

华金证券电子团队一走进“芯”时代系列深度之七十八“韦尔股份”

CIS技术全球领先，穿越周期再启航

韦尔股份（603501.SH）深度报告

评级：买入-A（维持）

分析师：孙远峰 S0910522120001

分析师：王海维 S0910523020005

联系人：吴家欢 S0910123110007



- ◆ **CIS技术全球领先，穿越周期开启新一轮增长曲线：**公司智能手机CIS在低功耗宽动态降噪等指标上全球领先，研发投入深耕技术积累，高筑产品核心竞争力，助力公司穿越周期，重回增长。继公司2019年发布48M拳头产品、2020年上半年再发布64M重磅级产品突破中低端手机后置主摄，23Q3公司50MP系列新品实现量产交付，再突破4000元以上机型后置主摄，至此公司完成了全系列机型后置主摄产品布局，2023年手机CIS中超60%为50MP及以上产品。回顾过去重磅级产品突破后公司的季度业绩弹性，我们认为50MP系列芯片（包括0V50H-高端旗舰后置主摄/0V50K-L0F1C技术全球领先/0V50D等）放量以及手机副摄等后置配置逐渐升级至50MP将助力公司穿越周期重回增长赛道。在汽车CIS领域，继续保持行业领先，8M像素渗透率逐年提升，依托国产新能源汽车在全球市场的遥遥领先地位有望继续实现较高的增速。
- ◆ **CIS行业库存回归常态，公司24Q1盈利能力显著提升：**根据三星近期业绩说明会以及我们行业研究，CIS经历过去1年多的低毛利降价去库，行业库存已基本回归常态，公司过去一段时间内积极去库存，存货回归非常健康水位，供给侧有海力士退出低端市场，高端市场产能受HBM一定挤压，供给侧格局逐渐优化，需求端则逐渐缓和，多数产品价格也开始底部回升，24Q1公司实现归母净利润5.58亿元，销售毛利率为27.89%环比去年Q4提升4.91个百分点，我们认为依托公司产品与技术持续的领先性，有望助力公司延续24Q1盈利能力的增长态势。
- ◆ **触控显示业务逐渐好转，模拟产品线日益丰富：**公司在触控显示（TDDI）领域实现了产品全覆盖，同时布局车载TDDI产品。在OLED领域，公司与全中国领先的面板制造商密切合作，成功开发出适用于智能手机的OLED DDIC；随着国内OLED产线逐渐投产，公司OLED DDIC有望迎来更多导入机会。通过原TED产品在品牌客户持续量产和新产品导入，公司有望在客户笔电显示项目中获得更多量产机会。公司电源管理芯片产品组合已覆盖消费电子产品和物联网的多种应用，同时收购芯力特新增车用模拟IC产品线。随着模拟产品布局持续丰富，公司系统级解决方案日趋成熟，产品竞争力进一步提升。
- ◆ **盈利预测与投资建议：**我们维持之前业绩预测。预计2024-2026年，公司营收分别为280.84/327.17/380.50亿元，增速分别为33.6%/16.5%/16.3%，归母净利润分别为33.08/45.19/58.50亿元，增速分别为495.4%/36.6%/29.5%；PE分别为37.9/27.7/21.4。韦尔股份坚持“3+N”产品布局战略，在CIS产品矩阵实现了中高端全系列覆盖，多种核心技术持续精进，提供超高质成像，高筑产品核心竞争力；随着国内OLED面板产能逐步释放，触控与显示业务有望贡献业绩增长新动力；模拟业务产品布局持续丰富，提供系统级解决方案。持续推荐，维持“买入-A”评级。
- ◆ **风险提示：**行业与市场波动风险，新技术、新工艺、新产品无法如期产业化风险，市场竞争风险，报告引用资料存在信息滞后风险。

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入(百万元)	20,078	21,021	28,084	32,717	38,050
YoY(%)	-16.7	4.7	33.6	16.5	16.3
归母净利润(百万元)	990	556	3,308	4,519	5,850
YoY(%)	-77.9	-43.9	495.4	36.6	29.5
毛利率(%)	30.8	21.8	27.2	28.1	28.8
EPS(摊薄/元)	0.81	0.46	2.72	3.72	4.81
ROE(%)	5.3	2.5	13.3	15.4	16.6
P/E(倍)	126.5	225.4	37.9	27.7	21.4
P/B(倍)	7.0	5.9	5.1	4.3	3.6
净利率(%)	4.9	2.6	11.8	13.8	15.4

- 01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线
- 02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场
- 03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期
- 04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案
- 05 盈利预测与投资建议
- 06 风险提示

01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线

02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场

03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期

04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案

05 盈利预测与投资建议

06 风险提示

- 1.1 概览：收购完成重心转向，兼具研发设计和代销两大板块
- 1.2 设计业务：坚持“3+N”产品布局战略，CIS为核心产品
- 1.3 股权结构：实控人为虞仁荣，多次股权激励绑定核心骨干
- 1.4 科研实力：坚持技术领先战略，率先实现BSI商业化
- 1.5 财务数据
 - 1.5.1 营收/库存：营收重回增长赛道，库存回归正常水位
 - 1.5.2 利润：24Q1利润同环比大幅增长
 - 1.5.3 毛利率/净利率：积极推进产品/供应链结构优化，毛利率逐季复苏
 - 1.5.4 营收结构：智能手机和汽车CIS推动图像传感器业务增长
 - 1.5.5 成本：晶圆为第一大成本来源，占比超六成
 - 1.5.6 三费：三类费用同比均有所下降，财务费用下降幅度最大

01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线

02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场

03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期

04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案

05 盈利预测与投资建议

06 风险提示

- 2.1 CIS简介：基于CMOS工艺设计，可将光信号转化为数字信号
- 2.2 CIS市场：单价提升助力市场增长，手机为第一大应用
- 2.3 CIS制程：集中180~22nm，像素越高所需制程越先进
- 2.4 CIS技术：韦尔率先实现BSI商业化，PureCel® Plus-S晶片堆叠技术实现量产
- 2.5 韦尔：多领域技术复用高筑公司核心竞争力
- 2.6 手机CIS
- 2.7 汽车CIS
- 2.8 安防CIS
- 2.9 医疗CIS
- 2.10 XR CIS
- 2.11 LCOS

- 01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线
- 02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场
 - 3.1 汽车TDDI快速增长，OLED屏以DDIC为主
 - 3.2 显示驱动芯片国产化配套需求迫切
 - 3.3 韦尔OLED DDIC实现量产，布局车载TDDI产品
 - 3.4 收购思睿博布局TED产品，成功通过英特尔平台验证
- 03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期
- 04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案
- 05 盈利预测与投资建议
- 06 风险提示

- 01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线
- 02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场
- 03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期
 - 4.1 掌握多项核心专利技术，实现高端型号的进口替代
 - 4.2 致力于提供一站式服务，收购芯力特布局汽车市场
 - 4.3 PMIC持续迭代，SBC预计24Q3量产
 - 4.4 MCU采用全国产化供应链，电机驱动实现超低静态功耗
- 04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案
- 05 盈利预测与投资建议
- 06 风险提示

- 01 CIS龙头穿越周期再启航，
开启新一轮增长曲线
- 02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，
全方位围猎中高端市场
- 03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，
OLED DDIC放量可期
- 04 模拟：产品矩阵持续丰富，
打造系统级解决方案
- 05 盈利预测与投资建议
 - 5.1 盈利预测核心假设
 - 5.2 可比公司估值对比与投资建议
- 06 风险提示

01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线

02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场

03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期

04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案

05 盈利预测与投资建议

06 风险提示

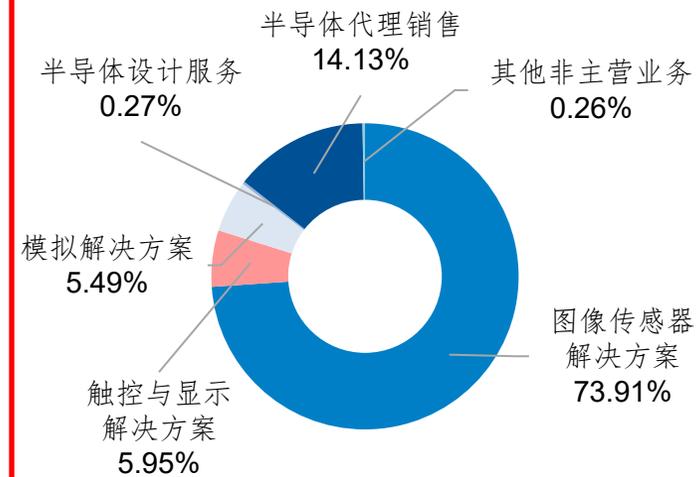
- 1.1 概览：收购完成重心转向，兼具研发设计和代销两大板块
- 1.2 设计业务：坚持“3+N”产品布局战略，CIS为核心产品
- 1.3 股权结构：实控人为虞仁荣，多次股权激励绑定核心骨干
- 1.4 科研实力：坚持技术领先战略，率先实现BSI商业化
- 1.5 财务数据
 - 1.5.1 营收/库存：营收重回增长赛道，库存回归正常水位
 - 1.5.2 利润：24Q1利润同环比大幅增长
 - 1.5.3 毛利率/净利率：积极推进产品/供应链结构优化，毛利率逐季复苏
 - 1.5.4 营收结构：智能手机和汽车CIS推动图像传感器业务增长
 - 1.5.5 成本：晶圆为第一大成本来源，占比超六成
 - 1.5.6 三费：三类费用同比均有所下降，财务费用下降幅度最大

1.1 概览：收购完成重心转向，兼具研发设计和代销两大板块

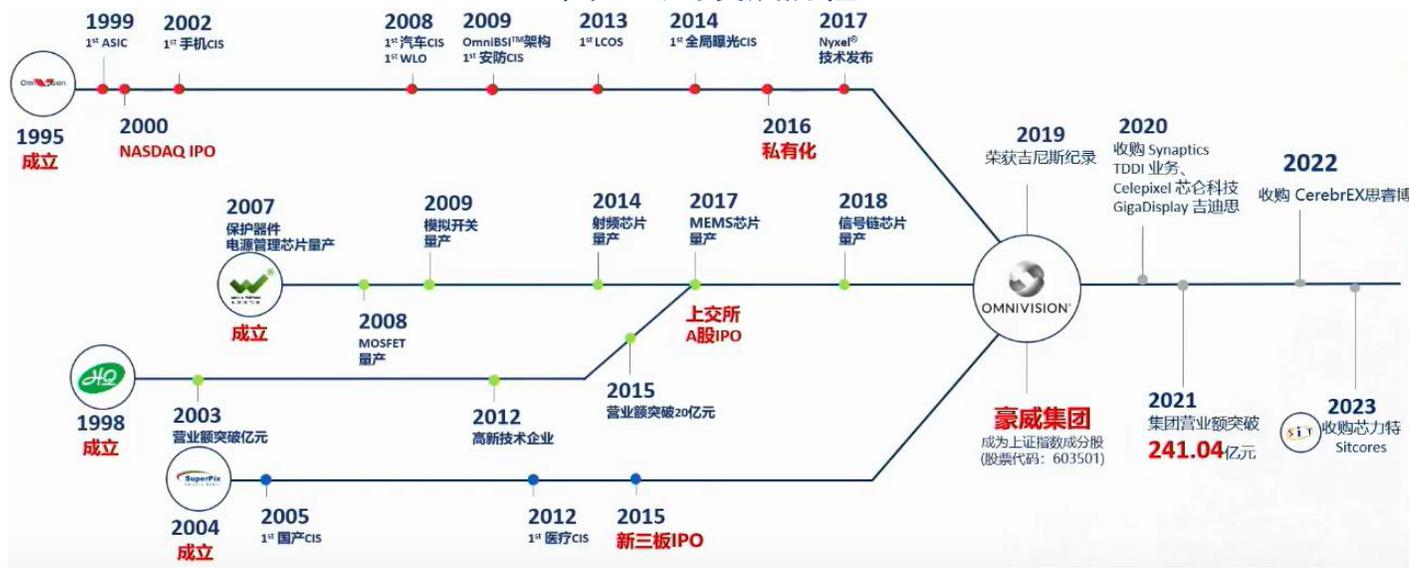
华发集团旗下企业

- ◆ 韦尔股份成立于2007年，并于2017年成功上市。2018年前公司以半导体代理销售业务为主，2018年代销业务营收占比为79.01%；同时通过不断收购拓展设计业务版图。2019年公司完成对北京豪威和思比科的收购并于同年并表，业务重心转移至设计业务（2019年营收占比提升至83.56%）。2020年公司收购Synaptics TDDI业务，作为设计业务第三块拼图的触控与显示解决方案形成。
- ◆ 作为全球前十大Fabless半导体公司，韦尔股份是国内少数兼具半导体研发设计和半导体代理销售（分销）能力的企业，现拥有半导体产品设计业务和半导体代理销售业务两大业务板块，其中以图像传感器为主（2023年收入占比为73.91%）。
- ◆ 半导体代理销售业务：半导体代理销售业务是公司了解市场需求的重要信息来源，通过与下游模组/终端厂商的紧密合作关系，及时了解市场趋势和终端厂商在研产品需求，有针对性的进行技术研发和储备，使新技术能顺应市场变化，减少下游行业变化带来的负面影响，助力半导体产品设计业务迅速发展。

图：2023年韦尔营收结构（%）



图：公司发展历程



表：公司半导体代理销售业务产品类型

产品名称	细分产品	主要代理原厂
电子元件	电阻、电容、电感、晶振等	松下、乾坤、国巨、三星、华新科、华德、TXC 等
结构器件	连接器、卡座、卡托、PCB、喇叭、驻极体等	莫仕、松下、南亚、共达等
机电系统	伺服、电机、风扇、PLC 等	松下、NIDEC、台达等
集成电路	芯片、Sensor、Memory、Flash、传感器、二三极管等	光宝、江波龙、XMC、昆腾微、景略、荣湃、力生美、芯昇、前海维晟、海标创、爱芯、九天睿芯、国民技术、BOSCH 等
射频器件	滤波器等	松下、ACX、佳利、华莹、芯朴、华新科等

1.2 设计业务：坚持“3+N”产品布局战略，CIS为核心产品

- ◆ 半导体产品设计业务：主要由图像传感器解决方案、触控与显示解决方案和模拟解决方案三大业务体系构成。公司坚持“3+N”产品布局战略，以三大业务单元为核心，持续横向拓展完善产品组合，提供系统级解决方案。
- ◆ 1) 图像传感器解决方案：公司最主要业务，其中CIS为核心产品，业务主体来自于2019年收购的北京豪威和思比科。
- ◆ 2) 触控与显示解决方案：主要面向智能手机和笔电领域；TDDI产品主要来自2020年收购的Synaptics TDDI业务；2022年收购思睿博布局TED产品线。
- ◆ 3) 模拟解决方案：公司自设立之初的内生业务，产品已经进入小米、华为、三星等国内知名手机品牌的供应链。2023年公司完成对芯力特的收购同时扩大车用模拟芯片研发团队，该业务市场拓展至汽车领域。

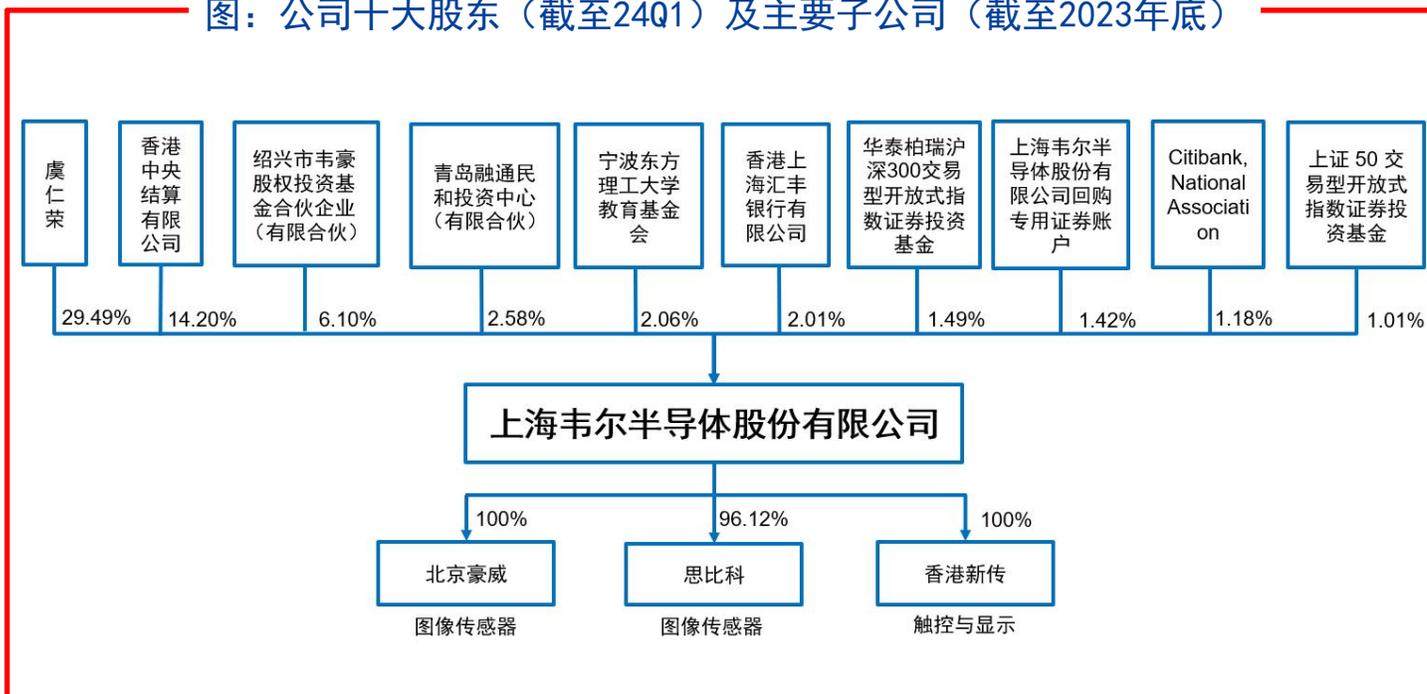
表：公司产品设计业务具体产品

业务	产品名称	主要功能	应用领域
图像传感器解决方案	CMOS 图像传感器	将接收到的光学信息转换成电信号，是数字摄像头的重要组成部分	消费电子、安防、汽车、医疗、AR/VR 等
	微型影像模组封装 (CameraCubeChip)	采用先进的芯片级封装技术整合晶圆级光学器件和CMOS图像传感器创新的解决方案，可以提供图像传感、处理和单芯片输出的全部功能	医疗、物联网、眼球追踪、AR/VR等
	硅基液晶投影显示 (LCOS)	反射模式，尺寸非常小的矩阵液晶显示装置	可穿戴电子设备、移动显示器、微型投影、汽车、医疗等
	特定用途集成电路产品 (ASIC)	支持公司CMOS图像传感器，在摄像头和主机之间起到桥梁功能的作用，提供USB、并行、串行接口解决方案以及压缩引擎和低功耗图像信号处理等功能	汽车、安防等
触控与显示解决方案	触控和显示驱动集成芯片 (TDDI)	接收手机主机输出的图像数据，驱动LCD屏显示，并且侦测用户触控信号进行与智能手机的人机交互	智能手机
	显示驱动芯片 (DDIC)	负责驱动显示器和控制驱动电流等功能，实现对显示屏成像系统的控制	
	集成式显示驱动芯片 (TED)	将高性能eDP TCON和源极驱动器结合到一个用于中小型显示面板的单一芯片中，实现基于eDP的高速数据传输、更低BOM成本及功耗和纤薄面板设计	笔记本电脑
模拟解决方案	TVS	提高整个系统的防静电/抗浪涌电流能力	消费类电子、安防、网络通信、汽车等
	MOSFET	信号放大、电子开关、功率控制等	消费类电子、安防、网络通信、汽车、工业等
	肖特基二极管	电源整流，电流控向，截波等	消费类电子、安防、网络通信、汽车等
	LDO	具有过流保护、过温保护、精密基准源、差分放大器、延迟器等功能	消费类电子、安防、网络通信、汽车等
	DC-DC	起调压的作用（开关电源），同时还能起到有效地抑制电网侧谐波电流噪声的作用	消费类电子如笔记本电脑、电视机、机顶盒等
	LED背光驱动	构造一个恒流源电路，确保任何条件下背光LED的发光亮度不变	手机、平板电脑、笔记本电脑、电视机等
	模拟开关	信号切换、功能切换等	消费类电子、安防、网络通信、汽车、工业等
	CAN芯片	通过 CAN 协议控制器芯片和收发器芯片构建实时性强，可靠性高，通信速率快，互操作性好，灵活性高的 CAN 协议通讯网络	汽车电子、工业控制、物联网、安防等
	LIN芯片	通过采用 LIN 可以构筑简单、低成本的局域网络，为现有汽车网络提供辅助	
SBC	集成了电源、通信、监控诊断、安全监控等特性的独立芯片		

1.3 股权结构：实控人为虞仁荣，多次股权激励绑定核心骨干

- ◆ 股权结构稳定，实控人为虞仁荣。根据2024年一季报，董事长、实际控制人虞仁荣先生直接持股29.49%；第三大股东绍兴市韦豪股权投资基金合伙企业（有限合伙）为虞仁荣先生的一致行动人，直接持股比例达6.10%。
- ◆ 2023年公司连发两期股权激励计划，深度绑定核心骨干。2023年，公司发布两期股票期权激励计划，分别涉及777人和2079人。行权价格均为78.97元/股。考核目标方面，两期股票期权激励计划均针对2023年至2025年半导体设计业务营收进行考核；目标值为2023/2024/2025年半导体设计业务营收达到180/200/220亿元。

图：公司十大股东（截至24Q1）及主要子公司（截至2023年底）



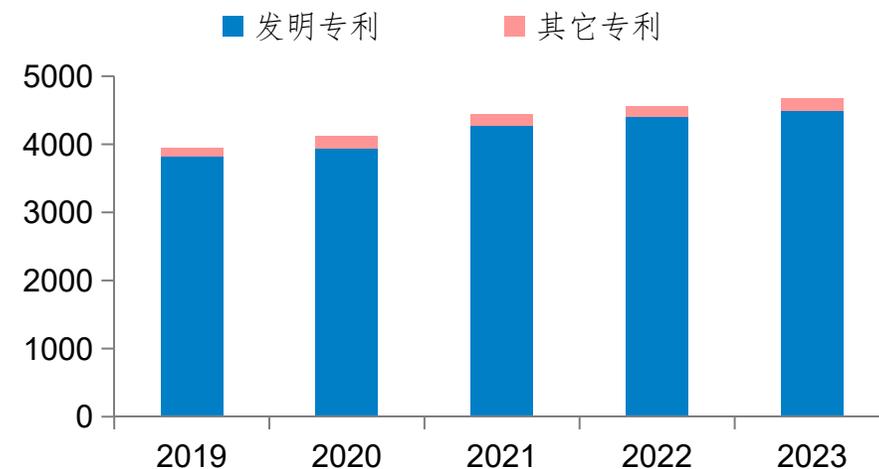
图：2023年公司发布的两期股票期权激励计划具体内容

	授予人员名单	行权价格	考核目标
2023年第一期股票期权激励计划	贾渊、吴晓东、王崧、任冰以及773名中层管理人员/核心技术(业务)人员	78.97元/股	2023/2024/2025年半导体设计业务收入分别为180/200/220亿元
2023年第二期股票期权激励计划	2079名中层管理人员/核心技术(业务)人员	78.97元/股	2023/2024/2025年半导体设计业务收入分别为180/200/220亿元

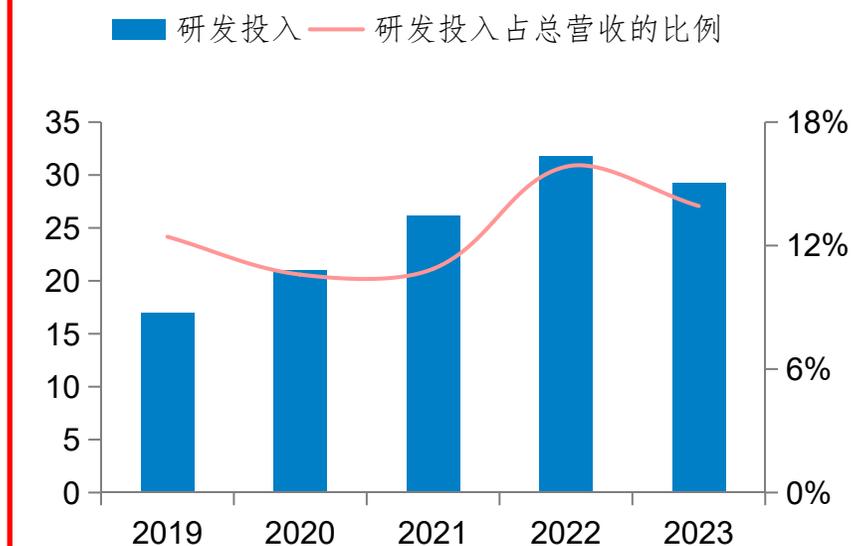
1.4 科研实力：坚持技术领先战略，率先实现BSI商业化

- ◆ 公司经过多年的自主研发和技术演进，在CMOS图像传感器电路设计、封装、数字图像处理和配套软件领域积累了显著的技术优势。公司是CMOS图像传感器行业内最先将BSI技术商业化的公司之一，并于2013年将PureCel®和 PureCel®Plus技术付诸于量产产品。截止2023年末，公司已获授权专利4675项，其中发明专利4498项。
- ◆ 公司坚持技术领先战略，以技术发展为第一驱动力，高度重视技术与产品的研发工作。2023年研发投入达29.27亿元，同比减少7.95%，占总营收比例降至13.92%，主要系受股份支付费用确认和冲回的影响。2023年公司研发人员数量达2053人，占比为42.77%；其中硕士及以上学历人数占比超60%

