

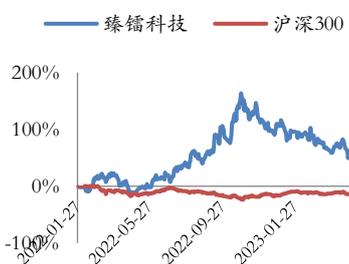
致力于特种行业模拟芯片“自主、安全、可控”

投资评级：买入（维持）

报告日期：2023-05-09

收盘价（元） **77.84**
近12个月最高/最低（元） **148.30/50.84**
总股本（百万股） **109.21**
流通股本（百万股） **61.89**
流通股比例（%） **56.67**
总市值（亿元） **85.01**
流通市值（亿元） **48.17**

公司价格与沪深300走势比较



分析师：**邓承佺**

执业证书号：S0010523030002

电话：18610696630

邮箱：dengcy@hazq.com

相关报告

1: 经营持续向好，持续投入研发夯实市场地位 2022-10-23

主要观点：

● 聚焦于高性能集成电路芯片的技术攻关

公司是国内少数能够提供终端射频前端芯片、射频收发芯片及高速高精度ADC/DAC、电源管理芯片、微系统及模组等产品整体解决方案及技术服务的企業之一。部分核心产品技术指标达到威讯联合半导体、镁可微波技术、亚德诺等外商相当的国际先进水平。

● 公司自研产品已成为特种行业装备核心器件

公司专注于集成电路芯片和微系统的开发，先后参与多家国防科工集团下属企业及科研院所的产品型号开发工作，目前公司已凭借优异的产品性能成为部分特种行业领域项目中的独家或核心供应商。

● 持续加码研发，未来将受益下游高景气度

公司持续围绕集成电路芯片和微系统技术进行研发，不断扩充产品种类，率先在数据链、卫星互联网和数字相控阵雷达等新兴领域抢占应用先机。基于下游国防信息化行业高景气度，考虑到公司已在国家重大装备中拥有较强的先发优势，未来公司将充分享受到行业红利。

● 投资建议

根据2022年年报及2023年一季度报告，我们调整盈利预测，预计公司2023年/2024年/2025年归母净利润分别为1.45/1.98/2.74亿元（2023年/2024年前值分别为1.88/2.58亿元），对应增速为34.9%/36.2%/38.4%，对应PE分别为58.50、42.96、31.03倍，维持“买入”评级。

● 风险提示

研发不及预期，下游需求不及预期，项目建设不及预期。

● 重要财务指标

单位：百万元

主要财务指标	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	243	342	469	639
收入同比（%）	27.3%	40.9%	37.3%	36.1%
归属母公司净利润	108	145	198	274
净利润同比（%）	9.0%	34.9%	36.2%	38.4%
毛利率（%）	87.9%	87.3%	87.4%	87.6%
ROE（%）	5.2%	6.5%	8.1%	10.1%
每股收益（元）	1.01	1.33	1.81	2.51
P/E	117.57	58.50	42.96	31.03
P/B	6.06	3.80	3.48	3.12
EV/EBITDA	107.88	64.81	44.42	29.91

资料来源：wind，华安证券研究所

正文目录

1 国家重大装备核心芯片供应商之一.....	5
1.1 无线通信终端和通信雷达系统芯片重要供应商.....	6
1.2 主营业务增长稳健，产品结构和业务持续优化.....	7
2 自研技术，专注集成电路重点芯片.....	8
2.1 射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 业务板块.....	8
2.1.1 射频收发芯片：终端通信核心模块的重要组成.....	8
2.1.2 高速高精度 ADC/DAC：模拟电路皇冠上的明珠.....	11
2.1.3 公司基于 SDR 理念设计，指标已媲美同业产品.....	15
2.2 终端射频前端芯片业务板块.....	17
2.2.1 终端射频前端芯片：集成电路中难度较高的技术方向.....	18
2.2.2 公司自研技术，已形成了一系列高性能射频前端套片.....	21
2.3 电源管理芯片业务板块.....	23
2.3.1 电源管理芯片：应用最为广泛的关键器件.....	23
2.3.2 公司能提供良好供配电和低功耗电源管理.....	24
2.4 微系统及模组板块.....	27
2.4.1 微系统及模组：下一代应用高集成电子系统的重要方向.....	27
2.4.2 公司产品有高集成度、高效率、低噪声、高可靠等特点.....	30
3 产品矩阵持续丰富，助力开拓下游.....	32
3.1 市场空间：下游多领域市场空间有望达到百亿美元.....	32
3.2 潜在发展：五大领域核心技术储备助力新产品进展.....	36
4 财务分析.....	40
5 盈利预测及估值.....	42
5.1 盈利预测.....	42
5.2 公司估值.....	43
风险提示：.....	43
财务报表与盈利预测.....	44

图表目录

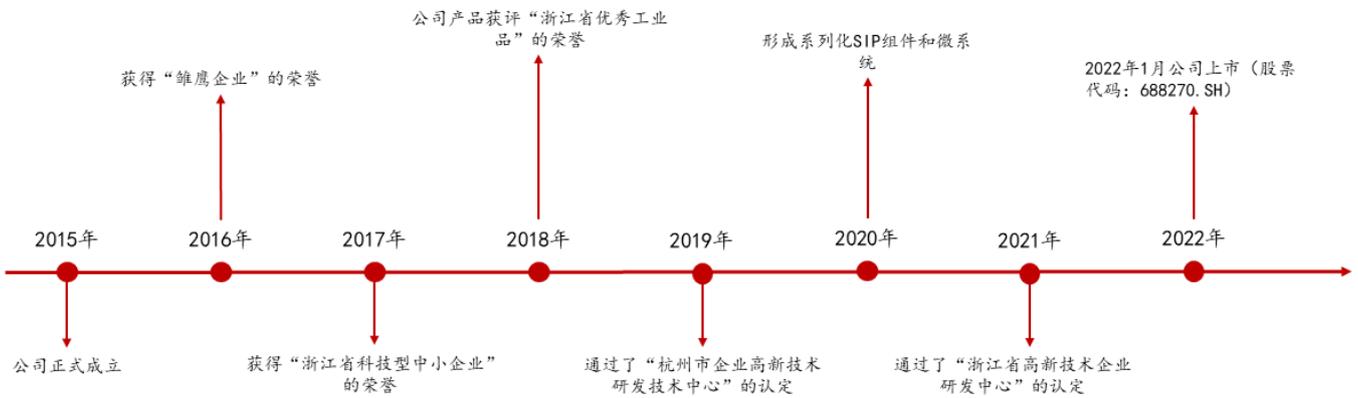
图表 1 公司发展历程.....	5
图表 2 公司股权结构.....	5
图表 3 无线通信终端原理示意图.....	6
图表 4 通信雷达系统原理示意图.....	7
图表 5 臻镭科技近五年营业情况.....	7
图表 6 臻镭科技近五年各类业务收入情况.....	7
图表 7 公司主营业务产品的情况.....	8
图表 8 高度线性软件无线电技术接收机.....	8
图表 9 软件无线电三种基本结构.....	9
图表 10 可编程射频收发芯片研究现状.....	10
图表 11 SDR 射频收发芯片样图.....	10
图表 12 SDR 射频收发芯片架构框图.....	11
图表 13 典型的数字控制系统框图.....	11
图表 14 模数转换器工作步骤.....	12
图表 15 不同架构的 ADC 精度与速度比较图.....	12
图表 16 ADC 采样率与转换精度的关系.....	13
图表 17 数模转换器的基本结构.....	13
图表 18 数模转换器发展现状.....	14
图表 19 不同类型数据转换器适用范围.....	14
图表 20 国内外的部分 DAC 产品.....	15
图表 21 公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 的主要型号系列情况.....	16
图表 22 公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片核心技术.....	16
图表 23 公司射频收发芯片与同行业对标产品对比情况.....	17
图表 24 公司高等采样率产品 CX8242K 与同行业对标产品对比情况.....	17
图表 25 终端射频前端基本架构.....	18
图表 26 终端部分射频前端器件介绍.....	18
图表 27 终端通讯模块架构.....	19
图表 28 功率放大器芯片电路结构图.....	19
图表 29 适用于 LTE B7 的功率放大芯片版图.....	20
图表 30 低噪声放大器结构图.....	20
图表 31 公司终端射频前端芯片的主要型号系列情况.....	21
图表 32 公司终端射频前端芯片核心技术.....	22
图表 33 公司终端射频功率放大器与同行业对标产品对比情况.....	22
图表 34 公司终端低噪声放大器与同行业对标产品对比情况.....	22
图表 35 源管理芯片实物图.....	23
图表 36 大功率电源管理芯片整体架构.....	23
图表 37 功耗高能效 SoC 芯片电源管理系统框图.....	24
图表 38 公司电池均衡器芯片系列情况.....	24
图表 39 公司其他电源管理芯片的主要型号系列情况.....	25
图表 40 公司电源管理芯片核心技术.....	26
图表 41 公司负载点电源芯片与同行业对标产品对比情况.....	26

图表 42 公司线性稳压器芯片与同行业对标产品对比情况.....	27
图表 43 公司固态电子开关芯片与同行业对标产品对比情况.....	27
图表 44 射频微系统的实现与发展途径.....	28
图表 45 射频微系统在各领域的应用场景.....	28
图表 46 射频微系统技术体系架构.....	29
图表 47 “长钉”微型导弹.....	29
图表 48 公司微系统及模组的主要型号系列情况.....	30
图表 49 公司 T/R 射频微系统及模组核心技术.....	31
图表 50 公司业务及产品应用下游.....	32
图表 51 全球射频前端芯片市场规模（亿美元）及增长率（%）.....	32
图表 52 射频前端芯片全球市场格局.....	33
图表 53 全球和中国电源管理芯片市场规模及同比增速.....	33
图表 54 中国电源管理芯片市场份额占比情况.....	34
图表 55 2014-2025E 全球雷达市场规模（单位：十亿美元）.....	34
图表 56 2013-2025E 我国雷达市场规模（左轴为市场空间，单位：亿元，右轴为同比增速，单位：%）.....	35
图表 57 2021-2025 年中国卫星互联网行业市场规模预测趋势（单位：亿元）.....	35
图表 58 全球无人机市场规模预测（亿美元）.....	36
图表 59 公司其他技术的储备情况.....	36
图表 60 公司在研项目情况.....	39
图表 61 近五年公司各业务毛利率水平（单位：%）.....	40
图表 62 近五年公司营业成本构成情况（单位：万元）.....	40
图表 63 近五年三费率情况（单位：%）.....	40
图表 64 近五年研发情况.....	40
图表 65 2021 年-2025 年公司业绩拆分及盈利预测.....	42
图表 66 可比公司估值情况（截至 2023 年 5 月 9 日收盘）.....	43

1 国家重大装备核心芯片供应商之一

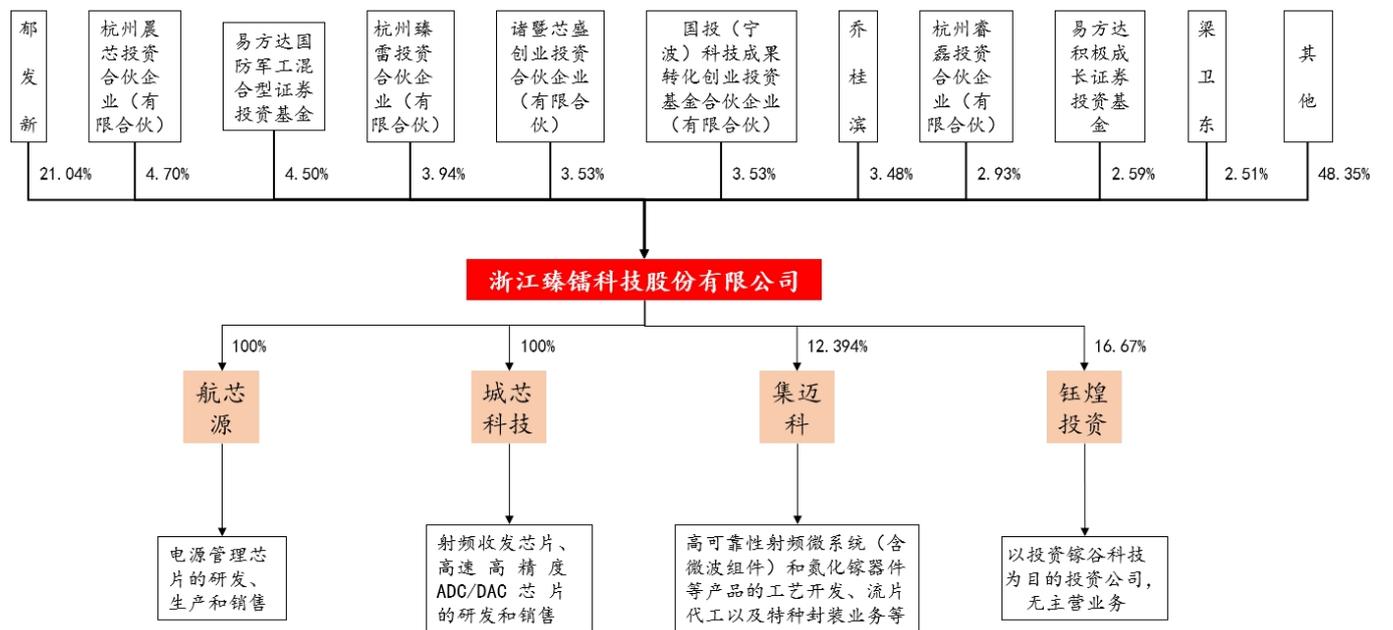
浙江臻镭科技股份有限公司已建成国内一流的终端射频前端芯片、相控阵 T/R 组件及微系统设计、高密度集成封装、电性能测试和可靠性中心四大平台。浙江臻镭科技股份有限公司成立于 2015 年 9 月，专注于终端射频前端芯片、高密度封装微波模组和微系统，是集设计开发、研制、生产和销售为一体化的民营高新技术企业。目前是国家高新技术企业，建有省级高新技术企业研究开发中心。公司现已成为国内行业通信、雷达领域中射频芯片、微系统及模组核心供应商之一。

图表 1 公司发展历程



资料来源：公司官网，华安证券研究所

图表 2 公司股权结构



注：持股比例源于 2023 年一季报，子公司情况源于 2022 年年报
资料来源：公司财报，wind，华安证券研究所

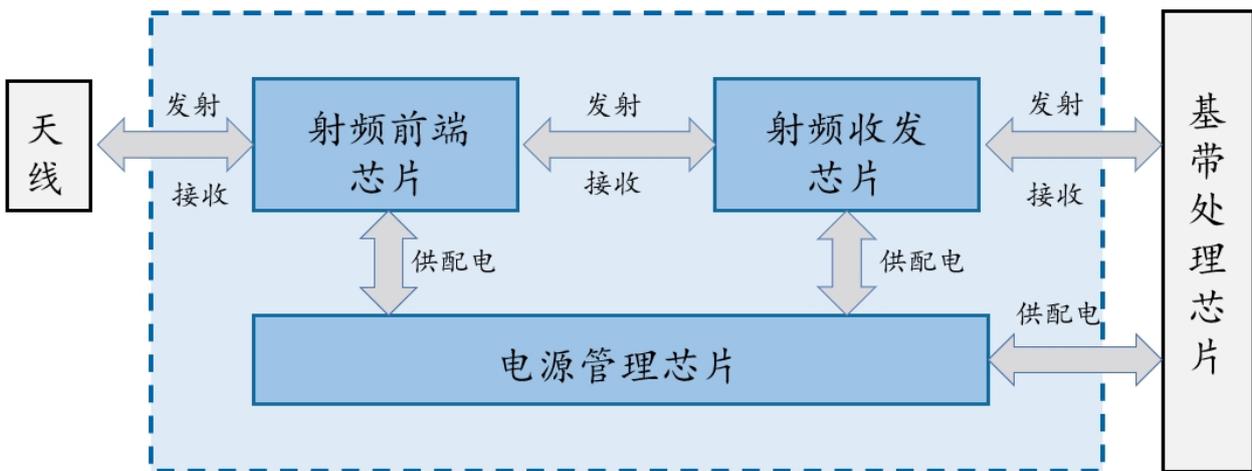
根据 2022 年年报披露，郁发新先生持有公司 21.04% 股份，是公司的实际控制人。郁发新先生作为公司技术领军人物，多年深耕以射频芯片为主的集成电路芯片的研发工作，是国防科技卓越青年人才和国防科技创新团队带头人，承担国家多个重点工程项目的核心芯片研制，分别获得 2019 年国防科技进步二等奖 1 项和 2020 年军队科技进步一等奖 1 项。

1.1 无线通信终端和通信雷达系统芯片重要供应商

公司自成立以来，始终聚焦于高性能集成电路芯片的技术攻关，并已成为国内特种领域通信、雷达领域中射频芯片和电源管理芯片的核心供应商之一。公司的产品已应用于多个国家重大装备型号，其中终端射频前端芯片已应用于无线通信终端、北斗导航终端和新一代电台；射频收发芯片已应用于高速跳频宽带数据链和数字相控阵雷达系统；电源管理芯片已应用于低轨通信卫星星座，以及区域防护、预警、空间目标监测雷达；微系统及模组已应用于通信卫星和机载载荷。公司产品作为核心芯片应用于多个型号装备中，并亮相于 70 周年国庆阅兵的多个方阵。

无线通信终端方面，公司研制的终端射频前端芯片、射频收发芯片及电源管理芯片可在终端设备中提供从天线到信号处理之间的完整解决方案，并应用于无线通信终端的发射链路和接收链路。

图表 3 无线通信终端原理示意图



注：公司提供虚线框中的产品和技术方案
资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

- 在发射链路中，射频收发芯片接收来自基带芯片的数字基带信号，并将其通过数模转换、混频、滤波、放大后传输给终端射频前端芯片，终端射频前端芯片对信号进行放大后传输给天线。
- 在接收链路中，终端射频前端芯片对来自天线的微弱射频信号进行放大，并传输给射频收发芯片，射频收发芯片将射频信号放大、混频、滤波、模数转换为数字信号，发送给基带芯片进行处理。
- 电源管理芯片为发射链路和接收链路中各芯片提供良好的供配电。

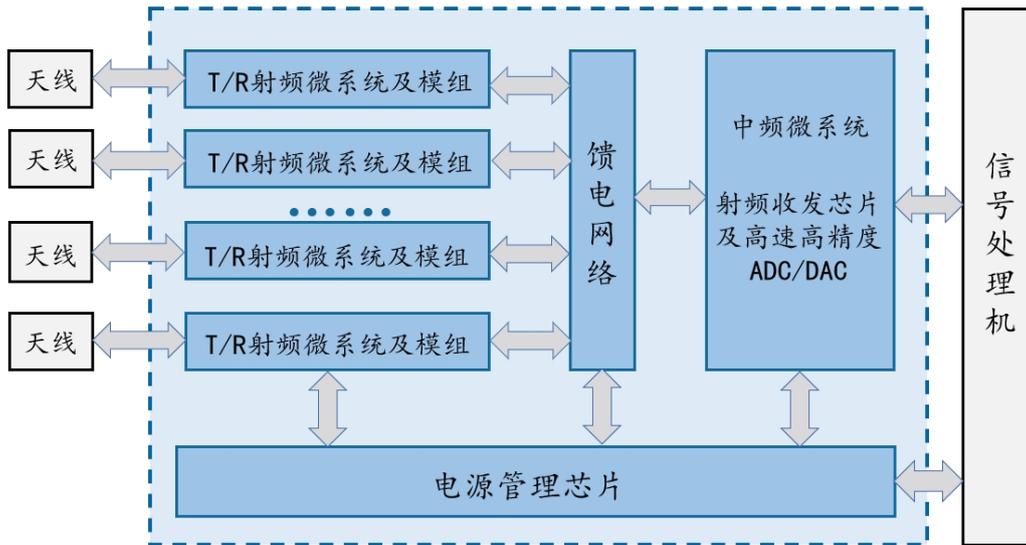
通信雷达系统方面，公司研制的微系统及模组等产品是其重要组成部分，具体包括 T/R 射频微系统及模组、馈电网络、中频微系统等产品。

- T/R 射频微系统及模组采用相控阵 T/R 套片研制而成，实现射频信号放大、

幅相调节和收发切换等功能。

- 馈电网络主要由功分器和功合器等无源器件组成，实现发射信号功率分配及接收信号功率合成的功能。
- 中频微系统包括射频收发芯片、高速高精度 ADC/DAC、负载点电源芯片等芯片，实现射频信号变频、滤波、增益控制、数模转换和供配电等功能。
- 电源管理芯片也为 T/R 射频微系统及模组和中频微系统中各芯片提供良好的供配电和低功耗电源管理。

