

2024年02月22日

标配

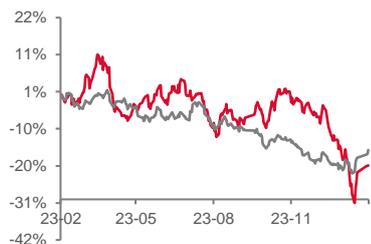
# 历周期模拟芯片稳中维良，拓新域国内厂商辟土开疆

——半导体行业深度报告（九）

证券分析师

方霁 S0630523060001

fangji@longone.com.cn



— 申万行业指数:电子(0727)  
 — 沪深300

相关研究

1. 存储市场复苏在即，模组厂商曙光再现——半导体行业深度报告（八）

2. 5G助推射频前端高速发展，国内厂商产品升级扶摇直上——半导体行业深度报告（七）

投资要点:

- **全球模拟芯片市场进入平稳扩张阶段，2022年模拟芯片市场规模845亿美元，占比半导体市场总规模15.5%，同比增速14.0%。**模拟芯片细分种类众多，按照功能划分，模拟芯片主要有电源管理芯片和信号链芯片，电源管理芯片负责电能转换、控制与保护，信号链芯片用于模拟信号的收发、放大、转换与滤波。在传感器、音频、通信和控制等领域，模拟芯片发挥关键作用，与数字芯片共同完成信号的整体处理。为满足不同应用需求，模拟芯片使用各种工艺，包括CMOS、BMOS、BCD等。受全球宏观经济影响，全球模拟芯片市场在经历周期性波动后目前增速恢复至14%，未来有望在汽车电子化升级、工业自动化持续推进，以及5G商用和物联网应用带来新增需求的推动下稳定扩张。
- **通讯、汽车与工控为模拟芯片下游应用领域主要组成部分，占比共达81%，其中5G、新能源汽车与工业自动化等新兴浪潮加速助推模拟芯片市场蒸蒸日上。**按照模拟芯片下游应用领域划分，通讯、汽车、工业领域、消费电子、PC分别占比36%、24%、21%、11%和7%。在消费电子和PC领域，市场需求趋于饱和，增长空间较为有限。但通讯制式的不断更新、工业自动化的持续发展以及新能源汽车的加速普及都将为模拟芯片提供新的增长点。2022年我国工业自动化市场规模达2642亿元，同比增速3.7%，行业稳增长；2023年我国新能源汽车渗透率达到33.6%的历史高位，预期未来两至三年有望达到50%；2023年我国5G基站数已达337.7万座，5G应用生态或将不断丰富从而驱动模拟芯片需求增长。
- **中国大陆模拟芯片自给率逐年上升，2022年达14%，国内厂商多以电源管理芯片切入市场，且目前产品多应用于消费电子领域，但正有序拓展汽车、工控等新兴应用领域，有望开辟新的成长曲线。**模拟芯片种类繁多，不同产品种类之间存在技术壁垒，目前处于垄断地位的美欧大厂经历了几十年的技术积累，并通过积极并购丰富产品线，维持龙头地位，且大多采用IDM经营模式，一体化规模优势显著。面临这一高进入壁垒的行业，国内企业多以技术难度较低的电源管理芯片切入市场，且产品多数应用于附加值较低的消费电子领域，工控、汽车等领域国产化率较低，国内厂商采用的Fabless模式也使其产能受到约束。但随着国内模拟厂商研发投入力度的不断加大以及部分厂商对通讯、工控、汽车、智能家居领域的逐步渗透，长期看国内模拟芯片企业有望受益国产化总量提升以及下游应用结构上不断优化。
- **建议关注模拟芯片领域的优质标的。**2024年在下游需求逐渐复苏的情况下，模拟芯片市场有望迎来供需关系改善。国内模拟芯片企业中，规模较小、库存管理更为灵活的公司已进入库存调整和消化阶段，有望率先受益于市场回暖。建议关注：（1）电源管理芯片国内龙头企业**圣邦股份**，产品矩阵庞大，且正积极布局被国际大厂垄断的ADC和DAC产品；（2）信号链芯片领先企业**思瑞浦**，正逐步布局电源管理芯片和嵌入式处理器业务；（3）消费类电源管理主要供应商**力芯微**，拓展工控、医疗电子、汽车电子、网络通讯等市场领域；（4）信号链、电源管理、传感器三轮驱动的企业**纳芯微**，未来产品将持续发力泛能源与车载应用领域。（5）专注于数模混合信号芯片和模拟芯片研发设计的企业**艾为电子**，其产品从消费类电子逐步渗入至AIoT、工业、汽车等多市场领域；（6）AC-DC芯片国内龙头企业**芯朋微**，坚持“消费级-工业级-车规级”拓宽产品线；（7）深耕电源管理芯片、虚拟IDM模式赋能的国内企业**杰华特**，不断拓展工业、通讯、汽车电子等应用市场；（8）致力于高端消费电子的国内企业**帝奥微**，率先发力车规领域抢占市场。

- 风险提示：（1）市场竞争加剧的风险。（2）市场经济波动的风险。（3）下游需求复苏不如预期可能存在风险。

## 正文目录

<b>1. 模拟芯片在半导体行业中占据重要地位 .....</b>	<b>7</b>
1.1. 模拟芯片是市场规模巨大的集成电路产品之一 .....	7
1.2. 模拟芯片主要分为电源管理芯片和信号链芯片 .....	10
<b>2. 模拟芯片有望从周期性低谷到复苏 .....</b>	<b>16</b>
2.1. 半导体经历调整进入周期性低谷期，积蓄动力准备反弹 .....	16
2.2. 通讯、汽车、工控为模拟芯片下游主要应用场景 .....	18
2.3. 下游市场持续扩容与升级，新兴领域释放增长动力 .....	19
<b>3. 模拟芯片供给格局与国产化 .....</b>	<b>24</b>
3.1. 中国模拟芯片产业多领域发展：自给率提升、产值增长 .....	24
3.2. 全球模拟芯片供给呈现多元共存的竞争态势 .....	25
<b>4. 国内代表性企业介绍 .....</b>	<b>28</b>
4.1. 圣邦股份：国内电源管理芯片龙头，部分指标国际领先 .....	28
4.2. 思瑞浦：信号链模拟芯片领头企业，多元产品线助力增长 .....	30
4.3. 力芯微：国产消费电子市场主要电源管理供应商 .....	33
4.4. 纳芯微：信号链、电源管理、传感器三轮驱动，围绕泛能源和车载领域持续发力 .....	35
4.5. 艾为电子：专注于数模混合信号芯片和模拟芯片研发设计 .....	38
4.6. 芯朋微：AC-DC 芯片国内龙头，“消费级-工业级-车规级”三步走拓宽市场 .....	40
4.7. 杰华特：虚拟 IDM 模式赋能，不断拓展工业、通讯、车规等新兴领域 .....	42
4.8. 帝奥微：高端消费电子持续渗透，汽车电子领域率先发力 .....	45
<b>5. 风险提示 .....</b>	<b>47</b>

## 图表目录

图 1 半导体产品分类图 .....	7
图 2 模拟芯片产品功能示意图 .....	8
图 3 模拟芯片产品样例 .....	9
图 4 线性稳压器工作原理示意图 .....	11
图 5 LDO 稳压器工作原理示意图 .....	11
图 6 电池直接供电的简单充电器芯片 .....	12
图 7 锂电池充电芯片示意图 .....	12
图 8 DC/DC 开关稳压器工作示意图 .....	12
图 9 DC/DC 开关稳压器开关动作示意图 .....	12
图 10 AC/DC 线性电源工作示意图 .....	13
图 11 AC/DC 开关电源工作示意图 .....	13
图 12 普通运算放大器内部电路结构 .....	14
图 13 普通比较器内部电路结构 .....	14
图 14 ADC 芯片类别 .....	14
图 15 DAC 模块方图 .....	14
图 16 定时器/计数器结构 .....	15
图 17 CMOS 图像传感器原理 .....	15
图 18 全球模拟芯片市场规模（单位：亿美元） .....	16
图 19 2021 年全球模拟芯片市场地域分布 .....	17
图 20 中国模拟芯片市场规模（单位：亿元） .....	17
图 21 全球电源管理芯片市场规模（单位：亿美元） .....	17
图 22 中国电源管理芯片市场规模（单位：亿元） .....	17
图 23 全球信号链芯片市场规模（单位：亿美元） .....	18
图 24 中国信号链芯片市场规模（单位：亿元） .....	18
图 25 2023 年全球模拟芯片下游市场结构 .....	18
图 26 2022 年电源管理芯片下游市场结构 .....	18
图 27 模拟芯片部分下游应用领域毛利率 .....	19
图 28 2019 年-2023 年中国 5G 基站数（单位：万座） .....	19
图 30 2023 年汽车电子应用示例 .....	20
图 31 2020 年和 2027 年单车模拟芯片价值量 .....	20
图 32 全球新能源汽车销量（单位：万辆） .....	21
图 33 中国新能源汽车销量及增长率 .....	22
图 34 中国新能源汽车渗透率 .....	22
图 35 中国工业自动化市场规模（单位：亿元） .....	22
图 36 全球 PC 出货量（单位：亿台） .....	23
图 37 全球智能手机出货量（单位：亿台） .....	23
图 38 中国智能家居市场规模（单位：亿元） .....	23
图 39 中国智能家居设备出货量（单位：百万台） .....	23
图 40 中国大陆芯片和模拟芯片自给率 .....	24
图 41 中国电源管理芯片产值（单位：亿元） .....	25
图 42 中国电源管理芯片产量（单位：亿颗） .....	25
图 43 2023 年中国电源管理芯片行业代表上市公司区域分布图 .....	25
图 44 2023 年模拟芯片全球企业市场份额占比 .....	26
图 46 圣邦股份发展历史 .....	28
图 47 圣邦股份营业收入（单位：亿元） .....	29
图 48 圣邦股份净利润（单位：百万元） .....	29

图 49 圣邦股份毛利率与净利率 .....	29
图 50 圣邦股份费用率 .....	29
图 51 圣邦股份分业务营收情况（单位：百万元） .....	30
图 52 圣邦股份 2023 年上半年分业务占比 .....	30
图 53 思瑞浦发展历史 .....	31
图 54 思瑞浦营业收入（单位：亿元） .....	31
图 55 思瑞浦净利润（单位：百万元） .....	31
图 56 思瑞浦毛利率与净利率 .....	32
图 57 思瑞浦费用率 .....	32
图 58 思瑞浦分业务营收情况（单位：百万元） .....	32
图 59 思瑞浦 2023 年上半年分业务占比 .....	32
图 60 力芯微发展历史 .....	33
图 61 力芯微营业收入（单位：亿元） .....	34
图 62 力芯微净利润（单位：百万元） .....	34
图 63 力芯微毛利率与净利率 .....	34
图 64 力芯微费用率 .....	34
图 65 力芯微分业务营收情况（单位：百万元） .....	35
图 66 力芯微 2022 年分业务占比 .....	35
图 67 纳芯微发展历史 .....	36
图 68 纳芯微营业收入（单位：亿元） .....	36
图 69 纳芯微净利润（单位：百万元） .....	36
图 70 纳芯微毛利率与净利率 .....	37
图 71 纳芯微费用率 .....	37
图 72 纳芯微 2023 上半年分业务营收情况 .....	37
图 73 纳芯微 2023 上半年产品下游应用领域 .....	37
图 74 艾为电子发展历史 .....	38
图 75 艾为电子营业收入（单位：亿元） .....	39
图 76 艾为电子净利润（单位：百万元） .....	39
图 77 艾为电子毛利率与净利率 .....	39
图 78 艾为电子费用率 .....	39
图 79 艾为电子分业务营收情况（单位：百万元） .....	40
图 80 艾为电子 2023 年上半年分业务占比 .....	40
图 81 芯朋微发展历史 .....	40
图 82 芯朋微营业收入（单位：亿元） .....	41
图 83 芯朋微净利润（单位：百万元） .....	41
图 84 芯朋微毛利率与净利率 .....	41
图 85 芯朋微费用率 .....	41
图 86 芯朋微分业务营收情况（单位：百万元） .....	42
图 87 芯朋微 2022 年分业务占比 .....	42
图 88 杰华特发展历史 .....	43
图 89 杰华特营业收入（单位：亿元） .....	43
图 90 杰华特净利润（单位：百万元） .....	43
图 91 杰华特毛利率与净利率 .....	44
图 92 杰华特费用率 .....	44
图 93 杰华特分业务营收情况（单位：百万元） .....	44
图 94 杰华特 2023 年上半年分业务占比 .....	44
图 95 帝奥微发展历史 .....	45
图 96 帝奥微营业收入（单位：亿元） .....	45

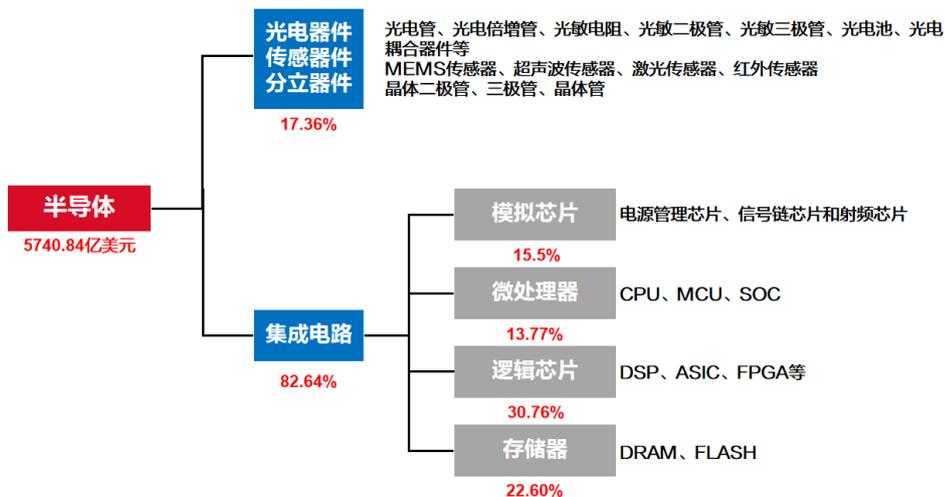
图 97 帝奥微净利润（单位：百万元） .....	45
图 98 帝奥微毛利率与净利率 .....	46
图 99 帝奥微费用率 .....	46
图 100 帝奥微分业务营收情况（单位：百万元） .....	46
图 101 帝奥微 2023 年上半年分业务占比 .....	46
表 1 模拟芯片和数字芯片的对比 .....	8
表 2 模拟芯片工艺类别 .....	10
表 3 电源管理模拟芯片的种类划分 .....	10
表 4 信号链模拟芯片的种类划分 .....	13
表 5 模拟芯片全球供应商前十名（排名由高到低） .....	26

# 1.模拟芯片在半导体行业中占据重要地位

## 1.1.模拟芯片是市场规模巨大的集成电路产品之一

(1) 半导体产品通常可根据其类型划分为四大类，即光电器件、传感器器件、分立器件和集成电路，模拟芯片市场规模占据整个半导体行业的 15.5%。在这些分类中，集成电路在半导体行业市场规模中占据主导地位。集成电路涵盖了多个重要子领域，包括模拟芯片、微处理器芯片、逻辑芯片以及存储芯片等。根据 WSTS 数据，2022 年全球半导体市场的总规模为 5740.84 亿美元，其中集成电路市场规模占据整个半导体市场规模的 82.6%，模拟芯片市场规模占据整个半导体市场规模的 15.5%。

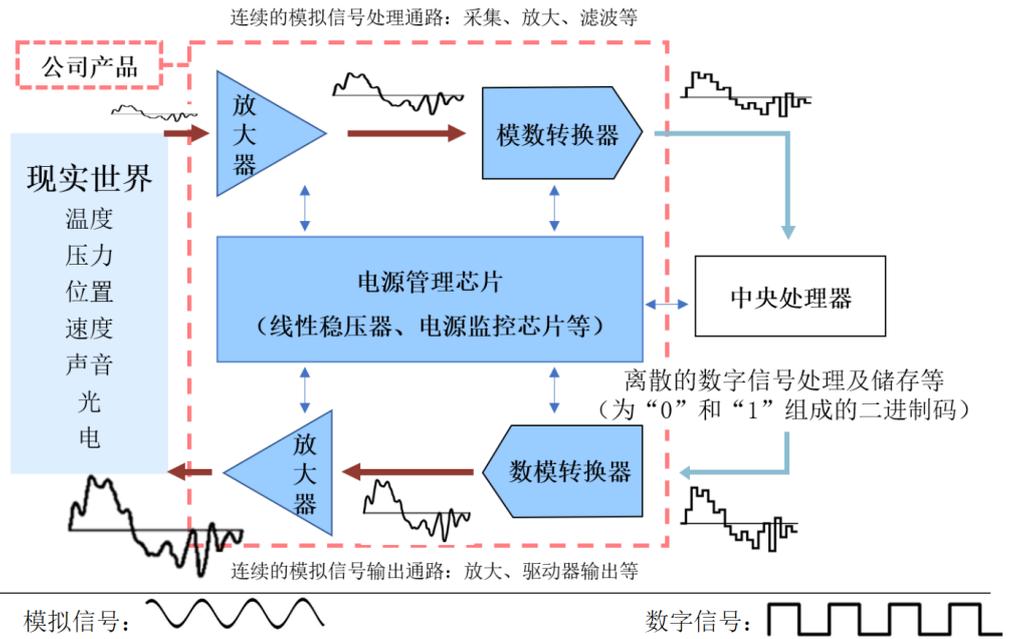
图1 半导体产品分类图



资料来源：WSTS、蓝亿电子官网、东海证券研究所

(2) 模拟信号用一系列连续变化的电磁波或电压信号来表示信息内容，其幅度取值具有连续的特点；数字信号用离散信号表示信息内容，幅度的取值具有等距离散的特点。模拟芯片专门设计用于捕获、处理和传输连续性模拟信号，例如声音、温度和光线，而不同于数字信号的离散性。模拟芯片能够对实时变化的电压和电流信号进行广泛的处理，包括信号放大、滤波、调制等操作，为模拟信号的采集、处理和传输提供了关键支持。模拟电路是模拟芯片的基本构成元素，其组成部分主要包括电阻、电容、晶体管、二极管等元件，这些基本元件形成了模拟电路的构建块，它们根据具体应用的要求被组合和配置，以执行各种信号处理和任务。

图2 模拟芯片产品功能示意图



资料来源：思瑞浦招股说明书、东海证券研究所

(3) 模拟芯片更注重技术经验积累，学习曲线高达 10-15 年，工程师与品牌是企业核心；数字芯片对制程要求较高，因此随着设备与工艺迭代而进步，先进设备与工艺是核心。模拟芯片和数字芯片在原理、工艺、产品生命周期、制程、价格、应用等方面均有区别。模拟芯片更新周期长，设计稳定；数字芯片更新快，遵循摩尔定律。模拟芯片要求高精度，门槛高；数字芯片对精度要求较低，关注位数。模拟芯片学习曲线长，数字芯片更短。模拟芯片定制性强，替代性低；数字芯片通用性强，可互换。模拟芯片追求多样性；数字芯片追求大规模生产。模拟芯片价格相对稳定；数字芯片价格易波动。

表1 模拟芯片和数字芯片的对比

区别	模拟芯片	数字芯片
信号传输	光，声音，速度，温度等自然现象连续信号	1 或 0 非连续信号
产品认证与生命周期	认证期长（约 1 年以上）， 生命周期一般为 5 年以上	认证周期短（约 3 个月）， 生命周期一般为 1-2 年
技术层次	设计门槛高，学习曲线 10-15 年	电脑辅助设计，学习曲线 3-5 年
替代性	低	高（可用标准产品替代）
产品特点	少量多样	量多样少
制程要求	模拟集成电路对于制程的要求不高，目前生产线仍大量使用 0.18μm/0.13μm 制程，部分会采用较为先进的 28nm 制程。	制程要求较高，在集成度上符合“摩尔定律”，目前制程已经发展到 5nm，并朝着 3nm 方向演进
ASP (平均零售价格)	低但稳定	因时效性而变化
应用领域	模拟集成电路按细分功能可进一步分为线性器件（如放大器、模拟开关、比较器等）、信号接口、数据转换、电源管理器件等诸多品类，广泛应用于通信、工业、汽车电子、消费电子等领域中。	CPU、微处理器、微控制器、数字信号处理单元、存储器等

资料来源：东科半导体、立鼎产业研究网、思瑞浦 2022 年年度报告、东海证券研究所

(4) 很多时候一个科技产品中，模拟与数字芯片都是同时协作完成一个指引任务，数模混合芯片也是我们常见的种类。在传感器领域，模拟芯片用于各种传感器产品中，如测温

传感器、压力传感器和加速度传感器，以完成精确的模拟信号采集和处理任务，而数字芯片用于后续数字接口输出。在音频领域，模拟芯片承担音频前端的模数转换、放大和滤波等处理工作，而数字芯片则专注于音频的数字信号处理和存储。在显示领域，模拟芯片用于 CRT 显示器的扫描和放大电路，而数字芯片则负责 LCD/LED 显示器的控制和数字信号处理。在测量仪表领域，模拟芯片负责信号放大、滤波和采样保持等前置模拟电路，以确保测量精度；而数字芯片主要执行后续数字处理和显示任务。在通信领域，模拟芯片用于无线电的调制、解调和放大等模拟信号处理工作，而数字芯片专注于数字信号的编码、解码和均衡等处理。在控制领域，模拟芯片主要用于传感反馈的误差校正，而数字芯片用于执行主控制逻辑和算法。

