



安防领域稳发展，汽车+手机拓宽引增长

——思特威（688213.SH）首次覆盖报告

核心观点

深耕 CMOS 图像传感器产业链，营收实现较快增长。思特威成立于 2017 年，专业从事 CMOS 图像传感器芯片产品研发、生产和销售，已经成为全球 CMOS 图像传感器十大供应商之一，目前已经形成 FSI-RS、BSI-RS 和 GS 三大产品矩阵，公司覆盖高中低端各类像素水平的 CMOS 产品，广泛应用于安防、机器视觉、汽车电子和智能手机等领域。2018-2022 前三季度，公司营收实现 3.25/6.79/15.27/26.89/16.54 亿元，2018-2021 年 CAGR 为 102.26%；公司归母净利润实现 -1.66/-2.42/1.21/3.98/-0.42 亿元，随着销售规模逐渐扩大，研发费用占比逐渐缩小，归母净利润实现扭亏为盈，但 2022 年受疫情影响、研发投入加大及人民币汇率贬值，公司归母净利润为负。

技术优势造就全球安防 CIS 龙头，智能家居成为公司增长新动力。公司通过自主研发已成功掌握包括 SFCPixel 专利技术、近红外感度 NIR+ 技术、LED 闪烁抑制技术等 12 项核心技术，通过技术优势打造核心竞争力。从出货量来看，公司 2020 年安防 CIS 出货量达到 1.46 亿颗，居于全球首位。2022 年，受疫情及宏观环境影响，下游需求疲软，公司业绩短期承压，随着疫情影响削弱，经济环境回暖，需求或将边际改善。长期来看，安防领域 CIS 高清化需求明显，分辨率不断攀高，拉动 CIS 价值量提升。公司不断调整产品结构，高端产品占比逐步提升，公司业绩有望迎来进一步增长。随着 AI 和 5G 商用落地，机器视觉 CIS 逐渐应用到无人机、扫地机器人等新兴下游领域，自 2018 年全局快门 CMOS 图像传感器在新兴领域实现技术突破，公司凭借技术优势跻身全球三家千万级别供应商之一，2020 年出货量居于行业前列，公司凭借技术优势及行业地位有望实现快速放量，成为公司发展新动力。

切入智能手机+汽车电子赛道，成长动力十足。智能手机为 CMOS 最大应用领域，2020 年占比高达 69.30%。公司于 2021 年实现智能手机 CIS 批量出货，市场份额较低，公司通过不断完善产品矩阵，现已量产 200-1300 万像素 CIS 产品，并于 2022 年发布两颗 5000 万像素产品，预计 2023 年将推出一颗 5000 万像素产品，推动公司产品结构不断升级，完成在 50M 系列的布局，实现高端定制和性价比双覆盖，满足客户细分市场的需求。汽车电动智能化趋势不断加深，自动驾驶等级渗透率不断提升，带动车载摄像头搭载量持续上升。公司积极布局汽车电子领域，主要覆盖影像类和舱内监控领域，实现错位竞争。公司现已推出 ADAS 800 万像素产品，环视方面已量产 100 万像素产品，200 万像素产品预计 2023 年量产，舱内监控领域的主流 100 万、200 万像素产品公司已经实现量产，500 万和 800 万的高端产品研发已经提上日程。公司深耕安防领域，已经积累许多有特色的技术优势，可将安防领域积累的技术赋能到汽车和智能手机领域，凭借技术优势快速切入汽车电子和智能手机领域，实现产品放量。

投资建议

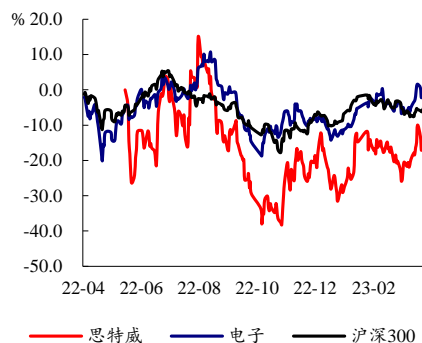
公司凭借技术优势持续稳固安防领域龙头地位，在海康威视等大客户的份额逐渐提升，且受益于安防领域高清化需求，安防领域业务有望稳定增长。此外，公司通过技术复用覆盖汽车电子和智能手机领域，实现从 0 到 1 的突破，不断切入大客户产业链，成为公司增长新动力。我们预计 2022/2023/2024 年公司营收分别为 22.51/31.77/42.84 亿元，归母净利润分别为 -0.71/3.00/4.55 亿元，对应 EPS 分别为 -0.18/0.75/1.14 元/股，

评级 暂无评级（首次覆盖）

报告作者

作者姓名 彭琦
资格证书 S1710522060001
电子邮箱 pengq887@easec.com.cn

股价走势



基础数据

总股本(百万股)	400.01
流通 A 股/B 股(百万股)	400.01/0.00
资产负债率(%)	42.83
每股净资产(元)	7.30
市净率(倍)	7.37
净资产收益率(加权)	16.43
12 个月内最高/最低价	65.15/35.00

相关研究

2023年4月4日收盘价为53.48元/股，对应PE为-71/47倍。公司深耕安防CIS基本盘，稳固龙头地位，同时拓宽机器视觉、汽车电子和智能手机领域，为公司发展注入活力。此外，公司进行产品结构优化升级，高端产品占比逐步提升，带动公司盈利能力逐步增强。首次覆盖，暂无评级。

风险提示

市场竞争加剧；募投项目进展不及预期；下游需求不及预期。

盈利预测

项目(单位:百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	2689.33	2251.37	3177.28	4283.95
增长率(%)	76.10	-16.28	41.13	34.83
归母净利润	398.33	-71.00	299.63	455.08
增长率(%)	229.23	-117.82	522.01	51.88
EPS(元/股)	1.11	-0.18	0.75	1.14
市盈率(P/E)	0.00	—	71.40	47.01
市净率(P/B)	0.00	5.73	5.31	4.77

资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所预测(注: 股价为2023年4月3日收盘价)

正文目录

1. 全球 CMOS 图像传感器龙头，核心技术引领成长.....	6
1.1. 起于安防 CIS，增于新兴领域.....	6
1.2. 创始团队经验丰富，注重研发打造核心竞争力.....	7
1.3. 产品应用领域不断拓宽，打开公司成长上限.....	9
1.4. 加码汽车电子赛道，助力公司未来发展.....	11
2. 传统领域稳健增长，新兴领域迎来发展期.....	14
2.1. CIS 技术更新迭代，产品升级扩大市场规模.....	14
2.2. 稳于传统安防 CIS，增于智慧家居 CIS.....	18
2.3. 汽车电动智能化汹涌，车载 CIS 需求大幅提升.....	21
2.4. 智能手机 CIS 为主要应用领域，高像素+多摄化提振 CIS 需求.....	23
3. 深耕安防领域，技术复用开拓新兴领域.....	27
3.1. 核心技术成就安防 CIS 龙头，产品结构升级未来可期.....	27
3.2. 技术优势造就三巨头之一，产品定位高端实现快速发展.....	30
3.3. 技术复用跨过行业门槛，车载 CIS 成为增长新动力.....	32
3.4. CIS 产品布局逐渐完善，切入智能手机领域进入增量空间.....	34
4. 盈利预测、估值与投资评级.....	36
4.1. 盈利预测假设与业务拆分.....	36
4.2. 估值分析与投资建议.....	37
5. 风险提示.....	37

图表目录

图表 1. 公司主要产品及应用领域.....	6
图表 2. 公司发展历程.....	7
图表 3. 公司股权结构.....	7
图表 4. 股权激励摊销费用（万元）.....	7
图表 5. 公司管理层.....	8
图表 6. 公司核心技术.....	8
图表 7. 公司研发费用支出（亿元）.....	9
图表 8. 可比公司研发费用率.....	9
图表 9. 截至 2021Q3 公司员工构成比例.....	9
图表 10. 截至 2021Q3 公司员工学历构成.....	9
图表 11. 公司营业收入及增速（亿元）.....	10
图表 12. 公司归母净利及增速（亿元）.....	10
图表 13. 公司细分产品营收占比.....	10
图表 14. 公司下游领域营收占比.....	10
图表 15. 公司毛利率及归母净利率.....	11
图表 16. 公司期间费用率.....	11
图表 17. 公司分产品毛利率.....	11
图表 18. 可比公司毛利率.....	11
图表 19. 募集资金运用情况（万元）.....	12
图表 20. 募集资金的使用主体、使用方式.....	12
图表 21. 研发中心设备与系统建设项目投资概算.....	12
图表 22. CMOS 图像传感器芯片测试项目投资概算.....	12
图表 23. CMOS 图像传感器芯片升级及产业化项目投资概算.....	13
图表 24. 摄像头模组示意图.....	14
图表 25. CMOS 图像传感器示意图.....	14

图表 26. CMOS 图像传感器组件构成	14
图表 27. CMOS 图像传感器原理示意图	14
图表 28. CMOS 图像传感器在摄像头中的应用	14
图表 29. 前照式结构和背照式结构优缺点对比	15
图表 30. 前照式/背照式结构	15
图表 31. 堆栈式结构	15
图表 32. 卷帘快门	15
图表 33. 全局快门	15
图表 34. 全球 CMOS 图像传感器出货量 (亿颗)	16
图表 35. 全球 CMOS 图像传感器市场规模 (亿美元)	16
图表 36. 2020 年 CMOS 图像传感器应用占比	16
图表 37. 预计 2025 年 CMOS 图像传感器应用占比	16
图表 38. CMOS 图像传感器的主要参数	17
图表 39. CMOS 图像传感器各产品主要参数及应用场景	17
图表 40. 2020 年全球 CIS 厂商出货量 (亿颗)	18
图表 41. 2020 年全球 CIS 厂商销售额 (亿美元)	18
图表 42. 中国安防市场规模 (亿元)	18
图表 43. 中国视频监控市场规模 (亿元)	18
图表 44. 全球安防 CIS 出货量 (亿颗)	19
图表 45. 全球安防 CIS 市场规模 (亿美元)	19
图表 46. 安防领域各分辨率 CIS 出货量 (万颗)	19
图表 47. 2020 年全球安防 CIS 主要厂商出货量占比	20
图表 48. 2020 年全球安防 CIS 主要厂商销售额占比	20
图表 49. CMOS 图像传感器在工业中的应用	20
图表 50. CMOS 图像传感器在无人机中的应用	20
图表 51. 全球机器视觉市场规模 (亿美元)	20
图表 52. 中国机器视觉市场规模 (亿元)	20
图表 53. 全球新兴领域全局快门 CIS 出货量 (亿颗)	21
图表 54. 车载 CIS 应用	22
图表 55. CIS 在汽车上的应用	22
图表 56. 汽车行业摄像头应用情况	22
图表 57. 全球不同级别自动驾驶渗透率	22
图表 58. 全球不同自动驾驶级别摄像头数量 (颗)	22
图表 59. 热门车型摄像头数量 (颗)	23
图表 60. 2020 年全球各类车载摄像头渗透率	23
图表 61. 全球车载摄像头市场规模 (亿美元)	23
图表 62. 车载摄像头硬件成本构成	23
图表 63. 全球车载 CIS 出货量 (亿颗)	23
图表 64. 全球车载 CIS 市场规模 (亿美元)	23
图表 65. 全球智能手机出货量 (亿部)	24
图表 66. 中国智能手机出货量 (亿部)	24
图表 67. 智能手机摄像头演变示意图	24
图表 68. 智能手机摄像头数量演变示意图	24
图表 69. 主流品牌旗舰机型后置摄像头演进路线	25
图表 70. 全球智能手机多摄渗透率及单机摄像头数	25
图表 71. 全球智能手机不同像素摄像头出货占比	25
图表 72. 全球手机摄像头细分产品出货量 (亿颗)	25
图表 73. 全球手机 CIS 出货量 (亿颗)	26
图表 74. 全球手机 CIS 市场规模 (亿美元)	26
图表 75. 公司安防领域不同产品营收 (亿元)	27
图表 76. 公司安防领域不同产品营收占比	27
图表 77. 公司安防监控产品与主要竞争对手对比	28
图表 78. 安防监控核心技术及产品性能	28

图表 79. SFCPixel 技术可提升感光度, 降低读取噪声	29
图表 80. 第二代近红外感度增强技术可显著提升量子效率	29
图表 81. 非星光级夜视全彩 CIS 成像不清晰.....	30
图表 82. 星光级全彩 CIS 成像清晰且色彩鲜艳.....	30
图表 83. 无暗电流优化的 CIS 在高温下性能较差	30
图表 84. 暗电流优化的 CIS 在高温下性能明显提升.....	30
图表 85. 公司机器视觉领域不同产品营收(万元)	31
图表 86. 公司机器视觉领域不同产品营收占比	31
图表 87. 公司机器视觉领域产品与主要竞争对手对比	31
图表 88. 机器视觉领域产品核心技术及产品性能.....	31
图表 89. 卷帘快门 CIS 下无人机扇叶形变严重.....	32
图表 90. 全局快门 CIS 下无人机扇叶无变形.....	32
图表 91. 无应用高动态范围设计成像效果差	32
图表 92. 应用高动态范围设计明暗细节显著提升.....	32
图表 93. 公司车载电子领域不同产品营收(万元)	33
图表 94. 公司车载电子领域不同产品营收占比	33
图表 95. 公司汽车电子领域产品与主要竞争对手对比	33
图表 96. 汽车电子领域产品核心技术及产品性能.....	33
图表 97. 无 LED 闪烁抑制的图像传感器成像	33
图表 98. 有 LED 闪烁抑制的图像传感器成像	33
图表 99. 公司智能手机领域产品占比(万元)	34
图表 100. PDAF 技术实现自动对焦示意图	35
图表 101. 公司细分产品结构营收及毛利率预测(百万元)	37
图表 102. 可比公司 PE 数据对比.....	37

1. 全球 CMOS 图像传感器龙头，核心技术引领成长

1.1. 起于安防 CIS，增于新兴领域

思特威主营业务为高性能 CMOS 图像传感器芯片的研发、设计和销售，致力于提供多场景应用、全性能覆盖的 CMOS 图像传感器产品，广泛应用于安防监控、机器视觉、智能车载电子等众多高科技应用领域，并助力行业向更加智能化和信息化方向发展。公司持续拓展产品的应用领域，以创新的图像传感器技术推动各产业智能化转型和发展，助力集成电路产业国产化替代。

公司主要产品可分为 FSI-RS 系列产品、BSI-RS 系列产品和 GS 系列产品，FSI-RS 系列产品具备低照度下优质的成像性能，具有较高的感光度、信噪比及较低的噪声及暗电流，广泛应用于光照环境相对稳定、被拍摄物体运动速度相对较慢的场景；BSI-RS 系列产品具备超低照度下出色的成像性能，具有感光度和量子效率更高、感光角度更广、像素串扰更低、成像品质更高的优点，主要运用于光照条件相对复杂、对监控画面质量要求较高的场景；GS 系列产品在拍摄高速移动的物体时能还原其真实的影像效果，使后续的图像处理不受图像畸变干扰，产品主要应用于无人机、扫地机器人、工业相机、人脸识别摄像头等终端产品。

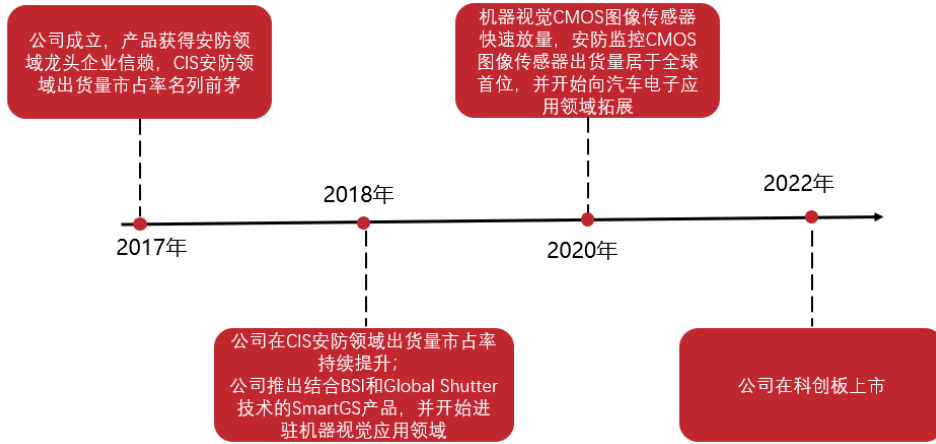
图表1. 公司主要产品及应用领域

公司产品	像素系列	应用领域
FSI-RS系列产品	800万 400万 360万 300万 200万 100万	安防监控摄像头、智能家居摄像头、智能车载行车记录仪、全景摄像头、视频会议系统摄像头等终端产品
BSI-RS系列产品	1300万 800万 500万 400万 200万 100万	高端安防监控系统、智能车载环视手机、平板电脑、智能可穿戴设备等终端产品
GS系列产品	900万 400万 130万 30万	无人机、扫地机器人、工业相机、人脸识别摄像头、驾驶员监测摄像头、ETC卡口摄像头、智能交通违章监测等终端产品

资料来源：Wind，思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

思特威成立于 2017 年，主要从事安防 CMOS 图像传感器产品的研发和销售，从 2017-2020 年，公司安防 CMOS 图像传感器出货量位居世界前列，2020 年出货量达到 1.46 亿颗，为全球第一。2018 年，公司开拓机器视觉领域，2020 年出货量达到 2500 万颗，居于行业前列。2020 年，公司成为安防领域和机器视觉领域 CMOS 图像传感器龙头，并进军汽车电子行业。公司于 2022 年在科创板上市，公司前期产品价值较低，通过开拓机器视觉和汽车电子领域，叠加安防高端化提速，目前中高端产品已成为其主要产品，可以满足行业各种细分场景需求。

图表2. 公司发展历程

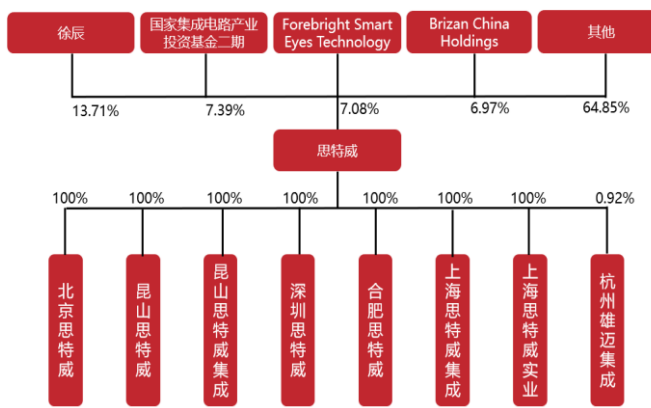


资料来源: 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

截至2022年12月, 公司总股本为4.00亿股, 徐辰持有公司股份13.71%为公司实际控制人, 莫要武为公司一致行动人, 持有公司股份5.99%。公司获得国家产业基金支持, 其持有股份为7.39%, 同时公司获得众多下游客户青睐, 安防行业龙头大华股份持有公司股份1.98%, 华为下属公司哈勃投资持有公司股份1.98%, 形成深度绑定, 彰显公司未来发展潜力。

