公司代码：688776　　公司简称：国光电气

成都国光电气股份有限公司 2024年年度报告摘要

第一节 重要提示

1、本年度报告摘要来自年度报告全文，为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划，投资者应当到www.sse.com.cn网站仔细阅读年度报告全文。

2、重大风险提示

公司已在本报告中详细阐述经营过程中可能面临的风险及应对措施，有关内容详见年度报告第三节"管理层讨论与分析"，敬请投资者注意阅读。

3、本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担个别和连带的法律责任。

4、公司全体董事出席董事会会议。

5、中汇会计师事务所（特殊普通合伙）为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6、公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是　√否

7、董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

1、根据成都国光电气股份有限公司（以下简称"公司"）聘请的审计机构中汇会计师事务所（特殊普通合伙）对公司2024年度财务报告的审计结果：截至2024年12月31日，公司期末可供分配利润为人民币476,078,347.21元，其中2024年度归属公司普通股股东净利润为47,051,002.96元。公司根据《上市公司监管指引第3号——上市公司现金分红》《公司章程》等相关规定，并结合行业发展情况、公司发展阶段、公司实际经营情况等各方面因素综合考虑，为更好地维护全体股东的长远利益，保障公司的可持续发展和资金需求，公司2024年度拟不派发现金红利，不进行公积金转增股本、不送红股。

2、公司于2024年10月30日召开第八届董事会第十五次会议与第八届监事会第十四次会议，审议通过了《关于2024年前三季度利润分配预案的议案》，公司向全体股东每10股派发现金红利1.85元（含税），合计派发现金红利（含税）20,050,932.52元（含税），占2024年年度合并报表归属于上市公司股东的净利润比例为42.62%。

综上所述，公司2024年度合计现金分红总额为人民币20,050,932.52元。除2024年前三季度以派发现金红利方式进行利润分配外，公司2024年度拟不派发现金红利，不进行公积金转增股本、不送红股和其他形式的利润分配。

本次利润分配方案尚需提交股东大会审议。

8、是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用　√不适用

第二节 公司基本情况

1、公司简介

1.1 公司股票简况

√适用　□不适用

公司股票简况				
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
人民币普通股（A股）	上交所科创板	国光电气	688776	不适用

1.2 公司存托凭证简况

□适用　√不适用

1.3 联系人和联系方式

	董事会秘书	证券事务代表
姓名	王尚博	无
联系地址	成都经济技术开发区（龙泉驿区）星光西路117号	无
电话	028-8437 0107	无
传真	028-8437 0107	无
电子信箱	tzzgz@chinaguoguang.com	无

2、报告期公司主要业务简介

2.1 主要业务、主要产品或服务情况

公司是我国"一五"时期前苏联援建的国家156项重点建设项目之一，自成立以来，公司一直从事微波器件的研制生产，至今拥有超过60年的研制生产经验。目前，公司已经发展成为国内专业从事真空及微波应用产品研发、生产和销售的高新技术企业。

公司坚持以微波、真空两大技术路径为主线，并结合材料学、光学、自动化、电子学、核物理、低温物理、热力学等科学技术，研发生产出了行波管、磁控管、充气微波开关管、微波固态器件、核工业设备、压力容器真空测控组件等产品，并广泛应用于航空、航天、核工业、新能源等领域。

公司各产品的具体介绍如下：

1、微波器件

微波器件产品包括微波电真空器件和微波固态器件。其中，微波电真空器件主要包括行波管、磁控管和充气微波开关管等产品，微波固态类产品主要包括开关矩阵、变频组件、射频模块等微波器件/组件和微波分机类产品。

(1)微波电真空器件

微波电真空器件是利用电子在真空中运动来完成能量转换的器件，或称之为电子管。微波电真空器件具备功率大、频带宽、效率高的特点，主要应用于航空、航天、通信等领域。公司在微波电真空器件领域主要开展了行波管、磁控管、充气微波开关管、触发管、霍尔电推进器核心部件等产品的研制和生产，已自主研发产品数百余项。

A、行波管

行波管是靠调制电子注的速度来实现放大功能的微波电子管，其作用在于将微波信号放大。待放大的微波信号经输入能量耦合器进入慢波电路、并沿慢波电路行进，电子与行进的微波场进行能量交换、使微波信号得到放大。行波管的优势在于高频率、宽频带、大功率，高转换效率。

公司研制的行波管包括宽带大功率连续波行波管、脉冲行波管、小型化行波管、幅相一致行波管、储热式行波管和栅控行波管，频率覆盖L波段至Ka波段，共计产品型号数十余个。同时，公司目前正在研发生产的空间行波管以其功率大、频带宽、效率高、可靠性高等特性成为卫星有效载荷的核心器件，用于传输信号的功率放大、提高通信能力。