**(5) 模拟芯片细分品类众多，替代性较低。**模拟芯片则更加注重满足现实世界的物理需求以及特殊功能的实现，相对于数字芯片具有种类繁多特点。模拟芯片龙头企业德州仪器拥有近 14 万种模拟器件，大约有 17 个大类，每个大类又有十几到几十个场景应用不同的子产品线；截至 2023 年，ADI 也有超过 75000 多种的模拟器件，产品广泛应用于工业、汽车、通讯和消费领域。以国内龙头企业圣邦股份为例，细分品类电源管理芯片中的 DC-DC 转换器就高达 8 小类共 121 种产品，包括专用 DC/DC 转换器、LCM 偏置电源、同步整流降压转换器等。

**图3 模拟芯片产品样例**



资料来源：圣邦微电子官网、东海证券研究所

**(6) 模拟芯片厂商的经营模式主要有三种：IDM 模式、虚拟 IDM 模式和 Fabless 模式，国际大厂多为 IDM 模式，目前国内厂商大多采用 Fabless 模式。**模拟芯片产业链的上游包括半导体材料、晶圆制造和半导体设备等。其中，晶圆制造包括芯片制造、晶圆代工和封装测试；半导体设备包括光刻机、刻蚀机、薄膜沉积设备等；半导体材料则是生产芯片不可或缺的晶圆、电子特气、湿化学品等。中游为模拟芯片的设计和制造，主要产品有电源管理芯片、信号链芯片等；下游则是模拟芯片的应用领域，涵盖通信、汽车电子、工业及消费电子等广泛行业。1) **IDM 模式意味着集成设备制造，既具有自主芯片设计能力，又拥有自主的芯片制造产能。**这种模式的优势在于产能有保障，龙头厂商多采用这种模式；成本较低，毛利率较高，在 60%-70%之间；产业链更长、利润空间更大。但这种模式需要大量资本投入，适合体量大的公司。2) **虚拟 IDM 模式是利用第三方的产能和工艺，进行快速设计和制造。**与传统 IDM 相比，少了晶圆代工的环节，与 Fabless 相比，多了封装测试和市场客户的环节。相比纯 Fabless 模式，这种模式具备一定成本优势，可以更好地切入高端产品市场。但与 IDM 模式相比，产能受制于人。3) **Fabless 模式仅负责设计，产能全部依赖外部代工**

厂。目前国内模拟芯片企业大多采用 Fabless 模式，这种模式市场空间广阔，可以快速形成产品，进入市场，但毛利率较低。

## 1.2.模拟芯片主要分为电源管理芯片和信号链芯片

(1) 模拟芯片工艺具有种类繁多的特点，用于实现模拟集成电路的加工制造。这种工艺旨在在模拟电路中处理连续信号的功能，这些信号可以代表声音、温度、光线等自然现象。模拟芯片工艺通常包括半导体基片、沟槽和井、氧化层、材料沉积和蚀刻、掺杂、金属层和测试和验证等。与数字芯片主要采用 CMOS 工艺不同，模拟芯片具有多种工艺选项，包括 CMOS 工艺以及 Bipolar、DMOS、BiCMOS、BCD 等其他工艺。CMOS 工艺使用 PMOS 和 NMOS 晶体管，依赖电路结构获得参数匹配。Bipolar 工艺使用双极晶体管构成模拟电路，通过精密的掺杂制程控制获得匹配性。DMOS 工艺通过双重扩散制程使源极和漏极间隔很近，提高密度，用于构建驱动电路。BiCMOS 工艺在同一芯片上集成 BJT 和 CMOS 器件，组成复杂混合信号电路。BCD 工艺在一片硅基底上制作双极晶体管、CMOS 和 DMOS 器件，可灵活搭配使用。

表2 模拟芯片工艺类别

工艺	优点	缺点	应用领域	应用芯片类型
Bipolar	耐久度和功率控制能力强、高速等	集成度低、功耗高等	模拟、超高速集成电路	模拟芯片
CMOS	静态功耗极低、抗干扰能力强、工作稳定、高集成等	低频、驱动性差等	CPU、RISC 大型机、图像传感器、MCU 等	低功率模拟芯片、数字芯片
DMOS	宽频率范围、高线性度、高耐久、稳定性好、低热阻等	缺陷密度敏感	RF 功率放大器、HF/VHF/UHF 广播传输器、导航系统、电子开关、电子镇流器等	模拟芯片
BiCMOS	驱动力强、速度快、高密度、低功耗等	高成本、功耗高	无刷电机驱动、RF 电路、LED 模拟控制驱动、IGBT 控制驱动等	模拟芯片、数模混合芯片
BCD	低功耗、高效率（低损耗）、高强度（无二次击穿）、高耐压、高集成、高速开关等	高成本	电子照明、工控、汽车电子、RF 功率放大器、无线通信、XDSL 驱动	高速芯片、数模混合芯片等

资料来源：华经产业研究院、东海证券研究所

(2) 模拟芯片根据其功能和应用领域来分类，主要分为电源管理芯片和信号链芯片。电源管理芯片是指用于管理电池与电路之间的关系，负责电能的转换、分配、检测和监控等功能的集成电路。其芯片类别主要可以分为线性稳压器、电池管理芯片、DC/DC 开关稳压器、AC/DC 转换器和控制器、LED 驱动器、显示电源驱动器和栅极驱动器等，应用于稳压器、电源监控、电源开关、充电管理、电机控制、LED 驱动等。电源管理芯片具有以下特征：零电流编程，最大输出电流 800mA；内置系统，无需外部组件；关闭模式下支持 25uA 的静态电流；无涓流充电模式实现低功耗；软启动限制开机浪涌电流。

表3 电源管理模拟芯片的种类划分

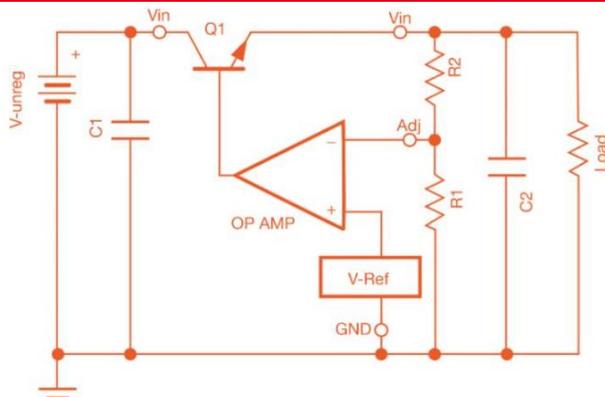
芯片类别	功能应用
线性稳压器	低损耗下保证稳定的电压供给
电池管理芯片	按不同类别负责充电功率管理、电源的测量、电池的监控和保护功能

DC/DC 开关稳压器	实现直流电路到直流电路中不同电压之间的转换
AC/DC 转换器和控制器	将交流电流转换为直流电流
LED 驱动器	适合各类照明、背光等应用场景
显示电源驱动器	用于 LCD/OLED 等面板显示电流管理
栅极驱动器	功率放大器、广泛用于驱动 IGBT 和 MOSFET

资料来源：电子发烧友网、东海证券研究所

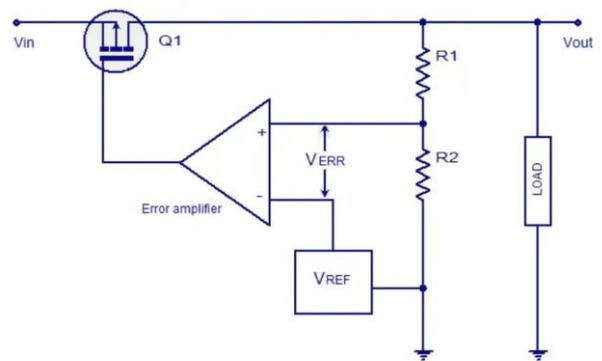
①线性稳压器通过获取输出电压反馈，然后经由误差放大器组成的控制电路，动态的调节输入与输出之间的电压差，进而实现动态稳压的目的，其主要特点是输入电压大于输出电压。线性稳压器具有输出电压精度高、成本低、封装小、外围器件少和噪声小的特点。普通线性稳压器效率不高，且只能用于降压的场合，其效率取决于输出电压与输入电压之比，普通线性稳压器在输入电压为 5V 的情况下，输出电压为 2.5V 时，效率只有 50%，其中约有 50% 的电能被转化成热量流失掉了。在输入和输出电压之间的压差非常小（通常在几十毫伏到几百毫伏间）的情况下，此时需要用到低压线性稳压器（Low Dropout Regulator, LDO），两者工作原理类似，但是效率相较普通线性稳压器较高。

图4 线性稳压器工作原理示意图



资料来源：电子发烧友网、东海证券研究所

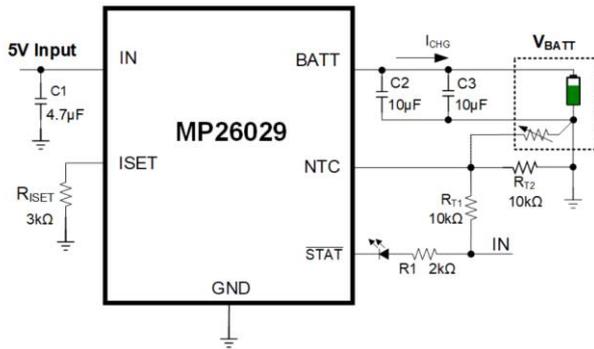
图5 LDO 稳压器工作原理示意图



资料来源：电子发烧友网、东海证券研究所

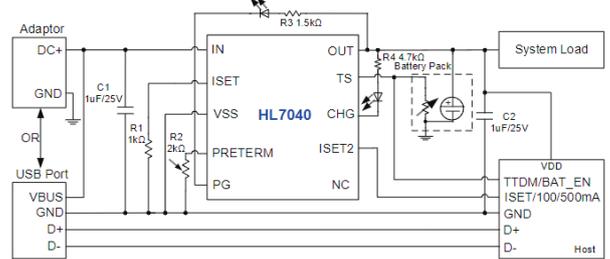
②电池管理芯片用于控制充电和放电过程，以及监测和保护电池的工作状态；它可以确保电池的安全、延长电池寿命，并提供充电状态显示和电池容量估算等功能。充电管理指充电管理芯片通过对电池充电电流、电压等参数的监控和控制，判断电池的充电状态，并根据需要调整充电电流和电压，以确保充电过程稳定和高效；放电管理指充电管理芯片监测电池的放电电流和电压，以保证放电过程的安全和稳定，它能够监测电池的电量，预测剩余使用时间，并在电池电量过低或过高时发出警报或采取相应的保护措施。锂离子电池 IC 是电池管理芯片的一种，在电子设备系统中担负起对电能的变换、分配、检测及其他电能管理的职责，锂离子充电器 IC 用于调节锂离子电池的充电电流和电压。锂离子电池具有高能量密度、高电压、大电流等优点，但没有记忆效应，必须采用特殊的 CC-CV 充电曲线充电，充电器 IC 可以根据温度和电压自动调整充电曲线，实现锂离子电池的快速充电。

图6 电池直接供电的简单充电器芯片



资料来源：Monolithic Power Systems、东海证券研究所

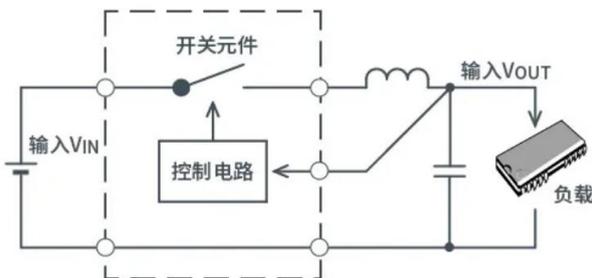
图7 锂电池充电芯片示意图



资料来源：希荻微官网、东海证券研究所

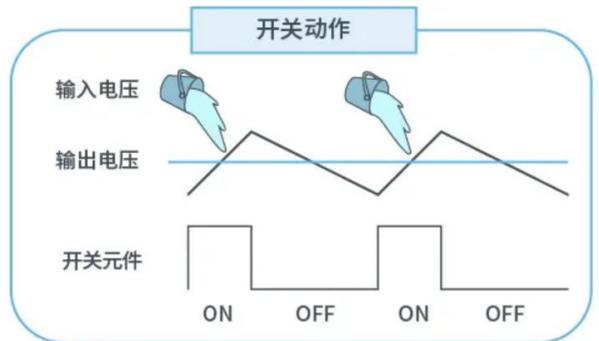
③DC/DC 开关稳压器是指直流到直流电压稳压器，常指开关电源。DC/DC 开关稳压器在工作中接通开关元件，从输入端向输出端供电，直至输出电压达到所需电压。当输出电压达到规定值后，开关元件即关闭，不再消耗输入功率，通过高速重复这一动作，将输出电压调节到规定值。根据功率管是外置还是内部集成，可以把 DC/DC 开关稳压器进一步分为直流转换控制器与直流开关转换器，直流转换控制器通常针对大电流输出场景，内部集成功率管的直流开关转换器通常应用于电流输出较小的场景。根据输出与输入电压之间的关系，又可分为 Buck、Boost、Buck/Boost 几种常用架构。相比线性稳压器，开关稳压器有着效率高、发热小和实现升降压转化的优势，但同时设计难度更高，外置部件多，噪音较大。

图8 DC/DC 开关稳压器工作示意图



资料来源：电子发烧友网、东海证券研究所

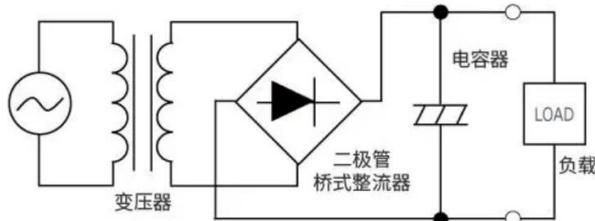
图9 DC/DC 开关稳压器开关动作示意图



资料来源：电子发烧友网、东海证券研究所

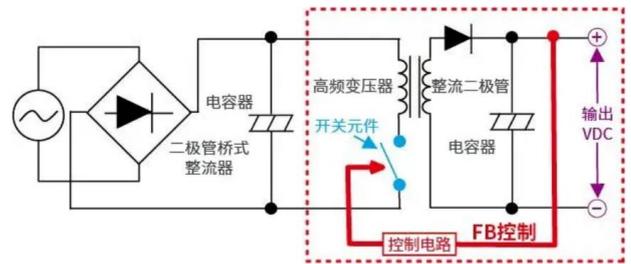
④AC/DC 转换器和控制器可将交流电转换为直流电，AC/DC 转换器分为 AC/DC 线性电源和 AC/DC 开关电源，分别通过变压器方式和开关方式进行转换。1) 变压器方式是最传统的 AC/DC 转换方法。首先，交流电压通过变压器被降压到适当的交流电压( AC/AC 转换 )，降压值由变压器的绕组比设定。接下来，通过二极管桥式整流器对经过降压的交流电压进行全波整流，转换为脉冲电压。最后，经电容器平滑并输出纹波小的直流电压。但是这种方式有着明显的局限性，首先是变压器尺寸限制，其次需要较大的散热器，因此这类电源集成难度较大。2) 开关方式利用控制电路控制开关元件，获得稳定的预期的直流输出。相比使用变压器，开关电源直接用二极管桥式整流器对交流电压进行整流，接着用电容器平滑直流电压( 脉冲电压 )，然后通过开关元件的 ON/OFF 对直流电压进行斩波( 切割 )，并经过高频变压器降压后传送到二次侧。在二次侧利用整流二极管对方波进行半波整流，之后用电容器对其进行平滑，并输出直流电压。与变压器方式相比，开关方式电路结构较复杂，但使用的频率更高( 如 100kHz )，可以实现变压器的小型化、轻便化。

图10 AC/DC 线性电源工作示意图



资料来源：电子发烧友网、东海证券研究所

图11 AC/DC 开关电源工作示意图



资料来源：电子发烧友网、东海证券研究所

⑤驱动芯片用于控制和驱动其他电子器件的工作。其通常被用于激活、控制和管理各种类型的设备,如电机、LED 灯、显示屏等。驱动芯片可以提供所需的电压、电流和信号,以确保外部设备能够正常运行。以 LED 驱动芯片为例,由于 LED 是特性敏感的半导体器件,又具有负温度特性,LED 驱动芯片就是在应用过程中对其进行稳定工作状态的保护,其主要作用是将电源提供的直流电转化为 LED 所需要的恒定电流或者电压。通过对这两个参数的调整,可以控制 LED 的亮度、颜色、闪烁频率等多个属性,进而实现相应的照明、显示和信号功能。LED 驱动芯片分为恒压式驱动芯片、恒流式驱动芯片以及脉冲式驱动芯片。1) 恒压式驱动芯片成本较低,没有复杂的外围电路,恒定电压驱动造成驱动输出时电路电流的不可控,无法保证 LED 亮度的一致性。2) 恒流式驱动芯片保证了恒定的输出电流,较好的恒流芯片可以做到 1%左右的恒流精度,且有简易的外围控制接口来灵活设置所需输出的电流大小。这类芯片成本较高,外围电路复杂,同时供电时放电较快。3) 脉冲式驱动芯片是以高频率的脉冲发生器输出接口向 LED 灯供电。脉冲信号的高频率使人眼无法感觉出 LED 的频闪,所以其一方面符合视觉需要,另一方面有效节约了电能输出。但该类芯片仅适合小功率 LED 驱动应用。

(3) 信号链芯片是指具备对模拟信号进行收发、转换、放大、过滤等处理功能的集成电路。信号链芯片能够高度集成、降低系统复杂度,它可采集各种信号类型,进行高精度、稳定的模数/数模转换,并实现数字滤波、信号增益等功能,具备灵活性和可扩展性,可根据需求定制和升级,其产品类别主要包括放大器、数模转换器、时钟器、定时器、比较器等。信号链芯片广泛应用于工业自动化、医疗设备和通信设备领域,提高控制和监测精度,为医疗诊断、通信质量和稳定性等提供支持。

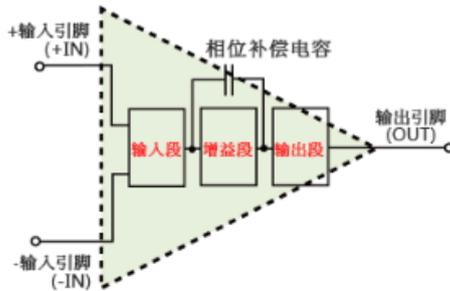
表4 信号链模拟芯片的种类划分

产品类型	细项种类	应用概述
放大器	功率放大器、真空管放大器、电晶体放大器、运算放大器、影响放大器、音频放大器等	增加信号输出功率,调节输出电源,获得比输入信号更强的输出信号与波形
比较器	模拟电压比较器	确定一个电压是否高于或低于另一个电压
射频/滤波	模拟滤波器、数字滤波器	让所需频率通过,同时抑制不需要的频率
数模转换器	DAC 数字转变成模拟的器件、ADC 模拟的器件转变成数字量	连续的模拟信号与离散的数字信号的器件之间的转换
时钟/定时	时钟缓冲器、定时器	时钟器各节拍工作时序的驱动源,定时器让设备在数字达某一值时,能够实现自动提醒功能
传感器	结构型传感器、物性型传感器	将输入变量转换成可供测量的信号
接口	单端接口、差动接口	将 ADC 传输到系统控制器,以及将任何数据从控制器传输 DAC 所必需的数字接口
开关	CMOS 模拟开关	完成信号切换的功能

资料来源：华经情报网、东海证券研究所

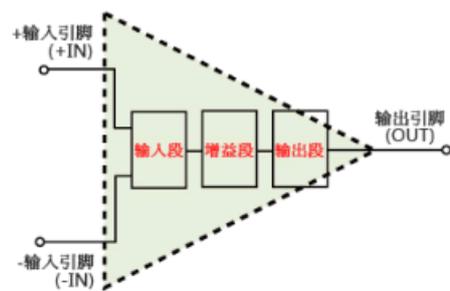
①运算放大器内部由输入段、增益段和输出段三段电路组成，比较器与放大器类似，但原理上提升响应速度而省略相位补偿电容。输入段采用差分放大，放大正负输入端的电压差；增益段进一步提高开放增益；输出段采用不同类型的电路结构和电流能力，防止负载影响放大器性能。比较器电路与运算放大器类似，但未考虑负反馈电路使用，所以无防振用相位补偿电容，省略相位补偿电容可提高响应速度。

图12 普通运算放大器内部电路结构



资料来源：罗姆半导体官网、东海证券研究所

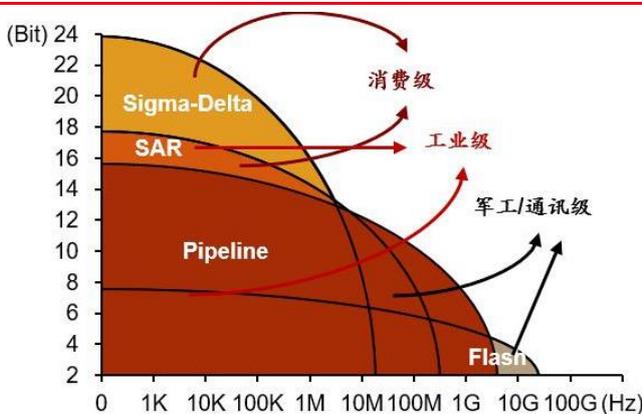
图13 普通比较器内部电路结构



资料来源：罗姆半导体官网、东海证券研究所

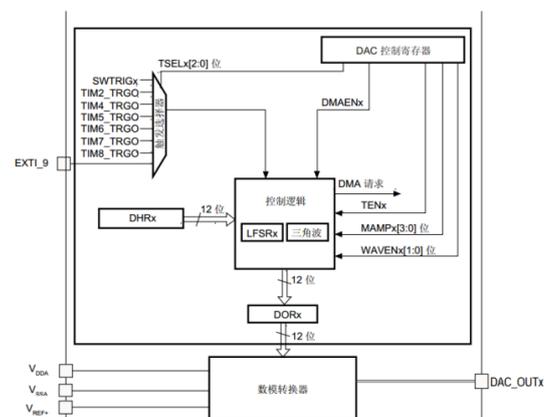
②ADC 芯片根据采样速度和精度不同，可以分为闪烁型、管道型、逐次逼近型和 Sigma-Delta 型；DAC 可以根据接口、输出信号、输出类型、工作原理、分辨率、应用场景等指标分为不同类型。1) ADC 芯片中，闪烁型 ADC 速度最快但精度较低；管道型 ADC 速度也很快但设计难度大；逐次逼近型 ADC 精度较高但速度一般；Sigma-Delta ADC 精度最高但速度最慢。2) 根据不同的分类标准，数模转换器（DAC）可以被分为不同的类型。根据数字输入接口的不同，可以将 DAC 分为并行式和串行式。并行式 DAC 通过多个输入端口并行地输入数字信号，而串行式 DAC 则通过一个输入端口按位串行输入数字信号。根据输出信号类型的不同，DAC 可以分为电压型 DAC 和电流型 DAC。电压型 DAC 输出电压信号，电流型 DAC 输出电流信号。电流型 DAC 通常用于模拟电路和信号处理器等领域。根据工作原理的不同，DAC 可以分为加权电阻型 DAC、串行式 DAC 和压缩型 DAC 等。其中加权电阻型 DAC 是最基本的数模转换器类型，通过不同的加权电阻来实现数字信号到模拟信号的转换。根据分辨率的不同，DAC 可以分为低分辨率 DAC、中分辨率 DAC 和高分辨率 DAC 等。分辨率越高，表示 DAC 能够输出更多的数字信号，输出信号的精度越高。根据应用场景的不同，DAC 可以分为通用型 DAC 和专用型 DAC。通用型 DAC 适用于多种应用领域，而专用型 DAC 则针对特定的应用领域进行了优化和定制，例如音频 DAC 和视频 DAC 等。