图表 4 通信雷达系统原理示意图

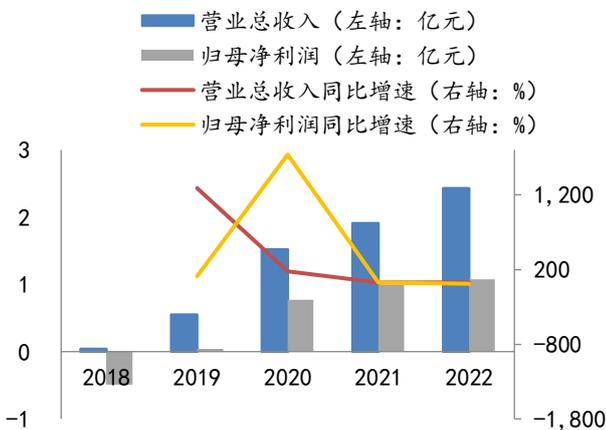


注：公司提供虚线框中的产品和技术方案
资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

1.2 主营业务增长稳健，产品结构和业务持续优化

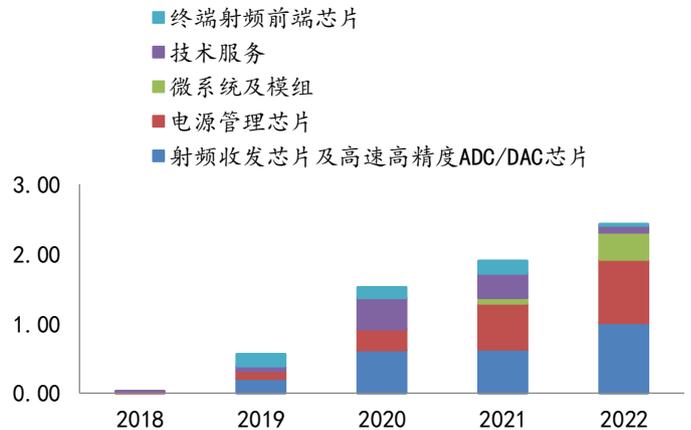
2022 年公司实现营业收入 2.43 亿元，较上年同期增长 27.28%，归母净利润为 1.08 亿元，同比增长 8.98%。公司全年的业绩取得了较为稳定的增长，特别是在射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片、电源管理芯片、微系统及模组领域均实现了较大程度的增长。

图表 5 臻镭科技近五年营业情况



资料来源：wind，华安证券研究所

图表 6 臻镭科技近五年各类业务收入情况



资料来源：wind，华安证券研究所

2 自研技术，专注集成电路重点芯片

公司主营业务包括芯片产品和技术服务两类。公司主营业务产品包括终端射频前端芯片、射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC、电源管理芯片、微系统及模组等，而公司提供的技术服务主要根据客户的需求，围绕上述主营业务产品开展研发工作。

图表 7 公司主营业务产品的情况

产品类别	主要应用	产品简介
终端射频前端芯片	自组网、电台、数字对讲、导航等无线通信终端领域	公司终端射频前端芯片产品主要包括终端功率放大器、终端低噪声放大器、终端射频开关等，具备超宽带、高线性、高效率、低噪声等特点
射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC	数字相控阵系统、移动通信系统、卫星互联网等无线通信终端和通信雷达系统	射频收发芯片基于软件定义无线电 (SDR) 的理念设计，包含增益放大、混频、滤波、模数/数模转换等功能，具有软件可配置、多模并发、快速跳频、高集成、低功耗等特点；高速高精度 ADC/DAC 具有大带宽、高采样率、高精度、低功耗等特点
电源管理芯片	卫星互联网、相控阵雷达和航天供配电系统	公司电源管理芯片适用于 FPGA、DSP 和 CPU 等处理器的负载端供电，ADC/DAC、射频芯片等低噪声需求的芯片供电，以及 GaAs/GaN/CMOS T/R 组件供配电领域，具有小体积、耐辐射、高效率、高可靠、高集成等特点
微系统及模组	雷达系统、数据链、卫星互联网	公司微系统及模组可应用于星载、机载、舰载、车载等载荷系统中，采用多芯片封装和先进 3D 封装技术，将功率放大器、低噪声放大器、数控移相衰减器、射频收发芯片、混频器、滤波器、射频开关、ADC/DAC 等器件与电源管理芯片、波控芯片、基带处理芯片进行异构集成，具有高集成度、高效率、低噪声、高可靠等特点

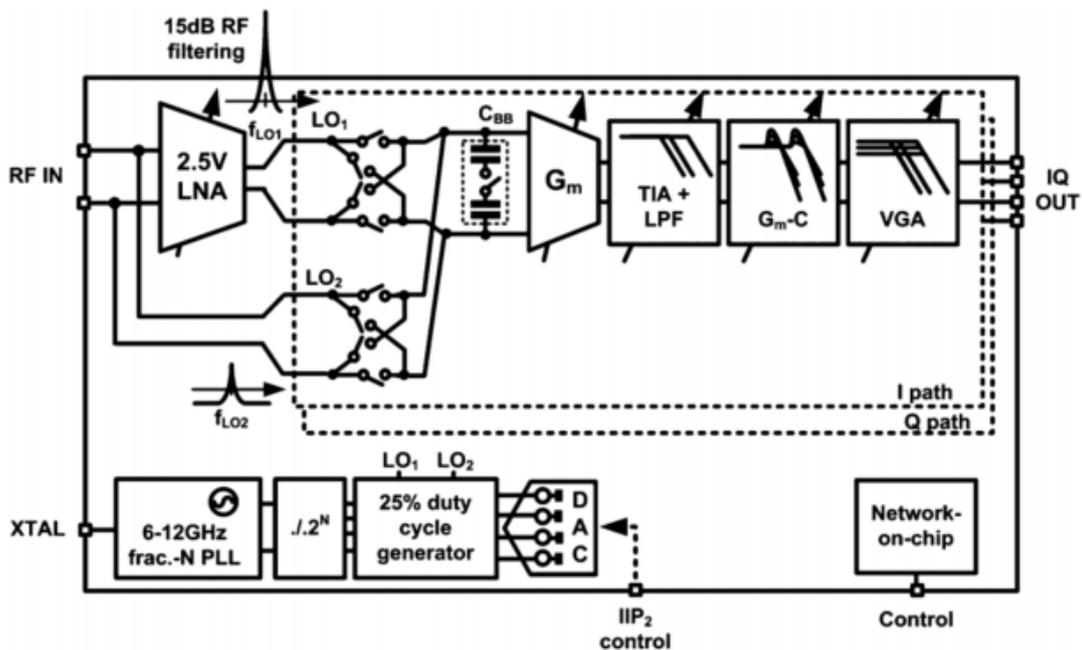
资料来源：公司官网，华安证券研究所

2.1 射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 业务板块

2.1.1 射频收发芯片：终端通信核心模块的重要组成

软件无线电技术，可通过一颗射频芯片即可支持不同通信应用。随着通信技术的快速发展，目前无线通信技术已经可以提供包括语音、数据传输、互联网接入、视频和定位等多种服务。每种服务对应多种通信标准，其各自服务于不同应用领域。

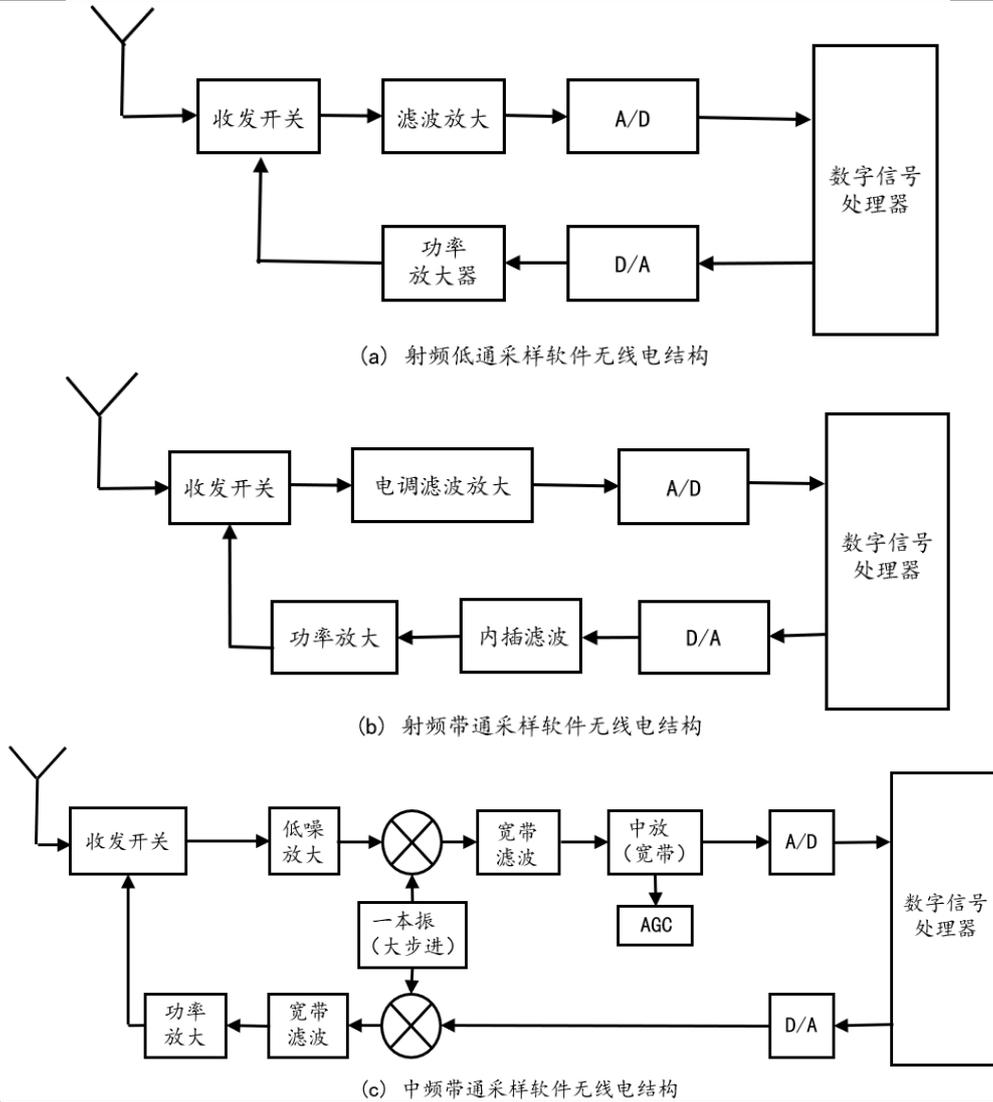
图表 8 高度线性软件无线电技术接收机



资料来源：《A 40 nm CMOS 0.4-6 GHz Receiver Resilient to Out-of-Band Blockers》，华安证券研究所

软件无线电因为可以支持采用不同空中接口的多模式手机和基站，成为了第四代移动通信技术中核心技术之一。软件无线电 (Software Defined Radio, SDR) 的概念是由瑞典的 Joseph Mitola 博士于 1992 年最早提出的。当时主要运用于军事领域，是为了通过软件更改同一种硬件的配置，实现了单台无线电电台支持十种不同的军用无线电协议并工作在 2MHz 至 2GHz 之间的任意频率，从而解决不同兵种之间电台的通信功能及频段不一的问题。后来，由于软件无线电技术在灵活性和开放性等方面上表现出来的显著优势，该技术广泛运用于民用通信领域。

图表 9 软件无线电三种基本结构



资料来源：《软件无线电系统数字中频接收模块的设计与实现》，华安证券研究所

软件无线电主要由三部分组成，即用于射频信号变换，位于 A/D、D/A 之前的射频处理 (含天线) 前端；高速 A/D、D/A；以及数字信号处理 (DSP) 单元三部分。天线一般要覆盖比较宽的频带；射频前端主要完成模拟上/下变频、滤波、功率放大等任务；A/D 转换器要有足够的动态范围，较高的采样率，12 位以上的分辨率，以保证足够的动态范围；DSP 器件负责承担 A/D 数字化后的处理任务。鉴于目前 DSP 器件水平的限制，A/D 之后的数字信号可先经由专用数字下变频器处理，降低

数据速率，变换到基带，再由通用 DSP 进行处理，或者采用多片 DSP 并行处理的方法

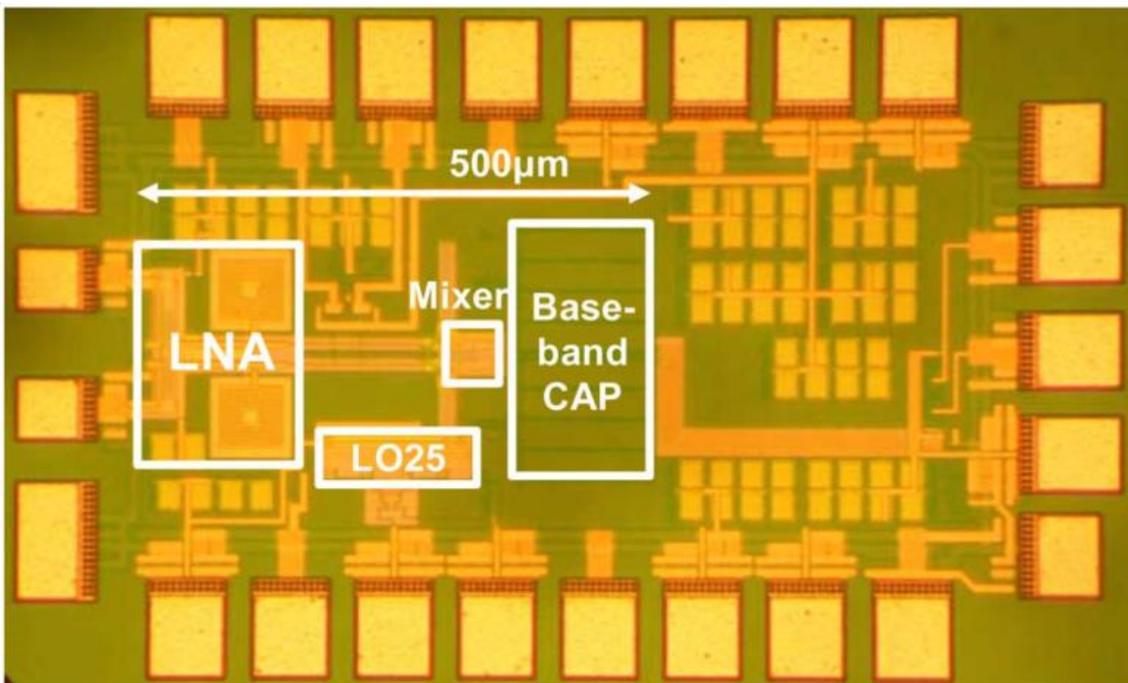
可编程射频收发芯片为核心的软件无线电通信平台的单兵化也是不可避免的趋势。可编程射频收发芯片能够对载波频率和信号带宽进行编程，其中的信号带宽可编程一方面是为了满足各通信制式的需求，另一方面也是利用扫频实现信号捕获时所必须拥有的能力。我国对于可编程 RF 的需求却非常大，应用的领域包括但不限于数字阵列雷达、C 波段雷达收发系统、卫星通信的地面终端设备、卫星移动通信终端设备、战术导弹系统、战场数据链、无缆化卫星通信和无人机数据链系统。

图表 10 可编程射频收发芯片研究现状

	C Andrews 等	J Borremans 等	D Murphy 等	Z Ru 等	A Geis 等	Z Ru 等	R Chen 等
CMOS 工艺	65nm	40nm	40nm	65nm	90nm	65nm	65nm LP
电源电压[V]	1.2/2.5	1.2/2.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2/2.5
频率[GHz]	0.1~2.4	0.4~6	0.08~2.7	0.4~0.9	0.5~3.8	0.2~0.9	0.5~3
信号域[注 1)]	CT	CT	CT	CT	DT	DT	DT
通路最大增益[dB]	70	70	72	34	60	2.5	35
噪声系数[dB]	5.5	3~7.5	1.5~2.4	4	5.1~6	18~20	6.8~13.2
带内输入三阶交调点[dBm]	-	+6	-	+3.5	-13~-3	+10	> -12
带外输入三阶交调点[dBm]	+25	+10	13.5	+16	2.5	-	> 11
二阶交调点[dBm]	+58	+70	+54	+56	+50	+53	> 46
3 阶谐波抑制[dB]	35.4	No	42	60	No	40	> 46
5 阶谐波抑制[dB]	42.6	No	45	64	No	40	> 51
谐波抑制频率范围[GHz]	< 1	-	0.08~27	0.4~0.9	-	0.2~0.9	0.5~3
频率综合器[GHz]	No	6~12	No	No	No	No	1~6
功耗[mW]	30~70	64~100	35~78	60	47~115	19	250~600
面积[mm ²]	2	2	2	1	0.45	1	5.9

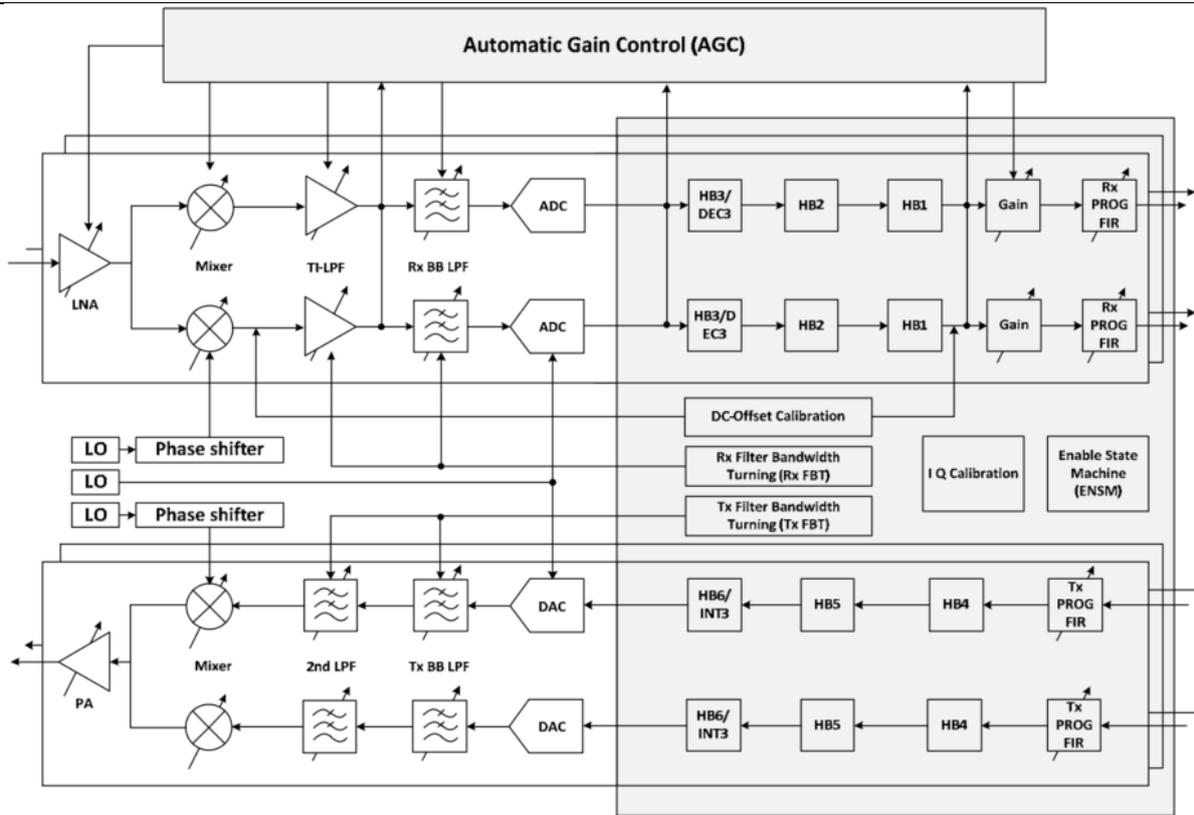
资料来源：《可编程射频收发芯片滤波技术研究》，华安证券研究所

图表 11 SDR 射频收发芯片样图



资料来源：《A 40 nm CMOS 0.4-6 GHz Receiver Resilient to Out-of-Band Blockers》，华安证券研究所

图表 12 SDR 射频收发芯片架构框图

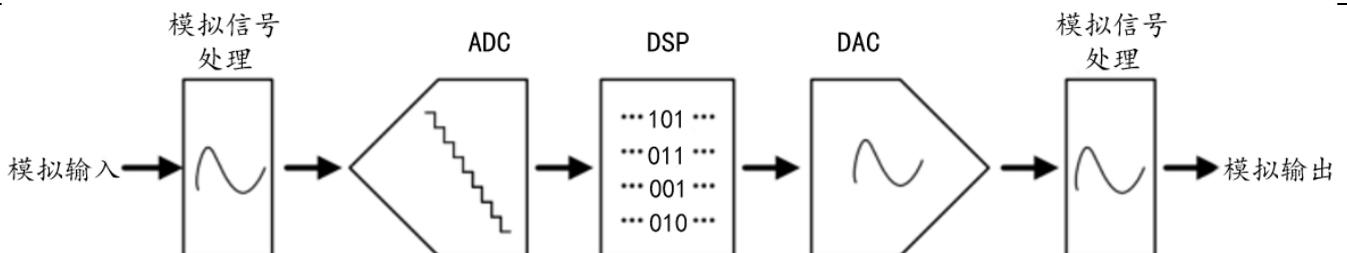


资料来源：《可编程射频收发芯片滤波技术研究》，华安证券研究所

2.1.2 高速高精度 ADC/DAC：模拟电路皇冠上的明珠

A/D 转换器简称 ADC (Analog to Digital Converter)，就是把输入的模拟量转换成数字量的接口电路；D/A 转换器简称 DAC (Digital to Analog Converter)，就是把输入的数字量转换成模拟量（电压或者电流）输出的接口电路，二者均为数字系统中必不可少的组成部分。

