

(上接B129版)

芯设计服务公司的客户群体主要包括系统厂商与芯片设计公司。对于系统厂商而言,其对终端场景需求、产品功能有着较为深刻的理解,由于其在芯片设计、验证、测试等方面欠缺相关技术能力与设计经验,往往无法独立开发芯片,因此其可以借助芯片设计服务公司为其提供一站式芯片定制服务,从而实现产品快速开发与迭代。对于芯片设计公司而言,一方面芯片设计服务公司能够为其实现从初步提供生产工具及半导体IP选型的完整方案,另一方面芯片设计服务公司基于自身核心技术及对晶圆代工多工艺节点的丰富设计经验,能够帮助芯片设计公司提高设计效率及成品率。因此,集成电路行业的发展推动了集成电路设计服务行业的重要性。

近年来,随着消费电子、网络通信、工业控制等终端市场的发展,集成电路设计服务行业的市场份额也随之增长。根据QY Research的预计,2023年中国ASD(设计服务)市场规模销售收入为15.03亿美元,预计到2030年将达到34.16亿美元。

(2)主要技术门槛

集成电路设计行业是典型的技木密集型行业,需要具备深厚的技术和经验积累,并通过持续的研发投入以及前瞻性的战略布局才能从技术层面不断满足市场需求。行业内的后入者往往需要通过较长时间的摸索和积累才能与行业内已建立较强技术优势的企业开展竞争,因此公司行业具有较高的技术门槛。

具体而言,公司所处的集成电路设计服务行业具有定制芯片种类众多、设计失败风险高、设计效率要求高等特点,需要具备面向多应用领域、多工艺平台的完整芯片设计能力,技术难度较高。在消费电子领域,由于消费电子产品随着新应用场景的需求不断提升,在种类上不断增多,对芯片产品的迭代速度、开发上市周期及成本控制要求越来越高,且对体积和功耗要求较为严格,因此芯片设计服务企业在设计效率、流片成功率、低功耗设计能力等方面的要求较高。在工业控制领域,该领域对芯片可靠性、读写等方面的技术要求及设计难度更高,对芯片设计服务企业在设计可靠性、产品差异化等方面的要求高。在物联网领域,由于功耗及信号传输速度是物联网芯片的关键性能指标,因此其对芯片设计服务企业在模拟电路设计以及物理设计能力方面提出了较高的要求。此外,在网络通信、汽车电子、智慧城市等领域,基于各领域的特殊需求,另外对芯片设计服务企业在工艺精度、高可靠性、IP复用、大规模集成电路设计可复性、定制化功能及性能实现等方面都提出了相应的要求。

同时,为进一步提升公司一站式芯片定制服务开展过程中部分关键IP的需求,公司针对高速接口IP与高性能模拟IP进行了自主研发,形成了一系列IP储备并开放于主营业务上。上述IP研发也具有较先进的技术门槛。高速接口IP的技术包括数据传输速率、带宽、稳定性、兼容性等方面,高性能模拟IP的技术门槛包括转换精度、转换速率、功耗及面积等方面,整体而言相关企业在模拟电路设计能力、低功耗设计能力、关键性能指标优化能力等方面提出了较高的要求。

(2)公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司是全球集成电路设计服务行业的头部企业,同时基于对自身发展战略、客户需求、行业发展趋势等因素的综合考虑,选择与中国大陆技术最先进、规模最大的晶圆代工厂中芯国际建立了战略合作伙伴关系。多年来,公司积极与中芯国际等全球竞争对手、吸引并服务于众多国内外知名客户,在全球集成电路设计服务市场竞争中占据了重要位置。

公司一直致力于为客户提供优质可靠的一站式芯片定制服务,不断深耕对不同工艺制程的研究,通过将芯片设计方法与实物结构相结合进行芯片设计,帮助客户高效设计。低风险地完成芯片设计与量产交付,基于不同的技术服务模式与成熟的系统级芯片设计平台,公司得以不断突破面向不同场景下的众多芯片设计公司、系统厂商及客户。公司紧跟大陆自主先进工艺进程,实现了多工艺节点、多工艺平台的覆盖。公司聚焦系统级(SoC)芯片一站式定制服务,定制芯片包括系统主控芯片、光通信芯片、5G基带芯片、网络交换芯片、FPGA芯片、无线射频芯片等关键芯片,上述产品被广泛应用于物联网、工业控制、网络通信等众多高端技术应用领域,满足了不同场景差异化的需求,提升了产品的新颖性、创新性和新模式的发展情况和未来发展趋势。

