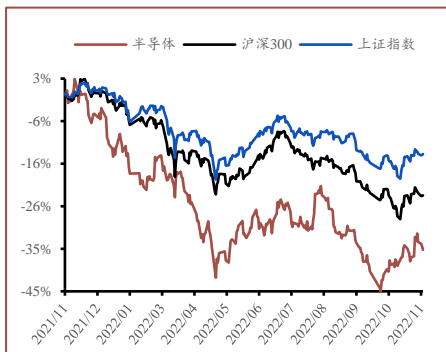


 投资评级:看好(维持)

最近 12 月市场表现



分析师 张益敏

SAC 证书编号: S0160522070002

zhangym02@ctsec.com

### 相关报告

1. 《精雕细刻筑产业基石，国产刻蚀机未来可期》 2022-11-09

## 半导体设计行业更新报告

### 核心观点

- ❖ **我们认为 23 年年中是值得关注的半导体周期底部位置，股价有望提前 1-2 个季度反应。**需求端来看，尽管海外需求可能在通胀见顶后迎来衰退，但从国内需求趋势和行业库存去化的节奏来看，国内需求有望在 23 年迎来边际改善。产能端来看，22Q3 和 22Q4 全球晶圆厂产能利用率呈现下行态势。库存端来看，22Q3 半导体产业链各环节库存水位维持上行；展望 22Q4 和 23 年，随着供需关系的改善，库存水位有望见顶并切入下行通道，历史上库存一般持续 2-3 个季度，库存水位有望于 23Q2-23Q3 迎来见底。
- ❖ **汽车电动化催生 BMIC、碳化硅用量提升。**汽车电动化渗透率提升趋势明确。SiC 器件能够实现更优的系统效率、更高的开关频率、更小的变换器体积，同时也将从系统层面降低整车成本。目前国内外主机厂纷纷布局 SiC 赛道，将带动从设备到模块全产业链的需求增长。BMIC 是电动汽车电池安全的核心组件，随着汽车电动化升级，BMIC 的需求亦有望大幅增长。目前 BMIC 市场被海外企业垄断，国产替代空间广阔。
- ❖ **智能化引领汽车下半场革命，计算+感知需求升级。**车正在从根本上改变其产品形态。车内智能化感知、交互、场景应用升级，ADAS 功能升级，带动大算力 SoC 需求提升。此外 ADAS 高级驾驶辅助系统装车率正在快速增长，为了实现自动驾驶功能，单车感知系统中，摄像头的使用量正在不断增加，带动 CIS 需求持续增长。
- ❖ **AR/VR 拐点已至，交互体验驱动硬件方案优化。**显示分辨率的上升致使需渲染的像素数成倍增加，多维度交互越来越多地依赖追踪精度和数据传输的速度提升，另外，在 XR 中更多的摄像头可以更好实现深度识别、眼动跟踪、头动跟踪等功能。画质提升+多维度交互推动高算力成为 SoC 的主要发展趋势之一，同时催生更多 CIS 使用需求。
- ❖ **DDR5 世代更迭引领新兴内存接口及配套芯片需求。**DDR5 升级趋势明确，服务器内存模组搭配的 RCD、DB 接口芯片性能要求进一步提升，并且新增 SPD、PMIC、TS 芯片需求。PC 市场 DDR5 升级则需要新增搭配 SPD、PMIC；到 DDR5 中期，PC 端还将新增 CKD 芯片。新兴增量市场将驱动接口芯片以及相关芯片应用大幅度增长。
- ❖ **建议关注：1) 汽车电动、智能化相关标的：圣邦股份、纳芯微、思瑞浦、瑞芯微、晶晨股份、韦尔股份、斯达半导、时代电气、中颖电子、赛微微电、中瓷电子；2) AR/VR 相关标的：瑞芯微、晶晨股份、韦尔股份；3) DDR5 相关标的：澜起科技、聚辰股份。**
- ❖ **风险提示：宏观需求不及预期风险、行业竞争加剧风险、新能源汽车销量不及预期风险、国家产业政策变化的风险。**

表 1: 重点公司投资评级:

代码	公司	总市值(亿元)	收盘价(11.23)	EPS (元)			PE			投资评级
				2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
688008	澜起科技	799.00	70.48	0.73	1.20	1.80	96.55	59.55	40.54	增持
688123	聚辰股份	155.21	128.37	0.90	2.97	4.53	142.63	43.27	28.31	未覆盖
300661	圣邦股份	624.69	174.90	2.98	2.85	3.69	58.76	61.28	47.36	未覆盖
688052	纳芯微	368.41	364.55	2.95	3.00	4.80	123.58	108.83	71.13	增持
688536	思瑞浦	380.06	317.70	5.54	3.56	6.15	57.35	89.13	51.65	未覆盖
603893	瑞芯微	331.07	79.32	1.45	1.43	2.15	54.70	55.30	36.93	未覆盖
688099	晶晨股份	300.70	72.72	1.97	2.70	3.59	36.91	26.93	20.28	未覆盖
603501	韦尔股份	978.23	82.60	5.16	3.32	4.47	16.01	24.85	18.48	未覆盖
603290	斯达半导	586.58	343.51	2.48	4.64	6.51	138.51	74.03	52.76	未覆盖
688187	时代电气	789.70	55.76	1.63	1.69	1.97	34.21	32.98	28.34	未覆盖

数据来源: wind 数据, 财通证券研究所; 澜起科技、纳芯微盈利预测来自财通证券预测, 其余公司盈利预测来自 Wind 一致预期

## 内容目录

1	半导体：周期中前行，期待下一个黎明.....	9
1.1	复盘：半导体行业在周期中前行.....	9
1.2	周期节奏研判：黎明前的黑暗.....	12
1.2.1	需求端：结构分化持续.....	12
1.2.2	供给端：产能稼动率已进入下行通道.....	13
1.2.3	库存端：供需关系改善有望促进存货见顶出清.....	15
1.3	股价节奏研判：如何把握周期反转的机会？.....	17
2	行业增量：汽车、AR/VR、DDR5 世代更迭.....	19
2.1	汽车：电动化、智能化趋势下汽车半导体需求增长.....	19
2.1.1	汽车电动化趋势催生 BMIC、碳化硅用量提升.....	19
2.1.2	智能化引领汽车下半场革命，计算+感知需求升级.....	27
2.2	AR/VR 拐点已至，交互体验驱动硬件方案优化.....	32
2.2.1	AR/VR SoC：芯片全面影响体验，算力升级趋势明显.....	33
2.2.2	AR/VR CIS：单机多颗摄像头实现全方位交互.....	34
2.3	DDR5 世代更迭引领新兴内存接口及配套芯片需求.....	36
3	建议关注：.....	39
3.1	汽车电动、智能化相关标的.....	39
3.1.1	圣邦股份（300661.SZ）.....	39
3.1.2	纳芯微（688052.SH）.....	40
3.1.3	思瑞浦（688536.SH）.....	42
3.1.4	中颖电子（300327.SZ）.....	44
3.1.5	赛微微电（688325.SH）.....	45
3.1.6	斯达半导（603290.SH）.....	46
3.1.7	时代电气（688187.SH）.....	49
3.1.8	中瓷电子（003031.SZ）.....	52
3.1.9	瑞芯微（603893.SH）.....	55
3.1.10	晶晨股份（688099.SH）.....	56
3.1.11	韦尔股份（603501.SH）.....	58
3.2	AR/VR 相关标的.....	60
3.2.1	瑞芯微（603893.SH）.....	60

3.2.2	晶晨股份 (688099.SH)	62
3.2.3	韦尔股份 (603501.SH)	62
3.3	DDR5 升级相关标的	64
3.3.1	澜起科技 (688008.SH)	64
3.3.2	聚辰股份 (688123.SH)	67
4	风险提示:	69

## 图表目录

图 1.	全球半导体销售额和全球 GDP 增长情况	9
图 2.	全球半导体周期复盘	9
图 3.	全球智能手机出货量 (亿台)	10
图 4.	全球主要云计算厂商资本开支数据 (亿美元)	10
图 5.	全球新能源车销量 (万台)	10
图 6.	全球光伏装机量 (GW)	10
图 7.	10 年期美国国债收益率	11
图 8.	全球 PC 出货量 (万台)	11
图 9.	中芯国际产能利用率数据	11
图 10.	存储器价格	12
图 11.	美国 CPI 和全球半导体销售同比增速对比	12
图 12.	布伦特原油期货结算价 (美元/桶)	12
图 13.	汽车经销商库存系数	13
图 14.	中国逆变器出口数量 (万台)	13
图 15.	Aspeed 月度营收数据	13
图 16.	全球晶圆代工厂产能利用率及预测	14
图 17.	VIS 产品收入结构	14
图 18.	UMC 收入结构	14
图 19.	中国台湾封测企业月度营收数据 (亿元 TWD)	15
图 20.	全球主要 EMS 企业库存周转天数	15
图 21.	全球主要 IDM 和 Fabless 公司库存周转天数数据	16
图 22.	全球主要经销商库存周转天数	16
图 23.	A 股半导体设计/IDM 公司库存周转天数数据	17

图 24. 费半-标普 500 相对收益与半导体库存周转天数对比 .....	17
图 25. 费城半导体指数估值情况.....	18
图 26. 全球汽车电子市场规模（亿美元） .....	19
图 27. BMIC 芯片的分类.....	20
图 28. 汽车电池监测芯片示意图.....	20
图 29. 新能源车 BMS 架构图 .....	21
图 30. 全球新能源汽车销量（万台） .....	22
图 31. 硅和化合物半导体的应用范围.....	23
图 32. SiC 使用明显降低逆变器尺寸 .....	24
图 33. 使用 SiC 材料，为新能源汽车节省成本 .....	24
图 34. 800V 架构需要升级的零部件和元器件.....	25
图 35. SiC MOSFET 拓扑结构.....	26
图 36. 基于 SiC 的 30KW 充电桩模块 .....	26
图 37. 全球汽车行业面临“电动化+智能化”革命 .....	27
图 38. 汽车将替代手机成为半导体增速最快的细分市场.....	27
图 39. 全球智能座舱渗透率.....	28
图 40. 中国智能座舱装配率.....	28
图 41. 中国智能座舱搭载异构 SOC 市场规模测算 .....	29
图 42. CIS 电路结构示意.....	30
图 43. 摄像头模组构成.....	30
图 44. 汽车摄像头应用趋势.....	30
图 45. 全球汽车 CIS 出货量（亿颗） .....	31
图 46. 全球汽车 CIS 市场规模（亿美元） .....	31
图 47. 中国汽车 CIS 市场规模（亿元） .....	31
图 48. AR/VR 出货量及增速预测 .....	32
图 49. Pico 4 综合硬件成本拆分（美元） .....	32
图 50. 高通骁龙 XR1 平台 .....	33
图 51. 骁龙 XR2 性能大幅提升.....	34
图 52. Quest Pro 眼镜外部摄像头.....	35
图 53. Quest Pro 眼镜内部摄像头.....	35
图 54. Magic Leap 2 传感器、摄像头搭载情况 .....	35
图 55. JEDEC DDR 各代际标准 .....	36

图 56. 澜起科技 RDIMM/LRDIMM DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片 .....	36
图 57. DDR5 新增配套芯片带来增量需求 .....	37
图 58. 澜起科技 UDIMM DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片 .....	38
图 59. 圣邦股份 LM431BQ 应用电路图及内部框图 .....	39
图 60. LM431BQ 不限制输出电容大小 .....	39
图 61. 圣邦股份营收及归母净利润（亿元） .....	40
图 62. 圣邦股份毛利率及净利率 .....	40
图 63. 纳芯微产品布局 .....	40
图 64. 纳芯微 NSA9260 芯片架构图 .....	41
图 65. 纳芯微营收及归母净利润（亿元） .....	42
图 66. 纳芯微毛利率及净利率 .....	42
图 67. 思瑞浦激光雷达应用方案 .....	43
图 68. 思瑞浦营收及归母净利润（亿元） .....	44
图 69. 思瑞浦毛利率及净利率 .....	44
图 70. 中颖电子营收及归母净利润（亿元） .....	44
图 71. 中颖电子毛利率及净利率 .....	44
图 72. 中颖电子动力电源产品线布局情况 .....	45
图 73. 赛微微电营收及归母净利润（百万元） .....	45
图 74. 赛微微电毛利率及净利率 .....	45
图 75. 赛微微电客户情况 .....	46
图 76. 斯达半导发展历程 .....	47
图 77. 斯达半导产品归类 .....	47
图 78. 斯达半导产品应用领域 .....	47
图 79. 斯达半导营收及归母净利润（亿元） .....	48
图 80. 斯达半导毛利率及净利率 .....	48
图 81. 时代电气发展历程 .....	49
图 82. 时代电气股权结构及部分子公司、参股公司（截至 2022/9/30） .....	49
图 83. 时代电气营收及归母净利润（亿元） .....	50
图 84. 时代电气毛利率及净利率 .....	50
图 85. 中瓷电子发展历程 .....	53
图 86. 中瓷电子营收及归母净利润（亿元） .....	53
图 87. 中瓷电子毛利率及净利率 .....	53

图 88. 国联万众收入占比.....	55
图 89. 瑞芯微 RK3588M 芯片框架图 .....	56
图 90. 瑞芯微营收及归母净利润（亿元） .....	56
图 91. 瑞芯微毛利率及净利率.....	56
图 92. 晶晨股份营收及归母净利润（亿元） .....	57
图 93. 晶晨股份毛利率及净利率.....	57
图 94. 韦尔股份 OS03B10 芯片框架图.....	58
图 95. 韦尔股份营收及归母净利润（亿元） .....	59
图 96. 韦尔股份毛利率及净利率.....	59
图 97. 瑞芯微 RK3288 芯片框架图.....	60
图 98. 瑞芯微 RK3399 芯片框架图.....	61
图 99. 瑞芯微 RK3588 芯片框架图.....	61
图 100. RokidGlass2.....	62
图 101. 韦尔股份 OG0TB 芯片大小示意图 .....	63
图 102. 韦尔股份 OG0TB 芯片框架 .....	63
图 103. 澜起科技 DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片示意图 .....	65
图 104. 澜起科技津逮服务器平台实物图.....	66
图 105. 澜起科技营收及归母净利润（亿元） .....	67
图 106. 澜起科技毛利率及净利率.....	67
图 107. 聚辰股份营收及归母净利润（亿元） .....	68
图 108. 聚辰股份毛利率及净利率.....	68
表 1. 全球主要晶圆厂 22Q3 收入和 22Q4 指引情况.....	14
表 2. 费城半导体指数历轮下行周期股价变化情况.....	18
表 3. 车企 800V 平台布局情况.....	21
表 4. 全球汽车 BMIC 市场规模测算.....	22
表 5. 新能源车 SiC 器件市场空间预测 .....	26
表 6. 智能座舱硬件领域核心细分市场竞争格局概览.....	28
表 7. 2022 年 Q1 AR/VR 全球销量 TOP10 机型均采用高通 SoC .....	34
表 8. 澜起科技历代内存接口芯片速率提升趋势.....	37
表 9. 公司主要产品介绍.....	42
表 10. 赛微微电募集资金用途.....	46

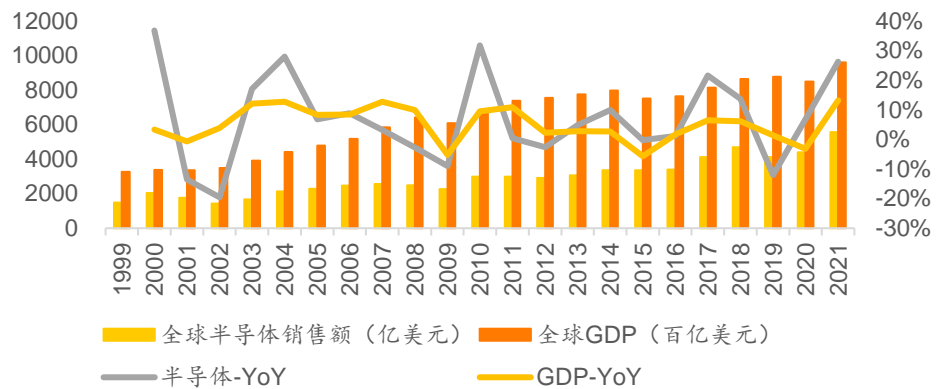
表 11. 斯达半导 2021 年定增募投规划.....	48
表 12. 时代电气新兴装备业务拆分.....	51
表 13. 时代电气现有 SiC 产品 .....	52
表 14. 中瓷电子募集资金用途.....	54
表 15. 中瓷电子拟收购标的资产的 GaN 业务情况.....	54
表 16. 晶晨股份 V901D 芯片规格.....	57
表 17. 晶晨股份 AmlogicS905D3 芯片规格 .....	62
表 18. 公司内存接口及模组芯片产品.....	64
表 19. 公司非易失性存储产品.....	67

## 1 半导体：周期中前行，期待下一个黎明

### 1.1 复盘：半导体行业在周期中前行

半导体产业发展的底层驱动力是人类社会经济活动的发展，以及信息化、电气化、智能化程度的提升。自从全球第一颗芯片在 1958 年被发明以来，半导体产品已经渗透到了人类生活几乎所有方面。根据 SIA 数据，1999 年全球半导体销售额为 1494 亿美元，而 2021 年已达到 5589 亿美元，1999-2021 年 CAGR=6.15%。同期，根据世界银行数据，全球 GDP 规模从 1999 年的 32.74 万亿美元增长至 2021 年的 96.10 万亿美元，1999-2021 年 CAGR=5.02%。

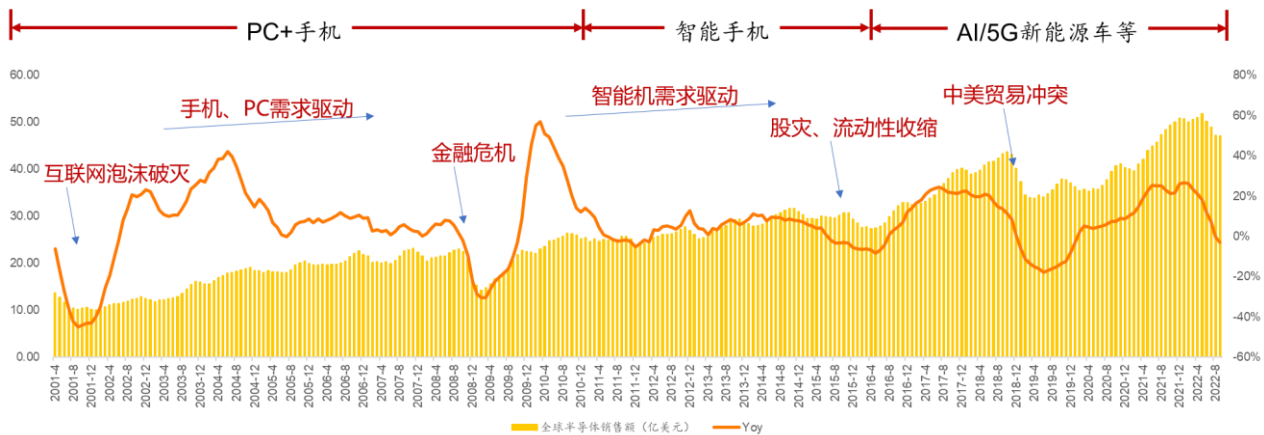
图1.全球半导体销售额和全球 GDP 增长情况



数据来源：SIA，世界银行，财通证券研究所

半导体产业周期波动的原因来自于技术升级、产能投资、库存波动等多个维度。其中维度最长的是由终端技术升级带动的技术周期，往往由新技术领域、新终端应用场景的开拓带动，周期长度可达 8-10 年；最短的是库存周期，由于产业供需关系的变化和自我调节，行业销售额和库存增速呈现长度约 2-4 年的周期波动。

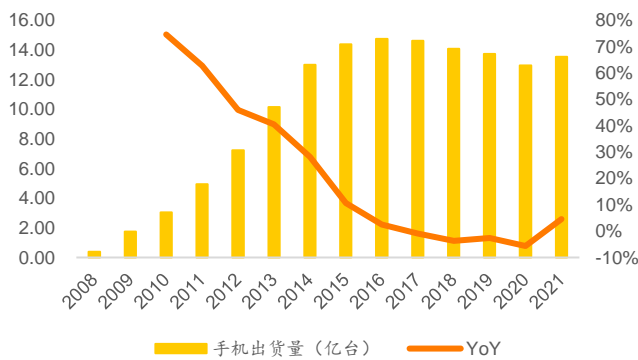
图2.全球半导体周期复盘



数据来源：SIA，财通证券研究所

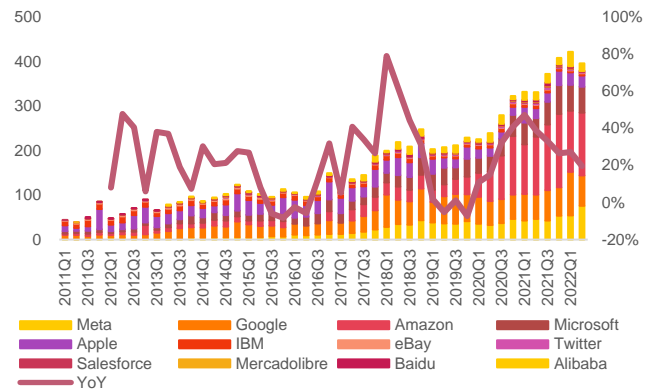
2019年，全球经济创下2015年以后的最慢增长速度，贸易壁垒的增加和相关的确定性打击了全球范围的商业信心。根据世界银行数据，2019年全球GDP为87.65亿美元，同比+1.43%。半导体行业亦不能幸免，除了全球宏观经济层面的因素以外，从半导体行业的内生禀赋来看，2019年是青黄不接的一年。彼时，智能手机销量见顶回落，云计算厂商Capex增速亦受到下游需求景气度影响显著下滑，电动汽车、光伏等新兴下游领域体量尚小，对需求拉动有限。

图3.全球智能手机出货量（亿台）



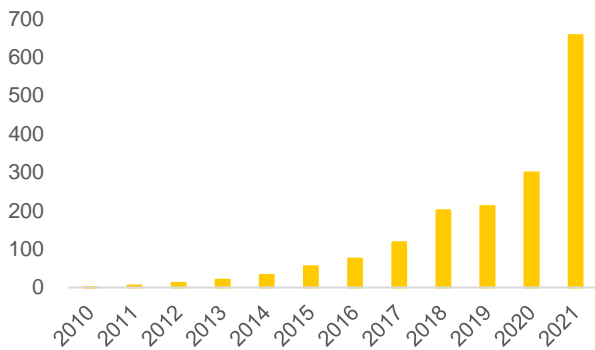
数据来源：IDC，财通证券研究所

图4.全球主要云计算厂商资本开支数据（亿美元）



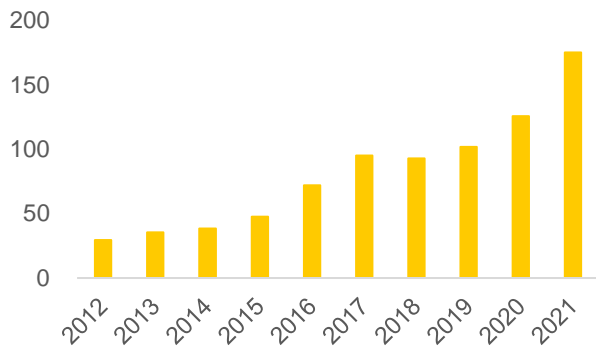
数据来源：Wind，Bloomberg，财通证券研究所

图5.全球新能源车销量（万台）



数据来源：IEA，财通证券研究所

图6.全球光伏装机量（GW）



数据来源：BP，财通证券研究所

进入2020年，多重因素影响下，景气周期开启。宏观层面来看，为了对抗疫情对经济的冲击，各国致力于增强流动性，10年期美债收益率从2020年年初的1.88%下降至2020年6月30日的0.66%，全球宽松周期启动，刺激需求上行。同时从微观层面看，部分细分领域亦呈现快速增长态势。例如疫情影响下，居家办公需求迅速兴起，带动PC、平板等消费终端需求旺盛，线上活动的增加也进一步推动了数据中心建设的节奏。另一方面，新兴下游行业（如新能源车和光伏）迎来技

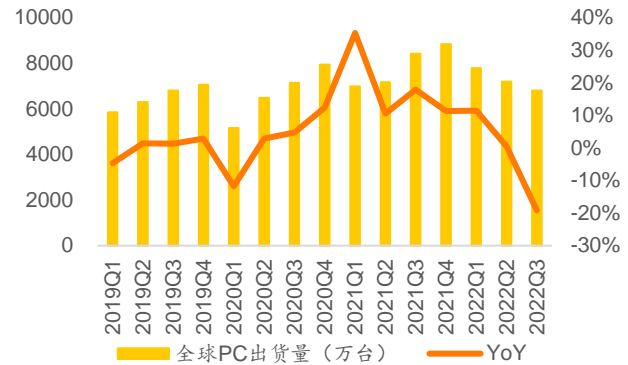
术或成本突破，需求快速增长。此外，库存端来看，受地缘政治冲突影响，宏观不确定性增加，产业链部分环节主动增加库存，亦进一步促进了供需关系的变化。

图7.10 年期美国国债收益率



数据来源：美联储，财通证券研究所

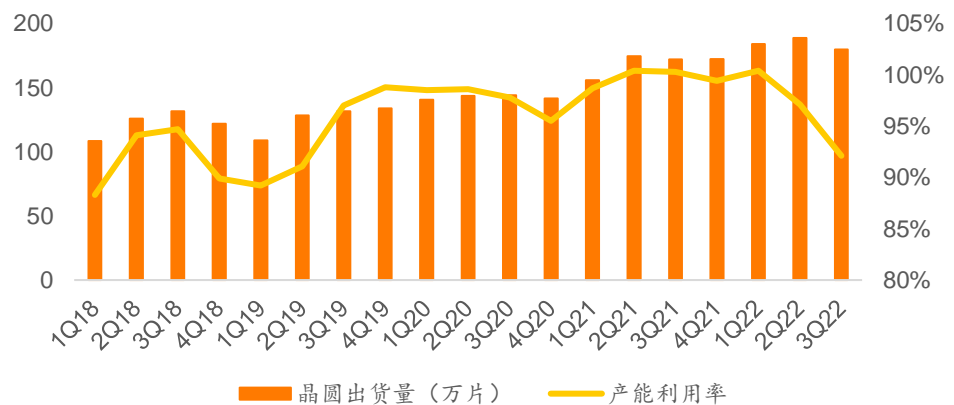
图8.全球PC出货量（万台）



数据来源：IDC，财通证券研究所

旺盛需求带动下，晶圆厂产能利用率上行，同时各晶圆厂/IDM均加大了资本开支计划。根据中芯国际数据，2021Q2开始，其产能利用率达到100.40%，并在21Q2-22Q1期间维持高位。

