

# 中芯集成-U (688469)

## 国产车规级代工龙头，扩产碳化硅、功率 IC 打开长期空间

买入（首次）

2023 年 11 月 08 日

证券分析师 马天翼

执业证书：S0600522090001

maty@dwzq.com.cn

证券分析师 鲍娴颖

执业证书：S0600521080008

baoxy@dwzq.com.cn

研究助理 李璐彤

执业证书：S0600122080016

lilt@dwzq.com.cn

盈利预测与估值	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入（百万元）	4,606	5,387	7,248	9,763
同比	128%	17%	35%	35%
归属母公司净利润（百万元）	-1,088	-1,203	-1,090	-639
同比	12%	-10%	9%	41%
每股收益-最新股本摊薄（元/股）	-0.15	-0.17	-0.15	-0.09
P/E（现价&最新股本摊薄）	-	-	-	-

关键词：#第二曲线 #产能扩张

### 投资要点

- **专注于功率、MEMS 和射频领域，提供一站式系统代工服务。**公司聚焦功率器件、MEMS、射频三大产品方向，提供从设计服务、晶圆制造、模组封装、应用验证到可靠性测试的一站式系统代工服务，产品覆盖新能源汽车、风光储、高端消费等应用领域。业绩方面，产品结构持续优化，23H1 车载领域营收占比达 52%，同比+511%，已覆盖超过 90% 的新能源汽车终端客户，风光储等工控领域营收占比达 30%，同比+72%，从而拉动公司整体营收快速增长。
- **功率：IGBT 稼动率维持高位，拓展碳化硅、功率 IC 打开长期空间。**截至 23 年中报，公司 IGBT、MOS 产能分别达到 8 万片/月、6.5 万片/月，应用于车载、工控领域的 IGBT 产能利用率超过 95%。拓展碳化硅、功率 IC 打开长期空间，碳化硅方面，公司已建成 2 千片/月车载主驱逆变大功率模组中使用的车规级 SiC MOS 产能，23H1 位列 SiC MOSFET 中国出货量第一，未来将持续扩大量产规模；功率 IC 方面，公司 IPO 募投项目“中芯绍兴三期 12 英寸特色工艺晶圆制造中试线项目”拟建设月产 1 万片的 12 英寸特色工艺晶圆制造中试线，以满足 IGBT、MOSFET 以及 HVIC（BCD）的生产需求。
- **MEMS：持续加码研发，高性能滤波器、车载 MEMS 产品进展迅速。**公司 MEMS 业务由麦克风传感器贡献主要营收，同时高性能滤波器、惯性传感器等产品在近年营收增长迅速。车载 MEMS 产品方面，23H1 车载惯性导航在高精度的陀螺和高可靠性的加速器上均已取得突破，车载压力传感器有显著成长，同时主攻激光雷达方向的光源及扫描部件等，是国内唯一一家批量出货激光雷达用光源芯片工厂。
- **盈利预测与投资评级：**公司是国产车规级代工龙头，扩产碳化硅、功率 IC 打开长期成长空间。基于此，我们预计公司 2023-2025 年营业收入为 53.87/72.48/97.63 亿元，当前市值对应 PS 分别为 7.0/5.2/3.9 倍，首次覆盖给予“买入”评级。
- **风险提示：**下游需求不及预期的风险；产能、产量提升不及预期的风险；市场竞争加剧的风险。

### 股价走势



### 市场数据

收盘价(元)	5.38
一年最低/最高价	5.05/6.96
市净率(倍)	2.90
流通 A 股市值(百万元)	5,598.30
总市值(百万元)	37,889.01

### 基础数据

每股净资产(元,LF)	1.85
资产负债率(% ,LF)	51.83
总股本(百万股)	7,042.57
流通 A 股(百万股)	1,040.58

### 相关研究

## 内容目录

<b>1. 国产车规级代工龙头，夯实一站式系统代工能力</b> .....	<b>5</b>
1.1. 专注于特色工艺代工，提供一站式系统代工解决方案.....	5
1.2. 产品结构持续优化，23H1 车载、工控领域营收超 80% .....	7
1.3. 研发与扩产并重，夯实长期增长逻辑.....	9
1.3.1. 研发端：核心技术人员资历深厚，研发费用率维持高水平.....	9
1.3.2. 产能端：IGBT、MOS 产能持续扩张，新拓 SiC、HVIC 产线.....	11
<b>2. 功率半导体：新能源需求持续旺盛，本土厂商发力国产替代</b> .....	<b>13</b>
2.1. 需求：车用、新能源需求旺盛，驱动功率半导体细分市场快速增长.....	13
2.2. 供给：本土厂商崛起，国产 IGBT、MOSFET 份额上升 .....	14
2.3. 公司：建设三期 12 英寸中试线项目，完善功率 IC 及模组布局.....	17
<b>3. 碳化硅：代工产能紧缺，公司建成 2 千片车规级 MOS 月产能</b> .....	<b>20</b>
<b>4. MEMS：物联网发展拓宽应用场景，国产 MEMS 替代空间广阔</b> .....	<b>24</b>
4.1. 需求：汽车智能化发展与物联网渗透率提升，MEMS 需求稳步增长.....	24
4.2. 供给：产业链专业化分工程度提升，国产替代空间广阔.....	30
4.3. 公司：高性能滤波器、车载 MEMS 产品进展迅速.....	32
<b>5. 盈利预测与投资评级</b> .....	<b>34</b>
<b>6. 风险提示</b> .....	<b>36</b>

## 图表目录

图 1:	中芯集成业务布局.....	5
图 2:	中芯集成营收情况.....	6
图 3:	中芯集成归母净利润情况.....	6
图 4:	中芯集成期间费用率情况.....	6
图 5:	中芯集成毛利率、归母净利率情况.....	6
图 6:	中芯集成股权结构图（截至 2023 年三季度）.....	7
图 7:	中芯集成分业务营收情况（单位：亿元）.....	8
图 8:	中芯集成分业务毛利率情况.....	8
图 9:	中芯集成分应用领域营收情况（单位：亿元）.....	8
图 10:	22H1 不同应用领域代工价格情况（元/片）.....	8
图 11:	中芯集成研发费用情况.....	11
图 12:	中芯集成研发人员数量.....	11
图 13:	中芯集成产能及产能利用率情况.....	11
图 14:	中芯集成分产品产能情况（截至 23 年中报）.....	11
图 15:	中芯集成一期及二期项目产能建设进展.....	12
图 16:	中芯集成前五大客户销售收入占比情况.....	13
图 17:	中芯集成客户数量情况（单位：家）.....	13
图 18:	2021 年全球功率半导体各细分市场市场规模.....	14
图 19:	功率半导体分器件市场规模预测（单位：亿美元）.....	14
图 20:	MOS、IGBT 市场增长核心由新能源领域驱动.....	14
图 21:	2021 年全球 IGBT 模组竞争格局.....	15
图 22:	2021 年全球 MOSFET 竞争格局.....	15
图 23:	2021 年全球光伏逆变器市场竞争格局.....	15
图 24:	2021 年国内车载功率模块竞争格局.....	16
图 25:	2022 年国内车载功率模块竞争格局.....	16
图 26:	中芯集成功率器件各年度产能情况（单位：万片）.....	19
图 27:	中芯集成功率器件各年度产能利用率情况.....	19
图 28:	中芯集成模组产能及产能利用率情况.....	19
图 29:	中芯集成分立器件产能及产能利用率情况.....	19
图 30:	中芯集成 BCD 工艺产品布局.....	20
图 31:	模组封测业务所使用自产晶圆数量占比.....	20
图 32:	分立器件封测业务所使用自产晶圆数量占比.....	20
图 33:	全球 SiC 功率器件市场规模预测（单位：亿美元）.....	21
图 34:	2021 年全球 SiC 功率器件竞争格局.....	21
图 35:	全球 SiC 产业链梳理.....	21
图 36:	2020 年 MEMS 行业市场结构.....	24
图 37:	MEMS 传感器典型产品构造示意图.....	24
图 38:	MEMS 产品的不同发展阶段.....	25
图 39:	MEMS 行业发展趋势.....	25
图 40:	MEMS 产业链结构图.....	26
图 41:	MEMS 产业链各环节龙头厂商.....	26
图 42:	全球 MEMS 市场规模预测（单位：百万美元）.....	27

图 43:	2016-2022 年我国可穿戴设备产量统计及增速 .....	28
图 44:	2017-2021 年我国汽车电子市场规模及增速 .....	28
图 45:	2017-2023 年我国工业控制市场规模及增速 .....	28
图 46:	2020 年中国 MEMS 传感器应用结构 .....	28
图 47:	按器件划分的 MEMS 市场预测 .....	29
图 48:	MEMS 发展路径与趋势 .....	29
图 49:	2019 年中国 MEMS 厂商市场份额 .....	30
图 50:	2019 年中国 MEMS 前十厂商市场份额所属国家 .....	30
图 51:	21-22 年全球 MEMS 相关厂商收入情况 (单位: 百万美元) .....	31
图 52:	中芯集成 MEMS 各年度产能情况 (单位: 万片) .....	33
图 53:	中芯集成 MEMS 各年度产能利用率情况 .....	33
图 54:	中芯集成麦克风传感器营收情况 (单位: 亿元) .....	33
图 55:	中芯集成 MEMS 产品营收情况 (单位: 百万元) .....	33
表 1:	中芯集成晶圆代工业务产品布局 .....	5
表 2:	中芯集成参控股公司经营情况 (截至 2023 年 11 月 3 日) .....	7
表 3:	中芯集成核心技术人员简介 .....	9
表 4:	中芯集成核心技术来源情况 .....	10
表 5:	中芯集成 IPO 募投项目对应新增产能 (单位: 亿元) .....	11
表 6:	一期晶圆制造项目原规划产品结构 (23 年 10 月拟实现) .....	13
表 7:	二期晶圆制造项目原规划产品结构 (25 年 10 月拟实现) .....	13
表 8:	2022 年部分车企新能源汽车全球销量一览 .....	15
表 9:	功率代工厂产能和技术优势 .....	16
表 10:	中芯集成 MOSFET、IGBT 在研项目 .....	17
表 11:	中芯集成模块在研项目 .....	18
表 12:	国内厂商 SiC 器件业务进度 .....	21
表 13:	各公司 SiC 产线建设情况 .....	23
表 14:	MEMS 产品结构 .....	24
表 15:	中国 MEMS 厂商排名情况 .....	31
表 16:	中芯集成 MEMS 产品介绍 .....	32
表 17:	中芯集成 MEMS 在研项目 .....	33
表 18:	中芯集成分业务营收预测 .....	35
表 19:	中芯集成可比公司 PS 估值表 (截至 2023 年 11 月 7 日) .....	36

## 1. 国产车规级代工龙头，夯实一站式系统代工能力

### 1.1. 专注于特色工艺代工，提供一站式系统代工解决方案

中芯集成专注于功率、MEMS 和射频领域，提供一站式系统代工服务。公司在功率器件、MEMS、射频三大产品方向上拥有领先的核心芯片技术，可以提供从功率器件及模组、驱动芯片到控制一套完整的系统方案，提供从设计服务、晶圆制造、模组封装、应用验证到可靠性测试的一站式系统代工服务，产品覆盖新能源汽车、风光储、电网等中高端应用领域，是目前国内少数提供车规级芯片的晶圆代工企业之一。

图1：中芯集成业务布局



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

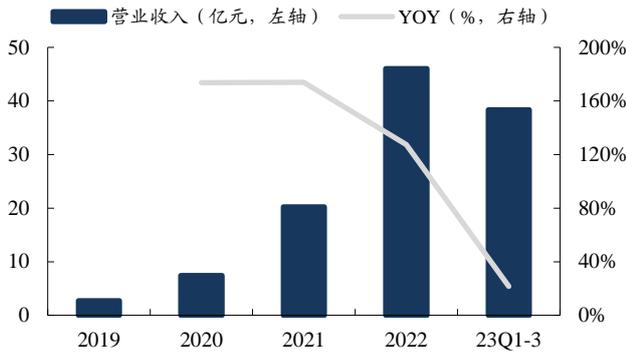
表1：中芯集成晶圆代工业务产品布局

类别	产品类别	应用领域	应用领域
MEMS	麦克风传感器	消费电子	智能手机、AR/VR产品、TWS耳机、平板电脑、智能可穿戴设备等
	滤波器	消费电子	智能手机、平板电脑、物联网智能终端产品、智能可穿戴设备等
		工业电子	工业通信、通讯基站、网通组网、物联网基础设施等
	光电产品	消费电子	额温枪、智能穿戴、手机等
工业电子		工业测温仪、安防、监测、通讯等	
惯性传感器	消费电子	TWS 耳机、计步器、智能手机等	
	工业电子	工业机器、无人机等	
功率器件	MOSFET	消费电子	智能手机、平板电脑、PC 电源、移动电源、TV 电源板、手机快速充电器、模块转换器、电池管理系统等
		工业电子	工业变频、电动工具、充电桩、逆变器、光伏、储能、智能机器人等
	IGBT	汽车电子	车身电子装置和照明、开关电源芯片、电动助力转向、无线充、娱乐系统、主驱逆变、激光雷达等
		消费电子	小家电产品
SiC MOSFET	汽车电子	电机控制器、电机驱动器、电源转换系统、车载空调、车载充电器(OBC)等	
	工业电子	智能电网、逆变器、变压器、电动工具、焊机、充电桩等	
		汽车电子	车载主驱逆变

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

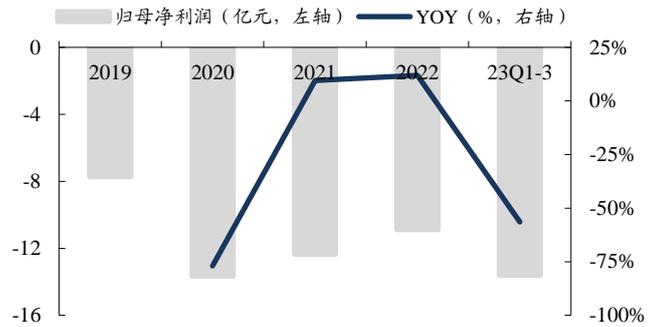
营收持续快速增长，利润短期受产线建设产生大量折旧拖累。营收端，伴随销售晶圆数量增加，及产品结构优化带动价格提升，公司营收持续快速增长，23Q1-3 公司营业收入、主营业务收入分别同比+22%、+46%，达到 38.32 亿元、37.5 亿元。利润端，由于产线建设产生大量折旧，公司近年利润尚未转正，但伴随营收快速增长、期间费用摊薄，毛利率、净利率整体呈现提升趋势。

图2：中芯集成营收情况



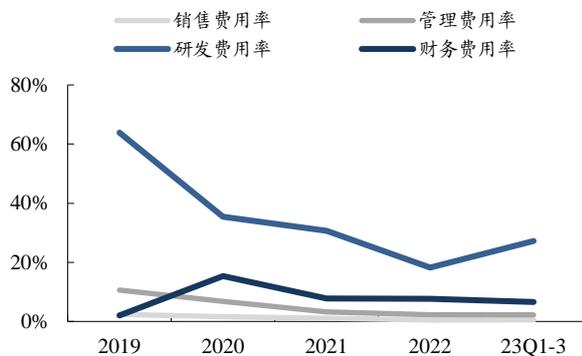
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图3：中芯集成归母净利润情况



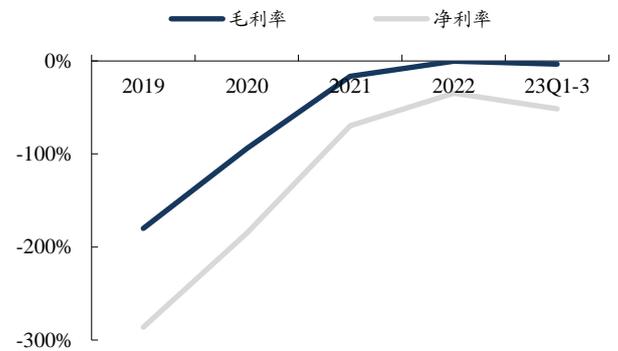
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图4：中芯集成期间费用率情况