(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)所处行业在新技术方面近年来的发展情况及未来发展趋势

①逻辑工艺与特色工艺推陈出新,集成电路设计产业链宽度不断缩小

随着摩尔定律的不断推进,制造工艺及器件微缩对芯片的尺寸、可靠性、功耗、面积等关键技术的影响越来越大。近年来,下游应用的不断拓展及用户对产品性能要求的不断提高,均对逻辑电路及其他集成电路和半导体器件类型都提出了更高的要求。在逻辑工艺方面,由本世纪初约0.35微米的CMOS工艺发展至纳米级FinFET工艺并应用于安全加密、消费类电子领域。在特高压方面,随着更多的应用需求转为通过半导体技术实现,出现了如BGD、EFlash、LCO、SOI等特殊工艺平台,并被应用于电源管理、低成本非易失性存储、显示器件等领域。

随着集成电路工艺制程的不断演进与特色工艺的不断创新,集成电路设计服务企业在不同工艺、不同制程上的工艺分析能力、全流程设计能力及项目流片经验将成为其重要竞争优势。

②下降需求的多样性催生了SoC芯片技术的发展

随着下游应用场景的普及及对芯片产品性能需求的涌现,集成电路设计产业被要求在不断提升产品性价比、缩短上市周期的同时快速满足差异化需求,SoC芯片技术应运而生。

SoC芯片技术是从设计的角度出发,将系统所有的组件进行高度集成,将原本不同功能的集成电路功能模块的职责整合在一颗芯片中,以缩小芯片面积、提升芯片的生产速度并加快开发周期。相比传统芯片产品对个别关键模块从头设计进而进行系统整合及验证的开发方式,SoC芯片设计及验证技术在提高模块复用率、通过重复使用预先设计验证过的集成电路模块降低设计成本并提高设计质量。同时,大型SoC的设计开发对于产品架构设计技术、单片IP库标准化及完整性、底层物理设计及验证技术提出了极高的要求,部分行业领先企业有各自的技术布局。

③人工智能、物联网等新兴技术的快速发展推动先进封装、Chiplet等新技术革新

集成电路行业主要沿两条技术路线发展——一是延缓摩尔定律,即发展制程工艺,通过持续缩小晶体管栅极尺寸,从而在单位面积容纳更多晶体管;二是超越摩尔定律,即通过多样化发展先进封装技术,实现小型化、轻薄化、高密度、低功耗和功能集成等优点,随着晶体管尺寸接近物理极限,摩尔定律的推进速度放缓,单纯依靠微缩提升芯片性能的难度加大,同时集成电路发展还面临存储、芯片引脚数、功耗、功能等多方面的限制,因此随着人工智能、物联网、新能源汽车等新兴技术的快速发展,超越摩尔定律这条途径的重要性凸显。

先进封装也被称为高密度封装,通过缩短IO间距和互联长度,提高IO密度,进而实现芯片性能的提升,相比传统封装,先进封装具有更高的集成度、更低成本、更小尺寸和更小重量等特点,并且支持异构集成,能够将不同工艺节点、不同功能的芯片整合在一起,目前主流的先进封装技术包括WLP、2.5D封装、3D封装等。先进封装技术能够在晶圆尺寸不变的情况下提升芯片性能,是未来集成电路行业发展的又一个重要突破口。根据前瞻研究院《全球先进封装市场规模有望在2023年的46.8亿美元增长至2028年的786亿美元》。

Chiplet(芯粒)技术是一种半导体设计方法,它将一些预先生产的实现特定功能的芯片裸片通过先进封装技术集成在一起,形成一个完整的芯片。Chiplet技术旨在提高芯片设计的灵活性、降低成本,近年来,由于人工智能算力需求的提升,使得先进封装技术在晶圆尺寸不变的情况下提升芯片的良率以及芯片整体设计的灵活性,而先进封装技术的发展也为Chiplet技术的实现提供了基础,在先进生产工艺发展受阻时,Chiplet技术为前沿芯片技术的发展提供了新的路径。

④自动驾驶、边缘计算等需求的快速增长

RISC-V是一个基于指令集(RISC)原则设计的开源指令集架构,相较于ARM/x86架构,RISC-V具有高灵活性、低成本、低功耗的特点,目前最新的基于RISC-V的IP内核已接近ARM Cortex-A78的性能水平,目前,RISC-V主要应用于IoT边缘计算、消费电子等领域。

