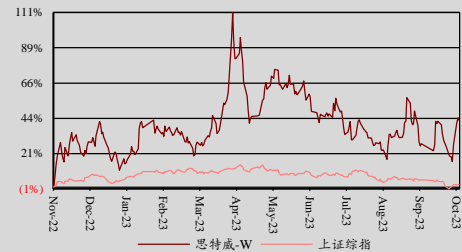


688213.SH
买入

原评级: 未有评级

市场价格: 人民币 49.93

板块评级: 强于大市

股价表现


(%)	今年至今	1个月	3个月	12个月
绝对	20.6	11.7	3.8	42.7
相对上证综指	23.6	14.5	12.0	40.8

发行股数 (百万)	400.01
流通股 (百万)	319.61
总市值 (人民币 百万)	19,972.50
3个月日均交易额 (人民币 百万)	140.36
主要股东	
徐辰	13.71

 资料来源: 公司公告, Wind, 中银证券
 以2023年11月1日收市价为标准

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格
电子: 半导体
证券分析师: 苏凌瑶

lingyao.su@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号: S1300522080003

联系人: 茅珈恺

jiakai.mao@bocichina.com

一般证券业务证书编号: S1300123050016

思特威-W

安防 CIS 龙头, 静待智能手机和汽车 CIS 开花

思特威是全球安防 CIS 龙头, 并逐步切入智能手机和汽车 CIS 市场。安防市场有望在 2024 年复苏。华为手机回归有望提高国产 CIS 厂商份额。思特威在汽车市场的业务持续稳步推进。首次覆盖, 给予买入评级。

支撑评级的要点

- **全球 CIS 市场约 200 亿美元, 日韩双雄垄断, 国产厂商尚待发力。**根据 Yole 数据, 2022 年全球 CIS 市场规模约 213 亿美元, 同比下降 1.9%。其中, 索尼市占率 42%, 三星市占率 19%, 豪威市占率 11%。其他国产厂商格科微市占率 4%, 思特威市占率 2%。国产厂商市占率相对较低, 尚待进步。
- **思特威在安防 CIS 领域地位稳固。**思特威智慧安防 CIS 产品已经覆盖高端、中端、低端全系列, 像素范围包括 30~900 万。2022 年受主要客户需求下降叠加行业景气度下降等因素影响, 思特威智慧安防业务营业收入有所下降, 但公司依然保持着行业优势地位。据 TSR 统计, 2020 及 2021 年, 公司均位列全球安防 CIS 出货第 1 位, 市场份额已经处于比较稳固的领先地位。
- **思特威中高端 5,000 万像素智能手机 CIS 放量在即, 汽车 CIS 稳步推进。**思特威中低端智能手机 CIS 产品已经初步放量, 5,000 万像素高端产品对标索尼 IMX766, 将进一步贡献增量。随着采用非美系供应链的华为智能手机回归, 我们预计国产 CIS 厂商份额有望提升。思特威汽车 CIS 已经陆续对比比亚迪、一汽、上汽、东风日产、长城、韩国双龙、开沃、零跑、岚图等客户实现量产交付。公司汽车 CIS 保持稳步推进状态。

估值

- 预计思特威 2023/2024/2025 年营业收入分别为 28.97/42.52/64.40 亿元。预计思特威 2023/2024/2025 年 EPS 分别为 0.04/0.61/1.28 元。
- 截至 2023 年 11 月 1 日, 思特威市值 200 亿元, 对应 2023/2024/2025 的 PE 分别为 1,154/82/39 倍。

评级面临的主要风险

- 下游终端市场需求复苏不及预期。汽车自动驾驶升级进度不及预期。50MP 的智能手机 CIS 产品验证进度不及预期。市场竞争格局恶化, 相关产品价格面临下滑风险。

投资摘要

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
主营收入(人民币 百万)	2,689	2,483	2,897	4,252	6,440
增长率(%)	76.1	(7.7)	16.7	46.7	51.5
EBITDA(人民币 百万)	512	129	180	474	840
归母净利润(人民币 百万)	398	(83)	17	244	511
增长率(%)	229.2	(120.8)	(120.9)	1,313.0	108.9
最新股本摊薄每股收益(人民币)	1.00	(0.21)	0.04	0.61	1.28
市盈率(倍)	50.1	(241.4)	1,154.3	81.7	39.1
市净率(倍)	7.6	5.4	5.3	5.0	4.4
EV/EBITDA(倍)	0.5	132.6	110.4	51.5	28.9
每股股息 (人民币)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
股息率(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

目录

全球安防 CIS 龙头，进军消费电子和汽车赛道.....	5
安防 CIS 龙头，持续拓展下游应用领域.....	5
创始团队经验丰富，大基金注资彰显信心.....	6
安防地位稳固，消费电子和汽车电子快速发展.....	7
股权激励计划彰显信心.....	9
图像传感器市场坡长雪厚，智能手机和汽车赛道大有可为	11
图像传感器的应用和原理.....	11
日韩领衔全球 CMOS 图像传感器百亿美元级市场，国产品牌持续追赶.....	12
智能手机 CIS 需求数量增长趋于放缓，思特威角逐高端市场.....	13
高价值量汽车 CIS“兵家必争”，思特威厚积薄发.....	17
安防市场静待复苏，思特威龙头地位稳固.....	21
机器视觉打开增长空间.....	23
配套国产供应链，技术持续突破.....	25
自研高端 BSI 工艺平台，实现国产化突破.....	25
核心技术确保公司竞争力.....	25
盈利预测.....	28
估值.....	29

图表目录

股价表现.....1

投资摘要.....1

图表 1. 思特威发展历程.....5

图表 2. 思特威 CMOS 图像传感器主要应用领域.....6

图表 3. 思特威重要股东持股比例明细.....6

图表 4. 思特威管理层核心技术人员履历.....7

图表 5. 思特威 CMOS 产品定位.....7

图表 6. 思特威营业收入构成.....8

图表 7. 思特威毛利率和净利率变动趋势.....8

图表 8. 思特威销售、管理、研发费用率.....9

图表 9. 思特威研发费用快速增长.....9

图表 10. 思特威员工人数和人均创收.....9

图表 11. 思特威股权激励计划.....10

图表 12. 图像传感器在摄像头中的应用.....11

图表 13. 前照式结构（左）和背照式结构（右）的 CMOS 图像传感器.....12

图表 14. 全球 CMOS 图像传感器市场规模预估.....12

图表 15. 2021 年全球 CIS 市场竞争格局.....13

图表 16. 2022 年全球 CIS 市场竞争格局.....13

图表 17. 全球智能手机出货量.....13

图表 18. 全球单部智能手机 CIS 数量.....13

图表 19. 主流安卓中高端机型的摄像模块配置.....14

图表 20. 全球智能手机 CIS 出货量预估.....14

图表 21. 全球智能手机 CIS 升级趋势.....15

图表 22. 华为 Mate60 系列携麒麟芯回归.....15

图表 23. 华为智能手机销量变化.....15

图表 24. 全球智能手机市场份额（按出货量计）（%）.....16

图表 25. 思特威 50MP 的高端 SC550XS 产品.....16

图表 26. 思特威的智能手机 CIS 产品.....17

图表 27. 图像传感器在汽车领域的应用.....17

图表 28. 市场主流车型摄像头数量（颗）.....18

图表 29. 全球汽车自动驾驶渗透率预估.....19

图表 30. 全球汽车 CIS 市场规模预估.....19

图表 31. 2018 年全球汽车 CIS 市场份额.....20

图表 32. 2021 年全球汽车 CIS 市场份额.....20

图表 33. 部分主流新能源车型 CIS 供应商.....20

图表 34. 思特威的汽车 CIS 产品.....21

图表 35. 全球安防 CIS 出货量预估	21
图表 36. 全球安防 CIS 市场规模预估	21
图表 37. 2021 年全球安防 CIS 市场份额（按出货量计）	22
图表 38. 思特威的安防 CIS 产品	23
图表 39. 全球新兴领域全局快门 CMOS 图像传感器出货量预估	24
图表 40. 思特威的全局快门 CIS 产品	24
图表 41. 思特威供应商上下游	25
图表 42. 思特威的 PDAF 自动对焦技术	26
图表 43. 思特威的星光级夜视全彩技术	26
图表 44. 思特威的 BSI 全局快门技术	27
图表 45. 思特威主营业务拆分和盈利预测	28
图表 46. 思特威与可比公司 PE 估值	29
利润表(人民币 百万)	32
现金流量表(人民币 百万)	32
财务指标	32
资产负债表(人民币 百万)	32

全球安防 CIS 龙头，进军消费电子和汽车赛道

安防 CIS 龙头，持续拓展下游应用领域

2017 年，思特威电子科技有限公司成立，主营业务为高性能 CMOS 图像传感器芯片的研发、设计和销售。同年，公司图像传感器产品获安防领域龙头企业客户的选购和信赖，并在当年的 CIS 安防领域出货量市占率中排名前列。2018 年，思特威在 CIS 安防领域出货量市占率继续占优，并开始进驻机器视觉应用领域。2020 年，思特威开始向汽车电子应用领域拓展。

根据 TSR 数据，以 2020 年出货量口径计算，公司的产品在安防 CMOS 图像传感器领域位列全球第一，在新兴机器视觉领域全局快门 CMOS 图像传感器中亦取得行业领先的地位。同时，公司也将消费电子和汽车电子作为重要发展方向。

图表 1. 思特威发展历程

时间	事件
2017 年	思特威成立。 思特威图像传感器芯片获得安防领域龙头企业客户的选购和信赖，并在当年的 CIS 安防领域出货量市占率中排名前列。
2018 年	思特威在 CIS 安防领域出货量市占率继续占优。 推出了结合 BSI 与 Global Shutter 技术的 SmartGS 产品，并开始进驻机器视觉应用领域。
2019 年	思特威电子科技成为图像传感器领域首次入选 ISSCC 的中国企业，并在有“芯片界奥林匹克”之称的 ISSCC 大会图像传感器领域报告会上做开场发表。 荣获安永复旦 2019 中国最具潜力企业，成为当年此奖项唯一入选的图像传感器设计公司。 荣获 CPS 金鼎奖 & CPS 创新百强企业。 荣获 IoT, Cloud & Cybersecurity Innovation Awards —— Semiconductor Product of 2019。 荣获 Elektra Award 2019 —— Semiconductor Product of the Year Analogue。
2020 年	思特威电子科技开始向汽车电子应用领域拓展。 思特威电子科技入选 2020 年度全球 Silicon 100。 荣获 2020 年度中国 IC 设计成就奖之传感器/MEMS 奖项。 荣获 2020 年度中国 IC 设计成就奖之中国杰出技术支持 IC 设计公司奖。 荣获 2020 中国 IC 风云榜“年度新锐公司”奖。 荣获 IoT Semiconductor Solution of the Year 2020。
2021 年	荣获 2021 年度第十六届“中国芯”之优秀技术创新产品奖。 荣获 2021 年度中国 IC 风云榜之年度 IC 独角兽。 荣获 2021 年度中国 IC 设计成就奖之年度中国创新 IC 设计公司。 荣获 2021 年度中国 IC 设计成就奖之年度杰出人工智能市场表现奖。 荣获 2021 年度全球电子成就奖之年度传感器奖。 思特威电子科技入选 2021 年度全球安防五十强。 荣获 2021 年度第十八届 CPSE 安博会金鼎奖。 5 月 20 日，思特威成功登陆上交所科创板。 荣获国家级“第七批制造业单项冠军企业”称号。
2022 年	荣获上海市“科技小巨人企业”优秀评定。 入选 2022 中国 IC 设计 Fabless 100 排行榜 Top 10 传感器芯片公司。 荣获 2022 年度中国 IC 设计成就奖之年度最佳传感器奖。 荣获 2021-2022 年度中国芯片市场领军企业荣誉荣获 2022 全球电子成就奖之年度杰出创新企业奖。

资料来源：思特威官网，中银证券

思特威的 CMOS 图像传感器广泛应用在安防监控、机器视觉、消费电子、汽车电子等众多高科技领域，并助力行业向更加智能化和信息化方向发展。公司针对目标应用领域的特定及新兴需求，开发了具有高信噪比、高感光度、高速全局快门捕捉、超宽动态范围、超高近红外感度、低功耗等特点的图像传感器，已应用在大华股份、大疆创新、宇视科技、普联技术、天地伟业、网易有道、科沃斯等品牌的终端产品中。公司采用 Fabless 的经营模式，专注于产品的研发、设计和销售环节，在供应链方面与台积电、三星电子、合肥晶合、东部高科等晶圆厂以及晶方科技、华天科技等封装厂建立了稳定的合作关系，保障了公司高速发展对产能持续增长的需求。

随着智慧城市、辅助/自动驾驶、物联网、智能教育、智能家居等新兴应用领域的崛起，CMOS 图像传感器向更加智能化和更高性能的方向发展。公司秉承“让人们更好地看到和认知世界”的美好愿景，持续深层次挖掘客户的新兴需求，洞察行业及技术的前沿发展趋势。公司持续拓展产品的应用领域，以创新的图像传感器技术助推各产业智能化转型和发展，助力集成电路产业国产化替代。

