

(上接A16版)

公司主要产品可分为放大器类芯片、幅相控制类芯片和无源类芯片三类，具体产品包括功率放大器芯片、驱动放大器芯片、低噪声放大器芯片、收发多功放器芯片、幅相多功放芯片（模拟波束赋形芯片）、限幅器芯片等。公司可根据客户不同的应用需求开展定制化设计，产品具备低功耗、高效率、低成本、高集成度等特点。公司产品具体介绍如下：

#### ① 放大器类芯片

公司研制的放大器类芯片产品采用GaAs、GaN工艺，具有宽禁带、高电子迁移率、高压高功率密度的优势。公司研制多种频段的功率放大器芯片、低噪声放大器芯片、收发多功放芯片，具备高性能、高集成度和高可靠性等特点。

**产品名称** 产品名称  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
收发多功放芯片

低噪宽放器是雷达、电子对抗、现代通信等应用中接收系统的关键元器件，主要用于接收系统前端，在放大器的同轴腔体内部设置天线，接收系统接收的信号功放放大后，低噪宽放器将信号重新发射出去，从而实现低噪声、低失真、高增益、高效率、高集成度等优点。公司产品具体介绍如下：

② 幅相控制类芯片

公司研制的幅相控制类芯片产品采用GaAs和硅基两种工艺，分别具备不同的技术特点，可适应于客户的各类应用场景：GaAs工艺芯片产品在功率容量、功率附加效率、噪声系数等指标上具备优势；硅基工艺芯片产品则在集成度、低功耗和量产成本方面具备显著优势。

**产品名称** 产品名称  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
低噪宽放器芯片  
收发多功放芯片

低噪宽放器是雷达、电子对抗、现代通信等应用中接收系统的关键元器件，主要用于接收系统前端，在放大器的同轴腔体内部设置天线，接收系统接收的信号功放放大后，低噪宽放器将信号重新发射出去，从而实现低噪声、低失真、高增益、高效率、高集成度等优点。公司产品具体介绍如下：

③ 无源类芯片

无源芯片是指不需要使用有源器件的射频芯片，公司研制的无源芯片主要有开关芯片、功分器芯片、限幅器芯片等。无源类芯片产品具备尺寸小、插损低等特点。

**产品名称** 产品名称  
开关芯片  
功分器芯片  
限幅器芯片  
模拟波束赋形芯片

无源芯片的应用场景主要集中在射频前端模块、毫米波雷达、无线通信等领域，如手机射频、基站射频、物联网、工业控制、汽车电子、医疗设备等。

④ 硅基单片式多通道相控阵T/R芯片组

芯片组由GaAs幅相多功放芯片、GaAs功率放大器芯片、GaAs低噪声放大器芯片和GaAs限幅器芯片组成，GaAs幅相多功放芯片内部集成驱动放大、移相、衰减、串并转换和电源调制等功能，可满足中低功率、高效率、高可靠性相控阵雷达的应用需求。报告期内，公司销售的GaAs相控阵T/R芯片组主要应用在星载相控阵雷达中。

⑤ GaAs相控阵T/R芯片组

芯片组由GaAs幅相多功放芯片、GaAs功率放大器芯片、GaAs低噪声放大器芯片和GaAs限幅器芯片组成，GaAs幅相多功放芯片内部集成驱动放大、移相、衰减、串并转换和电源调制等功能，可满足中低功率、高效率、高可靠性相控阵雷达的应用需求。报告期内，公司销售的GaAs相控阵T/R芯片组主要应用在星载相控阵雷达中。

⑥ 硅基单片式多通道相控阵T/R芯片

硅基单片式多通道相控阵T/R芯片（四通道、十六通道），每通道集成收发驱动放大、移相、衰减、串并转换和电源调制等功能，可满足低功率、高集成、低成本相控阵雷达的应用需求。报告期内，公司销售的硅基单片式多通道相控阵T/R芯片主要应用在星载、地面相控阵雷达中。

⑦ 3D产品应用领域

相控阵雷达在频宽、信号处理和冗余设计上都比传统无源及机械扫描雷达具有较大的优势，因此在探测、通信、导航、电子对抗等领域获得广泛应用。目前公司产品主要应用在如下领域：