图14 ADC 芯片类别



资料来源：萨科微官网、东海证券研究所

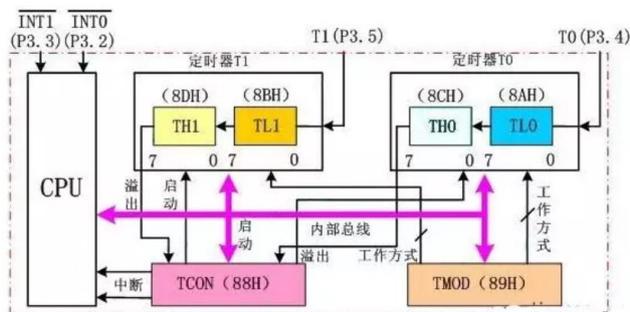
图15 DAC 模块方图



资料来源：CSDN、东海证券研究所

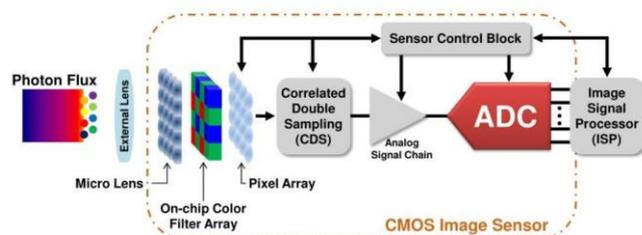
③定时器与计数器是另外一种不同功能的信号链产品。定时器和计数器在逻辑实现上类似，都是对输入脉冲信号进行计数。不同的是，计数器用来统计任意时间内的脉冲数，而定时器需要脉冲频率固定，计数脉冲频率从而获得时间。定时器与计数器都是模拟信号链产品，内部结构中又包括了部分数字芯片功能，从而实现整个产品功能。

图16 定时器/计数器结构



资料来源：贸泽工程师社区、东海证券研究所

图17 CMOS 图像传感器原理



资料来源：CSDN、东海证券研究所

（4）传感器本质也是将模拟的物理信号转换为可以量化的数字信号，如果可以集成到芯片大小，那这样的传感器也就是信号链产品的一种。我们以最广泛的CMOS芯片为例子，CMOS图像传感器采用CMOS工艺制程，集成像素传感单元、readout电路、模拟前端信号处理电路等模拟功能模块，在光电转换过程中实现光电转换与图像信号采集。最终，CMOS芯片将光信号转换为数字信号整理而成的电子图片，而视频则是众多图片信号的集成，最终光信号被记录在手机、电视、电脑、显示屏等多个电子终端设备上。由于CMOS规模较大，又通常具备较高的标准性，市场通常将CMOS芯片从广义的信号链产品中分离出来。

## 2.模拟芯片有望从周期性低谷到复苏

### 2.1.半导体经历调整进入周期性低谷期，积蓄动力准备反弹

(1) 从波动到复苏，全球模拟芯片市场受宏观经济环境和下游应用市场影响明显。从2012年到2018年，受汽车电子化、工业自动化等传统应用市场稳步增长的拉动，模拟芯片市场规模保持稳定增长，年均复合增长率为7.0%。但在2019年，受美国单方面的对华贸易政策变化等影响，模拟芯片市场出现较大负增长，年增长率达到-8.3%。2021年开始，随着新冠疫情逐渐得到控制，各国经济开始恢复，模拟芯片市场重新进入快速增长通道。2020年到2022年，模拟芯片市场增速分别为3.3%、33.0%和14.0%，增速较2019年有明显反弹，这主要是汽车电子化升级、工业自动化持续推进，以及5G商用和物联网应用带来的新增市场需求的结果。根据预测，在以上需求拉动下，2023年模拟芯片全球市场规模将达到948亿美元，较2012年的393亿美元增长超过2.4倍，但增速将放缓至约12%，进入平稳增长阶段。

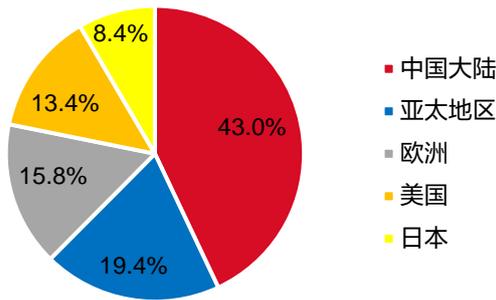
图18 全球模拟芯片市场规模（单位：亿美元）



资料来源：华经产业研究院、WSTS、东海证券研究所

(2) 中国是全球最大的模拟芯片市场，增速较快且整体处于相对稳定的增长状态。从区域市场来看，中国是全球最大的模拟芯片消费市场，根据IC Insight数据，2021年中国大陆模拟芯片市场占据全球市场的43%。中国模拟芯片市场发展受到国内外经济环境的双重影响，但中国模拟芯片市场的周期性特征相较于世界市场趋势性较弱，整体呈现较为稳健的增长态势。2012年-2019年，中国市场模拟芯片销售规模持续稳定增长，年均复合增长率约为9.0%。但在2020年，受新冠疫情影响，中国市场增速明显放缓，全年增速仅为0.3%，是近10年来最低的增长率。2021年开始，随着中国国内疫情防控形势向好，中国模拟芯片市场恢复增长，2021年和2022年增速分别达到9.1%和8.2%。预计2023年中国模拟芯片市场增速将放缓至2.4%，但规模将超过3000亿元人民币，约合420亿美元，占全球模拟芯片市场规模的44%左右。可以预见，中短期内中国仍将是全球最大的模拟芯片消费市场，国内汽车、工业、通信等领域对模拟芯片的应用需求将持续拉动中国市场的产业增长。

图19 2021年全球模拟芯片市场地域分布



资料来源：IC Insight、中商情报网、东海证券研究所

图20 中国模拟芯片市场规模（单位：亿元）



资料来源：前瞻产业研究院、中商产业研究院、东海证券研究所

**(3) 全球电源管理芯片突破模拟芯片周期，处于相对稳定的增长区段。**在模拟集成电路领域中，电源管理芯片是重要的组成部分。2015年-2022年期间，全球电源管理芯片市场规模稳步上扬，市场容量稳定扩大，2015年至2022年期间，全球电源管理芯片市场规模从191亿美元增长到400亿美元。2019年实现16%的较高增速后，2020年和2021年增速虽有所放缓但仍保持良好增长。2022年增速继续回落但市场规模继续增长，全年规模突破400亿美元大关。多种新兴应用对电源管理的要求推动了电源管理芯片的持续增长，使其成为模拟芯片市场中较为突出的增长点。

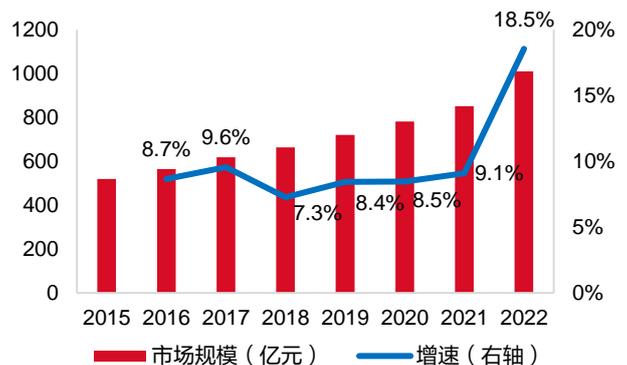
**(4) 中国电源管理芯片市场稳步增长，2022年增速达近年新高，预期长期保持增长趋势。**在中国市场，2015年-2021年电源管理芯片保持稳定增长，年均复合增速约8.6%。2022年增速进一步提升，同比增长18.5%，市场规模达到1010亿元，比2015年的520亿元增长近一倍。传统电子产品制造规模的不断提升还突显了电源管理芯片在新领域应用拓展方面的潜力，新兴领域的涌现为电源管理芯片带来了更广泛的应用场景，推动了市场规模的快速扩张。

图21 全球电源管理芯片市场规模（单位：亿美元）



资料来源：Transparency Market Research、前瞻产业研究院

图22 中国电源管理芯片市场规模（单位：亿元）



资料来源：智研咨询、前瞻产业研究院、Frost&amp;Sullivan

**(5) 信号链芯片市场在新应用需求驱动下保持稳定增长，但增速有周期性波动。**我国信号链芯片市场规模稳步扩张，增速高于世界水平。近年来，随着物联网、工业自动化、医疗电子等应用的兴起，对高精度、低功耗的信号链提出了更高要求。2016年-2023年，信号链芯片全球市场规模持续增长，但增速有所波动。2017年增速较高达9.8%，但2018年只有1%的缓慢增长。2019年-2022年增速恢复至2%-6%的较快增长区间。2023年预计将进一步加速至7.1%。从整体上看，近年来信号链芯片市场保持稳定增长态势。2023年全球市场规模预计将达到118亿美元，较2016年的84亿美元增长超过40%。近年我国信号链芯

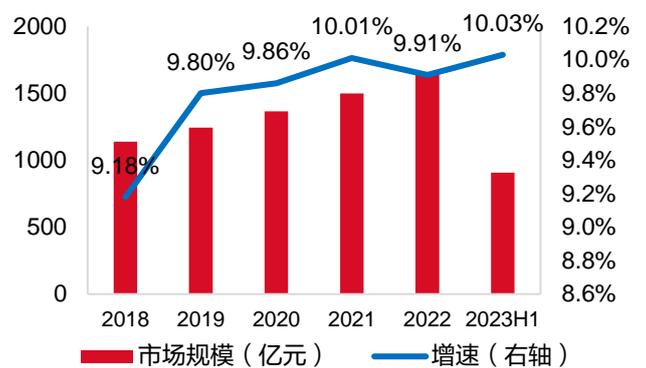
片市场规模增速在 10%左右上下波动，2023 年上半年市场规模达 906.09 亿元，同比增长 10.03%，增速显著高于世界水平。

图23 全球信号链芯片市场规模（单位：亿美元）



资料来源：IC Insights、中商产业研究院、华经产业研究院、东海证券研究所

图24 中国信号链芯片市场规模（单位：亿元）

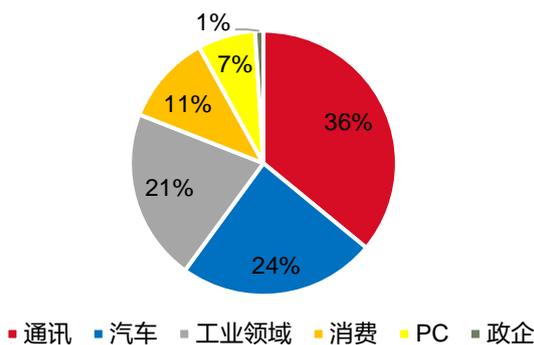


资料来源：前瞻产业研究院、东海证券研究所

## 2.2.通讯、汽车、工控为模拟芯片下游主要应用场景

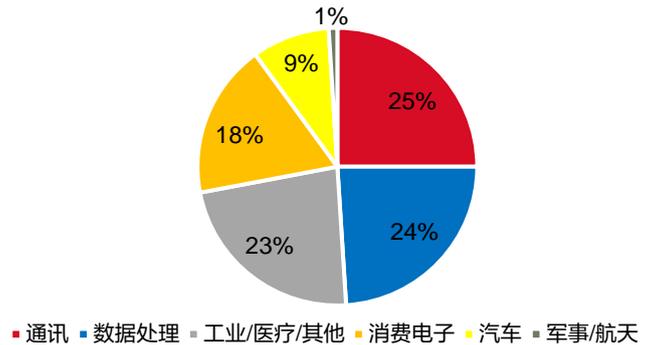
(1) 模拟芯片下游应用领域以通讯、汽车、工控为主，占比共超过 80%。从下游结构看，模拟芯片应用以工业级市场(通讯、汽车、工业)为主，消费级市场为辅。2023 年全球模拟芯片的主要应用市场之一是通讯领域，市场份额为 36%，包括广泛的通信终端设备和网络设备，如手机、基站等。汽车电子也是模拟芯片重要应用领域，其市场份额占比为 24%，包括用于车辆控制、娱乐系统和驾驶辅助技术的芯片。工业领域市场份额占比为 21%。这一领域包括工业自动化、工业仪器等领域。消费电子和 PC 市场的市场份额较小，合计约为 18%。尽管市场份额较小，主要用于音频处理、图像处理和嵌入式系统等应用。不同领域对电源管理芯片的需求各有侧重，但通讯和数据处理是最大的应用区段。电源管理芯片在通讯领域应用占比最大达 25%，数据处理领域次之；工业、医疗等应用占比 23%；消费电子占 18%；汽车用途占 9%；军工航天领域份额最小。

图25 2023 年全球模拟芯片下游市场结构



资料来源：华经产业研究院、东海证券研究所

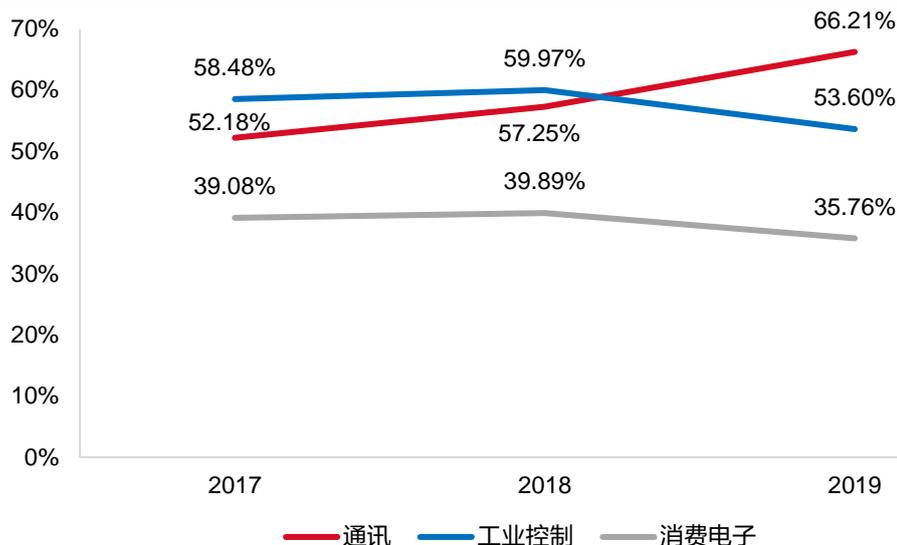
图26 2022 年电源管理芯片下游市场结构



资料来源：Gartner、前瞻产业研究院、东海证券研究所

(2) 模拟芯片设计行业毛利率高于其他半导体细分行业，按照下游应用领域划分，通讯、工业等领域毛利率显著高于消费电子。据与非网统计，2022 年上半年半导体各细分行业中，模拟芯片设计毛利率达 47%，高于半导体设备的 45%、数字芯片设计的 41%和分立器件的 34%。按模拟芯片下游应用领域来看，应用于通讯、汽车、工控等领域的模拟芯片由于其附加值高，产品复杂，毛利率明显高于消费电子。根据思瑞浦招股说明书，其芯片产品根据下游应用领域划分，2019 年应用于通讯、工业控制和消费电子领域的产品毛利率分别为 66.21%、53.60%和 35.76%。

图27 模拟芯片部分下游应用领域毛利率

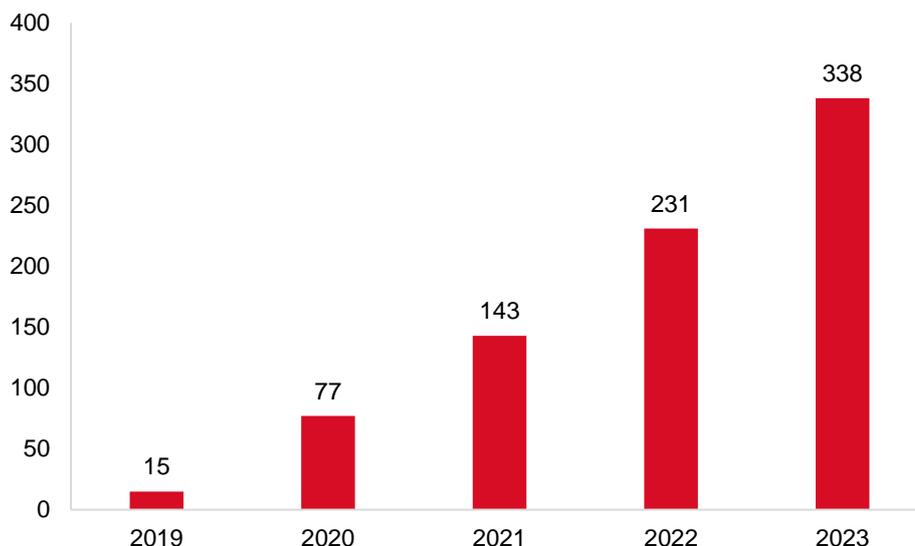


资料来源：思瑞浦招股说明书、东海证券研究所

## 2.3. 下游市场持续扩容与升级，新兴领域释放增长动力

(1) 通讯是模拟芯片第一大下游应用领域，5G 加速数字化浪潮，中国率先布局掀起模拟芯片新机遇。5G 的普及加速了其在各领域的融合，成为数据资源循环和产业智能化、绿色化、融合化转型的关键支撑。截至 2023 年底，我国 5G 基站总数达 337.7 万，5G 行业应用已融入 71 个国民经济大类，应用案例数超 9.4 万个，5G 行业虚拟专网超 2.9 万个。5G 应用在工业、矿业、电力、港口、医疗等行业深入推广。根据全球移动通信系统协会(GSMA)首席执行官约翰·霍夫曼的预测，到 2025 年，中国将成为世界上第一个拥有超过 10 亿个 5G 连接数的国家，并将继续保持全球引领地位。

图28 2019年-2023年中国5G基站数(单位:万座)



资料来源：通信业统计公报、东海证券研究所

通讯制式的不断演进给模拟芯片带来了新的挑战。5G 对混合信号处理系统提出了更高的带宽和速率需求，这需要高性能数据转换器如 ADC 和 DAC 将模拟信号准确地转换为数字信号，以实现通信系统的高保真传输。在毫米波频段，5G 可利用更宽广的频谱资源，但

也面临信号传播损失剧增的挑战。为实现高速毫米波无线连接，模拟射频前端芯片发挥关键作用，实现信号的低损耗放大、混频、滤波等功能。另外，5G 基站对供电管理提出了更严格的要求，需要提供高精度的稳压供电解决方案。伴随 5G 终端应用拓展，各类传感器和 MEMS 的广泛应用也推动了相关模拟接口和信号调理芯片的需求增长。以射频芯片为例，在通讯制式从 4G 至 5G 发展的过程中，其频率范围扩大，最高频率从 2690MHz 提高至 5000MHz；频段数量大幅增长，新增高频频段 n77/n78/n79 等；频道带宽也在增长，最大由 20MHz 变为 100MHz。高频段的信号处理难度较高，对射频小芯片的性能要求也不断提高，不仅需要引入新工艺、新的封装形式，同时引出了新的产品需求，给射频芯片的设计也带来了新的挑战。

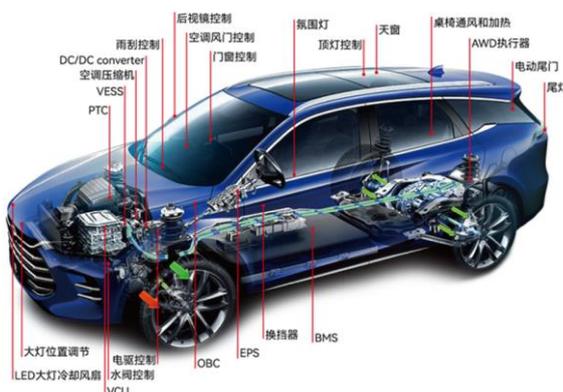
图29 4G 至 5G 的变化及给射频芯片带来的挑战

	4G	5G	4G→5G主要变化	射频前端主要技术挑战	
频率范围	600MHz-2690MHz	600MHz-5000MHz	通信最高频率从2690MHz提高至5000MHz	需引入新工艺和新的封装形式以应对高频的应用	
频段数量	常见频段约20个	4G 基础上新增 n77/n78/ n79频段，原部分4G频段重耕为5G 频段，如 n1/n3/n5/n7/n8/n28/n40/n41等	新增高频频段（n77/n78/n79 等）部分4G 频段重耕	新增的频段造成了新的产品需求，如n77/n78/n79频段需要新型的L-PAMiF和L-FEM产品，均需要具有信号接收功能	
频道带宽	最大20MHz	最大100MHz	新增频段带宽从4G的20MHz提高到100MHz	对信号发射端，尤其是PA模组的设计带来新的挑战	
复杂技术应用	MIMO	有限使用，通常为 2x2 MIMO，部分高端机型支持 4x4 MIMO，且均为信号接收链路应用	广泛使用，其中 n1/n3/n41/n78/n79必须在信号接收链路应用 4x4 MIMO；部分高端机型支持信号发射链路 2x2 MIMO	5G较4G增加更多的信号发射链路和信号接收链路（上、下行）MIMO	MIMO广泛使用使射频前端系统的设计更为复杂；增加了对天线切换开关的要求
	载波聚合	有限使用，以信号接收链路中的应用为主	广泛使用，并引入双连接，需要4G与5G同时进行上下行通信	引入双连接技术	双连接对天线切换和射频前端线性度、干扰控制的要求极其苛刻

