 不等价离子取代的方案评审
2	高耐电压晶界层芯	通过对材料烧结参数的控制，调控陶瓷介质微观结构，控制晶粒	庄严、江涛、	微波瓷介芯片	①原材料粒度均匀性的控制	①论证了控制粉体粒度对性能的重要性

序号	技术名称	技术描述	参与的专家	应用产品	主要技术难点	外聘专家的主要贡献
	片电容器制备技术	尺寸的均匀性及晶界厚度的一致性。在材料烧结工艺上的研究突破为公司提供了稳定性更高、质量更好的陶瓷介质，并有效解决了晶界层陶瓷介质耐电压普遍较低和微波芯片电容器高电压下的使用可靠性问题，保证产品的各项指标达到国军标 GJB2442-95 要求，尤其是击穿强度大于 1,000V/mm。		电容器	②气氛烧结过程中炉内气氛均匀性的控制 ③提高瓷体致密度的技术路线 ④提高晶界绝缘强度的技术路线 ⑤提高晶界均匀性的技术路线 ⑥电极形状的设计	②参与了高耐电芯片电容器的电极设计改善方案的评审，评审结果将直角电极改为圆弧电极
3	薄膜电路制备关键加工技术	开发了基板通孔、通孔金属化、侧面图形化、实心孔金属化、介质桥及微带线等关键加工技术，通过多样化的金属、介质沉积方法及精确的光刻、刻蚀手段，保证了多种型号、复杂结构、特殊要求薄膜电路的加工制作。	庄严、刘勇、傅刚	薄膜电路、微波介质频率器件	①提高薄膜与基板之间的附着力 ②避免激光打孔的毛刺、熔渣 TaN 薄膜的沉积、蚀刻 ③TaN 薄膜性能的调整 ④电路图形的精细加工技术 ⑤通孔互连的工艺中实心孔工艺、侧面互连的对准 ⑥介质桥的图形化及附着强度	①参与了 TaN 薄膜的蚀刻工艺的评审，建议在蚀刻之后以等离子清洗的工艺进行表面处理以提高可靠性 ②参与了利用 AlN 调控 TaN 电阻薄膜稳定性的工艺评审 ③参与了介质桥的工艺评审，提出了等离子清洗再磁控溅射沉积金属薄膜的工艺
4	薄膜型无源元件的设计制备技术	实现了多种薄膜型无源元件设计、加工的一体化。通过先进的加工技术与高精度图形化，设计了多种满足射频电路对频率、功率及可靠性要求的薄膜型分立无源元件，上述技术成功应用于薄膜型短路片、滤波器、微带线等无源元件中。	庄严、刘勇	薄膜电路、微波介质频率器件	①设计仿真平台的建立，掌握设计仿真的技术 ②薄膜无源元件的性能表征技术 ③各种薄膜无源元件的应用技术 ④薄膜无源元件的基于干法蚀刻的精细图形加工技术 ⑤薄膜型无源元件的可靠性评价技术	①对公司内部人员的培训，在公司建立起了薄膜无源元件的设计及表征能力 ②参与了薄膜阻容网络的可靠性评审，建议按电容器和电阻器的规范分别进行可靠性试验
5	金锡共晶焊盘成型技术	掌握了金锡合金药水配方及环保型金锡共晶焊盘的直接电化学沉积技术。独有的金锡合金电镀药水配方与新型电化学沉积技术，满足了共晶焊盘熔点温度高（280-320℃）、焊盘加工尺寸小（0.254mm×0.254mm）、精度高（对位精度≤±25 微米）等要求。	庄严、江涛	微波瓷介芯片电容器、薄膜电路	①金锡共晶焊电镀药水中金盐与锡盐的确定及配比 ②金锡共晶焊盘电镀药水中缓冲剂、络合剂的物质种类及配比 ③抗氧化剂的物质种类及配比 金锡共晶电镀的电流密度、温度、pH 值的确定 ④镀层厚度与焊接强度之间的关系的确 ⑤金锡共晶焊盘的精细图形化加工技术 ⑥金锡的成分对性能的影响	①洞察到金锡共晶焊盘技术将是微波薄膜无源元器件的重要发展方向，建议公司开展金锡共晶焊盘的立项研究 ②参与了金锡共晶焊盘的成分对性能影响的测试工作

序号	技术名称	技术描述	参与的专家	应用产品	主要技术难点	外聘专家的主要贡献
6	通孔互联芯片电容器制备技术	通过掺杂、复合、包覆对陶瓷粉体进行改性，对材料的微结构、介电性能进行研究，通过 LTCC（低温共烧陶瓷）及层间通孔互连技术，将内电极与表面金电极连接并实现表面电极的金属化和图形化，制备出通孔互联芯片电容器。	庄严、江涛、刘勇	微波瓷介芯片电容器	①LTCC 材料的配方技术 ②LTCC 材料的包覆技术 ③生坯瓷体冲孔对准的技术 ④生坯瓷体金属化填孔技术 ⑤生坯与金属化共烧样品不变形的技术 ⑥内电极导出的技术 ⑦内电极与外电极的互连技术 ⑧划切后内电极不外露的技术	①洞察到通孔互连芯片电容器是对单层芯片电容器有益的补充，建议公司立项开发通孔互连芯片电容器 ②对低温共烧陶瓷的配方、工艺进行指导 ③介绍了印刷填孔工艺的发展前景
7	无源元件集成薄膜技术	将薄膜电阻器和陶瓷芯片电容器集成在一块陶瓷介质基板上形成薄膜阻容网络，具有集成度高，额定电压高的特点。结合陶瓷介质材料、介质薄膜材料及金属薄膜材料的特点，将分立的无源元件通过结构设计、互联设计、分层设计等技术，实现电阻、电容、电感等元件的两者或多者集成，满足用户小型化的需求。	庄严、刘勇	薄膜阻容网络	①工艺方案的设计，是先加工薄膜电阻再加工单层电容器还是先加工单层电容器再加工薄膜电阻器 ②TaN 薄膜的沉积技术、蚀刻技术、TaN 性能的调控技术 ③用于阻容网络的介质材料基片的加工技术 ④阻容网络的结构设计技术 ⑤阻容网络的电阻纯化技术	①参加了薄膜阻容网络的设计方案，肯定了先加工电容器再加工电阻器的方案 ②论证利用复合材料调控 TaN 的温度特性的可行性，参与了腹 AlN 调控 TaN 温度系数的方案评审
8	聚酰亚胺介质桥的制备技术	光刻胶与聚酰亚胺结合使用，掌握了聚酰亚胺图形化的技术诀窍。开发的特殊等离子清洗工艺，提高了聚酰亚胺与金属膜层之间的结合力，并实现了聚酰亚胺的图形化及聚酰亚胺介质桥的高稳定性。	傅刚	薄膜电路	①聚酰亚胺的薄膜制备技术 ②聚酰亚胺的图形化技术 ③在聚酰亚胺表面制备金属膜层的技术 ④聚酰亚胺表面的金属蚀刻技术 ⑤介质桥强度调控技术	①论证了介质薄膜的强度与应力条件的关系； ②参与了介质桥的工艺评审，提出了等离子清洗再磁控溅射沉积金属薄膜的工艺
9	侧面图形的光刻、蚀刻技术	在陶瓷侧面制备金属并实现侧面金属的光刻、蚀刻的难点在于在普通平面光刻机上实现正面与侧面图形化光刻及对准。公司设计专用工装夹具，利用平面光源实现了正面与侧面同时光刻，从而实现侧面图形的光刻、蚀刻，提高了薄膜电路的集成度。	庄严	薄膜电路、微波介电频率器件	①避免侧面沉积金属对正面的影响 ②侧面图形与对正面图形、背面图形的对准 ③侧面图形的蚀刻对正面及背面图形的影响 ④侧面金属薄膜与基板之间的附着力	①评审侧面图形化的工艺时，肯定了激光诱导沉积侧面图形化的工艺方案，该工艺提高了侧面图形化的精度 ②参与了在激光诱导沉积之后增加了低温退火工艺的论证、评审
10	石英基板表面活化处理技术	采用特殊的表面处理技术，提高石英基板的表面活化能，在石英基板上沉积金属薄膜，提高了金属薄膜与石英之间的附着力；通	庄严、傅刚	薄膜电路	①石英基板上沉积金属薄膜，金属薄膜与石英基板之间的附着力 ②石英基板在加工过程容	①及时掌握了石英基板的应用及发展趋势，建议公司立项进行石英基板电路的开

序号	技术名称	技术描述	参与的专家	应用产品	主要技术难点	外聘专家的主要贡献
		过设计基板保护工装夹具和石英基板专用划切刀片，成功解决熔融石英薄膜电路易碎、断裂难题。			易破裂 ③石英基板薄膜电路的高频性能测试	发 ②参与了提高石英基板与金属薄膜之间的附着力的工艺评审，论证了对石英进行表面活化以提高金属薄膜附着力的方案
11	实心孔填充技术	利用印刷-喷射脉冲技术开发的填孔技术，可以将孔的填实率从普通工艺的80%提高到99%，大大提高了实心孔薄膜电路的质量水平。	庄严	薄膜电路	①实心孔的填实率不高 ②在实心孔的位置容易起气泡	①介绍了印刷填孔、电镀填孔的技术发展趋势 ②参与填孔率的测试方案的评审，论证了通过SEM进行填孔率的测试的可行性
12	微波硅基电容器的制备技术	通过物理及化学气相沉积方式获得晶圆级厚度均匀、致密的介质薄膜，从介质材料选择及结构设计上解决了硅基芯片电容要求介质薄膜具有高耐电压、低介质损耗、高温稳定性等关键问题，提高了微波硅基电容器的高频使用特性（100GHz+）、容量电压稳定性及高可靠性。	庄严、傅刚	微波硅基芯片电容器	①介质薄膜不致密，绝缘电阻低、耐电压低 ②介质薄膜不均匀导致电性能不均匀 ③介质薄膜与基板之间的应力大，介质薄膜容易脱落 ④3D结构的硅基电容器，深坑蚀刻难度大，填孔难度大 ⑤硅电容器的测试难度大	①及时掌握了微波硅基芯片电容器的应用及发展趋势，建议公司立项进行微波硅基芯片电容器的开发，参与了立项评审 ②参与了3D结构硅基电容器的结构设计及以ALD法制备多层介质薄膜对3D结构进行填充的可行性论证
13	薄膜短路片的制备技术	在细小的陶瓷块体上（如0.5mm×0.5mm×0.25mm）实现六个面全部金属化（如表面镀金），用于传输电信号；由于基体为陶瓷，具有与电子元器件接近的物理特性（如热膨胀系数），具有比金属导线更良好的物理匹配性能	庄严	薄膜电路	①陶瓷划切条状之后，四个表面或六个表面上全部沉积金属的难度大 ②短路片两个面相交的转角位置的直角倒成圆角位置的金属薄膜的附着强度差 陶瓷长条易断裂	①参加了倒角的方案的评审，论证了将短路片两个面相交的转角位置的直角倒成圆角以提高金属薄膜在转角位置的强度的可行性
14	多电极型单层电容器	考虑到电容器的边界效应，通过对电容器的电极结构进行设计仿真，设计出电容量成一定比例的多电极型单层电容器，并通过光刻、蚀刻等工艺，加工出多电极型单层电容器	庄严	微波瓷介芯片电容器	①避免电极之间的相互干扰的结构设计难度大 ②电极面积比不完全对应于电容量之比，多电极的电极面积设计难度大 ③多电极型产品呈长条形，易断裂	①参与将两个或两个以上电容器集成在一起形成多电极型单层电容器的设计方案的评审 ②参加了中间电极面积：边缘电极面积=0.9:1.0、对应电容量为1:1的电极改善方案的论证
15	斜面单层陶瓷电容器	通过特殊的划切工艺，将普通的单层电容器垂直侧面加工成斜面，从而增加了上、下电极之间陶瓷长度，有利于避免电击穿。	庄严	微波瓷介芯片电容器	①斜面划切工艺难度大 ②斜面划切之后的产品毛刺大，去除毛刺难度大	①及时将国外公司的类似产品介绍给公司，并建议公司立项开发斜面单层陶瓷电容器

序号	技术名称	技术描述	参与的专家	应用产品	主要技术难点	外聘专家的主要贡献
						②参加了项目的立项评审

(2) 发行人对外聘技术专家是否存在依赖

公司自设立以来即重视产品创新和研发，已建立起独立完善的技术研发体系，形成了较强的自主创新能力，截至本回复出具日，公司已获得了 15 项核心技术和 44 项授权专利，部分产品达到主要成果国内领先、部分成果国际先进的技术水平。公司研发目标和任务的实现均由公司研发人员承担，公司核心技术的形成不依赖于外部单位或个人。

外聘专家拥有不同专业背景、丰富的教学研究经验，但庄严、傅刚、江涛均已退休多年，刘勇仍在大学任教，公司外聘专家参与公司研发项目的工作及贡献主要为：①对公司研发团队进行前沿领域的基本原理解析，开展科研技术方向的指导；②参与项目研究方案的评审、可行性论证及实验数据的分析；③参与研发过程重难点问题解决思路的把关、提出补充建议。外聘专家的工作，有利于公司研发项目少走技术弯路、缩短研发周期、提高研发成功率，促进研发活动顺利进行。公司研发团队会综合公司的研发规划，综合论证、试验专家建议的可行性后予以采纳。

技术研发活动由公司研发团队主导并完成，公司的核心技术人员杨俊锋、冯毅龙、丁明建自设立初期即加入公司，为公司工艺技术的发展做出了重要贡献。其中杨俊锋任发行人副总工程师、技术研发中心总监，自 2011 年加入公司以来一直致力于微波电子元器件及微波介质材料的研发和生产，先后主持研发出了微波瓷介芯片电容器、薄膜电路及薄膜无源集成器件等产品及一系列介质材料，积累了丰富的微波无源元器件及介质材料的设计、工艺及检测经验，具有扎实的研发管理能力和丰富的研发管理经验。其开发的介电常数高达 70,000、温度系数 X7R 的晶界层陶瓷材料及基片，应用在微波瓷介芯片电容器的生产，显著提高了产品的容量密度，减小了产品体积，生产的微波瓷介芯片电容器已广泛应用于我国军用及民用领域。此外，杨俊锋先生作为项目负责人承担了省部产学研项目“无源电子元件关键集成技术的开发—薄膜集成器件关键技术开发”、“高性能 TaN 薄膜电阻器开发及产业化”等国家、省、市、区的科技攻关项目共 11 项，

与电子科技大学联合承担的“薄膜无源集成关键技术及应用”项目获四川省科学技术进步奖三等奖；参与编制了微波瓷介芯片电容器军用标准 3 项，微波瓷介芯片电容器宇航标准 1 项，上述标准均通过了中国标准化研究院第 4 研究所的标准化审核并颁布。已作为发明人获得授权发明专利 17 项、授权实用新型专利 6 项。

冯毅龙先生现任技术研发中心副总监，2021 年获得广东省电子信息行业青年科技创新奖。自 2011 年加入公司以来，独立完成了多项公司新产品及新技术的研发项目，其中晶界层陶瓷介质基片、微波薄膜短路片、微波瓷介芯片电容器、预成型金锡共晶焊盘已实现批量化生产，并荣获 2016 年广东省高新技术产品称号；作为项目负责人或主要项目人员完成了广东省省级科技计划项目“环保型无氰金锡共晶焊盘电化学沉积技术的研发及产业化”、广东省产学研合作领域项目广州市珠江科技新星项目“高耐电压晶界层陶瓷介质基片及其电容器的开发”、广州市海珠区科技计划项目“巨介电常数低介电损耗 SrTiO₃ 陶瓷基片的研发”等项目，作为主要项目人员参与并完成“X7R422 陶瓷介质材料及其军用电容器开发”、“宇航级阵形型单层片式电容器的设计与开发”等军用产品的研制；作为主要编制人完成了 Q/TJKJ20001-2014、Q/TJKJ20002-2014 等多个企业军用标准的编制。已作为发明人获得授权发明专利 9 项、授权实用新型专利 2 项。

丁明建现任技术研发中心副总监。自 2011 年加入天极科技以来，致力于微波芯片电容器和阵列型微波芯片电容器用钛酸锶/钛酸钡陶瓷介质基片的研究工作，将电泳沉积技术应用到材料开发中，实现了巨介电常数（ $\epsilon_r=3\sim 5\times 10^4$ ）陶瓷介质基片的制备，满足了芯片电容器对高容量密度及高绝缘电阻的可靠性要求，同时研究了薄膜器件用高 K 高 Q 介质基板等脆性材料的加工方法及表面处理技术。近年来，主持开发了微波介质谐振器及介质天线产品，参与了新型介质薄膜制备及微波无源元器件的研发工作。作为负责人承担了广州市珠江科技新星项目“高耐电压晶界层陶瓷介质材料及其电容器的开发”、广州市产学研协同创新重大专项“高可靠钛酸锶基电容器关键技术的研究”及广东省促进经济高质量发展专项资金项目“面向 5G 通讯基站应用的微波芯片电容器的研发及产业化”，参与了海珠区高成长性中小企业专项“巨介电常数低介电损耗 SrTiO₃ 陶瓷基片的研发”等项目。作为主要编制人完成了 Q/TJKJ 4—2019 及 Q/TJKJ 5—

2021 企业标准的编制。作为发明人已获得授权发明专利 17 项、授权实用新型专利 4 项。

因此，外聘专家参与公司研发项目相关工作，对项目技术形成起到一定指导作用，但是并不直接决定研发项目的结果以及形成技术，不会对公司的技术形成和研发成果产生重大影响，公司对外聘专家不存在依赖等情形。

（3）聘用外聘技术专家的必要性、合理性

①公司所从事的微波无源元器件领域主要被国外厂商占据，研发难度较高，需要多方面资源的投入

公司所从事的微波无源元器件领域，受益于下游军工行业和 5G 通信领域的发展近年来处于快速发展阶段，而国内主要份额主要被国外厂商占据，且国外厂商掌握该领域的领先技术。受军工下游市场发展及部分终端客户受到国外限制从而加快国产化进程的影响，公司作为该领域关键基础元器件的生产厂商，需要研发出达到甚至超过国外厂商同等性能指标的产品。

如微波瓷介芯片电容器国内起步较晚，微波瓷介芯片电容器的市场份额被技术水平领先的美、日厂商占据。公司设立时致力于打造可以实现国产化替代、具有技术领先性的微波瓷介芯片电容器，虽然公司组建了专业研发团队，但国内该产品几乎处于市场空白，公司通过聘请具有丰富的理论知识及科研经验的专家协助公司对研发方向进行可行性论证，及时获取行业前瞻技术或新产品需求，并在遇到技术难关时参与探讨，激发新的解决思路。在公司微波瓷介芯片电容器的研发、技术迭代过程中，凭借研发团队掌握的电子陶瓷和半导体薄膜工艺，在外聘专家的指导下，公司陆续推出了薄膜电路、薄膜无源集成器件等产品，产品核心技术达到主要成果国内领先、部分成果国际先进水平。

2016 年，专家跟踪到微波硅基芯片电容器因其结构、材料等特点可以实现 100GHz 以上的使用频段的信息，该产品被欧美、日本厂商垄断，国内市场几乎处于空白。中电元协在 2021 年 9 月发布的《中国电子元器件行业“十四五”发展规划》中指出“加快硅电容器等采用半导体工艺的尖端电容器技术的研发和产业化进度”。公司的研发团队着手开展研究，确定了产品技术难点，设计了多个技术路径方向，外聘专家参与可行性论证，并与高校、科研院所合作对技术方向

进行理论论证，最终自主研发成功微波硅基芯片电容器，2021年已向部分客户交付小批量订单，公司成为国内少数具备微波硅基芯片电容器研发生产能力的企业。

②公司具备完善的技术研发体系，通过外聘专家作为有益补充，在多个产品方面逐步形成国内领先的技术水平

公司自设立以来形成了一支汇集电子、材料、化学等不同领域、具备丰富的研发经验和技術积累的研发团队，并通过聘请行业内具有丰富理论经验的高校教授或科研院所研究员级高级工程师作为技术专家，提前把握该领域先进技术方向，为公司研发活动协助进行可行性论证、参与探讨技术难关等；对于国内新兴产品，如微波硅基芯片电容器、薄膜阻容网络，在公司研发成功前，基本处于国外厂商垄断的市场格局，国内仅有极少数企业可以实现该产品且技术水平与国外知名厂商存在一定差异，外聘专家协助公司的研发团队探讨技术路线可行性，攻克研发难点，实现技术突破。（详见本题回复之“（二）、2、（1）外聘专家与发行人形成收入的核心技术的具体关系”）。

凭借研发团队掌握的工艺技术，结合外聘专家的指导，公司形成了具有主要成果国内领先、部分成果国际先进的技术水平。

③外聘专家参与有利于形成较好的研发合力，促进公司研发活动提升效率

公司的研发项目主要为微波无源元器件，其研发需要物理、化学、电路、半导体等多学科的积累，公司研发团队的专业涵盖物理、化学、电子等多学科，聘请化工、材料、物理专业的具有丰富的理论知识及科研经验的技术专家针对性的对研发活动进行指导，形成有效的研发合力。

各位专家长期在研究所或高校从事科研和教学工作，具有深厚的理论基础并积累了丰富的研发经验，外聘专家均承担过国家级的科研项目。在重大科研项目及核心技术攻关上，公司建立以内部研发团队为主、外聘专家指导前沿方向与合理利用高校资源的多维度研发体系，对研发团队形成有力的补充。

因此，外聘专家的参与有利于公司缩短研发周期、提高研发成功率，促进研发活动顺利推进，效果良好。

④外聘专家参与有利于公司加快新的研发人员培养和梯队建设

随着公司规模扩大，研发任务和项目持续增加，研发团队和人员逐年扩充，报告期各期末公司研发人员人数分别为 20 人、28 人、44 人和 56 人，人员培训培养和梯队建设愈发重要，一方面，公司技术研发中心内部采取多种形式，加强新入职人员的培训，并采取“传帮带”等形式加快年轻研发人员的培养；另一方面，由于外聘专家均为具有长期教学经验、深厚研究能力的专家学者，因此公司借助外聘专家的力量，通过专题授课等方式，加快对年轻和新入职员工的培训和培养，促进研发人员的快速成长，加快公司人才梯队的建设。

综上，外聘专家参与公司研发活动并起到技术指导论证等作用，促进发挥研发团队的创新能力、积极性和主导性，外聘专家不能够决定研发项目的启动、执行和完成，不会对公司自主形成的核心技术产生重大影响，公司不存在对外聘专家依赖的情形；公司外聘专家具有必要性和合理性。

（三）合作研发项目的必要性及主要形成的研发成果、成果转化情况，合作研发单位是否与外聘专家相关，合作项目与发行人独立研发项目是否存在重合，如有请说明合理性及必要性；

1、合作研发项目的必要性及主要形成的研发成果、成果转化情况

（1）合作研发项目的背景和必要性

公司以自有研发团队研发为主，外聘技术专家参与指导，同时积极与高等院校、科研院所开展合作研发。经过多年发展，公司已经形成了一支汇集电子、材料、化学等不同领域、具备丰富的研发经验和技術积累的研发团队，截至 2022 年 6 月 30 日，公司研发人员 56 名，占员工总数的比例为 15.18%。公司外聘技术专家，学科背景涵盖电子、材料、化学、物理等专业，协助公司加快实现对部分重大技术问题的难点突破；公司还与多所高等院校就微波领域开展研发合作，以加快公司总体的技术研发速度。关于自主研发人员、外聘专家的说明详见前文。

在合作研发方面，由于公司的部分科研项目的部分内容尚属于探索开拓，需要对新材料、新工艺开展前期技术论证，通过论证及实验测试后方可判断是否可行。因此，公司在建立独立技术研发体系的基础上，联合高校等外部研究资源，形成自主研发体系有益的补充。公司多年来与电子科技大学、中山大学、华南理

工大学、中国科学院上海硅酸盐研究所、广东省半导体研究院等国内高校和研究所合作开展了多个项目内容的研究，对科研项目某一部分内容开展关于前沿材料机理、新型器件设计、产品改进优化等探索性研发工作，借助高校或科研院所的力量运用其先进的研发设备和实验能力，加快完成自主研发项目某一部分内容的可行性验证和实验判断。合作研发的具体作用如下：

①微波无源元器件领域主要为国外厂商占据，技术水平较高，通过与高校、科研院所合作，有利于对研发方向快速判断，保持技术领先

公司核心产品的主要对标公司为国外厂商，因此公司的研发项目立足于国内外前沿技术水平，研究方向均为国内外较新技术和新兴产品。

国家高等院校或国家科研院所主要以基础研究、理论研究以及前沿研究为主要任务，具备及时跟踪业界技术前沿、研究领域宽、专业背景强等优势。因此，公司采取自主研发为主、产学研合作相结合的研发模式，一方面公司从行业发展趋势、用户需求及公司定位设定科研项目，并根据公司的技术储备、掌握的工艺技术设定技术路径，另一方面，公司部分研发项目中包含多个技术可行性方向，通过与高校、科研院所合作，对该部分技术内容开展可行性验证和分析，根据研发结果及时调整方向。因此，通过建立合作研发的技术创新机制，有利于公司加快研发方向的验证和判断，保证技术研发方向的先进性。

②高校、科研院所具备丰富的研究和实验资源条件，与其合作能够为公司技术创新提供强有力的技术和人才支撑

公司与高校、科研机构的合作研发项目均为项目的技术前瞻性、探索性等方面的研究，对专业背景、理论知识、实验设备、人才经验以及实验室环境等条件要求较高，高校、科研机构具备经费稳定、设备先进、理论知识丰富以及专业人才充足等综合优势。2006年，广东省人民政府发布《教育部关于加强产学研合作提高广东自主创新能力的意见》，鼓励部属高校与广东企业自主选题开展产学研合作科研项目，研发新技术、新工艺和新产品。以此为契机，公司多年来逐步与西安电子科技大学、中山大学、华南理工大学、复旦大学、华南师范大学、中国科学院上海硅酸盐研究所、广东省半导体研究院等国内高校和研究所合作开展了多个项目的研究，建立了完善的产学研合作机制，充分借助高校强大的科研力

量和先进设备，为公司技术创新提供强有力的技术和人才支撑。

③公司科研任务和项目不断增加，合作研发有利于加快研发进度、节省资源

公司每年根据产品发展规划和市场动态开展科研立项，项目主要集中在微波无源元器件领域的新产品、新技术和新工艺的研究开发。报告期内公司科研项目逐年增多，执行的科研项目分别为 11 个、12 个、16 个和 17 个。与高校和科研院所合作，利用其先进的设备及丰富的实验、测试验证能力，有利于加快研发进度，因此随着公司科研任务和项目的增多，合作研发项目也随之增加。

公司通过合作研发，还可以将公司的资金、人员和设备更多的运用于现有产品技术升级迭代，大大节省了自身资源的投入。合作研发有利于加快提升公司整体技术水平，节省资源，增强公司的核心竞争力。

④与高校进行合作研发系业内较为普遍采取的方式

科创板多家行业（C39）上市公司/拟上市公司存在与高校、科研单位合作研发的情形，具体情况如下：

公司名称	上市状态	报告期内合作研发项目数量	报告期内合作单位数量	合作研发费用占比			
				2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
派瑞特气	提交注册	7	5	7.73%	4.28%	16.84%	0.31%
中核西仪	已问询	7	7	26.12%	19.92%	23.67%	23.32%
振华风光	688439.SH	2	3	-	19.24%	23.79%	14.36%
新相微	已问询	1	1	-	16.48%	24.98%	24.42%
发行人	已问询	18	12	14.48%	16.05%	17.34%	15.35%

注：派瑞特气仅公开披露截止 2022 年 6 月 30 日的主要在研合作研发项目情况；中核西仪仅公开披露 2019 年至 2022 年 3 月的合作研发情况；振华风光、新相微仅公开披露 2019 年至 2021 年合作研发情况。

(2) 合作研发项目主要形成的研发成果、成果转化情况

报告期内合作研发项目对应的内部项目名称、该项目形成研发成果具体如下：

序号	合作研发项目	对应公司内部项目	合作方	项目性质	合作研发进展	合作期限	合作研发的背景	合作研发项目形成的主要研发成果
1	陶瓷及薄膜型微波元件的研究开发	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	华南理工大学	基础性	未完成	2020.8-2023.7	华南理工大学的电子与信息学院在射频微波方面已获得一些具有应用基础的成果，陶瓷及薄膜型微波元件方面的成果与公司的发展方向吻	协助内部项目建立微波元器件的设计仿真及性能表征能力，不涉及核心技术