一方面,随着人工智能领域的迅速进展,边缘AI设备有望迎来快速发展,而RISC-V在功耗和能效方面具有明显的优势,并能很好地满足边缘AI设备的需求。

另一方面,在ARM/x86架构不存在授权或不供应等风险的大背景下,RISC-V架构由于具备开源开放的特性,被认为是以芯片“造芯”弯道超车的机遇,亦有望成为第三大架构生态。

⑤所处行业在新产业方面近年来的发展情况与未来发展趋势

经过多年的发展,集成电路行业一方面在技术上实现不断突破,另一方面也在应用领域方面不断突破迭代,带动了众多新兴产业的逐步,近年来,人工智能、物联网、边缘计算、汽车电子、医疗电子等新兴领域蓬勃发展,为集成电路产业发展带来了新的机遇。

⑥人工智能

2022年11月,OpenAI发布了ChatGPT,催生了全球对大型模型技术的高度关注和加速发展,在这一全球趋势下,国内人工智能及相关研究机构也快速响应,推动了国内大型模型技术的飞速发展及应用的快节奏。在大型的核心架构中,除了算法本身,参数设置也至关重要,通常参数越大,神经网络模型的复杂度越高,对计算资源的需求也越大,ChatGPT等大规模参数的应用带动了对算力需求的巨大增长。

具体而言,人工智能技术在应用中包括感知和推理两个环节,训练环节是指通过数据开发出人工智能模型,使其能够满足应用需求,推理环节是指利用训练好的模型进行计算,利用输入的数据获取正确结论的过程,不同的环节所需芯片的精密度及形态亦有所不同。在训练侧,由于人工智能模型在训练过程中需要大量的数据和复杂的计算,对芯片的计算能力、内存带宽等进行要求非常高,因此在训练侧需要不断地调整模型的参数和结构,因此目前普遍使用GPU进行训练,但对算力需求较高,且ASIC(专用集成电路)因其高度定制化的设计能够对推理任务进行优化,并以较低的功耗实现快速的推理计算,在推理侧具有明显的优势。此外,尽管当前训练侧使用GPU较多,但研发定制的人工智能芯片在成本、供应链、自主可控、能效等方面均具有较为明显的优势,未来在训练侧也有广泛的市场空间。

此外,在人工智能大模型突飞猛进的同时,由于其通常部署于云端服务器,因此在网络延迟、数据安全等方面也面临一定的挑战,鉴于终端AI在可靠性及延时、隐私及安全性、成本及能耗等方面的优势,业界预期今后在边缘端部署AI将是人工智能领域重要的发展方向,从而也将驱动定制化的低功耗边缘AI芯片、集成强端AI模型的SoC芯片等硬件产品的发展。

⑦物联网

物联网是国民经济的重要部门之一,近年来我国汽车行业的发展迅速,尤其是新能源汽车的渗透率逐年增加,在汽车“电动化、网联化、智能化、共享化”的趋势下,汽车用芯片的数量和种类逐渐增加,在汽车工业协会的数据,传统燃油车所需汽车芯片数量为600~700颗,新能源汽车所需汽车芯片数量将提升至1,600颗,而更高阶的智能驾驶汽车对芯片的需求量则有望提升至3,000颗。

新能源汽车的生产方面带动了对汽车用芯片的需求,另一方面也是电动汽车用电子电气架构的改进,从而使得控制器的需求数量增加,高性能汽车采用的是分布式电子电气架构,离散化的ECU(电子控制单元)部件需要具备更强的独立性,难以适应汽车智能化革新的趋势和需求。DCU(域控制器)将功能相耦合的ECU功能进行整合,一辆整车可以划分为动力域、底盘域、座舱域、车身域、域五个层级的系统架构由域控制器为主导搭建,并利用处理能力更强的芯片相对集中地控制整个域。域控制器通常由域中央处理器、操作系统和应用软件等三部分组成,其中作为主控处理器的芯片需要具备高性能、高集成度、低能耗、高安全性等特点,这使得ASIC方案成为车辆域控处理器的重要发展方向之一。