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图5：中芯集成毛利率、归母净利率情况



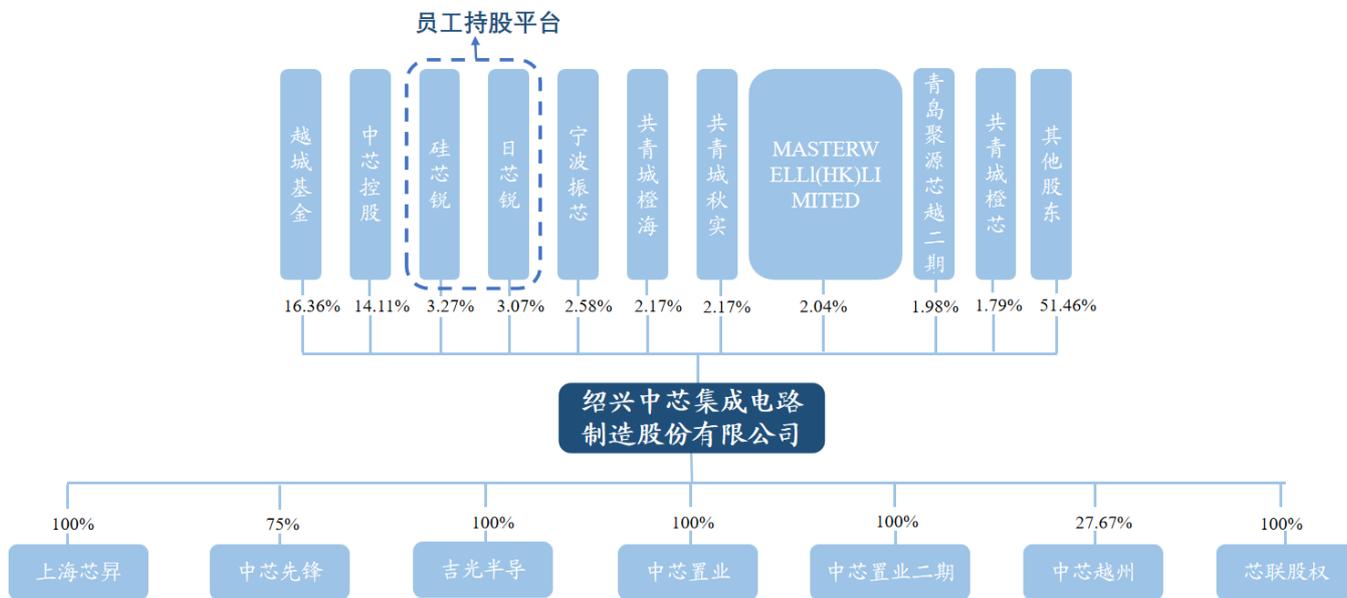
数据来源：Wind，东吴证券研究所

公司无控股股东、实际控制人，员工持股激励充分。股权结构方面，截至 23 年三季报，公司第一大股东越城基金持有公司 16.36% 股权，越城基金为一家私募股权投资基金，由中芯科技担任普通合伙人，绍兴迪投、绍兴国投、绍兴科投、宁波芯越担任有限合伙人；第二大股东中芯控股（中芯国际 100% 控股）持有公司 14.11% 股权。同时，公司公司设立了硅芯锐、日芯锐两个直接员工持股平台，分别持有公司 3.27%、3.07% 股权，又在日芯锐上层设立了 4 个间接员工持股平台，在硅芯锐上层设立了 5 个间接员工持股平台，员工持股激励充分。

参控股公司方面，截至 2023 年 10 月 9 日，公司共拥有 5 家全资子公司、2 家控股子公司、无参股公司，其中，控股公司中芯越州、中芯先锋均主营半导体代工业务，分

别为公司“二期晶圆制造项目”、“三期12英寸中试线项目”的实施主体。

图6: 中芯集成股权结构图 (截至 2023 年三季报)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

表2: 中芯集成参控股公司经营情况 (截至 2023 年 11 月 3 日)

参控股公司	参控股关系	持股比例	23H1 营收 (万元)	23H1 净利润 (万元)	主营业务
上海芯昇	全资子公司	100%	26,645.97	-218.40	半导体原材料采购
中芯先锋	控股公司	75%	1,935.00	-35,683.60	半导体晶圆代工, “三期12英寸中试线项目”的实施主体
吉光半导	全资子公司	100%	19,565.49	-16,259.58	封装测试
中芯置业	全资子公司	100%	209.42	-1,247.32	公司员工配套用房的开发及销售
中芯置业二期	全资子公司	100%	--	-24.53	公司员工配套用房的开发及销售
中芯越州	控股公司	27.67%	63,766.36	-41,829.76	半导体晶圆代工, “二期晶圆制造项目”的实施主体
芯联股权	全资子公司	100%			

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

### 1.2. 产品结构持续优化, 23H1 车载、工控领域营收超 80%

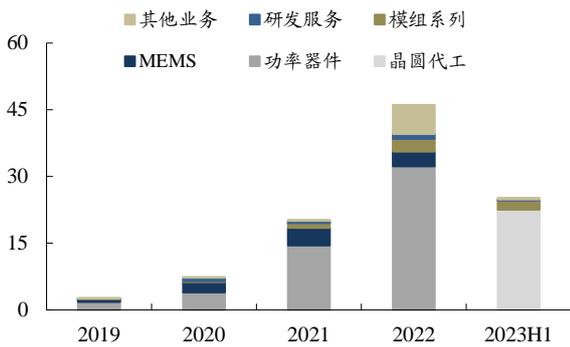
公司主营业务收入主要来源于晶圆代工业务, 同时有封装测试、研发服务业务, 22 全年 3 大主营业务营收占比分别为 77%/6%/2%, 23H1 占比分别为 89%/8%/1%。

- 1) 晶圆代工: 22 全年晶圆代工业务营收 35.6 亿元, 其中功率器件 32.3 亿元、MEMS 3.25 亿元, 分别同比+123%、-18%, 主要系新能源领域拉动功率器件市场景气度高涨, 及消费电子市场景气度下降导致部分消费类 MEMS 产品销量、售价下滑所致。23H1 晶圆代工业务营收同比+59%, 未来有望伴随产能爬坡持续高增

长。

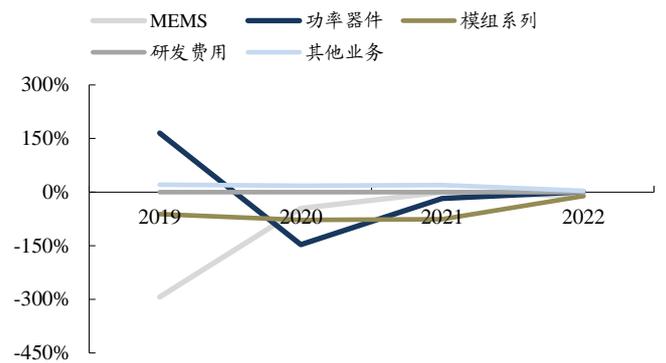
- 2) **封装测试**: 23H1 封装测试业务营收同比+127%，根据市场及客户需求，公司利用其一站式系统代工制造能力，模组封装业务与晶圆代工业务协同增长。
- 3) **研发服务及其他业务**: 研发服务主要为客户新合作产品和工艺平台提供研究和开发服务，其他业务主要为向员工销售配套用房及销售光罩，因此对应业务营收存在一定波动性。

图7: 中芯集成分业务营收情况 (单位: 亿元)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

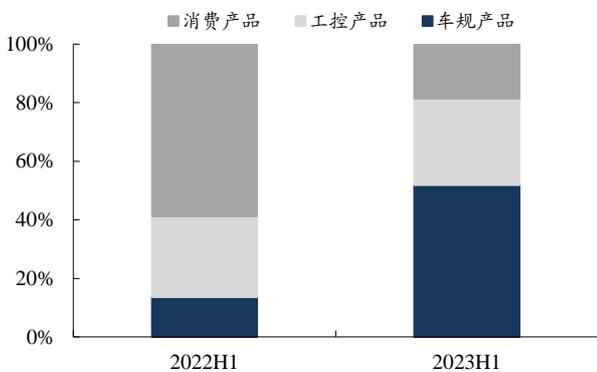
图8: 中芯集成分业务毛利率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

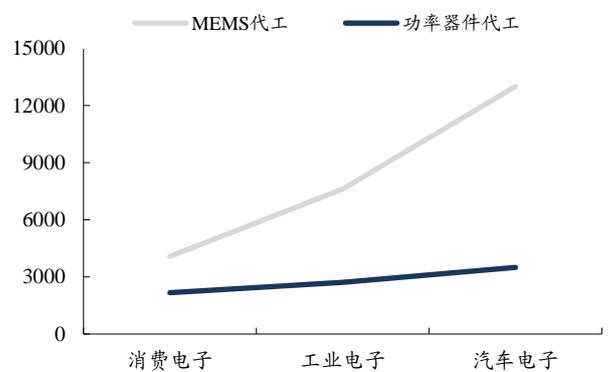
**产品结构持续优化, 车载、工控领域成为主要增长点。** 23H1 车载领域营收同比+511%, 占比 52%, 已覆盖超过 90%的新能源汽车终端客户; 风光储等工控领域营收同比+72%, 占比 30%; 高端消费领域营收同比-49%, 占比 19%, 公司产线已通过 IATF16949 等一系列国际车规级质量管理体系认证, 持续提升车载 IGBT、高压 IGBT 等单价和附加值较高的产品销售占比, 未来, 车载、工控领域营收占比提升有望带动公司产品销售单价、盈利能力持续提升。

图9: 中芯集成分应用领域营收情况 (单位: 亿元)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图10: 22H1 不同应用领域代工价格情况 (元/片)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

### 1.3. 研发与扩产并重，夯实长期增长逻辑

#### 1.3.1. 研发端：核心技术人员资历深厚，研发费用率维持高水平

**核心技术人员在半导体领域深耕数十年，资历深厚。**总经理赵奇拥有 27 年半导体工作经验，1996 年起历任华虹 NEC 设备工程师、中芯国际企业规划中心资深总监、中芯集成董事、总经理职务等工作至今 27 年，在半导体工艺设备技术、工厂布局规划等方面有丰富的经验积累和造诣；执行副总经理刘焯杰拥有 22 年半导体行业经验，长期担任中芯国际特殊工艺研发负责人、也曾在华虹、特许半导体任职；资深副总经理肖方，21 年半导体行业经验，02 年至 18 年历任中芯国际前段刻蚀设备工程师、部门经理等工作；执行总监单伟中 20 年半导体行业经验，2002 年至 2018 年，曾任中芯国际薄膜工艺资深经理、工艺整合资深经理等多名董监高，拥有丰富的产业经验。

表3：中芯集成核心技术人员简介

姓名	职务	研发方向及贡献	简介
赵奇	董事、总经理	在半导体工艺设备技术、工厂布局规划、生产效率提升、成本控制、运营管理等方面有丰富的经验积累和造诣，拥有 27 年半导体行业工作经验。	中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历，拥有 27 年半导体行业工作经验。1996 年至 2010 年，历任华虹 NEC 设备工程师、设备主管、工业工程负责人、计划部部长。2010 年至 2018 年，任中芯国际企业规划中心资深总监。2018 年至今，任中芯集成董事、总经理。
刘焯杰	董事、执行副总经理	长期担任中芯国际特殊工艺研发负责人，在传感器、功率器件和先进封装领域有突出贡献，共获国内外发明专利 55 项，多次担任国家重大科技专项项目负责人	中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历，拥有 22 年半导体行业工作经验。2002 年至 2006 年，历任中芯国际存储器、高压器件研发主管。2006 至 2007 年，任华虹 NEC 逻辑和高压器件研发主管。2007 年至 2008 年，任特许半导体 BCD 器件研发主管。2008 年至 2018 年，任中芯国际传感器、功率器件及先进封装研发总监。2018 年至今，历任中芯集成副总经理、执行副总经理，并于 2019 年起任中芯集成董事。
肖方	资深副总经理	主持晶圆、模组工厂的运营和制造工艺的开发管理工作，及负责主持 MEMS、IGBT、MOSFET 等平台相关产品制造工艺开发、量产导入等工作。	中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历，电子与信息技术专业中级职称，拥有 21 年半导体行业工作经验。2002 年至 2018 年，历任中芯国际前段刻蚀设备工程师、湿法设备主管、中段湿法与电镀工艺主管、部门经理。2018 年至今，历任中芯集成扩散工程部经理、副总经理、资深副总经理。
单伟中	执行总监	主持发行人硅技术自主工艺平台开发工作，主持完成高性能 MEMS 传感器、IGBT、MOSFET 的工艺平台开发。	中国国籍，无境外永久居留权，本科学历，拥有 20 年半导体行业工作经验。2002 年至 2018 年，曾任中芯国际薄膜工艺资深经理、工艺整合资深经理。2018 年至今，任中芯集成执行总监。

数据来源：招股说明书，东吴证券研究所

持续进行自有知识产权积累，建立核心技术优势。公司设立之初，在行业内公共知

识和公开技术的基础上，结合中芯国际许可技术，快速形成了第一代技术平台，后续持续进行自有知识产权积累，目前公司业务开展主要依赖于自研成果，根据招股说明书，公司的 22 个核心技术平台中有 6 个技术平台技术来源为中芯国际授权，15 个技术平台为公司自主研发建立，1 个平台同时结合了中芯国际授权技术及公司自研技术。

表4: 中芯集成核心技术来源情况

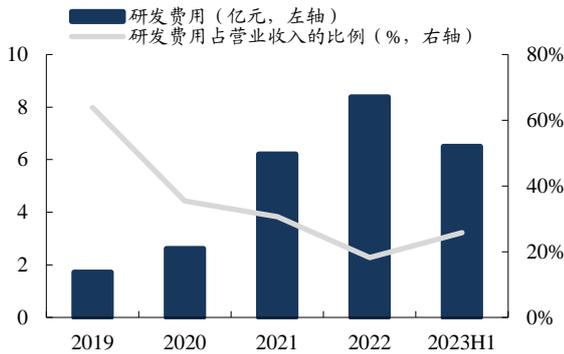
序号	业务类别	核心技术名称	技术来源
1		MEMS 麦克风一代制造技术	中芯国际授权
2		MEMS 麦克风 1.5 代制造技术	中芯国际授权+自主研发
3	MEMS 晶	MEMS 麦克风二代制造技术	自主研发
4	圆代工	MEMS 加速度计一代制造技术	中芯国际授权
5		MEMS 速度计二代制造技术, MEMS 陀螺仪制造技术	自主研发
6		硅基高性能滤波器制造技术	自主研发
7		沟槽型场截止 IGBT 一代制造技术	中芯国际授权
8		沟槽型场截止 IGBT 二代制造技术	自主研发
9	IGBT 晶圆	沟槽型场截止 IGBT 三代制造技术	自主研发
10	代工	车载 IGBT 制造技术	自主研发
11		高压 IGBT 制造技术	自主研发
12		快恢复二极管制造技术	自主研发
13		沟槽型 MOSFET 一代制造技术	中芯国际授权
14		沟槽型 MOSFET 二代制造技术	自主研发
15		屏蔽栅沟槽型 MOSFET 一代制造技术	中芯国际授权
16	MOSFET	屏蔽栅沟槽型 MOSFET 二代制造技术	自主研发
17	晶圆代工	快恢复屏蔽栅沟槽型 MOSFET 技术	自主研发
18		超结 MOSFET 一代制造技术	中芯国际授权
19		超结 MOSFET 二代制造技术	自主研发
20		深沟槽超结 MOSFET 一代制造技术	自主研发
21	模组封测	高功率 IGBT 功率模组封装技术(车规级封装)	自主研发
22		双边扁平无引脚功率芯片封装技术(小功率分立器件封装)	自主研发

数据来源：招股说明书，东吴证券研究所

**研发费用率维持高水平，并承担多项国家重大科技专项。**公司积极进行研发投入，近五年研发费用率均在 18%以上，研发费用逐年增加，22 全年、23H1 研发费用分别同比+35%、+70%，呈快速增长趋势，23H1 加大三期 12 寸项目研发投入。

