

思瑞浦（688536）

发力国内高端市场，信号链龙头品类拓展效果显著

买入（首次）

2023 年 10 月 27 日

证券分析师 马天翼

执业证书：S0600522090001

maty@dwzq.com.cn

证券分析师 周高鼎

执业证书：S0600523030003

zhougd@dwzq.com.cn

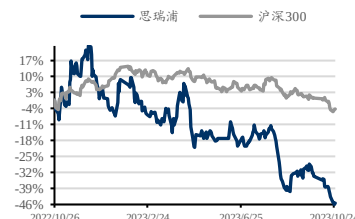
盈利预测与估值	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入（百万元）	1,783	1,518	2,133	2,652
同比	34%	-15%	40%	24%
归属母公司净利润（百万元）	267	152	296	392
同比	-40%	-43%	95%	33%
每股收益-最新股本摊薄（元/股）	2.22	1.26	2.46	3.26
P/E（现价&最新股本摊薄）	67.51	118.71	60.83	45.90

关键词：#第二曲线 #进口替代

投资要点

- **信号链龙头+电源管理+嵌入式三轮驱动，加码车规/隔离迈入新阶段：**思瑞浦 2012 年成立，信号链产品国内领先，持续拓展电源管理、MCU、AFE 等，彰显平台化布局，已能提供超 1600 款产品，拥有超 3700 家客户，客户群体也进入量变到质变过程。我们看好公司 1) 信号链领域领先优势并扩张电源管理及嵌入式产品彰显平台化布局，拉动业绩增长；2) 聚焦通信、工业、汽车等高壁垒赛道，受宏观下滑影响较小。线性产品是主打产品，2022 年约贡献信号链产品收入的 55%；电源类产品中，线性电源是主打产品，约贡献电源类产品收入的 85%。2022 年公司收入 17.8 亿元（同比+34.5%），归母净利润 2.67 亿元（同比-40%）。
- **模拟国产化率低，公司品类拓展效果显著：**根据 Frost&Sullivan 预测，2025 年中国模拟 IC 市场规模预计达 3,340 亿元人民币，2016-2025 年均复合增长率为 5.89%，根据中国半导体协会数据，2021 年中国模拟芯片自给率仅 12%，思瑞浦是国内少数以信号链芯片见长，并同时覆盖信号链与电源管理芯片的模拟芯片厂商，品类拓展效果显著。线性产品是思瑞浦的第一大收入来源，也是其技术最先进的产品线，从低功耗、高精度两个维度与国内外竞品对比，思瑞浦的运算放大器产品性能均处于领先地位。LDO 线性电源是第二大收入来源，根据公司披露的机构调研信息估算 2022 年，线性产品、转换器、接口、LDO 线性电源产品分别贡献营收的 39%、14%、18%、25%。
- **专注于中高端市场，有望保持稳健的盈利能力与较高的增速：**低端市场是价格战的重灾区，国内专注消费级市场的厂商在 2022 年毛利率出现明显下滑，而思瑞浦的毛利率仍与 2021 年持平。同时，相比增速减缓的消费电子市场，通讯、工业、汽车三大下游仍有广阔市场空间。1. 通信：受益于全球 5G 基站建设、AI 应用创新带来服务器与光通信市场的高速增长，通讯领域模拟芯片需求高涨。2：安防监控行业设备、工业仪器仪表等在环节复杂多变工作的设备使用场景，均是思瑞浦的技术专长所在。3：当前汽车内模拟芯片国产化率低，受益于自动化和电动化趋势，国内自主芯片供应渗透率有望持续加速，而思瑞浦车规级产品研发稳步推进，目前已发布 20 余款车规芯片。
- **盈利预测与投资评级：**公司为国内信号链龙头，产品性能处于领先地位，同时，公司电源类模拟芯片起量较快。我们预计公司 2023-2025 年归母净利润为 1.52/2.96/3.92 亿元，首次覆盖，给予“买入”评级。
- **风险提示：**下游需求不及预期，行业竞争加剧，关键技术人员流失。

股价走势



市场数据

收盘价(元)	149.86
一年最低/最高价	146.20/350.05
市净率(倍)	4.71
流通 A 股市值(百万元)	18,012.49
总市值(百万元)	18,012.49

基础数据

每股净资产(元,LF)	31.79
资产负债率(% ,LF)	6.63
总股本(百万股)	120.20
流通 A 股(百万股)	120.20

相关研究

内容目录

1. 信号链+电源芯片双轮驱动，高研发的平台型模拟 IC 龙头	6
1.1. 信号链龙头转型平台型模拟 IC 企业，内拓外延扩充品类与下游应用	6
1.2. 信号链+电源芯片双轮驱动，定位中高端市场实现高毛利	9
1.3. 研发投入领跑同行，股权激励激发创新	11
1.4. 股权结构分散，哈勃战略入股	14
2. 持续扩展产品品类，性能达到国际领先	14
2.1. 模拟芯片市场广阔，公司布局全面	14
2.2. 信号链：技术能力全面，零漂与高精度运放器实现领先	17
2.3. 电源管理：主攻 LDO 线性电源，性能已与国际厂商持平	27
2.4. MCU：平台化战略的重要一步，与模拟产品形成协同效应	30
3. 中高端定位奠定高盈利能力，三大下游引领高速增长	33
3.1. 定位中高端市场，盈利能力较稳健	33
3.2. 通讯：5G 建设与数据中心产业链带来海量模拟芯片需求	34
3.3. 工业控制：海量应用场景、市场空间广阔，高压场景带来隔离技术需求	36
3.4. 汽车：受益电气化与智能化浪潮，单车模拟芯片价值量有望迅速提升	38
4. 盈利预测与估值	41
5. 风险提示	42

图表目录

图 1: 思瑞浦发展历程.....	6
图 2: 公司产品功能示意图	6
图 3: 公司产品部分应用领域与代表性客户	6
图 4: 公司营收情况 (单位: 亿元)	9
图 5: 公司归母净利润情况 (单位: 亿元)	9
图 6: 公司各业务营收占比 (按产品)	10
图 7: 2022 年公司各业务营收占比 (按下游)	10
图 8: 思瑞浦各产品毛利率 (%)	10
图 9: 思瑞浦与国内外可比公司毛利率对比 (%)	10
图 10: 思瑞浦毛利率与销售净利率情况	11
图 11: 思瑞浦费用率情况	11
图 12: 2022 年公司研发费用、研发费用率与同行对比	12
图 13: 公司知识产权数量 (个, 累计额)	12
图 14: 公司股权结构图 (截至 2022 年 12 月 31 日)	14
图 15: 全球模拟集成电路市场规模与占全部集成电路市场规模比例 (亿美元, %)	15
图 16: 中国模拟集成电路市场规模与同比增速 (亿元, %)	15
图 17: 2021 年全球模拟芯片市场竞争格局 (按销售额)	16
图 18: 部分模拟芯片厂商在模拟芯片与 MCU 领域的布局 (已量产产品)	16
图 19: 2022 年思瑞浦各细分产品营收占比估算	16
图 20: 公司可售型号数量与同行对比 (个, 累计额)	16
图 21: 信号链的工作原理	17
图 22: 全球信号链模拟芯片市场规模 (亿美元)	18
图 23: 2019 年, 亚洲区放大器和比较器竞争格局 (销售额)	18
图 24: 全球 ADC/DAC 市场规模 (亿美元)	21
图 25: Sigma-Delta 型 ADC 聚焦高精度场景	21
图 26: 四种类型的 ADC 与应用场景	21
图 27: 2020 年模拟接口市场竞争格局 (全球, 按销售额)	24
图 28: 2020 年模拟接口市场竞争格局 (亚太区, 按销售额)	24
图 29: 全球数字隔离器市场规模 (亿美元)	25
图 30: 全球隔离式接口市场规模 (亿美元)	25
图 31: 全球电源管理芯片市场规模 (亿美元)	27
图 32: 中国电源管理芯片市场规模 (亿美元)	27
图 33: 2020-2026 年全球电源管理芯片下游市场分布	28
图 34: 2020 年全球电源管理芯片市场竞争格局	28
图 35: 全球电源管理芯片市场规模及预测 (按产品类型)	30
图 36: 全球 MCU 市场规模 (亿美元, %)	31
图 37: 中国 MCU 市场规模 (亿元, %)	31
图 38: 2021 年全球 MCU 市场竞争格局 (按销售额)	31
图 39: 2021 年全球专用模拟芯片与 MCU 下游分布	31
图 40: 2019-2022 年公司营收占比变化 (按下游场景)	33
图 41: 2022 财年 ADI 营收占比 (按下游场景)	33
图 42: 电源管理芯片毛利率与同行对比	34

图 43:	信号链芯片毛利率与同行对比	34
图 44:	中国 5G 基站建设规划	35
图 45:	全球 x86 与非 x86 服务器市场规模 (亿美元)	35
图 46:	中国服务器市场规模 (亿美元)	35
图 47:	全球网络设备市场规模 (亿元人民币)	35
图 48:	中国网络设备市场规模 (亿元人民币)	35
图 49:	全球工业自动化市场规模 (亿美元)	36
图 50:	工业自动化市场隔离芯片需求	37
图 51:	全球安防视频监控设备市场规模 (亿美元)	37
图 52:	全球智能电表市场规模 (亿美元)	38
图 53:	中国智能电表市场规模 (亿人民币)	38
图 54:	全球与中国新能源车销量 (万台)	38
图 55:	汽车领域隔离芯片应用场景	39
图 56:	2020-2025E 中国 ADAS 渗透率	40
图 57:	2020-2025E 全球 ADAS 渗透率	40
图 58:	全球车规级激光雷达市场规模 (亿美元)	40
图 59:	全球车规级激光雷达出货量 (千个)	40
图 60:	各级别自动驾驶对应汽车传感器数量 (个)	40
表 1:	公司信号链产品矩阵	7
表 2:	公司电源管理产品矩阵	8
表 3:	公司对外投资事件	9
表 4:	公司 2 次限制性股票激励计划概况	13
表 5:	公司核心技术人员履历与具体贡献	13
表 6:	模拟集成电路和数字集成电路特征总结	15
表 7:	运算放大器的关键性能参数	18
表 8:	运放器分类与下游应用	19
表 9:	微功耗运算放大器产品性能与竞品对比	19
表 10:	高精度及零漂运算放大器性能与竞品对比	20
表 11:	高压运算放大器性能与竞品对比	20
表 12:	DAC 关键性能参数	22
表 13:	高精度 ADC 性能与竞品对比	23
表 14:	高速 ADC 性能与竞品对比	23
表 15:	高精度 DAC 性能与竞品对比	23
表 16:	高速 DAC 性能与竞品对比	24
表 17:	隔离接口主要性能指标与含义	25
表 18:	RS-485 接口性能与竞品对比	26
表 19:	CAN 收发器性能与竞品对比	26
表 20:	数字隔离器性能与竞品对比 (通道数=3)	27
表 21:	电源管理芯片分类及主要功能	28
表 22:	DC/DC 开关电源与线性电源性能对比	29
表 23:	LDO 线性电源性能与竞品对比	30
表 24:	国内部分模拟芯片公司在 MCU 领域的布局	32

表 25: 公司高性能数模混合 MCU 系列芯片研发规划..... 32

表 26: 模拟芯片通信领域主要应用..... 34

表 27: 思瑞浦营收预测（百万元）..... 41

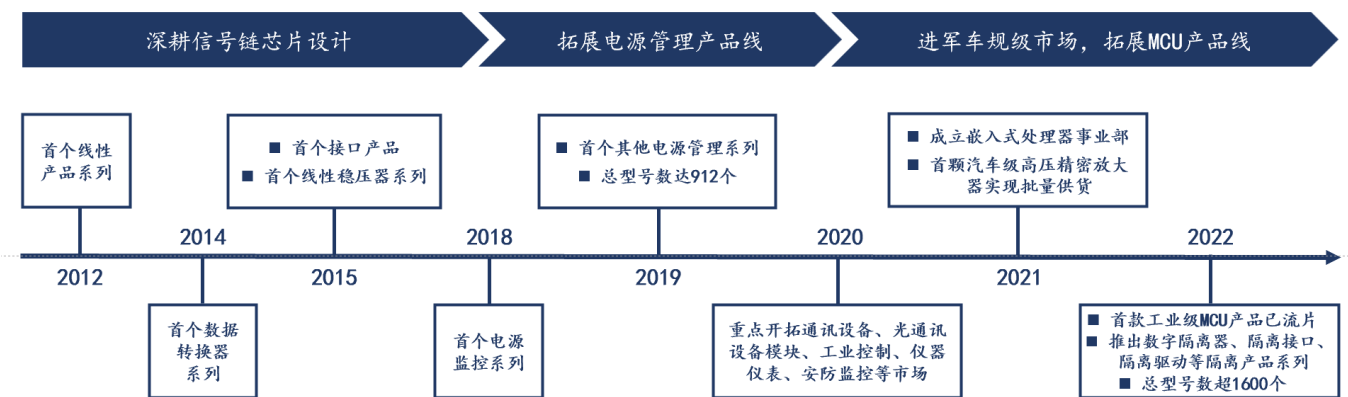
表 28: 可比公司估值（截至 2023 年 10 月 26 日）..... 42

1. 信号链+电源芯片双轮驱动，高研发的平台型模拟 IC 龙头

1.1. 信号链龙头转型平台型模拟 IC 企业，内拓外延扩充品类与下游应用

思瑞浦微电子科技（苏州）股份有限公司成立于 2012 年，是一家专注于模拟集成电路产品研发和销售的集成电路设计企业。公司采用 Fabless 经营模式，产品以信号链模拟芯片为主，并逐渐向电源管理模拟芯片拓展，其应用范围涵盖信息通讯、工业控制、监控安全、医疗健康、仪器仪表、家用电器、汽车电子、光伏发电和储能等众多领域。目前，公司已能提供超 1600 款产品，拥有超 3700 家客户。2021 年，公司成立嵌入式处理器事业部，目前首款工业级 MCU 产品已完成流片，有望成为未来新增长极。

图1：思瑞浦发展历程



数据来源：招股说明书，公司公告，东吴证券研究所

立足信号链产品，持续扩展产品品类。公司的业务线演变可分为 3 个阶段：

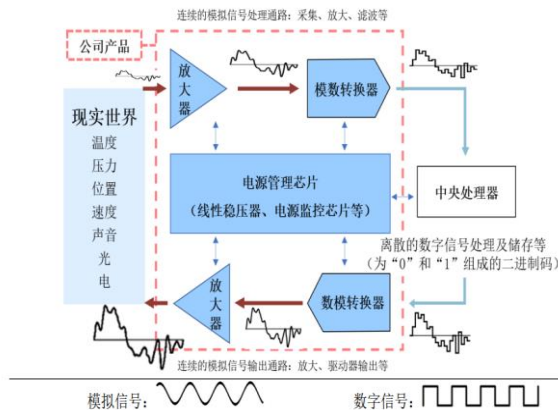
2012-2019 年，深耕信号链芯片设计，推出线性产品、转换器产品、接口产品。公司技术水平突出，许多核心产品的综合性能已经达到国际标准。公司的全高清视频滤波器已打入国内安防监控龙头企业的供应链，通用性转换器产品成功进入中国通信设备龙头企业的供应链，突破了国外厂商的垄断。2022 年，公司推出隔离产品线，可覆盖工业、新能源及汽车市场，进一步完善信号链芯片布局。

2019-2021 年，开拓电源管理产品线。公司的电源管理芯片包括线性稳压器、电源监控产品、开关型电源稳压器、马达驱动等，其营业收入占比从 2019 年的 2.08% 快速提升至 2022 年的 29.20%，已成为第二增长极。

2021 年至今，发力汽车电子领域，并开拓 MCU 产品线，未来有望形成三轮驱动。公司已推出近 80 颗车规芯片，已实现与 Tier1、整车厂及造车新势力等多家汽车市场客户的合作。此外，公司首款工业级 MCU 产品已完成流片，补上了数字处理环节的产品缺口，有助于为客户提供更加全面的芯片解决方案、增强客户粘性。

图2：公司产品功能示意图

图3：公司产品部分应用领域与代表性客户



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

信息通讯	基站、光网络、中继器、服务器、路由、网关、无线终端	ZTE中兴 LUXSHARE ICT 光迅科技 ACCELANCE
工业控制	变频器、无人机、马达驱动、机器人、可编程逻辑控制	INOVA 汇川技术 Haier海尔 科沃斯机器人 石头科技
新能源与汽车	汽车、储能、逆变器、电源模块、电力设施	CATL 宁德时代 比亚迪 比亚迪电子
监控安全	红外图像、变焦控制、数字视频记录、图像处理与传输	HIKVISION 海康威视 dahua 大华股份 uniview 宇视科技
医疗健康	血氧仪、血压仪、红外测温仪、心电与病人监护仪	Sinocare三诺 怡成 怡成医疗 怡成医疗
仪器仪表	测试测量设备、万用表、示波器、热表、气表、水表	新大陆集团 Newland Group 合合集团 合合集团 LANDI LANDI

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

公司拥有较完整的信号链产品矩阵，包括线性产品、转换器产品、接口产品。信号链模拟芯片是指对模拟信号进行收发、转换、放大、过滤等处理的集成电路。公司具有优秀的研发实力，部分产品如纳安级的放大器、高压比较器、高精度数模转换器等在综合性能、可靠性等方面已达到国际标准，并实现了对国际同类产品的进口替代。且公司产品主要聚焦于非消费电子的工业系统，在通讯、工业控制、安防监控等高壁垒领域的应用占比较高。根据 Databeans 数据，2019 年，公司在全球放大器和比较器销售收入排行榜位居第 12（中国厂商中排名第一），市场地位已逼近国际大厂。

表1：公司信号链产品矩阵

类别	子类别	用途与技术水平	下游应用
线性产品	运算放大器	■ 能把输入信号的电压或功率放大的装置，输出信号可以是输入信号加、减或微分、积分等数学运算的结果	工业、汽车、音频、传感器、IoT 设备、仪器仪表
	比较器	■ 比较两个输入信号之间的大小输出 0 或 1 的结果，从而接通或断开信号链路	
	高边电流检测放大器	■ 专用于将高边电流转换成电压信号并放大的专用放大器，对充电和放电电流进行监控，“高边”是指电流检测电路位于电源电路的高电位一侧，不仅消除了低边检测中出现的地线干扰，且能检测电池与系统地的短路故障	
	模拟开关	■ 通过控制打开或关闭来选择信号接通与否，或者从多个信号中选择需要的信号	
转换器产品	视频滤波器	■ 按频率特性对信号进行过滤，并保留所需的部分。对视频信号进行去噪等操作，以提高视频质量和清晰度	工业、通信、安防监控、高清电视、个人录像机
	高速/高精度模数转换器（ADC）	■ 把模拟信号转换为数字信号	工业、通讯、医疗、汽车、激光雷达
	高速/高精度数模转换器（DAC）	■ 把数字信号转换为模拟信号	
接口产品	通用接口产品	■ 用于电子系统之间的数字信号传输，支持工业标准 RS232、RS485、LVDS 等接口的信号传输	工业、电力、通讯、安防监控
	CAN 收发器	■ 负责连接 CAN 总线和节点之间的通信，将 CAN 总线信号转换为节点可读的数字信号。CAN(ControllerAreaNetwork)总线是一种通用的、基于串行的、多点广播的局域网，主要用于自动化	新能源、汽车