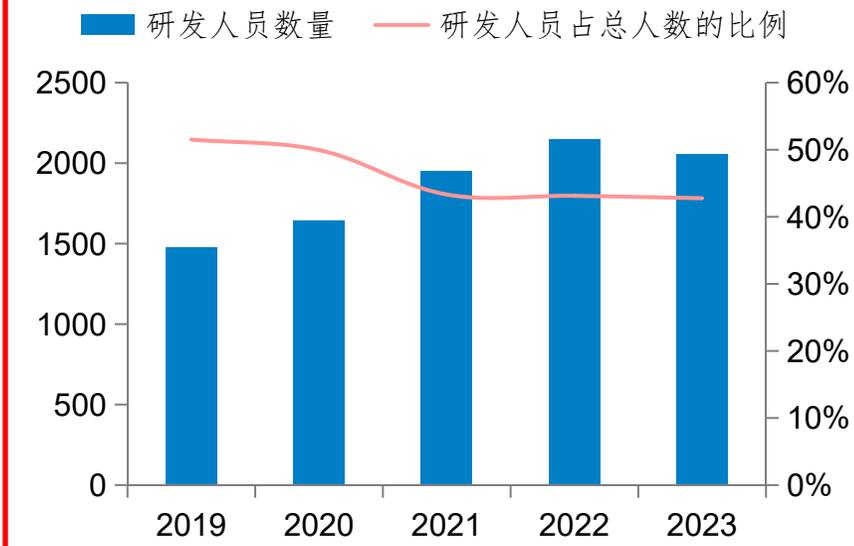
图：历年公司累计授权专利数量（项）



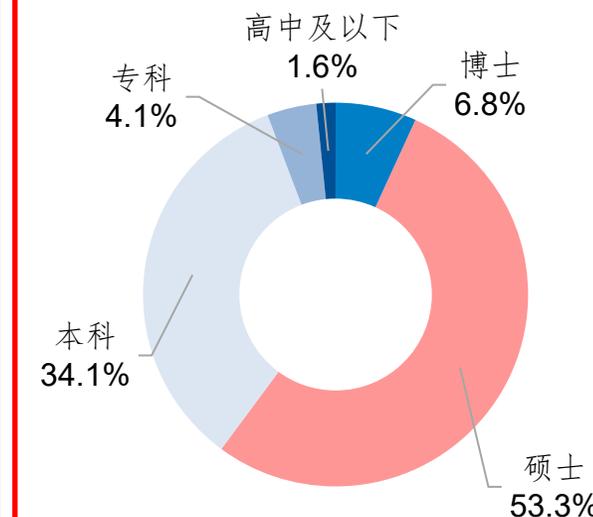
图：历年公司研发投入情况（亿元，%）



图：历年公司研发人员数量及占比（名，%）

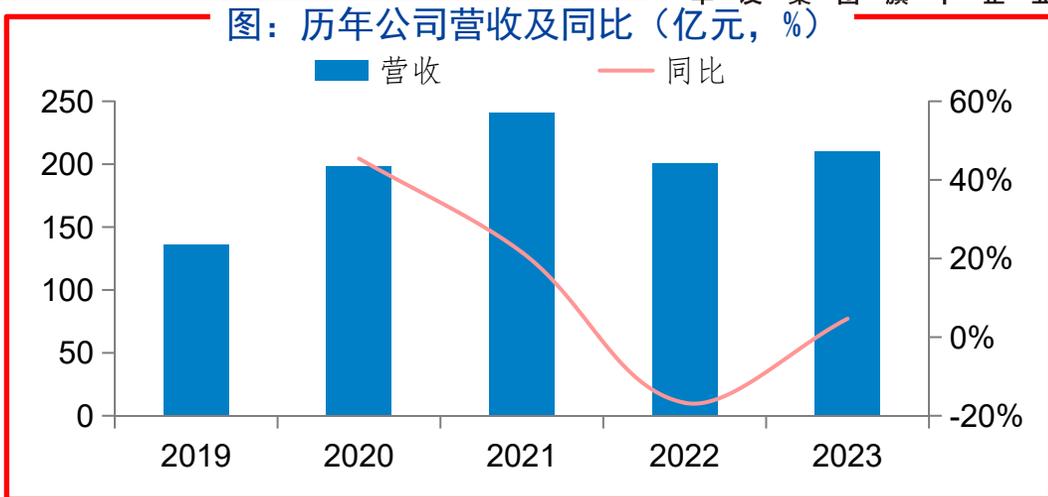


图：2023年公司研发人员学历构成（%）



1.5.1 营收/库存：营收重回增长赛道，库存回归正常水位

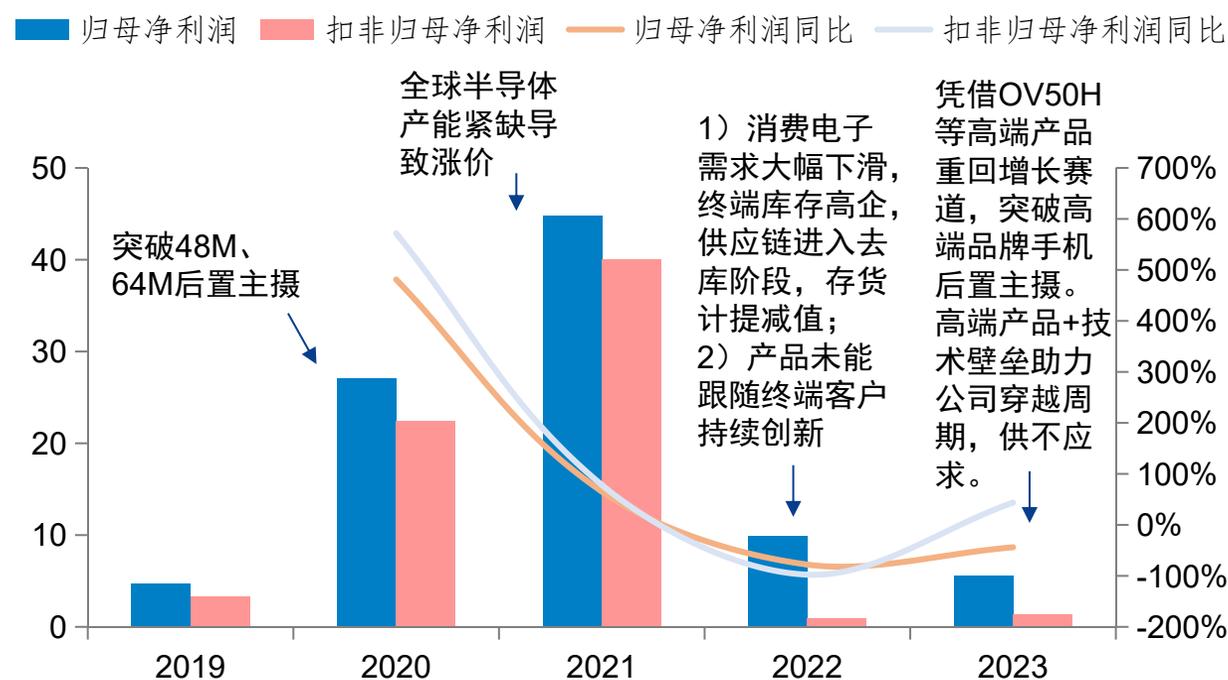
- ◆ 2023年下半年以来，消费市场开始逐步回暖，下游客户需求有所增长，伴随着公司在高端智能手机市场的产品导入及汽车市场自动驾驶应用的持续渗透，同时积极推进产品结构优化以及成本控制。2023年公司实现营收210.21亿元，同比增长4.69%；24Q1公司实现营收56.44亿元，同比增长30.18%，环比减少4.97%。
- ◆ 由于消费电子市场需求不及预期导致的存货积压，22Q3末公司库存达到141.13亿元。随后公司采取积极措施进行库存去化，库存逐季下降，现已回归至正常水位；24Q1末公司库存降至66.73亿元。



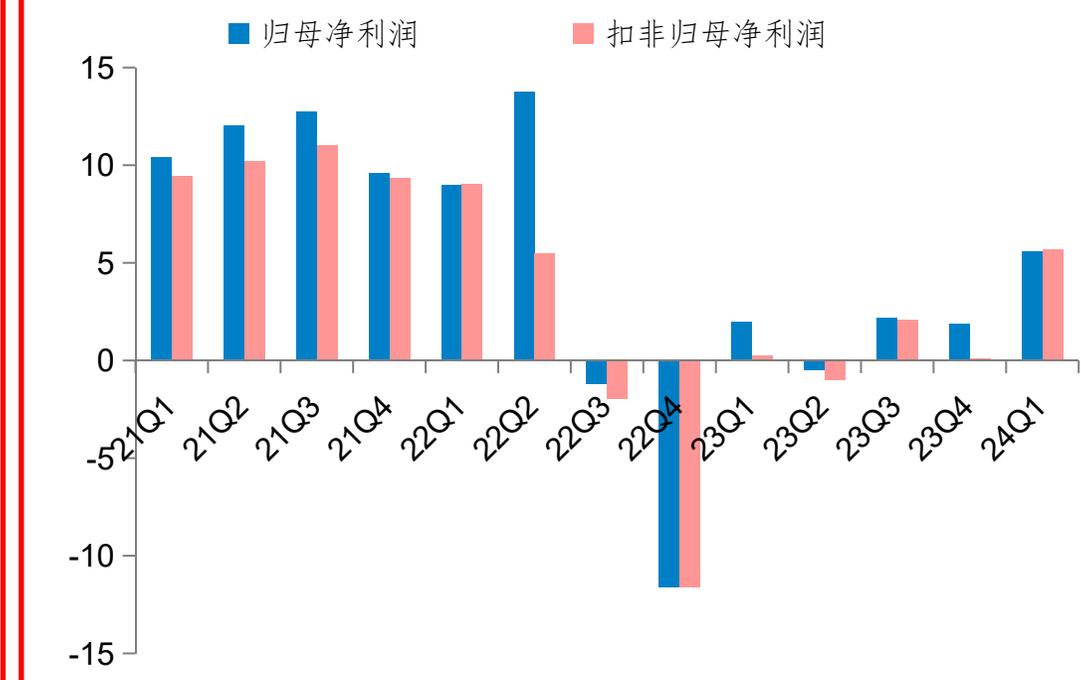
1.5.2 利润：24Q1利润同环比大幅增长

- ◆ 2023年公司实现归母净利润5.56亿元，同比减少43.89%，主要系库存去化过程中部分产品价格承压，同时触控与显示芯片销售价格受到市场供需关系波动的影响出现一定幅度的下滑。
- ◆ 2023年公司实现扣非归母净利润1.38亿元，同比增长43.70%，主要系2023年非流动性资产处置损益（包括已计提资产减值准备的冲销部分）和非金融企业持有金融资产和金融负债产生的公允价值变动损益以及处置金融资产和金融负债产生的损益（除同公司正常经营业务相关的有效套期保值业务外）两项项目同比大幅减少。
- ◆ 24Q1公司实现归母净利润5.58亿元，同比增长180.50%，环比增长197.94%；剔除股份支付费用影响后，归母净利润约6.16亿元，同比增长约357.20%。24Q1扣非归母净利润5.66亿元，同环比大幅增长。

图：历年公司归母净利润/扣非归母净利润情况（亿元，%）



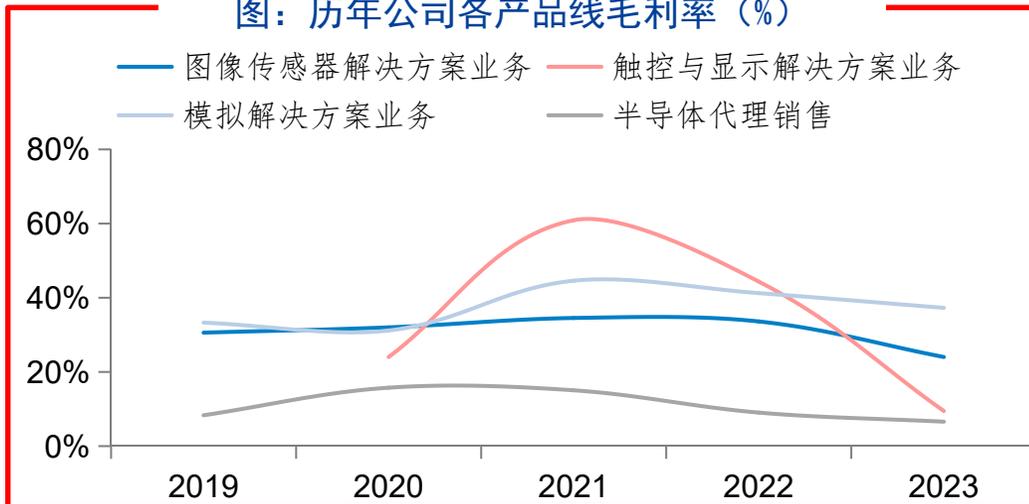
图：历年各季度公司归母净利润/扣非归母净利润情况（亿元）



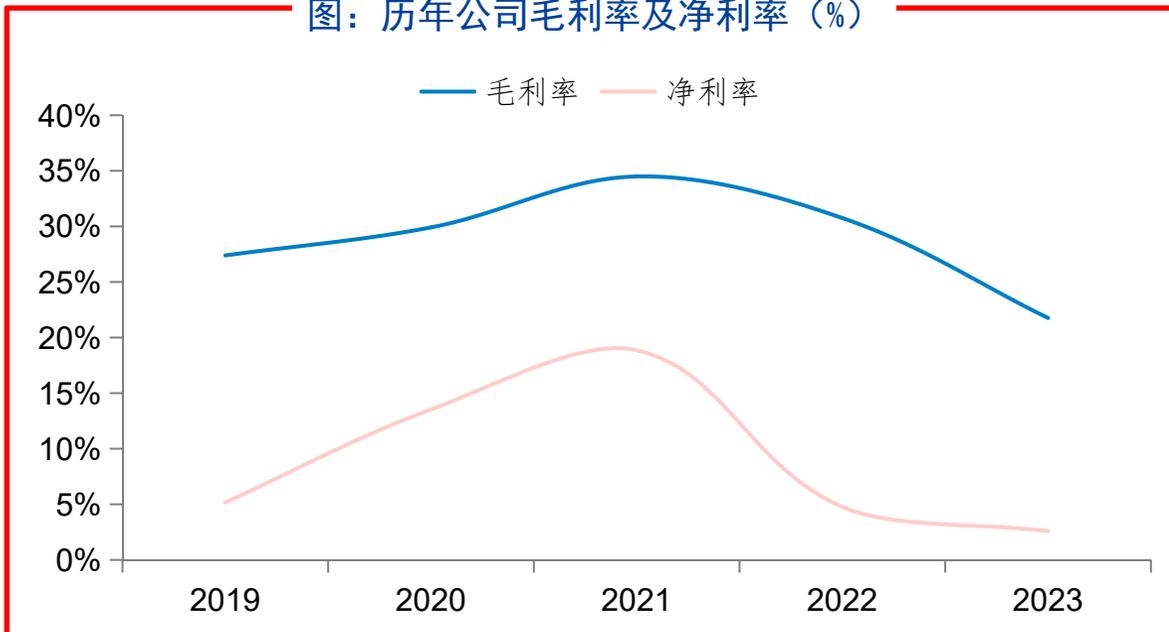
1.5.3 毛利率/净利率：积极推进产品/供应链结构优化，毛利率逐季复苏

- ◆ 2023年公司毛利率21.76%，同比减少8.99个百分点，净利率2.59%，同比减少2.18个百分点。
- ◆ 分业务看，2023年触控与显示解决方案业务毛利率下降明显，同比减少34.88个百分点降至9.48%，主要系供需关系波动导致触控与显示芯片销售价格出现一定幅度的下滑。
- ◆ 分季度看，得益于公司积极推进产品结构和供应链结构优化，同时进行成本控制，毛利率于23Q2开始逐季恢复。24Q1毛利率27.89%，同比提升3.17个百分点，环比提升4.91个百分点；净利率9.82%，同比提升5.32个百分点，环比提升6.73个百分点。

图：历年公司各产品线毛利率（%）



图：历年公司毛利率及净利率（%）



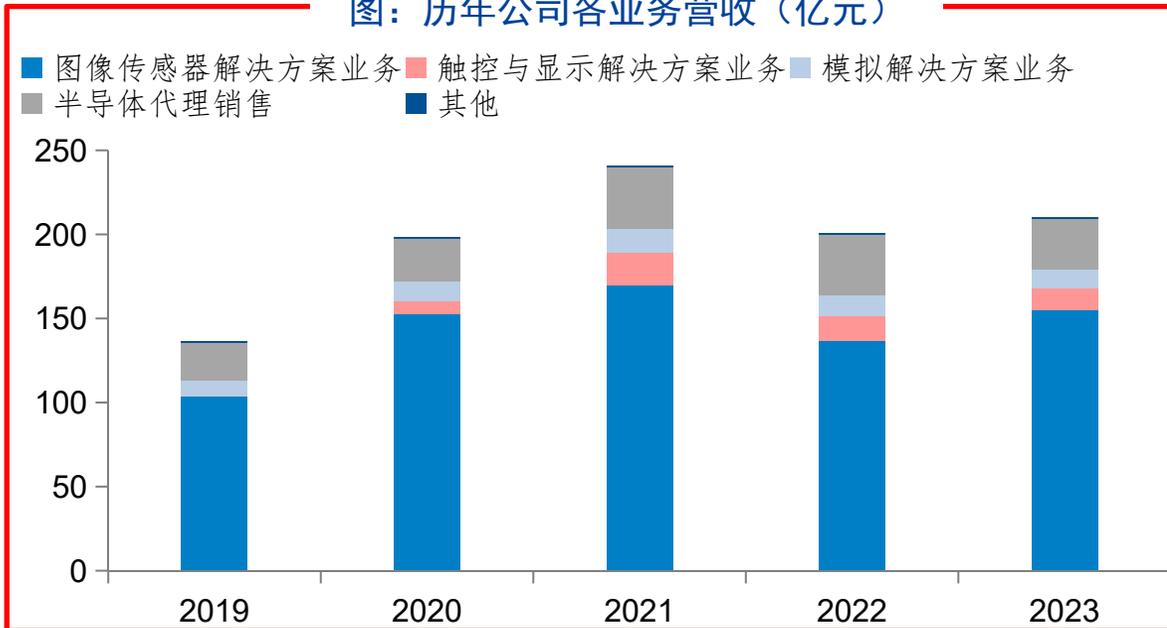
图：历年各季度公司毛利率及净利率（%）



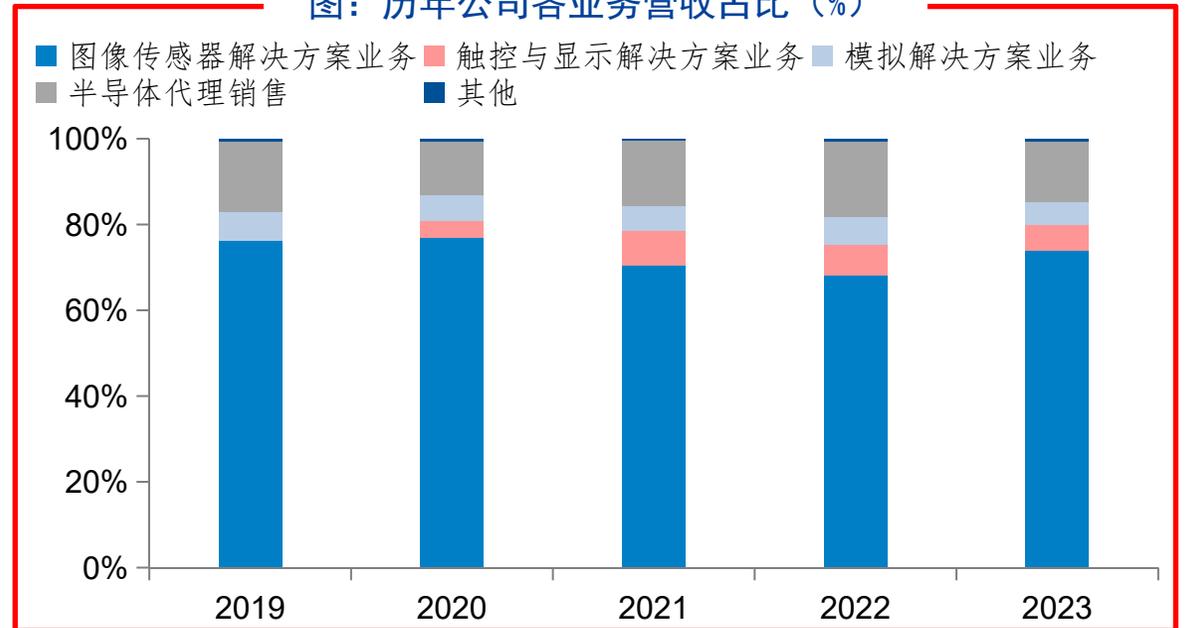
1.5.4 营收结构：智能手机和汽车CIS推动图像传感器业务增长

- ◆ 2023年图像传感器/触控与显示/模拟/半导体代理销售的收入分别为155.36/12.50/11.54/29.70亿元，增速分别为13.61%/-14.97%/-8.56%/-16.68%，营收占比分别为73.91%/5.95%/5.49%/14.13%/0.52%。
- ◆ 图像传感器业务：收入增长主要来自智能手机及汽车两块市场。公司50MP及以上CIS在23Q3顺利实现量产交付，产品结构优化助力公司产品价值量及盈利能力稳步提升；在智能手机应用领域，50MP及以上CIS营收贡献占比超60%。
- ◆ 触控与显示业务：收入下降主要系价格承压。2023年触控与显示芯片出货量达到1.33亿颗，同比增长65.33%，市场份额实现较大幅度提升。
- ◆ 模拟业务：收入下降主要系由于供应链端库存高企导致供需关系错配，造成库存去化过程中部分产品价格承压。若剔除2022年度已剥离产品线收入的影响，2023年公司模拟解决方案业务收入同比增长13.44%。
- ◆ 半导体代理销售业务：收入下降主要系受半导体市场规模整体萎缩的影响。

图：历年公司各业务营收（亿元）



图：历年公司各业务营收占比（%）

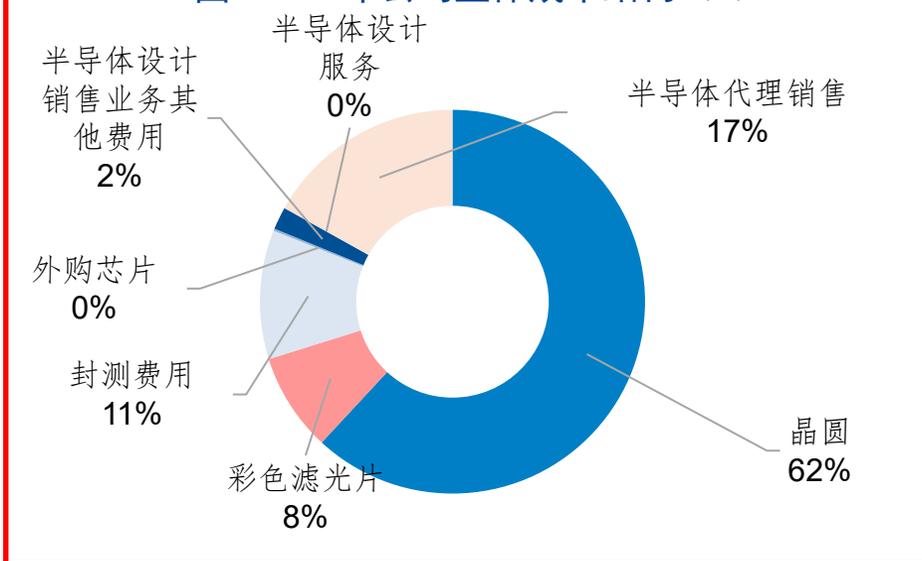


1.5.5 成本：晶圆为第一大成本来源，占比超六成

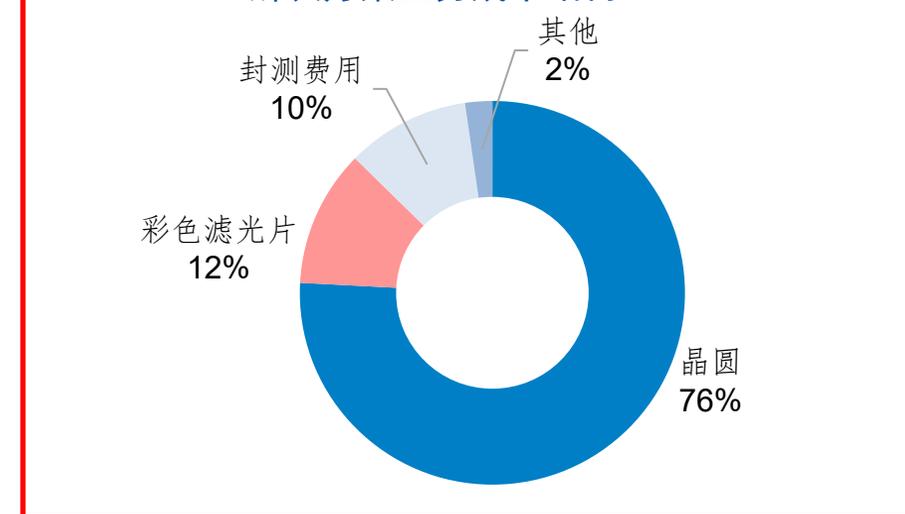
◆ 整体看，2023年半导体设计业务成本占公司总成本83%；其中晶圆/彩色滤光片/封测费用成本占比分别为62%/8%/11%。

◆ 分业务看，图像传感器和触控与显示业务均以晶圆成本为主，2023年成本占比分别为75.83%和79.56%。封测费用是模拟业务第一大成本来源，2023年占比为46.35%，晶圆成本为44.17%。