图：公司行波管系列产品

B、磁控管

磁控管是一种用来产生微波能的电真空器件，其原理是管内电子在相互垂直的恒定磁场和恒定电场的控制下，与高频电磁场发生相互作用，把从恒定电场中获得能量转变成微波能量，从而达到产生微波能的目的。与行波管借助于电子流的动能使其变换为微波功率不同，磁控管是借助于电子流的位能振荡产生微波功率。

公司生产的磁控管包括普通脉冲磁控管、同轴磁控管、捷变频磁控管和连续波磁控管等产品，频率覆盖S波段至Ka波段，脉冲功率达到MW级，共计产品型号百余个。

图：公司磁控管系列产品

C、充气微波开关管

充气微波开关管是一种用作电子设备中的天线转换开关的高速气体放电器件，用来完成收发转换的功能。保护充气微波开关管是随着雷达对快速转换开关的需要而发展起来的，通常由T/R管与限幅器级联组成，也可以由T/R管单独组成，针对不同需要可采用单级、双级、多级火花间隙结构，以实现低耗损、低泄露、快速响应，从而保护整机接收机免受高功率损坏。

公司生产的微波天线开关类产品包括开关管（T/R）、限幅保护开关管（TRL）、阻塞开关管、孪生开关管等产品，频率覆盖S波段至Ka波段，最大承受功率超MW级，共计百余项品种。其特点是承受功率大、漏过功率小以及恢复时间短。

图：公司开关管系列产品

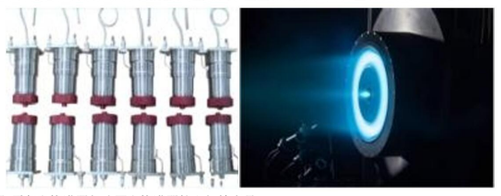
D、霍尔电推进器核心部件

霍尔电推进器核心部件是一种为电推进系统点火的电真空器件，通过加热阴极产生电子，使氙气等介质电离产生大量离子轰击发射体，维持发射体温度进入自持放电状态，实现电推进系统点火，并中和推力器喷出的高速离子以保证羽流的电中性，从而避免航天器带电。

近年来，空间有限的低轨资源不断刺激全球低轨卫星的部署加速，对电信服务的需求不断增长，GEO通信卫星发展迅速，促进了电推进的技术成熟，使用电推进系统的GEO卫星比例持续增加，已从20世纪80年代的平均20%到近几年的超过40%，以小功率霍尔推力器为代表的电推进系统在低轨卫星上的应用预计将越来越广泛，全电推进成为GEO平台等发展的重要方向，随着相关技术的成熟和市场的扩大，电推进系统有望将在更多的卫星星座中得到应用。

据Straits Research公司2023年4月发布的《全球卫星电推进市场分析报告》统计，2022年全球卫星电推进市场价值约5.43亿美元，预计到2031年将达到7.8059亿美元，在预测期内（2023~2031年）将以4.10%的复合年增长率增长，由此可见，电推进的市场份额有望继续扩大。

公司研制的霍尔电推进器核心部件包括钡钨空心阴极、六硼化镧空心阴极的多种型号，放电电流覆盖0.5A～100A，可配套0.05～50kW霍尔/离子推力器，推力范围从0.2mN至牛级。配套1.35kW（推力80mN）霍尔推力器空心阴极工作寿命已突破28000h，开关次数达到15000次，已成功应用于载人航天工程（空间站天和核心舱），另有多种型号也已进入工程应用阶段。公司与国内多个电推进总体单位建立了深度合作关系，同时积极跟踪商业航天小卫星领域的订单，并已实现小批量销售。



图：霍尔电推进器与公司电推进器核心部件产品

E、铯束管

铯束管是利用铯-133原子在其基态的两个超精细能级间的跃迁信号判断外部激励信号的准确程度，在铯束频率标准（铯原子钟）中起原子鉴频器的作用。铯束管作为铯原子钟的心脏器件，主要用于通信、电力、卫星导航、航空航天、计量、国防工程等国计民生领域，满足军用或民用车载平台来产生和保持高精度标准时间和标准频率的电子科学仪器（铯原子钟）的使用。