数字隔离产品	控制系统和汽车电子设备中，如自动变速器、引擎管理、空调控制、驾驶辅助等	工业、电力、医疗
	■ 负责将输入信号进行转换并输出，以实现输入、输出两端电气隔离的一种安规器件。电气隔离能够保证强电电路和弱电电路之间信号传输的安全性	

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

公司在电源管理产品领域聚焦高端，包括线性稳压器、电源监控、开关型电源稳压器及其他产品。其中，高性能的线性电源拥有 90dB 的电源抑制比和 5.7uV 噪声性能；电源监控产品拥有 1.58V 低阈值电压检测，低至 1V 工作电压，以及 2.2uA 的超低功耗。2019 年起，公司电源管理模拟芯片陆续进入安防、工业控制领域客户供应链，形成规模化营收。

表2：公司电源管理产品矩阵

类别	子类别	介绍	下游应用
线性稳压器	低功耗线性稳压器	使用在其线性区域内运行的晶体管或 FET，从应用的输入电压中减去超额的电压，产生经过调节的输出电压	工业类电表、烟感 通讯基站、图像传感器、车载摄像头与雷达
	低噪声线性稳压器		
电源监控产品	电源时序控制器	用于控制开机或关机过程中不同电源上下电的先后次序	工业、智能设备
	看门狗	一个定时器电路，功能是定期的查看芯片内部的情况，一旦发生错误就向芯片发出重启信号	
	上电复位	监测电源电压，一旦电压达到设定值，复位芯片会自动产生复位信号，迫使整个电路重新启动，保护电子设备免受电压突变损害	
开关型电源稳压器	DC/DC 稳压器	控制晶体管在开通和截止两种状态工作，通过在电感或电容储能元件里储能和放能达到电压变换的目的，提高了电源转换的效率。能适用于要求输出电压高于输入电压或输出电压反极性、隔离等线性电源稳压器不适用的应用场景	通讯、工业、医疗
其他	负载开关	节省空间的集成式电源开关，可用来“断开”耗电大的子系统（当处于待机模式时），或用于负载点控制以方便电源排序	通讯、工业 安防监控、电子门锁
	热插拔控制器	用一个电路限制插入板卡的浪涌电流、提供过流和负载瞬变保护，使得在不关闭系统电源的情况下，将模块、板卡插入或拔出系统而不影响系统的正常工作	
	马达驱动	动用于控制机械马达的转动状态	

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

公司首款工业级 MCU 产品已完成流片，有望结合现有模拟产品线，为客户打造完整解决方案。MCU 指微控制单元，指在单一芯片上集成存储器、时钟、定时/计数器，显示接口等，能用软件控制来取代复杂的电子线路控制系统，是轻量级的计算处理单元。公司开拓 MCU 产品线既能为客户打造整体解决方案、增强客户粘性，同时也构建了新的利润增长点。

外延扩张拓展下游客户，丰富产品种类：

（1）收购创芯微：2023 年 6 月，公司披露发行股份及支付现金购买资产并募集

配套资金预案，将收购创芯微 95.66%的股权。创芯微深耕电池管理芯片（BMS）、电源管理芯片（PMIC），并具有 OPPO、一加、小米等优质消费类客户资源；而公司目前电源管理产品以线性电源为主，且聚焦通讯、工业市场。此次收购可以为公司带来产品品类、下游客户的双重增量。

- (2) **参股士模微**：2021 年 2 月，公司以 750 万元人民币购买士模微 5%股权（截止 2023 年 9 月，已稀释至 3.70%）。士模微创始人孙楠博士现任清华大学电子系长聘教授，核心成员具备十余年从业经验，侧重于高速 ADC/DAC 产品的研发；而公司目前更擅长高精度 ADC/DAC，二者存在业务协同空间。

表3: 公司对外投资事件

投资标的	成立日期	投资日期	投资金额	持股比例	主营业务	部分客户	投资原因
创芯微	2017/5/9	2023/6/9	待披露	95.66%	电源管理：高精度、低功耗电池管理及高效率、高密度电源管理芯片（目前下游应用领域主要为消费领域）	OPPO、一加、哈曼、小米、莱克、宜家、沃尔玛	扩充电源管理产品种类，快速切入消费类芯片
士模微	2021/1/18	2021/2/23	750 万元人民币	3.70%	信号链：模数转换和数模转换(ADC/DAC)芯片	未公开	看重其团队较强的技术实力及后续产生业务协同的空间：就 ADC/DAC 产品的技术特点而言，士模微更侧重于高速产品，公司目前更擅长高精度产品，二者存在业务协同的合作空间

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

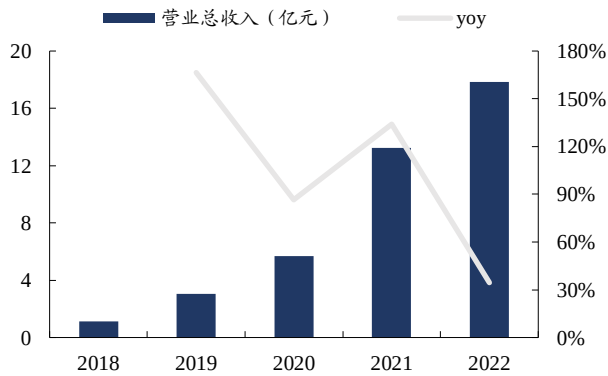
1.2. 信号链+电源芯片双轮驱动，定位中高端市场实现高毛利

持续扩充产品品类、下游市场，公司营收保持高速增长。2020 年-2022 年，公司营业收入分别为 5.7 亿元、13.3 亿元、17.8 亿元，同比增长 87%、134%、34%。下游需求旺盛，公司不断开拓新客户，并开拓汽车电子等新兴下游场景，实现营收快速增长；同时，公司电源类产品于 2020 年起实现收入，随后快速起量，为营收增长贡献新动力。2023 年第一季度，公司营收有所下降，主要系 2022 年第四季度起，终端市场景气度下降导致下游客户需求下降。

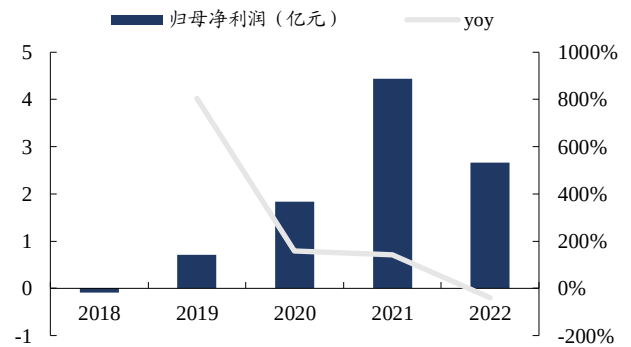
2022 年起，公司归母净利润有所下降，主要系公司营收因下游需求减少而下降，同时，公司正在积极推进 MCU、车规级产品等新产品线的研发，研发费用上升导致净利润有所下降。

图4: 公司营收情况（单位：亿元）

图5: 公司归母净利润情况（单位：亿元）



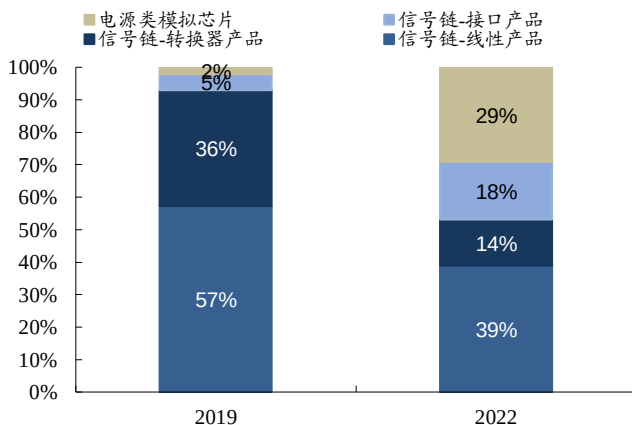
数据来源：公司公告，东吴证券研究所



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

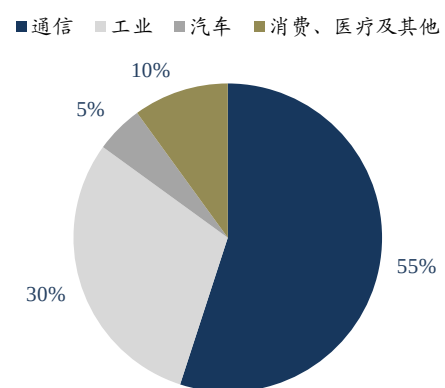
营收结构更加平衡，电源管理芯片已成第二增长极。2022年，公司的信号链类芯片、电源类芯片收入分别为12.6亿元、5.2亿元，同比增长23%、75%，分别占营收的71%、29%。其中，电源类芯片的营收占比相比2020年的2%已有质的飞跃，已成为公司的第二增长极。根据公司投资者活动记录表，2022年公司的信号链产品中，线性产品是主打产品，约贡献信号链产品收入的55%；电源类产品中，线性电源是主打产品，约贡献电源类产品收入的85%。

图6: 公司各业务营收占比（按产品）



数据来源：Wind，公司公告，东吴证券研究所

图7: 2022年公司各业务营收占比（按下游）

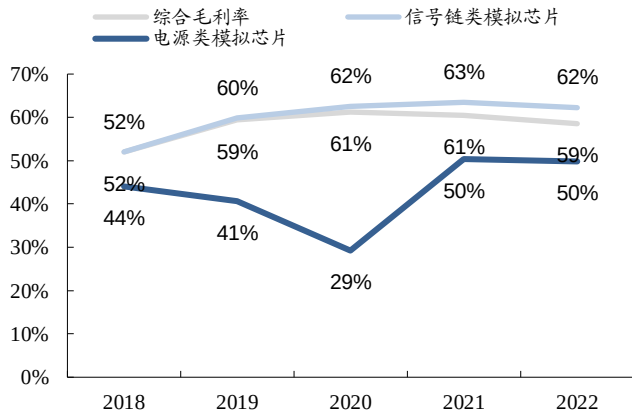


数据来源：公司公告，东吴证券研究所

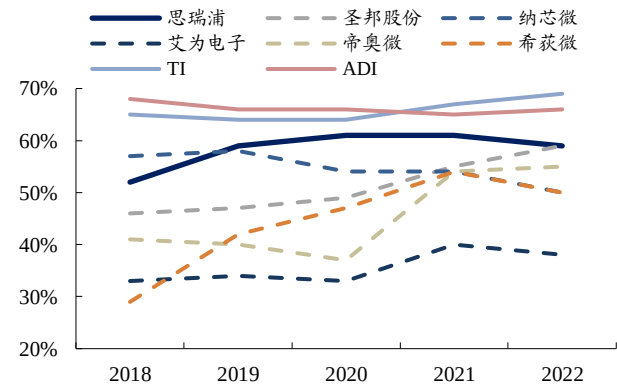
聚焦通讯、工业等中高端市场，毛利率领先国内同行。根据公司公告，2022年前三季度，公司来自通信与工业下游的营收合计约达85%，并在车规级产品销售上实现突破，收入占比提高至5%。通信、工控类应用在产品性能、稳定性、供应可靠性等方面均会对模拟芯片公司提出极高的要求，相对而言对价格更不敏感。公司聚焦通信与工业等较高端市场，毛利率保持高位稳定。2023年第一季度，公司综合毛利率为58%，领跑国内可比公司，但与TI、ADI等国际大厂仍有差距。

图8: 思瑞浦各产品毛利率（%）

图9: 思瑞浦与国内外可比公司毛利率对比（%）



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

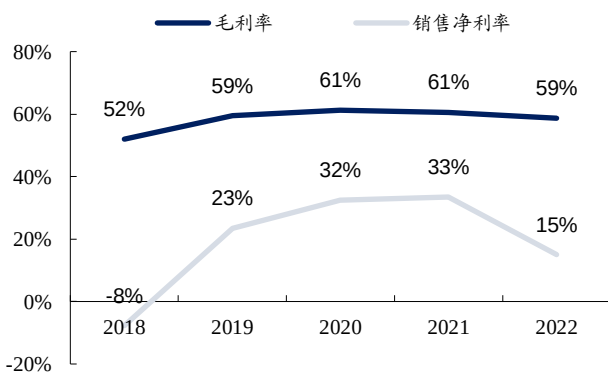


数据来源: Wind, 东吴证券研究所

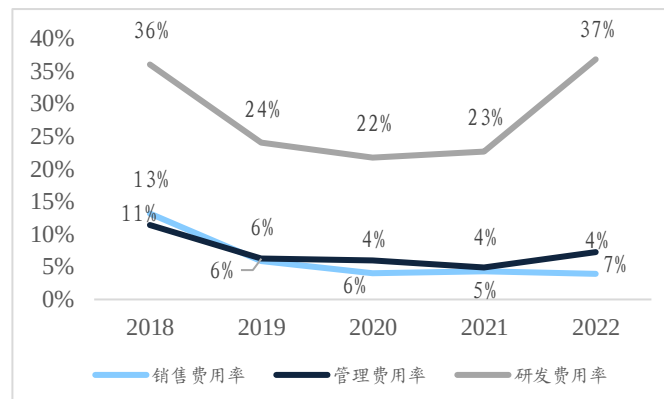
新产品线开拓导致研发费用率上升。从2018年至2021年,公司规模效应初显,费用逐步改善。2022年起,研发费用率较高的原因是公司积极扩充研发团队、加大工业及车规产品的开发力度,研发费用大幅上升。截至2022年,公司研发人员达486人,同比增长77%。随着未来新产品线形成规模化收入,公司净利率有望好转。

图10: 思瑞浦毛利率与销售净利率情况

图11: 思瑞浦费用率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所



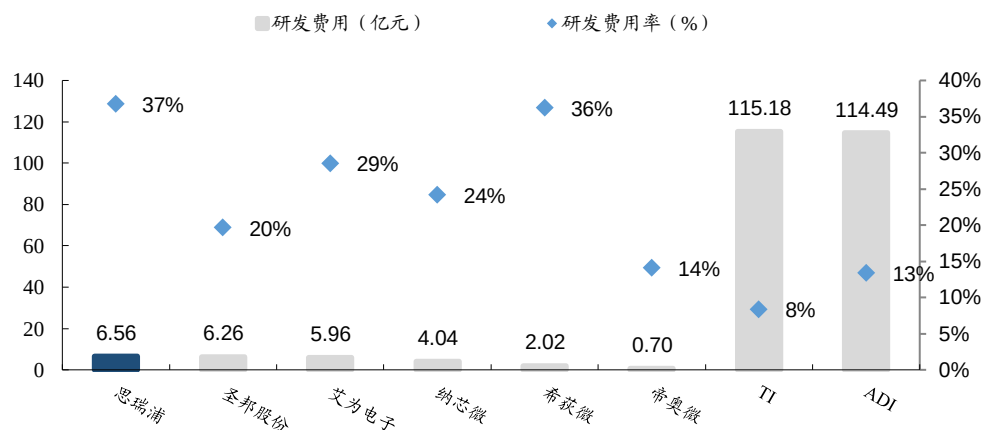
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

1.3. 研发投入领跑同行, 股权激励激发创新

研发费用、研发费用率、研发人员占比均领跑国内同行, 专利数量高速增长。2022

年，公司研发费用达 6.6 亿元，占总营收的 37%，研发人员占比达 74%，三项指标在国内可比公司中均位于前列。

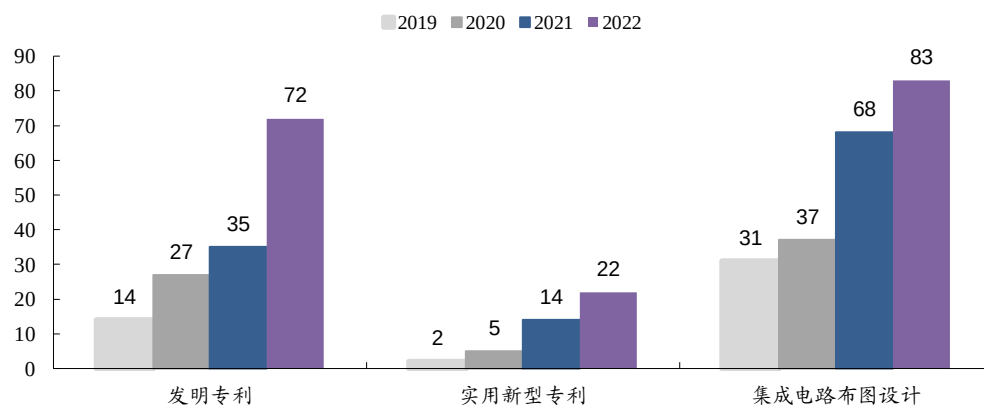
图12: 2022 年公司研发费用、研发费用率与同行对比



数据来源: wind, 东吴证券研究所

受益于公司对研发投入的重视，公司已获得的发明专利数量已从 2019 年的 14 项上升至 2022 年的 72 项，集成电路布图设计数也已从 2019 年的 31 项上升至 2022 年的 83 项。

图13: 公司知识产权数量（个，累计额）



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

健全长效激励机制，股权激励吸引优秀人才。公司于 2020 年、2021 年共两次推出限制性股票激励计划，限制性股票数量共计 194.8 万股，占公告时股本比例合计 2.4%，两次激励计划的对象人数均在 200 人上下，约占总员工数 1/3，激励对象为公司的技术骨干与业务骨干。公司采用公司层面、个人层面相结合的业绩考核目标，公司的营收与净利润、员工个人绩效考核结果均会影响员工当年实际归属的限制性股票数量。

表4: 公司 2 次限制性股票激励计划概况

推出年份	限制性股票数量	占公告时股本比例	激励对象总人数
2021 年	102.10 万股, 其中: ■ 首次授予 81.68 万股 (80%): 考核期为 2021、2022、2023 年 ■ 预留 20.42 万股 (20%): 考核期为 2022、2023、2024 年	1.28%	259
2020 年	92.71 万股, 其中: ■ 首次授予 74.17 万股 (80%): 考核期为 2020、2021、2022 年 ■ 预留 18.54 万股 (20%): 考核期为 2021、2022、2023 年	1.16%	192

