公司代码:688259　　公司简称:创耀科技

创耀（苏州）通信科技股份有限公司

2021 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

详情敬请参阅本报告第四节“经营情况讨论与分析”之“（二）风险因素”相关内容。

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

经中汇会计师事务所（特殊普通合伙）审计,公司2021年度实现归属于上市公司股东的净利润为人民币78,688,839.61元，母公司实现的净利润为人民币79,403,069.56元;报告期末,母公司可供分配利润为人民币126,644,913.75元。本次利润分配预案如下:

上市公司拟向全体股东每10股派发现金红利人民币3.00元（含税）。公司于2022年1月12日首发上市,上市后公司总股本80,000,000股,以此计算拟派发现金红利总额为人民币24,000,000.00元（含税）。本年度公司现金红利总额占本年度实现归属于上市公司股东净利润的比例为30.50%。

在董事会决议通过之日起至实施权益分派股权登记日期间，若公司总股本发生变动,公司将维持每股分配比例不变,相应调整拟分配的利润总额。

该利润分配预案已获得公司第一届董事会第十九次会议及第一届监事会第九次会议审议通过,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

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	上交所科创板	创耀科技	688259	不适用

公司存托凭证简况

□适用 √不适用

联系人和联系方式

联系人和联系方式	董事会秘书（信息披露境内代表）	证券事务代表
姓名	谭玉香	占一宇
办公地址	苏州工业园区金鸡湖大道1355号国际科技园1期133单元	苏州工业园区金鸡湖大道1355号国际科技园1期133单元
电话	0512-62569288	0512-62569288
电子信箱	ir@tridductor.com	ir@tridductor.com

2 报告期公司主要业务简介

(一) 主要业务、主要产品或服务情况

公司是一家专业的集成电路设计企业,主要专注于通信核心芯片的研发、设计和销售业务,并提供应用解决方案与技术支持服务。公司致力于结合市场需求,将持续积累的物理层通信算法及软件、模拟电路设计、数模混合大规模SoC芯片设计和版图设计等平台性技术应用在不同业务领域,发展了通信芯片与解决方案业务、芯片版图设计服务及其他技术服务,其中,通信芯片与解决方案业务具体包括接入网网络通信领域、电力线载波通信领域的应用。

公司为国家高新技术企业、江苏省省级工程技术研究中心,是中国通信标准化协会会员。公司自成立以来深耕接入网网络通信相关的通信技术领域,致力于提供更好的宽带接入和智能家庭通信解决方案,实现关键技术和芯片产品的国产化,并凭借技术积累快速切入了电力线载波通信领域，是国内较早研发并掌握基于VDSL2技术的宽带接入技术和宽带电力线载波通信技术的企业,同时,公司凭借在通信芯片研发与设计中积累的优秀的版图设计技术拓展了芯片版图设计业务,并始终以研发和创新为发展驱动,持续推进技术的演进。目前,公司已在电力线载波通信芯片相关的算法与软件、接入网网络芯片相关的算法与软件、模拟电路设计、数模混合和版图设计等方面形成了诸多核心技术,主要产品和技术处于国内先进水平。公司具备优秀的数模混合SoC芯片全流程设计能力,并打造了一支能力全面、经验丰富的研发团队,是国内少数几家较具规模的同时具备物理层核心通信算法能力和大型SoC芯片设计能力的公司之一，并同时具备65nm/40nm/28nmCMOS工艺节点和14nm/7nm/5nmFinFET先进工艺节点物理设计能力。

报告期内,公司主营业务收入的构成情况如下:

单位:万元

项目	2021年度		2020年度	
	金额	比例	金额	比例
一、通信芯片与解决方案业务	55,744.86	87.01%	12,244.37	58.44%
电力线载波通信芯片与解决方案业务	6,077.96	9.49%	5,576.29	26.61%
其中:基于IP授权的量产服务	5,669.03	8.85%	5,538.63	26.43%
IP设计开发服务	326.25	0.51%	9.43	0.05%
芯片及模块销售	82.68	0.13%	28.23	0.13%
接入网网络芯片与解决方案业务	49,666.90	77.52%	6,668.08	31.83%
其中:芯片销售	39,789.52	62.11%	894.82	4.27%
终端设备销售	3,818.04	5.96%	2,180.44	10.41%
技术开发服务	6,059.34	9.46%	3,592.81	17.15%
二、芯片版图设计服务及其他技术服务	8,321.37	12.99%	8,707.80	41.56%
其中:芯片版图设计服务	8,280.00	12.92%	8,636.22	41.22%
其他技术服务	41.37	0.06%	71.58	0.34%
合计	64,066.23	100.00%	20,952.17	100.00%