资料来源：唯捷创芯招股说明书，东海证券研究所

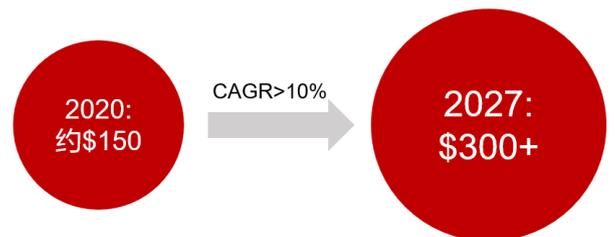
(2) 汽车作为模拟芯片第二大下游应用领域，模拟芯片在单车车规半导体中价值量占比第三，达 14%，随着汽车三化的不断渗透，汽车模拟芯片的规模长期增长。模拟芯片在汽车各个部分均有应用，包括车身、仪表、底盘、动力总成及 ADAS 等。纳芯微创始人、董事长、CEO 王升杨在 2024 年第九届中国电动汽车百人会论坛上表示，2020 年全球单车模拟芯片价值量约 150 美元，而到 2027 年，模拟芯片价值量将达到 300 多美元/车，年复合增长率超过 10%。

图30 2023 年汽车电子应用示例



资料来源：江苏润石官网、东海证券研究所

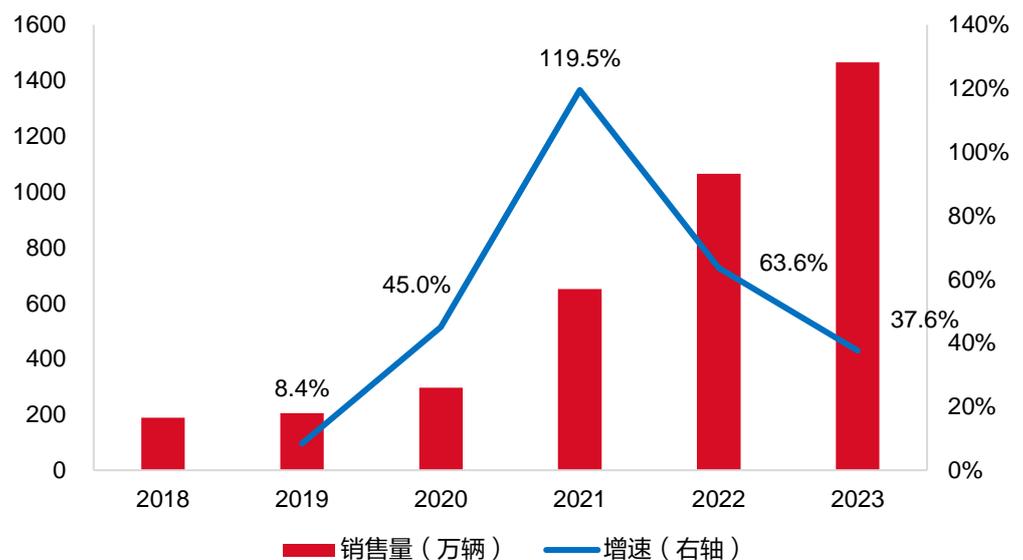
图31 2020 年和 2027 年单车模拟芯片价值量



资料来源：同花顺财经、东海证券研究所

①新能源汽车市场的巨大增长潜力也对模拟芯片提出新的需求，全球新能源汽车市场高速扩张，2023年销量同比增长37.6%。相较于传统燃油车，新能源汽车使用“三电系统”，即电池、电机、电控系统，有越来越多的人机接口、车载显示屏、智能设备互联、远程信息处理等应用场景，这需要MOSFET、IGBT等功率芯片的支持，同时需要更多的电源管理芯片进行电流电压的转换。模拟芯片广泛应用于新能源汽车的电池管理、电机控制、电源转换、供电控制、安全系统、自动驾驶、舒适控制和车联网等方面，发挥着不可或缺的作用。在保证电池高效运行的同时，优化能源效率，保证安全性和舒适性，并支持自动驾驶和车联功能。2018年至2023年，全球新能源汽车市场销售量从188.7万辆快速增长至1465.3万辆，尤其在2021年和2022年分别实现了119.5%和63.6%的高速增长，2023年的增长率也达到了37.6%，整体呈现持续快速增长的趋势。

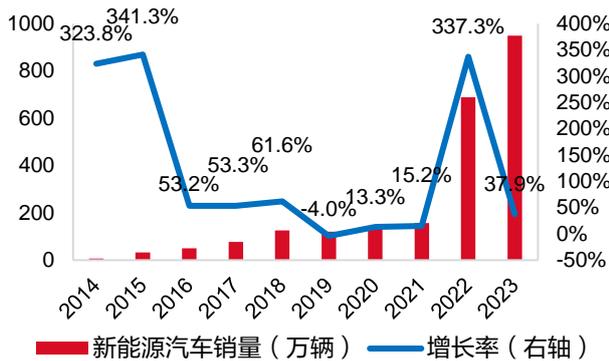
图32 全球新能源汽车销量（单位：万辆）



资料来源：TrendForce、EVTank、东海证券研究所

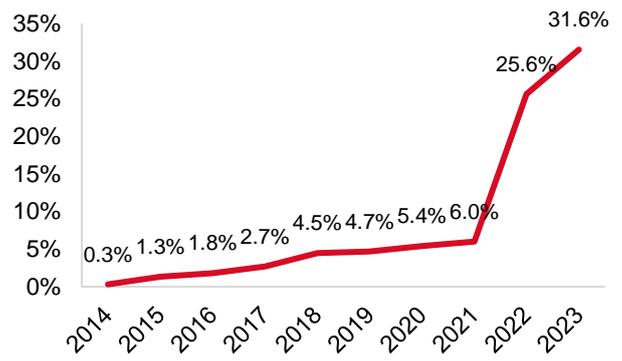
②2023年我国新能源汽车渗透率已超过30%，旺盛的下游需求为模拟芯片市场提供了强劲的增长动力。据中国汽车工业协会数据，2022年我国新能源汽车销量增速达到史无前例的高位337.3%，2023年我国新能源汽车销量为949.5万辆，渗透率达31.6%。2024年1月21日，中国全固态电池产学研协同创新平台成立大会暨中国全固态电池创新发展高峰论坛上，全国政协常委、经济委员会副主任苗圩预计2025年-2026年我国新能源汽车渗透率将达到50%左右。近年来我国新能源汽车暴涨的需求为相关模拟芯片市场注入了新的成长活力。但作为全球最大的新能源汽车市场，在车规功率器件市场方面，国内自给率仅8%，存在巨大的供需缺口。未来随着新能源汽车渗透率继续提高，其对模拟芯片的刚性需求还会持续释放，两者发展存在良性互动。

图33 中国新能源汽车销量及增长率



资料来源：中国汽车工业协会、东海证券研究所

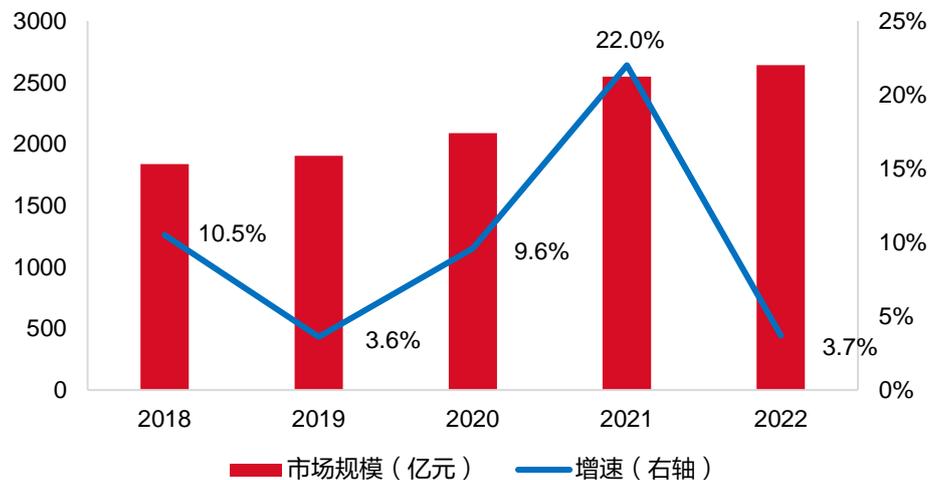
图34 中国新能源汽车渗透率



资料来源：中国汽车工业协会、东海证券研究所

**(3) 中国工业自动化市场规模持续增长，2022年进入平稳发展期，助推模拟芯片行业不断扩张。**工业自动化系统通过应用自动化技术实现生产过程的智能执行和精确控制，包含传感器、执行器、控制器、计算机及通信网络等组件。工业传感器实时监测工艺参数和设备状态，并以模拟信号形式采集各种过程数据。控制系统根据传感器反馈，通过模拟芯片精确控制各类电机、阀门、化工流程，实时调节工艺参数。此外，模拟芯片还广泛应用于电源管理、音视频处理、人机交互等功能的实现。2018年-2022年，中国工业自动化市场规模持续增长，增量超过800亿元人民币，但年增长率存在波动。2021年增速达22.0%的高点后，2022年降至3.7%，市场步入平稳发展期，增速放缓可能受宏观环境影响，但从总体来看，工业自动化市场保持扩张态势。未来随着新能源汽车渗透率继续提高，其对模拟芯片的刚性需求还会持续释放，两者发展存在良性互动。

图35 中国工业自动化市场规模（单位：亿元）



资料来源：工控网、中商产业研究院、东海证券研究所

**(4) 消费电子领域，PC市场和智能手机市场趋于饱和，短期增速难达预期。**智能手机和PC作为重要的模拟芯片应用领域，其市场近年来增长乏力，出货量波动下滑，导致对芯片的需求疲软。2018至2021年，全球PC出货量稳步增长。2022年以来，全球经济增速放缓，PC市场进入结构性调整期，出货量持续大幅下滑，同比下降16.2%。2023年PC市场小幅复苏，同比增长5%。全球智能手机市场在2014年-2015年处于高速增长期，2016年起进入成熟期，增速显著放缓。2018年-2020年出现负增长，2021年短暂回升后，2022年出货量再度下滑11.3%。2023年全球智能手机市场同样小幅回温，同比降幅收窄至3.4%。从需求情况看，近年来智能手机市场趋近饱和，消费者手机替换周期延长至3-4年。作为重要的芯片应用领域，智能手机出货量的波动对芯片周期产生一定影响。

图36 全球 PC 出货量 (单位: 亿台)



资料来源: iFinD、东海证券研究所

图37 全球智能手机出货量 (单位: 亿台)



资料来源: iFinD、东海证券研究所

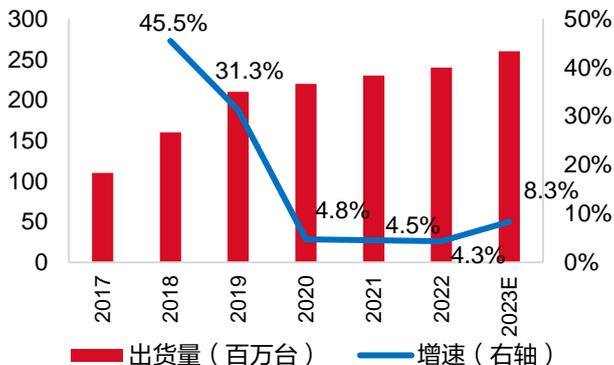
**(5) 中国智能家居市场稳步增长, 智能视觉将推动模拟芯片行业进一步发展。**智能家居系统广泛应用模拟芯片, 以实现智能感知、连接控制和交互功能。模拟芯片负责传感器数字接口, 采集温湿度等各类环境参数; 进行音频前端处理, 提供高品质音效; 实现精准的电源管理; 支撑设备之间的无线通信连接; 用于触摸和手势控制, 提供自然交互; 进行图像信号处理, 提升摄像头性能; 实现对智能设备的远程和自动化控制。从 2016 年开始, 中国智能家居市场规模呈稳步增长趋势, 年均复合增长率可观。尽管增速有所波动, 但保持两位数增长。在产品和解决方案创新以及消费者需求推动下, 智能家居市场规模在 2023 年预计将达到 7157 亿元, 规模继续扩大。与市场规模的增长相匹配, 从 2017 到 2022 年, 中国智能家居设备出货量也在持续增加, 2018 年增长率达到峰值 45.45%后趋于稳定但仍在增长, 2023 年预计将达 2.6 亿台, 同比增长 8.3%。中国智能家居的设备出货量不断增长, 驱动模拟芯片的需求规模也将不断增长。

图38 中国智能家居市场规模 (单位: 亿元)



资料来源: IDC、中商产业研究院、东海证券研究所

图39 中国智能家居设备出货量 (单位: 百万台)



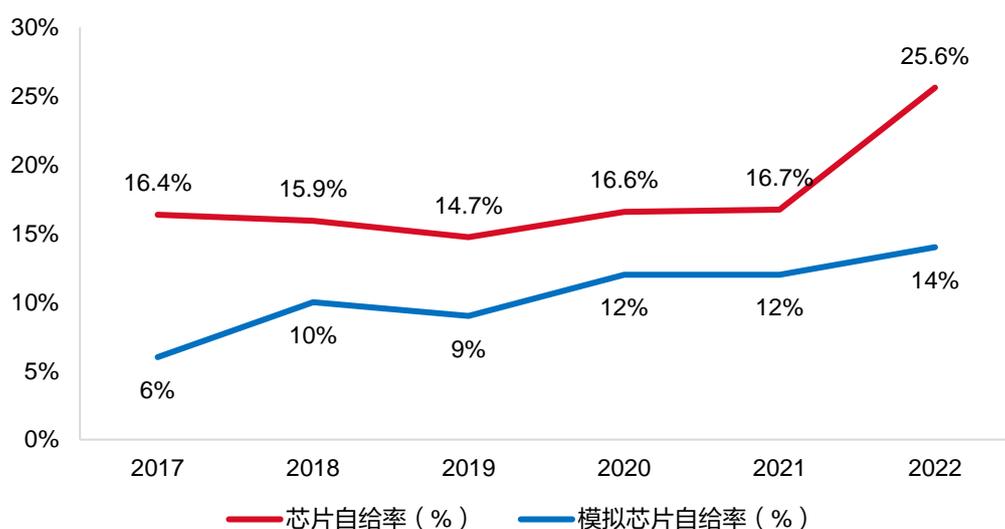
资料来源: IDC、中商产业研究院、东海证券研究所

### 3.模拟芯片供给格局与国产化

#### 3.1.中国模拟芯片产业多领域发展：自给率提升、产值增长

(1)中国大陆模拟芯片自给率持续提升但仍较低,设计难题和技术短板制约产业发展。2017年-2021年,中国大陆芯片整体自给率较为稳定,处于14%-16%的水平。同期模拟芯片自给率略有提升,从2017年的6%上升至2021年的12%。2022年,在国家政策支持下,芯片自给率大幅提升至25.6%,模拟芯片自给率也达到14%。但从整体看,中国大陆模拟芯片自给率仍显著低于芯片整体水平,严重依赖进口。模拟芯片工艺要求高,设计难度大,中国大陆企业整体技术实力仍然比较薄弱。国产模拟芯片主要集中在毛利率较低的低端消费电子领域,高端市场仍被进口品牌占据。

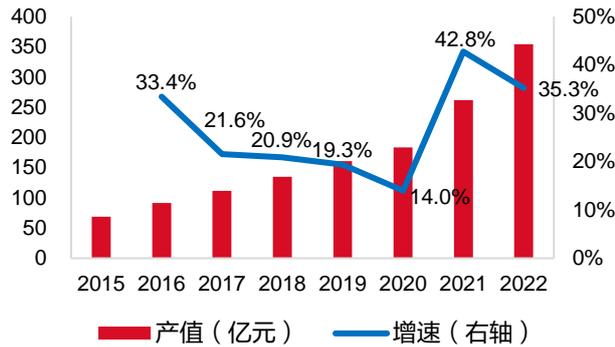
图40 中国大陆芯片和模拟芯片自给率



资料来源：IC insights、华经产业研究院、东海证券研究所

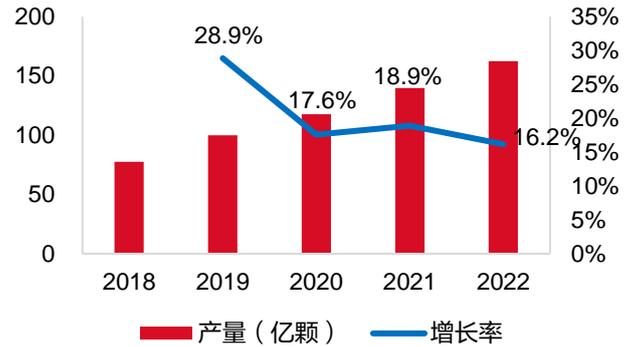
(2)中国电源管理芯片产值稳步增长,2021年后提速进入高速增长通道;中国电源管理芯片产量持续两位数增长,但增速有放缓趋势。2015年-2022年我国电源管理芯片产值保持稳健增长态势。从数据看,2015年-2020年产值年复合增长率为21.7%,属较平稳的中速增长区间。2021年起增长进入快速增长通道,2021、2022年增速分别达到42.8%和35.3%,实现了高基数上的扩张,行业整体保持高速增长态势。电源管理芯片作为服务器、通信基站、消费电子产品等的核心组件,其产值增长与下游应用领域需求密切相关。近年强劲增长反映出数据中心、5G基站建设、智能终端等对电源管理芯片的旺盛需求。2018年-2022年,中国电源管理芯片的产量持续增长,年复合增长率约为20.3%。2018年-2019年增速较快,2019年同比增长28.9%。2020年-2022年增速有所放缓但仍保持两位数增长,年增长率在16%-19%之间。产量稳步提升反映出对电源管理芯片需求旺盛,以及中国在该领域制造能力的提高。但增速放缓可能与下游应用市场增速回落、产能扩张达到饱和点有关。

图41 中国电源管理芯片产值（单位：亿元）



资料来源：共研网、智研咨询、东海证券研究所

图42 中国电源管理芯片产量（单位：亿颗）



资料来源：中商产业研究院、东海证券研究所

(3) 从产业链区域分布来看，中国电源管理芯片行业主要企业集中分布在华东沿海地区，尤其是江苏、上海等地。从所有相关企业的区域分布来看，华南沿海和华东地区已经形成了规模较大的电源管理芯片产业集群，电源管理芯片产业链得到了较好的发展和集聚，形成了相对完整和有竞争力的产业生态系统。

图43 2023年中国电源管理芯片行业代表上市公司区域分布图



资料来源：前瞻产业研究院、东海证券研究所

## 3.2.全球模拟芯片供给呈现多元共存的竞争态势

(1) 模拟芯片行业的竞争态势由于技术多样性和复杂性而呈现多方共存的格局。模拟芯片产业呈现出分散的特征，各公司在市场份额上都占据一席之地。即便是龙头企业德州仪器也未形成市场的垄断地位，主要原因在于模拟芯片的种类繁多，公司要在特定领域取得突破需要投入更多的时间和资源，以确保所生产的芯片达到高度精细化。模拟芯片市场格局的动态变化显著。1995年，意法半导体领先模拟芯片市场，飞利浦和国际半导体分列二三位。到2015年，德州仪器取代意法半导体成为龙头，英飞凌和思佳讯排在其后。2021年，德州仪器继续领先，ADI上升至第二，思佳讯保持第三。

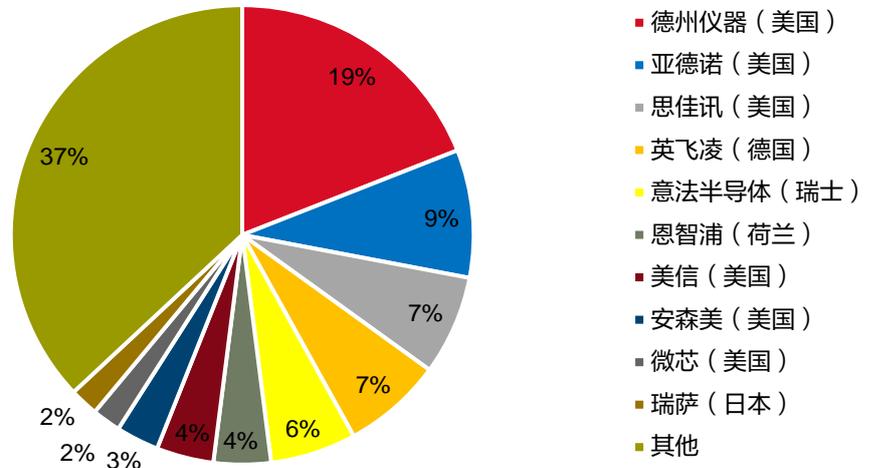
表5 模拟芯片全球供应商前十名（排名由高到低）

1995	2015	2021
意法半导体	德州仪器	德州仪器
飞利浦	英飞凌	ADI
国际半导体	思佳讯	思佳讯
摩托罗拉	ADI	英飞凌
德州仪器	意法半导体	意法半导体
东芝半导体	美信	威讯联合半导体
三洋	飞思卡尔	飞思卡尔
ADI	线性技术	安森美
西门子	安森美	微芯
日本电气	瑞萨电子	瑞萨电子