图表 2. 思特威 CMOS 图像传感器主要应用领域

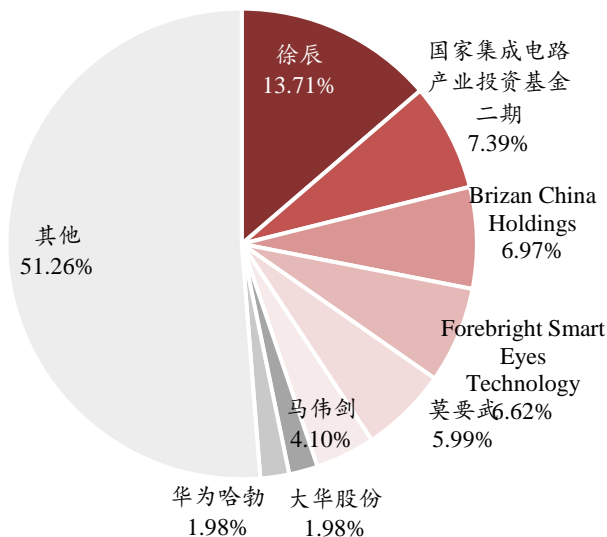


资料来源：思特威官网，中银证券

创始团队经验丰富，大基金注资彰显信心

大基金注资，下游行业龙头深度绑定。截至思特威 2023 年三季度，思特威重要股东包括徐辰(13.71%)、国家集成电路产业投资基金二期(7.39%)、Brizan China Holdings (6.97%)、Forebright Smart Eye Technology (6.62%)、莫要武(5.99%)、马伟剑(4.10%)、大华股份(1.98%)、华为哈勃投资(1.98%)。

图表 3. 思特威重要股东持股比例明细



注：时间截至思特威 2023 年三季度

资料来源：ifind，中银证券

思特威管理层团队成员拥有丰富的研发经验和管理经验。徐辰是公司董事长、总经理、核心技术人员，本科毕业于清华大学电子工程系，博士毕业于香港科技大学。徐辰自 2004 年起，历任 Micron 的研发工程师、Aptina 的研发工程师、OmniVision 的资深研发设计工程师、江苏芯加总经理。莫要武是公司副总经理、核心技术人员，博士毕业于中国科学院上海技术物理研究所。莫要武自 1992 年起，历任上海科技大学讲师、日本大阪府立产业技术综合研究院的客座研究员、Seiko Epson 的主任工程师、Micron 的高级模拟设计工程师、Aptina 的高级模拟设计工程师、OmniVision 的高级经理。马伟剑是公司副总经理、核心技术人员，硕士毕业于浙江大学。马伟剑自 2006 年起历任卓胜微的芯片研发经理、屹芯微电子的董事长、江苏芯加的副总经理。

图表 4. 思特威管理层核心技术人员履历

管理层核心成员	职位	学历	经历
徐辰	董事长、总经理、核心技术人员	清华大学电子工程本科，香港科技大学博士	2004 年起历任 Micron 的研发工程师、Aptina 的研发工程师、OmniVision 的资深研发设计工程师、江苏芯加总经理。
莫要武	副总经理、核心技术人员	中国科学院上海技术物理研究所博士	1992 年起历任上海科技大学讲师、日本大阪府立产业技术综合研究院的客座研究员、Seiko Epson 的主任工程师、Micron 的高级模拟设计工程师、Aptina 的高级模拟设计工程师、OmniVision 的高级经理。
马伟剑	副总经理、核心技术人员	浙江大学硕士	2006 年起历任卓胜微的芯片研发经理、屹芯微电子的董事长、江苏芯加的副总经理。

资料来源: ifind, 中银证券

安防地位稳固，消费电子和汽车电子快速发展

思特威 CMOS 图像传感器在智能手机、汽车电子、安防监控、机器视觉等主要应用领域实现广泛布局，基本覆盖各领域的低端、中端、高端产品，尤其是在各下游领域的高端和超高端档次形成丰富的系列，产品定位对标索尼等境外高端品牌。

图表 5. 思特威 CMOS 产品定位

应用领域	产品定位	技术结构	像素范围	应用场景
智能手机	高端	BSI	4000 万~1 亿	主要应用于高端智能手机的前摄和后摄主摄像头
	中端	BSI	1600 万~3200 万	主要应用于中端智能手机的前摄和后摄、高端智能手机的副摄等
	低端	BSI/FSI	200~1300 万	主要应用于低端智能手机
汽车电子	中高端	BSI/FSI	100~800 万	主要应用于汽车前装和准前装摄像头，例如车规级产品、360 度环视、倒车影像、驾驶员监控等
	低端	FSI	30~200 万	主要应用于后装摄像头，例如行车记录仪等等
安防监控	高端	BSI	200~800 万	主要应用于城市和企业的安防监控
	中端	FSI	300~500 万	主要应用于企业级安防监控和家用监控
	低端	FSI	200 万及以下	主要应用于家用监控
机器视觉	超高端	GS、HDR	400~1200 万	主要应用于智慧交通等领域
	高端	GS、HDR	30~20 万	主要应用于新兴领域，例如无人机自动驾驶、扫地机器人、人脸支付设备、电子词典笔、AR/VR 眼镜等等

资料来源: 思特威招股说明书, 中银证券

2018~2022 年，思特威消费电子和汽车电子业务快速发展。

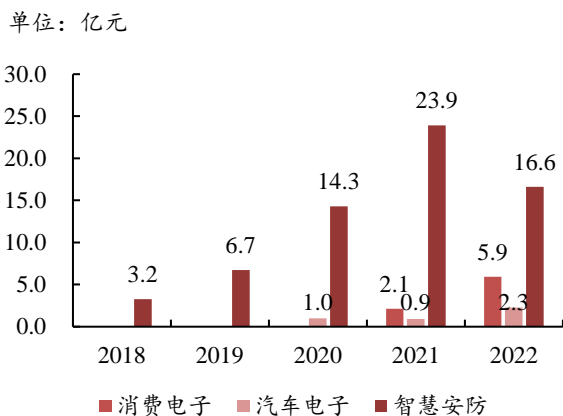
2021 年，思特威消费电子 CIS 营业收入 2.1 亿元，低端产品实现量产销售，中高端产品处于研发、验证和市场导入阶段。2022 年，思特威消费电子 CIS 营业收入 5.9 亿元，YoY+181%。根据群智咨询《2022-2027 全球图像传感器行业发展趋势深度研究报告》，2022 年因全球手机市场因终端大幅度砍单及高库存等因素，全球手机 CIS 出货量约 47.1 亿颗，同比下降 12.2%。而思特威依托卓越的技术研发实力和客户端的快速响应能力，在消费电子 CIS 市场迅速崛起。在消费电子行业整体景气度低迷的大背景下，思特威的 CIS 营业收入仍然实现了大幅增长，市场份额快速提升。思特威消费电子的入门级系列产品已在主流手机品牌客户处实现了大规模出货，高端旗舰 5000 万像素系列的产品也已开始与客户展开合作，2023 年开始有望为公司的业绩增长作出持续贡献。

2021 年，思特威汽车电子 CIS 营业收入 0.9 亿元，中高端产品初步实现销售。2022 年，思特威汽车电子 CIS 营业收入 2.3 亿元，YoY+155%。思特威自 2021 年开始投入大量研发资源，以开发覆盖多种应用场景的汽车电子 CIS 产品，包括 360 度全景影像、行车记录仪、舱内监控、流媒体/电子外后视镜、ADAS/AD 等。凭借着行业领先的研发效率和多年在智慧安防领域积累的先进经验，思特威在 2022 年成功构建了覆盖汽车电子全应用场景的产品体系，针对不同应用场景推出的多款车型级 CIS 新品，以卓越的性能和快速的响应能力迅速获得了市场认可和客户的信任，相关产品已经在国内主流车厂开始大规模出货，未来有望进一步扩大合作范围。据 TSR 统计，思特威在 2021 年首次进入了“全球 CIS 车载市场出货量 Top10 厂商”排行榜，位列全球第 4。

2018~2022 年，思特威安防地位依然稳固。

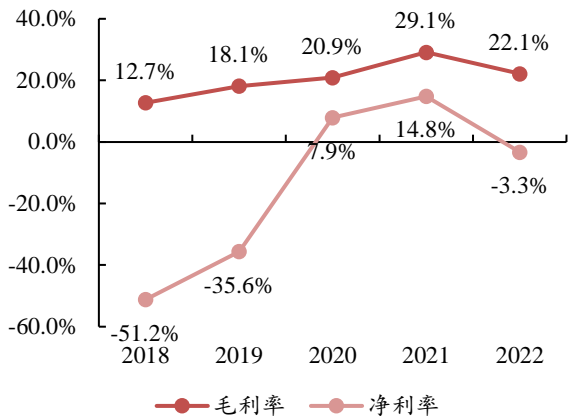
思特威安防产品定位于高中低端全系列，在低端市场稳固地位的同时，积极挖掘中端市场的需求和机遇，快速提升高端市场份额。思特威机器视觉产品定位于高端和超高端系列。2022 年，思特威智慧安防（安防+机器视觉）CIS 营业收入 16.7 亿元，YoY-30%。2022 年因为主要客户需求下滑叠加行业景气度下降等因素影响，思特威智慧安防行业的销售收入有所下降，但公司依然保持着行业优势地位。据 TSR 统计，2020 及 2021 年，公司均位列全球安防 CIS 出货第 1 位，市场份额已经处于比较稳固的领先地位。

图表 6. 思特威营业收入构成



资料来源：思特威招股说明书，思特威 2022 年年报，中银证券

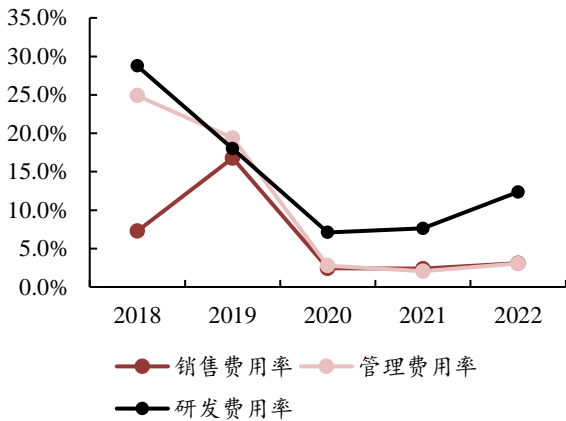
图表 7. 思特威毛利率和净利率变动趋势



资料来源：ifind，中银证券

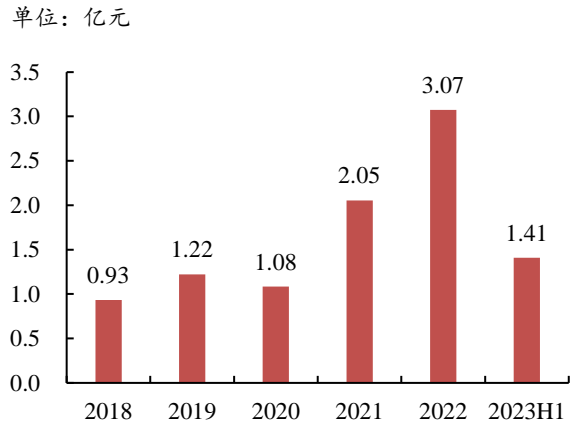
2018~2021 年，思特威 CMOS 图像传感器毛利率持续提升。一方面，公司中高端定位的 BSI-RS 系列及 GS 系列产品收入快速增长，收入占比持续提升，带动公司毛利率上升。另一方面，思特威产品良率提升，带动单位成本下降，进而提升公司毛利率。2018 年初，思特威与两家晶圆厂合作。2021 年，思特威已经和五家晶圆厂展开合作。因为晶圆厂的生产流程和工艺特点需要嵌入到 CIS 芯片的设计中，这需要依据新工艺条件对芯片重新设计并调校，所以公司在和新晶圆厂合作的过程中，产品良率经历了逐步提升的过程，其中高端定位的 BSI-RS 系列和 GS 系列产品良率提升显著。2022 年，安防行业整体市场不景气拖累公司毛利率。

图表 8. 思特威销售、管理、研发费用率



资料来源: ifind, 中银证券

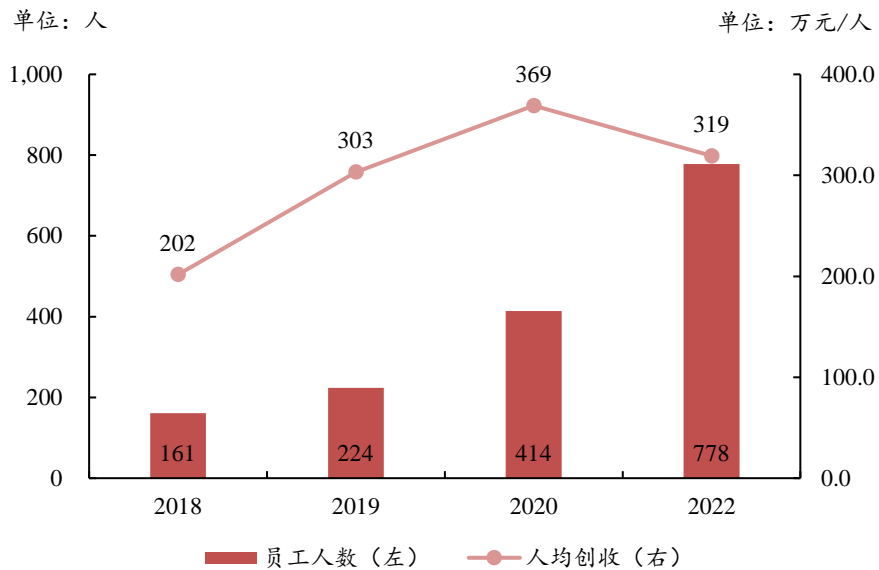
图表 9. 思特威研发费用快速增长



资料来源: ifind, 中银证券

2018~2022年,随着公司规模的上,思特威的费用率有所下降,其中销售费用率从7.3%下降至3.1%,管理费用率从24.9%下降至3.1%,研发费用率从28.8%下降至12.4%。但是从绝对值来看,公司的研发费用有显著增长,系公司向消费电子、汽车电子 CIS 持续拓展,且中高端 BSI 产品持续投入。2018~2022年,思特威的研发费用从0.93亿元增长至3.07亿元,对应的员工总人数从161人增长至778人。