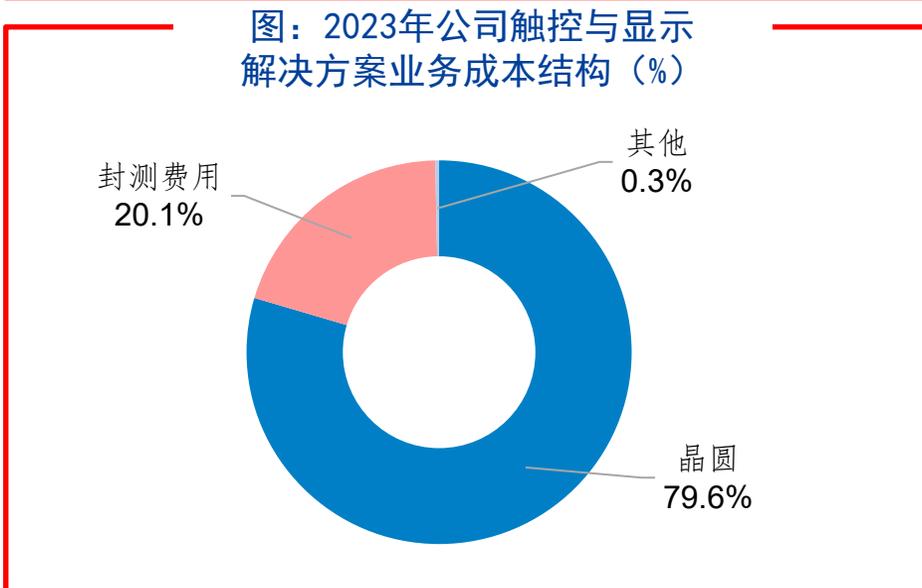
图：2023年公司整体成本结构（%）



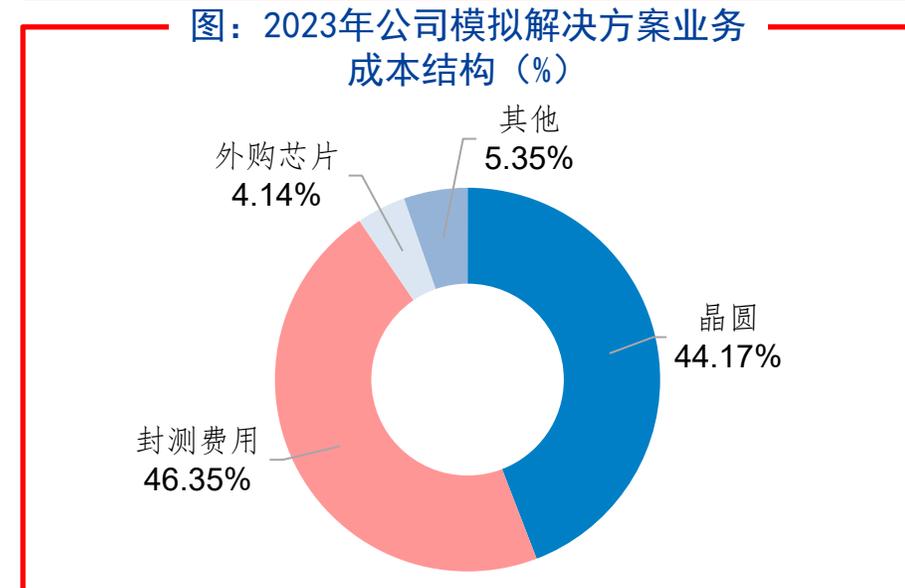
图：2023年公司图像传感器解决方案业务成本结构（%）



图：2023年公司触控与显示解决方案业务成本结构（%）



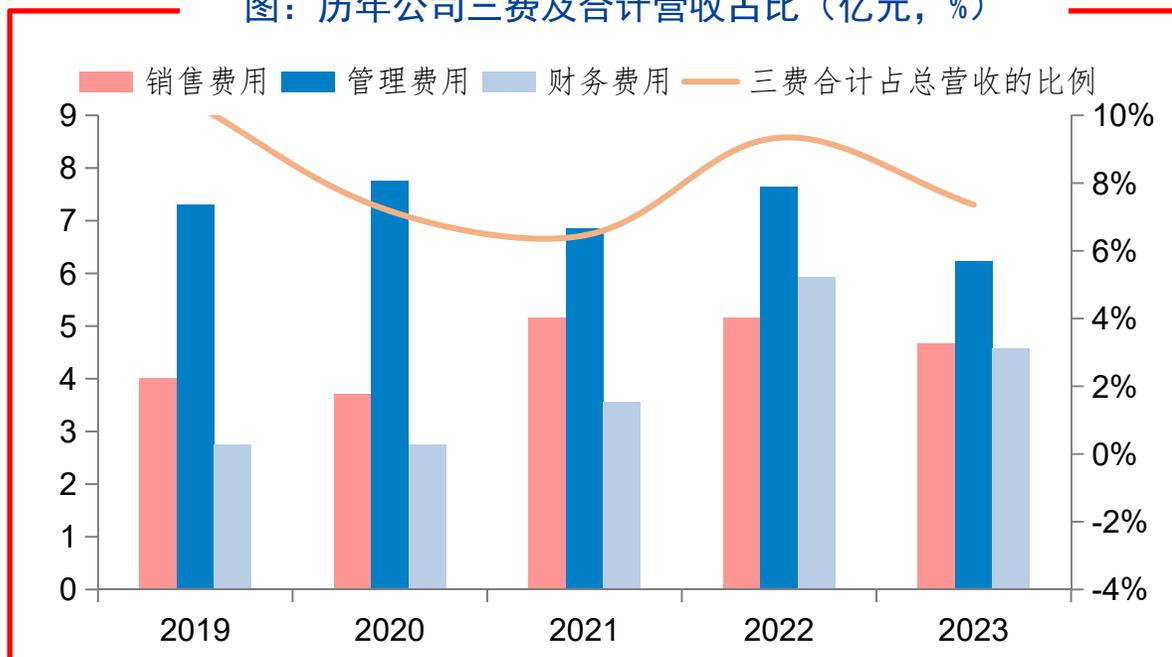
图：2023年公司模拟解决方案业务成本结构（%）



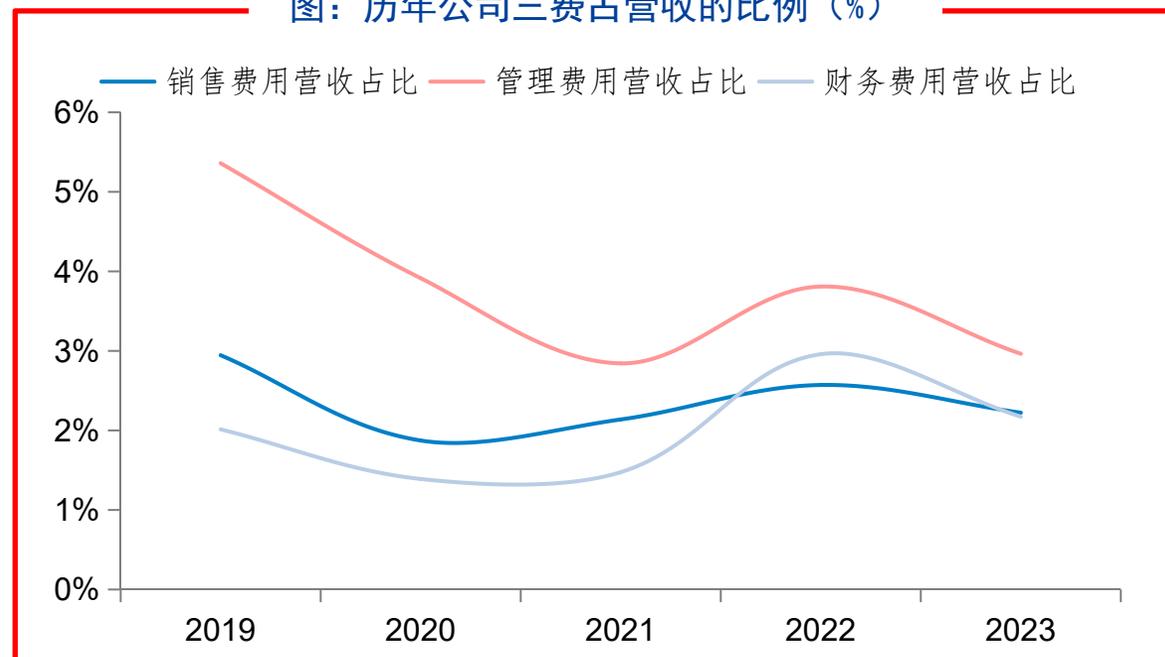
1.5.6三费：三类费用同比均有所下降，财务费用下降幅度最大

- ◆ 总体看，2023年公司销售费用、管理费用和财务费用合计为15.47亿元，同比减少17.49%；合计营收占比为7.36%，减少1.98个百分点。三类费用同比均有所下降，其中财务费用下降幅度最大。
- ◆ 销售费用：2023年销售费用为4.67亿元，同比减少9.48%，占营收的比例为2.22%，同比减少0.35个百分点；主要系股份支付冲回所致。
- ◆ 管理费用：2023年管理费用为6.23亿元，同比减少18.54%，占营收的比例为2.96%，同比减少0.85个百分点；主要系职工薪酬下降和股份支付冲回所致。
- ◆ 财务费用：2023年财务费用为4.57亿元，同比减少23.09%，占营收的比例为2.17%，同比减少0.79个百分点，主要系汇率波动导致汇兑损失减少和利息收入增加所致。

图：历年公司三费及合计营收占比（亿元，%）



图：历年公司三费占营收的比例（%）



01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线

02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场

03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期

04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案

05 盈利预测与投资建议

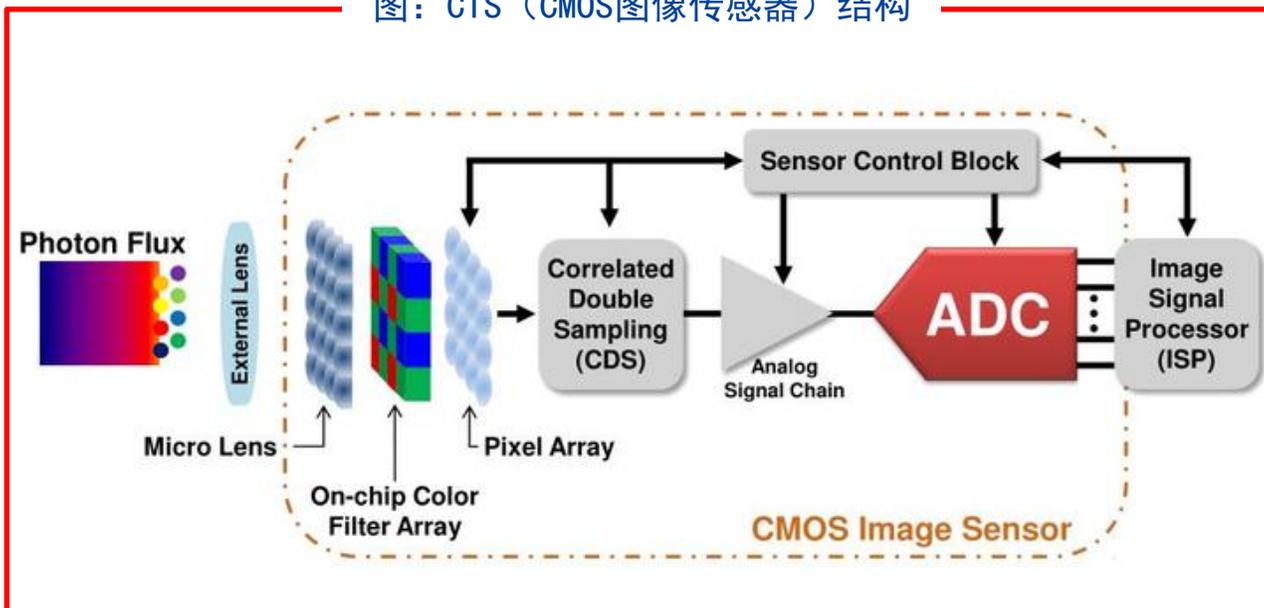
06 风险提示

- 2.1 CIS简介：基于CMOS工艺设计，可将光信号转化为数字信号
- 2.2 CIS市场：单价提升助力市场增长，手机为第一大应用
- 2.3 CIS制程：集中180~22nm，像素越高所需制程越先进
- 2.4 CIS技术：韦尔率先实现BSI商业化，PureCel® Plus-S晶片堆叠技术实现量产
- 2.5 韦尔：多领域技术复用高筑公司核心竞争力
- 2.6 手机CIS
- 2.7 汽车CIS
- 2.8 安防CIS
- 2.9 医疗CIS
- 2.10 XR CIS
- 2.11 LCOS

2.1 CIS简介：基于CMOS工艺设计，可将光信号转化为数字信号

- ◆ CMOS是主流的半导体工艺，具有功耗低、速度快等优点，广泛应用于CPU、存储芯片和各种数字逻辑芯片的制造。基于CMOS工艺设计的图像传感器称为CMOS Image Sensor，即CIS，与通用的半导体工艺尤其是存储器工艺相似度达到90%以上。CIS采用标准CMOS技术制造，通常由感光单元阵列、行驱动器、列驱动器、时序控制逻辑、AD转换器、数据总线输出接口、控制接口等数个部分组成。
- ◆ CIS使用光电二极管和CMOS晶体管来处理入射光信息，可将接收到的光学信息转换成ISP能够处理的数字信号，位于镜头和图像信号处理器（ISP）之间，是摄像头模组的核心元器件。具体工作流程为首先通过感光单元阵列将所获取对象景物的亮度和色彩等信息由光信号转换为电信号；再将电信号按照顺序进行读出并通过ADC（Analog Digital Converter）数模转换模块转换成数字信号；最后将数字信号进行预处理，并通过传输接口将图像信息传送给平台接收。

图：CIS（CMOS图像传感器）结构



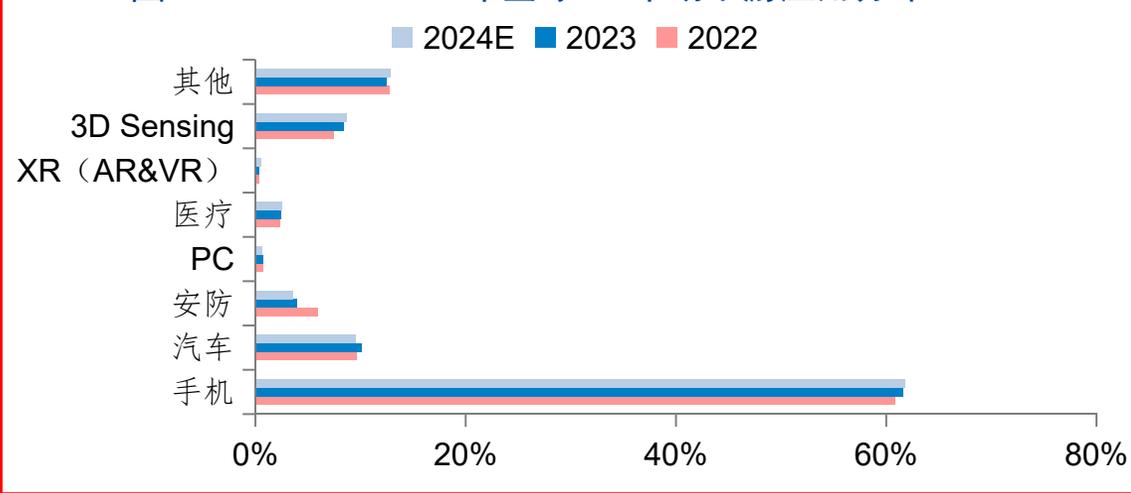
图：手机摄像头模组结构



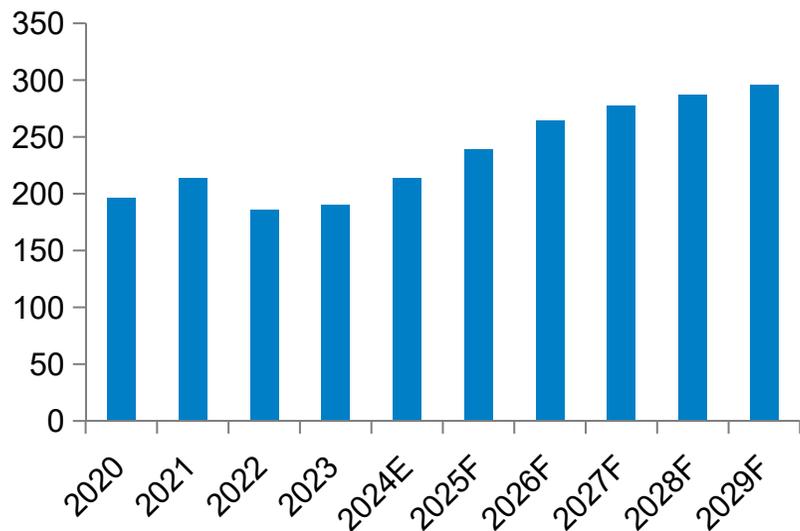
2.2 CIS市场：单价提升助力市场增长，手机为第一大应用

- ◆ **市场规模：**Sigmaintell数据显示，2024年全球CIS市场规模预计为214亿美元，有望于2029年接近300亿美元，2024~2029年CAGR为6.70%，主要来自于单价的提升。
- ◆ **竞争格局：**全球CIS市场集中度高；根据Yole数据，2022年CR3高达72%，索尼/三星/韦尔市占率分别为42%/19%/11%。
- ◆ **应用领域：**Sigmaintell数据显示，手机为CIS第一大应用领域，预计2024年占比为62%；汽车为CIS第二大应用领域，预计2024年占比为9.49%；医疗和XR市场增速较快，2024年市场规模有望同比增长18.4%和65.8%。

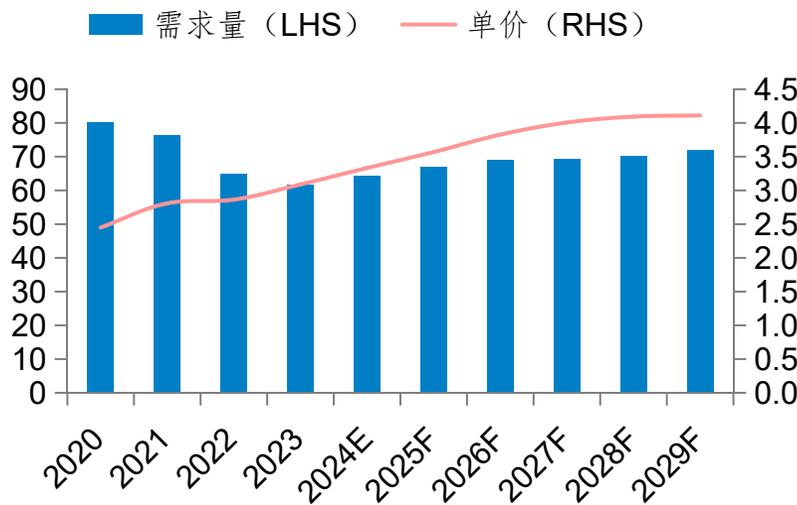
图：2022/2023/2024年全球CIS市场下游应用分布（%）



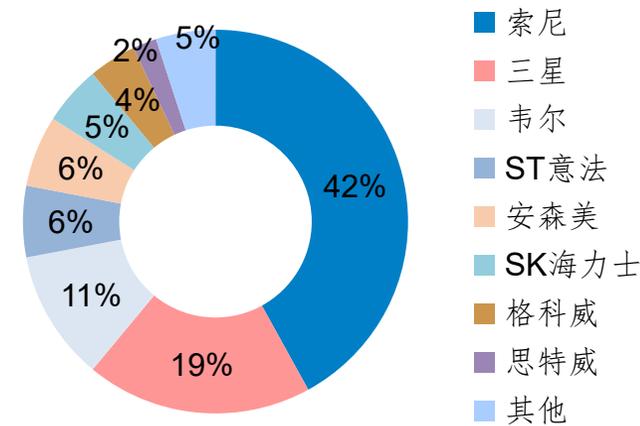
图：历年全球CIS市场规模（亿美元）



图：历年全球CIS需求量和单价（亿颗，美元/颗）



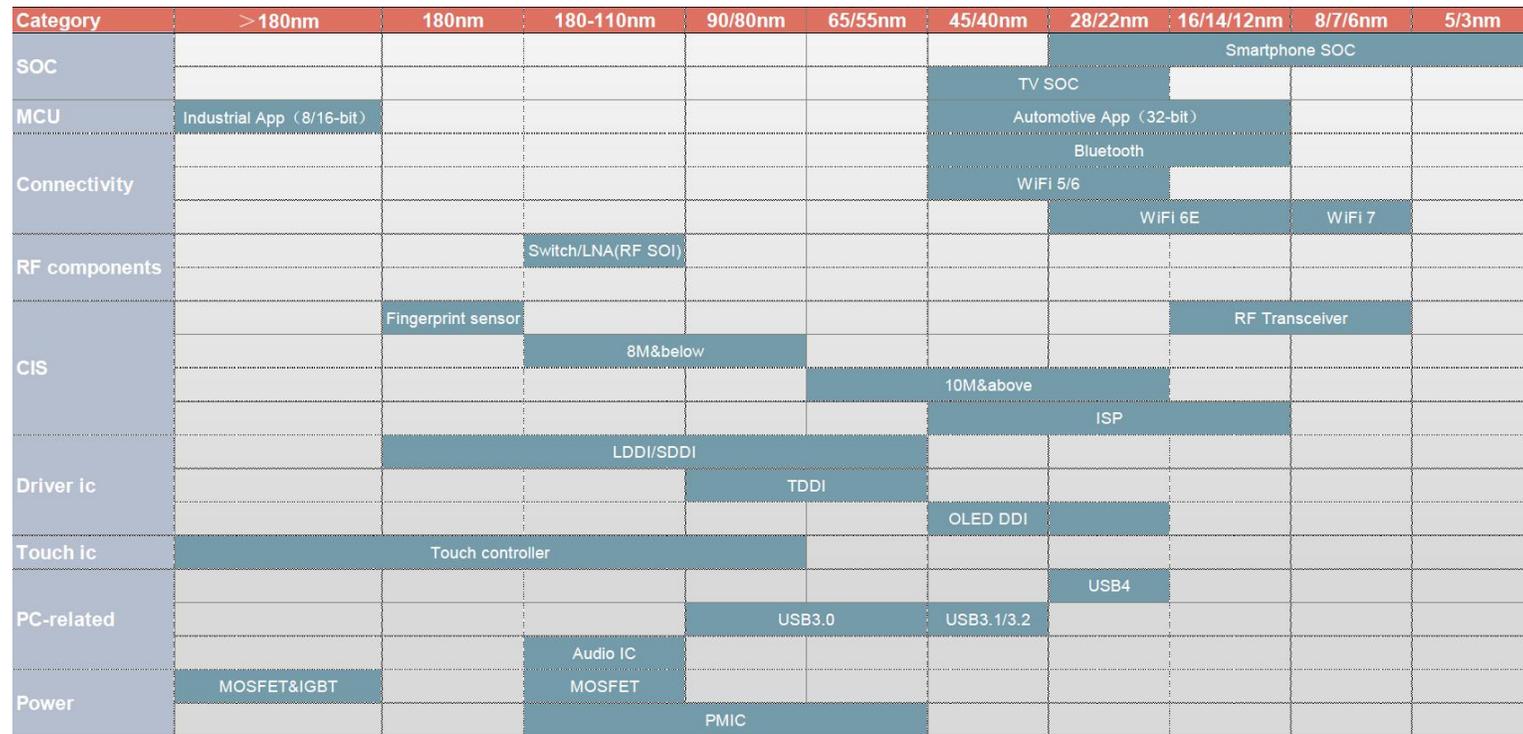
图：2022年全球CIS市场竞争格局（%）



2.3 CIS制程：集中180~22nm，像素越高所需制程越先进

- ◆ 从制程上看，2020年~2023年CIS制程集中在180nm~22nm，且像素越高所需制程越先进。ISP图像信号处理器通过各类算法对图像信号进行处理和改善，制程要求可达到12nm。
- ◆ 根据Omdia数据，CIS在12寸晶圆中代工价格较低，而高端CIS所需的28/22nm制程更是面临FPGA、BMC等诸多高价竞争者。未来进入至14nm及以下制程时，还需与GPU、CPU等产品竞争产能。

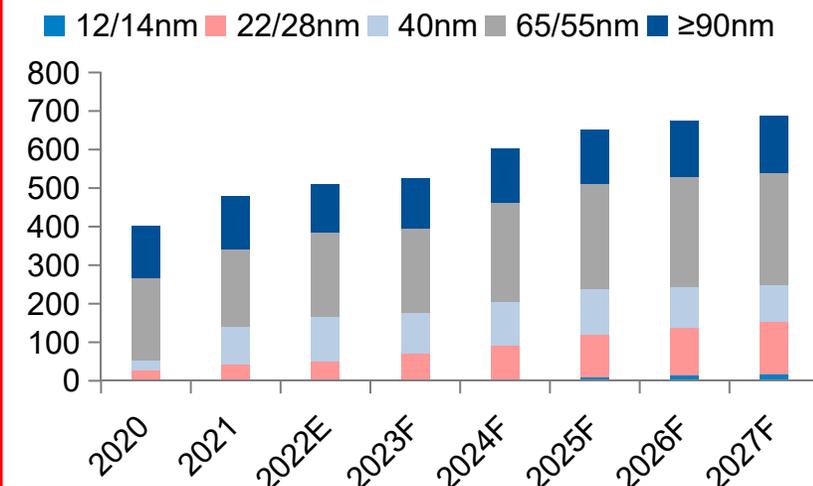
图：2020-2023F核心应用工艺技术平台发展趋势



表：12寸晶圆代工价值排序（由低至高）

价格	产品	制程
低	NOR Flash IC	55~90nm
	TCON	22~90nm
	智能手机DDIC	28~55nm
	CIS	22~90nm
	TPM IC	40~60nm
	PMIC	55~90nm
	Retimer / Redriver IC (用于PC内部传输)	110~180nm
	USB控制器	28~90nm
	MCU	40~90nm
	存储控制IC	28~40nm
高	CPLD	22~28nm
	FPGA	22~28nm
	BMCs	28~60nm
	网络IC	14nm及以下、14~55nm，具体取决于设计和规格
	CPU / GPU	14nm及以下