资料来源：Insights、Gartner、东海证券研究所

**（2）美欧企业主导市场，中国本土实力有限。**德州仪器在全球模拟芯片领域市占率第一，其业务主要集中在美欧市场。德州仪器最初专注于电子设备和电子元件的制造，随着科技的进步，逐渐转向半导体领域，并发展成为全球最大的模拟芯片制造商之一，2023 年其市场份额高达 19%。在模拟芯片领域，美国企业占据主导地位，前十名中有六家美国企业，总市场份额达 44%。此外，欧洲企业也显示出一定的市场竞争力，包括英飞凌、意法半导体和恩智浦等企业，其合计市场份额为 17%。尽管模拟芯片市场竞争激烈，但仍由欧美跨国公司主导，中国企业尚未进入前十，而本土公司在市场份额方面相对有限。

图44 2023 年模拟芯片全球企业市场份额占比



资料来源：GGII、中商产业研究院、东海证券研究所

**（3）受制于模拟芯片下游过于分散，产品种类、料号丰富的特点，行业并购持续发生，龙头企业以此不断巩固竞争优势。**模拟芯片行业产品品类众多，下游应用复杂，且行业整体较为分散。头部厂商凭借其市场份额和资本优势，对行业内公司展开横向并购以此丰富产品料号，扩大市场份额，或是整合上下游形成产业链能力。2011 年，德州仪器以 65 亿美元的价格完成了对国家半导体的收购，强化了在模拟芯片市场的领导地位，拓展了其产品组合，并加强了在嵌入式系统和便携式设备方面的市场地位。类似地，2015 年恩智浦以约 110 亿美元的价格成功收购了由摩托罗拉创立的飞思卡尔半导体；2016 年安森美半导体完成了对 Fairchild 的收购，金额为 24 亿美元；ADI 于 2017 年以 148 亿美元的高价收购凌特，又于

2020 年出手 210 亿美元并购美信。尽管最近两年市场处于下行周期，半导体领域的并购活动却持续活跃。2023 年上半年间，瑞萨电子拟全资收购 Pantronics、英飞凌拟收购 GaN Systems、安森美完成收购格芯 300mm 晶圆厂等大型并购案相继达成。半导体企业正在通过并购积极应对周期性市场变化，同时扩展产品种类，获得协同效应，加速业务转型。

**(4) 国内模拟芯片企业多以电源管理芯片切入市场，产品多应用于低附加值领域，且采用 Fabless 业务模式。**从下游应用领域看，模拟芯片可分为消费电子类、家电类、汽车类和工业类四大类，其工作电压范围由低到高依次为 3-15V、200-650V、800-1000V 和 800-1200V。随着电压的增加，产品附加值逐渐提高。作为全球模拟芯片巨头之一，德州仪器定位高端市场，其产品广泛应用于汽车、工业、医疗等高附加值领域；国内模拟芯片企业大多从技术门槛相对较低的电源管理芯片细分品类切入，如力芯微、芯朋微、必易微、晶丰明源、明微电子、矽力杰等，而专注于信号链器件的公司较少，这主要是由于微弱信号、高频信号处理技术门槛高，国内在信号链产品进口替代尚处于起步阶段。此外，国内模拟芯片多采用 Fabless 业务模式，产品多应用于手机、平板电脑、PC、大小家电等领域。以圣邦股份为例，作为中国模拟芯片龙头企业之一，其更专注通讯、消费电子等大众市场，产品附加值较低。在经营模式上，德州仪器采用 IDM 一体化模式，拥有全球最大的模拟芯片制造工厂，在制造工艺上保持领先；圣邦股份采用 Fabless 模式，门槛较低但核心竞争力较弱，产能规模上受到上游代工厂的限制。

**(5) 国内厂商逐步开拓工控、汽车等下游新兴应用领域，打造新的成长曲线。**近年来，国内模拟芯片企业逐步开拓附加值较高的工控、通讯、汽车等新兴下游应用领域，这些领域盈利空间更大，但大多被国际大厂垄断，且技术壁垒较高。以车规模拟芯片为例，国内部分企业已积极布局相关芯片的研发和认证，如纳芯微、灿瑞科技、雅创电子、帝奥微等，在电源管理芯片和信号链芯片等领域均有相关产品的研发投入。

**图45 国内部分厂商汽车模拟芯片布局**

公司	产品类型	具体产品	应用领域	进度	客户 (Tier1)	客户 (整车厂)
纳芯微	隔离类芯片	隔离驱动	OBC、PTC加热器、电驱	已量产，部分在研	联合汽车电子、森萨塔等	国内：比亚迪、东风汽车、五菱汽车、长城汽车、上汽大通、一汽集团、宁德时代、云内动力；海外或合资：上汽大众
	磁传感器芯片	磁开关	安全带卡扣、车窗升降等	在研		
		轮速	-	在研		
灿瑞科技	磁传感器芯片	磁电流	三电系统电流检测	在研	联合、安道托、胜华波、博世等	-
		磁角度	方向盘、电动踏板、油门	在研		
雅创电子	电源链	DC-DC	汽车照明、BCM、汽车娱乐、TBOX、域控制器	已车规认证	法莱奥、富迪动力（比亚迪）、三立车灯、华域海拉、兴宇、广州佳丽等	比亚迪、吉利、长安、长城、奇瑞
帝奥微	电源链	LDO	汽车照明、汽车娱乐、电动尾门、电子门锁、ICU、EPB、胎压监测仪、电子换挡器、汽车空调、座椅控制、电子转向柱	研发成功	-	比亚迪、零跑等
		马达驱动	电动座椅、车窗、雨刷、汽车折叠后视镜	在研	-	
	信号链	LED驱动	汽车照明	样品验证	-	
		运算放大器	雨刷、车窗、座椅	在研	-	

资料来源：各公司公告，观研天下、东海证券研究所

## 4.国内代表性企业介绍

### 4.1.圣邦股份：国内电源管理芯片龙头，部分指标国际领先

(1) 自主研发高性能高品质芯片，部分指标国际领先，实现进口替代。圣邦微电子（北京）股份有限公司是中国 A 股上市的领先半导体企业，成立于 2007 年，总部位于北京。公司专注于高性能、高品质模拟集成电路的研发和销售，服务工业、汽车、通信、消费类和医疗市场。公司产品包括运算放大器、比较器、ADC、DAC 等信号链类芯片，以及 LDO、DC/DC 转换器、LED 驱动器、电池管理芯片等电源管理类芯片。公司在工业、汽车电子、通信设备和医疗电子领域的营业额约占总量的 53%，覆盖全球 5000 余家客户。通过多年投资，已推出 30 大类 4600 余款高可靠性的模拟或混合信号产品，包括放大器、ADC、DAC 等信号调理产品，以及 DC-DC 等电源管理产品。公司获得多个奖项，包括北京市科学技术奖、中国半导体创新产品和技术奖、“中国芯”优秀产品奖等。

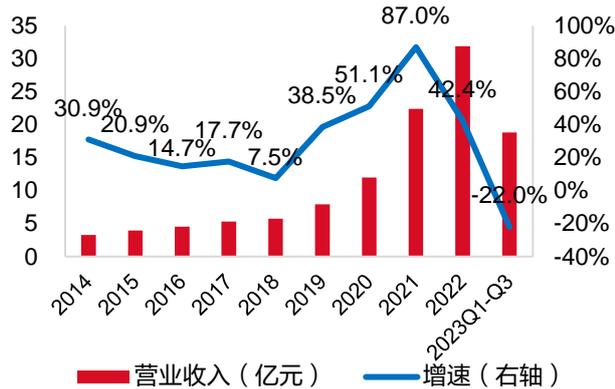
图46 圣邦股份发展历史



资料来源：圣邦股份公告、东海证券研究所

(2) 十年增长趋势显著，2023 年前三季度业绩承压。2014 年-2022 年，公司营业收入显著增长，复合增长率 33.0%，2022 年同比增长 42.4%。净利润也持续增长，复合增长率 39.5%，但 2022 年增速放缓至 24.5%，较 2021 年的 142.6%明显下滑。主要原因为 2021 年 5G 普及、汽车业复苏、个人电脑和数据中心投资增加等多项利好因素带动半导体和传感器需求大幅增长，全球芯片短缺持续推动行业实现强劲增长。2022 年全球半导体市场在上半年延续增长态势后，下半年受到高通胀、利率上升、能源成本增加等因素影响，全球经济明显放缓，消费者支出减少，企业支出收缩，数据中心、个人电脑和移动终端需求疲软，导致公司净利润增速放缓。2023 年以来，在全球宏观经济波动、消费电子需求减弱等外部环境的不利影响下，公司业绩持续承压。

图47 圣邦股份营业收入（单位：亿元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

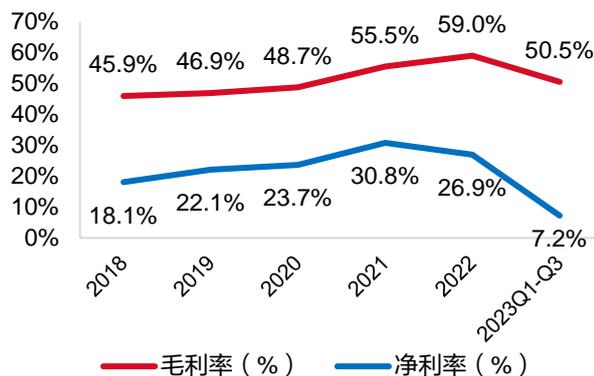
图48 圣邦股份净利润（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

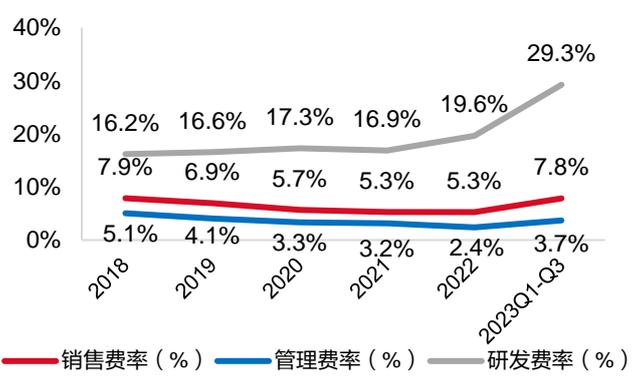
**（3）积极应对外部挑战，调整经营策略谋求增长。**圣邦股份在2018年-2022年毛利率和净利率持续提升，产品结构和生产效率得到优化。但在2023年受全球宏观经济波动、消费电子需求减弱等外部大环境的不利影响，销售收入减少，毛利率和净利率出现不同程度回落。公司在应对经营压力的同时，继续加大销售和研发投入以开拓市场、研发新品，2023年以来推出多款新品覆盖工控、汽车电子等领域。销售和研发投入增加也导致相关费用率有所上升。整体来看，公司经营效率有所下滑但仍处较优水平，并采取多项应对措施积极开拓市场、调整产品结构，以力保持持续增长态势。

图49 圣邦股份毛利率与净利率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

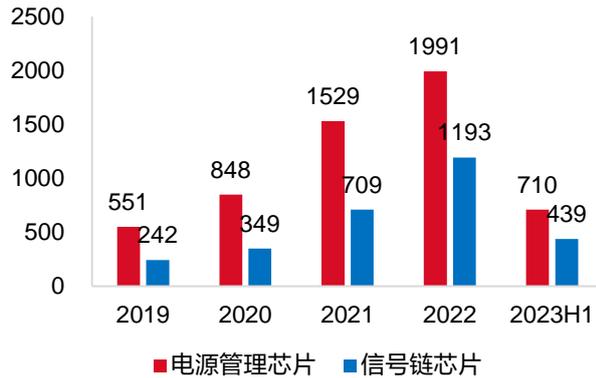
图50 圣邦股份费用率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

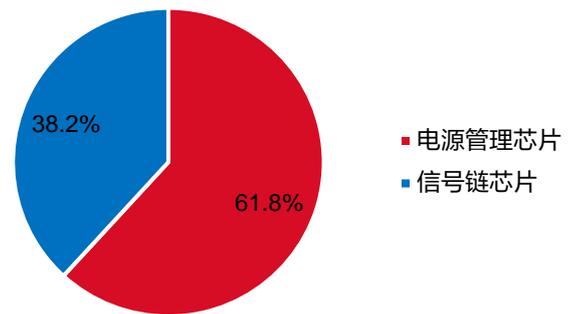
**（4）电源管理芯片为公司营收主要构成部分，信号链芯片业务占比逐年上升。**公司产品主要包括电源管理芯片和信号链芯片。**1）电源管理芯片方面**，公司的产品基本涵盖所有种类，重点包括DC-DC转换器、LDO、锂电池充电器、AMOLED电源芯片、LED驱动器、电池充放电管理芯片、电池保护芯片、MOSFET驱动芯片等。2023年上半年，公司电源管理芯片业务占总营收的61.8%，毛利率45.95%。**2）信号链芯片方面**，公司产品同样基本达成了细分类别全覆盖，包括各类运算放大器、仪表放大器、比较器、SAR ADC、 $\Delta$ - $\Sigma$  ADC、DAC、模拟前端（AFE）、音频功率放大器、视频缓冲器、线路驱动器、模拟开关、温度传感器、接口电路、电压基准芯片、小逻辑芯片等。2023年上半年，公司信号链芯片业务占总营收的38.2%，毛利率高达60.51%，近年来公司的信号链芯片业务营收份额不断提高，给公司发掘了新的成长空间。

图51 圣邦股份分业务营收情况（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图52 圣邦股份 2023 年上半年分业务占比



资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(5) 公司为模拟芯片国内行业龙头，产品矩阵庞大，并不断增强核心技术创新能力，持续扩展产品种类与数量。**2023 年上半年，公司推出 300 余款拥有完全自主知识产权的新产品，可广泛应用于工业控制、汽车电子、通讯设备、消费类电子和医疗仪器等应用领域。

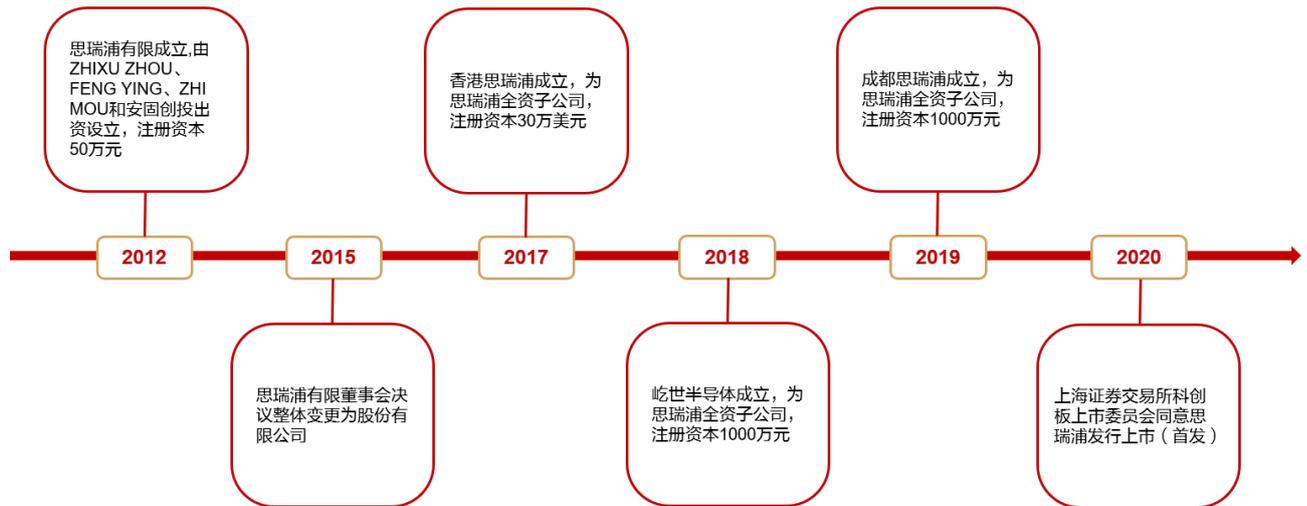
**1) 电源管理芯片方面**，公司保持国内龙头地位，2023 年上半年新推出了双向电荷泵、DC-DC 降压芯片、四通道 AMOLED 屏电源芯片、同步 DC-DC 升压芯片、PWM 控制线性调光 LED 驱动器、输入电压 60V 同步 BUCK 控制器等产品。**2) 信号链芯片方面**，公司产品中运算放大器为其中第一大产品线，对于被德州仪器和亚德诺垄断的 ADC、DAC 产品，公司也开始积极布局和投入，有望率先打开国产替代的蓝海市场。公司在 2023 年上半年新推出了高隔离度高带宽双通道差分模拟开关、8 通道 14 位 1MSPS 低功耗 ADC 等，未来也会不断进行研发创新，拓宽信号链芯片产品布局。

**(6) 密切关注公司在新能源车、光伏储能、人工智能、工业控制等新兴领域的应用布局，并且逐步打开车规级芯片市场。**车规级芯片方面，公司不断进行研发投入，2022 年开始公司便有多款车规运放、数模转换、电源产品陆续在客户端导入，计划覆盖各类驱动芯片、隔离芯片、DC/DC 电源转换芯片、LDO、运放及比较器、电压基准芯片、小逻辑芯片等，其中，部分产品已实现量产，部分产品处于小批量生产验证及送样阶段，新一代产品处于研发阶段，并申请了多项相关专利。2023 年上半年，为应对外部环境全球宏观经济波动、消费电子需求减弱等的变化，公司持续加大在工业和汽车电子等领域的投入，在电源管理和信号链芯片两大领域公司均在众多品类中不断推出车规级新产品。此外，公司持续关注第三代半导体、大功率电源、新能源及储能等领域，为公司开拓新的产品线和增长点做好产品预研和技术储备。

## 4.2. 思瑞浦：信号链模拟芯片龙头企业，多元产品线助力增长

**(1) 芯片业务由信号链向电源管理双轮驱动，技术实力持续增强。**思瑞浦微电子专注高性能、高可靠性集成电路。产品涵盖信号链、电源管理、嵌入式处理器，广泛应用于通讯、工控、医疗、新能源等领域。拥有 1600+ 产品，9+ 研发中心，服务 5700+ 客户。公司于 2012 年成立，最初专注于信号链模拟芯片的研发和设计，2015 年开始，公司投入电源管理芯片的研发。到 2022 年，公司核心技术已经涵盖模拟芯片、汽车级芯片、隔离技术产品和嵌入式处理器。公司采用以经销为主、直销为辅的销售模式。在信号链模拟芯片领域，公司技术实力强劲，多款核心产品性能达到国际先进水平。

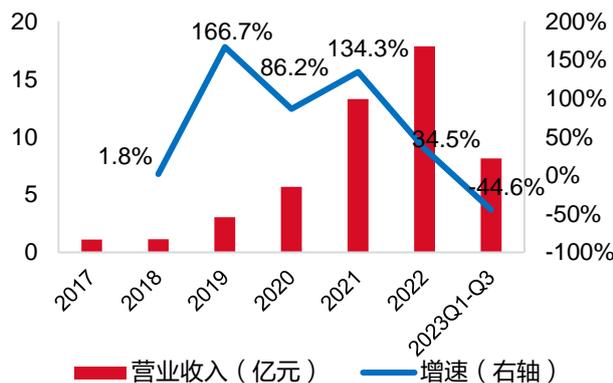
图53 思瑞浦发展历史



资料来源:思瑞浦招股说明书,东海证券研究所

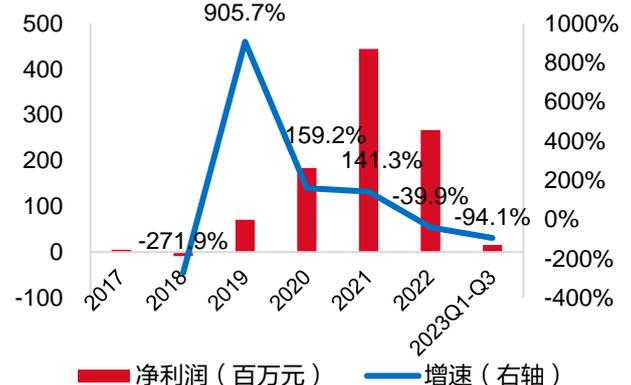
(2) 营业收入持续稳健增长,加大研发投入及终端需求疲软导致利润端短期下滑。自2017年至2022年期间,其营业收入实现了显著增长,从1.1亿元增至17.8亿元,年复合增长率为73.9%。公司的净利润经历了明显波动,从2017年的0.05亿元起伏至2023年前三季度的0.16亿元。2019年,受板块整体利好趋势带动,公司的营业收入经历显著增长,同时实现净利润从负转正。2020年和2021年,公司的营业收入继续以86.2%和134.3%的速度增长。2022年,营业收入同比增长34.5%,归母净利润同比下降39.9%,主要受当期股份支付影响。此外公司加大电源、接口、MCU等产品以及车规产品的研发投入,伴随着研发团队规模的显著扩大,导致相关费用上升。受下游需求疲软影响,2023年前三季度营业收入和净利润同比大幅下滑。

图54 思瑞浦营业收入(单位:亿元)



资料来源:iFinD、东海证券研究所

图55 思瑞浦净利润(单位:百万元)