图表 10. 思特威员工人数和人均创收



资料来源: ifind, 中银证券

股权激励计划彰显信心

2023年9月22日,公司发布2023年限制性股票激励计划(草案),拟面向275名高管和员工授予约815万股限制性股票,约占激励计划草案发布时总股本的2.04%。根据该激励计划业绩指标的设定,公司业绩考核目标为2023年净利润大于0元或新业务出货量高于2.0亿颗、2024年净利润大于2亿元或新业务出货量高于2.3亿颗、2025年净利润大于4亿元或新业务出货量高于2.6亿颗、2026年净利润大于8亿元或新业务出货量高于3.0亿颗。该业绩指标的设定是结合了公司现状、未来战略规划以及行业的发展等因素综合考虑而制定,设定的考核指标对未来发展具有一定挑战性,该指标一方面有助于提升公司竞争能力以及调动员工的工作积极性,另一方面,能聚焦公司未来发展战略方向,稳定经营目标的实现。这也反映公司对自身成长的信心。

图表 11. 思特威股权激励计划

归属期		业绩考核目标 (A)	业绩考核目标 (B)
首次授予的限制性股票	第一个归属期	2023 年净利润大于 0 元	新业务出货量高于 2.0 亿颗
	第二个归属期	2024 年净利润大于 2 亿元	新业务出货量高于 2.3 亿颗
	第三个归属期	2025 年净利润大于 4 亿元	新业务出货量高于 2.6 亿颗
预留部分的限制性股票	第一个归属期	2024 年净利润大于 2 亿元	新业务出货量高于 2.3 亿颗
	第二个归属期	2025 年净利润大于 4 亿元	新业务出货量高于 2.6 亿颗
	第三个归属期	2026 年净利润大于 8 亿元	新业务出货量高于 3.0 亿颗

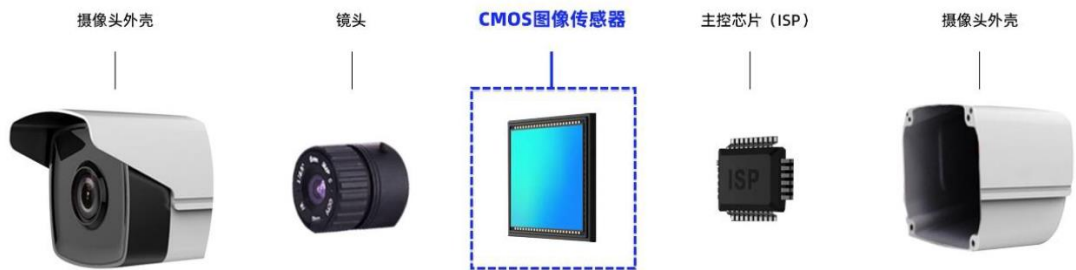
资料来源：思特威 2023 年限制性股票激励计划（草案），中银证券

图像传感器市场坡长雪厚，智能手机和汽车赛道大有可为

图像传感器的应用和原理

CMOS 图像传感器是当今应用最普遍、重要性最高的传感器之一。其主要采用感光单元阵列和辅助控制电路获取对象景物的亮度和色彩信号，并通过复杂的信号处理和图像处理技术输出数字化的图像信息。CMOS 图像传感器是一个高度集成的图像系统芯片。当外界光线照射到 CMOS 图像传感器上的时候，传感器拥有的感光单元阵列会发生光电效应，光电效应使得阵列上的每个感光单元产生对应外界色彩和亮度的电荷信号，之后信号会被模拟数字转换电路转换成数字图像信号，从而还原出现实的影像。

图表 12. 图像传感器在摄像头中的应用



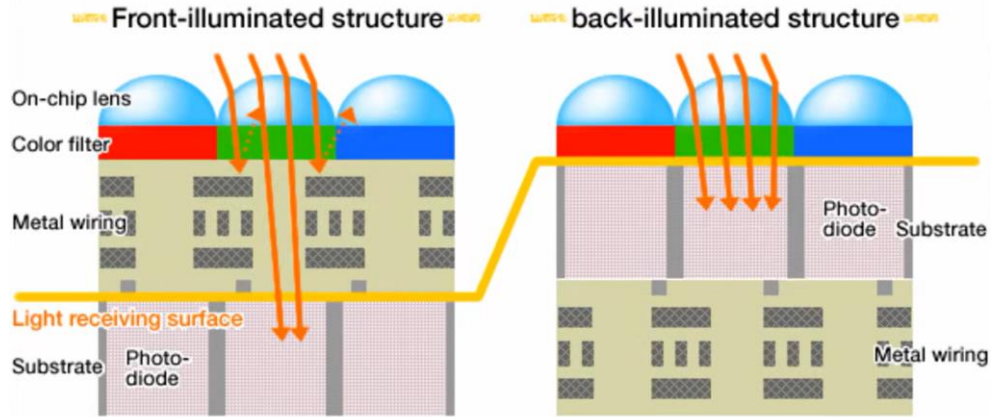
资料来源：思特威招股说明书，中银证券

按照感光元件的安装位置，CMOS 图像传感器可以分为前照式结构（FSI）和背照式结构（BSI）。

前照式结构（FSI）是 CMOS 图像传感器的传统结构，即自上而下的五层结构，分别是透镜层、滤色片层、线路层、感光元件层和基板层。当光从正面入射，采用前照式结构（FSI）的 CMOS 图像传感器需要光线经过线路层的开口，方可到达感光元件层然后进行光电转换。前照式结构的主要优点是其工艺条件相对较易实现、制造成本相对较低，但若要实现优良的性能则需要较高的设计能力。但也存在一定的局限性。随着像素尺寸变小，可接收的入射光量下降，金属布线反射和吸收的损耗在线路层变得愈发严重，极大限制传感器的整体性能。

背照式结构（BSI）的 CMOS 图像传感器将感光元件层的位置更换至线路层上方，感光层仅保留感光元件的部分逻辑电路。在背照式结构中，光线可以从背面入射直接到达感光元件层，电路布线阻挡和反射等因素带来的光线损耗大幅减少。与前照式 CMOS 图像传感器相比，背照式 CMOS 图像传感器的感光效果显著提升，但设计和工艺难度均较大且成本较高。在背照式结构的基础上，还可以进一步改良，在上层仅保留感光元件而将所有线路层移至感光元件的下层，再将两层芯片叠在一起，芯片的整体面积被极大地缩减，又被称为堆栈式结构（Stacked）。此外，感光元件周围的逻辑电路也相应移至底层，可有效抑制电路噪声从而获取更优质的感光效果。堆栈式结构的制作工艺更加复杂，会导致成本进一步提升，且对晶圆代工厂有极高的技术水平要求。

图表 13. 前照式结构（左）和背照式结构（右）的 CMOS 图像传感器



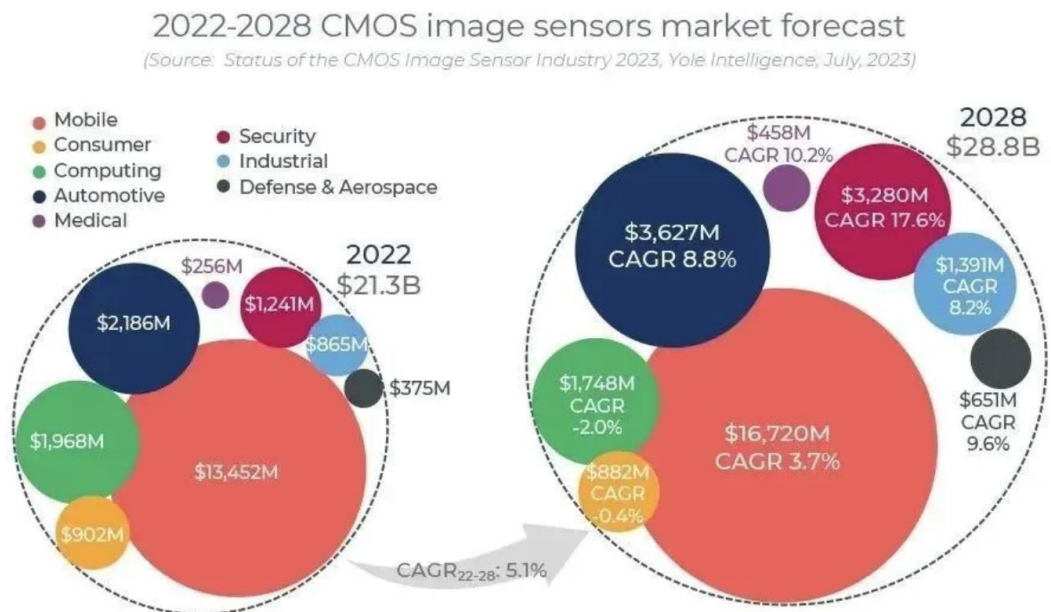
资料来源: CSDN, 中银证券

日韩领衔全球 CMOS 图像传感器百亿美元级市场，国产品牌持续追赶

根据 Yole 数据，2022 年全球 CIS 市场规模约 213 亿美元，同比下降 1.9%。从细分市场来看，2022 年 CIS 下游最大的领域分别为手机（Mobile, 134.52 亿美元）、汽车（Automotive, 21.86 亿美元）、计算机（Computing, 19.68 亿美元）等。和前几年的大幅增长相比，2022 年 CIS 市场规模增速停滞不前，主要系普遍性的通货膨胀导致智能手机等消费品销售大幅放缓。

尽管消费电子等传统 CIS 市场表现低迷，汽车、机器视觉等高端 CIS 市场依然会在未来几年维持 CIS 市场的增长动能。根据 Yole 预估，2022~2028 年全球 CIS 市场规模将从 213 亿美元增长至 288 亿美元，CAGR 达到 5.1%。从细分市场来看，2022~2028 年 CIS 下游增速最快的领域依次为安全（Security, CAGR 为 17.6%）、医疗（Medical, CAGR 为 10.2%）、国防和航空航天（Defense & Aerospace, CAGR 为 9.6%）、汽车（Automotive, CAGR 为 8.8%）、工业（Industrial, CAGR 为 8.2%）等。相较于安全（Security）、汽车（Automotive）、工业（Industrial）等领域份额的增长，手机（Mobile）CIS 市场的份额会继续下降。

图表 14. 全球 CMOS 图像传感器市场规模预估

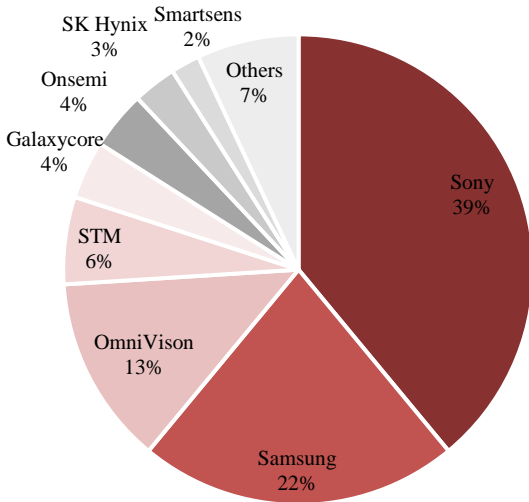


资料来源: Yole, 中银证券

从市场竞争格局来看：2022 年日本企业索尼再次巩固了主导地位；韩国企业三星份额有所下滑而 SK 海力士有所上升；中国企业豪威的市场份额回落到疫情前的水平，格科微和思特威也有所下降；欧美企业安森美聚焦于汽车和工业级市场，市场份额有所上升。

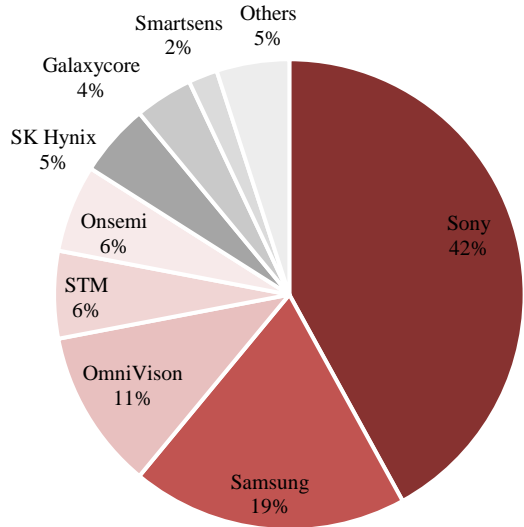
2022 年消费级 CIS 市场整体停滞，低端手机、计算机和安防摄像头通货紧缩，以消费级市场为主的三星、豪威、格科微、思特威整体份额下降。而汽车和工业级市场保持增长，以汽车和工业级市场为主的意法半导体、安森美、SK 海力士整体市场份额上升或不变。在消费级市场整体停滞的背景下，中国 CIS 厂商趋向于提供更高价值的产品，并将目标市场聚焦于汽车和工业。