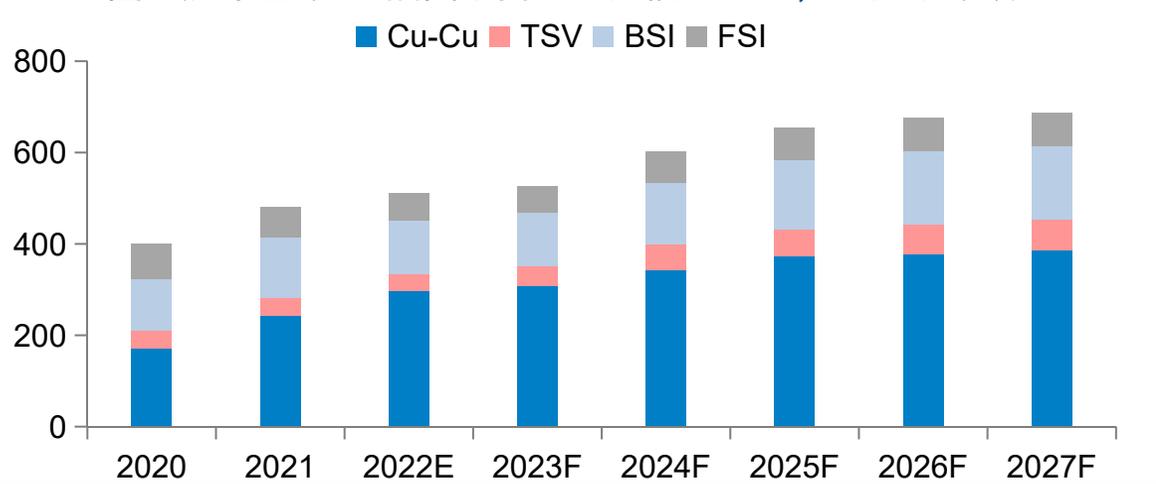
图：历年全球CIS晶圆制程技术产能（KWPM，12英寸等效）



2.4 CIS技术：韦尔率先实现BSI商业化，PureCel® Plus-S晶片堆叠技术实现量产

- ◆ **BSI背照式结构：**BSI是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，主要用于高端CIS。韦尔是业内第一家将BSI技术商业化的公司。
- ◆ **Stacked堆栈式架构：**Stacked是在BSI的基础上进一步改良，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，不同层可选择各自最佳工艺制造。韦尔PureCel® Plus-S晶片堆叠技术已广泛应用于旗下各系列产品；2022年，公司发布了全球首款三层堆叠式BSI全局快门图像传感器。
- ◆ **Cu-Cu互联：**堆栈结构中不同层间的连接结构可分为TSV或Cu-Cu互联，后者有助于进一步实现CIS小型化和性能提升。

图：历年全球CIS晶圆不同结构产能（KWPM，12英寸等效）



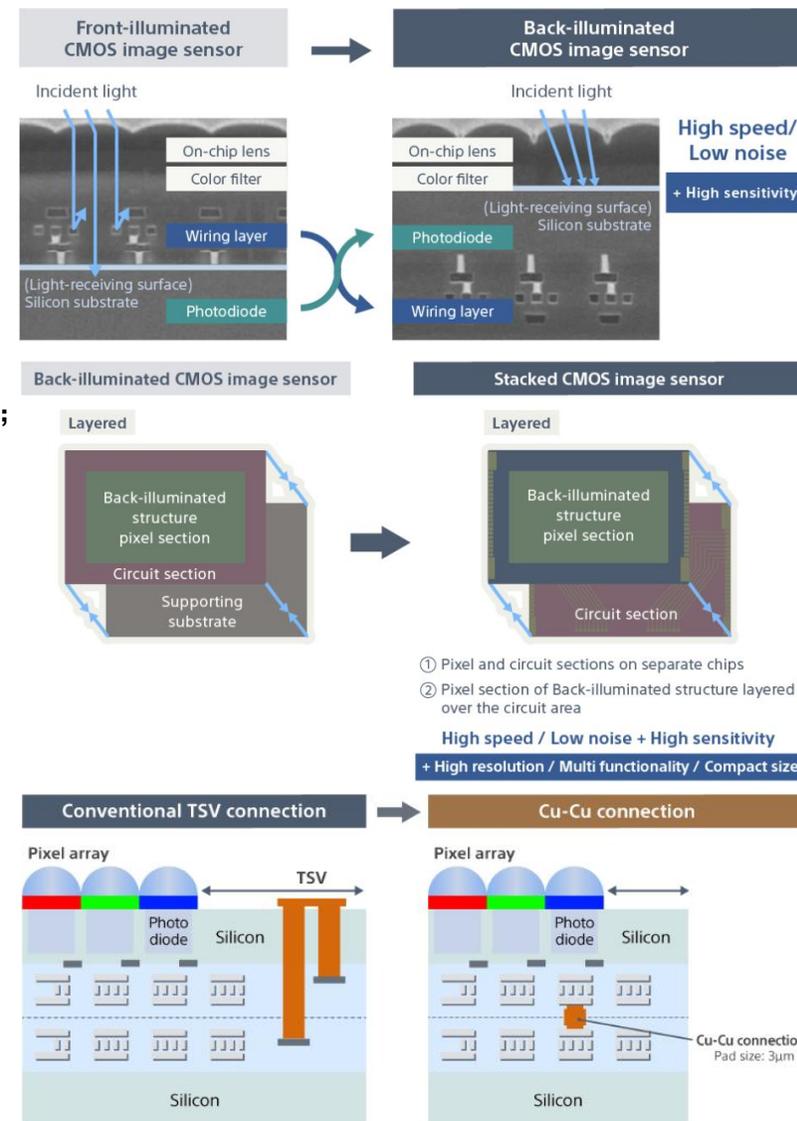
资料来源：Sigmaintell，韦尔股份，索尼，华金证券研究所

图：背照式、堆栈式、Cu-Cu连接三种技术

BSI（背照式结构）：
光线可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FSI结构相比，感光效果显著提升，但设计和工艺难度均较大且成本较高。

Stacked（堆栈式架构）：
1、堆栈架构可缩小CIS面积；
2、逻辑电路移至不同层可有效抑制电路噪声从而获取更优质感光效果；
3、像素部分和逻辑电路可选择各自最佳工艺制造，可实现更高的图像质量、多功能性；
4、制作工艺更加复杂，成本进一步提升，对晶圆代工厂有较高技术水平要求。

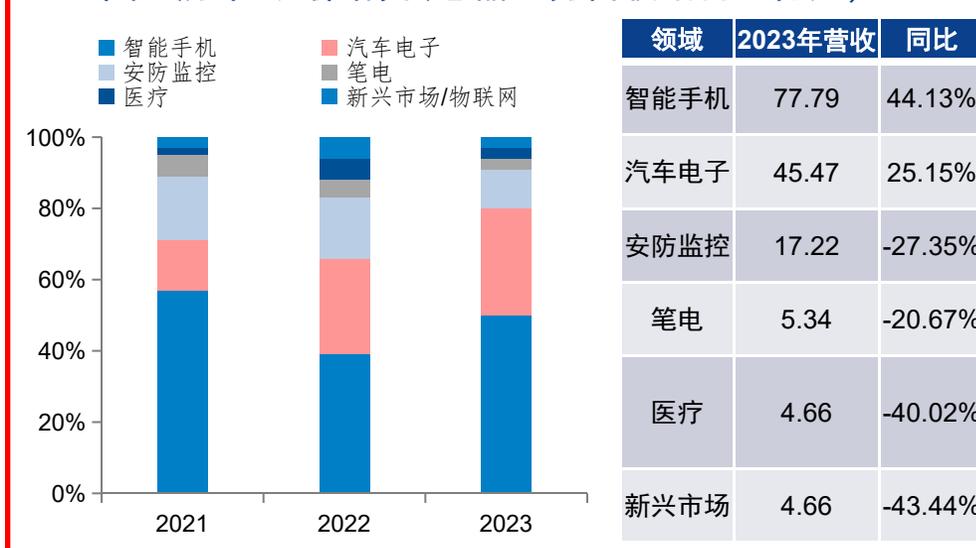
Cu-Cu互联：
TSV（硅通孔）结构需留出特定区域，而Cu-Cu连接结构则无需留出专门的区域，有助于实现CIS小型化，此外连接点布局有着更高的自由度和更高的密度，性能也有所提升。



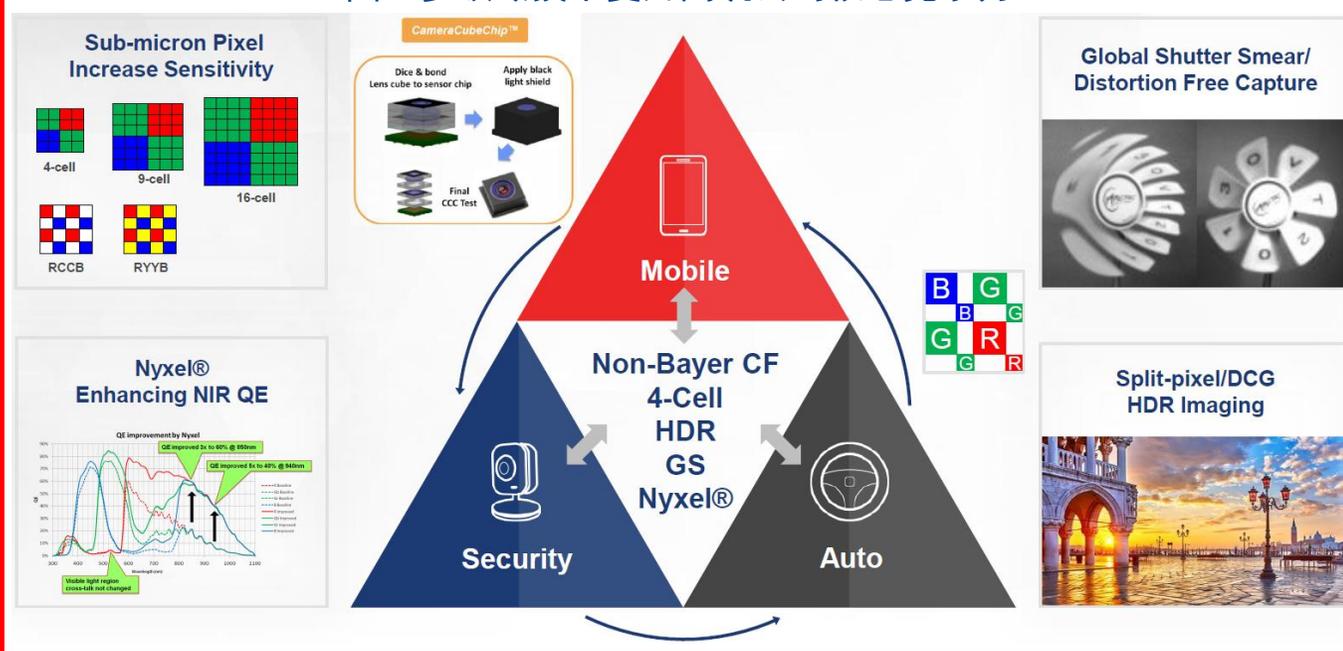
2.5 韦尔：多领域技术复用高筑公司核心竞争力

- ◆ 不同应用领域对CIS技术各有侧重，同时亦可互相借用。韦尔CIS产品广泛应用于智能手机、汽车、安防等各大领域，在诸多细分应用市场有着全球领先的市场份额，多领域技术复用高筑公司核心竞争力。
- ◆ 2023年公司图像传感器业务实现营收155.36亿元，同比增长13.61%；毛利率24.03%；其中来自智能手机收入同比增长44.13%达到77.79亿元，50MP及以上产品营收贡献占比超60%。来自汽车市场的收入同比增长25.15%达到45.47亿元。根据潮电智库数据，2023年公司汽车CIS出货量达1.03亿颗，位列全球第一。

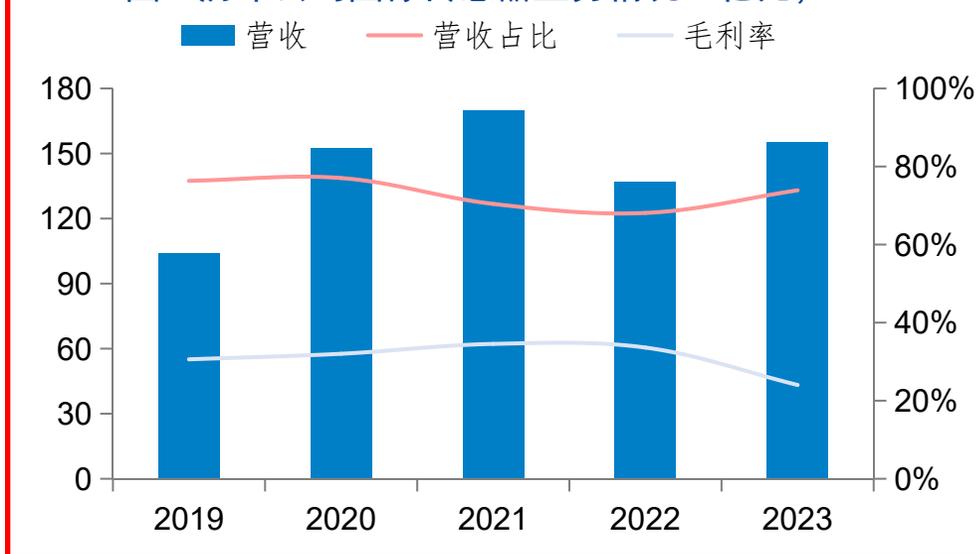
图：历年公司图像传感器业务营收结构（亿元，%）



图：多领域技术复用高筑公司核心竞争力



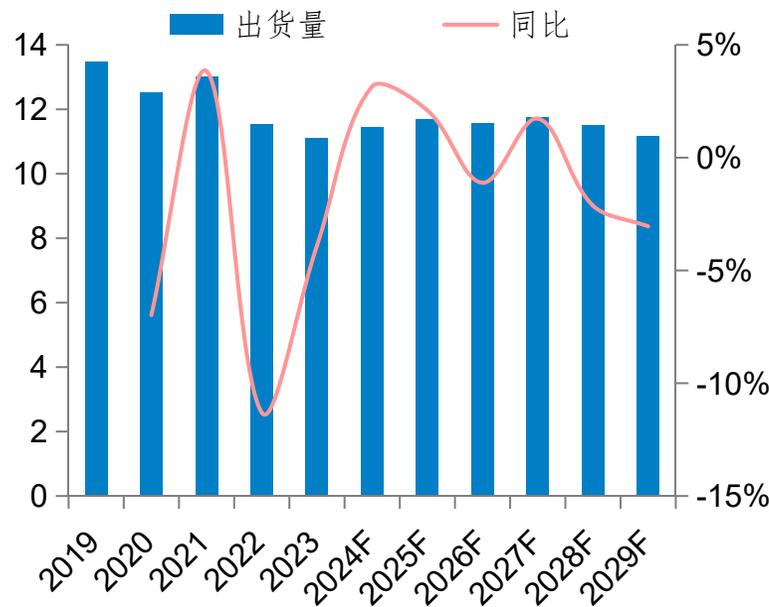
图：历年公司图像传感器业务情况（亿元，%）



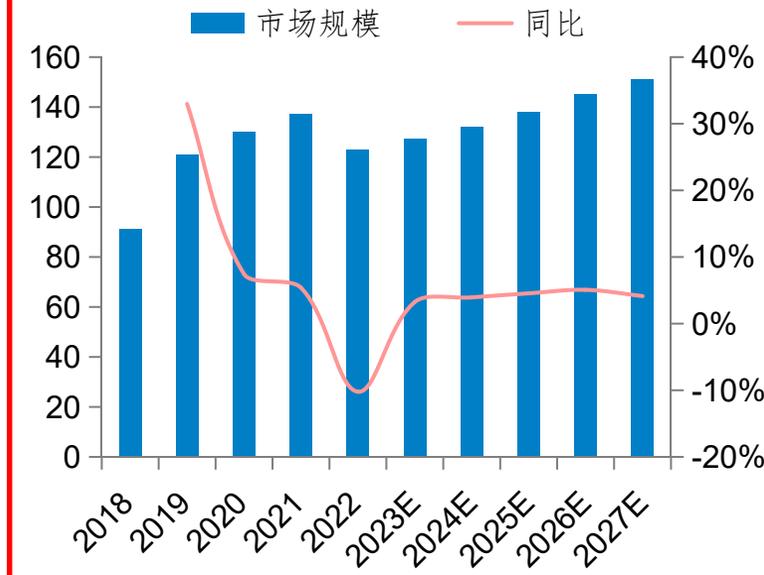
2.6.1 手机CIS概况：摄像头约占手机总成本的15%

- ◆ Sigmaintell数据显示，2024年全球手机出货量预计同比增长3.2%增至11.44亿部，预计未来数年维持在这一水平。
- ◆ 华经产业研究院数据显示，CIS占摄像头零部件总成本的52%。
- ◆ 摄像头成本约占手机总成本的15%。根据Counterpoint数据，iPhone 15 Pro Max摄像头成本占比为19.44%，主要来自于升级的120mm焦距潜望式长焦镜头；Fomalhaut techno solutions表示，该镜头价格高达30美元，是iPhone 14 Pro Max长焦镜头的3.8倍。

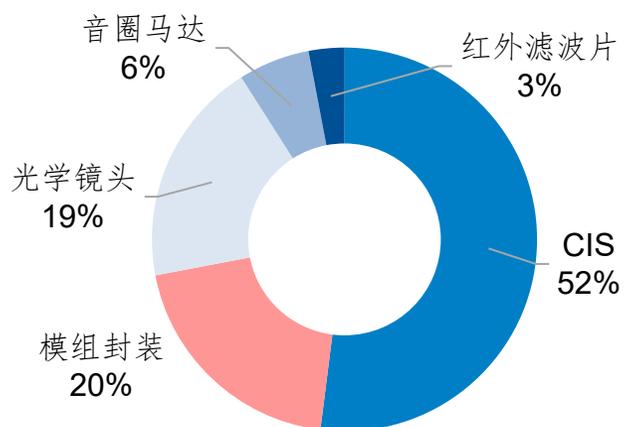
图：历年全球手机出货量及同比（亿部，%）



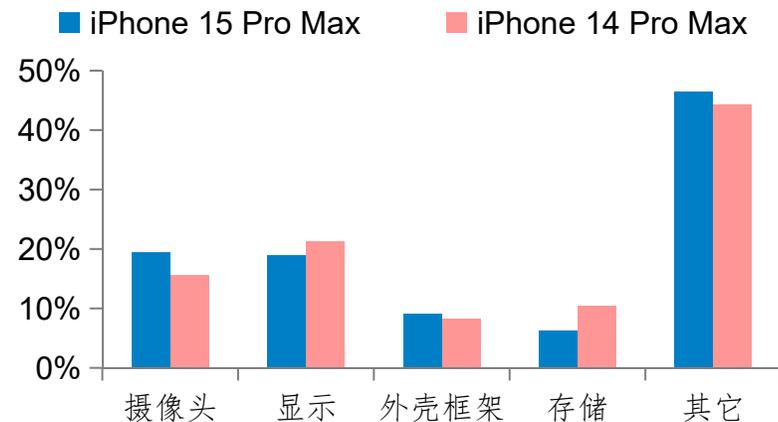
图：历年全球手机CIS市场规模及同比（亿元，%）



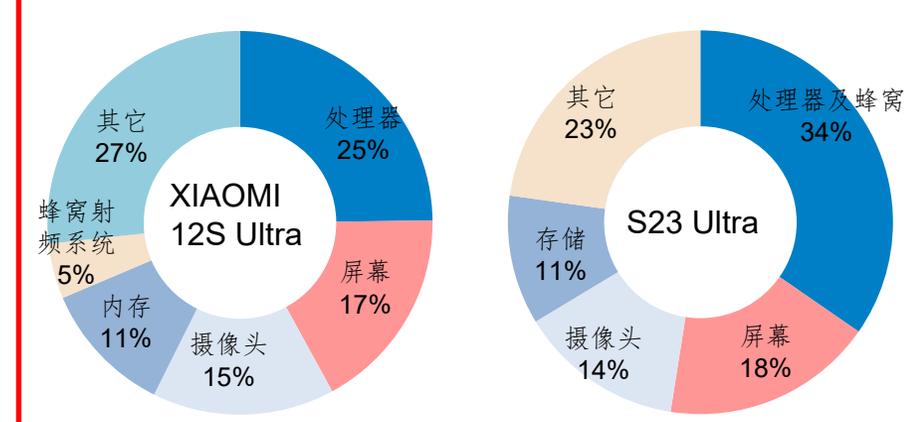
图：手机摄像头各部件成本占比 (%)



图：iPhone 15/14 Pro Max BOM 拆分 (%)

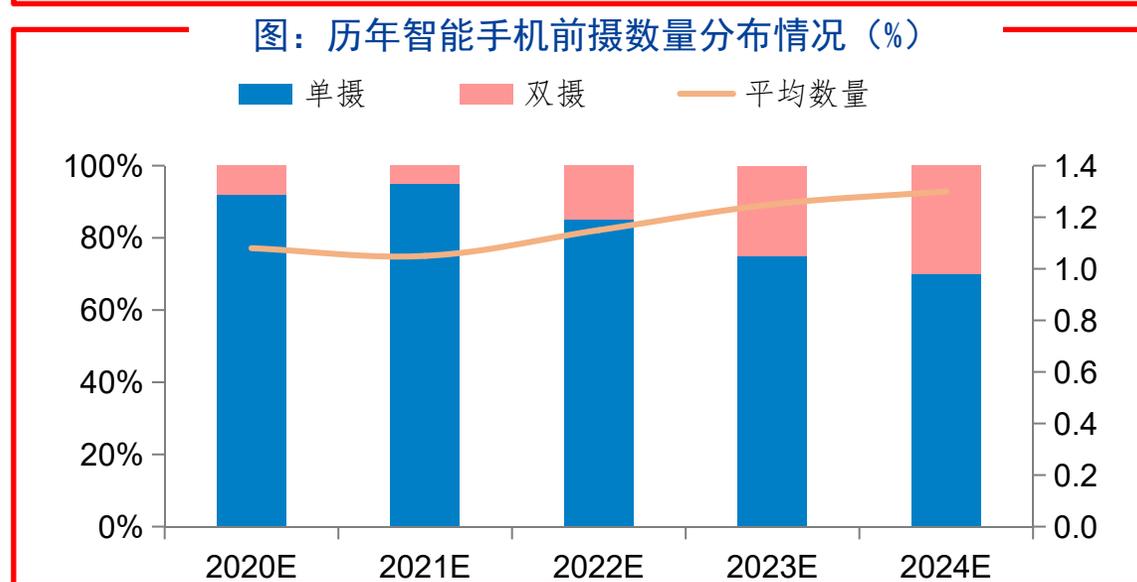
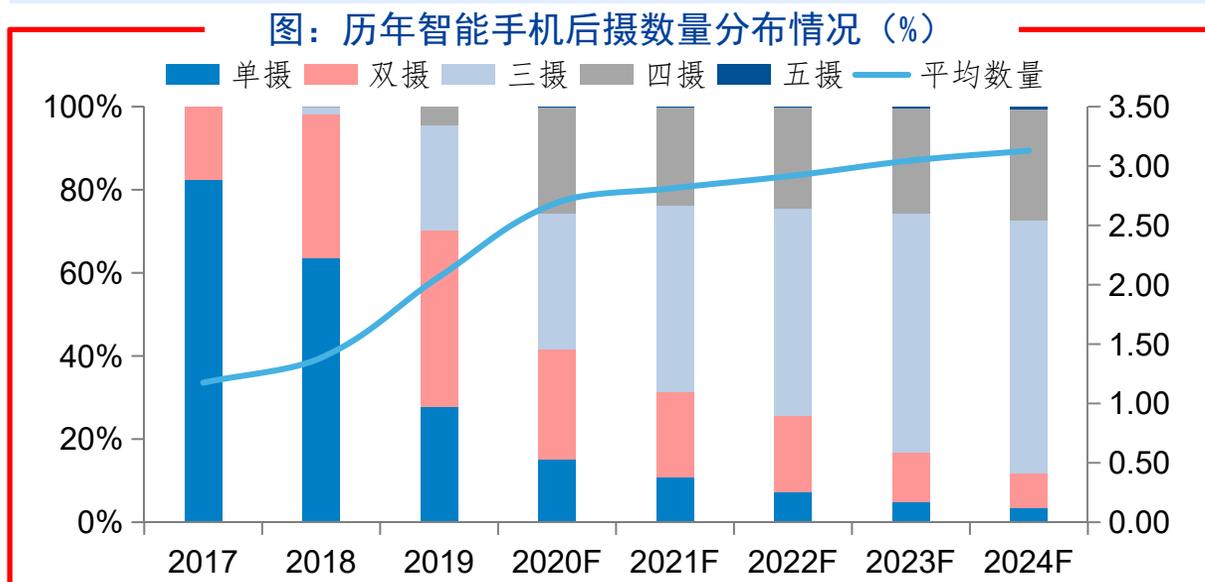
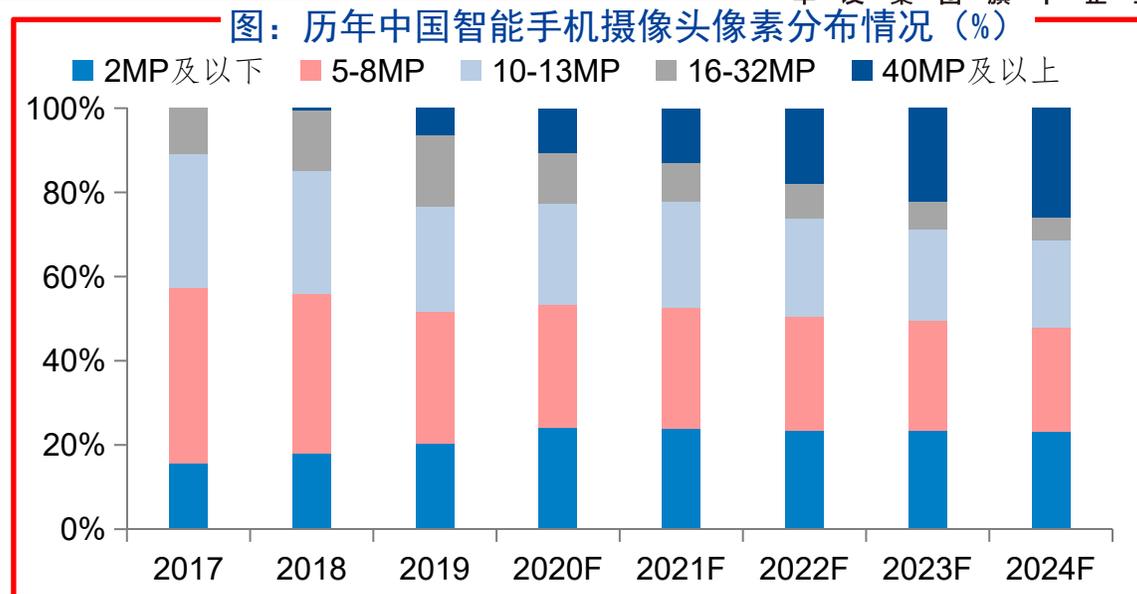


图：两款安卓手机BOM拆分 (%)