铯束管由包括铯炉、微波腔、磁屏蔽、荧光收集器及钛泵等主要零部件组成。

公司生产的激光抽运铯束管在线宽、信噪比、优值、频率稳定度等方面已达到国内领先水平，已配套多家研究院所与企业使用，获得用户的好评反馈。

图：公司铯束管产品

F、触发管

触发管是一种三极高压控制脉冲功率器件，其原理是管内触发极与阴极（相邻电极）在外部驱动脉冲信号的作用下放电产生等离子体，该等离子体在阴极（相邻电极）与阳极（相对电极）之间电场的作用下进入两者间隙使阴极与阳极击穿导通，从而实现阴极与阳极之间大能量的传输。该产品具有工作电压高且范围广、导通能量大、开通时间短、体积小、可靠性高等特点。

公司研制生产的触发管包括真空型触发管、充气型触发管等产品。工作电压范围从1kV至12kV，工作电流达到50kA，广泛运用于各类高压器件保护或脉冲功率技术中。

图：公司触发管系列产品

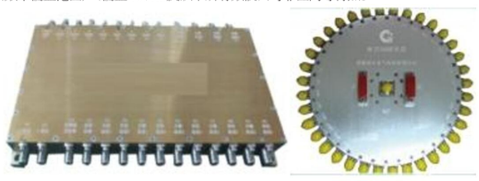
(2)微波固态器件

微波固态器件是半导体电子器件，其不同在于，微波固态器件使用场效应晶体管作为射频功率放大的主要器件，工作电压低，实现也更加容易。固态器件具有体积小、噪声低、稳定性好的优点，缺点是应用频带低、单体输出功率小、效率低，其特性与电真空器件能够形成很好的互补。

公司微波固态类产品主要包括开关网络、变频组件、射频前端、功放、多波段收发源、点火控制装置等微波器件、多功能组件及微波分机，产品具有集成度高、体积小、频率覆盖范围广等特点。

A、开关网络

微波开关由PIN二极管通过不同方式级联组成，可以实现信号的切换。开关网络通过对高性能微波开关的互连，可实现多通道信号的网络交换和信号路由，具有通道任意切换、路间隔离度高、承受功率大、频率覆盖范围广（覆盖40GHz及以下所有频段）、可靠性高等特点。



图：公司开关网络系列产品

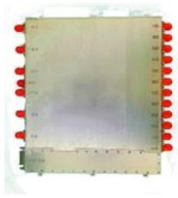
B、变频组件

变频组件的主要功能是对输入信号的上下变频处理，其原理是通过对工作频段内的信号进行扫描搜索，将接收到的信号限幅、滤波、放大以及变频后，输出相应中频信号后进行处理。公司的变频组件产品具有高度集成化、小型化、超宽带、频率覆盖范围广（覆盖40GHz及以下所有频段）等特点。

图：公司变频组件系列产品

C、接收前端模块

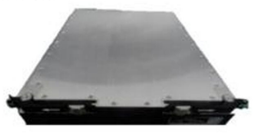
接收前端模块通过对接收到的信号进行限幅、放大、滤波处理后输出，并具有独立自检功能。该类产品具有多通道、小型化、超宽带、频率覆盖范围广（覆盖40GHz及以下所有频段）、可靠性高等特点。



图：公司接收前端模块产品

D、天线接口模块

天线接口模块通过对激励信号和脉冲信号的限幅、滤波及放大处理后，可实现上下天线信号接收、发射信号选择、导脉冲信号选择、激励信号选择、接口控制和状态检测等功能，具有隔离度高、发射功率高、开关速度快、噪声系数低等特点。



图：公司天线接口模块产品

E、多波束馈电网络

多波束馈电网络主要实现多波束的接收与转换功能，通过对方位的信号限幅、滤波及放大后，经过功分后分成多路方位信号，再通过不同长度延迟线后再合成，从而形成需要的波束。通过多波束馈电网络后合成的接收波束方向指向β角，使各波束均匀分布覆盖方位面90度。该类产品具有多通道、平坦度好、幅度稳定性好、幅度一致性高、可靠性高等特点。

图：公司多波束馈电网络产品

F、射频前端模块

射频前端模块产品通过对信号的滤波、耦合、放大和变频，可实现信号的收发变频、增益控制和天线检测功能，具有增益稳定、平坦度好、杂散抑制高等特点。

图：公司射频前端模块产品

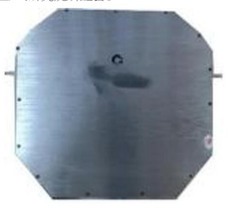
G、射频交换模块

射频交换模块通过对信号的耦合、互连、放大、变频，可实现综合射频系统的接收信号路由以及激励信号的放大、变频、滤波功能，具有增益稳定、杂散抑制高、超宽带、频率覆盖范围广（覆盖40GHz及以下所有频段）等特点。