图表 15. 2021 年全球 CIS 市场竞争格局



资料来源: Yole, 中银证券

图表 16. 2022 年全球 CIS 市场竞争格局

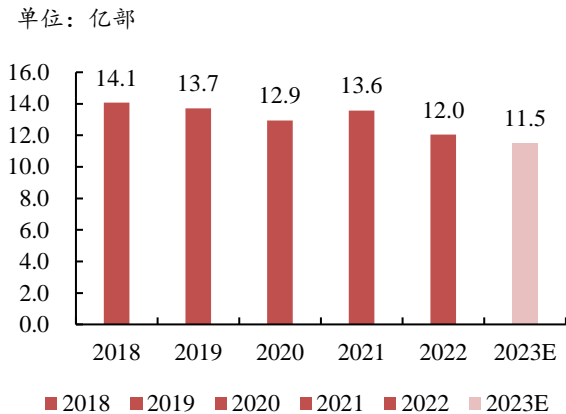


资料来源: Yole, 中银证券

智能手机 CIS 需求数量增长趋于放缓，思特威角逐高端市场

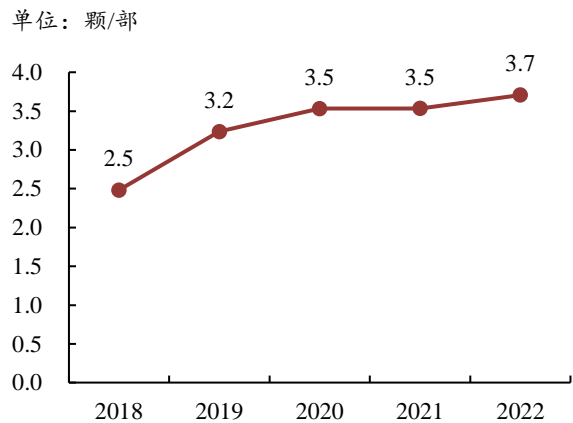
根据 IDC 数据，2022 年全球智能手机销量 12.0 亿部，同比下降 11%，主要系受消费者需求大幅下降、通货膨胀和经济不确定性影响。考虑到 2023 年全球宏观经济形势依然不容乐观，智能手机市场表现依旧低迷，IDC 预计 2023 年全球智能手机销量约为 11.5 亿部，同比下降 5%。

图表 17. 全球智能手机出货量



资料来源: ifind, IDC, 中银证券

图表 18. 全球单部智能手机 CIS 数量



资料来源: IDC, TrendForce, 中银证券测算

根据 TrendForce 和 IDC 数据，我们测算 2018~2022 年全球智能手机平均单机搭载的摄像头数量从 2.5 颗/台增长至 3.7 颗/台。从目前国内安卓主流中高端机型的摄像模块配置来看，单台智能手机通常会配备 1 颗前置镜头和 3 颗后置镜头。由此可见，2022 年单台智能手机摄像头数量 3.7 颗已经接近 4 颗，未来增长空间预计有限，未来增长速度预计会放缓。

图表 19. 主流安卓中高端机型的摄像模块配置

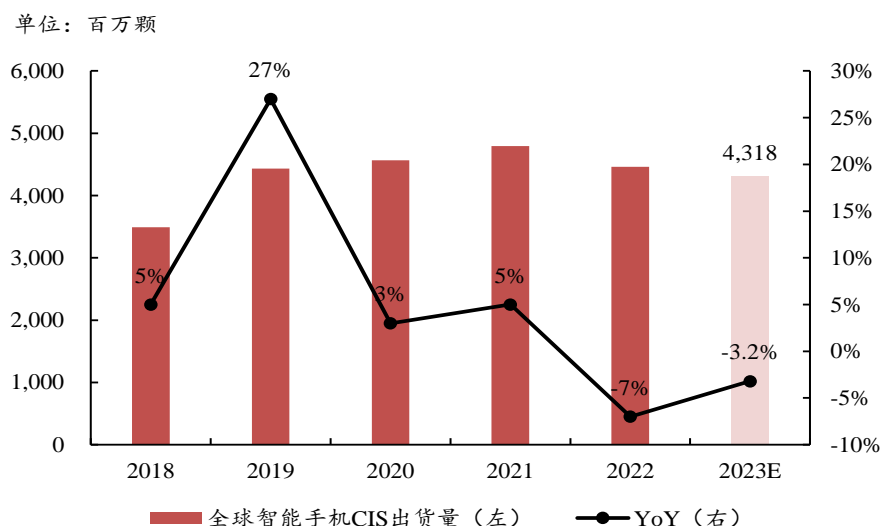
机型	前置	后置
Mate X5	1 颗 8M	1 颗 50M 主摄+1 颗 12M 长焦+1 颗 13M 超广角
Mate 60 Pro+	1 颗 13M+1 颗 3D 景深	1 颗 48M 主摄+1 颗 48M 微距+1 颗 40M 超广角
Mate 60 Pro	1 颗 13M+1 颗 3D 景深	1 颗 50M 主摄+1 颗 48M 微距+1 颗 12M 超广角
Mate 60 标准版	1 颗 13M	1 颗 50M 主摄+1 颗 12M 长焦+1 颗 12M 超广角
P60 Pro	1 颗 13M	1 颗 48M 主摄+1 颗 48M 长焦+1 颗 13M 超广角
P60	1 颗 13M	1 颗 48M 主摄+1 颗 48M 长焦+1 颗 13M 超广角
Nova 11 Pro	1 颗 60M+1 颗 8M 特写	1 颗 50M 主摄+1 颗 8M 超广角
Nova 11	1 颗 60M	1 颗 50M 主摄+1 颗 8M 超广角
小米 13 Pro	1 颗 32M	1 颗 50M 主摄+1 颗 50M 长焦+1 颗 50M 超广角
小米 13	1 颗 32M	1 颗 50M 主摄+1 颗 10M 长焦+1 颗 12M 超广角
Redmi Note 11	1 颗 16M	1 颗 50M 主摄+1 颗 8M 超广角
OPPO Find X6/Pro	1 颗 32M	1 颗 50M 主摄+1 颗 50M 长焦+1 颗 50M 超广角
OPPO Reno10/Pro	1 颗 32M	1 颗 64M 主摄+1 颗 32M 长焦+1 颗 8M 超广角
Vivo X90 Pro	1 颗 32M	1 颗 50M 主摄+1 颗 50M 长焦+1 颗 12M 超广角
Vivo X90	1 颗 32M	1 颗 50M 主摄+1 颗 12M 长焦+1 颗 12M 超广角
Vivo S17 Pro	1 颗 50M	1 颗 50M 主摄+1 颗 12M 长焦+1 颗 8M 超广角
Vivo S17	1 颗 50M	1 颗 50M 主摄+1 颗 8M 超广角

资料来源：华为商城，小米商城，OPPO 商城，Vivo 商城，中银证券

考虑到全球智能手机市场销量增长前景不乐观，单台智能手机 CIS 数量增长速度预计放缓，未来全球智能手机 CIS 需求量增长也相对有限。根据 TrendForce 预估，2023 年全球智能手机 CIS 出货量预计为 43.2 亿颗，同比下滑 3.2%。

TrendForce 认为，智能手机 CIS 的像素数量和大小并不会持续增加，主要是因为一般使用者对于 108MP 和 200MP 像素的感受度并没有太大差异，同时像素数量的增加将使传感器尺寸增大，进而使手机变得更大、更重，不符合消费者对于轻便性的需求。未来的升级方向将聚焦在 CIS 结构设计的优化，通过改进感光元件的结构和材料，进一步提升感光元件的性能，以及优化和升级影像处理算法，通过 AI 算法突破硬件限制，进一步提升图像的清晰度、动态范围，并减少噪点，提高成像质量。

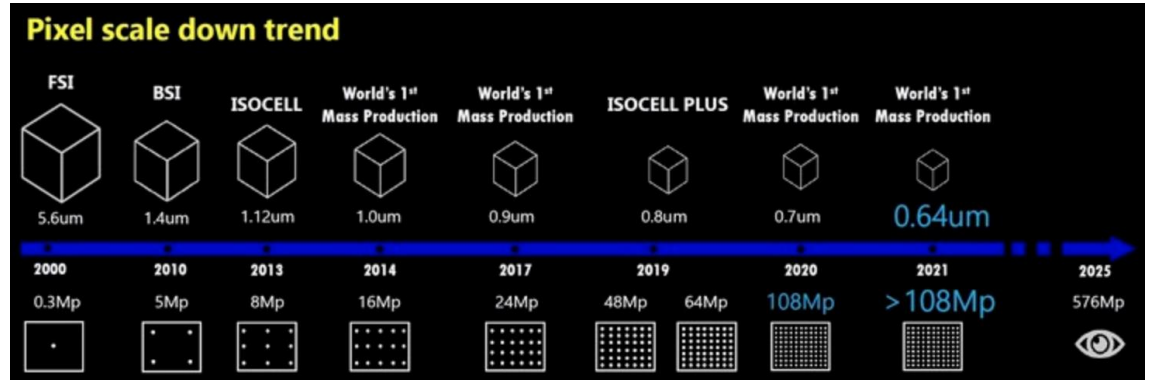
图表 20. 全球智能手机 CIS 出货量预估



资料来源：TrendForce，中银证券

目前智能手机传感器升级方向有两条路线。第一种是主推高像素小 Pixel 的产品，如 108MP（0.64 微米）。第二种是主推大尺寸高像素的产品，如 50MP（1/1.3”）或 50MP（1/1”）。智能手机依然有高端 CIS 升级的需求和趋势，这依然会为全球智能手机 CIS 市场带来价格增量。

图表 21. 全球智能手机 CIS 升级趋势



资料来源：CSDN，半导体行业观察，中银证券

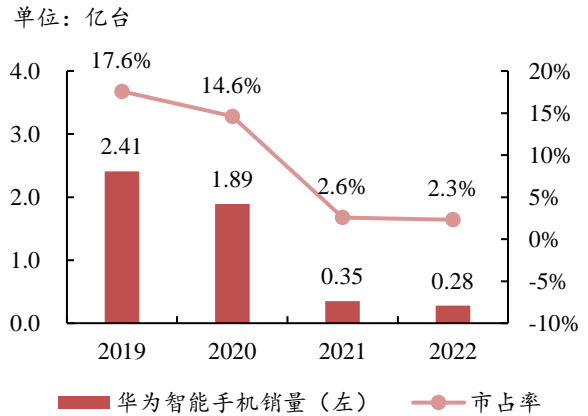
2023 年 8 月 29 日，华为商城正式发售 Mate60 Pro，这意味着华为高端机携麒麟芯片回归智能手机市场。根据 IDC 数据，2019 年华为智能手机销量约 2.41 亿台，全球市占率约 17.6%。根据 IDC 和 Omdia 数据，2022 年华为智能手机销量约 0.28 亿台，全球市占率约 2.3%。自 2019 年被美国制裁以来，华为智能手机因供应链受限而销量持续下滑。

图表 22. 华为 Mate60 系列携麒麟芯回归



资料来源：华为商城，中银证券

图表 23. 华为智能手机销量变化



资料来源：IDC，Omdia，中银证券

根据 Canalsy 数据，2019~2022 年，全球范围内三星、OPPO、Vivo 的智能手机市场份额整体保持不变，苹果的市场份额从 14% 上升至 19%，增加了 5 个百分点，小米的市场份额则从 9% 上升至 13%，增加了 4 个百分点。考虑到苹果智能手机以中高端为主，小米智能手机以中低端为主，苹果是华为被打压的最大受益者。

我们预计此次华为智能手机回归会对未来全球智能手机格局造成深远影响，尤其是苹果的中高端机型和安卓的中低端机型会面临华为的激烈竞争。同时智能手机格局的变化也会引发供应链的变化。

图表 24. 全球智能手机市场份额（按出货量计）（%）

品牌	2019	2020	2021	2022
三星	22	20	20	22
苹果	14	16	17	19
小米	9	12	14	13
OPPO	9	9	11	9
Vivo	8	9	10	9
其他	38	34	28	28

资料来源：Canalys，中银证券

根据 IT 之家报道，2022 年 3 月，思特威发布其首颗 50MP 超高分辨率 1.0 微米像素尺寸图像传感器新品 SC550XS。官方表示这款图像传感器可满足旗舰级智能手机主摄的需求。

这颗新款 CIS 采用先进的 22nm HKMG Stack 工艺制程，搭载思特威 Smart Clarity2 成像技术，以及 SFC Pixel 与 PixGain HDR 专利技术，拥有出色的成像性能。此外通过 AllPix ADAF 技术加持可实现 100% 全像素对焦，并配备了 MIPIC-PHY 3.0Gbps 高速数据传输接口。

SC550XS 所采用的先进的 22nm HKMG Stack 工艺制程相对于业内上一代主摄 CIS 所采用的 40nm 制程，器件速度更快、工作电压更低，从而让图像传感器能以更高的帧率及更低的功耗进行工作。在同性能水平下，22nm 工艺制程功耗可降低 30%。

图表 25. 思特威 50MP 的高端 SC550XS 产品



资料来源：IT 之家，中银证券

目前思特威的智能手机 CIS 已经覆盖高中低端全系列产品，像素分辨率从 2MP 到 52MP 均已配备。尤其是在高端 CIS 市场，思特威 SC550XS 对标索尼 IMX766，这彰显了公司进军高端智能手机 CIS 市场的决心。