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

公司核心技术人员具有较强学历背景与 TI 等国际大厂工作经验。5 位核心技术人员 (包括 2 位创始人) 中有 4 位具有博士学位, 具有 TI、Atmel、摩托罗拉半导体部等国际半导体龙头工作经验与加州大学伯克利分校等国际一流学术机构研究经验。核心技术团队丰富的模拟芯片研发设计经验, 在技术方向与战略规划上颇有考量, 已建立具有竞争力的信号链产品线, 并扩展至电源管理产品, 未来有望继续带领公司保持技术竞争力。

表5: 公司核心技术人员履历与具体贡献

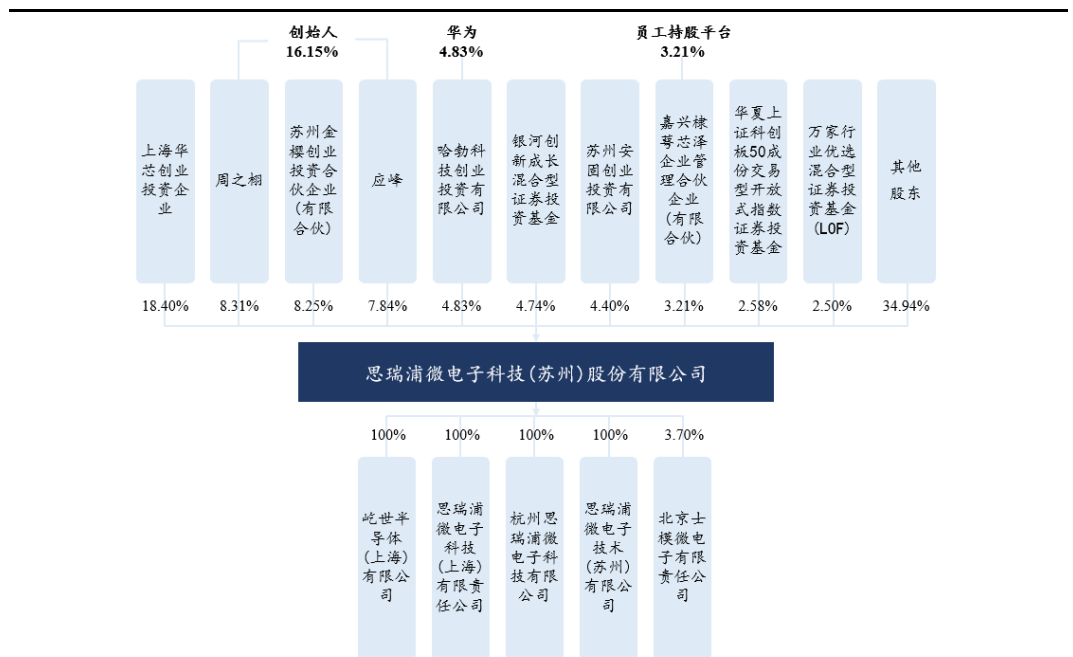
姓名	职位	学历与工作背景	具体贡献
周之栩	创始人、董事长、首席执行官	美国亚利桑那州立大学电子工程专业本科、硕士、博士学位。曾就职于美国摩托罗拉公司半导体事业部 14 年	带领公司团队进行产品定义、芯片设计开发、芯片开发流程、市场推广与渠道建设、质量体系与可靠性工程、组织架构与人才团队建设等方面的工作。目前负责公司整体发展战略规划和日常的整体管理工作。是电流源建立时间检测电路 (ZL201110378705.3)、低噪声四模分频器 (ZL201110378672.2) 等 12 项专利的联合发明人
应峰	联合创始人、董事、副总经理、首席技术官	浙江大学物理学学士、中国科学院物理所物理学硕士、美国密西根大学电子工程硕士、美国德克萨斯大学达拉斯分校微电子博士, IEEE 高级会员。曾就职于美国德州仪器总部, 担任设计经理	从事模拟电路设计、混合信号电路设计、数字信号处理方面的研究工作。主要负责公司的技术方向与战略, 产品开发, 以及技术难题的攻关, 带领团队建立了具有竞争力的信号链产品线, 并为电源产品线打下了基础。是一种差分对管的保护电路 (ZL201510314651.2)、用于振荡器稳定输出的峰值检测电路 (ZL201110378094.2) 等 11 项专利的联合发明人
何德军	董事、新技术总监	浙江大学信息电子技术学士, 曾任华芯微工程师、凯明科技工程师、Atmel Corporation 工程师, 目前于思瑞浦已任职 15 年	从事模拟、数模混合芯片的研发, 主要负责公司的产品设计研发工作, 包括新技术研发、研发质量、产品质量、数据安全等。是一种低噪声 PSSR 放大器电路 (ZL201510313431.8)、低噪声四模分频器 (ZL201110378672.2) 等 12 项专利的联合发明人
吴建刚	研发总监	东南大学微电子与固体电子学学士, 清华大学微电子与固体电子学博士。曾任展讯通信模拟电路设计副总监, 目前于思瑞浦任职已 6 年	带领团队从事公司所有产品线的研发设计、产品测试分析、可靠性分析等工作
朱一平	质量副总监	上海交通大学信息工程学士, 清华大学微电子博士, 曾任美国佛罗里达大学博士后研究员、美国加州大学伯克利分校博士后研究员、华东师范大学副研究员, 目前于思瑞浦已任职 5 年	负责公司在产品可靠性试验方法优化、设计可靠性提高、失效分析、客户质量服务、供应商质量管理等质量工程方面的工作

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

1.4. 股权结构分散，哈勃战略入股

公司股权结构较分散，无控股股东与实际控制人。截止 2022 年 12 月 31 日，公司第一大股东华芯创投（华登国际）持股 18.4%，前五大股东持股 47.6%，前十大股东持股 65.1%。公司创始人周之栩和应峰合计持股 16.2%。哈勃创投是公司第五大股东，持股 4.8%。公司无控股股东与实际控制人，单一股东控制股权比例均未超过 30%，无任一股东依其可实际支配的表决权足以对公司股东大会的决议产生重大影响，各股东共同参与重大经营决策

图 14: 公司股权结构图（截至 2022 年 12 月 31 日）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

2. 持续扩展产品品类，性能达到国际领先

2.1. 模拟芯片市场广阔，公司布局全面

模拟芯片是连接物理世界与数字世界的桥梁，它可以将多种信号（如声音、光线、

温度等)转换为连续函数形式的电压或电流,并实现电信号的放大、滤波、变换等功能,可分为信号链芯片与电源管理芯片。模拟芯片具有品类多、应用广、生命周期长、人才培养时间长、价格低的特征。由于功能细分多,模拟集成电路市场不易受单一产业景气变动影响,因此价格波动幅度相对较小。

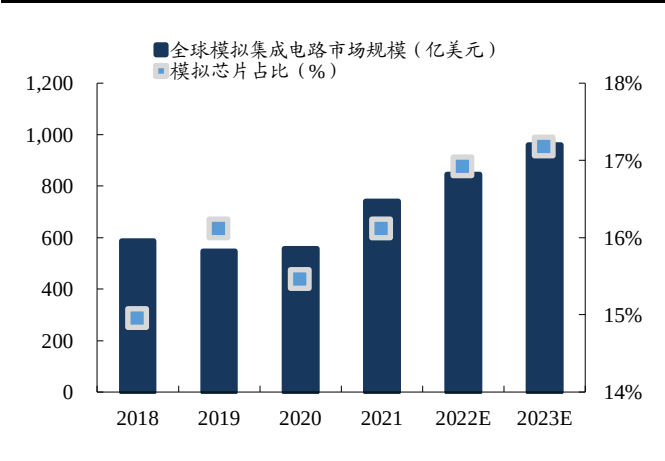
表6: 模拟集成电路和数字集成电路特征总结

	模拟集成电路	数字集成电路
处理信号	连续函数形式的模拟信号	离散的数字信号
技术难度	设计门槛高,平均学习曲线 10-15 年	电脑辅助设计,平均学习曲线 3-5 年
设计难点	非理想效应较多,需要扎实的多学科基础知识和丰富的经验	芯片规模大,工具运行时间长,工艺要求复杂,需要多团队共同协作
工艺制程	目前业界仍大量使用 0.18 μm/0.13 μm,部分工艺使用 28nm	按照摩尔定律的发展,使用最先进的工艺,目前已达到 5-7nm
产品应用产品特点	放大器、信号接口、数据转换、比较器、电源管理等种类多	CPU、微处理器、微控制器、数字信号处理单元、存储器等种类少
生命周期	一般 5 年以上	1-2 年
平均零售价	价格低,稳定	初期高,后期低

数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

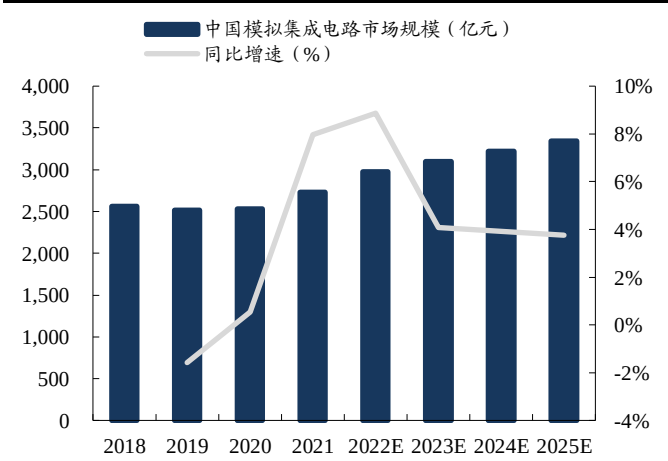
下游需求持续爆发,模拟芯片行业增长可期。2020 年后,受益于下游汽车电子、服务器与光通信、物联网、新能源等新兴下游应用领域蓬勃发展,模拟集成电路市场规模未来增长可期。根据 WSTS 数据,2023 年全球模拟 IC 市场规模约 961 亿美元,占全部集成电路市场规模的 17%,2018-2023 年均复合增长率达 10%。中国已成为全球最大电子产品生产市场,根据 Frost&Sullivan 预测,2025 年中国模拟 IC 市场规模预计达 3,340 亿元人民币,2016-2025 年均复合增长率为 6%。

图 15: 全球模拟集成电路市场规模与占全部集成电路市场规模比例 (亿美元, %)



数据来源: WSTS, 东吴证券研究所

图 16: 中国模拟集成电路市场规模与同比增速 (亿元, %)

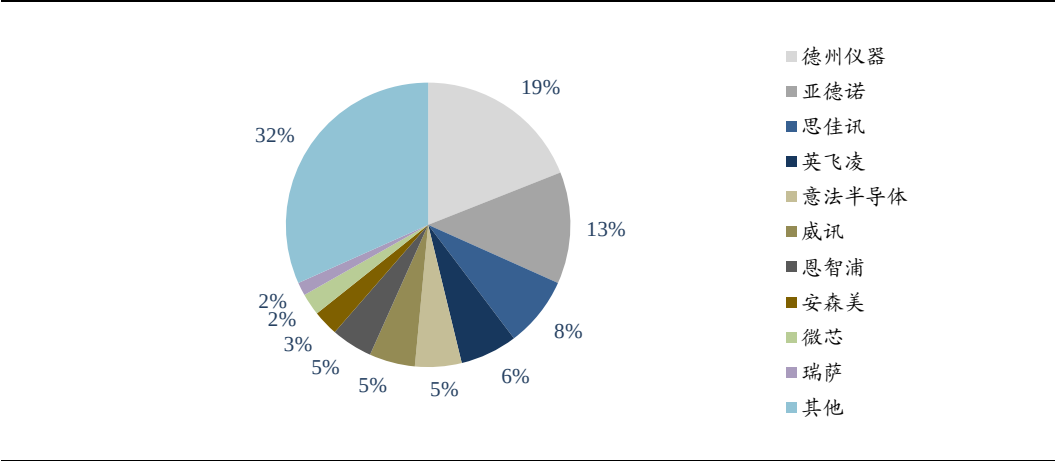


数据来源: Frost&Sullivan, 东吴证券研究所

国内模拟 IC 自给率低,国产替代空间广阔。由于起步晚、技术与生产规模的局限,国内模拟芯片市场目前由海外厂商主导。全球前十大模拟芯片厂商均来自海外,2021 年

市占率合计 68%。德州仪器（TI）、亚德诺（ADI）等海外模拟芯片龙头厂商的可售型号达十多万种，而国内龙头厂商的可售型号仅达几千种。根据中国半导体协会数据，2021 年中国模拟芯片自给率仅 12%，国内模拟 IC 企业具有巨大的国产替代空间。

图17：2021 年全球模拟芯片市场竞争格局（按销售额）



数据来源：ICInsights，东吴证券研究所

思瑞浦是国内少数以信号链芯片见长，并同时覆盖信号链与电源管理芯片的模拟芯片厂商。相比电源管理芯片，信号链芯片壁垒更高、毛利更高、厂商也更少。对比国内同行，思瑞浦信号链产品齐全，是国内少数掌握数字隔离器技术的公司；在电源管理芯片方面，也快速拓展了 DC-DC、线性电源、驱动 IC 等产品。公司具有全面的技术能力与产品线，向着平台型模拟芯片龙头的目标发展，满足下游客户一站式采购的需求。

图18：部分模拟芯片厂商在模拟芯片与 MCU 领域的布局（已量产产品）

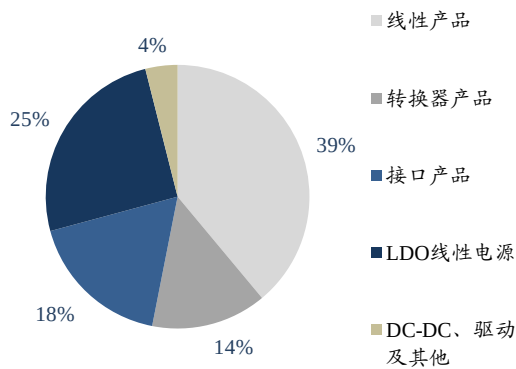
	信号链								电源管理			
	线性产品			转换器		接口	隔离	AC-DC	DC-DC	线性电源	驱动IC	电池管理
	放大器	比较器	模拟开关	DAC	ADC							
思瑞浦												
圣邦股份												
纳芯微												
艾为电子												
上海贝岭												
帝奥微												
芯海科技												
杰华特												
芯朋微												
力芯微												
希荻微												

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

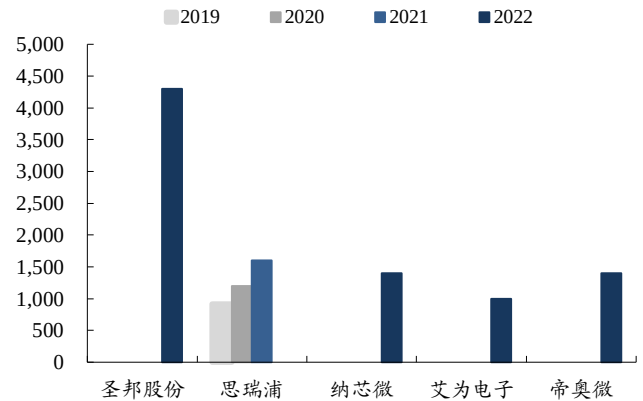
品类拓展效果显著，LDO 线性电源已成为第二大收入来源。根据公司披露的机构调研信息估算，2022 年，线性产品、转换器、接口、LDO 线性电源产品分别贡献营收的 39%、14%、18%、25%。自 2020 年电源管理产品开始产生收入起，两年以来，LDO 线性电源产品迅速起量，已成为公司的第二大收入来源。

图19：2022 年思瑞浦各细分产品营收占比估算

图20：公司可售型号数量与同行对比（个，累计额）



数据来源：公司公告，东吴证券研究所



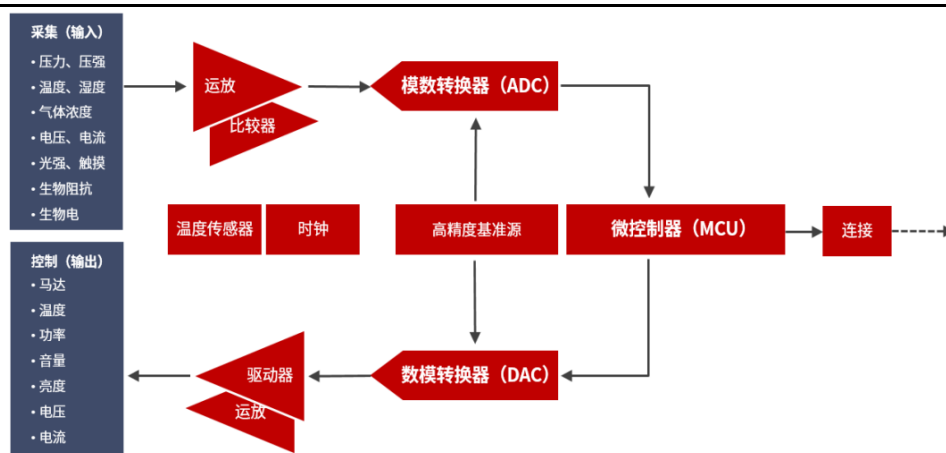
数据来源：各公司公告，东吴证券研究所

同时，公司产品型号数量快速增长，每年新增型号数约在 200-300 款。截至 2021 年末已有超 1,600 款可售型号（2022 年末披露），在国内同行中保持领先地位，仅次于圣邦股份。更多的产品类型与性能组合有助于公司更好地满足各行业客户的需求，从而带来营收增量。

2.2. 信号链：技术能力全面，零漂与高精度运放器实现领先

信号链模拟芯片是指拥有对模拟信号进行收发、转换、放大、过滤等处理能力的集成电路，是电子设备实现感知和控制的基础，是电子产品智能化、智慧化的基础。一个完整信号链的工作原理为：从传感器检测到真实世界实际信号，如电磁波、声音、图像、温度、光信号等并将这些自然信号转化成模拟的电信号，通过放大器进行放大，然后通过 ADC 把模拟信号转化为数字信号，经过 MCU 或 CPU 或 DSP 等处理后，一方面，经由 DAC 还原为模拟信号，另一方面，通过各种连接芯片实现互联互通。