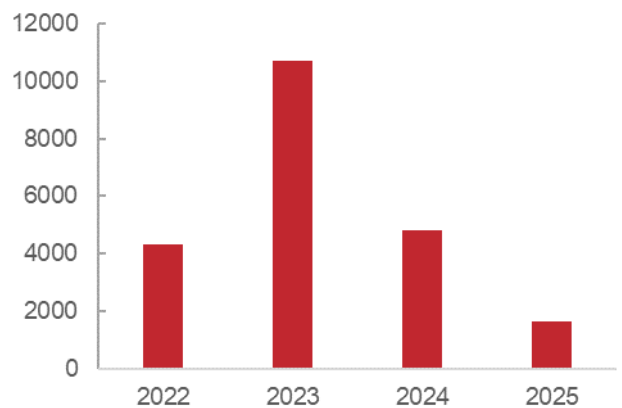
公司多次进行股权激励, 增强公司凝聚力。公司目前拥有6个员工持股平台, 在上市前, 公司共进行三次员工股权激励, 分别于2017年6月、2018年3月和2019年12月实施, 共计3050万份期权。上市后, 公司于2022年8月向欧阳坚、李冰晶、任冠京等公司高管及其他人员共计266人授予1200万股, 占当时总股本比例约为3%, 行权价格为27.12元/股, 总计摊销费用为2.15亿元, 分别于2022-2025年摊销4341.34/10683.82/4827.48/1650.37万元。

图表3. 公司股权结构



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

图表4. 股权激励摊销费用 (万元)



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

1.2. 创始团队经验丰富, 注重研发打造核心竞争力

创始团队从业经验丰富, 奠定技术引领发展主基调。徐辰是公司创始人, 在CMOS图像传感器领域拥有20余年的研究及工作经验, 负责把控公司整体的研发和技术方向, 起到技术带头人的作用; 莫要武是公司副总经理, 在半导体相关领域工作近30年, 直接负责公司设计研发部, 是公司主要技术标准的起草者; 马伟剑是公司副总经理, 拥有近20年芯片研发和产业化经验, 直接负责公司的量产研发部, 是公司产品产业化相关技术研发的带头人。

图表5. 公司管理层

姓名	担任职务	曾供职公司	学历	毕业院校
徐辰	董事长、总经理	Micron Technology、Aptina、OmniVision Technologies、江苏芯加	博士研究生	香港科技大学
莫要武	副总经理	上海科技大学、日本大阪府立产业技术综合研究所、Seiko Epson Corporation、Micron Technology、Aptina、OmniVision Technologies	博士研究生	中国科学院
马伟剑	副总经理	江苏卓胜微、上海屹芯微、江苏芯加	硕士研究生	浙江大学
欧阳坚	副总经理	富士通半导体、国科微、智能科技股权投资	硕士研究生	浙江大学

资料来源：招股说明书，东亚前海证券研究所

截至 2022 年 6 月，公司累计获得境外专利授权 63 项，境内发明专利授权 80 项，实用新型专利 91 项。公司主要核心技术有 12 项，全部应用于主要产品 CMOS 图像传感器，公司基于自身的技术特色形成核心技术体系，推出满足不同领域用户需求的产品，在安防监控、机器视觉、智能车载电子等领域均有较高的市场地位。

图表6. 公司核心技术

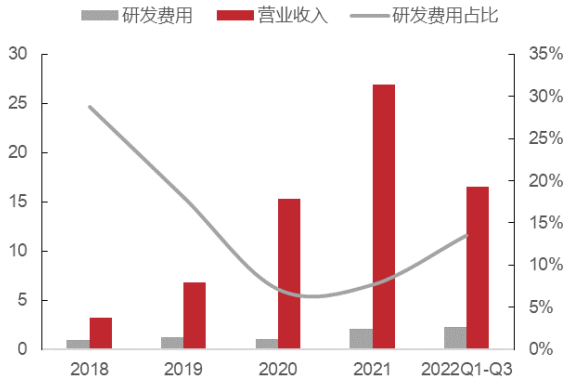
技术名称	技术简介
SFCPixel 专利技术	自主研发了 SFCPixel 专利技术，即基于 SFC（源跟随器中置）架构的 1x1,1x2 及 2x2 共享像素结构，通过独创性地将源跟随器中置来大幅提升转换增益、提升感光度并降低读取噪声。
近红外感度 NIR+技术	通过金属反射结构以及深沟道隔离技术的优化进行红外感度增强。
低照度下基于 FSI 工艺的微光级夜视全彩技术	通过自主优化的 FSI 设计架构，减薄像素上方金属走线层次厚度，能够大幅提升量子效率减少串扰，提升感光度。采用双相关采样和行噪声消除技术，有效降低固定噪声及电源噪声干扰；优化像素阵列中钳位电路，优化像素内走线耦合干扰。
超低照度下 BSI 工艺的星光级夜视全彩技术	基于背照式工艺，除搭载 SFCPixel 技术来实现高转换增益及高量子效率提升感光度外，通过优化量子效率、读取噪声、串扰等技术提供夜间全彩图像。可实现双像素转换增益模式，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。
基于背照式工艺的全局快门技术	基于多行列并行架构，在降低画面固定噪声的同时，提升读取效率，大幅降低最短曝光，适应更大动态范围；通过寄生漏电流调整，优化快门效率，从而实现高帧率视频输出；基于该架构，提出了改进的移位读出技术，进一步提升了读出速度。在堆栈工艺基础上实现全局快门的技术
高温场景下暗电流优化技术	通过优化像素布局、像素内电场设计、工艺制程等手段，大幅降低像素内缺陷与金属污染，降低暗电流并优化像素间隔离的技术，大幅降低图像噪声。优化图像传感器在不同温度下画面亮度校准的稳定性和暗电流的均匀性。通过数字校准算法，结合传感器温度特性，对高温图像均匀性进行优化。
卷帘快门架构下的 HDR 像素设计	通过多种转换增益技术实现高动态范围 PixGain HDR®技术即双像素转换增益 HDR 技术、多重曝光、分段曝光 HDR 技术、四元像素组合读出提升动态范围
全局快门架构下的 HDR 像素设计	拐点曝光，可基于单帧实现 HDR 分区曝光、四元像素组合读出等技术提升动态范围
LED 闪烁抑制技术	通过多次曝光、片内多帧合成同时借助四元像素技术,可有效抑制 LED 闪烁抑制功能，有效提升包括车载、智慧交通应用后端准确识别 LED 交通信号的准确度和识别率。
ISP 片上集成二合一技术	片内即可对 RAW 图数据进行优化处理并输出优质的 YUV422 格式视频影像。在减小车载 SoC 中心运算负荷的同时加快处理速度，强化汽车图像处理效能，提升行车安全性，通过高阶图像算法，去除坏点/噪声，提升画面信噪比。
AI 智能传感器平台	结合了先进的堆栈式架构以及“混合键合”（Hybrid Bonding）技术，可以在图像传感器上集成智能算法，能有效地提高关键区域（如人脸或车牌）的分辨率，降低延时，并拥有高帧率及超低功耗。
系统化升级的图像传感器测试平台	采用先进的测试分选机，多色温多光谱的测试光源，精准的温控模块，构建更佳的测试环境，同时通过自研升级的图像测试算法，实现更精准高效的判断，加上并行测试程序架构，以及 2.5G 的高速图像采集系统，有效提升测试准确性，大幅提升测试效率。

资料来源：招股说明书，东亚前海证券研究所

思特威持续增加研发投入，不断对产品进行迭代升级，为产品保持领先优势打下基础。2018-2022 前三季度，

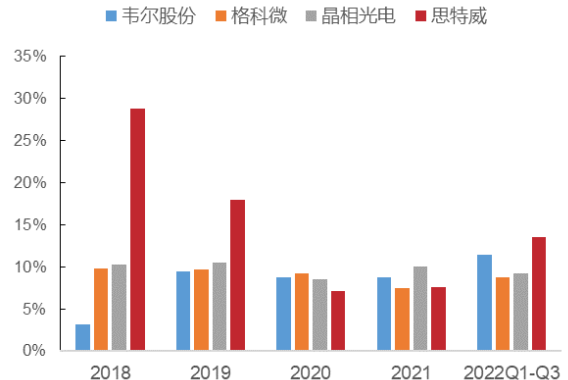
公司研发支出不断扩大,从0.93亿元提升至2.23亿元,研发费用占比从28.76%下降至13.50%,2018和2019年公司受销售规模较小和计入研发费用的股份支付影响,导致较高研发费用占比,剔除股份支付后的研发费用率回归正常水平,为14.45%和9.05%。2018-2019年公司研发费用率在剔除股份支付后仍高于同行业可比公司平均水平,但受研发支出增速低于收入增速影响,2020和2021年研发费用率下滑幅度较大,略低于行业平均水平。公司在2022年提高研发投入,研发费用率居于行业头部水平。

图表7. 公司研发费用支出(亿元)



资料来源:招股说明书,东亚前海证券研究所

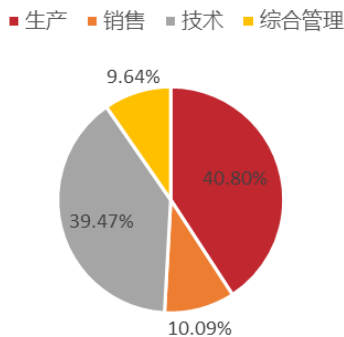
图表8. 可比公司研发费用率



资料来源:wind,东亚前海证券研究所

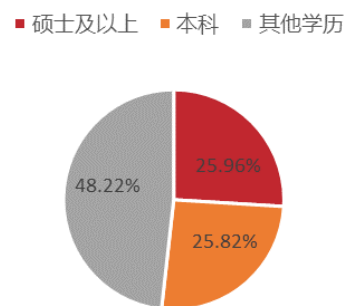
重视核心技术人员储备,打造产品核心竞争力。公司高度重视人才的引进和培养,将研发和技术创新团队的能力视为核心资源,通过引进培养相结合的人才策略,已经建立起一支卓越的研发团队。2019年,公司并购汽车CIS领域公司深圳安芯微研发团队及相关专利,增强汽车电子领域研发能力。截至2021年9月,公司总员工数量为674人,研发人员数量为266人,占比达40.80%。公司拥有硕士及以上学历员工175人,占比25.96%,拥有本科学历员工174人,占比25.82%,公司266名研发人员中,148人拥有硕士及以上学历,大量人才储备为公司技术研发和技术领先打下坚实基础。

图表9. 截至2021Q3公司员工构成比例



资料来源:Wind,东亚前海证券研究所

图表10. 截至2021Q3公司员工学历构成



资料来源:Wind,东亚前海证券研究所

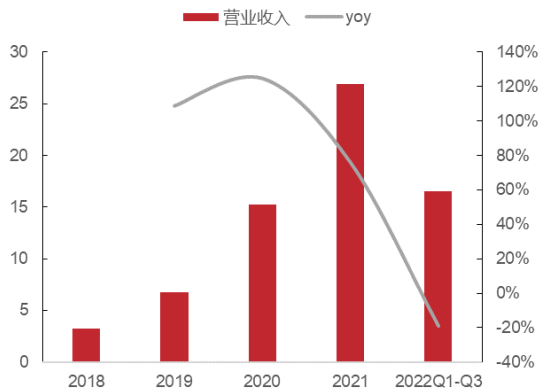
1.3. 产品应用领域不断拓宽,打开公司成长上限

2018-2021年,公司营收从3.25亿元提升至26.89亿元,CAGR为102.26%,公司在稳固安防领域龙头地位的基础上,产品应用领域全面拓展,在机器视觉、智能车载电子等细分领域推出多款具有竞争力的产品,并获得各领域头部客户的认可,同时受益于下游市场蓬勃发展,以及公司产品线扩展与大客户的成功导入,公司营收实现长足发展。2022年受全球疫情扩散影响,特别是上半年华东地区疫情影响,使以智能手机、智能家居为代表的消费电子领域市场需求受到较大冲击,导致下游客户的新品推出计划受到不同程度的延迟,叠加客户在库存管理上的保守策略,对公司的消费类智能家居和安防产品收入产生较大影响,2022年前三季度,公司营收实现16.54亿元,同比下滑19.04%。

盈利方面,公司在2018-2021年归母净利润为-1.66、-2.42、1.21和3.98亿元,公司前期处于市场导入期,销售规模较小、研发投入较大及股权激励费用较高,导致2018和2019年出现亏损。随着收入规模不断扩大,叠加下游需求增加,2020年扭亏为盈,2021年实现同比增加229.23%的较大增长。2022前三季度受市场需求波动影

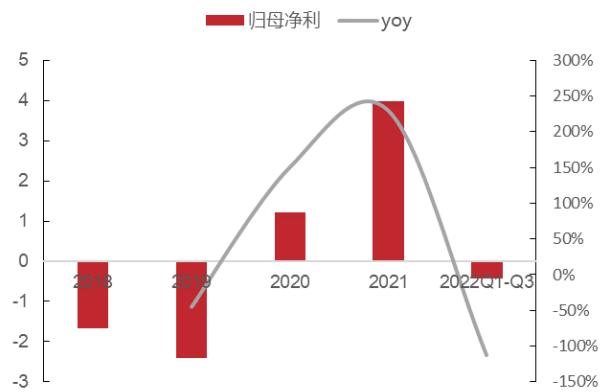
响, 营收有所下降, 叠加公司加大研发投入及人民币贬值产生较大汇兑损失, 公司归母净利润出现亏损, 达到-0.42亿元。

图表11. 公司营业收入及增速(亿元)



资料来源: wind, 东亚前海证券研究所

图表12. 公司归母净利润及增速(亿元)

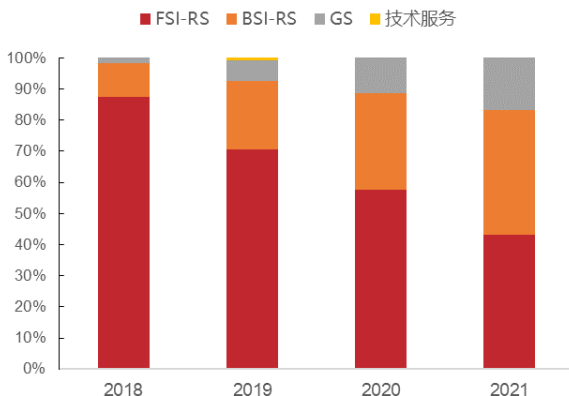


资料来源: wind, 东亚前海证券研究所

高端 BSI-RS、GS 产品持续放量, 带动公司进入发展快车道。2018-2021 年, 公司深挖客户差异化需求、不断丰富产品矩阵以及受益于下游安防领域市场快速增长, 核心产品 FSI-RS 营收从 2.84 亿元提升至 11.62 亿元, CAGR 为 59.93%, 但 FSI-RS 产品营收占比却不断下降, 从 2018 年的 87.45% 下降至 2021 年的 43.20%; 公司 BSI-RS 系列产品在 SFCPixel 专利技术、近红外感度 NIR+ 技术等多项核心技术加持下, 解决了高端安防应用的需求痛点, 陆续推出 200-800 万全像素系列的 BSI-RS 产品以及多款星光级夜视全彩系列产品, 不断切入头部客户产业链。2018-2021 年, 公司 BSI-RS 产品营收从 0.36 亿元提升至 10.77 亿元, CAGR 为 210.40%, 随着公司 BSI-RS 产品不断放量, 营收占比从 10.99% 提升至 40.05%; 公司响应市场对图像传感器精准捕捉关键信息的高性能要求, 将 BSI 工艺与全局快门 CIS 设计相结合, 成功切入新兴机器视觉领域, 随着在无人机、扫地机器人等应用场景的不断拓宽, 销售量实现迅速增长。2018-2021 年, 公司 GS 产品营收从 0.05 亿元提升至 4.51 亿元, CAGR 为 348.47%, 公司 GS 产品在机器视觉领域客户持续放量, 营收占比从 1.56% 提升至 16.75%。长期来看, 高端 BSI-RS、GS 产品应用领域不断拓宽, 凭借技术优势不断放量, 营收占比将持续提升。

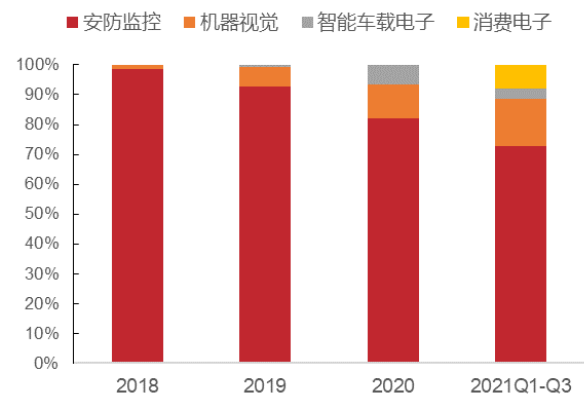
安防监控领域规模持续扩大, 其他赛道发力占比快速提升。2018-2020 年, 公司在优势的安防监控领域保持持续增长, 但受其他领域占比提升及安防行业景气度下行影响, 安防领域营收占比从 2018 年的 98.44% 下降至 2021Q1-Q3 的 72.82%; 公司凭借技术优势拓宽应用场景, 在机器视觉领域营收迅速提升, 从 2018 年的 1.56% 提升至 2021Q1-Q3 的 15.65%; 公司在 2020 年推出多款应用于智能车载电子产品, 开始有营收贡献, 2021 年应用 ISP 片上集成二合一技术的新产品销量不断增加, 智能车载电子领域营收占比从 2019 年的 0.58% 提升至 2021Q1-Q3 的 3.45%。未来, 公司将在机器视觉和智能车载电子领域持续发力, 凭借技术优势不断开拓应用领域, 带动销售规模进一步扩大, 营收占比将持续提升。

图表13. 公司细分产品营收占比



资料来源: wind, 东亚前海证券研究所

图表14. 公司下游领域营收占比



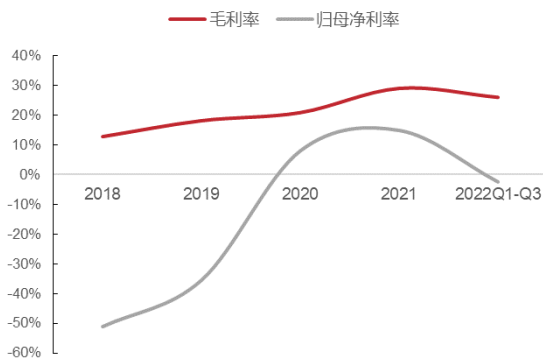
资料来源: wind, 东亚前海证券研究所

从盈利能来看, 公司毛利率及归母净利率呈上升趋势。2018 年至 2021 年, 公司毛利率从 12.73% 提升至 29.12%, 增加 16.39pct, 归母净利率从 -51.23% 提升至 14.81%, 增加 66.04pct, 主要原因系高端 BSI-RS 及高附加值 GS 产

品销售规模增加，叠加产品良率提升带动单位成本下降，带动公司毛利率及归母净利率提升。2022Q1-Q3，毛利率和归母净利率出现一定程度下滑，毛利率为 26.07%，归母净利率为-2.52%，主要原因系受疫情和市场需求波动影响，公司销售收入出现下滑，新产品放量使得营收结构发生变化，带动毛利率略有下降；公司加大研发投入及人民币汇率贬值产生较大汇兑损失，导致归母净利率为负。