电力线载波通信芯片与解决方案业务相较去年取得9.00%的收入增长，其中基于IP授权的量产服务受限于产能影响，基本与去年持平,IP设计开发服务相较去年，增长3358.28%,系获取新客户及项目整体开发周期所致。基于公司接入网技术的持续积累和下游市场需求的驱动,2020年下半年起,公司接入网业务领域新增中广互联、深圳达新和西安磊业等客户。其中公司向中广互联提供接入网相关的技术许可服务,向深圳达新和西安磊业销售接入网芯片,深圳达新和西安磊业系中广互联指定客户,其向公司采购后销售给下游通信设备厂商,为公司经销客户。2021年,在中广互联、深圳达新及西安磊业订单交付确认收入后，接入网产品线营收获得644.85%的增长。接入网网络终端设备销售收入增长75.10%,系终端设备MT992向英国电信的销量增加所致。芯片版图设计服务及其他技术服务收入相较去年下降4.44%,系受项目团队人员减少及大客户项目周期影响。报告期内,公司芯片版图设计服务新客户的开拓对于整体营收带来积极影响,预计2022年,整体业务将保持稳健发展,受益于新客户的业务具有较高的毛利率,对于芯片版图设计服务及其他技术服务整体毛利率的提升也将有积极影响。

(二) 主要经营模式

公司为主要采用Fabless模式的集成电路设计企业,专注于通信核心芯片的研发、设计和销售业务,并提供应用解决方案与技术支持服务,公司自身不直接从事晶圆制造和封装测试工作,相关环节主要委托专业的晶圆厂商和封测厂商完成。

1、盈利模式

公司主营业务包括通信芯片与解决方案业务、芯片版图设计服务及其他技术服务,具体盈利模式如下:

（1）通信芯片与解决方案业务

①电力线载波通信芯片与解决方案业务

公司电力线载波通信芯片与解决方案业务具体包括IP设计开发服务、基于IP授权的量产服务和电力线载波通信芯片及模块销售。对于IP设计开发服务和基于IP授权的量产服务,公司一方面根据客户需求为其进行芯片核心IP的设计开发,并收取固定的设计开发费用,另一方面,对于使用公司提供IP的芯片,公司在芯片量产阶段为客户提供量产服务并根据芯片出货量收取量产服务费,量产服务费的定价主要考虑公司IP授权费用和公司委托晶圆厂商或封测厂商的服务成本;对于电力线载波通信芯片及模块销售,公司独立完成芯片及模块的研发、设计和销售,主要根据产品的销售数量获取销售收入。

②接入网网络芯片与解决方案业务

公司接入网网络芯片与解决方案业务具体包括接入网网络芯片、接入网网络终端设备销售和技术开发服务。其中,接入网网络芯片、接入网网络终端设备销售主要根据产品的销售数量获取销售收入,技术开发服务主要根据公司为客户提供的具体服务内容收取技术开发服务费、技术维保服务费或技术许可费。

（2）芯片版图设计服务及其他技术服务

公司芯片版图设计服务的收费模式分为两种,一是根据提供服务团队的规模、资历结构和服务效果等,按照服务期间定期向客户收取服务费用,二是根据合同约定的具体服务内容,按项目向客户收取服务费用。其他技术服务主要根据公司提供的具体服务内容收取技术服务费用。

2、研发模式

研发和设计是公司业务的重要环节,公司高度重视产品的研发和设计,设立了数字IC部、模拟IC部、系统硬件部、DSP软件部、网关软件部、嵌入式软件部、预研部和测试支持部等研发部门,并设立电力物联网产线、接入网产线、工业总线产线、车载网关产线、技术合作产线及平台产线等产品线,在项目研发过程中采用矩阵式的平台化管理,以提高研发效率和对市场的响应速度。

公司产品的研发由产品总监直接负责,由总经理最终负责,并在市场部、生产运营部、质量合规部等部门的配合下共同完成,研发流程主要包括计划阶段、设计阶段、开发阶段、小批量试制阶段和量产阶段等,具体如下:

（1）计划阶段

该阶段主要进行项目立项、项目团队组建和需求初步分解。具体由市场部在对项目进行分析后编写《立项计划书》并拟定合同,组织各研发部门负责人进行评审,确定立项后,由产品总监召集各研发部门组建项目团队,并制定《项目计划书》,数字IC部/模拟IC部组织各部门进行客户需求澄清、应用场景分析和需求分解。

（2）设计阶段

该阶段主要进行系统架构总体设计、详细设计、算法方案与模型设计、制定验证策略和进行测试点分解。具体由数字IC部/模拟IC部进行系统架构设计、设计风险识别和预防方案,并基于架构设计进行模块内部结构、模块功能、软件接口等内容的详细设计,制定验证策略并对测试点进行分解;嵌入式软件部/网关软件部进行网络安全需求分解,以及对外部接口函数的参数和功能描述、内部主要函数的处理流程图、数据流程图等进行详细设计;DSP软件部主要负责算法方案与模型设计;测试支持部负责制定测试策略及方案。