⑧医疗电子

医疗电子芯片应用领域广泛,既包括呼吸机、除颤器、胶囊胃镜、植入式起搏器等服务于医疗器械的医疗设备,也包括血糖仪、血压计、电子血压计、血氧仪等应用于日常健康管理的家用医疗设备。对于家用医疗设备而言,多种类型的芯片已在医疗设备中得到应用。随着医疗设备的国产化进程推进以及家用医疗设备对使用性能、成像清晰度等方面要求的提升,基于新技术的国产化芯片有望在更多的医疗设备中得到应用。对于家用医疗设备而言,随着国民健康意识的增强,以及云端服务、低功耗技术等的发展,家用医疗设备市场规模逐步增加,以动态血压监测(CGM)领域为例,通过植入一次性葡萄糖传感器连续监测葡萄糖水平,能够记录整个时间段内血糖变化情况,同时还可以配合胰岛素治疗。预计2030年全球市场规模将达到364亿美元,在CGM设备中,主要组成部分便是基于模拟前端芯片及低功耗蓝牙芯片的硬件模组,而随着CGM领域低成本、高性能、小型化趋势的演进,将不再有功能集成的SoC方案有望得到应用。

⑨所处行业在新业态、新模式方面近年来的发展情况与未来发展趋势

伴随着技术进步,行业竞争和市场需求的不断变化,集成电路行业在经历了多次结构调整后,已逐渐由产业链设计、制造以及封装测试三个专业细分领域,并逐渐形成由EDA工具及半导体IP、设计服务、材料及设备提供商组成的产业链上游,由采用Fabless模式的芯片设计公司,从事晶圆制造、封装测试的厂商组成的产业链中游,由从事与产业链下游的封测商组成的产业链下游。

在芯片设计产业方面,随着集成电路工艺的不断演进,单片芯片可集成的IP 数量也将随之不断增多,从而进一步推动半导体IP 市场的发展。现阶段,我国集成电路企业在产品开发过程中大多采用的是国外芯片巨头企业的 IP,一方面,国外企业具有技术优势长期受制于人,将增大了我国国产芯片设计企业的设计成本;另一方面,国外企业具有技术优势长期受制于人,将增大了我国国产芯片设计企业的设计成本。

主和安全产生潜在的风险。因此,推进关键IP国产化是市场的选择也是国家战略的需求。

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

	2024年	2023年	本年比上年增减(%)	2022年
总资产	1,735,365,244.83	1,355,954,680.61	28.17	1,352,398,662.64
归属于上市公司股东的净资产	1,365,364,635.25	817,379,192.85	66.63	635,100,513.08
营业收入	1,089,661,179.43	1,341,492,617.61	-18.77	1,302,559,748.05
归属于上市公司股东的净利润	61,047,210.89	170,471,483.39	-64.19	94,866,191.81
经营活动产生的现金流量净额	44,046,103.26	146,045,718.10	-69.84	102,978,734.40
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	9,116,685.72	36,662,377.40	-75.13	163,096,209.62
加权平均净资产收益率(%)	5.18	23.44	减少18.26个百分点	16.76
基本每股收益(元/股)	0.56	1.89	-70.37	1.05
稀释每股收益(元/股)	0.56	1.89	-70.37	1.05
研发投入占营业收入的比例	11.73	8.07	增加3.66个百分点	6.54

3.2 报告期分季度的主要会计数据

	单位:元	人民币	
第一季度(1-3月份)	第二季度(4-6月份)	第三季度(7-9月份)	
第四季度(10-12月份)			
营业收入	340,523,987.91	253,502,718.50	268,635,574.28
归属于上市公司股东的净利润	55,693,782.94	24,739,640.87	1,534,896.28
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	51,350,957.53	20,200,266.66	-127,925.75
经营活动产生的现金流量净额	-63,818,744.18	81,465,550.80	-35,724,193.39
研发投入占营业收入的比例	8.07	7.07	增加1.00个百分点

3.3 季度数据与披露定期报告数据差异说明

□适用 √不适用

4、股东情况

4.1 普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数及持有特别表决权股份的股东总数及前10名股东情况

	单位:股	股份数量
普通股股东总数(户)		8,837
年度报告披露日前最后一月末的普通股股东总数(户)		8,832
年度报告披露日前一个月末的普通股股东总数(户)		8,832
年度报告披露日前十个月末的普通股股东总数(户)		8,832
年度报告披露日前一年末的普通股股东总数(户)		8,832
年度报告披露日前二年末的普通股股东总数(户)		8,832
年度报告披露日前三年末的普通股股东总数(户)		8,832
年度报告披露日前四年末的普通股股东总数(户)		8,832
年度报告披露日前五年末的普通股股东总数(户)		8,832

普通股股东情况

□适用 √不适用

4.2 控股股东及实际控制人情况

□适用 √不适用

4.3 公司股东及实际控制人之间的产权及控制关系

□适用 √不适用

4.4 报告期末优先股股东总户数及前10名股东情况

□适用 √不适用

4.5 公司股东情况

□适用 √不适用

4.6 相关人员情况