① 探测领域

探测用相控阵雷达具有快速发现并跟踪目标、快速测定目标坐标速度，能全天候使用等特点，是空间、地面及海上目标探测感知的核心装备，因此在星载探测、地面预警、舰载预警、机载侦查及火控、安防等领域获得广泛应用。探测用有源相控阵雷达的天线辐射单元所需的T/R芯片套数根据不同的应用需求从数百万到数万不等，如机载、舰载探测雷达一般为数百到数千量级，星载探测雷达一般为数百乃至数万套，公司产品已广泛应用于探测领域用的星载、地面、机载相控阵雷达系统中。

② 机载领域

机载有源相控阵雷达具有集成度高、输出功率大、功耗低、可靠性高、波束扫描快、抗干扰能力强的特点，正逐步取代无源相控阵雷达、机械扫描雷达，成为军用机载雷达领域新一代主流产品及先进战机机载雷达的首选，被大规模生产以应用于新型战机。我国新型战机均装配有三代有源相控阵雷达。

③ 星载领域

作为舰船防御作战系统的重要组成部分及关键监测装备，舰载雷达负有远程警戒、对海探测等职责，多能型有源相控阵雷达是舰载雷达的主要发展方向。目前，我国新型驱逐舰均装配有源相控阵雷达。根据产业信息网预计，至2025年，有源相控阵雷达将占据65%的市场份额。

④ 车载领域

车载雷达主要应用于地面监测、防空警戒等领域。在地面监测方面，陆基雷达可高效定位隧道及未爆炸物，但易被地球曲率、遮盖物、地面波杂波等其他因素所影响；在防空警戒方面，我国已研制出涵盖近、中、远程多种工作频段的空中警戒、监视雷达，与机载、星载雷达相结合，能够形成高、中、低空全方位作战体系。

⑤ 星载领域

星载雷达主要用于地面成像、高程测量、洋流观测及对运动目标的实时监测等。其覆盖面积远超相同规模地面雷达，能够有效减少地面设备的放置数量、降低地形及植被覆盖的影响，扩大监视范围等。基于星载平台的星载有源相控阵雷达已成为军事侦察和战略预警的重要手段。

⑥ 通信领域

通信用相控阵雷达具有灵活的数据波束指向，实时多波束，通信数据吞吐量高等特点，是空间、地面及海上通信体系中的核心装备，广泛的运用在卫星、星地通信、机载、船载等数据链系统中，极大提高了通信效率。通信用有源相控阵雷达的天线辐射单元所需的T/R芯片套数根据不同的应用需求从数十到数千套不等，公司专门针对通信应用的高线性、高效率产品目前已大量应用于星载、地面、舰载等通信相控阵雷达中。此外，近年来公司针对卫星互联网应用，率先完成了星载及地面用模拟波束赋形芯片的迭代定型，同时针对5G毫米波通信应用公司也已完成毫米波应用的模拟波束赋形芯片的研发，为大规模量产打下基础。

⑦ 产品的销售方式

公司采用直销模式，主要业务为产品销售和技术服务。

⑧ 产品销售

公司产品销售主要面向军工集团及下属单位。甲方根据军事需求与其综合计划制定装备采购计划，与装备总单位签订采购合同，总体单位根据军方综合分解生产计划，按该计划向承制单位采购。公司作为元器件配套供应商对承制单位进行产品销售。

公司获取订单的方式主要为：①招投标、竞争性谈判等；依照军方客户的采购程序要求，公司通过参与军方客户组织的公开招标、邀请招标、竞争性谈判、询价采购等方式，或通过军方客户内部招标制度被认定为单一来源供应商后进行采购；②预研项目招投标—延续性采购：由于军工产品的研发周期较长，产品技术指标要求复杂，产品经研制作完成定型后，军方后续如有大批量采购需求，通常由客户直接向公司采购，不再另外进行供应商比选；③商务谈判：公司通过客户合格供应商审查程序成为其合格供应商后，客户直接从合格供应商中选择供应商进行商务谈判。

⑨ 技术服务

军工产品采购具有很强的计划性，通常情况下，军工部门会根据下一阶段的装备计划，提前发布研制任务，制定产品技术指标要求，通过邀请招标、竞争性谈判等形式，邀请行业内具备相应资质和研发能力的单位参与竞标。竞标单位提交技术方案，经过军工部门组织的专家组对技术方案进行审定、会审后，综合考虑技术方案、成本等因素，选定项目承研单位。