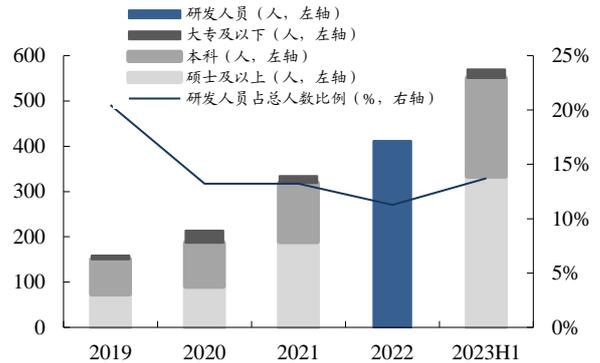
截至 23 年中报，公司共获得发明专利 122 项、实用新型专利 120 项、外观设计专利 4 项。同时，公司共承担了 5 项国家重大科技专项，包括牵头的“MEMS 传感器批量制造平台”项目以及参与的“汽车级高精度组合导航传感器系统开发及应用”项目、“微纳传感器与电路单片集成工艺技术及平台”项目、“圆片级真空封装及其测试技术与平台”项目及“面向多机协作的半导体制造智能工厂物流调度和优化软件开发”项目。

图11: 中芯集成研发费用情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图12: 中芯集成研发人员数量

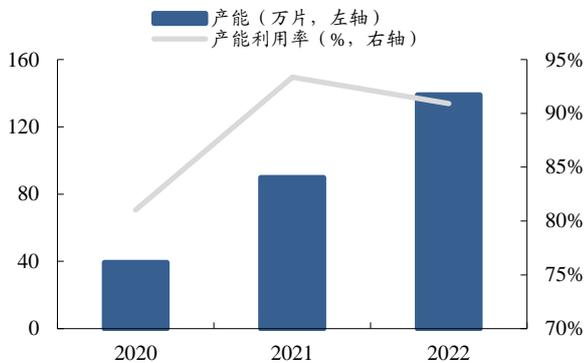


数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

### 1.3.2. 产能端: IGBT、MOS 产能持续扩张, 新拓 SiC、HVIC 产线

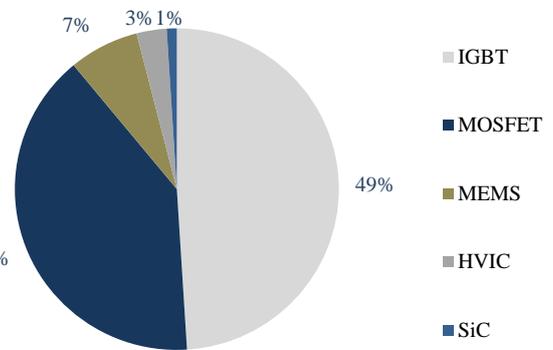
产能持续高增长, 产能利用率维持高水平。公司 21、22 年产能分别为 90 万片、139 万片, 同比+119%、+54%, 产能利用率均维持在 90%以上的高水平。截至 23 年中报, 公司应用于车载、工控领域核心芯片的 IGBT 产能达到 8 万片/月, 其产能利用率超过 95%; SiC 新建产能 2000 片/月, 产能利用率超过 90%, 此外公司还拥有 MOSFET 产能 6.5 万片/月、MEMS 产能 1.1 万片/月、HVIC 产能 5000 片/月。

图13: 中芯集成产能及产能利用率情况



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图14: 中芯集成分产品产能情况 (截至 23 年中报)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

**IPO 募资加码产能扩张项目。**公司 IPO 实际募集资金净额为 107.8 亿元, 经调整后, 将所募资金投向“二期晶圆制造项目”、“三期 12 英寸特色工艺晶圆制造中试线项目”以及用于补充流动资金, 其中二期项目总投资 110 亿元, 已建成 7 万片 8 英寸晶圆代工月产能, 三期 12 英寸中试线项目总投资 42 亿元, 计划于 23 年建成 1 万片月产能。

表5: 中芯集成 IPO 募投项目对应新增产能 (单位: 亿元)

序号	项目名称	项目总投资	调整前拟使用募集资金总额	调整后拟使用募集资金总额	项目具体情况

1	MEMS 和功率器件芯片制造及封装测试生产基地技术改造项目	65.64	-	-	将产能由月产 4.25 万元晶圆扩充至月产 10 万片晶圆
2	二期晶圆制造项目	110	66.60	44.50	建成月产 7 万片的硅基 8 英寸晶圆代工生产线
3	中芯绍兴三期 12 英寸特色工艺晶圆制造中试线项目	42	-	22.10	建成月产 1 万片的 12 英寸特色工艺晶圆制造中试线
4	补充流动资金	43.40	41.24	41.24	
	合计	261.04	107.83	107.83	

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

图15：中芯集成一期及二期项目产能建设进展



数据来源：IPO 路演推介会，东吴证券研究所

一期、二期项目聚焦于晶圆代工、封测产能扩张，三期项目聚焦数模混合 IC 制造。

- 1) 一期项目：晶圆代工业务预计于 23 年 10 月达到 10 万片/月产能，其中 MEMS 产品规划 0.95 万片/月产能，功率器件 MOSFET、IGBT 分别规划产能 5.55 万片/月产能、3.50 万片/月产能，封测线预计产能将达到 1.36 亿只/月产能。
- 2) 二期项目：聚焦于功率器件 MOSFET、IGBT 产能扩张，预计将于 25 年 10 月建成一条 MOSFET 产能 1.5 万片/月、IGBT 产能 5.5 万片/月，总计 7 万片/月产能的硅基 8 英寸晶圆加工生产线。根据公司预测，二期项目将于 25 年 10 月首次实现月度盈亏平衡。
- 3) 三期项目：主要生产 IGBT、MOSFET 以及 HVIC (BCD) 驱动芯片，计划于 23 年完成中试线建设，未来将在三期 12 英寸中试项目基础上，实施量产项目，预

计在未来 2-3 年内合计形成投资 222 亿元人民币、10 万片/月产能规模的中芯绍兴三期 12 英寸数模混合集成电路芯片制造项目。

表6: 一期晶圆制造项目原规划产品结构 (23 年 10 月拟实现)

产品	规划产能
MEMS	0.95 万片/月
功率器件	9.05 万片/月
-MOSFET	5.55 万片/月
-IGBT	3.50 万片/月
小计	10.00 万片/月
封装测试	1.36 亿只(块)/月

数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

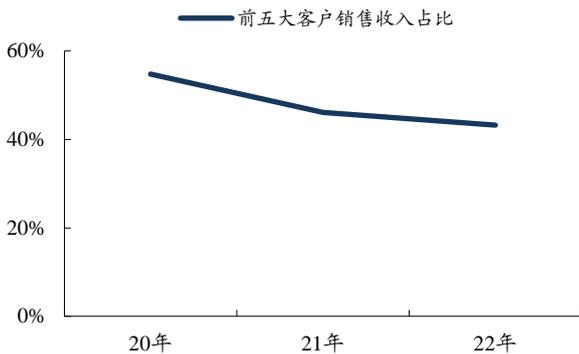
表7: 二期晶圆制造项目原规划产品结构 (25 年 10 月拟实现)

产品	规划产能
MOSFET	1.50 万片/月
IGBT	5.50 万片/月
合计	7.00 万片/月

数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

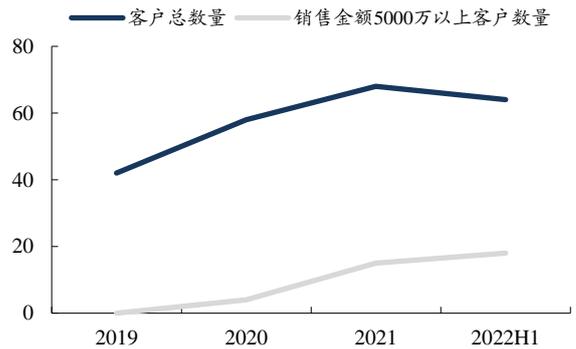
前五大客户销售收入占比逐年下降, 大客户数量逐年增加。公司前五大客户销售收入占比持续下降, 22 年已降至 43%, 同时客户总数量、销售金额超 5000 万的客户数量持续提升, 22H1 客户总数量达 64 家, 销售金额超 5000 万的大客户数量达 18 家。

图16: 中芯集成前五大客户销售收入占比情况



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图17: 中芯集成客户数量情况 (单位: 家)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

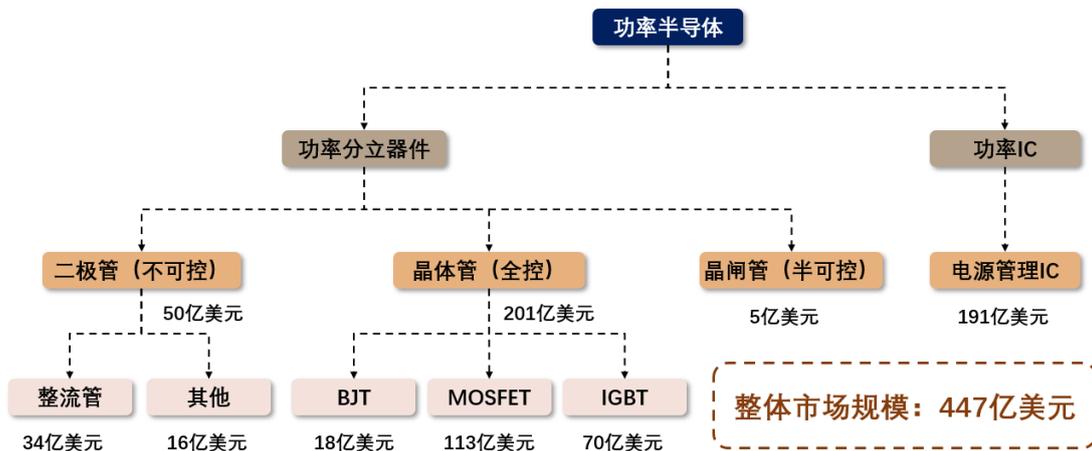
## 2. 功率半导体: 新能源需求持续旺盛, 本土厂商发力国产替代

### 2.1. 需求: 车用、新能源需求旺盛, 驱动功率半导体细分市场快速增长

功率半导体是电路中电能转换与控制的核心, 主要包括功率分立器件、功率 IC, 21

年全球功率半导体市场规模达 447 亿美元。功率分立器件按照可控性可分为二极管（不可控）、晶闸管（半可控）和晶体管（全控），晶体管占分立器件的主要市场，包括 BJT、MOSFET、IGBT 三大类，功率 IC 是将功率器件与各种功能的外围电路集成而来，其主要产品为电源管理 IC。此外，按照耐受的额定电流/电压大小，通常将额定电流低、仅用于小电流场景的器件单独列为小信号功率器件。

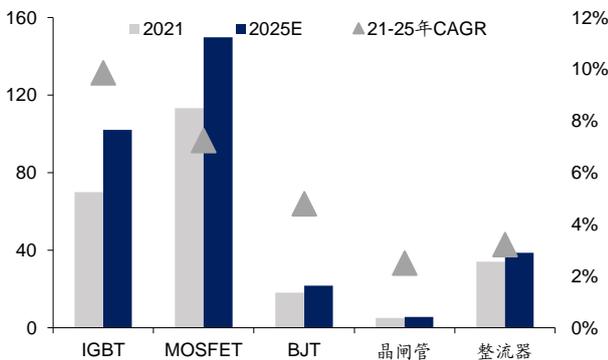
图18：2021 年全球功率半导体各细分市场市场规模



数据来源：Omdia，东吴证券研究所

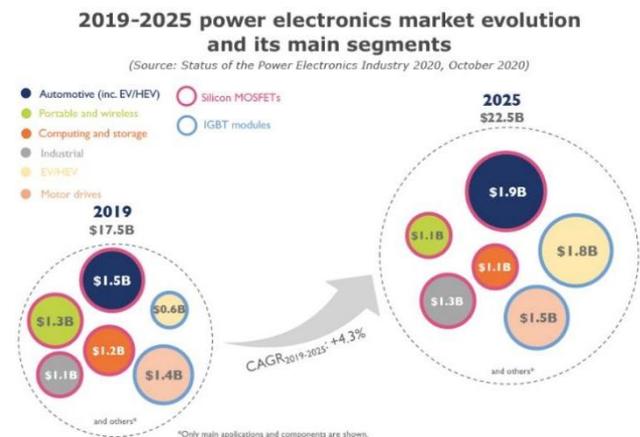
新能源领域需求旺盛，驱动 MOS、IGBT 细分市场保持快速增长。分产品来看，二极管、晶闸管等利基市场经过长期的发展，应用场景与生产技术已经趋于成熟，市场规模趋于稳定，而 IGBT、MOSFET 等中高端市场受新能源领域高压化场景驱动，仍具有稳健增速，根据 Yole，IGBT、MOSFET 21-25 年全球市场规模 CAGR 预计将达 10%、7%。

图19：功率半导体分器件市场规模预测(单位: 亿美元)



数据来源：Yole，东吴证券研究所

图20：MOS、IGBT 市场增长核心由新能源领域驱动



数据来源：Yole，东吴证券研究所

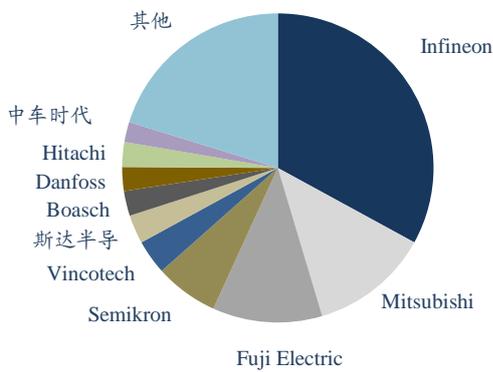
## 2.2. 供给：本土厂商崛起，国产 IGBT、MOSFET 份额上升

IGBT 竞争格局方面，德日厂商仍主导全球 IGBT 市场，国内厂商加速国产替代。

从全球 IGBT 供应来看，根据英飞凌数据，截至 2021 年，英飞凌、三菱、富士等为首的德日大厂在产业链布局和下游应用覆盖等方面均全面领先，IGBT 各细分市场 CR3 均占据 50%以上市场份额，国内厂商在规模、技术、产品品类等方面总体与国际巨头之间仍存在差距。

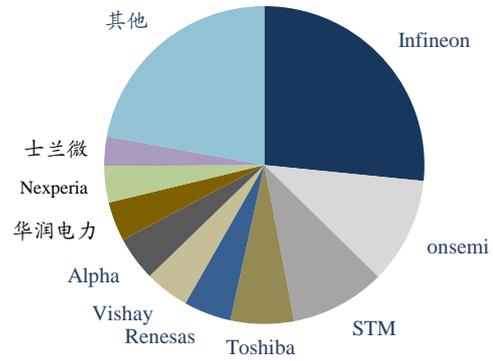
**全球 MOSFET 市场仍由日美企业主导，国内厂商市场份额不断提升。**国内厂商凭借高性价比优势，实现市占率持续提升，根据英飞凌，2021 年已有华润电力、安世半导体、士兰微三家国内厂商跻身 MOSFET 全球市场份额前十行列，合计市场份额超 10%。

图21: 2021 年全球 IGBT 模组竞争格局



数据来源：英飞凌，东吴证券研究所

图22: 2021 年全球 MOSFET 竞争格局



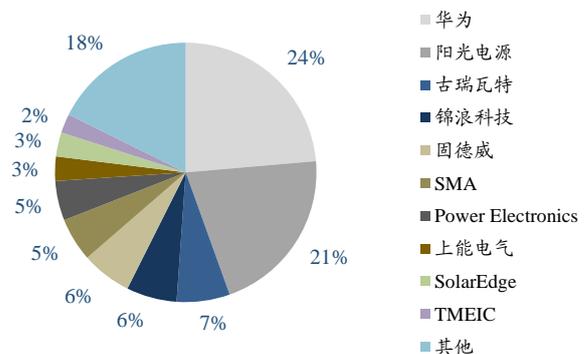
数据来源：英飞凌，东吴证券研究所

**本土新能源终端厂商崛起，供应链国产化加速功率器件国产替代。**新能源汽车领域，比亚迪、蔚小理、哪吒、零跑等国内新能源车企全球销量持续增长；充电桩领域，国内充电模块供应商包括英可瑞、华为、英飞源、盛弘、优优绿能等众多厂商；光伏储能领域，国内厂商华为、阳光电源已连续多年位列全球光伏逆变器市场份额第一、第二名，古瑞瓦特、锦浪科技、固德威、上能电气也位列前十。未来，我国有望主导新能源各领域发展，功率器件各赛道内本土厂商有望深度受益，全球功率器件各细分市场国内厂商市占率均有望进一步提升。