图表 26. 思特威的智能手机 CIS 产品

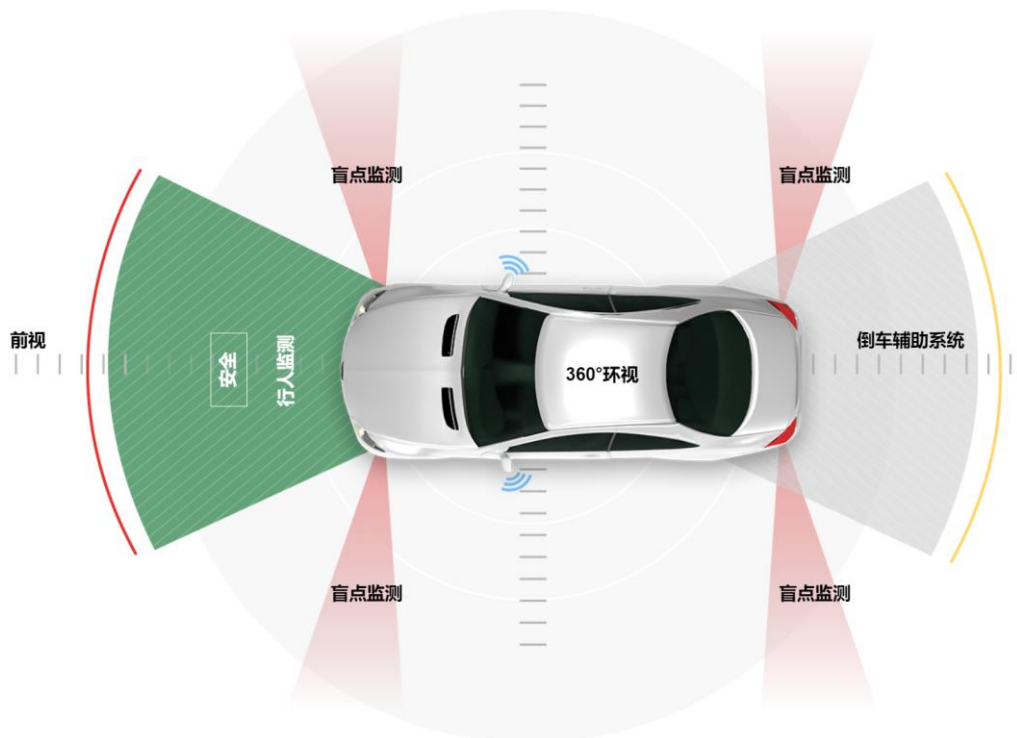
产品系列	型号	分辨率	光学尺寸	像素尺寸	像素阵列	Max FrameRate	CRA	Package
SmartClarity®-2	SC550XS	50MP	1/1.56"	1.0μm	8208Hx6160V	30fps	36.65°	COB/RW
SmartClarity®-2	SC520XS	52MP	1/2.42"	0.7μm	8784Hx6064V	15fps	Tele:17.9°Wide:35.3°	COB/RW
DSI-2	SC080CS	QVGA	1/20"	2.24μm	248Hx328V	30fps	16.68°	CSP9
SmartPixel™	SC200CS	2MP	1/5.1"	1.75μm	1608Hx1208V	30fps	31.5°	CSP/COB
DSI-2	SC201CS	2MP	1/5.1"	1.75μm	1608Hx1208V	30fps	31.5°	CSP/COB/RW
SmartPixel™	SC500CS	5MP	1/5"	1.12μm	2600Hx1952V	30fps	31.9°	CSP/COB
SmartClarity®-2	SC501CS	5MP	1/5"	1.12μm	2600Hx1952V	30fps	31.87°	COB/RW
SmartClarity®-2	SC520CS	5MP	1/5"	1.12μm	2600Hx1960V	30fps	31.9°	CSP/COB/RW
SmartPixel™	SC800CS	8MP	1/4"	1.12μm	3280Hx2464V	30fps	32.55°	COB
SmartClarity®-2	SC820CS	8MP	1/4"	1.12μm	3280Hx2464V	30fps	32.55°	COB/RW
SmartPixel™	SC1300CS	13MP	1/3.06"	1.12μm	4216Hx3128V	30fps	33.2°	COB
SmartPixel™	SC1301CS	13MP	1/3.06"	1.12μm	4216Hx3128V	30fps	33.2°	COB
SmartClarity®-2	SC1600CS	16MP	1/3.06"	1.0μm	4656Hx3096V	60fps	33.98°	COB/RW

资料来源：思特威官网，中银证券

高价值量汽车 CIS“兵家必争”，思特威厚积薄发

汽车 CIS 根据安装位置可以分为前视、后视、内视、侧视四种。ADAS 功能车型的车载摄像头数量分布通常为 1 颗前视摄像头、1 颗后视摄像头、4 颗侧视摄像头、1 颗内视摄像头、1 颗环视摄像头。这些摄像头应用于 360°全息影像、前向后碰撞预警、车道偏移报警、行人检测等汽车辅助驾驶功能。

图表 27. 图像传感器在汽车领域的应用

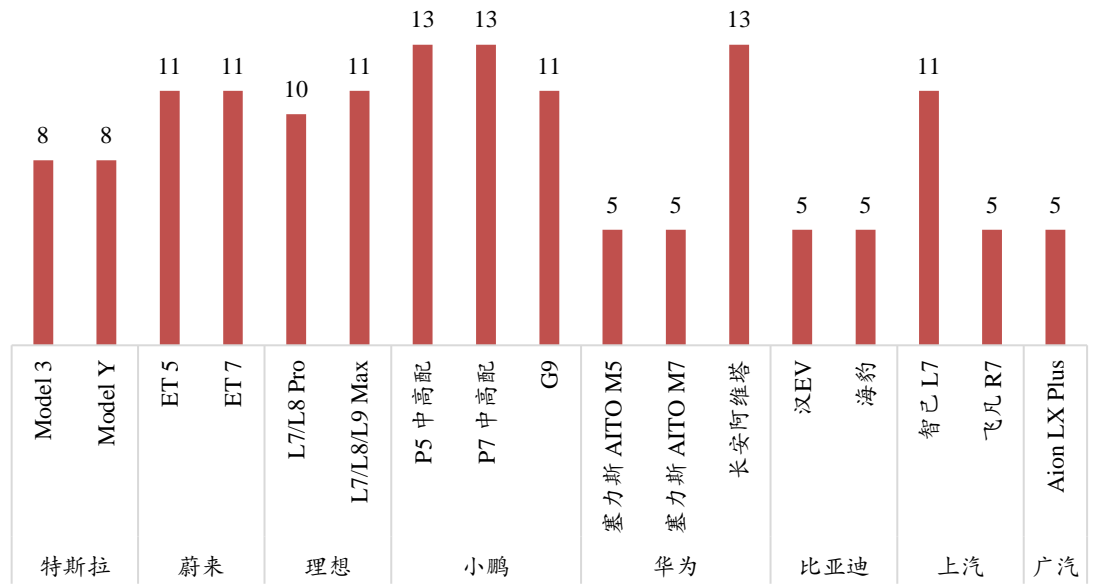


资料来源：思特威官网，中银证券

随着智能驾驶的升级，为提升测距精确度，前视摄像头又进一步向双目、三目等方向发展，单车摄像头数量也有显著增加。当汽车智能驾驶从 L1 升级至 L2、L3 级别，单车摄像头数量从最初的 5 颗左右增加至 8~15 颗，同时车载 CIS 的像素也从 1MP 向 2MP、8MP 持续升级。

目前市场主流车型中，L2、L2+级别的自动驾驶对摄像头的需求量已经达到 8~11 颗/辆，如特斯拉 Model 3、特斯拉 Model Y、蔚来 ET5、蔚来 ET7、理想 L7、理想 L8、理想 L9、小鹏 P5、小鹏 P7、小鹏 G9 等。

图表 28. 市场主流车型摄像头数量 (颗)



资料来源：汽车之家，中银证券

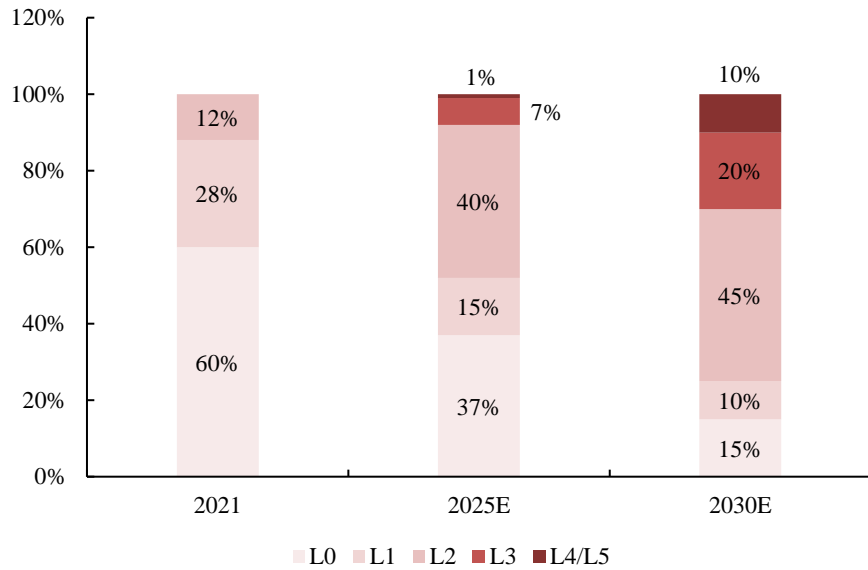
目前汽车 CIS 分辨率从 30 万像素到 800 万像素不等。其中 30 万像素 CIS 在经济车型中被广泛用于倒车影像等场景，在 L0~L1 级自动驾驶中普遍存在；100 万像素 CIS 主要应用于行车记录仪、驾驶员监控、乘客监控、倒车影像等辅助领域；130 万、170 万像素 CIS 主要应用于环视、前视等场景；200 万、800 万像素主要应用于 L2、L3 级别自动驾驶车型。

根据集微咨询统计数据，受市场关注的热门车型中，特斯拉标配 120 万像素，刚迈入高清门槛，蔚来 EC6、小鹏 G3 等 L2 级别自动驾驶车型依然选用 130~170 万像素。当前主机厂给出的主要指标为：100 万像素 CIS 的探测距离为 20~30 米左右，要探测到 100 米外的交通标志、140 米外的自行车、250 米外的轿车，所需要的像素则要达到 800 万甚至更高。但目前配备 800 万像素摄像头的仅有蔚来 ET5、蔚来 ET7、理想 L9、小鹏 G9、极氪 001 等少数车型。随着自动驾驶等级不断提高，未来 800 万像素摄像头将会越来越多地搭载到 L3 级及以上级别自动驾驶汽车上。

根据高工智能汽车在 2023 年 3 月发布的数据，单颗 100~200 万像素的汽车 CIS 芯片量产价格在 3~8 美金左右，单颗 800 万像素的汽车 CIS 芯片量产价格在 10 美金以上。

根据集微咨询预估，2030 年 L3 级别及以上的自动驾驶渗透率将达到 30%。高级别自动驾驶渗透率的提升一方面会提高单车 CIS 用量，另一方面会提高汽车 CIS 像素规格，进而带动汽车 CIS 整体市场量价齐升。

图表 29. 全球汽车自动驾驶渗透率预估



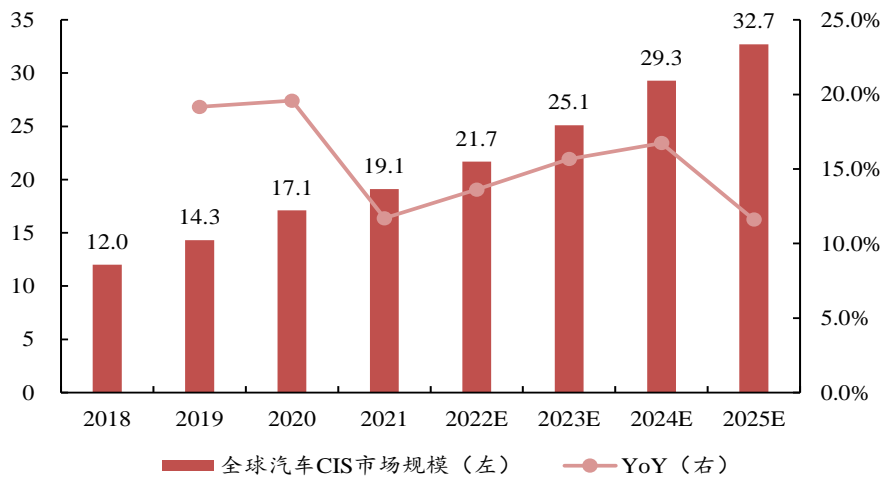
资料来源：集微咨询 JW Insight，中银证券

根据集微咨询预估，2021~2025 年，全球汽车 CIS 市场规模将从 19.1 亿美元增长至 32.7 亿美元，CAGR 达到 14.3%。且集微咨询预估到 2025 年，全球汽车单车 CIS 数量将达到 6.6 颗/辆。

受益于汽车市场的高景气度，全球头部 CIS 企业和后发 CIS 企业都会受益于行业成长。头部企业索尼、豪威正在加快汽车 CIS 市场的布局。后发企业思特威、格科微也正在借助市场新机遇切入汽车新赛道。

图表 30. 全球汽车 CIS 市场规模预估

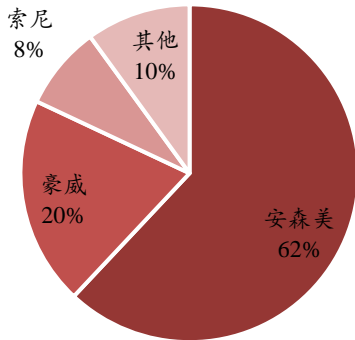
单位：亿美元



资料来源：集微咨询 JW Insight，中银证券

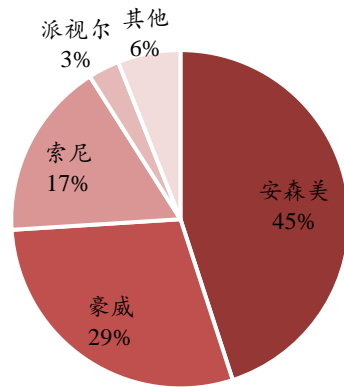
根据 Counterpoint 数据，2018 年安森美在全球汽车 CIS 市场份额为 62%。2011~2014 年间，安森美相继收购赛普拉斯的 CIS 事业部、CIS 设备厂商 Truesense Imaging、CIS 厂商 Aptina Imaging，从而奠定了全球汽车 CIS 的龙头地位。根据 ICV Tank 数据，2021 年安森美在全球汽车 CIS 市场份额为 45%，有所下降但依然稳居龙头。2021 年汽车芯片缺货涨价，安森美代工厂 LFoundry 因疫情及产品战略方向调整而产能不足。中国厂商豪威和日本厂商索尼在汽车 CIS 领域加速渗透。豪威于 2004 年进入车载 CIS 市场，历史积累深厚。索尼于 2015 年进入车载 CIS 市场，三星则于 2021 年才进入车载 CIS 市场。