2.6.2 手机CIS配置：前置单摄+后置三摄为主流方案，高像素占比持续提升

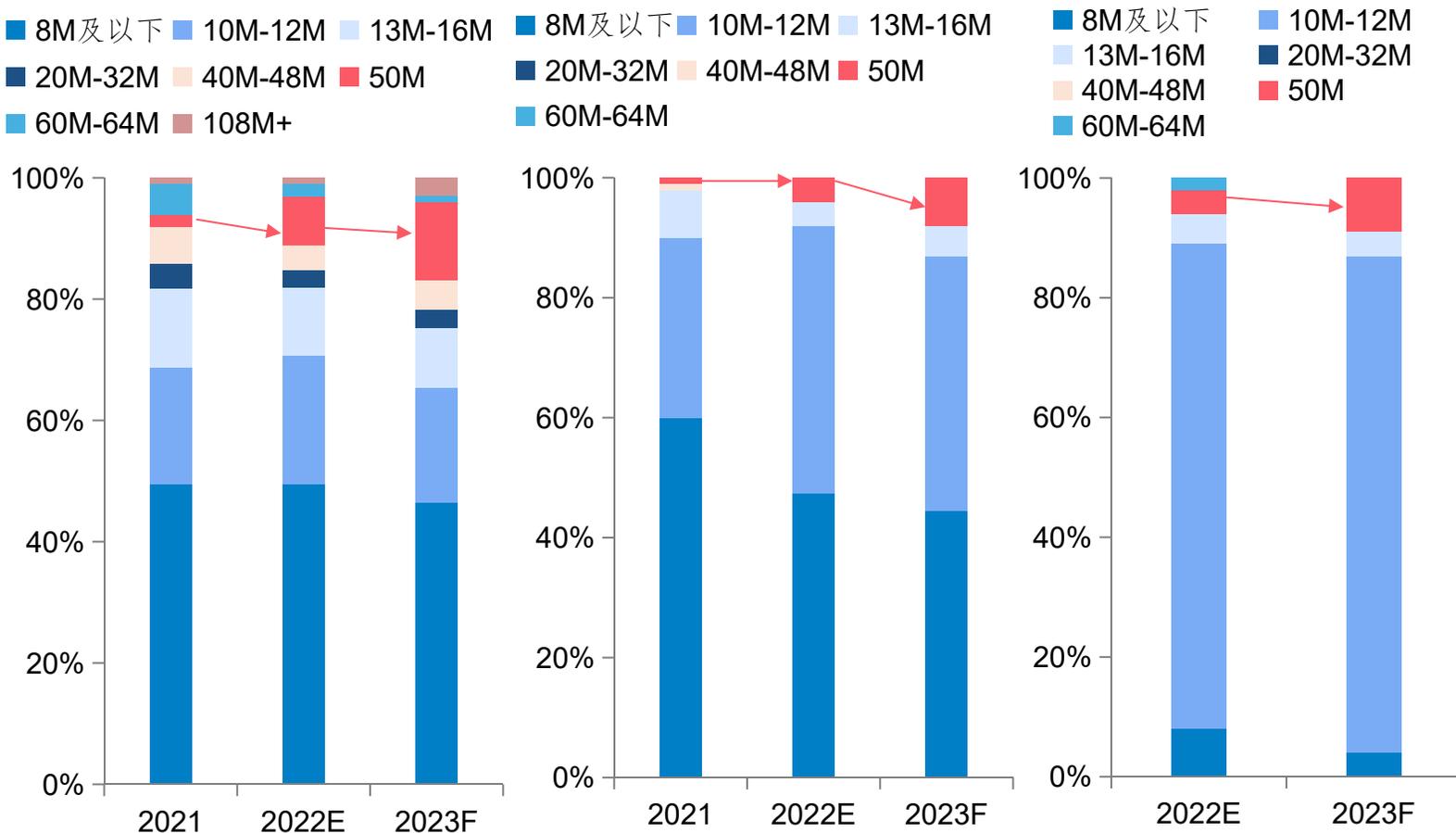
- ◆ **数量：前置单摄+后置三摄为主流方案。**智能手机通常由一个或两个主摄负责实现基本取景功能，多个副摄负责实现变焦、增大进光量、色彩调节、细节调校等辅助成像功能；一颗高像素主摄和两颗低像素功能副摄的“一高二低”配置方式既能实现优秀的成像质量，也能兼顾硬件成本，已成为主流后摄方案。前摄目前已基本成为智能手机的标配。
- ◆ **像素：像素是决定成像质量的关键因素，像素越高，成像清晰度和真实度越高。**随着消费者对于拍照、摄影画质的要求正在不断提升，高像素占比仍将持续增长。根据TSR数据，40MP及以上像素的手机摄像头占比预计从2019年的6.5%提升至2024年的26.0%。



2.6.3 50MP成为旗舰机后置主摄的主流配置

- ◆ 50MP作为现有技术下“成像效果、尺寸、成本”方案下的最优解，已成为旗舰机后置主摄的主流配置。
- ◆ 广角/超广角、长焦、微距等镜头目前主要为12M、8M、2M等低像素配置，并不断朝着更高像素升级。目前已有多款旗舰机采用了3*50MP的像素配置。未来有望进一步渗透至中高端机型。

图：历年全球智能手机摄像头像素分布（%）-整体（左）、超广角（中）、长焦（右）



表：50MP成为旗舰机后置主摄的主流配置

品牌	机型	主摄型号
小米	14 Ultra	LYT-900
	14 / 14 Pro	光影猎人900
	13 Pro / Ultra	IMX989
	13	IMX800
OPPO	Find X7 Pro/Ultra	LYT-900
	Find X7	LYT-808
	Find X6 Pro	IMX989
荣耀	Magic 6 至臻版/保时捷设计版	H9800
	Magic 6 Pro	OVH9000
	Magic 5 Pro	GNH
华为	Pura 70 Ultra	IMX989
	Pura 70 Pro	OV50H
	P60 Pro	IMX888
	Mate 60/60 Pro	IMX766
VIVO	Mate 50/50 Pro	IMX766
	X100 Pro	IMX989
	X90 Pro+	IMX989
三星	Galaxy 24/24 +	GN2

2.6.4 各大CIS厂商在50MP CIS市场都有丰富的布局

◆ 各大CIS厂商在50MP CIS市场都有丰富的布局。索尼IMX系列包含超过10款50M CIS产品，并于2022年11月公布了全新CIS品牌——LYTIA，进一步丰富50MP CIS产品序列。韦尔和三星目前均有五款50MP CIS产品，应用涵盖主摄、广角、长焦、前摄。此外，本土厂商思特威、格科微、元视芯也在积极布局50MP产品。

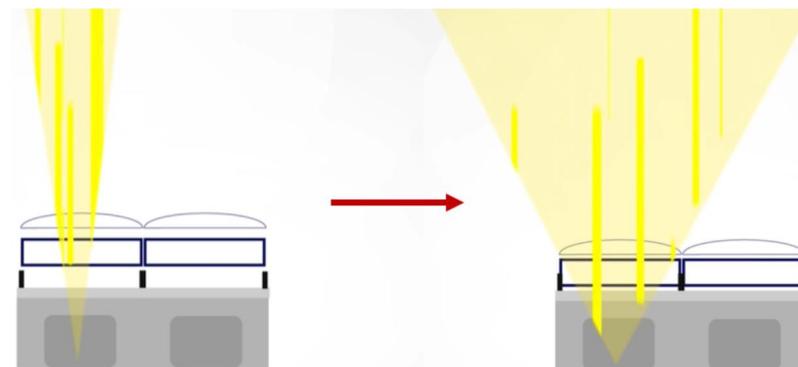
表：各公司50MP CIS产品情况

品牌	CIS型号	光学尺寸	像素大小	相关技术	应用机型
索尼	LYT-900	1/0.98	1.6μm	Octa-PD对焦, DCG双转换增益	小米14 Ultra、OPPO Find X7 Ultra
	IMX989	1/0.98	1.6μm	Octa-PD全像素八核对焦	小米13 Ultra/13 Pro/12S Ultra、VIVO X100 Pro/X90 Pro+/X90 Pro
	IMX700	1/1.28	1.22μm	4合1成2.44μm 1250万像素、全像素八核对焦	华为P40/Mate 40、荣耀30 Pro+
	IMX707	1/1.28	1.22μm		小米12 Pro/12S/12S Pro/12 Pro天玑版
	LYT-T808	1/1.35	1.12μm	全像素八核对焦、双层晶体管技术	OPPO Find N3折叠屏、索尼Xperia 1 V
	LYT-808	1/1.4	1.12μm	无双层晶体管	一加12、真我GT5 Pro、Find X7
	IMX766	1/1.56	1μm	2x2 OCL	华为Mate 50/50 Pro、Mate 60/60 Pro\小米12/12X、荣耀Magic3/3 Pro
	LYT-600	1/1.953	0.8μm	全像素自动对焦	vivo S18e
	LYT-500	1/2.93	0.6μm	搭载Always-on (始终保持启动状态) 功能	前摄
OV50K40	1/1.3	1.2μm	HDR, PureCel@Plus-S, TheiaCel™	荣耀Magic6至臻版/保时捷设计版	
韦尔	OV50H	1/1.3	1.197μm	DCG™, HDR, PureCel@Plus- S, QPD	iQOO 12/12 Pro、魅族21 Pro、荣耀Magic6/6 Pro、小米14/14 Pro
	OV50E	1/1.55	1.008μm	PureCel@Plus- S	Redmi K70/K70 Pro、vivo S18
	OV50D	1/2.88	0.612μm	PureCel@Plus- S	Redmi K70 Pro的2倍长焦
	OV50A	1/1.55	1.008μm	HDR, PureCel@Plus- S, QPD	moto edge X30、Reno8
	ISOCELL GNK	1/1.3	1.2μm	Dual Tetrapixel RGB Bayer Pattern, Dual Pixel Pro (PDAF), Smart-ISO Pro (iDCG), Staggered HDR	-
ISOCELL GN5	1/1.57	1.0μm	-		
ISOCELL GN3	1/1.57	1.0μm	-		
ISOCELL GN2	1/1.12	1.4μm	小米11 Ultra/11 Pro		
ISOCELL JN1	1/2.76	0.64μm	Tetrapixel RGB Bayer Pattern, Double Super PD (PDAF), Inter-scene DCG	iQOO 9 Pro/一加10 Pro/真我GT2 Pro/小米12 Pro等机型的超广角或长焦	

2.6.5 OV50H：提供旗舰级弱光性能，应用于多款高端旗舰机主摄

- ◆ 2023年1月，公司发布OV50H，现已应用于国内多款高端旗舰机型的后置主摄，并荣获“年度传感器产品奖”。
- ◆ OV50H（50MP、1.2 μm 像素尺寸、1/1.3光学尺寸）采用PureCel® Plus-S晶片堆叠技术和双转换增益（DCG）技术，且是公司首款具有水平/垂直（H/V）四相位检测（QPD）功能的传感器，可提供旗舰级弱光性能和自动对焦性能、出色高动态范围。
- ◆ PureCel® Plus-S晶片堆叠技术通过引入堆叠架构、埋藏式彩色滤光片阵列（BCFA）、深槽隔离（DTI）、复合金属网格（CMG）技术等多项功能来增强成像质量。其中CMG技术有助于通过在硅表面上方创建壁垒来提高像素灵敏度，并进一步减少像素颜色串扰。

图：埋藏式彩色滤光片阵列（BCFA）技术原理



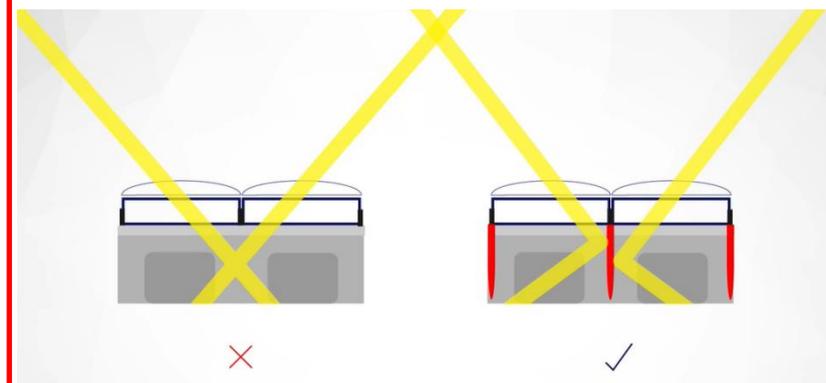
埋藏式彩色滤光片阵列（BCFA）：显著提高了不同入射角度的光的采集宽容度，同时使设计更紧凑。

图：PureCel® Plus-S晶片堆叠架构原理

堆叠架构：该技术将成像阵列和处理功能置于不同层，实现更小的晶片尺寸及附加功能。



图：深槽隔离（DTI）技术原理



深槽隔离（DTI）：DTI通过在硅片内的像素之间设置隔离来降低串扰，可获得更好的主光角（CRA）的容忍度，最终实现更好的像素隔离和低光性能。

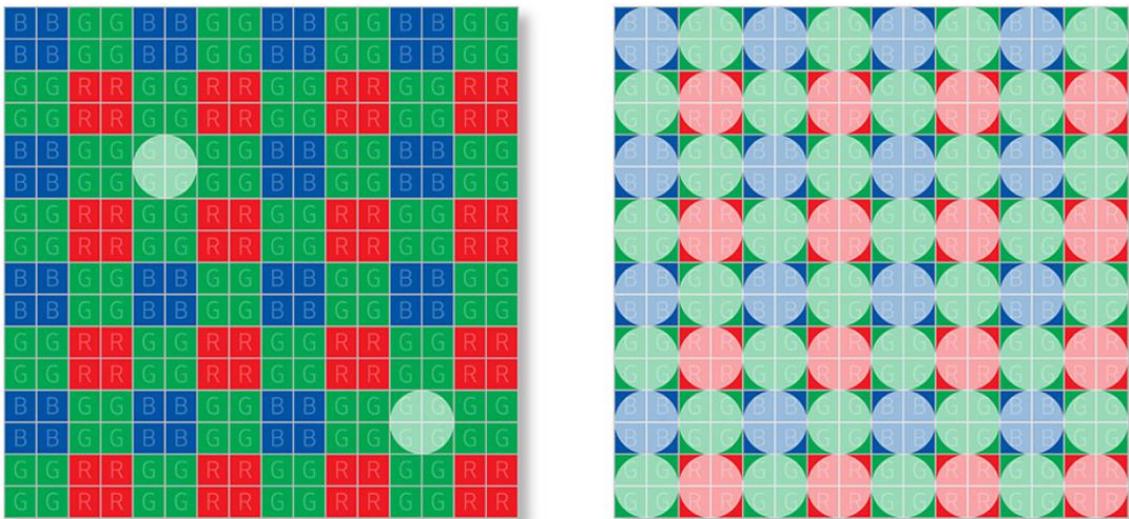
2.6.6 OV50H: H/V QPD和DCG

- ◆ H/V QPD自动对焦技术：在传感器整个图像阵列中可实现2x2相位检测自动对焦（PDAF）功能，而H/V模式可确保水平和垂直方向都在同一帧内，覆盖率达到100%。该功能可改进距离计算，实现更快的自动对焦，并提升弱光性能。
- ◆ 双转换增益DCG技术：通过新增电容使Pixel具有低转换增益（LCG）和高转换增益（HCG）两种模式，既可在高光条件下保留物体细节，同时弱光条件下亦有更好的感光敏感度和更低的噪音。

图：双转换增益DCG技术原理



图：H/V QPD自动对焦技术原理

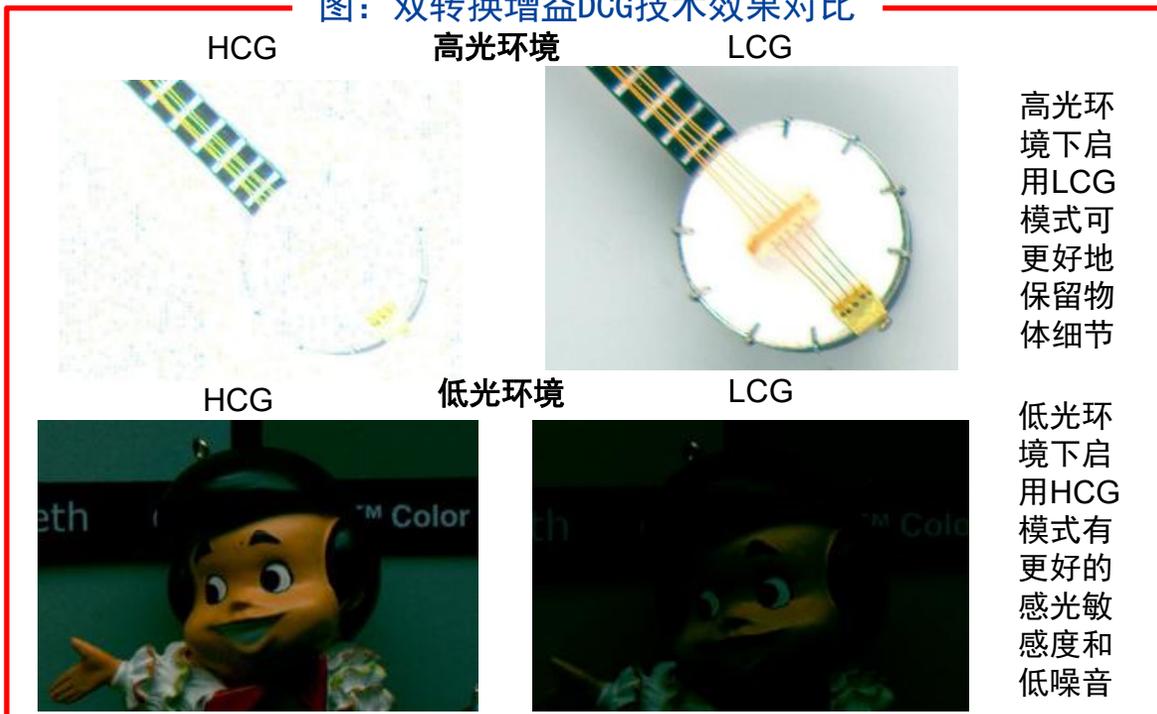


2x2 MLPD
3-6% Phase Detection
AutoFocus (PDAF) Coverage

OMNIVISION

QPD
100% PDAF Coverage

图：双转换增益DCG技术效果对比



高光环境下启用LCG模式可更好地保留物体细节

低光环境下启用HCG模式有更好的感光敏感度和低噪音

2.6.7 OV50K: LOFIC功能实现单次曝光接近人眼级别动态范围

- ◆ 2024年3月18日，公司发布全球首款搭载TheiaCel™技术智能手机CIS—OV50K40。TheiaCel™技术利用LOFIC功能，单次曝光可实现接近人眼级别动态范围。
- ◆ LOFIC技术大量应用在汽车行业自动驾驶的车载摄像系统上。公司和荣耀携手将该技术跨界引入至手机影像系统，摆脱了增大传感器面积的传统做法，在荣耀Magic 6至臻版和RSR 保时捷设计上首次实现落地。在LOFIC技术加持下，这颗单反级鹰眼主摄H9800将光电子容量提升约9倍达到270000，极大提升对超大光比场景的光线宽容度；同时支持单反级15EV超高动态范围，动态范围提升至600%，理论动态范围与索尼微单视频旗舰A7S3相当。
- ◆ LOFIC技术难点主要体现在像素结构复杂、模拟电路设计难度增加、数字算法融合挑战性加剧三大方面。

图：H9800成像效果对比

单反级超动态鹰眼相机

行业首发LOFIC传感器技术



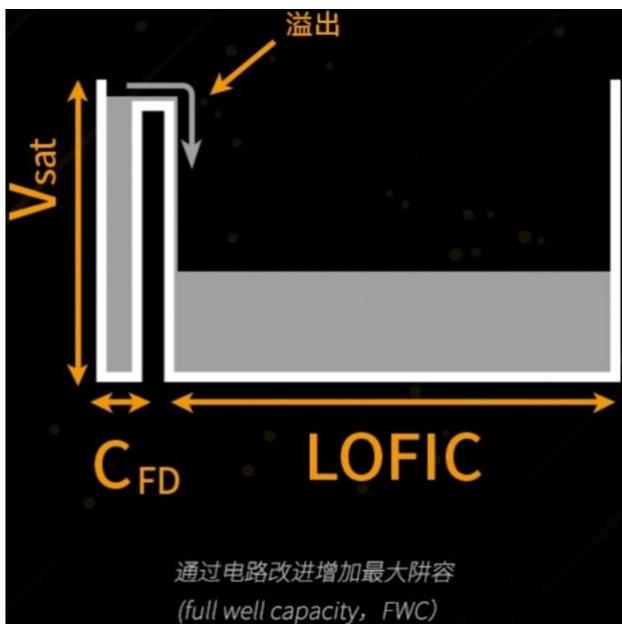
有LOFIC



无LOFIC

单反级15EV超高动态范围
动态范围提升至600%

图：LOFIC功能原理图



LOFIC，全称为Lateral OverFlow Integration Capacitor，即横向溢出积分电容技术，用于实现更高的动态范围。该技术原理是在每个光电二极管放置一个高密度电容，用以收集因饱和而溢出的光电子。当光电二极管转化的光电子数量超过像素CFD原本能承载的最大阱容时，多余光电子可流入相邻的电容里，而不会因溢出被“过曝”掉，从而更好地捕捉高光信息。由于LOFIC技术可分别读取大小电容，因此单次曝光即可利用两种转换增益，无需像素融合便可在单像素内实现DCG HDR。

表：公司两款产品性能对比

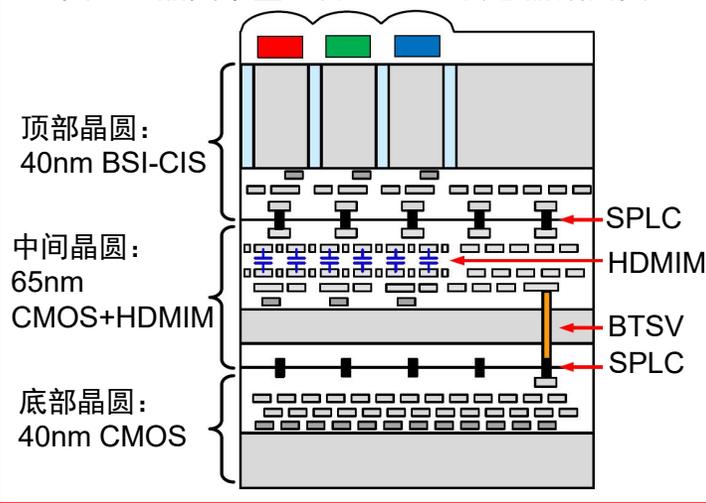
相比前代产品OX08B40，搭载了LOFIC技术的OX08D10动态范围显著提高

	OX08B40	OX08D10
LOFIC	×	√
FWC	1x	32X
LPD Sensitivity	1x	1.7x
SNR1 @ 30 fps	1x	0.47x
Briightest LFM @ 12 ms	1x	2.1x
LFM D-Range	1x	3.3x
Total D-Range	1x	2.9x

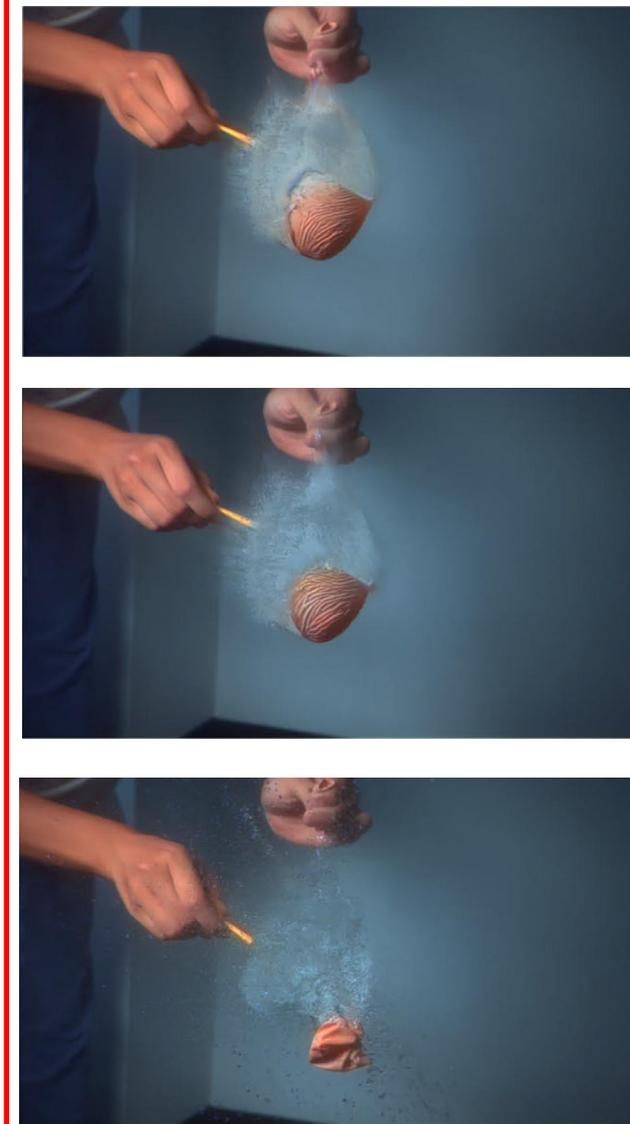
2.6.8 EVS: 韦尔三晶圆堆叠方案关键性能大幅领先

- ◆ EVS (Event-Based Vision Sensors) 是一种生物启发的新型视觉传感器，具备基于事件的视觉、可实现高动态范围、保持高速、低延迟、无运动模糊，且同时满足低数据率、低功耗的技术特点。
- ◆ 2022年公司发布了世界首款产品级CIS/EVS融合视觉芯片OV60B10；原始帧率仅有120FPS的画面利用EVS技术进行重构后，帧率可达10000FPS，实现以更少的数据、更小的计算量和更低的硬件成本捕捉高速图像。
- ◆ OV60B10采用了3D Stack工艺制造，通过将CIS，EVS，ISP/ESP三片晶圆整合到性能最优、体积最小的状态。与索尼等厂商的双传感器解决方案相比，三片晶圆堆叠的混合EVS/CIS传感器方案同步和视差误差小，且仅需一种封装和透镜，所需面积和成本都有所减少。
- ◆ 公司在ISSCC 2023上展示了其EVS技术最新研究成果，关键性能远超其它厂商技术方案。