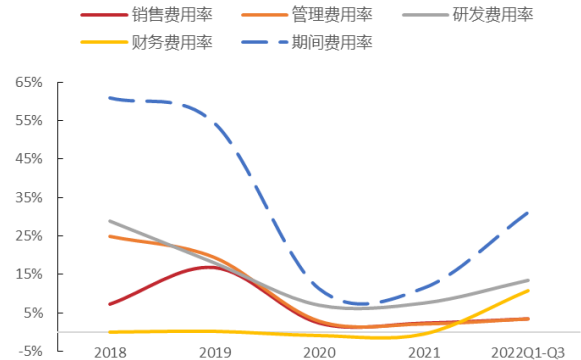
从费用端来看，公司期间费用率整体呈下降趋势。2018-2022 年前三季度，公司期间费用率从 60.94%下降至 31.22%，主要系管理费用率和研发费用率下降所致；管理费用率从 24.89%下降至 3.37%，2018-2019 年受当年股份支付金额较大影响导致管理费用率较高，随着公司收入规模迅速扩大，股份支付金额减少，管理费用率回归正常水平；研发费用率从 28.76%下降至 13.50%，2018 年受公司销售规模较小影响，研发费用占比高，叠加计入研发费用的股份支付金额较高，导致当年研发费用率较高，随着经营规模持续扩大，研发支出增速不及收入增速，研发费用率逐渐下降；销售费用率从 7.28%下降至 3.50%；财务费用率在 2022 年受人民币贬值产生汇兑损失和利息支出影响，从 0.01%提升至 10.85%。

图表 15. 公司毛利率及归母净利率



资料来源：wind，东亚前海证券研究所

图表 16. 公司期间费用率

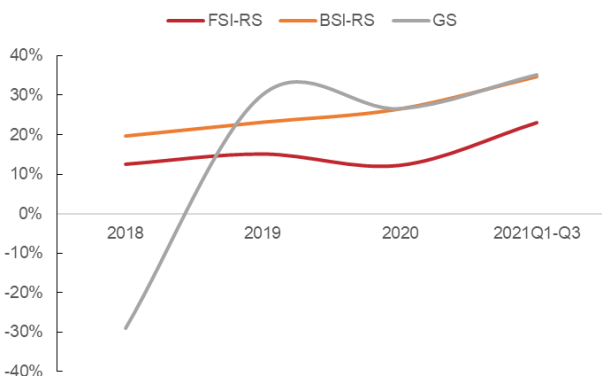


资料来源：wind，东亚前海证券研究所

分产品来看，FSI-RS 产品毛利率由 2018 年的 12.61%提升至 2021 年前三季度的 23.12%，提升 10.51pct，其中 2021 年前三季度公司进行产品优化降低 FSI-RS 新产品的单位成本，带动毛利率出现较大增长。BSI-RS 产品毛利率从 2018 年的 19.65%提升至 2021 年前三季度的 34.69%，提升 15.04pct，主要系产品结构升级，高端产品出货量不断提升，叠加技术及工艺的成熟和提升，单位成本有所下降，对毛利率产生积极影响。GS 产品毛利率从 2018 年的-29.09%提升至 2021 年 Q1-Q3 的 35.08%，提升 64.17pct，前期在验证阶段单位成本较高，随着技术成熟带动单位成本下降。

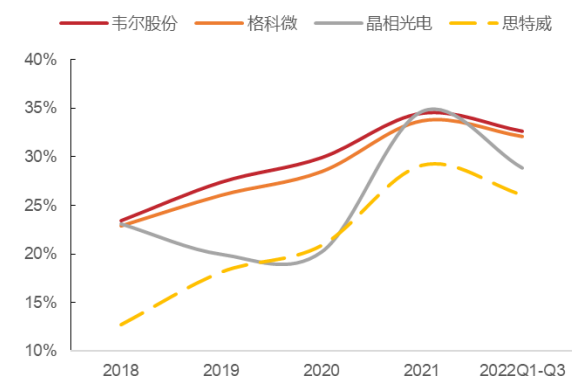
公司毛利率低于同行业可比公司，主要原因系公司在下游市场需求快速增长的背景下，为抓住市场机遇，在新产品良率和成本充分优化前即大批量投产以保证客户供应，导致前期成本偏高。未来随着产品的持续优化迭代，公司毛利率将持续提升。

图表 17. 公司分产品毛利率



资料来源：wind，东亚前海证券研究所

图表 18. 可比公司毛利率



资料来源：wind，东亚前海证券研究所

1.4. 加码汽车电子赛道，助力公司未来发展

公司于 2022 年 5 月 20 日上市，公司首次公开发行数量为 4001 万股，占发行后公司总股本的 10%，发行价

格 31.51 元/股，实际募集资金 12.61 亿元。公司募集资金主要用于研发中心设备与系统建设项目、思特威（昆山）电子科技有限公司图像传感器芯片测试项目、CMOS 图像传感器芯片升级及产业化项目和补充流动资金。

图表 19. 募集资金运用情况（万元）

项目名称	研发内容	投资金额
研发中心设备与系统建设项目	搭建车用 CMOS 图像传感器研发平台，打造新一代的车规级产品线	73466.10
思特威（昆山）电子科技有限公司图像传感器芯片测试项目	拟在昆山经济技术开发区建设测试厂房，搭建无尘车间，购买测试设备，基于未来产品测试需求升级加大测试能力建设	40868.94
CMOS 图像传感器芯片升级及产业化项目	完成数模混合图像传感器芯片的背照式工艺、全局快门新技术等方面的研发，突破全局快门、高动态范围成像等方面的技术难点	88708.26
补充流动资金		79000
合计		282043.30

资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

本次募集资金的使用主体均为母公司或公司全资子公司，母公司投入采用直接投入的方式，通过增资提供给子公司所需的资金。

图表 20. 募集资金的使用主体、使用方式

募集资金投资方向	使用主体	与发行人关系	使用方式
研发中心设备与系统建设项目	思特威集成	子公司	增资
思特威（昆山）电子科技有限公司图像传感器芯片测试项目	昆山思特威	子公司	增资
CMOS 图像传感器芯片升级及产业化项目	思特威	母公司	直接投入

资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

为了推动公司产品的持续升级，进一步抢占新兴市场，公司拟加大车用 CMOS 图像传感器芯片的研发投入，形成工艺技术能力储备，为未来业务发展提供有力支撑。项目预计建设期为三年，总投资 73466.10 万元。

研发中心设备与系统建设项目拟建设研发中心，搭建公司车用 CMOS 图像传感器研发平台，以打造公司新一代的车规级产品线。立足智能车载电子对 ADAS 领域的功能要求，公司围绕环境感知领域，重点结合视觉感知技术，研发具备高性能、低功耗、低噪声、120 万像素的车规级视觉感知芯片，重点突破 LED 闪频抑制、HDR 成像等技术，以满足智能驾驶环视、前/后视、变道辅助、车道偏离警告和驾驶员检测系统等应用。

图表 21. 研发中心设备与系统建设项目投资概算

总投资资金	第一年	第二年	第三年	总投资金额（万元）	比例
场地投资	33635.50	-	-	33635.50	45.78%
设备与系统购置	418.80	-	-	418.80	0.57%
基本预备费	7774.77	12180.59	18015.93	37971.29	51.69%
铺底流动资金	836.58	243.61	360.32	1440.51	1.96%
总计	42665.65	12424.20	18376.25	73466.10	100%

资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

在安防监控市场持续增长的同时，5G 的普及进一步拓展了图像传感器的应用场景，从而大幅带动 CMOS 图像传感器产品需求增长，要求公司加大场地、设备等投资提升测试能力，以满足快速增长的产品测试需求。公司拟在昆山经济技术开发区建设测试厂房，搭建无尘车间，购买测试设备，基于公司未来产品测试需求升级加大测试能力建设，以满足公司业务发展的需要。项目预计建设期为三年，项目总投资为 40868 万元。

图表 22. CMOS 图像传感器芯片测试项目投资概算

总投资资金	第一年	第二年	第三年	总投资金额（万元）	比例
场地投资	333.33	13600	3600	17533.33	42.90%
设备与系统购置	0	15244.08	4775.12	20019.20	48.98%
基本预备费	6.67	576.88	167.50	751.05	1.84%
铺底流动资金	1.87	-	2563.49	2565.36	6.28%
总计	341.87	29420.96	11106.11	40868.94	100%

资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

为了推动公司产品持续升级、抢占新兴市场，通过加大研发投入以保持技术领先是公司业务发展的必由之路。

公司拟加大安防与机器视觉 CMOS 图像传感器芯片的研发投入，形成新工艺技术能力和生产收入，为公司发展提供有力的支撑。项目预计建设期为 3 年，总投资金额为 88708.26 万元。

CIS 芯片升级及产业化项目针对高端数模混合图像传感器芯片领域应用需求，完成数模混合图像传感器芯片的背照式工艺、全局快门新技术等方面的研发，突破全局快门、高动态范围成像等方面的技术难点，在光线微弱的超低照度条件下呈现全彩图像，在清晰度、信噪比、读取噪声、快门效率等方面进一步提升，各项指标达到先进水平。

图表 23. CMOS 图像传感器芯片升级及产业化项目投资概算

总投资资金	第一年	第二年	第三年	总投资金额 (万元)	比例
场地投资	30250	-	-	30250	34.10%
设备与系统购置	9447.75	13235.96	17513.29	40197.01	45.31%
研发投入	793.96	264.72	350.27	1408.95	1.59%
基本预备费	3432.92	7127.33	6292.05	16852.30	19%
总计	43924.63	20628.01	24155.61	88708.26	100%

资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

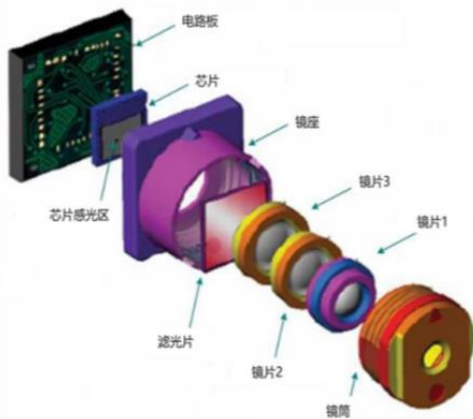
2. 传统领域稳健增长，新兴领域迎来发展期

2.1. CIS 技术更新迭代，产品升级扩大市场规模

在摄像头模组中，图像传感器是灵魂部件，决定着摄像头的成像品质。图像传感器是利用感光单元阵列和辅助控制电路将光学信号转变为电学信号的常见传感器，其主要工作原理为利用感光二极管实现光电信号的转换，再对感光单元输出的电学信号进行加工处理，从而实现对色彩、亮度等光学信息的感知与处理。其中，每个感光单元对应图像传感器的一个像素，像素的数量与质量直接决定了图像传感器的最终成像效果。

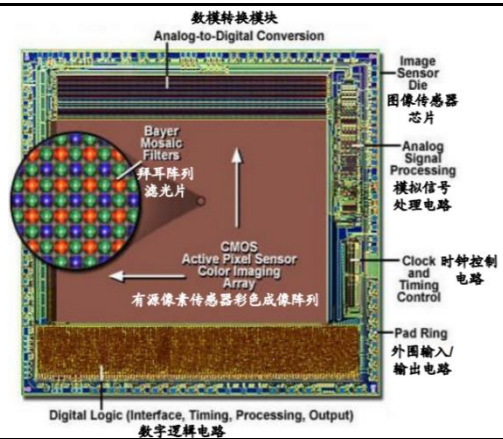
图像传感器主要分为 CCD 图像传感器和 CMOS 图像传感器。1970 年，CCD 因其高量子效率、高灵敏度、低暗电流、高一一致性、低噪音等性能，一度成为图像传感器市场的主导。直到 90 年代，CMOS 图像传感器凭借成本低、尺寸小、低功耗、低发热的优势，开始逐渐取代 CCD 图像传感器，占据市场的绝对主导地位。

图表24. 摄像头模组示意图



资料来源：格科微招股说明书，东亚前海证券研究所

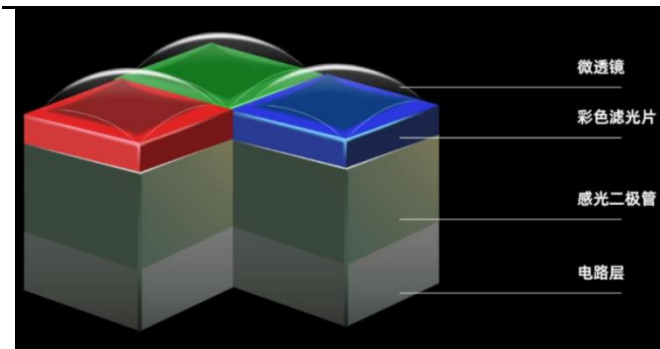
图表25. CMOS 图像传感器示意图



资料来源：格科微招股说明书，东亚前海证券研究所

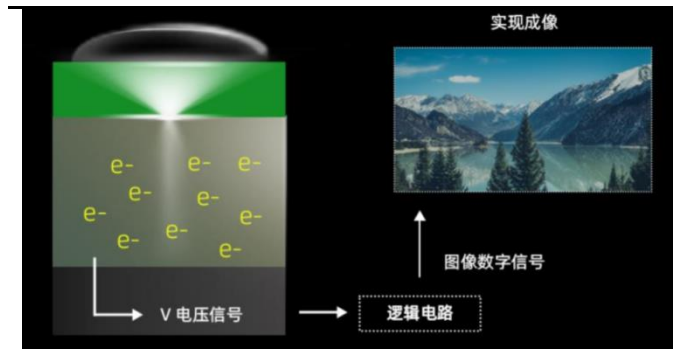
CMOS 图像传感器是模拟电路和数字电路的集成，主要由微透镜、彩色滤光片、感光二极管和电路层四个组件构成。光通过具有球形表面的微透镜后聚拢穿过彩色滤光片，拆分成红、蓝、绿色光进入感光二极管内并被转化为电子，再经由像素电路转化为电压信号，最后通过逻辑电路输出成为图像数字信号。

图表26. CMOS 图像传感器组件构成



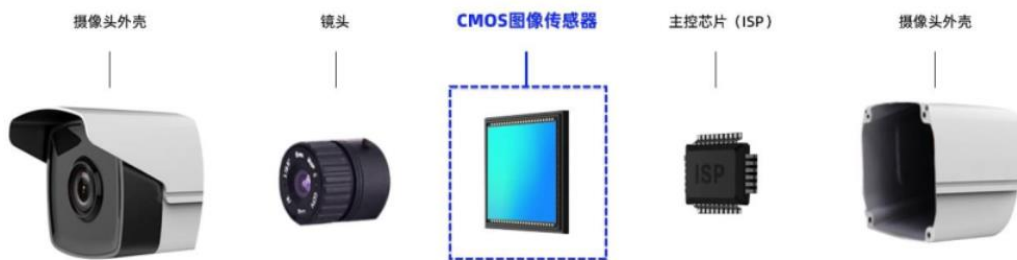
资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表27. CMOS 图像传感器原理示意图



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表28. CMOS 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，东亚前海证券研究所

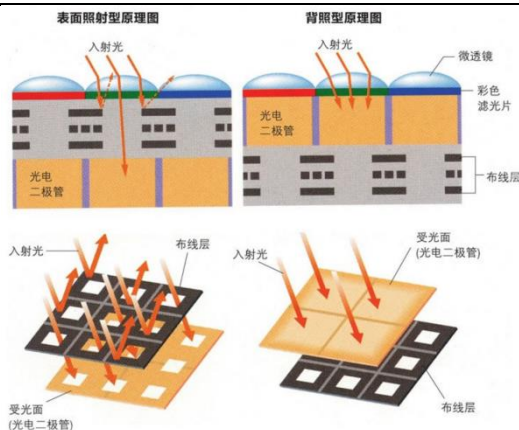
CMOS 图像传感器根据感光元件安装位置，可分为前照式结构（FSI）和背照式结构（BSI）。前照式结构为 CMOS 图像传感器的传统结构，自上而下分为透镜层、滤色片层、线路层、感光元件层和基板层共计五层结构。当光从正面入射，采用 FSI 结构的 CMOS 图像传感器需要光线经过线路层的开口，方可到达感光元件层，然后进行光电转换，光线存在被线路层遮挡的情况，无法有效达到感光元件。采用背照式结构的 CMOS 图像传感器将感光元件层的位置更换至线路层上方，感光层仅保留感光元件的部分逻辑电路。在背照式结构的基础上，可以在上层仅保留感光元件并将所有线路层转移至感光元件下层，将两层芯片堆叠，形成堆栈式结构，虽然可以有效抑制电路噪声、获得更优质的感光效果，但其工艺更加复杂，成本进一步提升，目前多用于高端手机、数码相机、机器视觉等领域。随着工艺不断发展，BSI 结构将慢慢取代 FSI 结构，并向堆栈式结构升级。

图表29. 前照式结构和背照式结构优缺点对比

	优点	局限
前照式结构 (FSI)	工艺条件相对容易实现，制造成本较低	像素尺寸变小，可接受的入射光量下降，金属布线反射和吸收的损耗在线路层变得更加严重，限制传感器的整体性能 设计和工艺难度较大且成本较高
背照式结构 (BSI)	光线可以从背面入射至感光元件层，电路布线阻挡和反射等因素带来的光线损耗大幅减少	

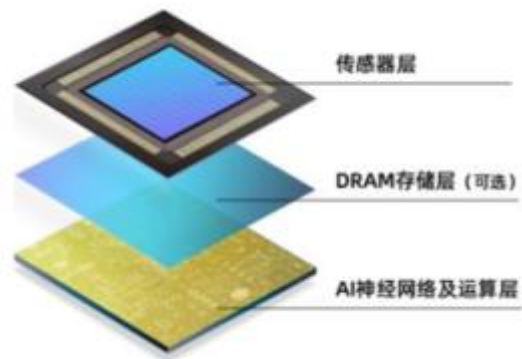
资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表30. 前照式/背照式结构



资料来源：摄影网，东亚前海证券研究所

图表31. 堆栈式结构



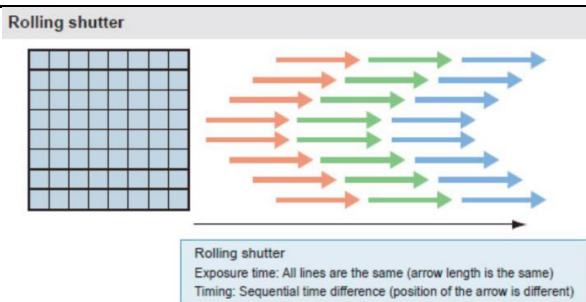
资料来源：hr.7192，东亚前海证券研究所

根据 CMOS 图像传感器快门曝光方式不同，可分为卷帘快门和全局快门。

卷帘快门通过控制光敏元逐行或逐列进行曝光，扫描完成所有像素单元的曝光。相比于全局快门，卷帘快门在感光度以及低噪声成像上具有一定优势，但由于需要一定的曝光时间，导致在近距离拍摄或拍摄对象移动速度较快时易出现晃动、图像模糊斜坡图形、尾影等情况，因此卷帘快门更适用于远距离拍摄静止或移动速度较慢的对象。