序号	合作研发项目	对应公司内部项目	合作方	项目性质	合作研发进展	合作期限	合作研发的背景	合作研发项目形成的主要研发成果
							合度较高，因此与之合作开展基础性的研究	
2	高 K 高可靠 BLC 陶瓷的研究	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发		探索性	已完成	2020.9-2022.9	华南理工大学吕明教授团队在高介电常数 BLC 陶瓷配方、烧结工艺及其性能表征方面做了大量的机理研究，其研究成果与公司开展 BLC 材料研究吻合，因此与之合格开展基础性的研究	协助内部项目为公司 BLC 陶瓷材料及基片的研究开发提供指导，目前尚未应用，不涉及核心技术和产品
3	钛酸锶晶种制备研究	基于无源集成技术的 RC 阻容网络模块的开发		探索性	已完成	2020.5-2021.5	华南理工大学无机非金属材料科学与工程团队在单晶材料的制备及应用方面取得了一些研究成果，而公司期望以单晶钛酸锶制备钛酸锶基片，因此与该团队合作进行钛酸锶晶种制备的探索性研究	协助内部项目研究钛酸锶单晶基晶界层电容器材料的性能和全新的晶界层电容器材料的制备思路及方法，目前还处于应用验证阶段，不涉及核心技术和产品
4	微波芯片电容器材料界面微结构形成机理	宇航用失效率等级为 L 级的微波芯片电容的研制及生产	浙江工业大学	探索性	未完成	2021.9-2024.9	浙江工业大学材料科学与工程学院的透射电镜分析能力技术力量雄厚，在国内高校中的排名前列。而宇航级电子元器件因其质量等级高，借助透射电镜将可促进电子元件从微观上调控其宏观性能，提高电子元件的失效率等级，因此公司与之开展微波芯片电容器材料界面微结构形成机理的探索性研究	协助内部项目研究未来有可能应用于失效率等级为 L 级的宇航级产品，目前尚未应用，不涉及核心技术和产品
5	14-18GHz 微带环形器研究	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	电子科技大学	基础性	未完成	2021.4-2023.7	电子科技大学在微带环形器的设计研发方面已取得一些具有应用基础的成果，而微带环形器是薄膜电路中很有应用和发展前景的产品，电子科技大学在微带环形方面的研发成果与公司的发展方向吻合度较高，因此与之合作开展基础性的研究	协助内部项目建立起微波元器件的设计仿真及性能表征能力，不涉及核心技术和产品
6	高性能微波介质基片开发	K20~K80 系列微波介质材料及陶瓷基片开发	湖南大学	前瞻性	未完成	2021.3-2023.7	湖南大学李皓教授团队在高性能微波基片方面做了大量的研究工作，有些配方表现出良好的微波介电性能，有应用的潜质，公司与之合作，对高校取得的成果进行前瞻性的研究以验证这些成果是否具有在未来技术研发方向	协助内部项目为公司储备一些具有潜力、但工艺不成熟的材料配方，不涉及核心技术和产品

序号	合作研发项目	对应公司内部项目	合作方	项目性质	合作研发进展	合作期限	合作研发的背景	合作研发项目形成的主要研发成果
							上的应用价值	
7	毫米波小型化滤波器设计技术	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	西安电子科技大学	基础性	已完成	2021.3-2022.3	西安电子科技大学在毫米波小型化滤波器的研究上取得较好的成果，毫米波小型化滤波器是公司的发展方向之一，因此与之合作开展基础性的研究	协助内部项目建立起微波元器件的设计仿真及性能表征能力，不涉及核心技术和产品
8	薄膜集成元件的设计及微波元件的测试表征	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	电子科技大学	探索性	未完成	2020.10-2023.7	电子科技大学毫米波技术集成攻关研究院是微波电真空器件国家级重点实验室，拥有完整的国内唯一、国际先进的大功率毫米波电真空器件工艺生产线，具有真空-固态器件微纳光电测试表征平台、毫米波雷达与通信系统研发测试平台等先进科研条件，公司与之进行薄膜集成元件的设计及微波元件的测试表征的探索性研究	探索了薄膜集成元件的设计、测试表征技术，协助内部项目建立起微波元器件的设计和测试能力，不涉及核心技术和产品
9	薄膜电路高质量介质膜开发	硅基薄膜电容器开发	广东省半导体产业技术研究院	基础性	已完成	2020.6-2021.12	广东省半导体产业技术研究院已建立材料外延、微纳加工、封装应用、分析测试四大科研平台，硬件条件达到国际先进水平，是国内第三代宽禁带半导体材料研究的重要基地，具备 2-6 英寸第三代半导体产业技术的中试能力，因此公司与之开展高质量介质薄膜的基础性研究	通过研发验证了二氧化硅、氮化硅介质薄膜具有应用于硅基薄膜电容器的基础，协助内部项目在公司微波硅基芯片电容器中有所应用
10	氮化铝单晶介质薄膜制备及性能的研究	硅基薄膜电容器开发	复旦大学	前瞻性	未完成	2020.5-2023.1	复旦大学微电子学院在 SOC 设计、集成电路计算机辅助设计、半导体新工艺、新结构、新器件、微电子机械系统等领域的人才培养和科研创新方面取得了丰硕成果。氮化铝单晶是一种介质常数较高的介质薄膜，复旦大学已经成功应用 ALD 技术制备出氮化铝单晶介质薄膜并将其成功应用 MEMS。ALD 技术制备氮化铝单晶能否应用于硅基薄膜电容器，需要进行验证。因此公司与之开展氮化铝单晶介质薄膜制备及应用硅基薄膜电容器的前瞻性研究	ALD 技术制备的氮化铝单晶在硅基薄膜电容器的应用上具有前景，但目前还未取得技术突破。协助内部项目研发未来有可能应用于微波硅基芯片电容器及薄膜无源集成器件中的技术，目前尚未应用，不涉及核心技术和产品

序号	合作研发项目	对应公司内部项目	合作方	项目性质	合作研发进展	合作期限	合作研发的背景	合作研发项目形成的主要研发成果
11	高介电常数薄膜电容器	高介电常数薄膜电容器开发		前瞻性	未完成	2018.12-2022.12	华南师范大学先进光电子研究院先进材料研究所具备较为完善的材料制备、结构物性表征以及器件的微加工和电学性能表征体系,已经开发出 PECVD 技术制备大面积介质薄膜的技术,这些介质薄膜是否可用于电容器的研制,需要通过立项研究。因此,公司与之开展高介电薄膜及 PECVD 法制备 AlN 单晶并应用于硅基电容器的前瞻性研究	高介电常数薄膜在硅基薄膜电容器的应用上具有前景,但目前还未取得技术突破。协助内部项目研发未来有可能应用于薄膜无源集成器件中的技术,目前尚未应用,不涉及核心技术和产品
12	AlN 单晶薄膜的制备与介电性能研究	高比电容薄膜电容器技术研究	华南师范大学	前瞻性	未完成	2019.6-2022.12	PECVD 技术制备的氮化铝单晶在硅基薄膜电容器的应用上具有前景,但目前还未取得技术突破。协助内部项目研发未来有可能应用于微波硅基芯片电容器及薄膜无源集成器件中的技术,目前尚未应用,不涉及核心技术和产品	PECVD 技术制备的氮化铝单晶在硅基薄膜电容器的应用上具有前景,但目前还未取得技术突破。协助内部项目研发未来有可能应用于微波硅基芯片电容器及薄膜无源集成器件中的技术,目前尚未应用,不涉及核心技术和产品
13	原子层沉积 (ALD) 锆酸钙薄膜材料在电容器中的应用研究	硅基薄膜电容器开发	中山大学	前瞻性	未完成	2020.6-2022.12	中山大学材料科学与工程学院拥有包括国家重点实验室在内的系列国际先进水平的科学研究平台,有光电材料与材料国家重点实验室、聚合物复合材料及功能材料教育部重点实验室等科研平台,在介质薄膜的研究方面取得了大量的成果。而介质薄膜是硅基电容器研制的关键技术,因此公司与之合作,开发 ALD 技术制备高 K 薄膜及锆酸钙薄膜并应用硅基电容器的前瞻性研究	ALD 技术制备的锆酸钙薄膜在硅基薄膜电容器的应用上具有前景。协助内部项目研发未来有可能开发出大容量密度的微波硅基芯片电容器的技术,目前尚未应用,不涉及核心技术和产品
14	激光转印纳米银金属薄膜电极	高可靠钛酸铈基电容器关键技术的研究	广东南海启明光大科技有限公司	探索性	已完成	2019.8-2021.12	该公司技术负责人,一直从事激光纳米移印技术的研究,被评为国家“千人计划”人才,具有非常丰富的激光纳米移印方面的理论知识及实际经验,公司与之合作,探索激光转印技术用于电子	通过探索性的研究证实,激光转印技术可用于电子元器件的电极制备,目前未解决大批量应用的问题,不涉及核心技术

序号	合作研发项目	对应公司内部项目	合作方	项目性质	合作研发进展	合作期限	合作研发的背景	合作研发项目形成的主要研发成果
							元器件的电极制备的可能	和产品
15	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	西安交通大学城市学院	前瞻性	已完成	2018.6-2020.6	西安交通大学城市学院在高介电常数功能薄膜的制备及表征方面有较强的技术积累，特别是多层复合高介电常数薄膜的制备技术先进，而这些成果能否应用于硅基薄膜电容器需要进行科研验证，公司与之开展高击穿场强和高介电常数功能薄膜的前瞻性研究	ALD 技术制备多层复合介质薄膜在硅基电容器的应用方面具有前景，目前尚未应用，不涉及核心技术和产品
16	硅基薄膜电容器技术研究	高比电容薄膜电容器技术研究	四川大学	前瞻性	已完成	2018.7-2021.7	四川大学无机非金属材料工程专业是四川大学国家“双一流建设学科”，在先进碳材料、功能薄膜、生物医学材料、先进能源材料、环境材料等研究领域具有显著特色和优势。合作研发团队在薄膜研发方面有较好的研究基础及实际开发经验，为了验证其成果是否可用于硅基电容器，公司与之开展硅基薄膜电容器的前瞻性技术研究	四川大学以磁控溅射技术制备的介质薄膜在硅基电容器的应用方面具有前景。协助内部项目开发的高介电常数的钙钛矿结构材料和制备钙钛矿薄膜的射频磁控溅射法，可以用于微波硅基芯片电容器中，形成 3 项共有发明专利。
17	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	毫米波段国产高性能氧化铝陶瓷基板性能及应用研究	电子科技大学	基础性	未完成	2022.2-2023.10	电子科技大学在氧化铝陶瓷基板的制备及应用方面取得了研究成果与公司在薄膜集成电路的研究开发吻合度较高，因此与之合作开展基础性的研究	初步研究成果显示，国产化的氧化铝基板的性能已接近于进口同类产品，具有在微波薄膜集成电路研究开发方面的价值，值得进行深入研究
18	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	高品质因素高稳定性微波介质基片开发	湖南大学	基础性	未完成	2022.5-2024.4	湖南大学在高性能微波基片方面做了大量的研究工作，有些配方表现出良好的微波介电性能，有应用的潜质，公司与之合作，对高校取得的成果进行前瞻性的研究以验证这些成果是否具有在未来技术研发方向上的应用价值	初步研究成果显示，湖南大学开发的高品质因素高稳定性微波介质基片具有优异的性能，有望应用于高性能的薄膜集成电路中，值得进行深入研究
19	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	W 波段超高频薄膜集成电路用石英玻	成都信息工程大学	探索性	未完成	2022.3-2023.11	该校在石英玻璃基板的制备、性能表征及应用方面取得了较大的进展，这些进展与公司在石英薄膜电路的研	初步研究成果显示，有望开发出使用频率更高、强度更好的石英基板

序号	合作研发项目	对应公司内部项目	合作方	项目性质	合作研发进展	合作期限	合作研发的背景	合作研发项目形成的主要研发成果
		璃基板性能及应用研究					发方向吻合，因此与之进行新型石英基板的探索性研究	
20	用于5G通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	微波薄膜集成电路用复合陶瓷基板的研究及应用	成都理工大学	探索性	未完成	2022.5-2023.11	成都理工大学在复合陶瓷基板上的研究成果在国内处于先进地位，成果与公司的5G通信射频前端薄膜电路的研究方向吻合，因此与之进行复合陶瓷基板应用于薄膜电路的探索性研究	初步研究成果显示，可构建出介电常数不同、散热性不同的复合陶瓷基板并开发出集尺寸小、微波性能好、散热性能好的微波薄膜集成电路
21	基于X7R502陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	高频软磁铁微波氧体复合基板性能及应用研究	桂林电子科技大学	探索性	未完成	2022.6-2023.12	桂林电子科技大学软磁铁微波氧体复合基方面有较好的研究基础，取得了不错的研究成果，这些成果有可能促进公司在磁性基板及其薄膜电路的研究，因此公司与之开展探索性的研究	初步研究成果显示，可开发出高频软磁铁氧体基板并开发出系列小尺寸用于环形器、隔离器的薄膜集成电路

上述合作研发项目形成了5项发明专利，其中：2项属于研发项目的验证实验部分内容，未形成产品和核心技术；3项共有专利“一种纯钙钛矿相锆酸钙纳米微粉制备方法”、“一种提高强电场下电介质薄膜器件工作电压的方法”、“高耐电压低损耗硅基薄膜电容器及其制备方法”属于“硅基薄膜电容器技术研究”合作研发项目之部分内容，该研发项目形成新产品微波硅基芯片电容器，目前尚在小批量试制阶段，截至2022年6月30日，实现销售收入0.34万元。

2、合作研发单位是否与外聘专家相关

(1) 外聘专家的履历情况

公司报告期内外聘专家4人，分别为庄严、江涛、刘勇、傅刚。

庄严履历详见问题一之回复“（三）、2、（1）中电科成为发行人第一大客户是否与庄严及其任职有关”。

江涛，1945年1月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于华南理工大学，本科学历，重化工系硅酸盐专业。1970年至2005年，在华南理工大学任副教授，从事电子材料与元器件专业的教学、科研工作；2005年退休。其先后参与过多项国家高技术研究发展计划（863计划）课题及多项省、市级科研项目，

所在团队曾获广东省科技进步奖二等奖、广东省电子工业科技进步奖一等奖、广东省优秀新产品奖。2005年3月在华南理工大学退休。2011年10月，担任公司技术专家委员会专家成员。

刘勇，1967年5月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于华南理工大学材料科学与工程学院，材料学工学博士学位，高级工程师。1990年6月至1990年12月，就职于高达（顺德）电业有限公司，担任助理工程师；1991年1月至1996年12月，就职于广东万家乐集团公司，担任工程师；1997年1月至2003年5月，就职于广东新力集团下属的顺德市协力电子元件有限公司，先后担任技术部经理和总工程师；2003年6月至2004年8月，就职于广东天乐通信设备有限公司，担任高级工程师；2008年7月至2014年12月，在华南农业大学理学院应用物理系任副教授；2015年1月至今，在华南农业大学电子工程学院应用物理系任副教授，先后任学院实验中心副主任和应用物理系主任。其先后主持并参与多项国家级、省级科研基金项目。

傅刚，1957年9月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于中山大学，博士学历，凝聚态物理专业，先后主持并参与多项国家级、省级科研基金项目。1988年8月至1993年8月，在广州电器科学研究所任工程师。1993年9月至2017年8月，先后在广州师范学院物理系、广州大学物理学院任教授，主要研究和教学领域为凝聚态物理、半导体材料及器件。2000年3月至2000年8月，在法国蒙特利尔理工学院研修；2010年3月至2010年10月，获德国卡尔斯鲁尔科技大学传感技术系资金资助担任高级访问学者；2017年7月从广州大学退休。2017年9月，担任公司技术专家委员会专家成员。

(2) 合作研发单位与外聘专家无关

报告期内公司的合作研发单位及合作研发的起始时间具体如下：

序号	合作方	合作起始时间
1	华南理工大学	2016年
2	华南师范大学	2018年
3	中山大学	2018年
4	西安交通大学城市学院	2018年
5	四川大学	2018年

序号	合作方	合作起始时间
6	广东南海启明光大科技有限公司	2019年
7	电子科技大学	2020年
8	广东省半导体产业技术研究院	2020年
9	复旦大学	2020年
10	浙江工业大学	2021年
11	湖南大学	2021年
12	西安电子科技大学	2021年
13	成都信息工程大学	2022年
14	成都理工大学	2022年
15	桂林电子科技大学	2022年

上表中除外聘专家江涛曾任职于华南理工大学外，其余合作研发单位均不属于外聘专家曾任或现任单位。公司与华南理工大学合作研发的项目最早开始于2016年4月，外聘专家江涛于2005年即从华南理工大学退休，距离合作开发的时间较远，该项目与外聘专家不存在关联。

综上，公司报告期内合作研发项目的合作方与外聘专家无关。

3、合作项目与发行人独立研发项目是否存在重合，如有请说明合理性及必要性

报告期内，公司合作研发项目与独立研发项目不存在重合的情形。其中合作研发项目与独立研发项目名称重合的具体情况如下：

序号	合作研发项目	合作方	合作研发期限	合作研发项目研发内容	对应公司内部项目	内部研发期间	内部项目研发内容
1	高介电常数薄膜电容器项目	华南师范大学	2018.12-2022.12	①高介电常数介质薄膜的制备工艺研究 ②高介电常数介质薄膜的应用于薄膜电容器探索性研究	高介电常数薄膜电容器开发	2018.12-2022.12	①介质薄膜的制备工艺研究 ②介质薄膜与硅基板之间界面应力的研究 ③介质薄膜蚀刻技术研究 ④高介电常数介质薄膜的硅基薄膜电容器应用及可靠性研究
2	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	西安交通大学城市学院	2018.6-2020.6	①ALD法制备多层复合高介电常数介质薄膜的研究 ②多层复合介质薄膜对于提高击穿场强的	高击穿场强和高介电常数功能薄膜的研发	2018.6-2020.6	①ALD法制备多层复合高介电常数介质薄膜的研究 ②多层复合高介电常数介质薄膜的介质增强效

序号	合作研发项目	合作方	合作研发期限	合作研发项目研发内容	对应公司内部项目	内部研发期间	内部项目研发内容
				研究			应的研究 ③多层复合高介电常数介质薄膜的退火工艺研究 ④多层复合高介电常数介质薄膜的蚀刻工艺研究

虽然公司合作研发项目存在与独立研发项目名称相同的情况，但合作研发项目系独立研发项目的某一方向的前瞻性、探索性和基础性的研究，公司借助高校或科研院所的力量运用其在新材料或新产品先进的设备及丰富的实验、测试验证能力，协助公司完成自主研发项目某一分支可行性的理论验证和实验判断；独立研发项目系在前瞻性、探索性和基础性的研究基础上，研发新产品或新技术并实现产业化，不存在合作研发项目与独立研发项目研发内容重合的情形。

经中介机构对合作研发单位项目负责人或主要成员的访谈，合作研发内容主要为公司研发提供前瞻性、探索性和基础性的技术论证、支持以及可行性方向验证等。报告期内合作研发的成果对发行人内部研发的具体作用如下：

序号	合作研发单位	合作研发项目	被访谈人	职务	学院	研究方向	合作研发对发行人的作用
1	华南师范大学	高介电常数薄膜电容器 AlN 单晶薄膜的制备与介电性能研究	陆旭兵	博士生导师、教授、副院长	先进光电子研究院	微电子、光电子材料和器件	项目成果为公司提供一些新材料、新工艺实验室层面的探索，为公司开发新产品提供一些可行性和原型器件的验证。
2	华南理工大学	陶瓷及薄膜型微波元件的研究	李园春	副教授	电子与信息学院	射频电路与系统	合作研发项目通过理论模型的输出，再结合公司在工艺和材料上的优势，提升了公司在射频器件的理论水平及设计仿真能力，便于公司更快速的设计产品。
		高 K 高可靠 BLC 陶瓷的研究 钛酸锶晶种制备研究	吕明	副教授	材料科学与工程学院	无机非金属材料科学与工程	合作研发方主要对材料的微结构分析法、材料机理研究、性能研究。公司在这个基础上进行产品后续研发。合作研发方的研究成果是公司产品研发的理论基础，为产品研究方向可行性提供依据。
3	西安电子科技大学	毫米波小型化滤波器设计技术	杨毅民	教授	人工智能学院	电子信息工程	合作研发方基于天极现有产品加工工艺，从技术理论角度提供原理、原型级别的设计，公司可以借鉴研发成果经过自主研发团队的探讨，实现了产品的生产工艺参数修正及优化。

序号	合作研发单位	合作研发项目	被访谈人	职务	学院	研究方向	合作研发对发行人的作用
4	浙江工业大学	微波芯片电容器材料界面微结构形成机理	孙土来	副研究员	材料科学与工程学院	介质材料的微观分析	公司主导项目研发方向，合作研发方不涉及具体场景的研究，主要是可行性和实验判断。在实验室阶段形成了相关理论成果，理论上为电容器的微结构和性能调控提供了指导，通过实验室条件为可行性提供参考依据并进行验证。
5	复旦大学	氮化铝单晶介质薄膜制备及性能的研究	卢红亮	教授	微电子学院	微电子、光电子等器件研究	合作研发方协助公司完成薄膜制备、设备选型，公司提出项目的具体研究方向，合作研发方进行实验性、可行性的判断，合作研发是前瞻性的。
6	广东省半导体产业技术研究院	薄膜电路高质量介质膜开发	曾昭烜	研发工程师	-	半导体工艺	合作研发方通过 LPCVD 设备给公司开发耐击穿的氮化硅、氧化硅薄膜，公司在该研发成果基础上做一些测试及后续的应用。合作研发方主要设计可行性研究，不涉及具体产品应用。
7	四川大学	硅基薄膜电容器技术研究	余萍	教授	材料科学与工程学院	材料学专业	合作研发方负责材料体系的筛选，实验室材料制备和性能研究。材料的具体应用、批量生产的工艺和设备的规划、批量生产、性能优化及迭代等方面由公司负责。
8	西安交通大学	高击穿场强和高介电常数功能薄膜研发（探索性项目）	张易军	高级工程师	电子工程学院	介质薄膜的制备及表征	研究方向由公司主导，合作研发方利用高校的研究、人才优势完成前期探索性、前瞻性和方向性的研究，不涉及具体产品。
9	广东南海启明光大科技有限公司	激光转印纳米银金属薄膜电极	黄剑敏	研发工程师	-	-	合作研发方主要做纳米银墨水合成以及转印层，由公司提供激光转印设备并进行金属吸热层的制备。公司提出研究纳米银激光转印的可行性，合作研发方配合完成研发方向。
10	电子科技大学	薄膜集成元件的设计及微波元件的测试表征 14-18GHz 微带环器形研究	孙旭	副教授	航空航天学院	微波及系统级别的研究	公司提出研究方向，合作研发方进行前瞻性的预研工作，提供理论、计算方面的参考。
11	中山大学	原子层沉积（ALD）锆酸钙薄膜材料在电容器中的应用研究	万志鑫	副研究员	材料科学与工程学院	微电子技术及半导体技术	合作研发方在理论、设备等方面向给公司提供建议，如在设备的升级、材料的应用前景、前瞻性研究等方面的意见，公司主要负责具体的研发方向。合作研发方根据专业知识给公司提供建议，使公司在性能、工艺时长等方面有所提升，帮助他们验证理论和想法的可行性。
12	湖南大学	高性能微波介质基片开发	李皓	副教授、博士生导师	电气与信息工程学院	电子陶瓷材料的研究	合作研发方根据公司提供的一些性能指标判断项目的可行性，公司负责落实具体研发工作。

序号	合作研发单位	合作研发项目	被访谈人	职务	学院	研究方向	合作研发对发行人的作用
13	成都信息工程大学	集成阻焊工艺及其薄膜电路研发	聂海	教授	通信工程学院	材料研究	对项目进行前瞻性的理论研究，主要是可行性研究和判断，提供辅助工作。
14	成都理工大学	用于 5G 通信射频前端的薄膜电路的设计及实验验证	赖元明	教师	机电工程学院	信息材料与元器件	对公司即将投产的材料进行理论研究和数据上的支持。从研究方面出发进行可行性研究，提供比较底层的支持。
15	桂林电子科技大学	基于 X7R502 陶瓷介质材料的软磁复合基板及元器件开发	刘兴鹏	教师	电子信息学院	通信电子技术	对公司即将投产的材料进行理论研究和数据上的支持。

综上，发行人合作研发项目与独立研发项目不存在重合的情况。

4、合作研发项目各期费用确认依据、分摊准确性、相关费用是否足额支付以及期后付款的相关情况

报告期内，公司合作研发费用主要系与高校、科研院所等相关单位合作，各期费用按照项目进度进行归集，项目进度根据双方认可的各阶段研发成果完成情况进行确认。

公司报告期内合作研发项目均单独签订合作研发协议，根据公司与合作研发方签订的合作研发协议，公司一般采用预付款方式支付合作研发费用，并根据合作研发项目的实施进度分摊确认合作研发费用，不存在计入研发费用金额大于付款金额或提前确认合作研发费用的情况。

公司与合作研发方根据合同约定及项目进度进行付款，具体合同金额、各年计入研发费用的金额及付款情况如下：

合作研发项目名称	合作研发方	合同总额	各年度确认金额（万元）				各年度付款金额（万元）			
			2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
原子层沉积（ALD）锆酸钙薄膜材料在电容器中的应用研究	中山大学	20.00	5.00	4.00	6.00	-	-	-	20.00	-
高击穿场和高介电常数功能薄膜的研发	西安交通大学城市学院	10.00	-	-	-	5.00	-	-	-	-
硅基薄膜电容器技术研究	四川大学	30.00	-	-	9.00	12.00	-	-	20.00	-
高介电常数薄膜电容器开发	华南师范大学	60.00	3.00	3.00	24.00	18.00	-	20.00	-	20.00
AlN 单晶薄膜的制备与介电性能研究	华南师范大学	60.00	6.00	6.00	12.00	24.00	-	20.00	20.00	20.00
陶瓷及薄膜型微波元件的研究开发	华南理工大学	45.00	4.50	11.25	6.75	-	-	15.00	15.00	-
高 K 高可靠 BLC 陶瓷的研究	华南理工大学	40.00	12.00	14.00	14.00	-	-	20.00	20.00	-
薄膜电路高质量介质膜开发	广东省半导体产业技术研究院	10.00	-	4.72	4.72	-	-	-	10.00	-
激光转纳米银金属薄膜电极	广东南海启明光大科技有限公司	20.00	-	-	9.43	9.43	10.00	-	-	10.00
氮化铝单晶介质薄膜制备及性能的研究	复旦大学	100.00	19.42	9.71	38.83	-	-	50.00	50.00	-
钛酸锶晶种制备研究	华南理工大学	5.00	-	5.00	-	-	-	5.00	-	-
薄膜集成元件的设计与测试表征	电子科技大学	50.00	2.50	30.00	-	-	-	50.00	-	-
高性能微波介质基片开发	湖南大学	120.00	12.00	36.00	-	-	-	120.00	-	-
14-18GHz 微带环形器	电子科技大学	70.00	7.00	28.00	-	-	14.00	56.00	-	-
毫米波小型化滤波器设计技术	西安电子科技大学	30.00	15.00	15.00	-	-	-	30.00	-	-
微波芯片电容器材料界面微结构形成机理	浙江工业大学	65.00	6.50	3.25	-	-	-	32.50	-	-

上表中华南师范大学的“高介电常数薄膜电容器开发”于报告期内确认费用 45 万，支付第一阶段、第二阶段合计款项 40 万元，于 2022 年 9 月支付第三阶段款项 20 万元。广东南海启明光大科技有限公司的“激光转纳米银金属薄膜电极”于报告期内确认费用 18.87 万元，已支付第一阶段款项 10 万元，于 2022 年 3 月支付尾款 10 万元。

综上，公司报告期各期合作研发项目费用归集准确，不存在项目之间的费用分摊情况，费用已按合同约定或研发进度足额支付。

（四）发行人是否存在非研发人员进行研发领料情况，研发过程中是否形成研发样品，是否对外销售及会计处理方式，研发废料如何处理，研发领料、投料、废料是否具有匹配性；

1、发行人是否存在非研发人员进行研发领料情况

发行人不存在非研发人员进行领料并用于研发活动的情况。

发行人建立了包括研究与开发管理、生产与成本管理相关的内控制度，明确了研发材料领用、费用支出等各项研发费用和生产物料领用的业务流程和审批要求。研发物料领用和生产物料领用按研发部门和生产部门进行严格区分，仓库根据不同的用料部门提交的经审批完整的领料单办理材料出库，并经申请部门清点领用。报告期内，发行人研发费用相关内部控制设计合理并得到有效执行，报告期内不存在非研发人员进行领料并用于研发活动的情况。

