公司代码:688381　　公司简称:帝奥微

江苏帝奥微电子股份有限公司

2024 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

公司已在本报告中描述可能存在的相关风险,敬请查阅本报告“第三节 管理层讨论与分析”之“四、风险因素”。

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、立信会计师事务所(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

经立信会计师事务所(特殊普通合伙)审计:截至2024年12月31日,公司母公司报表中期末可分配利润为人民币297,836,040.35元,2024年度,公司拟以实施权益分派股权登记日登记的总股本(扣除股份回购专户内股票数量)为基数分配利润,具体如下:

公司拟向全体股东每10股派发现金红利人民币2.20元(含税),截至2025年3月31日公司的总股本为247,500,000股,股份回购专户中股份为13,465,000股,扣除回购专户内股票数量后,股本数为234,035,000股,以此计算预计分派现金红利不超过51,487,700元(含税)。

本年度以现金为对价,采用集中竞价方式、要约方式已实施的股份回购金额225,645,885.50元,现金分红和回购金额合计277,133,585.50元。其中,以现金为对价,采用要约方式、集中竞价方式回购股份并注销的回购(以下简称回购并注销)金额85,353,961.32元,现金分红和回购并注销金额合计136,841,661.32元。

该预案尚需提交股东会审议,实际分派的金额以公司发布的权益分派实施公告为准。如在实施利润分配的股权登记日前公司总股本发生变动的,维持每股分配比例不变,相应调整分配总额。

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
A股	上海证券交易所科创板	帝奥微	688381	/

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	陈悦	王建凌
联系地址	上海市闵行区号景路206弄万象企业中心TC东栋	上海市闵行区号景路206弄万象企业中心TC东栋
电话	021-67285079	021-67285079
传真	021-62116889	021-62116889
电子信箱	stock@dcico.com	stock@dcico.com

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

公司是一家专注于从事高性能模拟芯片的研发、设计和销售的集成电路设计企业。自成立以来,公司始终坚持“全产品业务线”协同发展的经营战略,持续为客户提供高效能、低功耗、品质稳定的模拟芯片产品。按照产品功能分类,公司产品主要分为信号链模拟芯片和电源管理模拟芯片两大系列,主要应用于手机、电脑、汽车、服务器、智能穿戴、智能家电、通讯设备、机器人和安防等领域。目前,公司模拟芯片产品型号已达1,800余款,其中高性能模拟开关、超低功耗及高精度运算放大器元件、超大电流的多路LDO元器件、高效率电源管理元件等多项产品均属于行业内前沿产品。

在模拟芯片设计领域,公司拥有超过十年的研发设计经验,核心管理团队来自于仙童半导体(Fairchild Semiconductor)。经过多年深耕,公司已建立了相对完善的产品研发体系,积累了丰富的模拟芯片设计经验,公司在混合信号及电源管理芯片研发领域技术能力较为突出,多项产品已经达到国际先进水平。凭借优异的技术实力、产品性能和客户服务能力,公司已与泰科源、文晔集团等行业内资深电子元器件经销商建立了稳定的合作关系,已经与众多知名终端客户建立合作,如OPPO、小米、Vivo、比亚迪、高通、谷歌、三星、通力、宇树等。

在专注于信号链模拟芯片和电源管理模拟芯片协同发展的同时,公司更加注重产品工艺的开发与积累,公司研发部下设研发技术支持部,研发技术支持部可以针对不同产品的特点和客户的需求,在工艺、材料以及基础物理器件层面开展产品性能、降低成本、从而提升产品的市场竞争力。未来,公司将继续坚持自主研发的道路,不断加大研发投入力度,提高公司在模拟芯片领域的全产品线优势和技术优势,不断拓展产品的应用领域和客户群体,全力打造全系列模拟芯片产品的技术创新平台,实现模拟芯片领域的“自主、安全、可控”的战略目标。

1、信号链模拟芯片

信号链模拟芯片主要负责信号处理、信号放大、信号检测等。根据具体功能的不同,信号链模拟芯片又可进一步分为运算放大器、模数/数模转换器、传感器及各类数据传输调理和开关接口类产品。公司的信号链模拟芯片具体如下:

产品类别	主要技术特点	主要应用领域
运算放大器	①超低失调电压(VOS); ②工作功耗小于1μA; ③输入偏置电流较小; ④低压供电,但可以采样高压信号到110V。	主要应用于消费电子、通讯设备、车载以及医疗仪器等领域,采样受慢变化的电压、电流或者温度信号
高性能模拟开关	①-3dB带宽高达11GHz; ②容频通道THD 超过-100dB; ③接触式放电8KV,空气放电10KV; ④正负轨满幅压超过±25V。	主要应用于消费电子领域手持设备、高保真音频的处理、服务器、汽车智能座舱领域
高速MIPI开关	①差分带宽6GHz; ②超小栅格阵列封装(LGA); ③满足C-PHY和D-PHY应用。	主要应用于手机、智能穿戴设备等领域
电压/电平转换器	①高速率,可达100 Mbps; ②宽工作电压范围:1.08V到5.5V; ③双向带自动方向控制;	主要应用于手机、服务器、汽车、工业等领域
感测采集类器件	①12位ADC,温度分辨率0.0625℃; ②典型测温误差为±0.5℃; ③-40℃至125℃测温误差±2℃; ④两级过温报警 ⑤自动片外 BJT 类型识别,自动片外PNP beta识别 ⑥串联电阻补偿	主要应用于服务器、汽车、工业等领域
磁传感器	①两线式电流输出接口,三线电压输出 ②高精度与低温漂 ③宽工作范围与高可靠性(温度-40~150℃) ④反向电源保护,高ESD,EMC特性 ⑤动态自校准工作原理 ⑥支持单轴全级别的等工作模式 ⑦支持线性,角度,速度,位置等测量	汽车电子、泛工业、机器人与能源、消费电子与家电
高速数据中继器	①适用于多种信号类型,包括PCIe 5.0,USB 3.0/3.1,USB 3.2 Gen 1x1/Gen 2x1,USB4 Gen 2x1/Gen 3x1,10GE,Thunderbolt 3,SAS3.0,SAS4.0和CXL1.0信号; ③具有超高的带宽,较低的导通阻抗; ④可以最大限度减小超高速信号开关通道间偏移和通道间串扰,保证信号的完整性; ⑤导通抵抗不随输入信号偏置变化;	消费电子、工控、机器人
接口扩展	①两个主端口(上游/控制器)端口,多达八个从端口(下游/目标)端口 ②支持I2C和I3C Basic 10协议 ③支持主从模拟开关模式 ④带内中断(IBI)和热插拔优化支持 ⑤用于SMBus或兼容性的SMBus事务代理	服务器
多路检测产品	①开关输入可承受40V电压(负载突降条件)和负电压(反极性条件); ②灵活的可配置性,包括超性电流,检测时间,检测方式,跳转报警方式;多种自检方式,包括ADC自检,电源自检,CRC,SPI奇偶校验等。 ③集成10bit ADC	汽车电子、工业
高性能收发器	①拥有低功耗睡眠模式以及待机模式,带远程唤醒功能以及本地唤醒功能 ②总线端口±58V 耐压,±30V接收器共模输入电压 ③驱动器(TXD)显性超时功能 ④VBAT、VCC和VIO电源引脚上具有欠压保护,-40℃至 150℃结温范围,具内置过温保护 ⑤高速CAN,支持5Mbps CAN With Flexible Data Rate(远达数据速率) ⑥睡眠模式INH输出引脚具有电源禁用功能,未上电节点不干扰总线,带共模稳定输出引脚SPLIT	汽车、工业、机器人以及消费电子类

2、电源管理模拟芯片

电源管理模拟芯片是所有电子设备的电能供应心脏,负责电子设备的电能转换、分配、检测和监控,在电子设备中发挥着重要的作用,因此,为了发挥最佳性能,电子系统需要选择最适合的电源管理方式。

公司的电源管理模拟芯片涵盖低压高功率密度电源管理芯片和大功率电源转换和管理芯片,按具体功能分类如下:

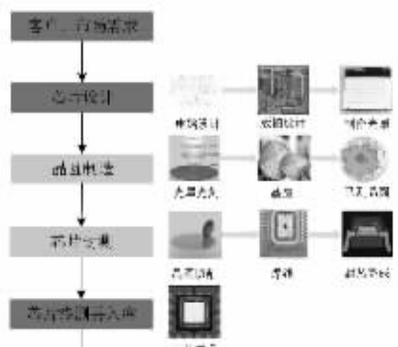
产品类别	主要技术特点	主要应用领域
DC/DC转换器	①降压DC/DC产品系列齐全,覆盖宽广的4.5V-40V输入电压范围; ②高压DC/DC驱动能力可达3A,高精度带隙基准保证输出电压准确性,对于特殊电力行业,可以保证输出电压0.1%纹波,满足国家相关行业强制标准。 ③国内领先的容限电容型DCOT架构以及开环前馈COT架构。	智能手机、服务器、汽车电子、智能电表、白色家电、小家电、机顶盒、5G路由器、安防监控设备、蓝牙音箱、笔记本电脑、高压适配器供电电子产品
	①同步升压DC/DC,0.85V-5V输入电压范围; ②静态功耗小于1.1μA,0.85V超低启动电压; ③有有基准电路技术,采用轻层管或采样保持技术实现超低静态功耗。	手持医疗设备、智能电表及安防设备
AC/DC转换器	①专利去纹波电路,小于0.1的短时间闪变值(PST)以及小于1%的闪烁百分比; ②掌握升降压构架中实现全电压范围内驱波失真相长低于5%的核心技术,领先业界10%的水平; ③创新的共阳无桥波形此智能照明调光调色架构,无桥波PWM调光深度低于0.5%。	智能照明、物联网以及氮化镓GaN超小体积快速充电产品
高性能充电产品	①调足JEITA安全标准,温度精度达到1度,超过设定温度立即降低电流或者停止充电; ②从5mA到2A线性和开关充电产品系列,包括单节和双节锂电池充电解决方案; ③掌握大电流充电产品侧驱OPN封装技术,热性能较优; ④充电和放电多合一,具有超低功耗。	测足日本电子信息技术工业协会标准的所有手持设备,包括TWS耳机、智能手表及手环等穿戴系列产品
通用电源管理芯片	①独特的斩波电路可以使产品达到1%精度,无需晶圆电压修调; ②线性稳压器可以实现小于500mA的超低功耗。 ③多路集成,高PSRR,低噪声,大电流	安防设备、服务器、车载
负载及限流开关	①超低功耗,待机功耗小于1μA; ②内置软启动; ③限流开关具有双环路控制,同时实现限流精度高、响应快。 ④高精度监控电流,低导通电阻	智能手机、笔记本电脑、物联网模块的点到点的电源供电以及USB等协议供电接口的过流保护
照明驱动	①提供多路线性可编程恒流源,每通道最高可输出75mA/100mA的LED驱动电流; ②采用12位独立PWM调光; ③支持全面完整的诊断保护机制; ④效率高达90%以上; ⑤基于高压Buck-boost构架的LED控制系统在LED电流到大尖峰阶段,通过快速反向放电切换控制,可以实现快速地利用全桥桥补将输出电容压输入电容放电,解决电流尖峰问题; ⑥支持Boost、Buck、Buck-Boost、SEPIC、FLYBACK五种拓扑架构,可以完美满足最大灯里的所有应用。 ⑦支持ASIL B功能安全等级,提供了全面完善的高级诊断和保护功能; ⑧实现±5%高精度的可编程的输出电压纹波控制性能; ⑨支持LIN自动寻址; ⑩支持LIN2.x的LIN 控制器; ⑪支持BGBT效及温度补偿算法;	汽车智能照明系统 组合前照灯 贯穿式尾灯 ADB头灯 格栅灯 OLED尾灯 氛围灯
马达驱动	①集成马达电流检测 ②完善丰富的故障诊断功能 ③封装尺寸小,散热性能好 ④优良的EMC性能 ⑤驱动能力强 ⑥支持全桥及半桥应用	汽车电子、工业控制、机器人
闪光背光驱动	①芯片IO支持1.2V; ②VIN)3.2V时,芯片最大负载可达800mA;轻载(50~100mA)效率可达88%; ③全负载下,芯片输出纹波小于20mV;负载/电池电压波动不会引起高频,过大的overshoot/undershoot; ④芯片在电池电压为2.1V时,三通道的片下电源可正常工作; ⑤芯片模拟载(1~20mA)效率)70%;(optional)	消费电子
高边开关	①符合汽车类应用要求, ②通过AEC-Q100认证,尤其AEC-Q100-012输出对地短路可靠性认证,pass grade A最高等级; ③通道数量涵盖一通道到四通道,导通阻抗范围从几mohm到几百mohm不等,满足不同应用场景; ④具有丰富的诊断功能; ⑤超低待机功耗; ⑥周密的保护功能,提升整个系统的可靠性;	适用于阻性、感性、容性负载,多通道驱电器,灯泡驱动器以及可编程逻辑控制器输出驱动器等
专用辅助电源	①研发高集成热电冷却控制器,高精度实现制冷/制热; ②输出1%精度的高可靠性参考电压; ③双通道独立控制; ④多温度选项/过压保护,并支持多档位电流/电压钳位调节; ⑤电流采样精度高达±5%;	工业控制

2.2主要经营模式

公司主要从事模拟芯片的研发、销售业务,经营模式为典型的Fabless模式,即公司专注于从事产品的研发,将主要生产的环节委托给晶圆制造企业、封装测试企业完成。

公司根据终端客户的需求或者对于市场的前瞻性判断进行芯片设计,设计完成后公司根据销售计划向晶圆制造厂下达订单,由其完成晶圆的生产工作。封装测试厂完成芯片封装测试后发回公司,经测试合格后公司对外销售。

公司整体业务流程如下图所示:



1、研发模式

产品研发是公司经营活动中最重要的环节,研发的主要流程包括项目立项、电路设计、数据交付、产品验证和生产定型等环节。公司研发流程具体如下:

(1)项目立项

研发部根据销售市场部搜集的市场和客户需求,明确客户对产品性能规格的具体要求,拟定产品研发方向。研发部根据具体的市场应用信息、产品参数,结合公司的内部资源、研发难度、生产风险与成本等多方面因素评估项目的可行性,并召开产品调研评审会议,评审通过后项目正式立项。

在立项可行性评估阶段,如现有的标准工艺和器件无法达到性能要求时,研发技术支持部可评估工艺可行性,开展新工艺模块、材料及特殊器件的预研,在预研的器件验证成功后,研发技术支持部会交付产品设计支持文件。

(2)电路设计

项目立项后进入电路设计阶段,电路设计包括芯片电路设计和版图设计。芯片电路设计部分包括系统构架设计、模块电路设计和顶层电路设计。电路设计工程师通过系统架构的搭建、模块电路的仿真、顶层电路的连接完成整个电路设计,对整体电路的的真发现电路问题并相应调整电路设计,最终得到仿真数据。版图设计部分需要完成模块级版图设计、静电保护与防闩锁设计和顶层版图设计等工作。版图设计是连接电路设计和晶圆制造企业的重要桥梁,不仅反映了电路图之间的连接关系和各种元器件的规格,还体现了芯片的具体工艺制程。

在芯片电路设计和版图设计完成后,为确保后续生产工作的顺利推进,研发部在释放流片之前会召集数据会议,产生数据交付的评审报告。

(3)数据交付

项目数据评审后,研发人员提交研发报告、研发各环节的检查表确认签字文件,同时提交封装计划、晶圆测试计划、成品测试计划、实验室测试计划等文件,以此作为后续晶圆验证、成品验证、实验室测试评估的测试依据。生产与测试方案评审后,开始由晶圆制造企业与封装测试企业制造工程样品。

(4)产品验证

产品验证包括晶圆测试、成品测试、实验室功能验证、可靠性验证。晶圆制造企业代工的晶圆经过测试验证后,送至封装测试企业进行封装及成品测试验证。晶圆测试和成品测试完成后,公司召集研发和测试人员对数据分布和良率进行评审,分析并解决生产测试环节出现的问题,以保证量产阶段的良率和稳定性。

加工完成的工程样片送至实验室进行功能验证,研发人员模拟各种使用环境检验功能并测试参数,测试结束后出具测试报告。功能验证后进行安排静电保护、门锁测试验证、老化试验等可靠性验证。

公司将验证通过的工程样品发给终端客户,在客户系统应用板上进行测试评估,验证各项指标是否满足实际应用的需求。

(5)版本升级评审

如上述各项测试验证指标显示产品性能和参数不能达到标准,则该产品进入版本升级评审环节,研发工程师将根据具体问题进行电路修改、电路调试、重新仿真验证,对电路进行升级和改善。

(6)生产定型

产品验证完成后进入小批量生产阶段,该阶段公司收集各种验证评审数据,并通过小批量生产的测试数据分析良率是否符合量产要求。在多批次的产品良率符合量产要求且客户端反馈良好后,公司收集数据并准备量产报告,经研发工程师、自动测试工程师、应用测试工程师评审后,产品生产定型,正式进入量产阶段。

2、采购和生产模式

公司主要负责产品的研发设计和销售环节,将主要的生产环节委托给晶圆制造企业和封装测试企业。

(1)委外供应商选择

公司在委外供应商选择方面实施严格的供应商准入制度以确保产品的加工质量。公司生产管理运营部根据《采购与外加工管理规范》要求,组织相关部门从工艺制程、产品质量、生产交期、生产价格、商务条件和售后等方面选择合格的供应商。供应商需具备成熟、稳定的生产工艺,能高效率高质量完成产品加工,同时供应商需拥有充足的产能,并能根据公司要求做出及时调整。对审核通过的供应商,公司与其签订采购协议,将其纳入《合格供应商名录》。公司定期对合格供应商进行考核,根据考核结果动态调整《合格供应商名录》。公司主要向DB HiTek Co.,Ltd.和和舰芯片制造(苏州)股份有限公司采购晶圆,DB HiTek Co.,Ltd.为全球前十的晶圆制造企业,和舰芯片制造(苏州)股份有限公司为国内知名的晶圆制造企业。公司主要向通富微电(002156.SZ)、长电科技(600584.SH)采购封装测试服务,上述企业均为国内知名的上市公司,代工质量可以得到保证。