（3）开发阶段

该阶段主要根据总体设计和详细设计进行具体的编码、仿真验证和测试。具体由数字IC部/模拟IC部负责进行RTL编码、单元仿真验证、集成仿真验证以及后端设计、EDA后仿真验证和FPGA原型验证;嵌入式软件部/网关软件部主要负责进行软件编码、代码检视、单元测试和集成测试;DSP软件部主要根据标准协议编码及进行代码执行效率的优化和系统平台验证;测试支持部负责测试用例设计、搭建测试环境,并进行系统测试和问题跟踪;系统硬件部完成芯片评估板硬件单板原理图和PCB设计等;生产运营部对产品可靠性实验方案进行可行性评估,同时制定产品检验标准。

（4）小批量试制阶段

该阶段主要完成投片和回片,持续进行代码执行效率优化、系统平台验证、产品性能提升及问题追踪,并进行可靠性验证,为量产阶段做准备。具体由数字IC部/模拟IC部负责投片和回片;嵌入式软件部/网关软件部、DSP软件部进一步进行代码执行效率优化和系统平台验证；测试支持部进行系统测试和问题追踪；系统硬件部完成小批量单板、Demo板设计、开发与回板调试等;生产运营部负责进行可靠性验证、确定量产测试良率和制定量产监控计划等。

（5）量产阶段

该阶段主要是在小批量试制通过后，根据最终技术方案对产品进行量产和市场推广,并持续进行质量跟踪,提供客户支持。具体由市场部根据销量预测和客户需求确定量产订单;生产运营部负责制定量产采购计划,进行生产进度跟踪、量产良率和可靠性监控,并开展供应商日常质量管理;质量合规部主要负责监控质量目标与计划的完成情况,并为客户提供技术支持。

报告期内,为进一步加快产品研发速度,公司接入网网络终端芯片的研发采用了与公司A合作研发的模式,公司根据合作内容独立开展计划阶段、设计阶段和开发阶段的工作,并参与小批量试制阶段,量产阶段主要由公司A负责。2021年以后,公司已转为独立负责芯片的量产阶段。

3、采购和生产模式

公司主要采用Fabless经营模式，不直接从事晶圆制造、封装测试或其他生产加工工作,晶圆制造、封装测试和模块及系统加工均委托专业的厂商完成。公司的采购主要由生产运营部负责,并在市场部、质量合规部等部门的配合下完成,其中,生产运营部主要负责确保供应链安全,进行订单到货周期的确认与追踪,协调晶圆厂商和封测厂商持续改善良率,以及推动供应商认证和质量改进等。

公司结合自身采购和生产模式,制定了《采购控制程序》、《交付管理程序》和《供应商管理程序》,并在采购和供应商管理过程中严格执行,以确保产品质量,提高公司业务效率,同时加强成本控制。在供应商管理方面,公司选择质量、环保、工艺、价格、交期和服务等方面均符合公司要求的供应商进行合作,新供应商导入之前,公司将对供应商资料进行收集和审核,供应商通过审核后,公司将其纳入《合格供应商名录》,并开展日常管理与维护,推动供应商质量改进,以确保其提供合格的产品与服务。此外,公司对供应商进行持续监督和考核,对于合作过程中持续不符合公司要求的供应商,公司将取消其供应商资格。

报告期内,公司通信芯片与解决方案业务的主要采购和生产流程如下:

（1）电力线载波通信芯片与解决方案业务

对于IP设计开发服务,公司基于自有技术积累,为客户提供宽带电力线载波通信芯片的核心IP设计方案,协助客户在前期开发阶段完成方案设计、测试及流片等工作。

对于基于IP授权的量产服务,公司将晶圆制造、封装测试环节分别委托晶圆厂商和封测厂商完成。其中,对于向晶圆厂商的采购,公司根据采购计划与晶圆厂商确定采购数量和排期,下达采购订单后由晶圆厂商安排晶圆生产,公司对生产进度和良率进行跟踪,晶圆生产完成后安排出货到指定的封测厂商;对于向封测厂商的采购,公司将晶圆生产安排向封测厂商预告,并协调安排封装测试和交货期限等事宜,根据需要的采购产品填写产品封装测试订单和工单,由封测厂商进行芯片的封装和测试,公司跟踪生产进度和良率情况,芯片封装测试完成后安排出货到指定的收货方,