图表 13 典型的数字控制系统框图

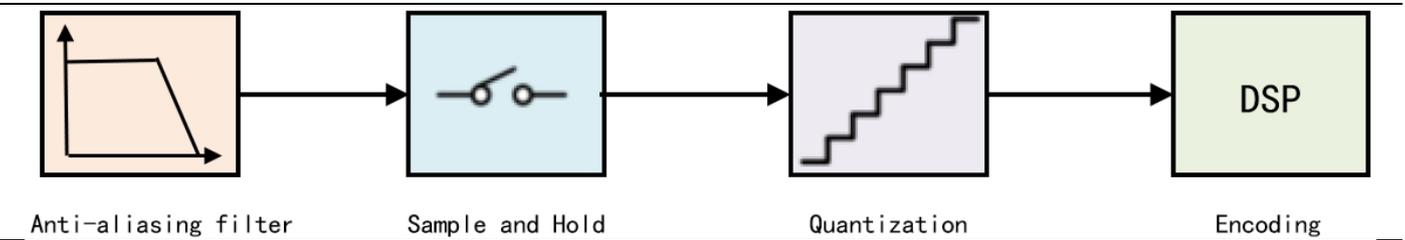


资料来源：《基于流水线结构的高速高精度模数转换器的研究与设计》，华安证券研究所

模数转换器 (ADC) 功能是将输入的模拟信号转化为离散时间数字信号输出，其工作过程可以大致分采样、量化和编码等三个步骤。模数转换器输入的模拟信号首先需要通过抗混叠滤波器把输入的高频信号进行滤除，通常避免高频信号与 ADC 采样时钟混叠至带内（如果混叠至带内会导致 ADC 输出无法恢复出输入信号），通常保证输入信号的带宽不超过 ADC 采样率的一半。ADC 由采样时钟控制对输入信

号进行采样，采样后一般通过电容保持电压住然后开始量化，量化器工作完成后输出数据，常见的输出数据格式有：温度计码、二进制码、格雷码等，需要根据不同的应用进行选择，最常见的方式是通过编码电路将输出数据转成二进制数据输出，完成模拟信号至数字信号的转换。

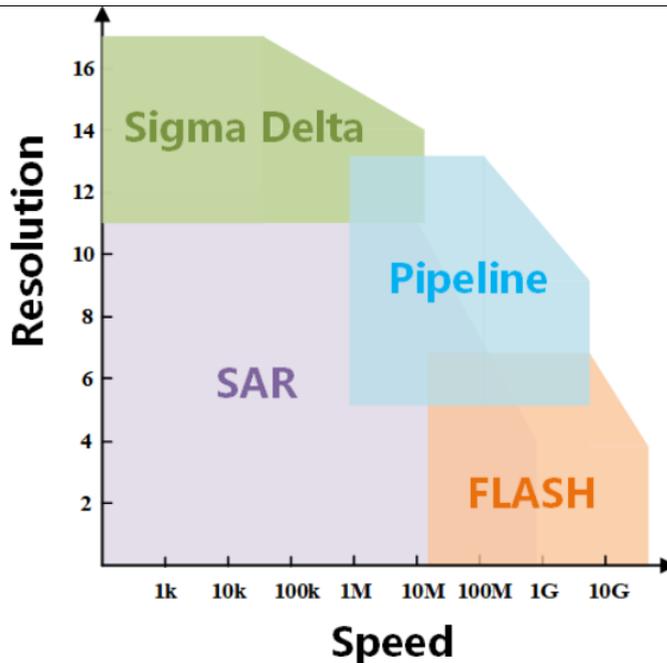
图表 14 模数转换器工作步骤



资料来源：《应用于无线通信系统的高速模数转换器研究与设计》，华安证券研究所

模数转换器在现代电路系统中成为模拟与数字世界沟通的桥梁。随着无线通信系统的不断发展，模数转换器作为接收环路中模数接口的核心电路，无线通信系统对其要求转换速度及精度越来越高。由于不同的应用场景对 ADC 的需求不同，因此有不同种类架构的模数转换器被研究出来，目前主流的架构包括逐次逼近型 SAR ADC、全并行工作的 Flash ADC，流水线形式工作的 Pipeline ADC 以及 Sigma Delta ADC，它们在速度、精度和功耗等方面有着显著的差异。在所有架构中 SAR ADC、Pipeline ADC、Flash ADC 均为奈奎斯特类型的 ADC，其有效带宽通常为采样率的一半，与之相对应的是采用 Noise Shaping 结合 Over Sampling 技术的 Sigma Delta ADC 其系统主要包括 Sigma Delta 调制器和 CIC 数字抽取滤波器，其主要原理是通过调制器将带内噪声进行整形并推至带外高频处，最后通过 CIC 数字抽取滤波器将带外噪声滤除，由于采用过采样技术，其有效带宽很低，但可以实现 16 bit 以上的分辨率，广泛应用于一些低频的仪表仪器检测、超高精度传感器等应用中。

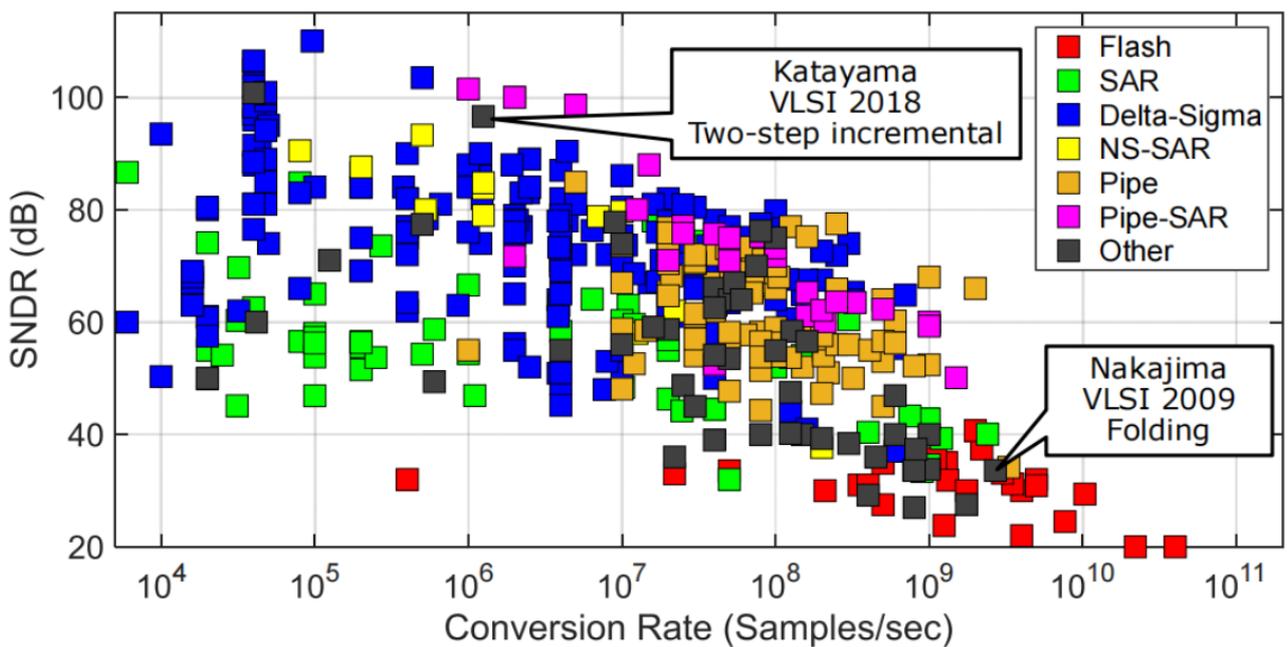
图表 15 不同架构的 ADC 精度与速度比较图



资料来源：《应用于无线通信系统的高速模数转换器研究与设计》，华安证券研究所

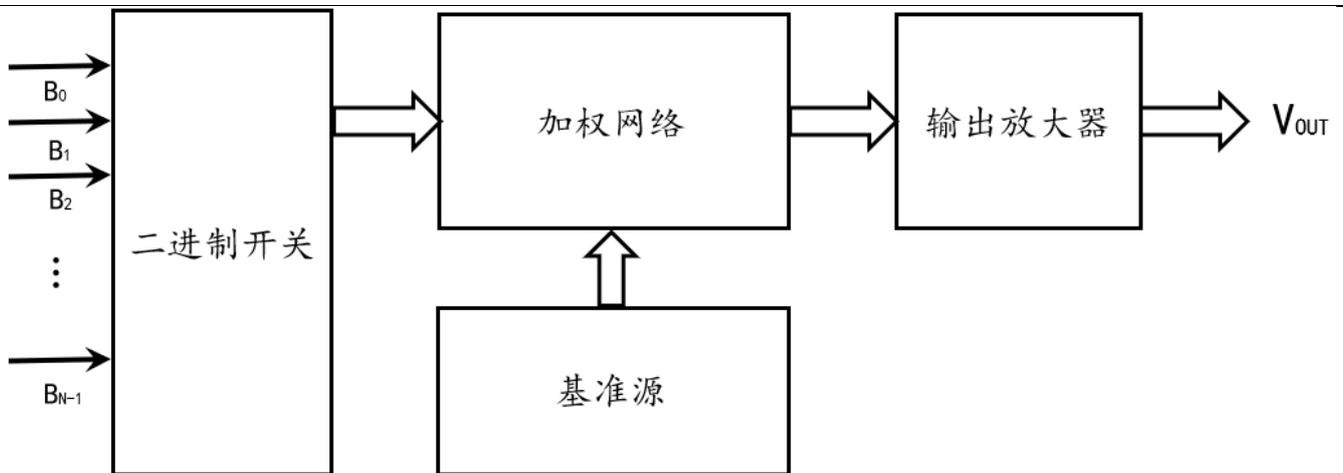
当前高速高精度 ADC 的研究方向为分辨率大于 10 位，采样速率为 GHz 量级。CMOS 技术的进步使数字系统朝着大规模、复杂性和鲁棒性方面不断发展，如今的趋势更是将越来越多的信号处理功能从模拟域转移到数字域，目的是降低芯片成本和提高其可靠性。因此，以往在模拟域中执行的许多功能现在都转为在数字域中执行，芯片的性能也得到了极大提升。在两个领域间进行转换永远离不开关键设计模块 ADC，并且由于数字信号处理(DSP)对微电子系统核心功能的控制，推动着高性能 ADC 的不断发展。伴随着数字系统的高速发展，对 ADC 的性能也提出了越来越严格的要求，需要 ADC 为后级的 DSP 提供更为精确的信息，这通常要求 ADC 具有更高的速度和分辨率。

图表 16 ADC 采样率与转换精度的关系



资料来源：《应用于无线通信系统的高速模数转换器研究与设计》，华安证券研究所

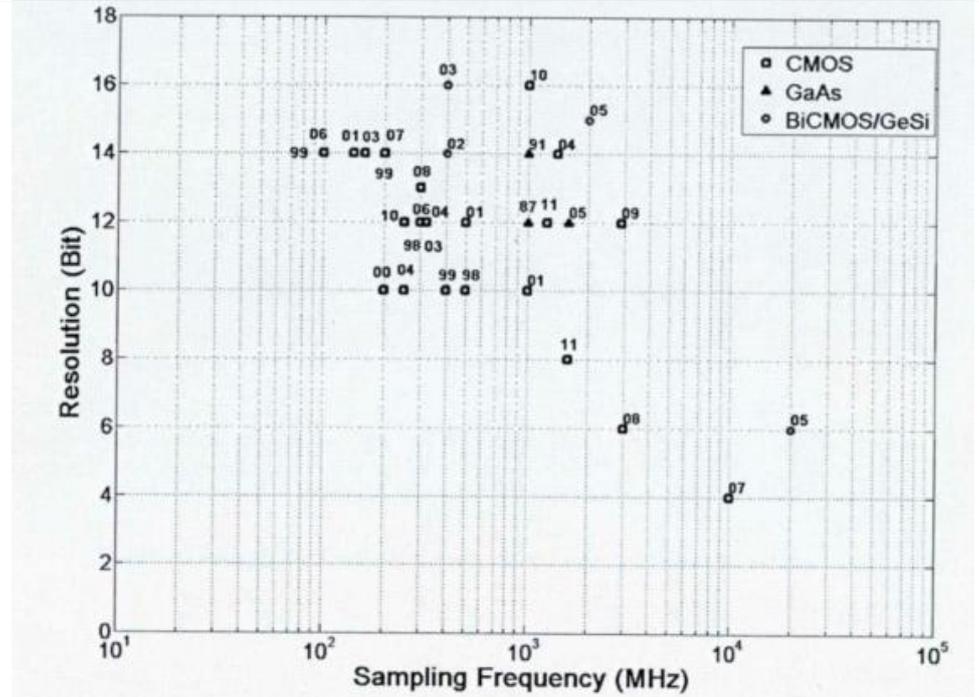
图表 17 数模转换器的基本结构



资料来源：《基于异质集成的高速高精度数模转换器的研究与设计》，华安证券研究所

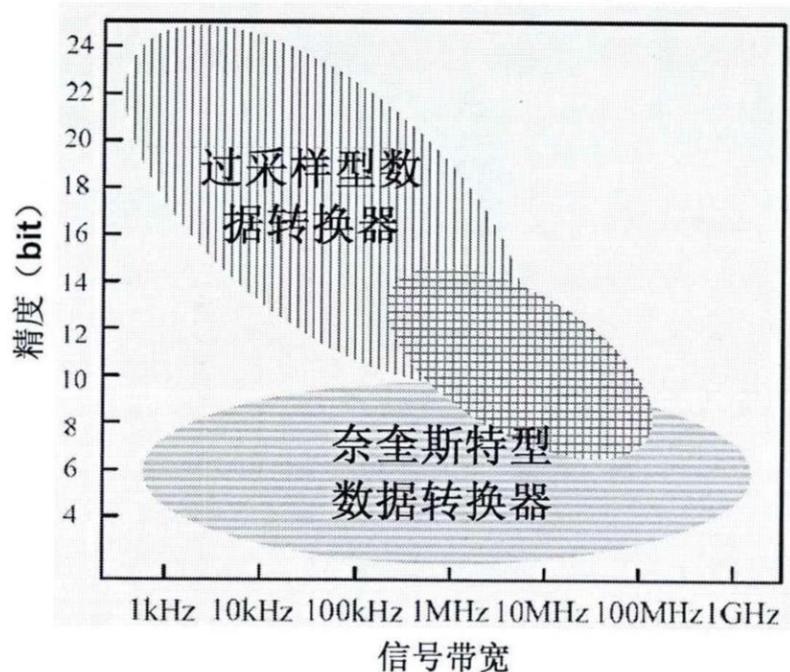
数模转换器的基本功能就是将数字信号转换成模拟信号。要被转换的数字信号的形式通常是并行的 N 位二进制数字码，数模转换器会根据二进制数字的大小输出对应的模拟信号。它包括二进制开关、加权网络、输出放大器和基准电压源。二进制开关受 DAC 输入的二进制数字信号控制，加权网络则根据开关的通断以基准电压为单位产生与输入信号成比例的电压，最后再由输出放大器增强 DAC 的带负载能力。

图表 18 数模转换器发展现状



资料来源：《高速高精度数模转换器的研究与设计》，华安证券研究所

图表 19 不同类型数据转换器适用范围



资料来源：《高速高精度数模转换器的研究与设计》，华安证券研究所

D/A 转换器可以分成过采样型和奈奎斯特型等两大类。过采样型 D/A 转换器是通过提高采样速率及量化噪声整形来实现信号带宽内的高信噪比，从而实现 16 位以上的超高分辨率，但输出信号带宽也限制在 MHz 以下，主要应用于音频系统；奈奎斯特型 D/A 转换器则具有高转换器速率的特点，主要应用于信号处理、无线和有线通信系统中。奈奎斯特型 D/A 转换器有很多种结构，电阻分压型、二进制权重电阻型、R-2R 梯形结构，电容组成的电荷按比例缩放型和电流舵结构。

图表 20 国内外的部分 DAC 产品

厂商		型号	位数	采样率	功耗	SFDR	备注
国外部分厂商	ADI	AD5791	20bit	1MHz	126.3mW	100dB	高精度
		AD9739A	14bit	2.5GHz	960 mW	70 dB	高速
		AD9175	16bit	12.6GHz	2250 mW	72 dB	高速
	TI	DAC121S101	12bit	8MHz	0.64 mW	--	高精度
		DAC5670	14bit	2.5GHz	2000 mW	55 dB	高速
		DAC38RF82	14bit	9GHz	3800 mW	97 dB	高速
	MAXIM	MAX5318	18bit	3MHz	--	--	高精度
		MAX5857	16bit	5.9GHz	2700 mW	74 dB	高速
		MAX19693	12bit	4GHz	--	62dB	高速
国内部分厂商	苏州云芯微电子	YD08D250	8bit	250MHz	300mW	70dB	兼容 AD9741
		YD14D500	14bit	500MHz	435mW	78dB	兼容 AD9781
		YD14S2G5	14bit	2.5GHz	1100mW	72dB	兼容 AD9739
	北京时代民芯	MXT9764	12bit	125MHz	--	60dB	兼容 AD9764
		MXT2139	14bit	2.5GHz	--	--	--

资料来源：《应用于 DDS 的数模转换器的研究与芯片设计》，华安证券研究所

高速高精度 D/A 转换器是特种行业电子系统中至关重要的器件，其性能已成为特种行业通信、雷达、电子对抗等系统的瓶颈。根据《14 位 5GSPS 高速 DAC 研究与设计》一文，如在雷达和电子战系统发射通道中，其性能指标直接决定了无线发射系统的频带宽度和信号质量。同时，随着数字信号处理技术在仪器仪表、视频处理及无线通信等领域的广泛应用，在工业、民用领域，对高速高精度数模转换器的需求也是非常迫切。然而，在需求巨大且日益增长的转换器领域，目前成熟的高性能数模转换器产品几乎都由国外公司垄断，同时，为了遏制我国航空航天和特种行业装备的升级换代，国际上对我国禁运 10 位 3.5GSPS、12 位 1.25GSPS 以上高性能 D/A 转换器，导致我国国防装备与商业通讯发展均受制于人。为打破西方的技术封锁，不再过分依赖进口，我国必须自主实现数模转换器领域的技术突破，研制具有自主知识产权的速度在 GHz 以上、精度在 12~16 位的高速高精度数模转换器产品显得尤为迫切和必要。

2.1.3 公司基于 SDR 理念设计，指标已媲美同业产品

公司射频收发芯片基于软件定义无线电 (SDR) 的理念设计，包含增益放大、混频、滤波、模数/数模转换等功能，具有软件可配置、多模并发、快速跳频、高集成、低功耗等特点；高速高精度 ADC/DAC 具有大带宽、高采样率、高精度、低功耗等特点。

图表 21 公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 的主要型号系列情况

系列	产品型号	产品功能	应用领域
宽带 SDR 射频收发芯片系列	 CX926X 系列	支持天通、自组网、LTE、数据链等多种模式并发，三收两发架构。 射频频率范围：70MHz~2700MHz 接收及发射通道最大带宽：60MHz 数模/模数转换有效位数：≥13bit 增益调节范围：112dB 支持外部本振输入、多芯片同步	无线通信终端、数据链、电台
	 CX924X 系列	支持侦察、干扰、探测、通信等多种应用模式。指标如下： 射频频率范围：30MHz~3500MHz 接收及发射通道最大带宽：250MHz 数据接口：JESD204B 支持外部本振输入、多芯片同步	数字相控阵雷达
高速高精度 ADC/DAC 芯片系列	 CX814X 系列	集成 2 路 14 位 750MSPS ADC，2 路 14 位 3GSPS DAC。指标如下： 射频频率范围：DC~1000MHz ADC SFDR：≥80dBc（无杂散动态范围） DAC SFDR：≥85dBc（无杂散动态范围） NSD：≤-160dBm/Hz 支持多芯片同步	电台、数据链
	 CX824X 系列	集成 3 路 14 位 3GSPS ADC，2 路 14 位 12GSPS DAC。指标如下： 射频频率范围：10MHz~6000MHz 接收及发射通道最大带宽：1.2GHz ADC SFDR：≥75dBc DAC SFDR：≥80dBc NSD：≤-161dBm/Hz 支持多芯片同步	5G 基站、通信雷达、卫星通信

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

- 公司设计的射频收发芯片采用了电流复用低功耗前馈运放、噪声抵消低噪声、数模混合跟踪校正、带温度补偿的快速自动频率校准电路等技术，具备低噪声、高线性、快速跳频、宽温工作等优势。

图表 22 公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片核心技术

技术名称	技术来源	主要应用和贡献	核心技术说明
宽窄带信号兼容大动态范围接收通道设计技术	自主研发	提升芯片射频、模拟通道的动态范围	宽带多模应用存在小信号大干扰的应用场景，要求接收机具备大动态范围。根据系统需求选择合适的接收机体系架构，同时在可实现高比特模数转换器精度的前提下，进一步比较和选择接收通道的低噪声、混频器、滤波器等模拟单元不同模型架构的增益、噪声系数、线性度，并进行系统仿真选择相关参数经过折中设计后得到的最优值，具有明显的高动态指标优势
低杂散低噪声发射通道设计技术	自主研发	满足发射通道输出信号对带外的杂波和镜频提供尽可能高的抑制的要求	在选择合适的发射机架构满足多种模式宽频需要基础上，优化发射通道各模块的电路设计及校正算法，使发射通道同时满足输出信号带外的频谱纯净度要求，并对带外的杂波和镜频提供尽可能高的抑制，具有明显的杂波与噪声抑制指标优势
多芯片同步设计技术	自主研发	芯片具备多片同步功能	相控阵系统的多通道需要具备统一的相位特性来进行波束合成，往采用馈线系统实现，在频率较高时实现难度大、功耗高，该技术设计了片上可同步的本振及时钟电路，降低了相控阵系统中馈线系统的实现难度以及功耗，具有多通道组阵同步优势