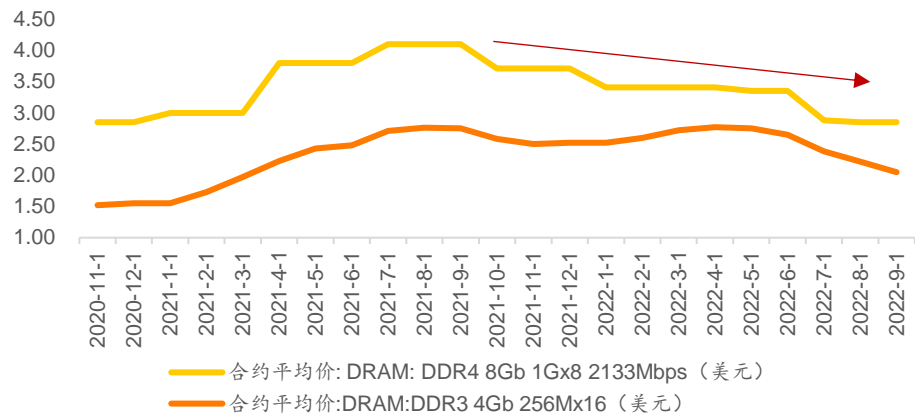
图9.中芯国际产能利用率数据



数据来源：SMIC官网，财通证券研究所

进入21H2，随着供需关系的改善，尽管大多数半导体产品价格依然维持坚挺，但价格增速显著放缓，部分产品价格开始出现松动。同时，终端客户和经销商手中部分特定产品库存水位较高（长短料现象），随着对未来产品价格的预期逐步发生变化，部分特定领域的拉货动能显著放缓，行业周期开始逐步切入下行通道。

图10.存储器价格



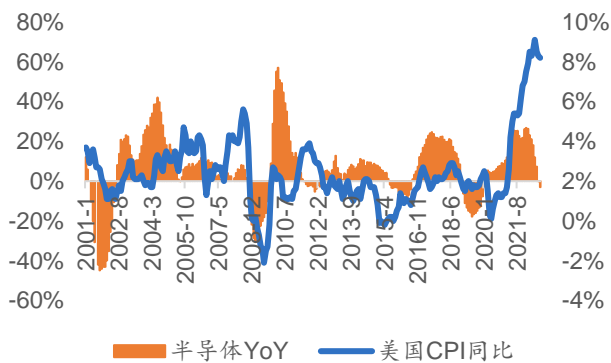
数据来源: DRAMExchange, 财通证券研究所

## 1.2 周期节奏研判: 黎明前的黑暗

### 1.2.1 需求端: 结构分化持续

宏观层面来看, 目前全球需求依然受到流动性收缩、高油价等因素的压制。如我们前文回顾, 历史上来看, 半导体行业与全球经济之间存在显著的乘数效应。宏观经济的波动将以更加剧烈的形式反馈到半导体产业链的各个环节。目前我们依然在全球层面看到显著的流动性收缩趋势, 美国2022年9月CPI同比增长8.2%, 10月CPI为7.70%, 尽管有所下降, 但仍处于历史高位水平。高企的通胀对消费端需求形成压制, 回顾历史上来看, 通胀水平的见顶下行往往预示着周期底部的到来。此外, 油价的高企, 也对消费需求形成了挤压。

图11.美国CPI和全球半导体销售同比增速对比



数据来源: 美国劳工部, SIA, 财通证券研究所

图12.布伦特原油期货结算价(美元/桶)

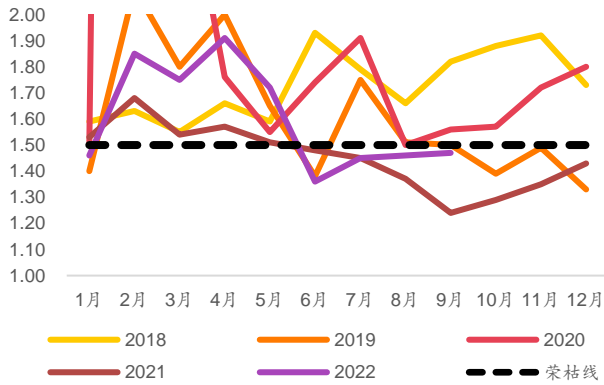


数据来源: IPE, 财通证券研究所

微观层面来看, 22Q3汽车、新能源等下游依然维持较高景气状态。汽车方面, 尽管上半年受到疫情影响, 但在疫情管控降级、减征购置税、地方政府发布系列促进汽车消费政策、整车优惠策略的支持下, 汽车市场持续回稳复苏, 库存水位

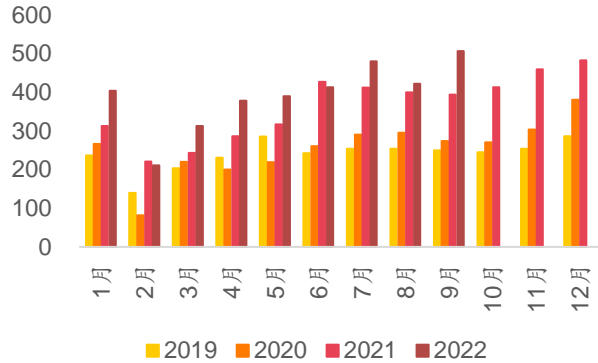
显著下降, 22Q3 经销商库存水位在荣枯线以下, 汽车需求维持较高景气度。同时, 根据海关数据, 逆变器出口亦维持持续增长, 体现新能源需求高景气。

图13.汽车经销商库存系数



数据来源: 中国汽车流通协会, 财通证券研究所

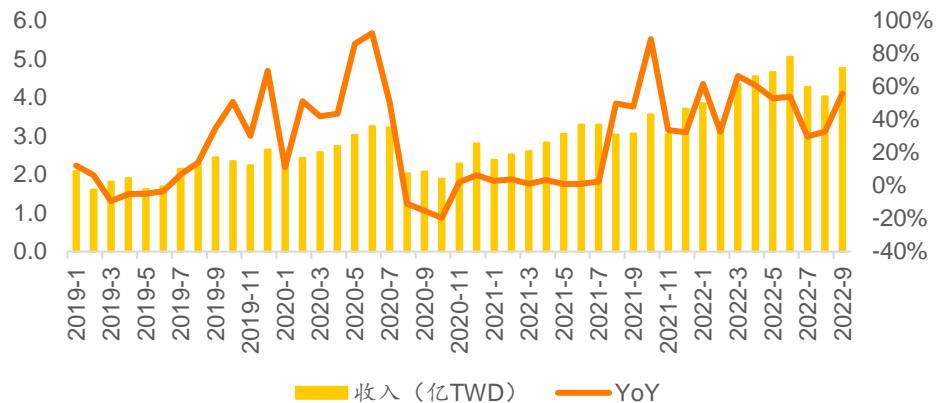
图14.中国逆变器出口数量(万台)



数据来源: 中国海关数据统计平台, 财通证券研究所

HPC 赛道受到宏观需求不及预期和 Intel 和 AMD 新平台延后影响, 节奏有所放缓, 年后有望逐步切入上行周期。受宏观需求景气度压制, 服务器需求整体走弱, 根据台湾信骅月度营收数据, Aspeed 在 7、8 月的收入增速显著放缓。Intel 新平台延期亦压制 DDR5 升级进程。进入 9 月, 受到服务器客户拉货回温带动, 信骅收入创历史次高。

图15.Aspeed 月度营收数据

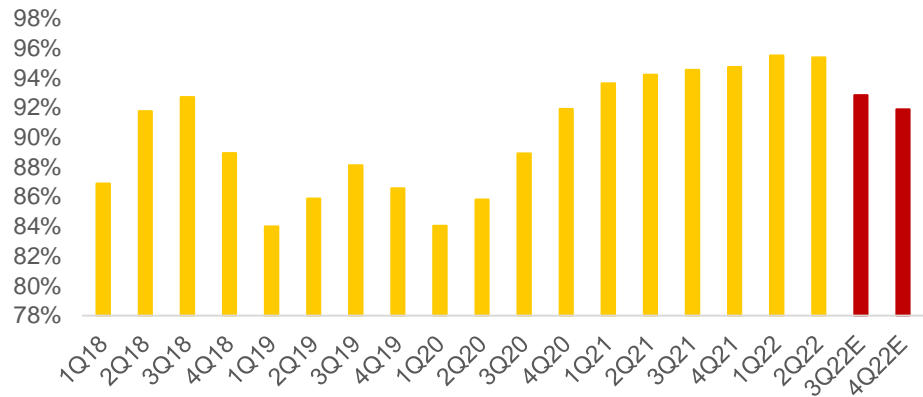


数据来源: Wind, 财通证券研究所

### 1.2.2 供给端: 产能稼动率已进入下行通道

根据 Omdia 数据, 22Q2 全球晶圆代工厂产能稼动率为 95.4%, 预计 22Q3 和 22Q4 将逐步下降至 92.8%和 91.9%。

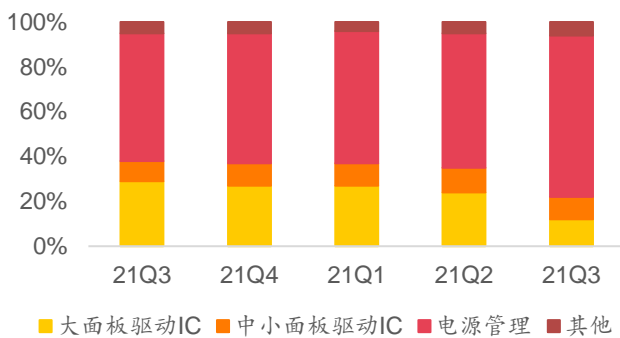
图16.全球晶圆代工厂产能利用率及预测



数据来源: Omdia, 财通证券研究所

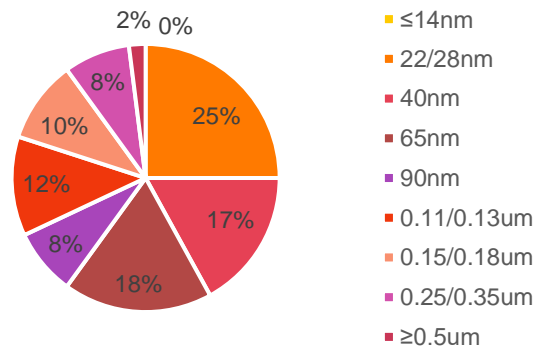
晶圆代工厂景气度亦有所分化, 呈现头部集中效应。以成熟制程电源管理芯片、面板驱动 IC 代工为主的世界先进 (VIS) 指引 22Q4 收入和毛利率环比均显著下滑, 体现较大的产能利用率压力。同样以成熟制程为主、制程水平整体更高的联电 (UMC) 的产能利用率在 22Q3 依然维持 100% 以上水平, 展望 22Q4, UMC 预计晶圆出货将环比下降 10%, 产能利用率回落至 90% 的水平。

图17.VIS 产品收入结构



数据来源: VIS 官网, 财通证券研究所

图18.UMC 收入结构



数据来源: UMC 官网, 财通证券研究所

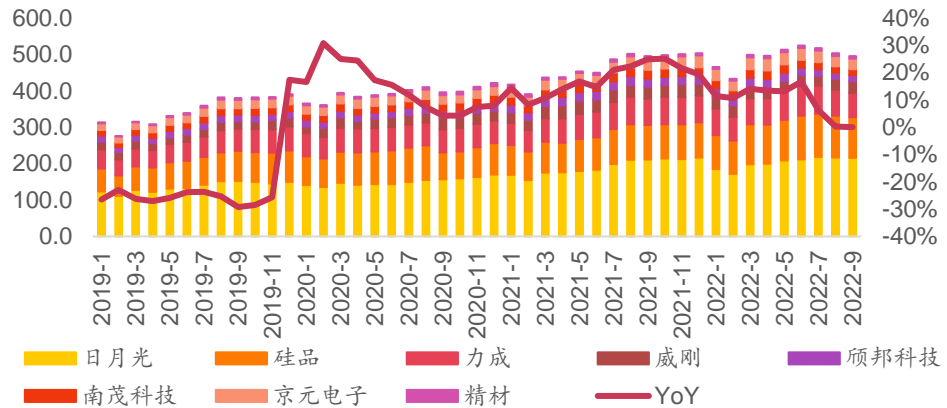
表1.全球主要晶圆厂 22Q3 收入和 22Q4 指引情况

厂家	22Q3 收入 (亿美元)	22Q3 毛利率	22Q4 指引	22Q4 毛利率指引
台积电	202.3	60.40%	收入 199-207 亿美元	59.5%-61.5%
联电	23.8	47.30%	晶圆出货环比下降约 10%, ASP 持平	low-40% 范围
格罗方德	20.74	29.40%	收入 20.5-21.0 亿美元	中值 28.9%
中芯国际	19.07	38.90%	收入环比-13%到-15%	30%-32%
华虹集团	6.29	37.20%	收入 6.30 亿美元左右	35%-37%

数据来源: 各公司官网, 财通证券研究所

封测景气度依然低迷。从中国台湾主要封测企业月度营收数据来看, 自 22 年 6 月开始, 封测企业收入增速显著下行, 环比亦持续下降。

图19.中国台湾封测企业月度营收数据（亿元 TWD）

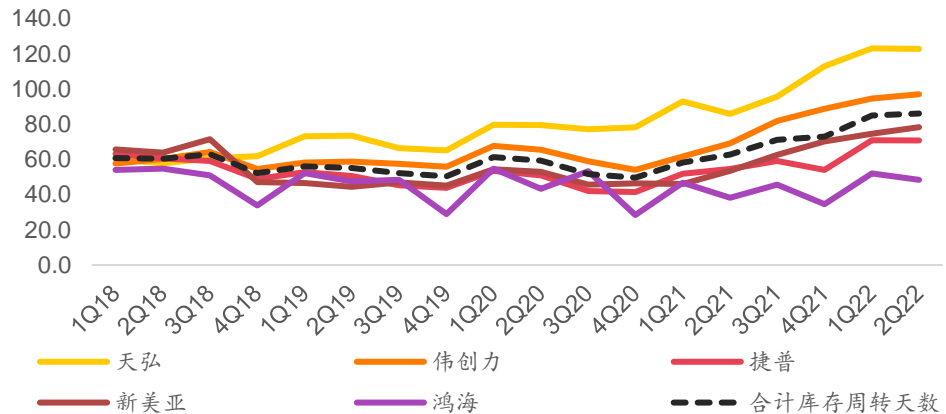


数据来源：Wind，财通证券研究所

### 1.2.3 库存端：供需关系改善有望促进存货见顶出清

全球主要 EMS 厂商库存周转天数处于上行通道，22Q2 增速已有所放缓。根据我们统计，截至 22Q2，全球主要 EMS 企业总计库存周转天数约为 86.1 天，环比+1.1 天，同比+23.4 天，目前库存周转天数依然处于历史高位(历史中位数约为 50 天)，而 22Q2 环比增速显著缩窄。产业链去库存意愿增强，我们判断 22Q3 EMS/OEM 环节库存上升趋势将进一步放缓，库存周转天数或有望下行。

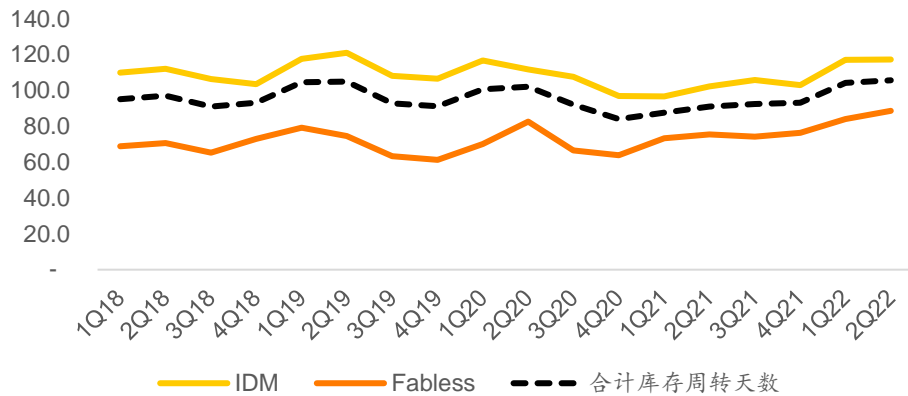
图20.全球主要 EMS 企业库存周转天数



数据来源：Bloomberg，财通证券研究所

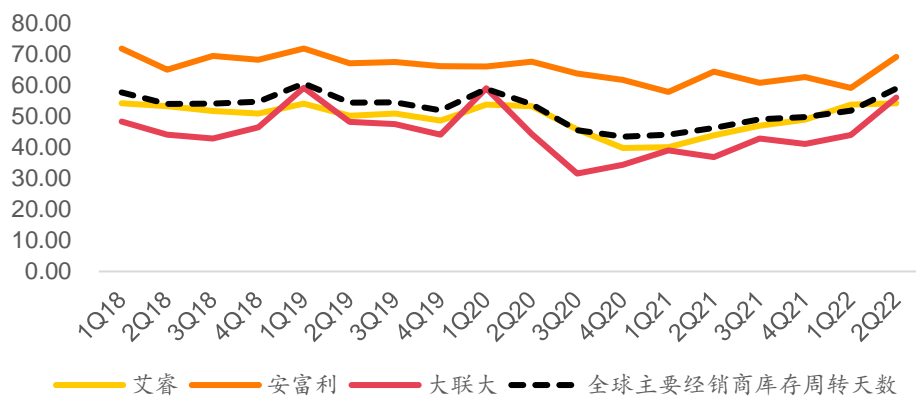
下游 EMS 企业拉货动能减缓，而上游晶圆代工厂/IDM 产能利用率在 22Q2-22Q3 未见显著缓解，导致半导体设计和经销商环节 22Q2-22Q3 库存压力较大。根据我们统计，22Q2 全球主要 IDM 公司库存周转天数为 117.3 天，环比+0.1 天；设计公司库存周转天数为 88.7 天，环比+4.6 天；合计库存周转天数为 105.7 天，环比+1.5 天。全球主要经销商 22Q2 库存水位亦继续上行，22Q2 达到 59 天，环比+7.1 天。

图21.全球主要 IDM 和 Fabless 公司库存周转天数数据



数据来源: Bloomberg, 财通证券研究所

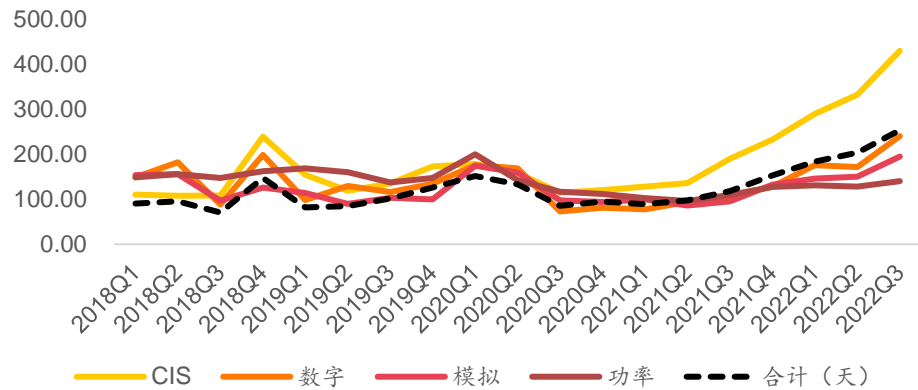
图22.全球主要经销商库存周转天数



数据来源: Bloomberg, 财通证券研究所

22Q3, 尽管目前全球上市公司报表披露尚未结束, 但从需求端来看, 全球需求依然维持低迷, 考虑到下游客户去库存意愿叠加上游晶圆厂产能稼动率下行不明显, 我们判断设计环节仍将承受较大的存货压力。从 A 股上市公司披露数据来看, 22Q3 半导体设计/IDM 公司存货周转天数维持较快上行趋势, 达到 253.21 天, 环比+49.88 天。其中上升速度最快的是图像传感器行业, 22Q3 库存周转天数达到 429.07 天, 环比+97.24 天。

图23.A 股半导体设计/IDM 公司库存周转天数数据



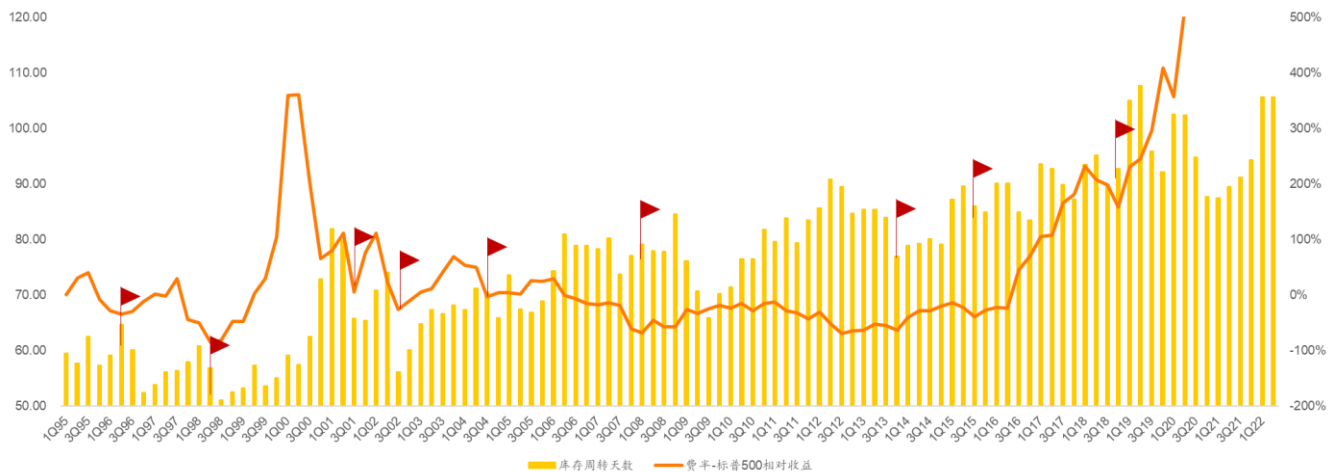
数据来源：Wind，财通证券研究所

展望 22Q4 的库存水位，尽管需求端承压，EMS、经销商、芯片原厂三个环节库存水位依然维持较高水平，但从产能端来看，上游晶圆代工厂产能稼动率已开始下降，有望助力供需关系改善，库存周转天数上行趋势有望减缓甚至见顶，年后有望进入下行通道。

### 1.3 股价节奏研判：如何把握周期反转的机会？

复盘美股历史，我们认为库存周转天数见底是股价反转的积极信号。将费城半导体指数相对标普 500 的超额收益与全球半导体 Fabless/IDM 公司库存周转天数放在同一时间轴上，我们容易发现，历史上费城半导体指数有超额收益的区间往往起始于库存周转天数见底的季度（前后误差 1-2 个季度）。

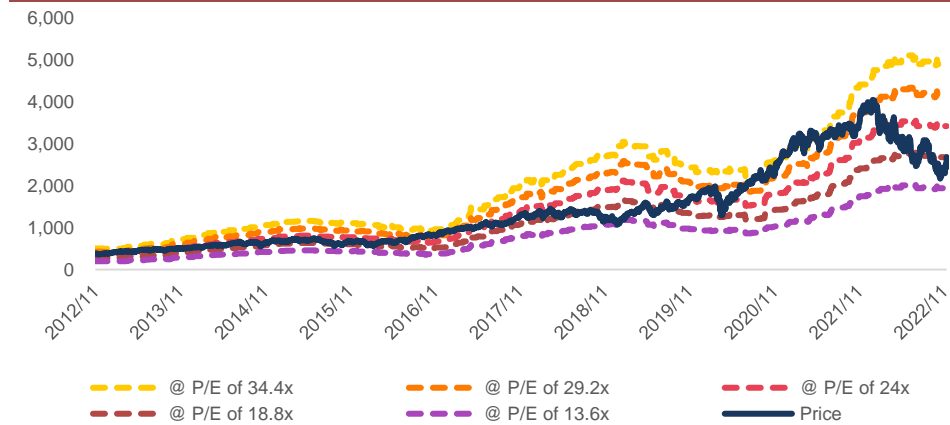
图24.费半-标普 500 相对收益与半导体库存周转天数对比



数据来源：Bloomberg，Wind，财通证券研究所

从估值层面来看，目前费城半导体指数估值已处于历史低分位数水平。截至2022年11月10日，费城半导体指数LTM PE倍数为18.8倍，接近历史最低的13.6倍。同时我们复盘多轮历史周期来看，在历轮下行周期中，费城半导体下行亦较少有超过35%的幅度。本轮半导体周期中股价的下行幅度已经处于历史前列水平。

图25.费城半导体指数估值情况



数据来源：Bloomberg，财通证券研究所

表2.费城半导体指数历轮下行周期股价变化情况

SOX.GI	周期1	周期2	周期3	周期4	周期5	周期6	周期7	周期8	周期9	周期10	周期11	周期12	周期13	本轮周期
高点	2002/3/8	2004/1/16	2006/1/27	2007/7/20	2008/5/16	2010/1/8	2011/2/18	2012/5/11	2014/10/3	2014/12/5	2016/1/1	2018/8/31	2019/7/26	2021/12/31
低点	2002/10/4	2004/9/3	2006/7/21	2008/3/14	2008/11/21	2010/1/29	2011/8/19	2012/11/16	2014/10/10	2015/8/21	2016/2/12	2018/12/21	2020/3/20	2022/10/14
高点股价	637.94	557.15	550.91	536.87	421.67	367.68	471.46	394.60	623.12	703.12	663.48	1401.20	1593.86	3946.17
低点股价	226.95	357.84	384.88	338.58	180.22	316.07	326.32	356.00	561.40	578.59	571.90	1101.30	1298.54	2162.32
上行幅度		145.49%	53.95%	39.49%	24.54%	104.02%	49.16%	20.92%	75.03%	25.24%	14.67%	145.01%	44.73%	203.89%
下行幅度	-64.42%	-35.77%	-30.14%	-36.93%	-57.26%	-14.04%	-30.79%	-9.78%	-9.91%	-17.71%	-13.80%	-21.40%	-18.53%	-45.20%