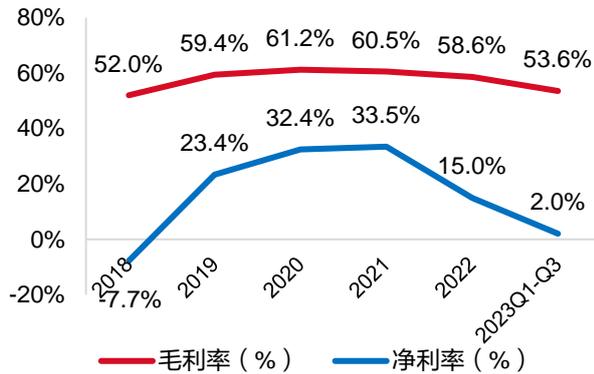


资料来源:iFinD、东海证券研究所

(3) 毛利率保持高水平,净利润受行业挑战有所下滑,销售费率趋稳,管理费率 and 研发费率有所提升。公司毛利率水平较高,但近年来受行业形势影响有所波动。从2018年至今,公司毛利率整体呈上升趋势但有所波动,从2022年开始至2023年前三季度略有回落,但仍保持50%以上较高水平。净利率在近六年内整体呈现波动趋势。净利率2018年为亏损,但2019年-2020年快速转亏为盈。但2022年和2023年前三季度受经济环境影响,净利率大幅下滑。从费用率的情况看,2018年-2022年,公司销售费率大幅下降后趋稳,2023年

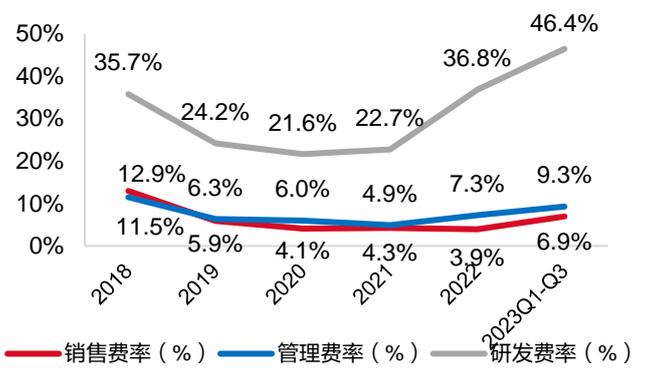
前三季度有所反弹。管理费率经波动后 2022 年-2023 年明显上升，反映管理费用压力。研发费率下降后 2022 年-2023 年大幅反弹，显示公司加大创新研发投入。

图56 思瑞浦毛利率与净利率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

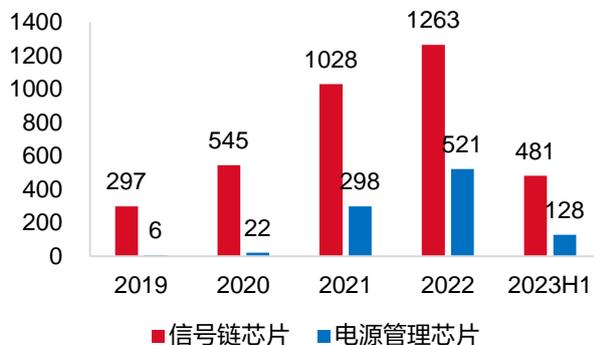
图57 思瑞浦费用率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

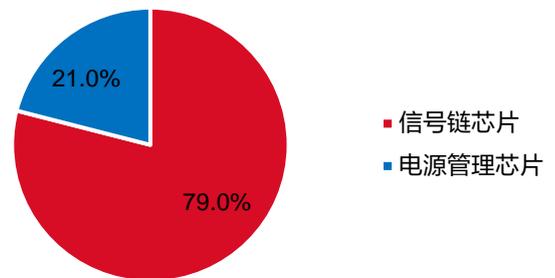
**(4) 信号链芯片业务筑基，电源管理芯片业务逐步发力开拓新的成长曲线。**1) 信号链芯片方面，公司以信号链产品切入市场，按照功能可主要分为线性产品、转换器产品和接口产品三类。线性产品包括各种规格指标的运算放大器、高边电流检测放大器、比较器、视频滤波器、模拟开关、高精度电阻网络等；转换器产品包括高速 ADC、高速 DAC、高精度 ADC 和高精度 DAC 以及特定应用产品（集成多通道 ADC、多通道 DAC）；接口产品包括满足 RS232、RS485、LVDS、CAN、I2C 等收发协议标准的接口产品、耐压数字隔离器等。目前仍是其主要营收来源，2023 年上半年其营收占比 79.0%。2) 电源管理芯片方面，公司产品主要包括线性稳压器、电源监控产品、开关型电源稳压器等，多应用于通讯、工业、医疗、汽车和消费电子领域。2023 年上半年营收占比 21.0%，成为公司的重要增长动力。

图58 思瑞浦分业务营收情况（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图59 思瑞浦 2023 年上半年分业务占比



资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(5) 信号链芯片领域行业领先，持续拓展电源管理芯片、嵌入式处理器业务，提供全面的模拟芯片解决方案。**1) 信号链芯片方面，公司信号链芯片广泛应用于工业、电力、通讯、汽车、监控安全、医疗等领域，目前仍是其主要营收来源，2023 年上半年新推出了用于伺服和变频控制系统的隔离采样芯片，用于激光雷达的高速光电转换的运算放大器，用于漏电检测和电荷传感器等的信号放大的运算放大器等，未来也将持续扩宽品类，保持行业领先地位。2) 电源管理芯片方面，2023 年上半年，公司有超过 20 款中高端 DC/DC 开关电源产品量产；PMIC 产品量产；业界领先的 1 $\mu$ V<sub>RMS</sub> 超低噪声、110dB 超高 PSRR 线性稳压器产品 TPL8033 已量产出货；推出 0.05% 高精度 2.5ppm/ $^{\circ}$ C 低温漂系数的电压基准芯片 TPR50 系列，应用于测试测量、工业仪器、数据采集和医疗设备等领域；推出国内领先的高性能汽车级推挽变压器驱动芯片 TPM650xQ 系列，用于各类隔离电源产品，现已量产出货。

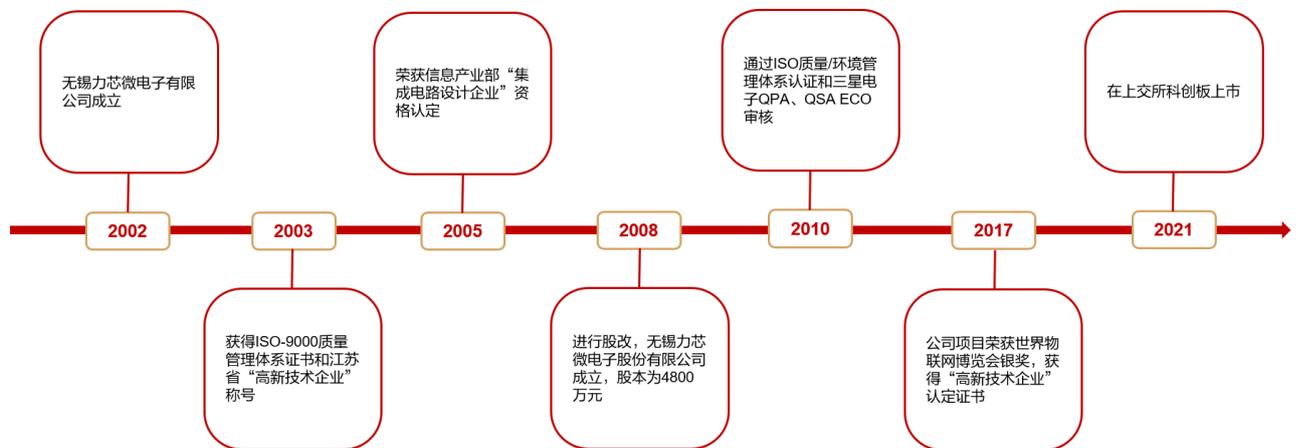
3) 嵌入式处理器方面, 2021 年公司开始进行相关产品的研发与应用, 目前研发方向主要为 MCU。公司首款 MCU 产品具有高集成度、高性能、低功耗的特性, 可以适用于智能家居、智能楼宇、工业控制、医疗、计量设备、通信等各个领域, 目前处于工程样片验证阶段, 初步功能验证结果满足设计目标, 部分指标达到延伸目标, 目前已经和智能家居领域的重点客户启动项目, 合作进行应用开发, 未来有望实现产品放量。

(6) 公司专注在工业、通讯、汽车等高端市场布局, 进军车规级市场, 相关芯片逐步放量, 有望打开新的成长曲线。公司模拟芯片产品多应用于工业、通讯, 汽车等高端市场, 相比增速减缓的消费电子市场有着更高的盈利空间和盈利稳定性, 同时积极拓展工控、汽车、光伏、储能等市场, 并取得显著成效。此外, 公司在车规产品方面进展良好, 截至 2023 年上半年已有 50 余款产品上市, 包括车规级运算放大器、车规级低噪声线性稳压器、高输入电压, 大电流车规级 LDO 等。

### 4.3.力芯微：国产消费电子市场主要电源管理供应商

(1) 力芯微以市场需求和技术前沿趋势为导向, 持续研发全系列、高品质的电源管理芯片, 并持续布局信号链芯片等其他类别产品。力芯微成立于 2002 年, 专注模拟集成电路领域 20 年, 拥有 150 余人研发团队。2008 年改制为股份有限公司, 2021 年 6 月登陆上交所科创板。公司主营业务包括电源转换芯片、电源防护芯片、智能组网延时管理单元、信号链芯片和显示驱动芯片等, 涉及电源管理、智能组网和芯片技术领域。公司采用 Fabless 经营模式, 聚焦消费电子电源管理芯片, 形成包括三星、小米、海尔等优质终端客户群, 是主要的国产电源管理芯片供应商。

图60 力芯微发展历史



资料来源：力芯微官网，东海证券研究所

(2) 集成电路行业供给结构性短缺, 减缓公司营业收入的增长趋势。公司的营业收入从 2013 年的 1.39 亿元增长至 2022 年的 7.68 亿元, 2023 年前三季度为 6.35 亿元。净利润在 2014 年至 2015 年增长较快, 2017 年出现一个较低点, 之后在 2018 年和 2019 年再次上升。2020 年和 2021 年净利润显著增长至 65.6 亿元和 161.0 亿元, 但在 2022 年略微下降至 152.0 亿元。2022 年以来, 集成电路行业从全球芯片紧缺转向结构和阶段性紧缺。虽然汽车芯片部分品类仍紧缺, 但半导体行业整体进入下行周期。消费电子芯片价格和需求明显下行, 部分细分领域芯片库存增加, 2023 年前三季度公司净利润同比下降 21.70%。

图61 力芯微营业收入（单位：亿元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图62 力芯微净利润（单位：百万元）

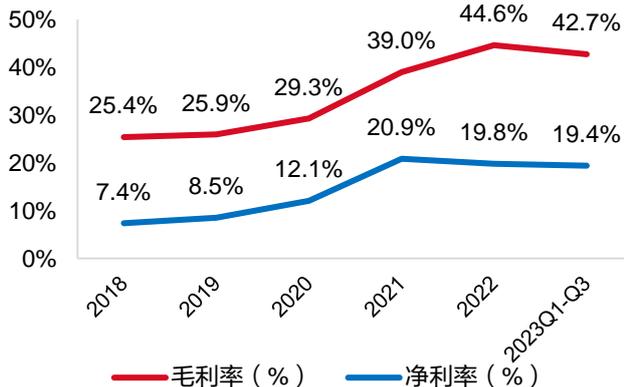


资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(3) 公司毛利率整体持续攀升，产品结构调整推动高毛利率产品销售增长，净利率增长趋势稳固。**公司的毛利率从2018年的25.4%显著增长至2022年的44.6%。2022年，公司产品结构发生变化，电源转换芯片推出新产品，该产品在本期占据较高的销售比例，毛利较高，收入增加，成本下降。高毛利率产品的销售上升导致综合毛利率增加。2023年中期，毛利率略微下降至41.7%。净利率也呈现增长趋势，从2018年的7.4%升至2022年的19.8%，2023前三季度也略微下降至19.4%。

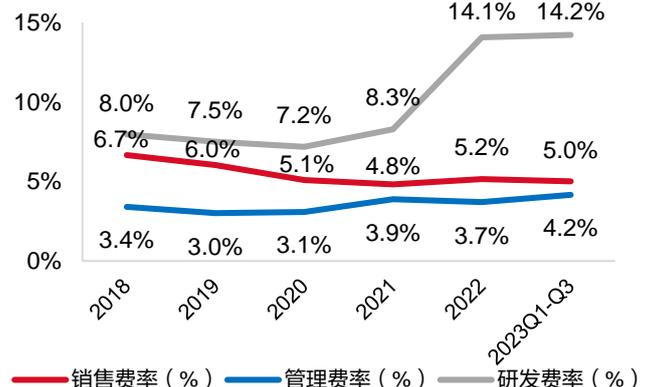
**(4) 销售费率和管理费率整体平稳，研发投入近年来出现较大幅度增长。**销售费率从2018年的6.7%逐年下降至2021年的4.8%，在2022年略微上升至5.2%，主要是由于公司提薪，导致职工薪酬相应增加以及股份支付金额的增加。2023年前三季度，销售费率稳定在5.0%。管理费率在2018年至2020年中维持相对稳定的水平，但2021年至2023年前三季度略微上升至4.2%，主要是由于上年上市导致的招待费、办公费、交通及差旅费金额较大。研发费率在2018年至2021年相对稳定，但在2022年出现了显著的增长，达到14.1%。2022年的研发费用变动主要是由于研发人员薪酬、股份支付金额以及项目材料投入的增加。2023年前三季度，仍保持在14.2%的高位，彰显出公司对研发的持续投入。

图63 力芯微毛利率与净利率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

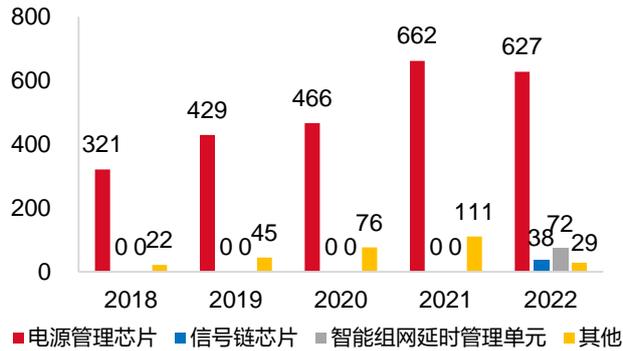
图64 力芯微费用率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

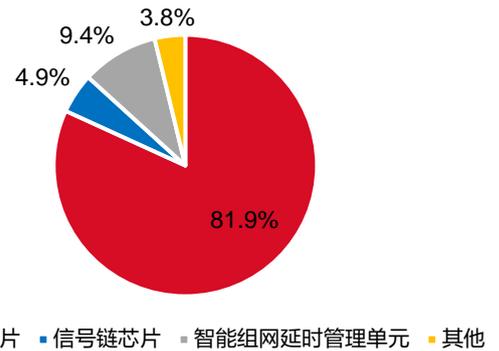
**(5) 电源管理芯片业务筑牢基本盘，逐步开拓智能组网延时管理单元、信号链芯片等其他产品种类。**电源管理芯片业务是公司的主要营收来源，主要包括电源防护芯片、电源转换芯片、现实驱动电路和显示驱动芯片。2022年，公司电源管理芯片占比81.79%，其中电源转换芯片和电源防护芯片分别占比41.3%和34.9%。此外，公司积极拓展信号链芯片业务和智能组网延时管理单元业务，2022年占比分别为4.9%和9.4%。

图65 力芯微分业务营收情况（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图66 力芯微 2022 年分业务占比



资料来源：iFinD、东海证券研究所

（6）公司电源管理芯片在下游消费电子领域处于行业领先地位，积累了优质的客户资源，并积极拓展工控、医疗电子、汽车电子、网络通讯等市场领域。公司深耕电源管理领域 20 年，围绕电源管理芯片低噪声、高效能、微型化及集成化等发展趋势形成了丰富的核心技术和功能模块 IP，并以此为基础形成了覆盖电源转换、电源防护、信号链等多类别设计平台。2023 年上半年，公司对 DC/DC 方面进一步投入较多研发力量，快速推出多款低功耗 DC/DC 及高压高效率 DC/DC，分别采用最新低功耗低噪声模拟工艺和高压高可靠性 BCD 工艺，已在大客户处通过验证并放量，实现销售收入。客户方面，公司自 2010 年正式进入三星电子的供应商体系，逐步形成了良好的市场口碑，并通过小米、LG、闻泰等主流消费电子品牌供应商认证。目前，公司终端客户已覆盖三星、小米、LG、闻泰、海尔等国内外知名消费电子品牌，保持了良好合作关系，合作领域也从手机、可穿戴设备逐步拓展至家电、汽车电子等业务板块，形成了良好的客户优势。汽车电子领域，目前公司多种产品已经服务于比亚迪、现代汽车等知名客户。

#### 4.4.纳芯微：信号链、电源管理、传感器三轮驱动，围绕泛能源和车载领域持续发力

（1）产品涵盖传感器、信号链和电源管理三大产品领域，广泛应用于汽车、泛能源及消费电子领域。公司以传感器信号调理 ASIC 起家，持续丰富产品布局，陆续推出了集成式传感器芯片、隔离与接口芯片以及驱动与采样芯片，产品应用领域也由初期的消费电子逐步拓展至汽车、泛能源等下游领域。截至 2023 年上半年，公司已提供 1,700 余款可供销售的产品型号。

图67 纳芯微发展历史



资料来源：纳芯微官网，东海证券研究所

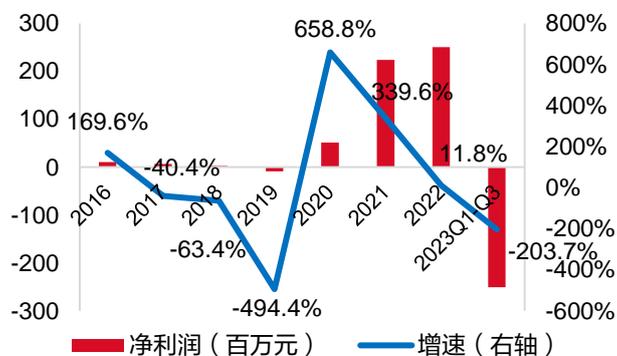
(2) 受宏观经济及行业周期性下行等多方因素影响，公司业绩短期承压。从2016年到2022年，公司的营业收入快速扩张。2021年是公司增长的关键点，营业收入大幅增长256.3%。然而，2022年营业收入增速略有下滑，2023年前三季度营收同比增速由正转负，为-21.6%，主要受整体宏观经济及半导体周期下行，以及客户去库存行为等因素的影响，叠加终端市场需求疲软所致。公司净利润在2023年前三季度也出现了很大程度的下滑，同比下降203.7%，除去行业及下游需求影响外，主要由于研发的大幅投入以及因公司2022年限制性股票激励计划等，摊销的股份支付费用较上年同期增长较大。

图68 纳芯微营业收入（单位：亿元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

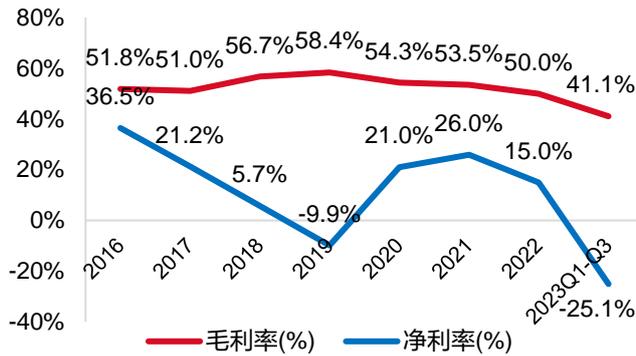
图69 纳芯微净利润（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

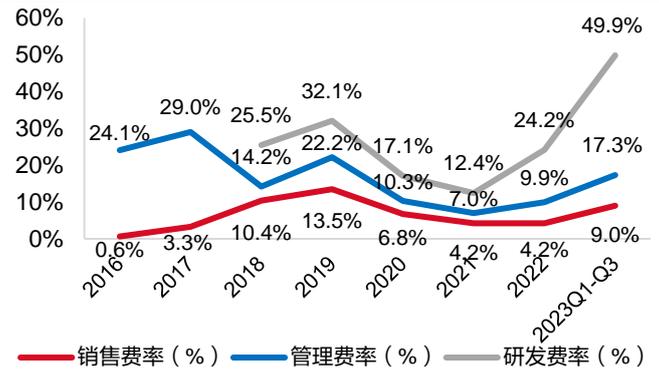
(3) 公司毛利率较为稳定，净利率大幅波动，2023年前三季度净利率转为亏损；2023年前三季度各类费率上浮较大。2016-2022年，公司毛利率在50%左右上下波动，2023年前三季度下降至41.1%。公司净利率波动较大，2023年前三季度由负转正，达-25.1%。公司销售费率、管理费率 and 研发费率在2023年前三季度都呈现出了较大的涨幅，其中研发费率达49.9%，主要由于公司研发人员人数及平均薪酬均有所增长。