2、研发过程中是否形成研发样品，是否对外销售及会计处理方式

（1）报告期内，公司研发项目形成样品情况如下：

项目名称	年度	样品名称	数量（只）
高可靠钛酸铯基电容器关键技术的研究	2019	陶瓷芯片电容器	4,015
介质谐振器研发及产业化	2019	介质谐振器	550
晶界层研磨抛光技术开发	2020	陶瓷芯片电容器	2,740
介质桥及其薄膜电路研发	2020	薄膜电路	368
射频功率分配器的研发	2021	射频功率分配器	144
高比电容薄膜电容器技术研究	2022	硅基芯片电容器	230
高介电常数薄膜电容器开发	2022	硅基芯片电容器	4,139

(2) 是否对外销售及会计处理方式

公司研发项目为新产品、新技术、新工艺的研发，形成的样品用作技术参考留样，不存在对外销售的情况，不涉及财务会计处理。

3、研发废料如何处理，研发领料、投料、废料是否具有匹配性

(1) 公司研发领料去向情况

公司研发活动主要为技术、工艺研发，领用的材料包括两类，一是领用主要原材料，二是领用周转材料、备品备件等低值易耗品。公司研发活动为投入基片、贵金属盐等原材料、辅料试制出成品后进行材料配方、工艺参数的试制、比对和验证，投入的材料研发最终去向包括：①试制过程和成品测试过程报废；②样品（公司对于研发样品不对外销售，仅供内部研究与论证）；③过程合理耗费。

研发废料主要为试制过程和成品测试过程报废和过程合理耗费。试制过程和成品测试过程报废为既定研发材料配方、工艺参数试制过程中产生的材料损耗，包括裸片、金属化基片和成品等形式；过程合理耗费为研发试制过程中以废气、废液、设备腔体粘附等过程损耗形式的耗费。

(2) 公司研发领料、投料、废料的匹配性

公司研发过程中主要原材料的领用以实际投料为准，已领用的尚未投料的原材料需进行退库处理，报告期内，主要原材料瓷粉、基片、靶材和贵金属盐的领用占研发材料领用金额比例较高，各期均超过 70%，因此，公司的原材料领料、投料、废料的匹配以瓷粉、基片、靶材和贵金属盐的领料、废料、样品和过程耗费之间的重量勾稽情况体现，由于公司研发领用的主要材料经过研发活动的不同工序后，最终产出的形态与领料时存在差异，无法按材料类型分别计量投料与产出，因此研发领料的领用数量按材料类型区分列示，并与最终去向的合计重量进行匹配测算。报告期各期具体情况如下：

2019 年度	材料领用				
	原材料类型	金额（万元）	单位	数量	重量 kg
	瓷粉	3.48	kg	117.00	117.00
	基片	3.66	片	1,022.00	3.53
	靶材	15.93	g	4,995.00	5.00

	贵金属盐	40.97	g	2,000.00	1.02
	合计 A:	64.03		8,134.00	126.55
最终去向					
试制过程和成品测试报废	报废形式	单位	数量	重量 kg	
	粉料、生坯	kg	不适用	46.57	
	裸片	片		17.37	
	金属化基片	片		16.82	
	成品	只		17.55	
	边角料	/		1.05	
	合计 B:			99.36	
样品	类型	单位		数量	重量 kg
	陶瓷芯片电容器	只	4,015.00	0.08	
	介质谐振器	只	550.00	2.75	
	合计 C:			4,565.00	2.83
过程合理耗费	耗费重量 D=A-B-C				24.36
	耗费率 E=D/A				19.25%

(接上表)

2020 年度	材料领用					
	原材料类型	金额 (万元)	单位	数量	重量 kg	
	瓷粉	3.40	kg	141.00	141.00	
	基片	15.81	片	1,503.00	3.80	
	靶材	21.37	g	11,591.80	11.59	
	贵金属盐	118.65	g	5,200.00	2.81	
	合计 A:	159.23		18,435.80	159.20	
	最终去向					
	试制过程和成品测试报废	报废形式	单位	数量	重量 kg	
		粉料、生坯	kg	不适用	93.17	
		裸片	片		6.04	
		金属化基片	片		7.93	
		成品	只		8.84	
		边角料	/		0.17	
合计 B:			116.16			
样品	类型	单位	数量		重量 kg	

		陶瓷电容器	只	2,740.00	0.05
		薄膜电路	只	368.00	0.07
		合计 C:		3,108.00	0.11
	过程合理耗费	耗费重量 D=A-B-C			42.93
		耗费率 E=D/A			26.96%

(接上表)

2021 年度	材料领用				
	原材料类型	金额 (万元)	单位	数量	重量 kg
	瓷粉	7.85	kg	287.90	287.90
	基片	14.01	片	2,247.00	9.04
	靶材	18.89	g	10,973.20	10.97
	贵金属盐	124.81	g	5,300.00	3.10
	合计 A:	165.57		18,808.10	311.01
	最终去向				
	试制过程和成品测试报废	报废形式	单位	数量	重量 kg
		粉料、生坯	kg	不适用	127.99
		裸片	片		75.20
		金属化基片	片		23.39
		成品	只		8.67
		边角料	/		0.56
		合计 B:			235.81
样品	类型	单位	数量		重量 kg
	射频功率分配器	只	144.00	0.13	
	合计 C:		144.00	0.13	
过程合理耗费	耗费重量 D=A-B-C			75.07	
	耗费率 E=D/A			24.14%	

(接上表)

2022年 1-6月	材料领用				
	原材料类型	金额 (万元)	单位	数量	重量 kg
	瓷粉	0.78	kg	103.08	103.08
	基片	11.57	片	1,326.00	15.92
	靶材	8.70	g	5,175.65	5.18
贵金属盐	57.71	g	2,500.00	1.64	

	合计 A:	78.76		9,104.73	125.81
	最终去向				
	试制过程和成品测试报废	报废形式	单位	数量	重量 kg
		粉料、生坯	kg	不适用	43.94
		裸片	片		32.80
		金属化基片	片		10.44
		成品	只		10.90
		边角料	/		1.42
		合计 B:			
	样品	类型	单位		数量
		硅基芯片电容器	只	4,369.00	1.50
		合计 C:		4,369.00	1.50
	过程合理耗费	耗费重量 $D=A-B-C$			24.81
		耗费率 $E=D/A$			19.72%

A.各期材料领用结构分析

由上表可见，报告期各期主要材料领用重量分别为 126.55kg、159.20kg、311.01kg 和 125.81kg，金额分别为 64.01 万元、159.23 万元、165.57 万元和 78.75 万元。随着公司研发项目的增多，研发领料逐年增加，材料投入逐步上涨，具体体现为瓷粉占比材料领用重量较高、贵金属盐占比领用金额较高。

①瓷介电容器类、材料特性类相关研发项目导致瓷粉占比各期材料领用重量较高

报告期内，主要材料中瓷粉领用重量占比较高，各期分别为 92.46%、88.57%、92.57%和 81.93%，主要系公司瓷介电容器类、材料特性类相关研发项目领用量较大，例如晶界层陶瓷电容器方向、微波介质陶瓷性能研究方向等研发项目，其中晶界层陶瓷电容器研究的主要内容系为获得以晶界作为电容器介质的高频特性好和耐压高的新型电容器，通过对材料配方及工艺参数的控制，调整晶界微观结构、提高晶界致密性、均匀性，从而提高材料的温度稳定性和耐电强度，因此项目主要工艺流程集中在配方掺杂工艺和还原气氛烧结等粉料制备工序，制备方案的不断调整、迭代导致主要原材料瓷粉领用需求较大。

微波介质陶瓷性能研究项目主要内容为通过对介电常数、频率温度系数等影

响微波介质陶瓷性能的关键指标的研究，解决高品质因数与自谐振频率温度系数难以同时保证的问题，以适应 5G 通信相关产品小型化、低成本和高稳定性的发展要求，项目主要工艺流程为粉料配比调整以及成型、烧结工艺的研究，因此对主要原材料瓷粉的领用需求较大。

②研发项目的成品试制及测试试验需求导致贵金属盐领用金额占比较高

报告期内贵金属盐各期领用金额分别为 40.97 万元、118.65 万元、124.81 万元和 57.73 万元，占比研发材料费领用金额比例分别为 49.96%、63.52%、53.99% 和 52.47%。贵金属盐主要用于在陶瓷基片上经过金属化工艺形成电极，由于贵金属价值高，研发项目成品试制需求大，因此其领用金额占比较高。

B.试制过程和成品测试过程报废分析

公司研发材料试制过程和成品测试过程报废形式有粉料、生坯、裸片、金属化基片、成品和边角料五种，各类报废形式根据研发过程主要工序实际产生的物料形态划分，主要工序、报废主要材料、形式及报废原因对应情况如下：

主要工序	报废主要材料	报废形式	报废原因
研磨、流延	瓷粉	粉料、生坯	配方调试耗费、粉料性能不合格
热压	瓷粉	粉料、生坯	压片不合格
烧结	瓷粉	裸片	裂纹、变形、粘片、碎片
金属化处理	基片、靶材、贵金属盐	金属化基片	起皮、卷边、崩裂、图形变形
图形化处理	基片、靶材、贵金属盐	金属化基片	图形精度差、表面质量不合格
性能测试与可靠性验证	基片、靶材、贵金属盐	成品、边角料	性能不合格、可靠性试验报废

①粉料、生坯和裸片形式的报废为公司研发项目中配方和工艺研究涉及的粉体配料、研磨和烧结过程产生的报废，报废的主要材料为瓷粉，报告期各期以粉料、生坯和裸片形式报废的材料重量分别为 63.94kg、99.21kg、203.18kg 和 76.74kg，占比试制过程和成品测试过程报废总重量分别为 64.35%、85.41%、86.16%和 77.12%。由于粉料调配本身涉及投料配方多、调试精准度需依靠大量迭代试验，调试耗费和性能不合格导致整体投料耗费比例高。

②金属化基片形式的报废为研发过程中基片经过金属化处理、图形化处理工

序产生的表面质量不合格、裂纹、变形等情况的报废，报废的主要材料为基片、靶材和贵金属盐。报告期各期，金属化基片形式的报废重量分别为 16.82kg、7.93kg、23.39kg 和 10.44kg，占比报废总重量分别为 16.92%、6.83%、9.92%和 10.49%。公司大部分研发项目均涉及到成品制备，因此以金属化基片形式的报废在研发项目中较为普遍，其中介质薄膜制备工艺和图形化工艺相关研发项目需研究不同工艺条件、不同电极材料对薄膜元器件产品的温度特性、耐压特性和可靠性的影响，研发过程中溅射、光刻等工序研发试验次数相对较多，因此以金属化基片形式的报废材料相应较多。

③成品形式的报废为研发过程中形成的试制品经过性能测试和可靠性测试产生的报废。报告期各期，成品形式的报废重量分别为 17.55kg、8.84kg、8.67kg 和 10.90kg，占比报废总重量分别为 17.66%、7.61%、3.68%和 10.95%。性能测试为对研发试制品进行电容量、介质损耗角正切、直流绝缘电阻值、介质耐电压和插入损耗等性能指标的检测，性能测试需对上述多项指标进行检测，试制品需通过所有检测才能成为合格品，不合格品以成品形式报废，目标研发样品的高性能指标要求导致性能测试废品率较高。

基于公司产品定位为军品和民用高端电子元器件产品，因此研发试制品均需进行可靠性试验验证。可靠性试验为对性能测试合格品进行键合试验、温度冲击试验、耐焊接热试验、抗剪强度试验、电压处理试验、温度特性试验、老化试验等项目的验证，用于评估研发试制品的结构强度、电性能稳定性、极端工况适应性等多种可靠性评价标准，试制品可靠性试验检测比例依据不同的目标产品技术标准比例一般不低于 80%，军品等高可靠性产品则要求检测比例 100%，由于可靠性验证为破坏性试验，试验后的产品无法利用，因此以成品报废留存形式处理。如试制品可靠性试验验证未通过，则需要修改方案重新试制以满足研发目标要求。边角料形式的报废为试制品划切过程产生的多余损耗。

C.样品产出分析

报告期内，公司研发项目形成研发样品的数量分别为 4,565 只、3,108 只、144 只和 4,369 只，重量分别为 2.83kg、0.11kg、0.13kg 和 1.50kg，公司报告期内结项的研发项目有 13 个，已结项研发项目的研发成果包括合格样品或专利、技术规范文档，公司对于研发样品不对外销售，内部留存，作为项目研究参考。

D.过程合理耗费分析

报告期内，公司过程合理耗费重量分别为 24.36kg、42.93kg、75.07kg 和 24.81kg，占比主要原材料领用重量分别为 19.25%、26.96%、24.14%和 19.72%，过程合理耗费主要系研发流程各工序因未形成该工序段半成品的损耗，例如配料、球磨、流延工序由粉料转换为浆料过程中，粉料会因搅拌吸附粘结于容器内壁而产生损耗，磁控溅射及光刻、蚀刻也会造成靶材和贵金属盐的损耗。因瓷粉领用重量占比较高，因此过程耗费主要系配料成型工序的损耗导致，研发主要工序耗费形式及耗用比例范围如下：

主要工序	耗费原因及比例	工序耗费比例范围
配料	1、球磨、过滤、烘干、装钵、合成、破碎、二次球磨、过筛、配胶等过程中粉料会粘结于设备内壁，一般为 5%~10%左右 2、高温（1300°C~1400°C）合成过程中粉料发生化学反应而挥发，一般为 10%~15%左右	15%~25%
成型	1、瓷粉与溶剂配浆过程中浆料粘附于容器内壁，一般 3%~5% 2、干压过程中残留于模具损耗，一般为 1%~2%	4%~6%
烧结	基片粘附于承烧板表面，损耗率 1%~2%	1%~2%
研磨	部分项目需对基片进行研磨工序，过程中基片厚度降低损耗，损耗率为 40%~60%	40%~60%
光刻、蚀刻、图形化处理	刻蚀过程中去除的多余电极材料，低于 1%	低于 1%
性能测试与可靠性验证	无耗费	0%

（3）公司研发废料的处理

公司研发废料以试制过程和成品测试过程报废为主，废料形式包括粉料、生坯、裸片、金属化基片、成品和边角料等，处理方式具体如下：

对于粉料、生坯和裸片等废料，公司采用报废处理的方式，不产生废品销售收入。

对于其他废料，因包含材料配方、技术特性等在研产品信息，通过专业检测仪器可获得材料内部晶界结构及工艺信息等技术秘密，为保护技术优势，防止试制品外流和技术秘密外泄，且该部分废料量少，公司对该部分废料采用单独存放的处理方式。

（4）同行业公司研发废料的处理方式

由于公司所处细分行业公司未披露研发废料的处理方式，因此选择 C39 行业内的上市公司或公众公司的废料处理的情况如下：

公司名称	板块	行业	主营业务	研发废料处理方式
灿勤科技	科创板	计算机、通信和其他电子设备制造业	微波介质陶瓷元器件的研发、生产和销售	灿勤科技对研发废料采用滞后处理的措施。研发废料生成后，由研发部提交报废单，经总经理审批后入废品仓储存， 不存在成品入库或向客户销售的情况。
有研硅	科创板	计算机、通信和其他电子设备制造业	半导体硅材料的研发、生产和销售	若研发形成的硅单晶棒没有达到相应规格或参数要求则成为研发废料，废料单独存放，定期处置。 报告期内未形成销售 ，废料的处置费用不计入研发费用。
南麟电子	新三板	计算机、通信和其他电子设备制造业	集成电路及其应用产品的设计、销售、相关领域的技术咨询,从事货物与技术的进出口业务	南麟电子研发项目主要废料为研发活动中形成的没有达到相应规格或参数要求的废芯片及废晶圆，因数量较少且后续无使用价值， 将其纳入废品仓。

上述公司中的研发废料均为单独存放，与公司对研发废料的处理方式一致，不存在差异。

4、研发材料损耗率的合理性及与同行业对比情况

(1) 报告期内发行人研发材料过程损耗基本情况

公司研发领用材料包括两类，一是领用主要原材料，二是领用周转材料、备品备件等低值易耗品。公司研发活动为投入基片、贵金属盐等原材料、辅料试制出成品后进行材料配方、工艺参数的试制、比对和验证，研发材料最终去向包括：
①试制过程和成品测试过程报废；②样品（研发样品不对外销售）；③过程合理耗费。

研发过程合理耗费主要为研发试制过程中以废气、废液、设备腔体粘附等过程损耗形式的耗费，特别是粉料配方制备过程中材料会因高温化学合成反应产出废气发生较大损耗。

如粉料配方制备过程中材料会因高温化学合成反应产出废气发生损耗，根据化学式计算损耗的占比较高（详见下文）；配料、球磨、成型工序由粉料转换为浆料过程中，粉料会因搅拌吸附粘结于容器内壁而产生损耗；研磨工序过程中基片厚度降低损耗，损耗率占该工序的比例为 40%~60%；磁控溅射及光刻、蚀刻

也会造成靶材和贵金属盐的损耗。因瓷粉领用重量占比较高，过程耗费主要系配料成型工序的损耗导致。报告期内，公司过程合理耗费重量分别为 24.36kg、42.93kg、75.07kg 和 24.81kg，占比主要原材料领用重量分别为 19.25%、26.96%、24.14%和 19.72%。但是剔除上述高温化学反应造成的配料损耗以及基片研磨工序损耗后，报告期内的损耗率分别为 6.12%、7.18%、9.48%和 7.40%。报告期各期瓷粉平均采购单价分别为 421.17 元/kg、241.71 元/kg、261.35 元/kg 和 156.51 元/kg，参照最高平均采购单价 421.17 元/kg 计算各期合理损耗重量对应的金额分别为 1.03 万元、1.81 万元、3.16 万元和 1.04 万元，金额较小。

公司的研发过程分为配方试制阶段、成品研发试制阶段。研发过程主要工序耗费形式及耗用比例范围如下：

主要工序	耗费原因及比例	工序耗费比例范围
一、配料阶段		
粉料配方制备（含配料）	1、球磨、过滤、烘干、装钵、合成、破碎、二次球磨、过筛、配胶等过程中粉料会粘结于设备内壁，一般为 5%~10%左右 2、高温（1300°C~1400°C）合成过程中粉料发生化学反应而挥发，一般为 10%~15%左右	15%~25%
二、成品研发试制阶段		
成型	1、瓷粉与溶剂配浆过程中浆料粘附于容器内壁，一般 3%~5% 2、干压过程中残留于模具损耗，一般为 1%~2%	4%~6%
烧结	基片粘附于承烧板表面，损耗率 1%~2%	1%~2%
研磨	部分项目需对基片进行研磨工序，过程中基片厚度降低损耗，损耗率为 40%~60%	40%~60%
光刻、蚀刻、图形化处理	刻蚀过程中去除的多余电极材料，低于 1%	低于 1%
性能测试与可靠性验证	无耗费	0%

如上表所示，配方试制阶段主要为研发各化工材料配方，以实现介质材料目标属性。该过程涉及大量的化学实验，配方材料以气体或其他形式损耗，是研发配料阶段的主要过程损耗。其中在各类瓷粉配方研制阶段化学反应过程造成的损耗情况具体是：各类瓷粉配方原料碳酸镁、碳酸钡或碳酸锶等，和二氧化钛在高温下发生化学反应生产碳酸镁固体、钛酸钡固体或碳酸锶固体和二氧化碳气体。二氧化碳气体直接挥发，造成原料质量减少，产生损耗。例如碳酸锶和二氧化钛在高温下发生的化学反应方程式及根据分子量计算出的质量损耗比例情况如下：

瓷粉种类	化学反应	过程损耗情况
碳酸锶、二氧化钛	$\text{SrCO}_3 + \text{TiO}_2 = \text{SrTiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$	19.35%

注：↑表示原料在合成过程中产物以气体形式挥发。

除此之外，公司为了提高微波芯片瓷介电容器用陶瓷基片的表面平整性和光洁性，开发了陶瓷基片的研磨抛光技术，为了达到研磨抛光的效果，一般将厚度为0.25~0.3mm的基片，通过研磨抛光得到厚度约0.15~0.18mm的基片，研磨抛光的损耗量约28%~50%。公司在开展微波硅基芯片电容器在研制过程中存在研磨工序进行硅片减薄的情况，一般外购硅片的厚度为0.5~0.625mm，在研制过程需要将硅片研磨减薄到0.25~0.35mm，硅片研磨减薄的损耗量约50%~60.6%。综合考虑陶瓷基片和硅片的研磨抛光，研磨抛光导致的损耗在40%-60%左右。

综合上述，如剔除配方试制阶段（含粉料配方制备和配料）高温化学反应造成的损耗以及剔除成品研发试制阶段基片研磨损耗后，公司全部工序的综合损耗率各期分别为6.12%、7.18%、9.48%和7.40%。

（2）同行业公司研发过程合理损耗率情况

发行人同行业可比公司未披露其研发活动的实际损耗比例情况。经查询其他存在高温化学反应等工序的科创板上市公司，研发过程损耗情况列示如下：

公司名称	所属行业	主要工艺	研发损耗情况
振华新材 (688707)	计算机、通信和其他电子设备制造业	大单晶技术体系及三次烧结工艺、废旧电池及材料回收制备三元前驱体工艺	2018年~2020年分别为21.64%、28.50%和23.84%
万润新能 (688275)	化学原料和化学制品制造业	闪蒸干燥、回转炉煅烧	披露了2021年前十大项目的损耗率，损耗率区间为13.60%~30.30%
华盛锂电 (688353)	化学原料和化学制品制造业	水相结晶去杂技术、蒸发结晶定盐技术以及脱色技术	2018年~2021年上半年各期分别为31.85%、28.39%、38.99%和35.43%

（3）火炬电子 MLCC 研发过程材料合理损耗及比较分析

火炬电子 MLCC 各工序研发过程损耗和比例情况列示如下：

主要工序	损耗原因	损耗比例范围
一、配料阶段		
配料（注）	瓷粉配成流延浆料过程中粉料会粘结于设备内壁及管道之中	0.1%~0.5%
二、成品研发试制阶段		

主要工序	损耗原因	损耗比例范围
涂布	涂布开始时浆料损耗，结束前罐底残留	3%~5%
印刷	1、薄带前面一段不能用及最后一段不能用 2、电极浆料少量损耗	0.2%~0.5%
叠压	薄带前面一段不能用及最后一段不能用	1%~2%
水均压、切片	没有损耗	0%
烧结前倒角	倒角时，棱边磨损	0.3%~0.5%
脱脂、烧结	没有损耗	0%
烧结后倒角	倒角时，棱边磨损	0.1%~0.3%
端附	端电极浆料少量损耗	0.05%~0.1%
烧附、表面处理	没有损耗	0%
性能测试	没有损耗	0%
全部工序合理损耗比例：		5%~9%

注：火炬电子的配料工序不包含粉料配方制备，主要以调制好的瓷粉配方开始研发。

火炬电子过程合理损耗率与发行人的损耗率差异主要如下：

发行人和火炬电子产品不同，双方的研发工序和内容存在较大差异，主要为：

①发行人研发从粉料配方制备阶段开始，由于制备过程中材料会因高温化学合成反应导致以废气形式产生较大损耗（损耗公式见上文）；火炬电子生产的MLCC产品技术成熟，研发工序的配料环节主要以调制好的瓷粉配方开始，因此不包含粉料配方制备；

②发行人研发领用基片需经过研磨工序以达到目标厚度，此工序会导致基片厚度大幅降低，磨削材料以废渣形式形成过程损耗；火炬电子MLCC研发工序无此过程和损耗。

为剔除个别工序对发行人和火炬电子损耗率对比的影响，考虑剔除各期损耗中因高温化学合成反应和基片研磨的重量的影响，调整后比较情况如下：

项目	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
损耗重量	24.81kg	75.07kg	42.93kg	24.36kg
损耗比例	19.72%	24.14%	26.96%	19.25%
高温合成反应和基片研磨消耗重量	15.50kg	45.59kg	31.50kg	16.61kg
剔除后损耗比例	7.40%	9.48%	7.18%	6.12%

因此，剔除高温合成反应和基片研磨损耗后，最近三年及一期发行人损耗比

例为 6.12%~9.48%，与火炬电子合理损耗率基本一致。

因此，由于发行人在新产品、新材料制备过程中，为掌握材料配方的关键核心技术而进行了大量的以化工原料为初始物质的配方试验，这些化工原材料在配方实验过程中产生二氧化碳、水等排出，从而导致研发过程中研制品的失重。同时，由于技术研发过程中需要对配方进行反复实验、迭代，配方实验的次数多，会产生较多的废气、水而产生的损耗，报告期内，发行人过程损耗比例相对较高。但是扣除研发工序和相关内容的影响，发行人过程损耗比例与火炬电子相比基本一致，不存在异常，发行人过程损耗情况具有合理性。

（五）结合前述情况，说明研发人员划分、研发费用归集是否真实准确，研发投入金额的合理性及是否足以支撑其技术先进性、研发创新能力。

1、研发人员划分的合理性

（1）研发人员划分的合理性

公司研发人员的认定标准系根据员工所属部门及具体工作职责来进行认定，直接从事研发和相关技术创新活动的人员为研发人员。

报告期内，公司研发人员中存在设计类专业背景的研发人员，该部分人员从事公司研发项目中结构设计仿真相关的研发工作。同时，公司存在少量研发辅助人员，主要承担研发项目测试验证、研发项目技术资料档案管理等辅助性职能。公司研发人员中，存在学历背景为大专及以上学历人员，该部分人员需要一般具有长期实践经验和较强操作能力，主要从事工艺技术研发改进的相关工作。

综上，公司研发人员设置主要取决于公司具体研发工作执行需要，研发人员具体工作职责均为研发和技术创新相关，研发人员划分具备合理性。

（2）公司研发人员的梯队建设情况

公司研发的不同具体工作对研发人员学历专业、技术水平、研发资历等方面素质的要求不同，部分相对标准化的设计和操作工作是由研发工程师、助理工程师、试验员等配合项目负责人进行。根据研发的实际需要形成有序的专业化分工，提高研发效率，使不同专业、水平、资历的研发人员能够发挥自身所长，专注最适合的岗位。

对于微波芯片电容器、薄膜电路、薄膜无源集成器、微波介质频率器件等领域的研发项目，需要根据研发目标进行性能仿真（如薄膜无源集成器或薄膜电路需要对频率、插入损耗、带宽或带阻等）。完成性能仿真后，需再进行外形、结构设计、光刻版图及对新产品的研制工艺进行设计，包括工艺流程（如溅射、光刻等）、工艺参数（如温度、时间、转速等）等方面的设计。

在完成新产品的性能设计、结构设计和工艺设计后，需要具有相关专业背景或工作经历的研发人员根据设计评审后的方案和工艺路线执行迭代试验（包括配方调整试验、工艺探索试验），试验环节会进行多次试样，每个试样涉及多次方案的调整，因此该阶段配置的人员相对较多。

工艺设计人员需具备研发相关经验，可以及时检验所设计的工艺路线是否合理、及时根据试验过程中发现的问题调整工艺路线和工艺参数，结构设计人员需使用 3D 线路图形软件根据试验结果对线路排布或 3D 结构布局等方案进行重新设计或调整，且每次设计均需要重新设计性能图、结构图、掩膜图，并将设计结果反馈给试验环节进行迭代。因此对该环节的人员最主要是要求其具有工艺设计或结构设计专业或相关工作经验，同时熟悉公司的研发试验过程、具备根据试验方案进行设计的实操经验。

与此同时，试验过程中的样品测试和数据汇总属于常规化、重复性工作，一般会配置具有测试能力的试验员，试验员并无特定专业、学历要求。

以“3D 结构硅基电容器的开发”项目为例，项目组研发人员共 13 人，具体构成如下：

角色	人数	学历	背景
项目负责人	1 人	硕士	材料物理与化学专业、10 年以上相关工作经验
设计环节	2 人	专科	设计专业
实验环节	9 人	硕士 1 人、本科 8 人	材料等相关专业
测试环节	1 人	专科	试验员

综上，公司在研发工作中对方向探索、项目主导和执行实践的任务分工逐步细化，逐渐形成了专业梯度性高且数量充足、新老结合的研发人才体系，保持了公司整体研发项目的前沿性、创新性和先进性。

2、研发费用归集的合理性

公司研发费用主要包括职工薪酬、合作研发费用、材料费等，公司研发人员划分合理，研发费用归集真实、准确，具体如下：

公司研发费用中职工薪酬主要包括公司研发人员的基本工资、社保、奖金以及外聘专家的劳务费用，其中外聘专家主要作用系根据公司研发项目的需要对技术研发中心的科研项目在各自擅长的领域提供技术支持和指导，外聘专家的提供的劳务与公司研发项目直接相关，因此计入研发费用具备真实性、合理性；