(2)采购和生产流程

公司主要采取以销定产,同时根据市场预测进行备产。生产管理运营部根据销售市场部提供的信息,在每月初制定1+3的预测采购计划,与供应商沟通落实产能、价格和原材料准备情况,并根据销售市场信息的变动及时更新采购计划。生产管理运营部根据预测采购计划将订单发给晶圆制造企业或封装测试企业,供应商根据采购订单、产品技术规范和质量要求进行生产加工。公司对供应商的交货产品从数量、包装、规格等方面进行验收,验收合格后方可入库,验收不合格的产品由相关人员负责与供应商沟通并落实解决方案。

公司严格管理和跟踪委外加工全过程。根据不同产品工艺的复杂程度,公司与代工厂约定技术标准和良品率的相关要求,当实际良率低于良品率要求时,供应商需及时反馈给公司相关人员,由公司工程师判断处置;若低良率的问题发生在晶圆制造或封装测试过程中,由质量部反馈给供应商进行整改。针对重点产品,质量部每月对良品率做分析,对异常波动的批次反馈给供应商进行不良品的失效分析,查找原因并进行改善。同时,公司要求供应商定期提供产品相关的可靠性监控试验报告,公司根据代工厂出具的测试报告对其代工质量进行考评。产品入库时,公司的质量部对产品进行严格的质量检测,检测合格后方可入库,对检验不合格的产品由相关人员负责与代工厂沟通并落实解决方案。

3、销售模式

结合芯片行业惯例和企业自身特点,公司采用“经销为主、直销为辅”的销售模式。目前公司的产品型号较多,应用领域涵盖消费电子、汽车电子、智能LED照明、通讯设备、工控和安防以及医疗器械等领域,客户数量较多,需求多样。此外,公司根据客户需求,向其销售少量的晶圆。公司通过经销模式,可以快速扩大产品覆盖面,服务更多各细分行业的客户,最大限度地满足不同客户的需求。

经销模式下,公司采取买断式经销模式,公司根据经销商的资金实力、销售渠道及专业能力,选择合适的经销商,由经销商协助公司开拓其所覆盖的区域。公司根据经销商需求向其发货,在经销商签收货物后确认销售收入。经销商在采购公司产品后,经销商自行承担产品销售、库存等风险。最终客户直接向经销商下订单并付款,经销商收到订单后向最终客户发货。

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

1.所处行业

公司的主营业务为模拟集成电路产品的研发与销售,公司所处行业属于集成电路设计行业。根据《上市公司行业分类指引》(2012年修订),公司属于“制造业”中的“计算机、通信和其他电子设备制造业”,行业代码“C39”。

2.行业概述

据WSTS数据,2024年全球模拟芯片市场规模为794.33亿美元。对于2025年,Statista的数据显示,预计全球模拟芯片市场规模将达到831.6亿美元,较2024年增长4.7%。

中国模拟芯片市场是全球最主要的模拟芯片消费市场,市场占比超过三分之一。根据Frost & Sullivan的数据,近年来中国模拟芯片市场规模由2017年的2,140亿元增长至2023年的3,026亿元,据快资本研究院消息,2024年中国模拟芯片市场规模预计将达到3,175.8亿元。

行业格局方面,根据IC Insights数据,2023年全球模拟芯片份额前五分别为德州仪器(19%)、亚德诺(13%)、思佳讯(8%)、英飞凌(7%)和意法半导体(5%),全球前五大厂商市场份额合计为52%,竞争格局相对比较分散。

虽然我国是全球最大的模拟芯片应用市场,但由于国内半导体产业起步较晚,国内模拟芯片市场仍由国际巨头公司所垄断,海外厂商占据了超八成的市场份额,国产化率尚处于低位,国产替代空间广阔。

此外,我国已成为全球模拟集成电路最大应用市场。近年来,我国模拟集成电路应用市场占全球市场份额不断扩大,占全球市场规模超过50%,国内模拟集成电路行业巨大的市场需求给了本土企业广阔的发展空间。目前,在国在5G商业应用领域处于领先地位,同时在不断推动工业自动化、汽车电动化和智能化的发展,未来我国模拟集成电路行业市场有望继续保持较快增长。

3、行业特点和技术门槛

模拟集成电路主要是用来产生、放大和处理连续函数形式模拟信号(如声音、光线、温度等)的集成电路,一般分为信号链产品和电源管理产品。信号链产品和电源管理产品又有多种品类的产品,每一品类根据不同的终端产品应用又有不同的系列,因此模拟集成电路种类繁多。模拟集成电路下游客户以耐用可靠为主要需求,产品生命周期较长,最长可达10年以上。模拟集成电路主要追求的是产品的信噪比高、失真低、功耗低、可靠性高等,制程的缩小有时反而会导致性能的降低,目前模拟集成电路的主流工艺制程为0.18μm和0.13μm制程,比较先进的制程是65nm制程。模拟集成电路设计的核心在于电路设计,需要根据实际参数调整,要求设计工程师既要熟悉集成电路设计和晶圆制造的工艺流程,又要熟悉大部分元器件的电特性和物理特性,对经验要求高,学习曲线在10~15年。与数字集成电路相比,模拟集成电路的制程要求较低,加之其拥有更长的生命周期,单款模拟集成电路的平均价格往往低于数字集成电路,但由于终端应用领域广,受单一产品景气度影响较低,价格波动较为稳定,且行业周期性较弱。