公司基于自主芯片的模块也采用委外加工的方式进行。

（2）接入网网络芯片与解决方案业务

对于有线接入网网络芯片,报告期内,公司在与公司A合作完成芯片产品开发后,双方出于在供应链管理及订单排期等方面的考虑,由公司A进行芯片的加工生产,公司以自有品牌进行芯片产品的销售。2021年以后,与公司A合作研发的VSPM340芯片和VSPM350芯片均已转为公司独立负责芯片的量产阶段,由公司直接委托晶圆厂商和封测厂商完成晶圆制造、封装测试环节,不再委托公司A组织生产,并已实现出货。对于WiFi芯片,公司研发完成后委托晶圆厂商进行流片,并委托晶圆厂商、封测厂商进行晶圆制造和芯片的封装测试。

对于接入网网络终端设备,公司委托委外加工厂商进行加工,具体而言,公司根据客户订单及销售预测情况向委外加工厂商下达采购订单,其中,公司进行与产品相关的集成电路、电源适配器、PCB板等原材料的采购,并发货至委外加工厂商,其他辅料和系统加工直接由委外加工厂商负责,并在加工完成且通过测试后,发货至指定地点。

4、销售模式

公司采用直销为主、经销为辅的销售模式。在公司主营业务中,通信芯片与解决方案业务中的电力线载波通信芯片与解决方案业务、芯片版图设计服务及其他技术服务均采用直销的方式,通信芯片与解决方案业务中的接入网网络芯片与解决方案业务同时存在直销和经销两种模式。

具体而言,接入网网络芯片与解决方案业务中,接入网网络终端设备销售和技术开发服务均采用直销模式,接入网网络芯片销售存在直销和经销,并以经销模式为主,主要通过威欣、普浩、芯智以及深圳达新、西安磊业等电子元器件经销商进行销售,终端客户主要为烽火通信、共进股份、Iskratel和亿联等知名通信设备厂商。

直销模式与经销模式采用相同的收入确认方法，均以货物交付到客户指定的地点、经客户签收确认作为产品控制权转移、收入确认的时点,以客户签收单为依据确认销售收入。

5、公司采用目前经营模式的原因及影响因素,以及在报告期内的变化情况及未来变化趋势

IDM模式对于资金投入要求巨大,准入门槛极高,公司综合考虑行业特点、上下游发展情况及公司自身实际情况,主要采用Fabless经营模式,在该模式下,公司可以集中力量专注于芯片产品和相关技术的研发,从而能够更好地响应市场需求,开发更多符合市场需要的新产品,提高研发效率和运营的灵活性,同时有效降低大规模固定资产投资所带来的财务风险。

报告期内,公司采用的上述经营模式未发生重大变化,预计未来短期内亦不会发生重大变化。

(三) 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）电力线载波通信行业

电力系统通信网络是电力系统的重要组成部分,其贯穿发电、输电、变电、配电、用电及调度等各个环节,是电力系统安全稳定运行的重要基础设施和支柱。经过长期发展,目前我国已形成了以光纤通信为主,微波通信、电力线载波通信等多种方式并存的电力系统通信网络格局。其中,电力线载波通信是利用电力线作为信息传输媒介,加载经过调制的高频载波信号进行语音或数据传输的一种通信方式,也是电力系统特有的通信方式,其最大的特点是无需重新布线,可以利用现有电力线实现数据传输,因此在电力系统被广泛使用。此外,随着物联网技术的发展,电力线载波通信还可应用于智慧路灯、智慧家居、智慧楼宇及工业控制等领域,但目前最主要的应用领域为智能电网用电信息采集领域。

我国智能电表招标数量的变化基本可分为三个阶段:第一阶段,2014年以前,随着第一轮智能电表改造开始实施,智能电表的市场需求迅速上升,为智能电表行业快速发展时期，这一阶段的通信产品主要以窄带电力线载波通信产品为主；第二阶段,2015年-2017年,随着智能电表改造的进行,国家电网智能电表的用户覆盖率全面提升,智能电表需求逐渐趋于饱和,智能电表招标量开始逐年下降,并于2017年达到低谷,进入行业调整期;第三阶段,2018年以后,随着“坚强智能电网”计划进入引领提升阶段,国家电网启动新一轮改造,开始对宽带电力线载波通信产品进行招标,存量智能电表的更新换代需求拉动了智能电表市场需求的又一轮回升。另一方面,2017年以来南方电网对智能电表的招标数量也有所增加,并于2018年底实现了智能电表覆盖率100%和低压集抄覆盖率100%。

目前,国内智能电表正经历更换或升级需求的推动。国家电网用电信息采集系统正处于新一轮智能化改造过程中,一般而言,智能电表的更换周期在5-8年左右,本轮改造对智能电表的更换需求预计可在未来3-5年内逐步释放,双模通信技术及蓝牙技术的应用也将可能在后续改造过程中持续带来智能电表的更新换代需求。另一方面,国家电网正在进行泛在电力物联网的建设,其对于智能电表满足新能源接入、能效管理、居室防盗、储能管理等泛在业务的性能方面提出了更高要求,同时,国家电网还在加快“全覆盖、全采集、全控费”的建设,积极推进双向互动和水表、电表、气表、热量表“四表集抄”等新业务的应用,用电信息采集系统也开始向支持双向通信、实时电价模式的高级测量体系过渡,智能电表的升级也将进一步拉动市场对智能电表的需求。