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

图表 23 公司射频收发芯片与同行业对标产品对比情况

公司	臻镭科技	亚德诺 (ADI)	公司产品比较说明
型号	CX9261A	AD9361	-
通道数	3 收 2 发 (各通道本振独立, 支持三模并发)	2 收 2 发 (收、发共用本振, 仅支持单模)	集成度优于对标产品
射频频段 (MHz)	30~7000	70~6000	射频频段范围优于对标产品
中频带宽 (kHz)	20~60000	200~56000	中频带宽优于对标产品, 应用范围更广
接收噪声系数	≤3.6dB@40dB 增益	≤3.8dB@最大 RX 增益	接收噪声系数与对标产品相当
接收输入三阶交调截点	-5dBm@55dB 增益	-17dBm@最大模拟增益	接收输入三阶交调截点与对标产品相当
发射输出三阶交调截点	20dBm@2.5GHz	19dBm@2.4GHz	发射输出三阶交调截点与对标产品相当
通道间隔隔离度 (dB)	70	55	通道间隔隔离度优于对标产品, 产品多通道并发工作时相互干扰相对更小
频综积分相噪	0.29° @2.4GHz	0.37° @2.4GHz	频综积分相噪优于对标产品, 支持更高阶的调制及更优抗干扰能力
频率切换时间	≤1μs	未公开	-
片上处理器	有	无	通过集成处理器可配置度优于对标产品
数字预失真 (DPD) 功能	有	无	通过集成 DPD 功能, 相比对标产品可支持更高线性的波形输出
工作温度 (°C)	-55~125	-40~85	工作温度优于对标产品, 应用范围相对更广

资料来源: 公司 2022 年半年报, 华安证券研究所

- 公司 ADC/DAC 具有大带宽、高采样率、高精度、低功耗等特点。

图表 24 公司高等采样率产品 CX8242K 与同行业对标产品对比情况

公司	臻镭科技	德州仪器	亚德诺 (ADI)	公司产品比较说明
型号	CX8242K	AFE7422	AD9082	-
通道数	2T2R1F	2T2R	4T2R	通道数与对标产品相当
ADC 位数/采样频率 (bit/GSPS)	14/4	14/3	12/6	ADC 位数/采样频率与对标产品相当
输入频率范围 (MHz)	10~6000	10~6000	最大为 8000	输入频率范围与对标产品相当
ADC 无杂散动态范围 (SFDR)	70dBFS@2.3G (0.8Vpp, -2dBFS)	73dBc@2.6G (-3dBFS)	65.2dBFS@2.7G (1.475V, -1dBFS)	ADC 无杂散动态范围与对标产品相当
ADC 噪底 (NSD)	-151dBFS/Hz (0.8Vpp, 3GSPS)	-151dBFS/Hz	-153dBFS/Hz (1.475Vpp, 6GSPS)	ADC 噪底与对标产品相当
单通道接收功耗 (W) (接口+数字+ADC)	1.5	1.9	未公开 (总功耗 11.45W)	接收功耗优于对标产品
DAC 位数/采样频率 (bit/GSPS)	14/12	14/9	16/12	DAC 位数/采样频率与对标产品相当
输出频率范围 (MHz)	10~6000	10~6000	最大为 6000	输出频率范围与对标产品相当
DAC 无杂散动态范围 (SFDR)	68dBc@12GSPS (1.8GHz)	未公开	68.5dBc@12GSPS (1.9GHz)	DAC 无杂散动态范围与对标产品相当
DAC 噪底 (NSD)	-165dBm/Hz@700MHz	未公开	-166.7dBc/Hz @500MHz	DAC 噪底与对标产品相当
单通道发射功耗 (W) (接口+数字+DAC)	1.2	1.8	未公开 (总功耗 11.45W)	发射功耗优于对标产品

资料来源: 公司 2022 年年报, 华安证券研究所

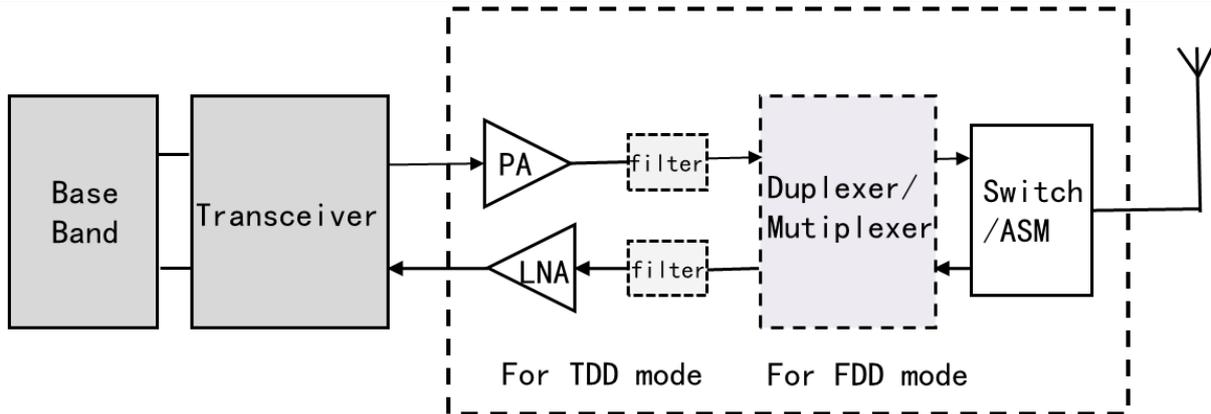
公司作为射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片特种行业的技术引领者, 公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片产品在数字相控阵雷达、数据链和卫星互联网的应用均取得实质进展。

2.2 终端射频前端芯片业务板块

2.2.1 终端射频前端芯片：集成电路中难度较高的技术方向

射频前端是无线通信系统中的核心部分。目前市场上的终端主要组成部分包括芯片、存储、显示屏/触摸屏、摄像模组、电池、电路板等。每个组件领域的技术革新和市场发展将共同制约着终端产业链的发展。其中，终端的无线通信模块主要由芯片平台、射频前端和天线三大部分构成。其中，芯片平台包括基带芯片、射频芯片和电源管理芯片等，基带芯片负责物理层算法、高层协议的处理和多模互操作的实现；射频芯片负责射频信号和基带信号之间的相互转换。

图表 25 终端射频前端基本架构



资料来源：《终端射频前端架构浅析》，华安证券研究所

射频前端模块是连接通信收发芯片（Transceiver）和天线的必经通路。它主要包括：功率放大器（PA），滤波器（Filter）、双工器或多工器（Duplexer 或 Multiplexer）、低噪声放大器（LNA）和开关（Switch）或天线调谐模块（ASM）等。一些终端的射频前端架构中，会在天线开关后增设双通器（Diplexer）、连接器（Coupler）等器件。

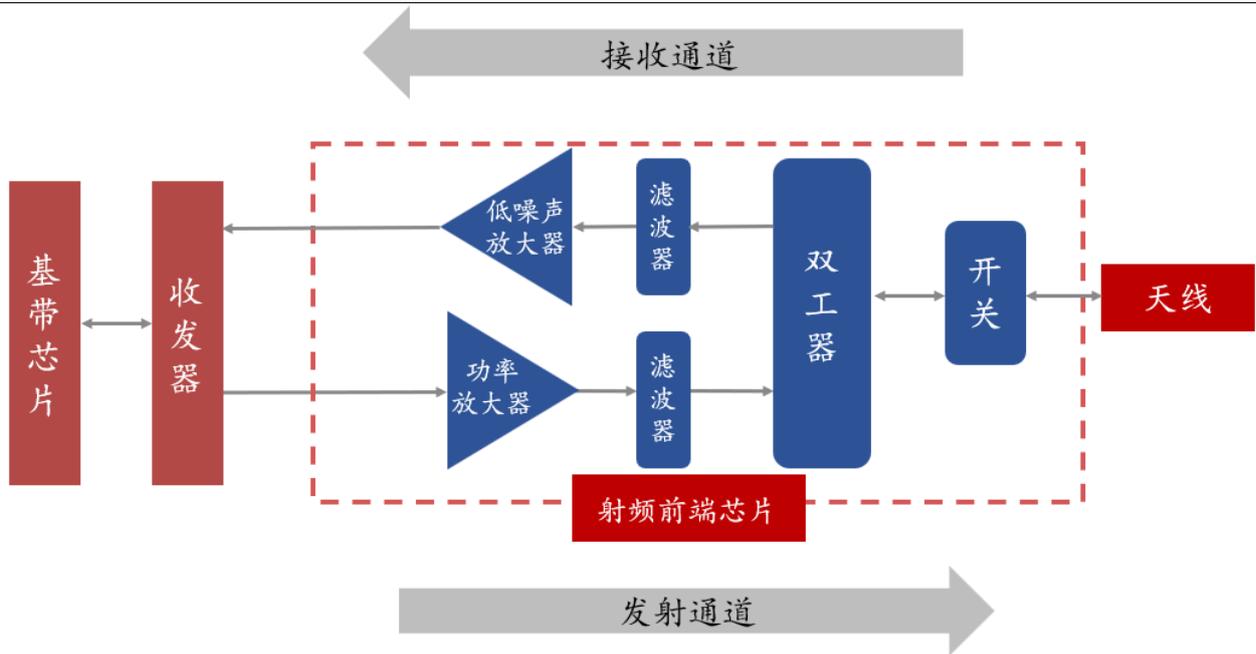
图表 26 终端部分射频前端器件介绍

射频主要器件	功能	主流工艺
PA	功率放大器，实现射频信号放大	GaAs/CMOS/GaN
Switch	开关，实现射频信道收发切换	SOI
Duplexer/Multiplexer	双/多工器，实现射频收发隔离	SAW/BAW/FBAR
Filter	滤波器，实现射频收发滤波抑制带外信号	SAW/BAW
LNA	低噪放大器，实现小信号放大	CMOS
Diplexer	双通器，实现信号同向分频	SAW/BAW/FBAR

资料来源：《终端射频前端架构浅析》，华安证券研究所

射频前端芯片由滤波器、低噪声放大器、功率放大器、射频开关等核心元器件构成。其中，滤波器（Filter）用于保留特定频段内的信号，而将特定频段外的信号滤除；低噪声放大器（LNA）用于实现将接收通道的射频信号放大；功率放大器（PA）用于实现将发射通道的射频信号放大；射频开关（RF Switch）用于实现射频信号接收与发射的切换、不同频段间的切换；双工器（由两个滤波器组成）用于将发射和接收信号通路进行隔离，从而保证接收和发射在共用一天线的情况下能正常工作。

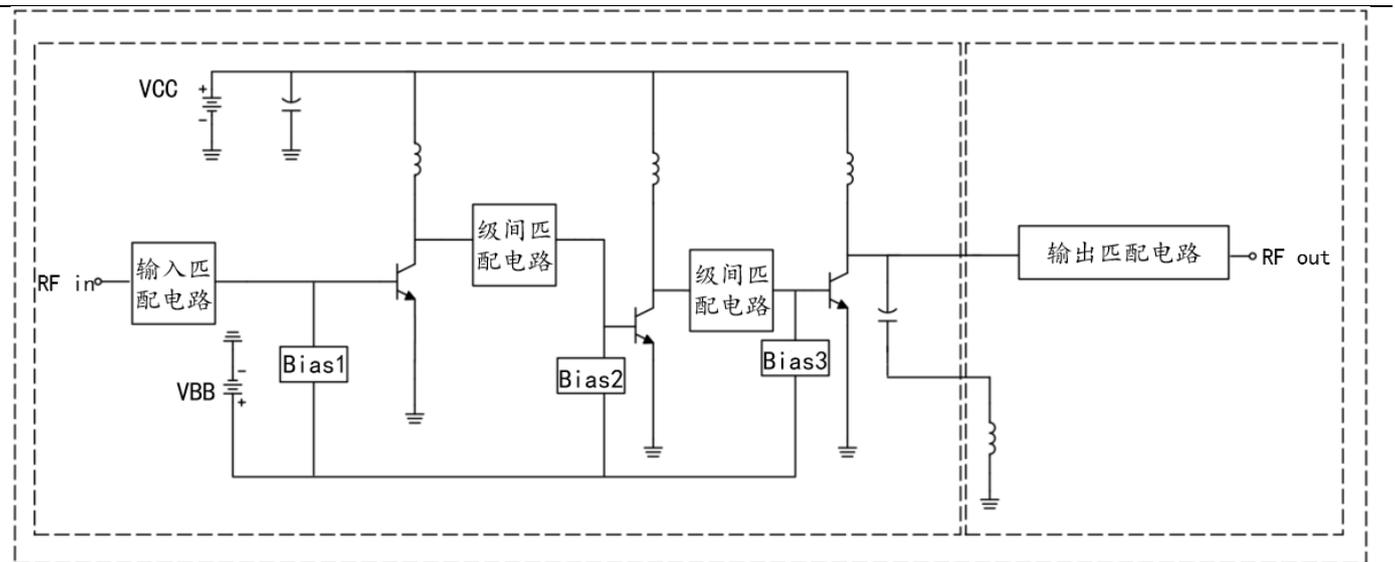
图表 27 终端通讯模块架构



资料来源：RF 技术社区, 华安证券研究所

射频前端芯片架构包括接收通道和发射通道两大部分。当射频部分处于接收状态时，开关的接收支路打开、发射通道关闭，功率放大器（PA）关闭，从天线接收到的电磁波信号转换为二进制数字信号，通过开关的接收支路到双工器，经过滤波后传递给低噪声放大器（LNA）放大，放大后传递给收发机进行信号处理，完成信号接收；当射频部分处于发射状态时，开关的接收支路关闭、发射支路打开，低噪声放大器（LNA）处于关闭状态，从收发机发出的二进制信号转换成高频率的无线电电磁波信号，经过功率放大器（PA）放大，再通过滤波器（Filter）滤除杂波，通过双工器后连接到开关的发射支路，将信号通过天线发射出去。

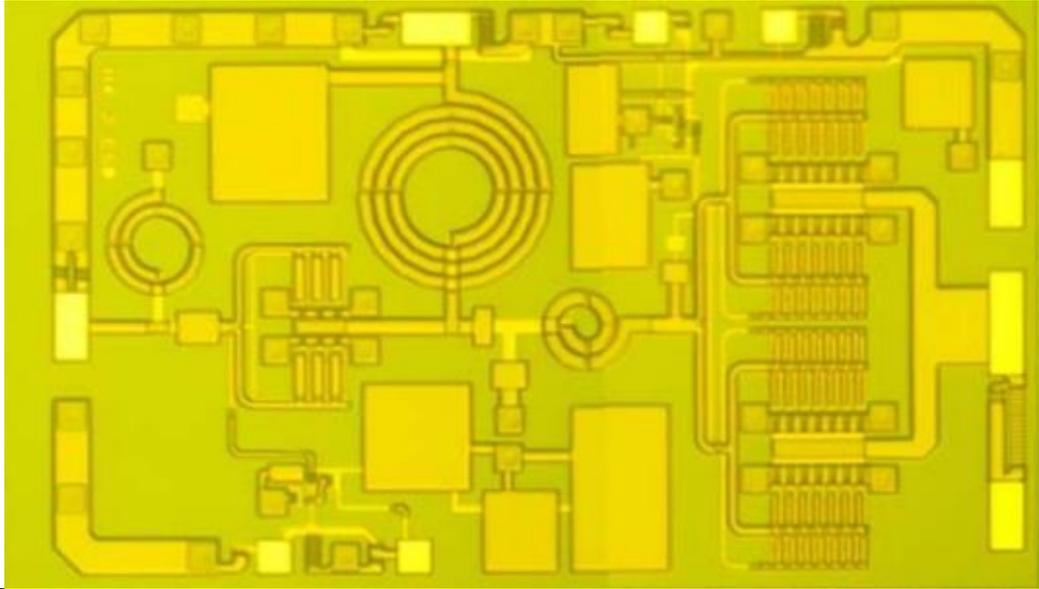
图表 28 功率放大器芯片电路结构图



资料来源：《高功率高效率 GNSS 终端功率放大器芯片设计》，华安证券研究所

- 射频前端中最主要的耗能元件便是功率放大器芯片，于是如何降低功率放大器芯片功耗提高其效率成为最主要的需求问题，同时作为射频前端其整体结构尺寸也有着极大的要求，对于小型化芯片同样有着重要的需求。

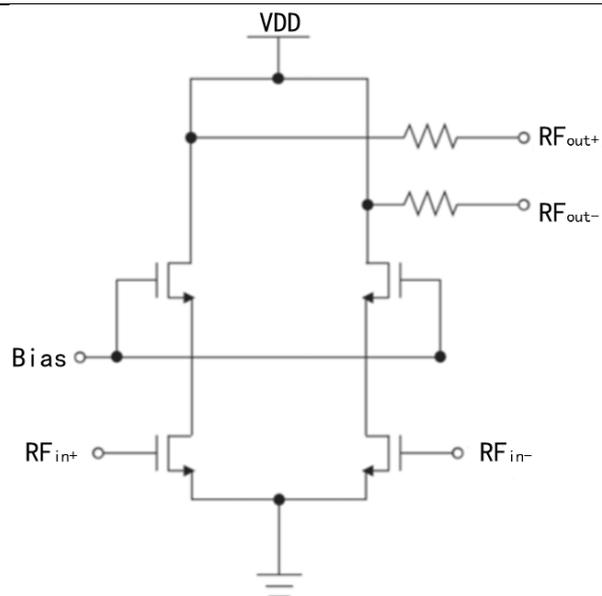
图表 29 适用于 LTE B7 的功率放大芯片版图



资料来源：《基于 GaAs 工艺的射频功率放大芯片设计》，华安证券研究所

- 低噪声放大器作为射频芯片接收通道的关键模块之一，位于射频芯片最前端。天线接收的微弱射频信号经射频滤波器处理后，送入低噪声放大器，其是射频芯片中接收机模块的第一个有源电路，低噪声放大器的性能对接收机整体性能有直接且重要的影响，

图表 30 低噪声放大器结构图

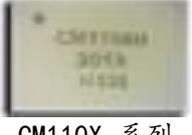


资料来源：《一种用于北斗卫星导航的射频接收前端芯片》，华安证券研究所

2.2.2 公司自研技术，已形成了一系列高性能射频前端套片

公司终端射频前端芯片采用大宽带、高线性、高效率、高可靠性设计技术，形成一系列高性能射频前端套片，主要应用于自组网、电台、数字对讲、导航、天通卫星通信等无线通信终端。

图表 31 公司终端射频前端芯片的主要型号系列情况

系列	产品型号	产品功能	应用领域
终端功率放大器系列	 CM110X 系列	GaN 宽带内匹配功率放大芯片具有超宽带、高效率、高线性度等特点 工作频率：30MHz~700MHz 饱和输出功率：≥40dBm 增益：≥35dB 饱和功率附加效率：≥70%	超短波通信、自组网通信
	 GM110X 系列	GaN 宽带内匹配功率放大芯片具有超宽带、高效率、高线性度等特点 工作频率：30MHz~1000MHz 饱和输出功率：≥41.5dBm 增益：≥19dB 效率：≥68%	新一代电台、超短波通信
	 GM111X 系列	GaN 宽带内匹配功率放大芯片具有超宽带、高效率等特点 工作频率：30MHz~2500MHz 饱和输出功率：≥40dBm 增益：≥16dB 效率：≥52%	导航、移动通信
终端低噪声放大器系列	 CM210X 系列	GaAs 内匹配放大器具有低噪声、低功耗、高增益等特点 工作频率：30MHz~700MHz 噪声系数：0.5dB 增益：≥20dB 工作电流：35mA	自组网、LTE 移动通信
	 GM230X 系列	GaAs 内匹配放大器具有超宽带、低噪声、低功耗、高增益等特点 工作频率：30MHz~2700MHz 噪声系数：0.7dB 增益：≥21dB 工作电流：30mA	导航、移动通信
	 GM230X 系列	GaAs 内匹配放大器具有超宽带、低噪声、低功耗等特点 工作频率：30MHz~4000MHz 噪声系数：1.1dB 增益：≥19dB 工作电流：40mA	导航、移动通信
终端射频开关芯片系列	 CM120X 系列	GaAs 开关芯片具有低插损、高隔离度、高耐受功率等特点 工作频率：30MHz~3000MHz 耐受功率：43dBm (连续波) 隔离度：≥37dB 插入损耗：≤0.6dB	车载移动通信、基站

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

核心技术方面，公司射频终端前端芯片主要核心技术为基于低通滤波器结构有耗式匹配电路技术、带阈值跟踪和温度补偿功能的有源偏置电路技术、功放堆叠技术及开关耐受功率提升技术。

图表 32 公司终端射频前端芯片核心技术

技术名称	技术来源	主要应用和贡献	核心技术说明
基于低通滤波器结构有耗式匹配电路技术	自主研发	宽带高效率功放芯片设计	为了解决宽带匹配问题，研究出一个具有广泛适用性的分析及计算理论，基于低通滤波结构的宽带有耗匹配结构，其核心思想在于将输入寄生电容作为低通滤波器的到地并联电容构成一低通滤波器。根据输入有效电容值构造二阶低通滤波器，在不加外输入匹配时，直接匹配到系统阻抗，具有明显的带宽和集成度优势
带阈值跟踪和温度补偿功能的有源偏置电路技术	自主研发	提升功放、低噪放温度稳定性和线性度	改进镜像电流源的偏置电路，增加反馈回路，补偿电压源的波动。利用片上电阻的温度变化特性，根据环境温度变化进行阈值电压补偿，使放大器输出稳定在一定范围，保证放大器的稳定工作，具有明显的宽温优势
功放堆叠技术	自主研发	宽带高功率功放芯片设计	针对单管胞击穿电压低、输出寄生电容大的缺点，进行管胞堆叠设计，提升器件的工作电压和输出功率，并减小寄生电容，达到宽带匹配的效果
开关耐受功率提升技术	自主研发	高耐受功率开关芯片设计	结合开关器件模型，优化前馈电容容值，对栅漏电压、栅源电压进行合理分配，研制高耐受功率射频开关器件