图21：信号链的工作原理



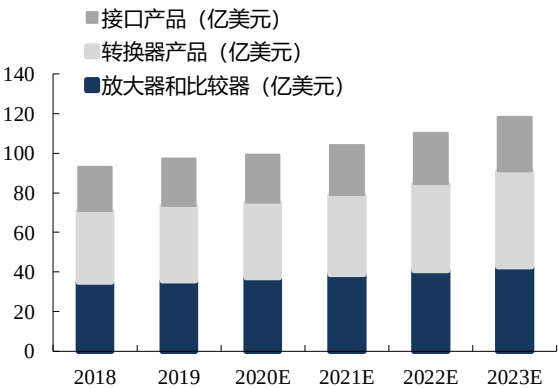
数据来源：芯海科技，东吴证券研究所

信号链芯片可进一步分为线性产品、数据转换器、接口产品，2020 年市场占比分别为 37%、36%、27%。根据 ICInsights，全球信号链模拟芯片的市场规模将从 2016 年的 84 亿美金增长至 2023 年的 118 亿美金，年复合增长率约 5%。2020 年，线性产品（放

大器和比较器等)、数据转换器、接口产品的市场规模分别为 38 亿美元、37 亿美元、27 亿美元, 2020-2023 年预计年复合增长率分别为 5%、9%、4%。

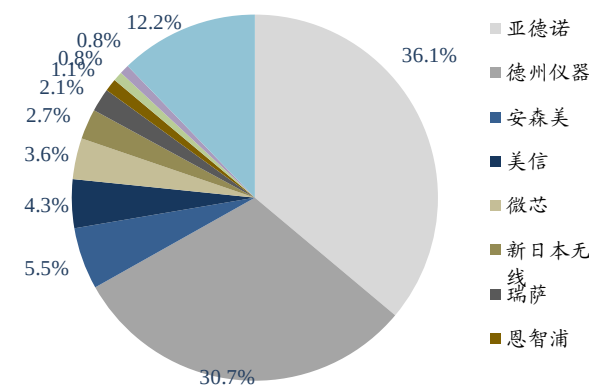
信号链产品方面, 思瑞浦市场占有率已跻身世界前列。2019 年, 在信号链模拟芯片市场规模中占比最高的放大器和比较器领域, 思瑞浦位居全球销售额第 12 名与亚洲销售额第 9 名。

图 22: 全球信号链模拟芯片市场规模 (亿美元)



数据来源: ICInsights, 招股说明书, 东吴证券研究所

图 23: 2019 年, 亚洲区放大器和比较器竞争格局 (销售额)



数据来源: Databeans, 招股说明书, 东吴证券研究所

(1) 线性产品

线性产品以运算放大器为代表, 核心技术水平体现在高精度、高速度、低功耗。高精度运放器拥有较低的失调电压、失调温漂、偏置电流与电压噪声, 从而保持电压信号输出结果的精确度, 应用于量测仪器、工控系统、医疗设备以及汽车中的引擎管理、传动系统管理等。高速运放器拥有较高的带宽与摆率, 能够在非常短的时间内对输入信号进行放大处理, 确保数据传输的准确性和可靠性; 低功耗运放器拥有较小的最大静态电流, 适用于低电源电压供电的便携设备。

表 7: 运算放大器的关键性能参数

关键性能参数	参数指标注释
供电电压 (V)	保证芯片正常工作的电源电压范围, 范围越大说明芯片适用性越广
带宽 (MHz)	对交流信号的响应速度, 带宽越高响应速度越快
摆率 (V/us)	输出信号大幅度变化时最快变化率, 数值越大越快
输入电压噪声 (nV/Hz)	叠加在有用信号上的随机误差信号, 越小说明噪声和误差越少
输入失调电压 (uV)	放大器的输入误差, 数值越小放大越准确, 是高精度放大器的重要指标
输入失调温漂 (uV/°C)	放大器的输入误差随温度的变化, 越小越好, 是高精度放大器的重要指标
输入偏置电流 (pA)	芯片正常工作时需要给信号输入管脚提供的电流, 当其流过外部阻抗时会产生电压, 进而导致系统误差增加, 数值越小越接近理想电压放大器
最大静态电流 (nA)	芯片工作时消耗的电源电流, 数值越小越好, 是低功耗放大器的主要指标

数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

高端应用场景中，高精度、高速度、低功耗的要求往往需要同时满足。新能源汽车场景中，因电池作为唯一动力来源，对各个部件的功耗要求高，因此低功耗是车载运算放大器的核心性能指标之一。此外纯电车的电磁环境也相对复杂，对产品的电磁兼容性 EMC 提出了更高的要求，因此低噪声也是纯电车的特殊需求。在某些需要提供高精度采样反馈的场合，如电机驱动、BMS 等系统中，高精度、高带宽的运算放大器是必备条件。在卫星通信系统中，地面站接收天线将连接到低噪声放大器，接收到的信号通常略高于背景噪声，由于接收信号较弱，因此需要低噪声放大器；同时，高速运算放大器通常用于无线电收发机、基站、无线网络等设备中，它可以实现对高频信号的放大和滤波，提高信号传输质量和传输距离。

表8: 运放器分类与下游应用

部分运放器类别	典型性能参数特点
通用型运算放大器	带宽为 1MHz，静态电流 60μA，具有单通道、双通道及四通道三种规格，以通用为目的而设计，产品应用面广
高精度运算放大器	输入失调电压典型值最低至 3μV，且具有极低的温度漂移、低补偿和低偏置电流等特点
高速运算放大器	带宽 500MHz，压摆率 420V/μS，静态电流小于 10mA
低功耗运算放大器	静态电流损耗最低可至 300nA，具有常用的带宽和压摆率
低噪声运算放大器	输入电压噪声密度低至 1.6nV/Hz，带宽 3MHz 至 50MHz

数据来源：圣邦股份，芯广场，东吴证券研究所

线性产品是思瑞浦的第一大收入来源，也是其技术最先进的产品线。从低功耗、高精度两个维度与国内外竞品对比，思瑞浦的运算放大器产品性能均处于领先地位。

- **低功耗运算放大器：**性能处于国际领先，静态电流仅 300nA，且保持较低的失调电压、较高的带宽。通过思瑞浦 TP2111、德州仪器 TLV521 与圣邦 SGM8141 对比，可知思瑞浦在实现了最低静态电流的同时，也实现了最低失调电压与最高的带宽，达成了最佳的性能组合。同时，在 15KHz 以上的产品中，思瑞浦 TP2121 的静态电流仅 600nA，低于圣邦 SGM8041 的 710nA，功耗更低。

表9: 低功耗运算放大器产品性能与竞品对比

厂商名称	产品型号	静态电流典型值 (nA)	供电电压 (V)	最大失调电压 (mV)	输入偏置电流 (pA)	带宽 (KHz)
思瑞浦	TP2111	300	1.8-6.0	1.5	1	10
	TP2121	600	1.8-6.0	1.5	1	18
	TLV521	350	1.7-5.5	3	1	6
TI	LPV521	351	1.6-5.5	1	0.04	6.2
	LPV801	450	1.6-5.5	3.5	0.1	8
	LPV511	970	2.7-12	3	110	27
	AD8500	750	1.8-5	1	1	7
ADI	MAX44264	750	1.8-5.5	7	200	9
	MAX40007	700	1.8-5.5	1.3	40	15
圣邦股份	SGM8141	350	1.4-5.5	2.5	1	5
	SGM8040-1	550	1.4-5.5	0.23	10	11

SGM8041 710 1.4-5.5 2.5 1 15

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

- **高精度及零漂运算放大器：**零漂技术国内领先，性能与 TI 基本齐平。思瑞浦的最低失调温漂低至 $0.006 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ，而国内竞争对手圣邦股份目前仍未有低于 $0.01 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 的产品量产。在输入失调电压与输入电压噪声方面，思瑞浦产品也优于圣邦股份，拥有更高的精度。整体来看，ADI 在高精度与零漂技术上处于领先地位，思瑞浦产品与 TI 产品性能持平。

表10：高精度及零漂运算放大器性能与竞品对比

厂商名称	产品型号	供电电压 (V)	带宽 (MHz)	输入电压噪声 (nV/Hz)	摆率 (V/us)	输入失调电压 (μV)	输入失调温漂 ($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$)
思瑞浦	TP5531	1.8-5.5	0.35	55	0.16	10	0.008
	TP5551	1.8-5.5	3.5	12	2.5	5	0.006
	TPA5561	2.7-5.5	3.5	12	4.7	7.5	0.01
	TPA5581	2.7-5.5	15	10	5	10	0.01
TI	OPA333	1.8-5.5	0.35	55	0.16	10	0.02
	LMP2021	2.2-5.5	5	11	2.6	5	0.004
	OPA388	2.5-5.5	10	7	5	5	0.005
ADI	AD8538	2.7-5	0.43	50	0.4	13	0.03
	ADA4528-1	2.2-5.5	3.4	5.9	0.5	2.5	0.002
	LTC6240	2.8-6	18	7	10	175	0.7
	SGM8957-1	1.8-5.5	0.35	-	0.18	25	0.08
圣邦股份	SGM8555	2.5-5.5	3.5	21	3	90	0.05
	SGM8558-1	2.8-5.5	15	8	8	15	0.013

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

- **高压运算放大器：**与圣邦性能持平，仍有进步空间。在高压产品线中，相比 TI，思瑞浦的失调温漂、失调电压与电压噪声等指标均有待提升；思瑞浦的整体性能与圣邦持平。亚德诺高压产品的噪声较低但失调温漂较高。

表11：高压运算放大器性能与竞品对比

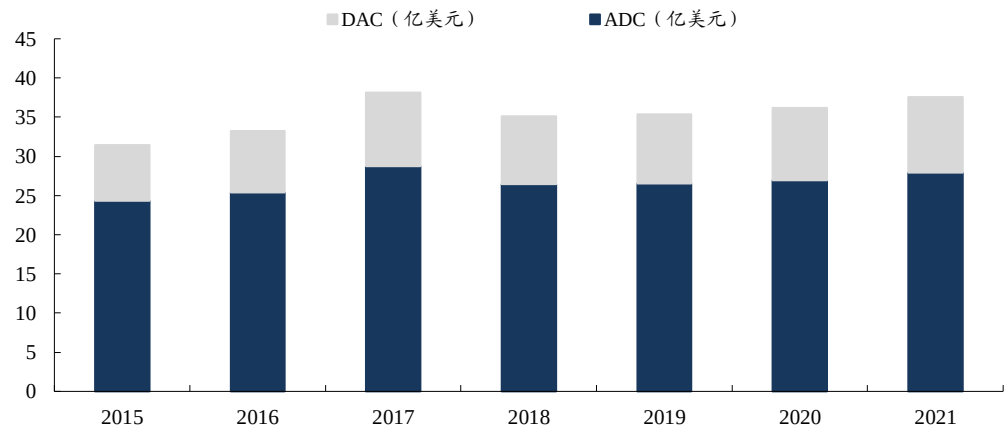
厂商名称	产品型号	供电电压 (V)	带宽 (MHz)	输入电压噪声 (nV/Hz)	摆率 (V/us)	输入失调电压 (μV)	输入失调温漂 ($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$)
思瑞浦	TPA1861	4.5-36	5	10	4	30	0.05
	TPA1881	4.5-36	12	6	10	20	0.05
TI	OPA182	4.5-36	5	4	10	4	0.003
	OPA189	4.5-36	14	5.2	20	3	0.005
ADI	OP184	3-36	4.25	3.9	4	100	0.2
	ADA4004-1	10-30	12	1.8	2.7	125	0.7
圣邦股份	SGM8959-1	4.5-36	4	8	1	10	0.032
	SGM8255A-1	4.5-36	8.5	12	5	25	0.018

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

（2）数据转换器

数据转换器市场由 ADC 产品主导。数据转换器分为数模转换器（DAC）和模数转换器（ADC），主要用于模拟信号和数字信号之间的转换。根据共研网数据，2021 年全球数据转换器市场规模约 38 亿美元，其中 ADC 市场规模约 28 亿美元，占比 74%。

图24：全球 ADC/DAC 市场规模（亿美元）



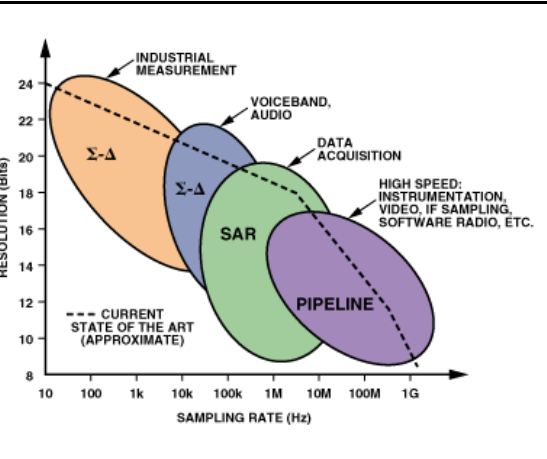
数据来源：共研网，东吴证券研究所

ADC 主要功能是将自然界的模拟信号转换成数字信号，例如将温度、压力、声音或者图像等，转换成更容易储存、处理和传输的数字形式。从采样速度、转换精度两个维度，ADC 可分为高速高精度、高速低精度、低速高精度、低速低精度四类，速度和精度指标存在着相互制约的关系。其中，通讯、军工、汽车等领域对采样速度有较高要求，而高速 ADC 的壁垒较高，被 ADI、TI 等跨国企业垄断，高速 ADC 也是“瓦森纳协议”禁运管控的产品之一。同时，工业测量领域对稳定性要求较高，国产替代验证周期长。根据 Databeans 统计，高端 ADC 芯片的单价是低端 ADC 芯片的数倍，虽然高速率 ADC 占总出货量不到 10%，但是占据行业接近 50% 的销售额。

目前，Sigma-Delta 型低速高精度 ADC 已初步实现国产替代，国内厂商如芯海科技从 2007 年起已推出 24 位（位数越高，则对模拟信号采样时精度越高）产品，性能指标已达到 TI 同类产品水平。根据集微网，低速 Sigma-Delta 型 ADC 采用 CMOS 工艺，而高速 ADC 则会使用更复杂的 GaAsHBT 和 SiGeBiCMOS 工艺，工艺细节掌握在 TI、ADI 等 IDM 模式公司中。

图25：Sigma-Delta 型 ADC 聚焦高精度场景

图26：四种类型的 ADC 与应用场景



数据来源：ADI，东吴证券研究所

ADC类型	应用场景	主要特点
高速高精度	雷达、导弹制导、无线通讯基础设施、无人系统、航空电子	对速度及精度要求苛刻，在军用领域、通讯领域应用居多，对速度和精度要求苛刻
高速低精度	高端示波器、电子监控、汽车自动驾驶等	主要用于对精度要求较低、速度要求极高的场景
低速高精度	人体成分分析仪器、温湿度测量、电表计量、医疗检测器械、压力触控、地质勘探等	对精度要求较高、速度要求不高，主要应用于测量领域
低速低精度	低端消费电子、低端测量类产品等	对速度及精度要求均不高，满足基本数模转换功能，对成本非常敏感

数据来源：芯海科技公司公告，东吴证券研究所

DAC 可以将离散的采样数据重建为连续的模拟信号。DAC 将数字量以串行或并行方式输入，存于数字寄存器，其各位数码分别控制对应位的模拟电子开关，使数码为 1 的位在位权网络上产生与其位权成正比的电流值，再由求和电路将各种权值相加，即得到数字量对应的模拟量。DAC 的下游应用包括音频放大器、视频编码器、电子显示器、数据采集系统、电机控制等。

DAC 的转换精度以分辨率和转换误差来描述。位数用于衡量分辨率的高低，位数越多，则其输出电压的取值个数就越多，越能反映出输出电压的细微变化。转换误差则指实际输出的模拟电压与理想值之间的最大偏差，分为积分非线性、差分非线性和增益误差。转换速度则由建立时间的长短来描述。

表12: DAC 关键性能参数

关键性能参数	参数指标注释
分辨率 (bit)	输入的数字信号用二进制表述时的位数，对比其它性能需要对比相同分辨率的数模转换器
通道数 (channel)	可以同时输出的模拟信号通道数
积分非线性 (LSB,Max)	全信号范围内输出电压值与理想值之间的最大误差，是数模转换器的重要指标，越小越好
差分非线性 (LSB,Max)	相邻两个数字信号对应的输出电压差与理想的电压差的最大误差，是数模转换器的重要指标，越小越好
增益误差 (%ofFSR,Max)	输出和输入信号之间的关系曲线的斜率与理想斜率之间的误差，越小越好
建立时间 (μS)	从输入由全 0 突变为全 1 时开始，到输出电压稳定在 FSR±½LSB 范围 (或以 FSR±x % FSR 指明范围) 内为止，这段时间称为建立时间，它是 DAC 的最大响应时间，建立时间越短，转换速度越快
供电电压范围 (V)	保证芯片正常工作的电源电压范围，范围越大说明芯片适用性越广
静态电流 (mA,typ)	芯片工作时消耗的电源电流，数值越小越好
工作温度范围 (℃)	保证芯片正常工作的温度范围，范围越大说明芯片适用性越广

数据来源：招股说明书，CSDN，东吴证券研究所

思瑞浦是国内少数同时布局 ADC 与 DAC 的企业，并均推出了高精度、高速度定位的产品，布局全面。

- **ADC: 高精度产品性能位居国内前列, 高速产品仍待提升。**高精度产品方面, 思瑞浦的各项误差指标表现均优于圣邦, 但转换速率略低。芯海已经推出 24 位高精度 ADC, 而思瑞浦目前只有 16 位产品。高速产品方面, 思瑞浦产品的转换速率最高可达 50MSPS, 仍低于上海贝岭、TI 与 ADI。

表13: 高精度 ADC 性能与竞品对比

高精度 ADC	产品型号	分辨率 (bit)	通道数 (channel)	积分非线性 (LSB,Max)	差分非线性 (LSB,Max)	信噪比 (dB,Typ)	UpdateRate (MSPS)	供电电压范围 (V)	Power(mW)
思瑞浦	TPAFE516	16	8	± 2	± 1	-	0.35	4.75-5.25	84
TI	ADS7067	16	8	± 4	0.75	85.3	0.8	3-5.5	-
	ADS1232	24	2	± 0.001	-	-	0.00008	2.7-5.3	4.3
ADI	AD7606B	16	8	± 2.5	1.4	89.5	0.8	1.7-3.6	40
芯海科技	CS1232	24	2	< ± 0.001	-	-	0.00008	-	-
圣邦股份	SGM51652H8	16	8	± 3	2.1	89.5	0.5	4.75-5.25	-