（2）有线宽带接入网行业

从整个电信网的角度,公用电信网可划分为长途网、中继网和接入网,国际上倾向于将长途网和中继网合称为核心网,相对于核心网的其他部分称为接入网。接入网用于连接电信运营商局端设备和用户终端设备,主要实现数据传输、复用和路由、交叉连接等功能,以完成将用户接入到核心网的任务,其长度一般为几百米到几公里,因此也被形象地称为宽带接入的“最后一公里”。

由于目前核心网基本采用光纤传输方式,传输速度较快,因此,作为宽带接入“最后一公里”的接入网便成为了制约宽带网络发展的瓶颈。按照所用传输介质的不同,接入网可分为有线接入网和无线接入网,其中,有线接入网又分为铜线接入网、光纤接入网和混合接入网,无线接入网包括蜂窝通信、微波通信和卫星通信等不同形式;按照传输带宽的不同,接入网又可分为宽带接入网和窄带接入网,随着时代的发展和人们对宽带接入速率要求的不断提高,窄带接入网目前已基本退出历史舞台。

目前,全球主流的有线宽带接入方式有三种,分别为电话铜线接入（DSL）、光纤接入（FTTH）和同轴电缆接入（Cable）,其中,DSL接入方式采用普通双绞铜线（电话线）作为传输介质,FTTH接入方式采用光纤作为传输介质,Cable接入方式主要使用有线电视同轴线作为传输介质。

近年来，铜线接入技术始终在持续演进,VDSL2 Vectoring、V35b和G.fast等技术标准的陆续推出和设备的逐渐部署，有效提升了铜线接入方式可实现的传输速率和可靠性,同时,市场开始逐步进入新的产品替换周期,支持V35b技术标准的终端设备需求开始逐步增加,而G.fast技术可以提供与光纤接入相媲美的传输速率,最高可达到2Gbps,实现“千兆接入”,且成本相比改为光纤接入更低廉,受到了部分运营商的欢迎,2017年以来,英国电信、瑞士电信等电信运营商纷纷部署G.fast技术,2019年,G.fast设备销售规模为1.79亿美元,2017年-2019年的年均复合增长率达到198.94%，随着G.fast技术的不断成熟和应用,支持G.fast技术的终端设备需求量也有望持续增加。此外,虽然光纤接入具有传输距离远、抗干扰能力强、保密性好等特点,但与铜线接入相比,光纤接入需重新铺设线路,初期建设成本较高,所需工程量巨大,对于非新建区域,光纤穿孔入户和户内布线实施难度也较大。因此,世界各国家和地区的光纤网络升级计划会受到各自光纤改造资金投入及发展战略等因素的制约,而近年来推出光纤网络升级计划的国家和地区全面实现光纤网络覆盖仍需较长时间，全球经济增长趋缓和不确定性增加也可能使国外部分国家推迟对光纤的部署,同时,光纤接入也并非适合于所有地区。基于铜线接入市场的长期发展及未来前景,博通等芯片巨头及中兴通讯、华为技术等全球知名通信设备厂商也仍持续在该领域内进行研发和投入。

除有线接入以外,无线接入也是宽带接入的重要方式。无线宽带接入是指将高效率的无线技术应用于宽带接入网络中,以无线方式向用户提供宽带接入的技术,常见的接入方式包括蜂窝移动通信、微波通信、卫星通信以及以WiFi、蓝牙、Zigbee和NFC等为代表的短距离无线通信,这些不同的通信方式在不同的应用领域和应用场景发挥着重要作用。

WiFi具有频谱开放、兼容性好、易部署的特点,一直是室内覆盖大量数据流量的主要技术,被广泛应用于企业、校园、商场、酒店及机场等各类场合,为人们的工作和生活带来了极大便利。同时,近年来,随着万物互联时代的到来,作为重要物联融合技术的WiFi通信也得到了快速发展,正在迅速拓展到创新性消费类电子设备、物联网和车联网中,并成为目前全球应用最广泛的局域网通信技术。

随着近些年家庭网络市场对WiFi技术更新换代需求的增加，以及WiFi技术在智能手机、笔记本电脑等消费级电子终端设备上实现大规模应用,和向智能家居、智慧城市等物联网应用场景和虚拟现实应用场景的迅速渗透,WiFi芯片市场规模快速增长。根据Markets and Markets最新发布的数据,2020年,全球WiFi芯片市场规模已达到197亿美元,预计到2026年,WiFi芯片市场规模将进一步增长至252亿美元,2021年至2026年预计复合增长率达4.2%,市场空间广阔,而WiFi6技术在家庭网络市场的逐步应用推广、在物联网领域应用的不断深入以及在VR/AR、超高清视频等新型高速率应用场景应用的增多,将成为未来几年WiFi行业发展的重要驱动力。