公司研发费用中合作研发费用主要系与高校、科研院所合作，由其协助公司自主研发项目关于前沿材料机理、新型器件设计、产品改进优化等前期探索性的研发工作，以加快公司总体的技术研发速度。合作研发费用的发生与公司研发项目直接相关，因此计入研发费用具备真实性、合理性；

公司研发费用中材料费主要系公司研发团队在研发试验过程中领用的原材料、辅料的费用，公司研发相关内部控制对研发领料流程进行了合理设计并得到有效执行，报告期内不存在非研发人员进行领料并用于研发活动的情况，材料费用归集真实、合理。

综上，公司各项研发费用发生真实、归集准确。

3、研发投入金额的合理性及是否足以支撑其技术先进性、研发创新能力

(1) 报告期内研发费用总额及占收入比例

报告期内，公司研发费用分别为 539.48 万元、779.56 万元、1,155.32 万元和 654.68 万元，占营业收入的比重分别为 7.42%、6.17%、6.66%和 6.49%。公司总体研发投入金额有限但逐年保持快速增长，主要原因为：

公司的研发投入随着公司业务规模、研发需求、研发项目、资金实力的增长逐年增加。报告期初，由于公司业务规模较小和资金有限，研发投入较低，拉低了报告期内的总体研发投入金额。

2019 年，公司不断加大研发投入，当年新增研发人员 8 名，人员数量达到 20 人；2019 年公司实现营业收入为 7,266.63 万元，净利润 2,429.12 万元，由于业务规模和资金限制，当年研发投入金额为 539.48 万元。

2020年、2021年，公司搬迁后随着业务规模快速扩大，大型军工集团下属科研院所客户与公司合作日益紧密，在军品高可靠领域和高端民用领域对公司产品的技术水平提出了更高的要求，公司研发部门得到了扩充，研发人员不断增加，研发设备投入有所提升，研发费用持续增长，分别较上年增长44.50%、48.20%。

2019年至2021年，公司研发费用总支出由539.48万元增至1,155.32万元，增幅为114.15%。截至2022年9月末，公司当年累计研发投入为1,018.63万元（未经审计）。

报告期内，公司的研发投入保持快速增长趋势，反映出发行人始终坚持以技术创新为核心发展目标，以不断突破和掌握核心技术为发展主线、打造可持续研发能力的研发创新机制。

（2）公司研发费用与同行业公司对比情况

①与同行业可比公司对比情况

公司研发投入与同行业公司的对比情况如下：

公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
振华科技	6.06%	6.54%	8.40%	6.34%
宏达电子	7.30%	6.23%	5.86%	6.74%
亚光科技	4.80%	9.96%	5.47%	2.97%
灿勤科技	9.20%	9.38%	4.02%	3.70%
达利凯普	2.94%	4.36%	4.57%	5.93%
平均值	6.08%	7.29%	5.66%	5.14%
天极科技	6.49%	6.66%	6.17%	7.42%

注：可比公司数据取自Wind资讯。

报告期内，公司重视新技术和新产品的研发与创新，在研发方面投入逐年增长。除2021年外，公司研发费用率高于同行业平均水平，主要原因为公司目前处于高速发展阶段，公司逐年加大研发投入以期获得新产品和新技术的长远竞争优势。2021年，公司研发费用率低于同行业平均水平，主要由于灿勤科技2021年收入大幅下降，研发费用率上涨，以及亚光科技的材料及设计费大幅增加从而研发费用率上涨，拉高了同行业平均水平。公司研发费用率整体与同行业公司不存在较大差异，但由于公司尚处于快速发展阶段，在研发绝对投入上与同行业公

司仍存在差距，同行业公司如振华科技、宏达电子、亚光科技均上市较早，企业发展历史较长，整体规模远大于公司，进而研发资金投入显著高于公司。

②科创板上市公司 C39 行业中可比公司申报期研发费用率对比情况

基于发行人同行业公司整体规模普遍较大，发行人选取同等规模的科创板已上市企业进行研发投入对比。

科创板中与公司主营业务对应国民经济行业分类一致（C397 与 C398）的企业中中共有 19 家申报期第三年营业收入为 1 亿至 2.5 亿的电子元器件生产制造企业。其中 9 家涉及电子元器件生产与加工，分别为主营灭火抑爆系统、熔断器和放电管等器件的天微电子；主营存储芯片的恒烁股份；主营驱动芯片的灿瑞科技；主营功率半导体芯片的东微半导；主营表面工程专用化学品的三孚新科；主营各类精密光学元件、光纤器件的腾景科技；主营传感器和分析仪的四方光电；主营微型精密电子零部件和元器件的和林微纳和主营智能家电控制模块的力合微。

在 9 家涉及电子元器件生产与加工的科创板已上市公司中，腾景科技，和林微纳和天微电子均为电子元器件研发与生产企业，与公司类似，其余 6 家为从事传感器，芯片领域和化学领域的企业，综上，公司以腾景科技，和林微纳和天微电子作为研发费用可比公司，具体情况如下：

单位：万元

公司	股票代码	报告期第 1 年	报告期第 2 年	报告期第 3 年	合计	占比	收入规模
腾景科技	688195.SH	649.29	726.25	1,166.99	2,542.52	6.55%	38,836.55
和林微纳	688661.SH	699.19	903.46	1,161.12	2,763.76	6.96%	39,721.95
天微电子	688511.SH	384.64	656.05	997.35	2,038.04	4.75%	42,908.84
平均值	-	577.70	761.92	1,108.48	2,448.11	6.05%	40,489.11
天极科技	-	539.48	779.56	1,155.32	2,474.36	6.64%	37,249.07

注：上述数据为同行业可比公司 IPO 申报期内数据，来源于其公开披露的招股说明书。

腾景科技主要从事各类精密光学元件、光纤器件的研发，报告期内其研发投入与公司接近，整体投入主要受经营规模和研发项目特点影响，一方面其研发项目侧重于新工艺或新产品的光学设计、技术创新等基础研究，研发过程中以人员薪酬支出为主，不需要耗用到大量的材料、模具；另一方面系其研发团队拥有深厚的专业背景和从业经历，研发能力在业内处于先进地位，可以保障研发项目的

高效推进，减少研发过程中的物料损耗。

和林微纳是专注于微型精密制造的高新技术企业，主要产品为微机电（MEMS）精微电子零部件系列产品以及半导体芯片测试设备用探针系列产品，研发成本主要为人工成本，材料成本较低。此外，由于公司采购的研发设备原值较低，相应折旧金额也较小，因此整体研发投入相对有限。

天微电子是一家主要从事高速自动灭火抑爆系统、高能航空点火放电器件、高精度熔断器件等产品的研发、生产和销售的军工科研生产企业。天微电子总体规模偏小，融资能力和成本承受能力有限，因此研发投入较低。

综上，各家企业的研发投入主要受企业规模、资金预算和研发项目特点影响。

③境外对标公司申报期研发费用率对比情况

公司名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	研发费用	研发费用率	研发费用	研发费用率	研发费用	研发费用率
京瓷	437,025.65	4.57%	449,632.70	4.94%	519,108.48	4.95%
Vishay	49,333.25	2.39%	46,236.09	2.83%	44,749.33	2.62%
Knowles	59,166.50	10.69%	60,616.32	12.15%	62,035.25	11.27%
Murata	578,370.45	6.14%	605,664.18	6.24%	671,826.00	6.68%
丸和	7,090.30	2.66%	6,394.50	3.15%	5,414.50	2.68%

京瓷设立于 1959 年，是日本一家从先进材料、器件到设备等产品多样化的跨国上市公司。京瓷不仅供应陶瓷基片、精密陶瓷部件、激光照明、光学器件等材料 and 电子元器件，还供应打印机、通信信息系统，医疗器材等设备和涵盖厨房餐具、手持设备、光伏电板、文具等消费品。

Vishay 又称威世科技，设立于 1962 年，是美国一家设计制造半导体和无源元件的跨国上市公司。包括无源和分立有源电子元件，包含电阻、电容器、感应器、二极管和晶体管。

Knowles 又称楼氏电子，分拆自设立于 1946 年的都福公司，是美国一家设计制造微机电系统、麦克风、扬声器和助听器的跨国上市公司。旗下子公司 DLI 为一家生产制造 MLCC、SLCC、谐振器等微波和毫米波元件的跨国公司。

Murata 又称村田制作所，设立于 1944 年，是日本一家设计制造陶瓷电容器、

谐振器、陶瓷滤波器等陶瓷电子元器件的上市公司。

丸和设立于 1973 年，是日本一家从事陶瓷制品和照明设备制造和销售的日本跨国上市公司。丸和供应陶瓷基片、电容器、天线等材料、元器件、半导体等产品。

上述境外公司历史发展悠久，整体规模较大，其与公司对标产品为其部分产品，无法获悉其与公司对标产品的研发投入情况，因此未将其作为可比公司。

(3) 研发投入金额的合理性及是否足以支撑其技术先进性、研发创新能力

①公司报告期内研发投入与公司发展阶段、规模和研发内容特点相匹配，符合公司实际情况，具有合理性

公司的研发投入随着公司业务规模、研发需求、研发项目、资金实力的增长逐年增加。报告期初，由于公司业务规模较小和资金有限，研发投入有限，限制了报告期内的总体研发投入金额。

2019 年，公司实现营业收入为 7,266.63 万元，净利润 2,429.12 万元，由于业务规模和资金限制，当年研发投入金额为 539.48 万元。2020 年 3 月公司从广州海珠区搬迁到南沙区，搬迁之前，公司经营面积较小，受限于狭小的研发空间及资金实力，公司的研发人员和研发设备相对受限。

搬迁之后，公司研发部门得到了扩充，研发人员和研发设备投入增大，研发费用持续增长。2020 年、2021 年研发投入分别为 779.56 万元、1,155.32 万元，同比增长 44.50%和 48.16%。2019 年至 2021 年，公司研发费用总支出由 539.48 万元增至 1,155.32 万元，增幅为 114.15%。截至 2022 年 9 月末，公司当年累计研发投入为 1,018.63 万元（未经审计）。

截至目前，公司成功研发 16 种微波介质材料和 5 种巨介电常数晶界材料等材料配方工艺、获得了 26 项发明专利和 18 项实用新型专利，保持在本土企业中的领先竞争地位，并与国际知名厂商竞争。公司在晶界层技术方面取得的成就包括两个方面：一是材料配方上的突破，公司进行了大量材料配方的精细实验，建立起了配方数据库，掌握了核心的配方技术；二是晶界层基片的工艺上取得了突破，公司在晶界层基片的还原烧结和晶界的氧化技术上进行了大量的实验与迭代，进行了技术创新，掌握了还原烧结和晶界氧化的核心技术。公司在材料配方方面

的人员、材料投入、设备方面的具体情况如下：

截至 2021 年末，公司具备材料配方研发专业背景人员情况及薪酬情况如下：

序号	姓名	岗位	学历	专业背景	报告期 年均薪酬
1	杨俊锋	技术研发中心总监（副总工程师）	博士	微电子学与固体电子学	35.18
2	丁明建	技术研发中心副总监	硕士	材料物理与化学	31.69
3	冯毅龙	技术研发中心副总监	硕士	材料工程	14.85
4	卢敏仪	科长	硕士	材料科学与工程	12.70
5	刘宇鹏	科长	本科	电子信息科学与技术	14.02
6	戴婷	研发工程师	硕士	材料科学与工程	11.46
7	赵阳	研发工程师	本科	无机非金属材料工程	12.55
8	罗旺	研发工程师	本科	材料科学与工程	11.57
9	黄紫珊	研发工程师	本科	材料科学与工程	10.05
10	谢锐彬	研发工程师	本科	材料化学	11.15
11	张朝文	研发工程师	本科	材料科学与工程	13.84
12	李宇阳	研发工程师	本科	金属材料工程	9.59
13	郑淑仪	研发工程师	本科	材料科学与工程	7.21
14	李畅霖	研发工程师	本科	材料化学	11.89
15	韦玉丙	研发工程师	本科	高分子材料与工程	11.22
16	黄少鹏	研发工程师	本科	金属材料工程	10.16
17	伍剑文	研发工程师	本科	高分子材料与工程	11.21
18	陈美媚	研发工程师	本科	材料科学与工程	9.90
19	黄锦仁	研发工程师	本科	高分子材料与工程	8.74
20	雷仕焱	助理研发工程师	本科	无机非金属材料工程	8.73
21	严裕杨	助理研发工程师	本科	无机非金属材料工程	8.60
22	张美影	助理研发工程师	本科	材料科学与工程	8.26
23	刘广焜	助理研发工程师	本科	材料科学与工程	9.63
24	张燕玲	助理研发工程师	本科	无机非金属材料工程	8.14
25	石恩泽	助理研发工程师	本科	材料科学与工程	7.56

与此同时，公司研发项目主要包括电子元器件及其材料研发。研发所需要的原材料主要为化工原材料、瓷粉、陶瓷基片、硅片等，所需投入相对不高。材料配方研发项目对应主要材料的类型、单价、投入情况如下：

单位：kg、元

类别	2021年			2020年			2019年		
	数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额
瓷粉	287.90	272.62	78,486.24	132.00	237.08	31,295.17	137.00	260.50	35,689.06
化学品	300.00	42.72	12,816.53	92.00	109.29	10,055.03	176.00	106.67	18,774.46
合计	587.90	155.30	91,302.77	224.00	184.60	41,350.20	313.00	174.00	54,463.52

由上表可知，公司材料配方研究项目所用材料为瓷粉、化学品平均采购单价较低，总体材料耗用的投入金额有限。

另一方面，公司各种新产品的研发，均是基于电子陶瓷技术和（或）半导体薄膜技术，各个研发项目之间的研发设备通用性比较强，报告期内研发设备以满足项目需要为主，相对节省；同时部分设备已在报告期前投入，报告期内继续利用，如公司材料配方研发所需基本设备在公司成立以来至报告期初基本已经购置完成，具体情况如下：

单位：万元

工序	设备	价格	是否关键设备	是否自有	设备购入期间
称量	电子天平	0.20	是	是	报告期前
	天平	0.22	是	是	
混合	V型混合机	0.60	是	是	
球磨	行星式球磨机	0.12	是	是	
	罐磨机	0.73	是	是	
	搅拌机	1.45	是	是	
	粘度计	0.30	是	是	
	激光粒度分布仪分析系统	0.24	是	是	
	超声波清洗机	0.27	是	是	报告期内
干燥	干燥箱	0.18	是	是	报告期前
	不锈钢喷雾干燥机	2.37	是	是	
	烘箱	0.35	否	是	
造粒	研钵	0.00	否	是	报告期内
	显微镜	0.34	是	是	报告期前
成型	全自动液压压片机	16.73	是	是	报告期内
等静压	数控热等静压机	0.60	是	是	报告期前
排胶	排胶炉	2.39	是	是	

	氧化炉	1.67	是	是	
烧结	箱式电炉	8.58	是	是	报告期内
	箱式电炉	3.71	是	是	报告期前
	管式炉	3.10	是	是	报告期内
	高温箱式炉	2.91	是	是	报告期前
	1700°C箱式电炉	3.63	是	是	报告期内
	显微镜	0.34	是	是	报告期前
	台式扫描电子显微镜	95.58	是	是	报告期内
研磨抛光	气压研磨机	7.95	是	是	报告期前
	影像式 3D 测量仪	2.05	是	是	
	显微镜	0.30	是	是	
电极制备	箱式电炉	8.58	是	是	报告期内
	高温恒温试验箱	1.40	是	是	报告期前
	电容测试系统	4.70	是	是	
	高压直流电源	2.09	是	是	
	高温恒温试验箱	1.39	是	是	
	高电阻表	1.00	是	是	
	电容测试仪	0.96	是	是	
	变温真空探针台	15.93	否	是	报告期内
	电容计	7.41	否	是	
	耐压测试仪	0.73	是	是	报告期前
	阻抗分析仪	21.42	否	是	报告期内

报告期前，公司材料配方研究所需主要设备基本购置完成，报告期内公司对部分设备进行补充更新，整体设备投资相对有限。

②公司在研制原有材料配方的基础上，继续保持材料配方和基片制备技术的研发投入，同时加大工艺和产品研发投入，以满足市场快速增长需求

报告期前，公司集中投入重点布局材料配方研发，以形成公司核心竞争力并取得了多项关键成果，其中报告期前（仅统计 2016-2018 年）材料配方研制投入金额为 676.33 万元，占当期研发投入合计金额的比例为 71.78%。

最近三年，公司在材料配方研制和基片制备技术方面继续保持研发投入，累计研发投入金额为 634.60 万元，投入占比为 25.65%，总体投入金额与报告期前

(仅统计 2016-2018 年)累计投入相当,并取得了 8 项材料配方研发成果;同时,公司在报告期内,进一步加大对工艺、新产品等方面研发投入,不断向市场推出新产品,研发投入金额合计为 1,839.73 万元,合计占比为 74.35%,一方面基于材料配方和基片制备的研发新成果,不断推出微波瓷介芯片电容器、薄膜电路大量新型号产品,以满足市场快速增长的需求;另一方面,在产品类型上,加大对薄膜无源集成元器件、微波介质频率器件和微波硅基芯片电容器等新产品的研发投入。由于公司研发起步较早,把握了研发先机,目前在薄膜无源集成元器件方面形成先发优势,是国内可以批量供应的薄膜阻容网络产品的极少数企业之一,主要指标达到或超过日本 Murata 和 Tecdia 公司的同类产品。在硅基产品方面,公司成为国内少数具备微波硅基芯片电容器的研制生产能力的元器件生产商之一。

公司各期不同研发类型的研发投入情况:

单位:万元

投入类型	最近三年投入	占比	2016-2018 年投入	占比
材料配方研发	634.60	25.65%	676.33	71.78%
技术研发	732.34	29.60%	82.10	8.71%
工艺研发	794.76	32.12%	127.73	13.56%
产品研发	312.63	12.63%	56.11	5.95%
合计:	2,474.33	100%	942.27	100.00%

其中公司材料配方在报告期前和报告期内的具体研发情况如下:

配方类型	配方	形成时间	介电常数	温度系数
1 类瓷	COH100	报告期前	100	0±60ppm/°C
	1DL900		900	-3300±500ppm/°C
	R3L220		220	-2200±500ppm/°C
	1KL600		600	-2200±500ppm/°C
	1UJ130		130	-750±120ppm/°C
	NPO20		20	0±30ppm/°C
	1SL300		300	-1000±120ppm/°C
	NPO40		40	0±30ppm/°C
	COH80		80	0±60ppm/°C
	1UJ152	报告期内	152	-750±120ppm/°C
	NPO30		30	0±30ppm/°C

配方类型	配方	形成时间	介电常数	温度系数
	NPO45		45	0±30ppm/°C
	NPO80		80	0±30ppm/°C
2 类瓷	X7R4000	报告期前	4000	±15%
	Y5U6000		6000	+22%/-56%
	X7R3000		3000	±15%
	Y5U12000		12000	+22%/-56%
	X7R2000		2000	±15%
	Y5V17000		17000	+22%/-82%
	Z4V25000		25000	+22%/-82%
	X7R4500	报告期内	4500	±15%
3 类瓷	X7R25000	报告期前	25000	±15%
	X7R35000		35000	±15%
	X7R15000		15000	±15%
	X7S75000		75000	±22%
	X7R45000		45000	±15%
	X7R55000	报告期内	55000	±15%
	X7P15000		15000	±10%
	X7S85000		85000	±22%

截至 2021 年末，公司 1、2、3 类瓷合计材料配方 21 项，其中报告期前形成 13 项，报告期内研制新性能材料配方 8 项。

因此，公司在不同发展阶段基于公司业务发展战略对于研发重点进行布局和调整。报告期内，在持续保持材料配方和介质基片制备技术投入的同时，公司研发投入向工艺、技术和产品研发方面进一步投入，在保持配方先进性的基础上重点提升工艺技术水平、丰富产品类型，以满足市场需求。

③通过合作研发提升研发效率，节省资源投入，促进了研发活动的开展

为提升研发效率，节省资源投入，公司合理利用高校和科研院所等外部资源开展合作研发，为公司节省大量的高精尖研发设备等方面投入（例如产品实验验证中常用的太赫兹网络分析仪、高分辨扫描电镜等贵重仪器）。合作研发使得公司在有限的经费投入情况下，节省了贵重研发设备、人力物力和其他资源等投入，协助公司在众多研究方面开展研发项目相关的前瞻性、探索性、基础性等方向性

研究，及时获取可行性验证成果，有力的支持了公司新产品、新技术的研究开发进度，促进了公司研发活动的开展，保持技术先进性。

④公司产品为被动元器件，在精度要求、设备投入、研发流程和封装测试、人才需求等方面与芯片等主动元器件研发投入标准不同

电子元器件分为主动有源电子元器件和被动无源电子元器件。芯片属于主动电子元器件涉及设计、制造、封测等环节，其研发难度大，近年来国内设计人才数量少、需求大，人员薪酬高，同时其产品工艺精度高（纳米级），生产和封测关键设备精度极高，耗资巨大。被动无源电子元器件与主动有源电子元器件研发投入的主要差异包括：

A. 半导体薄膜技术对光刻、蚀刻等精度要求标准不同，研发设备来源和成本不同

芯片精度要求多为纳米级（1 微米等于 1000 纳米），纳米级产品对光刻、蚀刻精度要求极高。目前用于芯片研发生产的极高精度光刻机、蚀刻机国内还不能供应，主要依赖进口，芯片用光刻机的单价一般为几亿到十几亿人民币且交付周期长；芯片用蚀刻机同样价格昂贵，单价一般为几千万到上亿人民币。公司研发产品为被动无源元器件，其中仅少部分设备标准要求为纳米级，其余为微米级设备可满足研发制备需要，相关精度的光刻机和蚀刻机等设备国内已可以批量供货，因此在研发设备来源和成本方面与芯片企业不同。

B. 研发测试工序和材料纯度不同，要求不同所需费用不同

芯片与被动无源元器件的研发工艺流程不同、工艺复杂程度不同，研发过程使用的部分原材料纯度要求不同（如被动无源元器件研发用氟化氢的纯度要求为 99.99%，芯片研发用氟化氢的纯度要求为 99.999999999%），因此研发过程投入费用不同。测试方面，芯片是有源器件，无法在不封装的条件下测试出性能，芯片必须先封装再测试，芯片封装需要用到昂贵的封装设备，同时封装过程需要使用的封装原材料较贵；被动无源元器测试不需要封装，可直接在外接测试设备上测试性能，研发测试费用不同。

C. 行业所需人才紧缺度不同，来源和背景不同，行业薪酬水平不同

我国在自主高性能芯片研发方面相对落后，由于芯片研发过程复杂，难度大，

对研发人员要求较高，芯片研发人才更多的是要求具备国际芯片大厂背景、有丰富研发生产经验的人才，近年来国内市场需求大，人员数量少，行业平均薪酬一般在 8-10 万元/月以上。被动无源元器件研发人才供给相对较为充足，国内高等院校已开设相关专业，根据经验不同薪酬一般在几千至 2 万元/月，与芯片研发人才来源、背景和紧缺度不同。

因此，公司在研发投入方面与芯片企业不同具有合理性。

⑤随着公司进入硅基无源元器件领域，未来研发投入将进一步加大

公司于 2021 年研发成功硅基产品，填补了国内该领域的空白，公司进入硅基无源元器件领域。硅基无源元器件对于微波瓷介芯片电容器和薄膜集成电路而言，其工作频率可以达到 100G 赫兹以上的电路。硅基产品的开发与陶瓷基产品的开发差异较大。硅基无源元器件开发完全采用半导体工艺，所需设备精度高、工艺条件复杂，工序繁多，如绝缘介质薄膜的制备，即需要用到低压化学气相沉积炉及高温氧化炉设备，介质薄膜的图形化需要用到 ICP 刻蚀等价值较高的半导体研发设备。根据公司的研发和产品规划，为研制小体积、大容量、高使用频率的硅基新产品，公司还将投入高深宽比的硅通孔（TSV）低温刻蚀机、等离子体原子层沉积及高频微波测试设备等。

公司硅基产品研发过程主要工序、所需的主要设备具体情况如下：

主要工序		主要设备名称	市场价 (万元)	精度	是否为关键研发设备	备注
半导体工艺薄膜制备	薄膜制备	LPCVD 沉积设备	700.46	纳米级	是	报告期内与高校或科研单位合作；已签订采购合同
		氧化立炉	1,000.00	纳米级	是	报告期内与高校或科研单位合作
		显微镜	0.18	微米级	否	自有
		光谱椭偏仪	90.00	纳米级	是	目前该设备已到位，报告期内与高校或科研单位合作
晶圆溅射	正面溅射	连续磁控溅射镀膜系统	109.40	微米级	是	自有
晶圆表面处理	正面处理	电化学工作站	3.32	-	否	自有
	表面检验	显微镜	0.18	微米级	否	自有
晶圆正面光刻	正面光刻	烘箱	0.35	-	否	自有
		全柜式显影机	31.00	微米级	是	目前该设备已到位，报告期内

主要工序		主要设备名称	市场价 (万元)	精度	是否为关键研发设备	备注
						与高校或科研单位合作
		全柜式匀胶机	27.00	微米级	是	目前该设备已到位,报告期内与高校或科研单位合作
		光刻机	42.00	微米级	是	自有
		双面光刻机	308.00	微米级	是	目前该设备已到位,报告期内与高校或科研单位合作
	光刻检验	显微镜	0.18	微米级	否	自有
硅刻蚀	深硅刻蚀	ICP 刻蚀机	500.00	微米级	是	报告期内与高校或科研单位合作
晶圆正面腐蚀	正面腐蚀	烘箱	0.35	-	否	自有
		刻蚀槽	0.03	-	是	自有
		单片清洗刻蚀机	490.00	微米级	是	报告期内与高校或科研单位合作; 已签订采购合同
	腐蚀检验	智能直流低电阻测试仪	0.18	-	否	自有
		显微镜	0.18	微米级	否	自有
晶圆热处理	正面热处理	高温真空干燥箱	2.83	-	否	自有
晶圆减薄	背面减薄	减薄机	500.00	微米级	是	报告期内与高校或科研单位合作
	减薄检验	测厚仪	0.15	微米级	否	自有
晶圆背面厚金溅射	背面厚金溅射	连续磁控溅射镀膜系统	109.40	微米级	是	自有
	背面厚金溅射检验	显微镜	0.18	微米级	否	自有
晶圆划片	划片	贴膜机	5.21	-	否	自有
		划片机	40.78	微米级	是	自有
	划片检验	显微镜	0.18	-	否	自有
		精密型 LCR 表	11.50	-	是	自有
		高阻表	7.26	-	是	自有
		探针台	15.93	-	否	自有
测量	测量分选	显微镜	0.18	微米级	否	自有
		精密型 LCR 表	11.50	-	是	自有
		高阻表	7.26	-	是	自有

主要工序		主要设备名称	市场价 (万元)	精度	是否为关键研发设备	备注
		探针台	15.93	-	否	自有
检验	外观	显微镜	0.18	微米级	否	自有
	电性能	精密型 LCR 表	11.50	-	是	自有
		高阻表	7.26	-	是	自有
		网络分析仪	148.00	-	是	自有
		探针台	15.93	-	否	自有
	可靠性	键合机	14.17	-	是	自有
		台式扫描电子显微镜	95.58	-	是	自有
		高分辨电镜	800.00	纳米级	是	报告期内与高校或科研单位合作
		高温真空干燥箱	0.40	-	否	自有
包装	包装	真空包装机	0.90	-	否	自有

因此，公司根据新的发展阶段和研发项目、研发产品的规划，未来还将进一步加大研发投入。

综上，报告期内公司总体研发投入有限主要受公司发展阶段、业务规模、研发阶段、项目需要等影响，研发投入规模符合公司技术和产品的历史研发进程和实际情况，具有合理性，报告期内公司持续具备产品技术的先进性和创新能力。

申报会计师回复：

1、《暂行规定》第五条规定相关的测算

(1) 关于专业背景为艺术设计、室内设计、建筑装饰工程技术、会计电算化、软件设计、物流管理等的研发人员的情况说明

序号	姓名	岗位	学历	专业	是否属于审慎模拟测算扣除人员	具体说明
1	陈成彪	副科长	大专	室内设计	否	2015 年入职公司从事研发工作。担任副科长，具备研发胜任能力
2	骆嘉阳	研发工程师	大专	机电一体化技术	否	专业是机械、电子、信息科学三者有机结合形成的机械—微电子复合技术，与公司研发工作相匹配
3	李志成	研发工程师	大专	软件设计	否	2018 年入职公司从事研发工作。具备相关产品的研发经验
4	何建鹏	研发工程师	大专	机电一体化技术	否	专业是机械、电子、信息科学三者