数据来源: 各公司官网, 东吴证券研究所

表14: 高速 ADC 性能与竞品对比

高速 ADC	产品型号	分辨率 (bit)	通道数 (channel)	积分非线性 (LSB,Max)	差分非线性 (LSB,Max)	信噪比 (dB,Typ)	UpdateRate (MSPS)	供电电压范围 (V)	Power(mW)
思瑞浦	3PA1030	10	1	± 2	± 1	57.5	50	2.7-5.5	84
TI	ADS5296A	10	4	-	-	61.3	200	0-2.2	150
ADI	AD9211-300	10	1	0.7	0.5	59.2	300	1.0-1.5	468
上海贝岭	BL1063	16	4	-	-	72.9	125	-	832

数据来源: 各公司官网, 东吴证券研究所

- **DAC: 高精度产品比肩 TI, 初步完成高速产品布局。**高精度 DAC 方面, 思瑞浦产品在各项误差指标上与 TI 基本持平, 并具有更低的功耗。相比圣邦, 思瑞浦产品有更短的建立时间, 体现了更快的转换速度。高速 DAC 方面, 思瑞浦是国内少数布局超过 100MSPS 转换速率产品的厂商, 目前最高速率 125MSPS 仍低于国际龙头厂商的水平 (相同分辨率与通道数下比较); 圣邦官网在列产品的最高转换速率仅 1MSPS; 而上海贝岭拥有分辨率为 16bit 的 250MSPS 转换速率产品。

表15: 高精度 DAC 性能与竞品对比

高精度 DAC	产品型号	分辨率 (bit)	通道数 (channel)	积分非线性 (LSB,Max)	差分非线性 (LSB,Max)	增益误差 (%ofFSR, Max)	供电电压范围 (V)	静态电流 (mA,typ)	工作温度范围 (℃)	建立时间 (μs,Typ)
思瑞浦	TPC116S8	16	8	± 16	± 1	± 0.3	2.7-5.5	0.8	-40to+125	1
TI	DAC8568	16	8	± 12	± 1	± 0.15	2.7-5.5	0.95	-40to+125	5
ADI	AD5668	16	8	± 16	± 1	± 1	2.7-5.5	1	-55to+125	2.5

圣邦股份	SGM5349-16	16	8	± 16	± 1	± 0.3	2.7-5.5	0.8	-40to+125	5
------	------------	----	---	------	-----	-------	---------	-----	-----------	---

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

表16: 高速 DAC 性能与竞品对比

高速 DAC	产品型号	分辨率 (bit)	通道数 (channel)	积分非线性 (LSB,Max)	差分非线性 (LSB,Max)	增益误差 (%ofFSR,Max)	UpdateRate(MSPS)	供电电压范围(V)	功率 (mW)	工作温度范围 (℃)	建立时间 (ns,Typ)
思瑞浦	3PD9708E	8	1	1	0.5	10	125	2.7-5.5	175	-40to+85	35
	3PD5651E	10	1	1	0.5	10	125	2.7-5.5	175	-40to+85	35
TI	DAC908	8	1	0.5	0.5	10	200	2.7-5.5	170	-40to+85	30
	DAC900-Q1	10	1	1	0.75	10	200	2.7-5.5	170	-40to+125	30
ADI	AD9705	10	1	0.36	0.31	2.7	175	1.7-3.6	57	-40to+85	11
上海贝岭	BL1031	16	2	-	-	-	250	-	400	-	-

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

(3) 接口产品

接口芯片是基于通用和特定协议且具有通信功能的芯片，广泛应用于电子系统之间的信号传输，可提高系统性能和可靠性。根据通信协议分类，模拟接口芯片可分为 RS-232 接口、RS-485 接口、CAN 收发器等；其中，RS-232 与 RS-485 接口主要用于工业仪器仪表、电力自动化等，CAN 收发器主要用于工业自动化控制系统、汽车电子设备等场景。受益于物联网设备连接数高速增长、工业机器人等新兴应用的普及、新能源汽车渗透率稳步提升，全球接口芯片市场稳中向好。根据 ICInsights 数据，2020 年，全球接口芯片市场规模为 24 亿美元，预计 2023 年增长至 27 亿美元；市场呈现高度垄断格局，全球前五大厂商均来自海外，2020 年合计市占率达 60%。

图27: 2020 年模拟接口市场竞争格局（全球，按销售额）

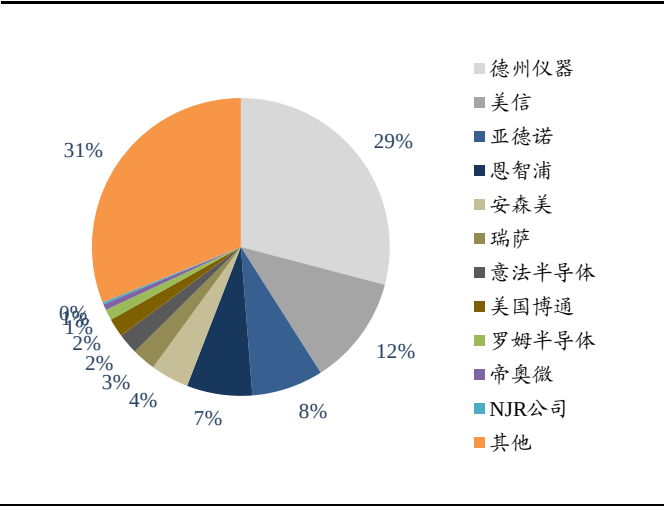
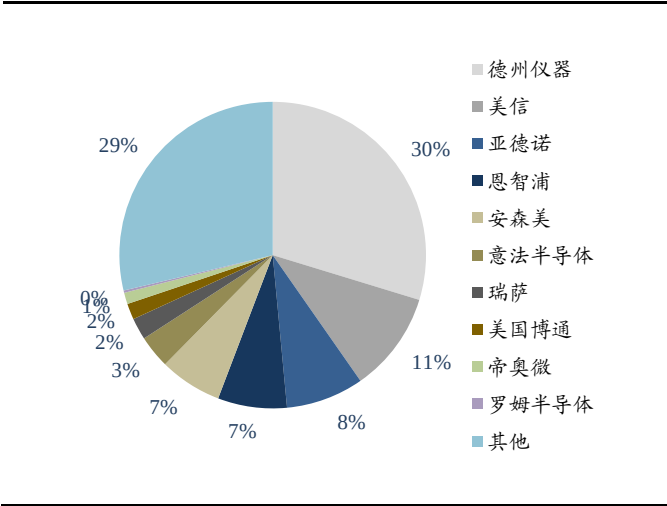


图28: 2020 年模拟接口市场竞争格局（亚太区，按销售额）



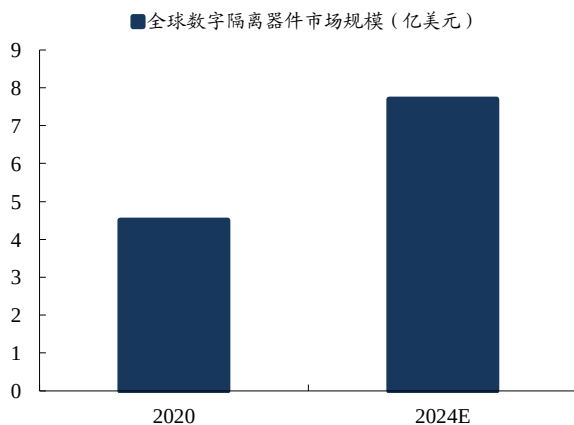
数据来源：Databeans，帝奥微招股说明书，东吴证券研究所

数据来源：Databeans，帝奥微招股说明书，东吴证券研究所

高压场景应用广泛，“隔离+”产品成为发展趋势。隔离器件是将输入信号进行转换并输出，以实现输入、输出两端电气隔离的一种安规器件。电气隔离能够保证强电路和弱电电路之间信号传输的安全性。一般来说，涉及到高电压（强电）和低电压（弱电）之间信号传输的设备大都需要进行电气隔离并通过安规认证。根据 IHSMarkit，2020 年全球数字隔离器市场规模约为 4.5 亿美元，预计于 2024 年增长至 7.7 亿美元。“隔离+”产品即将数字隔离器与接口、驱动等产品相结合，以实现电气隔离。

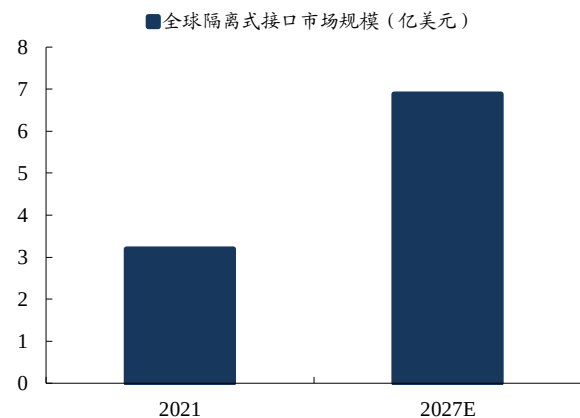
隔离式接口多用于高压领域，可提高隔离芯片寿命可靠性、性能及高压保护性，在光伏逆变、电机驱动、工业自动化、安防、轨道交通、数据传输系统、汽车等领域应用广泛。根据新思界产业研究中心，2021 年全球隔离式接口市场规模已达到 3.2 亿美元，预计 2022-2027 年，将保持 13.6% 以上的年均复合增长率。目前，全球隔离接口市场主要由 SiliconLabs、ADI 和 TI 等国际厂商主导。

图29：全球数字隔离器市场规模（亿美元）



数据来源：IHSMarkit，东吴证券研究所

图30：全球隔离式接口市场规模（亿美元）



数据来源：新思界产业研究中心，东吴证券研究所

根据类型不同，隔离式接口可分为隔离 I²C、隔离 CAN 收发器、隔离 RS485 收发器以及其他。其中 RS-485 广泛应用于工业领域，I²C 及 CAN 接口多用于汽车领域。根据新思界产业研究中心，隔离 RS-485 收发器是主流产品，市场占比超过 35.6%。

CMTI（共模瞬态抗扰度）是隔离接口的主要性能指标。随着第三代半导体器件的发展，以及新应用对更高开关频率的需求，高频的共模干扰（任何载流导体与参考地之间的不希望有的电位差）无处不在，瞬态的共模干扰往往由开关节点的高 dV/dT 引起。CMTI（共模瞬态抗扰度）通过 dV/dT 衡量，理论上在 CMTI 规格以内的冲击都无法改变输出状态。更高的 CMTI 指标，意味着隔离电路的两端可以承受更高的压摆率（更高的上升/下降斜率）的脉冲电压干扰。若 CMTI 较低，则可能导致输出错误，出现电路短路，影响系统安全。

表17：隔离接口主要性能指标与含义

性能指标	指标含义
信号传输速率	信号传输数率，数值越大覆盖的应用越广泛
传输延时（最大值）	信号输入到输出的延时，数值越小越好
CMTI（最小值）	隔离两端共模瞬态抗干扰能力，指标越大，抗干扰能力越强
ESD 防护	抗静电能力，数值越大越好
工作电流	电流越小，功耗越低
工作温度范围	温度范围越宽越好
隔离耐压（窄体封装）	UL1577 认证的 1 分钟交流电气隔离耐压值，越高越好
浪涌抗扰度	浪涌耐压是模拟雷击场景，值越高，越不容易雷击损坏
传输延时	信号输入到输出的延时，数值越小越好

数据来源：纳芯微招股说明书，东吴证券研究所

思瑞浦是国内少数布局隔离与接口产品的企业，并在性能上实现与国际龙头持平：

- **RS-485 接口：速率可达 20MHz，ESD 防护能力领先。**目前，思瑞浦主要提供 12MHz、20MHz 两种速率的产品；同在 20MHz 的数据速率下，思瑞浦的 ESD 防护能力在 TI、ADI、瑞萨等厂商中排名第一。

表18: RS-485 接口性能与竞品对比

厂商名称	型号	数据速率（MHz）	ESD（IEC61000-4-2Contact,kV）
思瑞浦	TPT481	20	±15
	TPT75176H	12	±15
	HVD75	20	±12
TI	HVD78	50	±12
	THVD1550	50	±16
	THVD1450	50	±16
	ADM3065E	50	±12
ADI	MAX14783	42	±12
	MAX3485AE	20	±8
	MAX3485E	12	±8
瑞萨	ISL3158E	20	±9

数据来源：招股说明书，各公司官网，东吴证券研究所

- **CAN 收发器：速率可达 5MHz，ESD 防护能力领先。**同在 5MHz 速率下，思瑞浦的 ESD 防护能力强于纳芯微、TI 与 ADI。

表19: CAN 收发器性能与竞品对比

CAN	型号	数据速率（MHz）	ESD（IEC61000-4-2Contact,kV）
思瑞浦	TPT1255	5	±15
TI	TCAN3414	8	±12
ADI	MAX33012E	5	±12

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

- 数字隔离器：共模瞬态抗干扰能力较优秀，功耗、传输延时、ESD 保护、隔离耐压等方面需进一步优化。相比 TI、ADI，思瑞浦具有较高的共模瞬态抗干扰能力（仍低于纳芯微）。同时，ESD 保护、传输延时等方面仍需优化。

表20：数字隔离器性能与竞品对比（通道数=3）

数字隔离器	产品型号	信号传输速率 (Mbps)	CMTI (最小值, kV/μs)	传输延时 (最大值, ns)	ESDHB (kV)	工作电流 (典型值, mA/ch@1Mbps)	隔离耐压 (窄体封装, kV)	浪涌抗扰度 (kV)
思瑞浦	TPT7721	150	150	18	± 6	3	3.75	± 7.7
TI	ISO7631FM	150	25	10.5	± 4	1.57	2.5	± 5.2
ADI	ADUM230E	150	75	13	-	1.7	5	± 12
纳芯微	NSi8231	150	200	15	± 8	1.5	5	± 7

数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

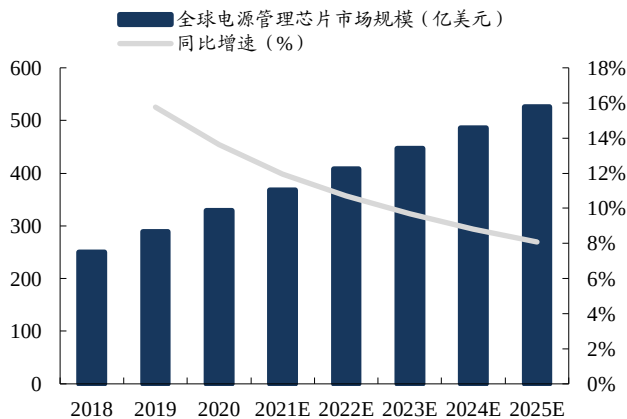
2.3. 电源管理：主攻 LDO 线性电源，性能已与国际厂商持平

电源管理芯片是所有电子产品和设备的电能供应中枢和纽带，是模拟集成电路最大的细分领域。电源管理芯片用于电子设备电源的管理、监控和分配，其性能和可靠性将直接影响电子设备的工作效率和使用寿命，功能包括电压转换、电流控制、低压差稳压、电源选择、动态电压调节、电源开关时序控制等。

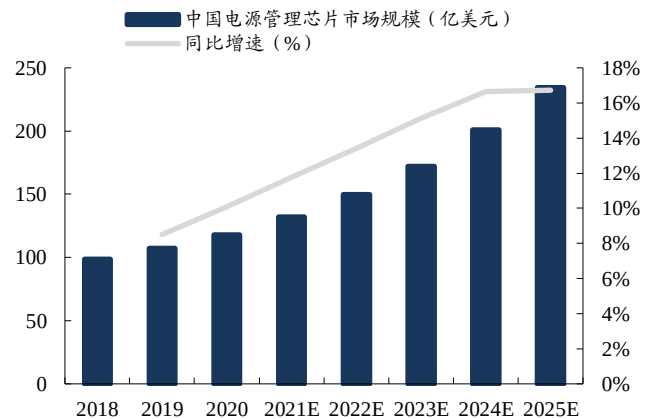
万物互联时代，全球电源管理芯片市场规模正稳步增长。根据 Frost&Sullivan 数据，2020 年全球电源管理芯片市场规模约 329 亿美元，2020-2025 年 CAGR 约 10%；2020 年中国电源管理芯片市场规模约 118 亿美元，占全球的 36%。受益于 5G 通信、物联网、智能家居、汽车电子、工业控制需求拉动，中国市场 2020-2025 年 CAGR 预计达 15%，高于全球整体增速。

图31：全球电源管理芯片市场规模（亿美元）

图32：中国电源管理芯片市场规模（亿美元）



数据来源: Frost&Sullivan, 东吴证券研究所



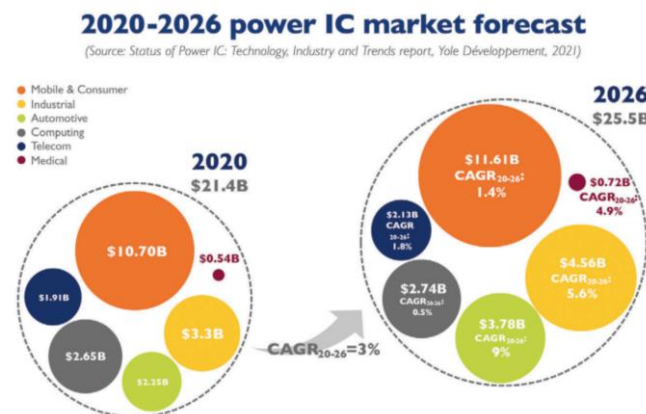
数据来源: Frost&Sullivan, 东吴证券研究所

工业、汽车等高性能下游场景将成为主要增长点。根据 Yole 数据,按销售额计算,MCU2020 年,手机与消费电子、工业、服务器、汽车和通信分别占据电源管理芯片市场 50%、15%、12%、11%和 9%的份额。随着消费电子增长见顶、竞争激烈导致盈利空间下降,电源管理芯片市场的增长动能将主要来自工业、汽车等领域,其性能及可靠度要求更高。

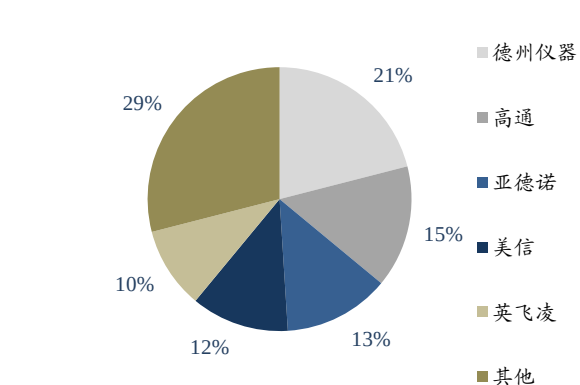
海外厂商占据垄断地位,国产替代空间广阔。2020 年,全球电源管理芯片市场的前五大厂商合计市占率达 71%。大陆本土厂商的营收体量仍较小,2022 年各上市公司的电源管理芯片营收规模普遍在 10 亿元人民币以下,对比国内千亿级市场,可测算出各家市占率均不足 1%。