(2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司是研发驱动型公司,一直专注于模拟芯片领域,具备完善的技术、产品研发和创新体系,囊括了模拟芯片行业的主要细分领域,能够为客户提供整体解决方案。公司自成立以来,以信号链模拟芯片开始,产品逐步覆盖了信号链模拟芯片和电源管理模拟芯片的细分领域。依靠多年来深耕行业和自主研发,公司已设计出多款前沿产品,包括高性能模拟开关、超低功耗及高精度运算放大器元件、超大电流的多路LDO元器件、高效率电源管理元件,具备提供高性能模拟混合信号半导体行业解决方案的能力,并获得ISO9001认证。

在信号链模拟芯片领域,公司产品包括高性能运算放大器、高性能模拟开关、MIPI开关、电压/电平转换器、感测采集类器件等系列。公司是国内少数既可以提供低功耗、超宽输入电压范围的低边采样高精度运算放大器,又可以提供高边电流采样高压高精度运算放大器产品的供应商。公司的高速USB开关涵盖USB2.0、USB3.1开关,产品采用自主研发的USB布图和结电容优化设计架构,具有高带宽、高耐压等特点,同时具备较强的数据端口保护和负压信号处理能力,整体性能超过欧美品牌,得到国内外手机终端厂商OPPO、小米、VIVO、三星等的一致认可。公司是国内少数针对服务器,推出了一系列产品关键解决方案的供应商,系列产品包括PCIE3.0开关、I2C开关、USB3.1开关、I3C开关、SPI开关等产品。公司的低电压/超低功耗USB3.2 Gen1 Redriver产品已经应用到国内头部机器人中

在电源管理模拟芯片领域,公司产品包括高低压直流转换器、马达驱动、全系列线性充电、开关充电、高边开关、AC/DC控制器、过压保护负载开关和电池保护芯片等从输端到电池端系统级充电解决方案,公司不断提升在国际头部手机厂商中的市场份额,向其提供的5A超大电流、43mV超低压差的多路LDO产品,能有效为客户A1手机提高系统的电源效率,提升手机、运动相机、无人机等摄影设备在拍照和录像时续航能力。公司是国内安防监控领域DC/DC转换芯片以及LED驱动芯片的供应商之一,具有稳定的客户基础。产品涵盖从5V到40V输入的降压系列,最大输出电流可以达到6A,得到客户的一致认可。公司是Harman TWS及蓝牙耳机的高低压充电解决方案的主流供应商之一,公司开发的满足JEITA规范的充电系列芯片有效解决了温度检测精度及头盔式蓝牙耳机充电充不满的问题。上述充电芯片与丰富的高保真(HIFI)音频开关系列产品共同巩固了公司在TWS耳机、无线头盔式耳机以及音响领域的市场地位。公司的车灯产品包括支持PWM(内置&外置)调光和模拟调光的60V多拓扑头灯控制器、完整诊断保护功能的12通道像素级尾灯扇侧LED驱动等产品,产品应用涵盖汽车头灯、尾灯、氛围灯等领域,致力于在车灯方面为客户提供全流程解决方案服务。

未来,公司将进一步加大研发投入和市场开发力度,进一步巩固核心竞争力,提高市场地位。

(3). 报告期内新技术、新产品、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

1、最近三年行业在新技术、新产品方面的发展情况

(1)小特征尺寸90nm 12寸BCD工艺开始涌现

BCD工艺(即Bipolar-CMOS-DMOS整合在一个工艺平台的工艺技术)是目前模拟集成电路企业使用的主流制造工艺。BCD工艺的发展趋势是高压、大功率和高密度。

在高压和大功率的发展方面,近年来BCD工艺的主流特征尺寸节点已逐步从8寸晶圆的350nm和250nm升级到190nm和130nm。通常晶圆代工厂会将一个工艺线宽节点的BCD工艺平台细化成多个解决不同电压或频率要求的子工艺平台。各个子工艺平台会按照各自对应的工作电压等级,分段式最优化高压LDMOS的关键性能,如特征导通电阻、关断击穿电压、安全工作区以及开关频率特性等性能指标。目前180nm和130nm BCD已成为国内外模拟集成电路企业的主流特征尺寸节点,并且仍在进行局部的工艺优化和器件补充。