(3)芯片版图设计业务

芯片版图设计是芯片全流程设计不可或缺的一部分。芯片的设计过程整体可分为前端设计（又称为逻辑设计）和后端设计（又称为物理设计）,其中,前端设计主要负责逻辑电路的实现,包括需求规格分解、详细设计、HDL编码、仿真验证和逻辑综合等步骤,后端设计即主要指芯片版图设计,负责将逻辑电路进一步转换成一系列包含电路的器件类型、尺寸、相对位置关系及各器件之间的连接关系等物理信息的几何图形,生成GDSII格式的版图文件,并交由晶圆厂商制作光罩进而进行晶圆制造。

芯片版图是集成电路设计环节的最终产物,很大程度上决定了芯片功能的实现以及性能和工艺成本,任何一款性能优秀的芯片的诞生,均离不开芯片版图的精心设计,而如果芯片版图设计不当,将直接导致流片及产品失败,从而可能给芯片设计企业带来重大的经济损失,并拖延研发进度。

芯片版图是芯片逻辑电路设计的物理实现,与芯片所采用的工艺节点密切相关。随着芯片下游应用市场的驱动和对芯片性能要求的不断提高,集成电路上所集成的晶体管数目数目越来越多，芯片工艺节点持续升级，目前已发展到16nm/14nm/10nm/7nm/5nmFinFET工艺,并继续向3nm-1nm演进。而随着工艺节点的不断演进,集成电路的器件结构更加复杂,层次更多,版图设计DRC工作量暴增,设计难度也增加。

先进工艺节点相比大尺寸工艺对于芯片版图设计提出了更高的要求,具体表现在四个方面,一是先进工艺自热效应明显,芯片可靠性风险增大;二是先进工艺二级效应突显,而且版图设计中检查的窗口越来越小,条例越来越细,设计难度加大;三是先进工艺版图图层变多,设计过程对电脑图像显示、运行速度、仿真工具、精度以及设计环境都有很高要求;四是设计人员不仅要有丰富的设计经验，还要对FinFET工艺及先进工艺开发工具有充分了解,对设计者能力要求更高。因此,芯片版图设计在芯片设计及生产过程中的重要性也愈发凸显,通过优化设计和布局布线等,提供高性能、高可靠性、低功耗、低成本的版图设计,是芯片尤其是高端芯片设计开发的基本保障,并具有重要意义。

芯片版图设计是芯片设计的一部分,其市场需求与国内集成电路设计行业的发展密切相关。近年来,在宏观经济稳步增长、下游市场持续拉动以及扶持政策不断加码等有利因素的驱动下,我国集成电路设计行业迅速发展。2013年-2020年,我国集成电路设计行业市场规模的年均复合增长率高达24.63%,并于2020年达到3,778.40亿元,显示出了较强生机,同时,行业整体技术水平逐渐提升,芯片研发需求愈发旺盛,从而带动了芯片版图设计需求的增加。

芯片版图设计服务的最主要对象为芯片设计企业。中国半导体行业协会数据显示,2013年-2020年,我国芯片设计企业的数量持续增加,从632家增长到2,218家,尤其是在国际贸易摩擦的背景下,国内集成电路产业加大投入、努力实现高端芯片自主可控的需求愈发迫切，芯片设计企业数量迅速增加，最近三年企业数量年均复合增长率达到了14.29%。

芯片版图设计人才存在培养周期长、招聘难度大且维护成本较高的特点。从人才储备方面,根据《中国集成电路产业人才白皮书(2019-2020年版)》,截至2019年底,我国直接从事集成电路设计业的从业人员规模为18.12万人，预计到2022年前后，人才需求将达到27.04万人,目前仍有较大的人才缺口。根据白皮书,芯片版图设计岗位是芯片设计行业紧缺度前五名的岗位,根据公司粗略估计,目前国内全行业从事芯片版图设计的人员在1万人左右,技术经验积累丰富的人员仍严重不足,已有人员主要分布在各个芯片设计企业支持自有芯片的研发设计,专门对外提供芯片版图设计服务且较具规模的企业很少。

未来,一方面,国内高端芯片自主研发并实现进口替代的长期需求及市场空间巨大,另一方面,新一代信息技术的发展也使得各个行业对高性能芯片具有海量需求,因此,芯片版图设计的市场需求预计也将持续扩大。