图33: 2020-2026 年全球电源管理芯片下游市场分布

图34: 2020 年全球电源管理芯片市场竞争格局



数据来源: Yole, 东吴证券研究所



数据来源: 华经产业研究院, 东吴证券研究所

电源管理芯片可分为充电管理芯片、DC/DC 转换器、线性稳压器、驱动芯片等。

表21: 电源管理芯片分类及主要功能

芯片类别	细分类别	主要功能
充电管理芯片	线性充电	充电, 适用于小电流充电
	开关式充电	充电, 适用于较大电流充电

DC/DC 转换器	电荷泵	基于电容的开关电源芯片，适用将高压转为低压，与开关式充电联合使用
	电感式 DC/DC 转换器	基于电感的开关电源芯片，包括升压/降压调节器，将原直流电通过调整其 PWM（占空比）来控制输出的有效电压的大小
	线性稳压器(LDO)	直流降压，输入输出的电压差不能太大
AC/DC 转换器		内含低电压控制电路及高压开关晶体管，将交流变换为直流，主要用于电源适配器
充电保护芯片	PowerMosfet、OVP、OCP 等	防击穿、电压保护、电流保护等
无线充电芯片	Transmitter、Receiver	无线充电发射和接收
驱动芯片	LED 驱动、LCD 驱动、扬声器/射频模组/光电模块/动力电机/伺服电机等驱动	恒流驱动相关模块

数据来源：希荻微招股说明书，东吴证券研究所

其中，DC/DC 转换器的功能是实现降压和升压，几乎用于所有可用电压与所需电压之比较高的应用中。其工作原理是通过开关电路输出占空比或频率可调的脉冲，通过高频整流管、电感、电容形成直流输出电压，通过改变占空比或频率而调整输出电压，具有高效率、高功率密度、允许宽输入电压、优良的热性能等优点。

线性稳压器（LDO）是一种直流线性电压调节器，只能降压、无法升压。其工作原理是，通过调整管的阻抗变化使输出电压保持稳定，当输出电压由于输入电压升高或负载电流减小，出现输出电压偏离设定值而升高的趋势时，通过负反馈使调整管的阻抗增大，降低输出电压使之恢复设定值而保持稳定。其优点是输出电压纹波小、噪声小，但是在输入工作电压和输出电压相距比较大时转换成工作效率较低。主要用于具有极低电压要求且对噪声高度敏感的功率器件。

表22: DC/DC 开关电源与线性电源性能对比

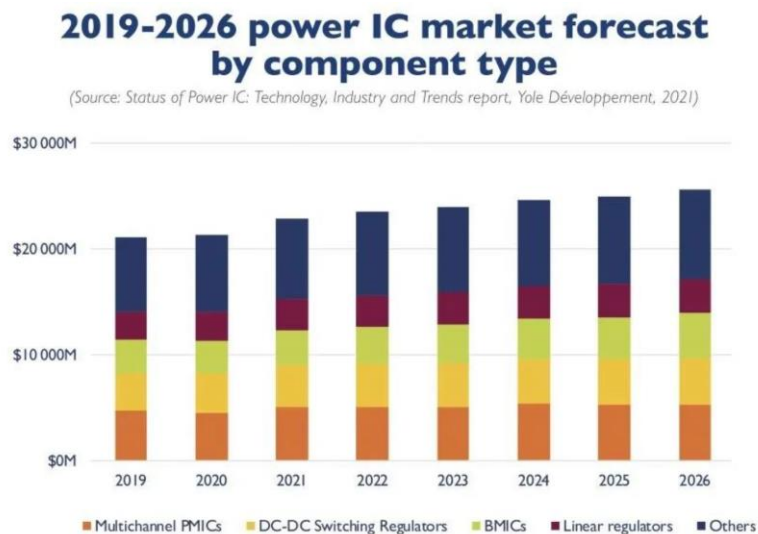
	DC/DC 开关电源	线性电源
内部核心元件	开关管，储能元件	晶体管（线性特征）
变换功能	升压、降压	降压
调压方式	调开关效率调压	调阻值调压
电源效率	高，平均大于 85%	较低，平均 45%左右
主要优点	①功率小、效率高	①电源稳定度及负载稳定度极高
	②体积小、重量轻	②输出波纹电压较小
	③稳压范围宽	③瞬态响应速度快
	④滤波效率高、不需要较大容量的滤波电容	④可靠性高、故障率低、经济成本低
主要缺点	⑤电路形式灵活多样	⑤没有开关干扰、隔离性能好
	开关干扰较严重；输出信号质量低、波纹大	功耗大、效率低、发热明显；体积大、难以微型化

数据来源：前瞻产业研究院，东吴证券研究所

DC/DC 转换器与 LDO 线性稳压器均具有较为普遍的应用场景。根据 Yole 数据，DC/DC 转换器与 LDO 线性稳压器分别占据电源管理芯片市场 17%与 13%的份额。

DC/DC 转换器由于效率高等特点，已逐渐替代了线性稳压器成为了电源市场的主流品类，在安防、通信、数据中心、汽车等领域广泛应用。

图35: 全球电源管理芯片市场规模及预测（按产品类型）



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

LDO 线性电源产品线上，思瑞浦已优于国际同类产品水平。思瑞浦产品实现了优秀的电源抑制比与较低的功耗，已超过 TI、圣邦的同类产品性能。

表23: LDO 线性电源性能与竞品对比

厂商名称	产品型号	供电电压 (V)	输出电流 (mA)	最大电压差 (mV)	静态电流 (uA)	电源抑制比 (dB@1kHz)
思瑞浦	TPL820	3.6-42	200	720 Iout=180mA	2	65
	TPL720	2.4-6.0	400	350 Iout=400mA	1.4	54
TI	TPS709	2.7-30	150	650 Iout=150mA	1.3	52
圣邦股份	SGM2203	2.7-36	150	1840 Iout=150mA	4.2	40

数据来源: 各公司官网, 东吴证券研究所

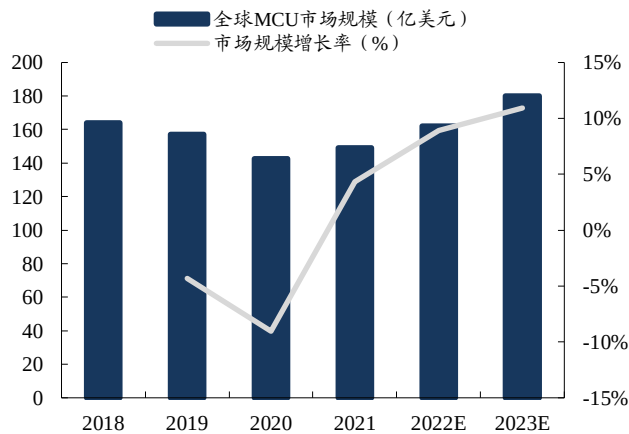
2.4. MCU: 平台化战略的重要一步，与模拟产品形成协同效应

MCU 是微控制单元的缩写, 又称单片微型计算机或者单片机, 是把中央处理器 CPU 的频率与规格做适当缩减, 并将内存、计数器、USB、A/D 转换、DMA 等周边接口、LCD 驱动电路整合在单一芯片上形成芯片级的计算机, 同时涉及模拟电路、数字电路技术。

汽车等新兴应用崛起, MCU 市场迎来新一轮增长。由于处理能力有限, MCU 适合用于高度集成、尺寸与功耗等受限制的控制领域: 汽车电子、工控医疗、计算机和消费电子。2020 年以来, 受汽车电子的渗透率提升、工业 4.0 对自动化设备的旺盛需求、联网节点数量快速增长等因素的影响, 全球 MCU 市场规模总体呈现稳步增长。根据

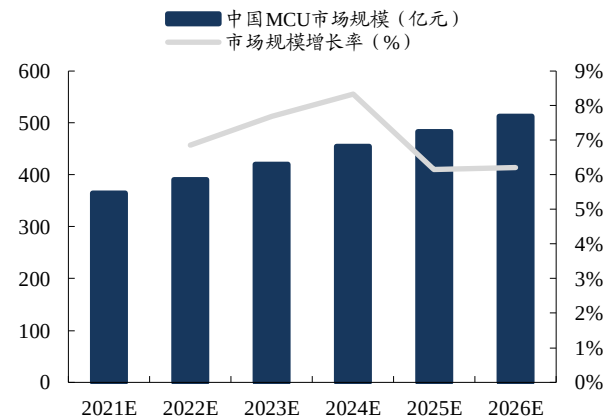
ICInsights, 2020 年全球 MCU 市场规模约为 150 亿美元, 2023 年将超过 180 亿美元, 2021-2023 年复合增长率约为 9%。根据前瞻产业研究院预测, 2021 年中国 MCU 市场规模达 365 亿元, 2023 年预计将达到 420 亿元, 2021-2023 年复合增长率约为 7%。

图36: 全球 MCU 市场规模 (亿美元, %)



数据来源: ICInsights, 东吴证券研究所

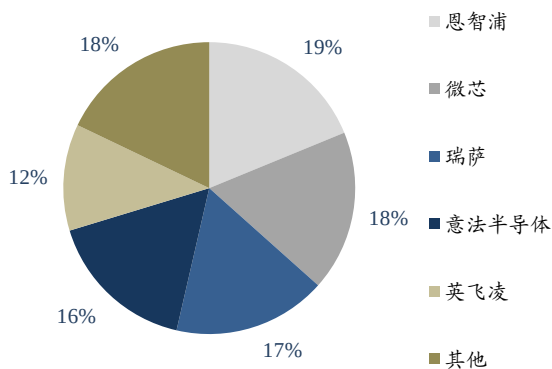
图37: 中国 MCU 市场规模 (亿元, %)



数据来源: 前瞻产业研究院, 东吴证券研究所

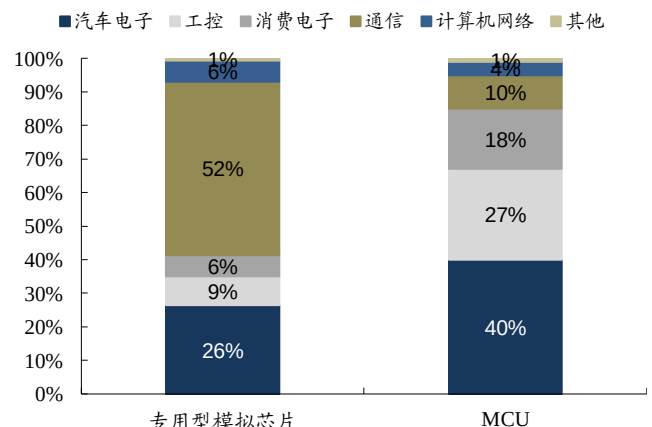
MCU 业务与模拟芯片业务具有较强的协同效应。MCU 龙头厂商与模拟芯片龙头厂商高度重合, 且 MCU 与模拟芯片拥有相似下游场景。2021 年, 全球 MCU 销售额前五大企业也同时位居模拟芯片销售额前十, 且汽车、工业、通讯均为二者的主要的下游应用, 客户资源相通。MCU 与模拟芯片均为嵌入式系统的组成部分, 随着终端产品对便利性与智能化要求的提升, 将模拟功能与 MCU 集成已成为行业发展趋势。相对于从一家企业采购 MCU 芯片后再从另一个企业购买周边配套芯片, 一站式的解决方案可以帮助客户节省开发成本与管理成本, 提升集成度与易用性。

图38: 2021 年全球 MCU 市场竞争格局 (按销售额)



数据来源: IC Insights, 东吴证券研究所

图39: 2021 年全球专用模拟芯片与 MCU 下游分布



数据来源: IC Insights, 东吴证券研究所

发展 MCU 业务是平台型模拟芯片企业的战略共识。近年来, 多家国内模拟芯片公司在 MCU 产品线展开布局, 落实“模拟+MCU”的平台化战略。截至 2022 年末, 艾为

电子已完成 MCU 芯片的自主研发，定位智能家居与可穿戴设备市场。2023 年 3 月，晶丰明源通过股权收购对凌鸥创芯实现控股，从而进军 MCU 业务，定位工控、家电等市场。

表24: 国内部分模拟芯片公司在 MCU 领域的布局

公司名称	市值 (亿元, 按 10 月 26 日收盘价计算)	主要业务与营收占比 (2022 年报)	MCU 领域布局
艾为电子	160	高性能数模混合芯片 53.89% 电源管理芯片 34.93% 信号链芯片 8.33% 其他业务收入 2.85%	截至 2022 年末, 公司“超低功耗信号链 MCU 芯片”研发结束, 可用于智能家居、可穿戴设备等
上海贝岭	107	信号链模拟芯片 37.43% 电源管理芯片 27.25% 功率器件 5.63% 微电子贸易 27.21% 其他业务 2.48%	具有电力专用 MCU 芯片产品
中颖电子	79	集成电路产品 73.51% 消费电子 26.48%	公司主要产品为工控 MCU (主要用于智能家电、电动自行车)、锂电池管理芯片、AMOLED 显示驱动芯片
富满微	73	LED 控制及驱动类芯片 42.26% 电源管理类芯片 39.11% MOSFET 类芯片 3.97% 其他 10.93%	MCU 产品并非主要业务, 应用场景为消费电子
晶丰明源	65	LED 照明驱动芯片 83.93% AC/DC 电源芯片 11.14% 其他 4.93%	2023 年 3 月, 收购凌鸥创芯 38.87% 股权, 目前持股比例达 61.61%, 形成控股。标的公司的 MCU 类产品广泛应用于电动车辆、电动工具、家用电器和工业控制等多个领域
芯海科技	54	MCU 芯片 46.79% 信号链模拟芯片 27.69% 健康测量 AIOT 芯片 23.73% 其他 1.00%	公司从 2008 年起从事 MCU 研发, 产品主要是 8 位 MCU 和 32 位 MCU, 8 位 MCU 主要应用于小家电、电子玩具和一些中低端汽车电子产品等; 32 位 MCU 主要面向高端应用, 截至 2022 年末, 32 位 MCU 销售额占比超过 60%
思瑞浦	180	信号链模拟芯片 70.80% 电源管理芯片 29.20%	2021 年成立 MCU 事业部; 截至 2022 年末已完成首款工业级 MCU 产品流片

数据来源: Wind, 各公司官网, 东吴证券研究所

截至 2023 年 2 月, 公司首款工业级 MCU 产品已流片成功, 具有低功耗、高性能、高集成度的特点; 车规级 MCU 产品也处于研发阶段, 有望应用在车体控制、车载信息娱乐系统、通信系统、自动驾驶系统、电动座椅等多种场景。

表25: 公司高性能数模混合 MCU 系列芯片研发规划

目前的研发投入及进展	■ 本项目目前处于研究阶段, 公司已开展前期研发并具备一定技术积累; 已开展目标市场的前期调研、工艺节点的评估、封测方案的前期评估等工作
首款 MCU 产品特点	■ 低功耗: 实现不同低功耗待机模式, 在快速唤醒及高速运行等复杂电源模式之间的无缝切换 ■ 高性能: 具备高 ESD 性能, 除满足 JEDEC47 工业标准外, 同时 HBM 达到 6KV, 闩锁电流达到 300mA;

预计取得的研发成果

- 高集成度：增加了 IP 控制组合的互联互通，实现灵活高效的应用系统，减少 PCB 板面积和外围电路，从而节约成本
- 工业级：可适用于智能家居、智能楼宇、工业控制、医疗、计量设备、通信等各个领域
- 工业用 MCU 产品：具备行业领先的高速及高精度 ADC 采样性能、较低的时钟精度偏差、IO 抗干扰能力以及低功耗性能
- 车规用 MCU 产品：具备行业领先的功能安全性能、更低的 IO 开窗面积以提供更多的控制信号、更突出的加密引擎性能等
- 满足不同客户的差异化需要，与公司现有模拟产品形成整体解决方案

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

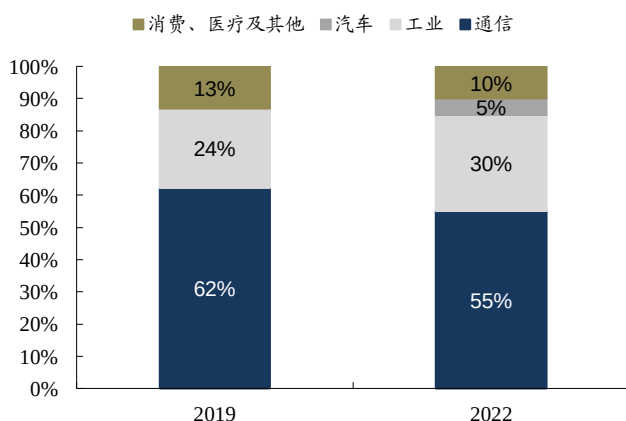
3. 中高端定位奠定高盈利能力，三大下游引领高速增长

思瑞浦专注于中高端下游市场，有望保持稳健的盈利能力与较高的增速。低端市场往往是价格战的重灾区，高端市场如通讯、汽车等对价格更不敏感，国内专注消费级市场的厂商在 2022 年毛利率出现明显下滑，而思瑞浦的毛利率仍与 2021 年持平。同时，相比增速减缓的消费电子市场，通讯、工业、汽车三大下游仍有广阔市场空间。

3.1. 定位中高端市场，盈利能力较稳健

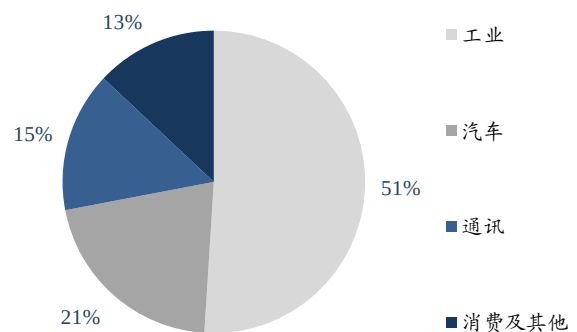
营收结构持续优化，通讯、工业、汽车三大下游 2022 年合计贡献 90% 的营收。思瑞浦定位高端市场，以通讯与工业为最主要市场，并已经进入汽车市场。作为对比，国际龙头 ADI 同样以通讯、工业、汽车为最主要市场，其中汽车市场已成为第二大收入来源。