序号	姓名	岗位	学历	专业	是否属于审慎模拟测算扣除人员	具体说明
						有机结合形成的机械—微电子复合技术，与公司研发工作相匹配
5	林嘉豪	研发工程师	大专	艺术设计	是	-
6	邱梦涛	助理研发工程师	本科	信息工程	是	-
7	黄嘉俊	助理研发工程师	大专	建筑材料工程技术	是	-
8	郭敏锐	助理研发工程师	大专	建筑室内设计	是	-
9	黄腾鸿	助理研发工程师	大专	建筑装饰工程技术	是	-
10	邓惠娟	综合管理员	大专	会计电算化	是	-
11	陈嘉渝	试验员	中专	物流服务与管理	是	-

(2) 综合考虑人员学历背景、兼职人员、外聘专家等情形对研发人员的谨慎模拟测算

经核查，我们认为发行人研发人员认定合理，各项研发费用发生真实、归集合理。公司研发人员均为专职从事研发活动，不存在从事非研发活动的情形。基于审慎考虑，模拟测算扣除相关人员后的研发投入及人数情况，具体情况如下：

项目	三年累计研发投入（万元）	占比	研发人数（人）	占比员工总人数
报告期内公司指标情况	2,474.36	6.64%	44	14.81%
假设条件①：剔除报告期内研发辅助人员后的指标情况	2,461.03	6.61%	42	14.14%
假设条件②：剔除2019年兼职人员的指标情况	2,426.48	6.51%	44	14.81%
假设条件③：剔除其他背景人员的指标情况	2,430.65	6.53%	37	12.46%
假设条件④：剔除专家的指标情况	2,289.50	6.15%	44	14.81%
假设条件⑤：剔除①、②、③、④的指标情况	2,197.91	5.90%	37	12.46%

注：上面测算过程中2019年兼职人员为5人，其余年度无兼职；其他背景人员为7人。

由上表可知，剔除上述相关人员后模拟测算：最近三年累计研发投入占累计营业收入比例为5.90%，满足“最近三年累计营业收入比例 \geq 5%”的评价标准，研发人员占2021年末员工总数比例为12.46%，满足“研发人员占当年员工总数的比例不低于10%”的评价标准。

2、核查程序

针对上述事项，我们执行了以下核查程序：

（1）了解和评价发行人与研发费用相关的内部控制设计的合理性，并测试关键控制运行的有效性；取得与研发活动相关的内部管理制度；

（2）访谈人力资源部门负责人、技术研发中心负责人以及研发人员，获取发行人研发项目、研发人员名单明细、研发人员工作日志、研发项目工时表，检查研发项目的立项报告、阶段进展报告、结项报告等，了解研发人员与研发项目对应情况，了解相关研发人员基本情况和实际参与研发项目的情况、主要工作内容、工作时长、实际贡献了解相关研发项目成果转化情况，评价研发人员数量增长和研发项目工作量增长是否匹配、研发辅助人员薪酬计入研发费用的合理性和谨慎性；

（3）取得研发人员的简历、学历证书、入职申请书、入职及转正登记表，了解公司招聘研发人员的需求、研发人员的学历背景情况，与同行业公司研发人员的招聘需求进行对比；

（4）访谈发行人外聘技术人员，抽查外聘专家的会议记录，了解外聘技术人员实际发挥的作用、具体体现和主要贡献，评价发行人对外聘技术专家是否存在依赖及聘用的必要性、合理性；

（5）获取合作研发项目合同，检查合作研发具体内容及双方权利义务。获取由合作研发单位提供的阶段性成果报告，检查报告内容是否与合同约定的合作研发项目方向一致，阶段性报告时点是否按照合同约定提交，证实研发合作项目的真实性；函证合作研发对方单位并获取合作研发费用的支付凭证，了解合作研发项目进度情况、费用支付进度情况；

（6）访谈外聘技术人员、了解发行人合作研发单位情况，检查发行人合作研发单位与外聘专家关系；

（7）了解发行人独立研发项目情况，评价发行人合作项目与发行人独立研发项目是否存在重合；

（8）检查发行人研发领料单审批流程是否完整、研发领料单相关签字人员；

(9) 询问发行人研发部门相关负责人，了解研发样品、研发废料处理方式；

(10) 获取发行人研发领料、投料、废料明细，结合研发项目检查数据准确性并分析数据之间是否具有匹配性；

(11) 关于研发人员认定及费用准确性的核查过程、范围、依据、结论详见《东北证券股份有限公司关于广州天极电子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第二轮审核问询函的研发费用专项核查报告》。

3、核查结论

经核查，我们认为：

(1) 公司将研发辅助人员及其他专业背景人员认定为研发人员具备合理性，依据充分谨慎，研发人员数量增长和研发项目工作量增长匹配，研发人员薪酬归集准确；

(2) 外聘专家参与了发行人部分核心技术的形成过程，具有一定指导作用，但发行人对外聘技术专家不构成重大依赖，聘请外聘专家有利于缩短研发周期、提高研发成功率、促使研发活动顺利进行，具有必要性、合理性；外聘专家费用发生真实、归集准确；

(3) 合作研发项目主要为公司的自主研发项目提供基础性、前瞻性、探索性的研究，具有必要性；合作研发项目形成的研发成果转化为产品较少，实现收入的金额较低；合作研发团队与外聘专家无关；合作研发项目与自主研发项目不存在研发内容重合的情形，合作研发费用发生真实、归集准确；

(4) 发行人不存在非研发人员进行领料并用于研发活动的情况，研发过程中形成样品，但不对外销售，不涉及会计处理；

(5) 研发领料、投料、废料具有匹配性；研发材料费用发生真实，归集准确；

(6) 报告期内，公司研发投入情况符合公司产品研发的历史和实际情况，具有合理性，可以支撑其技术先进性、研发创新能力。

问题四：关于收入

根据申报材料与问询回复：（1）发行人部分合同存在背靠背结算情况，主要系客户的下游客户根据客户项目进度进行回款后，客户才会对发行人回款；（2）发行人部分于四季度确认收入的合同产品验收时间较短，如中电科03芯片电容验收周期3.00天、成都亚光电子股份有限公司芯片电容验收周期8.44天；（3）2021年发行人主要产品微波芯片电容器平均单价相比于上年下降，发行人未进行同行业价格对比。

请发行人说明：（1）发行人存在背靠背结算条款的合同统计情况，背靠背结算情况对应的验收方式，是否存在对外验收情形，验收时点是否已达到收入确认条件，相关业务收入确认是否符合企业会计准则规定；（2）分月列示报告期各期四季度收入金额、平均验收周期，列示12月确认收入的主要合同情况，其中验收时间偏短及偏长项目的合理性，收入确认时点是否准确；（3）2021年微波芯片电容器价格下降的具体原因，发行人各类产品价格波动受市场行情变化的影响情况，是否符合行业趋势。

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。

发行人回复：

（一）发行人存在背靠背结算条款的合同统计情况，背靠背结算情况对应的验收方式，是否存在对外验收情形，验收时点是否已达到收入确认条件，相关业务收入确认是否符合企业会计准则规定：

1、发行人存在背靠背结算条款的合同统计情况，背靠背结算情况对应的验收方式，是否存在对外验收情形

报告期内公司与主要客户签署的销售合同中不存在背靠背结算条款，但实际结算过程中，军工客户为了减轻自身资金压力，采用背靠背付款方式与供应商结算，这一情形在以军方用户作为终端客户的行业中普遍存在。背靠背结算模式不影响收入确认时点，在军工行业上市公司或拟上市公司披露的相关情形表述如下：

公司简称	合同是否约定背靠背结算条款	具体披露	收入确认时点
龙腾光电	否	公司与主要军品客户	公司产品经军检合格、向客户交付

		签署的销售合同并未约定背靠背付款方式，但实际结算过程中，公司电源控制舱客户 A 一般采用背靠背付款方式。	并签收后，商品控制权及所有权上的所有风险和报酬就已经随之转移，可以确认收入。
工大高科	是，部分合同	公司销售合同中约定背靠背结算条款以及虽未约定但部分客户在付款环节根据业主付款进度支付公司款项。	在取得客户验收资料后，公司已经履行完毕合同的主要义务，已取得按合同约定收取款项的权利，且最终用户为国有大型企业或政府行政事业单位及金融机构，结合以前和买方交往的直接经验、其他方面取得信息等因素，以及实际回款情况看，公司合同款项无法收回的整体风险较小，相关的经济利益很可能流入企业，因此公司在取得客户验收资料后确认收入符合《企业会计准则》的相关规定，即背靠背结算条款以及虽未约定但部分客户在付款环节根据业主付款进度支付公司款项的情形不影响公司收入确认时点。
中电科 01	否	大型军工客户一般按照背靠背的方式进行结算，即下游客户回款后向上游供应商进行结算。	T/R 组件业务，对于尚未审价的产品，以客户确认收到货物并验收作为收入确认的时点，按合同暂定价格确认收入，待价格审定后签订补价协议或取得补价通知单时确认价格差异，对于无需审价的产品，在实际交付并取得验收文件时按合同价格确认收入；非 T/R 组件业务，以客户确认收到货物并签收作为收入确认的时点。
晶品特装 (科创板过会)	是，部分合同	公司只有非直接解缴军方的销售合同中存在“背靠背”结算条款；发行人与部分客户之间签订的有关“背靠背”合同条款，如“甲方在收到军方合同款拨付后 30 个工作日内，向乙方支付相应比例合同款项”等。	非直接解缴军方的产品，客户主要为各大军工集团及其下属单位，公司在与客户签订合同或订单后组织生产，产品在经公司质量管理部门检验合格后交付给客户之前，还需要经客户代表验收合格才交付，公司在取得客户的产品确认回执单后确认收入。
国科军工 (科创板在审)	是	由于军品业务存在内部审批流程较为复杂，验收周期较长等特点，公司与客户、供应商在签订大额合同时，为减小资金压力，通常会约定“背靠	公司与“F2 公司”之间签订的合同包含“背靠背”条款，上述条款不会影响公司的收入确认政策。针对与军工单位 F2 的前期收入，公司在将相关产品交付给客户后，已不承担与所有权相关的管理责任，也不能对已交付产品实施有效的控制，相

		背”结算模式，具有商业合理性。	关与产品所有权相关的经济利益也不归公司所有。
--	--	-----------------	------------------------

根据公司与客户签署的销售合同，公司与主要客户结算方式一般为经客户验收合格并开具增值税发票后在一定信用期内付款。发行人客户主要为军工集团下属企业及研究所，由于军方内部审批流程较为复杂，验收及付款周期较长，其基于军工项目结算模式及为减轻自身资金压力采用背靠背模式对上游供应商进行结算，属于行业惯例，具有商业合理性。发行人客户按照合同约定付款方式执行付款义务，但在实际结算过程中会受其下游或最终用户项目结算进度的影响。

根据公司与客户签署的销售合同及实际销售业务流程，客户对公司产品直接进行验收，不存在对外验收。在具体验收方式上采用“内检为主、外检为辅”的验收方式，均由客户直接验收或客户委托的外部单位进行检测合格后客户进行验收，不存在由客户的客户对公司的产品进行验收的情形。

报告期内，发行人军工客户收入占比分别为 77.59%、74.15%、83.60%和 83.16%。前十大军工客户收入占比分别为 71.40%、66.81%、78.35%和 79.13%。结合发行人根据其实际业务情况的判断，保荐机构和会计师通过客户访谈了解其结算模式，军工客户处于定型量产阶段的军品销售主要采用背靠背结算模式，民品客户或处于预研阶段的军工客户收入通常不受背靠背结算模式的影响。经统计，报告期内，公司前十大军工客户收入中定型量产阶段采用背靠背结算模式的收入占比分别为 54.15%、50.55%、47.72%和 32.63%。具体情况统计如下：

单位：万元、%

项 目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度		收入合计
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
定型量产	3,719.92	88.51%	9,355.54	92.53%	7,206.83	94.17%	4,461.39	87.04%	24,743.68
预研	482.79	11.49%	755.77	7.47%	445.95	5.83%	664.54	12.96%	2,349.05
合计	4,202.71	100.00%	10,111.32	100.00%	7,652.77	100.00%	5,125.92	100.00%	27,092.72

注：上表中金额为收入含税金额。

报告期内前十大军工客户受背靠背结算模式影响的回款周期情况列示如下：

单位：万元

回款周期	收入含税金额	收入占比
已回款：	21,022.65	84.96%
其中：>365 天	802.01	3.24%

≤365 天	20,220.64	81.72%
尚未回款:	3,721.03	15.04%
其中: >365 天	534.59	2.16%
≤365 天	3,186.44	12.88%
合计	24,743.68	100.00%

由上表可知, 虽然公司受背靠背结算模式的收入占比较高, 但回款周期超过 365 天的收入占比较低, 背靠背结算模式并未对实际回款周期造成重大影响。

2、验收时点是否已达到收入确认条件, 相关业务收入确认是否符合企业会计准则规定

公司根据相关合同或协议的要求独立向客户销售商品, 双方独立约定合同的权利和义务。在取得客户确认的验收单据后, 公司已经执行完毕合同的主要义务, 已取得按合同约定收取款项的权利, 背靠背结算模式会间接影响发行人的回款时间, 但不会改变公司在交付相关产品客户进行验收确认后控制权已发生转移的事实认定, 因此结算方式不影响公司收入确认时点。同时, 公司客户以军工企业为主, 由于军工行业特殊性, 军方作为终端客户, 以国家信用背书, 故违约风险显著较小, 因此公司应收账款回收风险较小。

因此公司在取得客户验收单据时已达到收入确认条件, 相关业务收入的确认符合企业会计准则的相关规定。

(二) 分月列示报告期各期四季度收入金额、平均验收周期, 列示12月确认收入的主要合同情况, 其中验收时间偏短及偏长项目的合理性, 收入确认时点是否准确:

1、分月列示报告期各期四季度收入金额、平均验收周期

单位: 万元

项目	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	金额	占比	平均验收周期	金额	占比	平均验收周期	金额	占比	平均验收周期
10 月	1,270.32	29.61%	144.75	1,366.83	31.17%	58.61	482.99	18.12%	76.17
11 月	1,108.09	25.83%	126.05	931.40	21.24%	39.14	586.82	22.02%	53.89
12 月	1,911.27	44.56%	92.87	2,086.33	47.58%	145.89	1,595.59	59.86%	135.86
合计	4,289.68	100.00%	116.76	4,384.57	100.00%	96.00	2,665.39	100.00%	106.91

注：平均验收周期= Σ （验收确认时间-出货时间）*每笔收入/当月收入

最近三年，公司四季度收入占当年营业收入的比例分别为 36.69%、34.72% 和 24.72%，其中 12 月收入占当年营业收入的比例分别为 21.96%、16.52% 和 11.01%，公司不存在于 2021 年 12 月集中确认收入的情形。

受各月收入的客户结构差异的影响，公司各月收入的平均验收周期存在一定差异，但均在 6 个月以内，符合公司的业务特点。公司验收周期长短主要取决于客户，不同客户的验收周期存在差异，部分客户对部分产品根据具体应用项目的需要送外部第三方检验并取得检验合格证才能装机使用，外部第三方检验耗时较长，检验周期较长且难以准确预计时间，部分客户或部分产品需要组装后进行整机验收或等待相同项目的其他供应商产品一起验收所致。

①2021 年 12 月的平均验收周期短于 10 月、11 月的合理性

2021 年 12 月的平均验收周期为 92.87 天，短于 10 月、11 月的验收周期，系 2021 年 10 月和 11 月，公司来自中电科 02 的收入占比较高，分别为 43.09%、31.25%；2021 年 12 月来自中电科 01 的收入占比较高，为 33.01%。由于中电科 02 的平均验收周期约为 175 天，中电科 01 的平均验收周期为 65 天，客户收入结构的变化导致 2021 年 12 月的平均验收周期较短。

②2021 年 12 月的平均验收周期短于 2019 年、2020 年同期的合理性

2021 年 12 月的平均验收周期短于 2019 年 12 月、2020 年 12 月，系受客户航天科工 01、中电科 02 等客户验收周期较长的影响：2019 年 12 月公司来自航天科工 01、中电科 02 的收入占比分别为 35.75%、25.43%，2020 年 12 月公司来自航天科工 01、中电科 02 的收入占比分别为 24.98%、25.95%，两个客户的收入合计占比较高，且其平均验收周期偏长；2021 年 12 月来自中电科 01 的收入占比较高，为 33.01%。因此客户收入结构的变化导致 2021 年 12 月的平均验收周期较短。

2、列示12月确认收入的主要合同情况，其中验收时间偏短及偏长项目的合理性，收入确认时点是否准确

报告期内各期 12 月确认收入的前十大合同验收情况统计如下：

单位：万元，天

时间	客户名称	产品类别	合同金额	签约时间	合同收入确认期间	收入金额(含税)	合同验收周期	报告期内平均验收周期	验收周期合理性
2019年12月	航天科工 01	薄膜电路	72.52	2019年12月	2019年12月	72.52	267.49	约 115 天	前期合作模式为年底统一验收
	航天科技 02	薄膜电路	122.00	2019年2月	2019年12月	122.00	234.24	约 180 天	正常
	中电科 01	芯片电容	94.80	2019年12月	2019年12月	94.80	13.64	约 65 天	正常
	苏州能讯	芯片电容	57.50	2019年9月	2019年12月	56.32	65.56	约 70 天	正常
	中电科 03	芯片电容	49.00	2019年11月	2019年12月	49.00	26.00	约 40 天	正常
	中电科 02	芯片电容	194.09	2019年3月	2019年11月-2020年5月	41.66	62.11	约 175 天	正常
	中电科 03	芯片电容	37.94	2019年12月	2019年12月	37.94	26.00	约 40 天	正常
	中电科 03	芯片电容	37.50	2019年11月	2019年12月	37.50	9.92	约 40 天	客户项目急于交付，验收确认加快
	中电科 02	微波介质频率器件	28.50	2019年12月	2019年12月	28.50	5.00	约 175 天	客户项目急于交付，验收确认加快
	中电科 02	芯片电容	185.79	2018年12月	2019年3月-2020年5月	26.11	75.84	约 175 天	正常
	合计						566.35	-	-
收入占比						31.41%	-	-	-
2020年12月	航天科工 01	薄膜电路	198.65	2019年12月	2020年12月	198.65	176.91	约 115 天	前期合作模式为年底统一验收
	航天科工 01	薄膜电路	95.91	2019年12月	2020年12月	95.91	196.44	约 115 天	前期合作模式为年底统一验收
	航天科工 01	薄膜电路	165.94	2020年12月	2020年12月	165.94	15.00	约 115 天	合同签订、发货、货物验收时间临近
	成都天箭	芯片电容	144.54	2020年9月	2020年12月	144.54	19.79	约 20 天	正常
	航天科工 01	薄膜电路	128.32	2020年12月	2020年12月	128.32	9.06	约 115 天	合同签订、发货、货物验收时间临近
	中电科 03	芯片电容	70.30	2020年10月	2020年12月	70.30	21.20	约 40 天	正常

时间	客户名称	产品类别	合同金额	签约时间	合同收入确认期间	收入金额(含税)	合同验收周期	报告期内平均验收周期	验收周期合理性	
	航天科工 03	薄膜电路	56.56	2020年12月	2020年12月	56.56	421.25	约 305 天	验收周期较长	
	航天科工 03	薄膜电路	55.85	2020年12月	2020年12月	55.85	520.95	约 305 天	验收周期较长	
	中电科 02	芯片电容	170.91	2020年1月	2020年10月-2021年3月	49.34	115.59	约 175 天	正常	
	中电科 03	芯片电容	47.50	2020年12月	2020年12月	47.50	27.40	约 40 天	正常	
	合计					1,012.91	-	-	-	
	收入占比					42.96%	-	-	-	
2021年12月	中电科 01	芯片电容	105.00	2021年10月	2021年12月	105.00	15.63	约 65 天	正常	
	中电科 01	芯片电容	173.00	2021年10月	2021年12月	173.00	17.45	约 65 天	正常	
	亚光电子	芯片电容	222.77	2021年12月	2021年12月	222.77	8.44	约 45 天	报告期内该客户验收频率逐渐加快	
	中电科 03	芯片电容	172.90	2021年11月	2021年12月	172.90	3.00	约 40 天	客户项目急于交付,验收确认加快	
	中电科 01	芯片电容	292.82	2021年11月	2021年12月-2022年1月	292.82	22.41	约 65 天	正常	
	中电科 01	芯片电容	109.20	2021年11月	2021年12月-2022年1月	109.20	17.39	约 65 天	正常	
	中电科 01	芯片电容	177.00	2021年10月	2021年10月-2021年12月	154.26	24.03	约 65 天	正常	
	中电科 05	芯片电容	60.48	2021年11月	2021年12月	60.48	22.05	约 45 天	正常	
	中电科 01	芯片电容	90.10	2021年11月	2021年12月-2022年1月	62.70	18.75	约 65 天	正常	
	中电科 01	芯片电容	175.00	2021年10月	2021年10月-2021年12月	60.87	17.97	约 65 天	正常	
		合计					1,414.00	-	-	-
		收入占比					65.47%	-	-	-

上表中收入确认合同验收周期偏长或偏短，具体验收情况及合理性分析如下：

(1) 相关客户销售合同对货物验收的约定

客户名称	合同约定具体验收情况
航天科工 01	按标的要求交付产品，经甲方科研处确认后验收。
航天科工 03	产品验收交付时提供合格文件，按甲方要求进行验收。
中电科 03	经甲方验收合格后，由乙方开具发票。

亚光电子	满足亚光电子入厂检验规范，验收合格入库并收到全额发票后付款。
中电科 02	货到甲方后由甲方进行验收，验收合格并收到增值税专用发票后付款。

(2) 验收周期偏长或偏短的合同分析

单位：万元，天

时 间	客户名称	合同金额	合同验收周期	报告期内平均验收周期	验收偏离	合理性分析	验收确认单与收入确认是否一致
2019年 12月	航天科工 01	571.85	267.49	约 115 天	偏长	不同项目订单发货时间差异较大，但货物确认均在年底统一复检后验收。	是
	中电科 03	37.50	9.92	约 40 天	偏短	年底客户项目急于交付，验收确认加快。	是
	中电科 02	28.50	5.00	约 175 天	偏短	客户特急订单，发货后即组织验收。	是
2020年 12月	航天科工 01	198.65	176.91	约 115 天	偏长	不同项目订单发货时间差异较大，但货物确认均在年底统一复检后验收。	是
		95.91	196.44	约 115 天	偏长		
		165.94	15.00	约 115 天	偏短	年底统一验收，合同签订时间、发货时间与货物验收时间临近，导致验收周期偏短。	是
		128.32	9.06	约 115 天	偏短		
	航天科工 03	56.56	421.25	约 305 天	偏长	基于组装检测的要求内检周期会超过 3 个月，不同项目订单发货时间差异较大。	是
		55.85	520.95	约 305 天	偏长		
2021年 12月	亚光电子	222.77	8.44	约 45 天	偏短	合同签订、发货均在 12 月下旬，年底客户统一验收导致验收周期偏短。	是
	中电科 03	172.90	3.00	约 40 天	偏短	发货时间与货物验收确认时间临近，年底客户项目急于交付，验收确认加快。	是

公司与客户签订的销售合同中并未对产品验收时间进行明确约定，不同客户对产品的验收周期存在差异。实际业务中，公司的产品验收周期长短一般取决于客户。公司产品的验收周期分布主要集中在 6 个月以内，上述表格列示的报告期内 12 月确认收入的主要合同情况，其中验收时间偏短主要为客户项目急于交付或客户验收频次增加，如中电科 03 芯片电容验收周期 3 天、成都亚光电子股份有限公司芯片电容验收周期 8.44 天；偏长主要为部分客户前期验收模式为客户年底统一验收，如航天科工 01 和航天科工 03。公司的收入确认政策为：依据客户的合同或订单要求，将生产的相应产品送至客户指定地点，根据客户验收后进行收入确认。

(三) 2021年微波芯片电容器价格下降的具体原因, 发行人各类产品价格波动受市场行情变化的影响情况, 是否符合行业趋势。

1、2021年微波芯片电容器价格下降的具体原因

2019年度至2021年度, 公司微波芯片电容器销售平均单价分别为3.98元/只、4.41元/只和4.00元/只, 2021年度, 发行人微波芯片电容器价格下降的原因主要包括: (1) 主要客户对发行人微波芯片电容器主要型号的采购量增加, 客户议价调整导致单位售价降低; (2) 受益于5G政策推动及基站建设加速影响, 通信行业产品的定价规律以及下游主要客户对公司产品持续降价的要求, 使得同一型号产品的销售单价在生命周期内呈现下降趋势。

2、发行人各类产品价格波动受市场行情变化的影响情况, 是否符合行业趋势

公司各类产品单价主要受产品尺寸、质量等级、工艺复杂度以及市场行情、定价策略等因素的影响。公司微波芯片电容器产品在预研或小批量采购阶段价格相对较高, 随着客户采购量增长较快, 客户议价和单位生产成本降低, 产品销售价格会有所下降。2020年至2022年上半年, 公司微波芯片电容器销售单价下降较大的主要物料规格情况如下:

单位: 单价: 元/只、销量: 万只

物料代码	尺寸	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2021年单价变动	2021年销量变动
		单价	销量	单价	销量	单价	销量		
SGRT015X236	面积<0.4	1.45	194.14	1.88	233.92	1.95	136.17	-3.52%	71.79%
SA00017X001	面积<0.4	2.21	158.15	2.72	172.85	2.83	56.31	-4.06%	206.98%
SG00560X001	0.4≤面积<0.8	2.23	35.08	2.69	60.77	3.12	15.32	-13.80%	296.64%
SG00609X001T	0.4≤面积<0.8	3.42	27.39	4.75	8.66	7.05	0.52	-32.58%	1581.36%
SP00104D001	面积≥0.8	3.89	0.30	4.93	39.36	6.11	13.49	-19.30%	191.73%
SA00204F001	面积≥0.8	4.42	22.06	6.45	146.87	10.79	8.24	-40.26%	1682.36%
SA00203F001	面积≥0.8	4.96	52.66	6.72	149.93	11.77	0.50	-42.93%	29886.54%
SA00109N001	面积≥0.8	2.40	104.63	3.17	61.62	3.54	11.89	-10.55%	418.22%

公开市场未披露与公司同类型产品相关价格波动的数据, 经访谈确认, 军工客户受军方议价整体降价的影响, 上游供应商的销售单价普遍下降。

公司主要产品为微波芯片电容器、薄膜电路、薄膜无源集成器件, 微波芯片

电容器规格型号多，生产加工精度高对生产设备和技术要求高，下游客户主要为微波毫米波通讯组件部件制造单位，其生产商高度集中，客户采购模式为直接根据厂商报价议定价格，市场无公开报价信息。薄膜电路技术指标要求差异大，规格型号达到上万种，客户一般根据自身技术要求向厂商询价，往往需要由厂商根据其需求研发生产，产品无公开市场报价。薄膜无源集成器件属于市场创新产品，厂商少，暂无公开市场报价信息。介质无源器件为定制产品，无公开市场报价。

因此，对于微波芯片电容器市场行情，公司以获取发行人同行业公司宏达电子、达利凯普相关产品和大股东火炬电子 MLCC 的单价变动情况作为对比。从下表可比公司的相似产品电容器的单价波动数据来看，宏达电子和达利凯普电容器产品 2019 年度至 2021 年度（宏达电子为 2021 年 1-6 月）单价变动趋势与发行人微波芯片电容器的波动方向一致，火炬电子 MLCC 单价在 2019 年-2021 年呈现上涨趋势，相关数据列示如下：

单位：元/只

公司	产品	2021 年度/2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度
宏达电子 ¹	陶瓷电容器	3.66	4.48	4.07
达利凯普 ²	片式射频微波 MLCC	1.45	2.28	2.89
火炬电子	MLCC	0.49	0.32	0.26
发行人	微波芯片电容器	4.00	4.41	3.98

注 1：宏达电子陶瓷电容器单价的数据来源从《2021 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书（注册稿）》中根据 2021 年 1-6 月收入 and 销量计算得出。

注 2：达利凯普片式射频微波 MLCC 陶瓷电容器单价的数据来源从《关于大连达利凯普科技股份公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》中获取。