图：公司射频交换模块产品

H、多波段收发源

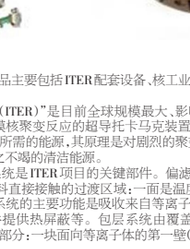
公司的多波段收发源产品类型包括频率源、收发源等，多波段收发源可为雷达、导弹等装备提供多频段的接收和发射激励功能，以及本振信号、电路时钟、阵列自检等信号，具有多通道输出、接收发射于一体、高集成度、宽频带、小型化、低杂散、低相噪、高可靠性等特点，产品广泛应用于弹载和机载平台，已为国内多家相关主机工厂、研究院所配套。



图：公司多波段收发源产品

I、频率综合器

频率综合器以低相噪参考信号为基准，通过电路和空间结构等多方面考虑信号的隔离、屏蔽、交调、滤波等要求，产品具有频谱纯净、相噪低、输出信号带宽宽、频率可快速捷变、高可靠性等特点，广泛应用于雷达、导弹、航空航天、电子对抗等领域，已为国内多家企业、研究院所配套。



图：公司频率综合器产品

J、固态功率放大器

公司的固态功率放大器产品类型包括基础模块、功放整机、功放设备等，通过同轴合成、同轴径向合成、脊波导空间合成和全波段三~五进制矩形波导合成等技术，实现对射频信号功率的放大，具有散热好、功率容量大、可靠性高、频率覆盖范围广（覆盖产品覆盖10KHz~50GHz以及W波段）等特点，可以实现X~Ku频段十千瓦级、Ka频段千瓦级、Q频段300W级单台固态连续波。

图：公司固态功率放大器产品

K、点火控制装置

点火控制装置是导弹发射过程中的重要部分，是导弹点火装置的核心部件，公司研制的点火控制装置可将系统电源低压直流电升至高压并存储至高压储能电容，收到点火信号后开始放电，通过多脉冲冗余设计、时序设计等多方面确保可靠性，具有安全性高、可靠性高、稳定性好等特点，广泛应用于航空航天等领域，已为国内多家研究院所配套。

图：公司点火控制装置产品

2、核工业设备及部件

公司的核工业设备及部件产品主要包括ITER配套设备、核工业领域专用泵以及阀门等。

(1)ITER配套设备

"国际热核聚变实验堆计划（ITER）"是目前全球规模最大、影响最深远的国际科研合作项目之一。ITER装置是个能产生大规模核聚变反应的超导托卡马克装置，俗称"人造太阳"，目的是把聚变时放出的巨大能量作为社会生产所需的能源，其原理是对剧烈的聚变核反应加以控制，称为受控核聚变，有望为人类提供取之不尽用之不竭的清洁能源。

公司生产的偏滤器和包层系统是ITER项目的关键部件。偏滤器是托卡马克装置的关键组成部分，它是构成高温等离子体与材料直接接触的过渡区域：一面是温度高达几亿度的等离子体，另一面是通常的固体材料。ITER包层系统的主要功能是吸收来自等离子体和中性束注入的辐射和粒子热通量、为真空室和外部容器组件提供热屏蔽等。包层系统由覆盖约600平方米的440块包层模块（BM）组成。一块BM主要分为两部分：一块面向等离子体的第一壁（FW）面板和一块屏蔽模块（SB）。

A、偏滤器

等离子体与器壁相互作用是托卡马克研究中最重要的问题之一，其直接影响托卡马克装置的寿命，而偏滤器是等离子体与器壁相互作用的主要区域，也是托卡马克装置的重要组成部分，其主要功能是用来把放电的外壳层内的带电粒子偏滤到一个单独的室内，在此带电粒子轰击挡板，变为中性粒子被抽走，从而避免外壳层内的高能粒子轰击主放电室壁，排出来自中心等离子体的粒子流和热流以及核聚变反应过程中所产生的氣灰。

公司研制的偏滤器已应用于HL-3等托卡马克装置，HL-3整个先进偏滤器系统共有60个偏滤器模块，由38套标准偏滤器模块和22套非标准偏滤器模块构成。其生产技术主要基于HL-3偏滤器原型件所开发的相关连接、加工工艺以及检测技术，主要包括CFC/Cu热沉靶板的加工、支撑架结构生产以及偏滤器模块的装配与检测三部分。

图：公司偏滤器产品

B、ITER屏蔽模块热氦检漏设备

ITER包层屏蔽模块的高温氦检漏是模拟国际热核聚变试验堆运行状态下的密封性检测，主要的功能是对包层屏蔽模块氦气循环的检测，对检测设备的要求非常高。我国制造的ITER包层屏蔽模块全尺寸原型件在所承担的220件屏蔽模块中结构最复杂、制造难度最大。