图：三晶圆堆叠混合EVS/CIS传感器截面图

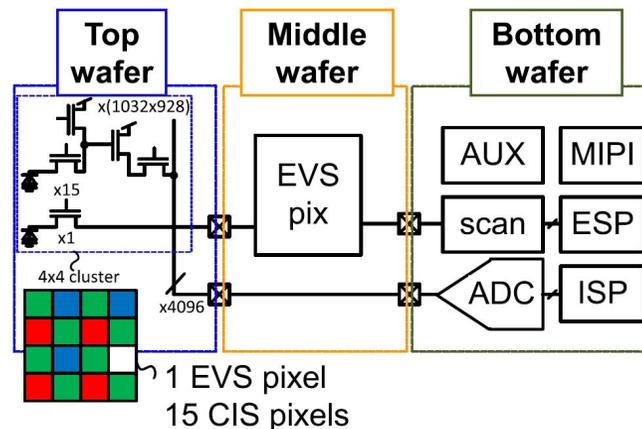


图：EVS适用于超高速图像重构

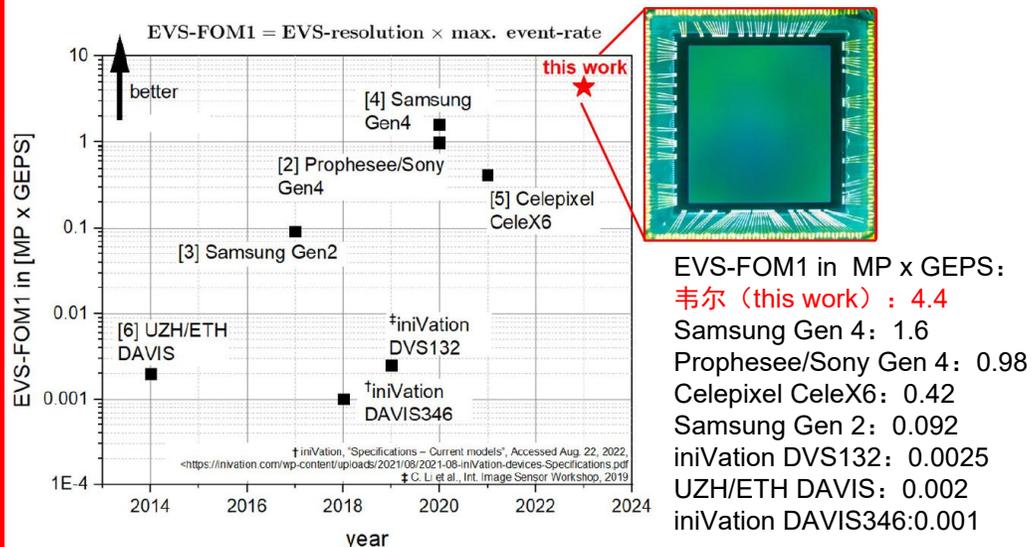


图：混合EVS/CIS传感器各片晶圆作用

顶部晶圆：4x4像素阵列中有一个像素点用于为EVS提供光电流。
中间晶圆：EVS读出电路
底部晶圆：ADC、ISP等电路



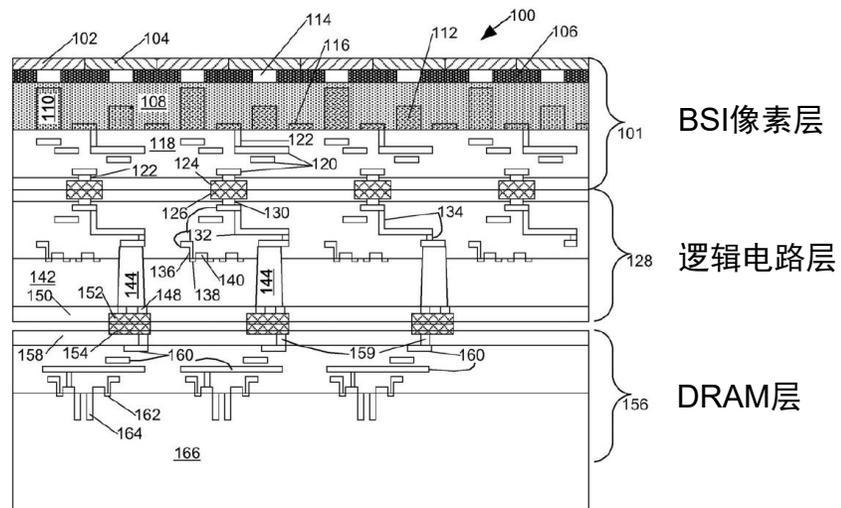
图：公司于ISSCC 2023展示的最新EVS技术方案与其它技术方案性能对比



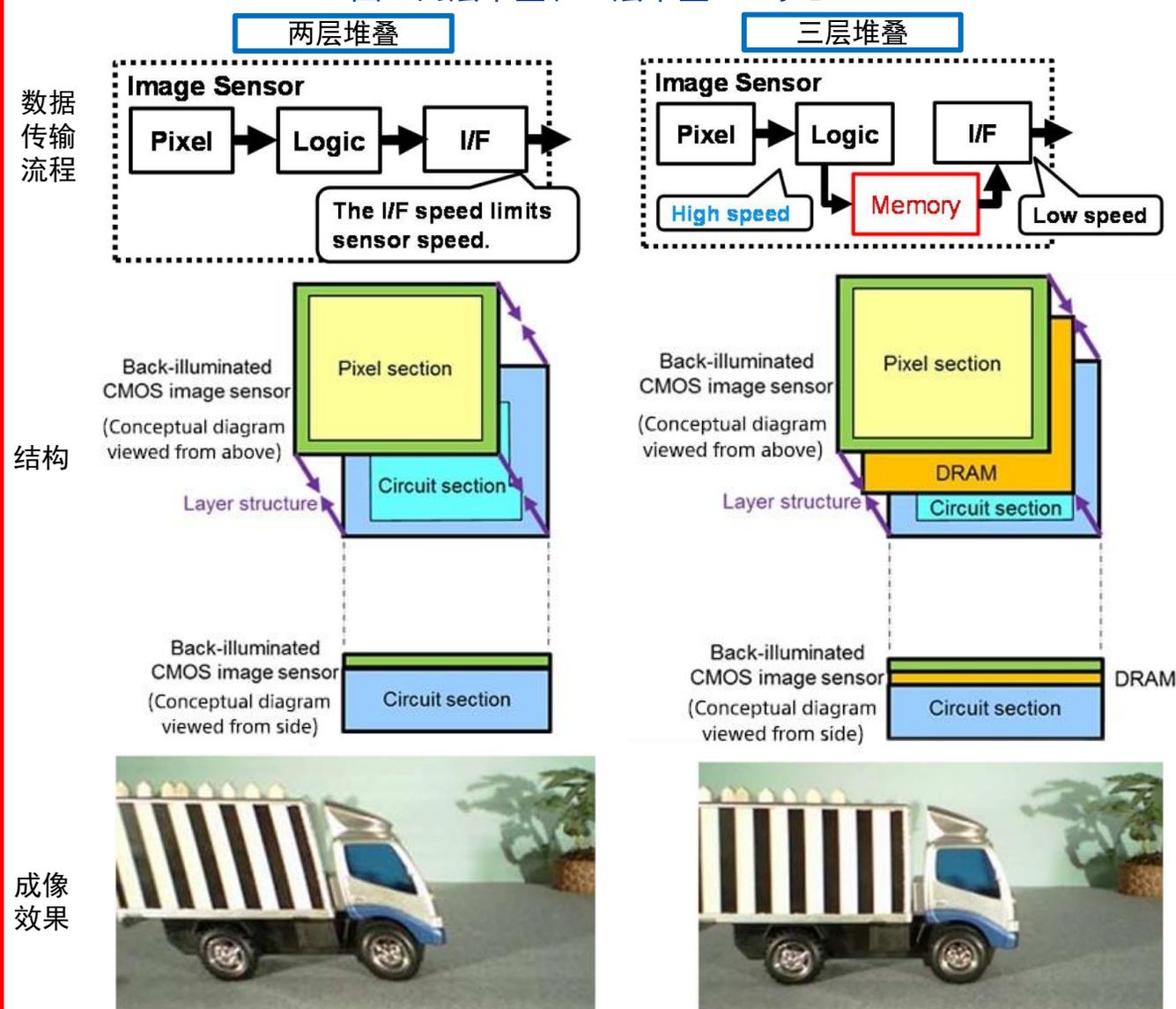
2.6.9 带DRAM的三层堆叠CIS， 韦尔19年已申请相关专利

- ◆ 三层堆叠CIS：像素层+DRAM+逻辑电路层。2017年，索尼宣布开发出业界首款带DRAM的3层堆叠CIS，将超高帧率拍摄带来的庞大数据量利用DRAM先实现缓存，再由移动处理器来处理，克服了CIS和移动处理器之间的带宽限制，大幅提高了数据处理能力和存储速度，可实现最高帧率1000fps的超慢动作拍摄（1920*1080）和1/120秒瞬时拍摄(1930万像素)。
- ◆ 2019年，公司提交了一项名为“具有分离的堆叠像素阵列、DRAM和逻辑/模数转换器集成电路裸片的图像传感器”的专利申请。

图：韦尔三层堆叠CIS结构图



图：两层堆叠和三层堆叠CIS对比



2.6.10 高像素/小Pixel: 多项核心技术解决小Pixel三大问题

- ◆ 公司和三星均可生产2亿像素CIS，而目前索尼CIS产品最高像素仅为1.08亿。2022年1月，韦尔推出首款200MP CIS OVB0B，拥有全球最小0.61 μm 像素尺寸。2022年8月，公司发布第二款2亿像素产品OVB0A，采用PureCel®Plus- S 堆叠芯片技术，像素尺寸进一步微缩至0.56 μm ，成为当时全球最小的2亿CIS产品。
- ◆ 小Pixel需面临感光能力差、自动对焦难、全阱容量（FWC）小等问题。针对感光能力差，OVB0B和OVB0A均采用了十六合一像素合并技术，可根据不同光照条件提供三种不同的工作模式。针对自动对焦难，OVB0B是首款提供100%四相位检测（QPD）技术的2亿像素CIS，可实现优异的自动对焦性能；OVB0A亦沿用了该技术。针对全阱容量小，公司通过深光电二极管技术使得实际FWC高于预测值；得益于工艺节点缩小带来更多的空间，OVB0A新增了选择性转换增益功能使得FWC大幅提高。

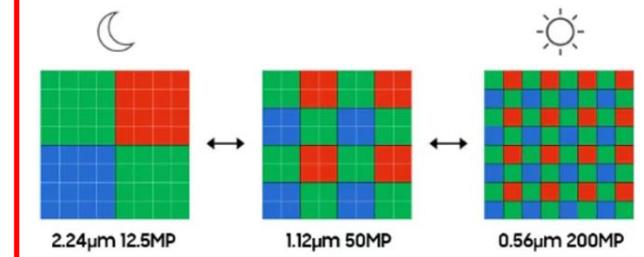
表：韦尔和三星2亿CIS产品参数对比

品牌	CIS型号	发布时间	光学尺寸	像素大小	相片帧率
韦尔	OVB0A	2022.08	1/1.395	0.56 μm	200MP @ 8fps 50MP @ 30fps 12.5MP @ 120fps
	OVB0B	2022.01	1/1.28	0.612 μm	200MP @ 8fps 50MP @ 24fps 12.5MP @ 90fps
三星	ISOCELL HP2	2023.01	1/1.3	0.6 μm	200MP @ 15fps 50MP @ 30fps 12.5MP @ 120fps
	ISOCELL HPX	2022.10	1/1.4	0.56 μm	200MP @ 7.5fps 50MP @ 27fps
	ISOCELL HP3	2022.06	1/1.4	0.56 μm	12.5MP @ 120fps
	ISOCELL HP1	2021.09	1/1.22	0.64 μm	200MP @ 7.5fps 50MP @ 22fps 12.5MP @ 60fps

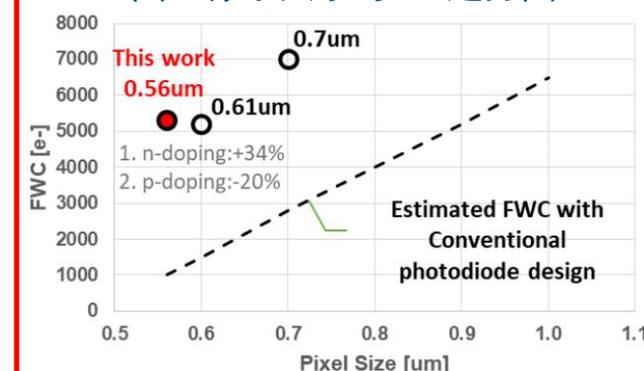
表：韦尔两种像素大小2亿CIS性能对比

像素大小	0.61 μm	0.56 μm
像素	200M/50M/12.5M	
帧率	8/24/90	8/30/120
像素工艺	45nm	28nm
ASIC工艺	40nm	40nm
读出速度	1RS	2RS
噪声	2SF	2SF
Multi CG Switch	×	√
Full-Well	1 Pixel	5300e-
	16C binning	49000e-
		5500e-
		72000e-

图：不同光照条件对应三种不同模式



图：像素大小与FWC趋势图

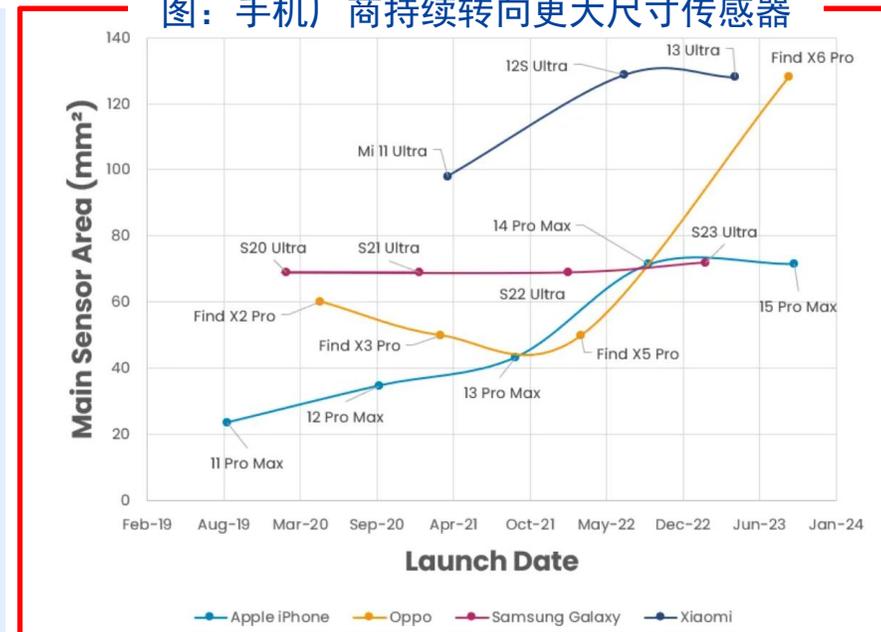


2.6.11 大底：一英寸或为阶段性的高点

华发集团旗下企业

- ◆ 手机厂商通过采用更大尺寸的CIS以提高成像质量，同时超大底传感器增加了手机厚重感。我们认为，手机CIS仍将朝着更大尺寸发展，而一英寸或为阶段性的高点；后续尺寸提升仍需更多设计创新出现。
- ◆ 大底传感器有着更大的曝光表面，可摄入更多的光子，具有更优异的低光性能；小米14 Ultra、华为Pura 70 Ultra等多款旗舰机型主摄均采用了一英寸超大底CIS。同时，大底传感器所需更大的镜头组和更厚的模组来保证成像质量，导致手机厚度和重量均有所增加。目前搭载一英寸CIS的手机最厚处厚度基本在13mm以上。手机厂需进行一定创新以保证轻薄化。华为Pura 70 Ultra通过旋动伸缩镜头减少了约1.51mm厚度；而主摄光学尺寸为1/1.3英寸的Pura 70/70 Pro/70 Pro+均未配置旋动伸缩镜头。
- ◆ 市面上一英寸手机CIS主要为索尼LYT-900和IMX989两款50MP产品。韦尔和三星目前50MP手机CIS最大光学尺寸分别为1/1.3和1/1.12英寸。

图：手机厂商持续转向更大尺寸传感器



表：搭载1英寸CIS的手机最厚处厚度 (mm)

手机型号	最厚处厚度 (mm)
小米12s Ultra	14.09
小米13 Pro	13.45
小米13 Ultra	15.64
小米14 Ultra	15.76
VIVO X90 Pro+	14.24
VIVO X100 Pro	13.98
OPPO Find X6 Pro	14.73
OPPO Find X7 Ultra	14.69
华为 Pura 70 Ultra	14.37 15.88 (伸出状态)

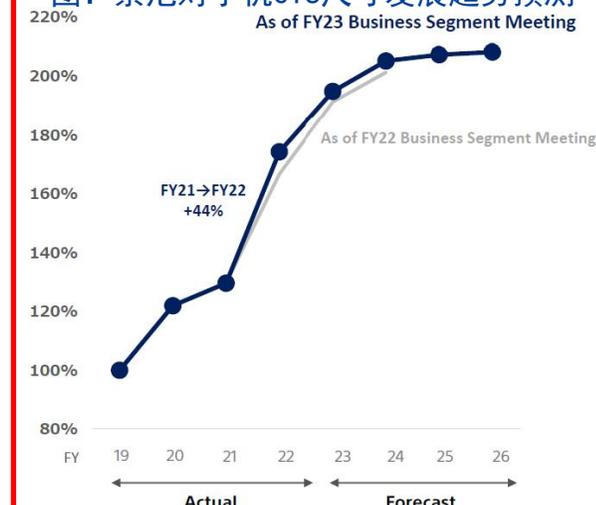
图：华为Pura 70 Ultra 旋动伸缩镜头结构



表：三家公司50MP大底手机CIS产品对比

公司	型号	像素	光学尺寸	像素尺寸
索尼	LYT-900	50MP	1/0.98	1.6μm
	IMX989	50MP	1/0.98	1.6μm
韦尔	OV50K40	50MP	1/1.3	1.2μm
	OV50H	50MP	1/1.3	1.2μm
三星	ISOCELL GN2	50MP	1/1.12	1.4μm

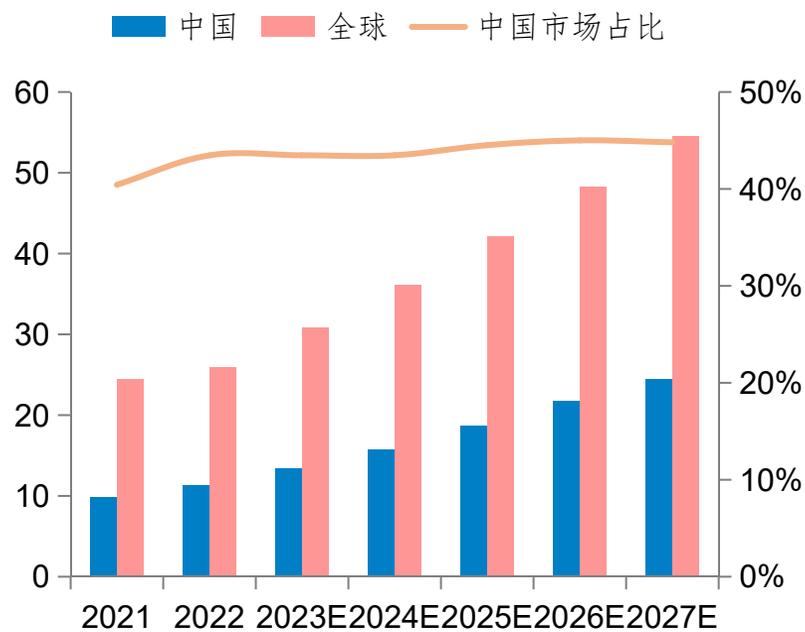
图：索尼对手机CIS尺寸发展趋势预测



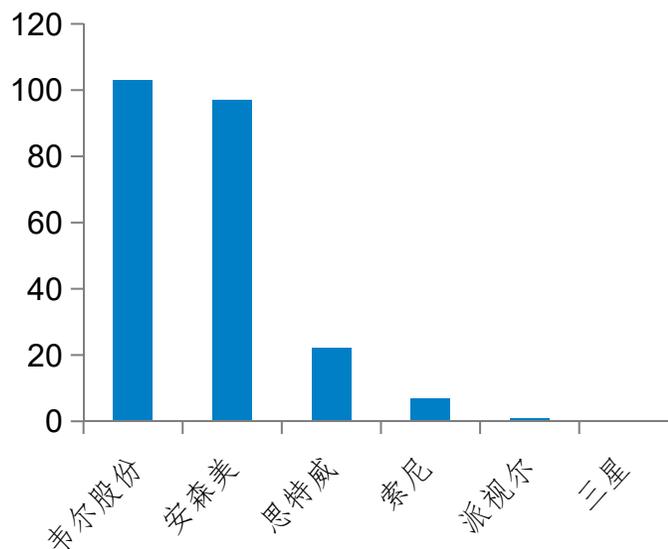
2.7.1 汽车CIS概况：韦尔登顶榜首，单车CIS数量持续提升

- ◆ **市场规模：**ICV TANK数据显示，2024年全球汽车CIS市场规模预计为36.18亿美元；其中中国市场规模达到15.73亿美元，占比约为43.48%，主要系我国新能源汽车产业发展迅速。
- ◆ **竞争格局：**从出货量看，韦尔和安森美垄断全球汽车CIS市场。根据潮电智库数据，2023年韦尔首次超越安森美登顶榜首，全年出货量达1.03亿颗，主要系安森美优先保障满足前视客户产能需求，战略性退出环视CIS市场争夺；而环视CIS已成为近两年汽车CIS最大出货品类。
- ◆ **单车CIS数量：**得益于ADAS持续升级和加速渗透，单车CIS数量有望保持稳定增长。Yole数据显示，2030年单车CIS数量预计从2024年的4颗提升至8.9颗。

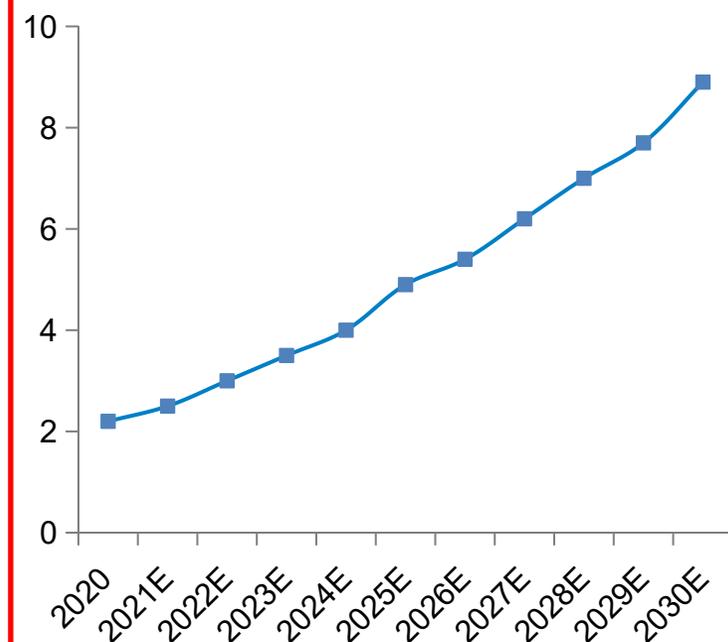
图：全球和中国汽车CIS市场规模（亿美元，%）



图：2023年全球汽车CIS出货量前六厂商情况（百万颗）



图：历年单车CIS数量情况（颗）



2.7.2 汽车CIS分布：自动驾驶等级提高推升单车CIS用量

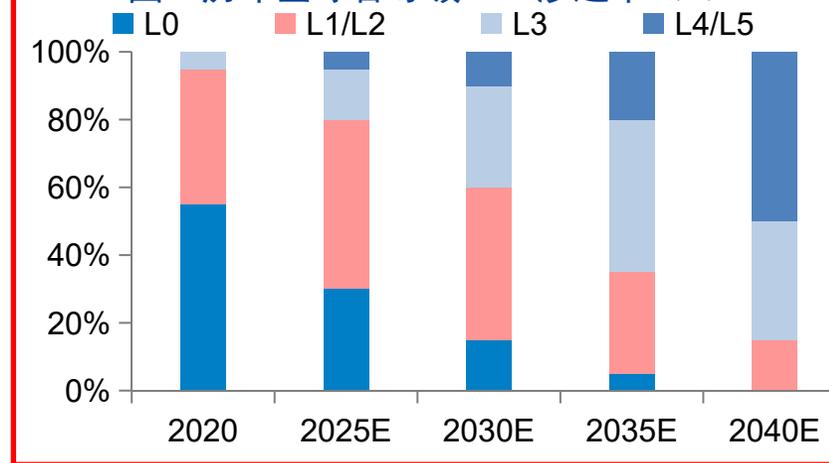
◆ 根据位置不同，汽车摄像头可分为前视、环视、后视、侧视和内视五类；其中前视摄像头用以实现多种ADAS功能，规格和成本均较高，目前正朝着8MP规格升级。

◆ 单车摄像头搭载量随自动驾驶级别升高而增加；根据头豹研究院数据，全球L2级别以上ADAS渗透率预计在2040年达到85%。

图：汽车摄像头分布区域和实现功能



图：历年全球各等级ADAS渗透率 (%)



表：不同等级自动驾驶搭载摄像头数量情况

等级	名称	定义	搭载摄像头数量 (颗)
L0	无自动化	需要驾驶者全权操作	0-1
L1	驾驶辅助	针对方向盘和加减速其中一项提供驾驶支持，其他由驾驶员操作	3-5
L2	部分自动化	针对方向盘和加减速其中多项提供驾驶支持，其他由驾驶员操作	4-5
L3	有条件自动化	由系统完成所有驾驶操作，根据系统请求，驾驶者提供适当操作	8-11
L4	高度自动化	在限定道路和环境中由系统完成所有驾驶操作	15-18
L5	完全自动化	在所有道路和环境中由系统完成所有驾驶操作	15-18

表：主流车载摄像头配置情况

摄像头类别	镜头类型	功能	数量	功能
前视	单目/双目/三目	感知类	1-4	安装于前挡风玻璃上，牵扯防撞预警(FCW)、车道偏离预警(LDW)、交通标志识别(TSR)、行人碰撞预警(PCW)
环视	广角/鱼眼	成像类	4-8	用于全景泊车(SVP)，在车四周安装进行全景识别，加入算法可实现道路感知
后视	广角	成像类	1-4	安装于后备厢，用于泊车辅助(PW)
侧视	普通视角	感知类	2	安装于后视镜下方部位，用于盲点监测(BSD)
内视	广角	成像类	1-3	DMS、OMS、行车记录仪