资料来源：公司 2022 年年报，华安证券研究所

- 公司设计的终端射频功率放大器采用了全通宽带有耗匹配架构、封装一体化协同仿真等技术，具备超宽带、高线性、高效率等优势。

图表 33 公司终端射频功率放大器与同行业对标产品对比情况

公司	臻镭科技	马科姆 (MACOM)	公司产品比较说明
型号	GM1302	NPA1007	-
工作频率 (MHz)	30~2500	20~2500	工作频段与对标产品相当
饱和输出功率 (dBm)	40	40	饱和输出功率与对标产品相当
线性效率	35%@35dBm	30%@35dBm	线性效率优于对标产品
增益 (dB)	14	11	增益优于对标产品，射频信号放大性能更好
三阶交调 IMD3 (dBc)	-28@35dBm	未提供	三阶交调与对标产品相当
尺寸 (mm)	6.0×6.0	6.0×5.0	尺寸大于对标产品，主要原因系公司产品针对国防应用的高可靠性和抗恶劣环境进行设计，增加了冗余空间

资料来源：公司 2022 年年报，华安证券研究所

- 公司设计的终端低噪声放大器采用了带栅极补偿负载网络的改进型堆叠管芯电路架构、有源偏置等技术，具备低功耗、宽带、增益稳定等优势。

图表 34 公司终端低噪声放大器与同行业对标产品对比情况

公司	臻镭科技	科沃 (Qorvo)	公司产品比较说明
型号	GM2305	SPF5043	-
工作频率 (GHz)	0.03~4	0.03~4	工作频段与对标产品相当
增益 (dB)	26~10	24~7	增益略优于对标产品
噪声系数 (dB)	0.5@1GHz	0.73@1GHz	噪声系数优于对标产品
1dB 压缩点 (dBm)	20@1GHz	17.4@1GHz	1dB 压缩点功率优于对标产品
输出三阶交调 (OIP3)	30@1GHz	28@1GHz	三阶交调优于对标产品
工作电流 (mA)	40	37	工作电流与对标产品相当
输入回波损耗 S11 (dB)	15@1GHz	10@1GHz	输入回波损耗优于对标产品
输出回波损耗 S11 (dB)	20@1GHz	15@1GHz	输出回波损耗优于对标产品

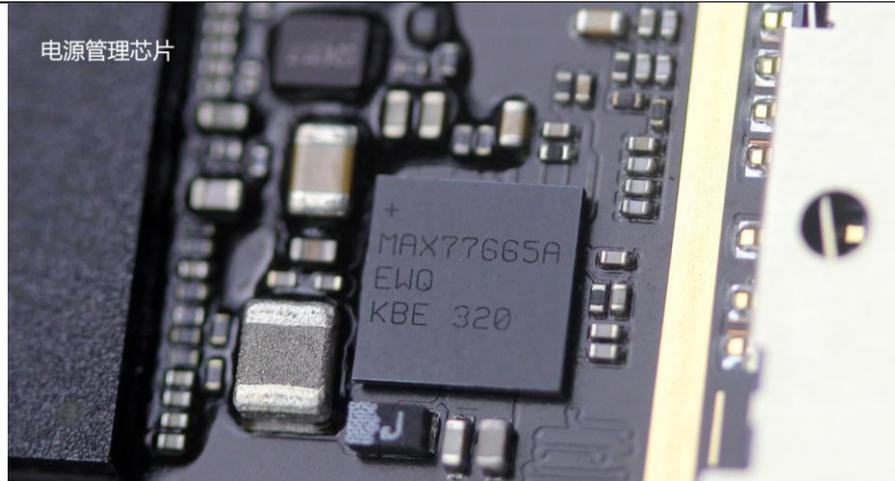
资料来源：公司 2022 年半年报，华安证券研究所

2.3 电源管理芯片业务板块

2.3.1 电源管理芯片：应用最为广泛的关键器件

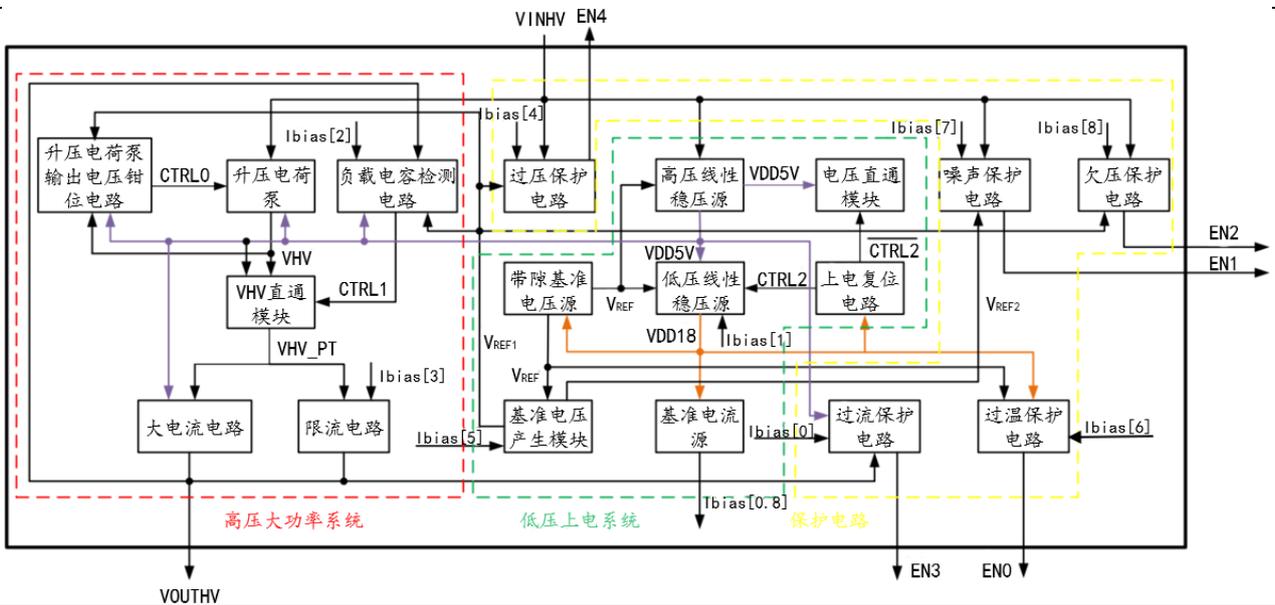
电源管理芯片的性能和可靠性对电子产品的性能和可靠性有着直接影响，是电子设备中的关键器件，广泛应用于几乎所有的电子产品和设备。电源管理芯片 (Power Management Integrated Circuits)，是在电子设备系统中担负起对电能的变换、分配、检测及其他电能管理的职责的芯片。其主要负责识别、控制 CPU 供电幅值，产生相应的短矩波，推动后级电路进行功率输出。

图表 35 源管理芯片实物图



资料来源：百度百科，华安证券研究所

图表 36 大功率电源管理芯片整体架构



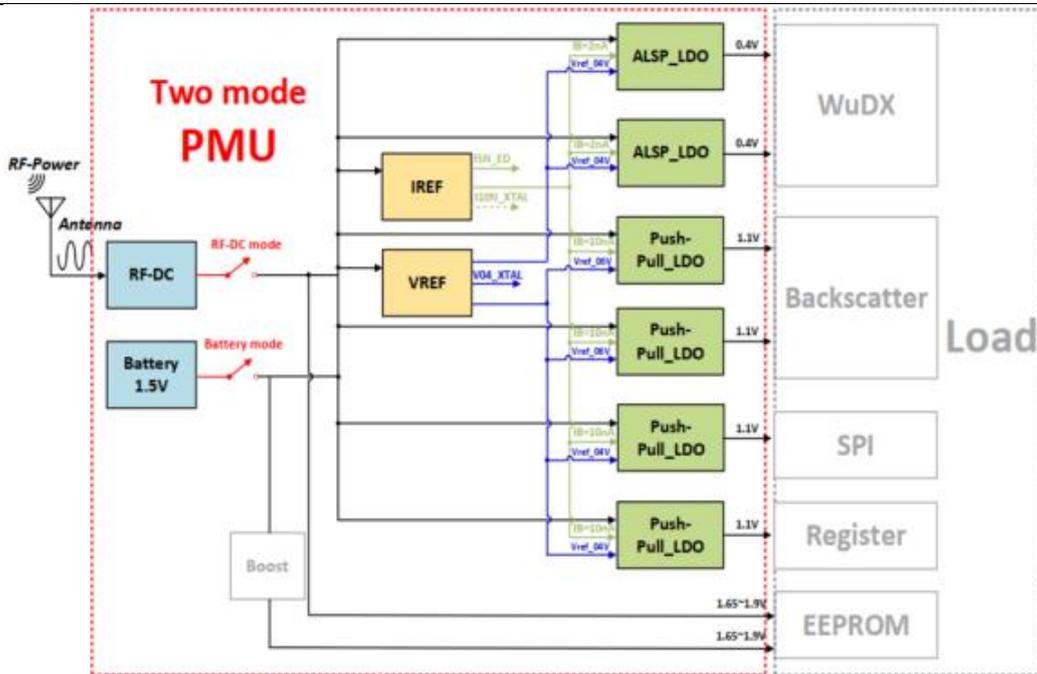
资料来源：《大功率电源管理芯片的设计与实现》，华安证券研究所

电源管理芯片中的核心模块主要包括电荷泵、DC-DC 变换器和线性稳压源等。电荷泵也即开关电容电压转换器，其主要模块包括比较器，开关阵列，电容阵列以及逻辑电路，其工作方式是通过开关阵列控制电容阵列的充电与放电，从而实现电压的升高。由于电路中不包括电感元件，电荷泵的面积较小，但驱动能力较弱，主

要应用于低负载电流系统。

高效低功耗化、集成化、内核数字化和智能化成为新一代电源管理芯片技术发展的趋势。随着电子信息技术的不断发展，集成电路控制技术的安全稳定性成为现阶段电子设备科技研发首要关注的问题。通常情况下电源管理芯片系统在启动时，流经电路的电流会通过电阻和电容，此阶段会出现一个电压上升的过程，当电路电压上升到开启电压时电路开始工作，在一些不稳定电源管理芯片中，此过程可能会因电路瞬时负载电流过大而出现电压下降情况，导致整个电路关闭。对于电路而言，在供电时若缺少稳定电压便容易造成电路的关断，若因此类问题频繁发生会对整个电路造成不可挽回的影响。为此，设计者在开启电路上加入一种上电保护电路，以确保电路不会在高电压下启动，同时也不会低电压下关断。

图表 37 功耗高效 SoC 芯片电源管理系统框图



资料来源：《应用于 IoT SoC 芯片的低功耗高效电源管理系统》，华安证券研究所

2.3.2 公司能提供良好供配电和低功耗电源管理

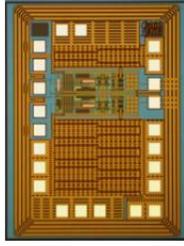
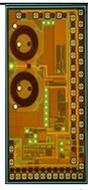
公司电源管理芯片适用于 FPGA、DSP 和 CPU 等处理器的负载端供电，ADC/DAC、射频芯片等低噪声需求的芯片供电，以及 GaAs/GaN/CMOS T/R 组件供配电领域，具有小体积、耐辐射、高效率、高可靠、高集成等特点。

图表 38 公司电池均衡器芯片系列情况

产品型号	产品功能	应用领域
 C418XX 系列	超高精度电压控制芯片，可完成电池电压监控和放电功能并具备耐辐射特性。指标如下： 电压范围：2.5~5V 静态电流：≤200uA 电压控制精度：0.18% 单粒子效应 (SEL)：≥75MeV·cm ² /mg	航天器的 锂电池 电量控制

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

图表 39 公司其他电源管理芯片的主要型号系列情况

系列	产品型号	产品功能	应用领域
终端功率放大器系列	 C4111X 系列	低压差线性稳压器具备大电流、超低噪声、超低压差和耐辐射的特点。 电压范围：-5V~40V 最大输出电流：3A 最低压差：100mV 输出电压可调 单粒子效应 (SEL)：≥75MeV·cm ² /mg 抗总剂量辐射能力：≥100krad (Si)	FPGA、DSP 和 CPU 等处理器的负载端供电，ADC/DAC、射频芯片等低噪声需求芯片的供电
	 C4211X 系列	POL 及 PWM 控制器产品具备大电流、均流并联和耐辐射的特点。 电压范围：2.5V~100V 最大输出电流：16A 输出电压、输出限流、频率可调 单粒子效应 (SEL)：≥75MeV·cm ² /mg 抗总剂量辐射能力：≥100krad (Si)	
	 MJ052XX 系列	电源模块具备高集成度、大电流、低纹波、高效率的特点。指标如下： 电压范围：3.5V~18V 最大输出电流：20A 单粒子效应 (SEL)：≥75MeV·cm ² /mg 抗总剂量辐射能力：≥100krad (Si)	
T/R 电源管理芯片	 C49XXX 系列	T/R 电源管理芯片具备高集成、多功能、耐辐射的特点。指标如下： 发射电源调制最大输出电流：800mA 接收\公共支路调制最大输出电流：300mA GaN 栅压调节范围：-1.7V~-3.2V GaAs 栅压调节范围：-0.5V~-0.85V 集成波控、电源调制、正负压欠压保护、过脉宽保护、栅压调节等功能 单粒子效应 (SEL)：≥75MeV·cm ² /mg 抗总剂量辐射能力：≥100krad (Si)	GaAs/GaN/CMOS T/R 射频通道漏极电源调制、栅压调节保护、波控等
	 C43XXX 系列	MOSFET 驱动芯片具备低延时、低功耗、集成功率器件、耐辐射的特点。 电压范围：5V~40V 最大驱动电流：6A 最低延迟时间：35ns 单路、双路驱动，集成多路电源调制功能，极小的时延特性和功耗水平 单粒子效应 (SEL)：≥75MeV·cm ² /mg 抗总剂量辐射能力：≥100krad (Si)	
固体电子开关芯片	 C37XX 系列 C43XX 系列	三芯片固体电子开关方案，具备长寿命、耐辐射、小体积、片上隔离、电磁干扰小等优点。指标如下： 最大电压：200V 开关次数：超过一千万次 单粒子效应 (SEL)：≥75MeV·cm ² /mg 抗总剂量辐射能力：≥100krad (Si) 可通过配置设定不同工作模式	航天器电源配电、热控、过流保护开关等供电等

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

核心技术方面，电源管理芯片主要核心技术为耐辐射微型磁隔离固体电子开关设计技术、耐辐射 T/R 组件电源管理芯片设计、可多相并联均流耐辐射负载点电源

芯片设计技术及高可靠/耐辐射、高功率密度微电源模块设计技术。

图表 40 公司电源管理芯片核心技术

技术名称	来源	主要应用和贡献	核心技术说明
耐辐射微型磁隔离固体电子开关设计技术	自主研发	满足不同客户对磁隔离固体电子开关微型化、耐辐射需求	耐辐射磁隔离固体电子开关是航天能源供配电系统的核心器件，传统的磁隔离固体电子开关采用磁性线圈和分立器件进行搭建，不仅体积大且保护监测功能简单。公司拥有高压大电流耐辐射微型化磁隔离固体电子开关设计能力，成功量产了耐辐射微型磁隔离固体电子开关芯片，将磁隔离线圈和保护监测功能在芯片内集成，最终实现超小体积全功能保护的耐辐射磁隔离固体电子开关，该技术方案较国内外相关磁隔离固体电子开关芯片具有明显的耐辐射和集成度优势
可多相并联均流耐辐射负载点电源芯片设计技术	自主研发	满足客户对耐辐射负载点电源芯片功率密度高、大电流输出需求	传统耐辐射负载点电源芯片，控制器和驱动以及功率级一一对应，每路输出独立控制，功率密度低、电压纹波大，公司拥有耐辐射负载点电源芯片的交错并联均流设计能力，通过多相位控制器使多个电路的输出并联使用，提高输出电流能力、节约占板面积、降低电压纹波，该技术方案较国内外相关负载点电源芯片具有明显耐辐射和均流一致等优势
高可靠/耐辐射、高功率密度微电源模块设计技术	自主研发	满足客户对电源超小体积超高功率密度的需求	传统开关电源电路需要控制器、功率管、电感、变压器、电容和外部配置等大量电路，占电路板面积且需要用户自行配置调试。公司拥有高密度多通道电源微系统设计能力，将外围磁性器件进行微模块内集成，已研制出多款高功率密度、高可靠或耐辐射的微电源模块，可将多路开关电源集成到微小型封装内，实现超小体积超高功率密度应用，该方案较国内外相关高功率密度微电源模块具有一定集成度优势和明显高可靠或者耐辐射优势
耐辐射 T/R 组件电源管理芯片设计技术	自主研发	满足客户对耐辐射 T/R 组件电源管理芯片小型化、芯片化需求	传统 T/R 组件中存在大量非微波芯片，如波控、电源调制、功率管、负压保护、栅压调节等一系列芯片，占用了 T/R 组件大量的体积、功耗，公司拥有耐辐射 T/R 电源管理系统工艺融合设计能力，成功量产了全功能耐辐射 T/R 组件电源管理芯片，将所有非射频功能芯片整合至单芯片中，并可 IP 化嵌入至微波单片中，最终实现 T/R 组件小型化、芯片化，该技术方案较国内外相关 T/R 电源管理芯片具有明显耐辐射和集成度优势

资料来源：公司 2022 年年报，华安证券研究所

- 公司设计的负载点电源芯片采用了抗辐射加固、高带宽电路、高阶补偿带隙基准等技术，具备高效率、高集成、抗辐射等优势。

图表 41 公司负载点电源芯片与同行业对标产品对比情况

	臻镭科技	德州仪器 (TI)	芯朋微	公司产品比较说明
型号	C42111RHT	TPS50601	APS2415	-
输入电压 (V)	3-7	3-6.3	2.5-6.5	
输出电压 (V)	0.8-6.5	未公开	0.6-5	输入电压与输出电压优于对标产品，应用范围更广
最大输出电流 (A)	8	8	1.5	最大输出电流与 TI 对标产品一致，优于芯朋微对标产品
峰值效率	96%	95%	96%	峰值效率与对标产品相当
抗辐射指标	抗电离总剂量能力： ≥100krad (Si)；单粒子 子阈值：≥75MeV·cm ² /mg	抗电离总剂量能力： ≥100krad (Si)；单粒子 子阈值：≥75MeV·cm ² /mg	无	抗辐射能力与 TI 对标产品一致，优于芯朋微对标产品

资料来源：公司 2022 年年报，华安证券研究所

- 公司设计的线性稳压器芯片采用了抗辐射加固、高带宽电路实现、高阶补偿带隙基准等技术，具备低压差、低噪声、高 PSRR、抗辐射等优势。

图表 42 公司线性稳压器芯片与同行业对标产品对比情况

	臻镭科技	亚德诺 (ADI)	芯朋微	公司产品比较说明
型号	C41164	ADP1764	AP1313	-
噪声密度 nV/sqrt (Hz)	5@10kHz4@100kHz	5@10kHz4@100kHz	未公开	噪声密度与一致 ADI 对标产品
电源抑制比 (dB)	69@10kHz、 4A46@100kHz、4A	69@10kHz、 4A46@100kHz、4A	未公开	电源抑制比与品一致 ADI 对标产
最大输出电流 (A)	4	4	3	最大输出电流与 ADI 对标产品一致，优于 芯朋微对标产品
关机电流(uA)	25	200	5	关机电流优于品，静态损耗更低 ADI 对标 产
最小压差 (mV)	66@4A	75@4A	230@3A	最小电压差优于对标产品

资料来源：公司 2022 年半年报，华安证券研究所

- 公司设计的固态电子开关芯片采用了抗辐照片上隔离驱动技术、快速短路保护电路结构、抗辐射片上隔离信号反馈技术、固态功率开关容性负载驱动技术、耐辐射反时限过流保护技术等技术，具备额定工作电压大、短路保护时间短、体积小等优势。

图表 43 公司固态电子开关芯片与同行业对标产品对比情况

	臻镭科技	Sensitron Semiconductor	尊瑞	公司产品比较说明
型号	M49307RH	SPDP0528-1	ZDSPC28M- 5	-
额定工作电压 (V)	≤100	≤40	≤40	额定工作电压优于对标产品， 可适应更大范围电压
额定工作电流 (A)	1~5	1~5	1.5~5	额定工作电流与对标产品相当
开通延时时间 (ms)	≤0.3	≤0.35	2~5	开通延时时间优于对标产品， 反应更迅速
关断延时时间 (ms)	≤0.5	≤0.5	0.5~2	关断延时时间优于对标产品， 反应更迅速
短路保护时间 (μs)	≤50	未公开	≤100	短路保护时间优于对标产品， 保护效果更好
抗辐照能力	抗电离总剂量能力： ≥100krad (Si)；单粒子阈 值：≥75MeV·cm ² /mg	无	无	抗辐射能力优于对标产品

资料来源：公司 2022 年年度报告，华安证券研究所

公司电源管理芯片适用于 FPGA、DSP 和 CPU 等处理器的负载端供电，ADC/DAC、射频芯片等低噪声需求的芯片供电，以及 GaAs/GaN/CMOS T/R 组件供配电领域，具有小体积、耐辐射、高效率、高可靠、高集成等特点。