公司完成制造调试的真空高温氦检漏设备是全球首台满足ITER要求的包层部件的大型真空高温氦检漏设备，该设备采用真空箱法热氦气循环检漏原理，同时具有"真空烘烤"、"去应力热处理"和"热氦气检漏"三大功能。两项重要指标——氦检测仪灵敏度及设备真空室本底漏率在空载状态下均优于ITER组织要求，设备的设计、优化、制造、装配、调试，全程实现国产化。

图：公司ITER屏蔽模块热氦检漏设备产品

C、ITER包层第一壁板（FW）

第一壁板（FW）是ITER屏蔽包层的重要组成部分，是ITER的核心部件，其直接面向高温等离子体，在ITER中起到限制聚变等离子体、屏蔽高热负荷，从而保护外围设备和部件免受热辐射损伤的作用。为满足ITER装置使用要求，实现其功能，ITER第一壁板由三种材料构成，分别为面对等离子体被更换为钨材料、中间热沉CuCrZr合金材料和支撑背板316L（N）不锈钢材料，综合考虑了FW材料与聚变等离子体的相容性、导热性能和结构强度等。为实现良好的热传导以消耗热负荷，三种材料之间需冶金结合，连接技术成为ITER第一壁板制造的核心技术。目前，公司参与新的钨第一壁研制并进入样件生产阶段。

图：第一壁板（FW）

D、ITER工艺设备

大规模核聚变反应的超导托卡马克装置是庞大而复杂的装置，涉及大量不同的制造工艺。公司研制出了各种制造及验证装置，包括球床材料测量系统、带高温环境箱的电子万能试验机、多功能快速钎焊炉等工艺设备，用于ITER相关的试验、测量及生产工艺之中。

图：公司多功能快速钎焊炉产品

（2）核工业领域专用泵

核工业领域专用泵是核工业、军工及能源等涉辐照领域不可或缺的重要设备，主要实现气体的循环转移、增压及抽空处理，其耐辐照能力、高压缩比和超低的漏率一直是市面其他产品无法替代的。

公司自2015年开始自行研发全金属气体循环泵，2019年取得国家重大专项支持并已完成验收，目前已经开发出2个型号的气体循环泵原型产品，并进入小批量销售阶段。目前已成功研发出全金属涡旋泵，为后续泵组的工程研发奠定基础。公司生产的全金属抽空增压泵，其主轴传动系统采用磁力驱动，泵体无油脂润滑及有机密封材料，具备优异的耐辐照性能。目前已进入小批量的试制阶段。

（3）核工业领域专用阀门

阀门是核工业领域不可缺少的流体控制设备。公司生产的核工业领域专用阀门是金属耐辐照阀门，可通过顶部传感器接口以及气源快插接口配合使用来控制阀门的通断，从而控制系统管路中气流的通断，达到工艺系统的使用需求，同时保证管路系统的整体漏率优于系统漏率要求。

公司承接的科技部耐辐照小型阀门项目，目前已经成功完成DN40在内的多款阀门的研制及批产，目前在核工业多家单位批量供货，具有强耐辐照能力、高气密性、低整体漏率以及低内部漏率等特点。此前国内使用的耐辐照阀门大部分来自国外公司。该项目的研制成功打破了国外封锁，填补了国内空白，为公司高质量发展提供了动力。

图：核工业领域专用阀门

（4）核工业领域专用风机

公司研制的风机主要应用在核工业领域特殊气体制备系统中，具有泄漏率低、耐辐照等特点。主要作用为对燃料气体的增压循环，该风机为特殊气体制备系统中的核心部件，维持整个系统的快速运转，风机的运行状态直接关系到整个制备系统的运行；在ITER项目中作用为驱动氣冷回路系统中的氣气，使氣气在回路中以一定流量进行循环，ITER项目中氣冷回路为主要循环管路，关系到整个TBM（验证聚变堆条件下"燃料增殖"及"能力提取"技术）项目是否能正常运行。风机的重要性在于压升需补偿管网和关键管路段的压降，以保证整个回路系统的工作压力。随着国内聚变领域的快速发展，核工业领域对特种风机的需求量持续激增。

图：核工业领域专用风机

（5）特殊气体回路系统

特殊气体回路系统核心部件全金属波纹管阀门的成功开发，以及风机、管路连接、安全性技术的突破，为公司打好了承制核工业系统的基础，完成了由部件至整套系统的成功承制。公司近几年核工业产品包括CFETR排灰气氘氣燃料内循环演示系统、TBM低压测试平台、微量裂变气体释放与分析装置等。全金属管路连接、真空焊接技术、高标准泄漏率保障技术与完整的检测设备保证核工业系统的绝对安全。