数据来源：Wind，财通证券研究所

结合我们前文对库存周期的判断，我们认为23年年中是值得关注的半导体周期底部位置，股价有望提前1-2个季度反应。需求端来看，尽管海外需求可能在通胀见顶后迎来衰退，但从国内需求趋势和行业库存去化的节奏来看，国内需求有望在23年迎来边际改善。产能端来看，22Q3和22Q4全球晶圆厂产能利用率呈现下行态势。库存端来看，22Q3半导体产业链各环节库存水位维持上行；展望22Q4和23年，随着供需关系的改善，库存水位有望见顶并切入下行通道，历史上去库存一般持续2-3个季度，库存水位有望于23Q2-23Q3迎来见底。

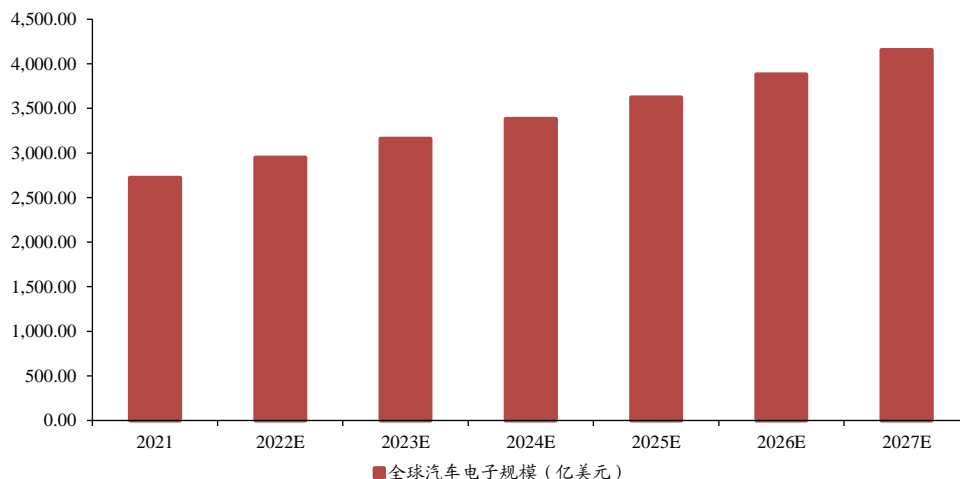
## 2 行业增量：汽车、AR/VR、DDR5 世代更迭

纵观芯片设计行业下游应用领域众多，所涉及千行百业总体处于蓬勃发展阶段，其中在当前节点我们认为对于芯片设计行业具有明显增量推动作用的驱动因素包括：1) 汽车的电动化、智能化趋势下汽车半导体需求增长，2) 虚拟现实产业加速发展驱动 AR/VR 行业规模增长，3) 服务器 CPU 换代升级推动 DDR5 内存相关产品应用加速落地。

### 2.1 汽车：电动化、智能化趋势下汽车半导体需求增长

汽车行业正在经历电动化、智能化革命，根据 Research and Market 测算，全球汽车电子市场规模预计从 2021 年的 2723 亿美元增长至 2027 年的 4156 亿美元，年复合增长率为 7.1%。随着新能源汽车、自动驾驶、智能座舱系统升级的推进，未来汽车电子的快速发展将为集成电路领域带来广阔成长空间。

图26.全球汽车电子市场规模（亿美元）



数据来源：Research and Market，财通证券研究所

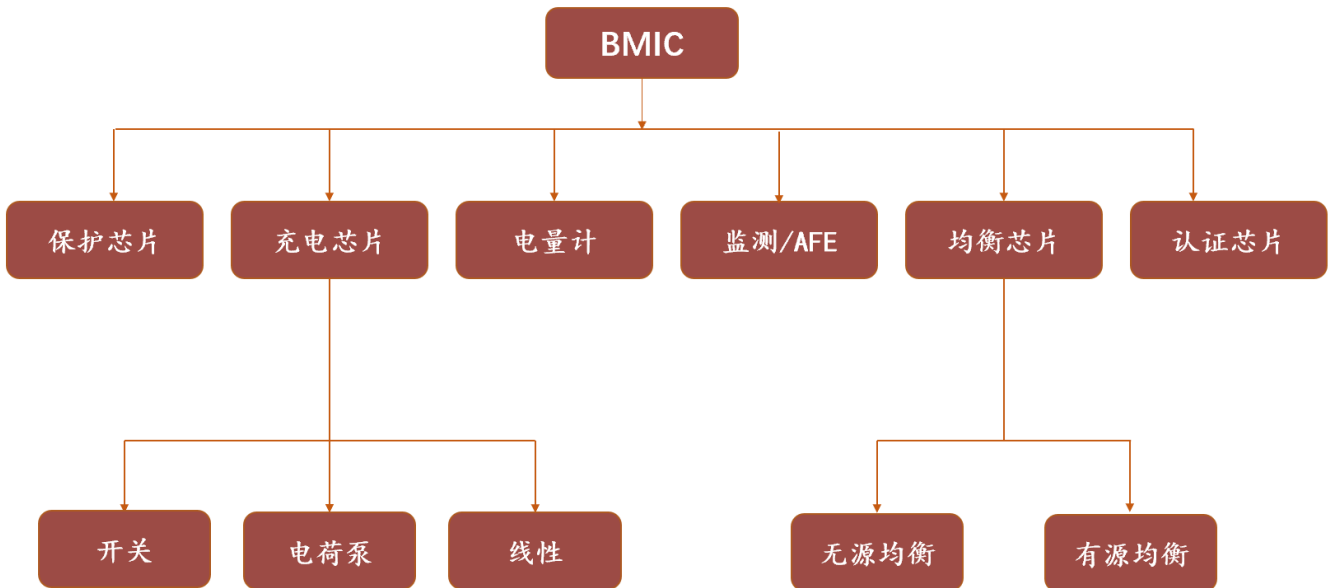
#### 2.1.1 汽车电动化趋势催生 BMIC、碳化硅用量提升

汽车的电动化主要改变汽车的动力和传动系统，汽车电子电气架构的革新催生出大量的半导体器件需求，其中模拟类的 BMIC 以及 SiC 功率器件有望持续受益于电动化趋势。

##### BMIC:

电池管理系统(BMS)专用芯片可以分为保护芯片(Protector)、充电芯片(Charger)、电量计芯片(Gauge)、监测芯片(Monitor/AFE)、均衡芯片(Balancer)、认证芯片(Authentication)等类型。

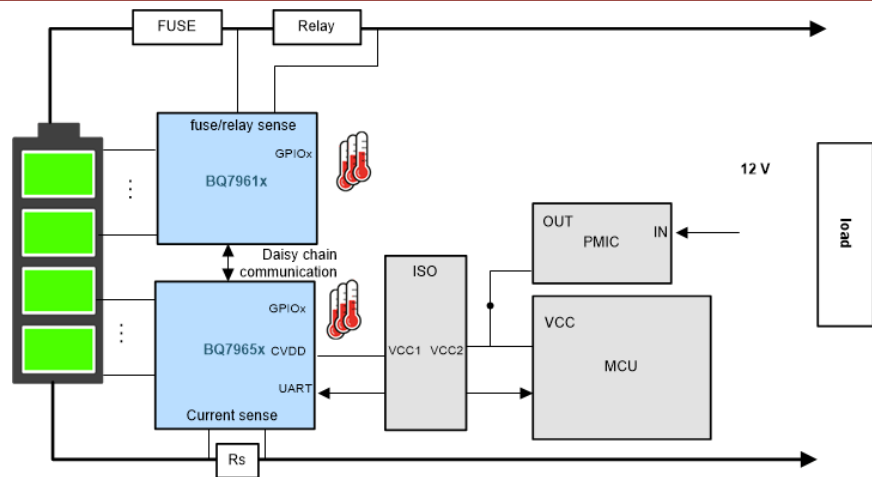
图27. BMIC 芯片的分类



数据来源：财通证券研究所

其中，电池监测与均衡器（Monitor/AFE 和 Balancer）的主要功能是对电池参数进行高精度监测，并通过通讯接口将相关数据发送给主控制器。一般在高串数系统中，为了保障电芯电压、电量的均衡，需要多个监测芯片级联以形成完整的监测系统。

图28. 汽车电池监测芯片示意图

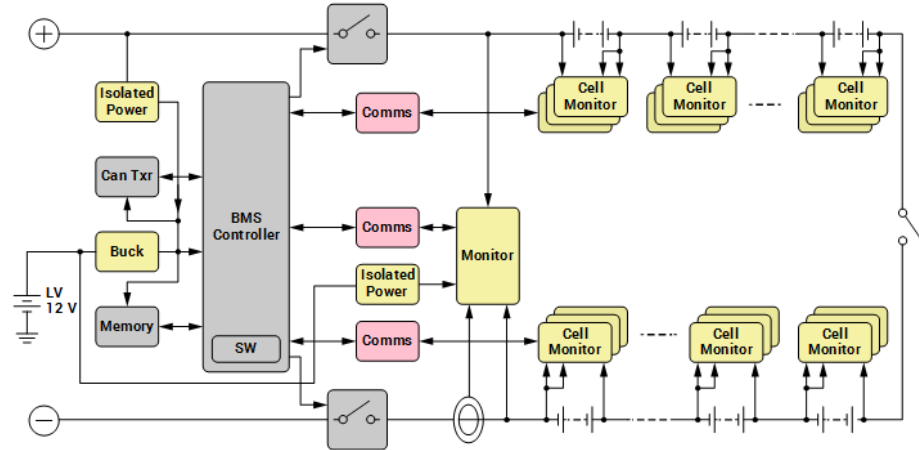


数据来源：TI 官网，财通证券研究所

**BMIC 是电动汽车电池安全的核心组件。**以磷酸铁锂电池为例，单体电芯电压范围一般在 3.2-3.6V 之间（标称电压 3.2V），400V 系统电动汽车电池电压一般在

360V 左右,为达到相应电压等级,需要约 120 只电芯串联。如此大量的电芯串联,对电芯之间的电量一致性提出了更高要求,因此需要大量采用电池监测芯片对每一个电芯进行电压、电流检测。假如 120 只电芯串联(电芯并联的数量取决于电池容量),采用常见的 12-16S AFE 芯片,则需要约 8-10 只 AFE 芯片。

图29.新能源车 BMS 架构图



数据来源: ADI 官网, 财通证券研究所

目前新能源汽车电池电压普遍在 400V 左右,而根据电路原理,功率  $P = \text{电压} U \times \text{电流} I$ ,在相同功率下,电压越大,电流越小,相应地电流在传导过程中产生的热损耗也越小,因此,目前主流车企均布局高压平台,800V 成为了车企高压平台电压的主流选择。而为实现更高电压则几乎需要等比例的更多电芯串联,对 AFE 芯片需求也将大幅增长,预计平台电压从 400V 升高到 800V 将带动 AFE 需求翻倍成长。

表3.车企 800V 平台布局情况

品牌	平台/架构名称	车型	发布/量产时间	充电系统 电压 (V)
比亚迪	e 平台 1.0	唐	2019	613.2
保时捷	J1	Taycan	2019	800
比亚迪	e 平台 2.0	汉	2020	569.6
吉利	SEA 浩瀚架构	极氪 001	2021	800
北汽极狐、华为	/	阿尔法 SHi 版	2021	750
现代	E-GMP	IONIQ5	2021	800
比亚迪	e 平台 3.0	/	2021 (2022 量产)	800
广汽埃安	/	Aion	2021	800
东风岚图	/	/	2021	800
小鹏	/	/	2022 (量产)	800
华为	全栈动力域高压平台	/	2021	800
Lucid Motors	Air	Lucid Air	2021	900
奥迪	PPE 平台	A6 e-tron	2023 (量产)	800
通用 GMC	BEV3	悍马 EV	2023 (量产)	800
理想	/	/	2023 (量产)	800

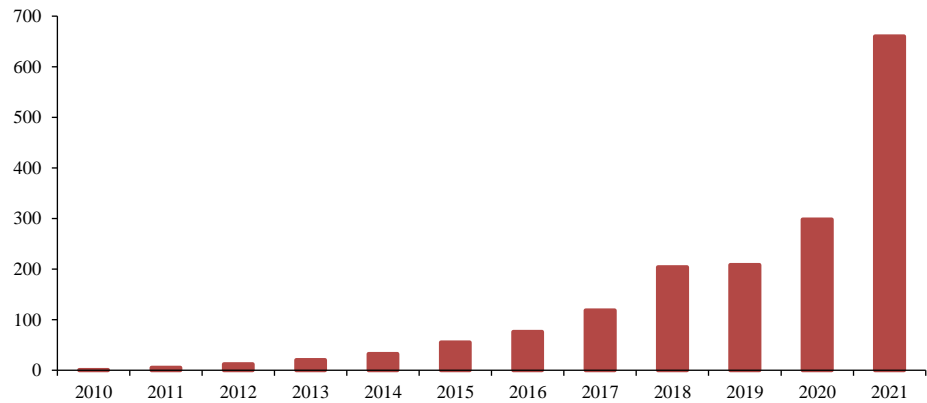
奔驰	MMA	/	2025 (量产)	800
大众	/	Trinity	2026 (量产)	800

数据来源：维科网，财通证券研究所

我们基于以下假设测算全球新能源车 BMIC 市场规模：

- 1、对于 400V 系统新能源车，假设需要 8 颗 AFE 芯片和 1 颗隔离通讯芯片。
- 2、对于 800V 系统新能源车，假设需要 16 颗 AFE 芯片和 1 颗隔离通讯芯片。
- 3、22/23/24/25/26 年全球新能源车销量分别为 1200/1500/1900/2240/2500 万辆。
- 4、监测芯片单价约 5 美元，通讯芯片单价约 0.5 美元。

图30.全球新能源汽车销量（万台）



数据来源：IEA，财通证券研究所

经测算，2021 年全球新能源车领域 BMIC 市场规模约 2.81 亿美元，预计 2026 年将达到 15.13 亿美元，2021-2026 年 CAGR=40.07%。

表4.全球汽车 BMIC 市场规模测算

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
全球汽车销量 (万台)	7797	8268	8268	8268	8268	8268	8268
YoY	-14.60%	6.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
新能源汽车	298	660	1200	1500	1900	2240	2500
800V 渗透率	0.00%	5.00%	10.00%	20.00%	30.00%	40.00%	50.00%
传统汽车	7499	7608	7068	6768	6368	6028	5768
400V 系统单车 BMIC 用量 (颗)							
Monitor	8	8	8	8	8	8	8
TX/RX	1	1	1	1	1	1	1
800V 系统单车 BMIC 用量 (颗)							
Monitor	16	16	16	16	16	16	16
TX/RX	1	1	1	1	1	1	1
单价 (美元/片)							
Monitor	5	5	5	5	5	5	5

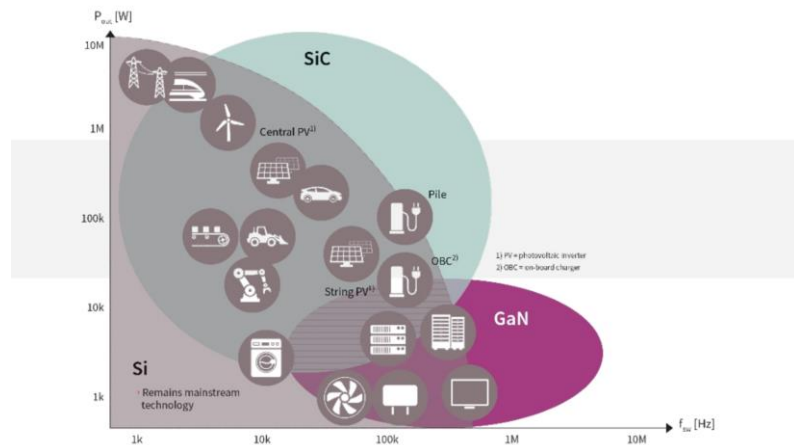
	TX/RX	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
市场规模 (亿美元)		1.21	2.81	5.34	7.28	9.98	12.66	15.13
	Monitor	1.19	2.77	5.28	7.20	9.88	12.54	15.00
	TX/RX	0.01	0.03	0.06	0.08	0.10	0.11	0.13

数据来源: IEA, 财通证券研究所

### SiC:

SiC 是第三代宽禁带半导体材料, 在禁带宽度、击穿场强、电子饱和漂移速度等物理特性上较 Si 更有优势, 制备的 SiC 器件如二极管、晶体管和功率模块具有更优异的电气特性, 能够克服硅基无法满足高功率、高压、高频、高温等应用要求的缺陷, 也是能够超越摩尔定律的突破路径之一, 因此被广泛应用于新能源领域 (光伏、储能、充电桩、电动车等)。

图31. 硅和化合物半导体的应用范围



数据来源: 英飞凌 Introduction to Infineon 650V SiC MOSFET, 财通证券研究所

在汽车应用中, 采用 SiC 可减小电力电子系统体积、减少能量损失。SiC 模块可以在实现 50kHz 以上的高频驱动 (传统 IGBT 模块无法实现), 推动电感等被动器件的小型化。另外 SiC 模块开关损耗较小, 即使在高频驱动时也无需进行大幅的电流降额, 散热系统要求也相对较低, 同样减小了器件的体积。

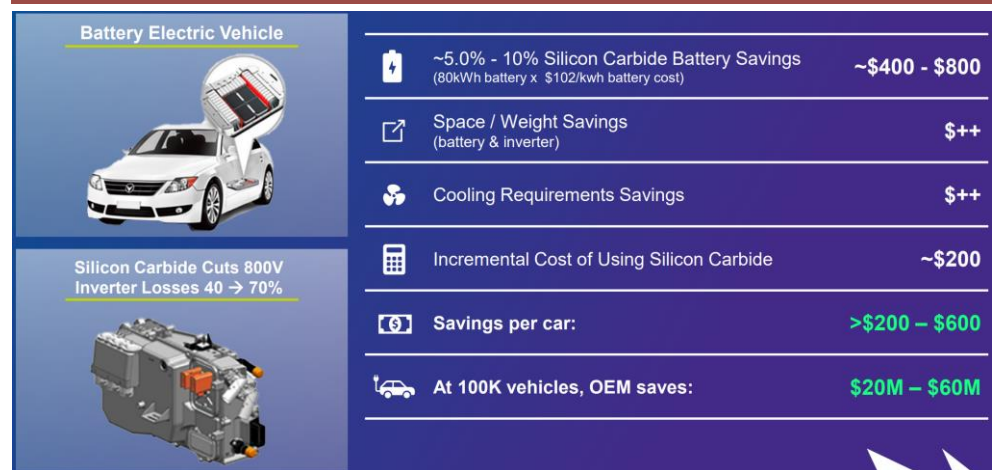
图32.SiC 使用明显降低逆变器尺寸



数据来源：陈东坡《碳化硅在新能源汽车中的应用现状与导入路径》财通证券研究所

SiC 特性使得其在高效、高压和高频率领域应用具有优势，越是处于频繁开关/频繁刹车加油的低速工况下，获得的效率优势就更高，所以在城市工况中运行，使用 SiC 器件带来的效率提升的优势更加明显。虽然 SiC 器件成本高于硅基器件，但使用 SiC 器件可以降低系统体积、降低电池损耗、提升续航里程，从而促进整车成本的降低。据 Wolfspeed(Cree)测算，在新能源汽车使用 SiC 逆变器，可以提升 5%-10% 的续航，节省 400-800 美元的电池成本，与新增 200 美元的 SiC 器件成本抵消后，还能实现 200-600 美元的单车成本节约，未来，随着 SiC 规模化量产之后，成本有望逐步降低，将为整车成本创造更大空间。

图33.使用 SiC 材料，为新能源汽车节省成本



数据来源：Wolfspeed Investor Day 2019，财通证券研究所

高压平台成主流，推动 SiC 器件的替代需求增长。随着市场对续航里程、充电速

度要求的提高，电动车电压有望从传统 400V 升至 800V-1000V。高压平台看起来只是升高了整车的电压，但对于技术的开发和应用，却是“牵一发而动全身”的系统工程。

1) 电机电控：800V 平台要求下，硅基 IGBT 的开关/导通损耗将大幅升高，而 SiC 器件在耐压、开关频率、损耗等多个维度表现优异，因此电机控制器需要采用 SiC MOSFET 代替硅基 IGBT。

2) 车载 OBC：主流功率从 3.6kW、6.6kW 升级到 11kW、22kW，并向双向逆变升级。双向 OBC 不仅可将 AC 转化为 DC 为电池充电，同时也可将电池的 DC 转化为 AC 对外进行功率输出，需要使用 SiC 器件。

3) DC/DC：直流快充桩原本输出电压等级为 400V，可直接给动力电池充电，但车系统平台升级为 800V 后需要额外的升压产品使电压能够上升到 800V，配合 OBC 给动力电池进行直流快充。此外，DC/DC 转换器还可将高电池电压转换为低电压，为动力转向系统、空调以及其他辅助设备提供所需的电力，同样需要耐高压材质的 SiC 器件。

4) 空调压缩机：由电动机驱动，为系统提供主动制冷/热的动力，在汽车热管理系统中处于重要地位，随着动力源向更高电压切换，SiC 器件有很大的优势。

图34.800V 架构需要升级的零部件和元器件

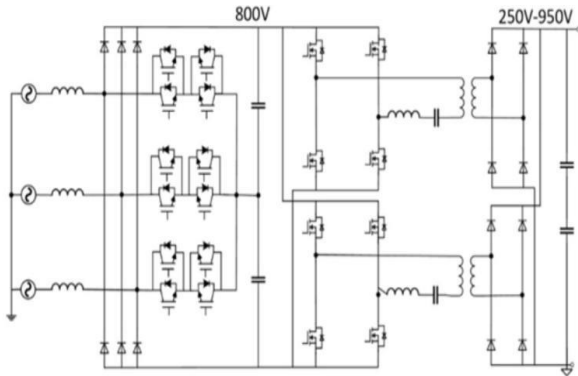


数据来源：NE 时代，财通证券研究所

大功率充电桩带动 SiC 渗透率不断提升。对于充电桩而言，采用 SiC 模块可将充电模块功率提高至 60KW 以上，而采用 MOSFET/IGBT 单管的设计还是在 15-30kW 水平。同时，和硅基功率器件相比，SiC 功率器件可以大幅降低模块数量。因此，SiC 的小体积优势在城市大功率充电站、充电桩的应用场景中具有独

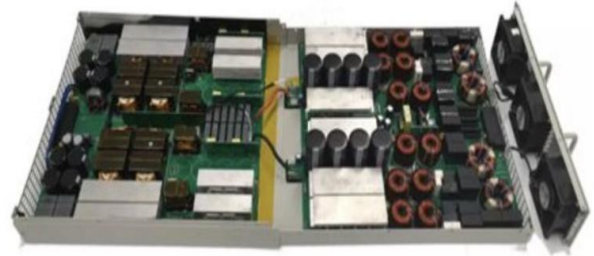
特优势。

图35.SiC MOSFET 拓扑结构



数据来源：英飞凌《碳化硅器件在直流充电桩中的应用研究》，财通证券研究所

图36.基于 SiC 的 30KW 充电桩模块



数据来源：英飞凌《碳化硅器件在直流充电桩中的应用研究》，财通证券研究所

我们假设车规 SiC 电驱模块价值量约为 3000-4000 元，加之 OBC、DC/DC 等部件使用，整车的 SiC 器件价值量约为 4500 元。中压车和低压车会部分采用 SiC 器件，通过对不同电压新能源车渗透率的计算，我们预计全球车用 SiC 器件市场规模有望在 2025 年达到 240 亿元以上。

表5.新能源车 SiC 器件市场空间预测

项目	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
全球乘用车销量（万辆）	8397	8817	9082	9173	9081
yoy	7.70%	5.00%	3.00%	1.00%	-1.00%
全球新能源车渗透率	7.74%	11.06%	15.03%	19.35%	23.45%
全球新能源乘用车销量（万辆）	650	975	1365.0	1774.5	2129.4
yoy	100.62%	50.00%	40.00%	30.00%	20.00%
高压 (>800V) 占比	5%	5%	10%	15%	20%
中压 (>400V) 占比	45%	45%	40%	35%	30%
低压占比	50%	50%	50%	50%	50%
高压车销量（万辆）	33	49	137	266	426
中压车销量（万辆）	293	439	546	621	639
低压车销量（万辆）	325	488	683	887	1065
OBC-SiC 价格（元）	200	200	200	200	200
DC/DC-SiC 价格（元）	300	300	300	300	300
电机驱动-SiC 价格（元）	4000	4000	4000	4000	4000
单辆高压车 SiC 价格（元）	4500	4500	4200	4200	4000
单辆中压车 SiC 价格（元）	4300	4200	3800	3800	3600
单辆低压车 SiC 价格（元）	3600	3500	3200	3200	3000
高压车 SiC 渗透率	40%	60%	80%	100%	100%
中压车 SiC 渗透率	0%	10%	10%	15%	20%
低压车 SiC 渗透率	0%	0%	1%	1%	1%
<b>SiC 车用市场规模（亿元）</b>	<b>5.85</b>	<b>31.59</b>	<b>68.80</b>	<b>150.03</b>	<b>219.54</b>
新能源车保有量（万辆）	1571	2389	3515	4938	6573
车桩比	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
充电桩总量（万台）	524	796	1172	1646	2192

充电桩新增 (万台)	70	272	375	474	546
充电桩 SiC 渗透率	0%	5%	10%	15%	20%
单充电桩 SiC 价格 (元)	1900	1900	1900	1900	1900
SiC 充电桩市场规模 (亿元)	0.00	2.58	7.13	13.52	20.73
新能源车领域 SiC 总市场规模 (亿元)	5.85	34.17	75.93	163.55	240.28

数据来源: Wind、乘联会, 财通证券研究所

### 2.1.2 智能化引领汽车下半场革命, 计算+感知需求升级

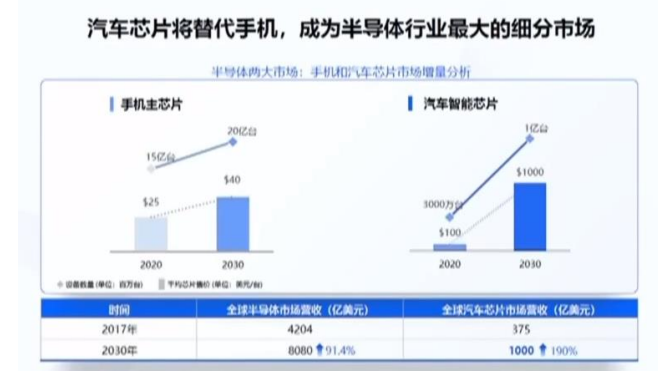
汽车的智能化改变了人与车之间的关系。车正在从根本上改变其产品形态, 从移动工具转变成生活伙伴, 智能化的发展将在未来解放人们的双手和注意力, 从而赋予汽车这一产品更丰富的想象空间。同时汽车智能化将有望成为半导体行业新增长级, 其中智能座舱 SoC 以及车载 CIS 传感器有望持续受益于智能化趋势。