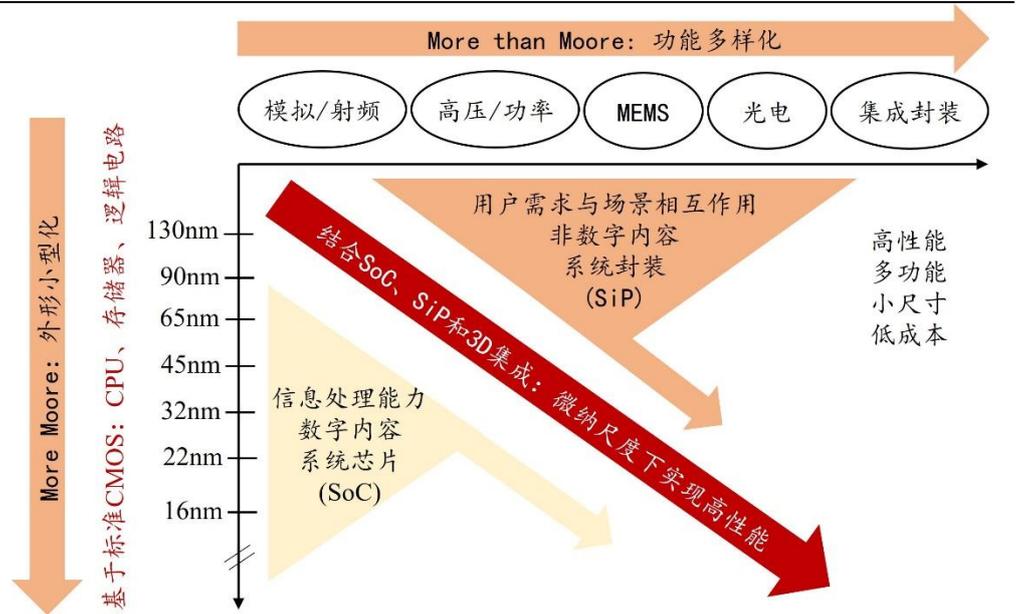
2.4 微系统及模组板块

2.4.1 微系统及模组：下一代应用高集成电子系统的重要方向

射频系统在电子战及 5G 通讯等方面具有广阔的应用前景，在电子设备小型化

趋势推动下，射频系统在不断提升性能的同时逐步缩减体积、降低成本。

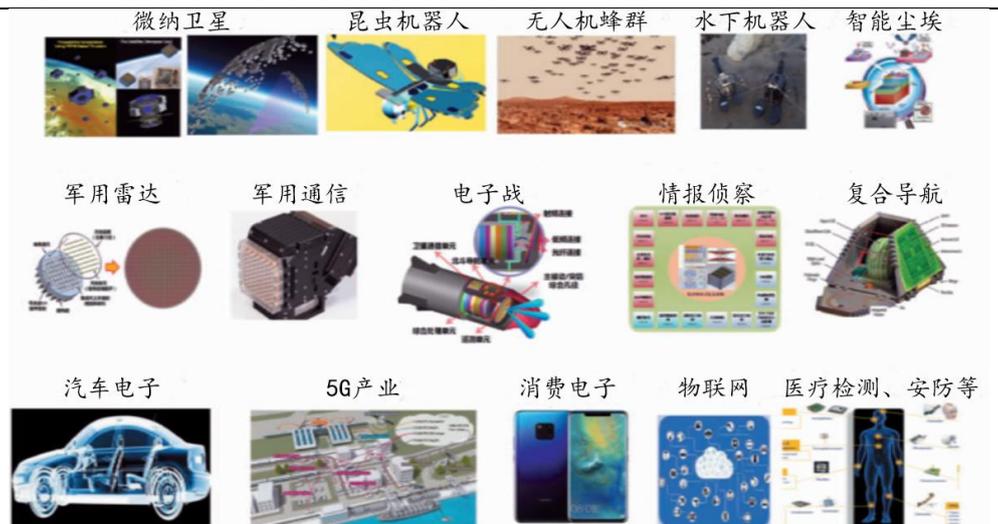
图表 44 射频微系统的实现与发展途径



资料来源：《射频微系统技术发展策略研究》，华安证券研究所

射频微系统主要针对雷达、电子战等特种行业和 5G 通信、物联网等民用领域内一体化射频前端、有源阵面等小型化、轻量化、多功能化的应用需求，采用以微纳加工技术为代表的微系统异质异构集成工艺技术，将射频、数字、光电、能源等分系统进行高密度集成，实现射频系统体积与功耗大幅降低、性能与可靠性大幅提升、通道成本与全寿命周期成本大幅降低等目的。

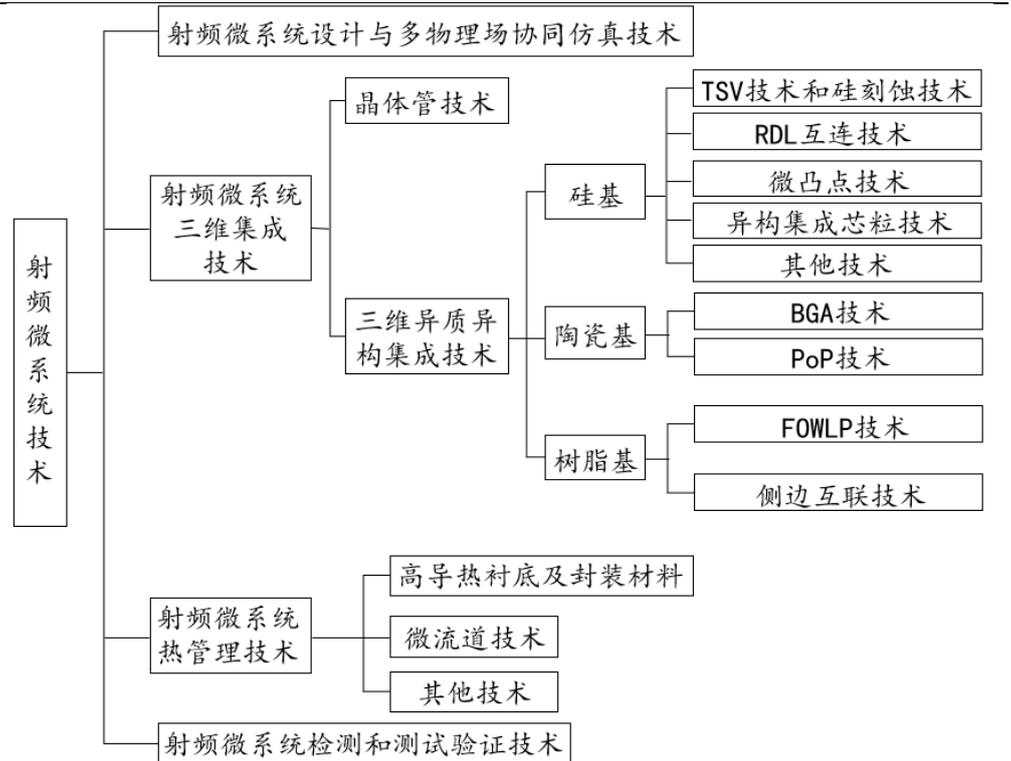
图表 45 射频微系统在各领域的应用场景



资料来源：《射频微系统集成技术体系及其发展形式研判》，华安证券研究所

射频微系统典型技术主要包括射频微系统设计及仿真、射频微系统三维集成技术、热管理技术以及检测和测试验证技术。

图表 46 射频微系统技术体系架构



资料来源：《射频微系统技术发展策略研究》，华安证券研究所

图表 47 “长钉”微型导弹



资料来源：《微系统技术现状及发展综述》，华安证券研究所

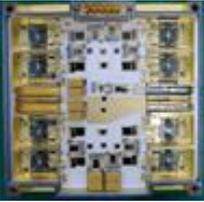
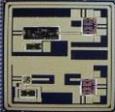
从全球各领域建设的现实需求来看，微系统技术正向多功能一体化、三维堆叠、混合异构集成、智能传感等方向发展；微系统产品也正从芯片级、部件级向复杂程度更高的系统级应用发展。MCM、MEMS、SOC 及 SIP 等微系统技术的发展正聚集于前沿科技创新的重要领域，尤其在特种行业，未来也将有更多的系统基于微系统技术实现微型化、高度集成化、智能化、轻量化，这些承载了众多高精尖技术的微系统将会对未来产生颠覆性的变革。大力推进微系统技术在特种行业上的应用，对

提升我国特种行业装备的研制能力和发展水平都具有重要的战略意义。

2.4.2 公司产品有高集成度、高效率、低噪声、高可靠等特点

公司基于低温共烧多层陶瓷和高温共烧多层陶瓷封装技术，研发出一系列覆盖至 Ka 波段的 T/R 模组，采用垂直互联、MEMS 硅腔、TSV 硅转接板、高精度 MMIC 微组装以及晶圆级键合等三维异构集成技术，研发了一系列覆盖至 W 波段的射频微系统和软件定义的高集成度中频微系统。

图表 48 公司微系统及模组的主要型号系列情况

系列	产品	产品功能	应用领域
模组系列	 GMDB5XX	Ku 波段组件基于 LTCC 工艺集成 8 路收发通道，实现相控阵信号收发、幅相控制、延时、短路保护、过流保护等功能，具有高效率、高可靠等特点 通道数：8 单通道输出功率：≥4W 噪声系数：≤2.5dB 移相精度：≤4° (RMS) 效率：≥30% (10%占空比)	星载、机载及地面相控阵系统
模组系列	 MTB7XX	Ka 波段组件基于 LTCC 工艺集成 8 路发射通道，实现相控阵信号发射、幅相控制、短路保护、过流保护等功能，具有高集成度、高功率、高效率等特点 通道数：8 单通道输出功率：≥8W 移相精度：≤4° (RMS) 效率：≥25% (10%占空比)	星载、机载及地面相控阵系统
模组系列	 GMDS4XX	X 波段 SIP 组件基于 HTCC 工艺集成 4 路收发通道，实现相控阵信号收发、幅相控制、延时等功能，具有低功耗、高效率、高集成度、轻量化等特点 通道数：4 单通道输出功率：≥2W 噪声系数：≤2.3dB 移相精度：≤4° (RMS) 效率：≥35% (10%占空比) 厚度：≤2.8mm 重量：≤4.5g (4 通道)	星载、机载及地面相控阵系统
微系统系列	 GMMH12XX	Ka 波段微系统基于 MEMS 硅腔技术、TSV 硅转接板技术、高精度微组装技术和低温圆片键合技术实现三维异构集成，实现相控阵信号收发、幅相控制等功能，具有超高集成、高效率、低功耗等特点 通道数：4 输出功率：≥1W 噪声系数：≤3.2dB 移相精度：≤4° (RMS) 效率：≥25% (10%占空比) 厚度：≤1mm 重量：≤1g (4 通道)	机载、地面雷达通信相控阵天线
	 GMMH12XX	L、S 波段微系统基于 MEMS 硅腔技术、TSV 硅转接板技术、高精度微组装技术和低温圆片键合技术实现三维异构集成，实现指令与视频数传、自组网、多模导航等多种功能，具有超高集成、低功耗、轻量化等特点	无人机综合电子系统

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

图表 49 公司 T/R 射频微系统及模组核心技术

核心技术名称	技术来源	主要应用和贡献	核心技术说明
三维异构微系统无源结构与多物理场综合设计技术	自主研发	满足客户对 T/R 射频微系统小型化、轻量化、高密度集成的需求	通过对三维异构集成相控阵 T/R 微系统进行详细的电、热设计，实现典型无源结构的高精度模型提取，建立可支持用户仿真的 PDK 模型库，利用多物理场仿真软件分析射频功放芯片在三维集成结构中的散热过程，评估立体散热设计的散热效果，以及电磁-热-力多物理场联合作用下，热应力形变等多物理场问题对 TR 微系统产生的电性能和可靠性方面的影响，具有高精度和快速设计收敛优势
多通道 T/R 射频微系统数字、模拟、射频隔离度优化设计技术	自主研发	满足客户对 T/R 射频微系统多通道集成、高隔离度的需求	相较于传统的多通道 T/R 组件，多通道 T/R 射频微系统将电源管理芯片、数字控制芯片和射频芯片采用三维堆叠的形式集成在很小的硅基板上，其集成度特别高，各种信号之间的串扰问题将变得不容忽视。因此在多通道 T/R 射频微系统的设计过程中，必须对通道间的隔离特性进行研究，了解信号干扰的机理，建立量化的通道隔离模型，采用多种手段优化通道间的隔离，具有高隔离、抗干扰指标优势
毫米波瓦片式有源相控阵天线系统中，输入/输出隔离度优化技术	自主研发	满足客户对毫米波有源相控阵天线前端高集成度、轻量化、低剖面的需求	相较于传统的毫米波有源相控阵天线集成方式，毫米波瓦片式有源相控阵天线系统将 BGA 封装的 T/R 组件通过回流焊接工艺焊接到一体化综合母板上。一体化综合母板主要由天线辐射单元层、馈电网络层、波控数据分发层、电源分配层及其中之间的隔离地层组成。该综合母板上集成了功率器件射频大信号、馈电网络中的射频小信号、电源和数字信号，因此在一体化综合母板的设计过程中，必须对 T/R 的输出口和馈电网络布线、数字控制信号线、电源走线进行隔离度仿真和分析，分析信号增益大小和隔离度的关系，接地孔间距和隔离度关系，采用类同轴和 SIW 多种手段提高输入输出间的隔离，从而防止通道自激，出现杂散

资料来源：公司 2022 年年报，华安证券研究所

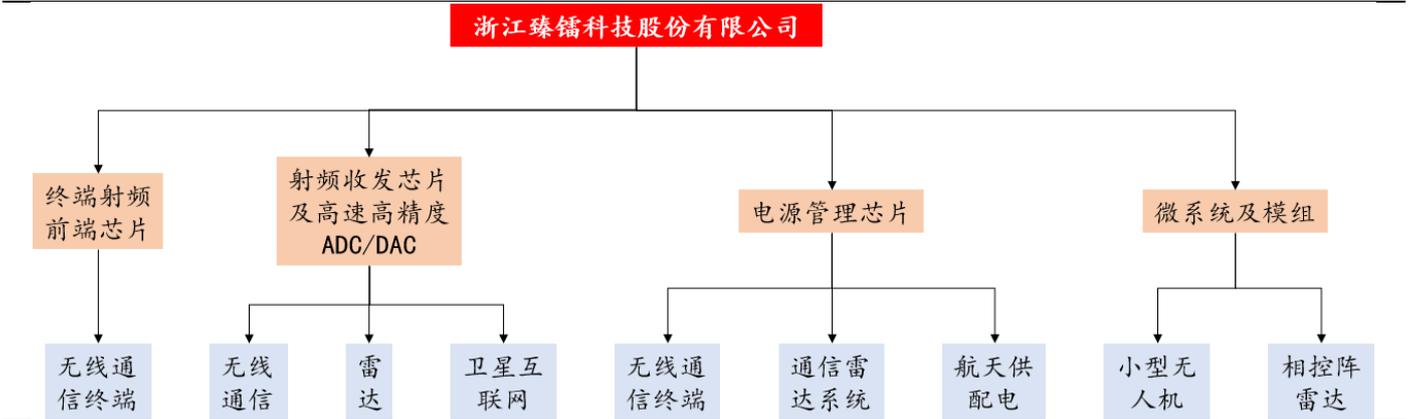
公司微系统及模组可应用于星载、机载、舰载、车载等载荷系统中，采用多芯片组装和先进 3D 封装技术，将功率放大器、低噪声放大器、数控移相衰减器、射频收发芯片、混频器、滤波器、射频开关、ADC/DAC 等器件与电源管理芯片、波控芯片、基带处理芯片进行异构集成，具有高集成度、高效率、低噪声、高可靠等特点。

3 产品矩阵持续丰富，助力开拓下游

3.1 市场空间：下游多领域市场空间有望达到百亿美元

公司产品及技术已广泛应用于无线通信终端、通信雷达系统、电子系统供配电等特种行业领域，并逐步拓展至移动通信系统、卫星互联网等民用领域

图表 50 公司业务及产品应用下游

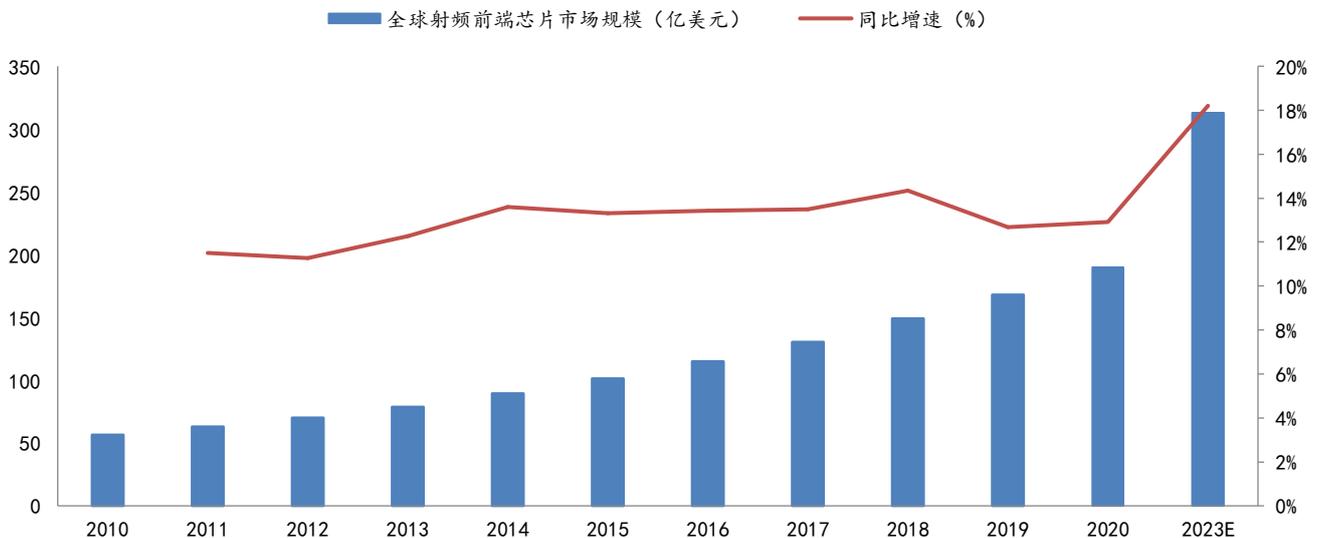


资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

- 射频前端芯片方面，2023 年全球市场空间将突破 300 亿美金，行业属于自主可控领域，国内厂商有望迎来快速发展阶段。

市场空间方面，射频前端芯片主要应用于手机、基站等通信系统，随着 5G 网络的商业化推广，射频前端芯片产品的应用领域会被进一步放大，同时 5G 时代通信设备的射频前端芯片使用数量和价值亦将继续上升。根据 QYR Electronics Research Center 的统计数据，从 2010 年至 2018 年全球射频前端芯片市场规模以平均每年 13% 的速度增长，2018 年达 149.1 亿美元，预计 2020 年将达到 189.7 美元，2023 年达到 313.1 亿美元，未来 5 年复合增速高达 16%。

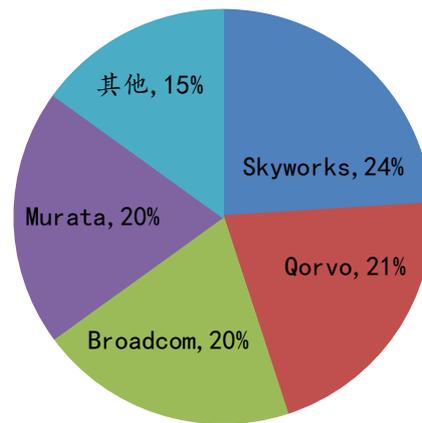
图表 51 全球射频前端芯片市场规模（亿美元）及增长率（%）



资料来源：QYR Electronics Research Center，华安证券研究所

现阶段全球射频前端芯片市场主要被美日大厂占据，市场集中度较高，国内厂商有望挤进第一梯队，实现国产替代。Skyworks（思佳讯）、Qorvo、Broadcom（博通）、Murata（村田）四大巨头通过并购延伸不断扩张，几乎占据着全球 85%以上的射频前端芯片市场，长期垄断全球射频前端芯片市场的第一梯队。而我国射频前端芯片厂商依然在起步阶段，市场话语权有限；但在自制芯片的政策鼎力支持和移动终端的庞大需求背景下，国产射频前端芯片将迎来发展机会。