特殊气体回路系统近年来市场需求率在逐年提高，包括核电站实验系统、特殊气体实验生产线等。国光电气具有先进的设计制造经验，掌握核心的技术，核心部件技术可控。

图：特殊气体制备系统

3、其他民用产品

在民品领域，公司的核心产品是用于压力容器行业的真空测控组件。此外，基于先进的真空技术和长期的真空产品研制经验，公司生产的其他民用产品主要包括真空开关及灭弧室、民航餐车以及真空存储柜、真空工业炉等真空设备。

（1）压力容器真空测控组件

低温绝热压力容器是用于贮存或运输液氢、液氧、液氦、液氩、液氮及液化天然气等低温介质的容器，其储运装备安全性与压力容器夹层的真空度密切相关，压力容器测控组件就是用于低温绝热压力容器夹层真空度测量与监测的功能产品，是低温绝热压力容器的必备器件。该产品是融合真空测量、管道控制于一体的真空度检测组件，具有体积小、真空测量范围宽、测量数据可远传、可快速抽放气体、安装简单、环境适应性强等特点。

在压力容器领域，公司已经研制出与国外产品接口一致、指标更优的同类产品，完全可以做到在现有压力容器上实现原位替换，且具有更高的性价比。2018年，公司牵头承担了国家科技部重点研发项目——宽量程小体积可远传真空监测仪表研制及应用示范，该项目为国家科技类（民品）最高级别科研项目。公司研制的真空检测仪器具有结构紧凑、测量范围宽、测量数据可远传、低功耗和性能可靠等特点，满足真空绝热低温容器夹层真空度检测需求，并且已通过国家危化品储运装备技术与信息化工作委员会鉴定和国家防爆所防爆认证，综合性能达到国内领先、国际先进水平。目前该产品已于2022年完成技术验收并交付用户试用，工作状况良好。

此外，公司于2022年底牵头承担国家科技部重点研发项目：微型高精度真空度敏感元件及传感器，通过本项目的研究，有助于在未来填补国内真空检测远程运维技术的空白，攻克高性能真空监测仪表的可靠性强化技术，对同类产品的可靠性优化设计具有创新性指导意义。有望打破国外真空测量元件在相关领域的长期垄断，响应国家在关键部件国产化的要求。

图：压力容器真空测控组件

（2）真空开关及灭弧室

真空开关管是真空电力开关的主要元件。公司的真空开关系列包括真空灭弧室、真空触发开关、高压真空接触器和低压真空接触器等产品，具有体积小、重量轻、易维护等特点，主要用于科研、冶金、矿山、石化、建筑等部门和厂矿企业配用电系统，用来控制12kV、7.2kV及以下等级的高压电机、变压器及容性负载等用电设备，适用于各种频繁操作领域。

图：真空开关及灭弧室

（3）民航机载厨房设备

公司的民航厨房机载设备主要是民航餐车，根据中国航空行业标准MH/T6061-2010《飞机厨房手推车、物品箱及其相关组件的最低设计和性能标准》进行设计，产品均满足中国民用航空技术标准CTSO-C175《飞机厨房手推车、物品箱及其相关组件》的相关规定并取得中国民航总局CTSOA、PMA以及美国联邦航空管理局（FAA）等相应认证证书，并在动车领域市场上得到广泛应用。

目前公司机载餐车、垃圾车、物品箱及开水杯等民航机载产品作为中国商飞的一级供应商，同时也是C919机型相关产品的唯一供应商，实现长期稳定批量供货；也为国内知名民航企业提供航空食品柜、电烤箱和加热水箱等二级配套工作。此外，公司目前已实现向某特种机型开水器、电烤箱稳定供货并积极研发相关机上航空医疗方舱等产品。

图：民航餐车

2.2 主要经营模式

（1）采购模式

公司采购分为原材料和固定资产采购。原材料主要为金属材料和电子元器件，固定资产主要是生产经营所用的机器设备。公司在原材料采购时，主要采用询比价方式；在大额固定资产采购时，主要采用招投标方式。

公司已构建稳定的原材料供应渠道，并与主要供应商保持长期合作关系。公司制定了详细的供应商评价体系，通过收集市场信息及现场考察的方式筛选符合要求的供应商，并列入合格供应商名录。

公司通常采用询价、比选的采购方式，采购过程包括询价、供方确定、价格审核等环节。采购人员根据要求制作采购清单，向合格供应商名录内的供应商进行询价对比，确定供应商并签订采购合同；采购部门对供货情况进行跟踪，并检验供应商供应的原材料，验收合格后入库。此外，针对国内独家供应商供货的产品，公司采用多级审核，独家谈判的方式进行采购。