图37.全球汽车行业面临“电动化+智能化”革命

	传统燃油车	电动汽车	智能汽车
性能指标	石油 \ 马力	电 \ 动力	数据 \ 算力
时间节点	1886-2010	2010-2021	2021-
核心竞争要素	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 造型与工程设计</li> <li>✓ 动力总成</li> <li>✓ 底盘</li> <li>✓ 电子电气架构</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 电池</li> <li>✓ 电机</li> <li>✓ 电控</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 智能座舱、自动驾驶</li> <li>✓ 芯片、传感器等硬件</li> <li>✓ 算法、OS等硬件</li> <li>✓ 服务</li> </ul>

数据来源: 寒武纪行歌公众号, 财通证券研究所

图38.汽车将替代手机成为半导体增速最快的细分市场

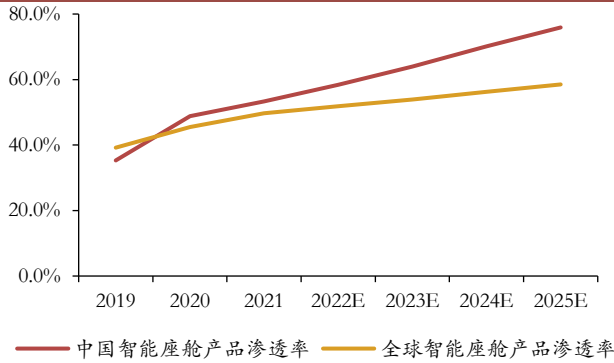


数据来源: 地平线公众号, 财通证券研究所

### 智能座舱 SoC:

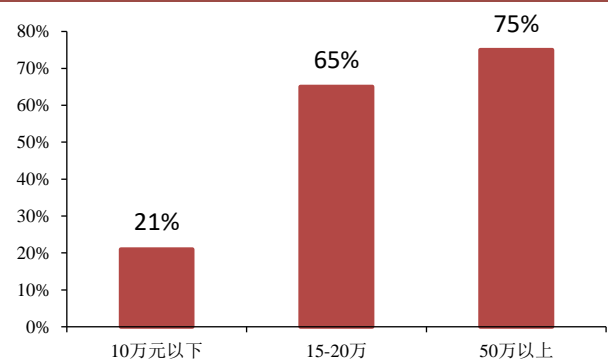
智能座舱渗透率将逐步提升, 未来中国市场渗透率将远高于全球。目前全球及中国智能座舱配置新车渗透率分别为 49.7% 与 53.3%, 当前中国汽车智能座舱普及度已经过半, 预计未来中国智能座舱产品渗透率的增长将领先全球市场。目前中国智能座舱主要装备于中高端车型, 低端车型装备率较低。

图39.全球智能座舱渗透率



数据来源：易观分析《汽车智能座舱市场分析 2022》、财通证券研究所

图40.中国智能座舱装配率



数据来源：易观分析《汽车智能座舱市场分析 2022》、财通证券研究所

智能座舱兴起诞生新的硬件投资机会，催生大算力 SOC 芯片需求。与传统多芯多屏方案相比，大算力单芯片解决方案极大降低系统成本，并能提供多屏互动的智能互联体验，“一芯多屏”成为发展趋势，芯片本身也朝小型化，集成化、高性能方向发展。座舱 SOC 芯片技术壁垒高，市场集中度高，在国产替代趋势下，国产座舱 SOC 厂商有望迎来发展机会。

表6.智能座舱硬件领域核心细分市场格局概览

细分市场	竞争格局	技术壁垒	市场集中度	单价变化趋势	中国供应商竞争力	增长确定性
SOC 芯片	消费电子芯片厂商竞争优势明显	高	高	提升	一般	高
座舱域控制器	以国际汽车电子巨头 Tier1 为主，中国供应商刚刚起步	高	较高	下降	较强	高
车载显示屏	中国供应商竞争力较强	较高	较高	提升	强	高
HUD	W-HUD 以国际巨头 Tier1 为主；AR-HUD 技术尚不成熟，为中国本土 Tier1、科技公司创造入局机会	较高	一般	提升	强	较高

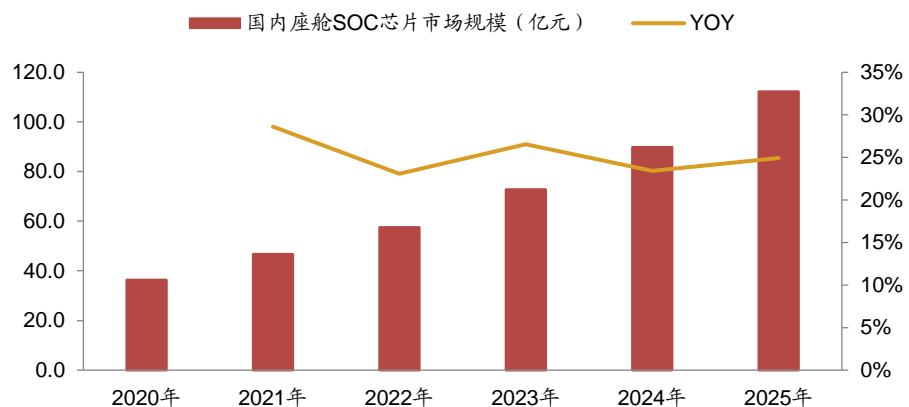
数据来源：佐思汽研、财通证券研究所

单车搭载智能座舱 SOC 芯片数量：目前智能座舱的核心一般都是 1~2 颗 SOC 芯片。目前座舱屏幕数量一般还都是一、两块，稍微多的一些车型会使用上三四块，但随着车辆屏幕数的增加，车内电子元器件（音响、监测等）的增加，单颗芯片对于这些信息量的处理可能会变得吃力起来，此时有两种方式处理：（1）使用算力更高的芯片。但是这种方式会导致采购和开发成本的提升，比如集度采用高通

8295, 所对应的芯片价值量也会更高; (2) 采用多 SOC 模式, 对芯片进行分工。虽然一芯多屏是可以实现的, 但大量数据堆积在一起, 需要配合较为复杂的算法。比如目前的理想 ONE 就是采用了这种多颗智能座舱芯片的方式, 理想 ONE 搭载了一颗骁龙 820A 芯片+一颗德州仪器的 Jacinto6 芯片。其中骁龙 820A 芯片负责驱动 16.2 英寸的中央大屏和 12.3 英寸的副驾驶娱乐屏使用的 Android Automotive 的底层系统, Jacinto6 芯片负责驱动液晶仪表盘和辅助驾驶显示服务使用的 Linux 系统。

- **单智能座舱 SOC 芯片价格:** 低端座舱芯片, 比如 20 万以上售价的热销车型比亚迪汉搭载老款高通 625 芯片 (高通骁龙 625 是一款消费级芯片, 曾主要搭载于红米 Note4、坚果 Pro、小米 5X 等手机设备), 成本价约 15 美元/颗 (折合人民币 100 元)。虽然高通骁龙 625 是一款老芯片, 但胜在成本低, 性能较为稳定。高通 820A 的价格为 60 美元; 高端高通骁龙 8155P SOC 的价格约为 250 美元 (折合人民币约 1688 元)。
- **测算 2025 年中国智能座舱 SOC 市场规模为 112 亿元:** 根据中国汽车工业协会数据, 2021 年中国乘用车销量 2148.2 万辆, 假设未来按照 CAGR=3% 增长; 假设单 SOC 价格 750 元测算, 那么预计 2025 年国内座舱 SOC 市场规模达到 112 亿元, CAGR 为 24%。

图41.中国智能座舱搭载异构 SOC 市场规模测算

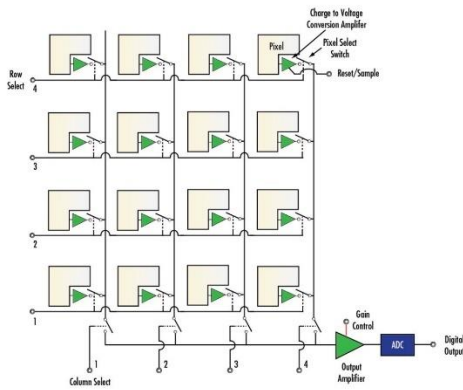


数据来源: 中国汽车工业协会、盖世汽车、罗兰贝格、财通证券研究所预测

### 车载 CIS:

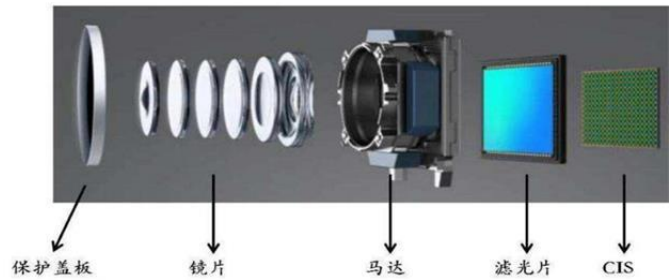
CMOS Image Sensor (CIS): 互补金属氧化物半导体图像传感器是一个高度集成的图像系统芯片。光电效应使得传感器中感光单元阵列产生对应外界色彩和亮度的电荷信号, 而后会被模数转换电路转换成数字图像信号, 从而还原出现实的影像。

图42.CIS 电路结构示意图



数据来源: Edmund, 财通证券研究所

图43.摄像头模组构成



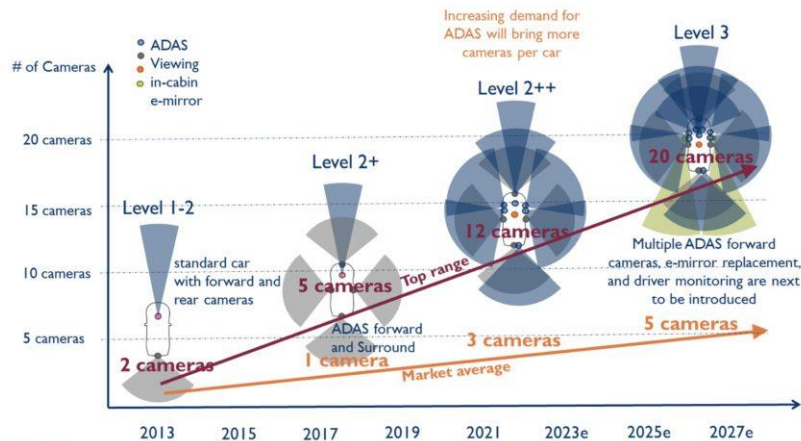
数据来源: 丘钛微招股说明书, 财通证券研究所

受益于汽车智能化趋势, 智能汽车望成为 CIS 行业下一增长点。目前汽车 ADAS 高级驾驶辅助系统装车率正在快速增长, 为了实现自动驾驶功能, 单车感知系统中, 摄像头的用量正在不断增加, 根据 Yole, 当前 L2++ 的智能驾驶摄像头装载量在 8-15 个左右, 覆盖整车的 360 度视觉, 以及触及舱内乘员监控。未来 L3 级别自动驾驶则需要 20 个左右的车载摄像头。

图44.汽车摄像头应用趋势

### Automotive market trends - the '20 cameras per car' roadmap

(Source: Imaging Technologies for Automotive report, Yole Développement, 2022)



YOLE  
Développement

© 2022 | www.yole.fr - www.micronews.com

数据来源: Yole, 财通证券研究所

汽车智能化驱动车载 CIS 量价齐升。伴随汽车智能化进程, 根据 Frost&Sullivan 预测, 2020-2025 年全球汽车 CIS 出货量将从 4.0 亿颗增长至 9.5 亿颗, CAGR 达到 18.89%; 全球汽车 CIS 市场规模将从 20.2 亿美元增长至 53.3 亿美元, CAGR 达到 21.42%。

图45.全球汽车 CIS 出货量 (亿颗)

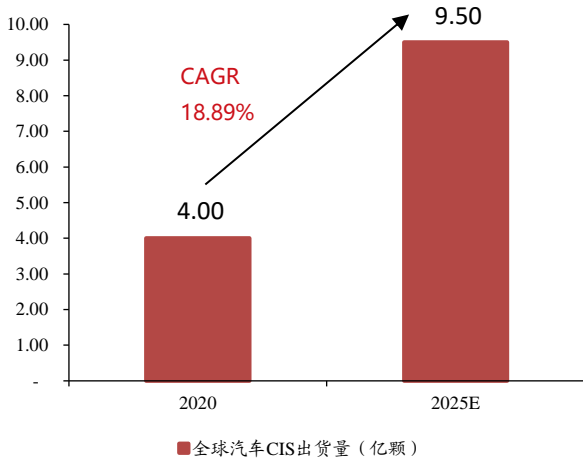
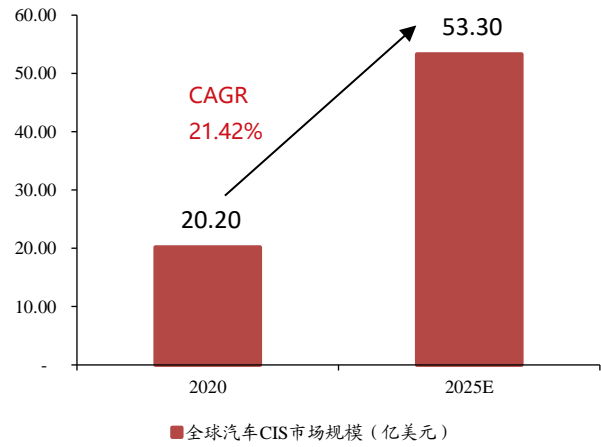


图46.全球汽车 CIS 市场规模 (亿美元)

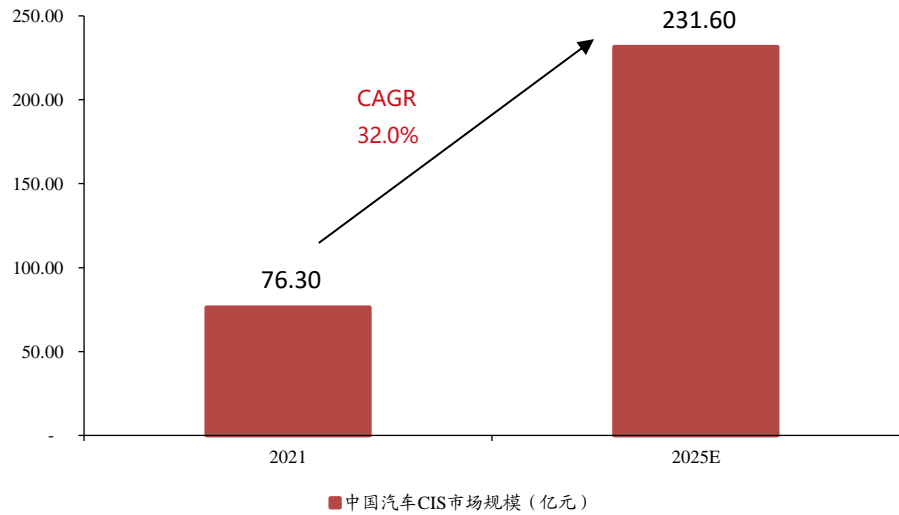


数据来源: Frost&Sullivan, 思威特招股书, 财通证券研究所

数据来源: Frost&Sullivan, 思威特招股书, 财通证券研究所

**中国车载 CIS 市场规模增速预计将领先全球。**随着自动驾驶、云计算、智能网联技术的发展, 及中国智能电动汽车的产销量大幅增长, 中国车载 CIS 市场规模增速预计将领先全球。根据 Frost&Sullivan 预测, 2021 年到 2025 年中国车载摄像头的市场规模将从 76.3 亿元增长到 231.6 亿元, 年均复合增长率约为 32.0%。

图47.中国汽车 CIS 市场规模 (亿元)

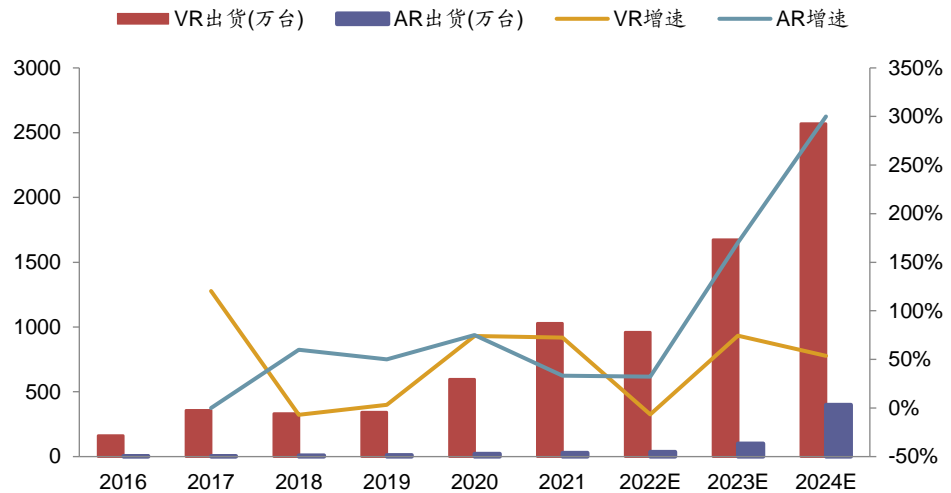


数据来源: Frost&Sullivan, 思威特招股书, 财通证券研究所

## 2.2 AR/VR 拐点已至，交互体验驱动硬件方案优化

2021 年 VR 头显出货破千万，Quest2 销量拉动行业整体销量高增，生态硬件进入良性循环期，行业迎来奇点。展望未来，根据 Wellsenn XR 预测，2021-2024 年全球 VR 出货量将从 1029 万台提升至 2570 万台，全球 AR 出货量将从 28 万台提升至 400 万台。

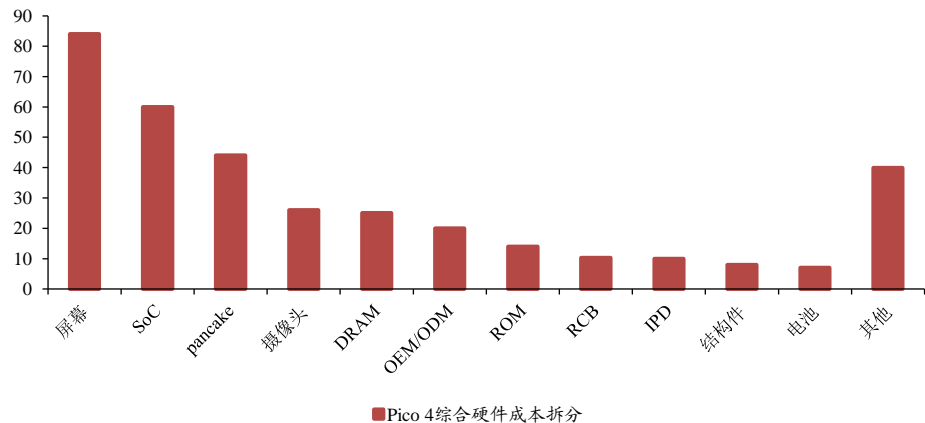
图48.AR/VR 出货量及增速预测



数据来源：Wellsenn XR，财通证券研究所

在 AR/VR 产品的核心模组中，芯片作为算力的核心载体，对 VR 的沉浸感有着全方位的影响；而摄像头作为定位、VST 等功能的硬件底座，也对使用体验的提升有着重大意义。将近期发布的 Pico4 作为样本对 VR 头显成本进行拆解。根据 Wellsenn 数据，硬件综合成本中屏幕、SoC、光学、摄像头、RAM/ROM 合计核心成本达 253 美元，合计占比 69%，其中 SoC 芯片成本约为 60 美元，占比为 16%；摄像头成本约为 26 美元，占比为 7%。两者成本占比排名分别为第二、第四。

图49.Pico 4 综合硬件成本拆分（美元）



数据来源：Wellsenn XR，财通证券研究所

### 2.2.1 AR/VR SoC：芯片全面影响体验，算力升级趋势明显

作为 XR 设备的核心器件之一，系统级芯片 SoC 实现了在一块芯片上集成整个信息处理系统，在中央处理器 CPU 的基础上扩展了音视频功能和专用接口的超大规模集成电路，是 XR 设备的计算平台。当前，SoC 已成为功能最丰富的硬件，集成了 CPU、GPU、RAM、ADC、DAC、Modem、高速 DSP 等各个功能模块，部分还集成了电源管理模块或其他外部设备的控制模块等。

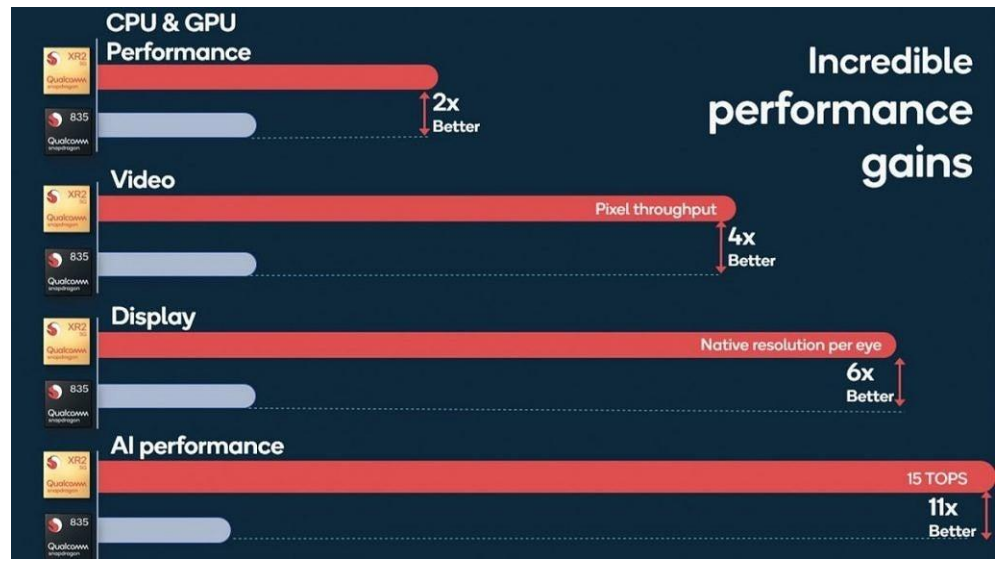
图50.高通骁龙 XR1 平台



数据来源：Legit Reviews，财通证券研究所

**画质提升+多维度交互催生大算力趋势。**当前 VR 一体机物理分辨率虽已达 4K，但为保证应用的流畅性，实际渲染分辨率会下调，造成模糊感，本质上是芯片算力不足的妥协方案。PPD 的理想状态是 60，在 100 度 FOV 下单眼分辨率要达到 4K（当前 2K）以上才会接近视网膜级别的清晰度，分辨率的上升会导致需渲染的像素数成倍增加，给 GPU 带来巨大压力。另外，目前 VR 设备中，交互越来越多地使用手部追踪和眼部追踪等先进技术来实现自然的交互，而这些追踪都需要使用人工智能模型，而且随着追踪精度的增加和数据传输的速度提升，模型需要的算力也在上升。画质提升+多维度交互推动高算力成为 SoC 的主要发展趋势之一，例如以高通骁龙 865 为基础的骁龙 XR2 整体 AI 算力达到 15TOPS，是骁龙 XR1 的 8 倍。

图51.骁龙 XR2 性能大幅提升



数据来源：高通官网，财通证券研究所

市面上的头显设备几乎都采用单主控芯片方案，因此全球 AR/VR SoC 市场规模预计将伴随整体头显设备的出货量增长而成比例提升。而观全球 VR 头显主控 SoC 市场，高配凭借在手机终端积累的技术优势，目前在 AR/VR SoC 市场占据绝大多数份额，未来在细分领域国产替代空间巨大。

表7.2022年Q1 AR/VR 全球销量TOP10 机型均采用高通 SoC

销量排行	国家及地区	品牌	机型	销量 (万台)	市场份额	产品形态	SoC
1	美国	Oculus	Oculus Quest 2	319.2	89.59%	一体机	高通骁龙 XR2
2	中国(大陆)	Pico	Pico Neo 3	7.6	2.13%	一体机	高通骁龙 XR2
3	中国(大陆)	Pico	Pico G2 4Ks	4.5	1.26%	一体机	高通骁龙 835
4	中国(大陆)	Pico	Pico G2 4K	3	0.84%	一体机	高通骁龙 835
5	中国(大陆)	NOLO	NOLO Sonic	2.1	0.59%	一体机	高通骁龙 845
6	中国(台湾)	HTC	VIVE FLOW	1.7	0.48%	一体机	高通骁龙 XR1
7	美国	Microsoft	Hololens 2	1.5	0.42%	一体机	高通骁龙 850
8	中国(大陆)	DPVR 大鹏	DPVR E3C	1.5	0.42%	分体机	-
9	中国(大陆)	DPVR 大鹏	DPVR P1	1.3	0.36%	一体机	高通骁龙 845
10	中国(大陆)	iQIYI 爱奇艺	QIYU Dream	1.1	0.31%	一体机	高通骁龙 XR2

数据来源：潮电智库，财通证券研究所

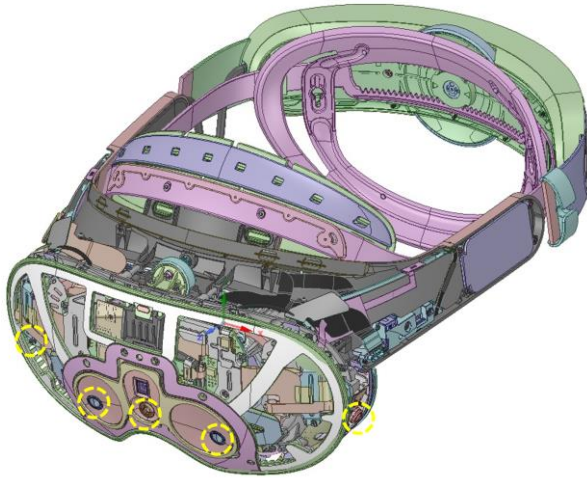
### 2.2.2 AR/VR CIS：单机多颗摄像头实现全方位交互

在 XR 中，更多的摄像头可以更好实现深度识别、眼动跟踪、头动跟踪等功能。目前 AR/VR 中应用较多的摄像头主要有彩色拍照、黑白拍照、结构光、ToF、空间定位、眼球追踪摄像头等。