图70 纳芯微毛利率与净利率



资料来源: iFinD、东海证券研究所

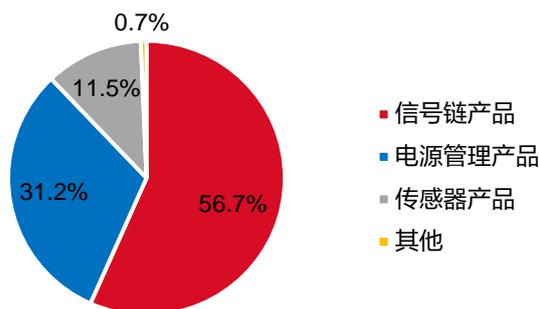
图71 纳芯微费用率



资料来源: iFinD、东海证券研究所

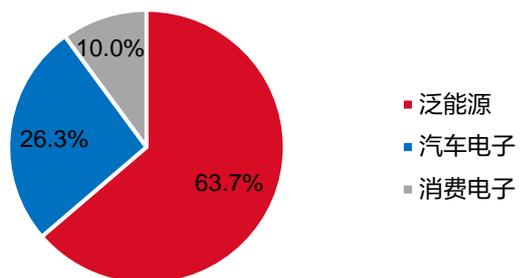
(4) 信号链、电源管理和传感器产品三轮驱动公司业绩增长, 其中信号链产品营收占比过半。公司目前拥有 3 个大类在销售产品, 分别为信号链产品、电源管理产品和传感器产品。1) 信号链产品方面, 主要包括传感器信号调理芯片、隔离器系列、通用接口、工业汽车 ASSP 和通用信号链 (包括电压基准、放大器、数据转换器) 等; 2023 年上半年公司完成新一代模拟麦克风的产品开发工作, 硅麦 ASIC 新品量产。此外陆续推出了隔离式比较器、集成 LVDS 接口的隔离 ADC 等产品。2023 年上半年公司信号链产品占比 56.7%, 为公司主要营收来源; 2) 电源管理产品方面, 公司产品主要包括栅极驱动、电机驱动、LED 驱动、供电电源和功率路径保护等; 2023 年上半年公司在栅极驱动产品方向持续投入, 一方面不断完善隔离驱动、非隔离驱动的产品布局, 集成多种保护功能的智能隔离驱动大规模出货; 另一方面推出更高性能、低成本的第二代隔离驱动系列。在电机驱动方面, 直流有刷电机驱动、继电器/螺线管产品系列大规模发货。在供电电源方向, 公司完成了应用于贯穿尾灯的 LED 驱动产品的量产。2023 年上半年, 公司电源管理产品营收占比达 31.2%, 份额逐渐扩大; 3) 传感器产品方面, 主要包括磁传感器、压力传感器和温湿度传感器等。2023 年上半年, 公司推出了 0.27mohm 低导通阻抗, 抗浪涌电流 20kA 的大电流集成式电流传感器; 车规级的磁开关、磁轮速传感器等方向研发进展顺利。

图72 纳芯微 2023 上半年分业务营收情况



资料来源: iFinD、东海证券研究所

图73 纳芯微 2023 上半年产品下游应用领域



资料来源: 公司公告、iFinD、东海证券研究所

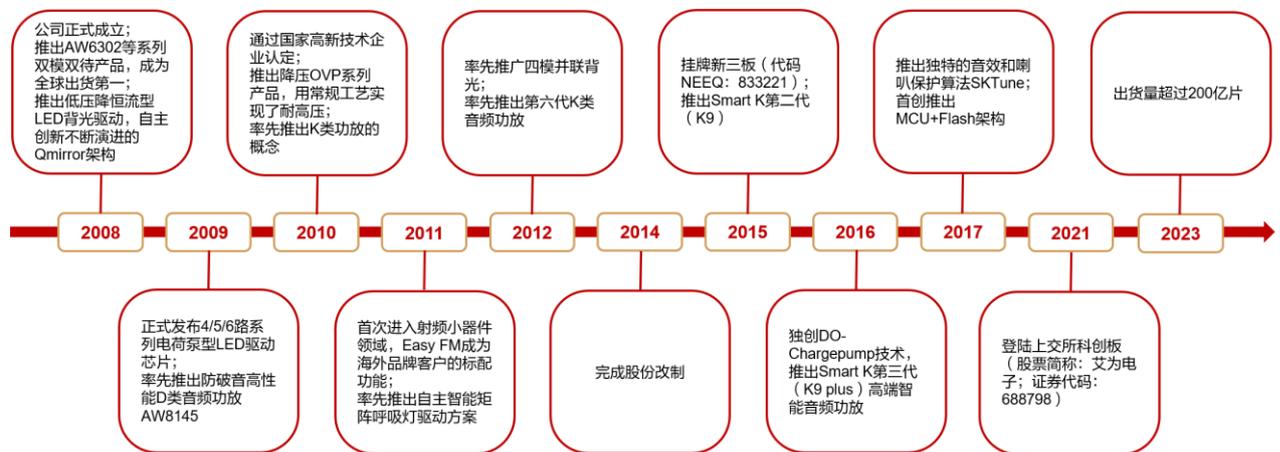
(5) 产品应用领域由消费电子拓宽至汽车和泛能源领域, 后两者成为公司产品下游主要应用场景, 占比 90%。泛能源领域主要是指围绕能源系统的工业类应用, 从发电端、到输电、到配电、再到用电端的各个领域, 包括光伏储能、模块电源、工控、电力电子、白电等。公司的三大类产品在这些高附加值领域都有广泛应用且在逐步推新与量产, 2023 年上半年, 公司量产了车规级 CAN FD 接口芯片、车规级 LIN 接口芯片、车规级 PWM Buffer 芯片、车规级 I<sup>2</sup>C/I/O 扩展芯片等; 此外, 单片集成数字输出高精度温湿度传感器也稳定量产, 可应用于工业暖通系统、车载座舱除雾、IoT、冰箱保鲜、智慧农业等。未来, 公司还将继续围绕新

能源汽车、光伏、储能、充电桩、消费领域快充等下游应用，积极布局第三代功率半导体器件如 SiC 二极管、SiCMOSFET 等器件。2023 年上半年公司推出了适配 GaN 的驱动芯片及 power stage 集成产品，同步也推出了首款 SiC 二极管系列新品并全面送样。

## 4.5.艾为电子：专注于数模混合信号芯片和模拟芯片研发设计

(1) 以智能手机为应用核心，专注于高性能数模混合信号芯片、电源管理、信号链、射频芯片的研发、设计与销售。艾为电子创立于 2008 年 6 月，专注于高性能数模混合信号、电源管理、信号链等 IC 设计。2021 年 8 月，公司于上海证券交易所科创板成功上市，股票代码为 688798。公司在高性能数模混合信号芯片领域形成了丰富的技术积累和完整的产品系列，截止目前，艾为电子累计拥有 42 种产品子类、产品型号总计超 1100 余款，2023 年度上半年产品出货量超 21 亿颗，下游应用持续从消费类电子渗入至 AIoT、工业、汽车等市场领域。

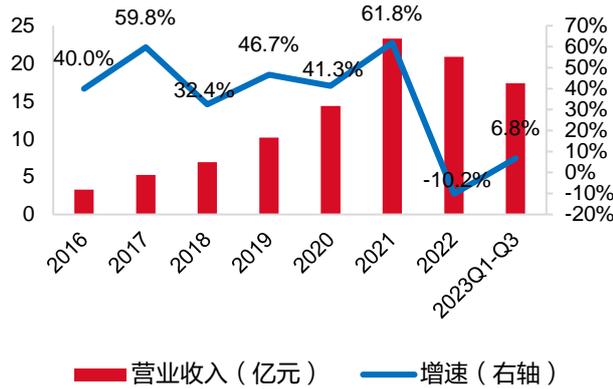
图74 艾为电子发展历史



资料来源：艾为电子官网，东海证券研究所

(2) 下游市场需求减弱导致 2022 年以来营业收入和净利润出现下滑。2016-2021 年公司营收和净利润一直保持着高速增长态势，2022 年公司营收同比下降 10.2%，主要由于全球经济增速下行和欧美大通胀，整体宏观经济、国际地缘政治冲突，叠加半导体周期下行等因素影响，导致国内外终端市场需求均呈现不同程度的萎缩。同时 2022 年以来，公司净利润由正转负，除营业收入下滑以外，亦是公司为扩大市场运用领域，加大多元化研发项目的投入，相应的人员薪酬、加工测试费、材耗费、股份支付费用较上年同期大幅增加所致。2023 年前三季度，受益于市场回暖以及库存逐步去化，公司营业收入 17.38 亿元，同比增速由负转正，达 6.8%。

图75 艾为电子营业收入（单位：亿元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

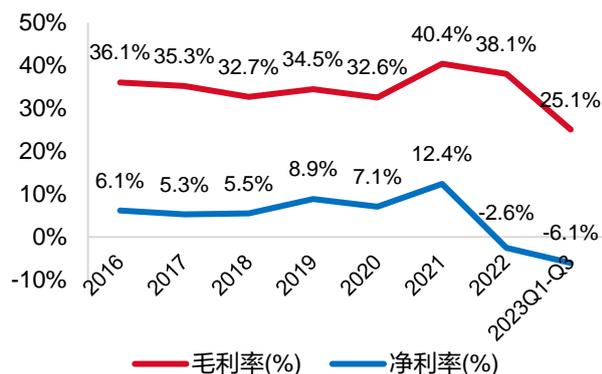
图76 艾为电子净利润（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

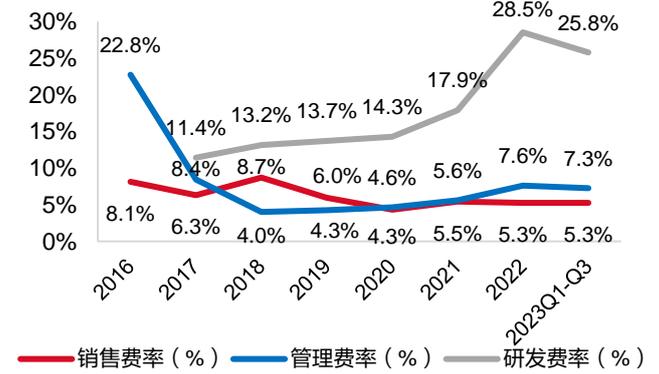
(3) 研发费率近两年显著增长，销售费率和管理费率区于稳定区间。2016年-2020年，毛利率和净利率相对稳定；2021年毛利率和净利率攀升至40.4%和12.4%；2022年毛利率和净利率显著下降，并且持续至2023年前三季度，主要受半导体周期下行影响。2022年至2023年前三季度研发支出有较高增长，2022年，公司持续推进车载、工业等方面的投入，研发费用大幅增加，为5.96亿元，较上年同期上升43.09%，占公司营业收入的28.5%，2023年前三季度研发费率保持25.8%的高位。销售费率和管理费率近年来保持稳定态势。

图77 艾为电子毛利率与净利率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

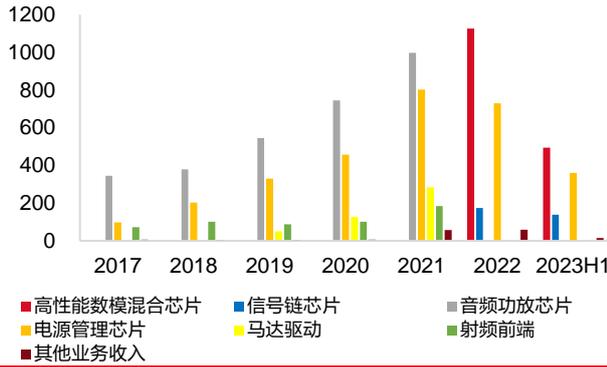
图78 艾为电子费用率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

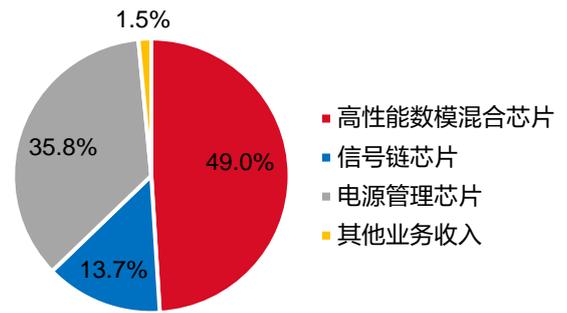
(4) 高性能数模混合芯片和电源管理芯片为公司目前主要营收来源。公司产品在技术领域覆盖数模混合信号、模拟、射频芯片，主要产品包括高性能数模混合芯片、电源管理芯片、信号链芯片等。1) 高性能数模混合芯片方面，主要包括K类/D类/AB类音频功放、触觉反馈芯片、OIS光学防抖SoC芯片、压力感应SoC芯片、电容感应SoC芯片、SAR感应SoC芯片、声光同步呼吸灯驱动SoC芯片等，2023年上半年营收4.94亿元，占总营收比为49.0%；2) 电源管理芯片方面，主要包括各类LED驱动、ToF LD驱动、过压保护OVP、过流保护OCP、线性充电芯片、大功率快速充电芯片、DCDC开关电源、LDO、负载开关、端口保护开关、各类马达驱动等，公司电源管理芯片营收占比逐年上升，2023年上半年营收3.61亿元，占比达35.8%；3) 信号链芯片方面，公司产品主要包括射频开关、天线调谐开关、各类LNA、射频模组、霍尔传感器芯片、运算放大器、高速开关、模拟开关、电平转换、接口芯片、复位芯片等，公司信号链芯片业务持续扩张，2023年上半年营收达1.39亿元，占比13.7%。

图79 艾为电子分业务营收情况（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图80 艾为电子 2023 年上半年分业务占比



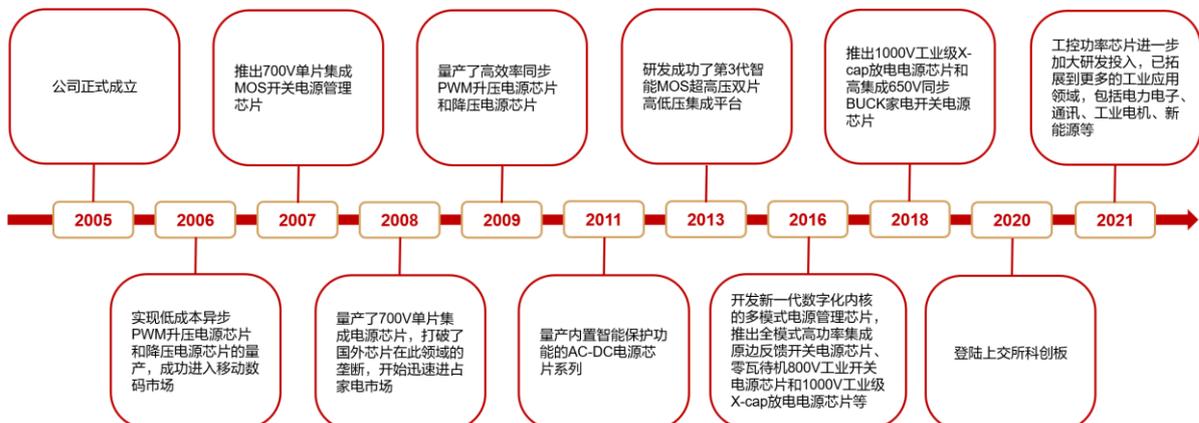
资料来源：iFinD、东海证券研究所

(5)公司持续进行技术创新,不断丰富产品品类,产品从消费类电子逐步渗入至 AIoT、工业、汽车等多市场领域。1) 高性能数模混合信号芯片方面, 2023 年上半年公司推出带有声场自校准技术的第一代车载音频算法, 完善了以算法、硬件、系统解决方案三位一体的体系式发展; 在触觉反馈方面, 推出新一代旗舰产品, 占板面积减小 35%, 效果提升 30%, 同时车规级触觉反馈产品在客户端实现批量量产; 同时公司 OIS 光学防抖系统解决方案和闭环 AF 产品, 在多家主流品牌客户实现大批量量产, 市场份额快速上升, 在这一领域成功实现国产替代。2) 电源管理芯片方面, 2023 年上半年公司推出多款电源管理芯片, 包括 PSRR 90dB LDO、Buck 等。3) 信号链芯片方面, 2023 年上半年公司低压通用运算放大器形成了多通道不同带宽和封装规格的系列化, 在手机及 AIoT 领域取得突破; 在磁性传感器芯片方面, 继续丰富 5.5v 开关系列产品, 线性 Hall 产品实现客户项目量产。

### 4.6.芯朋微：AC-DC 芯片国内龙头，“消费级-工业级-车规级”三步走拓宽市场

(1) 以电源管理芯片业务起家, 产品线已覆盖家用电器类、标准电源类和工控功率类三大领域。芯朋微成立于 2005 年, 2020 年在上交所科创板上市, 代码 688508.SH。公司基于自主研发迭代的“高低压集成技术平台”, 不断在国内率先推出具有市场竞争力的新产品, 目前已建立平台化的产品布局, 研发了以市场应用来区分的多系列产品线, 覆盖家用电器、标准电源和工控功率类, 可广泛应用于家用电器、手机及平板的充电器、机顶盒及笔记本的适配器、移动数码设备、智能电表、工控设备等各领域。

图81 芯朋微发展历史



资料来源：芯朋微公告，东海证券研究所

**(2) 2023 年前三季度营收同比增速由负转正，净利润降幅收窄。**2014-2021 年，公司营收和净利润稳步上升，2021 年营收和净利润同比增速分别高达 75.4% 和 101.8%。2022 年，受到地缘政治形势、通货膨胀叠加手机市场需求周期性波动等因素的影响，公司标准电源类芯片营收出现较大下滑，但家用电器类芯片和工控功率类芯片仍保持逆势增长，总体营收同比下降 4.5%，净利润同比下降 55.4%。2023 年前三季度，得益于下游需求的复苏，公司营收同比增速由负转正，达到 9.9%，净利润降幅收窄至 23.9%。

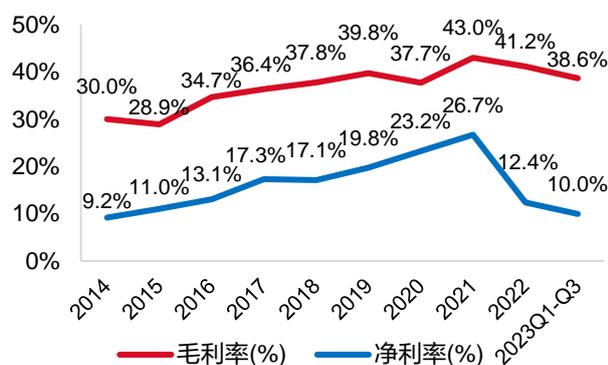
**图82 芯朋微营业收入（单位：亿元）**


资料来源：iFinD、东海证券研究所

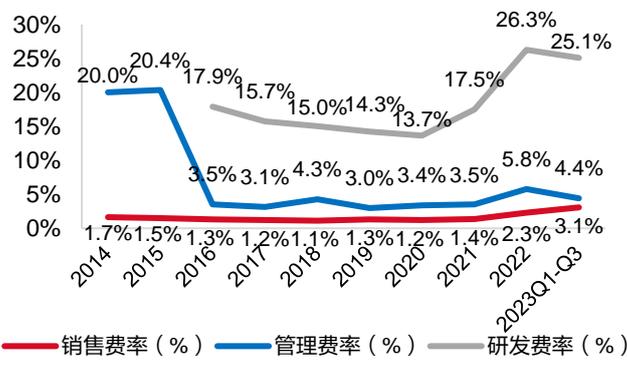
**图83 芯朋微净利润（单位：百万元）**


资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(3) 毛利率略有下滑，研发投入大幅增加。**2022 年以来，公司毛利率略有下滑，2023 年前三季度毛利率为 38.6%，净利率为 10.0%。近年来销售费率和管理费率保持稳定，2022 年以来公司研发投入大幅增加，主要由于研发人员薪酬、研发项目直接投入掩膜版、工程批晶圆等增加所致，2023 年前三季度研发费率为 25.1%，目前在研项目包括智能家电新一代大功率 IC 和器件套片研发及产业化、新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目、工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目。

**图84 芯朋微毛利率与净利率**


资料来源：iFinD、东海证券研究所

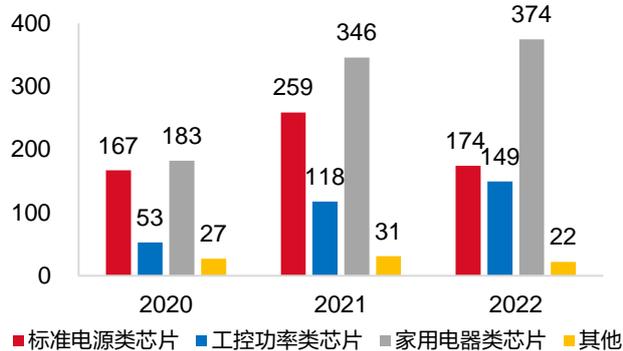
**图85 芯朋微费用率**


资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(4) 工控功率类芯片和家用电器类芯片营收稳步上升，其中家用电器类芯片营收占比过半。**公司产品主要包括标准电源、家用电器和工控功率类芯片。**1) 标准电源类芯片**，通常会使用 1~3 颗担负电能转换职责的电源管理芯片，包括 AC-DC 芯片、PFC 芯片、PFM/PWM 控制芯片等。公司标准电源类芯片均为 AC-DC 芯片，包括五/六级能效 AC-DC 电源芯片系列、大电流快速充电器内置电源芯片系列等，2022 年营收 1.74 亿元，占比 24.2%。**2) 家用电器类芯片**，产品主要包括低功耗 AC-DC 电源芯片系列、高集成 AC-DC 电源芯片系列、高耐压宽输出 AC-DC 电源芯片系列等，终端客户涵盖美苏九等国内龙头家电企业。2022 年，家用电器类芯片营收 3.74 亿元，占比 52%。**3) 工控功率类芯片**，包括 800V 智能保护 AC-DC 电源芯片系列、1000~1200V 工业 AC-DC 电源芯片系列、零瓦待机 AC-DC

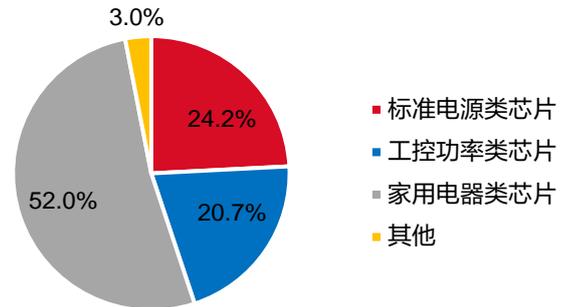
工业电源芯片系列、600v 浮置栅驱动电源芯片系列等，公司持续完善电机产品线，电机驱动稳步增长，2022 年营收 1.49 亿元，占比 20.7%。