（2）生产模式

公司的军品生产严格按照国家军用、核工业等相关标准的要求进行生产，产品生产环境、工艺设计均通过体系认证，实现了生产管理的标准化与规范化，以确保产品质量。产品的设计、生产、总装、调试和检验均由公司自己负责，外协主要是附加值较低的机械加工环节。

公司军品的生产以型号产品和定制化生产为主，根据国防装备研制阶段的流程，可分为定型前和定型后两类产品。处于定型前阶段的军品生产，需要进行大量的前期试验以及小批量的生产再试验。在这个过程中，公司需要根据客户对产品的要求，不断调整产品的设计直至满足客户的产品指标，达到各阶段的交付条件。已定型的军品，因产品已经过定型前的反复试验，定型后可直接进行批量生产和产品交付，批产规模根据客户的采购计划确定，该类业务主要采用"以销定产"的方式组织生产，即生产部门根据客户订单需求情况，进行生产调度、管理和控制，可以避免库存积压，提高生产效率。

核工业产品的生产模式为科研定制类、小批量生产。公司一般将粗加工等低技术要求、低附加值的工艺环节委外生产，方案设计、焊接、装配、调试等高技术要求环节均为公司自主完成。生产采用项目组管理模式，对每个合同订单单项管理。

民品业务中的真空规管和真空计等产品具有通用性强、使用量大、技术成熟等特点，该类产品的生产模式主要采用预先生产模式，即年初预测生产计划并备料投产，保证一定量的库存，确保能够随时可以向客户交货。

（3）销售模式

公司的销售模式为直销模式，主要通过以下方式获得订单：

1）军工产品：公司的军品业务主要来自于军方和军工企业武器装备型号的采购，下游客户的采购主要采取竞争性谈判或邀请招投标的方式进行比选。公司日常与主要客户保持长期、持续地沟通，巩固已有项目合作关系，对于已实现销售或已定型的产品，积极提供售后服务并对客户相关后续需求跟踪确认，进一步开发客户潜力，形成持续销售。同时，公司积极了解和响应主要客户的新项目进展及配套需求，利用公司的技术和品牌优势，积极参与主要客户的新型号、新需求的整机/系统研发，为其研发符合定制需求的产品。

2）核工业产品：公司参加项目组织的公开招标或竞争性谈判，中标后供需双方签订供货合同，供方按需方的进度进行供货。由于核工业产品具有定制性及专用性，大部分项目需要和客户一起完成技术预研再制定实施方案，对技术依赖性高。公司获得订单后，与客户签订定制合同和技术协议，直接销售给下游客户。

3）民品业务：压力容器真空测控组件等民品销售采用直销模式，公司主要通过参加展会、竞标或谈判的方式获取订单。销售部门采取主动营销策略，通过多种方式和渠道收集行业和市场信息，紧密跟踪技术和市场发展趋势，并通过公司网站、行业展会、对口用户拜访等方式进行产品宣传，获取新的客户和订单。

（4）研发模式

公司军品的研发模式有预研和型号研制两种模式。预研模式主要针对未来装备需求和技术发展方向，组织团队进行预先研究，包括综合论证、方案设计、样机研制等技术攻关环节，形成技术基础。型号研制针对近期装备需求开展，为特定用户定制，由客户提出型号产品的指标要求，利用公司的技术优势，经过技术协议的确认，由公司负责研制出满足用户需求的器件，一般是通过定型鉴定达到批产条件并配套武器装备型号项目的产品。公司民品主要采用根据客户需求和市场情况自行投入资金进行技术开发储备的研发模式。

2.3 所处行业情况

(1). 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

根据《国民经济行业分类》，公司所处行业为"C39计算机、通信和其他电子设备制造业"中"C397电子器件制造"下的"C3971电子真空器件制造"。此外，公司还从事核工业领域的产品，包括核工业领域专用泵、阀门以及ITER配套设备，所处行业可归为核工业行业。

（1）行业发展阶段

1）电子真空器件制造行业

微波器件领域。近年来，国际环境快速变化，区域冲突不断，同时随着我国经济增速与国防投入保持稳定，国防科技工业处于发展关键阶段，而电子器件制造行业正是国防科技工业的重要组成部分，是国防军工现代化建设的重要工业基础和创新力量，对我国综合国力及相关尖端科技技术的发展具有重要作用。