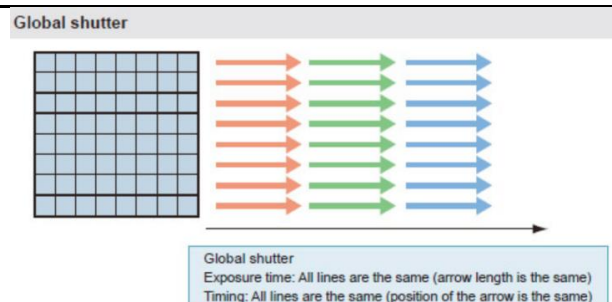
全局快门可使全部光敏元像素点在同一时间接受光照，在此过程中，快门的收集电路切断器会在曝光结束时启动以终止曝光过程，曝光在一帧图像读出后才会重启。虽然全局快门是高速摄影等场景下的最佳快门方式，但相比于卷帘快门读出的噪声较高。智能化新型应用场景需要实时地进行精准的影像捕捉并识别，全局快门已经成为必备的性能要求。

图表32. 卷帘快门



资料来源：CSDN，东亚前海证券研究所

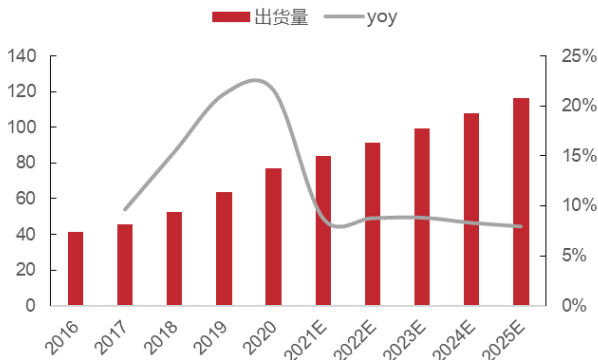
图表33. 全局快门



资料来源：CSDN，东亚前海证券研究所

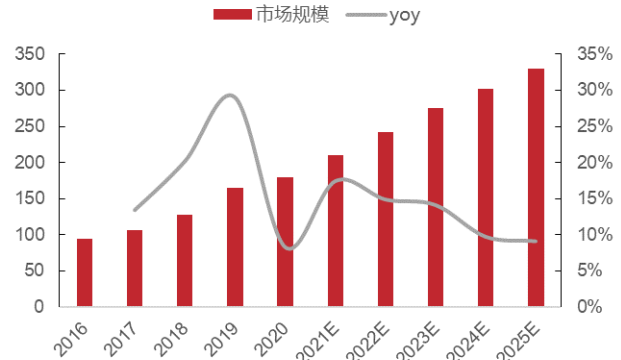
CMOS 图像传感器应用范围较广，目前广泛应用于安防监控、机器视觉、车载摄像头、智能手机摄像头等领域，随着手机多摄化趋势、汽车电动智能化等领域的发展，将带动 CMOS 图像传感器不断放量。据 Frost&Sullivan 数据，2016-2020 年，全球 CMOS 图像传感器出货量从 41.4 亿颗增长至 77.2 亿颗，CAGR 为 16.86%，预计 2021-2025 年，全球 CMOS 图像传感器的出货量将以 8.50% 的年复合增长率上升至 2025 年的 116.4 亿颗。从市场规模来看，全球 CMOS 图像传感器市场规模从 2016 年的 94.1 亿美元增长至 2020 年的 179.1 亿美元，CAGR 为 17.46%，预计全球 CMOS 图像传感器市场规模将在 2021-2025 年保持 11.92% 的年复合增长率，2025 年全球市场规模将达到 330.0 亿美元。

图表34. 全球 CMOS 图像传感器出货量 (亿颗)



资料来源: Frost&Sullivan, 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

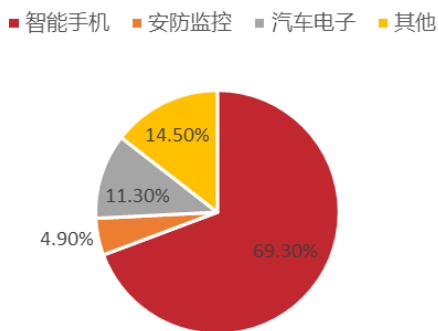
图表35. 全球 CMOS 图像传感器市场规模 (亿美元)



资料来源: Frost&Sullivan, 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

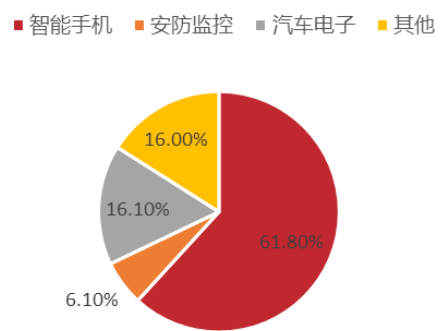
智能手机领域为 CMOS 图像传感器主要应用领域，汽车电子、机器视觉等领域成为主要增量市场。据 Frost&Sullivan 数据显示，2020 年智能手机领域是 CMOS 图像传感器最大应用市场，占比高达 69.30%，随着智能手机销量放缓及新兴领域需求崛起，预计 2025 年占比下滑至 61.80%；随着汽车电动智能化趋势明显，汽车电子 CMOS 图像传感器占比从 2020 年的 11.30% 提升至 2025 年的 16.10%；随着国家和居民对生活安全的要求逐渐变高，安防监控发展前景广阔，2020 年安防监控 CMOS 图像传感器占比为 4.90%，预计 2025 年占比达到 6.10%；在机器视觉领域，“机器视觉代替人工识别”趋势带动 CMOS 图像传感器需求不断攀升，据 Frost&Sullivan 出货量数据，2020 年机器视觉 CMOS 图像传感器出货量占比为 0.77%，预计 2025 年占比达到 3.37%。未来，随着汽车电动智能化及机器视觉趋势不断加深，将成为 CMOS 图像传感器增量市场，应用占比持续提高。

图表36. 2020 年 CMOS 图像传感器应用占比



资料来源: Frost&Sullivan, 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

图表37. 预计 2025 年 CMOS 图像传感器应用占比



资料来源: Frost&Sullivan, 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

CMOS 图像传感器的主要参数包括量子效率、信噪比等，应用领域不同对 CIS 提出了不同的要求。安防摄像机需要在光线不足、暴晒高温等严苛条件下长时间工作，对信噪比、HDR、量子效率、耗电量及工作性能有较高的要求；机器视觉应用场景比较丰富，对性能参数的维度差异较大，高速应用场景对快门速度要求较高，需要 CIS 具有很高的帧率，但扫地机器人有 3D 成像的需求，对 HDR、感光度等有一定需求；汽车电子领域对 CIS 的动态范围和精准识别红绿灯信号有较高的需求；手机用户对智能手机的拍摄功能有很高的需求，智能手机对图像传感器的像素要求非常高，导致智能手机 CIS 像素远高于其他领域。

图表38. CMOS 图像传感器的主要参数

主要参数	含义
像素总数和有效像素总数 (个)	像素总数是指所有像素的总和，像素总数是衡量 CMOS 图像传感器的主要技术指标之一。CMOS 图像传感器的总体像素中被用来进行有效的光电转换并输出图像信号的像素为有效像素。有效像素总数隶属于像素总数集合。有效像素数目直接决定了 CMOS 图像传感器的分辨率以及图像的清晰度。
像素尺寸 (μm)	像素尺寸是指每个像素点的尺寸，在有限的感光元件尺寸下，更小的像素点尺寸意味着元件上能够容纳更多的像素数目，分辨率更高。但像素尺寸减小的同时单像素的进光量也会减少，感光度性能下降。
光学尺寸 (英寸)	光学尺寸是指传感器感光元件的尺寸，通常指图像传感器对角线的长度，该尺寸越大，捕获的光子越多，感光性能越好，信噪比越低。
帧率 (fps)	每秒的帧数或者说帧率表示图形传感器在处理时每秒钟能够更新的次数。高的帧率可以得到更流畅、更逼真的视觉体验，动态抓拍的效果也更好。
信噪比 (dB)	信噪比指信号电压相对于噪声电压的比值，体现了 CMOS 图像传感器对信号的控制能力。信噪比越高，噪声抑制的效果越好，在图像中体现出来的噪声越不明显。
动态范围 (dB)	动态范围由 CMOS 图像传感器的信号处理能力和噪声决定，反映了 CMOS 图像传感器的工作范围，数值是输出端的信号峰值电压与均方根噪声电压之比。
感光度 (V/lux*sec)	感光度指图像传感器对入射光功率的响应能力，也被称为响应度。对于 CMOS 图像传感器来说，通常采用电流灵敏度来反映响应能力，电流灵敏度也就是单位光功率所产生的信号电流。
量子效率	量子效率指某一特定波长下单位时间内产生的平均光电子数与入射光子数之比，体现了 CMOS 图像传感器的光转换为电子的能力。量子效率越高，光电转换能力越强，感光度越高，成像也越明亮。

资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

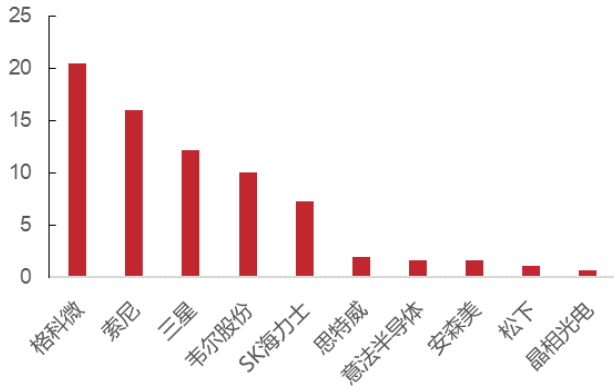
图表39. CMOS 图像传感器各产品主要参数及应用场景

应用领域	产品定位	技术结构	主要像素范围	应用场景
安防监控	高端	BSI	200-800 万	城市和企业的安防监控
	中端	FSI	300-500 万	企业级安防监控和家用监控
	低端	FSI	200 万及以下	家用监控
机器视觉	超高端	GS、HDR	400-1200 万	智慧交通等领域
	高端	GS、HDR	30-200 万	应用于新兴领域，如无人机自动驾驶、扫地机器人、人脸支付设备、AR/VR 眼镜等
汽车电子	中高端	BSI/FSI	100-800 万	汽车前装和准前装摄像头，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	后装摄像头，如行车记录仪
智能手机	高端	BSI	4000 万-1 亿	高端智能手机的前摄和后摄主摄像头
	中端	BSI	1600-3200 万	中端智能手机的前摄和后摄、高端智能机的副摄等
	低端	BSI/FSI	200-1300 万	低端智能手机

资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

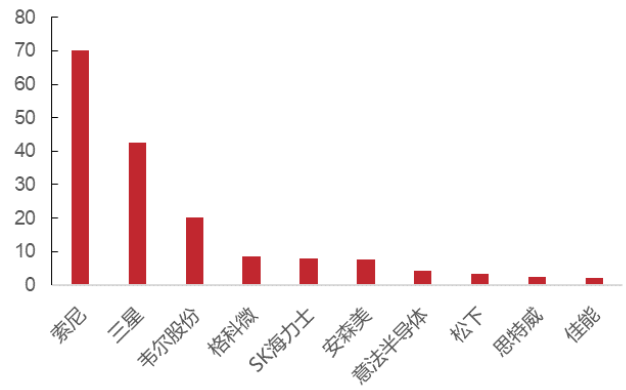
CMOS 图像传感器行业集中度高，中国厂商任重道远。CMOS 图像传感器行业壁垒高，呈现出寡头垄断局面。据 Frost&Sullivan 数据显示，从出货量来看，2020 年全球前十厂商的市场份额为 94.6%，中国企业仅有三席，格科微、韦尔股份和思特威分别排在第一、第四和第六位；从销售额来看，2020 年全球前十厂商市场份额为 94.2%，韦尔股份、格科微和思特威为第三、第四和第九位。目前，高端 CMOS 图像传感器以海外厂商为主导，虽然格科微出货量为全球第一，但销售额排名为全球第四。未来随着国内厂商技术和工艺不断提升，有望逐渐向高端产品领域渗透。

图表40. 2020 年全球 CIS 厂商出货量 (亿颗)



资料来源: Frost&Sullivan, 东亚前海证券研究所

图表41. 2020 年全球 CIS 厂商销售额 (亿美元)



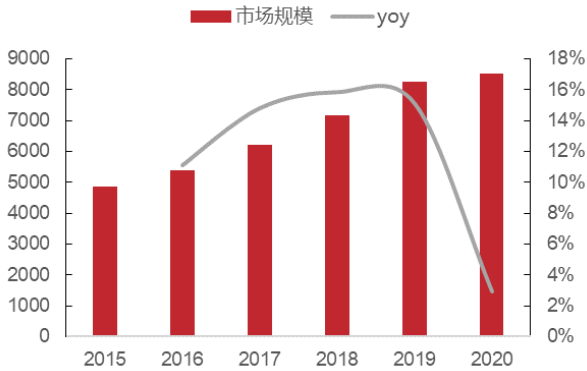
资料来源: Frost&Sullivan, 东亚前海证券研究所

2.2. 稳于传统安防 CIS, 增于智慧家居 CIS

传统安防: 近年来, 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。据中安网数据显示, 2015 年中国安防市场规模为 4860 亿元, 2020 年达到 8510 亿元, CAGR 为 11.86%。

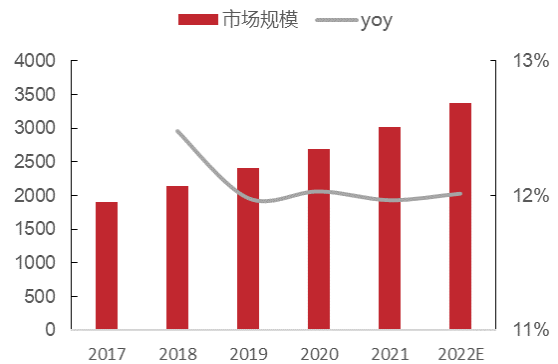
视频监控是安防的重要组成部分, 其由摄像机、传输系统和视频服务器等产品构成。随着中国经济迅猛发展, 人流、物流频率急剧上升, 国家大力开展社会面监控系统建设。“平安城市”建设深入推进, 系统建设从一线城市向二三线城市拓展, 由大、中城市向区县、乡镇推进。据前瞻产业研究院数据, 2017 年中国视频监控市场规模为 1907 亿元, 预计 2022 年市场规模达到 3375 亿元, CAGR 为 12.09%。未来, 随着安防市场规模不断扩大, 将带动 CMOS 图像传感器需求持续提升。

图表42. 中国安防市场规模 (亿元)



资料来源: 中安网, 前瞻产业研究院, 东亚前海证券研究所

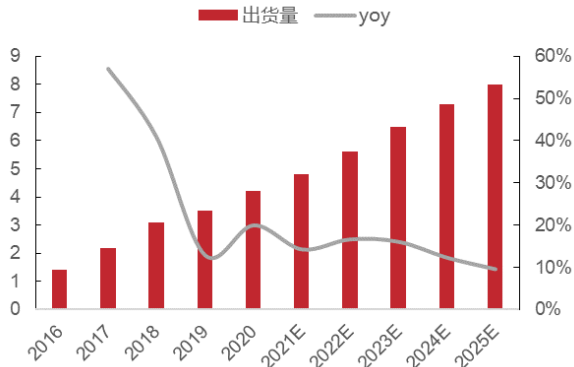
图表43. 中国视频监控市场规模 (亿元)



资料来源: 前瞻产业研究院, 东亚前海证券研究所

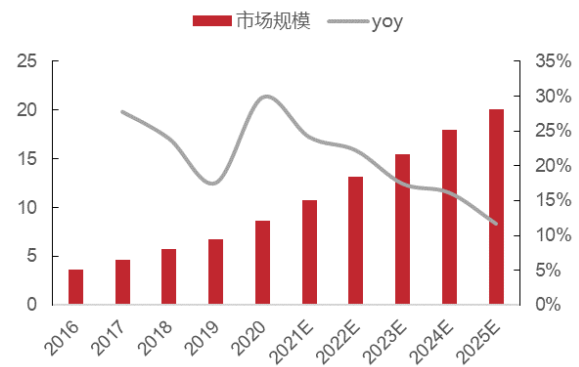
全球安防 CIS 出货量持续提升, 带动市场规模不断扩大。据 Frost&sullivan 数据显示, 2016 年全球安防 CIS 出货量为 1.4 亿颗, 2020 年达到 4.2 亿颗, CAGR 为 31.61%, 预计到 2021-2025 年全球安防 CIS 出货量将保持 13.62% 的年复合增速, 2025 年出货量有望达到 8 亿颗。从市场规模角度来看, 2016 年全球安防 CIS 市场规模为 3.6 亿美元, 2020 年提升至 8.7 亿美元, CAGR 为 24.68%, 预计全球安防 CMOS 图像传感器在 2021-2025 年保持 16.80% 的年复合增速, 2025 年市场规模将达到 20.1 亿美元。

图表44. 全球安防 CIS 出货量 (亿颗)



资料来源: Frost&sullivan, 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

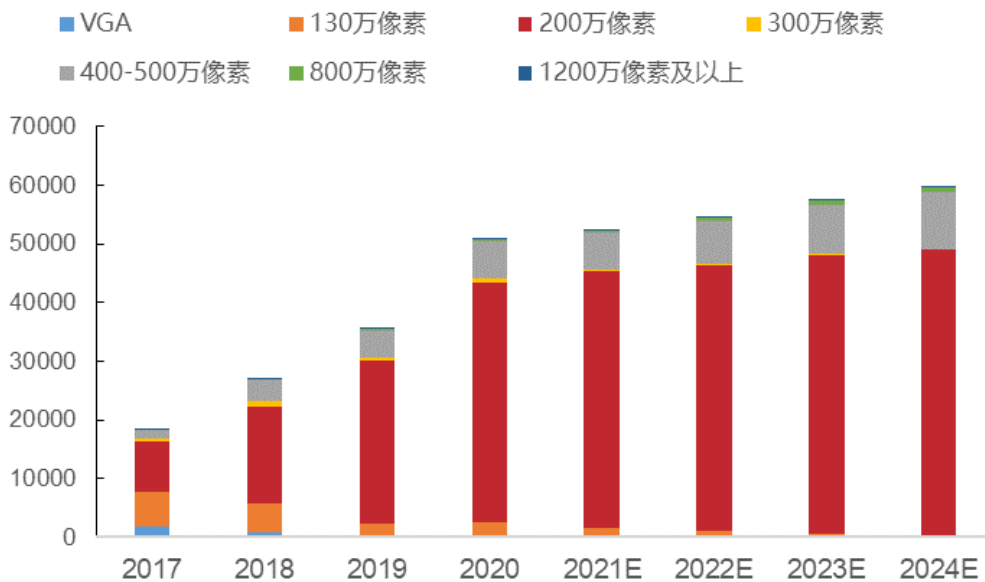
图表45. 全球安防 CIS 市场规模 (亿美元)



资料来源: Frost&sullivan, 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

安防监控领域仍处于高清网络监控的发展阶段, 高清摄像头已基本完成对标清摄像机的取代, 高清晰度的应用需求对摄像头分辨率提出了更高的要求。据 TSR 数据, 当下安防领域的 CIS 对分辨率的需求范围为 VGA 至 1200 万像素, 并逐渐向高分辨率方向移动。目前主流分辨率为 200 万像素 (2020 年全球占比为 80%)、400-500 万像素 (2020 年全球占比为 12%), 而 800 万像素的需求正以 85% 的年复合增速提升。因此, 高分辨率已经成为高端安防图像传感器产品的发展趋势。