Meta 于 22Q4 发布的 Quest Pro 中共用到 16 个摄像头（眼镜 10+手柄 3×2），其中

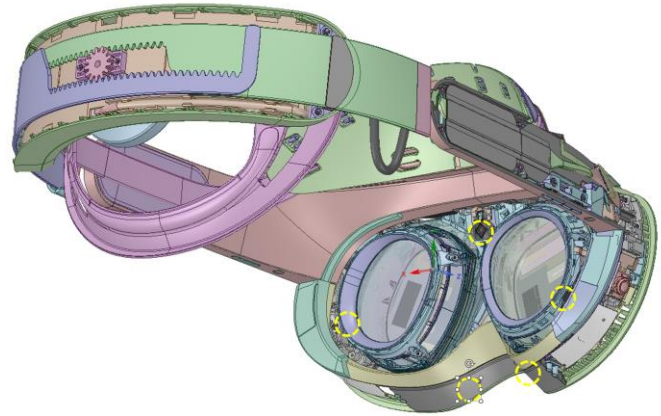
15 个来自豪威，1 个来自 SONY。

图52.Quest Pro 眼镜外部摄像头



数据来源：VR 陀螺，财通证券研究所

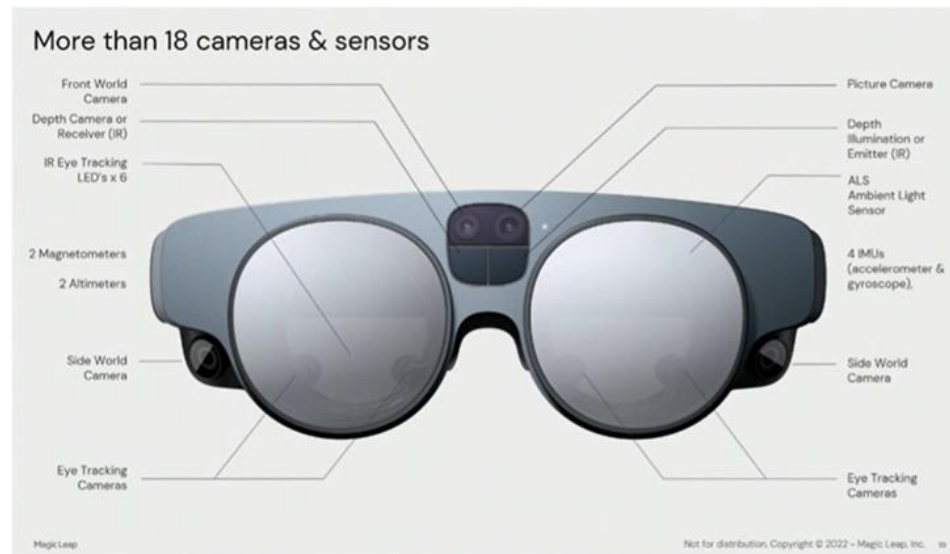
图53.Quest Pro 眼镜内部摄像头



数据来源：VR 陀螺，财通证券研究所

Magic Leap 于 22 年 9 月发布的 Magic Leap 2 搭载 18 个传感器，其中含 9 个摄像头。

图54.Magic Leap 2 传感器、摄像头搭载情况



数据来源：Magic Leap，财通证券研究所

依据 Wellsenn XR 预测，2024 全球 AR/VR 出货量合计将达到 2970 万台，假设平均单台搭载 8 颗摄像头计算，未来 VR 眼镜带动的摄像头需求规模预计将达到 2 亿颗级别，XR 或将成为 CIS 企业重要的成长曲线。

### 2.3 DDR5 世代更迭引领新兴内存接口及配套芯片需求

内存代数常见的有 DDR DDR2 DDR3 DDR4，且每一代都不兼容，目前最新代数 DDR5 正在加速渗透。在 DDR5 内存标准下，最高内存传输速度能达到 6.4Gbps，是 DDR4 最高传输速率的两倍。此外，DDR5 也改善了 DIMM 的工作电压，将电压从 DDR4 的 1.2V 降至 1.1V，向着更低功耗方向演进。

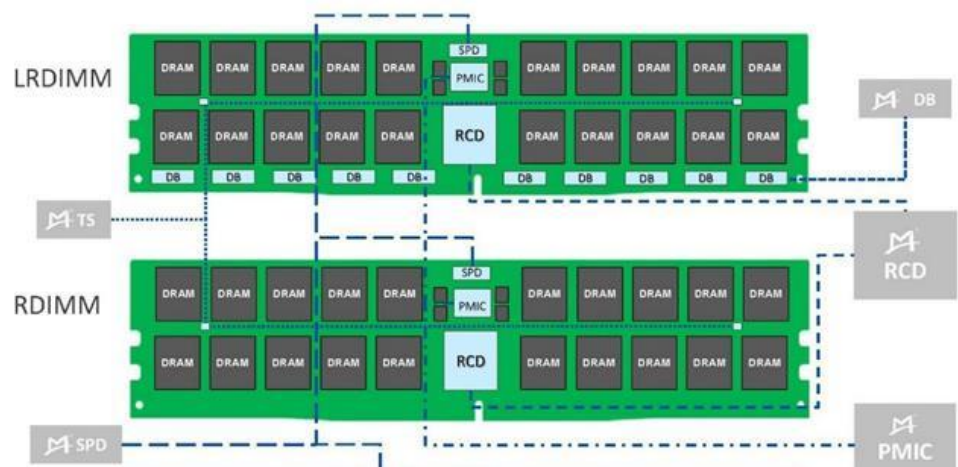
图55.JEDEC DDR 各代际标准

JEDEC DDR Generations				
	DDR5	DDR4	DDR3	LPDDR5
Max Die Density	64 Gbit	16 Gbit	4 Gbit	32 Gbit
Max UDIMM Size	128 GB	32 GB	8 GB	N/A
Max Data Rate	6.4 Gbps	3.2 Gbps	1.6 Gbps	6.4Gbps
Channels	2	1	1	1
Width (Non-ECC)	64-bits (2x32)	64-bits	64-bits	16-bits
Banks (Per Group)	4	4	8	16
Bank Groups	8/4	4/2	1	4
Burst Length	BL16	BL8	BL8	BL16
Voltage (Vdd)	1.1v	1.2v	1.5v	1.05v
Vddq	1.1v	1.2v	1.5v	0.5v

数据来源：EET，财通证券研究所

根据 JEDEC 定义，在 DDR5 世代，服务器内存模组 RDIMM/LRDIMM 搭配一颗寄存时钟驱动器 (RCD)、一颗串行检测芯片 (SPD)、一颗电源管理芯片 (PMIC) 及两颗温度传感器 (TS)，此外 LRDIMM 还需要配置 10 颗数据缓冲器 (DB)。其中相较于 DDR4，SPD、PMIC 和 TS 为 DDR5 新增配套芯片，相关芯片市场规模有望实现大幅度增长。

图56.澜起科技 RDIMM/LRDIMM DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片



数据来源：澜起科技 2021 年报，财通证券研究所

内存接口芯片向着更高的传输速率和支持更大的内存容量趋势发展，价值量有望显著提升。DDR5 升级带来的内存容量从 16 Gbit 提升至 64 Gbit、内存密度提高一倍、速率翻倍以及性能的大幅度增长，使得对 DDR5 内存接口芯片性能需求进一步提升。DDR5 第一子代内存接口芯片支持的最高传输速率可达 4800MT/s，相比 DDR4 最后一个子代产品提升幅度达 50%，同时，JEDEC 组织已经明确规划了 DDR5 第二子代、第三子代的产品，其最高传输速率分别可达 5600MT/s 和 6400MT/s。在未来，更高的传输速率和支持更大的内存容量将是内存接口芯片行业发展的趋势和动力，每一代产品的升级将有望助推价值量以及价格持续增长。

表8.澜起科技历代内存接口芯片速率提升趋势

	DDR4-5 内存接口芯片产品	速率
RCD	Gen1.0 DDR4 RCD 芯片	DDR4-2133
	Gen1.5 DDR4 RCD 芯片	DDR4-2400
	Gen2 DDR4 RCD 芯片	DDR4-2666
	Gen2 Plus DDR4 RCD 芯片	DDR4-3200
	Gen1.0 DDR5 RCD 芯片	DDR5-4800
DB	Gen1.0 DDR4 DB 芯片	DDR4-2133
	Gen1.5 DDR4 DB 芯片	DDR4-2400
	Gen2 DDR4 DB 芯片	DDR4-2666
	Gen2 Plus DDR4 DB 芯片	DDR4-3200
	Gen1.0 DDR5 DB 芯片	DDR5-4800

数据来源：澜起科技 2021 年报，财通证券研究所

DDR5 新增串行检测集线器 (SPD)、电源管理芯片 (PMIC)、温度传感器 (TS) 配套芯片带来增量需求。其中 SPD 内部集成 EEPROM、I2C/I3C 总线集线器 (Hub) 和温度传感器，用以增强系统管理能力；PMIC 包含直流-直流降压转换器，线性稳压器等器件，主要为内存模组上的其他芯片提供电源支持；TS 则主要实现对内存模组的温度管理。

图57.DDR5 新增配套芯片带来增量需求

### DDR4 and DDR5 LRDIMM Comparison

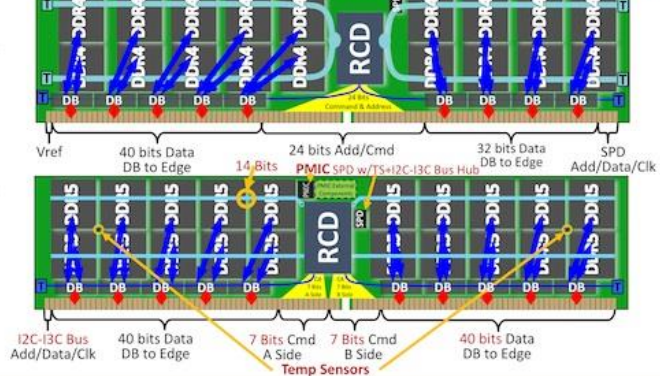
Both DIMMs have 288 pins (no change from DDR4 to DDR5)

LRDIMM has been the Density leader for DDR4 Data Center Servers

DDR5 improves CA  
PMIC improves power

Performance Advantage for LRDIMM is:  
- Trace length from connector to the DB  
- Always 1 Data load

x4 & x8 DRAM



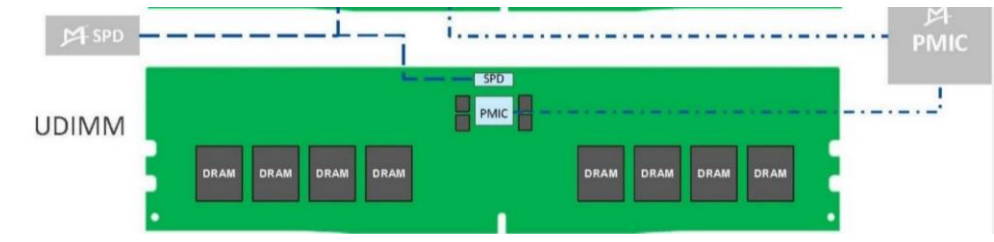
JEDEC DDR5 Workshop © 2019 Desi Rhoden Montage Technology

12

数据来源：JEDEC，财通证券研究所

**PC 市场 DDR5 升级带来接口芯片新增量。**在 DDR5 时代，普通台式机及笔记本电脑常用的内存模组 UDIMM/SODIMM 需要新增搭配一颗 SPD 及一颗 PMIC，相关芯片的市场规模有望实现大幅度增长。另外，到 DDR5 中期，PC 端内存模组还将新增一颗时钟驱动器（CKD 芯片）对内存模组的时钟信号进行缓冲再驱动。

图58.澜起科技 UDIMM DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片



数据来源：澜起科技 2021 年报，财通证券研究所

### 3 建议关注：

#### 3.1 汽车电动、智能化相关标的

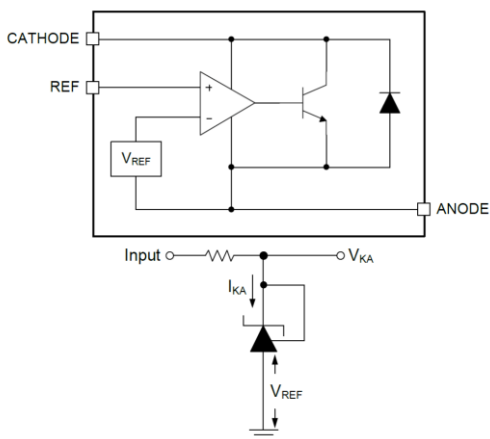
##### 3.1.1 圣邦股份（300661.SZ）

圣邦微电子股份有限公司成立于2007年，并于2017年在深交所科创板上市，是一家专注于自主知识产权模拟集成电路研究、开发与销售的半导体设计公司。公司产品类型丰富，涉及下游领域广泛，包括25类4000多款可售产品型号，涵盖信号链和电源管理两大领域。

公司致力于研究高性能、高品质的模拟集成电路产品，注重研发投入，开发并积累了全球先进水平的技术与产品，包括高精度运放、高速比较器、高精度ADC、大动态背光LED驱动、高效低功耗电源管理芯片等。公司的模拟芯片产品可广泛应用于消费类电子、通讯设备、工业控制、医疗仪器、汽车电子等领域，以及物联网、新能源、智能穿戴、人工智能、智能家居、智能制造、5G通讯等各类新兴电子产品领域。

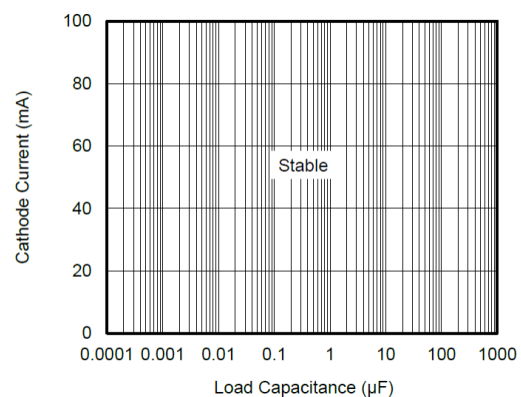
在汽车领域，公司的高效锂电池充电器、超低功耗的升压DC/DC转换器和降压DC/DC转换器等产品广受汽车厂商好评。同时，公司开展针对汽车领域的新产品研发，于2021年正式启动了对公司电压基准芯片的AEC-Q100车规标准升级，并于今年推出了首款支持AEC-Q100车规标准的电压基准芯片LM431BQ，目前已经正式规模量产并交付用户使用。LM431BQ支持AEC-Q100 Grade 1的温度要求，可在-40°C~125°C下稳定工作，可调整电压 $V_{REF}$  to 36V，常温下参考电压精度达到0.5%，保证低噪声输出；凭借内部电路的独特设计，芯片对于输出电容的大小没有限制，大大便利了终端客户的应用。

图59.圣邦股份 LM431BQ 应用电路图及内部框图



数据来源：中电港官网，财通证券研究所

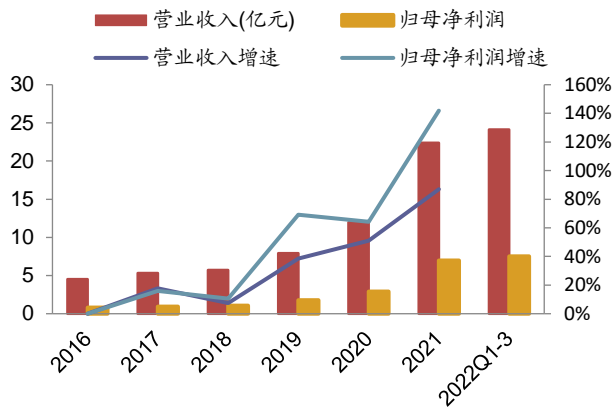
图60.LM431BQ 不限制输出电容大小



数据来源：中电港官网，财通证券研究所

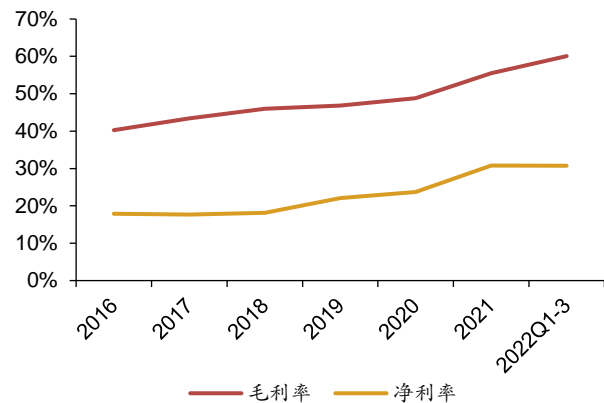
公司 2022 年前三季度实现营收 24.12 亿元，同比上升 57.13%，归母净利润 7.51 亿元，同比上升 66.52%。2022 年前三季度公司毛利率达到 60.10%，同比上升 5.35pcts，净利率达到 30.72%，同比上升 1.67pcts。

图61.圣邦股份营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图62.圣邦股份毛利率及净利率

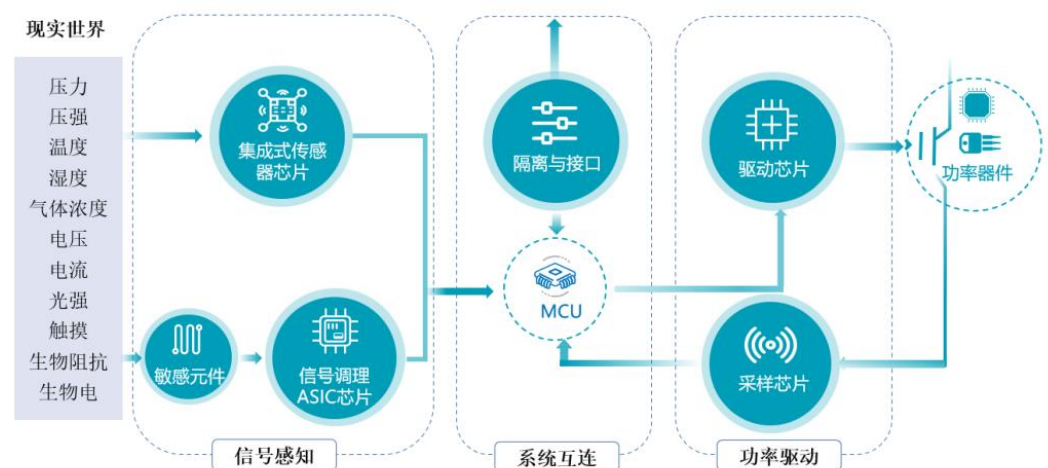


数据来源：Wind，财通证券研究所

### 3.1.2 纳芯微（688052.SH）

纳芯微电子有限公司成立于2013年，主营业务为高性能、高可靠性模拟集成电路的设计、开发、生产与销售，是一家半导体设计公司。公司于2022年在上交所上市，技术领域覆盖模拟和混合信号芯片，产品目录丰富，目前可提供1000余款可供销售的型号。

图63.纳芯微产品布局



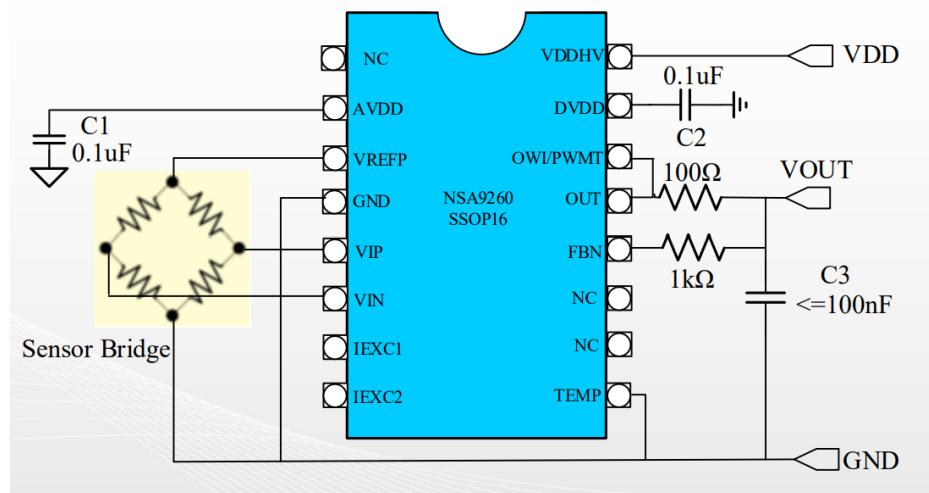
注：蓝色圆框代表公司目前已覆盖的产品

数据来源：公司公告，财通证券研究所

公司主要发力信号感知、系统互联、功率驱动三大方向，并专注于围绕各个应用场景进行产品开发，由传感器信号调理 ASIC 芯片出发，向前后端拓展并推出了集成式传感器芯片、隔离与接口芯片以及驱动与采样芯片，形成了信号感知、系统互联与功率驱动的产品布局，产品被广泛应用于消费电子、汽车电子、工业控制和信息通信行业。

公司积极布局汽车电子领域，拥有过硬的车规级芯片开发能力、丰富的量产经验和优秀的品控能力。目前公司可应用于汽车电子的产品包括集成式压力传感器芯片、数字隔离芯片、隔离接口芯片、驱动芯片、采样芯片，并且正在对以上产品进行车规级优化。其中，公司推出的 NSA9260 系列是满足 AEC-Q100 标准的高集成度的汽车级压力传感器信号调理专用芯片，支持过压及反压保护，支持 0-5V 模拟电压输出和 PWM 输出，并支持丰富的传感器诊断功能，目前已经在汽车前装市场批量出货。

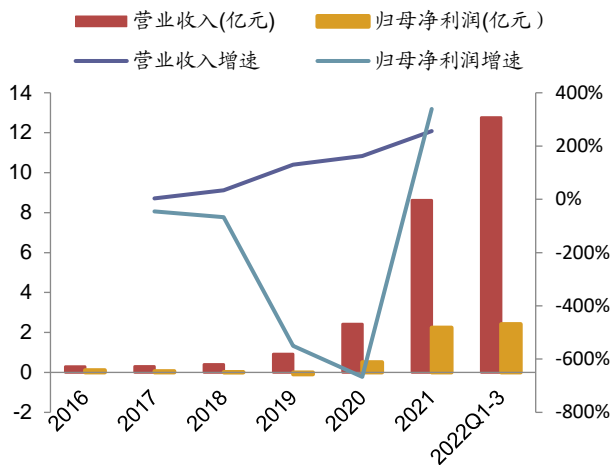
图 64. 纳芯微 NSA9260 芯片架构图



数据来源：公司官网，财通证券研究所

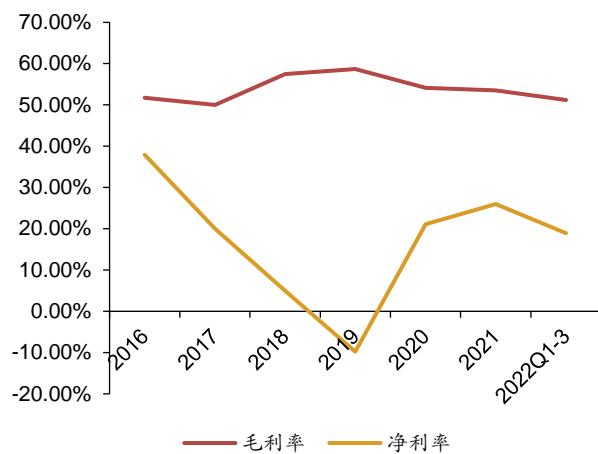
公司 2022 年前三季度实现营收 12.76 亿元，同比上升 120.38%，归母净利润 2.42 亿元，同比上升 57.14%。2022 年前三季度公司毛利率达到 51.18%，同比下降 2.88pcts，净利率达到 18.97%，同比下降 7.63pcts。

图65.纳芯微营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图66.纳芯微毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

### 3.1.3 思瑞浦（688536.SH）

**信号链与电源双轮驱动，融合发展嵌入式处理器。**思瑞浦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。公司自成立以来，始终坚持研发高性能、高质量和高可靠性的集成电路产品,包括信号链、电源模拟芯片和数模混合模拟前端，并逐渐融合嵌入式处理器，为客户提供全方面的解决方案。

目前，公司的产品主要涵盖信号链模拟芯片和电源管理模拟芯片两大类产品，包括运算放大器数据转换芯片、LDO、DC/DC 转换器、电源监控电路、马达驱动及电池管理芯片等。产品已进入众多知名客户的供应链体系，应用范围涵盖信息通讯、工业控制、监控安防、医疗健康、仪器仪表、新能源汽车等众多领域。公司在2021年成立嵌入式处理器事业部，进行MCU相关产品的研发，针对同时需要模拟产品和数字处理能力的特定应用推出各类产品，进一步丰富产品类别，为客户提供更加全面的解决方案。**2022年第四季度，公司首款MCU产品已完成流片。**

表9.思瑞浦主要产品介绍

产品	功能	应用领域
线性产品	主要完成模拟信号在传输过程中放大、滤波、选择、比较等功能。	新能源汽车感知单元、工业变频器、便携设备
转换器产品	包括模数转换器和数模转换器两种，模数转换器把模拟信号转换成数字信号，数模转换器把数字信号转换为模拟信号，是混合信号系统中必备的器件	激光雷达、通讯和工业中特定器件的监视和环路控制
接口产品	用于电子系统之间的数字信号传输	汽车 ECU 系统、工业、电力和医疗设备
线性稳压器	用于在其线性区域内运行的晶体管或 FET 内，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。	汽车传感器、通讯基站、工业类电表

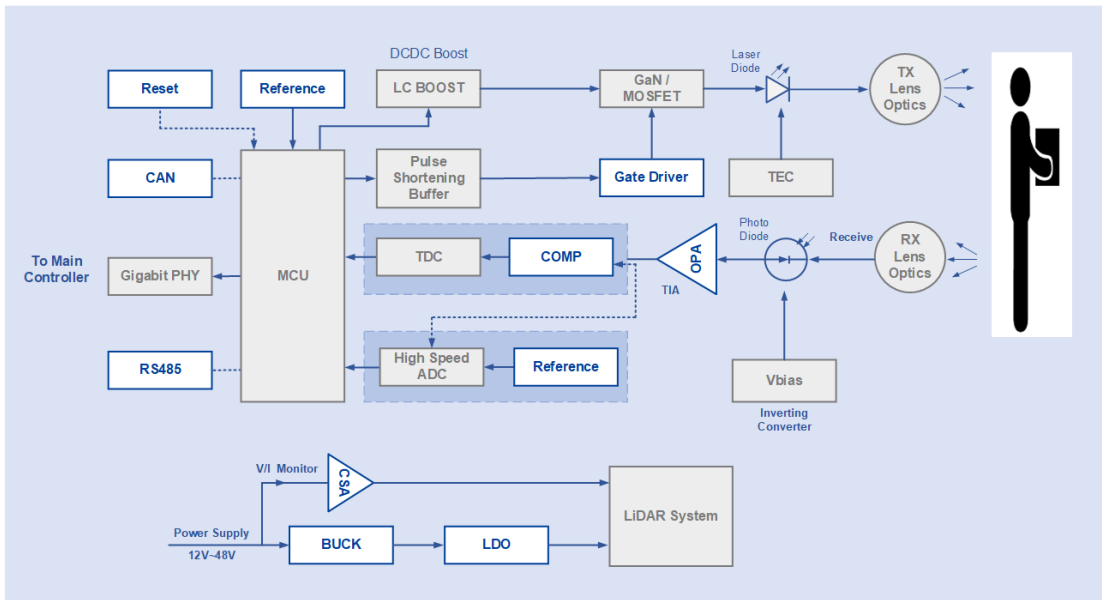
电源监控产品 电源监控产品用来实时监控电源的状态，当不正常状态发生时，通知主控芯片采取安全措施。电源时序控制器用来工业控制器、智能设备控制开机或关机过程中不同电源上下电的先后次序。