火炬电子自产元器件以军用 MLCC 为主，涉及到多个军用质量等级。2020 年、2021 年火炬电子 MLCC 产品销售单价逐年上升，主要系受益 2020 年以来我国航天航空事业的迅速发展、国防重大工程项目以及军队信息化进程加快，一方面 2021 年 MLCC 军品收入占比进一步提升；航天航空等用户和国家项目需求的高可靠性 MLCC 持续增长，相关产品质量等级高，销售单价较高。报告期内，公司主要客户及产品相对稳定且民品占比提升，因此与火炬电子平均销售单价变动趋势存在差异具有合理性。

薄膜无源集成器件 2020 年、2021 年、2022 年上半年主销型号相同但平均单价有所下降，主要系随着 5G 通信领域迅速发展，公司产品下游模块等产品售价

下降的市场因素以及客户议价影响所致。受技术进步与元器件产品生命周期等因素影响，电子元器件及通信模块等电子类产品平均售价在应用成熟后会逐步降低。随着出货量的增长和应用落地的加速，5G 相关模组价格呈现下降趋势。2020 年至 2022 年上半年，公司薄膜无源集成器件主销型号销售单价和销量变动情况如下：

单位：单价：元/只、销量：万只

物料代码	尺寸	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2021 年 单价变 动	2021 年 销量变 动
		单价	销量	单价	销量	单价	销量		
RC00025H001	X≥3	6.19	108.97	8.67	115.88	13.04	33.18	-33.48%	249.24%
RC00026G001	X≥3	4.96	78.00	6.64	59.27	8.74	45.43	-24.03%	30.46%
RC00027G001	X≥3	4.96	70.03	7.01	64.48	10.18	11.50	-31.11%	460.71%

薄膜电路产品的整体平均单价呈现上升趋势，2022 年 1-6 月平均单价下降，主要系各年度不同规格型号的产品销售占比变动所致。薄膜电路产品具有小批量、多品种、多批次等特点，不同规格型号的单价受产品尺寸和工艺要求共同影响，公开市场无相同类型产品的上市公司。

总体上，随着产品进入量产阶段，客户采购量增长，产品工艺更加成熟，产品生产成本下降，随着终端产品上量降价的要求，产品销售价格相应下降符合电子元器件行业的价格趋势和行业惯例。

申报会计师回复：

1、核查程序

针对上述事项，我们执行了以下核查程序：

(1) 了解和评价发行人与收入相关的内部控制设计的合理性，并测试关键控制运行的有效性；

(2) 向发行人的销售人员、技术人员了解影响结算周期的主要因素，了解发行人受背靠背结算模式影响的应收账款管理方式及相关的风险防范措施；

(3) 访谈主要客户，了解客户的产品验收流程、验收方式、验收时间，并结合访谈情况分析验收周期较长的合理性，确认受项目进度进展和下游客户结算进度影响的主要客户名单；

(4) 检查发行人收入确认单据，包括销售合同/订单、送货单、物流单据、验收单据、销售发票等支持性文件，检查内容包括合同条款签订情况、合同分布情况及实际执行情况、出库时间、发货时间、物流签收时间、送货单客户签收时间、验收单据时间等内容，对产品验收周期进行测算；

(5) 获取报告期内收入明细表，结合同行业可比公司披露的行情变化趋势，量化分析不同类型产品单价变化的具体原因；

(6) 检查发行人收入确认由客户签字并取得授权证明的验收单据，确认授权证明是否有客户加盖公章或负责验收的部门章，访谈签字确认人员，确认是否为客户负责采购、使用、验收的具体对接人员，并结合主要客户的销售合同、访谈、函证及付款情况，综合判断确认相关收入的真实性和准确性。报告期内，收入确认核查比例和验收确认单签章形式统计如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	合计
核查收入金额	8,745.27	14,850.60	10,747.47	5,692.90	40,036.24
当期收入总额	10,088.63	17,356.60	12,625.84	7,266.63	47,337.71
核查比例	86.68%	85.56%	85.12%	78.34%	84.58%
验收单据签章情况：					
其中：公章	17.71	168.11	166.92	75.19	427.95
合同章	376.67	426.82	523.60	232.36	1,559.45
部门章	3,644.45	7,162.21	6,934.16	4,856.74	22,597.56
签字+授权形式	4,657.84	7,061.19	2,994.88	528.60	15,242.51
仅签字	48.60	3.26	127.91	-	208.77

报告期内，收入确认验收单的核查比例分别为 78.34%、85.12%、85.56% 和 86.68%，经核查，验收日期与发行人收入确认日期一致。

发行人验收确认单加盖客户公章的收入确认金额较小，主要原因系发行人的客户主要为军工单位，其内部对公章管理严格，并且军工企业设有专门的部门负责对接外部采购事项，如物资供应部、生产计划处、科研保障部等，通常由客户采购事务对接部门负责货物验收并出具验收确认单据，并加盖采购部门专用印章。

部分货物验收单据未盖章，由客户管理人员、采购/使用部门人员在货物验收确认单据上签字确认并取得相关授权证明，上述人员系客户负责采购、使用、

验收的具体对接人员，能够确认所接受货物已达验收状态，且客户亦在上述人员签署验收确认单后开始履行后续付款等义务。

少量验收单据仅签字，中介机构对此已取得客户对双方交易金额一致的回函。

综上，客户出具的货物验收单据经验收部门盖章确认或经办人员签字确认是客户的真实意思表示，相关收入验收确认单真实、有效。

2、核查结论

经核查，我们认为：

（1）发行人存在背靠背结算的情形属于行业惯例，具有商业合理性，不存在对外验收情形，验收时点达到收入确认条件，相关业务收入确认符合企业会计准则规定；

（2）发行人在报告期各期四季度平均验收周期不存在异常情况，主要合同执行过程中出现的验收周期与客户平均验收周期偏离较大的情况主要系客户验收方式和验收习惯影响，具备合理性，收入金额和时点确认准确；

（3）发行人 2021 年微波芯片电容器单价下降主要为客户采购量增加进行议价调整，公司各类产品价格波动符合行业趋势；

（4）报告期内发行人的收入确认验收依据核查比例为 84.58%，验收日期与收入确认日期一致，部分验收依据存在未加盖客户公章的情形，经核查上述未盖章单据是客户的真实意思描述，不属于异常情形；验收依据由客户相关部门或人员对公司产品验收是客户的真实意思表示，相关收入验收确认单真实有效，收入确认准确。

问题五：关于应收账款

根据申报材料与问询回复：（1）报告期各期末，应收账款逾期金额占期末应收账款余额比例为19.39%、6.04%和10.99%，截至2022年7月31日，2021年末应收账款余额期后回款比例为68.25%；（2）报告期末主要逾期客户的期后回款比例较低或未回款，如航天科工01 92.86万元期后回款8.46%、航天科工07 89.15万元期后未回款等，但发行人认为期后未回款部分处于正常回款周期之内，且未单项计提坏账准备。

请发行人说明：（1）逾期客户的账龄情况、经营状况、未单项计提坏账准备的原因，有关信息披露是否存在矛盾，逾期且未回款项目销售的产品客户实际使用情况、收入确认是否真实准确；（2）结合逾期情况、历史信用损失率、同行业坏账计提对比情况等，综合分析公司应收账款与应收票据的坏账准备计提是否充分。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

发行人回复：

（一）逾期客户的账龄情况、经营状况、未单项计提坏账准备的原因，有关信息披露是否存在矛盾，逾期且未回款项目销售的产品客户实际使用情况、收入确认是否真实准确；

1、逾期客户的账龄情况、经营状况、未单项计提坏账准备的原因，有关信息披露是否存在矛盾

截至2022年6月30日，公司主要逾期客户的账龄情况如下：

单位：万元

客户名称	应收账款 账面余额	账龄结构			逾期金 额	期后回款
		1年以内	1-2年	2年以上		
航天科工01	808.16	245.20	562.95	-	562.79	61.82
亚光电子	257.96	257.96	-	-	253.91	-
成都鼎泰信	204.27	204.27	-	-	135.59	-
航天科工04	155.67	128.40	27.27	-	118.25	14.79
航天科工07	89.15	-	89.15	-	89.15	-

客户名称	应收账款 账面余额	账龄结构			逾期金 额	期后回款
航天科工 05	49.40	-	49.40	-	49.4	-
安徽天兵电子科技 股份有限公司	117.35	59.01	58.34	-	93.47	6.75
航天科技 03	40.55	5.35	32.50	2.70	37.89	-
合计	1,722.51	900.19	819.61	2.70	1340.45	83.36

注：期后回款统计情况截至 2022 年 9 月 30 日。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司主要逾期客户的经营状况如下表：

客户名称	类型	经营情 况	客户是否存在 大额诉讼情形	与客户是否 存在质量纠 纷或诉讼	是否考虑单 项计提
航天科工 01	军工企业	正常	否	否	否
亚光电子	军工企业	正常	否	否	否
成都鼎泰信	民营企业	正常	否	否	否
航天科工 04	军工企业	正常	否	否	否
航天科工 07	军工企业	正常	否	否	否
航天科工 05	军工企业	正常	否	否	否
安徽天兵电子科技股份有限公 司	民营企业	正常	否	否	否
航天科技 03	军工企业	正常	否	否	否

注：逾期指达到销售合同约定（销售合同未约定的按公司历史经验以 6 个月为信用期）的付款期限后 3 个月仍未付款。

截止 2022 年 6 月 30 日，公司逾期客户 2 年以上账龄的应收账款余额为 2.70 万，占报告期末应收账款账面余额的比例极小。期后回款较少主要为统计周期较短所致，部分客户付款流程较长，但不存在恶意拖欠货款和丧失偿债能力的情形。公司逾期客户主要为大型军工企业，整体资信状况良好。通过公开信息检索，上述客户不存在资金链紧张、经营困难、被列为失信被执行人以及大额诉讼的情形，发行人与其日常业务开展正常，不存在与上述客户发生质量纠纷等情形，不存在应单项计提坏账准备的情形。

2、逾期且未回款项目销售的产品客户实际使用情况、收入确认是否真实准确

公司逾期且未回款项目销售的产品型号收入及实际使用情况具体如下：

单位：万元

公司	逾期款项对应主要销售产品	金额(含税)	客户实际使用情
----	--------------	--------	---------

	产品类别	物料代码		况
安徽天兵电子科技股份有限公司	微波芯片电容器	SGRT015X246	9.54	已使用
	薄膜电路	SF122453001	9.02	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015X124	3.21	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015X264	3.10	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015N-1199	1.80	已使用
	微波芯片电容器	SA00141W001	1.67	已使用
航天科工 06	薄膜电路	SR002293001	50.49	已使用
	薄膜电路	SF096702002	17.98	已使用
	薄膜电路	SF096702001	17.98	已使用
航天科工 01	微波介质频率器件	SF075891001	145.29	已使用
	微波介质频率器件	SF075901001	144.68	已使用
	薄膜电路	SF055043001	50.62	已使用
	薄膜电路	SF049273001	33.53	已使用
	薄膜电路	SF094112001	24.60	已使用
	薄膜电路	SF094102001	22.41	已使用
	薄膜电路	SF085373003	17.30	已使用
	薄膜电路	SF092643001	15.91	已使用
	薄膜电路	SF085402001	15.10	已使用
	薄膜电路	SF094092001	11.37	已使用
成都鼎泰信科技发展有限公司	微波芯片电容器	SGRT020X100	14.03	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015X236	13.29	已使用
	微波芯片电容器	SG00611X001	8.94	已使用
	薄膜集成电路	SF064763004	6.83	已使用
	薄膜集成电路	SF064763003	6.30	已使用
	薄膜集成电路	SF064763001	6.09	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015D475	6.07	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015N252	5.39	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015L039	5.09	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015K-1243	3.53	已使用
成都亚光电子股份有限公司	微波芯片电容器	SG01279O001	221.42	已使用
	微波芯片电容器	JSG01256O001	17.86	已使用
	微波芯片电容器	JSGRT015X047	6.81	已使用
	微波芯片电容器	JSGRT015W149	6.04	已使用
	微波芯片电容器	JSGRT015W123	5.13	已使用
航天科技 03	微波芯片电容器	SGRT015X059	6.61	已使用

公司	逾期款项对应主要销售产品		金额(含税)	客户实际使用情况
	产品类别	物料代码		
	微波芯片电容器	SGRT015X095	5.58	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015X239	4.76	已使用
	薄膜电路	SF030973001	3.49	已使用
	薄膜电路	SF030633002	1.45	已使用
	微波芯片电容器	SGRT015X241	1.27	已使用
	航天科工 04	微波芯片电容器	SGRT015X095	28.35
微波芯片电容器		SG00245X001	15.96	备货
微波芯片电容器		SG00245X001	0.02	已使用
薄膜电路		SF130583001	4.10	备货
薄膜电路		SF130583001	7.27	已使用
微波芯片电容器		SGRT015X124	6.95	备货
薄膜电路		SR001223001	4.30	部分已使用
微波芯片电容器		SGRT015X264	4.00	部分已使用
薄膜电路		SR002803001	3.50	已使用
薄膜电路		SR001473003	3.50	已使用
薄膜集成电路		SF135333001	3.36	已使用
薄膜集成电路		SF135153001	3.36	已使用
合计			1,036.21	
占逾期金额比例			77.30%	

由上表可知，逾期未回款项目对应的产品实际使用情况主要为客户正常备货、部分已使用或已使用，其中正常备货状态对应的销售额占上表列示逾期客户总销售额比例为 2.61%，已使用状态对应的销售额占上表列示逾期客户总销售额金额为 93.16%，部分已使用对应的销售额占上表列示逾期客户总销售额比例为 4.24%，以上逾期客户均接受了保荐机构和会计师访谈或出具了说明，确认了其对公司的采购是基于其实际的生产使用需求，不存在对公司进行突击囤货、期末压货等配合发行人调节收入的情形。

报告期各期末，公司逾期应收账款余额占期末应收账款余额比例分别为 19.39%、6.04%、10.99%和 17.16%，截至 2022 年 9 月 30 日的期后回款比例为 96.74%、94.56%、79.24%和 26.82%。报告期各期末逾期应收账款规模呈现增长的趋势，主要受销售规模的扩张和新客户开发影响，2021 年末和 2022 年 6 月 30 日应收账款余额期后回款比例分别为 79.24%和 26.82%，主要系期后回款统计期

间较短所致。针对应收账款逾期客户，保荐机构和申报会计师执行了函证程序和细节测试，确认其报告期内收入确认时点与收入金额的准确性。

(二) 结合逾期情况、历史信用损失率、同行业坏账计提对比情况等，综合分析公司应收账款与应收票据的坏账准备计提是否充分。

1、公司应收账款与应收票据的逾期情况

(1) 应收账款逾期情况

报告期各期末，公司应收账款的逾期情况如下：

单位：万元

类别	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
应收账款余额	15,097.86	10,527.31	7,401.63	3,322.58
其中：未逾期金额	12,507.60	9,370.36	6,954.54	2,678.37
逾期金额	2,590.26	1,156.95	447.09	644.21
逾期金额占期末应收账款余额比例	17.16%	10.99%	6.04%	19.39%
期后回款金额	4,049.42	8,342.22	6,998.80	3,214.20
期后回款比例	26.82%	79.24%	94.56%	96.74%

注：期后回款统计情况系截至 2022 年 9 月 30 日。

报告期各期末，公司应收账款的逾期比例分别为 19.39%、6.04%、10.99%和 17.16%，整体应收账款逾期比例较低。应收账款存在部分逾期主要原因系军工企业需要根据项目进度、预算和经费拨付情况、采购资金管理 etc 对配套厂商进行结算，其付款审批部门较多、审批手续复杂，流程相对较长，导致回款时间较长。

根据上述数据，公司报告期后应收账款期后收回情况良好，2019 年末、2020 年末应收账款余额期后回款比例分别达到 96.74%和 94.56%。截至 2022 年 9 月 30 日，2021 年末应收账款余额期后回款比例为 79.24%，考虑到客户的付款流程较长等因素，公司认为上述未回款部分不存在重大的坏账风险。

(2) 应收票据逾期情况

报告期内，发行人应收票据因客户逾期等原因未及时兑付的金额合计 243.04 万元，金额较小并均在到期后的 30 天内实际收回款项，具体如下：

单位：万元

年度	票据类型	票据金额	到期日	实际付款日	逾期兑付原因
----	------	------	-----	-------	--------

年度	票据类型	票据金额	到期日	实际付款日	逾期兑付原因
2020年度	商业承兑 汇票	223.66	2020年7月21日	2020年8月4日	客户逾期付款
2021年度	商业承兑 汇票	5.96	2021年7月5日	2021年7月27日	操作失误付款不成功
2022年1-6月	商业承兑 汇票	13.42	2022年6月27日	2022年7月5日	操作失误付款不成功，2022年6月30日逾期转为应收账款
合计		243.04			

2、公司应收账款与应收票据的历史信用损失率情况

报告期内公司因客户破产实际发生应收账款坏账损失 45.33 万元（已单项计提坏账准备），整体金额较小，除此之外不存在其他发生实际信用损失的应收账款和应收票据。

报告期内，公司按照新金融工具准则的要求，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过迁徙率计算得出各个账龄段的历史损失率，再根据前瞻性信息调整后得出的公司报告期内预期信用损失率。公司使用迁徙率模型测算预期信用损失率，计算预期坏账损失，并与根据实际执行的坏账计提比例计算得到的坏账损失进行对比情况如下：

2022 年 6 月 30 日

单位：万元

账龄	期末应收账款余额	迁徙率模型测算结果		实际执行情况		实际执行与测算差异 C=B-A
		预期信用损失率	应计提坏账准备 A	坏账计提比例	实际计提坏账准备 B	
1 年以内	13,712.98	0.52%	70.96	3.00%	411.39	340.43
1-2 年	1,271.86	7.73%	98.32	10.00%	127.19	28.86
2-3 年	18.67	21.69%	4.05	20.00%	3.73	-0.32
3-4 年	13.88	40.70%	5.65	50.00%	6.94	1.29
4-5 年	0.79	70.40%	0.56	100.00%	0.79	0.23
5 年以上	34.34	100.00%	34.34	100.00%	34.34	-
合计	15,052.52		213.88		584.38	370.50

注：出于谨慎性的考虑，公司将前瞻性调整损失率设定为 10%，根据此标准确定新金融工具准则下坏账计提比例，下同。

2021 年末

单位：万元

账龄	期末应收账款余额	迁徙率模型测算结果		实际执行情况		实际执行与测算差异 C=B-A
		预期信用损失率	应计提坏账准备 A	坏账计提比例	实际计提坏账准备 B	
1 年以内	9,759.07	0.41%	39.70	3.00%	292.77	253.07
1-2 年	649.23	6.87%	44.58	10.00%	64.92	20.34
2-3 年	32.07	20.34%	6.52	20.00%	6.41	-0.11
3-4 年	7.26	34.49%	2.50	50.00%	3.63	1.13
4-5 年	4.53	100.00%	4.53	100.00%	4.53	-
5 年以上	29.81	100.00%	29.81	100.00%	29.81	-
合计	10,481.98		127.66		402.08	274.43

2020 年末

单位：万元

账龄	期末应收账款余额	迁徙率模型测算结果		实际执行情况		实际执行与测算差异 C=B-A
		预期信用损失率	应计提坏账准备 A	坏账计提比例	实际计提坏账准备 B	
1 年以内	7,130.36	0.59%	42.12	3.00%	213.91	171.79
1-2 年	134.04	12.18%	16.33	10.00%	13.40	-2.93
2-3 年	28.63	30.63%	8.77	20.00%	5.73	-3.04
3-4 年	26.22	37.00%	9.70	50.00%	13.11	3.41
4-5 年	22.61	71.13%	16.08	100.00%	22.61	6.53
5 年以上	14.44	100.00%	14.44	100.00%	14.44	-
合计	7,356.30		107.44		283.20	175.75

2019 年末

单位：万元

账龄	期末应收账款余额	迁徙率模型测算结果		实际执行情况		实际执行与测算差异 C=B-A
		预期信用损失率	应计提坏账准备 A	坏账计提比例	实际计提坏账准备 B	
1 年以内	3,116.78	0.30%	9.49	3.00%	93.50	84.02
1-2 年	66.19	5.85%	3.87	10.00%	6.62	2.75
2-3 年	32.55	15.17%	4.94	20.00%	6.51	1.57
3-4 年	31.30	21.12%	6.61	50.00%	15.65	9.04
4-5 年	6.69	34.47%	2.31	100.00%	6.69	4.39
5 年以上	7.75	100.00%	7.75	100.00%	7.75	-
合计	3,261.27		34.96		136.73	101.77

公司基于迁徙率模型测算预期信用损失率，报告期内不同账龄段的预期信用损失率相比目前实际执行的坏账计提比例存在一定差异，但公司一年以内应收账款坏账计提比例均显著高于按迁徙率模型测算的预期信用损失率。由于公司应收账款账龄主要集中在一年以内，导致按现有执行的坏账计提比例计算的坏账损失高于根据迁徙率模型计算的整体预期信用损失。同时，综合考虑发行人客户质量以及信用状况，发行人实际执行的坏账计提比例是谨慎稳健的。

3、同行业坏账计提对比情况

公司与同行业可比公司应收账款坏账计提比例政策对比如下：

账龄	振华科技	亚光科技	宏达电子	达利凯普	灿勤科技	区间/均值	发行人
1年以内	4.00%	5.00%	4.00%	3.00%	6个月内5%；6个月-1年10%	3%-10%	3.00%
1-2年	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	20.00%	11.67%	10.00%
2-3年	30.00%	30.00%	30.00%	20.00%	50.00%	30.00%	20.00%
3-4年	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%	100.00%	58.33%	50.00%
4-5年	60.00%	50.00%	60.00%	100.00%	100.00%	78.33%	100.00%
5年以上	100.00%	50.00%	100.00%	100.00%	100.00%	91.67%	100.00%

根据坏账计提政策对比情况，发行人的坏账计提政策与达利凯普相同，1年以内的计提比例略低于其他同行业可比公司，4年以上的计提比例高于同行业可比公司，系公司根据自身业务特点、客户质量和客户信用风险作出的合理判断。

公司应收账款与同行业可比公司实际按信用风险特征组合计提坏账准备比例对比如下：

公司名称	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
振华科技	5.52%	6.29%	6.67%	9.30%
亚光科技	8.64%	9.54%	10.11%	10.85%
宏达电子	4.77%	5.02%	5.85%	5.83%
灿勤科技	6.98%	6.93%	8.12%	6.74%
达利凯普	3.14%	3.12%	3.38%	4.99%
同行业平均	5.81%	6.18%	6.82%	7.54%
发行人	3.88%	3.84%	3.85%	4.17%
火炬电子	3.79%	3.62%	3.66%	3.84%

根据上述比较数据，发行人应收账款坏账准备计提比例低于同行业平均值，与达利凯普、火炬电子接近，主要原因系受应收账款账龄结构的影响。公司与同行业可比公司应收账款按信用风险特征组合划分的账龄结构对比如下：

账龄	振华科技	亚光科技	宏达电子	达利凯普	灿勤科技	均值	发行人
1年以内	79.31%	67.19%	89.37%	96.80%	93.08%	85.15%	93.54%
1-2年	10.81%	16.64%	8.33%	3.08%	5.80%	8.93%	4.60%
2-3年	4.87%	8.24%	1.42%	0.04%	0.50%	3.02%	0.46%
3-4年	1.16%	5.39%	0.54%	0.05%	0.62%	1.55%	0.38%
4-5年	0.80%	2.81%	0.18%	0.04%	—	0.96%	0.47%
5年以上	3.04%	1.39%	0.17%	—	—	1.53%	0.55%

对比同行业公司应收账款坏账计提比例，公司按照信用风险特征组合的应收账款坏账准备实际计提比例低于同行业公司的平均值，其中，①振华科技应收账款余额1年以内占比79.31%明显低于发行人93.54%，1-2年应收账款余额占比10.81%高于发行人4.60%，故按账龄组合计提坏账的比例较高；②宏达电子应收账款余额1年以内占比89.37%明显低于发行人93.54%，1-2年应收账款余额占比8.33%高于发行人4.60%，故按账龄组合计提坏账的比例较高；③灿勤科技主要以民品客户为主，其考虑未来主要客户经营情况发生恶化，可能面临应收账款无法收回的风险，坏账计提政策较其他同行业公司更为严格；④亚光科技应收账款余额1年以内占比67.19%明显低于发行人93.54%，1-2年应收账款余额占比16.64%高于发行人4.60%，故按账龄组合计提坏账的比例较高；⑤与火炬电子坏账计提比例对比，发行人按信用风险特征组合计提的坏账比例略高于火炬电子；⑥公司应收账款坏账准备计提比例整体上高于达利凯普。

综上所述，由于公司应收账款账龄结构较好，客户资信状况良好，应收账款坏账准备计提比例低于同行业可比公司的平均值具备合理性。

公司与同行业可比公司应收票据坏账准备实际计提比例对比如下：

公司名称	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
振华科技	—	—	—	—
亚光科技	—	—	—	—
宏达电子	3.81%	3.83%	3.68%	3.60%
灿勤科技	19.68%	15.10%	6.59%	6.77%

公司名称	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
达利凯普	3.71%	3.41%	4.41%	3.96%
同行业平均	9.07%	7.45%	4.89%	4.77%
剔除：灿勤科技	3.76%	3.62%	4.04%	3.78%
发行人	4.24%	4.23%	3.68%	3.23%

注：振华科技和亚光科技未对应收票据进行坏账计提，故上表未列示坏账计提比例。

对比同行业可比公司应收票据坏账计提比例，公司按照信用风险特征组合的应收票据坏账准备实际计提比例与同行业可比公司的平均计提比例不存在重大差异。灿勤科技的应收票据坏账计提比例较高，原因系灿勤科技主要以民品客户为主，其对应收票据账龄进行还原后1年以上账龄段的基数较大，根据各账龄段应收商业承兑汇票组合（同应收账款预期信用损失率）计提坏账准备的比例较高。剔除灿勤科技由于其账龄分布结构导致应收票据坏账计提比例较高和振华科技、亚光科技不计提应收票据坏账准备的数据，报告期内发行人应收票据计提比例与宏达电子、达利凯普差异较小。

综上，公司各期末的应收账款逾期金额比例较低，账龄结构较优，期后回款良好，客户信用资质较好，报告期内不存在大额的应收账款和应收票据的坏账核销事项。发行人结合历史信用损失率，根据迁徙率模型测算的应计提坏账准备低于实际计提的坏账准备。发行人坏账计提政策及坏账实际计提比例低于同行业可比公司平均值主要系受客户结构和账龄结构的影响，发行人应收账款和应收票据坏账准备计提充分、合理。

申报会计师回复：

1、核查程序

针对上述事项，我们执行了以下核查程序：

（1）获取发行人应收账款账龄数据，分析应收账款逾期情况并了解客户逾期原因，检查应收账款期后回款情况；

（2）了解发行人逾期客户的经营状况并对逾期客户的应收账款进行单项减值测试，向客户确认逾期且未回款项目对应的产品的实际使用情况；

（3）根据新金融工具准则的要求，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过迁徙率模型计算历史损失率，再根据前瞻性调整计算后的预期信用损失

率与发行人实际执行的坏账计提比例进行对比；

(4) 通过对比发行人和同行业可比公司的应收账款和应收票据计提比例，评估发行人应收账款与应收票据的坏账准备计提充分性。

2、核查结论

经核查，我们认为：

(1) 发行人逾期客户 2 年以上账龄的应收账款金额占比极小，逾期客户整体资信状况良好，不存在应单项计提坏账准备的情形；

(2) 逾期客户对发行人的采购基于其公司实际的生产使用需求，不存在对发行人进行突击囤货、期末压货等配合其调节收入的情形，发行人收入确认真实准确；

(3) 发行人报告期各期末应收账款逾期金额占比较低，通过迁徙率模型测算得出整体预期信用损失低于按现有执行的坏账计提比例计算的坏账损失，与同行业坏账计提比例差异不大，应收账款与应收票据的坏账准备计提充分适当。

问题六：关于存货

根据申报材料与问询回复：（1）发行人因产品质量问题导致的退换货金额占退换货总额的50%以上，部分型号退换货金额占该型号总销售额的比例较高，如JSGR015X027退换货金额占比87.56%，SF067753001退换货金额占比100.00%；（2）发行人库存商品的期后出库比例分别为44.87%、39.27%和22.71%，整体较低；（3）报告期各期末存货的订单覆盖比例为38.81%、49.14%、53.09%，对部分小批量订单的产品生产数量超过客户订单需求，形成无销售订单的库存商品或在产品库存。

请发行人说明：（1）因产品质量问题导致退换货占比较高的产品型号、对应的存货金额、具体的产品质量原因，存货跌价准备计提情况；（2）无销售订单覆盖的产品型号、对应的存货金额、存货跌价准备计提情况，同行业比较情况；（3）结合前述及其他可能导致存货可变现净值低于账面价值的情形、同行业可比公司计提情况，进一步说明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。