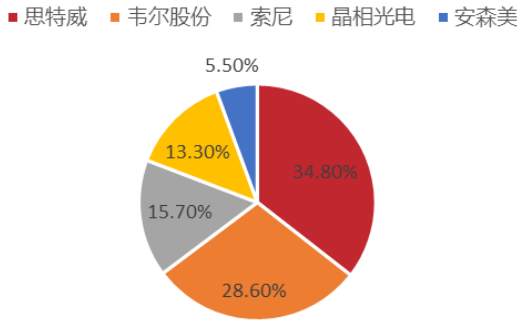
图表46. 安防领域各分辨率 CIS 出货量 (万颗)



资料来源: TSR, 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

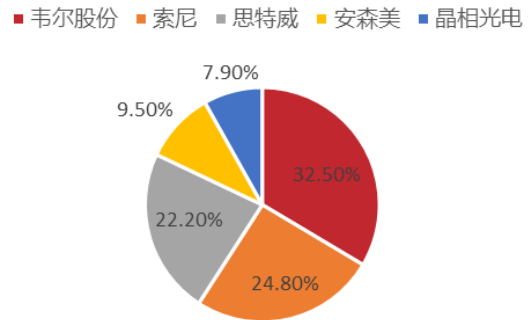
思特威安防 CIS 出货量位居全球第一, “量胜”到“智取”任重道远。据 Frost&sullivan 数据显示, 2020 年思特威安防 CIS 出货量达到 1.46 亿颗, 占全球出货量比重达到 34.80%, 位居全球第一, 但销售额为 1.93 亿美元, 占全球销售额比重为 22.20%, 位居全球第三。据此数据推算, 2020 年思特威安防 CMOS 图像传感器平均单价为 1.32 美元/颗, 韦尔股份产品单价为 2.36 美元/颗, 索尼产品单价为 3.27 美元/颗, 思特威产品单价水平较低, 未来随着技术水平和工艺的发展, 高端产品占比将不断提升, 有望提高产品单价。

图表47. 2020 年全球安防 CIS 主要厂商出货量占比



资料来源: Frost&sullivan, 东亚前海证券研究所

图表48. 2020 年全球安防 CIS 主要厂商销售额占比

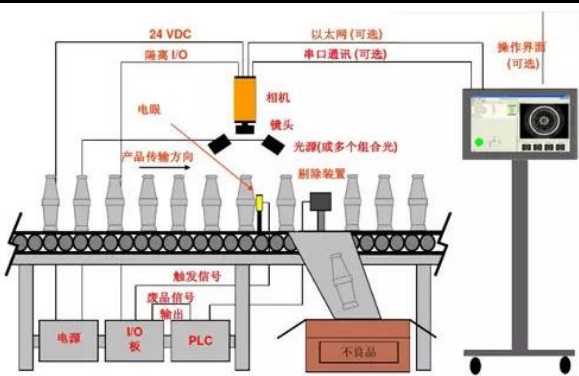


资料来源: Frost&sullivan, 东亚前海证券研究所

智能家居: 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。

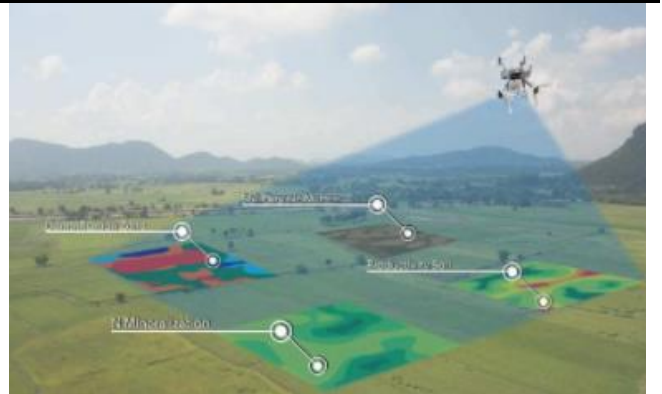
随着 AI 和 5G 技术的商用落地, 机器视觉不再局限于工业中的应用, 无人机、扫地机器人等新兴的下游应用市场不断涌现, 为机器视觉行业的发展注入了新活力, 同时对图像传感器的技术水平提出了更高的要求。

图表49. CMOS 图像传感器在工业中的应用



资料来源: 维科号, 东亚前海证券研究所

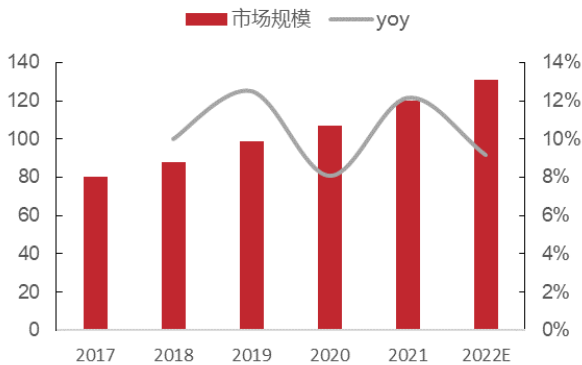
图表50. CMOS 图像传感器在无人机中的应用



资料来源: 电子发烧友, 东亚前海证券研究所

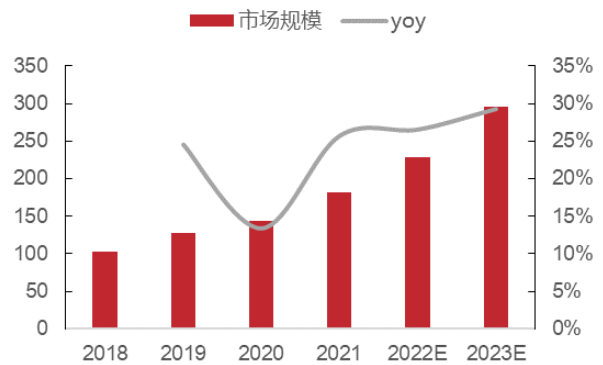
随着居民对生活质量的要求不断提高, 带动机器视觉市场规模持续扩大。据中商产业研究院数据, 2017 年全球机器视觉市场规模为 80 亿美元, 预计 2022 年将达到 131 亿美元, CAGR 为 10.37%; 受益于新基建投资增加、数据中心建设加速、制造业自动化等因素推进, 中国已经成为全球机器视觉市场规模增长最快的市场之一。据华经产业研究院数据, 2018-2023 年, 中国机器视觉市场规模从 102 亿元有望提升至 296 亿元, CAGR 达到 23.75%。

图表51. 全球机器视觉市场规模 (亿美元)



资料来源: 中商产业研究院, 东亚前海证券研究所

图表52. 中国机器视觉市场规模 (亿元)



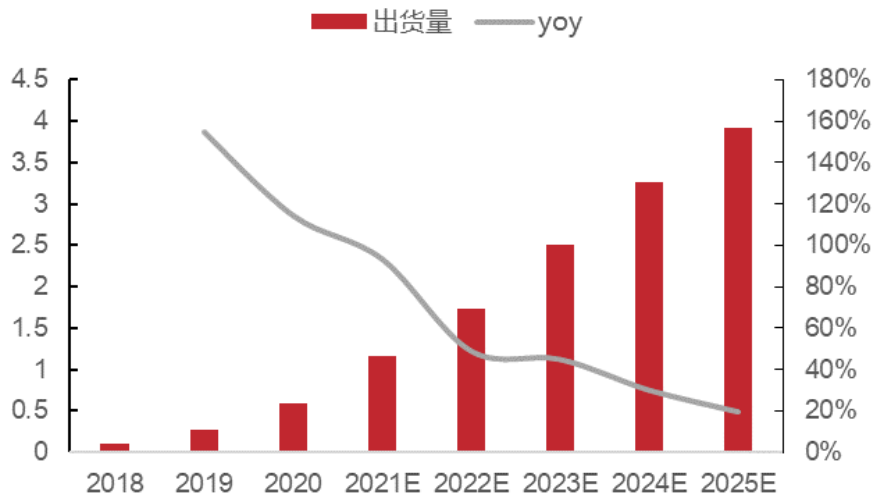
资料来源: 华经产业研究院, 东亚前海证券研究所

在 CMOS 图像传感器所应用的新兴机器视觉领域中, 全局快门的应用广度与深度都在迅速提升, 可以避免

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”，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。目前全局快门 CMOS 图像传感器主要应用于无人机、扫地机器人、AR/VR、智能教学终端等新型智能产品，在动态场景下拍摄无畸变的影像是新型智能产品的核心需求。

据 Frost&sullivan 数据，全球新兴 CMOS 图像传感器自 2018 年实现行业技术突破后实现快速扩张。2018-2022 年，全球全局快门 CMOS 图像传感器出货量从 1100 万颗提升至 1.73 亿颗，CAGR 达到 99.14%。随着 AI 和 5G 商用落地，全局快门 CMOS 图像传感器应用场景不断拓宽，叠加设备搭载的摄像头也在不断增加，预计全球全局快门 CMOS 图像传感器出货量从 2021 年的 1.16 亿颗提升至 2025 年 3.92 亿颗，CAGR 为 35.58%。

图表 53. 全球新兴领域全局快门 CIS 出货量 (亿颗)



资料来源：Frost&sullivan，思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

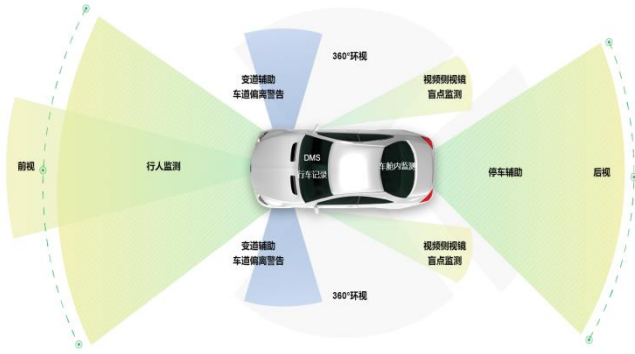
从新兴机器视觉领域全局快门 CMOS 图像传感器市场份额来看，据 Frost&sullivan 数据，在 2020 年，全球范围内只有思特威、索尼、韦尔股份三家厂商拥有大规模全局快门 CMOS 图像传感器的量产能力。其中，韦尔股份产品主要应用于 AR/VR 设备，索尼主要应用于其自有品牌游戏机 Play Station，思特威的主要应用终端产品为无人机、扫地机器人、电子词典笔、人脸支付终端等众多新兴应用领域。2020 年思特威出货量实现超过 2500 万颗 CMOS 图像传感器，出货量位居行业前列。

2.3. 汽车电动智能化汹涌，车载 CIS 需求大幅提升

对于自动驾驶来说，视觉和雷达传感器是重要的感知技术，许多功能例如防撞预警、盲点检测、车道保持、标志识别、自动紧急制动、自动泊车辅助等都依赖于车辆检测并识别周围环境的能力，同时车舱中也越来越多地使用视觉传感器来监视驾驶员和乘员，以此提高舒适性和安全性。

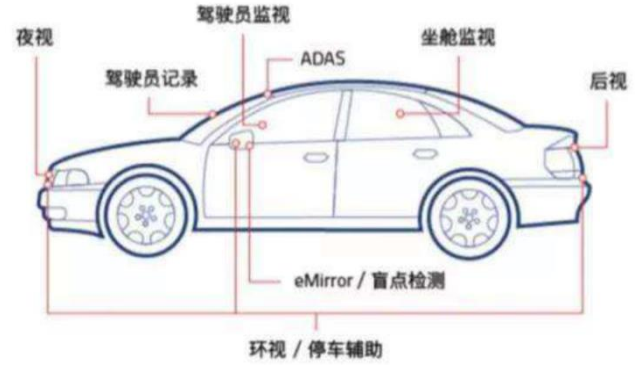
视觉感知用到的核心器件就是 CMOS 图像传感器。近年来，CMOS 图像传感器已经大规模地被安装在智能车载行车记录仪、前视及倒车影像、360° 环视影像、防撞系统之内。随着未来汽车电动化趋势及自动驾驶技术的发展，更多的新车将配备 ADAS。各大汽车厂商也将会为了保持自家车辆产品竞争力，导入更多摄像头来获取视频影像信息用以构建包括驾驶员监测系统、盲区检测、行人防碰撞、信号灯识别等多元化的车载智能视觉系统。

图表54. 车载 CIS 应用



资料来源：思特威官网，东亚前海证券研究所

图表55. CIS 在汽车上的应用



资料来源：财经头条，东亚前海证券研究所

摄像头在汽车的安装位置主要包括前视、环视、后视、侧视和内置。前视摄像头主要安装在前挡风玻璃上，用于实现前方碰撞预警、车道偏离预警、交通标志识别、行人碰撞预警；环视摄像头主要安装在车身四周，实现全景泊车；后视摄像头安装在后尾箱上，用于倒车影像；侧视摄像头安装在后视镜下方，实现盲点检测；内置摄像头安装在后视镜处，用于监测司机状态。

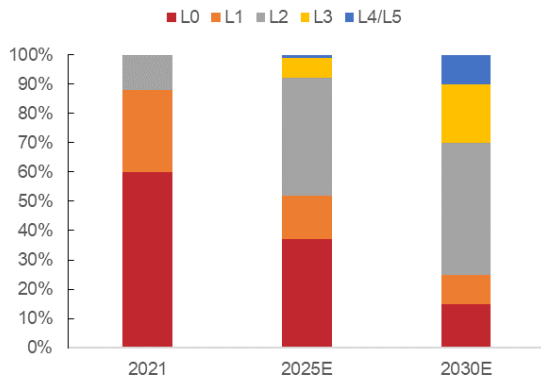
图表56. 汽车行业摄像头应用情况

安装部位	摄像头类型	实现功能	功能描述
前视	单目/双目	FCW、LDW、TSR、PCW	安装在前挡风玻璃上，视角 45°左右，双目拥有更好的测距功能，但成本较单目高出 50%。
环视	广角	全景泊车	在车身四周装配四个摄像头进行图像拼接以实现全景，加入算法可实现道路感知
后视	广角	倒车影像	安装在后尾箱上，实现泊车辅助
侧视	普通视角	盲点检测	安装在后视镜下方部位
内置	广角	疲劳提醒	安装在车内后视镜处监测司机状态

资料来源：前瞻产业研究院，东亚前海证券研究所

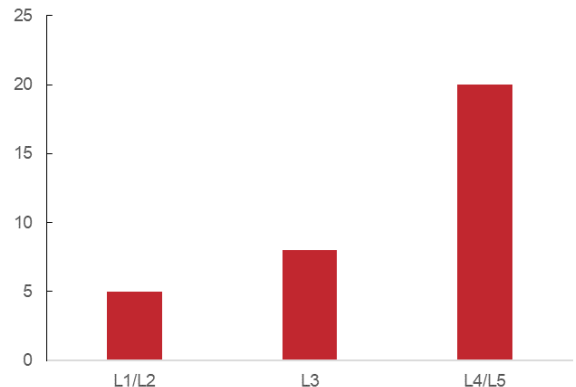
汽车智能化趋势明显，高等级 ADAS 渗透率提速。据集微网数据显示，2021 年全球 L2 及以上渗透率仅为 12%，预计到 2025 年将达到 48%，2030 年上升至 75%。从不同自动驾驶等级所搭配摄像头数量来看，L1/L2 搭载的摄像头数量约为 5 颗，L3 等级将搭载 8 颗，L4/L5 等级将搭载约 20 颗。未来，随着自动驾驶等级的提升，带动摄像头搭载量持续提升，进一步提升 CIS 用量。

图表57. 全球不同级别自动驾驶渗透率



资料来源：集微网，东亚前海证券研究所

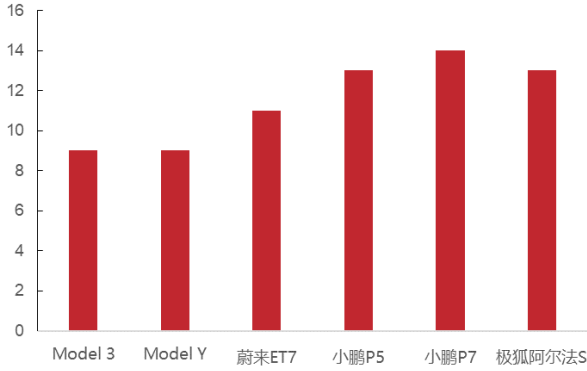
图表58. 全球不同自动驾驶级别摄像头数量 (颗)



资料来源：前瞻产业研究院，东亚前海证券研究所

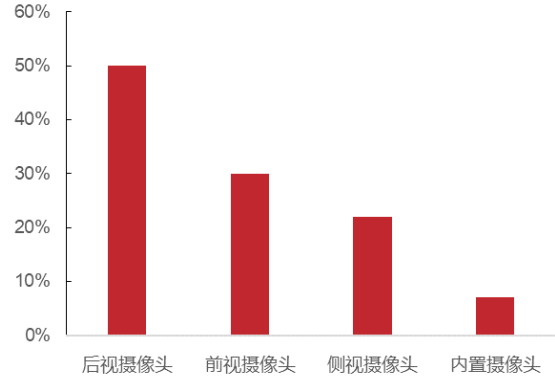
从热门车型搭载摄像头数量来看，特斯拉 Model 3、Model Y 单车摄像头数量为 9 颗，蔚来 ET7 为 11 颗，小鹏 P5、P7 搭载量为 13、14 颗，极狐阿尔法单摄像头搭载量为 13 颗。从各类车载摄像头渗透率来看，后视摄像头渗透率最高，达到 50%，其次为前置摄像头和侧视摄像头，占比为 30%和 22%，内置摄像头渗透率较低，仅为 7%。

图表59. 热门车型摄像头数量(颗)



资料来源: 集微网, 东亚前海证券研究所

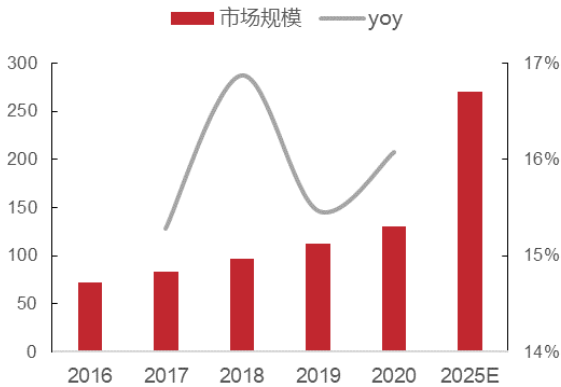
图表60. 2020年全球各类车载摄像头渗透率



资料来源: AI 车库, 前瞻产业研究院, 东亚前海证券研究所

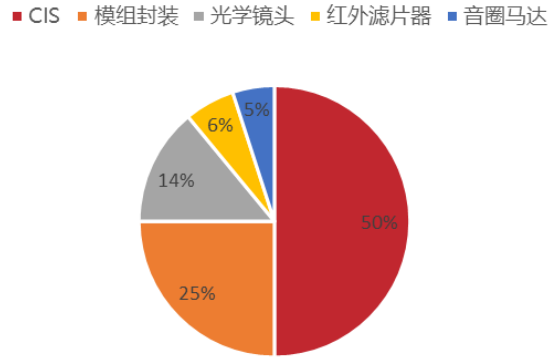
随着 ADAS 渗透率逐步深入, 单车摄像头搭载率持续提升, 带动车载摄像头市场规模进一步扩大。据 ICVTank 数据, 2020 年全球车载摄像头市场规模为 130 亿美元, 预计 2025 年将提升至 270 亿美元, CAGR 为 15.74%。CIS 是车载摄像头核心部件, 价值量高于其他硬件。据 SEMI 数据, 受技术壁垒和晶圆及封测代工影响, CIS 约占车载摄像头总成本的 50%, 其后为模组封装、光学镜头, 占比分别为 25%和 14%。