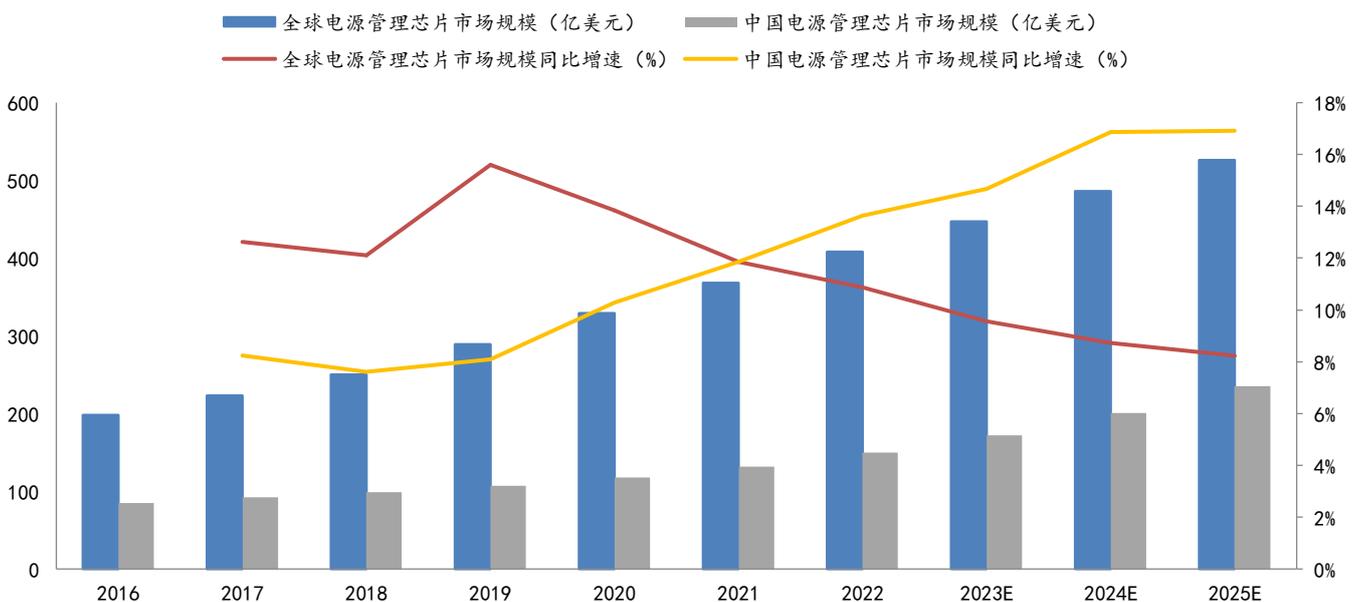
图表 52 射频前端芯片全球市场格局



资料来源: Yole Development, 华安证券研究所

- 电源管理芯片方面，2025 年全球市场空间将突破 500 亿美金，国内厂商份额提升空间大。

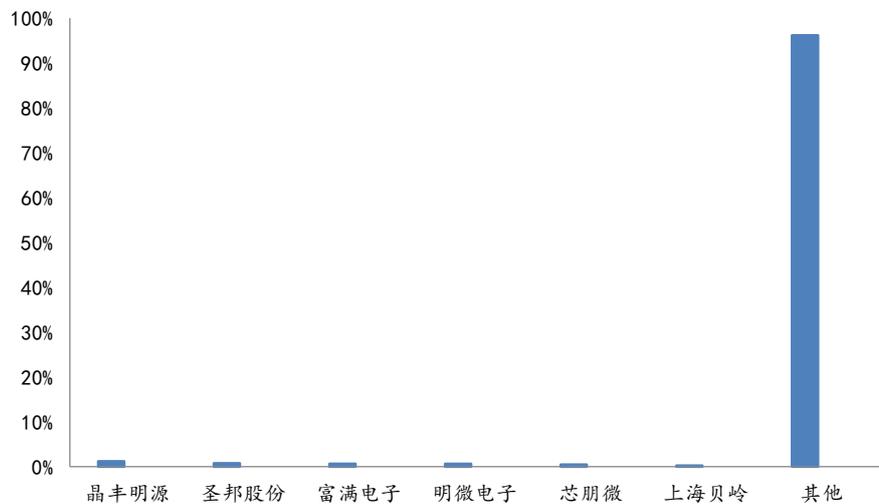
图表 53 全球和中国电源管理芯片市场规模及同比增速



资料来源: Frost & Sullivan, 华安证券研究所

根据 Frost&Sullivan 数据，2020 年全球电源管理芯片市场规模约 329 亿美元，2016 年至 2020 年年均复合增速为 13.5%。随着 5G 通信、新能源汽车、物联网等下游市场的发展，电子设备数量及种类持续增长，从而带动全球电源管理芯片需求增长。2020 年中国电源管理芯片市场规模达 118 亿美元，2016 年至 2020 年年均复合增速达 8.5%，占据全球约 35.9% 市场份额。未来几年，随着下游电子设备行业发展对电源管理芯片需求增长，预计中国电源管理芯片市场规模仍将快速增长。根据 Frost&Sullivan 数据，预计 2025 年全球电源管理芯片市场规模将达 526 亿美元，2020 年至 2025 年年均复合增速达 9.8%，预计 2025 年中国电源管理芯片市场规模将达 235 亿美元，2020 年至 2025 年年均复合增速达 14.8%。

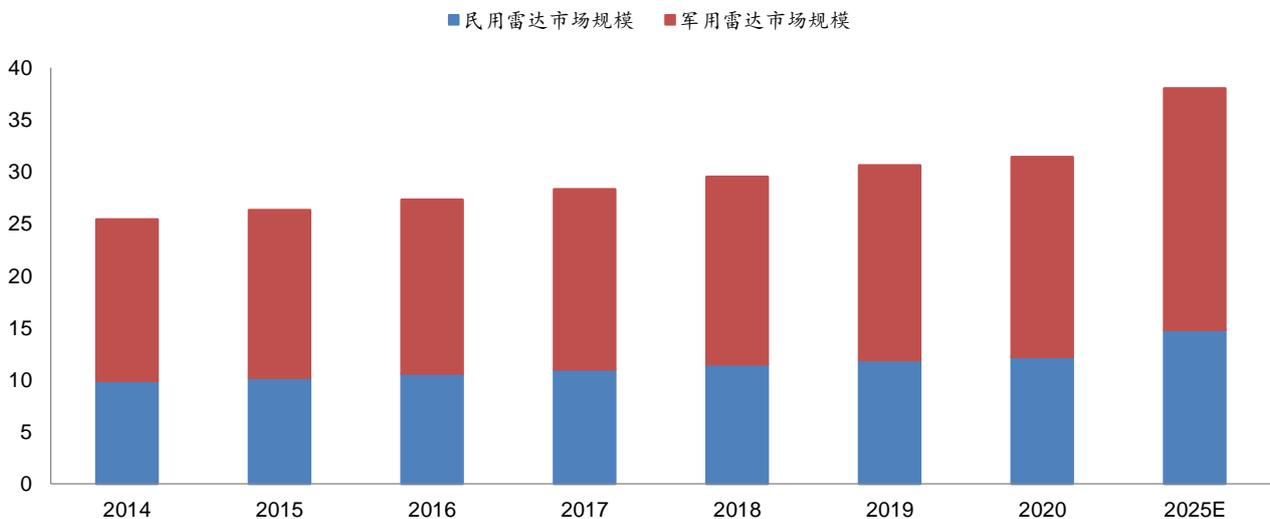
图表 54 中国电源管理芯片市场份额占比情况



资料来源：中商产业研究院整理，华安证券研究所

- 雷达方面，2025 年全球市场空间将突破 300 亿美金，国内雷达市场稳步增长。

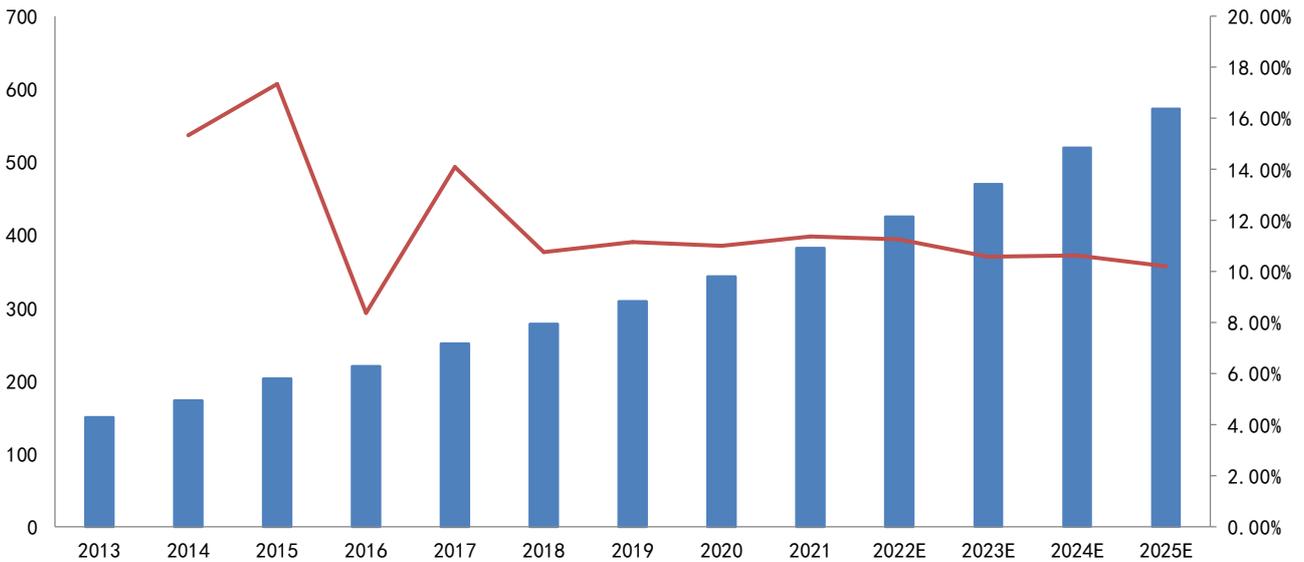
图表 55 2014-2025E 全球雷达市场规模 (单位：十亿美元)



资料来源：前瞻产业研究院，华安证券研究所

根据 Grandview Research 研究报告, 2020 年全球雷达市场规模为 314 亿美元, 全球特种行业雷达市场规模为 192 亿美元, 约占全球雷达市场份额的 61.15%; 预计 2025 年全球雷达市场规模将达到 380 亿美元, 按此比例测算, 预计 2025 年全球特种行业雷达市场规模可达到 232 亿美元。根据立鼎产业研究院数据, 我国特种行业雷达市场快速增长, 相控阵雷达应用逐步普及。随着国防装备费用的持续投入, 我国特种行业雷达市场保持快速增长, 预计 2025 年市场达到 573 亿元, 复合增速达到 11.5%。

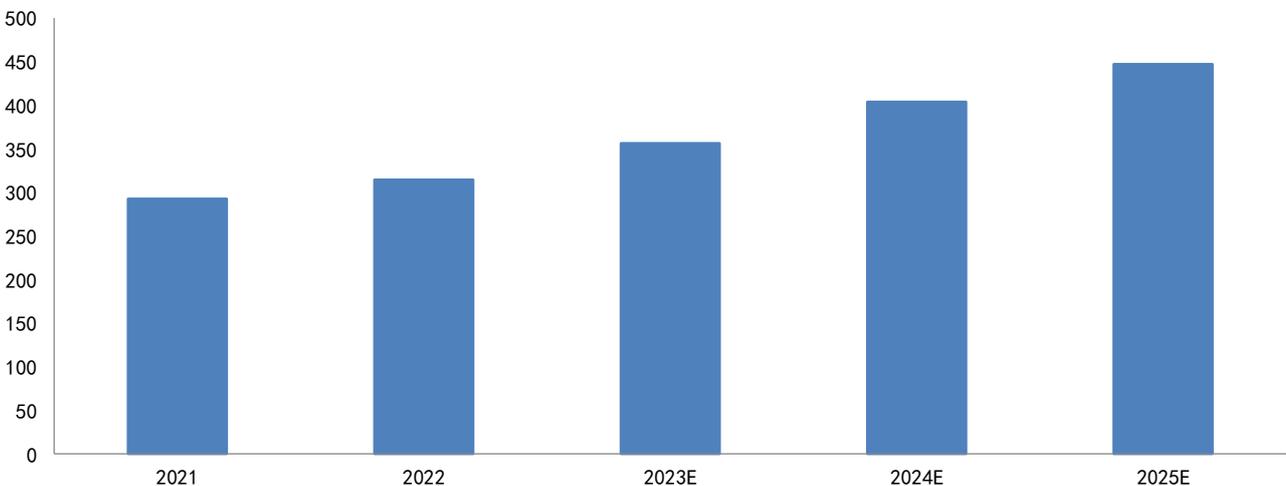
图表 56 2013-2025E 我国雷达市场规模 (左轴为市场空间, 单位: 亿元, 右轴为同比增速, 单位: %)



资料来源: 立鼎产业研究院, 华安证券研究所

- 卫星互联网方面, 政策稳健落地推动行业成长, 据 SIA 数据, 2021 年中国卫星互联网行业市场规模达到 292.48 亿元, 预计 2025 年市场规模将达到 446.92 亿元, 2021-2025 年复合增长率达到 11%。

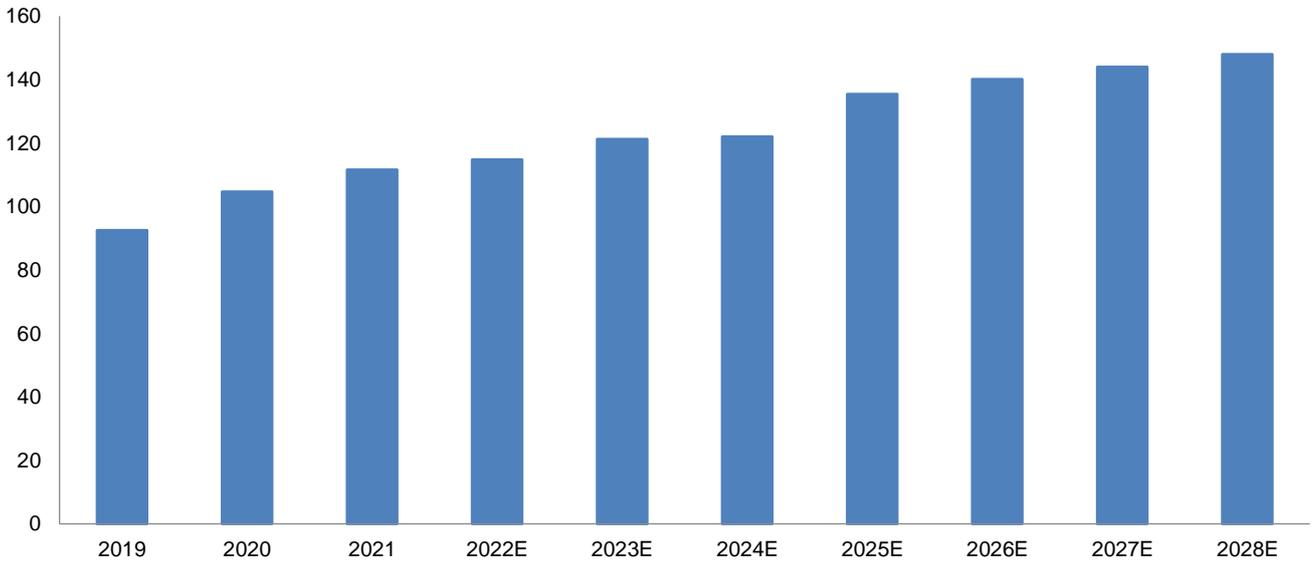
图表 57 2021-2025 年中国卫星互联网行业市场规模预测趋势 (单位: 亿元)



资料来源: SIA、中商产业研究院, 华安证券研究所

- 无人机方面，根据蒂尔集团的报告，2019 年-2028 年全球特种行业无人机年产值（含采购）逐年增长，到 2028 年产值预计达到 147.98 亿美元，年产值（含采购）复合增长率约 5.36%，市场保持可持续的稳定发展。

图表 58 全球无人机市场规模预测（亿美元）



资料来源：中无人机招股说明书，华安证券研究所

3.2 潜在发展：五大领域核心技术储备助力新产品进展

技术端，公司仍在持续的研发投入和新产品开发，以确保在相关领域内保持有利的市场地位。

图表 59 公司其他技术的储备情况

储备技术名称	技术说明	技术特点	对应产品	应用领域
终端射频前端芯片相关技术				
低噪放集成 Bypass 设计技术	采用 PHEMT 工艺将低噪放和开关集成在一颗芯片上，内部通过逻辑电路实现多种不同的工作状态切换	集成低噪放和开关，在接收功率较大情况下，通过将信号通路切向旁路实现对信号的衰减。在接受功率较小的情况下将信号通路切向放大器支路，实现对信号接收放大	射频低噪声放大器	无线对讲系统、手持终端系统
功放/低噪放温度补偿电路	为解决不同温度不同偏置电压下放大器增益的变化，通过采用电流镜负反馈原理实现在不同工作电压下的电流稳定性。同时利用 GaAs 材料电阻值随温度变化的原理，通过合理设计，用来补偿阈值电压和跨导随温度漂移的现象	以 5V 功放为例，通过采用此技术设计偏置电路，能够实现偏执电压工作在 1V 到 5V 的电压范围。在工作温度为 -55 度到 85 度范围内增益波动不超过 1dB	射频功放、射频低噪声放大器	通信系统
射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 相关技术				
流水线 ADC 校准技术	流水线型 ADC 的电容失配、孔径偏斜等非理想因素是影响器件动态性能提升的主要障碍，校准技术是实现高速高精度 ADC 的必要手段	采用数模混合、前后台结合的校准电路及算法，公司目前已实现 14 位 3GSPS 的 ADC 产品	射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC	通信终端、数据链、无人系统等

高速串行接口技术	宽带通信意味着接口通信总容量的提升, 采用串口通信可提升接口速率, 降低芯片功耗, 减小芯片面积	采用前馈均衡、反馈均衡、连续时间线性均衡、高速采样器等模拟电路, 配合自研的串口协议, 公司目前已实现最大 25Gbps/lane 的 JESD 204B/204C 高速串口	射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC	通信终端、数据链、无人系统等
电源管理芯片相关技术				
耐辐射可测试性高阶基准电压技术	该技术通过耐辐射加固设计的高阶低温度系数带隙基准源和在线激光修调技术来实现输出电压全温度范围全辐射条件下的高精度电压基准, 并保持辐射条件下的基准电压精确稳定, 可广泛应用于各类精密电源芯片中	采用自研的耐辐射高阶低温度系数带隙基准源设计技术, 实现辐射环境下极低的基准电压漂移水平, 配合自研的在线激光修调技术, 实现精准量产电压修调, 修调后批次精度可控制在 10ppm/°C 内	电池均衡器	大电容负载条件下恒流启动领域, 各类开关电源模块和控制系统
耐辐射固体电子开关数字可重构设计技术	通过耐辐射片上数字隔离总线可动态重构固体电子开关的限流值、反时限配置参数, 并读取工作电流、温度等监测信息, 实现准实时的智能监测与动态保护参数重构能力, 以提供给航天器更加灵活的供电系统可重构能力	采用片上集成的隔离线圈实现超小体积的三芯片固体电子开关技术方案, 其典型的 60V、3A 产品体积可缩小至同类产品的 50%, 且可广泛适配从 30V~200V、1A~20A 的宽功率范围电子开关产品	耐辐射固体电子开关	航天器上的电源配电、热控、过流保护开关等供电领域
耐辐射高压电机驱动器芯片设计技术	采用耐辐射数字隔离技术实现高压电机驱动拓扑的高边电压自举, 解决高压电机驱动耐辐射单粒子烧毁问题, 配合耐辐射高压功率管, 实现耐辐射高压电机驱动器	采用片上数字隔离驱动技术实现高边功率管电压自举, 实现耐辐射高压电机驱动能力, 电压耐受可达 200V, 可适配各类卫星平台母线应用	高压电机驱动器	航天器机械结构、特种电机、转台等
微系统及模组相关技术				
综合射频微系统架构设计技术	采用多种高集成度可重构芯片实现了 60 倍频程的超宽带工作频率范围的分段覆盖, 且实现了微系统射频前端工作频率、带宽和输出功率特性的灵活重构, 并基于三维异构集成工艺技术实现了微系统在最高工作频率对应半波长尺度内的高密度三维集成	解决了现有技术微系统工作频率范围小和微系统射频前端可重构灵活性差的问题, 解决了现有技术微系统集成度低的问题, 可支持 300MHz~18GHz 频段内的综合相控阵等多功能应用	相控阵微系统	综合相控阵雷达
毫米波垂直互连结构设计技术	采用单根信号线 TSV 和双侧各三根接地 TSV 构成的低横向尺寸垂直互连结构, 实现了 Ka 波段射频信号的良好屏蔽和接地, 并结合顶部串接的螺旋带状线和开路枝节, 实现了直流至 Ka 波段的超宽带匹配	解决了 Ka 波段等毫米波波段亚波长横向尺寸限制下, 三维异构集成射频前端通道的高性能射频垂直互连问题。实现了直流至 Ka 波段的超宽带匹配, 反射小于 -25dB, 且在 Ka 波段实现了超过 10% 相对带宽的优越的窄带匹配, 反射小于 -30dB	相控阵微系统	雷达导引头
封装腔体谐振抑制结构设计技术	采用硅转接板空气腔底部沉积金属谐振环族覆盖腔体多模谐振频率, 采用空气腔底部沉积电阻薄膜降低金属谐振环族的 Q 值, 实现了硅转接板大尺寸空气腔谐振抑制	实现空气腔内嵌射频芯片的超宽带匹配和低插损传输, 显著改善内嵌射频芯片幅相控制精度、带内幅度平坦度和带内相位线性度受腔体谐振的影响	相控阵微系统	通信、雷达系统

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所

产品端, 公司仍在持续投入研发, 每年均有新产品投入市场。

- **终端射频前端芯片领域**, 往年公司的终端射频前端芯片收入主要来源于某终端项目, 系该终端项目的独家射频前端芯片供应商, 该项目产品可支持天通卫星通信、自组网、电台、LTE、数字对讲等多种模式兼容切换。2022 年公司终端射频前端芯片团队将工作重心腾挪到新领域的拓展及新产品的研发上, 围绕新兴领域作重点突破, 公司新研了两款单刀多掷开关