2. 公司所处的行业地位分析及其变化情况

（1）报告期内,公司通过HPLC芯片方案核心IP设计开发与授权的方式,支持中宸泓昌、中创电测、溢美四方及杰思微的HPLC芯片方案通过国家电网测试认证,并由公司为其提供用于国网的HPLC芯片的量产服务。在HPLC芯片向双模芯片技术升级中,公司凭借在行业内的长期积累,客户数量有望进一步增加,市场份额进一步提升。

除智能电网用电信息采集领域以外,目前公司自主研发的模块产品已成功投入到智慧路灯和光伏通信领域,未来,公司将凭借技术积累以及产品和服务优势,逐步拓展到其他物联网应用领域,进一步提升公司在电力线载波通信领域的市场地位和整体竞争力。

（2）接入网网络通信领域

①有线接入网领域

公司在接入网技术领域深耕十余年，是国内较早自主研发并掌握基于VDSL2宽带接入技术的企业,同时,公司始终致力于根据行业发展前沿完成宽带接入技术标准的技术实现,为用户提供速率更高、更稳定的宽带接入,并逐渐在物理层核心通信算法及相关软件方面具备较强的技术优势,形成了较强的技术壁垒和技术独占性,是国内少数几家较具规模的同时具备物理层核心通信算法能力和大型SoC芯片设计能力的公司之一。

公司接入网网络芯片与解决方案业务主要服务于知名通信设备厂商和大型海外电信运营商,最终主要面向欧洲、南美和东南亚等地区的运营商市场。在接入网终端领域,公司基于VDSL2技术的第二代接入网网络芯片于2012年实现商用,2014年开始应用于烽火通信,公司第三代接入网网络芯片于2015年通过英国电信Openreach实验室测试认证,同批通过测试的为全球知名芯片厂商博通和Lantiq，并于2016年通过西班牙电信测试认证,公司于2019年开始向英国电信销售接入网网络终端设备，于2020年为德国电信提供接入网相关技术服务,其中,英国电信、西班牙电信、德国电信均为全球知名电信运营商,对网络设备及芯片产品性能的要求极高,进入其供应体系代表了公司产品及技术在业内的先进性。

基于铜线传输的接入网网络芯片是一个需要长时间、持续地投入积累,且具有较高技术门槛和市场门槛的领域,主流的市场参与者较少,主要包括公司、博通、英特尔、瑞昱和联发科等。从竞争格局上看,在终端芯片领域,目前,以2019年全球终端设备出货量进行粗略估算,全球铜线接入的接入网网络终端芯片出货量为每年7,000万颗左右,市场整体主要由博通主导。其中,支持ADSL/ADSL2+技术标准的芯片出货量在每年1,000万颗左右,出货厂商主要是瑞昱和博通，瑞昱的市场份额约占80%；支持VDSL技术标准（包括17a/30a/35b等）的芯片出货量约为每年5,500万颗,博通的市场份额在50%左右,其次为英特尔,约为20%,公司品牌芯片出货量约为400万颗,与瑞昱、联发科的市场份额均在10%左右;其余是支持G.fast技术标准的芯片,出货厂商主要为博通和英特尔,博通的市场占有率约为90%。

在局端芯片领域，芯片出货量与终端芯片相比较少，约为每年2,000万线，主要是VDSL和G.fast新建网络产生的需求,主要出货厂商均为博通,瑞昱、联发科均无局端芯片产品,公司虽然早期研发设计了8端口局端芯片,但出货量较少,且近年来已未再销售。公司目前正对支持VDSL2 35b技术标准的16端口局端芯片进行研发,目前已完成流片,即将进入量产阶段,未来将有望通过产业化实现突围,进一步提升公司的行业影响力。

②无线WiFi接入领域

公司在接入网芯片领域长期积累，并在运营商市场积累了良好的业界口碑。公司自2014年开始进行WiFiAP芯片的研发，首款WiFi产品初步在Alpha、Cybertan、Technicolor等公司完成技术评估，实现了对首迈通信技术有限公司等客户的出货，并于2016年正式加入WiFi联盟。

公司研发的WiFiAP芯片是中高端主流网关路由器标准搭配的无线短距传输芯片,也可应用于物联网终端。目前全球范围内主流的WiFiAP芯片厂商较少,主要为博通、高通、联发科及瑞昱等,国内如乐鑫科技、博通集成和翱捷科技等WiFi芯片厂商主要以应用于消费物联网智能终端领域的芯片为主。与仅应用于消费物联网智能终端领域的WiFi芯片相比,公司的芯片对于传输速率及稳定性等方面的要求更高,技术与市场门槛也相对更高。

目前,公司支持WiFi5技术标准的WiFi芯片已经同公司的网关SoC芯片作为套片解决方案进行市场推广,并且已经被中广互联等客户所接受和认可,支持WiFi6技术标准的芯片也正在研发中。随着公司技术实力的不断增强与产品升级,公司在WiFi接入领域的影响力也将进一步提升。