⑩ 行业竞争情况

根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012年修订），公司所属于“制造业”之“计算机、通信和其他电子设备制造业”（分类代码：C39）。根据《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》，公司所处行业属于“软件和信息技术服务业”中的“集成电路设计”，行业代码“6520”。

相控阵T/R芯片作为相控阵无线收发系统的核心元器件，应用领域广泛。公司主营的相控阵T/R芯片主要应用于星载、机载、舰载、地面和军用等军用相控阵雷达中，产品性能要求高，具有较高的技术水平。目前国内，从事军用相控阵T/R芯片设计、生产的企业主要为少数军工集团的下属科研院所，并占有主要市场份额，行业集中度较高。

五、行业相关的主要资产

(一) 主要固定资产

1、固定资产总体情况

报告期内，公司主要原材料的采购情况如下：

单位：万元

项目	2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
晶圆	6,498.52	91.32%	4,292.64	88.66%	2,041.57	87.15%
矽料	424.72	6.97%	516.01	10.66%	236.20	10.04%
其他	105.23	2.72%	329.88	0.68%	65.81	2.81%
合计	7,116.47	100.00%	4,841.62	100.00%	2,342.67	100.00%

(四) 行业竞争情况以及本公司在行业中的竞争优势

根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012年修订），公司所属于“制造业”之“计算机、通信和其他电子设备制造业”（分类代码：C39）。根据《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》，公司所处行业属于“软件和信息技术服务业”中的“集成电路设计”，行业代码“6520”。

相控阵T/R芯片作为相控阵无线收发系统的核心元器件，应用领域广泛。公司主营的相控阵T/R芯片主要应用于星载、机载、舰载、地面和军用等军用相控阵雷达中，产品性能要求高，具有较高的技术水平。目前国内，从事军用相控阵T/R芯片设计、生产的企业主要为少数军工集团的下属科研院所，并占有主要市场份额，行业集中度较高。

六、行业相关的主要资产

(一) 固定资产总体情况

公司的固定资产主要由机器设备、电子设备、运输工具和办公设备及其他构成。截至2021年12月31日，公司固定资产情况如下：

单位：万元

固定资产类别	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值	折旧率
房屋设备	4,252.30	1,360.48	-	2,891.52	68.00%
运输工具	313.64	198.34	-	102.78	62.00%
办公设备	4,822.93	1,648.24	-	3,179.60	65.00%
合计	9,388.87	3,107.06	-	6,281.81	-

注：成新率=（账面原值-累计折旧）/账面原值

截至本招股意向书摘要签署日，公司上述固定资产不存在抵押、质押或优先权等权利瑕疵或限制，亦不存在权属纠纷，对发行人持续经营不存在重大不利影响。

2、房屋建筑物

(1) 自有房屋建筑物

截至本招股意向书摘要签署日，公司未拥有房屋所有权。

(2) 房屋租赁情况

截至本招股意向书摘要签署日，公司主要房屋租赁情况如下：

序号	承租方	出租方	建筑面积(㎡)	用途	租金	房屋位置	租赁期限
1	发行人	杭州易成资产管理有限公司	1,610.90	办公、生产	740.00万元/年，自租赁期间第一年后，按每年递增5%为标准计算当期租金	杭州市西湖区西园三路3号5幢601室、505室	2020.07.01-2022.06.30
2	发行人	北京深视宝实业股份有限公司	128.00	办公	28.68万元/年	北京市北辰西路8号101室	2021.10.01-2022.09.30
3	发行人	杭州易成资产管理有限公司	366.00	办公	23.07万元/年，每年递增5%为标准计算当期租金	杭州市西湖区西园三路3号5幢713室	2021.03.01-2022.06.30

注：房屋租赁费为每年的租金总额，不含物业费、水电费、取暖费、维修费等。

3、无形资产

(1) 商标

截至本招股意向书摘要签署日，公司拥有2项已经相关主管部门核准注册并取得权利证书的商标，具体情况如下：

序号	商标	注册证号	所有人	类别	有效期
1	铖昌	11381073	发行人	第43类	2014.01.14-2024.01.14
2	铖昌	11381074	发行人	第43类	2014.01.14-2024.01.14

4、软件著作权

截至本招股意向书摘要签署日，公司拥有12项软件著作权，具体情况如下：

序号	专利名称	专利类型	专利号	申请日	期限	发明人	取得方式





<tbl\_r cells="8