表8: 2022 年部分车企新能源汽车全球销量一览

车企名称	全年累计销量 (万辆)
比亚迪	185.74
特斯拉	131.40
广汽埃安	27.10
哪吒	15.21
理想	13.32
小鹏	12.08
零跑	11.15
问界	7.62
极氪	7.19

图23: 2021 年全球光伏逆变器市场竞争格局

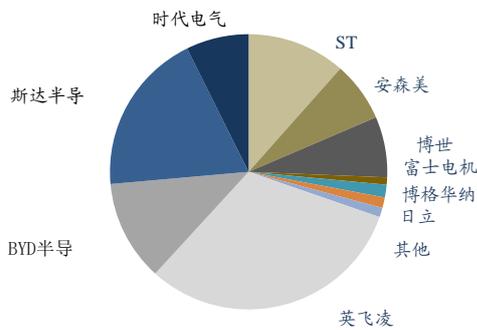


数据来源：电车汇，东吴证券研究所

数据来源：Wood Mackenzie，东吴证券研究所

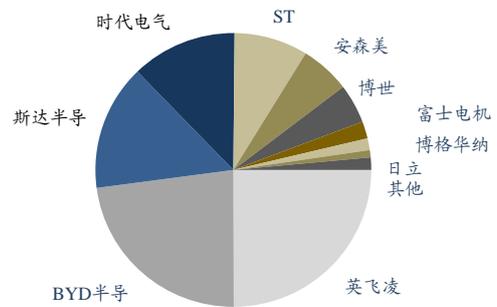
器件端，伴随最近几年国内厂商在技术端的加速追赶，叠加新能源汽车、新能源发电等领域国内需求拉动，截止 22 年，国内头部厂商已经初步具备竞争实力，进入全球前十强，坐拥新能源行业贝塔的同时，充分受益国产替代。

图24：2021年国内车载功率模块竞争格局



数据来源：NE 时代新能源，东吴证券研究所

图25：2022年国内车载功率模块竞争格局



数据来源：NE 时代新能源，东吴证券研究所

代工端，国产厂商积极扩充产能。华虹公司、华润微等老牌代工厂产线布局完善，在 6 英寸、8 英寸、12 英寸晶圆厂代工平台上专注不同产品，或与客户形成长期合作，或凭借高成品化率稳居龙头，打造差异化竞争优势。

表9：功率代工厂产能和技术优势

公司	产能	营收	技术优势
华虹公司	公司拥有三座8英寸晶圆厂和一座12英寸晶圆厂。截至2022年末，上述生产基地的产能合计达到2.4万片/月（约当8英寸），总产能位居中国大陆第二位。	2022年功率器件营收52.26亿元。	公司坚持布局与持续发展特色工艺技术平台，在0.35μm至90nm工艺节点的8英寸晶圆代工平台，以及90nm到55nm工艺节点的12英寸晶圆代工平台上，覆盖了上述嵌入式/独立式非易失性存储器、功率器件、模拟与电源管理、传感器等各类工艺平台产品的晶圆代工服务。
华润微	截止23年11月，公司拥有6英寸晶圆制造产能约为23万片/月，8英寸晶圆制造产能约为14万片/月，规划12英寸晶圆制造产能约3万片/月。	2022年IGBT产品营收5.24亿元，同比增长145%；MOSFET产品营收同比增长12%。	IGBT模块2022年实现量产，公司推出多款变频器模块并实现量产，同时，推出650V/450A光伏模块，在多家光伏客户送样验证。MOSFET产品进行多元化市场结构调整与升级，成品化率由2020年的61%提升到2022年的86%。
燕东微	截止22年底，公司拥有一条8英寸晶圆生产线和一条6英寸晶圆生产线，正在建设一条12英寸晶圆生产线。截至2022年年底，8英寸晶圆生产线产能达到5万片/月，6英寸晶圆生产线产能达到6.5万片/月，12英寸晶圆生产线正按计划建设过程中。	2022年公司总营收21.75亿元。	1200V IGBT产品实现工艺贯通，产品参数指标可以达到行业主流产品水平；30-100V SGT产品通过客户认证，产品参数指标可以达到业内主流产品水平；6英寸SiC SBD产品转入小批量量产，1200V SiC MOSFET首款样品在性能评测中。

<p><b>上海先进</b></p>	<p>公司有5英寸、6英寸、8英寸晶圆生产线和MEMS生产线各一条，8英寸等值晶圆年产能60万片</p>	<p>公司通过了ISO9001、VDA6.3(GradeA)、ISO/TS16949、ISO14001、ISO/IEC27001等质量、环境及信息安全管理体系认证，是国内最早从事汽车电子芯片、IGBT芯片和MEMS芯片制造企业。</p>
<p><b>广州粤芯</b></p>	<p>从12英寸生产线起步，成为广东地区率先进入量产的晶圆制造厂商。按照公司规划，第一期以0.18um-90nm工艺制程为主、第二期65nm-90nm、第三期40nm-55nm。三期项目全部投产后，预计将实现近8万片产能规模。</p>	<p>公司以“定制化代工”为核心营运策略，基于12英寸产线专注模拟工艺。粤芯半导体起步于消费类芯片制造，而后逐步进入工业电子领域，且有望在汽车电子领域形成差异化竞争优势。</p>
<p><b>方正微</b></p>	<p>国内第一个实现了6英寸碳化硅器件制造的企业</p>	<p>公司开发的13个系列的碳化硅产品已进入商业化应用，性能达到国际先进水平。另外，公司成功开发出使用6英寸硅基氮化镓材料制备的HEMT和SBD器件，耐压超过1200V，性能居国内领先水平。</p>

数据来源：各公司官网，各公司 2022 年年报，东吴证券研究所

### 2.3. 公司：建设三期 12 英寸中试线项目，完善功率 IC 及模组布局

公司针对功率器件可提供晶圆制造、模组封装、应用验证到可靠性测试的一站式系统代工服务，代工产品包括 IGBT、MOSFET，技术水平与国际先进水平同步。

- IGBT 代工：**立足于场截止型（Field Stop）IGBT 结构，采用业界先进的背面加工工艺，包括背面减薄工艺、离子注入、激光退火及特殊金属沉积工艺等，IGBT 技术已和国际先进水平同步，已广泛应用于车载主驱逆变、光伏逆变及升压，超高压 IGBT 也已进入国家电网智能柔性输电系统挂网应用。
- MOSFET 代工：**提供从低压到高压的全系列产品，包括沟槽式 MOSFET、分栅式 MOSFET 以及超结 MOSFET。其中 12V 到 200V 中低压高密度 MOSFET、500V 到 700V 高压超结 MOSFET 已进入大功率车载应用，用于锂电保护的低压 MOSFET 实现进口替代。此外，公司正在进行高可靠性、高性能 SiC MOSFET 芯片的自主研发，可应用于工控、乘用车等领域。
- 封装测试：**模组封测主要运用于 IGBT 产品，分立器件封测主要运用于 MOSFET 产品，产品已广泛应用于新能源汽车、光伏风电、智能电网及其他变频领域，和国内外先进终端紧密结合，实现行业先进水平。

表10: 中芯集成 MOSFET、IGBT 在研项目

项目	项目名称	进展或阶段性成果	具体应用前景
MOSFET	SiC MOSFET 技术研发	1.工艺平台搭建完成 2.1200V 平台完成全系列产品参数及可靠认定，进入量产阶段 3.750V 平台完成全系列产品参数及可靠性认定	应用于车载主驱逆变大功率模组
	第二代超低压高密度沟槽型 MOSFET 技术研发	工艺平台搭建完成；完成参数及可靠性认定，进入量产阶段	应用于锂电池电源保护、商用无人机

IGBT	第一代车载SGT（屏蔽栅沟槽型 MOSFET）产品研发	完成参数及可靠性认定，进入量产阶段	应用于汽车领域
	车载超结MOSFET技术研发	完成参数性能认定，功能性达到设计预期，可靠性通过	应用于汽车领域
	高功率超结 MOSFET 技术研发	1.工艺平台搭建完成 2.600V/650V参数符合预期，并通过终端认证	应用于充电桩及功率电源
	第三代屏蔽栅沟槽型 MOSFET 技术研发	完成性能认定，达到设计预期	应用于消费、工控等各领域
	车载 IGBT 技术	完成参数及可靠性认定，进入量产阶段	应用于车载主驱逆变大功率模组
	高压 IGBT 技术	成功挂网，器件性能符合设计预期	应用于高压输配电

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

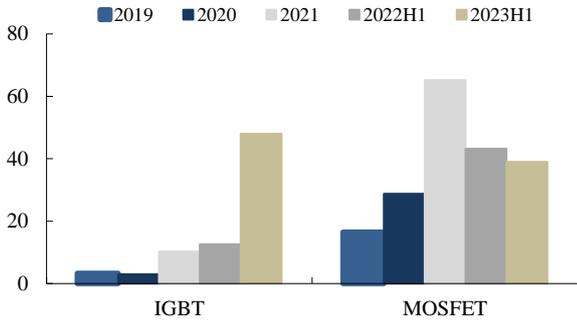
表11：中芯集成模块在研项目

项目名称	进展或阶段性成果	具体应用前景
用于工业和车载的功率器件集成技术研发	已开发出 180nm40V 工业级 BCD 工艺平台，60V 和 120V 的车载工艺平台，器件性能为国内领先水平。并提供 DTI 隔离，HVCAP，薄膜电阻等高性能器件和隔离	工业和车载 LDO，车载 DC/DC，Driver
塑封车载模块技术研发	双面散热塑封车载 IGBT 模块规模量产	新能源汽车主驱逆变器
灌封车载模块技术研发	750V IGBT 灌封模块实现规模量产，1200V IGBT 灌封模块通过客户端验证	新能源汽车主驱逆变器
灌封工业光伏模块技术研发	光伏模块 650V 平台实现规模量产，1000V 平台通过客户端验证	光伏逆变器
小功率 TO 封装技术研发	TOLL 可靠性已经通过，客户验证通过，已经量产。TO247 可靠性验证通过	智能手机充电器、电脑或显示器开关电源、电动工具、汽车 EPS
IPM 封装工程技术研发	SSOP54 大规模量产，DIP25 大规模量产，DIP26 产品通过客户端验证	家用空调、冰箱、洗碗机、洗衣机、风机

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

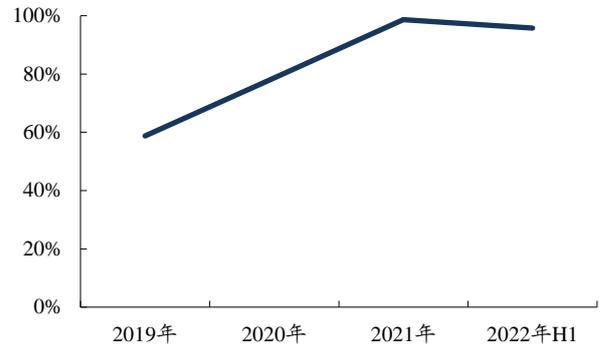
**IGBT、MOS 晶圆代工及封测产能持续增加，代工产能利用率维持高位。**晶圆代工方面，截至 23 年中报，公司 IGBT、MOS 产能分别达到 8 万片/月、6.5 万片/月，应用于车载、工控领域的 IGBT 产能利用率超过 95%。封测方面，公司一期项目规划封测产能 1.36 亿只（块）/月，22H1 模组、分立器件封测产能分别达到 66 万片、6.9 亿片。

图26: 中芯集成功率器件各年度产能情况(单位: 万片)



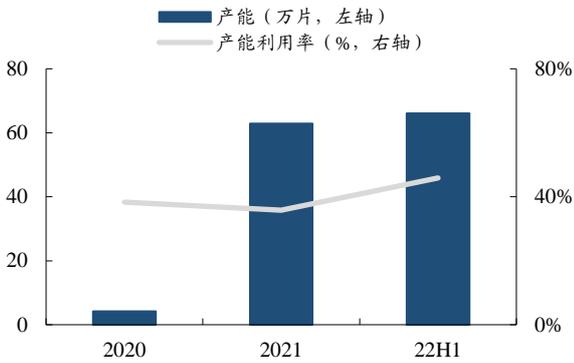
数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图27: 中芯集成功率器件各年度产能利用率情况



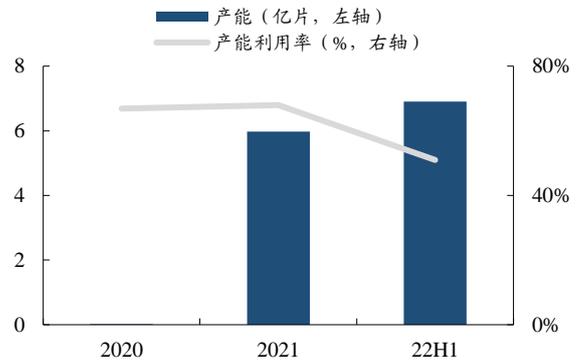
数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图28: 中芯集成模组产能及产能利用率情况



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图29: 中芯集成分立器件产能及产能利用率情况

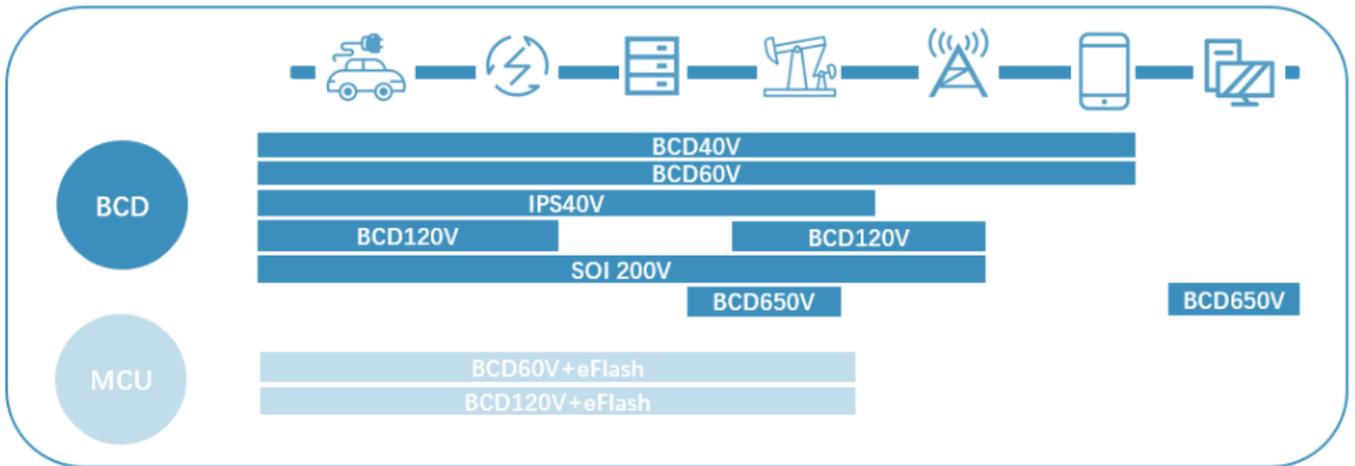


数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

**三期 12 英寸项目建设 HVIC (BCD) 产能, 在功率器件基础上完善功率 IC 布局。** 由于模组封测为多芯片封装方案, 部分核心芯片来源于公司代工的晶圆, 部分芯片采取外购或者以客供料方式取得, 22H1 封测业务自产晶圆数量占比提升至 46%。因此在功率器件基础上, 完善功率 IC 及模组的全面布局, 公司 IPO 募投项目“中芯绍兴三期 12 英寸特色工艺晶圆制造中试线项目”拟建设月产 1 万片的 12 英寸特色工艺晶圆制造中试线, 以满足 IGBT、MOSFET 以及 HVIC (BCD) 的生产需求。