开关型电源稳压器 用于不同电压间的高效率转换，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工业、医疗、汽车和消费电子来达到电压变换的目的，提高电源转换的效率。

数据来源：公司公告，财通证券研究所

**持续推进平台化发展，加强车规级产品业务建设。**公司致力于成为一家模拟与嵌入式处理器的平台型芯片公司，在信号链和电源管理芯片的基础上，逐渐融合嵌入式处理器，为客户提供更加全面的芯片解决方案。2022年，公司围绕上述发展战略，坚定推进平台化业务布局，不断加大在车规技术与产品方面的投入，积极参与汽车芯片标准体系建设，加强车规功能安全体系建设，推进全车规流程的产品研发。2022年，公司作为研究工作单位之一，积极参与汽车芯片标准体系建设，助力集成电路产业和汽车产业的协同创新发展。同时，公司进一步加强车规功能安全体系建设，并持续推进车规级产品研发，首颗汽车级放大器销售规模逐步提升，首颗车规级低压差线性稳压器实现量产。目前已能为新能源汽车部分重要组件提供全套应用方案。

图67.思瑞浦激光雷达应用方案

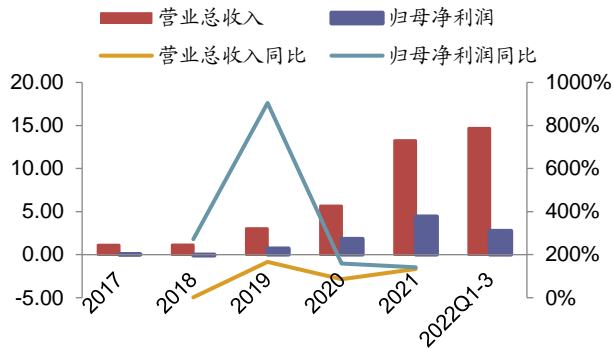


数据来源：公司官网，财通证券研究所

2022年前三季度，公司产品类别及型号持续丰富，人才队伍进一步壮大。凭借良好的产品质量与客户服务，公司实现营业收入14.68亿元，同比增长64.83%。其中，信号链芯片产品实现收入10.35亿元，同比增长44.90%；电源管理芯片产品

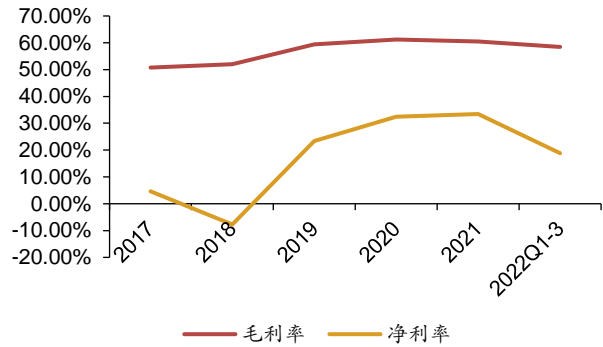
实现收入 4.33 亿元，同比增长 145.45%。2022 年前三季度，信号链芯片产品收入占比为 70.49%，电源管理芯片产品收入占比为 29.51%。2022 年前三季度，公司归母净利润为 2.77 亿元，同比减少 11.16%；毛利率达到 58.51%，同比减少 2.48pcts，净利率达到 18.86%，同比增长减少 16.12pcts。

图 68.思瑞浦营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图 69.思瑞浦毛利率及净利率

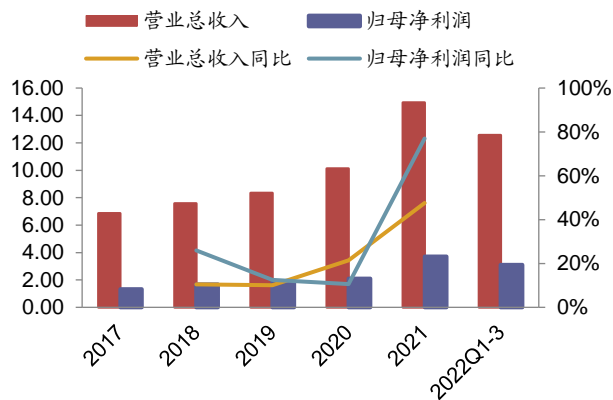


数据来源：Wind，财通证券研究所

### 3.1.4 中颖电子 (300327.SZ)

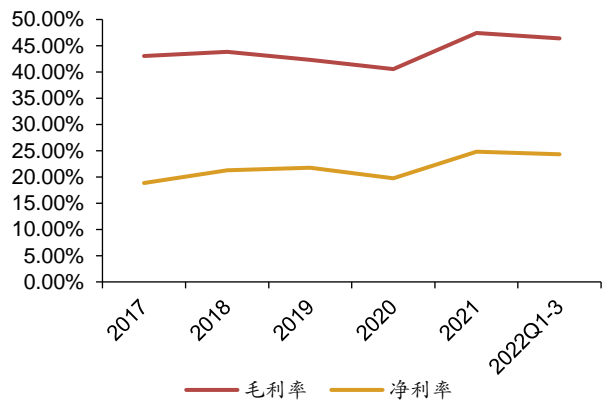
中颖电子成立于 1994 年，2012 年在创业板上市。公司早期产品以 8 位单片机为主，主要应用于家电、消费等领域。2022Q1-3 公司实现销售收入 12.56 亿元，同比+ 14.87%；归母净利润 3.11 亿元，同比+ 15.88%；毛利率达到 46.43%，同比减少 0.23pcts，净利率达到 24.34%，同比减少 0.25pcts。

图 70.中颖电子营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图 71.中颖电子毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

在 BMS 领域公司布局较早，下游以笔记本电脑、平板电脑、电动工具为主。2008 年公司节能应用类相关产品即实现收入 0.16 亿元，2022Q1-3 公司锂电池管理芯片占公司收入比重近三成。公司是国内手机品牌大厂主要的锂电池管理芯片供应商

之一，技术积累达到国际一流水平，相关产品种类齐全。同时，公司将进一步完善产品线布局，发挥BMS+优势，有序扩充充电管理、电源管理产品品类，由工控级锂电池管理芯片延伸到车规级应用领域。

图72.中颖电子动力电源产品线布局情况

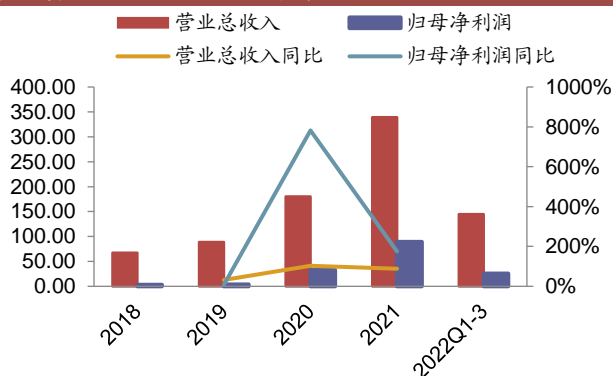


数据来源：中颖电子产品手册，财通证券研究所

### 3.1.5 赛微微电 (688325.SH)

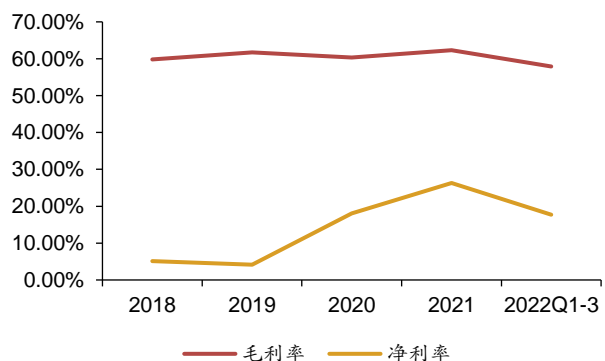
赛微微电成立于2009年，是国内电池管理芯片行业的主要供应商之一。公司的主营业务为模拟芯片的研发和销售，主营产品以电池管理芯片为核心，并延展至更多种类的电源管理芯片，具体包括电池安全芯片、电池计量芯片和充电管理等其他芯片。2022Q1-3公司实现收入1.44亿元，同比-41.29%；归母净利润0.25亿元，同比-58.72%；毛利率达到57.90%，同比减少5.15pcts，净利率达到17.70%，同比减少7.47pcts。公司收入下滑主要受到消费需求不景气影响。

图73.赛微微电营收及归母净利润（百万元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

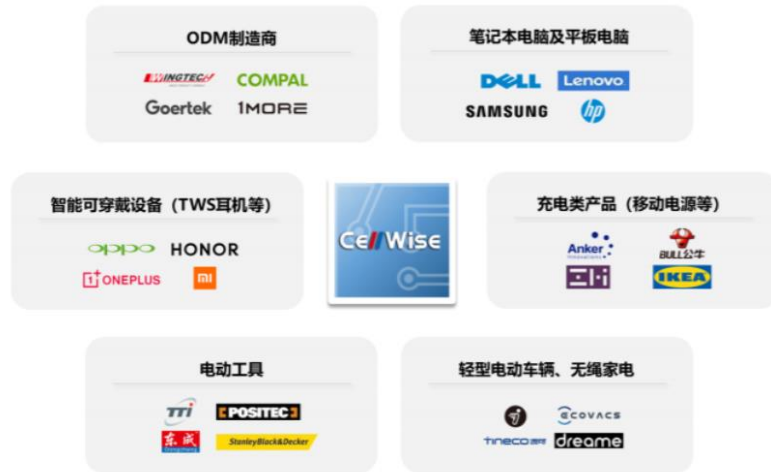
图74.赛微微电毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

目前公司 BMIC 下游主要面向手机、可穿戴、PC、平板、电动工具、两轮电动车等应用场景。此外公司亦凭借自身在 BMIC 领域的深厚技术积累，投入汽车 BMIC 芯片研发，有望在未来实现突破。

图75.赛微微电客户情况



数据来源：赛微微电招股书，财通证券研究所

公司于 2022 年 3 月 4 日获准向社会公开发行人民币普通股 2,000.00 万股，每股发行价格为人民币 74.55 元，募集资金总额为 149,100.00 万元，扣除发行费用 13,560.78 万元后，募集资金净额为 135,539.22 万元，募集资金均投入研发项目及用作营运资金补充。

表10.赛微微电募集资金用途

项目名称	项目总投资金额（万元）	项目募集资金拟投资金额（万元）
消费电子电池管理及电源管理芯片研发及产业化项目	23,888.38	23,888.38
工业领域电池管理及电源管理芯片研发及产业化项目	26,300.20	26,300.20
<b>新能源电池管理芯片研发项目</b>	<b>14,046.97</b>	<b>14,046.97</b>
技术研发中心建设项目	4,680.71	4,680.71
补充流动资金项目	12,000.00	12,000.00
合计:	80,916.26	80,916.26

数据来源：公司公告，财通证券研究所

### 3.1.6 斯达半导（603290.SH）

IGBT 龙头企业，产品应用于众多新兴领域。斯达半导于 2005 年成立，是国内 IGBT 模块龙头企业，主营业务包括 IGBT、快恢复二极管等功率芯片的设计以及 IGBT、

MOSFET、SiC 等功率模块的设计、制造和测试，产品广泛应用于工控与电机节能、新能源、变频白色家电等领域。目前，国内新能源汽车、光伏及风电逆变器、头部变频企业均为公司 IGBT 模块的主要客户。2021 年，根据 Omdia 数据，公司在全球 IGBT 模块市场排名第六，是唯一一家进入全球前十的中国企业。

图76.斯达半导发展历程

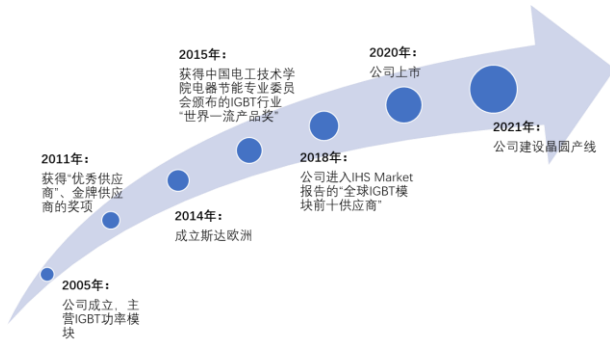


图77.斯达半导产品归类

- 600V/650V IGBT模块
- 1200V IGBT模块
- 1700V IGBT模块
- 3300V IGBT模块
- 分立器件
- MOSFET模块
- IPM模块
- FRD/整流模块/晶闸管
- 专用模块
- SiC

数据来源：公司公告，财通证券研究所

数据来源：公司官网，财通证券研究所

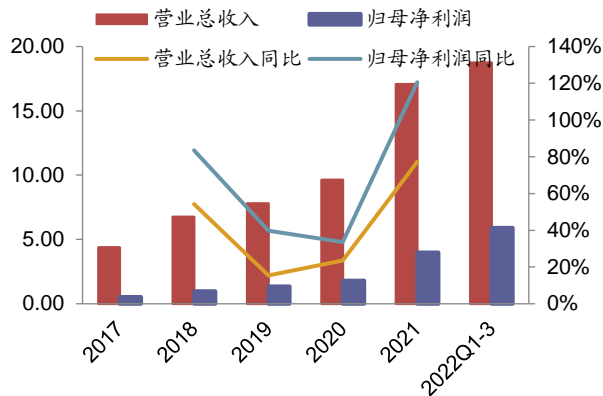
图78.斯达半导产品应用领域



数据来源：公司公告，财通证券研究所

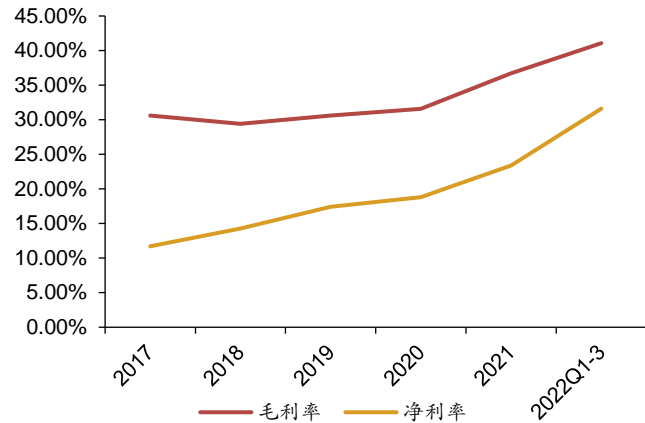
**公司收入、利润持续快速增长。**受益于行业芯片短缺，公司在工控、新能源领域市占率快速提升，公司营收从2017年的4.38亿元增长到2021年的17.07亿元，CAGR达40.5%，2022Q1-3实现营收18.7419亿元，同比增长60.53%；归母净利润规模整体保持较快的增长，从2017年的0.53亿增长至2021年的3.98亿元，CAGR达65.8%。2022Q1-3实现归母净利润5.90亿元，同比增长121.43%；毛利率达到41.07%，同比增加6.09pcts，净利率达到31.60%，同比增加9.24pcts。

图79.斯达半导营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图80.斯达半导毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

公司早已涉足 SiC 领域，推出涉及不同应用领域的 SiC 模块产品。2019 年公司在机车牵引辅助供电系统推出低电感 SiC 模块，在新能源汽车行业推出低损耗车用 SiC 模块。公司新增多个使用全 SiCMOSFET 模块的 800V 系统的主电机控制器项目定点，车规级 SiC 模块也已获得国内外多家车企和 Tier1 的项目定点，公司 SiC 模块进入小鹏 800V 高压平台，应用于国内首款基于 800V 高压 SiC 平台量产车小鹏 G9 上。2022 年上半年，公司应用于乘用车主控制器的车规级 SiC MOSFET 模块开始大批量装车应用，同时公司新增多个使用车规级 SiC MOSFET 模块的 800V 系统的主电机控制器项目定点，将对公司 2024-2030 年主控制器用车规级 SiC MOSFET 模块销售增长提供持续推动力。

公司募投项目更是加码 SiC 芯片，向产业链上游芯片领域延伸。2020 年 12 月，公司发布公告，计划投资建设全 SiC 功率模组产业化项目，总投资 2.29 亿元，建设年产 8 万颗车规级全 SiC 功率模组生产线和研发测试中心，项目将按照市场需求逐步投入。2021 年 11 月，公司通过非公开发行股票的方式拟募资 35 亿，其中 5 亿用于 SiC 芯片研发及产业化项目，拟通过新建厂房、购置设备等配套设施，开展 SiC 芯片的研发和产业化，本项目计划建设周期为 3 年，预计项目达产后将形成年产 6 万片 6 英寸 SiC 芯片生产能力。

表11.斯达半导 2021 年定增募投规划

项目名称	投资总额	项目基本情况
高压特色工艺功率芯片研发及产业化项目	15 亿元	拟通过新建厂房及仓库等配套设施，购置光刻机、显影机、刻蚀机、PECVD、退火炉、电子显微镜等设备，用于实施高压特色工艺功率芯片的研发和产业化项目。 项目达产后，预计将形成年产 30 万片 6 英寸高压特色工艺功率芯片生产能力。
SiC 芯片研发及产业化项目	5 亿元	拟通过新建厂房及仓库等配套设施，购置光刻机、涂胶显影机、铝刻蚀机、高温注入机等设备，开展 SiC 芯片的研发和产业化。 项目达产后，预计将形成年产 6 万片 6 英寸 SiC 芯片生产能力。

谨请参阅尾页重要声明及财通证券股票和行业评级标准

功率半导体模块生产线自动化改造项目

7 亿元

补充流动资金

8 亿元

合计:

35 亿元

数据来源: 公司公告, 财通证券研究所

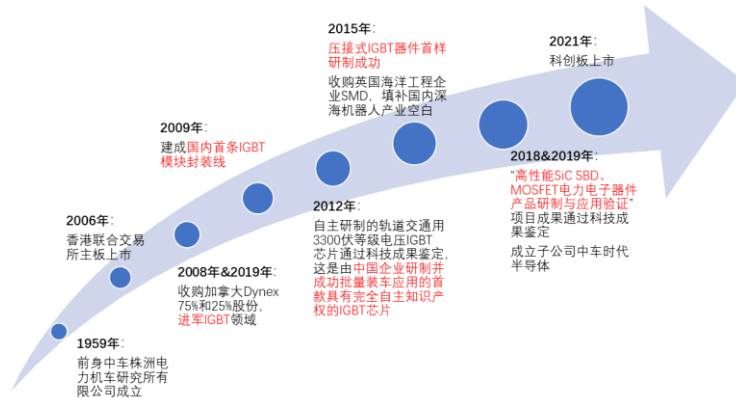
项目拟利用现有厂房实施生产线自动化改造项目, 购置全自动划片机、在线式全自动印刷机、在线式全自动贴片机、在线式全自动真空回流炉、在线式全自动清洗机等设备, 实施功率半导体模块生产线自动化改造项目。

项目达产后, 预计将形成新增年产 400 万片的功率半导体模块的生产能力。

### 3.1.7 时代电气 (688187.SH)

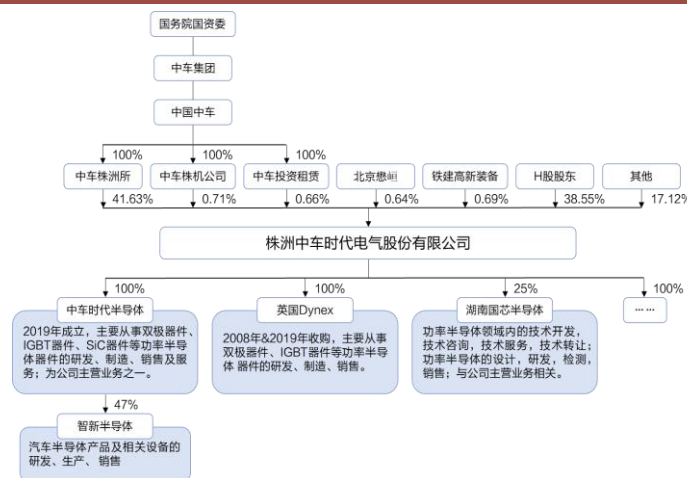
时代电气(中国中车旗下股份制企业)的前身中车株洲电力研究所成立于 1959 年, 专注电力机车及相关产品的研究开发, 是我国轨道交通行业具有领导地位的牵引变流系统供应商。公司于 2006 年在香港联交所主板上市, 2021 年科创板上市, 实现 A+H 股两地上市。

图81.时代电气发展历程



数据来源: 公司官网, 财通证券研究所

图82.时代电气股权结构及部分子公司、参股公司 (截至 2022/9/30)



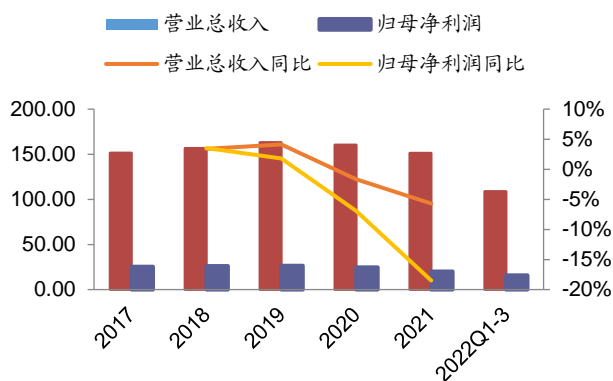
数据来源: Wind, 公司公告, 财通证券研究所

**不断向产业链上下游延伸。**公司主要从事轨道交通装备产品的研发、设计、制造、销售并提供相关服务，具有“器件+系统+整机”的产业结构，产品主要包括轨道交通电气装备、轨道工程机械、通信信号系统等。同时，公司还积极在功率半导体器件、工业变流产品、新能源汽车电驱系统、传感器件、海工装备等领域开展业务。其中，公司功率半导体器件覆盖 IGBT/FRD 模块、SiC 芯片及器件、整流管及晶闸管等产品，公司 IGBT 在轨交、电网领域批量交付，2021 年市占率为全国第一。

**目前公司是全球为数不多的同时掌握 IGBT、SiC、大功率晶闸管及 IGCT 器件及其组件技术，并且集器件开发、生产与应用于一体的 IDM 模式企业。**

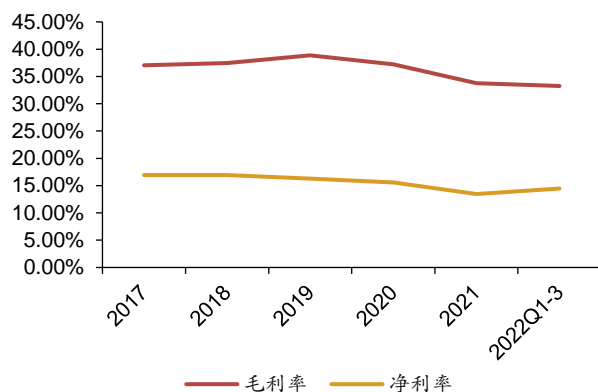
随着海外需求复苏，以及复工复产后带来的行业需求释放，2022 年轨道交通业务企稳回升，新兴装备业务实现了翻倍增长，前三季度公司总营业收入达 108.76 亿元，同比+27.56%，归母净利润达 15.63 亿元，同比+29.97%，同比增速均创下 2015 年以来的新高；毛利率达到 33.26%，同比减少 4.61pcts，净利率达到 14.47%，同比增加 0.26pcts。

图83.时代电气营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图84.时代电气毛利率及净利率



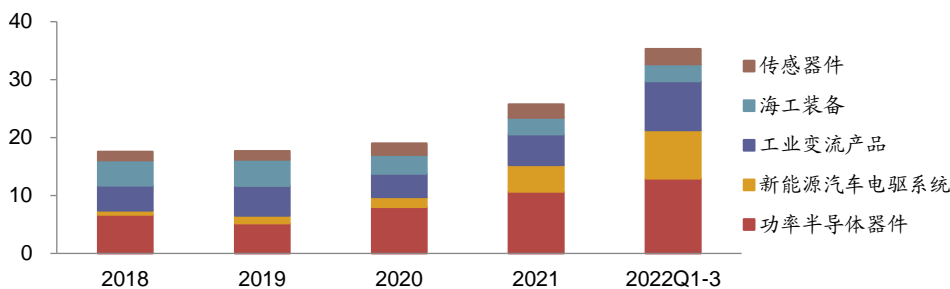
数据来源：Wind，财通证券研究所

**公司积极布局新兴装备业务。**从营收构成来看，新兴装备业务增长迅速，2020 年时收入占比仅 12.04%，到 2022 年前三季度占比上升至 32.45%，其中 22Q3 单季度占比上升至 39.11%。虽然新冠疫情反复，但新能源汽车、新能源发电等领域的市场需求旺盛，将持续拉动公司功率半导体、新能源车电驱、工业变流器、传感器等新兴业务增长。

表12.时代电气新兴装备业务拆分

新兴装备 (收入占比 32.4%)	
<p>功率半导体器件</p> 	<p><b>双极器件:</b> 包括整流管、晶闸管、IGCT、功率组件。 <b>IGBT:</b> IGBT 芯片和 IGBT 模块。 <b>SiC:</b> SiC 二极管、SiCMOSFET 和 SiC 模块。</p> <p>公司已面向市场推出多个平台的电驱系统产品, 应用于纯电动、混合动力乘用车, 同时已与一汽集团、长安汽车等国内一流汽车制造商开展深入项目合作。</p> <p>2022 年前三季度收入 12.92 亿, 同比 +77.82%, 占总收入的 11.9%</p>
<p>新能源汽车电驱系统</p> 	<p>公司已面向市场推出多个平台的电驱系统产品, 应用于纯电动、混合动力乘用车, 同时已与一汽集团、长安汽车等国内一流汽车制造商开展深入项目合作。</p> <p>2022 年前三季度收入 8.35 亿, 同比 +193.83%, 占总收入的 7.7%</p>
<p>工业变流产品</p> 	<p>公司工业变流产品包括中央空调变频、轧机中压传动变频、矿用卡车电驱系统、风电变流器、光伏逆变器等。</p> <p>2022 年前三季度收入 8.45 亿, 同比 +303.66%, 占总收入的 7.8%</p>
<p>海工装备</p> 	<p>公司海工装备主要包括深海作业机器人、海底挖沟铺缆产品、甲板及海底采矿等产品。</p> <p>2022 年前三季度收入 2.91 亿, 同比 +91.59%, 占总收入的 2.7%</p>
<p>传感器件</p> 	<p>公司拥有电流传感器、电压传感器、位移传感器、压力传感器、速度传感器、温度传感器 6 大类型产品。</p> <p>2022 年前三季度收入 2.66 亿, 同比 +127.29%, 占总收入的 2.4%</p>