（3）芯片版图设计服务业务的市场地位

公司自开始提供芯片版图设计服务以来,所掌握的工艺水平持续提升,始终走在摩尔定律实现的最前沿，目前除传统的28nm以上CMOS工艺后端设计以外，公司还具备14nm/7nm/5nmFinFET先进工艺节点后端设计能力,处于行业先进水平。公司芯片版图设计服务涉及的芯片种类不断丰富，涉及的应用场景涵盖近年来发展迅速的5G、人工智能、物联网等领域,主要包括基站芯片、微波芯片和光纤通信芯片,以及无线WiFi、蓝牙等短距离无线射频芯片等各类通信芯片,此外,还包括存储芯片、CPU芯片、FPGA芯片及电源管理芯片等,已在行业内形成了较强的影响力。

近年来,国内芯片设计行业发展迅速,技术经验积累丰富的芯片版图设计人才始终处于短缺状态,由于版图设计属于后端业务,只需要在后期加入项目,大型IC设计公司由于自身专业版图人员储备不足,或者小型IC设计公司考虑人员成本问题,均有将版图设计工作交由外部专业版图设计团队承担的需求,同时由于先进制程对版图设计人员的经验提出更高要求,专业版图设计团队能降低流片失败的风险,为企业节约大量的时间和成本。粗略估计,目前全行业从事芯片版图设计的人员在1万人左右,且已有人员主要分布在各个芯片设计公司支持自有芯片的研发设计,大部分芯片设计公司自身研发配备的芯片版图设计人员在5人左右。公司是国内少数几家团队规模较大、专门从事芯片版图设计服务的企业之一,公司在技术实力、项目经验、客户口碑及团队规模等方面均具备较强的优势。

公司目前主要服务于国内知名芯片设计公司,每年支撑完成几十款小面积、低功耗、高传输、高可靠性芯片的成功交付,获得了客户的高度评价。公司目前是国内知名芯片设计公司芯片版图设计服务最主要的供应商,占其采购的比例约为60%。一般而言,知名的芯片设计公司对芯片设计效率、质量及流程均有严格的要求,能保持长期、稳定的合作关系,并深度参与客户高端芯片的设计项目中,也证明了公司在业内的实力和地位,同时,通过参与国内知名芯片设计公司的高端芯片设计项目，公司芯片版图设计团队的项目经验进一步丰富,项目执行和管理能力进一步提升,竞争优势进一步增强。

3. 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

1、先进制程不断突破,芯片行业蓬勃发展

信息产业的进步是集成电路产业发展的重要驱动力。近年来,以5G、人工智能、大数据、云计算和物联网等为代表的新一代信息技术迅速发展,芯片的应用领域不断拓宽,各类设备对芯片的信息处理能力、数据传输能力以及功耗、面积等方面的要求也越来越高,从而对集成电路产业尤其是集成电路设计行业产生了巨大的推动作用,促进了芯片设计技术的不断升级、迭代与创新。在制造工艺方面,台积电和三星已相继完成了7nm工艺量产,台积电于2020年四季度开始5nm工艺量产,4nm和3nm工艺也正在研发过程中，随着技术的不断创新和工艺的不断进步,芯片的功耗将继续降低,同时整体性能将进一步提高。

2、应用场景逐步拓展,通信技术共生互补

随着通信服务已经渗透到人们生活的各方面,爆炸式的移动数据流量增长、海量的移动终端设备连接、不断涌现的各类应用场景和新业务,推动移动通信网络技术不断更迭。由于对传输距离、安全性、功耗、延时性等有着不同的要求,有线、无线,长距、短距通信等各项方式均有其适用的场景。从互联网到物联网,接入设备数量巨大的增长,为不同的通信技术发挥各自优势提供了场景。

3、市场需求旺盛,带动行业需求整体提升

新一代信息技术的蓬勃发展,在驱动集成电路产业新技术不断发展、新工艺不断突破的同时,也不断丰富着集成电路的应用场景。近年来,国内智能家居、智慧城市、车联网、可穿戴设备等应用场景的市场规模迅速扩大,随着高带宽、低时延通信网络的部署,无人驾驶、无线医疗、联网无人机等新场景、新产业也开始不断涌现,极大带动了核心处理芯片、通信芯片等芯片产品的

市场需求,而国内芯片厂商也在泛智能化时代的浪潮中,在物联网和通信等领域持续研发和推出低功耗、高性能的产品,与国内一线通信设备厂商共同成长,整体竞争力逐步提升。

4、推动行业自主可控,产能问题逐步缓解

集成电路产业是引领新一轮科技革命和产业变革的关键力量,是我国实现科技强国战略的重要支撑,也对国家信息安全有重要意义。我国已