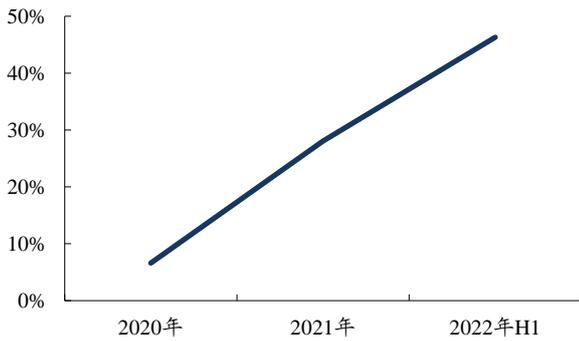
公司 BCD 工艺平台可提供完整的高压、大电流与高密度技术的模拟和电源方案, 电压范围为 5V-150V 和 250V-650V, 工艺节点为 0.35 $\mu$ m 和 0.18 $\mu$ m, 集成工艺技术平台: 包括 BCD+ eflash (SST)、IPS (BCD+MOS) 和 BCD-SOI。已覆盖广泛的高压器件和多种高端模拟器件, 配套完整的数字核和嵌入式非易失性存储 IP 支持, 可为客户提供精准的模拟高压器件模型, 完整的 PDK 和 IP 支持及高效的客户定制化服务。

图30: 中芯集成 BCD 工艺产品布局



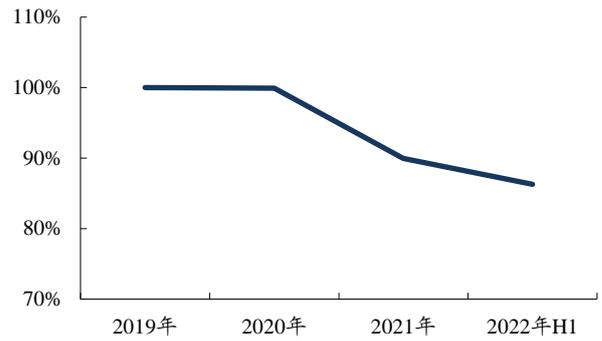
数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

图31: 模组封测业务所使用自产晶圆数量占比



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图32: 分立器件封测业务所使用自产晶圆数量占比

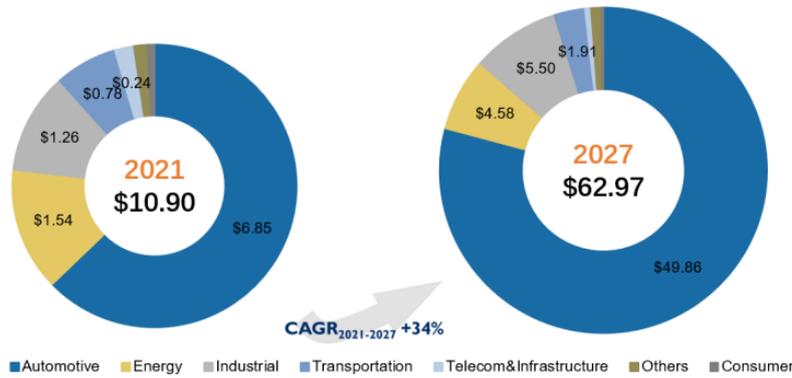


数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

### 3. 碳化硅: 代工产能紧缺, 公司建成 2 千片车规级 MOS 月产能

需求端, 根据 Yole 数据, 受汽车电动化趋势主导拉动, 全球 SiC 功率器件市场规模将由 2021 年的 11 亿美元增长至 2027 年的 63 亿美元, 21-27 年 CAGR 约 34%。

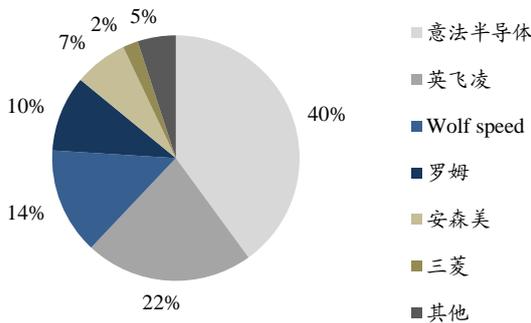
图33: 全球 SiC 功率器件市场规模预测 (单位: 亿美元)



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

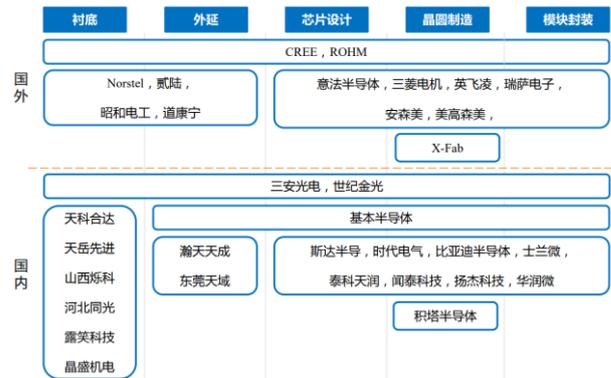
**供给端, 欧美日厂商引领全球碳化硅市场。**根据 Yole 数据, 2021 年 SiC 市场份额前五厂家均为欧美日企业, 合计占据 93% 的市场份额, 其中意法半导体依靠与特斯拉的合作占据全球 40% 的市场份额。海外厂商起步较早, 在全产业链进行布局, 尤其在碳化硅衬底、器件环节具有丰富量产经验和深厚技术积累, 形成先发优势。

图34: 2021 年全球 SiC 功率器件竞争格局



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

图35: 全球 SiC 产业链梳理



数据来源: 各公司公告, 东吴证券研究所

**器件环节, 国内厂商加大 SiC 器件的技术研发、产线投资力度, 加速追赶国际龙头。**

①SiC MOS: 三安光电、扬杰科技、新洁能等厂商开发 1200V 系列产品比导通电阻等特性表现行业领先, 对标国际一流水准, 部分厂商车规级模块处于模块验证中并实现小批量出货。②SiC 二极管: 三安光电、华润微、闻泰科技等厂商研制出的 SiC 二极管性能数据表现优越, 应用于超高性能、低损耗和高效率电源应用设计等领域。

表12: 国内厂商 SiC 器件业务进度

公司名称	车规级 SiC 进度
三安光电	①SiC MOS: 截至 23 年 6 月, SiC MOSFET 1200V 及 1700V 系列产品包含 80mΩ/32mΩ/20mΩ/16mΩ/1Ω, 产品在比导通电阻特性、击穿电压特性和阈值电压稳定性上的表现行业领先, 80mΩ 产品已在光伏及车载充电机客户端导入批量订单, 车规级 1200V 16mΩ 已在数家战略客户处进行模块验证, 预计于 2024 年正式上车量产。 ②SiC 二极管: 650V 20A 可靠性数据已经达 6000h, 已迭代推出第四代高性能产品, 通过车规认证的产品正持续出货。

华润微	<p>①SiC MOS: 截至 23 年 6 月, SiC MOS 系列比导通电阻达到 5mΩcm<sup>2</sup>, 产品电参数达到国际标杆水平。车规级 SiC MOS 完成首轮 MPW 流片, 芯片参数已达到对标水平。</p> <p>②SiC 二极管: <b>JBS 系列拥有优异的导通压降 Vf、Qc 及漏电</b>, 系统性能达到国际一线品牌水准。</p>
闻泰科技	SiC 二极管: 截至 23 年 6 月, 公司推出专为需要超高性能、低损耗和高效率的电源应用设计的 650V 碳化硅 (SiC) 肖特基二极管。
时代电气	截至 23 年 6 月, 公司开发了高性能、高可靠的 750-3300V 的 SiC 器件, 新能源车用 SiC 产品处于持续验证阶段
士兰微	SiC MOS: 截至 23 年 6 月, 已完成第二代平面栅 SiC-MOSFET 技术的开发, 性能指标达到业内同类器件结构的先进水平。基于公司自主研发的 II 代 SiC-MOSFET 芯片生产的电动汽车主电机驱动模块, 已通过部分客户测试, 预计在 23 年 Q3 实现批量生产和交付。
斯达半导	SiC MOS: 截至 23 年 6 月, 应用于乘用车主控制器的车规级 SiC MOSFET 模块持续放量、Si <sup>2</sup> C MOSFET 已经通过多个客户测试验证并实现批量供货。
燕东微	<p>①SiC MOSFET: 1200V SiC MOSFET 首款样品在性能评测中;</p> <p>②SiC SBD: 截止 22 年, 650V/1200V SiC SBD 工艺平台完成开发, SBD 产品通过 1000 小时可靠性考核, 产品转入批量生产。</p>
扬杰科技	<p>①SiC MOS: 22 年开始 1200V17-240mohm、650V 20-120mohm SiC MOSFET 产品开发上市, 产品性能对标国际标杆 SiC MOS 平面栅企业的第三代水平, 1200V MOS 平台的比导通电阻 (RSP) 做到 3.5mΩ.cm<sup>2</sup> 以下, FOM 值达到 3300mΩ.nC 以下。</p> <p>②车载模块: 自主开发的 HPD 以及 DCM 全碳化硅主驱模块将在 23 年完成 A 样试制, 已获得多家 Tier1 和终端车企的测试及合作意向, 计划 2025 年完成全国产主驱碳化硅模块的批量上车。在新能源汽车控制器方面, 重点解决了低电感封装、多芯片均流、铜线互连、银烧结等关键技术, 研制了 750V/820A IGBT、750V400A SiC 三相桥大电流、高可靠功率模块。</p>
新洁能	SiC MOS: 截至 23 年 6 月, 已开发完成 1200V 23mohm~62mohm SiC MOSFET 系列产品, 新开发 650V SiC MOSFET 工艺平台, 用于新能源汽车 OBC、光伏储能、工业及自动化等行业, 相关产品通过客户验证并实现小规模销售。
捷捷微电	SIC MOS: 基于公司车规级 MOSFET 与 SiC 领域的技术储备, 与中科院联合攻坚车规级 SiCMOSFET 的研发。目标是搭建 800V~1200V 车规级 SiC MOSFET 平台, 通过 AEC-Q101 可靠性认证且规模量产。
东微半导体	SiC MOS: 截至 23 年 6 月, Si <sup>2</sup> C MOSFET 产品已通过客户验证达到批量出货状态。应用领域包括新能源汽车车载充电器、光伏逆变及储能、高效率通信电源、数据中心服务器高效率电源等, 实现了对采用传统技术路线的 SiC MOSFET 的替代。
宏微科技	<p>①SiC MOS: 截至 23 年 6 月, 新能源汽车碳化硅模块设计电压 1200V、电流 300-600A, 一款整机客户端认证中, 一款设计开发阶段。</p> <p>②SiC 二极管: SiC 二极管研发成功并实现小批量供货:</p>
比亚迪半导体	SIC 模块: 22 年全新推出 1200V 1040A SiC 功率模块, 突破高温封装材料、高寿命互连设计、高散热设计及车规级验证等技术难题
瞻芯电子	SiC MOS: IV2Q12040T4Z (1200V 40mΩ SiC MOSFET) 于 2023 年 8 月获得了 AEC-Q101 车规级可靠性认证证书, 而且通过了新能源行业头部企业的导入测试

数据来源: 各公司公告, 各公司半年报, 东吴证券研究所

代工环节, 受益于电动车、光伏等产业的发展, 各公司积极推进 SiC 产线建设。据 TrendForce 集邦咨询不完全统计, 截至 23Q3, 国内约 24 家厂商涉足 SiC 晶圆制造, 15 家 IDM 厂、9 家代工厂中分别有 7 家、5 家实现量产。以各家晶圆产能来看, 三安光电与积塔半导体分别位居 IDM 与 Foundry 厂商首位。

表13: 各公司 SiC 产线建设情况

公司	经营模式	SiC 产线建设情况
三安光电	IDM	①晶圆制造: 截至23年6月, 湖南三安的碳化硅产能已爬坡到1.5万片/月, 二期扩产工程预计2023年底达产后将实现产能6寸碳化硅晶圆50万片/年; ②封装: 湖南三安与理想合资成立苏州斯科半导体, 规划年产240万只碳化硅半桥功率模块, 该项目基础建设已完成, 设备正陆续入厂, 已进入安装调试阶段, 待产线通线后进入试生产。
中芯集成	代工	截至23年6月, 车规级SiC (MOS) 产能2000片/月, 预计23年底SiC (MOS) 产能将达到5000片/月。
士兰微	IDM	截至23年6月, 士兰明镓已具备3,000片/月产能6英寸SiC芯片的生产能力, 预计23年底将形成增至6,000片/月 (SiC MOSFET 和 SiC SBD) 的生产能力。预计2026年该产线达产后将形成SiC MOSFET芯片12万片/年、SiC SBD芯片2.4万片/年的产能。
燕东微	代工	21年12月, 公司已建成月产能1,000片的6英寸SiC晶圆生产线, 6英寸多款SiC-SBD产品已提供客户通过验证, 正在小批量交付。
扬杰科技	IDM	截止23年9月, 正在建设5000片/月的6英寸SiC芯片生产线, 预计24年底建成
积塔半导体	IDM	截至23年9月, 积塔半导体硅已建在建合计6英寸碳化硅产能3万片/月。
瞻芯电子	IDM&设计	截至22年7月, 瞻芯电子6英寸碳化硅芯片车规级工厂投产, 一期设计产能为30万片6英寸碳化硅晶圆, 已正式投产生产。23年8月瞻芯电子IV2Q12040T4Z (1200V 40mΩ SiC MOSFET)通过了新能源行业头部企业的导入测试, 正式开启量产交付。
基本半导体	IDM	截至23年4月, 基本半导体车规级碳化硅芯片产线通线, 该产线主要产品为6英寸碳化硅MOSFET晶圆等, 达产后每年可保障约50万辆新能源汽车的相关芯片需求。
芯粤能	代工	公司一期项目规划24年年底6吋SiC晶圆芯片达产24万片/年, 二期项目26年8吋SiC晶圆芯片达产24万片/年, 同时启动三期项目, 29年达产。
清芯半导体	设计	截至22年4月, 清芯半导体位于广东东莞的6英寸碳化硅功率器件中试生产线建设完成。
长飞先进	代工	23年9月, 长飞先进半导体项目开工, 一期可产36万片/年SiC MOSFET晶圆, 预计2025年建设完成。

数据来源: 各公司公告, 各公司 2023 年半年报, 东吴证券研究所

**公司已建成 2 千片/月车规级 SiC MOS 产能, 并与全球头部衬底供应商建立长期合作关系。**截至 23 年中报, 公司已实现车载主驱逆变大功率模组中使用的车规级碳化硅 MOSFET 的规模化量产 (2 千片/月), 23H1 位列 SiC MOSFET 中国出货量第一, 未来将持续扩大量产规模。同时, 在稀缺衬底材料供应方面, 全球前四主流供应商中, 公司是其中三家主流供应商最大的合作伙伴并保持长期稳定合作, 供应链体系完善。

公司于 23 年 10 月发布公告, 与芯联合伙、博原资本、小鹏星航资本、立翎基金、阳光电源、健网科技、申祺利纳、上汽尚颀资本、晨道投资、绿能投资、超兴投资共同设立芯联动力, 注册资本 5 亿元, 拟主要从事碳化硅等化合物半导体的工艺研发、生产及销售业务, 提供车规级碳化硅 (SiC) 制造及模组封装的一站式系统解决方案。