在高密度BCD工艺的发展方面,由于12寸晶圆线上CMOS工艺的特征尺寸节点已迅速更替到5nm,因此55nm以上的工艺节点在数字集成电路的竞争力急剧下降。部分晶圆代工厂着手研发90nm的BCD工艺,并于2020年开始进入量产阶段,但由于12寸晶圆的电压隔离能力和成本的局限性,目前该工艺节点距离全面量产高压、大功率模拟芯片还需要较长时间。

(2)导线模拟芯片

随着5G、AI、物联网技术的普及以及USB Type C等接口技术的发展,信号链模拟芯片领域的技术发展呈现多样化。

①对高速信号传输提出更高要求

5G的高速率、低延迟的特点给高速视频传输带来了发展契机。传统的DisplayPort传输的连接器体积较大,目前,手机、平板电脑以及超薄笔记本电脑使用Type C接口将供电、数据传输和音视频传输三合一。复用同一个连接器接口衍生了两个方面的需求,一是USB 3.1超高速数据信号与DisplayPort视频信号的交叉矩阵开关,通过矩阵开关来实现USB数据信号的正反插功能以及DisplayPort信号与USB 3.1信号共享连接器的目的。二是由于USB3.1的数据信号传输速度高达10Gbps,需要信号转接取动器(Re-Driver)或者重新定时器(Re-Timer)来保证经过长距离线缆传输后信号的完整性。

②高精度低功耗检测更提升

USB Type C PD快充支持5A大电流充电(最高达到240W,48V/5A),对线缆可靠性要求提高,因此充电器的电流检测度越来越重要。通过高压高精度运算放大器进行高边采样充电电流输入到主控芯片,主控芯片经过计算和环路调节,确保输出电流、电压和功率的准确性。另一方面,5G基站和服务器需要更大电流和更高功率的检测和控制,因此,对于运算放大器的精度要求和抗浪涌等级要求越来越高。36V耐压以及自带ADC和功率检测功能将成为关键技术,从而大幅降低对主控芯片的模数转换器资源的依赖。

(3)电源管理模拟芯片

5G、AI时代需要更多高效率、大功率电源管理模拟芯片,从而降低电子产品发热、提升充电速度、延长待机时间。

①AI终端产品成为市场新的发展方向

随着AI大模型时代的到来,手机、电脑等终端设备开始搭载AI大模型。手机市场,三星、OPPO、VIVO、小米、荣耀等一众厂商都推出了自家的AI手机产品。电脑作为承载大语言模型的核心终端,正掀开智能设备发展的新纪元。目前全球各大厂商积极发力以AI电脑为核心的产品革新和升级。根据Sigmaintell预测,受益于AI技术带来全新体验叠加换机周期到来,预计AI电脑出货量将持续提升,2024年全球AI电脑出货量将达到1300万台,并于2027年提升至15亿台,复合增长率达到126%。

从过去智能手机的AI应用功能来看,频率较高的使用场景集中在后台任务和娱乐上,主要包括硬件优化、照片和视频编辑等。高算力的AI芯片带来了高性能的同时,也带来了更高的功耗需求,以及更高的发热量,这对用户体验及手机电池的续航带来了新的挑战。

AI PC可帮助用户实现个性化创作、定制服务功能,担任设备管家的角色,例如帮用户进行会议总结和纪要、起草邮件或会议时间、为用户提供工作/出行计划,以及实现和手机/车机的智能互联等各种功能。除了上述智能应用外,AI PC一般还会在屏幕上方还搭载一颗AI摄像头,通过搭载红外人脸识别、运动追踪等技术/算法,为用户提供更加高效便捷的登录服务,以及更加清晰的图像质量。

②超低待机功耗高效率电源成为行业发展趋势

随着生产工艺的不断发展,低功耗电源管理模拟芯片从超低功耗LDO发展到超低功耗开压降压转换器。传统的参考电压设计架构被逐渐淘汰,基于耗尽管技术或采样技术的参考电压架构成为市场主流。

为应对5G产品和内嵌高频CPU/GPU等电子设备的大功率需求,开关电源架构正在沿着电压模式—电流模式—闭环COT模式—前馈式开环COT模式—多相COT模式等技术方向不断演进。此外,由于输出功率逐渐增大,开关电源集成的功率开关尺寸亦明显增大,为降低其开关损耗,三段式驱动技术以及动态非交叠技术开始逐渐应用。