图86 芯朋微分业务营收情况（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图87 芯朋微 2022 年分业务占比



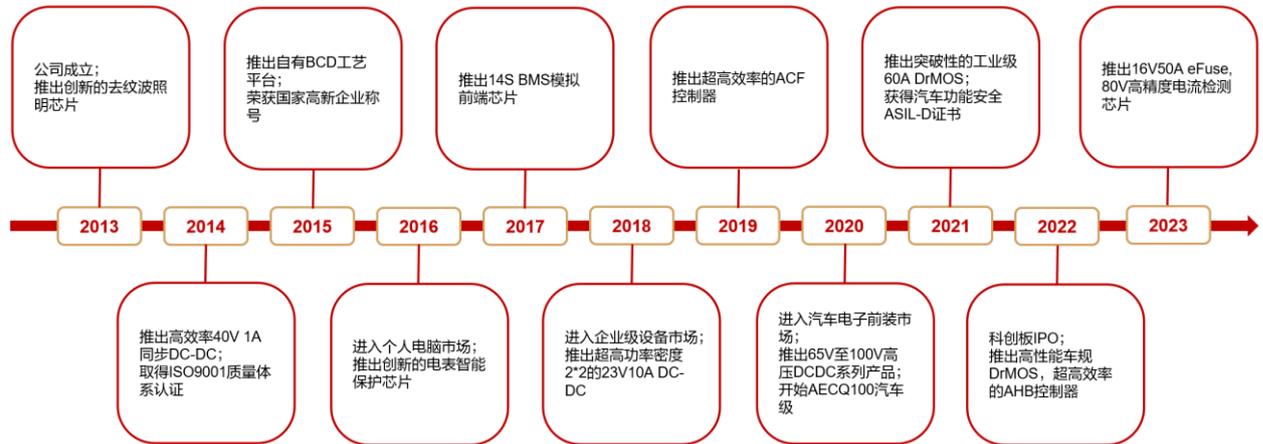
资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(5) AC-DC 芯片国内龙头，贯彻“消费级-工业级-车规级”的产品路线逐步开拓市场。**公司以 AC-DC 电源管理芯片入手，目前产品在国内生活家电、标准电源等领域实现对进口品牌的大批量替代，并在大家电、工业电源及驱动等领域率先实现突破。2022 年 3 月，公司披露了定增预案，募集资金将用于“新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目”、“工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目”和苏州研发中心的建设、实施，体现了公司继家电、标准电源、工业之后对于新能源车领域的积极布局。目前公司已完成车规 ISO 26262 功能安全体系认证，同时有多款产品通过 AEC-Q100 可靠性认证。未来，公司也将从单一提供高压电源管理芯片，逐步发展为向客户整机系统提供从高低压电源、驱动及其配套器件/模块的功率全套解决方案的平台。

## 4.7.杰华特：虚拟 IDM 模式赋能，不断拓展工业、通讯、车规等新兴领域

**(1) 深耕电源管理芯片赛道，持续完善信号链芯片等产品。**杰华特成立于 2013 年 3 月，是以虚拟 IDM 为主要经营模式的模拟集成电路设计企业。2022 年，公司于上交所科创板上市，股票代码 688141.SH。自成立以来，公司主要提供高集成度、高性能与高可靠性的电源管理等芯片产品，后续公司从 AC-DC 向 DC-DC 和 LDO 领域布局，同时不断拓展信号链芯片等产品，为客户提供一站式采购服务，应用范围涉及汽车电子、计算与通讯、工业应用、新能源、消费电子等众多领域。

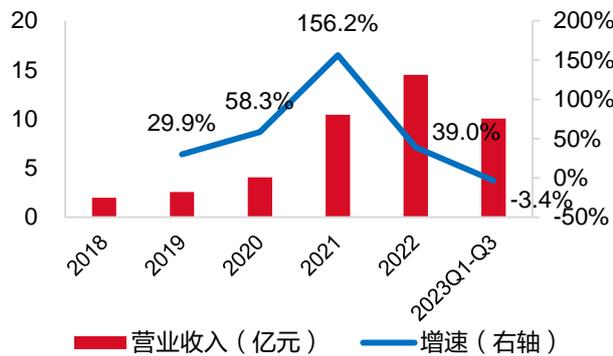
图88 杰华特发展历史



资料来源：杰华特官网，东海证券研究所

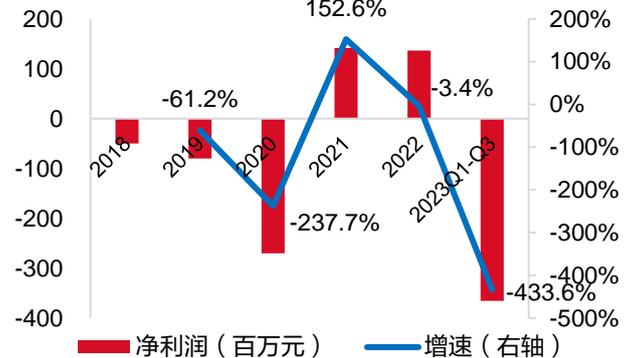
**(2) 2023年以来业绩承压，净利润转负。**2018-2022年，公司营收持续增长，2022年营收增速有所减缓，受宏观经济环境、市场消费疲软叠加行业及终端市场前期有较多备货以致对公司产品需求下降等因素影响，2023年前三季度公司营收10.05亿元，同比下降3.4%。此外，由于公司持续加大研发投入，人员数量增长，期间费用上升，以及产品毛利率下降等原因，导致公司净利润降幅较大，2023年前三季度公司净亏损3.66亿元，同比下降433.6%。

图89 杰华特营业收入（单位：亿元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

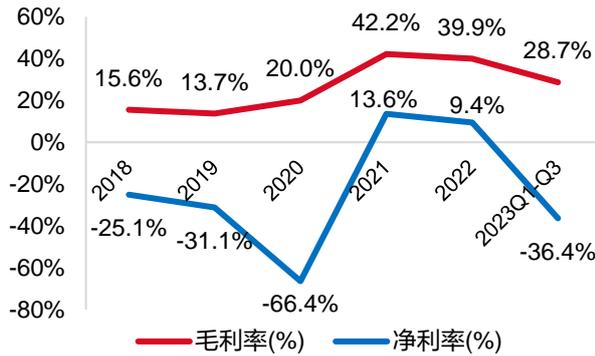
图90 杰华特净利润（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

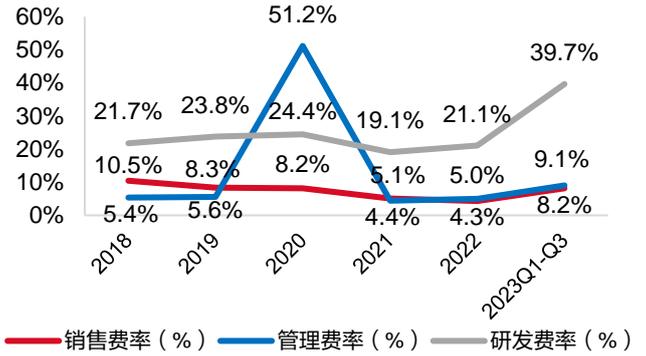
**(3) 2023年前三季度毛利率略有下滑，研发费率大幅上升。**2018-2020年，公司毛利率水平较为平稳，2021年，公司毛利率大幅上升至42.2%，2023年前三季度略有下滑，至28.7%。2018年以来管理费用（除2020年）和销售费用较为稳定，2020年度管理费率较高，主要是该年度所确认的股份支付金额较大所致。研发费用在2023年前三季度有较大增长，研发费率由2022年的21.1%上升至39.7%，体现公司对研发水平的高度重视和投入。

图91 杰华特毛利率与净利率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

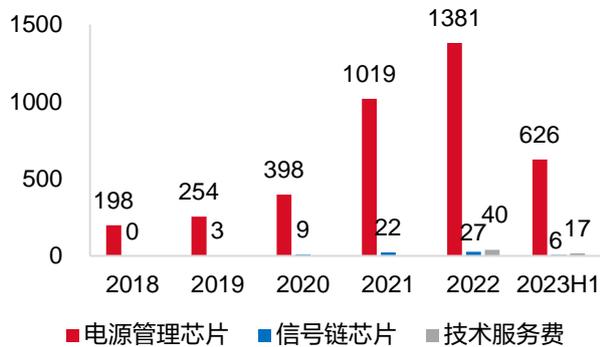
图92 杰华特费用率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

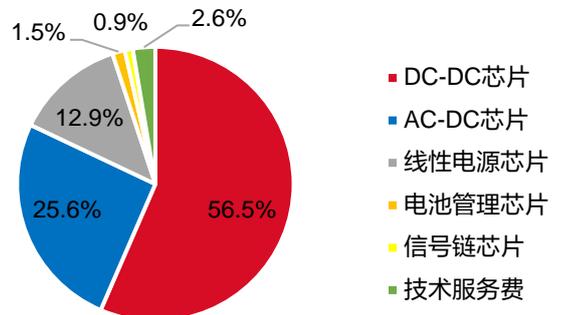
**(4) 电源管理芯片为主要营收来源，占比超过 95%，其中 DC-DC 芯片占比过半。**公司产品主要包括电源管理芯片和信号链芯片。**1) 电源管理芯片方面**，主要为 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、线性电源产品和电池管理芯片等四大子产品，其中 DC-DC 和 AC-DC 芯片在 2023 年上半年营收占比分别为 56.5% 和 25.6%。DC-DC 芯片方面，公司产品覆盖 5 伏至 700 伏低中高全电压等级，应用场景覆盖广泛；AC-DC 芯片方面，公司是业界最早推出集成 FET 同步整流器的厂商之一，逐渐在快充、智能电表、照明等行业细分市场积累了品牌知名度。**2) 信号链芯片方面**，主要包括检测产品、接口产品和转换器产品，2023 年上半年营收占比 0.9%，公司基于自有高压等工艺平台，持续进行高压、高精度等高端信号链产品的开发，业务增长潜力较大。

图93 杰华特分业务营收情况 (单位: 百万元)



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图94 杰华特 2023 年上半年分业务占比



资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(5) 虚拟 IDM 业务模式助力公司构筑竞争壁垒。**国内模拟 IC 设计公司多采用 Fabless 业务模式，依赖于晶圆厂标准工艺，而国外模拟 IC 龙头企业多采用 IDM 模式发挥规模效应，从而保证产品的持续竞争力。公司主要采用虚拟 IDM 模式，在主要合作晶圆厂均开发了国际先进的自有 BCD 工艺平台用于芯片设计制造。公司的自研工艺技术不仅能够提供长期技术优势，通过工艺优化更好提升产品性能，也能够形成成本优势，增强公司产品的竞争力。

**(6) 切入工业、通讯电子、汽车电子等新兴应用领域，发力高端产品市场。**截至 2022 年，公司产品应用于工业及通讯领域销售占比已提升至 50% 左右，这些高附加值领域已成为公司最主要的产品应用领域。随着公司持续加大研发投入，公司将进一步加强面向工业、通讯及汽车电子领域供应高性能芯片的能力。2023 年上半年，公司在 DC-DC 产品方向上发布了多款可应用于汽车电子的降压产品，覆盖了 5V, 36V, 60V 应用；同时开发了多款汽车级 LDO, 可应用于智能座舱、辅助驾驶等领域。

## 4.8. 帝奥微：高端消费电子持续渗透，汽车电子领域率先发力

(1) 信号链和电源管理芯片双管齐下，产品发力中高端线。帝奥微成立于 2010 年，2022 年于上交所科创板上市，股票代码 688381.SH。公司产品分为信号链模拟芯片和电源管理模拟芯片两大系列，主要应用于消费电子、智能 LED 照明、通讯设备、工控和安防以及医疗器械等领域，产品已进入众多知名终端客户的供应链体系，如 OPPO、小米、山浦照明、大华、海康威视、通力、华勤以及闻泰等。

图95 帝奥微发展历史



资料来源：帝奥微官网，东海证券研究所

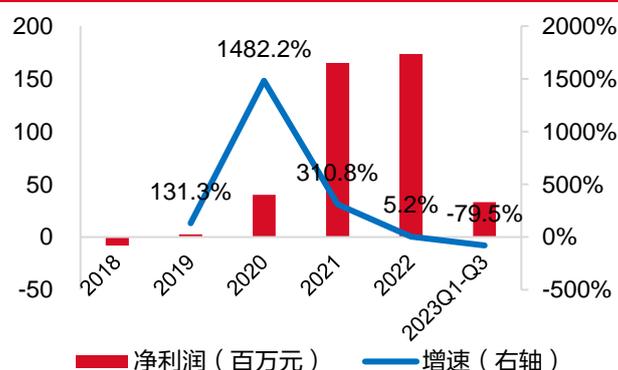
(2) 营收短期承压，净利润同比降幅扩大。2018 至 2021 年，公司业绩高速增长，2021 年公司营收同比上升 105.1%，净利润同比上升 310.8%。2022 年以来，受下游市场整体表现低迷、供需关系错配等因素影响，导致半导体市场整体下行，同时公司面对同行业产品降价压力，加大研发投入且受到 2023 年前三季度股份支付费用的影响，公司净利润进一步收窄。2023 年前三季度，公司营收 2.96 亿元，同比下降 26.3%，净利润 0.33 亿元，同比下降 79.5%。

图96 帝奥微营业收入（单位：亿元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图97 帝奥微净利润（单位：百万元）

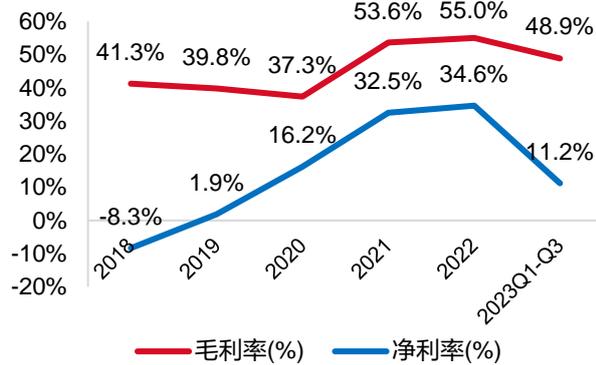


资料来源：iFinD、东海证券研究所

(3) 毛利趋于稳定，各费用支出上行显著。2021 年，公司毛利率大幅上升至 53.6%，此后趋于稳定，2023 年前三季度公司毛利率维持在 48.9%，净利率有较大的下滑，至 11.2%。销售、管理和研发费用在 2023 年前三季度都有较大幅度的上升，公司销售、管理人员增加，

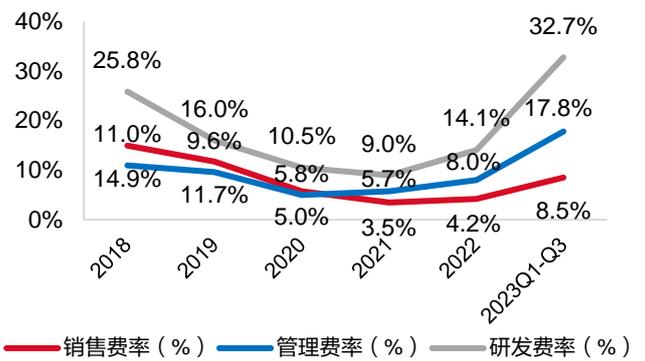
且公司加大了对汽车领域的研发投入，持续引入研发技术人才，应相的职工薪酬费用以及直接投入材料费用增加，致使公司销售、管理和研发费率分别上升至 8.5%、17.8%和 32.7%。

图98 帝奥微毛利率与净利率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

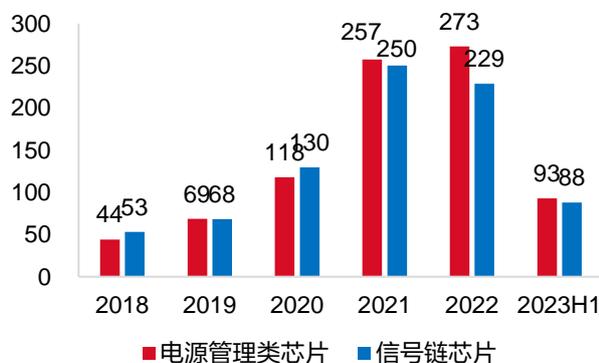
图99 帝奥微费用率



资料来源：iFinD、东海证券研究所

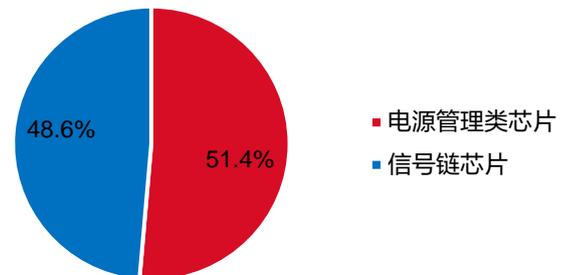
**(4) 电源管理和信号链芯片业务平分秋色，共同驱动公司业绩增长。**2018年以来，公司电源管理和信号链芯片营收相近，均占公司营收 50%左右。**1) 信号链芯片方面**，公司产品包括高性能运算放大器、高性能模拟开关、MIPI 开关等系列。公司是国内少数既可以提供低功耗、超宽输入电压范围的低边采样高精度运算放大器，又可以提供高边电流采样高压高精度运算放大器产品的供应商。**2) 电源管理芯片方面**，公司产品包括高低压直流转换器、IR LED 驱动、全系列线性充电、开关充电、AC/DC 的控制器、过压保护负载开关和电池保护芯片等从墙端到电池端系统级充电解决方案。产品涵盖从 5V 到 40V 输入的降压系列，最大输出电流可以达到 6A。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。

图100 帝奥微分业务营收情况（单位：百万元）



资料来源：iFinD、东海证券研究所

图101 帝奥微 2023 年上半年分业务占比



资料来源：iFinD、东海证券研究所

**(5) 率先布局车规领域，新增长未来可期。**公司在消费电子和智能 LED 照明领域业务较为成熟且仍在不断迭代更新，2021 年，公司应用于消费电子和智能 LED 照明领域的产品收入合计占比 82.22%。为进一步拓宽产品市场，公司率先布局汽车电子领域，2023 年上半年，**消费电子领域**，公司推出具有 11GHz 的超高带宽模拟开关，将拓展到头部通讯客户中。**汽车电子领域**，公司推出了一系列产品，包括国内首款车规级 5.8GHz 的超高速模拟开关、国内首款用于汽车车身控制的 15A H 桥直流电机驱动产品等产品；公司还推出了运算放大器系列车规产品，包括具有 0 至 70V 共模电压范围的电流监控运算放大器；高压、低噪声、低功率的双路运算放大器；高带宽、高压摆率、低噪声的高压运算放大器；稳压器系列产品包括可在 3V 至 40V 输入电压范围内工作的具有极低静态电流的低压差线性稳压器；具有

95dB 超高 PSRR、低至 10uVRMS 超低噪声、超高精度的低差线性稳压器；具有电源正常指示功能的 500mA 可提供快速线路和负载瞬态性能的超低压降稳压器产品。

## 5.风险提示

**(1) 市场竞争加剧的风险。**模拟芯片行业的技术更新迭代速度极快，技术变革的速度很快。公司需要不断投入研发以跟上技术的最新发展。行业龙头企业在资金、技术、渠道和品牌等方面皆占据明显优势，给新进入者带来巨大压力。

**(2) 下游需求复苏不如预期可能存在风险。**模拟应用领域广泛，包括通讯、工业、汽车电子、手机、PC 等。新兴技术的出现和消费者行为的变化也可能对这些市场需求产生重大影响，从而对模拟芯片市场的稳定性和增长潜力构成挑战。

**(3) 产能不足风险。**国内的模拟企业多数为 Fabless 模式，如果国内代工产能不足或者遇到国际供应链上设备、材料等供给不足风险，可能导致公司的产能受限，从而对企业的正常经营产生影响。

## 一、评级说明

	评级	说明
市场指数评级	看多	未来 6 个月内沪深 300 指数上升幅度达到或超过 20%
	看平	未来 6 个月内沪深 300 指数波动幅度在-20%—20%之间
	看空	未来 6 个月内沪深 300 指数下跌幅度达到或超过 20%
行业指数评级	超配	未来 6 个月内行业指数相对强于沪深 300 指数达到或超过 10%
	标配	未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 指数在-10%—10%之间
	低配	未来 6 个月内行业指数相对弱于沪深 300 指数达到或超过 10%
公司股票评级	买入	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数达到或超过 15%
	增持	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数在 5%—15%之间
	中性	未来 6 个月内股价相对沪深 300 指数在-5%—5%之间
	减持	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数 5%—15%之间
	卖出	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数达到或超过 15%

## 二、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并注册为证券分析师,具备专业胜任能力,保证以专业严谨的研究方法和分析逻辑,采用合法合规的数据信息,审慎提出研究结论,独立、客观地出具本报告。

本报告中准确反映了署名分析师的个人研究观点和结论,不受任何第三方的授意或影响,其薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来,均与其在本报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

署名分析师本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在任何利益关系。

## 三、免责声明:

本报告基于本公司研究所及研究人员认为合法合规的公开资料或实地调研的资料,但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究人员个人出具本报告当时的分析和判断,并不代表东海证券股份有限公司,或任何其附属或联营公司的立场,本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致,敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下,本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易,并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读和参考。在任何情况下,本报告中的信息和意见均不构成对任何机构和个人的投资建议,任何形式的保证证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效,本公司亦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。本公司客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有,未经本公司书面授权,任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

## 四、资质声明:

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构,已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者,参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构,注意防范非法证券活动。

### 上海 东海证券研究所

地址:上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦  
 网址: [Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)  
 座机: (8621) 20333275  
 手机: 18221959689  
 传真: (8621) 50585608  
 邮编: 200215

### 北京 东海证券研究所

地址:北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F  
 网址: [Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)  
 座机: (8610) 59707105  
 手机: 18221959689  
 传真: (8610) 59707100  
 邮编: 100089