## 4. MEMS: 物联网发展拓宽应用场景, 国产 MEMS 替代空间广阔

### 4.1. 需求: 汽车智能化发展与物联网渗透率提升, MEMS 需求稳步增长

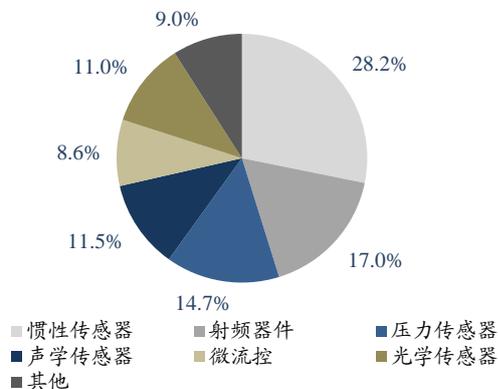
MEMS 的核心是将机械系统微型化, 可以将其分为 MEMS 传感器和 MEMS 执行器两类产品, 截止 20 年数据, 大规模应用主要集中在传感器和射频器件。其中传感器主要用于探测和检测物理、化学、生物等现象和信号, 包括加速度计、陀螺仪、微型麦克风等产品, 而执行器适用于实现机械运动、力和扭矩等行为的器件, 包括微型扬声器、滤波器、喷墨打印头等产品。根据公司招股书, 截止 2020 年, MEMS 大规模应用以传感器和射频器件为主, 其中传感器占比超 60%, 射频器件占比超 15%。

表14: MEMS 产品结构

类别	领域	主要产品/功能
MEMS传感器	惯性传感器	加速度计、陀螺仪、惯性传感组合
	压力传感器	压力传感器
	声学传感器	微型麦克风、超声波传感器
	环境传感器	气体传感器、湿度传感器、颗粒传感器、温度传感器
	光学传感器	傅里叶变换红外光谱、指纹识别、被动红外及热电堆、高光谱、环境光、三原色、微辐射热计、视觉、三维视觉
MEMS执行器	光学	微镜、自动聚焦、光具座
	微流控	喷墨打印头、药物输送、生物芯片
	射频	开关、滤波器、谐振器
	微结构	微针、探针、手表元件
	微型扬声器	微型扬声器
	超声波指纹识别	超声波指纹识别

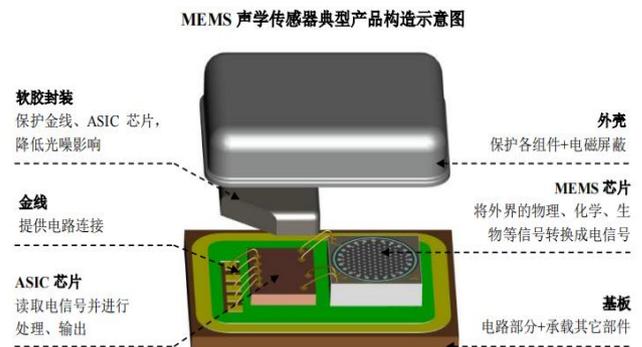
数据来源: 中芯集成招股书, Yole, 东吴证券研究所

图36: 2020 年 MEMS 行业市场结构



数据来源: 中芯集成招股书, Yole, 东吴证券研究所

图37: MEMS 传感器典型产品构造示意图



数据来源: 歌尔微招股书, 东吴证券研究所

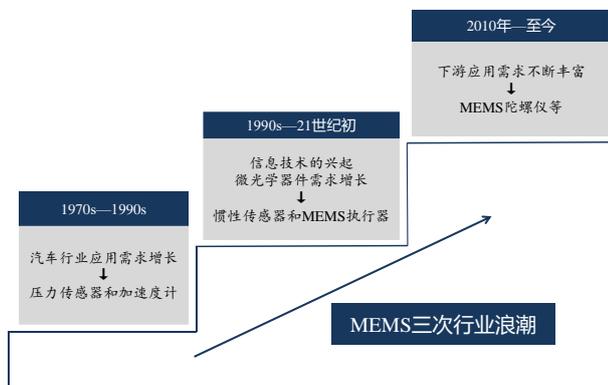
自 20 世纪 50 年代末硅的压阻效应被发现后，MEMS 技术进入了发展的快车道，在经历三次产业变革后，呈现百花齐放的态势。MEMS 商业化将 MEMS 技术从最早的汽车应用领域向航空、工业和消费电子等领域不断扩展。

(1) 20 世纪 70 年代末-20 世纪 90 年代：安全气囊、制动压力、轮胎压力检测系统等汽车行业应用需求增长推动了 MEMS 行业发展的第一次浪潮，压力传感器和加速度计取得快速发展。

(2) 20 世纪 90 年代末-21 世纪初：信息技术的兴起和微光学器件的需求推动了 MEMS 行业发展的第二次浪潮，MEMS 惯性传感器与 MEMS 执行器取得共同发展。

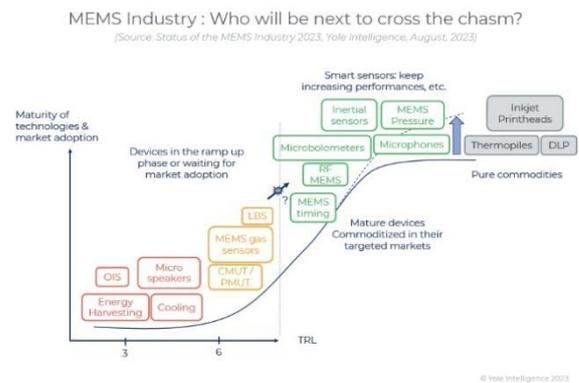
(3) 2010 年-至今：产品应用场景的日益丰富推动了 MEMS 行业发展的第三次浪潮，如高性能的 MEMS 陀螺仪在工业仪器、航空、机器人等多方面得到应用。

图38: MEMS 产品的不同发展阶段



数据来源：传感器网，东吴证券研究所

图39: MEMS 行业发展趋势



数据来源：Yole，东吴证券研究所

MEMS 产业链一般可以分为芯片设计、晶圆制造、封装测试及系统应用四个环节，其中中芯集成主要覆盖晶圆制造环节。MEMS 行业主要有 Fabless+Foundry 和 IDM 两种模式，采用 Fabless 模式的 MEMS 企业主要负责产品的设计与销售，将生产、封装、测试等环节外包给代工厂，专业化分工有利于企业提升生产效率，集中研发力量。采用 IDM 模式的企业多为巨头企业，覆盖了芯片设计、晶圆制造和封装测试各环节，主要包括博世、意法半导体、亚德诺半导体、霍尼韦尔等。

图40: MEMS 产业链结构图



数据来源：智芯传感，东吴证券研究所

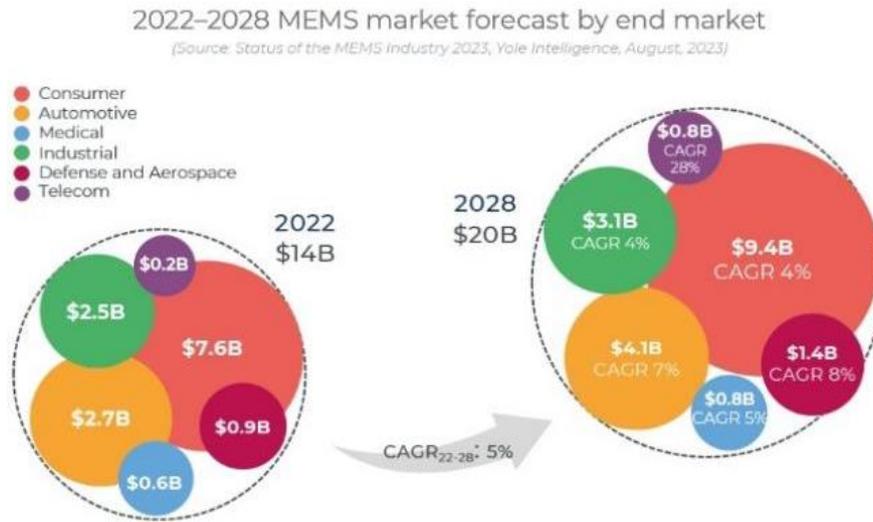
图41: MEMS 产业链各环节龙头厂商

芯片设计	晶圆制造	封装测试	终端应用
应美盛 敏芯股份 芯动联科	台积电 中芯集成 北方电子院安徽公司	日月光半导体 华天科技 北方电子院安徽公司	
IDM	博世 意法半导体 亚德诺半导体 霍尼韦尔		消费电子 汽车电子 医疗电子 工业通信 高可靠

数据来源：智芯传感，东吴证券研究所

伴随消费电子、汽车电子和工业控制下游市场发展，MEMS 需求稳步增长。根据 Yole 发布的《Status of MEMS Industry 2023 Report》，全球 MEMS 市场规模由 2021 年的 142 亿美元增长至 2022 年的 145 亿美元，并预计 2022-2028 年全球 MEMS 市场规模将以 5% 的复合增长率稳步提升。

图42: 全球 MEMS 市场规模预测 (单位: 百万美元)



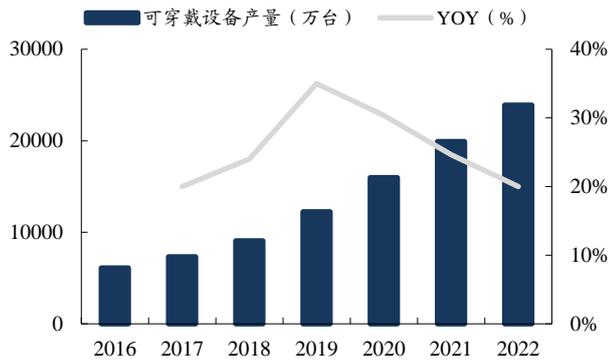
数据来源: Yole, 东吴证券研究所

MEMS 传感器作为智能设备的关键硬件,已被广泛应用于消费电子、汽车电子、工业控制等多个领域,新的应用场景也层出不穷。伴随物联网、5G 通信连接及汽车智能化发展趋势,对于 MEMS 传感器的精度和可靠性提出了更高的要求,将创造广阔的行业需求空间,引领 MEMS 传感器的下一次应用浪潮。

- (1) 在消费电子领域,可穿戴设备前景可期,物联网 (IoT) 有望成为 MEMS 的主战场。由于终端需求不振,智能手机和平板市场存量空间较低,但近年来涌现出的智能可穿戴设备、智能家居、智能音箱等新兴应用领域已经开始广泛使用 MEMS 产品,未来伴随物联网的深入发展,对 MEMS 产品的质量和数量需求也将同步增长。目前我国正在积极推进消费电子智能传感器一体化解决方案供给能力,推动多种传感器朝高集成、高质量方向演进。
- (2) 在汽车电子领域,伴随汽车智能化发展与汽车安全要求标准的提高,对 MEMS 产品的精度提出了更高要求。电驱动、人工智能和互联网技术的快速发展为汽车产业转型升级提供了强大的技术支撑,目前汽车正在向电动化、智能化、网联化方向发展。在转型过程中,受益于汽车行业安全规定及信息化浪潮, MEMS 传感器市场规模迅速增长,平均每辆汽车包含 10-30 颗 MEMS 传感器,而高档汽车中甚至会采用上百颗传感器。
- (3) 在工业控制领域, MEMS 传感器的应用领域非常广泛,生产中的各个环节都需要 MEMS 传感器进行检测。工业自动化是推动制造业由低端走向中高端升级转型的关键,近年来国家出台多项政策鼓励高端装备制造业发展,庞大的制造业市场为工控领域的发展提供良好的机遇,伴随我国人口老龄化加剧,劳动人口的短缺将促使机器替代人工成为长期趋势,在工控领域对使用 MEMS 传感器进行检测和感知的需求将稳中有进。

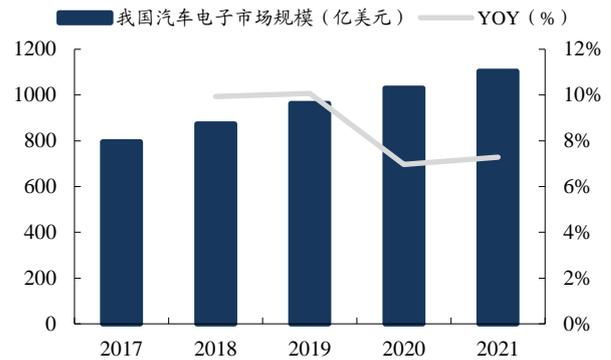
(4) 此外，MEMS 传感器还可以用于智慧医疗、航空航天、国防、通信等多个领域。例如，在智慧医疗领域，远程医疗、智能医疗，结合大数据、云服务的医疗进阶应用将使用大量 MEMS 传感元器件。传统传感器由于体积大、集成度低等劣势很难满足下游应用需求，MEMS 因其微型化、集成度高、低功耗等优势，将伴随物联网、云计算等高新科学技术取得长足应用。

图43: 2016-2022 年我国可穿戴设备产量统计及增速



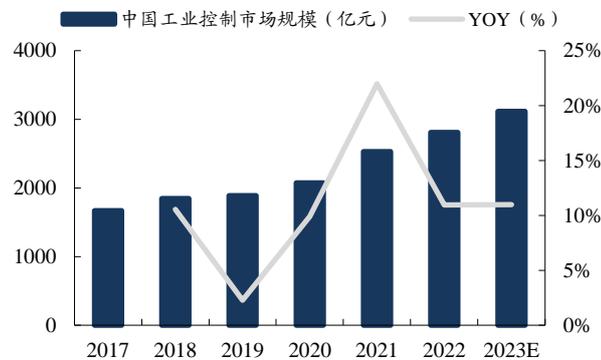
数据来源: 观研报告, 东吴证券研究所

图44: 2017-2021 年我国汽车电子市场规模及增速



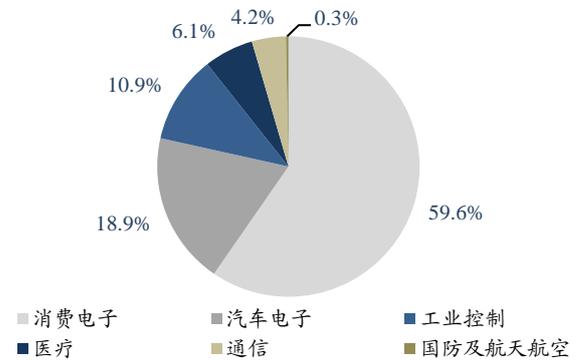
数据来源: 观研报告, 东吴证券研究所

图45: 2017-2023 年我国工业控制市场规模及增速



数据来源: 中商情报, 东吴证券研究所

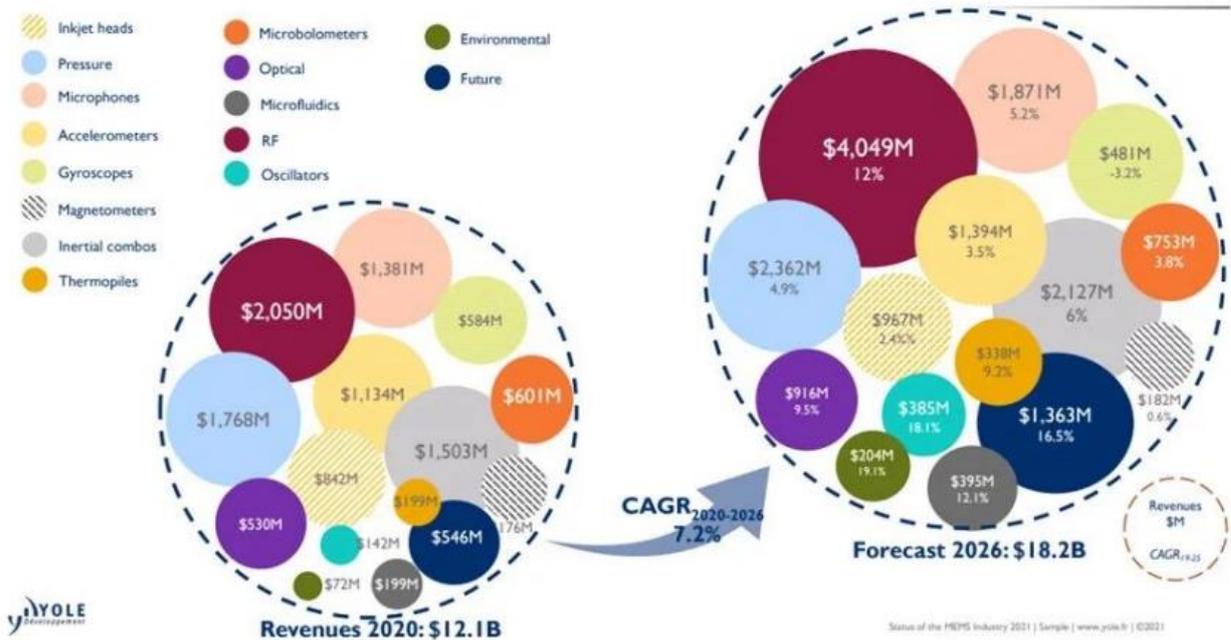
图46: 2020 年中国 MEMS 传感器应用结构



数据来源: 观研报告, 东吴证券研究所

**MEMS 射频器件增长势头猛烈，至 2026 年将有 40.5 亿美元的全球市场空间。**根据 Yole，整体 MEMS 器件市场在 2020 年至 2026 年将以 7.2% 的年复合增长率增长，到 2026 年全球 MEMS 器件市场空间将达到 182 亿美元。其中，射频 MEMS 器件占大头，到 2026 年射频 MEMS 器件大约有 40.5 亿美元的市场空间，喷墨打印头、微型测辐射热仪、光学传感器、硅基微流控器件等将持续保持增长。目前 MEMS 射频国外对于国内存在技术封锁，但是中芯集成已经可以实现高良率、高可靠性的大规模量产。