图表 31. 2018 年全球汽车 CIS 市场份额



资料来源: Counterpoint, 中银证券

图表 32. 2021 年全球汽车 CIS 市场份额



资料来源: ICV Tank, 华经产业研究院, 中银证券

从部分主流新能源车型的 CIS 供应商来看, 特斯拉 Model3、蔚来 ET7、小鹏 G9、理想 L9、极氪 001、问界 M7 的车规级 CIS 均采购自安森美。豪威和索尼在部分车型上也有所适配, 思特威还未对上述车型进行配套。

图表 33. 部分主流新能源车型 CIS 供应商

车型	安森美	豪威	索尼	思特威
特斯拉 Model3	√	-	-	-
蔚来 ET7	√	√	√	-
小鹏 G9	√	√	-	-
理想 L9	√	-	-	-
极氪 001	√	√	-	-
问界 M7	√	√	-	-

资料来源: 潮电智库, 建约车评, 中银证券

2020 年思特威收购深圳安芯微电子, 实现车载产品线的拓展。自进入汽车 CIS 领域以来, 思特威快速崭露头角, 前装车规产品陆续在比亚迪、一汽、上汽、东风日产、长城、韩国双龙、开沃、零跑、岚图等客户实现量产交付。

在技术创新方面, 思特威的车规级 CIS 除支持 Staggered HDR 外, 还搭载了自研的 PixGain HDR 技术, 通过同一帧下的 High Gain 及 Low Gain 影像结合, 再辅以双像素技术, 保障产品在实现超高动态范围的同时避免产生合成“鬼影”, 适配车载高端 ADAS 应用的 HDR 需求。此外, 思特威自主研发的 LFS 技术 (LED 闪烁抑制技术), 能够实现优异的 LED 闪烁抑制功能, 并且在高温稳定性、片上 ISP 算法也有优势技术积累, 共同确保了车规级芯片的高性能优势。

2022 年, 思特威正式推出 8MP 车规级 CIS (8.3MP 高分辨率车规级图像传感器 SC850AT), 成为业内少数有能力满足高阶智能驾驶对于图像传感器高像素需求的公司之一。

目前, 思特威已推出了十余款覆盖车载影像类、ADAS 感知类以及舱内等全场景应用的全系列产品, 涵盖了车载摄像头主流的 1.3MP 至 8.3MP 分辨率需求, 基本实现了车载应用的全场景应用覆盖。

图表 34. 思特威的汽车 CIS 产品

产品系列	产品型号	分辨率	光学尺寸	像素尺寸	像素阵列	Max FrameRate	CRA	Package
SmartGS®-2 Plus	NewSC533AT	5MP	1/2.53"	2.2μm	2592Hx1944V	60fps	15°	CSP
SmartClarity®-2	NewSC130AT	1.3MP	1/3"	3.75μm	1304Hx984V	30fps	0°	CSP
SmartClarity®-2	SC100AT	1.3MP	1/3.7"	3.0μm	1288Hx968V	30fps	15°	CSP/IBGA/COB/RW
SmartClarity®-2	SC120AT	1.3MP	1/3.7"	3.0μm	1288Hx968V	30fps	15°	CSP/IBGA/COB/RW
DSI-1	SC1330AT	1.3MP	1/2.8"	4.0μm	1288Hx968V	60fps	15°	CSP41
SmartClarity®-2	SC2331AT	2MP	1/2.8"	2.9μm	1920Hx1080V	60fps	15°	CSP41
SmartGS®-2	SC233AT	2.3MP	1/2.6"	3.0μm	1928Hx1208V	60fps	15°	CSP48
SmartClarity®-2	SC220AT	2.5MP	1/2.57"	3.0μm	1940Hx1300V	30fps	15°	CSP/iBGA
SmartClarity®-2	SC320AT	3MP	1/2.44"	3.0μm	1940Hx1556V	30fps	19°	CSP/iBGA
SmartClarity®-2	SC850AT	8.3MP	1/1.73"	2.1μm	3856Hx2176V	30fps	18°	iBGA

资料来源：思特威官网，中银证券

安防市场静待复苏，思特威龙头地位稳固

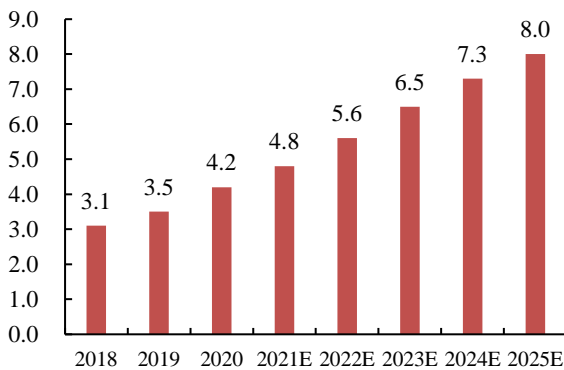
安防监控离不开视觉信息的获取，对图像传感器依赖较深，这也是 CMOS 图像传感器市场增长较快的新兴行业领域之一。近五年来，安防视频监控在全球范围内的应用也逐步由发达国家向发展中国家延伸，整体规模保持着高速发展。国内市场，各级政府近年来对安防建设的重视已经让我国成为全球最大的安防视频监控产品制造地和全球最重要的安防监控市场之一，国内安防市场对包括 CMOS 图像传感器在内的安防监控产品的需求也由一线城市延伸至二、三线城市及农村地区。

从技术角度看，闭路电视监控系统过去经历了录像带录像机（VCR）和数字视频录像机（DVR）等时代，最终迈入到如今的网络视频录像机（NVR）阶段。在此过程中，视频监控系统的复杂度逐步提高，对 CMOS 图像传感器性能的要求也在不断升级对于 CMOS 图像传感器在低照度光线环境成像、HDR、高清超高清成像、智能识别等成像性能方面提出了更高的要求。

从市场发展趋势来看，全球安防监控 CMOS 图像传感器市场一直呈现快速增长态势，未来有望保持可观增速。根据 Frost & Sullivan 统计，2020 年，安防监控领域 CMOS 图像传感器的出货量和销售额分别为 4.2 亿颗和 8.7 亿美元，分别占比 5.4% 和 4.9%；随着未来安防监控行业整体市场规模的不断扩大，预计 2025 年出货量和销售额将分别达到 8.0 亿颗和 20.1 亿美元，市场份额占比将分别上升至 6.9% 和 6.1%，预期年复合增长率将达到 13.8% 和 18.2%。

图表 35. 全球安防 CIS 出货量预估

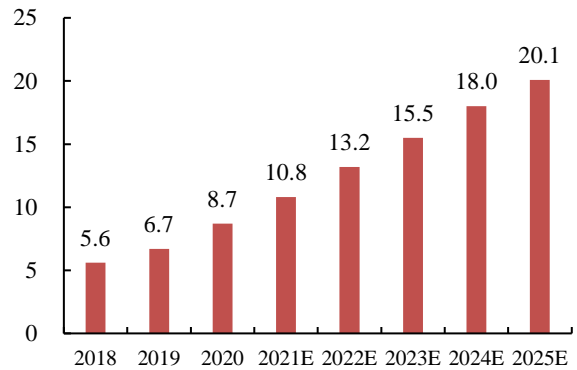
单位：亿颗



资料来源：Frost&Sullivan，思特威招股说明书，中银证券

图表 36. 全球安防 CIS 市场规模预估

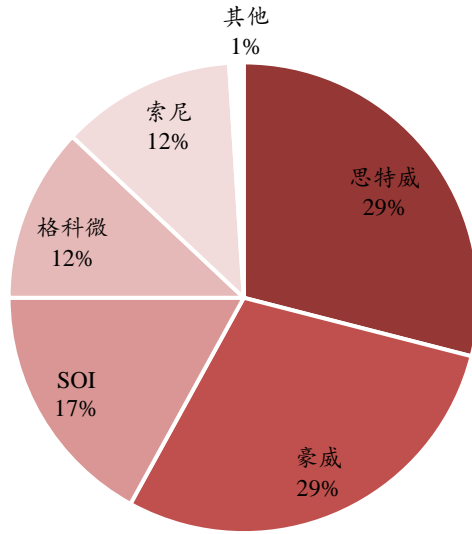
单位：亿美元



资料来源：Frost&Sullivan，思特威招股说明书，中银证券

根据 TSR 数据，2021 年全球安防 CIS 出货量达到 6.9 亿颗，其中思特威市占率 29%，豪威市占率 29%，两者并列第一。且根据 TSR 统计，思特威在 2020 和 2021 年连续位列全球安防 CIS 出货量第 1 名。

图表 37. 2021 年全球安防 CIS 市场份额（按出货量计）



资料来源：TSR，思特威 2022 年年报，中银证券

2022 年，思特威智慧安防行业收入为 166,451.47 万元，较上年同期减少 30.34%，占主营收入的比例为 67.04%。尽管由于主要客户需求下降叠加行业景气度下降等因素影响，公司智慧安防行业的销售收入有所下降，但公司依然保持着行业优势地位。据 TSR 统计，2020 及 2021 年，公司均位列全球安防 CIS 出货第 1 位，市场份额已经处于比较稳固的领先地位。

展望 2023 年，随着国家经济政策的陆续发布、客户需求的逐步回暖、下游库存水平持续降低及高端产品进口替代进程的持续升温，智慧安防行业的景气度有望回暖，公司在智慧安防行业的市场规模有望再次提升。未来，全球安防市场的应用范围将进一步扩大，如智能视频监控系统、门禁系统、停车场管理系统、人脸识别系统、入侵报警系统及智能交通系统等，新的应用需求将会正向传导至上游 CIS 供应商，驱动新的增长。据 TSR 分析预测，全球安防监控摄像头的销量将呈现逐年上升的趋势，并且高清化趋势将会持续，这将为公司在智慧安防行业市场上继续保持领先地位提供重要的机遇。同时，根据艾瑞咨询的数据显示，全球智能家居摄像头市场预计将迎来持续增长，未来五年的年复合增长率近 19.3%。到 2025 年，全球智能家居摄像机的出货量将突破 2 亿台。

伴随安防行业朝着数字化、智能化、超高清化等方向快速发展的趋势，对安防 CIS 成像性能也提出了更高的要求。这主要体现在 4K/8K 级的清晰成像、更高的帧率、更丰富的 HDR 组合、具备极佳的噪声控制以及出色的夜视成像。在高清市场，300 万像素到 500 万像素等 2K 及以上分辨率需求量增幅明显，800 万像素的 4K 需求量也显著提升，一些超高分辨率需求应用甚至拓展到了 8K，需要 1200 万像素及以上的产品。

根据公司在 2022 年年报中披露的发展规划，随着应用场景和市场需求不断扩大，思特威已搭建好一系列基于本土供应链自主研发的具有竞争力的产品矩阵，为客户提供更加全面、可靠的成像技术解决方案。同时，公司将继续保持行业领先的研发效率，与下游应用和客户保持密切联系，不断推出高端安防产品、高端工业线阵 CIS 等创新产品，持续优化和提升产品性能和用户体验，进一步加强与核心客户的合作，拓展合作领域，不断提高客户满意度，并积极开拓新的市场机会，实现长期稳健的业务增长，继续保持在智慧安防领域的优势地位。

图表 38. 思特威的安防 CIS 产品

产品系列	产品型号	分辨率	光学尺寸	像素尺寸	像素阵列	Max FrameRate	CRA	Package
SmartClarity®-3	NewSC231AI	2MP	1/2.9"	2.8μm	1928Hx1088V	60fps	15°	CSP
SmartClarity®-3	NewSC431AI	4MP	1/3"	2.0μm	2560Hx1440V	60fps	15°	CSP
SmartClarity®	SC200AI	2MP	1/2.8"	2.9μm	1928Hx1088V	60fps	15°	CSP41
SmartClarity®-2	SC230AI	2MP	1/2.8"	2.9μm	1928Hx1088V	60fps	15°	CSP41
SmartClarity®-2	SC400AI	4MP	1/3"	2.0μm	2568Hx1448V	60fps	15°	CSP35
SmartClarity®	SC401AI	4MP	1/3"	2.0μm	2568Hx1448V	30fps	15°	CSP35
SmartClarity®-2	SC430AI	4MP	1/2.9"	2.0μm	2696Hx1528V	60fps	15°	CSP41
SmartClarity®	SC450AI	4MP	1/1.8"	2.9μm	2688Hx1520V	60fps	9°	CSP70
SmartClarity®	SC500AI	5MP	1/2.7"	2.0μm	2888Hx1628V	60fps	15°	CSP41
SmartClarity®	SC501AI	5MP	1/2.7"	2.0μm	2888Hx1628V	30fps	15°	CSP41
SmartClarity®-2	SC530AI	5MP	1/2.7"	2.0μm	2884Hx1624V	60fps	15°	CSP41
SmartClarity®-2	SC830AI	8MP	1/2.7"	1.5μm	3840Hx2160V	30fps	15°	CSP41

资料来源：思特威官网，中银证券

机器视觉打开增长空间

机器视觉指的是通过计算机、图像传感器及其他相关设备模拟人类视觉功能的技术，以赋予机器看和认知的能力。机器视觉技术是由人工智能、计算机科学、图像处理和模式识别等诸多领域合作完成的。其利用图像传感器搭配多角度光源以获取检测对象的图像，并通过计算机从图像中提取信息进行分析和处理，最终实现多场景下的识别、测量、定位和检测四大功能。从目前市场使用场景来看，机器视觉领域内 CMOS 图像传感器的应用主要可分为传统上的工业机器视觉应用（主要包括产线检测、不良品筛检、条码识别、自动化流水线运作等），以及消费级机器视觉应用（如无人机、扫地机器人、AR/VR 等）。