其中，电真空器件由于其独有的技术优势（大功率、高效率、宽频带），使其成为电子对抗、电子干扰领域的核心部件，随着近年来行业下游应用整机性能的不断提升，对电真空器件亦提出了更高的迭代要求，针对"特大功率、特宽频带、特高效率"等特种应用领域市场需求已逐步提高，公司立足自身多年的产品研发经验积累，目前已在"弹、炮"等新应用领域取得突破，进展较顺利；同时，得益于商业航天领域的快速发展，电真空器件以其自身"高效率、高环境适应性"等特点获得了下游市场的较高关注，市场需求开始出现明显增长，如：公司空间应用产品"霍尔电推进器核心部件"等产品在近年来呈现较高增速，并与国内多家知名院所和企业达成稳定的配套关系，实现批量交付，有望在未来为公司高质量发展提供动力。因此，未来电真空器件产品的刚性需求将始终存在。

而微波固态器件凭借其体积小、噪声低、稳定性好的特征，特别自俄乌和巴以冲突以来，以"无人机"攻防战为代表的新战争形态走上台前，微波固态器件等相关应用技术引起高度关注。随着相关下游市场需求进一步向低成本、小型化、高频段、高功率发展，以及5G通信向高频段拓展，未来，微波固态器件预计将进一步呈现"多、快、好、省"的特征，技术创新、国产化水平及成果转化能力将成为企业主要竞争力。另外，集成化降低成本、提高性能，也成为必然趋势之一。公司目前以"小型化"、"集成化"等要求为目标，已积极布局多项新产品、新领域，有望为公司微波器件板块业务发展奠定扎实的基础。

在以上背景下，航空、航天、雷达、通信、电子对抗、卫星通信、弹炮等应用领域对公司微波器件需求有望保持较高增长。

2）核工业

经过多年的探索，托卡马克（磁约束核聚变）成为可控核聚变的主要途径，全球多个国家相继建成并成功运行大型托卡马克装置。由中、美、欧盟、俄、日、韩、印共建的国际热核实验堆（ITER）使磁约束聚变的科学可行性在托卡马克类型装置上得到实验证实。我国核聚变研究起步于上世纪50年代，80年代制定了"热堆—快堆—聚变堆"核能发展战略，并于2006年加入全球规模最大的国际热核聚变实验堆（ITER）项目。

随着近年来相关技术的成熟，聚变实验堆设计和控制效率出现提升，成本与建设周期也逐步降低，加快了可控核聚变商业化落地的预期，行业新进参与者与相关项目不断涌现，根据核聚变工业协会（FIA）于2023年7月发布的《2023年全球聚变行业：聚变公司调查》包括了43家开发商业聚变的私营公司，高于2022年的33家和2021年的23家，其中13家（30.2%）成立于2022年度，25家公司（58.1%）是在过去5年间成立的，整个行业对市场进入的信心呈现持续增长态势。

随着我国在聚变工程和科学方面研究的不懈努力，国内核聚变研究进展已经由过去的跟跑、并跑发展到现在某些领域的领跑（2022年10月，"HL-3"装置等离子体电流突破100万安培，创造了我国可控核聚变装置运行新纪录；2023年4月，"EAST"装置成功实现403秒稳态长脉冲高约束模等离子体运行，创造了托卡马克装置高约束模式运行新的世界纪录；2024年11月，"EAST"装置实现1亿摄氏度下1066秒的高约束模等离子体运行；2025年3月，"HL-3"装置首次实现原子核和电子温度均突破一亿度，综合参数大幅跃升）。目前国内聚变能的开发研究进入了向"试验示范堆"推进的阶段，并计划在2027年前后实现氘氣反应。

近年来，公司立足自身丰富的真空与核工业专用器件研制与项目经验积累，以为"ITER"装置偏滤器、第一壁等部件配套为基础，积极跟进国内核聚变项目发展，不断加强与国内知名院所及企业的合作开拓市场，目前已成功为"EAST"、"HL"系列等国内知名核聚变科学装置配套关键专用部件与设备，并正在积极跟进"BEST"、"HL-3"、"Z箍缩混合堆"等国内重大核聚变项目与装置的部件配套与燃料相关系统搭建，目前进展较顺利，这将有望为公司核工业板块的未来发展提供有力推动。

此外，在核电（裂变）产业领域，目前我国已完成从二代技术为主到自主掌握三代技术，并向四代技术进发的跨越；核电产业也随着装备制造的国产化，实现从"自立自强"到大迈步"走出去"的巨大转变。根据中国核能行业协会发布《中国核能发展报告（2023）》蓝皮书预计，2030年前，我国在运核电装机规模有望成为世界第一，在世界核电产业格局中占据更加重要的地位。预计到2035年，我国核能发电量在总发电量的占比将达到10%左右，相比2022年翻倍。同时根据《中国核能发展报告（2024）》蓝皮书其中数据可知，2023年我国在建核电工程稳步推进，全年新开工核电机组5台，核电工程建设投资完成额949亿元，创近五年最高水平