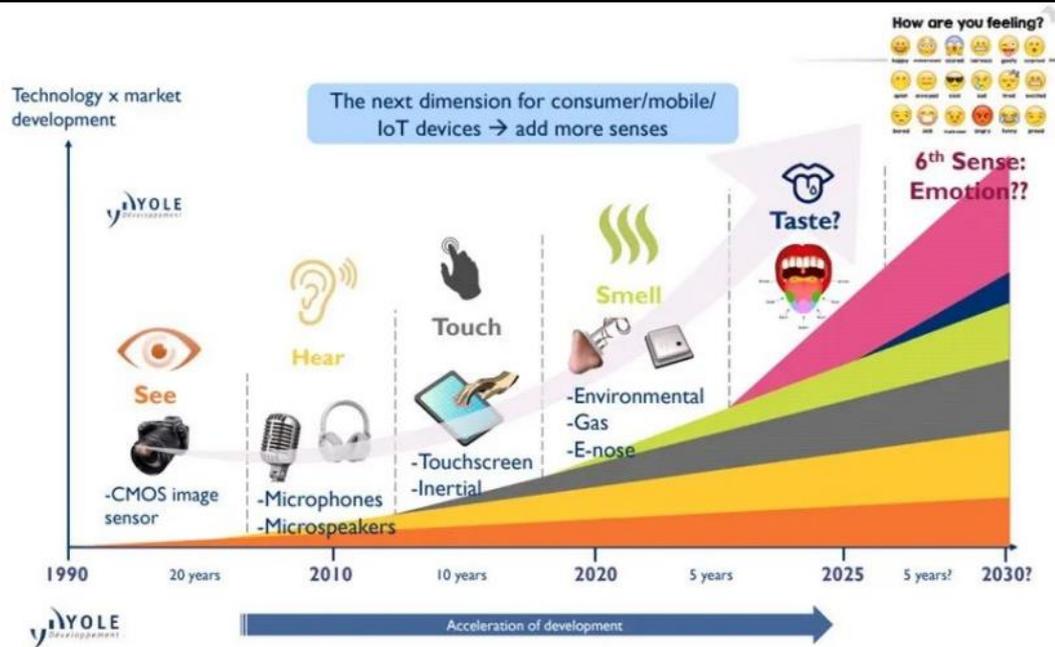
图47: 按器件划分的 MEMS 市场预测



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

未来 MEMS 将向产品尺寸微型化、多传感器集成的方向发展。为顺应终端产品智能化需求，单个设备中搭载的传感器数量逐渐增加，同时为节约设计空间、降低成本和功耗、提升集成化程度，MEMS 传感器之间开始实现融合与协同，在同一衬底上集成多种敏感元器件，形成微传感器阵列或微系统。进而满足终端设备轻薄化、微型化和低功耗的需求，并为客户提供更多类型的功能，为行业提供了新的发展机遇。

图48: MEMS 发展路径与趋势

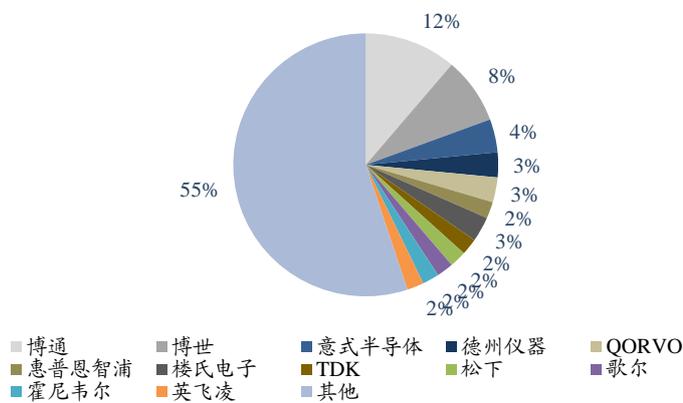


数据来源: Yole, 东吴证券研究所

#### 4.2. 供给：产业链专业化分工程度提升，国产替代空间广阔

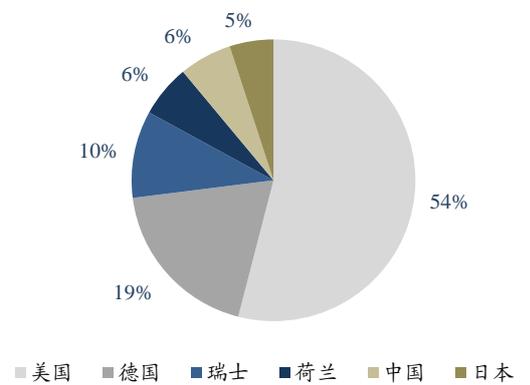
MEMS 的竞争格局较为分散，部分国外厂商在国内市场占据主体地位，国内厂商市场替代空间广阔。中国是最大的电子产品生产基地也是最大的电子产品消费国，占据了超过全球市场一半的份额，但是从供给端来看，国内市场依然为国外厂商主导，2019 年国内市场前 10 厂商占据的份额中仅 6% 属于国内厂商，美国占据较强的地位，有接近一半的厂商是属于美国，欧洲的实力也不容小觑，有博世、意法半导体、恩智浦等厂商，此外日本厂商以特色占有一席之地，涵盖松下等。但未来随着我国对于高精尖科学技术的不断投入和发展成果初显，国内厂商发展可期，我国市场替代空间广阔。

图49：2019年中国MEMS厂商市场份额



数据来源：赛迪顾问，东吴证券研究所

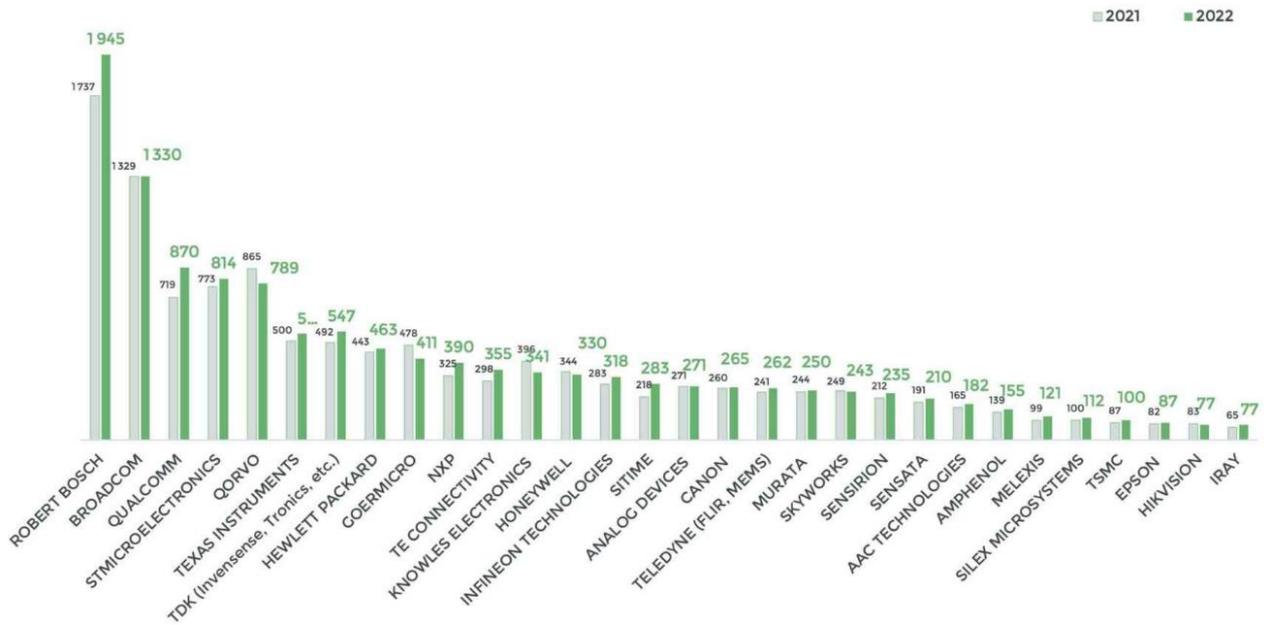
图50：2019年中国MEMS前十厂商市场份额所属国家



数据来源：赛迪顾问，东吴证券研究所

中国靠麦克风市场（楼氏电子、歌尔微、瑞声科技）和代工市场（赛微电子、中芯集成）占据一定的地位。目前国内缺乏从事 MEMS 传感器研发与量产的大型企业，全球 MEMS 传感器市场的市场份额仍然主要被博世、英飞凌、意法半导体等国外厂商占据。目前已有少数企业已开始崭露头角，部分国内企业发力 MEMS，已取得显著成果。根据 Yole 发布的《Status of the MEMS Industry 2023》，国内厂商在 2022 年经济衰退的整体形势下依旧实现了逆势增长，通过资金筹措和股权激励提前布局产线，进而提升 MEMS 质量，以更低的价格与欧美企业正面竞争。

图51: 21-22 年全球 MEMS 相关厂商收入情况 (单位: 百万美元)



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

国内厂商多采用代工模式进行 MEMS 生产, 赛微电子、中芯集成全球排名居前。目前 IDM 模式的厂商运营成本较高, 但是其增加收入的方式主要依赖通货膨胀和提高硅片价格, 因此不少 IDM 龙头企业正在重新考虑其商业模式, 转向无晶圆厂模式, 以通过专业化分工提升生产效率, 实现降本增效, 而代工厂在过去几年积极寻找新的合作伙伴。根据 2022 全球 MEMS 晶圆厂排名, 5 家中国 MEMS 代工企业进入全球 TOP 16。其中, 中国赛微电子旗下子公司 Silix 继续蝉联全球第一, 中芯集成位列第五。

表15: 中国 MEMS 厂商排名情况

排名	厂商	竞争优势总结
1	Silix Microsystems AB	<p><b>1、收购兼并:</b> Silix Microsystems AB位于瑞典Jarfalla, 是一家纯MEMS代工厂, 2015年7月13日, 赛微电子(当时为耐威科技)通过旗下香港投资控股公司GAE Ltd.收购了Silix 98%的股份, Silix现为中国赛微电子旗下子公司。</p> <p><b>2、核心业务:</b> 赛微电子在获得对Silix的控股后, 于北京建设了8英寸MEMS产线(北京FAB3), 以扩大该公司的产能。Silix的优势在于使用其自有的硅通孔(TSV)技术, Silix还使用锆钛酸铅作为压电材料, 用于能量收集等新型应用。</p>
3	TSMC (台积电)	<p><b>1、行业地位:</b> TSNC(台积电)不仅是全球晶圆代工TOP 1, 其MEMS代工业务也在全球排名前3, 2021年MEMS代工销售额超过图像传感器巨头索尼。</p> <p><b>2、核心业务:</b> 台积电拥有全球先进的MEMS工艺技术, 在2011年推出了全球首款传感器SoC工艺技术, 该技术通过整合台积电的CMOS和晶圆堆叠技术, 制造单片MEMS。制程范围从0.5μm到0.11μm, 支持G-Sensors, 陀螺仪, MEMS麦克风, 压力表等应用。台积电于2017年成立了Piezo技术试验线, 可帮助客户设计和开发用于医疗和健康应用的执行器。</p>
5	中芯集成(SMEC)	<p><b>1、行业地位:</b> 中芯集成(SMEC)是一家总部位于中国浙江绍兴的特色工艺芯片代工企业。因为赛微电子旗下Silix位于境外, 且现在中国大陆产线正处于爬坡阶段, 因此</p>

目前中芯集成是中国大陆规模最大、技术最先进的 MEMS 晶圆代工厂。

9

VIS-Vanguard

1、**行业地位**：VIS（世界先进积体电路）是我国宝岛台湾TOP晶圆代工厂之一。

2、**核心业务**：2019年，世界先进以2.36亿美元收购了Globalfoundries（格芯）新加坡8英寸厂，包含厂房、厂务设施、机器设备与 MEMS IP等业务，该厂现有月产能约3.5万片8英寸晶圆。该厂的核心业务是MEMS 代工。因此世界先进顶替了之前格芯的MEMS全球市场份额。

13

UMC

1、**行业地位**：UMC成立于1980年，是我国宝岛台湾的主要晶圆代工厂之一。

2、**核心业务**：联电大部分的十二英寸和八英寸晶圆厂及研发中心位于中国台湾，另有数座晶圆厂在亚洲其他地区。联电现共有十二座晶圆厂，月产能总计约80万片，主要为八英寸成熟制程晶圆。其MEMS代工产线主要为8英寸晶圆线，包括麦克风、惯性传感器、压力传感器和环境传感器（温度/湿度传感器、气体传感器）等产品，已经出货超过数十万片晶圆。

数据来源：Yole，东吴证券研究所

### 4.3. 公司：高性能滤波器、车载 MEMS 产品进展迅速

产品方面，公司的 MEMS 工艺平台布局完整，现主要包括 MEMS 麦克风传感器、惯性传感器、射频器件、压力传感器四类产品，各类产品均已在相应市场取得应用进展，22 年 MEMS 业务营收中，消费、工控、车载领域分别占比 88%、12%、0.1%。

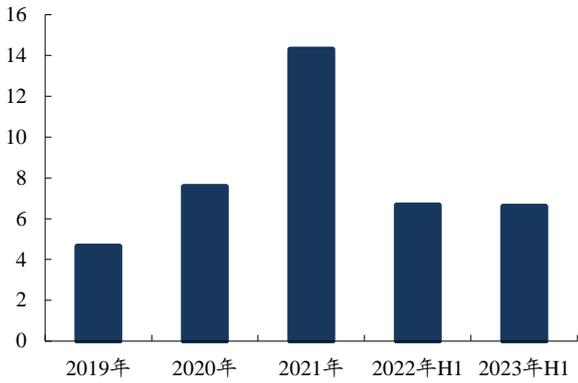
表16：中芯集成 MEMS 产品介绍

产品类型	产品介绍	公司进展
MEMS 麦克风传感器	是基于 MEMS 技术制造的麦克风，采用表贴工艺进行制造，具有更好的噪声消除性能	公司已经实现硅基麦克风传感器的大规模量产，技术水平进入国际第一梯队，客户群体覆盖全球头部消费类手机品牌，产品应用范围从手机市场延伸到智能语音家电市场
惯性传感器	是对物理运动做出反应的器件，如线性位移或角度旋转，并将这种反应转换成电信号，通过电子电路进行放大和处理	目前公司已经实现 MEMS 加速度计传感器的量产，也同步开发高精度 MEMS 惯性产品的工艺平台，产品应用于无人机和车载电子领域
射频器件	主要用于手机和通信基站，能够将射频信号和数字信号进行转化，来实现通信功能	公司率先在 4G、5G 多个频段的高频滤波器芯片制造工艺方面和集成系统模组取得突破，实现了高良率、高可靠性的大规模量产，制造的产品性能国内领先，进入了主流移动通讯市场
压力传感器	通常由压力敏感元件和信号处理单元组成，按不同的测试压力类型，压力传感器可分为绝压式和差压式两种	目前公司生产和研发的压力传感器涵盖上述两种类型，产品应用于汽车电子、消费电子、工业控制以及医疗等领域