2.7.3 蔚小理主要车型摄像头均在10颗以上

- ◆ 我们统计了蔚来、理想、小鹏三家公司主要车型的摄像头配置。
- ◆ **数量**：全车摄像头数量基本达到11颗以上；起售价仅17.49万元的小鹏P5 500Pro摄像头数量高达13颗。同时，内视摄像头成为标配；理想Ultra车型搭载了前后两颗内视摄像头。
- ◆ **像素**：前视摄像头像素最高，达到了8MP。对比理想Pro和Max/Ultra车型，配置主要体现在侧后和侧视4颗摄像头像素由2MP提升至8MP。
- ◆ 潮电智库数据显示，韦尔汽车CIS广泛应用于各大车企主要车型。

表：部分车型的图像传感器供应商

车型	韦尔	安森美	索尼
特斯拉Model 3	-	√	-
蔚来ET7	√	√	√
理想L9	-	√	-
小鹏G9	√	√	-
极氪001	√	√	-
问界M7	√	√	-

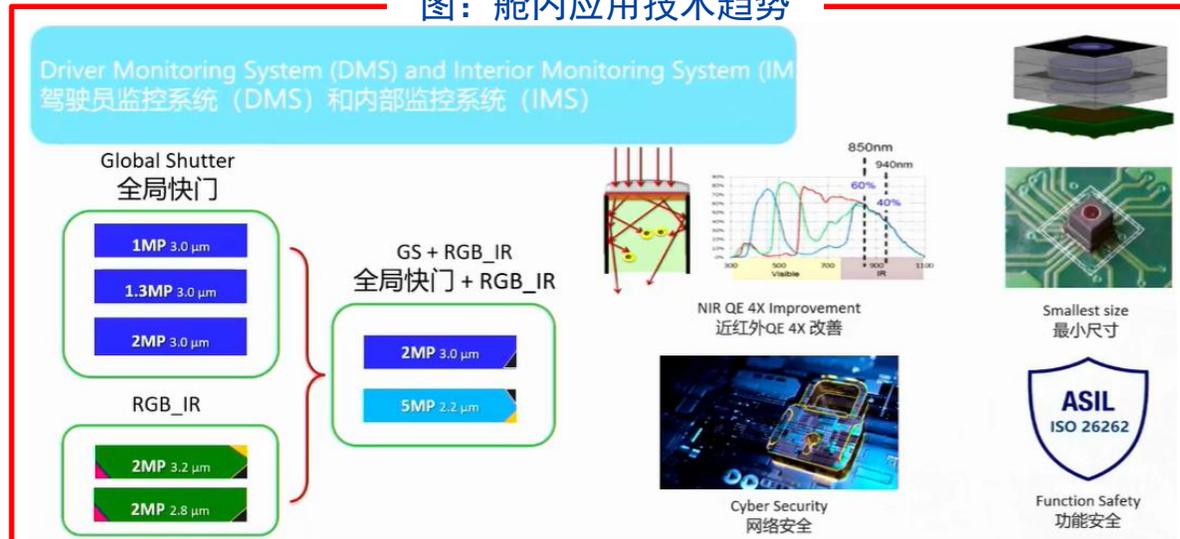
表：蔚来、理想、小鹏三家公司主要车型的摄像头配置

公司	车型	起售价（万元）	摄像头数量（颗）	具体配置
蔚来	ET5/ET5T/ES6/ES7/ES8/EC6/EC7	29.9~49.8	13	8MP*7、3MP*4、内视*2
理想	L6 Pro/L7 Pro/L8 Pro	24.98~32.18	11	前视8MP*1、环视3MP*4、侧后2MP*2、正后2MP*1、侧视2MP*2、内视*1
	L9 Pro	40.98	12	前视8MP*1、环视3MP*4、侧后2MP*2、正后2MP*1、侧视2MP*2、内视*2
	L6 Max/L7 Max/L8 Max/	27.98~34.98	11	前视8MP*2、环视3MP*4、侧后8MP*2、正后2MP*1、侧视8MP*2、内视*1
	L7 Ultra/L8 Ultra/L9 Ultra/MEGA Ultra	35.98~52.98	12	前视8MP*2、环视3MP*4、侧后8MP*2、正后2MP*1、侧视8MP*2、内视*2
小鹏	X9（610、702、640）	35.98~41.98	12	含疲劳监测摄像头
	G9（570、702、650）	26.39~35.99	12	前视*2、（侧视+后视）*5、环视*4、内视*1
	P5 500Pro	17.49	13	环视*4、高感知*9
	P7 586E	23.99		

2.7.4 汽车CIS应用场景可分为机器视觉、人眼视觉、舱内应用三大类

- ◆ 汽车CIS应用场景可分为机器视觉、人眼视觉、舱内应用三大类。
- ◆ **机器视觉**：用于识别清晰图像，实现更高等级ADAS，涉及前视、侧视等摄像头，技术侧重于高像素、HDR&LFM、多重ROI等方面。
- ◆ **人眼视觉**：用于实时勾勒车身周围成像，避免视觉盲区，涉及环视、后视等摄像头，技术侧重于暗态成像等方面
- ◆ **舱内应用**：分为驾驶员监控DMS、乘客监控OMS和行驶记录仪DVR，涉及内视摄像头；技术侧重于暗态成像、全局快门、RGB-IR等方面。
- ◆ 不同应用场景对技术侧重点虽有所不同，但均需满足车规级芯片要求。韦尔深耕车规近20年，拥有全系列QM、ASIL B、ASIL-C产品的丰富研发经验；从机器视觉到舱内应用，公司实现了全系列车规CIS的大量出货，累计出货量超10亿颗，产品可靠性和性能得到充分验证。

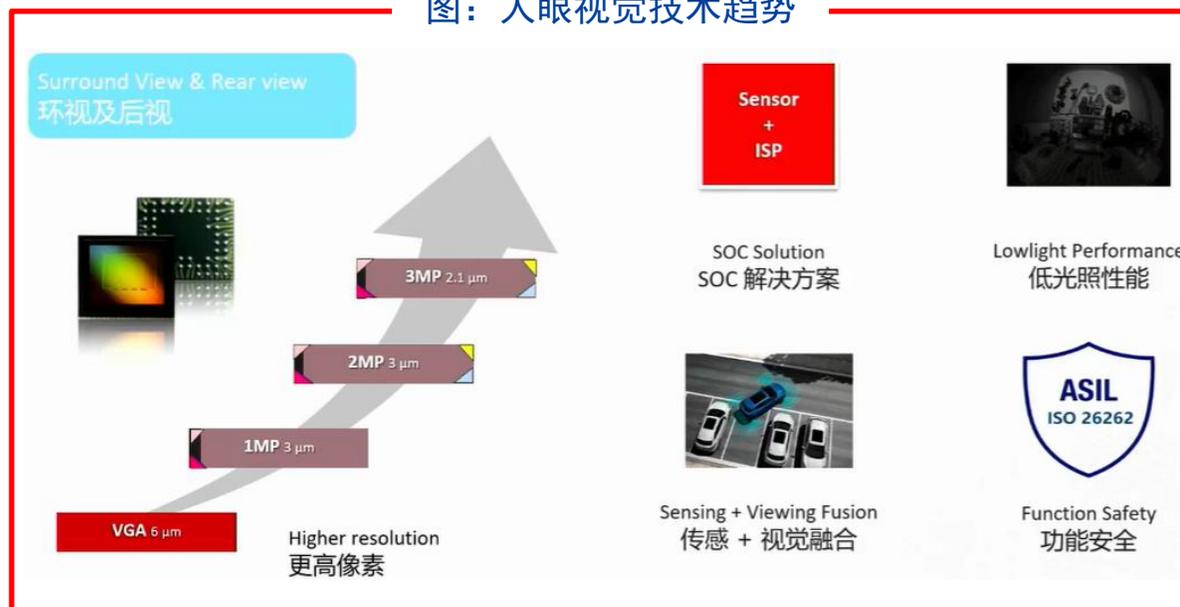
图：舱内应用技术趋势



图：机器视觉技术趋势



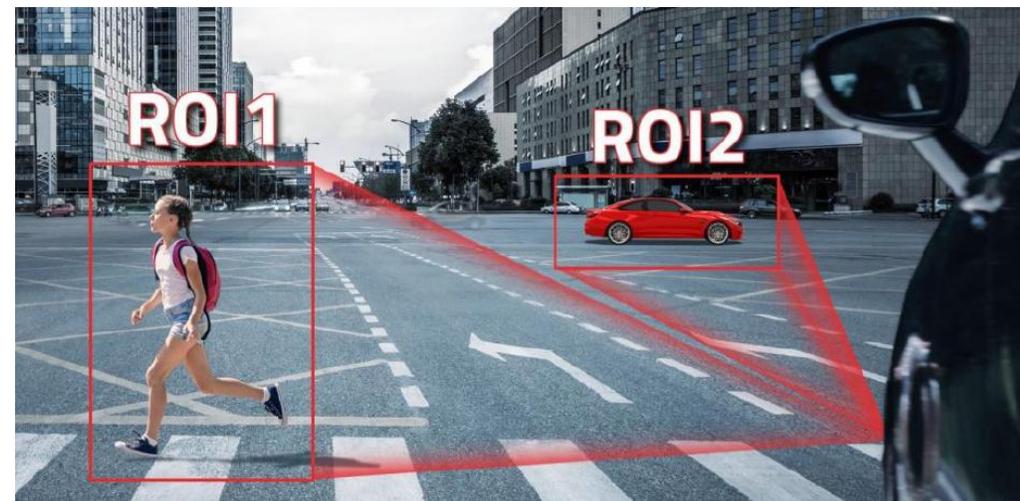
图：人眼视觉技术趋势



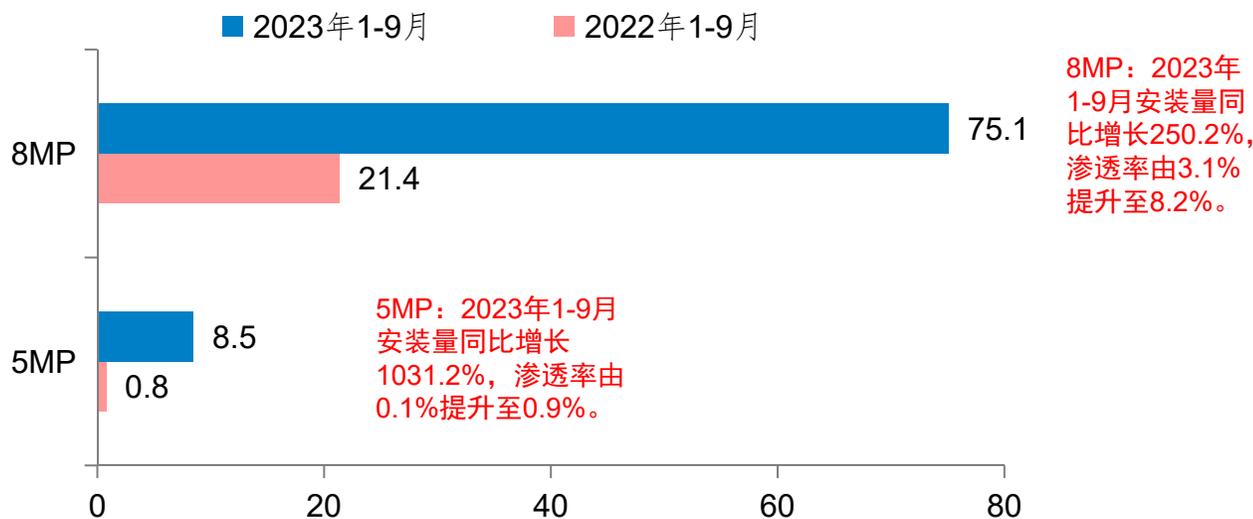
2.7.5 机器视觉：高像素、多重ROI、网络安全

- ◆ **像素**：作为实现ADAS的核心元件，前视摄像头需在复杂环境下进行准确的目标识别，对像素要求较高。1MP~2MP摄像头有效探测距离约100~150m，视场角仅50°，而8MP摄像头探测距离可达200~250m，并拥有120°视场角。安森美表示，得益于ADAS系统持续向更高分辨率升级，24Q1安森美8MP CIS收入同比增长超60%，环比增长超30%。此前，安森美2023年8MP CIS收入已实现翻倍增长。
- ◆ **多重ROI**（Multi Region of interest）：通过对图像中多个物体进行分割识别，可减少信息处理时间、提高清晰度。公司X8B/A系列产品搭载2个独立且可配置的ROI。
- ◆ **网络安全**：网络安全功能现已成为ADAS系统的标配，用以保证传输至处理器的图像不会被更改。韦尔X8A/B系列产品首次集成了超低功耗网络安全功能，运行功耗小于50mW。

图：公司X8B/A系列产品搭载2个独立且可配置的ROI



图：2022/2023年1-9月乘用车新车前视摄像头5MP/8MP安装量及渗透率（万颗，%）



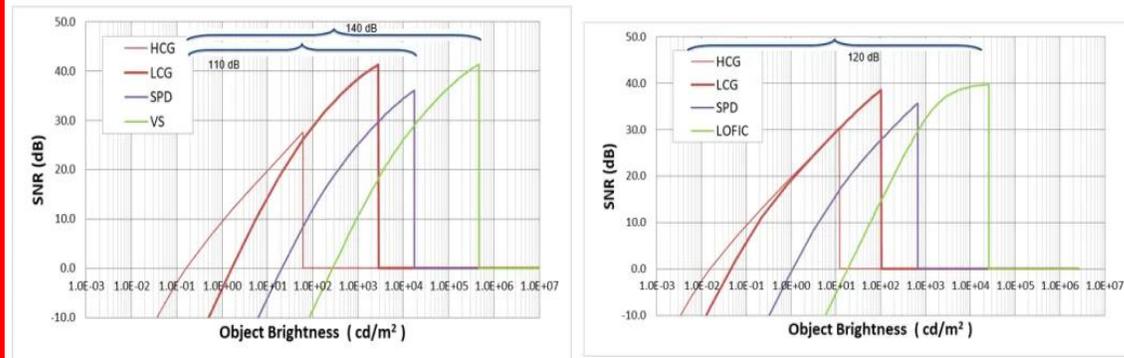
表：各厂商高像素汽车CIS产品对比

公司	产品型号	像素	光学尺寸	像素尺寸	相关技术	车规认证等级
韦尔	OX08D10	8MP	1/1.73	2.1μm	TheiaCel™、PureCel® Plus-S、HDR、LFM、DCG、a-CSP	ASIL-C
	OX08B40	8.3MP			PureCel® Plus-S、140dB HDR、LFM、DCG	
	OX08B4C					
	OX08A4Y		PureCel® Plus-S、140dB HDR、DCG			
安森美	AR0820AT	8.3MP	1/2	2.1μm	140dB HDR	ASIL-B
	AR0823AT		1/1.8		150dB HDR、LFM	AEC-Q100 Grade 2
索尼	IMX728	8.39MP	1/1.72	2.1μm	HDR、LFM	-

2.7.6 机器视觉：HDR&LFM

- ◆ **HDR**: 前视摄像头需在不同光照条件下快速识别明暗细节, 准确捕获图像。典型场景为汽车驶出隧道时, 要求画面在明亮阳光下不过曝, 同时也需看清暗处细节。
- ◆ **LFM**: 当前交通信号灯采用的主要为交流方式驱动的LED灯珠, CIS需保证每一帧准确捕捉LED灯, 避免因CIS和LED信号灯频率不同步造成的误读。
- ◆ 韦尔于2019年率先推出全球首款具备LFM的8MP CIS OX08B40。公司自研HALE组合算法可同时提供140dB HDR和LFM, 现已内置于X8B、X3C、X3F等系列产品。

图：公司140dB HDR和竞品120dB HDR动态范围对比



表：公司已有多款量产产品可同时实现140dB HDR和LFM

产品	像素	光学尺寸	像素尺寸	HDR和LFM	安全等级	应用场景
OX08B40	8.3MP	1/1.73	2.1μm	140dB HDR+LFM	ASIL-C AEC-Q100 2	ADAS/AD等机器视觉应用
OX03F10	3MP	1/2.44	3μm			环视、ADAS、电子后视镜
OX03C10	2.5MP	1/2.6	3μm			后视、环视、CMS、电子后视镜
OX01E20	1.3MP	1/3.55	3μm		ASIL-B	环视、后视

图：HDR和LFM成像效果对比图



2.7.7 机器视觉产品：OX08D10

- ◆ 2023年9月，公司发布首款采用2.1μm TheiaCel™技术的CIS产品——OX08D10，专为ADAS/AD等机器视觉应用设计，在低光性能、LED闪烁抑制（LFM）、小尺寸和低功耗等方面表现出色。OX08D10预计2024H2量产。
- ◆ 全新的2.1μm TheiaCel™技术可在不牺牲图像质量前提下提供高LFM。TheiaCel™结合了LOFIC功能DCG™高动态范围（HDR）技术，实现了比提前单次曝光HDR架构更宽的动态范围，可在高达200米之外完成HDR图像捕捉，在SNR1和动态范围之间取得最佳平衡，在对比度极高场景下可获得最佳内容和图像质量。
- ◆ 此外，OX08D10采用堆叠式a-CSP封装，尺寸相比其他同类车外传感器小50%。OX08D10网络安全功能经过升级，符合最新MIPI CSE 2.0版标准，为汽车CIS数据流增加了功能安全性。

图：OX08D10四大优势



表：OX08D10和OX08B40性能对比

	OX08B40	OX08D10
LOFIC	×	√
FWC	1x	32X
LPD Sensitivity	1x	1.7x
SNR1 @ 30 fps	1x	0.47x
Briightest LFM @ 12 ms	1x	2.1x
LFM D-Range	1x	3.3x
Total D-Range	1x	2.9x

与未采用LOFIC的前代产品OX08B40相比，OX08D10在关键领域具有卓越的整体性能；其LFM动态范围提高至3.3倍，总动态范围提高至近3倍，实现了LFM和HDR的同步提升。

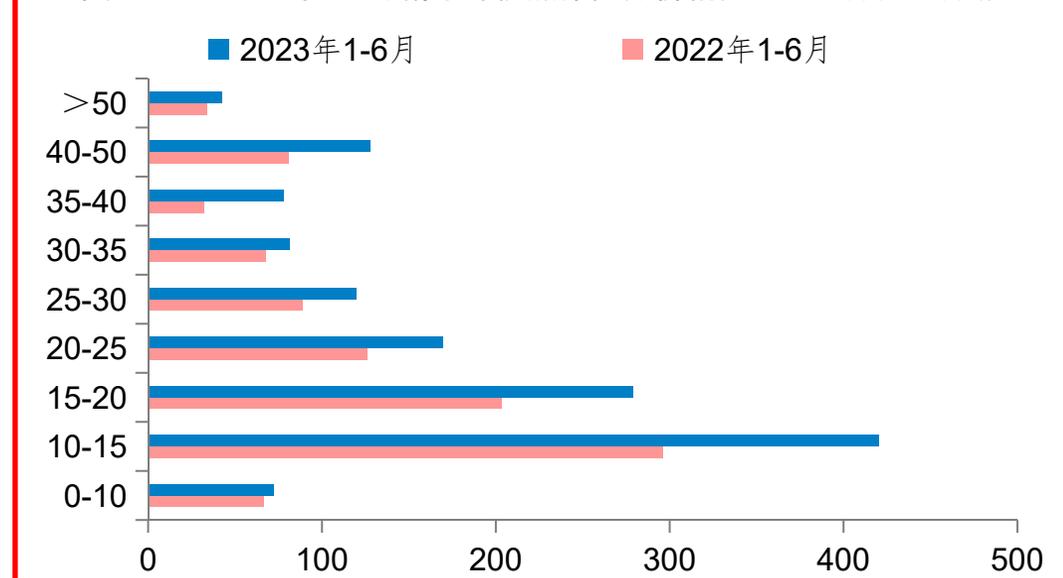
图：TheiaCel™技术中LOFIC功能原理



2.7.8 人眼视觉：环视、Nyxel

- ◆ 根据佐思汽研数据，环视摄像头是汽车摄像头安装量最大品类，且已渗透进各个价位车型；2023年中国乘用车新车环视安装量达到3313万颗，同比增长37.47%。
- ◆ 环视摄像头通常为四颗，以实现360°无死角成像；同时，由于夜间行车场景存在，低照性能成为环视摄像头最主要的性能需求。
- ◆ 2017年公司推出第一代Nyxel®夜鹰科技，通过厚质硅片、特殊吸收层、深沟槽隔离等结构大幅提升了QE量子效率，850nm和940nm量子效率翻倍提升至60%和40%。2020年公司发布第二代夜鹰技术Nyxel®2，采用了更厚的硅像素架构、扩展的深沟槽隔离和重新优化的散射层，850nm和940nm量子效率进一步提升至70%和50%。
- ◆ 高QE量子效率不仅提高了暗态成像效果，同时进一步降低了光源需求，成本和功耗均有所降低。

图：2022/2023年1-6月新车环视摄像头分价格安装量（万元、万颗）

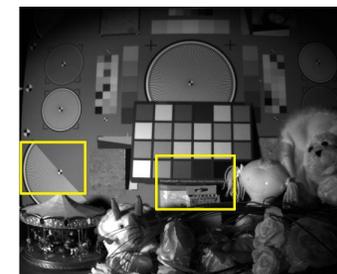


图：Nyxel 技术加持下成像效果对比图

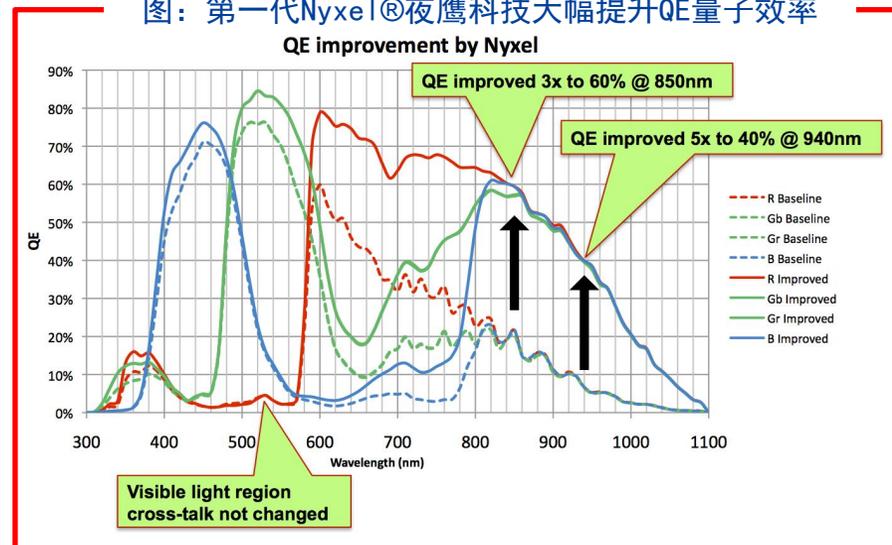
未搭载Nyxel®夜鹰科技时，暗光下相片会丢失许多物体细节。



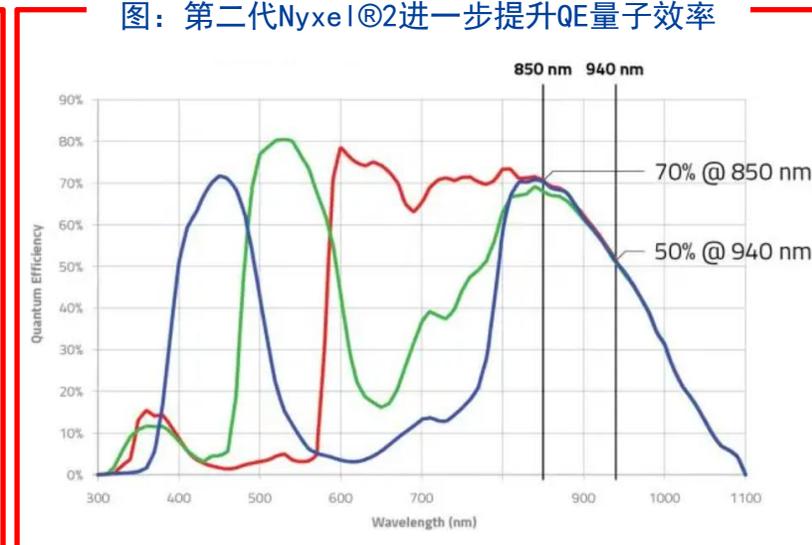
装配Nyxel®夜鹰科技后暗态成像效果显著提升。



图：第一代Nyxel®夜鹰科技大幅提升QE量子效率



图：第二代Nyxel®2进一步提升QE量子效率



2.7.9 人眼视觉：SOC解决方案、电子后视镜

- ◆ **SOC解决方案**：ISP即图像信号处理器，使用硬件结构完成CIS输入的图像视频源RAW格式数据的前处理，用于处理图像传感器输出的信号，主要功能包括线性纠正、噪声去除、坏点去除、内插、自动白平衡、自动曝光控制等。目前主流ISP方案有独立ISP、集成ISP的CIS、集成ISP的SOC三种；随着汽车摄像头从独立ISP向集成ISP的SoC方案升级，CIS厂商需具备先进的ISP配套能力。2022年，韦尔推出业界首款3MP SOC。2023年，公司推出了环视和后视专用的1.3MP SOC——OX01E20，集成了3 μ m CIS、ISP、全功能失真校正/透视校正（DC/PC）和屏幕显示（OSD），可同时实现小尺寸、优异弱光性能、超低功耗和低成本。
- ◆ **电子后视镜（CMS）**：2023年7月1日，新国标正式实施，标志着搭载CMS汽车可正式合法上路。阿维塔12、宋L等均提供了电子后视镜配置；佐思汽研数据显示，2022年中国乘用车前装流媒体后视镜装配量约32万辆，装配率1.60%，仍有广阔提升空间。早在2020年，公司就与GEO联合推出电子后视镜的解决方案，该方案包含了OX03C10（2.5MP、3 μ m、1/2.6、140dB HDR、LFM、ASIL-D）；2022年公司推出的OX03D SoC为电子后视镜提供具有高集成度的解决方案。

表：公司两款汽车SOC产品情况

产品	OX01E20	OX03D4C
发布时间	2023.01	2022.01
像素	1.3MP	3MP
光学尺寸	1/4	
像素尺寸	3 μ m	2.1 μ m
HDR&LFM	140dB HDR、LFM	
功能安全等级	ASIL-B	
封装形式	a-CSP	
应用场景	环视、后视	环视、后视、电子后视镜