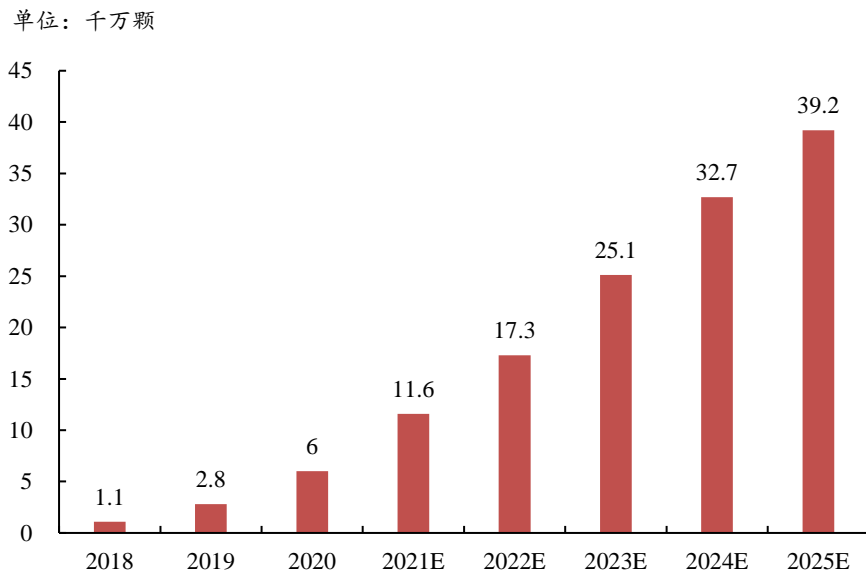
随着 AI 和 5G 技术的商用落地，机器视觉不再局限于工业中的应用，新兴的下游应用市场不断涌现。新兴领域包括无人机、扫地机器人、AR/VR 等，为机器视觉行业的发展注入了新活力，同时对图像传感器的技术水平也提出了更高的要求，目前该等新兴领域已经开始逐步加快全局快门图像传感器的使用。

在 CMOS 图像传感器所应用的新兴机器视觉领域中，全局快门的的应用广度与深度都在迅速提升。采用全局快门模式的 CMOS 图像传感器中，每个像素处都增加了采样保持单元，使得所有的像素可以同时用于捕获图像，从而避免了在高速拍摄场景下因每行像素曝光时间差异而形成的“果冻效应”，而卷帘快门 CMOS 图像传感器难以避免“果冻效应”，在做图像识别和后续智能化处理时会导致机器的算法失效，给诸多新兴应用带来很大的局限性。因此，全局快门技术是众多新兴机器视觉应用领域内的必要核心技术，应用前景广阔。

目前来看，全球新兴领域全局快门 CMOS 图像传感器的主要应用包括无人机、扫地机器人、AR/VR、新型家用式游戏主机、智能教学终端和翻译笔等新型智能产品。对于上述新兴视觉领域产品，动态场景下拍摄无畸变的影像是至关重要的需求，而只有高帧率的全局快门 CMOS 图像传感器才能满足这类新兴应用的技术需求。

从市场发展趋势来看，根据 Frost & Sullivan 统计，全球新兴领域 CMOS 图像传感器市场自 2018 年实现行业技术突破后迅速扩张，全局快门 CMOS 图像传感器总出货量从 2018 年的 1100 万颗迅速增至 2020 年的 6000 万颗，期间年均复合增长率高达 132.7%。随着 AI 和 5G 技术的商用落地，这些 CMOS 图像传感器的新兴下游应用市场不断涌现，将为该市场发展注入了新活力。同时随着下游应用的更多样化，其设备搭载的摄像头数量也随之增加，因此全球新兴领域全局快门 CMOS 图像传感器市场规模预计将持续增长，总出货量 2025 年将增至 3.92 亿颗。

图表 39. 全球新兴领域全局快门 CMOS 图像传感器出货量预估



资料来源：ICV Tank，华经产业研究院，中银证券

在新兴机器视觉领域，“机器视觉代替人工识别”趋势为行业带来较大增长空间，而 CMOS 图像传感器成为了该升级过程中的标配零组件。在 AI 时代的到来为机器视觉进入消费级市场提供了契机的同时，CMOS 图像传感器的发展也进入了新的阶段。从目前市场使用场景来看，日趋成熟的机器视觉技术为全球新兴领域 CMOS 图像传感器行业的长足发展注入了新活力，无论是无人机自动驾驶、扫地机器人还是电子词典笔，都是近年来新涌现出来的增量应用。随着智能家居发展带来的机器人家庭化、人工智能发展带来的生物识别普及化，可以预期未来将有层出不穷的新应用，其对图像传感器的技术水平也提出了更高的要求，同时也促使全局快门 CMOS 图像传感器在领域内的使用迅速铺开。

由于近年新冠病毒疫情爆发致使居民久居家中，人们的消费行为发生了一定程度上的变化。包括智能扫地机器人在内的新兴消费电子产品在人们日常生活中、在家庭场景内的使用频次大幅增加。因此类产品的软硬件已结合得较为成熟，优良的产品使用体验也致使消费者对其认可度和购买欲望不断提高，带动了其整体的需求规模不断扩大。同时，5G 网络传输、云计算和云储存将成为处理机器视觉数据的最佳方案，给新兴消费电子市场带来了广阔的发展空间。下游新兴消费电子的蓬勃发展为上游新兴领域全局快门 CMOS 图像传感器的增长提供了有力驱动。

图表 40. 思特威的全局快门 CIS 产品

产品系列	产品型号	分辨率	光学尺寸	像素尺寸	像素阵列	MaxFrameRate	CRA	Package
Linear	NewSC830LA	8K	8KLinear	7.0μm	8192Hx4V	200kHz		PCBA
Linear	NewSC1630LA	16K	16KLinear	3.5μm	16384Hx2V	100kHz		PCBA
Linear	SC430LA	4K	4KLinear	7.0μm	4096Hx3V	200kHz@1-line		CLCC
SmartGS®-2Plus	NewSC135HGS	1.3MP	1/3.2"	3.45μm	1280Hx1024V	160fps	0°	CSP/CLGA
SmartGS®-2Plus	NewSC235HGS	2MP	1/2.6"	3.45μm	1600Hx1200V	130fps	0°	CSP/CLGA
SmartGS®	SC031GS	0.3MP	1/6"	3.75μm	640Hx480V	240fps	33°	CSP/COB
SmartGS®	SC130GS	1.3MP	1/2.7"	4.0μm	1280Hx1024V	240fps	0°	CLCC
SmartGS®	SC132GS	1.3MP	1/4"	2.7μm	1080Hx1280V	120fps	25°	COB/Fan-out
SmartGS®	SC133GS	1.3MP	1/4"	2.7μm	1080Hx1280V	120fps	25°	Fan-out
SmartGS®-2Plus	SC133HGS	1.3MP	1/3.7"	3.0μm	1288Hx968V	120fps	23°	CSP42
SmartGS®-2Plus	SC233HGS	2.3MP	1/2.6"	3.0μm	1928Hx1208V	120fps	15°	CSP48
SmartGS®-2	SC350HGS	3MP	2/3"	4.2μm	1768Hx1768V	75fps	9°	CLGA
SmartGS®-2	SC410GS	4MP	1/1.3"	4.2μm	1752Hx2336V	50fps	9°	CLGA
SmartGS®-2	SC650HGS	6MP	1"	4.0μm	2896Hx2176V	65fps	9°	CLGA
SmartGS®-2	SC910GS	9MP	1.1"	4.0μm	3856Hx2368V	50fps	9°	CLGA
SmartGS®-2	SC950HGS	9MP	1.1"	4.0μm	3856Hx2368V	65fps	9°	CLGA

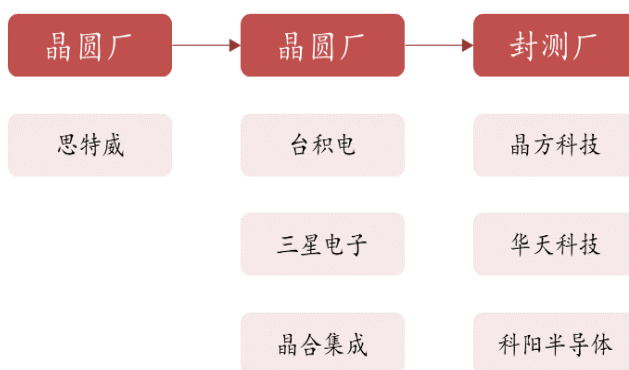
资料来源：思特威官网，中银证券

配套国产供应链，技术持续突破

自研高端 BSI 工艺平台，实现国产化突破

思特威作为集成电路设计企业，采用 Fabless 的经营模式，专注于芯片的研发、设计、销售环节，生产环节在晶圆厂、封装厂等代工厂完成，对晶圆厂和封装厂的产能稳定性和配合度要求较高。公司和主要供应商台积电、三星电子、合肥晶合、晶方科技、华天科技、科阳半导体等均建立了长期良好的合作关系，但由于公司无法独立完成晶圆生产和封装工序，若晶圆和封装采购的价格大幅上涨，或者无法对公司形成充足的产能保障，则会直接影响到公司的盈利能力、销售规模、出货进度以及对客户的供货保障。

图表 41. 思特威供应商上下游



资料来源：思特威 2022 年年报，中银证券

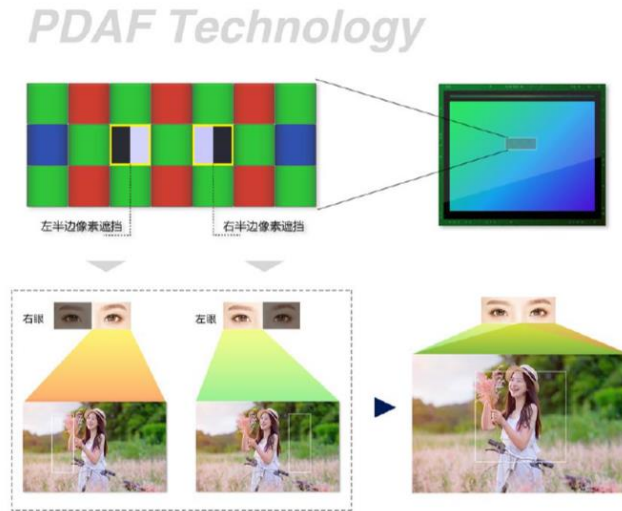
2022 年，思特威与战略合作伙伴合肥晶合集成电路股份有限公司合作推出了国产自研高端 BSI 工艺平台，作为国内自主技术能够突破关键工艺难点的高度定制化 BSI 工艺平台，将以性能比肩国际一流水准的全国产化高端工艺平台赋能智慧安防、消费电子以及汽车电子等三大应用领域，并进一步推动本土高端 CIS 技术的升级发展，加速了公司实现从设计到制造全流程国产化的进展。

核心技术确保公司竞争力

思特威拥有多项自研核心技术。

思特威独有的 SFC Pixel 专利技术，能够让 CMOS 图像传感器在很小的像素尺寸的情况下拥有出色的感光度，从而提升手机摄像头的夜拍性能，大幅减少夜摄影像的噪声；思特威量产的产品中包含具有 PDAF（自动相位对焦技术）的 1,300 万像素手机 CMOS 图像传感器产品，PDAF 技术相较于传统的 CDAF 技术（对比度检测对焦技术），可使图像传感器得以更迅速、更精准地实现自动对焦。

图表 42. 思特威的 PDAF 自动对焦技术



资料来源：思特威招股说明书，中银证券

思特威的超低照度下基于 BSI 工艺的星光级夜视全彩技术面向安防应用。思特威基于背照式 (BSI) 工艺，自主研发并推出了一系列星光级夜视全彩图像传感器，使摄像头在仅有星光的极弱光线环境下也得以呈现出清晰细腻、色彩真实的成像效果。该技术通过融合高转换增益及高量子效率、低读取噪声、低串扰等多项专利技术，大幅降低了像素读取噪声，明显改善了极弱光环境下的画面信噪比，在夜间星光级照度环境下，仍能保障输出信噪比出色、色彩丰富的细腻影像，有效解决了传统安防监控类产品在极低光线环境下仅可获取黑白图像的痛点，为客户的迫切需求提供了有效的解决方案。由于安防类应用多为 24 小时全天候运作，星光级夜视全彩技术在保障夜间优质成像的同时，还可实现双像素转换增益模式，从芯片设计层面为客户在白天及夜晚场景提供两种不同的转换增益以更好地适应环境光线并输出清晰影像。在提供更优的低照度夜视成像效果的同时，也大幅增加白天光线充足环境下的动态范围。该技术已被广泛应用于公司的 BSI-RS 系列产品中。

图表 43. 思特威的星光级夜视全彩技术



资料来源：思特威招股说明书，中银证券

为了能够迅速做出识别响应，应用场景对于图像传感器快速精准捕捉关键信息的性能要求越来越高。面向此类应用，思特威 2017 年便创新性地推出了第一代基于背照式（BSI）工艺的全局快门图像传感器芯片，相比传统的前照式（FSI）工艺全局快门架构，大幅提升全局快门芯片的量子效率及感光度，同时保障了极高的快门效率，具有出色的性能指标。随后，公司又再度创新性地推出基于堆栈工艺的全局快门产品。基于该项技术的相关论文已作为国际固态电路峰会图像传感技术领域报告会开场论文（ISSCC2019 期刊）发表，并已广泛应用于机器视觉领域。在持续创新精神的推动下，公司后续推出了第二代 BSI 全局快门技术方案，读取噪声较前代产品再降低一倍，像素阵列亦扩展至四百万、九百万，打破了索尼在该领域此前长期几乎独家供应的地位，在智慧交通领域实现国产化替代。公司目前预研的第三代全局快门技术，致力于进一步将读取噪声降低至小于 2 个电子，同时将快门效率提升一倍以上，进一步拓展至更多的智慧交通、工业相机以及单反相机等应用场景。此外，公司基于多行列并行移位读出架构，在降低画面固定噪声的同时，提升读取效率，提高快门效率，实现高帧率视频输出：目前在该项技术应用的加持下，相较于主流 4K 仅 60 帧秒的输出速度，公司产品最高可支持 4K 像素分辨率下 120 帧秒的高帧率读出；理论上，在同架构下还可进一步将帧率提升至 4K 分辨率 240 帧秒、8K 分辨率 120 帧秒读出，可应用于高速运动场景的慢速回放视频应用。在 5G 应用逐渐普及的大环境下，为高帧率高清晰度的高端智能应用视频拍摄提供了充足的保障。