图40：2019-2022 公司营收占比变化（按下游场景）



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

图41：2022 财年 ADI 营收占比（按下游场景）

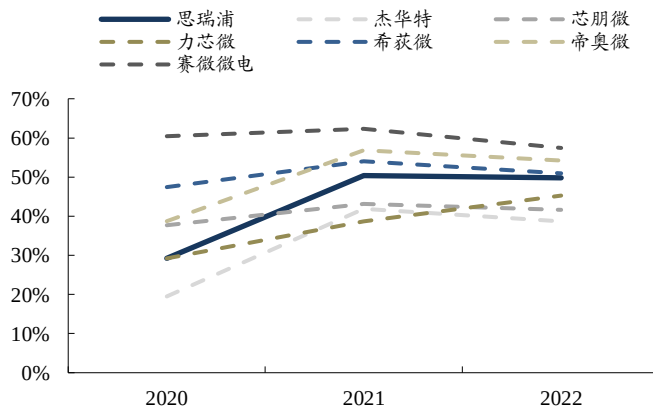


数据来源：Wind，东吴证券研究所

高端产品盈利能力较稳健，主攻消费电子市场的模拟芯片厂商毛利率下滑趋势更为明显。2022 年，在电源管理产品线，主攻消费电子市场的杰华特、希荻微等厂商均出现了 3-5 个百分点的毛利率下滑；而主攻通讯等中高端市场的思瑞浦毛利率仍与 2021 年

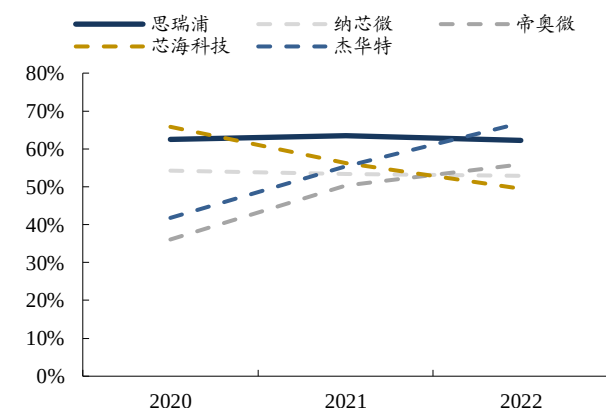
持平。根据芯片超人报道, TI 在 2023 年 5 月全面下调了中国市场的通用模拟芯片价格, 希望以此来抢占更多市场份额。未来, 公司中高端定位所带来的稳健盈利能力有望继续凸显。

图42: 电源管理芯片毛利率与同行对比



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图43: 信号链芯片毛利率与同行对比



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

3.2. 通讯: 5G 建设与数据中心产业链带来海量模拟芯片需求

受益于全球 5G 基站建设、AI 应用创新带来服务器与光通信市场的高速增长, 通讯领域模拟芯片需求高涨。模拟芯片在通讯领域的应用包括基站、手机无线通信模块、服务器及各类网络设备。根据 ICInsights 数据, 2021 年全球通讯领域模拟芯片市场规模为 284 亿美元, 预计到 2026 年全球通讯领域模拟芯片市场规模将增长至 431 亿美元, 2021-2026 年的复合增长率将达 8.7%。

表26: 模拟芯片通信领域主要应用

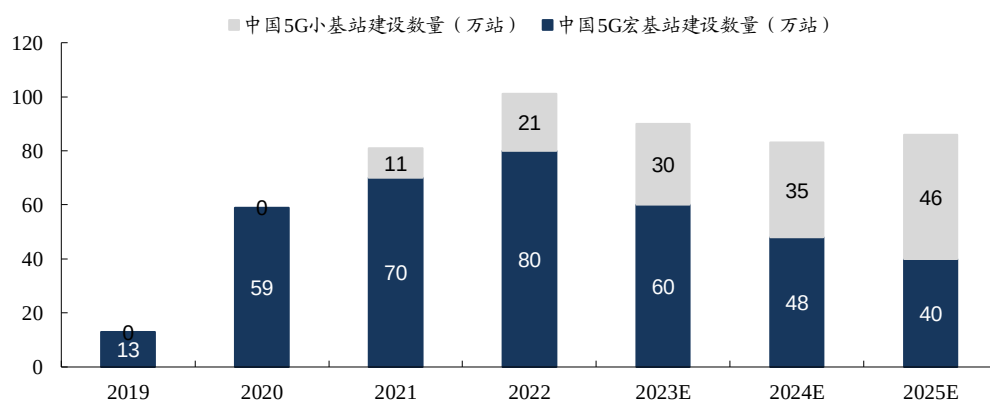
下游细分市场	应用示例	芯片类别
宽带固定、线路接入	光纤 PPON、铜制 CPE 等	比较器、接口、传感器等
无线基础设施	宏基站、云 RAN、异构网络、微波传输系统和回程等	比较器、电源管理、放大器、数据转换器、接口、模拟开关等
有线网络	交换机、路由器、光纤传输、WLAN 等	放大器、电源管理、接口、传感器、数据转换器
数据通信模块	光学模块	电源管理、放大器、传感器、接口、比较器等
手机终端	无线通信模块	电源管理、射频、基带等

数据来源: 头豹研究院, 东吴证券研究所

基站所需电源管理芯片主要用于 PSU、BBU、RRU 及射频单元和天线等环节。一套完整的 5G 通信系统包含了从信号链到电源的多种模拟芯片的迭代升级。高性能、低延时、大容量是 5G 网络的突出特点, 这对高性能信号链模拟芯片提出了大量需求, 且 5G 在物联网以及消费终端的大量使用, 推动高性能、低功耗的模拟芯片技术快速发展。根据工信部规划, 2023-2025 年, 中国将建设 148 万座 5G 宏基站与 111 万座 5G 小基站。根据中国产业信息网, 单个 5G 中型、宏基站需要 PMIC 约 60-120 颗, 小型基站需

约 20 颗；与 4G 基站相比，5G 基站所用模拟芯片（除射频）单机价值量或将由 50 美元增至约 100 美元。随着 5G 建设稳步推进，通讯领域模拟芯片仍有较大增长空间。

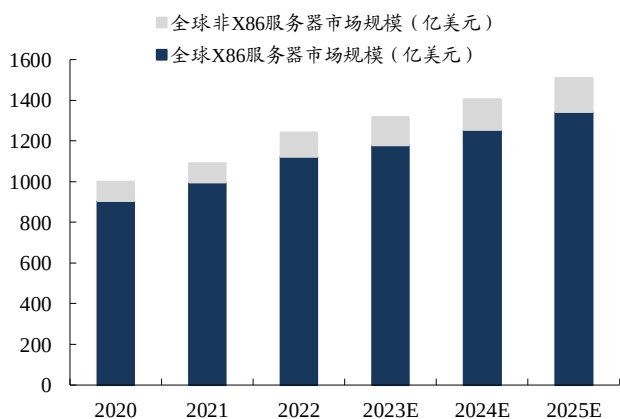
图44：中国 5G 基站建设规划



数据来源：工信部，东吴证券研究所

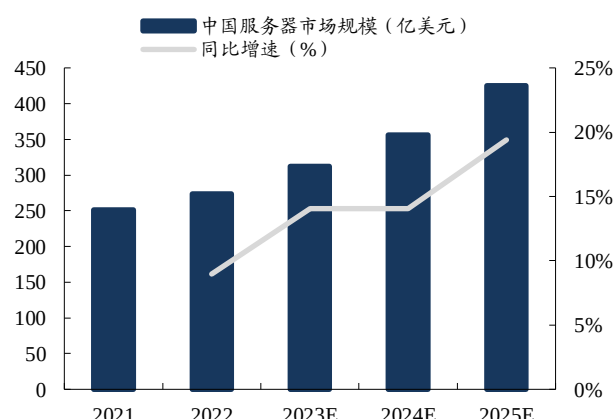
服务器场景中的电压/电流检测、比较电路和过流保护、时钟、电压监控、系统供电等都会用到大量的模拟芯片。根据 Gartner 数据，2021 年全球服务器市场规模约 1,241 亿美元，2021-2025CAGR 约 6.7%；其中 x86 服务器市场规模约 1123 亿美元，占比达 90%。根据 IDC 数据，2021 年中国服务器市场规模约 251 亿美元，2021-2025CAGR 约 14.1%，高于全球增速。近年来，云计算、边缘计算等新兴技术渗透率逐渐提高，AI 人工智能需要大量的服务器支撑，预计带动模拟芯片市场快速增长。

图45：全球 x86 与非 x86 服务器市场规模（亿美元）



数据来源：Gartner，东吴证券研究所

图46：中国服务器市场规模（亿美元）

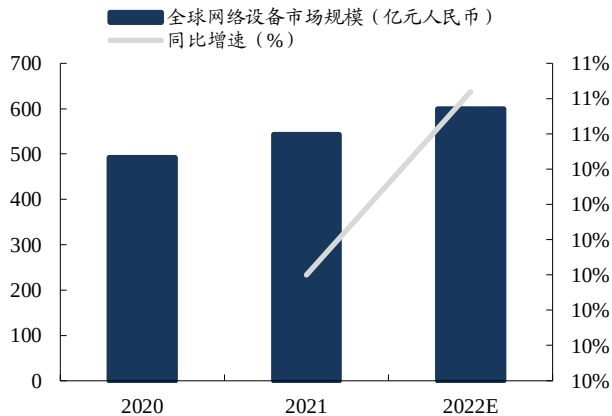


数据来源：IDC，东吴证券研究所

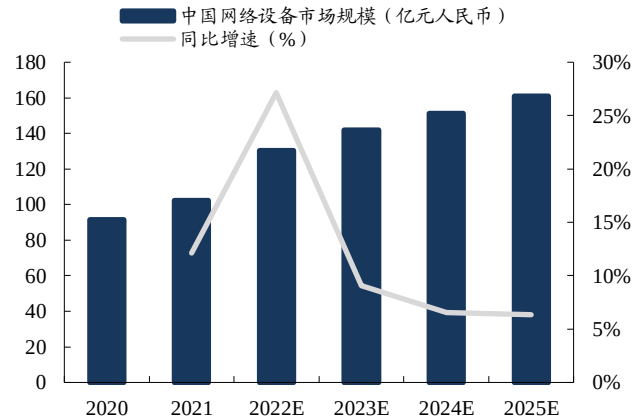
各类网络设备的信号传输、转换、处理与电源管理同样带来大量模拟芯片需求。受益于 AI 应用与云计算的普及，交换机、路由器与无线产品等网络设备作为数据中心产业链的关键一环，也将迎来稳步增长，从而带动模拟芯片需求。根据 IDC 数据，2021 年全球网络设备市场规模约 542 亿元人民币，中国市场约占 19%。

图47：全球网络设备市场规模（亿元人民币）

图48：中国网络设备市场规模（亿元人民币）



数据来源：IDC，东吴证券研究所



数据来源：IDC，东吴证券研究所

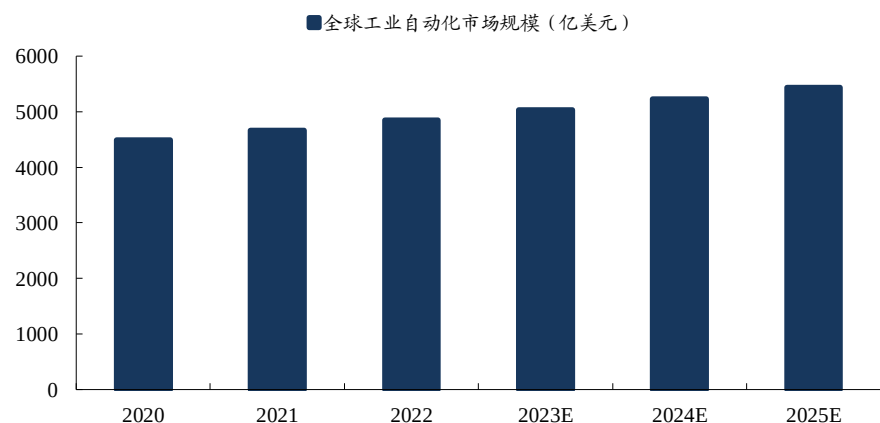
3.3. 工业控制：海量应用场景、市场空间广阔，高压场景带来隔离技术需求

模拟芯片在工业智造领域发挥重要作用。智能自动化制造产品对模拟芯片有着高性能、高可靠性的需求，需通过各种应用条件下的极限性测试。同时，涉及高压安全的核心器件中需要数字隔离类芯片来满足其耐高压的可靠性要求。根据 ICInsights, 2018-2022 年, 全球工业模拟芯片市场规模从 32 亿美元增长至 41 亿美元, 预计 2021-2026 年 CAGR 为 6%, 将保持稳定增长。

在工业控制场景, 公司产品主要应用于安防监控、仪器仪表、条码扫描、电力自动化以及无人机等领域。

全球智能制造转型加速, 工业自动化市场快速增长。根据 Frost&Sullivan, 全球工业自动化市场空间广阔, 2020 年市场规模约 4491 亿美元, 预计 2020-2025 年 CAGR 达 4%。根据睿工业统计数据, 2021 年中国工业自动化市场规模 2,923 亿元, 同比增长 17%。其中低压变频器市场规模同比增长 17%; 通用伺服市场规模同比增长 35%; PLC 市场规模同比增长 21%。预计未来国内工控市场仍将保持较高的增速, 由此带动上游模拟芯片市场需求稳定增长。

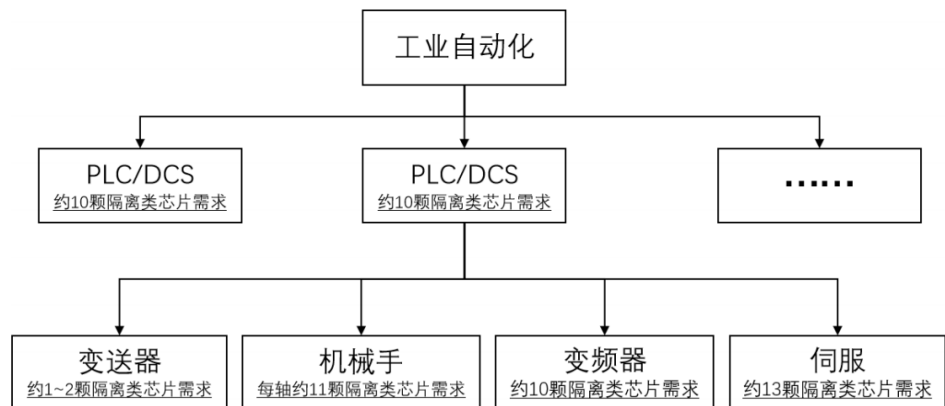
图49: 全球工业自动化市场规模（亿美元）



数据来源：Frost&Sullivan，东吴证券研究所

工业用电为 220V 至 380V 交流电，需要引入隔离技术保障生产人员安全、提高系统抗噪能力。工业 4.0 背景下，人与机器设备的交互愈发频繁，而人体的安全电压仅 36V，需要对高低压之间的信号传输进行隔离从而保障人员安全。同时，精密数控机床、电机驱动场景下，需要数字隔离芯片来消除通信电缆等因素造成的噪声干扰。根据纳芯微招股书，工业自动化场景下，每个 PLC/DCS 节点共有约 35-40 颗隔离类芯片的需求。

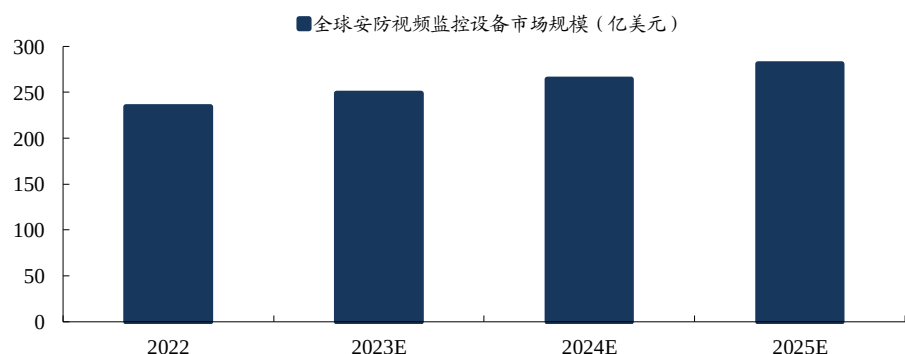
图50：工业自动化市场隔离芯片需求



数据来源：纳芯微招股说明书，东吴证券研究所

安防监控行业设备工作环境复杂多变，对电源管理芯片的可靠性要求高，电源管理芯片需要在户外高温、高湿以及雷雨天气等恶劣环境下均能正常工作。根据 Frost&Sullivan 数据，2022 年全球安防视频监控设备市场规模约 234 亿美元，预计 2022-2025 年 CAGR 达 6%。中国已是全球安防电子的主要市场，根据 IDC 数据，2021 年中国安防监控市场规模达到 162 亿美元，占据了全球 50% 以上的市场份额，高清安防系统的发展为模拟芯片带来了新机遇。中国视频安防龙头海康威视、大华科技均为思瑞浦的长期客户。

图51：全球安防视频监控设备市场规模（亿美元）

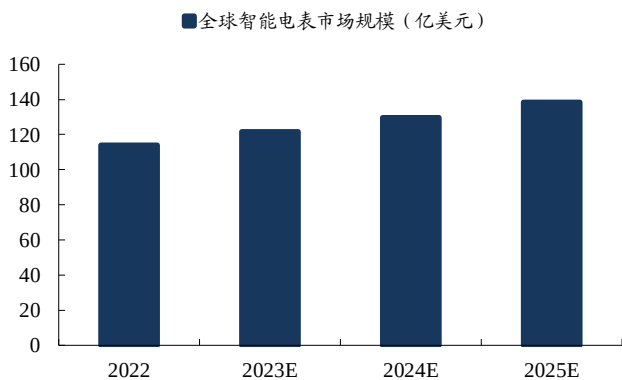


数据来源：Frost&Sullivan, 东吴证券研究所

工业仪器仪表场景具有低功耗、高精度、低噪声、低温漂要求，也是思瑞浦的技术专长所在。根据 GlobalMarketInsights，2022 年全球智能电表市场规模约 114 亿美元，预

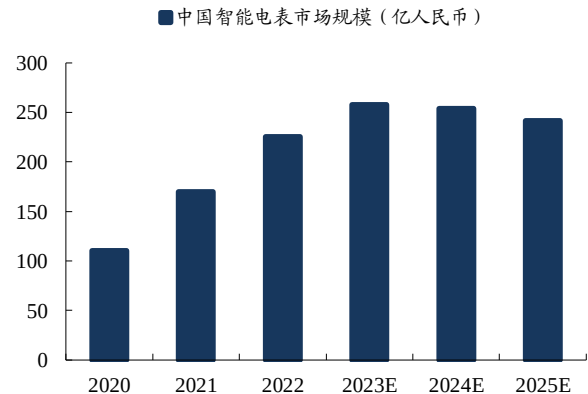
计 2022-2025 年 CAGR 约 7%。中国智能电表市场受益于智能电网升级，AMI 智能电表将取代初级普通电表，未来多年仍将保持 200 亿人民币以上的市场规模，带动高精度信号链模拟芯片需求向上。