图表61. 全球车载摄像头市场规模(亿美元)



资料来源: ICVTank, 前瞻产业研究院, 东亚前海证券研究所

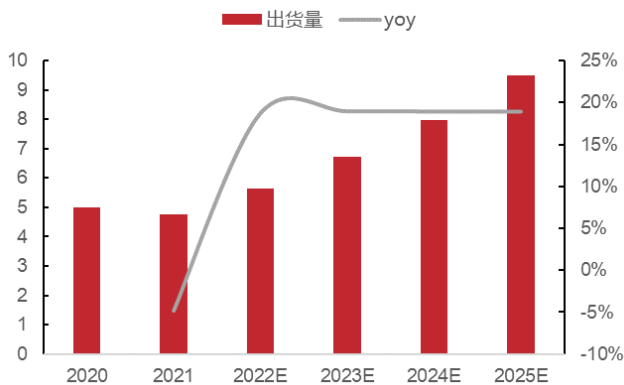
图表62. 车载摄像头硬件成本构成



资料来源: SEMI, 东亚前海证券研究所

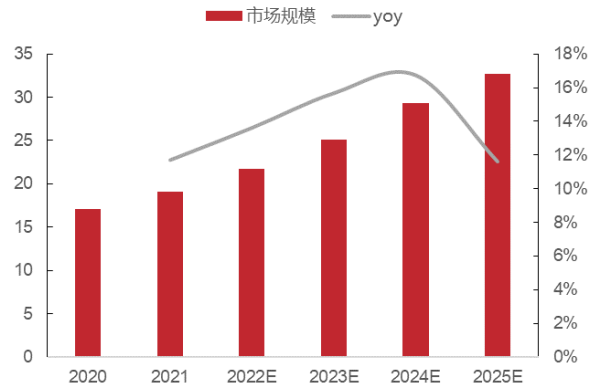
单车车载摄像头搭载量提升带动车载 CIS 出货量和市场规模不断扩大。据 Frost&Sullivan 数据, 2020 年全球车载 CIS 出货量为 5 亿颗, 预计 2025 年出货量达到 9.5 亿颗, CAGR 为 13.70%。从市场规模来看, 2020 年全球车载 CIS 市场规模为 17.1 亿美元, 2025 年市场规模有望提升至 32.7 亿美元, CAGR 为 13.84%。

图表63. 全球车载 CIS 出货量(亿颗)



资料来源: Frost&Sullivan, 集微网, 东亚前海证券研究所

图表64. 全球车载 CIS 市场规模(亿美元)



资料来源: 集微网, 东亚前海证券研究所

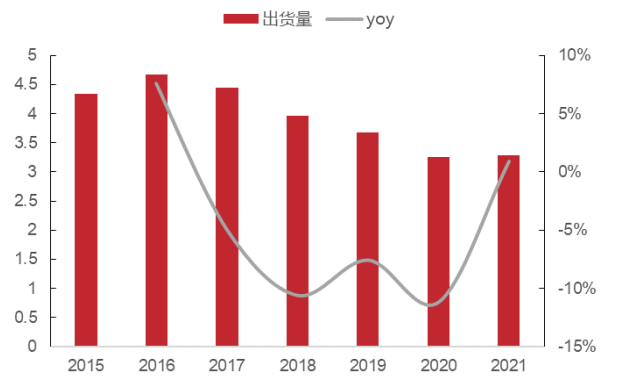
2.4. 智能手机 CIS 为主要应用领域, 高像素+多摄化提振 CIS 需求

智能手机一直以来都是 CMOS 图像传感器在全球及国内的最大应用市场, 智能手机市场的发展也直接决定

了 CMOS 图像传感器的需求空间。据 IDC 数据，全球智能手机出货量从 2016 年的 14.69 亿部下滑至 2020 年的 12.81 亿部，2021 年受 5G 技术的发展，5G 手机带动智能手机出货量回暖，达到 13.60 亿部，但 2022 年受疫情和宏观环境的影响，智能手机需求疲软，预计出货量下滑至 12.3 亿部。从中国市场来看，中国智能手机市场趋于饱和，出货量呈下滑趋势，从 2016 年的 4.67 亿部下滑至 2021 年的 3.29 亿部。

图表 65. 全球智能手机出货量 (亿部)

图表 66. 中国智能手机出货量 (亿部)



资料来源: IDC, 东亚前海证券研究所

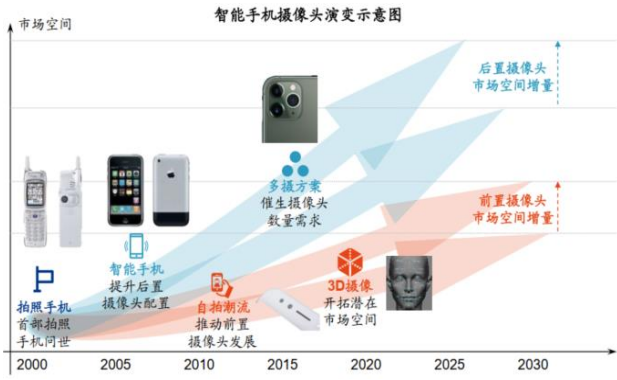
资料来源: IDC, 东亚前海证券研究所

自 2000 年首部具有拍照功能的手机问世以来，手机摄像头经历了数次技术变革。2007 年，苹果后置摄像头从 200 万像素上升至 800 万像素，CMOS 图像传感器实现了从前照式向背照式的转变。2011 年，多摄化成为行业主流，智能手机厂商纷纷通过提高摄像头像素水平和增加摄像头数量来提升拍照效果。2017 年，苹果 iPhone X 推出 3D 结构方案摄像头，目前主流终端品牌分别采用双目立体成像、结构光、ToF 等方案，不断探索 3D 摄像头的潜在应用场景。整体上看，用户对拍摄体验优质化、多样化的需求对 CMOS 图像传感器的各方面性能提出了更为严格的要求，推动了市场需求的不断增长。

智能手机经历了 2000 年单摄手机、2011 年双摄手机和 2019 年后置四摄手机，单部手机的摄像头数量持续增加，目前单部手机摄像头配置数量可达 4 个甚至更多。摄像头数量的增加直接带动了 CMOS 图像传感器需求的增加。

图表 67. 智能手机摄像头演变示意图

图表 68. 智能手机摄像头数量演变示意图



资料来源: 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

资料来源: 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

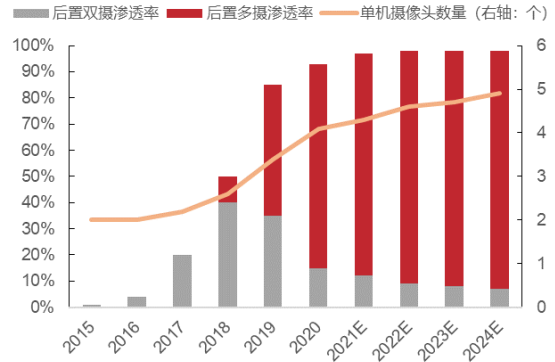
多摄化已经成为主流，摄像头数量持续提升。据 Frost&Sullivan 数据，全球智能手机自 2015 年后置双摄像头初具规模以来，于 2018 年达到高峰，渗透率达 40%。此后，三摄及以上的多摄智能手机成为市场主流，预计 2024 年后置多摄渗透率达到 91%。平均单部智能手机所搭载的摄像头数量在逐步上升，从 2015 年的 2.0 颗上升至 2020 年的 4.1 颗，CAGR 为 15.44%，此后预计以 4.56% 的年复合增速增长至 2024 年的 4.9 颗。在智能手机进入存量时代后，多摄化趋势为 CMOS 图像传感器市场注入强大的发展动能，带动了产品需求，使其有望实现显著高于手机市场的增长速度。

图表69. 主流品牌旗舰机型后置摄像头演进路线



资料来源: Frost&Sullivan, 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

图表70. 全球智能手机多摄渗透率及单机摄像头数

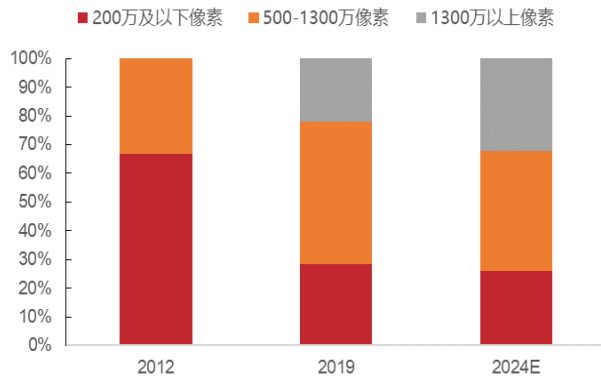


资料来源: Frost&Sullivan, 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

高像素需求推动 CIS 技术与性能升级。目前主流智能手机像素水平达到 4800-6400 万，终端用户对更强拍照性能的追求推动了 CMOS 图像传感器向着更高像素的方向不断发展。据 Frost&sullivan 数据，2012 年，200 万及以下像素的摄像头占据全球绝大部分市场份额，占比为 66.70%；2019 年，500-1300 万像素摄像头占比逐步提升，成为市场主流，占比为 49.70%，1300 万及以上像素摄像头呈现快速增长态势，占比达到 21.90%；2024 年，预计高像素摄像头市占率进一步提升，1300 万及以上像素摄像头占比达到 32.30%。未来，手机摄像头像素将有望持续提升，带动 CMOS 图像传感器的技术与性能升级，价值量将不断提升。

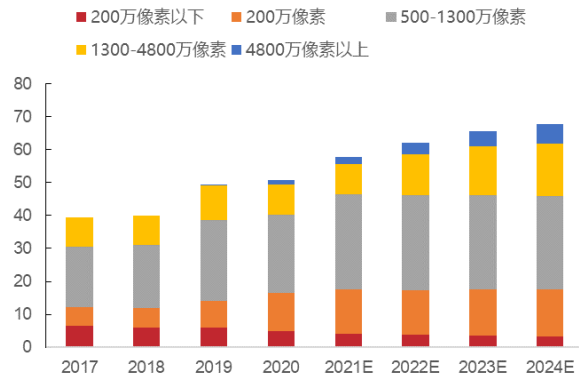
智能手机 CMOS 图像传感器向高像素方向演变。200 万以下像素的 CIS 主要应用于功能手机和部分智能手机摄像头，随着功能机渗透率持续下降，200 万以下像素 CIS 出货量逐步减少；因 200 万像素手机 CIS 应用于承担景深摄像、微距摄像职能的副摄像头，迎来新的发展机会，预计 2020-2024 年将保持 5.60% 的年复合增速；500-1200 万像素的手机 CIS 主要应用于中低端智能手机的主摄像头，目前占据市场的主要份额，预计 2020-2024 年将保持 4.32% 的年复合增速；1300-4800 万像素手机 CIS 主要应用于多数旗舰款智能手机的主摄配置，2020-2024 年将有望保持 14.66% 的年复合增速；4800 万以上像素的手机 CIS 作为高端产品，将成为市场主流供货商未来竞争的主战场，预计 2024 年出货量达到 6 亿颗。

图表71. 全球智能手机不同像素摄像头出货占比



资料来源: Frost&Sullivan, 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

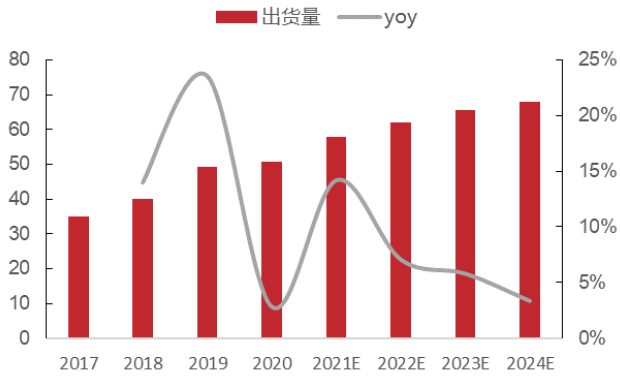
图表72. 全球手机摄像头细分产品出货量 (亿颗)



资料来源: Frost&Sullivan, 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

尽管智能手机行业进入存量时代，但在多摄化趋势和摄像头性能提升的双重推动下，CMOS 图像传感器呈现出稳健增长的态势。据 Frost&Sullivan 数据，2020 年全球手机 CMOS 图像传感器出货量为 50.7 亿颗，预计 2024 年出货量将达到 67.8 亿颗，CAGR 为 7.54%。从市场规模来看，2020 年全球手机 CMOS 图像传感器市场规模为 125.7 亿美元，2024 年有望达到 164.1 亿美元，CAGR 为 6.89%。

图表73. 全球手机 CIS 出货量 (亿颗)



资料来源: Frost&Sullivan, 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

图表74. 全球手机 CIS 市场规模 (亿美元)



资料来源: Frost&Sullivan, 格科微招股说明书, 东亚前海证券研究所

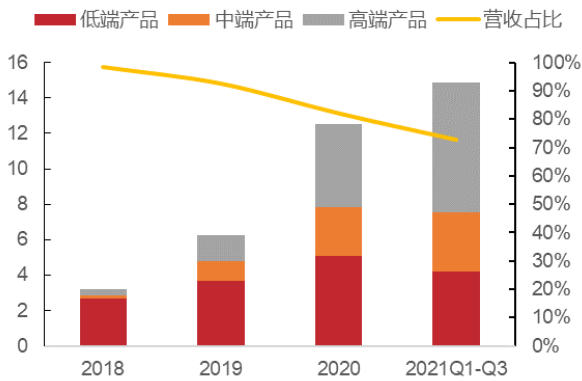
3. 深耕安防领域，技术复用开拓新兴领域

3.1. 核心技术成就安防 CIS 龙头，产品结构升级未来可期

公司成立之初就专注于安防监控行业的 CMOS 图像传感器研发，安防 CMOS 图像传感器为思特威的核心产品，产品广泛应用于网络摄像机、模拟闭路摄像机、家用看护摄像机、智能门铃等领域。2018 至 2021 年前三季度，公司安防领域实现营收 3.20 亿元、6.29 亿元、12.54 亿元和 14.88 亿元，占总收入比重分别为 98.44%、92.62%、82.13%和 72.82%。从全球市场来看，公司拥有较大的市场份额，据 Frost&Sullivan 数据，2020 年思特威安防 CMOS 图像传感器出货量为 1.46 亿颗，全球市占率为 34.80%，出货量位居全球第一，2020 年公司安防 CMOS 图像传感器销售额为 1.93 亿美元，市场率为 22.20%，为全球第三位。

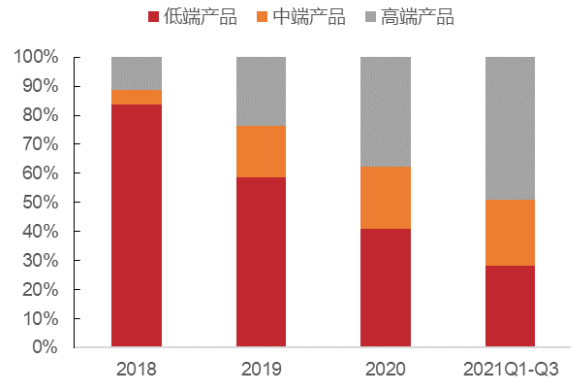
公司在 2020 年为全球出货量第一，但销售额却仅为第三位，主要系公司低端产品占比较高，高端产品市场份额较低。公司通过技术积累和产品升级，不断优化升级产品结构，逐渐向高端产品拓展，2018-2021 年前三季度，公司低端产品占比从 83.59%下滑至 28.22%，中端产品占比从 5.24%上升至 22.59%，高端产品从 11.17%提升至 49.19%。公司积极挖掘中端市场的需求和机遇，快速提升高端市场份额，实现产品结构快速升级，未来高端市场的产品占比将更加显著。

图表75. 公司安防领域不同产品营收（亿元）



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表76. 公司安防领域不同产品营收占比



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

公司全面布局安防领域，产品覆盖安防领域低端、中端及高端的 100-800 万像素的全系列产品，能够满足安防领域客户产品差异化、系列化的需求。在安防领域同类像素产品对比中，公司安防领域产品的像素尺寸、帧率、最大信噪比以及动态范围等指标与同行业同类高端产品整体相当，且在光学尺寸、灵敏度等指标整体优于同行业。

图表77. 公司安防监控产品与主要竞争对手对比

公司名称	产品型号	像素水平	像素尺寸	光学尺寸	帧率	分辨率	最大信噪比	动态范围	灵敏度
安防领域 FSI-RS 200 万像素产品									
思特威	SC233A	2M	2.9μm	1/2.8	60fps	1920*1080	39dB	81dB	7330mV/Lux*s
韦尔股份	OS02G10	2M	2.8μm	1/2.9	30fps	1920*1080	39dB	76dB	2080mV/Lux*s
索尼	IMX307	2M	2.9μm	1/2.8	60fps	1920*1080	27dB	69dB	-
晶相光电	F37	2M	2.7μm	1/3.0	30fps	1920*1080	36dB	79dB	3300mV/Lux*s
思比科	SP2309	2M	3μm	1/2.7	30fps	1920*1080	-	-	-
格科微	GC2093	2M	2.8μm	1/2.9	60fps	1920*1080	38dB	81dB	3900mV/Lux*s
安防领域 BSI-RS 200 万像素产品									
思特威	SC2210	2M	4μm	1/1.8	60fps	1920*1080	43dB	83dB	10800mV/Lux*s
索尼	IMX385	2M	3.75μm	1/2	60fps	1920*1080	-	-	2350mV/Lux*s
安防领域 BSI-RS 400 万像素产品									
思特威	SC450AI	4M	2.9μm	1/1.8	60fps	2688*1520	42dB	87dB	7072mV/Lux*s
索尼	IMX347	4M	2.9μm	1/1.8	90fps	2688*1520	-	-	-
安防领域 BSI-RS 800 万像素产品									
思特威	SC850SL	8M	2μm	1/1.8	60fps	3840*2160	39dB	83dB	5034mV/Lux*s
索尼	IMX317	8M	1.62μm	1/2.5	60fps	3840*2160	-	-	1145mV/Lux*s

资料来源：思特威发行人及保荐机构回复意见，东亚前海证券研究所

在安防领域，针对低照度下成像清晰的需求，公司先后研发了 **SFCPixel 专利技术**、**近红外感度 NIR+技术**、**高温场景下暗电流优化技术**、**微光级/星光级夜视全彩技术**和 **HDR 像素设计技术**等核心技术，显著提高了产品性能，保证了安防监控摄像头全天候在复杂工作环境及光照条件下的出色成像性能。