数据来源：招股说明书，东吴证券研究所

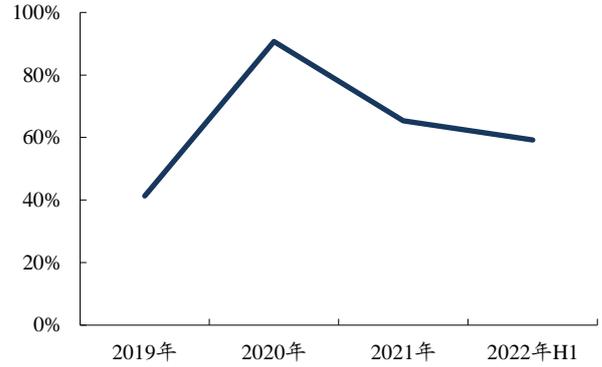
产能方面，22 年以来受消费电子行业景气度影响，公司将部分 MEMS 通用设备调整至生产功率器件，因此导致 22、23 年 MEMS 业务产能降低，根据公司一期项目规划，至 23 年 10 月，一期项目将拥有 0.95 万片 MEMS 月产能。

图52: 中芯集成 MEMS 各年度产能情况(单位: 万片)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

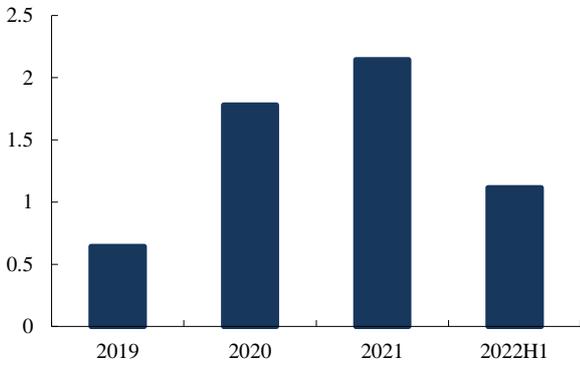
图53: 中芯集成 MEMS 各年度产能利用率情况



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

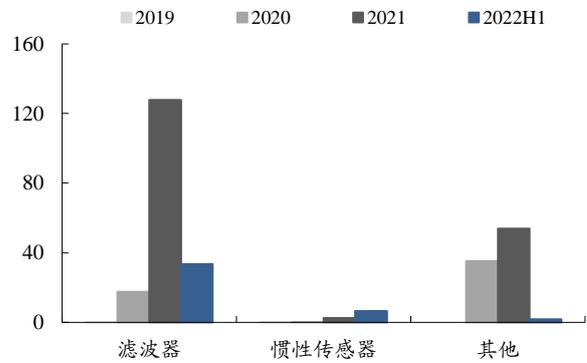
持续加码 MEMS 产品研发, 高性能滤波器、车载 MEMS 产品进展迅速。公司 MEMS 业务由麦克风传感器贡献主要营收, 同时高性能滤波器、惯性传感器等产品在近年营收增长迅速。车载 MEMS 产品方面, 23H1 车载惯性导航在高精度的陀螺和高可靠性的加速器上均已取得突破, 车载压力传感器有显著成长, 同时主攻激光雷达方向的光源及扫描部件等, 是国内唯一一家批量出货激光雷达用光源芯片工厂。

图54: 中芯集成麦克风传感器营收情况(单位: 亿元)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图55: 中芯集成 MEMS 产品营收情况(单位: 百万元)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

表17: 中芯集成 MEMS 在研项目

项目名称	进展或阶段性成果	具体应用前景
车规级压力传感器研发	1. 压力平台已完成, 其中(量程 100KPa~3.5MPa)差压压力传感器工艺趋于成熟 2. 绝压压力传感器(量程 100KPa~3.5MPa)工艺成熟且稳定; 可靠性验证通过 3. 微压(50KPa)小量程也研发完成	应用于物联网/汽车 发动机, 油压, 胎压, 制动液压等/智能家居

高精度车载惯性器件研发	1.工艺平台搭建完成 2.加速度计已通过可靠性认证,进入批量生产阶段 3.三轴陀螺完成工艺平台搭建,功能性验证通过	应用于 AR/VR 设备, 无人机, 智能机器人 和 L3~L4 级辅助驾驶 等众多产品中
消费类 IMU 惯性器件研发	攻克关键技术, 完成工艺开发; 进度符合预期	应用于智能手机/平板, 可穿戴设备, AR/VR 设备, 平衡车, 扫地机器人等众多产品中
8 英寸射频滤波器技术研发 用于三维感知的 MEMS 激光技术研发	第一代产品规模量产; 第二代产品小规模试产阶段 GaAs基光电传感器产品完成研发样品送样, 并通过客户应用测试验证, 预计Q3小批量试产	应用于 4G、5G 等射频前端领域 应用于消费类和车载类的光电传感领域
用于消费类 MEMS 模拟 技术研发	已开发180nm1.8V/3.3V, 1.8V/5V 模拟技术平台, 噪声达到业界水准。提供零温漂的薄膜电阻	消费类 MEMS ASIC
MEMS mirror 光学传感器 工艺平台开发	已开发出应用于激光雷达和工业机器人等的大尺寸8mmx8mm镜面工艺平台, 内测通过车规级标准, 具备量产能力	车载激光雷达、工业3D扫描
超高性能硅麦克风技术研发	攻克关键技术, 完成样品研发, 性能符合预期	高端消费品

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

## 5. 盈利预测与投资评级

**核心假设与收入拆分:**

**晶圆代工、封测业务保持高增速, 主营业务毛利率逐步提升:**

**(一) 晶圆代工业务:** 公司晶圆代工产品包括功率器件与 MEMS, 其中**功率器件产品**包括 MOS、IGBT、SiC、HVIC, 有望伴随产能扩张、产品结构优化, 实现量价齐升, 带动营收维持高增长; 对于 **MEMS 产品**, 作为全球规模最大、技术最先进的 MEMS 晶圆代工厂, MEMS 业务有望伴随下游客户结束去库存, 重返增长趋势。我们预计公司晶圆代工业务 23-25 年收入为 48.59/65.13/89.33 亿元, 同比增速为 37%/34%/37%。

**(二) 封测业务:** 在功率器件基础上, 公司持续完善功率 IC 及模组的全面布局, 我们预计公司该板块 23-25 年收入为 3.78/5.35/5.80 亿元, 同比增速为 29%/42%/8%。

**(三) 研发服务及其他业务:** 公司研发服务和其他业务收入波动较大, 我们预计公司研发服务 23-25 年收入为 1.0/1.5/2.0 亿元, 同比增速为-8%/50%/33%; 预计公司其他业务 23-25 年收入为 0.5/0.5/0.5 亿元, 同比增速分别为-92%/0%/0%。

**毛利率:** 预计公司未来 3 年仍将处于快速扩产阶段, 产线折旧逐年增加, 但伴随产能扩张带来规模效应, 叠加产品结构优化, 公司毛利率有望逐年小幅提升, 我们预计 2023-2025 年毛利率为-0.6%/0.2%/5.2%。

综上, 我们预计公司 2023-2025 年营业收入为 53.87/72.48/97.63 亿元, 同比增速为 17%/35%/35%。归母净利润为-12.03/-10.90/-6.39 亿元, 同比增速为-11%/9%/41%。

表18: 中芯集成分业务营收预测

	2022A	2023E	2024E	2025E
<b>晶圆代工</b>				
营收 (百万元)	3,557	4,859	6,513	8,933
增长率	92.7%	36.6%	34.0%	37.2%
毛利率	-0.1%	-0.29%	0.15%	5.00%
<b>功率器件</b>				
营收 (百万元)	3,232	4,509	6,029	8,390
增长率	123.3%	39.5%	33.7%	39.2%
毛利率	1.1%	0.0%	0.0%	5.0%
<b>MEMS</b>				
营收 (百万元)	325	350	483	543
增长率	-18.4%	7.6%	38.1%	12.3%
毛利率	-11.9%	-4.0%	2.0%	5.0%
<b>封测业务</b>				
营收 (百万元)	293	378	535	580
增长率	181.7%	29.0%	41.7%	8.4%
毛利率	-11.0%	-5.0%	1.0%	10.0%
<b>研发服务</b>				
营收 (百万元)	108	100	150	200
增长率	98.9%	-7.7%	50.0%	33.3%
毛利率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<b>其他业务</b>				
营收 (百万元)	648	50	50	50
增长率	3188.6%	-92.3%	0.0%	0.0%
毛利率	3.8%	2.0%	2.0%	2.0%
<b>合计营收</b>	<b>4,606</b>	<b>5,387</b>	<b>7,248</b>	<b>9,763</b>
<b>增长率</b>	<b>127.6%</b>	<b>16.9%</b>	<b>34.5%</b>	<b>34.7%</b>
<b>综合毛利率</b>	<b>-0.2%</b>	<b>-0.6%</b>	<b>0.2%</b>	<b>5.2%</b>

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

**投资建议:** 公司主业为晶圆代工及封测, 我们选取主营业务同样覆盖 IC 设计、晶圆制造和封装测试的华润微、士兰微, 以及主营功率器件代工的华虹公司作为可比公司。由于中芯集成 23-25 年业绩将实现营收快速增长、利润转亏为盈, 因此采取 PS 估值; 且根据 Wind 一致预期, 华润微、士兰微、华虹公司 22-25 年预期营收 CAGR 分别为 13%、18%、8%, 根据我们预期, 公司对应的营收 CAGR 约 28%, 远高于可比公司。预计公司 2023-2025 年营业收入为 53.87/72.48/97.63 亿元, 当前市值对应 PS 分别为 7.0/5.2/3.9 倍, 可比公司 23-25 年 PS 均值为 5.1/4.4/3.8 倍, 考虑到公司代工业务下游应用以车载、工控为主, 且有碳化硅、功率 IC 线扩产, 23-25 年营收增速远高于可比公司, 首次覆盖给予“买入”评级。

表19: 中芯集成可比公司 PS 估值表 (截至 2023 年 11 月 7 日)

公司代码	名称	总市值 (亿元)	营业收入 (亿元)			P/S		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
688396.SH	华润微	714	107.01	124.77	144.75	6.67	5.72	4.93
600460.SH	士兰微	368	95.07	115.26	134.36	3.87	3.20	2.74
688347.SH	华虹公司	805	170.37	187.93	212.69	4.72	4.28	3.78
<b>均值</b>						5.09	4.40	3.82
<b>688469.SH</b>	<b>中芯集成</b>	379	53.87	72.48	97.63	7.03	5.23	3.88

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

注: 华润微、士兰微、华虹公司数据均来自 Wind 一致预期

## 6. 风险提示

**下游需求不及预期的风险:** 由于半导体行业具有较强周期性特征, 若宏观经济下行, 则半导体市场需求亦将受到影响。此外, 若新能源汽车、光伏储能等行业发展不及预期, 影响下游客户收入, 公司业绩亦将受到影响。

**产能、产量提升不及预期的风险:** 公司正加大功率器件以及晶圆制造的产能建设, 以抓住下游电动汽车、储能等市场需求快速增长的机遇, 若公司绍兴项目投产不及预期, 产能产量提升跟不上市场需求, 无法完成订单交付, 将影响公司业绩增长。

**市场竞争加剧的风险:** 国内半导体产业的政策落地和行业的快速发展吸引了诸多国内企业进入, 公司未来将面临来自国际先进企业和国内新进企业的双重竞争, 若未来半导体市场竞争加剧, 则可能影响公司业绩。

## 中芯集成三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2022A	2023E	2024E	2025E		2022A	2023E	2024E	2025E
<b>流动资产</b>	<b>6,515</b>	<b>17,850</b>	<b>21,445</b>	<b>25,674</b>	<b>营业总收入</b>	<b>4,606</b>	<b>5,387</b>	<b>7,248</b>	<b>9,763</b>
货币资金及交易性金融资产	2,846	14,653	16,713	20,491	营业成本(含金融类)	4,617	5,419	7,232	9,257
经营性应收款项	731	471	876	868	税金及附加	18	16	22	29
存货	2,103	1,691	2,612	2,867	销售费用	21	29	39	53
合同资产	0	0	0	0	管理费用	104	118	151	194
其他流动资产	835	1,035	1,245	1,449	研发费用	839	964	1,171	1,406
<b>非流动资产</b>	<b>19,345</b>	<b>20,690</b>	<b>20,451</b>	<b>19,011</b>	财务费用	355	463	260	306
长期股权投资	0	0	0	0	加:其他收益	296	377	507	683
固定资产及使用权资产	10,902	15,489	16,608	15,740	投资净收益	32	38	51	68
在建工程	5,535	2,214	886	354	公允价值变动	(18)	0	0	0
无形资产	993	973	943	903	减值损失	(573)	(572)	(551)	(401)
商誉	0	0	0	0	资产处置收益	15	16	22	29
长期待摊费用	24	124	124	124	<b>营业利润</b>	<b>(1,596)</b>	<b>(1,763)</b>	<b>(1,598)</b>	<b>(1,103)</b>
其他非流动资产	1,890	1,890	1,890	1,890	营业外净收支	1	1	0	1
<b>资产总计</b>	<b>25,860</b>	<b>38,540</b>	<b>41,896</b>	<b>44,685</b>	<b>利润总额</b>	<b>(1,595)</b>	<b>(1,763)</b>	<b>(1,598)</b>	<b>(1,102)</b>
<b>流动负债</b>	<b>8,798</b>	<b>11,407</b>	<b>15,311</b>	<b>17,987</b>	减:所得税	0	0	0	(165)
短期借款及一年内到期的非流动负债	3,767	5,767	7,767	9,767	<b>净利润</b>	<b>(1,595)</b>	<b>(1,763)</b>	<b>(1,598)</b>	<b>(937)</b>
经营性应付款项	3,969	4,400	5,965	6,275	减:少数股东损益	(507)	(560)	(507)	(298)
合同负债	607	704	940	1,203	<b>归属母公司净利润</b>	<b>(1,088)</b>	<b>(1,203)</b>	<b>(1,090)</b>	<b>(639)</b>
其他流动负债	455	536	639	742	每股收益-最新股本摊薄(元)	(0.15)	(0.17)	(0.15)	(0.09)
非流动负债	9,955	11,005	12,055	13,105	EBIT	(1,270)	(782)	(859)	(493)
长期借款	9,576	10,576	11,576	12,576	EBITDA	811	3,138	4,545	6,112
应付债券	0	0	0	0	毛利率(%)	(0.23)	(0.59)	0.22	5.18
租赁负债	10	60	110	160	归母净利率(%)	(23.63)	(22.33)	(15.04)	(6.55)
其他非流动负债	370	370	370	370	收入增长率(%)	127.59	16.95	34.54	34.70
<b>负债合计</b>	<b>18,753</b>	<b>22,413</b>	<b>27,367</b>	<b>31,093</b>	归母净利润增长率(%)	11.92	(10.50)	9.35	41.37
归属母公司股东权益	3,444	13,024	11,934	11,295					
少数股东权益	3,662	3,103	2,595	2,298					
<b>所有者权益合计</b>	<b>7,106</b>	<b>16,127</b>	<b>14,529</b>	<b>13,593</b>					
<b>负债和股东权益</b>	<b>25,860</b>	<b>38,540</b>	<b>41,896</b>	<b>44,685</b>					

现金流量表 (百万元)					重要财务与估值指标				
	2022A	2023E	2024E	2025E		2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	1,334	3,685	4,705	6,501	每股净资产(元)	0.68	1.85	1.69	1.60
投资活动现金流	(12,028)	(4,811)	(4,892)	(4,867)	最新发行在外股份(百万股)	7,043	7,043	7,043	7,043
筹资活动现金流	11,757	13,333	2,447	2,344	ROIC(%)	(8.37)	(2.95)	(2.58)	(1.19)
现金净增加额	1,050	12,207	2,260	3,979	ROE-摊薄(%)	(31.61)	(9.23)	(9.14)	(5.66)
折旧和摊销	2,082	3,920	5,404	6,604	资产负债率(%)	72.52	58.15	65.32	69.58
资本开支	(10,697)	(5,143)	(5,138)	(5,130)	P/E (现价&最新股本摊薄)	-	-	-	-
营运资本变动	(78)	505	(188)	(180)	P/B (现价)	7.93	2.91	3.17	3.35

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>