发行人回复：

（一）因产品质量问题导致退换货占比较高的产品型号、对应的存货金额、具体的产品质量原因，存货跌价准备计提情况；

报告期内，公司因产品质量问题导致退换货占比较高的主要产品型号所对应的存货金额、具体的产品质量原因及存货跌价准备计提情况如下表：

单位：万元

2022年1-6月						
类型	物料代码	2022年1-6月退换货成本	退换货占比	期末存货金额	期末跌价金额	具体产品质量问题
销售换货	SG01223F001	42.10	28.69%	—	—	外观问题
销售换货	SG01109X001	7.57	1.74%	0.49	—	外观问题、尺寸问题
销售换货	SA00204F001	15.17	1.10%	1.67	—	外观问题、质量问题
销售换货	SA00203F001	7.93	0.73%	5.50	—	外观问题、质量问题
合计	—	72.77	—	7.65	—	
占本期退换货总额比例		69.07%	—	—	—	

2021 年度						
类 型	物料代码	2021 年退 换货成本	退换货 占比	期末存货 金额	期末跌价 金额	具体产品质量问题
销售换货	SF038503001	42.09	100.00%	39.75	39.75	外观问题
销售退货	JSGRT015X027	4.17	87.56%	—	—	外观问题
销售换货	SF106182001	3.03	20.70%	5.05	—	外观问题
销售换货	SF091603001	4.88	3.50%	0.88	—	外观问题
销售换货	SG00333X001	3.70	1.79%	19.16	—	外观问题
销售换货	RC00025H001	7.05	0.65%	—	—	外观问题
合计	—	64.93	—	64.84	39.75	
占本期退换货总额比例		60.55%	—	—	—	
2020 年度						
类 型	物料代码	2020 年退 换货成本	退换货 占比	期末存货 金额	期末跌价 金额	具体产品质量问题
销售换货	SF076383001	8.53	8.88%	—	—	外观问题
销售换货	SG00836E001	23.69	6.07%	—	—	外观问题
销售换货	RC00025H001	6.70	0.65%	—	—	外观问题
销售换货	RC00027G001	5.54	0.61%	—	—	外观问题
销售换货	RC00026G001	6.66	0.57%	—	—	外观问题
合计	—	51.12	—	—	—	
占本期退换货总额比例		62.90%	—	—	—	
2019 年度						
类 型	物料代码	2019 年退 换货成本	退换货占 比	期末存 货金额	期末跌价 金额	具体产品质量问题
销售换货	SGRT015N407	44.04	27.03%	—	—	外观问题
销售换货	SGRT015X247	13.75	5.10%	3.22	—	外观问题
合计	—	57.79	—	3.22	—	
占本期退换货总额比例		67.60%	—	—	—	

除上述主要型号外，报告期内，发行人因产品质量问题合计退还换金额占销售金额比例超过 50% 存货情况汇总列示如下：

单位：万元

产品类别	报告期内 合计退换 货成本	2019 年末		2020 年末		2021 年末		2022 年 6 月末	
		存货余 额	跌价准 备	存货余 额	跌价准 备	存货余 额	跌价准 备	存货余 额	跌价准 备
微波芯片 电容器	4.32	—	—	0.79	—	1.59	0.15	1.66	0.26
薄膜集成 电路	4.24	0.34	0.13	2.13	0.17	1.44	0.29	2.02	0.27

产品类别	报告期内合计退换货成本	2019 年末		2020 年末		2021 年末		2022 年 6 月末	
		存货余额	跌价准备	存货余额	跌价准备	存货余额	跌价准备	存货余额	跌价准备
合计	8.56	0.34	0.13	2.91	0.17	3.03	0.44	3.67	0.52

公司退换货产品存在的产品质量问题大部分为外观问题，对于外观问题中的污染、毛刺等部分问题经过简单返工修复后可以再次销售。根据公司退换货相关管理流程，公司仓储部门收到客户退换货商品进行入库登记后即时转交公司品保部门，品保部门对退换货产品的生产质检情况进行复查，根据复查情况给出返工、报废或退库处理意见。对于需报废产品，仓库依据报废申请单进行实物报废出库。因此，除少量未处理完毕的退换货产品外，公司期末存货余额通常不存在因退回存在质量问题的产品。

公司对存在质量问题的存货余额进行跌价测试并单项计提跌价准备，如2021年度物料SF038503001，由于客户退货时间集中在2021年11月底且退货数量较大，年末公司品保部门对该部分退换货产品的检测尚未完成，该物料存在较大的期末存货余额，公司基于谨慎性原则对该物料存在质量问题的部分单项计提跌价准备，整体全额计提。其余物料如SA00203F001、SF106182001、SG00333X001、SGRT015X247等，对应的期末存货已按上述退换货流程处置完毕，期末不存在有质量问题的库存余额，根据公司存货跌价计提政策，无需计提存货跌价准备。

综上，公司因质量问题发生的退换货对应的存货余额较少，公司基于谨慎性原则对存在大额退换货的物料相应的期末存货余额进行了单项减值测试并计提了充分的跌价准备。报告期内因产品质量问题合计退还换金额占销售金额比例超过 50%的产品对应的各期末存货余额较小，对存货跌价准备计提影响极小。

（二）无销售订单覆盖的产品型号、对应的存货金额、存货跌价准备计提情况，同行业比较情况；

报告期各期末，发行人产品型号所对应的库存商品存货金额、存货跌价准备计提及期后销售情况按存货明细余额排名分段列示如下：

单位：万元

项 目	2022 年 6 月 30 日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比

项 目	2022年6月30日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
第1-50名	371.00	102.66	27.67%	5.88	1.58%
第51-500名	427.87	196.39	45.90%	23.20	5.42%
第501-3000名	370.34	160.46	43.33%	16.53	4.46%
3000名以后	400.58	154.83	38.65%	11.37	2.84%
合计	1,569.79	614.34	39.13%	56.98	3.63%
项 目	2021年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
第1-50名	413.68	132.78	32.10%	79.93	19.32%
第51-500名	441.59	134.39	30.43%	55.73	12.62%
第501-3000名	357.41	131.86	36.89%	32.56	9.11%
3000名以后	341.18	109.04	31.96%	23.15	6.79%
合计	1,553.87	508.06	32.70%	191.38	12.32%
项 目	2020年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
第1-50名	352.78	198.69	56.32%	129.05	36.58%
第51-500名	418.89	117.61	28.08%	94.65	22.59%
第501-3000名	309.31	81.01	26.19%	49.69	16.06%
3000名以后	211.26	51.61	24.43%	20.15	9.54%
合计	1,292.24	448.92	34.74%	293.53	22.72%
项 目	2019年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
第1-50名	363.91	143.76	39.50%	92.85	25.51%
第51-500名	350.86	72.96	20.79%	100.51	28.65%
第501-3000名	254.76	46.14	18.11%	50.59	19.86%
3000名以后	107.82	21.20	19.66%	13.39	12.41%
合计	1,077.35	284.05	26.37%	257.34	23.89%

注：上述分段的序号区间系产品型号按库存商品金额从大到小排序；期后销售占比截至2022年9月30日。

报告期各期末，发行人无销售订单覆盖的前十大产品型号所对应的库存商品存货金额、存货跌价准备计提情况及期后销售情况如下：

单位：万元

物料代码	2022年6月30日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
SF028553001B	38.84	38.84	100.00%	-	-
SF043493001	34.56	-	-	-	-
SGRT015Z673	27.59	-	-	0.23	0.82%
SM002873001	14.79	-	-	-	-
SG01048F002	10.22	2.53	24.75%	-	-
SF037803001B	9.52	9.52	100.00%	-	-
SG00611X001	9.15	-	-	-	-
SGRT015X364	8.68	2.43	28.01%	-	-
SGRT020X337	8.58	-	-	-	-
SM002243001	7.48	-	-	-	-
合计	169.41	53.32	31.47%		
库存商品	1,962.18	614.83	31.33%		
占比	8.63%	8.67%			
物料代码	2021年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
SG01012N001	43.39	-	-	36.06	83.12%
SF038503001	39.75	39.75	100.00%	-	-
SF028553001B	39.08	39.08	100.00%	-	-
SF043493001	35.95	-	-	1.39	3.85%
SGRT015Z673	29.07	-	-	0.80	2.75%
SA00017X001	25.78	-	-	25.78	100.00%
SG01279O001	21.47	20.73	96.56%	0.02	0.07%
SGRT015X236	21.16	-	-	21.16	100.00%
SG00333X001	19.16	-	-	19.16	100.00%
SP00593F001	16.20	-	-	16.20	100.00%
合计	291.00	99.56	34.21%		
库存商品	2,000.70	510.35	25.51%		
占比	14.55%	19.51%			
物料代码	2020年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
SF038503001	44.60	37.45	83.98%	44.60	100.00%
SGRT015X236	39.74	-	-	39.74	100.00%

物料代码	2022年6月30日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
SF028553001B	39.08	33.42	85.51%	-	-
SF043493001	36.02	30.65	85.10%	1.45	4.04%
SG00865F001	19.68	-	-	19.68	100.00%
SM002873001	15.19	7.59	50.00%	0.40	2.62%
SG00611X001	13.30	-	-	3.05	22.92%
SA00123N001	12.37	-	-	12.37	100.00%
SA00175F001	11.37	-	-	11.37	100.00%
SP00104D001	10.87	-	-	10.87	100.00%
合计	242.22	109.12	45.05%		
库存商品	1,644.07	450.64	27.41%		
占比	14.73%	24.21%			
物料代码	2019年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
SF038503001	44.60	27.65	62.01%	44.60	100.00%
SF028553001B	39.08	24.81	63.47%	-	-
SF043493001	36.02	23.10	64.13%	1.45	4.04%
SGRT015X248	17.02	-	-	17.02	100.00%
SM002873001	15.26	3.05	20.00%	0.40	2.60%
SGRT020X097	13.53	0.92	6.79%	0.22	1.62%
SGRT020X100	9.95	-	-	6.04	60.72%
SF037803001B	9.52	3.94	41.33%	-	-
SGRT020X337	8.97	5.76	64.27%	0.11	1.25%
SG00611X001	8.28	-	-	8.28	100.00%
合计	202.23	89.23	44.12%		
库存商品	1,354.39	285.90	21.11%		
占比	14.93%	31.21%			

报告期各期末存货型号种类数量分别为 1.09 万种、1.56 万种、2.20 万种和 2.52 万种，各报告期末前十大产品金额占库存商品比为 14.93%、14.73%、14.55% 和 10.28%。可见公司的产品型号较多且金额分散，故按产品大类统计列示。

报告期各期末，公司无销售订单覆盖的产品型号所对应的库存商品存货金额、存货跌价准备计提情况及期后销售情况如下：

单位：万元

产品类别	2022年6月30日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
微波芯片电容器	543.93	183.02	33.65%	28.36	5.21%
薄膜电路	1,020.13	429.36	42.09%	28.60	2.80%
薄膜无源集成器件	5.70	1.95	34.20%	0.02	0.44%
微波介质频率器件	0.03	0.01	44.71%	-	-
合计	1,569.79	614.34	39.13%	56.98	3.63%
库存商品	1,962.18	614.83	31.33%		
占比	80.00%	99.92%			
产品类别	2021年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
微波芯片电容器	599.07	136.95	22.86%	129.81	21.67%
薄膜电路	946.41	369.99	39.09%	58.48	6.18%
薄膜无源集成器件	8.37	1.11	13.29%	3.09	36.87%
微波介质频率器件	0.01	0.01	100.00%	-	-
合计	1,553.87	508.06	32.70%	191.38	12.32%
库存商品	2,000.70	510.35	25.51%		
占比	77.67%	99.55%			
产品类别	2020年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
微波芯片电容器	515.33	88.93	17.26%	176.08	34.17%
薄膜电路	772.11	359.84	46.60%	117.26	15.19%
薄膜无源集成器件	4.79	0.14	3.01%	0.20	4.08%
微波介质频率器件	0.01	0.01	50.00%	-	-
合计	1,292.24	448.92	34.74%	293.53	22.72%
库存商品	1,644.07	450.64	27.41%		
占比	78.60%	99.62%			
产品类别	2019年12月31日				
	存货余额	跌价准备	跌价计提比例	期后销售成本金额	期后销售占比
微波芯片电容器	392.98	49.34	12.56%	125.86	32.03%
薄膜电路	683.69	234.70	34.33%	131.45	19.23%
薄膜无源集成器件	0.67	0.01	1.17%	0.02	3.71%
微波介质频率器件	0.01	0.00	20.00%	-	-

合计	1,077.35	284.05	26.37%	257.34	23.89%
库存商品	1,354.39	285.90	21.11%		
占比	79.55%	99.35%			

注：期后销售统计情况截至 2022 年 9 月 30 日。

由上表可见，报告期各期末，公司无订单覆盖的产品型号对应的库存商品余额占库存商品总余额的比重分别为 79.55%、78.60%、77.67%和 80.00%，各期占比较为稳定，无订单覆盖型号对应跌价准备计提比例为 26.37%、34.74%、32.70%和 39.13%，占库存商品跌价准备总额的比例分别为 99.35%、99.62%、99.55%和 99.92%，占比较高。为满足公司最小生产量的要求，公司对部分小批量订单的产品生产数量超过客户订单需求，形成无销售订单的库存商品或在产品库存，这部分库存消化时间较长，导致公司库存商品长库龄金额较大，计提存货跌价准备的比例较高。

报告期各期末，无订单覆盖的产品对应的库存商品期后销售占比分别为 23.89%、22.72%、12.32%和 3.63%。公司无订单覆盖的产品以军品为主，军品具有产品生命周期长的特点，定型后军工客户为保持材料、工艺、标准的一致性，如无发生重大技术更新或产品问题，会保持一定时期的持续采购，因此期末无订单覆盖的产品期后仍存在一定的市场需求。根据公司存货跌价计提政策，发行人在资产负债表日，对存货采用成本与可变现净值孰低计量，按照存货类别成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。在确定存货的可变现净值时，以该存货的预计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。其中预计售价取数采用在手合同价；若无在手合同则采用接近资产负债表日的平均售价；若无平均售价，则考虑库龄以成本的一定比例作为可回收金额，其中库龄为 1-2 年的存货以成本的 80%作为可变现净值，库龄为 2-3 年的存货以成本的 50%作为可变现净值，库龄 3 年以上存货可变现净值为 0。根据上述方法，无订单覆盖型号库存商品对应跌价准备计提比例为 26.37%、34.74%、32.70%和 39.13%，公司的跌价计提政策符合实际情况。

同行业可比公司中，根据其公开披露的存货跌价计提政策，达利凯普的存货跌价计提政策与公司相似，对无法取得预计售价（既无相应在手订单价格）的库存商品按库龄计提跌价准备，具体计提比例对比如下：

库龄	1年以内	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上
达利凯普	5%	10%	30%	50%	80%	100%
公司	0%	20%	50%	100%	100%	100%

注：同行业可比上市公司中仅达利凯普公开披露相关数据。

根据上表数据，相比同行业可比公司，公司对库龄1年以上的存货计提跌价准备的比例更高，存货跌价计提政策更加谨慎。

（三）结合前述及其他可能导致存货可变现净值低于账面价值的情形、同行业可比公司计提情况，进一步说明存货跌价准备计提的充分性。

公司存货跌价计提比例与同行业可比公司对比情况如下：

公司名称	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
振华科技	7.58%	8.43%	8.04%	8.21%
宏达电子	5.76%	5.21%	6.93%	9.08%
亚光科技	17.87%	18.93%	0.64%	0.00%
灿勤科技	5.92%	6.24%	1.20%	0.16%
达利凯普	7.24%	4.90%	9.38%	12.36%
平均值	8.87%	8.74%	5.24%	5.96%
天极科技	7.68%	8.19%	9.18%	8.29%

注：2021年末，亚光科技针对在产及已完工船舶聘请第三方评估机构协助对存货进行了减值测试，因此2021年末亚光科技的存货跌价计提比例较高。

经对比，公司存货跌价计提比例整体上高于同行业可比公司，与宏达电子、振华科技计提水平接近。公司产品具有小批量、多批次的特点，一方面为确保及时、快速交付产品，公司需要在各个环节预留部分半成品、在产品；另一方面为满足公司最小生产量的要求，公司对部分小批量订单的产品生产数量超过客户订单需求，形成无销售订单的库存商品或在产品库存。以上两种原因对应的库存消化时间较长，导致公司库存商品及在产品长库龄金额较大，公司根据对该部分存货预计可变现净值的审慎评估，对该部分存货计提较高的存货跌价准备。

对于质量问题导致退换货的产品，公司按内部管理制度的要求进行处理，除少量未处理完毕的退换货产品外，公司期末存货余额通常不存在因退回存在质量问题的产品，公司因质量问题发生的退换货对应的存货余额较少，公司基于谨慎性原则对存在大额退换货的物料相应的期末存货余额进行了单项减值测试并计提了充分的跌价准备。

综上，公司已充分考虑了存在产品质量问题的存货、无订单覆盖存货的可变现净值情况，存货跌价准备计提比例高于同行业平均水平，存货跌价准备计提充分、合理。

申报会计师回复：

1、核查程序

针对上述事项，我们执行了以下核查程序：

（1）了解退换货相关的内部控制制度的设计，并对其运行有效性进行了测试；

（2）查阅报告期内退换货明细、订单取消明细、订单变更明细及对应销售合同条款，向发行人管理层了解销售退回的原因及合理性；检查手续是否符合规定，结合原始销售凭证检查其会计处理是否正确；

（3）获取无订单对应的库存商品明细，分析其构成的合理性；

（4）获取公司库存商品库龄明细表，并结合公司产品生产工艺、生产周期、备货政策等分析长库龄存货的合理性，初步判断存货跌价准备计提的充分性；

（5）获取销售明细表，了解公司库存商品的订单和执行情况、库存商品预估售价的确认方式、相关税费的计提比例，分析库存商品预估售价的合理性；

（6）查阅公司库存商品存货跌价准备计提明细表，复核存货跌价准备的计提方法、过程是否按照会计政策执行，重新计算存货可变现净值，分析存货跌价准备计提的准确性及合理性；

（7）查阅同行业上市公司存货跌价准备计提情况，了解行业存货跌价准备计提的具体方法、计提比例，与发行人进行比较，评估存货跌价准备计提方法、预估售价、计提跌价比例等是否符合行业惯例。

2、核查结论

经核查，我们认为：

（1）发行人报告期内存在少量退换货的情况，发生金额较小。公司在实际发生产品质量问题时，将退货的相关费用计入当期损益，该等会计处理方式符合

企业会计准则的要求，具有合理性；

（2）发行人无订单对应的库存商品可销售性较好；发行人期末已按资产负债表日存货的成本与可变现净值孰低的原则对库存商品进行了减值测试，存货跌价准备计提充分；

（3）发行人的存货跌价准备计提政策符合企业会计准则要求及行业惯例，长库龄库存商品计提具备合理性。存货跌价准备计提比例高于同行业公司，存货跌价计提充分。

问题七：其他

问题7.2：关于毛利率

请区分军品、民品，说明公司毛利率与同行业的对比情况，并结合单价、成本的变动原因及趋势，说明公司民品毛利率下滑的原因，是否存在进一步下降的趋势，并完善高毛利的可持续性风险披露。

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。

发行人回复：

（一）请区分军品、民品，说明公司毛利率与同行业的对比情况

根据公开披露信息，同行业公司中振华科技、宏达电子和亚光科技主营业务以军品生产销售为主，达利凯普和灿勤科技主营业务以民品生产销售为主，与公司毛利率对比情况如下：

产品类型	公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
以军品为主同行业公司	振华科技	62.14%	60.82%	53.57%	44.38%
	宏达电子	69.69%	68.73%	69.15%	66.73%
	亚光科技	32.20%	31.14%	35.73%	40.75%
	平均	54.68%	53.56%	52.82%	50.62%
	发行人军品	72.74%	75.19%	74.85%	73.81%
以民品为主同行业公司	达利凯普	59.79%	55.88%	60.20%	63.77%
	灿勤科技	24.33%	36.67%	54.86%	67.73%
	平均	42.06%	46.28%	57.53%	65.75%
	发行人民品	47.59%	44.62%	54.06%	53.98%

注：振华科技未披露各业务板块细分毛利率，亚光科技为军工电子业务毛利率，达利凯普为其自产业务毛利率，宏达电子未单独披露公司报告期内的军品毛利率，列示数据为其包含民品的综合毛利率。

由上表可知，公司军品毛利率各期分别为73.81%、74.85%、75.19%和72.74%，高于同行业公司的军品毛利率平均水平，主要是亚光科技毛利率远低于同行业以军品为主公司的平均水平且逐年下降，拉低了同行业公司平均水平；报告期内，公司军品毛利率基本稳定并逐年略有上升，与以军品生产为主的振华科技、宏达电子的毛利率波动趋势基本一致。

公司民品毛利率各期分别为 53.98%、54.06%、44.62%和 47.59%，2019 年至 2021 年低于同行业民品公司平均水平，主要是同行业公司达利凯普毛利率较高所致；2022 年上半年高于同行业民品公司平均水平，主要是灿勤科技毛利率持续大幅下滑拉低了行业平均水平所致；报告期内，公司民品毛利率变动趋势与达利凯普基本一致。具体情况如下：

1、报告期内，振华科技综合毛利率（未披露各业务板块细分毛利率）分别为 44.38%、53.57%、60.82%和 62.14%，报告期内其综合毛利率逐年上升。根据其公开披露的信息，随着军用电子元器件国产化推进及武器装备信息化程度提高，振华科技经过持续的研发投入，主营产品逐渐向高端突破，叠加生产工艺的完善、效率逐渐提升，综合毛利率持续上升。报告期内，振华科技综合毛利率低于公司军品毛利率主要系双方产品结构差异及客户结构不同导致：振华科技经营包括基础元器件、集成电路、电子材料和应用开发四大类产品，产品应用广泛，主要客户包括国内各大军工集团；发行人主要经营微波无源元器件及薄膜无源集成产品，产品配套以微波高频领域电子设备为主，主要客户中国电科集团集中度较高，毛利率相对较高。

2、报告期内，宏达电子综合毛利率分别为 66.73%、69.15%、68.73%和 69.69%，宏达电子近年来积极开拓民用市场，其军品毛利率高于民品，受民品销量增多影响，2015 年至 2020 年公司综合毛利率由 76%下降至 69%¹，报告期内综合毛利率基本稳定并略有提高，产品钽电解电容器销售占比较高，钽电解电容器介质材料为钽，具有容量大、耐高压和高可靠性等优势，非固体电解质钽电容主要应用于高可靠领域，2017-2020 年公司非固体电解质钽电容毛利率在 78%-81%左右，维持稳定¹；与公司军品毛利率较为接近。

3、报告期内，亚光科技军工电子业务毛利率分别为 40.75%、35.73%、31.14%和 32.20%，低于同行业公司振华科技、宏达电子。结合其公开披露的信息，主要原因系：①生产模式：其微波电路及组件产品中所用芯片为外部采购，组装后销售相比全流程自主制造的毛利率水平较低；②竞争情况：其所在的细分市场主要竞争对手为大型军工科研院所，导致其军品毛利率水平偏低。

¹ 数据引自《宏达电子：狼性基因孕育强大动能，多点开花铸就高成长》-信达证券 2021 年 3 月 31 日

4、报告期内，达利凯普毛利率分别为 63.77%、60.20%、55.88%和 59.79%，2019 年至 2021 年毛利率水平有所降低，主要系产品的主要原材料价格上涨所致。2022 年上半年有所提高。达利凯普毛利率总体高于公司民品毛利率水平，主要系其产品应用在医疗设备、通讯基站和轨道交通等多种民品领域，以工业客户为主且较为广泛；公司民品目前以 5G 基站微波通信领域和光通讯领域应用占比较高，受我国通讯设备供应商集中度较高的影响，公司民品客户集中度较高，因此，产品以及下游应用领域、客户结构差异等使得其毛利率水平与公司存在差异。

5、报告期内，灿勤科技综合毛利率分别为 67.73%、54.86%、36.67%和 24.33%，毛利率水平自 2021 年度开始逐年大幅下降，远低于同行业公司毛利率水平，主要是由于其产品销量快速上涨，销售价格逐年下降导致毛利率水平大幅降低。报告期内其 2019 年、2022 年毛利率水平高于公司民品毛利率，2021 年及 2022 年上半年均远低于达利凯普和公司民品毛利率水平。

综上，公司军品毛利率水平报告期内相对稳定，其变动趋势与同行业以军品为主的相关公司毛利率波动情况基本一致。公司民品毛利率水平 2019 年、2020 年较为平稳，2021 年受 5G 通信领域下游客户价格下降影响有所波动，2022 年上半年有所提升，总体较为稳定，与同行业以民品销售为主的相关公司相比差异具有合理性，不存在重大异常。

(二)结合单价、成本的变动原因及趋势,说明公司民品毛利率下滑的原因,是否存在进一步下降的趋势,并完善高毛利的可持续性风险披露。

1、报告期内，公司民品平均单价及成本变动情况

报告期内，公司各类民品单价、成本和毛利率情况如下：

单位：万元

项目	民品类别	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
单位 售价	微波芯片电容器	4.82	6.14	6.60	5.11
	薄膜电路	2.64	4.07	3.36	3.17
	薄膜无源集成器件	5.48	7.70	10.44	3.09
	平均单价	4.30	5.84	5.42	3.79
单位 成本	微波芯片电容器	3.21	4.18	3.01	2.29
	薄膜电路	0.83	1.69	1.83	1.48

	薄膜无源集成器件	2.69	3.60	3.80	1.41
	平均单位成本	2.25	3.23	2.49	1.74
毛 利 率	微波芯片电容器	33.41%	31.95%	54.45%	55.11%
	薄膜电路	68.64%	58.33%	45.67%	53.11%
	薄膜无源集成器件	50.95%	53.17%	63.61%	54.35%
	平均毛利率	47.59%	44.62%	54.06%	53.98%

由上表可知，公司民品毛利率各期分别为 53.98%、54.06%、44.62%和 47.59%，2019 年、2020 年较为平稳，2021 年降幅较大，2022 年上半年同比有所提升。民品产品中，薄膜电路产品毛利率报告期内总体呈上涨趋势，微波芯片电容器和薄膜无源集成器件毛利率 2021 年降幅较大，综合导致公司民品毛利率报告期内有所波动，具体如下：

（1）微波芯片电容器民品毛利率变动原因

微波芯片电容器民品各期毛利率分别为 55.11%、54.45%、31.95%和 33.41%，2021 年毛利率降幅较大，2022 年上半年毛利率相对稳定。公司微波芯片电容器产品型号众多，不同型号定价受产品尺寸、工艺差异影响较大。报告期各期微波芯片电容器产品平均单价分别为 5.11 元、6.60 元、6.14 元和 4.82 元，2021 年、2022 年上半年产品单价降幅较大，其中 2021 年毛利率由上年的 54.45%下降至 31.95%。具体原因如下：

报告期内，微波芯片电容器民品客户中电科 01、苏州能讯等 5G 通信核心部件组件厂商采购占比较高，其下游为华为、中兴通讯等国内主要通讯设备供应商。公司对苏州能讯销售的芯片电容产品为大尺寸、工艺复杂的金锡预成型芯片电容产品，产品成本较高，单价和毛利率亦相对较高。公司对中电科 01 销售的产品型号不涉及特殊工艺，成本相对较低，同时，随着中电科 01 民品采购量的持续大幅增长，公司根据采购量和议价情况对单价进行了下调，因此产品定价和毛利率均低于苏州能讯。2021 年，受终端客户项目放缓影响，苏州能讯的采购需求大幅下降，而中电科 01 作为主要通讯设备供应商的核心供应商，其采购继续保持增长，由于对中电科 01 销售的产品单价和毛利率低于苏州能讯，使得当期公司民品平均单价和毛利率同比下降。

2022 年 1-6 月微波芯片电容器民品平均单价相比上年降低，主要系 2021 年

下半年根据采购量与客户议价下调价格后，当期继续执行，因此体现为较调价当年 2021 年度平均单价继续下降。微波芯片电容器民品单位成本相比上年降低，主要系随着该产品的销售增长，产品产量大幅提升，生产工艺水平的不断成熟和自动化设备的使用带动了生产效率的提高和材料耗用水平的下降，同时，叠加产量释放的规模效应影响，使得该产品成本持续下降。综上，单价和单位成本的变动综合导致了该产品毛利率相比上期有所提高。