时代电气新兴装备业务收入 (亿元)



数据来源: 公司公告, 财通证券研究所

**前瞻性布局 SiC 领域。**公司 2011 年与中科院微电子所合作成立研发中心, 正式开始 SiC 半导体布局, 2018 年完成了国内首条 6 英寸 SiC 生产线。目前已掌握了具有核心自主知识产权的 MOSFET 芯片及 SBD 芯片的设计与制造技术, 构建了全套特色先进碳化硅工艺技术的 4 英寸及 6 英寸兼容的专业碳化硅芯片制造平台, 全电压等级 MOSFET 及 SBD 芯片产品可应用于新能源汽车、轨道交通、工业传动等多个领域。

**产品在地铁领域已应用落地。**公司与深圳地铁集团联合自主研发的, 国内首台地铁列车全 SiC 牵引逆变器, 该逆变器采用了 3300VSiCMOSFET, 截止 2021 年 6 月, 牵引逆变器已在深圳地铁 1 号线车辆上无故障运行 5 个月, 6.5 万公里, 相比传统硅技术节能 10% 以上。2021 年 12 月公司 C-Car 平台孵化了全新一代产品

C-Power220s, 该产品是国内首款基于自主碳化硅大功率电驱产品, 系统效率最高可达 94%。

表13.时代电气现有 SiC 产品

SiC SBD	公司 SiC SBD 芯片覆盖 650V-3300V 电压等级, 适合高频/大功率密度系统需求, 可广泛应用于新能源汽车/混合动力汽车、不间断电源 (UPS)、风力发电、光伏逆变器、船舶运输、铁路运输、智能电网等领域。
SiC MOSFET	公司 SiC MOSFET 芯片覆盖 650V-3300V 电压等级, 适合高频/大功率密度系统需求。 第 1 代 SiC MOSFET 技术应用于 1200-3300V 电压等级, 满足铁路运输、船舶运输、智能电网等高压领域需求。 第 2 代 SiC MOSFET 技术应用于 650-1200V 电压等级, 满足新能源汽车/混合动力汽车、不间断电源 (UPS)、风力发电、光伏逆变等领域。
SiC 模块	公司 SiC 模块在标准成熟封装平台的基础上, 具备低电感, 高性能导热, 高可靠互联, 高电流等级等特点, 可应用于轨交、电网、新能源汽车、充电桩等领域。

数据来源: 公司公告, 财通证券研究所

2022 年 4 月 12 日, 公司公告拟投资 4.62 亿元进行 SiC 芯片生产线技术能力提升建设项目, 建设周期 24 个月, 项目建成后: 将现有平面栅 SiC MOSFET 芯片技术能力提升到满足沟槽栅 SiC MOSFET 芯片研发能力; 将现有 4 英寸 SiC 芯片线提升到 6 英寸; 将现有 4 英寸 SiC 芯片线年 1 万片/年的能力提升到 6 英寸 SiC 芯片线 2.5 万片/年, 主要面向新能源汽车和轨交领域。

2022 年 8 月公司投资者关系活动记录表披露, 公司目前有 2.5 万片/年的 SiC 芯片的产能, 根据公司测算, 可以满足 10-12 万台车的需求。公司对 SiC 产线从技术上和产能上做提升改进, 先在原来产线的基础上与车企做验证工作, 下一步会基于改造后的情况推进产品验证。

### 3.1.8 中瓷电子 (003031.SZ)

立足于电子陶瓷系列产品, 依靠收购进军第三代半导体领域。中瓷电子于 2009 年成立, 是一家专业从事无线通信、激光、消费电子、汽车电子等领域电子产品研发、生产和销售的高新技术企业。公司于 2021 年 1 月宣布在深圳交易所中小盘上市, 2022 年 1 月公司宣布, 计划收购控股股东中电科十三所氮化镓/碳化硅资产, 正式进军第三代半导体领域。

图85.中瓷电子发展历程

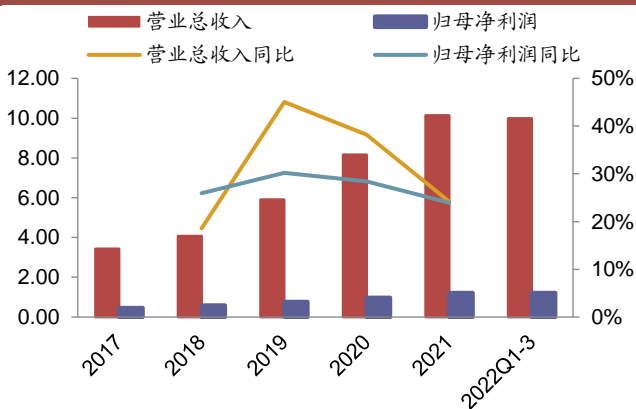


数据来源：公司公告，财通证券研究所

以电子陶瓷为主，产品高端化带动公司业务持续快速增长。公司产品包括光通信器件外壳、无线功率器件外壳、5G 通信终端模块外壳、氮化铝陶瓷基板、陶瓷元件、集成加热器等。公司的主要产品通信器件用电子陶瓷外壳，市场需求旺盛。

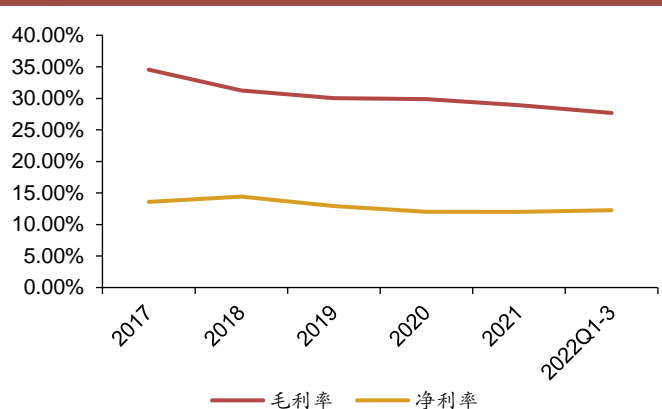
公司整体营业收入呈持续增长趋势，从2017年的3.43亿元增加到2021年的10.14亿元，复合增长率为34.38%，国内销售收入的占比逐年提高。2022Q1-3，公司营收将达到9.99亿元，同比增长22.79%。2017-2021年，公司归属于母公司的净利润CAGR为35.2%。2022Q1-3，归属于母公司的净利润为1.23亿元，同比增长22.79%；毛利率达到27.68%，同比减少1.39pcts，净利率达到12.28%，同比减少0.27pcts。

图86.中瓷电子营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图87.中瓷电子毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

**依靠收购切入三代半导体优质赛道。**2022年1月，公司公告计划收购中国电科十三所氮化镓通信基站射频芯片业务、博威公司及北国万众的股权，进军三代半导体行业。2022年8月28日公司调整并购方案，拟以每股46.06元的价格发行8317.38万股，筹资约38.31亿元，用于收购博威公司73%股权、中国电科十三所氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债、国联万众94.6029%的股权。同时，公司以询价形式非公开发行股份，筹集不超过25亿元资金。在支付重组相关费用后，计划用于目标公司“氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目”和“通信功率放大器”项目，以及微波集成电路研发中心建设项目”、“第三代半导体工艺及封装测试平台建设项目”、“碳化硅高压电源模块关键技术研发项目”以及上市公司或标的公司营运资金的补充。

**表14.中瓷电子募集资金用途**

项目名称	实施主体	项目总投资金额（万元）	项目募集资金拟投资金额（万元）
氮化镓微波产品精密制造生产线建设项目	博威公司	55,380.78	55,000.00
通信功放与微波集成电路研发中心建设项目	博威公司	22,718.40	20,000.00
第三代半导体工艺及封装测试平台建设项目	国联万众	61,913.60	60,000.00
碳化硅高压功率模块关键技术研发项目	国联万众	31,302.34	30,000.00
补充流动资金	上市公司或标的公司	85,000.00	85,000.00
	合计	256,315.12	250,000.00

数据来源：公司公告，财通证券研究所

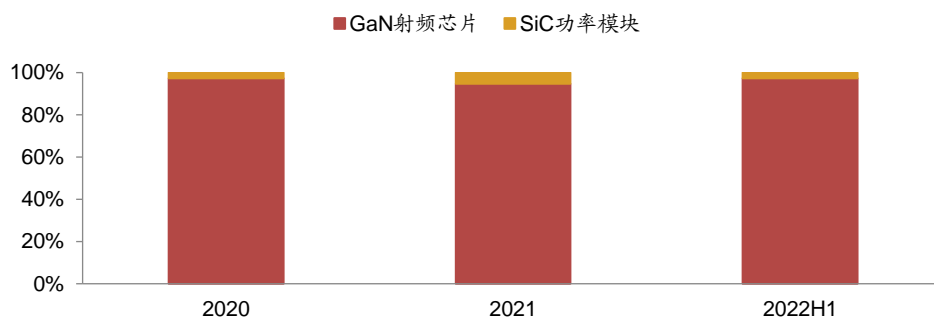
**表15.中瓷电子拟收购标的资产的 GaN 业务情况**

	主营业务、主要产品介绍	主要客户
中国电科十三所 GaN 通信基站射频芯片业务	主要产品为氮化镓射频芯片，芯片指标达到国际领先水平，是国内少数实现批量供货主体之一。氮化镓通信基站射频芯片业务资产及负债覆盖芯片生产制造环节	为博威公司及国联万众提供其终端产品所需的氮化镓通信基站射频芯片（生产制造业务）
博威公司	主营业务为氮化镓通信基站射频芯片与器件、微波点对点通信射频芯片与器件的设计、封装、测试和销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片与器件、微波点对点通信射频芯片与器件	产品主要用于5G通信基站，主要客户为国内通信设备行业龙头企业
国联万众	主营业务氮化镓通信基站射频芯片的设计、销售，碳化硅功率模块的设计、生产、销售，主要产品包括氮化镓通信基站射频芯片、碳化硅功率模块等。	产品应用领域广泛，氮化镓通信基站射频芯片主要客户为安谱隆等射频器件厂商，应用于5G通信基站建设

数据来源：公司公告，财通证券研究所

公司收购标的国联万众涉及 SiC 业务，占公司营业收入比重较小，未来有望持续提升。国联万众的碳化硅业务包括碳化硅功率模块的设计、生产和销售。国联万众负责碳化硅电源模块及其芯片的设计、制造和检测，模块封装委托给相关厂商。碳化硅电源模块主要应用于新能源汽车、工业电源、新能源逆变器等领域。目前已与比亚迪、智旋等重要客户签订供货协议并进行供货。2021 年，公司 SiC 相关业务占公司总营收规模的 5.27%，未来随着公司投入增多产能提升，营收占比有望进一步提升。

图88.国联万众收入占比



数据来源：公司公告，财通证券研究所

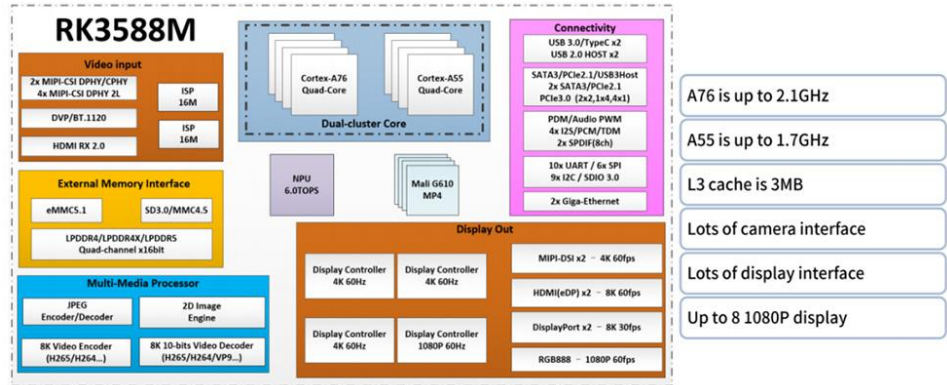
### 3.1.9 瑞芯微 (603893.SH)

瑞芯微成立于 2001 年，20 余年深耕智能应用处理器芯片，并于 2020 年在上交所主板上市。公司主营业务为大规模集成电路及应用方案的设计、开发和销售，为客户提供芯片产品及技术服务。公司主要产品为智能应用处理器芯片、电源管理芯片及其他芯片，同时提供专业技术服务。

公司旗舰产品的通用性决定了其具有丰富的下游应用场景，在消费电子、智能物联包括汽车电子等众多细分应用领域的下游厂商可根据需求搭建生态。公司目前产品覆盖高、中、低端，全方位布局通用、专用型领域。

在车载处理器领域公司于 2021 年 1 月首次推出符合 AEC-Q100 的芯片 RK3358M，目前已经应用于多个车型的液晶仪表等产品中。瑞芯微最新发布的 RK3588M 芯片解决方案主要应用于智能汽车领域的智能座舱及 ADAS 产品领域，采用 8nm 先进架构，四核 A76+四核 A55 八核 CPU，大核主频 2.1GHz，小核主频 1.7GHz。具备 8K 显示/视频、原生七屏显示、6TopsNPU、QNXHypervisor、原生 2 路 TypeC、双 16MISP+至少 12 路摄像头特性。公司 RK3568M 和 RK3588M 目前已被知名车厂采用，整车预计在 2023 年陆续上市。

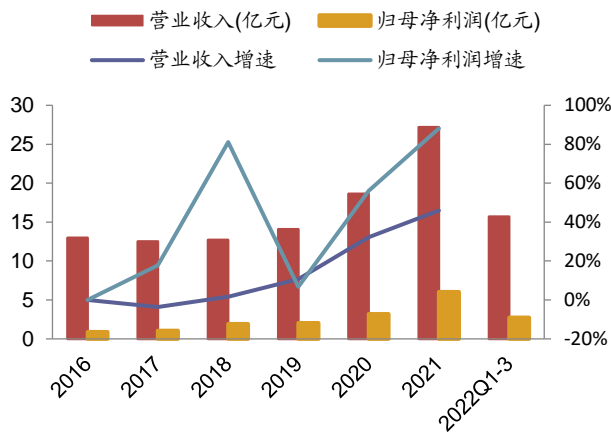
图89.瑞芯微 RK3588M 芯片框架图



数据来源: techacute, 财通证券研究所

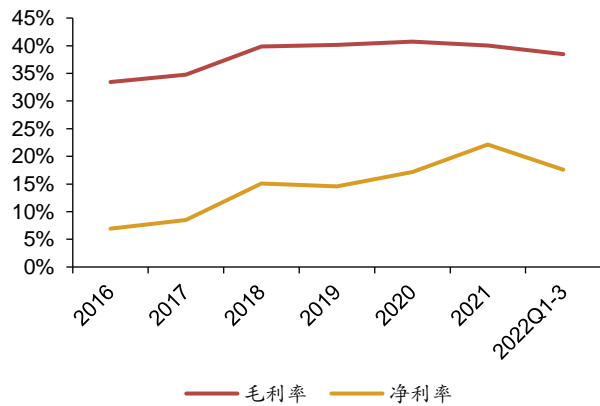
公司 2022 年前三季度实现营收 15.7 亿元, 同比下降 23.68%, 归母净利润 2.76 亿元, 同比下降 32.35%。2022 年前三季度公司毛利率达到 38.47%, 同比下降 2.27pcts, 净利率达到 17.58%, 同比下降 2.25pcts。

图90.瑞芯微营收及归母净利润 (亿元)



数据来源: Wind, 财通证券研究所

图91.瑞芯微毛利率及净利率



数据来源: Wind, 财通证券研究所

### 3.1.10 晶晨股份 (688099.SH)

晶晨股份自 2003 年成立以来, 专注于泛音视频 SoC 研发, 并于 2019 年在上交所科创板上市。晶晨主营业务为多媒体智能终端 SoC 芯片的研发、设计与销售。

公司在过去的近 20 年间, 不断拓展产品边界, 发力家庭智能物联网大赛道, 布局汽车芯片领域, 形成了丰富的产品矩阵。另外公司积极开拓海外市场, 拥有丰富的海内外优质客户资源。

公司在汽车电子领域基于原有业务在音视频领域的优势,切入车载娱乐 SoC 赛道。公司推出的 V901D 车载信息娱乐系统芯片采用业内领先的 12 纳米制程工艺,内置神经网络处理器、支持图形、视频、影像处理和远场语音功能,支持 AV1 解码,符合车规级要求。目前公司产品已进入多个全球知名车企。

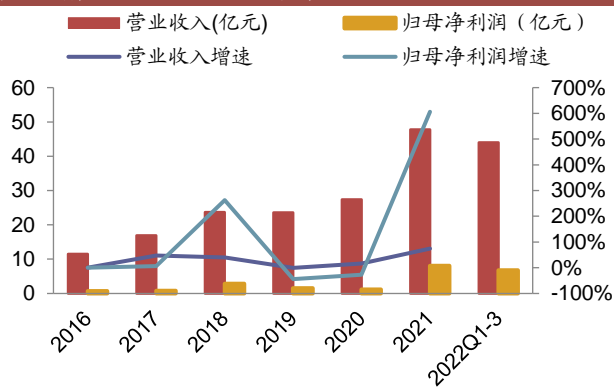
表16.晶晨股份 V901D 芯片规格

指标	参数
工艺	12 纳米
CPU	四核 ARM Cortex-A55
GPU	ARMMali-G31MP2
NPU	1Tops
内存	32-bitDDR3/4,LPDDR3/4
存储	eMMC5.0,SLCNAND
视频处理	4Kp6010bit:AV1/H.265/VP9P-2/AVS2,4Kp30:H.264 解码
HDR	DolbyVision,HDR10/10+,HLG,PrimeHDR
PQ 引擎	第 10 代 TruLife 画质增强引擎
以太网	10/100/1000MACw/AVB+10/100PHY
USB/PCI-e	1xUSB2(OTG)+1xUSB3or2xUSB2(OTG,HOST)+1xPCIe-2
音频接口	StereoDACs,SPDIF 输入输出,8 通道 PDM,多通道 I2S 输入输出
音频处理	VAD,EQ/DRC,eARC,HiFi4DSP
视频输出	V-by-1,LVDS,CVBS,4KTCO
视频输入	HDMI2.1x3w/EMP,ALLM,CVBSx2

数据来源:晶晨股份官网,财通证券研究所

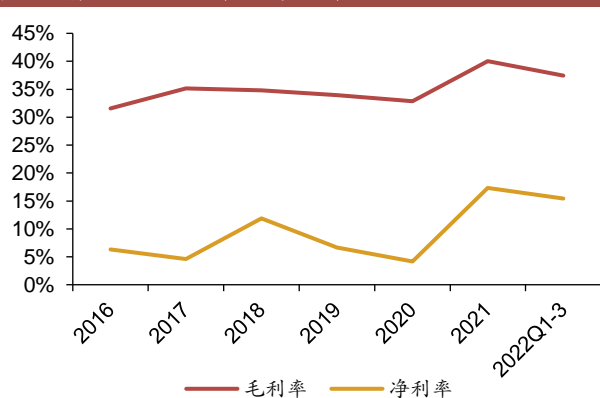
公司 2022 年前三季度实现营收 44 亿元,同比增长 36.1%,归母净利润 5.85 亿元,同比增长 35.46%。2022 年前三季度公司毛利率达到 37.45%,同比下降 4.41pcts,净利率达到 15.45%,同比下降 0.51pcts。

图92.晶晨股份营收及归母净利润(亿元)



数据来源:Wind,财通证券研究所

图93.晶晨股份毛利率及净利率



数据来源:Wind,财通证券研究所

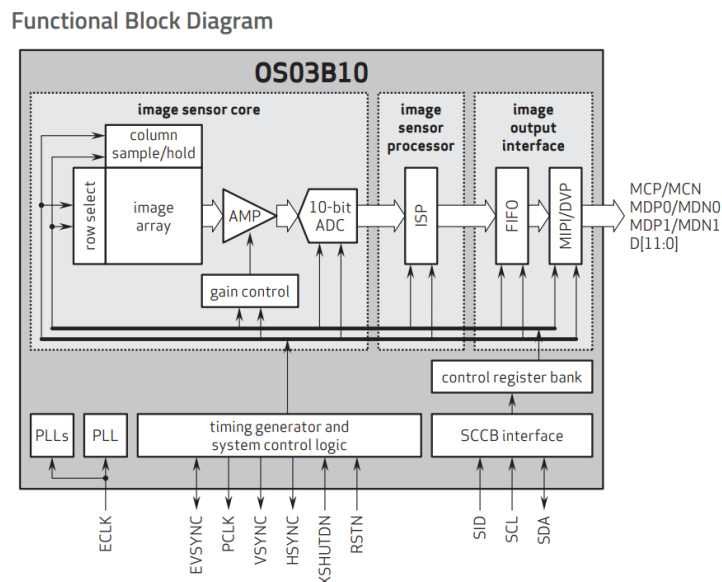
### 3.1.11 韦尔股份 (603501.SH)

上海韦尔半导体有限公司成立于2007年，是一家以自主研发、销售服务为主体的半导体器件设计和销售公司。公司于2017年在上海证券交易所上市，主营产品包括保护器件、功率器件、电源管理器件、模拟开关等四条产品线，700多个产品型号产品在多领域得到广泛应用。

公司半导体产品设计业务主要由图像传感器解决方案、触控与显示解决方案和模拟解决方案三大业务体系构成，作为全球知名的提供先进数字成像解决方案的芯片设计公司，公司产品已经广泛应用于消费电子和工业应用领域，包括智能手机、平板电脑、笔记本电脑、网络摄像头、安全监控设备、数码相机、汽车和医疗成像等领域。

公司CMOS图像传感器在分辨率和像素尺寸方面达到了世界领先水平。公司的OV080智能手机CIS具有2亿像素的分辨率，像素尺寸达0.61微米，这使公司在开发汽车解决方案（如ADAS和驾驶室内监控应用）方面竞争优势显著。在汽车解决方案中，公司推出升级版300万像素1/2.7英寸CIS产品OS03B10。基于公司先进的2.5微米OmniPixel®3-HS技术，OS03B10提供可编程模式以及全方位的图像控制功能，并且具有高灵敏度的正面照明，使真实的色彩在明亮和黑暗条件下均可实现，可应用于行车记录仪及其他视频应用。OS03B10还表现出卓越的低光灵敏度、信噪比、全井容量、量子效率和低功耗。

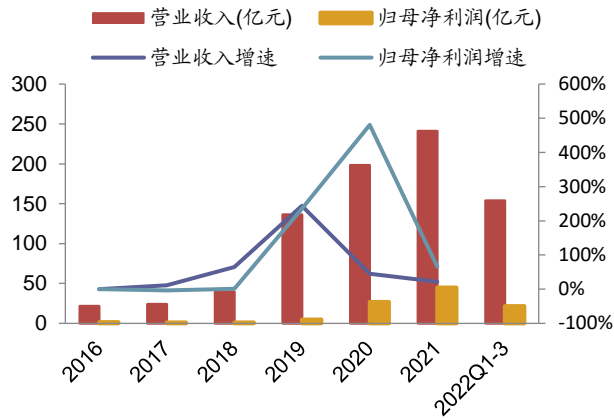
图94. 韦尔股份 OS03B10 芯片框架图



数据来源：韦尔股份官网，财通证券研究所

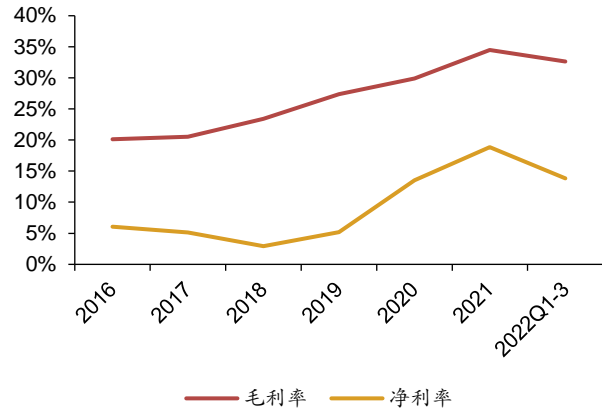
公司 2022 年前三季度实现营收 153.83 亿元，同比下降 19.05%，归母净利润 21.49 亿元，同比下降 10.49%。2022 年前三季度公司毛利率达到 32.65%，同比下降 1.21pcts，净利率达到 13.85%，同比下降 5.70pcts。

图95. 韦尔股份营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图96. 韦尔股份毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

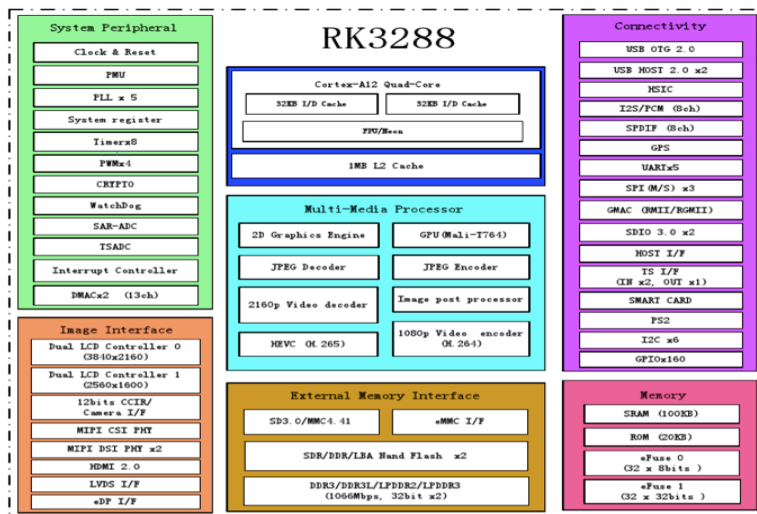
### 3.2 AR/VR 相关标的

#### 3.2.1 瑞芯微 (603893.SH)

在虚拟现实领域，瑞芯微基于自研芯片提供 VR 解决方案，可供客户用于 VR 类产品开发。公司旗下有两款主流芯片：RK3288 和 RK3399，均满足“低于 20ms 延时，75Hz 以上屏刷新率，1K 陀螺仪刷新率”的三大 VR 行业新标准。