图表 44. 思特威的 BSI 全局快门技术



资料来源：思特威招股说明书，中银证券

此外，公司其他自研技术还包括高温场景下暗电流优化、卷帘快门架构下的 HDR 像素设计、全局快门架构下的 HDR 像素设计、LED 闪烁抑制等技术。

盈利预测与估值

盈利预测

消费电子领域: 思特威智能手机 CIS 产品已经覆盖高端、中端、低端全系列, 像素范围包括 200~5,200 万。一方面, 思特威初步进入消费电子领域, 中低端产品已经在 2021、2022 年批量出货并实现快速增长。思特威在 2022 年发布 5,000 万像素的高端智能手机 CIS 产品 SC550XS, 对标索尼 IMX766。我们预计思特威高端产品将进一步拉动公司智能手机 CIS 的增量。另一方面, 华为高端 Mate60 系列产品携麒麟 9000S 处理器回归, 预计将对全球智能手机格局造成深远影响。考虑到华为智能手机采用非美系供应链, 国产供应链的份额有望逐步提升。华为 Mate60 系列主摄为 5,000 万像素, 预计会给国产 CIS 厂商带来高端市场的替代机会。因此我们预计思特威的消费电子营业收入会呈现较快的增长。因为 2023 年是智能手机持续承压的一年, 且思特威高端 SC550XS 产品初步出货, 尚未形成规模效应, 我们预计 2023 年思特威消费电子业务毛利率同比会有小幅下滑, 并在 2024、2025 年随着规模效应的提升而回升。

汽车电子领域: 思特威汽车 CIS 产品已经覆盖高端、中端、低端全系列, 像素范围包括 130~830 万。思特威自 2020 年进入汽车 CIS 领域以来, 快速崭露头角, 前装车规产品陆续在比亚迪、一汽、上汽、东风日产、长城、韩国双龙、开沃、零跑、岚图等客户实现量产交付。对比全球龙头安森美、豪威, 思特威目前在全球汽车 CIS 领域市占率依然较低, 成长空间较大。我们预计思特威汽车电子业务收入会保持较快的增速, 同时毛利率保持相对稳定。

智慧安防领域: 思特威智慧安防 CIS 产品已经覆盖高端、中端、低端全系列, 像素范围包括 30~900 万。2022 年受主要客户需求下降叠加行业景气度下降等因素影响, 思特威智慧安防业务营业收入有所下降, 但公司依然保持着行业优势地位。据 TSR 统计, 2020 及 2021 年, 公司均位列全球安防 CIS 出货第 1 位, 市场份额已经处于比较稳固的领先地位。考虑到 2023 年的全球宏观经济现状, 我们预计全球安防市场景气度依然会比较低迷, 并在 2024 年开始复苏。因此, 我们预计思特威智慧安防业务营业收入在 2023 年会有小幅下滑, 并在 2024 和 2025 年保持稳健回升。同样的, 该业务毛利率在 2023 年预计会进入低谷, 并在 2024、2025 年保持小幅回升。

图表 45. 思特威主营业务拆分和盈利预测

时间	2021	2022	2023E	2024E	2025E
1、消费电子营业收入 (百万元)	211	593	986	2,071	3,926
YoY (%)		181.0	66.3	109.9	89.6
毛利润 (百万元)	70	140	197	497	1,021
毛利率 (%)	33.2	23.6	20.0	24.0	26.0
2、汽车电子营业收入 (百万元)	89	226	354	532	746
YoY (%)		153.9	56.7	50.2	40.3
毛利润 (百万元)	45	90	142	213	299
毛利率 (%)	50.6	39.8	40.0	40.0	40.0
3、智慧安防营业收入 (百万元)	2,390	1,665	1,557	1,649	1,768
YoY (%)		(30.3)	(6.5)	5.9	7.2
毛利润 (百万元)	670	320	280	313	354
毛利率 (%)	28.0	19.2	18.0	19.0	20.0
营业总收入 (百万元)	2,689	2,483	2,897	4,252	6,440
YoY (%)		(7.7)	16.7	46.7	51.5
总毛利润 (百万元)	783	550	619	1,023	1,673
毛利率 (%)	29.1	22.2	21.4	24.1	26.0

注: 毛利率为推测数据, 测算数据和过程仅供参考, 不作为投资依据
资料来源: ifind, 思特威 2022 年年报, 中银证券测算

估值

我们选取了主营业务同为 CMOS 图像传感器的上市公司韦尔股份、格科微、长光华芯作为思特威的可比对象。

思特威 2023/2024/2025 的 PE 分别为 1,154/82/39 倍，而可比公司平均值为 139/71/50 倍。

根据 Yole 预估，2022~2028 年全球 CIS 市场规模增速 CAGR 为 5.1%。根据 Yole 数据，2022 年韦尔股份在全球 CIS 市场份额为 11%，排名第三。韦尔股份在全球 CIS 市占率已经较高。根据 Yole 数据，2022 年格科微在全球 CIS 市场份额为 4%。格科微的 CIS 产品以中低端智能手机领域为主，公司市占率较低。长光华芯的 CIS 产品以军工领域为主，通常情况下军工产品的价值量较消费级产品更高。

考虑到思特威作为安防 CIS 龙头地位稳固，同时公司切入智能手机和汽车 CIS 领域并已经取得进展。随着高端产品的放量，公司业绩有望维持较快增长。我们认为公司估值仍有上升空间。首次覆盖，给予买入评级。

图表 46. 思特威与可比公司 PE 估值

代码	公司	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)				PE (倍)				评级
			2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E	
603501.SH	韦尔股份	1,254	9.9	11.3	27.4	38.1	127	111	46	33	未有评级
688728.SH	格科微	484	4.4	2.1	4.0	5.6	110	226	122	86	未有评级
688048.SH	长光华芯	106	1.2	1.3	2.3	3.4	89	80	46	31	未有评级
	平均值						109	139	71	50	
688213.SH	思特威	200	(0.8)	0.2	2.4	5.1	(241)	1,154	82	39	买入

注：时间截至 2023 年 11 月 1 日收盘价，韦尔股份、格科微、长光华芯尚未覆盖，一致预期取自 ifind

资料来源：ifind，中银证券测算

投资建议

思特威作为全球安防 CIS 龙头，立足于安防 CIS 基本盘，并切入智能手机和汽车 CIS 领域。在智能手机领域，思特威中低端产品已经量产并贡献收入，高端的 5000 万像素产品即将验证并开始贡献收入，有望进一步拉动公司消费电子业务的快速增长。在汽车电子领域，思特威已经覆盖高中低端全系列产品，并进入比亚迪、一汽、上汽、东风日产、长城、韩国双龙、开沃、零跑、岚图等客户供应链。公司目前汽车 CIS 市占率依然偏低，距离天花板尚有空间。

首次覆盖思特威，给予买入评级。

风险提示

下游终端市场需求复苏不及预期。受全球宏观经济影响，2023 年全球智能手机销量预计持续低迷，并会在 2024 年复苏。如果全球经济持续低迷，智能手机消费可能会出现复苏递延的情况，并进而影响 CIS 需求。

汽车自动驾驶升级进度不及预期。尽管汽车自动驾驶趋势相对确定，但是行业技术尚不成熟，如果未来汽车自动驾驶渗透率提升进度不及预期，汽车 CIS 需求量也会相应下调。

50MP 的智能手机 CIS 产品验证进度不及预期。思特威已经成功研发 50MP 的智能手机 CIS 产品，并处于验证阶段。如果因为技术原因，产品验证进度不及预期，公司 CIS 的放量节奏可能会递延。

市场竞争格局恶化，相关产品价格面临下滑风险。随着思特威从安防 CIS 市场切入智能手机和汽车 CIS 市场，相关竞争对手也会从其他市场切入安防市场。如果 CIS 市场竞争格局恶化，行业可能会面临价格战的风险。

利润表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业总收入	2,689	2,483	2,897	4,252	6,440
营业收入	2,689	2,483	2,897	4,252	6,440
营业成本	1,906	1,933	2,278	3,229	4,767
营业税金及附加	4	5	9	13	19
销售费用	64	77	87	106	142
管理费用	55	76	78	106	148
研发费用	205	307	304	425	612
财务费用	(14)	205	58	96	169
其他收益	8	22	3	3	3
资产减值损失	(8)	(58)	(70)	0	0
信用减值损失	(3)	(6)	0	0	0
资产处置收益	0	0	0	0	0
公允价值变动收益	1	1	0	0	0
投资收益	1	17	1	1	1
汇兑收益	0	0	0	0	0
营业利润	468	(144)	17	281	587
营业外收入	0	0	0	0	0
营业外支出	2	0	0	0	0
利润总额	466	(145)	17	281	587
所得税	67	(62)	0	37	76
净利润	398	(83)	17	244	511
少数股东损益	0	0	0	0	0
归母净利润	398	(83)	17	244	511
EBITDA	512	129	180	474	840
EPS(最新股本摊薄, 元)	1.00	(0.21)	0.04	0.61	1.28

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	2,920	5,013	4,610	8,604	10,195
货币资金	750	793	1,365	1,276	1,932
应收账款	384	875	594	1,561	1,703
应收票据	0	0	0	0	0
存货	1,252	2,932	1,999	4,989	5,329
预付账款	381	293	501	624	1,037
合同资产	0	0	0	0	0
其他流动资产	154	120	151	154	194
非流动资产	1,470	1,041	1,149	952	925
长期投资	17	19	19	19	19
固定资产	721	706	665	621	577
无形资产	37	30	10	0	0
其他长期资产	695	285	454	312	329
资产合计	4,390	6,054	5,758	9,556	11,120
流动负债	1,422	1,813	1,683	4,391	5,365
短期借款	823	1,308	900	3,514	3,930
应付账款	300	124	376	332	713
其他流动负债	298	381	407	545	722
非流动负债	340	510	327	1,172	1,252
长期借款	321	476	300	1,142	1,223
其他长期负债	19	34	27	30	28
负债合计	1,762	2,323	2,009	5,563	6,616
股本	360	400	400	400	400
少数股东权益	0	0	0	0	0
归属母公司股东权益	2,628	3,731	3,749	3,993	4,504
负债和股东权益合计	4,390	6,054	5,758	9,556	11,120

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
净利润	398	(83)	17	244	511
折旧摊销	67	107	109	101	88
营运资金变动	(1,240)	(2,174)	1,268	(3,997)	(373)
其他	(487)	625	(158)	202	114
经营活动现金流	(1,262)	(1,524)	1,237	(3,449)	340
资本支出	(829)	(119)	(9)	(9)	(9)
投资变动	(12)	(1)	0	0	0
其他	1	18	1	1	1
投资活动现金流	(840)	(102)	(8)	(8)	(8)
银行借款	1,029	640	(584)	3,456	498
股权融资	(26)	1,179	0	0	0
其他	20	(173)	(73)	(88)	(173)
筹资活动现金流	1,023	1,646	(657)	3,368	325
净现金流	(1,079)	20	571	(89)	656

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

财务指标

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入增长率(%)	76.1	(7.7)	16.7	46.7	51.5
营业利润增长率(%)	228.5	(130.8)	(112.0)	1,524.1	108.9
归属于母公司净利润增长率(%)	229.2	(120.8)	(120.9)	1,313.0	108.9
息税前利润增长率(%)	251.5	(95.2)	233.1	424.0	101.8
息税折旧前利润增长率(%)	207.5	(74.9)	40.1	162.9	77.2
EPS(最新股本摊薄)增长率(%)	229.2	(120.8)	(120.9)	1,313.0	108.9
获利能力					
息税前利润率(%)	16.5	0.9	2.5	8.8	11.7
营业利润率(%)	17.4	(5.8)	0.6	6.6	9.1
毛利率(%)	29.1	22.1	21.4	24.1	26.0
归母净利润率(%)	14.8	(3.3)	0.6	5.7	7.9
ROE(%)	15.2	(2.2)	0.5	6.1	11.3
ROIC(%)	13.3	0.2	1.9	3.8	7.4
偿债能力					
资产负债率	0.4	0.4	0.3	0.6	0.6
净负债权益比	0.2	0.3	0.0	0.9	0.7
流动比率	2.1	2.8	2.7	2.0	1.9
营运能力					
总资产周转率	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6
应收账款周转率	10.6	3.9	3.9	3.9	3.9
应付账款周转率	10.3	11.7	11.6	12.0	12.3
费用率					
销售费用率(%)	2.4	3.1	3.0	2.5	2.2
管理费用率(%)	2.1	3.1	2.7	2.5	2.3
研发费用率(%)	7.6	12.4	10.5	10.0	9.5
财务费用率(%)	(0.5)	8.3	2.0	2.2	2.6
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	1.0	(0.2)	0.0	0.6	1.3
每股经营现金流(最新摊薄)	(3.2)	(3.8)	3.1	(8.6)	0.8
每股净资产(最新摊薄)	6.6	9.3	9.4	10.0	11.3
每股股息	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
估值比率					
P/E(最新摊薄)	50.1	(241.4)	1,154.3	81.7	39.1
P/B(最新摊薄)	7.6	5.4	5.3	5.0	4.4
EV/EBITDA	0.5	132.6	110.4	51.5	28.9
价格/现金流(倍)	(15.8)	(13.1)	16.2	(5.8)	58.8

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在 -10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担任何由此产生的任何责任及损失等。

本报告期内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分予任何其他人，或将此报告全部或部分公开发表。如发现本研究报告被私自转载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371