综上，公司微波芯片电容器民品产品毛利率报告期内变动主要系受不同客户采购规模变动、客户议价、生产效率提高和规模效应影响。

（2）薄膜电路民品毛利率变动原因

薄膜电路民品各期毛利率分别为 53.11%、45.67%、58.33%和 68.64%，报告期内毛利率水平总体呈上升趋势。公司薄膜电路产品属于混合集成电路，具有集成度高、工艺复杂、技术规格要求高、高可靠性等特点，同时具有小批量、多品种、多批次等生产特点，产品毛利率相对较高。

公司各期薄膜电路产品单价和成本变动主要受不同型号产品的销售结构占比影响，具体型号单价和单位成本受产品尺寸和工艺要求共同影响，在工艺要求相近的情况下，尺寸越小，单位材料成本越小，单价相应越低。报告期各期，产品单价分别为 3.17 元、3.36 元、4.07 元和 2.64 元，单位成本分别为 1.48 元、1.83 元、1.69 元和 0.83 元。①2020 年单价和单位成本同步提升，但毛利率下降，主要系光迅科技等客户采购的型号工艺较为复杂，单位成本较高，出于长期合作和加强粘性的考虑，公司并未大幅提价，进而导致当期毛利率下降。②2021 年单价提升、成本下降，主要系产销量提升的规模效应导致在单价提升的情况下成本下降，进而当期毛利率同比有所提升。③2022 年上半年，小尺寸型号销售占比提升，平均单价和成本均同比下降，其毛利率同比上升，导致薄膜电路民品整体毛利率的上涨。

综上，公司薄膜电路民品产品毛利率主要受不同型号销售结构占比和规模效应的影响，总体上，公司薄膜电路产品基于集成度高、技术规格要求高等特点，毛利率有所提升。

（3）薄膜无源集成器件民品毛利率变动原因

薄膜无源集成器件民品各期毛利率分别为54.35%、63.61%、53.17%和50.95%，毛利率相对较高，报告期内整体相对平稳。该产品属于公司推出的创新产品，2019年销售规模较小，为2.50万只；2020年至2022年上半年销售规模逐年快速扩大，分别为92.25万只、242.70万只和258.99万只。2020年随着产品批量推向市场，当年价格较高，毛利率较2019年提升较大；2021年、2022年上半年随着销量大幅增长，受客户定价影响毛利率呈下降趋势，具体原因为：

薄膜无源集成器件民品主要应用于移动通信领域的基站射频模块中，随着下游5G通信市场的快速发展，基站建设加快，中电科01作为国内5G通讯设备供应商的核心组件厂商，对公司民品采购规模持续增长。报告期各期，产品单价分别为3.09元、10.44元、7.70元和5.48元，2021年、2022年单价同比下降，主要系2020年至2022年上半年主要销售型号相同，随着客户采购规模大幅增长对售价进行调整，导致了2021年毛利率同比下降，同时受产能大幅释放规模效应影响，产品单位成本同比降低，保持较高的毛利率水平。

2022年上半年，随着客户需求增大，产品成本受工艺水平的不断成熟带来的材料耗用水平逐渐下降以及规模效应影响持续下降，产品销售价格随着采购规模的增加进行议价调整，整体毛利率波动不大。

综上所述，报告期内薄膜无源集成器件民品毛利率变动主要受客户采购规模大幅增长价格下调的影响，但由于属于创新产品以及产能释放规模效应等影响，整体保持较高的毛利率水平。

2、公司民品毛利率水平的未来趋势

由于薄膜电路产品具有集成度高、工艺复杂、技术规格要求高以及生产小批量、多品种、多批次等特点；薄膜无源集成器件产品属于为5G通讯设备配套的关键基础元器件的创新产品；微波芯片电容器产品2022年上半年毛利率相对平稳，公司民品整体毛利率水平保持了较高水平。但是，随着公司民品销售规模逐步扩大，受客户采购规模大幅增长议价调整等影响，导致报告期内部分产品单价和毛利率有所降低。因此，为谨慎提示民品高毛利率的可持续性风险，公司已在招股说明书“重大事项提示”之“二、公司特别提醒投资者关注以下风险因素”中“（七）民品高毛利率可持续性的风险”补充披露如下：

“报告期内，公司民品毛利率分别为 53.98%、54.06%、44.62%和 47.59%，整体保持较高水平。其中，微波芯片电容器产品 2021 年毛利率水平受部分高毛利率产品的客户采购需求变动以及销量增长价格下调等影响降幅较大；薄膜电路产品因具有集成度高、工艺复杂、技术规格要求高以及生产小批量、多品种、多批次等特点，以及受客户采购型号变动影响，毛利率整体有所上升；薄膜无源集成器件产品 2020 年开始销售规模大幅增长，受客户议价调整价格等影响，毛利率逐年下降。

随着公司民品下游行业 5G、光通信市场的快速发展，未来公司相关产品的民品市场竞争加剧以及客户采购规模大幅度增长进行议价，或者成本规模效应未能体现，研发投入未能及时推出创新产品，则会使公司民品整体毛利率不能继续保持较高水平，将会对公司经营业绩产生不利影响。”

申报会计师回复：

1、核查程序

针对上述事项，我们执行了以下核查程序：

（1）查阅同行业可比上市公司公开披露信息、研究报告，了解其主营业务构成、毛利率变动原因，分析发行人与同行业可比上市公司毛利率差异原因的合理性；

（2）获取报告期内收入成本明细表，询问销售部相关负责人，查阅发行人与主要民品客户的销售合同，了解发行人对客户销售政策，分析发行人民品中不同类型产品单价、成本和毛利率变化的具体原因及合理性；

（3）结合发行人民品的产品特点、销售政策和下游应用情况，分析发行人是否存在毛利率下降的风险。

2、核查结论

经核查，我们认为：

（1）发行人军品毛利率水平报告期内相对稳定，其变动趋势与同行业以军品为主的相关公司毛利率波动情况基本一致。发行人民品毛利率水平 2019 年、2020 年较为平稳，2021 年受 5G 通信领域下游客户价格下降影响有所波动，2022

年上半年有所提升，总体较为稳定，与同行业以民品销售为主的相关公司相比差异具有合理性，不存在重大异常。

（2）发行人民品毛利率下滑主要受微波芯片电容器、薄膜电路、薄膜无源集成器件等产品毛利率变化的影响，以上产品的毛利率会受客户采购规模、不同型号的销售结构、规模效应、技术水平提升等影响。发行人民品毛利率下滑的原因具有合理性。发行人已在招股说明书中完善高毛利的可持续性风险的披露。

问题 7.3: 关于销售费用

请结合同行业是否存在辅助支持类人员等情况,说明发行人销售人员平均薪酬低于可比公司的具体原因,并说明业务招待费变动情况与差旅费增长情况不一致、样品费变动情况与公司收入增长情况不一致的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复:

(一)请结合同行业是否存在辅助支持类人员等情况,说明发行人销售人员平均薪酬低于可比公司的具体原因

1、同行业公司销售人员辅助支持类人员的具体情况

公司营销中心下设销售部、业务部、市场部,其中销售部承担客户拜访、产品推介和销售等具体销售职能;业务部负责订单管理、对账开票、货款催收、客户服务等销售辅助支持工作。由于公司产品多样,规格型号多达上万种,军工客户占比较高且存在小批、多品种、要货急,下单频繁且单笔订单小等特点,为保证产品排产发货顺畅及时,报告期内业务部人数较多,2020年度、2021年度均超过销售部人员数量,占营销中心人员比例超过50%;2021年公司新设立市场部,负责收集行业和市场信息、制定新产品推广政策和方案、组织产品宣传等工作,加快市场推广。公司营销中心设立相关辅助支持性部门符合实际业务需求。

同行业公司中,宏达电子在其年报中披露其销售人员隶属销售与经营部并设有内勤人员,达利凯普在反馈意见回复中披露销售人员包括前端的业务人员和少量的后勤人员,但均未披露前述人员的数量及薪酬情况。其余同行业可比公司均未明确披露销售人员是否涵盖辅助支持类人员,具体情况如下:

公司名称	销售部门设置及辅助支持类人员情况
振华科技	公开披露文件未披露销售人员是否涵盖辅助支持类人员的情况。
宏达电子	年报披露其组织机构中销售人员隶属销售与经营部并设有内勤人员。
亚光科技	公开披露文件未披露销售人员是否涵盖辅助支持类人员的情况。
灿勤科技	公开披露文件未披露销售人员是否涵盖辅助支持类人员的情况。
达利凯普	反馈意见回复中披露销售人员包括前端的业务人员和少量的后勤人员。后勤人员主要负责销售下单处理、订单追踪等销售辅助类工作。

2、发行人营销中心人均薪酬低于可比公司的具体原因

报告期内，公司营销中心人员平均薪酬与同行业可比公司情况如下：

单位：万元

公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
振华科技	52.18	80.27	71.62	50.70
宏达电子 ³	4.78	63.36	87.92	36.54
亚光科技	12.68	22.97	20.48	20.16
灿勤科技	7.25	17.02	15.61	9.88
达利凯普 ⁵	24.81	40.78	33.19	27.33
平均值	20.34	44.88	45.76	28.92
天极科技	9.38	23.16	22.36	30.49
其中：销售部人员	14.16	42.26	43.35	34.40

注 1：同行业可比公司数据来源于公开披露的年度报告、招股说明书等；

注 2：平均薪酬=销售费用中的职工薪酬/该类人员期初期末平均人数；

注 3：2022 年 1-6 月，宏达电子半年报披露因项目奖金减少，导致其平均薪酬下降；

注 4：2022 年 1-6 月，同行业公司中除达利凯普外均未披露期末销售人员人数，故平均薪酬为销售费用中的职工薪酬/该类人员期初人数；

注 5：达利凯普未披露 2019 年年初销售人员数量，故用其销售费用中的职工薪酬/销售人员 2019 年期末人数。

报告期内，公司营销中心人员平均薪酬分别为 30.49 万元、22.36 万元、23.16 万元和 9.38 万元。2019 年，营销中心人员平均薪酬与同行业公司平均水平基本一致。2020 年、2021 年、2022 年上半年，营销中心人员平均薪酬低于同行业公司平均水平，具体原因如下：

(1) 报告期初公司规模较小，客户集中度高，主要客户合作多年且关系稳定，销售人员初期较少，报告期内逐步补充人员

报告期内，公司客户相对集中于中国电科集团、航天科技集团和航天科工集团的下属院所，如中国电科集团下属中电科 02、中电科 01 等客户销售占比较高且家数较少。报告期内，公司前十大单体客户的销售占比分别为 75.76%、73.16%、80.15%和 81.47%，报告期前十大单体客户 17 家（关联方毫米电子除外），其中 15 家为公司报告期前即长期合作的客户。由于报告期初公司规模较小，客户集中度较高，家数较少且保持长期合作关系，2019 年、2020 年公司销售人员均为 5 名，人数较少。2021 年公司不断补充销售人员开拓新用户，其入职时间短，新客户收入贡献和回款需要时间，薪酬及业务提成收入低于原有销售人员。

(2) 报告期内公司销售规模不断扩大，业务部人员数量多且占比较高，同时新设市场部新聘人员，拉低了营销中心人员平均薪酬水平

受下游市场快速发展的影响，近年来客户订单大幅增加，2020年、2021年公司营业收入同比增长率分别为73.75%和37.47%，高于同行业可比公司的营业收入平均增长率1.61%和17.94%。随着公司销售规模的持续增长，公司的合作客户数量不断增多；由于公司产品多样，规格型号多达上万种，军工客户较多且要货急，单笔订单较小，随着客户数量和订单数量增长，为了快速响应客户需求、提供完善的销售服务，做好订单管理并确保及时准确发货，业务部的日常工作量较大。同时，公司军工业务收入占比较高，军工客户的合同审批流程复杂，验收及回款周期较长，需要及时完成客户订单跟进、发货收货、客户验收、对账开票、账款催收等全流程业务操作，因此报告期内业务部人数较多，2020年、2021年占营销中心人员比例超过50%，因业务部从事销售支持辅助工作，人员学历、专业、年龄等要求不高，其工资水平大大低于销售部人员。

同时，公司于2021年3月增设市场部负责收集行业和市场信息、制定公司产品推广政策、加强产品宣传等，以更好地开拓市场。市场部成立时间短，人员工作年限短且入职时间短，人员平均薪酬水平较低。

公司业务部、市场部人员薪酬水平高于同期广东省城镇私营、非私营企业平均薪酬，但是大大低于销售部人员，拉低了营销中心人员平均薪酬水平。

(3) 营销中心各部门的薪酬结构及人员构成的变化，导致平均薪酬有所下降

报告期各期末，公司营销中心各部门员工数量及平均薪酬情况如下：

单位：万元

部门	2022.6.30/ 2022年1-6月		2021.12.31/ 2021年度		2020.12.31/ 2020年度		2019.12.31/ 2019年度	
	人数	平均薪酬	人数	平均薪酬	人数	平均薪酬	人数	平均薪酬
销售部	11	14.16	9	42.26	5	43.35	5	34.40
业务部 ¹	12	5.98	12	11.44	11	6.22	2	14.82
市场部	3	6.45	2	24.32	-	-	-	-
合计	26	9.38	23	23.16	16	22.36	7	30.49

注1：2020年业务部平均薪酬较低主要原因为新增员工主要在下半年入职，因此全年薪

酬较少。

销售部薪酬主要为固定工资、年终奖与业务提成。新入职的销售部人员从其开拓新客户、公司对该客户实现销售收入、客户回款需要一定的周期，因此，其业务提成相对较低，薪酬主要为固定工资和年终奖。

市场部与业务部薪酬主要为固定工资和年终奖。报告期内，随着业务部人员的增加及市场部的设立，公司营销中心部门的人员构成比例发生变化，薪酬水平较高的销售部人员占比由 2019 年的 71.43%下降至 42.31%，导致营销中心平均薪酬整体有所下降。

2022 年 1-6 月，营销中心人员平均薪酬低于同行业可比公司平均薪酬平均值，系因上半年公司回款占当年回款比重较小，2019 年至 2021 年各年上半年回款（主要为应收票据与货币资金回款）占全年回款比例分别为 40.05%、32.84%和 29.43%。此外，按照公司相关政策，销售人员维护客户的当期回款金额与其当期业务提成直接相关，导致公司 2022 年 1-6 月平均薪酬略低于同行业且低于全年薪酬的一半。

（4）公司营销中心人员平均薪酬与同行业公司对比情况

①同行业公司销售费用占营业收入的占比情况

公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
振华科技	4.29%	4.77%	6.11%	5.60%
宏达电子	4.01%	8.58%	12.78%	13.68%
亚光科技	4.78%	4.56%	2.93%	2.63%
灿勤科技	1.06%	1.28%	0.78%	0.44%
达利凯普	3.75%	4.00%	5.08%	6.95%
平均值	4.18%	5.36%	5.85%	4.78%
平均值（扣除宏达电子）	4.22%	4.55%	4.47%	3.77%
天极科技	3.23%	3.46%	3.98%	4.05%

报告期内，公司销售费用占营业收入的占比分别为 4.05%、3.98%、3.46%和 3.23%，处于在同行业公司的可比区间内，低于同行业公司的平均水平，系因公司客户较为集中且已形成长期、稳定的合作关系，报告期内公司前五大客户收入占营业收入的比重分别为 78.18%、77.63%、83.41%和 83.70%，市场开拓及客户维护成本相对较低。

公司销售费用占营业收入的占比呈下降趋势，系 2020 年、2021 年公司营业收入较上年分别增长 73.75%和 37.47%，销售费用的增长率低于营业收入的增长率所致。

②同行业公司销售人员薪酬占销售费用的占比情况

公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
振华科技	79.89%	74.18%	75.97%	65.21%
宏达电子	15.47%	47.83%	54.51%	31.18%
亚光科技	43.62%	33.15%	39.08%	33.21%
灿勤科技	72.61%	71.49%	36.31%	30.49%
达利凯普	61.40%	66.19%	71.08%	60.88%
平均值	63.39%	59.88%	63.43%	49.94%
天极科技	70.42%	75.19%	51.15%	51.81%

报告期内，公司营销中心人员薪酬占销售费用的占比分别为 51.81%、51.15%、75.19%和 70.42%，整体呈上升趋势，处于在同行业公司的可比区间内，2021 年度、2022 年 1-6 月高于同行业公司的平均水平。

③同行业公司销售人员薪酬占营业收入的占比情况

公司名称	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
振华科技	3.43%	3.54%	4.64%	3.65%
宏达电子	0.62%	4.10%	6.97%	4.26%
亚光科技	2.09%	1.51%	1.15%	0.87%
灿勤科技	0.77%	0.92%	0.28%	0.13%
达利凯普	2.30%	2.65%	3.61%	4.23%
平均值	2.65%	3.21%	3.71%	2.39%
天极科技	2.28%	2.60%	2.04%	2.10%

报告期内，公司营销中心人员薪酬占营业收入的占比分别为 2.10%、2.04%、2.60%和 2.28%，整体呈上升趋势，处于在同行业公司的可比区间内，与行业平均水平不存在重大差异。

④营销中心人员平均薪酬低于同行业公司的具体分析

报告期内，公司营销中心人员平均薪酬低于部分同行业可比公司平均水平，主要原因是振华科技、宏达电子、达利凯普人均工资较高，且较上年大幅增长。

振华科技为央企下属军工电子龙头企业，1997年在深交所主板上市。近年来，振华科技通过结构调整转型升级，高附加值产品在重点领域市场应用得到持续增强。2020年，其新型电子元器件业务在重点应用领域刚性需求和国内高技术产业转型升级驱动下，规模、效益实现快速增长；2021年，随着国际安全形势的变化和国防军工建设的加快，军工电子元器件行业迎来订货量急增，生产交付明显加速的行业局面。在“十四五”开局之年，下游用户因新项目研制和战略储备等因素，普遍加大了电子元器件的物资采购力度，行业进入高景气度阶段，振华科技紧抓市场服务能力和生产交付，订货和交付数量持续保持高速增长。2020年、2021年、2022年1-6月，销售收入、净利润持续增长，其中销售收入分别为36.68亿元、39.50亿元、56.56亿元和38.36亿元，较上年同期分别增长7.67%、43.20%和36.18%；净利润分别为6.06亿元、14.91亿元和12.73亿元，较上年同期分别增长103.48%、146.21%和146.98%。综上，振华科技销售收入、净利润持续增长，由于销售渠道较为稳定，销售人员数量相对平稳，故振华科技平均薪酬随销售收入快速增长呈现上升趋势且高于行业平均水平。

宏达电子是一家以高可靠电子元器件和电路模块为核心的高新企业，2017年在创业板上市。宏达电子以钽电容研制生产销售为主。军品业务方面，近年来国家大力发展高可靠项目，我国高可靠项目开支实现稳步上升，下游需求旺盛，宏达电子高可靠项目订单自2020年以来大规模释放；民品业务方面，由于人工智能、虚拟现实、5G通信、电动汽车等行业的爆发，以及疫情刺激电子产品需求和对海外供应链影响，大量订单转向国内厂商，民用电子元器件需求急剧上升，宏达电子持续加大民品投入，民品业务大幅提高。报告期内，宏达电子销售收入、净利润持续快速增长，其中销售收入分别为8.44亿元、14.01亿元、20.03亿元和11.03亿元，较上年同期分别增长32.65%、65.97%、42.79%和19.51%；净利润分别为2.93亿元、4.84亿元、8.16亿元和4.50亿元，较上年同期分别增长41.14%、71.22%、68.33%和14.23%。基于快速增长的经营业绩，宏达电子的销售政策激励力度较大，其销售人员薪酬占营业收入的占比远高于行业平均水平，销售人员平均薪酬相对较高。

达利凯普销售的产品属于高性能、高可靠性、高稳定性电子元器件，在客户产品设计阶段即需要参与并为客户选型、定型提供服务，需要选聘具有专业射频

微波电路知识的销售人才，普遍薪酬期望较同行业可比公司更高。报告期内，达利凯普实现营业收入、净利润持续快速增长，为了留住原有优秀的销售人员，达利凯普给予销售人员较高的销售提成比例，同时为了吸引更多优秀的销售人员加入公司，提高了销售人员的薪酬水平。由于近年来达利凯普经营业绩较好，销售收入逐年增加，而销售人员薪酬直接与销售业绩挂钩，导致销售人员的人均工资高于同行业可比公司。

综上所述，报告期内公司营销中心人员平均薪酬低于同行业平均水平，主要系公司客户集中度较高且保持长期合作关系、销售辅助支持人员数量占比较高、薪酬结构及部门间人员结构变化所致，因此，与同行业平均水平存在差异具有合理性。

（二）业务招待费变动情况与差旅费增长情况不一致、样品费变动情况与公司收入增长情况不一致的合理性

1、业务招待费变动情况与差旅费增长情况不一致的合理性

发行人报告期业务招待费与差旅费变动情况如下：

单位：万元

项 目	2022 年上半年		2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
业务招待费	31.72	18.35%	53.61	-44.49%	96.57	20.44%	80.18
差旅费	24.08	-5.53%	50.98	85.11%	27.54	-7.49%	29.77
营业收入	10,088.63	16.25%	17,356.60	37.47%	12,625.84	73.75%	7,266.63

（1）业务招待费

报告期内，发行人销售费用中的业务招待费分别为 80.18 万元、96.57 万元、53.61 万元和 31.72 万元。

2019 年、2020 年公司业务招待费发生较高主要系：

①2019 年、2020 年公司开展多家军工单位的合格供方申请认证工作，客户端的采购、质控、技术等人员需要到公司进行现场产线验证，对各生产环节的生产数据进行采样和数据分析。部分通讯终端客户为大型企业，其供应商管理制度较为严格，要求对上游元器件供应商进行验厂，驻场时间长达 2-3 周。上述工作导致公司 2019 年和 2020 年发生的业务招待费较高；

②公司于 2020 年初完成产线搬迁及新厂房扩建产线的使用，根据军工质量体系的要求，需进行新场地、产线投产的用户评审和鉴定。期间公司的主要军工客户都派人到现场进行考察，对产品的生产状态、质量状态进行评审和鉴定，确保公司产品在军工客户端的正常应用。因此，公司 2020 年的业务招待费发生较多；

③由于下游行业需求增长迅速，客户和意向客户较多，采购前期因建立联系、工厂实地考察等需要与公司相关业务部门多次交流沟通，客户来访人员和次数增加；

④公司于 2020 年初完成产线的扩建，产能大幅提升，生产更多的产品类型和规格型号，可以更加全面的满足不同客户的应用需求。由于公司产品推广的特点，在客户产品设计阶段即需要参与并为客户选型、定型提供服务，为弥补上半年的疫情影响，下半年公司销售人员在客户现场服务、交流时间较长，全方位推进销售工作，相关业务招待费增加。

2021 年、2022 年上半年，公司业务招待费少于 2020 年的原因主要系：

①新冠疫情在各地城市陆续发生，国家及地方防控政策调整，采取常态化疫情防控政策，不再严格禁止出行。但公司客户以科研院所和大型企业为主，各单位疫情防控严格，疫情期间严控本单位员工外出就餐，使得公司业务招待费减少；

②随着销售规模扩大，销售业务人员增多，2021 年开始公司实施费用预算管理，加强费用支出控制，严格招待类费用的审批，有效地控制了费用的增长。

上述因素使得公司 2021 年、2022 年上半年总体业务招待费减少。

（2）差旅费

报告期内，公司发生的销售人员差旅费分别为 29.77 万元、27.54 万元、50.98 万元和 24.08 万元。

报告期初，公司规模较小、客户集中度高，主要客户合作多年且关系稳定，同时销售人员人数较少，2019 年、2020 年公司销售人员均为 5 人，差旅费相对稳定。

2021 年度，公司差旅费用增幅较大，主要系：

①公司与 2021 年设立市场部，并新聘市场部人员开展市场推广活动。该部门为收集行业和市场信息、制定新产品推广政策和方案开展了较多市场推广和产品宣讲工作，市场部当年新增差旅费 10.74 万元；

②公司销售部新增 4 名销售人员，较上年增加人数较多，销售部差旅费相应增加 12.48 万元；

③公司增设部分城市的办事处，相关人员往返广州总部的差旅费用增加。

综合疫情、客户变化、人员结构、产线搬迁认证等因素影响，公司业务招待费与差旅费增长情况不一致具有合理性。

2、样品费变动情况与公司收入增长情况不一致的合理性

公司报告期业务样品费变动情况如下：

单位：万元

项 目	2022 年上半年		2021 年		2020 年		2019 年
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
样品费	4.12	3.53%	7.96	-71.28%	27.72	328.44%	6.47
营业收入	10,088.63	16.25%	17,356.60	37.47%	12,625.84	73.75%	7,266.63

公司报告期内发生的样品费用分别为 6.47 万元、27.72 万元、7.96 万元和 4.12 万元，公司样品主要用于部分新客户或新产品的验证定型需求，公司收入主要来源于大客户及成熟产品型号，样品费用与营业收入不存在直接的线性关系。公司 2020 年样品费用较高主要系多个客户处于研发定型阶段，为了新拓展业务，公司向该类客户寄送较多的物料样品，2021 年度随着产品定型，样品费用下降。

2020 年度，公司主要送样客户情况如下：

单位：万元

公司名称	样品内容	2020 年样品金额	2020 年收入金额	2021 年收入金额	2021 年收入变动比	2022 年上半年收入金额
航天科技 01	微波芯片电容器	15.29	85.28	255.38	199.46%	315.01
成都菲斯洛克电子技术有限公司	薄膜电路	3.14	25.70	35.33	37.51%	3.30
中电科 01	微波芯片电容器	2.46	2,157.38	6,049.98	180.43%	2,137.99
合计	-	20.88	2,268.35	6,340.69	179.53%	2,456.31
本期样品金额	-	27.72	-	-	-	-

公司名称	样品内容	2020年样品金额	2020年收入金额	2021年收入金额	2021年收入变动比	2022年上半年收入金额
占比		75.35%				

随着国防军工领域国产化需求的增长以及光通信、5G 通信的快速发展，微波无源元器件及薄膜集成产品的市场需求增加。2020 年度，随着公司生产规模的扩大，发行人对多家客户的多个项目寄送较多的样品，随着客户验证后进行大规模采购，公司对相关客户的营业收入大幅增加。上述三家客户 2021 年收入金额较上年增加了 179.53%，其中航天科技 01 2020 年样品费用金额达到 15.29 万元，主要系该客户主要将产品应用于航天、航空领域，对产品质量、指标等要求较高，前期小批量生产送样导致成本较高。剔除上述三家客户样品费用后，报告期内样品费用变动较小。

申报会计师回复：

1、核查程序

针对上述事项，我们执行了以下核查程序：

（1）检查发行人销售费用相关核算是否符合企业会计准则，了解发行人销售费用的关键内部控制，评价内控设计的合理性，核查发行人是否建立健全相关内部控制；

（2）审阅发行人《薪酬管理制度》，获取员工花名册及职工薪酬明细表，了解报告期各期营销中心人员职务、变动情况，并分析各期人均薪酬情况及其波动原因，分析报告期内销售人员薪酬总额、人数及营销中心各部门人员平均薪酬变动情况，分析销售人员薪酬变动合理性；

（3）查阅同行业可比公司的年度报告或招股说明书等公开文件，对比分析公司与同行业可比公司在销售费用人均薪酬、主要费用占比情况等，分析差异原因及其合理性；结合公司实际业务情况，分析报告期内发行人期间费用率与同行业可比公司存在差异的原因；

（4）了解发行人业务招待费、差旅费报销流程，抽查大额费用的记账凭证，分析业务招待费变动情况与差旅费增长情况不一致的合理性；

（5）了解发行人样品费用相关内部控制，检查发行人主要样品费用的原始

凭证和记账凭证，分析发行人样品费变动情况与公司收入增长情况不一致的合理性；

（6）检查样品寄送记录，与销售人员进行了解样品寄送情况，分析客户收入波动。

2、核查结论

经核查，我们认为：

（1）发行人销售人员平均薪酬低于可比公司的原因符合实际情况，具有合理性；

（2）综合疫情、客户变化、人员结构、产线搬迁认证等因素影响，公司业务招待费与差旅费增长情况不一致具有合理性；

（3）发行人样品费与收入增长无直接线性关系，样品费变动符合业务的实际情况，具有合理性。

(此页无正文，为广州天极电子科技有限公司容诚专字[2022]361Z0597号《首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函中有关财务会计问题的专项说明》之签字盖章页。)



中国·北京

中国注册会计师:

中国注册会计师
李建彬
350200010120

李建彬 (项目合伙人)

中国注册会计师:

中国注册会计师
王启盛
110101560060

王启盛

中国注册会计师:

中国注册会计师
刘耀东
110100320546

刘耀东

2022年11月9日