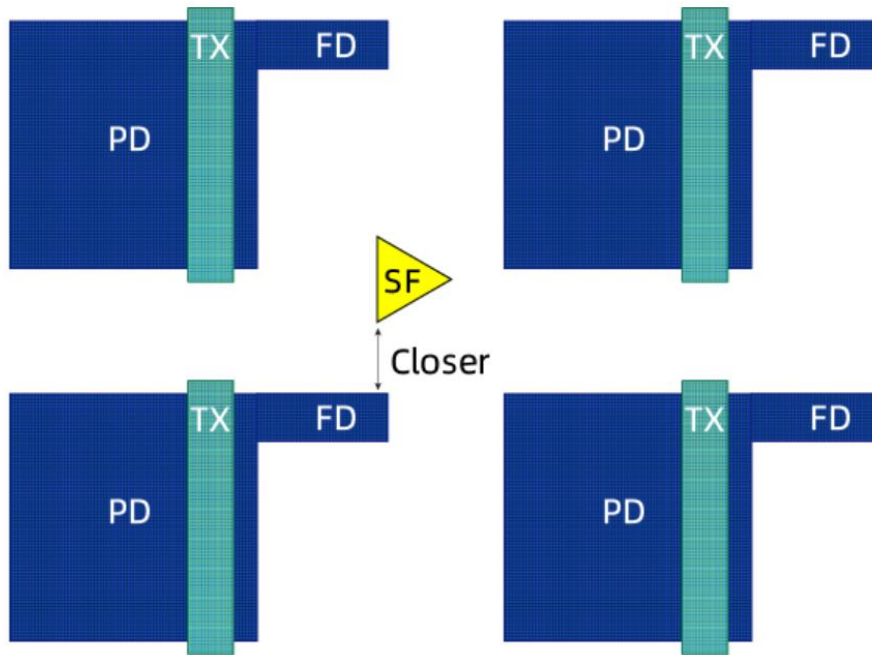
图表78. 安防监控核心技术及产品性能

代表产品	所应用核心技术	主要产品性能
BSI-RS 系列高端产品，如 SC850SL、SC530AI、SC4210H、SC2210	SFCPixel 专利技术、近红外感度 NIR+技术、超低照度下基于 BSI 工艺的星光级夜视全彩技术、高温场景下暗电流优化技术、卷帘快门架构下的 HDR 像素设计	感光度 > 897mV/Lux*s*um ² 、宽动态范围 > 100dB、暗电流 < 50e-/s*um ² 、200 万-800 万全像素系列并首创 3K500 万像素产品
FSI-RS 系列产品，如 SC233A、SC3335	SFCPixel 专利技术、低照度下基于 FSI 工艺的微光级夜视全彩技术、高温场景下暗电流优化技术、卷帘快门架构下的 HDR 像素设计	感光度 > 1250mV/Lux*s*um ² 、宽动态范围 > 100dB、暗电流 < 25e-/s*um ² 、200 万-800 万全像素系列并首创 300 万像素产品

资料来源：思特威发行人及保荐机构回复意见，东亚前海证券研究所

公司自主研发了 **SFCPixel 专利技术**，即基于源追踪器中置架构的共享像素结构，通过将源追踪器居中放置来实现共享像素结构，大幅提升转换增益、提升感光度。据公司检测结果统计，1x1、1x2、2x2 共享像素结构的感光度提升可达 90%，同时，读取噪声较不使用该项技术时可降低 50%以上。该技术已广泛应用于公司的 FSI-RS 和 BSI-RS 系列产品。

图表79. SFCPixel 技术可提升感光度，降低读取噪声



资料来源：思特威官网，东亚前海证券研究所

公司自 2017 年开始推出针对近红外补光场景的近红外感度增强技术即“近红外感度 NIR+技术”，目前已优化至第二代。此技术可以大幅提高产品在 850nm-940nm 光线波长下的量子效率，量子效率越高，光转化为电子的比率也越高，从而使成像的感光度和细节更出色。据公司检测，在 850nm 和 940nm 光线波长下，第二代近红外感度增强技术的量子效率可较无红外增强分别提升 3 倍和 3.8 倍。在暗光场景下配合红外补光灯，可提供更为出色的高信噪比、高感光度成像，画面细节清晰。同时，在同等信噪比需求下，该技术可显著降低所需的红外补光强度，有效减少系统功耗和红外光污染。此技术已广泛应用于公司的 BSI-RS 系列高端产品，在安防监控高端产品应用中已占有重要的市场地位。

图表80. 第二代近红外感度增强技术可显著提升量子效率

量子效率 | 850nm光线波长下



量子效率 | 940nm光线波长下



资料来源：思特威官网，东亚前海证券研究所

公司基于前照式（FSI）工艺自主研发了多项专利技术，全面提高产品在弱光条件下的成像效果，主要体现在提升感光度和降低噪声，使画面更清晰。公司微光级夜视全彩技术通过自主优化的 FSI 设计架构，能够大幅提升量子效率从而提升成像感光度，提升可达 50%；通过对器件和读出电路进行优化，降低噪声；同时通过芯片设计版图优化，优化电信号放大比率，提升感光度，提升弱光环境下的信噪比。此技术已全面应用于公司的 BSI-RS 系列产品。

图表81. 非星光级夜视全彩 CIS 成像不清晰



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表82. 星光级全彩 CIS 成像清晰且色彩鲜艳



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

安防监控摄像头需要面对户外的高温工作环境，为使产品更好的适用于高温环境，公司研发出**高温场景下暗电流优化技术**。芯片设计方面，通过优化像素布局和设计，显著减少光电二极管的暗电流与坏点，同时通过金属结构优化，大幅提升画面内暗电流的均匀性；在算法优化方面，通过芯片内集成多种数字算法专利技术，有效校准坏像素，去除暗电流影响，显著改善高温下的偏色问题。

图表83. 无暗电流优化的 CIS 在高温下性能较差



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表84. 暗电流优化的 CIS 在高温下性能明显提升



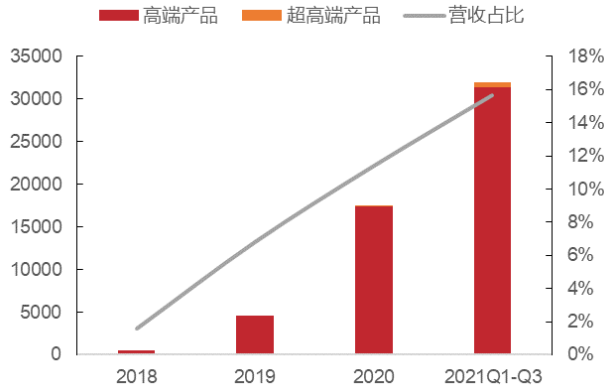
资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

3.2. 技术优势造就三巨头之一，产品定位高端实现快速发展

在机器视觉领域，公司是国内最早从事 GS 系列产品研发的 CIS 厂商之一，公司独特的 BSI 技术产品，配合 3D 堆栈等技术，已具备单帧 HDR 功能和超高的快门效率和感光性能，公司产品广泛应用于无人机、扫地机器人、工业相机、指挥交通、人脸识别等领域。2018-2021 年前三季度，公司机器视觉领域营收实现 506.68 万元、4617.12 万元、1.74 亿元和 3.14 亿元，占总收入比重分别为 1.56%、6.80%、11.38%和 15.65%，发展态势迅猛。从全球市场看，由于全局快门技术在经济和技术层面的瓶颈，直到 2018 年才实现大面积商用，2020 年，全球范围内具有全局快门 CMOS 图像传感器量产能力的厂商仅有思特威、索尼、韦尔股份三家，能够达到千万级别的年度出货量。2020 年思特威出货量超过 2500 万颗，居于行业前列。

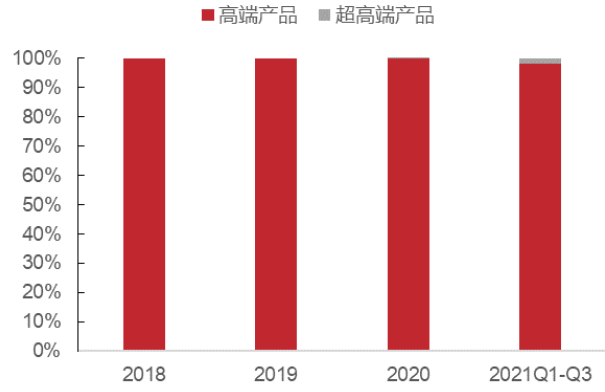
公司产品均定位于高端及超高端水平，2018-2019 年公司产品均为高端产品，2020 年超高端产品开始有营收贡献，占营收比重为 0.08%，2021 年超高端产品占比进一步提升，达到 1.75%。

图表85. 公司机器视觉领域不同产品营收(万元)



资料来源: 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

图表86. 公司机器视觉领域不同产品营收占比



资料来源: 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

在机器视觉领域产品对比中, 公司产品的光学尺寸、帧率、分辨率、最大信噪比等指标与同行业同类高端产品整体相当, 且像素尺寸、动态范围、灵敏度等指标整体优于同行业。

图表87. 公司机器视觉领域产品与主要竞争对手对比

公司名称	产品型号	像素水平	像素尺寸	光学尺寸	帧率	分辨率	最大信噪比	动态范围	灵敏度	工艺
机器视觉领域 GS 100 万像素产品										
思特威	SC132GS	1.3M	2.7 μ m	1/4	120fps	1080*1280	40dB	100dB	7000mV/Lux*s	BSI
思特威	SC130GS	1.3M	4.0 μ m	1/2.7	240fps	1288*1032	40dB	60dB	8000mV/Lux*s	BSI
索尼	IMX273	1.58M	3.45 μ m	1/2.9	165fps	1456*1088	-	不具备 HDR	915mV/Lux*s	-
安森美	Python1300	1.3M	4.8 μ m	1/2	210fps	1280*1024	40dB	60dB	7700mV/Lux*s	-
机器视觉领域 GS 400 万以上像素产品										
思特威	SC410GS	4M	4.2 μ m	1/1.3	52.25fps	1752*2336	40dB	60dB	14300mV/Lux*s	BSI
思特威	SC910GS	9M	4.0 μ m	1.1	54fps	3840*2336	42dB	65dB	12303mV/Lux*s	BSI
索尼	IMX265	3M	3.45 μ m	1/1.8	55.6fps	2064*1544	-	不具备 HDR	1146mV/Lux*s	FSI
索尼	IMX428	7.1M	4.5 μ m	1.1	51.4fps	3208*2200	-	不具备 HDR	2058mV/Lux*s	FSI

资料来源: 思特威发行人及保荐机构回复意见, 东亚前海证券研究所

针对机器视觉应用领域, 为提高产品在高速运动且光线多变的场景下快速识别和响应的能力, 公司基于全局快门架构研发了多项针对性的 HDR 像素设计技术, 实现单帧 HDR。目前, 公司基于 BSI 工艺的全局快门技术已演进至第二代, 像素阵列扩展至 400 万和 900 万像素, 产品性能进一步提升, 使公司成为除索尼外全球少数能供应用于指挥交通领域的高分辨率全局快门产品的公司, 在智慧交通等应用领域实现了国产化替代。该产品于 2021 年批量出货, 进一步丰富了公司产品线。

图表88. 机器视觉领域产品核心技术及产品性能

代表产品	所应用核心技术	主要产品性能
SC910GS、 SC410GS、 SC132GS、SC032GS	SFCPixel 专利技术、近红外感度 NIR+技术、基于背照式工艺的全局快门技术、全局快门架构下的 HDR 像素设计、AI 智能传感器平台	感光度 > 1250mV/Lux*s* μ m ² 、宽动态范围 > 100dB、暗电流 < 30e-/s* μ m ² 、最高帧率 > 500fps

资料来源: 思特威发行人及保荐机构回复意见, 东亚前海证券研究所

公司于 2017 年推出第一代基于背照式 (BSI) 工艺的全局快门图像传感器芯片, 大幅提升量子效率及感光度。随后公司推出基于堆栈工艺的全局快门产品, 并已广泛应用于机器视觉领域。公司后续推出第二代 BSI 全局快门技术方案, 读取噪声较前代产品再降低一倍, 像素阵列拓展至 400 万和 900 万, 打破索尼在该领域长期独家供应的地位, 在智慧交通领域实现国产化替代。目前公司在研的第三代全局快门技术, 将快门效率提升一倍以上, 进一步拓展至更多的指挥交通、工业相机以及单反相机等应用领域。该技术已全面应用于公司的 GS 系列产品中。

图表89. 卷帘快门 CIS 下无人机扇叶形变严重



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表90. 全局快门 CIS 下无人机扇叶无变形



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

在面向机器视觉、智能车载电子等诸多需要应对高速运动而光线多变的环境且需要进行快速识别和响应的场景时，公司基于全局快门架构研发了支持基于拐点自校准的 HDR 技术和区域 HDR 技术，大幅降低固定噪点，可显著提升无人机的极速避障相应性能和避免红绿灯过曝泛白的现象。该技术已被广泛应用于公司 GS 系列产品中。

图表91. 无应用高动态范围设计成像效果差



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

图表92. 应用高动态范围设计明暗细节显著提升



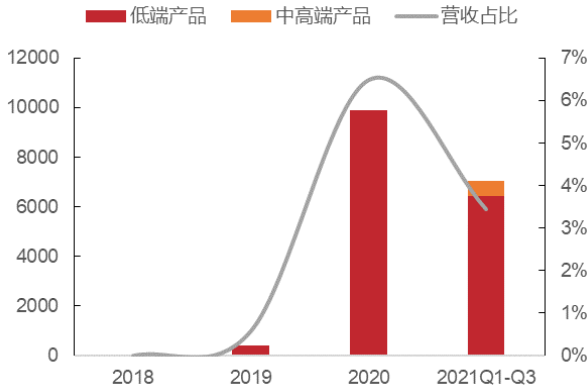
资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

3.3. 技术复用跨过行业门槛，车载 CIS 成为增长新动力

智能车载电子是公司重要的发展方向之一，投入大量研发、销售资源进行市场拓展。公司是少数拥有自主知识产权、提供车规级芯片的国内厂商，公司可将在安防领域和机器视觉领域积累的技术复用到智能车载电子领域。公司产品应用场景涵盖智能车载前装和后装的应用，产品覆盖倒车后视、360°环视、前视、ADAS、车内监控和驾驶员疲劳检测，能够适应不同的应用场景和技术需求。同时，公司积极推动车载前装高端产品的研发和市场导入，实现产品从中低端到高端全面布局。在前装车规市场，公司已与多家主流车厂的一级供货商开展合作，公司已有两款产品通过车规级认证，并在多家主车厂开始量产验证和小批量出货；此外，公司于2022年上半年推出250万像素车规级图像传感器新品，充分满足车规安全标准，以五重优势更好地赋能360°环视应用的性能升级。

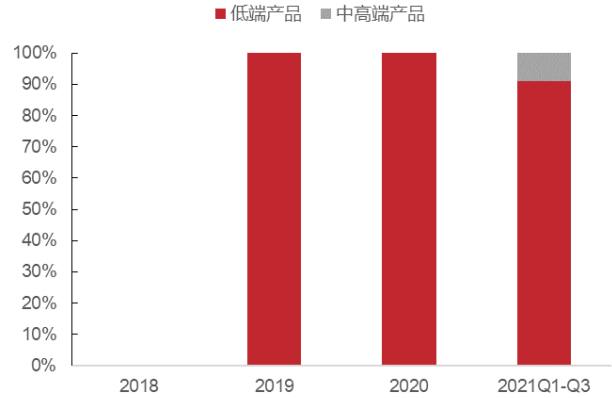
2019-2021年前三季度，公司智能车载电子营收实现392.01万元、9908.33万元和7041.49万元，占公司总营收比重为0.58%、6.49%和3.45%。公司通过低端产品进入市场，目前中高端产品处于研发、验证和市场导入阶段，中高端智能车载电子于2021年实现销售。未来随着公司产品结构不断升级，高端产品占比将持续提升。

图表93. 公司车载电子领域不同产品营收(万元)



资料来源: 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

图表94. 公司车载电子领域不同产品营收占比



资料来源: 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

在汽车电子领域同类产品对比中, 公司在像素水平、像素尺寸、光学尺寸、帧率、分辨率、最大噪声比、动态范围等指标与同行业同类产品整体相当, 且灵敏度等指标整体优于同行业。

图表95. 公司汽车电子领域产品与主要竞争对手对比

公司名称	产品型号	像素水平	像素尺寸	光学尺寸	帧率	分辨率	最大信噪比	动态范围	灵敏度
思特威	SC120AT	1.3M	3.0 μ m	1/3.7	30fps	1280*960	43dB	120dB	8083mV/Lux*s
韦尔股份	OX01F10	1.3M	3.0 μ m	1/3.55	30fps	1340*1020	-	-	-
索尼	ISX019	1.23M	2.9 μ m	1/3.8	60fps	1280*960	-	120dB	7700mV/Lux*s
安森美	AR0132AT	1.2M	3.75 μ m	1/3	45fps	1280*960	43.9dB	>115dB	5480mV/Lux*s

资料来源: 思特威发行人及保荐机构回复意见, 东亚前海证券研究所

车载产品在成像色彩、动态范围、夜视低照性能方面的要求与安防应用产品具有一定相似性, 公司可以充分发挥在安防领域的技术优势和经验, 将技术优势赋能到车载应用产品。公司凭借在安防监控领域积累的夜视全彩、HDR 等多项核心技术, 有效地提升了车载 CIS 芯片在夜间的成像性能和动态范围。而针对 LED 交通信号灯频闪, 公司开发了 LED 闪烁抑制技术, 有效消除 LED 闪烁造成图像传感器对交通信号的捕捉失效, 解决了车载应用的关键痛点, 实现在智能车载电子应用领域的快速增长。

图表96. 汽车电子领域产品核心技术及产品性能

代表产品	所应用核心技术	主要产品性能
SC120AT、SC285AT	LED 闪烁抑制技术、卷帘快门架构下的 HDR 像素设计、基于 BSI 架构以及堆栈式架构的 ISP 片上集成二合一技术	LED 闪烁抑制、BSI 结构的 CMOS 图像传感器与 ISP 集成、宽动态范围>120dB
SC100AP、SC030AP	ISP 片上集成二合一技术、卷帘快门架构下的 HDR 像素设计	FSI 结构的 CMOS 图像传感器与 ISP 集成、宽动态范围>80dB

资料来源: 思特威发行人及保荐机构回复意见, 东亚前海证券研究所

公司推出车载 LED 闪烁抑制 (LFS) 专利技术, 通过多次曝光、片内多帧合成同时借助四元像素技术的加持, 可有效抑制 LED 闪烁抑制功能, 减小视频影像因 LED 信号灯频闪造成的错误判断, 实现日间车内场景和车外场景两种剧烈光线反差下的明暗细节呈现, 用以满足不断变化的复杂光线的适应性需求, 有效提升智能车载摄像头、智慧交通摄像头等后端识别 LED 交通信号的准确度和识别率。