芯片，可应用于某型终端项目；新研了两款含有旁路功能的低噪放芯片，可应用于某型电台领域；新研了一款宽带氮化镓高线性功率放大器芯片，可应用于某新型终端项目。

- **射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片领域**，公司作为射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片特种行业的技术引领者，公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片产品在数字相控阵雷达、数据链和卫星互联网的应用均取得实质进展。公司的旗舰产品 CX8242K/CX8242KA，ADC 采样频率 3GSPS，精度 14bit，SFDR 70.5dBFS，接口速率 25Gbps，DAC 采样频率 12GSPS，精度 14bit，为国内在该性能指标范围内的首款全正向设计高速高精度 ADC/DAC 芯片产品，也是国内目前已知已量产的综合性性能指标最高的高速高精度 ADC/DAC 芯片产品。CX8242K/CX8242KA 主要用于数字相控阵雷达、数据链、电子对抗和一体化等领域；自 2022 年年初定型以来，受到了行业与市场的广泛认可，该产品的销售额已占公司高速高精度 ADC/DAC 芯片报告期全年销售额的 46%。公司研发的 CX9261S 等射频收发芯片已成功应用于数据链、数字相控阵雷达等行业中，并在部分细分领域占据了较高的市场份额，随着国家逐年加大对数据链尤其是情报链、武协链、指控链等的重视，公司产品有望获得更为广泛的应用。在卫星互联网的应用方面，为推动我国卫星互联网的发展，公司获得了国家某部委支持的地面宽带终端研制合同，将在 2023 年主导研发一款高集成度高速高精度 ADC/DAC 芯片，应用于我国卫星互联网的地面设施建设，该合同的签署对公司具有巨大战略意义。
- **电源管理芯片领域**，2022 年公司获得了多家重点客户的认可，成为航天科技集团为数不多的合格供应商，并在此基础上固化自身产品体系，已形成了负载点电源芯片、低压差线性稳压器、逻辑与接口、T/R 电源管理芯片、MOSFET/GaN 驱动器、PWM 控制器、电池均衡器、固态电子开关 8 大电源芯片产品线以及负载点电源模块和固态电子开关模块 2 大电源模块产品线。全年公司共开发了 37 款新产品的定型，产品具有小体积、耐辐射、高效率、高可靠、高集成等特点，可广泛应用于相控阵雷达和各类航天供配电系统中。其中新研的负载点电源芯片和模块，具备功率密度高、小尺寸、高效率、耐辐射等特点，已应用于要求苛刻的航天器中 FPGA 等供电系统。新研的 T/R 电源管理芯片，具备集成度高、应用灵活、高可靠等特点，包含电源调制、串并转换、逻辑门等功能，已大规模应用于最新的模拟相控阵系统中。新研的固态电子开关产品，具有耐辐射、保护功能全等优势。此外，公司研发的负载点电源芯片 C42111RHT、低压差线性稳压器芯片 C41101RHT、电池均衡器 C41815RH 等芯片凭借着其优异的性能，在报告期内已大量应用于卫星互联网产业中。未来公司将研发更多具备高效率、小体积、耐辐射等优点的电源管理芯片，降本增效，助力中国卫星互联网产业以及其他小卫星产业的发展。
- **微系统及模组领域**，2022 年是公司微系统及模组产品落地的关键一年。微系统及模组具备较强的定制性，因此公司与客户深度协同研发，在产品研发伊始便深度参与论证工作。公司全年共研发了 30 余款微系统及模组产品，其中 10 余款产品处于量产或者鉴定阶段；并基于已定型的微系统及模组产品，新研了 5 款有源相控阵天线系统。此类新一代有源相控阵天线系统极大地提高了相控阵天线系统的集成度，产品重量大幅缩减至传

统的有源相控阵天线系统 30%以内，剖面高度仅为传统有源相控阵天线系统剖面高度的 1/5，实现了新一代装备的小型化、轻量化、高集成、低成本要求。公司针对卫星互联网研发的 16 通道 SIP 组件产品 CSIP-Ka-16-03，尺寸仅为 14.4mm*14.4mm*3.2mm，重量仅为 1.9g，体积重量较传统方案均下降了 90%以上。截至 2022 年底，公司微系统事业部已服务客户近十几家，产品可广泛应用于新一代的卫星互联网通信和目标探测雷达等领域。未来，公司将会继续响应客户对于产品高频化、轻薄化、多功能化的技术需求，持续布局研发异构集成的低成本射频微系统设计技术，维持公司产品在国内乃至世界的先进性。

图表 60 公司在研项目情况

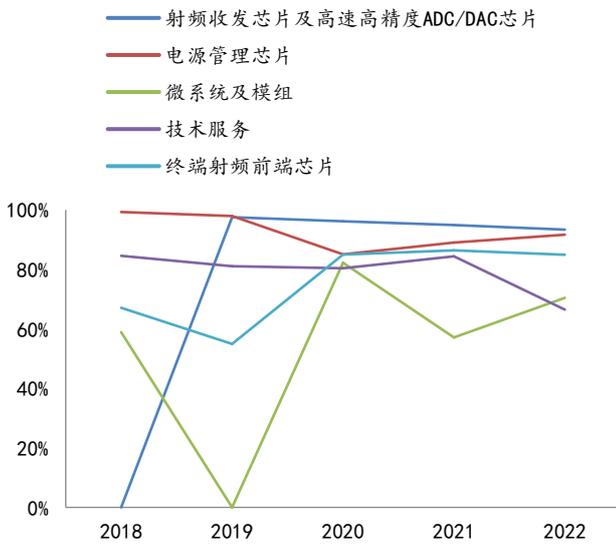
项目名称	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
宇航高可靠精密电源系统套片研究	已完成部分电源系统套片的样品试制工作，部分型号仍处于设计仿真阶段，正进行样品试制	针对宇航电源系统高可靠性、高冗余、全功能监测保护特性，实现开关电源控制、线性电源点负载、隔离高压驱动、专用控制保护等系列套片，可接入一次母线进行高压隔离开关变换，并具有二次高精度稳压、开关保护、高速驱动控制等功能，可重构形成多型多参数电源变换系统	国内领先	空间电源变换与控制保护系统
宽带高线性射频收发芯片研究	完成产品的研制生产、多通道同步验证、QEC 校准算法、DPD 算法验证，样片回片测试	针对 5G 通信、基站等领域实现 ADRV9002 射频收发芯片功能替代，具备两收两发、一观测通道，片上实现处理器，带宽大于 70MHz	国际先进	智能终端、5G 通信和基站
多路射频直采收发芯片及同步收发系统研究	完成多路直采收发芯片的设计和仿真验证，样片回片测试	实现具备同步能力的 8 收 8 发宽带直采收发芯片，并基于所研芯片实现多通道同步收发板卡，具有宽带、大动态、高集成度等特征	国内领先	数字相控阵、宽带中频收发系统
宽带高线性高效率射频前端芯片研究	已完成原理图设计和版图设计流片，正进行样品试制	针对智能终端、5G 通信等领域结合新工艺和新架构，实现宽带射频前端芯片的高线性和高效率指标	国内领先	智能终端、5G 通信和基站
综合相控阵微系统研究	已完成三维异构硅基微系统的设计、仿真、制造与测试，性能达到预期设计目标，目前已进入样品阶段	实现超宽频带多功能相控阵的可重构功能切换和高密度三维集成	国内领先	综合相控阵雷达
基带射频一体化 SDR 微系统研究	已完成 SDR 微系统的原理图设计，目前正在开展版图布局布线及微系统的仿真优化，并完成第一轮流片和性能的初步测试。目前根据实测的结果，正在对版图进行进一步的优化	实现基带芯片与射频收发芯片的一体化三维集成，显著降低互连损耗，显著减少对外引脚数量和空间占用	国际先进	数据链终端
高可靠精密微电源模块研究	微电源模块部分型号已完成设计仿真，正在进行样品试制，部分型号已完成样品研制	可直接接入常用装备的供电母线，实现高功率密度和恶劣环境适应能力的隔离、非隔离微电源模块，具备高效率、高可靠的拓扑特性，并可监测电源输入输出电压电流变化情况，具有多种短路过流、过欠压、过温保护模式	国内领先	空间电源变换领域

资料来源：公司 2022 年年报，华安证券研究所

4 财务分析

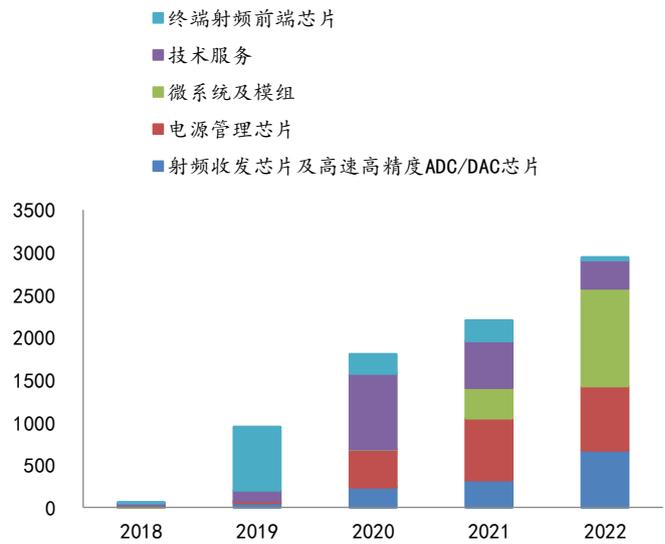
毛利率方面，2018年-2022年，公司主营业务毛利率分别为85.18%、82.94%、88.16%、88.46%和87.88%，毛利率较高且相对稳定。公司上述产品和服务主要领域为无线通信终端和通信雷达系统等，特种行业与民品行业不具有可比性，一般特种行业产品具有集成度高、结构复杂、性能参数指标严苛等特征，且在产品销售前需经过指标论证、方案设计、初样试样研制、产品定型等多个环节，研发所需的时间周期较长、前期投入较大，产品拥有极高的行业壁垒。在此因素影响下，特种行业产品的毛利率显著高于民用市场产品。

图表 61 近五年公司各业务毛利率水平 (单位: %)



资料来源: wind, 华安证券研究所

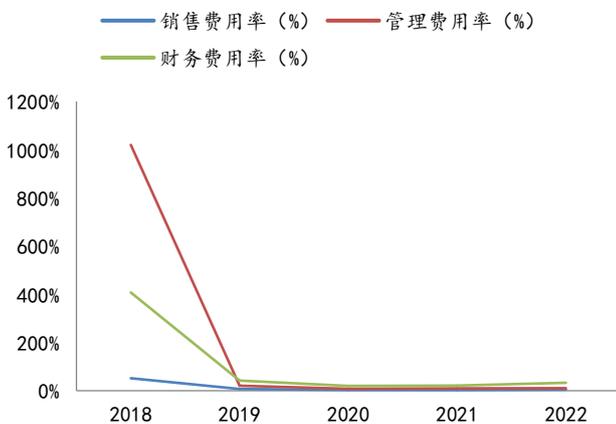
图表 62 近五年公司营业成本构成情况 (单位: 万元)



资料来源: wind, 华安证券研究所

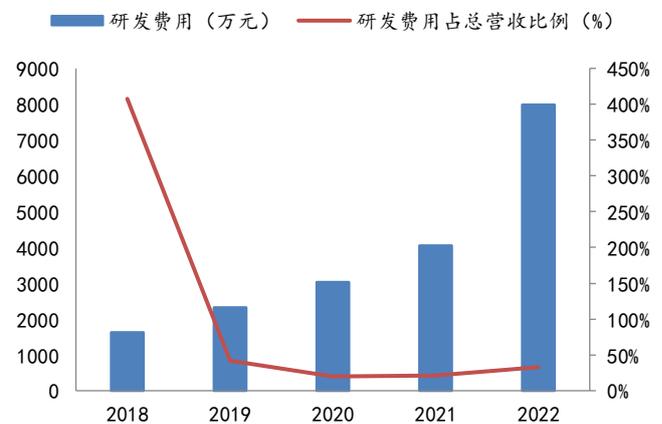
营业成本方面，2018-2022年，公司主营业务成本分别为59.17万元、945.95万元、1,801.35万元、2198.36万元和2940.79万元，随收入规模一起增长，且增长幅度基本一致。2020年公司终端射频前端芯片成本呈现明显下降趋势，主要系2020年起终端射频前端芯片的原材料采购方式和内容发生变动。

图表 63 近五年三费率情况 (单位: %)



资料来源: wind, 华安证券研究所

图表 64 近五年研发情况



资料来源: wind, 华安证券研究所

三费方面，2018-2022 年，公司期间费用分别为 5,890.88 万元、3,853.47 万元、4,760.19 万元、6472.36 万元和 8983.68 万元，占各期营业收入的比例分别为 1,475.13%、69.49%、31.29%、33.96%和 37.03%，占比整体呈下降趋势。

研发方面，2018 年-2022 年，公司研发费用分别为 1,627.12 万元、2,323.14 万元、3,030.33 万元、4051.08 万元和 7984.52 万元，公司研发投入呈现持续增加的趋势。占总营业收入的比例分别为 407.44%、41.90%、19.92%、21.26%和 32.92%，研发费用率波动较大，主要系公司营业收入的快速增长、2018 年存在大额股份支付及 2022 年公司保持技术创新优势级产品的市场竞争力大幅增加研发投入。

5 盈利预测及估值

5.1 盈利预测

关键假设 1: 基于下游卫星通信等应用行业的景气度, 预计公司射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片、电源管理芯片、微系统及模组等业务的增速将维持高位。

关键假设 2: 成本方面, 募投项目建设完毕, 伴随着产能逐渐释放, 规模效应下毛利率会保持稳定。

关键假设 3: 随着销售体系的完善及募投项目的稳步推进, 预计费用保持相对稳定, 由于收入增速高于费用增速, 整体费用率呈下降态势。

基于上述关键假设, 我们对公司未来三年业绩做出预测。我们预计公司 2023 年/2024 年/2025 年的营业收入分别为 3.42/4.69/6.39 亿元, 同比增速为 40.9%/37.3%/36.1%。根据 2022 年年报季 2023 年一季度报告, 我们调整盈利预测, 预计公司 2023 年/2024 年/2025 年归母净利润分别为 1.45/1.98/2.74 亿元 (2023 年/2024 年前值分别为 1.88/2.58 亿元), 对应增速为 34.9%/36.2%/38.4%。

图表 65 2021 年-2025 年公司业绩拆分及盈利预测

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
总营业收入 (万元)	19058.05	24257.99	34190.15	46939.41	63885.21
YOY	25.28%	27.28%	40.94%	37.29%	36.10%
营业成本 (万元)	2198.58	2940.78	4330.22	5906.98	7948.50
毛利润 (万元)	16859.47	21317.21	29859.93	41032.43	55936.71
毛利率 (%)	88.46%	87.88%	87.33%	87.42%	87.56%
射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC 芯片					
营业收入 (万元)	6308.87	10102.68	14143.75	19094.07	25776.99
YOY	2.14%	60.13%	40%	35%	35%
营业成本 (万元)	321.50	671.16	933.10	1010.69	1166.27
毛利润 (万元)	5987.36	9431.52	13210.65	18083.38	24610.71
毛利率 (%)	94.90%	93.36%	93.40%	94.71%	95.48%
电源管理芯片					
营业收入 (万元)	6619.61	9069.87	11790.83	15328.08	19926.50
YOY	122.98%	37.02%	30%	30%	30%
营业成本 (万元)	727.40	756.15	979.14	1249.41	1504.27
毛利润 (万元)	5892.21	8313.72	10811.69	14078.67	18422.23
毛利率 (%)	89.01%	91.66%	91.70%	91.85%	92.45%
微系统及模组					
营业收入 (万元)	837.21	3887.80	6998.04	11196.86	16795.30
YOY	3841.85%	364.38%	80%	60%	50%
营业成本 (万元)	359.00	1149.74	2036.79	3250.27	4864.10
毛利润 (万元)	478.21	2738.06	4961.25	7946.60	11931.20

毛利率 (%)	57.12%	70.43%	70.89%	70.97%	71.04%
技术服务					
营业收入 (万元)	3519.85	992.73	1042.37	1094.48	1149.21
YOY	-22.38%	-71.80%	5%	5%	5%
营业成本 (万元)	549.53	332.83	348.53	364.53	381.49
毛利润 (万元)	2970.32	659.90	693.83	729.96	767.72
毛利率 (%)	84.39%	66.47%	66.56%	66.69%	66.80%
终端射频前端芯片					
营业收入 (万元)	1772.51	204.91	215.16	225.91	237.21
YOY	17.30%	-88.44%	5%	5%	5%
营业成本 (万元)	241.15	30.90	32.65	32.09	32.37
毛利润 (万元)	1531.36	174.01	182.51	193.82	204.84
毛利率 (%)	86.39%	84.92%	84.83%	85.80%	86.35%

资料来源: wind, 华安证券研究所

5.2 公司估值

公司主要经营集成电路芯片和微系统的研发、生产和销售业务,我们选取拥有集成电路电子元件业务的振芯科技、雷电微力、芯朋微及卓胜微进行对比,2023年可比公司 PE 均值为 35 倍。我们预计 2023-2025 年公司归母净利润为 1.45/1.98/2.74 亿元,对应市盈率为 58.50、42.96、31.03 倍,维持“买入”评级。

图表 66 可比公司估值情况 (截至 2023 年 5 月 9 日收盘)

证券代码	证券简称	可比公司业务情况	PE (取一致预期)		
			2023E	2024E	2025E
300101.SZ	振芯科技	围绕北斗卫星导航应用的“元器件-终端-系统”产业链提供产品和服务	28.30	20.56	18.50
301050.SZ	雷电微力	从事毫米波有源相控阵微系统研发、制造、测试和销售	30.06	22.09	17.46
688508.SH	芯朋微	电源管理集成电路的研发和销售	43.75	29.91	22.31
300728.SZ	卓胜微	射频前端芯片的研究、开发与销售	37.44	27.88	22.52
平均值			34.89	25.11	20.20

注:可比公司估值采用 Wind 一致预期

资料来源: wind, 华安证券研究所

风险提示:

研发不及预期,下游需求不及预期,项目建设不及预期。

财务报表与盈利预测

资产负债表		单位:百万元			
会计年度	2022A	2023E	2024E	2025E	
流动资产	2073	2316	2544	2860	
现金	1676	1835	1853	1918	
应收账款	253	282	406	563	
其他应收款	0	0	0	0	
预付账款	45	62	89	118	
存货	72	78	114	157	
其他流动资产	27	59	81	103	
非流动资产	96	108	119	131	
长期投资	43	43	43	43	
固定资产	40	51	61	72	
无形资产	2	2	3	3	
其他非流动资产	12	12	12	12	
资产总计	2169	2424	2663	2990	
流动负债	79	99	137	187	
短期借款	0	0	0	0	
应付账款	22	20	30	42	
其他流动负债	57	79	108	145	
非流动负债	1	86	83	80	
长期借款	0	-5	-10	-15	
其他非流动负债	1	91	93	95	
负债合计	80	185	220	266	
少数股东权益	0	0	0	0	
股本	109	109	109	109	
资本公积	1828	1833	1839	1846	
留存收益	151	297	495	768	
归属母公司股东权益	2089	2239	2443	2724	
负债和股东权益	2169	2424	2663	2990	

现金流量表		单位:百万元			
会计年度	2022A	2023E	2024E	2025E	
经营活动现金流	18	91	40	93	
净利润	108	145	198	274	
折旧摊销	8	6	6	6	
财务费用	0	0	0	-1	
投资损失	9	13	17	24	
营运资金变动	-116	-64	-171	-201	
其他经营现金流	235	201	360	466	
投资活动现金流	-33	-22	-25	-33	
资本支出	-34	-9	-8	-9	
长期投资	0	0	0	0	
其他投资现金流	0	-13	-17	-24	
筹资活动现金流	1498	90	3	5	
短期借款	0	0	0	0	
长期借款	0	-5	-5	-5	
普通股增加	27	0	0	0	
资本公积增加	1523	5	6	7	
其他筹资现金流	-52	90	2	3	
现金净增加额	1483	160	18	65	

利润表		单位:百万元			
会计年度	2022A	2023E	2024E	2025E	
营业收入	243	342	469	639	
营业成本	29	43	59	79	
营业税金及附加	2	3	4	6	
销售费用	12	14	21	27	
管理费用	25	38	49	64	
财务费用	-27	-46	-55	-64	
资产减值损失	0	0	0	0	
公允价值变动收益	0	0	0	0	
投资净收益	-9	-13	-17	-24	
营业利润	106	136	189	265	
营业外收入	2	14	15	16	
营业外支出	0	5	6	7	
利润总额	108	145	198	274	
所得税	0	0	0	0	
净利润	108	145	198	274	
少数股东损益	0	0	0	0	
归属母公司净利润	108	145	198	274	
EBITDA	102	103	149	220	
EPS (元)	1.01	1.33	1.81	2.51	

主要财务比率

会计年度	2022A	2023E	2024E	2025E
成长能力				
营业收入	27.3%	40.9%	37.3%	36.1%
营业利润	10.4%	28.9%	38.6%	40.3%
归属于母公司净利	9.0%	34.9%	36.2%	38.4%
获利能力				
毛利率 (%)	87.9%	87.3%	87.4%	87.6%
净利率 (%)	44.4%	42.5%	42.2%	42.9%
ROE (%)	5.2%	6.5%	8.1%	10.1%
ROIC (%)	4.5%	4.3%	5.9%	7.9%
偿债能力				
资产负债率 (%)	3.7%	7.6%	8.3%	8.9%
净负债比率 (%)	3.8%	8.3%	9.0%	9.8%
流动比率	26.19	23.45	18.53	15.30
速动比率	24.72	22.04	17.05	13.83
营运能力				
总资产周转率	0.11	0.14	0.18	0.21
应收账款周转率	0.96	1.21	1.16	1.13
应付账款周转率	1.36	2.20	2.00	1.91
每股指标 (元)				
每股收益	1.01	1.33	1.81	2.51
每股经营现金流	0.16	0.83	0.37	0.85
每股净资产	19.12	20.50	22.37	24.94
估值比率				
P/E	117.57	58.50	42.96	31.03
P/B	6.06	3.80	3.48	3.12
EV/EBITDA	107.88	64.81	44.42	29.91

资料来源:公司公告, 华安证券研究所

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A股以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来6个月的投资收益率领先市场基准指数5%以上；
- 中性—未来6个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；
- 增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；
- 中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至；
- 卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。