瑞芯微于 2014 年推出 RK3288 芯片，主要针对较低端的入门级市场。该芯片采用 28nmHKMG 工艺；CPU 采用超强四核 Cortex-A17，主频最高达 1.8GHz；GPU 采用 Mali-T764，支持 AFBC，并内置高性能 2D 加速硬件，支持 OpenGL ES1.1/2.0/3.1，OpenCL，DirectX9.3。2016 年底，富士通联合瑞芯微发布了搭载 RK3288 芯片的 FV200 一体机，是首款智能语音控制、实现人机交互的 VR 一体机。从国内下游 VR 设备厂商来看，RK3288 芯片受到大批中端一体机厂商喜爱：Highglass 嗨镜搭载 RK3288 芯片，具有 2D/3D 视频播放、4K 全高清、全格式视频解码等特点；Nibiru 一体机通过搭载 RK3288 芯片提升游戏性能及体验。

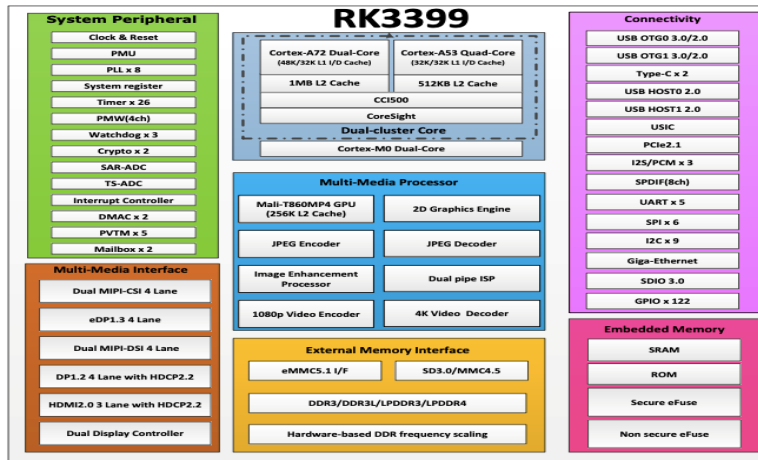
图97.瑞芯微 RK3288 芯片框架图



数据来源：瑞芯微官网，财通证券研究所

瑞芯微于 2016 年正式发布 RK3399 芯片，面向中高端 VR 设备市场。该芯片 CPU 采用 big.LITTLE 核心架构，即双 Cortex-A72 大核+四 Cortex-A53 小核结构，频率最高 1.8GHz；GPU 采用 Mali-T860，支持 AFBC，OpenGL ES1.1/2.0/3.0/3.1，OpenCL，并具有高性能和可扩展性的特点。2017 年，大联大控股旗下的世平集团推出基于 RK3399 芯片为核心的 VR 一体机解决方案。2017 年 2 月 24 日，瑞芯微宣布 RK3399 对应的 Linux 系统正式开源，为开发者提供源代码下载、技术文档、硬件设计参考与开发板等支持服务。

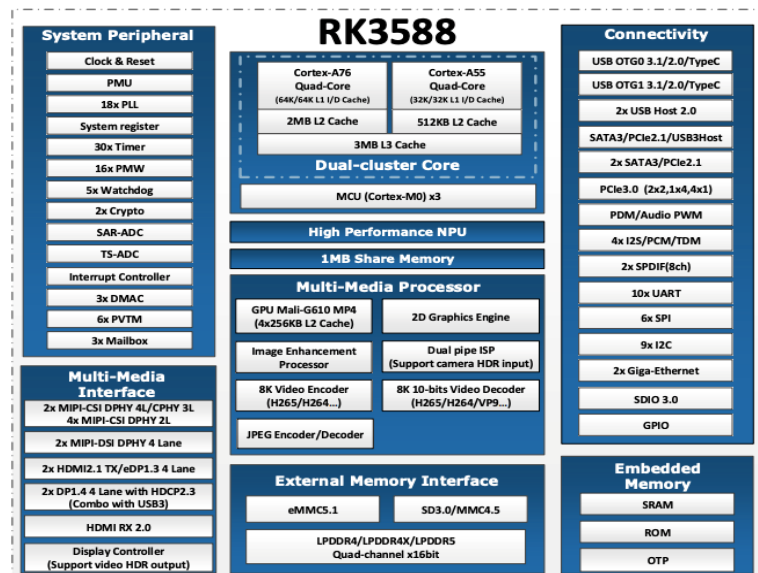
图98.瑞芯微 RK3399 芯片框架图



数据来源: Forlinx, 财通证券研究所

2021年推出的RK3588芯片,是瑞芯微新一代高性能旗舰Soc芯片。该芯片采用8nm先进制程,CPU采用八核64位大小核架构,即四核A76+四核A55结构,具有高性能和低功耗的特点;GPU采用ARMMali-G610MP4,专用2D图形加速模块;内置6TOPs算力NPU,赋能各类AI场景。瑞芯微同时发布的RK3588AR/VR显示模组及整机解决方案,具有高画质、高刷新率、快速响应、低延迟等特点,可在影视、娱乐、主题公园以及博物馆等艺术展馆等场景中为消费者提供沉浸互动式体验。

图99.瑞芯微 RK3588 芯片框架图



数据来源: 瑞芯微官网, 财通证券研究所

### 3.2.2 晶晨股份 (688099.SH)

在 AR/VR 领域，AmlogicS905D3 芯片被应用于 2020 年发布的新一代 AR 眼镜 RokidGlass2。该芯片采用 12nm 制程工艺，CPU 采用四核 ARMCortex-A55，GPU 采用 ARMMali-G31MP2，支持 OpenGLES3.2,Vulkan1.1 和 OpenCL2.0，内置 1.2TOPS 算力 NPU。此外，公司于 2022 年发布 Wi-Fi62\*2，该产品是 Wi-Fi+蓝牙的二合一集成芯片，可应用于 AR/VR、4k/8k 等场景。

表17.晶晨股份 AmlogicS905D3 芯片规格

指标	参数
工艺	12 纳米
CPU	四核 ARMCortex-A55
GPU	ARMMali-G31MP2
NPU	1.2Tops
内存	32-bitDDR3/3L/4,LPDDR3/4
存储	eMMC5.0,NandFlash,SPINOR/Nand,SD
视频处理	4Kp7510bitH.265/VP9/AVS2 解码/4Kp30H.264 解码/ 1080p60H.265,1080p30H.264 编码
HDR	HDR10,HDR10+,HLG,DolbyVision,TCHPRIME
以太网	10/100/1000MMAC+10/100MPHY
USB/PCI-e	1xUSB2+1xUSB3/(1xPCIeGen-2+1xUSB2.0)
音频接口	StereoDACs,SPDIF 输入输出,8 通道 PDM,多通道 I2S 输入输出
音频处理	VAD,ASRC/EQ/DRC
视频输出	4Kp60HDMI2.1,CVBS,4-laneMIPI-DSI
视频输入	2-laneMIPI-CSI
DVB	2xTSin,ISO7816

数据来源：Gadget Versus 财通证券研究所

图 100.RokidGlass2



数据来源：Rokid 官网，财通证券研究所

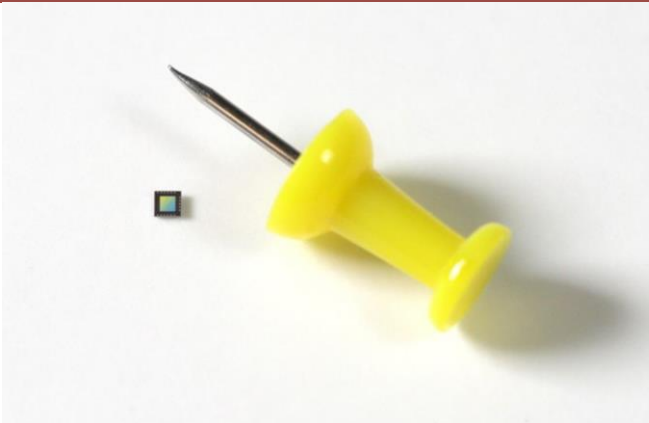
### 3.2.3 韦尔股份 (603501.SH)

公司半导体产品设计业务主要由图像传感器解决方案、触控与显示解决方案和模拟解决方案三大业务体系构成，作为全球知名的提供先进数字成像解决方案的芯片设计公司，公司产品已经广泛应用于消费电子和工业应用领域，包括智能手机、平板电脑、笔记本电脑、网络摄像头、安全监控设备、数码相机、汽车和医疗成

像等领域。

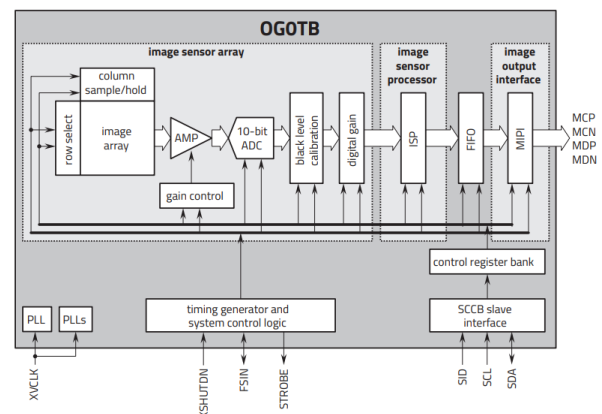
今年8月，公司宣布了业内首款三层堆叠背照式（BSI）全局快门图像传感器。据悉，OG0TB 具有极其紧凑的外形尺寸、优异的图像质量、超低的功耗、以及眼球与面部追踪等特性，是市面上应用于 AR/VR/MR 和消费级元宇宙市场等应用场景的图形传感器中最紧凑的，其封装尺寸仅 1.64×1.64mm，且在 1/14.46 英寸的光学器件中具有 2.2μm 的像素尺寸。CMOS 图像传感器本身具有 400×400 分辨率和超低功耗，而 OG0TBBSIGS 图像传感器，可在 30fps 的帧率下达成低于 7.2mW 的能耗。

图101.韦尔股份 OG0TB 芯片大小示意图



数据来源：韦尔股份公司官网，财通证券研究所

图102.韦尔股份 OG0TB 芯片框架



数据来源：韦尔股份公司官网，财通证券研究所

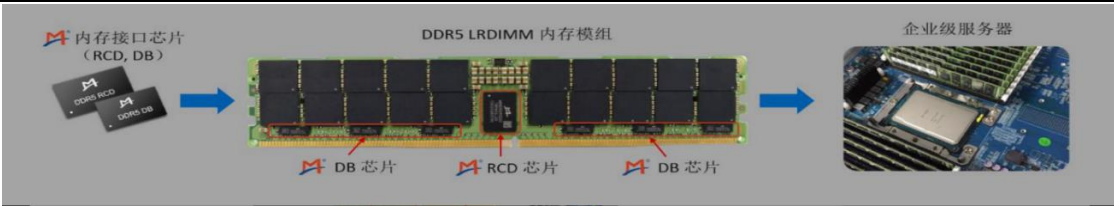

### 3.3 DDR5 升级相关标的

#### 3.3.1 澜起科技 (688008.SH)

公司是一家国际领先的数据处理及互连芯片设计公司，致力于为云计算和人工智能领域提供高性能、低功耗的芯片解决方案，目前公司拥有两大产品线，互连类芯片产品线和津逮服务器平台产品线，采取“Fabless”运营模式。

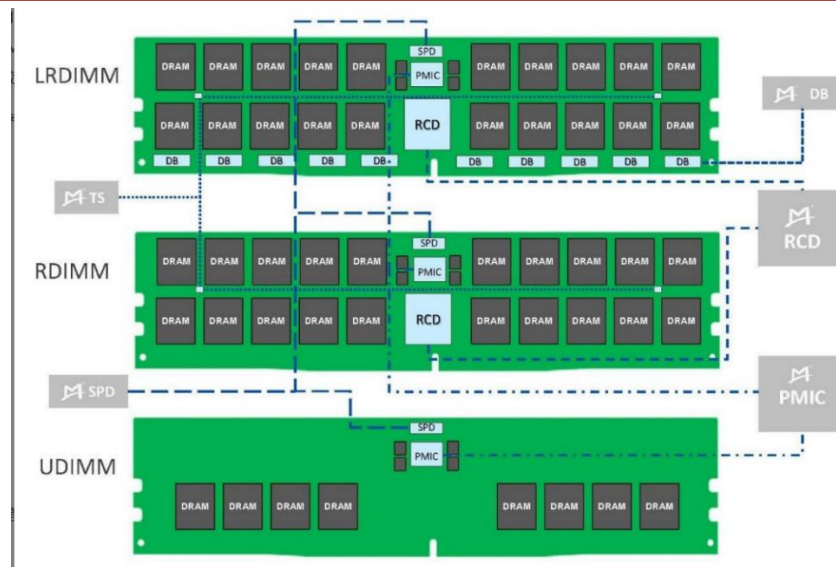
互连类芯片产品分为内存接口芯片和内存模组配套芯片。内存接口芯片是服务器内存模组（又称“内存条”）的核心逻辑器件，是服务器 CPU 存取内存数据的必由通路，其主要作用是提升内存数据访问的速度及稳定性。现阶段，DDR4 及 DDR5 下内存接口芯片按功能可分为寄存缓冲器（RCD）与数据缓冲器（DB）。内存模组配套芯片是内存模组上除了内存颗粒及内存接口芯片外的配套芯片，DDR5 标准下，分别是串行检测集线器（SPD）、温度传感器（TS）以及电源管理芯片（PMIC）。

表18.澜起科技内存接口及模组芯片产品

DDR5 内存接口芯片	
芯片产品	功能
寄存缓冲器 (RCD)	缓冲来自内存控制器的地址、命令、控制信号
数据缓冲器 (DB)	缓冲来自内存控制器或内存颗粒的数据信号。
仅采用了 RCD 芯片内存模组通常称为 RDIMM(寄存双列直插内存模组)，而采用了 RCD 和 DB 套片的内存模组称为 LRDIMM (减载双列直插内存模组)。	
	
DDR5 内存模组配套芯片产品	
串行检测集线器 (SPD)	存储内存模组的相关信息以及模组上内存颗粒和相关器件的所有配置参数，作为系统主控设备与内存模组上组件之间的通信中心。
温度传感器 (TS)	经由 SPD 芯片与 CPU 进行通讯，提供温度信息，从而实现对内存模组的温度管理。
电源管理芯片 (PMIC)	经由 SPD 芯片与 CPU 进行通讯，实现电源管理，为内存模组上的其他芯片（如 DRAM、RCD、DB 等）提供电源支持。
	

数据来源：公司 2021 年报，财通证券研究所

图103.澜起科技 DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片示意图



数据来源：公司 2021 年报，财通证券研究所

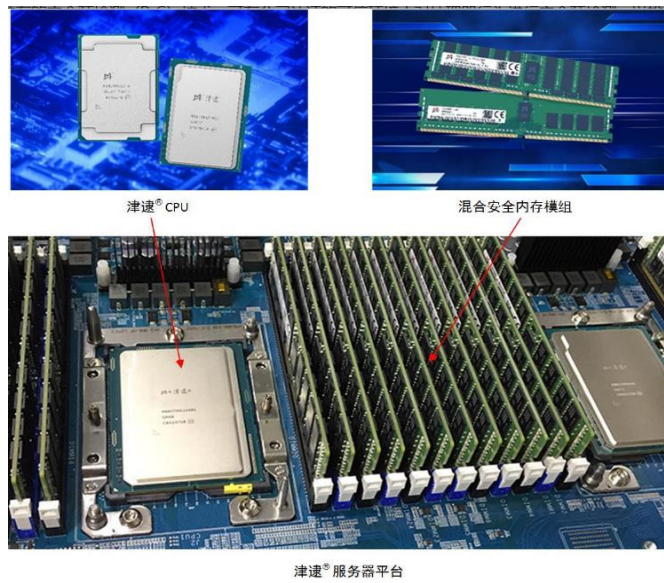
公司可为 DDR5 系列内存模组提供完整的内存接口及模组配套芯片解决方案，是目前全球可提供全套解决方案的两家公司之一。

津逮服务器平台由公司的津逮 CPU 和混合安全内存模组（HSDIMM）组成。该平台具备芯片级实时安全监控功能，可在信息安全领域发挥重要作用，为云计算数据中心提供更为安全、可靠的运算平台。该产品主要服务中国本土市场，截至目前，已有多家服务器厂商采用津逮服务器平台相关产品，开发出了系列高性能且具有独特安全功能的服务器机型，涉及政务、交通等领域及高科技企业。

其中，津逮 CPU 是公司推出的一系列具有预检测、动态安全监控功能的 x86 架构处理器（HPC），适用于津逮或其他通用的服务器平台。目前产品为津逮 CPU 三代，采用先进的 10nm 制程工艺，支持 64 通道 PCIe 4.0，最高支持 8 通道 DDR4-3200 内存，单插槽最大容量 6TB。其最高核心数为 28 核，最高基频为 3.1GHz，最大共享缓存为 42MB，实现了较大幅度的性能提升。旨在满足服务器市场对 CPU 性能和安全性日益提升的需求，适用于金融、交通、政务、能源等对硬件安全要求较高的行业。

经过多年的市场拓展，津逮服务器平台已具备一定的客户基础及市场份额，持续的更新迭代提高了津逮 CPU 的产品竞争力，坚持不懈的客户导入和及时的本地服务也逐步获得客户与市场的认可。津逮服务器平台产品线 2022 年上半年实现销售 6.90 亿元，较上年同期增长 17.3 倍。

图104.澜起科技津逮服务器平台实物图

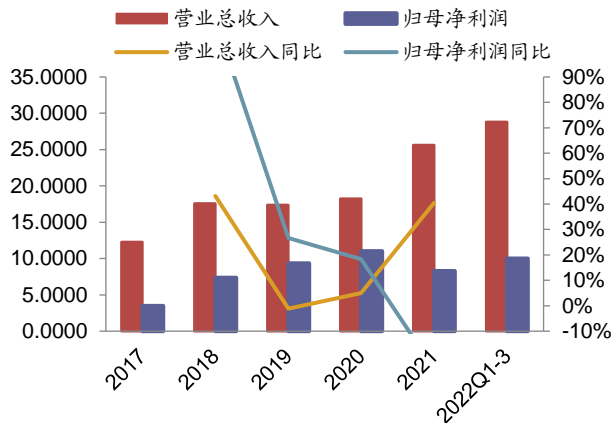


数据来源：公司 2021 年报，财通证券研究所

**DDR5 产品研发进度领跑，将受益于行业更新换代。**2021Q4，公司研发的 DDR5 第一子代内存接口芯片成功实现量产。2022 年 5 月，公司在业界率先试产 DDR5 第二子代 RCD 芯片，目前正在开展产品的质量及客户认证等工作，预计下半年完成量产版本的研发。同时，公司正在进行 DDR5 第三子代内存接口芯片的研发。2021 Q4，内存接口芯片行业正式从 DDR4 向 DDR5 世代切换。在 DDR5 世代，因行业新增相关配套芯片的需求，同时叠加内存接口芯片价值量提升的影响，DDR5 相关芯片的市场规模较 DDR4 世代将实现大幅增长。公司作为行业领跑者，凭借自身的技术领先地位及市场优势，逐步开始受益于世代升级带来的成长红利。2022 年 Q1-3，公司的 DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片渗透率稳步提升，助推公司营业收入和归母净利润实现大幅增长。

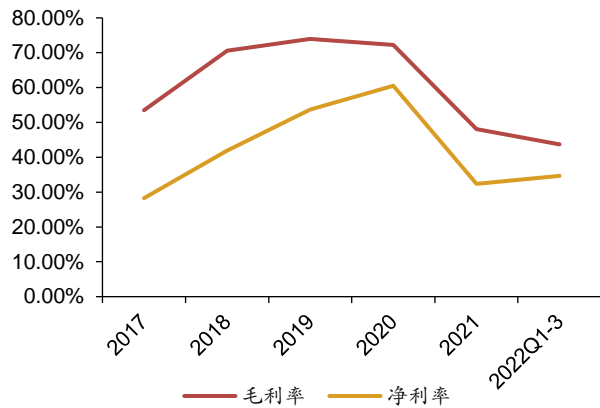
**公司业绩持续稳定增长。**随着 DDR5 内存接口芯片及内存模组配套芯片持续出货，以及津逮 CPU 业务稳健发展，2022Q1-3 实现营业收入 28.81 亿元，同比增长 80.88%，实现归属于母公司股东的净利润 9.99 亿元，同比增长 94.94%；毛利率达到 43.70%，同比减少 5.43pcts，净利率达到 34.68%，同比增长 2.50pcts。

图105.澜起科技营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图106.澜起科技毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

### 3.3.2 聚辰股份（688123.SH）

公司是一家全球化的集成电路设计高新技术企业，专门从事高性能、高品质集成电路产品的研发设计和销售，并提供应用解决方案和技术支持服务。公司目前拥有非易失性存储芯片、音圈马达驱动芯片和智能卡芯片三条主要产品线，产品广泛应用于智能手机、液晶面板、计算机及周边、汽车电子、工业控制、通讯、蓝牙模块、白色家电、医疗仪器等众多领域。其中，非易失性存储芯片 2022H1 销售占整体比重达 86.05%，为公司主要营收来源。

表19.聚辰股份非易失性存储产品

产品	应用领域	功能及特点
一般通用 EEPROM	智能手机摄像头模组、液晶面板	用于各类设备中存储小规模、经常需要修改的数据，通常可确保 100 年 100 万次擦写，在 1Mb 及以下容量区间具备性价比优势。
汽车级 EEPROM	车载摄像头、液晶显示	存储小规模、经常需要修改的数据，有更高的可靠性要求，适应-40℃~125℃ 温度环境运行。
NORFlash	AMOLED 手机屏幕、蓝牙模块	存储小规模、经常需要修改的数据，适用对擦写次数与数据可靠性要求不高但对数据存储量要求较高的应用领域，通常可确保 20 年 10 万次擦写。
SPDEEP ROM	计算机及服务器内存模组	用于存储内存模组的相关信息以及模组上内存颗粒和相关器件的所有配置参数，集成于内存模组 SPD 芯片中，为 DDR5 内存模组不可或缺的组件

数据来源：公司公告，财通证券研究所

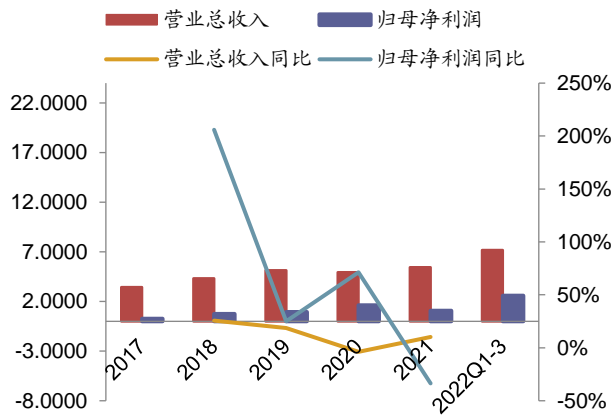
**内存模组世代转换，SPDEEP ROM 成业务增长来源。**2021Q4，内存模组正式由 DDR4 向 DDR5 转换，针对最新的 DDR5 内存技术，公司与澜起科技合作开发配套新一代 DDR5 内存条的 SPD 产品，该产品系列内置 SPDEEP ROM，用于存储内存模组的相关信息以及模组上内存颗粒和相关器件的所有配置参数，并集成了 I2C/I3C 总线集线器（Hub）和高精度温度传感器（TS），主要应用于计算机领域

的UDIMM、SODIMM内存模组和服务器领域的RDIMM、LRDIMM内存模组，为DDR5内存模组不可或缺的组件，也是内存管理系统的关键组成部分。

2022年上半年，在DDR5内存技术商用的驱动下，应用于DDR5内存模组的SPD产品需求量迅速增长。作为业内少数拥有完整的SPD产品组合和技术储备的企业，公司抓住SPD市场发展的机遇，SPD产品的销量及收入快速增长，成为业绩增长的重要驱动力。

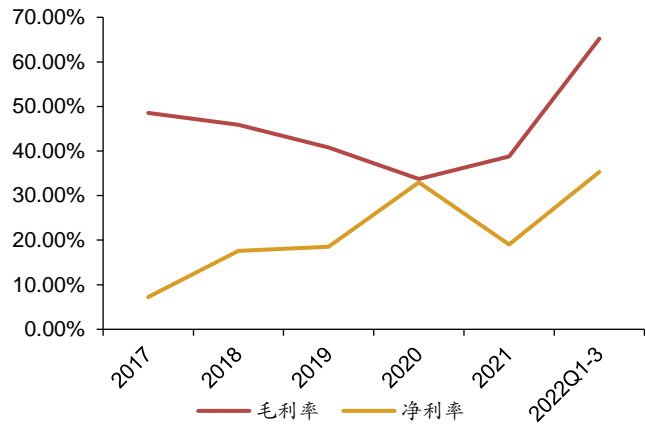
2022Q1-3，受益于SPD及汽车级EEPROM等高附加值产品大批量供货，公司实现营业收入7.1763亿元，较上年同期增长82.89%；归属于上市公司股东的净利润2.5838亿元，同比增长212.82%；毛利率达到65.20%，同比增加30.20pcts，净利率达到35.30%，同比增加14.98pcts。

图107.聚辰股份营收及归母净利润（亿元）



数据来源：Wind，财通证券研究所

图108.聚辰股份毛利率及净利率



数据来源：Wind，财通证券研究所

#### 4 风险提示：

**宏观需求不及预期风险：**芯片设计行业下游需求受宏观景气度影响较大，假如宏观经济下滑，可能导致需求不及预期，影响相关公司业务进展和盈利表现。

**行业竞争加剧风险：**芯片设计行业玩家众多。若国内玩家逐步崛起，行业竞争可能加剧。

**新能源汽车销量不及预期风险：**汽车相关公司受新能源汽车销量影响较大，若未来新能源车行业出现增速不及预期的情况，将影响相关公司业绩。

**国家产业政策变化的风险：**芯片行业前期发展需求大量包括研发费用在内的资金，对此国家出台了一系列政策支持和鼓励，若国家未来降低扶持力度，或将给行业带来不利影响。

## 信息披露

### ● 分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解。本报告清晰地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，作者也不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

### ● 资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

### ● 公司评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%；

增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间；

中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间；

减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%；

无评级：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

### ● 行业评级

看好：相对表现优于同期相关证券市场代表性指数；

中性：相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平；

看淡：相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数。

### ● 免责声明

本报告仅供财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。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。

本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，在法律许可的情况下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；

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、发表或引用，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。