图表97. 无 LED 闪烁抑制的图像传感器成像



资料来源: 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

图表98. 有 LED 闪烁抑制的图像传感器成像



资料来源: 思特威招股说明书, 东亚前海证券研究所

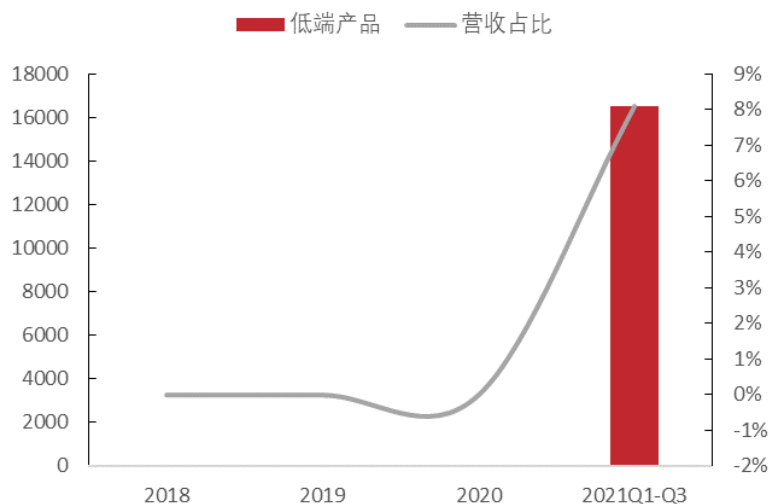
3.4. CIS 产品布局逐渐完善，切入智能手机领域进入增量空间

智能手机领域为公司新开拓的领域，公司在前期并没有涉及智能手机领域。智能手机是 CIS 最大的应用市场，叠加智能手机的多摄化和高像素趋势，带动 CIS 需求量进一步提升。公司可将在安防领域积累的暗光性能和 HDR 等可跨细分应用领域技术叠加于智能手机领域，提供差异化产品。公司在 2020 年启动智能手机 CIS 研发后，在一年时间内快速推出多个系列的智能手机 CIS 产品，目前公司产品覆盖 200-1300 万像素，已经形成较为丰富和全面的产品线，覆盖手机产品的主摄、长焦、广角、微距和景深等，客户主要包括小米、三星、联想、荣耀等国内外品牌客户。

公司于 2022 年上半年推出首颗 50M 超高分辨率 1.0 μm 像素尺寸图像传感器，采用先进的 22nm HKMG 堆叠工艺制成，搭载超低照度下基于 BSI 工艺的星光级夜视全彩技术、SFCPixel 及 PixGain HDR 专利技术与相位检测自动对焦技术 AllPix ADAF，拥有出色的成像性能，在夜视全彩成像、高动态范围以及低功耗性能上均可满足旗舰级智能手机主摄的需求，公司并于 2022 年下半年推出 50M 0.7 μm 像素尺寸图像传感器，产品性能更进一步。公司规划于 2023 年推出一颗 5000 万像素产品，用以完善公司在 5000 万像素的产品布局，并且对 1600 和 3200 万像素产品研发形成降维打击。主流智能手机 CIS 开始定焦 50M 像素产品，公司第三颗 50M 产品主打性价比，产品不断下沉，有望切入千元机型市场。公司同时推出高端定制产品和性价比产品，充分覆盖客户需求。

公司智能手机 CIS 产品于 2020 年实现营收贡献，达到 1.04 万元，2021 年前三季度智能手机领域营收实现 16510.82 万元，占总营收比重达到 8.08%。公司复制在安防领域的成功经验，首先切入低端市场，通过高效的产品技术创新和研发，产品结构从中低端向中高端方向转变，以技术优势为客户提供有差异化特色的产品。

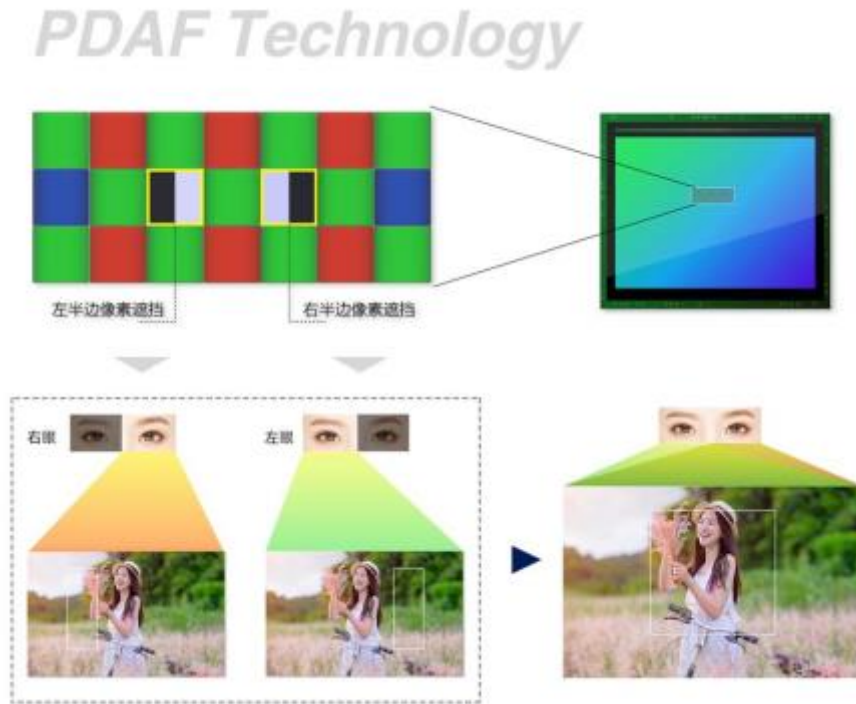
图表99. 公司智能手机领域产品占比（万元）



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

公司拥有的主要专利中有 21 项可用于智能手机领域，公司独有的 SFCPixel 专利技术，就能够让 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；公司量产的产品中包含具有 PDAF（自动对焦技术）的 1300 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、更精准的实现自动对焦。

图表100. PDAF 技术实现自动对焦示意图



资料来源：思特威招股说明书，东亚前海证券研究所

4. 盈利预测、估值与投资评级

4.1. 盈利预测假设与业务拆分

思特威主要产品为 CMOS 图像传感器，产品类型主要为 FSI-RS、BSI-RS 和 GS 三大核心矩阵，产品主要用于智慧安防、汽车电子和智能手机三大领域。

智慧安防：公司为全球安防 CMOS 图像传感器龙头，目前已经切入大华、宇视、天地伟业等头部客户，并于 2021 年开始向海康威视批量出货，2021 年公司安防业务实现较大增长。2022 年受疫情影响，下游需求不振，公司智慧安防业务短期承压。未来随着公司在海康威视等大客户的份额逐步提升，叠加公司产品结构不断升级，高端产品占比逐步提升，预计公司迎来较大发展。我们预计 2022-2024 年公司智慧安防业务营收为 15.76/17.68/19.65 亿元，同比增加-33.50%/12.20%/11.18%。2022 年受下游需求萎靡影响，毛利率下滑至 26.5%，随着产品结构不断升级，预计 2022-2024 年毛利率为 26.5%/28%/29.5%。

汽车电子：公司于 2019 年切入汽车电子领域，与同行业公司错位竞争，专注于环视和舱内监控领域。目前公司环视产品主要为 100 万像素产品，200 万像素产品预计于 2023 年开始量产；舱内监控产品主要为 100 万和 200 万像素产品，并已经开始 500 万和 800 万像素产品的研发。公司目前已经切入东风岚图、广汽丰田，并于 2022 年切入零跑、比亚迪、长城、上汽、东风等客户产业链。公司受益于产品矩阵不断丰富、持续拓展客户和环视及舱内监控搭载率逐步提升，我们预计 2022-2024 年营收分别为 2.07/4.09/7.66 亿元，同比增加 100.85%/97.60%/87.20%。受益于汽车电动智能化，汽车 CIS 需求持续旺盛，叠加公司于 2023 年量产 200 万像素产品，公司产品毛利率持续提升，我们预计 2022-2024 年公司汽车电子业务毛利率为 38.50%/39.50%/41.00%。

智能手机：智能手机领域为 CMOS 图像传感器最大的应用领域，公司于 2020 年开始切入智能手机领域。目前产品覆盖 200-1300 万像素，并于 2022 年推出两款 5000 万像素高定制产品，预计 2023 年将发布一颗 5000 万像素性价比产品，产品不断下沉，有望切入千元机型市场。公司目前已经切入小米、三星、荣耀、联想等国内外知名厂商。公司凭借 50M 像素产品全面覆盖客户需求及产品在手机厂商中顺利导入，公司有望迎来放量期，成为新的增量空间。我们预计 2022-2024 年公司智能手机业务营收为 4.69/10.00/15.52 亿元，同比增加 116.00%/113.40%/55.20%。2022 年行业库存水位较高，去库存过程可能会引起价格竞争，我们预计 2022 年公司手机 CIS 毛利率有所下降；预计 2023 年智能手机市场有所回暖，叠加公司晶圆采购从三星转向合肥晶合，成本有所下降。我们预计 2022-2024 年公司毛利率为 16%/18%/17.5%。

综上，我们预计 2022-2024 年公司营收分别为 22.51/31.77/42.84 亿元，同比增加-16.28%/41.13%/34.83%，毛利率为 25.42%/26.33%/27.21%。

图表101. 公司细分产品结构营收及毛利率预测（百万元）

		2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
智慧安防	营业收入	1428.09	2369.20	1575.52	1767.73	1965.36
	YoY		65.90%	-33.50%	12.20%	11.18%
	毛利率	20.80%	29.6%	26.5%	28.0%	29.5%
	毛利润	297.08	700.62	417.51	494.97	579.78
汽车电子	营业收入	99.08	103.13	207.13	409.30	766.20
	YoY		4.09%	100.85%	97.60%	87.20%
	毛利率	22%	38%	38.5%	39.5%	41.0%
	毛利润	21.80	39.19	79.75	161.67	314.14
智能手机	营业收入	0.01	217.00	468.72	1000.25	1552.39
	YoY		2169900%	116.00%	113.40%	55.20%
	毛利率	16%	20%	16%	18%	17.5%
	毛利润	0.00	43.4	75.00	180.04	271.67
合计	营业收入	1527.18	2689.33	2251.37	3177.28	4283.95
	YoY		76.10%	-16.28%	41.13%	34.83%
	毛利率	20.88%	29.12%	25.42%	26.33%	27.21%
	毛利润	318.88	783.21	572.25	836.68	1165.59

资料来源：东亚前海证券研究所预测

4.2. 估值分析与投资建议

思特威主要产品为 CMOS 图像传感器，产品覆盖安防领域、汽车电子和智能手机，国内对标企业为韦尔股份和格科微。我们选取韦尔股份和格科微具有相似业务的 A 股上市公司作为可比公司，可比公司 2022-2024 年平均 PE 为 53/34/24 倍。

对于公司来说，2022 年是坎坷不平的一年，公司经历了疫情反复、美元升值、地缘政治环境动荡等因素影响，下游需求不振，公司业绩受到影响。未来随着公司继续稳固安防 CIS 龙头地位，叠加不断切入车厂和智能手机厂商，渗透率逐步提升，同时公司产品结构不断优化升级，高端产品占比逐步提升，公司有望迎来发展新动力。我们预计 2022-2024 年公司归母净利润为-0.71/3.00/4.55 亿元，2023 年 4 月 3 日收盘价为 53.48 元/股，对应 PE 为- /71/47 倍。首次覆盖，暂无评级。

图表102. 可比公司 PE 数据对比

股票代码	公司简介	收盘价 (元)	EPS (元/股)			PE (倍)		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
603501.SH	韦尔股份	95.58	1.80	2.84	3.98	53	34	24
688728.SH	格科微	18.24	-	-	-	-	-	-
	平均值	-	1.80	2.84	3.98	53	34	24
688213.SH	思特威	53.48	-0.18	0.75	1.14	-	71	47

资料来源：wind，东亚前海证券研究所

注：可比公司数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2023 年 4 月 4 日收盘价。

5. 风险提示

1) **市场竞争风险**。在国家大力发展芯片产业的背景下，可能会有更多的企业进入 CMOS 图像传感器领域，叠加公司相较于索尼、安森美和韦尔股份，在高端产品方面仍有不足，如果公司不能持续提升技术和研发能力，无法满足下游市场需求，将有可能丢失市场份额，对公司业绩造成不利影响。

2) **募投项目进展不及预期风险**。受国内疫情反复等外部因素影响，募投项目进展可能会受影响。如果投资项目无法按期完成，将会影响公司战略布局，从而在竞争中受到不利影响。

3) 下游需求不及预期风险。受疫情影响，下游需求萎靡，叠加终端客户库存水位较高，采购意愿边际放缓，如果下游需求持续萎靡不振，将对公司造成不利影响。

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	2689.33	2251.37	3177.28	4283.95
%同比增速	76.10%	-16.28%	41.13%	34.83%
营业成本	1906.12	1679.12	2340.60	3118.36
毛利	783.21	572.25	836.68	1165.59
%营业收入	29.12%	25.42%	26.33%	27.21%
税金及附加	3.68	3.38	4.77	6.43
%营业收入	0.14%	0.15%	0.15%	0.15%
销售费用	64.06	69.79	95.32	119.95
%营业收入	2.38%	3.10%	3.00%	2.80%
管理费用	55.23	69.79	95.32	119.95
%营业收入	2.05%	3.10%	3.00%	2.80%
研发费用	205.26	330.95	359.03	462.67
%营业收入	7.63%	14.70%	11.30%	10.80%
财务费用	-13.67	178.11	5.89	36.86
%营业收入	-0.51%	7.91%	0.19%	0.86%
资产减值损失	-7.67	-15.00	-5.00	-5.00
信用减值损失	-2.66	-5.00	-3.00	-2.00
其他收益	7.78	18.01	25.42	34.27
投资收益	1.10	11.26	6.35	8.57
净敞口套期收益	0.00	0.00	0.00	0.00
公允价值变动收益	0.83	0.00	0.00	0.00
资产处置收益	-0.45	0.00	0.00	0.00
营业利润	467.59	-70.50	300.13	455.58
%营业收入	17.39%	-3.13%	9.45%	10.63%
营业外收支	-1.94	-0.50	-0.50	-0.50
利润总额	465.64	-71.00	299.63	455.08
%营业收入	17.31%	-3.15%	9.43%	10.62%
所得税费用	67.31	0.00	0.00	0.00
净利润	398.33	-71.00	299.63	455.08
%营业收入	14.81%	-3.15%	9.43%	10.62%
归属于母公司的净利润	398.33	-71.00	299.63	455.08
%同比增速	229.23%	-117.82%	522.01%	51.88%
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00
EPS (元/股)	1.11	-0.18	0.75	1.14

基本指标	2021A	2022E	2023E	2024E
EPS	1.11	-0.18	0.75	1.14
BVPS	7.30	9.33	10.08	11.22
PE	0.00	—	71.81	47.28
PEG	0.00	—	0.14	0.91
PB	0.00	5.77	5.34	4.80
EV/EBITDA	0.82	65.54	39.75	26.31
ROE	15%	-2%	7%	10%
ROIC	10%	2%	5%	8%

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	750	2958	1556	2364
交易性金融资产	0	15	25	30
应收账款及应收票据	384	361	690	733
存货	1252	412	1908	1200
预付账款	381	386	515	655
其他流动资产	154	97	137	154
流动资产合计	2920	4230	4831	5136
长期股权投资	0	0	0	0
投资性房地产	0	0	0	0
固定资产合计	721	753	835	947
无形资产	37	47	62	77
商誉	0	0	0	0
递延所得税资产	25	25	25	25
其他非流动资产	687	807	907	977
资产总计	4390	5861	6659	7163
短期借款	823	1173	1223	1253
应付票据及应付账款	300	157	467	347
预收账款	0	0	0	0
应付职工薪酬	50	47	66	87
应交税费	25	20	29	39
其他流动负债	223	187	246	320
流动负债合计	1422	1585	2030	2047
长期借款	321	521	571	601
应付债券	0	0	0	0
递延所得税负债	0	0	0	0
其他非流动负债	19	24	27	29
负债合计	1762	2130	2628	2677
归属于母公司的所有者权益	2628	3732	4031	4486
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益	2628	3732	4031	4486
负债及股东权益	4390	5861	6659	7163

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流净额	-1262	887	-1001	1316
投资	-12	-15	-10	-5
资本性支出	-829	-331	-416	-486
其他	1	-9	-14	-11
投资活动现金流净额	-840	-354	-439	-502
债权融资	-234	5	3	2
股权融资	0	1174	0	0
银行贷款增加(减少)	1261	550	100	60
筹资成本	-8	-53	-65	-68
其他	5	0	0	0
筹资活动现金流净额	1023	1676	38	-6

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，东亚前海证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及东亚前海证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与、不与、也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

分析师介绍

彭琦，近20年电子行业从业经验。曾担任intel和泰科电子等美资半导体和元器件公司市场和战略等相关工作。2010年起在券商从事电子和半导体行业证券研究工作，期间多次获得水晶球，IAMAC，金牛奖以及新财富相关奖项。后在大型PE和对冲基金有近4年买方经历。于2022年6月加入东亚前海担任电子行业首席分析师。

投资评级说明

东亚前海证券行业评级体系：推荐、中性、回避

推荐：未来6—12个月，预计该行业指数表现强于同期市场基准指数。

中性：未来6—12个月，预计该行业指数表现基本与同期市场基准指数持平。

回避：未来6—12个月，预计该行业指数表现弱于同期市场基准指数。

市场基准指数为沪深300指数。

东亚前海证券公司评级体系：强烈推荐、推荐、中性、回避

强烈推荐：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅在20%以上。该评级由分析师给出。

推荐：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅介于5%—20%。该评级由分析师给出。

中性：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数变动幅度介于-5%—5%。该评级由分析师给出。

回避：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数跌幅在5%以上。该评级由分析师给出。

市场基准指数为沪深300指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

免责声明

东亚前海证券有限责任公司经中国证券监督管理委员会批复，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告由东亚前海证券有限责任公司（以下简称东亚前海证券）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或意图违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

东亚前海证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给东亚前海证券客户的，属于机密材料，只有东亚前海证券客户才能参考或使用，如接收人并非东亚前海证券客户，请及时退回并删除。

本报告所载的全部内容只供客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。东亚前海证券根据公开资料或信息客观、公正地撰写本报告，但不保证该公开资料或信息内容的准确性或完整性。客户请勿将本报告视为投资决策的唯一依据而取代个人的独立判断。

东亚前海证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。东亚前海证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告所载内容反映的是东亚前海证券在发表本报告当日的判断，东亚前海证券可能发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但东亚前海证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。东亚前海证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的东亚前海证券网站以外的地址或超级链接，东亚前海证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

东亚前海证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。东亚前海证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

除非另有说明，所有本报告的版权属于东亚前海证券。未经东亚前海证券事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式更改、复制、传播本报告中的任何材料，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为东亚前海证券的商标、服务标识及标记。

东亚前海证券版权所有并保留一切权利。

机构销售通讯录

地区	联系人	联系电话	邮箱
北京地区	林泽娜	15622207263	linzn716@easec.com.cn
上海地区	朱虹	15201727233	zhuh731@easec.com.cn
广深地区	刘海华	13710051355	liuhh717@easec.com.cn

联系我们

东亚前海证券有限责任公司 研究所

北京地区：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦A座二层

邮编：100086

上海地区：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号27楼

邮编：200120

广深地区：深圳市福田区中心四路1号嘉里建设广场第一座第23层

邮编：518046

公司网址：<http://www.easec.com.cn/>