(4)汽车电子成为国内重点布局方向

智能化、网联化成为汽车产业的发展潮流和趋势。汽车功能定位正从单纯的出行工具逐渐向智能移动生活空间转变,车载网联通信从提供车内互联网络连接,逐步向实现车与车、路、行人及互联网等之间无线通讯和信息交换转变。在这一发展趋势下,汽车电子对整车的影响和作用越来越强。根据博思数据发布的《2024-2030年中国汽车电子市场分析与投资前景研究报告》表明:中国汽车电子市场规模稳步增长,从2016年的4,917.58亿元增长至2023年的10,856.14亿元。预计到2028年,中国汽车电子市场规模将达到约一万五千亿元。

随着汽车的电动化及智能化,车载芯片的需求量将迎来爆发式的增长,传统燃油车单车芯片价格约3000-5000人民币,智能化的新能源汽车将超过3万人民币。车载芯片的爆发是多方面的,例如车载照明,尾灯贯穿化,头灯智能化,还有新增加的格栅灯,氛围灯,屏幕背光将带来LED驱动需求的急剧增长。电动座椅,折叠后视镜,隐藏门把手,电动尾门尾翼等新功能让智能汽车的马达驱动需求显持续爆发。除此之外电动化将带来功率器件的增长,智能驾驶将带来算力芯片的增长。

(5)机器人市场正迎来指数级增长

据波士顿咨询预测,2030年市场规模将达1,600亿-2,600亿美元,未来10年增长近10倍。中国作为全球最大机器人市场,在《“机器人+”应用行动实施方案》推动下,2025年制造业机器人密度目标较2020年翻倍,叠加人形机器人、服务机器人的消费级渗透,行业呈现场景深化、技术普惠和国产突围三大趋势。

而模拟芯片是这场革命的“底层操作系统”。它不仅决定机器人的精度、功耗和可靠性,更通过感知-控制-执行的深度耦合,赋予机器“类人直觉”。国产模拟芯片企业正以每年30%的研发投入增速(远超行业15%),在力控、能效、车规级等领域实现突破,为中国机器人从“制造大国”迈向“技术强国”提供核心支撑。

(6)封装工艺成熟度逐年提升

随着笔记本电脑和5G基站的核心电源管理模拟芯片国产化需求,大电流电源转换产品对于热性能的要求越来越高。从封装技术角度来看,基于铜柱倒装技术的小尺寸超薄封装工艺涌现。因此,集成电路设计公司除了需要有优秀的电路架构设计技术、持续优化的工艺器件外,还需要有热仿真能力和框架定义能力。基于低热阻系数的高性能倒装工艺的封装模型建模,包括热性能的仿真与电气性能的仿真将成为开发的必要环节。

另一方面,由于服务器和数据中心对于大电流高效率电源管理芯片的需求,内置电感的直流电源转换的模块技术将逐步国产化,电感内置的双芯封装技术将成为数据中心主流的电源解决方案。

2、最近三年行业在新产业方面的发展情况

一方面,AI技术的不断发展与成熟,其高速、高效率、大容量的特点对高性能模拟集成电路提出了更多、更高的要求,将带动模拟集成电路行业的进一步发展。另一方面,随着工业4.0、机器人、新能源汽车、自动驾驶技术的不断发展,国际模拟集成电路企业也正在积极布局并发展工业控制、汽车电子领域。

3、最近三年行业在新模式方面的发展情况

国际上模拟集成电路行业龙头大多采用IDM生产方式,但国内模拟集成电路企业均采用Fabless模式。相较于国际巨头采用的IDM模式,Fabless模式不需要投入过多的资本用于建设厂房、购入设备。因此,企业能够投入更多的资金进行新产品研发。此外,Fabless模式还使得公司能够快速响应市场需求,推出适合市场发展的新产品。未来,国内模拟集成电路厂商仍将以Fabless模式为主,不断缩小与国际巨头的差距。

3、公司主要会计数据和财务指标

3.1近3年的主要会计数据和财务指标

单位:元　币种:人民币

	2024年	2023年	本年比上年增减(%)	2022年
总资产	2,896,442,082.57	3,138,966,843.84	-7.76	3,171,804,742.72
归属于上市公司股东的净资产	2,749,251,587.15	3,046,550,261.79	-9.76	3,122,392,015.97
营业收入	526,245,411.78	381,403,264.23	37.98	501,593,519.52
扣除与主营业务无关的业务收入和不具备商业实质的收入后的营业收入	526,245,411.78	381,373,529.72	37.99	501,593,519.52
归属于上市公司股东的净利润	-47,068,216.59	15,393,764.01	-405.76	173,658,209.93
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	-93,679,746.63	-56,296,271.44	不适用	142,010,928.16
经营活动产生的现金流量净额	-76,160,005.20	-2,348,387.71	不适用	153,889,159.80
加权平均净资产收益率(%)	-1.64	0