图52: 全球智能电表市场规模 (亿美元)



数据来源: GlobalMarketInsights, 东吴证券研究所

图53: 中国智能电表市场规模 (亿人民币)



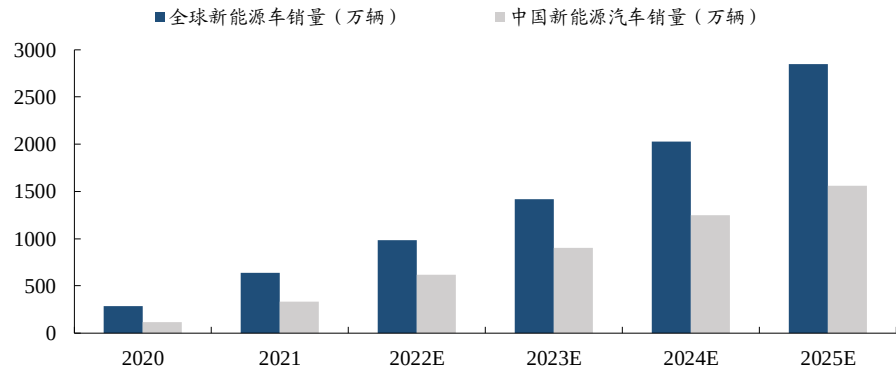
数据来源: 中商产业研究院, 国家电网, 东吴证券研究所

3.4. 汽车: 受益电气化与智能化浪潮, 单车模拟芯片价值量有望迅速提升

模拟芯片应用于几乎所有的汽车电子系统。在传统汽车时代,模拟芯片在动力总成、底盘和安全、车载娱乐、仪表盘、车身电子及 LED 电源管理等领域已被广泛应用。随着新能源汽车的快速发展,车规级模拟芯片市场规模呈现逐年增长态势。根据 ICInsights 数据推测,预计到 2026 年,全球车载模拟芯片预计将较 2021 年接近翻番,接近 310 亿美元。

单车模拟芯片用量与价值量有望快速增长。随着电动化、智能化的渗透,大小“三电”系统、热管理、智能座舱、自动驾驶等系统成为了模拟芯片进一步快速增长的应用领域,使得单车对电源管理 IC 和信号链 IC 的需求量大幅增长,如车用锂电池管理芯片、电流检测、接口通讯等模拟芯片。根据乘联网数据,2021 年全球新能源车销量为 638 万辆,预计 2021-2025 年 CAGR 达 45%;中国约占全球销量的 52%,预计 2021-2025 年 CAGR 达 47%。

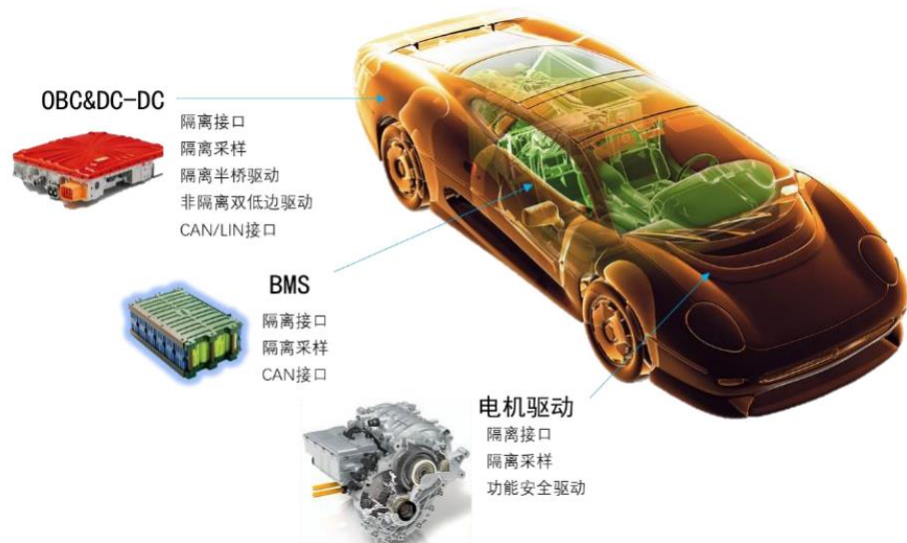
图54: 全球与中国新能源车销量 (万台)



数据来源：乘联会，观研天下东吴证券研究所

出于安规与设备保护需求，隔离芯片大有可为。新能源车电气化程度更高，其高瓦数功率电子设备具有更高的安规和设备保护需求，搭载数字隔离技术的模拟芯片广泛应用于车载充电器（OBC）、电池管理系统（BMS）、DC/DC 转换器、电机控制驱动逆变器、CAN/LIN 总线通讯等汽车电子系统。

图55：汽车领域隔离芯片应用场景



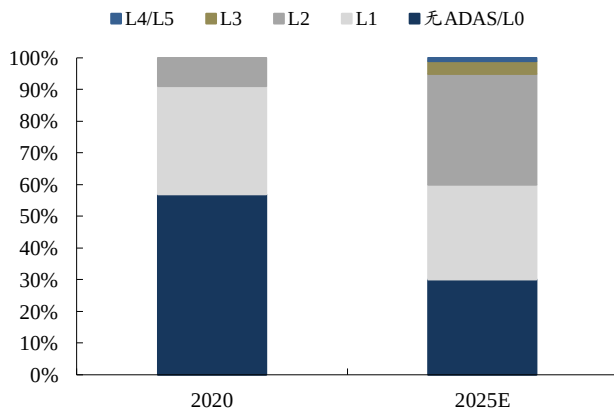
数据来源：纳芯微招股说明书，东吴证券研究所

汽车智能化浪潮下，激光雷达与车载摄像头渗透率有望上升，进一步拉动模拟芯片需求。国务院印发的《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》提出“到 2025 年 L4 汽车实现限定区域和特定场景商业化应用，到 2035 年 L4 汽车实现规模化应用”。根据罗兰贝格数据，2020 年中国 L2 级及以上自动驾驶渗透率达 9%，有望在 2025 年达到 46%。

随着 ADAS 系统渗透率上升，车载激光雷达与摄像头需求将快速上升，L3 级自动驾驶有望单车搭载 26 颗视觉传感器。其中，激光雷达的高速信号采样和数字化需要用

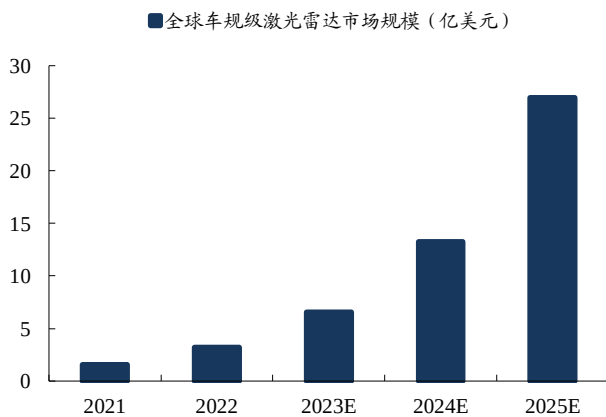
到高速模数转换器、车规级低噪声 LDO 线性电源、高性能栅极驱动等信号链与电源管理产品，有望为模拟芯片市场提供增量。

图56: 2020-2025E 中国 ADAS 渗透率



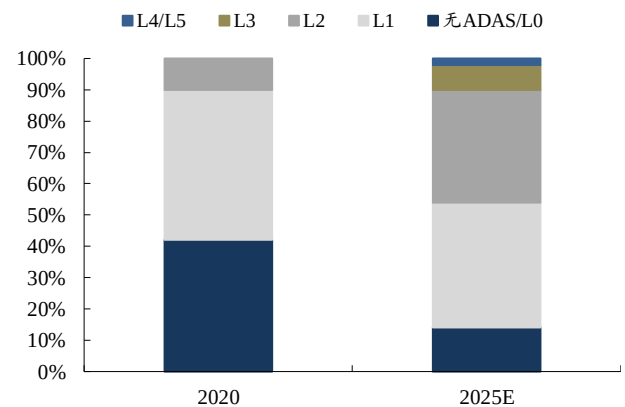
数据来源：罗兰贝格，东吴证券研究所

图58: 全球车规级激光雷达市场规模（亿美元）



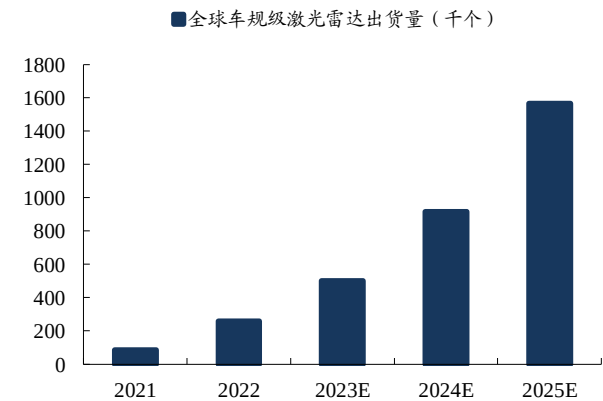
数据来源：Yole，东吴证券研究所

图57: 2020-2025E 全球 ADAS 渗透率



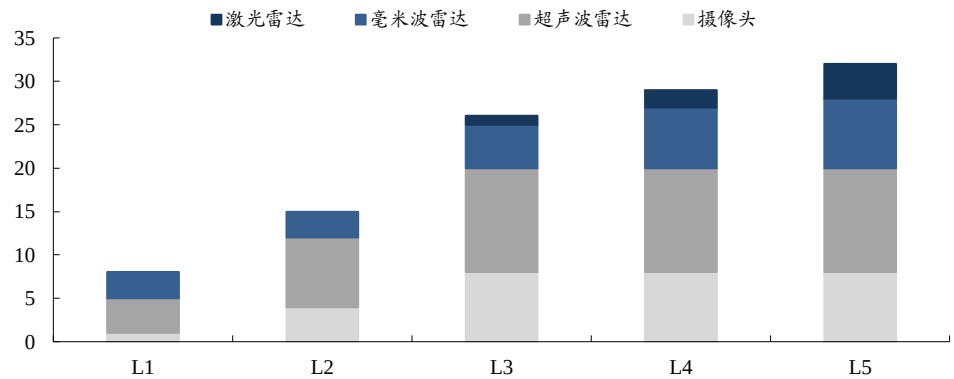
数据来源：罗兰贝格，东吴证券研究所

图59: 全球车规级激光雷达出货量（千个）



数据来源：Yole，东吴证券研究所

图60: 各级别自动驾驶对应汽车传感器数量（个）



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

公司车规级产品研发稳步推进, 目前已推出近 80 颗车规芯片。公司的车规级芯片相继顺利通过 AEC-Q100 认证, 已陆续在客户端导入。公司可提供相对完整的模拟和电源管理元器件汽车级解决方案, 包括高压精密运算放大器 TPA1882Q-VR-S 系列, 超低噪声低压差 LDO--TPL910ADJQ 系列, 大电流线性稳压器—TPL8151Q, 高性能高可靠性 CANFD 收发器 TPT1042VQ 系列, 高压低功耗电压监控器 TPV8368Q 等。

4. 盈利预测与估值

受益于 5G 基站和数据中心建设, 通讯领域模拟芯片市场规模增长较快。通讯领域为公司主要收入来源, 这部分收入未来也将稳定增长。

工业模拟芯片市场规模平稳增长, 其中, 受益于全球智能制造转型加速, 工业自动化市场增长较快, 预计未来国内工控市场仍将保持较高增速。公司工业领域营收占比较高, 但工控产品规模较小, 工控市场的快速增长将为公司创造新的增长空间。

车规级模拟芯片市场逐年增长, 随着电气化、智能化的渗透, 单车模拟芯片用量与价值量有望快速增长, 公司汽车领域相关产品起量明显, 车规料号数量增长较快。公司相关产品已经进入头部汽车品牌的供应链, 与绝大多数整车厂达成合作, 随着相关客户需求的增长和公司导入料号数量的增加, 公司汽车领域收入将有进一步的增长。

因此, 我们预计公司 23-25 年营收增速分别为 -15%/40%/24%, 毛利率分别为 58%/59%/60%。

表27: 思瑞浦营收预测 (百万元)

	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	1783	1518	2133	2652
YOY	34%	-15%	40%	24%
毛利率	59%	58%	59%	60%
信号链类模拟芯片	1263	1044	1545	2041
YOY	23%	-17%	48%	32%

毛利率	62%	62%	62%	62%
电源类模拟芯片	521	474	588	611
YOY	75%	-9%	24%	4%
毛利率	50%	50%	50%	50%

数据来源：Wind，东吴证券研究所

我们选取同为模拟芯片设计板块的纳芯微、圣邦股份和杰华特作为可比公司，纳芯微的主营产品类型和应用领域与公司相近，可比性较强，而杰华特和圣邦股份主营业务为电源管理芯片和信号链芯片，同样与公司类似。各公司总市值按 2023 年 10 月 26 日收盘价计算，可比公司 2023-2024 年平均 PE 为 197/50。

公司为国内信号链龙头，产品性能处于领先地位，同时，公司电源类模拟芯片起量较快。我们预计公司 2023-2025 年归母净利润为 1.52/2.96/3.92 亿元，从 PE 来看，公司 2023 年 PE 预测值为 119，低于可比公司均值，我们认为公司在行业的竞争力强，通讯和汽车下游随着景气度上行后未来逐步放量，当前市值被低估，首次覆盖，给予“买入”评级。

表28：可比公司估值（截至 2023 年 10 月 26 日）

代码	名称	总市值（亿元）	归母净利润（亿元）			PE		
			2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E
688052.SH	纳芯微	184	2.5	2.4	4.5	74	77	41
300661.SZ	圣邦股份	376	8.7	5.7	8.3	43	66	45
688141.SH	杰华特	134	1.4	0.3	2.1	96	447	64
	均值						197	50
688536.SH	思瑞浦	180	2.67	1.52	2.96	68	119	61

数据来源：Wind，东吴证券研究所

注：可比公司中纳芯微已覆盖，来自东吴预测；其余公司未覆盖则均取自 wind 一致预测。

5. 风险提示

下游需求不及预期风险：公司下游均是通讯、工业、汽车、医疗以及高端消费等客户，如果行业发展不及预期，叠加客户对产品品质以及服务要求较高，存在需求不及预期以及客户拓展不及预期的风险。

行业竞争加剧。公司产品如果竞争加剧，将会带来价格波动，份额变化的风险，影响公司的收入和利润率。

关键技术人员流失的风险。技术人才是半导体公司获得持续竞争力的关键，芯片设计人才需求缺口较大，运用高薪或者股权激励等方式吸引技术人员已逐渐成为行业内的常规手段，导致行业内人员流动愈发频繁。若公司无法引进更多的技术人才，严重可能

导致骨干技术人员流失，对公司生产经营产生不利影响。

思瑞浦三大财务预测表

资产负债表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E	利润表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
流动资产	3,543	3,636	4,031	4,543	营业总收入	1,783	1,518	2,133	2,652
货币资金及交易性金融资产	2,936	3,182	3,403	3,775	营业成本(含金融类)	738	634	883	1,074
经营性应收款项	281	246	345	426	税金及附加	13	11	15	19
存货	291	176	245	298	销售费用	70	76	107	133
合同资产	0	0	0	0	管理费用	129	114	149	186
其他流动资产	35	31	38	44	研发费用	656	577	746	928
非流动资产	609	635	624	573	财务费用	(19)	0	0	0
长期股权投资	105	105	105	105	加:其他收益	13	0	0	0
固定资产及使用权资产	137	141	130	79	投资净收益	60	46	64	80
在建工程	26	26	26	26	公允价值变动	8	0	0	0
无形资产	70	70	70	70	减值损失	(10)	0	0	0
商誉	0	0	0	0	资产处置收益	0	0	0	0
长期待摊费用	49	49	49	49	营业利润	267	152	296	392
其他非流动资产	221	243	243	243	营业外净收支	0	0	0	0
资产总计	4,151	4,271	4,655	5,116	利润总额	267	152	296	392
流动负债	325	262	350	419	减:所得税	0	0	0	0
短期借款及一年内到期的非流动负债	24	24	24	24	净利润	267	152	296	392
经营性应付款项	95	81	113	137	减:少数股东损益	0	0	0	0
合同负债	4	3	4	5	归属母公司净利润	267	152	296	392
其他流动负债	202	154	210	253	每股收益-最新股本摊薄(元)	2.22	1.26	2.46	3.26
非流动负债	40	38	38	38	EBIT	180	152	296	392
长期借款	0	0	0	0	EBITDA	234	201	365	479
应付债券	0	0	0	0	毛利率(%)	58.61	58.21	58.60	59.51
租赁负债	35	35	35	35	归母净利率(%)	14.96	10.00	13.89	14.80
其他非流动负债	5	2	2	2	收入增长率(%)	34.50	(14.88)	40.48	24.36
负债合计	366	300	388	457	归母净利润增长率(%)	(39.85)	(43.13)	95.15	32.51
归属母公司股东权益	3,786	3,971	4,267	4,659					
少数股东权益	0	0	0	0					
所有者权益合计	3,786	3,971	4,267	4,659					
负债和股东权益	4,151	4,271	4,655	5,116					

现金流量表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E	重要财务与估值指标	2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	530	233	215	329	每股净资产(元)	31.64	33.04	35.50	38.77
投资活动现金流	1,277	(18)	6	44	最新发行在外股份(百万股)	120	120	120	120
筹资活动现金流	25	20	0	0	ROIC(%)	5.12	3.85	7.09	8.68
现金净增加额	1,836	247	221	372	ROE-摊薄(%)	7.05	3.82	6.94	8.42
折旧和摊销	54	49	69	87	资产负债率(%)	8.81	7.02	8.34	8.93
资本开支	(184)	(54)	(58)	(36)	P/E (现价&最新股本摊薄)	67.51	118.71	60.83	45.90
营运资本变动	270	90	(86)	(71)	P/B (现价)	4.74	4.54	4.22	3.87

数据来源:Wind,东吴证券研究所,全文如无特殊注明,相关数据的货币单位均为人民币,预测均为东吴证券研究所预测。

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享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。

在法律许可的情况下，东吴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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15%以上；

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5%与 15%之间；

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与 5%之间；

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5%以上；

中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准-5%与 5%；

减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>