图：电子后视镜可减少视野盲区



CMS（Camera Monitor System），即电子后视镜，相比于传统后视镜，其优势在于可凭借多颗摄像头、强光抑制和弱光补偿算法、加厚涂层或物理遮挡、自动加热等配置功能，拓宽驾驶员视野、减少盲区、实现自动光线补偿、减小极端环境对目视范围的影响。

表：传统/电子后视镜对比

指标	传统后视镜	电子后视镜	电子后视镜优势
风阻系数	0.28	0.27	风阻系数每减少0.01相当于车辆减重70kg，续航里程增加5KM
视野盲区	窄	宽	显示视图可根据行车模式切换，高速行驶、泊车、转向等不同场景可自适应调整显示画面
夜间行车	普通	清晰	夜间行车时不受后车光线影响

2.7.10 舱内应用：DMS、OMS

- ◆ 舱内应用以驾驶员监测系统DMS和乘客监测系统OMS为主。超60%交通事故是由于驾驶员注意力分散或疲劳驾驶所致，DMS通过获取驾驶员眼部状态、头部状态、手势等，监控驾驶员是否疲劳驾驶、分心驾驶。此外，为了确保后座乘客安全、丰富舱内体验，乘客监控系统（OMS）应运而生。
- ◆ 得益于政策法规的实施以及智能座舱、高阶驾驶辅助等功能扩大上车，舱内监控市场进入快车道。佐思汽研数据显示，2023年1-10月中国乘用车舱内监控系统装配量同比增长81%达206万套，装配率同比提升4.5个百分点增至12.4%。

表：2023年1-9月中国乘用车城市NOA TOP10车型舱内监控方案

车型	销量（万辆）	舱内监控方案	传感器	安装位置
Model Y	32.1	DMS+OMS	驾驶室摄像头*1	内后视镜上方
Model 3	11.3	DMS+OMS	驾驶室摄像头*1	内后视镜上方
理想L9	7.4	DMS+OMS	IR红外摄像头*1+3D ToF摄像头*1	内后视镜上方+后排娱乐屏上方
极氪001	4.9	DMS+OMS	DMS摄像头*1+OMS摄像头*1	方向盘柱+内后视镜上方
蔚来ET5	4.8	DMS+OMS	DMS摄像头*1+OMS摄像头*1	方向盘柱+内后视镜上方
理想L8	-	DMS+OMS	IR红外摄像头*1+3D ToF摄像头*1	内后视镜上方+后排娱乐屏上方
理想L7	-	DMS+OMS	IR红外摄像头*1+3D ToF摄像头*1	内后视镜上方+后排娱乐屏上方
极氪009	-	DMS+OMS	DMS摄像头*1+OMS摄像头*1	方向盘柱+二排娱乐屏右侧
蔚来ES7	-	DMS+OMS	DMS摄像头*1+OMS摄像头*1	方向盘柱+内后视镜上方
小鹏P5	-	DMS	DMS摄像头*1	A柱

图：特斯拉Model Y舱内摄像头安装位置



2.7.11 舱内应用：韦尔最早布局舱内应用，市占率全球第一

- ◆ 韦尔是最早布局舱内应用的CIS设计厂商，在舱内应用领域全球市占率第一。韦尔舱内解决方案具有三大优势：
- ◆ 1) **产品齐全**：产品像素涵盖VGA至5MP；既提供单独针对DMS或IMS的产品，也提供集成两类功能的高集成度产品。
- ◆ 2) **适配主流算法平台**：公司舱内CIS与国内外主流算法平台如Seeing Machines、Smart Eye、Cipia等兼容，有利于与市场同频，为OEM提供最新解决方案。
- ◆ 3) **丰富量产经验，高质量供应链**：公司所有舱内产品均由业内顶级供应链合作伙伴生产，大部分产品通过ASIL和AEC-Q100 2级认证。产品广泛用于欧美高端汽车品牌 and 国内老牌/新势力造车企业，拥有大量出货数据验证。
- ◆ 针对汽车舱内空间有限的问题，公司舱内应用产品大多采用堆叠式a-CSP封装。以2022年推出的OX05B1S为例，这款传感器采用堆叠式a-CSP封装，尺寸比竞品小50%。此外，相比两颗摄像头分别实现DMS和OMS的传统方案，OX05B1S集成了DMS和OMS功能，进一步降低所需空间的同时减少成本和系统复杂度。

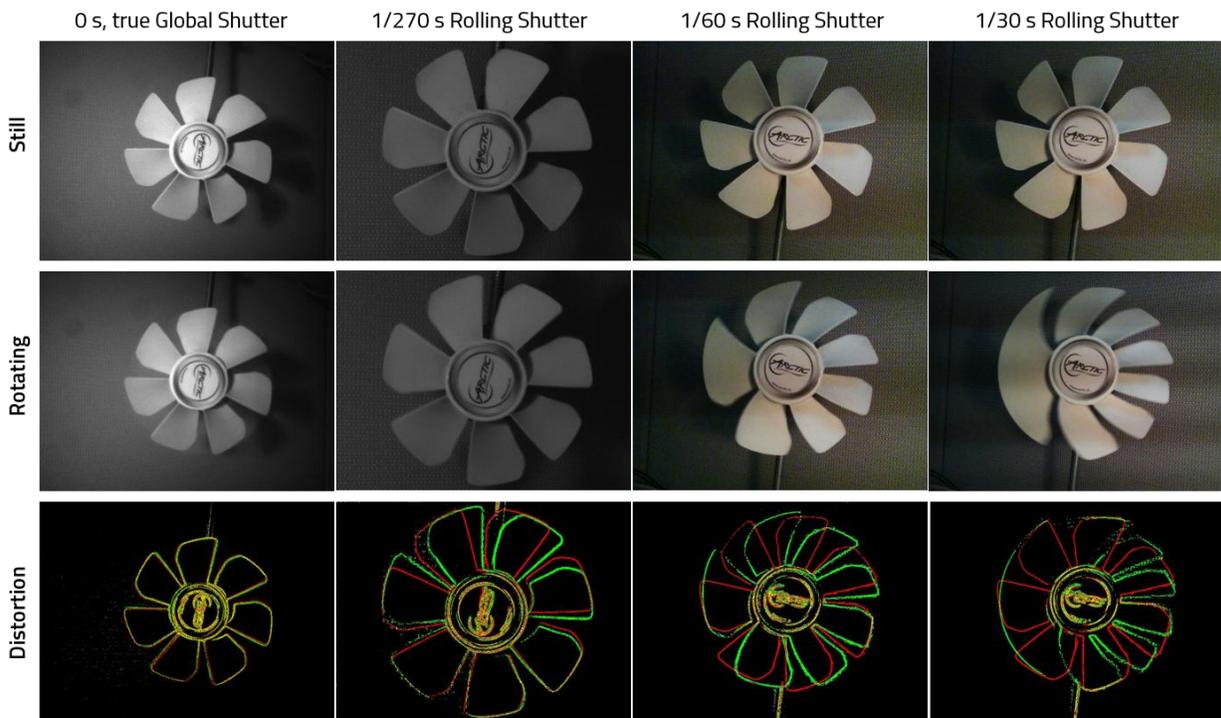
表：公司舱内应用产品介绍

产品	应用	像素	像素尺寸	光学尺寸	安全等级	性能	封装	特点
OX02C1S	DMS/OMS	2.5MP	2.2μm	1/3.55	ASIL-B	OmniPixel®4-GS、RGB-IR	a-CSP	OX05B1S的更经济、更低分辨率版本
OX01H1B	DMS	1.5MP	2.2μm	1/4.51	ASIL-B	OmniPixel®4-GS、IR	a-CSP	高灵活性、高性价比
OX05B1S	DMS/OMS	5MP	2.2μm	1/2.53	ASIL-B	全局快门、Nyxel技术、RGB-IR	a-CSP	1、业内首款用于舱内的5MP、RGB-IR全局快门传感器 2、业内首款具有网络安全功能的DMS RGB-IR传感器 3、集成DMS和OMS功能
OX03A2S	OMS	2.5MP	3.2μm	1/2.44	ASIL-B、AEC-Q100 2	Nyxel技术、RGB-IR、120dB	a-CSP	汽车行业首颗搭载Nyxel技术的图像传感器
0V2778	OMS	2MP	2.8μm	1/2.9	ASIL、AEC-Q100 2	OmniBSI-2 Deep Well、RGB-IR、120dB	a-CSP	最小封装汽车舱内图像传感器 (6.5mm*7.7mm)
OV2312	DMS/OMS	2MP	3.0μm	1/2.9	ASIL-B	全局快门、RGB-IR、近红外QE优化	a-CSP	第一款通过ASIL认证的GS CIS
0V2310/2311	DMS	1.3MP	3.0μm	1/2.9	ASIL-B、AEC-Q100 2	OmniPixel 3 – GS、近红外QE优化	a-CSP	第一款通过ASIL认证的GS CIS
0V9284	DMS	1MP	3.0μm	1/4	-	OmniPixel 3 – GS、FSI、近红外QE优化	a-CSP	-

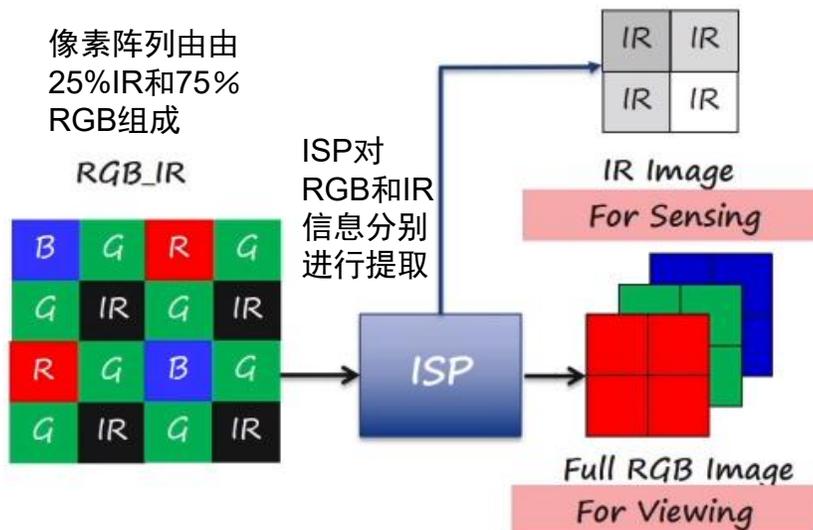
2.7.12 舱内应用：RGB-IR、GS

- ◆ Global Shutter全局快门：传统卷帘快门（Rolling Shutter）技术通过逐行扫描进行曝光，不同行像素的曝光时间起始点不同，存在拍摄运动物体有拖影问题。公司首次将全局快门技术引入车载应用，OmniPixel®3-GS技术可实现所有像素的同步图像监测，从而准确复制快速运动。
- ◆ RGB-IR：公司领先发布全球首个商用车载RGB-IR CIS产品，单颗传感器可同时捕捉彩色RGB和黑白IR图像。此外，公司RGB-IR技术引入先进的彩色滤光片工艺，显著提高色彩保真度。

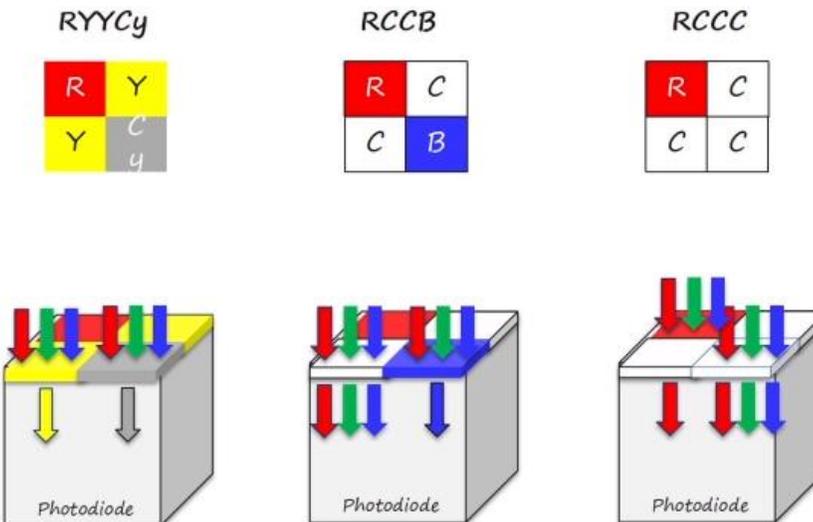
图：全局快门GS技术和传统卷帘快门RS技术成像对比



图：公司RGB-IR技术可同时捕捉RGB和IR图像



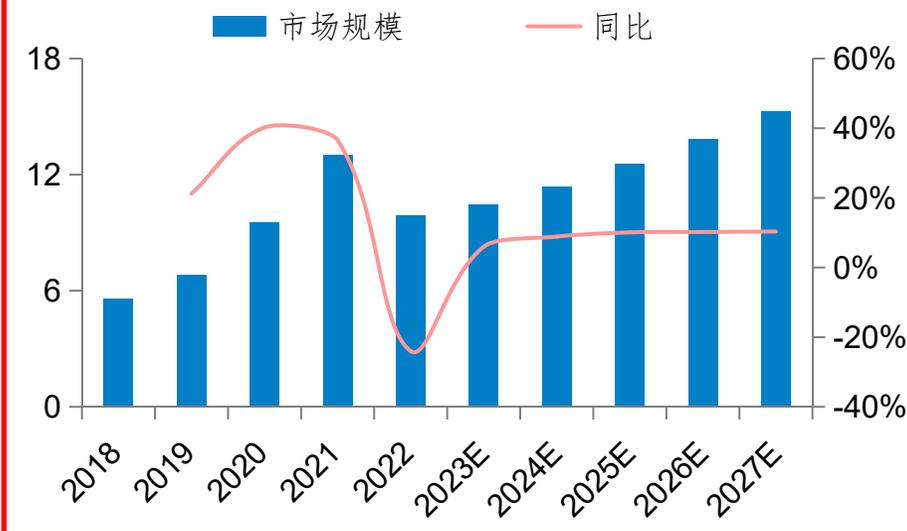
图：公司RGB-IR技术引入先进的彩色滤光片工艺



2.8 安防：持续发力中高端安防市场，领先技术驱动市场份额提升

- ◆ 我国已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，安防监控产品正向二、三线城市及农村推广。随着品牌商（例如小米）和运营商（例如中国移动）积极提升监控摄像头的渗透率，未来家用市场也将成为安防CIS的重要增长点。由于需实现24小时监控，安防摄像头对夜间低光成像质量和功耗提出较高要求，同时对高清成像的诉求推动着安防CIS朝着更高像素发展。
- ◆ 公司持续在中高端安防市场发力，以领先技术驱动市场份额提升。凭借着Nyxel®2技术的加持，公司安防CIS产品可在相同光量条件下捕获分辨率更高和距离更远的图像，还可减少LED灯数量从而降低整体功耗。
- ◆ 2023年10月，公司发布用于家用和安防摄像头的8MP CIS——OS08C10。OS08C10基于1.45μm BSI像素，同时支持超高清4K分辨率和高帧率；采用交错高动态范围（HDR）和单次曝光双模拟增益（DAG）技术，可在严苛照明条件下实现高性能成像；功耗低于300毫瓦（60 帧/秒），远低于目前市场同类型产品。

图：历年全球安防CIS市场规模及同比（亿美元，%）



表：历年全球安防CIS不同像素出货量（百万颗，%）

	2021	2022E	2023F	2024F	2025F	2026F	2027F	2022~2027年 CAGR
1.3MP	15	9	7	9	8	7	6	-7.79%
2MP	509	437	429	437	439	441	454	0.77%
3MP	5	2	2	1	1	1	0	-
5MP	72	68	71	77	83	92	99	7.80%
8MP+	4	5	8	8	10	12	15	19.14%
合计	605	521	516	532	541	552	573	1.92%

图：公司在图像传感器三大主要应用领域可实现技术复用



2.9 医疗：韦尔推出最小商用图像传感器，产品已获批量应用

- ◆ 《美国感控杂志》文章显示，内窥镜在医疗器械交叉感染风险排行榜中位列第一，70%以上的内窥镜存在清洗不干净的问题，约75%的常用内窥镜被细菌污染。一次性内窥镜杜绝了交叉感染的风险、成本低等优点，可有效解决上述问题。
- ◆ 历经十数年的发展，公司CIS和ASIC产品组合已应用于超1500万种医疗产品。公司已通过ISO13485认证，医疗产品也通过了EMC和EMI测试，有助于简化医疗设备厂商的FDA审批流程。
- ◆ 在小型化方面，公司CameraCubeChip®技术产品可将图像传感器，处理器和镜头合为一体组成微型晶圆级摄像头模块，实现了一次性模块端到端成像子系统。2021年公司其前代产品保持的“最小商用图像传感器”吉尼斯世界纪录，推出封装尺寸仅为0.55mm x 0.55mm医疗CIS产品OH0TA。OH0TA采用了豪威科技PureCel® Plus-S 芯片堆叠技术，像素提升至16万，像素尺寸为1.0μm，光学格式为1/31，同时功耗降低至20mW。

图：OH0TA10尺寸仅0.55*0.55mm



表：一次性内窥镜和复用性内窥镜对比

	一次性内窥镜	复用型内窥镜
成本	240至2000美元，包括：228至1800美元的购买成本；15至200美元的消毒维护成本；感染治疗成本为0，即假设使用一次性产品将不会产生感染治疗成本。	400至2600美元，包括：160至1300美元的购买成本；60美元至520美元的消毒及维护成本；假设感染率为1.2%，感染治疗成本为120美元至1040美元
分辨率	大部分具有标准分辨率（704*240像素尺寸）；目前市场并无产品具有高清HD分辨率（1920*1080像素尺寸）或超高清UHD（包括4K及8K分辨率）	分辨率范围较广，由标准分辨率至高清及超高清不等
使用方式	无需消毒，缩短患者轮候时间，提高医护人员的工作效率	每次使用前需要再处理
传感器芯片	CMOS	CMOS或CCD

图：历年全球医疗CIS市场规模及同比（亿美元，%）



2.10 XR: Quest Pro采用韦尔9颗CIS, 合计价值量约46美元

- ◆ VR设备通常搭配多颗摄像头实现环境感知、动作捕捉、透视成像和表情捕捉等应用。
- ◆ **数量:** 产品迭代升级过程中, 摄像头数量显著提升; 索尼PS VR2相比前代产品增加了6颗位于头显的摄像头。售价更高的旗舰产品需要配置更多摄像头以获得更好的用户体验, 如Quest Pro和Vision Pro摄像头数量分别达到了16颗和12颗。
- ◆ **价值量:** 根据Wellsenn XR数据, Quest Pro的16颗摄像头中有15颗来自韦尔, 分别为8颗OV7251、5颗OV6211和2颗OG01A1B, 合计价值量约46美元。

表: Meta Quest Pro摄像头具体配置

摄像头	数量	CIS型号	CIS性能参数
头部追踪定位摄像头	2	韦尔OV7251	30万像素, 3μm像素尺寸, 1/7.5光学尺寸
手柄空间定位摄像头	6	韦尔OV7251	30万像素, 3μm像素尺寸, 1/7.5光学尺寸
深度识别黑白摄像头	2	韦尔OG01A1B	130万像素, 2.2μm像素尺寸, 1/5光学尺寸
眼动追踪摄像头	2	韦尔OV6211	16万像素, 3μm像素尺寸, 1/10.5光学尺寸
面部追踪摄像头	3	韦尔OV6211	16万像素, 3μm像素尺寸, 1/10.5光学尺寸
VST RGB摄像头	1	索尼IMX471	1600万像素, 3μm像素尺寸

表: 苹果、Meta、Pico、索尼历年发布的部分VR产品摄像头配置

厂商	产品型号	发布年份	起售价	摄像头数量	具体配置
索尼	PS VR	2016	399美元	0	头显主体不配置摄像头, PS Camera运动追踪摄像头需额外购买
Meta	Quest 1	2018	399美元	4	4颗面向外部: 用于头戴和控制器追踪
Meta	Quest 2	2020	299美元	4	4颗面向外部: 用于头戴和控制器追踪
Pico	Neo 3	2021	2499元	4	4颗面向外部: 用于头戴和控制器追踪
Meta	Quest Pro	2022	1499美元	16	5颗面向外部: 正面2颗可捕获四倍于Quest 2像素的1280×1024摄像头; 1颗用于实现彩色透视的4680×3456 RGB摄像头; 侧面2颗用于头部追踪和深度识别的摄像头; 5颗面向内部: 用于实现眼球和面部追踪 每个手柄配置3颗VGA摄像头, 合计6颗
Pico	Pico 4	2022	2499元	5	5颗面向外部: 4颗用于头戴和控制器追踪, 1颗用于实现彩色透视的16MP像素RGB摄像头
索尼	PS VR2	2023	4499元	6	4颗面向外部: 用于实现头戴和控制器追踪; 2颗面向内部: 用于实现眼球追踪
Pico	Pico 4 Pro	2023	3799元	8	5颗面向外部: 4颗用于头戴和显示器追踪4个单色摄像头, 1颗用于实现彩色透视的16MP像素RGB摄像头; 3颗面向内部: 2颗用于实现眼球追踪, 1颗用于实现面部追踪
苹果	Vision Pro	2023	3499美元	12	8颗面向外部: 2颗RGB摄像头, 2颗外侧视角摄像头, 2颗下侧视角摄像头; 4颗面向内部: 用于眼球追踪

2.11.1 LCOS: 结合LCD和CMOS技术, 具有多种优势

- ◆ LCOS, 即硅基液晶, 属于基于硅基板的反射式微显示技术。LCOS结合了LCD和CMOS两种技术, 具有小尺寸、高解析度、高分辨率、广色域、低成本等优势, 可应用于可穿戴电子设备、汽车、医疗等领域。
- ◆ AR: AR眼镜显示主要包括LCOS、Micro OLED、Micro LED三种主流微显示技术; 采用LCOS方案的AR眼镜产品有Magic Leap 2、Magic Leap One、微软的HoloLens 1、Google Glass等。iFixit表示, Magic Leap One显示装置采用的OP02222为韦尔OP02220 LCOS产品定制版。
- ◆ 汽车: 车载抬头显示系统HUD将车速、导航等信息直接投影至用户的视野内, 可避免因驾驶员低头、转移视线等带来安全隐患, 同时还可提升智能座舱使用体验, 车况显示更丰富和便利。第三代HUD产品AR-HUD(增强抬头显示)主要分为TFT、DLP、LCOS, 和基于MEMS技术的LBS四种技术路线。与目前主要应用的DLP方案相比, LCOS有着更好的透光率及更高的耐热性, 有望逐步成为主流应用方案。华为、疆程、华阳、一数科技等厂商是LCOS方案的主要推动者。

图: 基于LCOS技术的AR-HUD原理

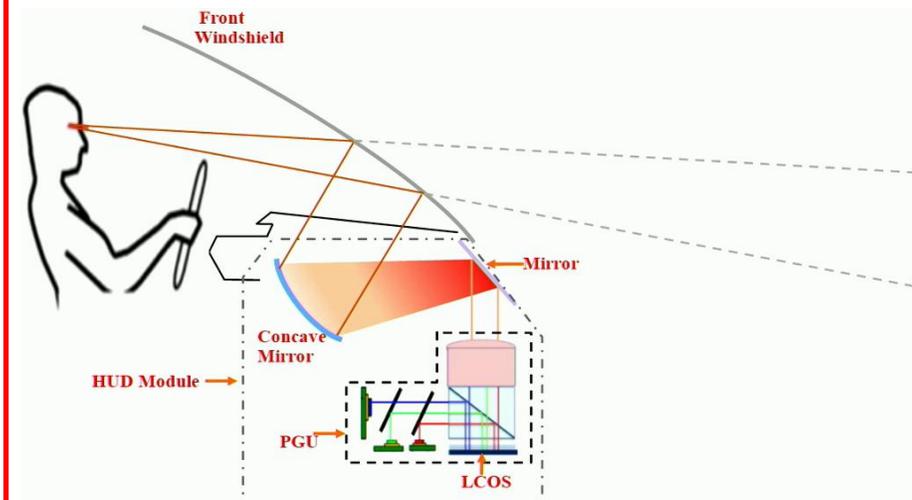


图: Magic Leap One显示装置采用的是韦尔OP02220定制版



图: 采用LCOS技术的AR眼镜显示效果



图: 车载抬头显示系统HUD显示效果



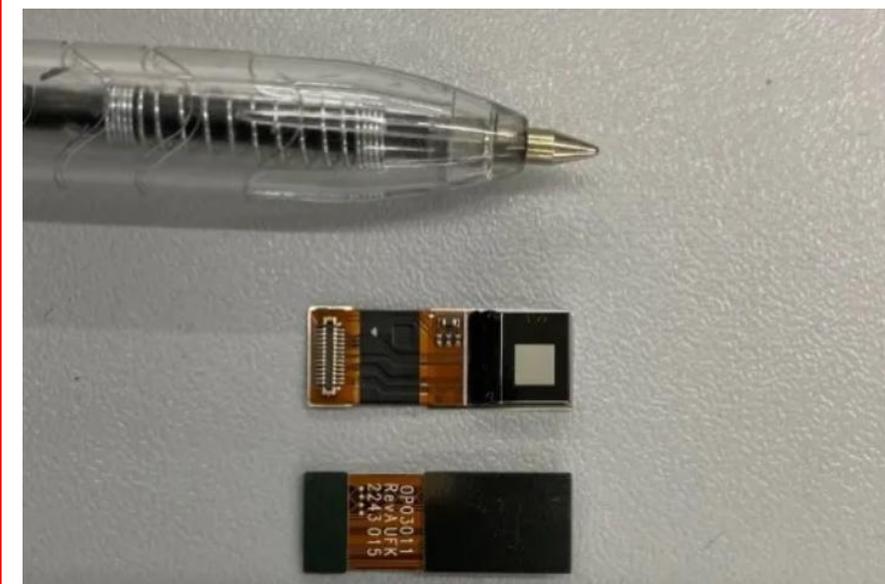
2.11.2 LCOS: 打造单芯片解决方案, 车规LCOS实现量产交付

- 公司于2010年3月收购Aurora, 正式进入LCOS领域。公司LCOS技术可实现集成驱动器和帧缓冲器的单芯片解决方案; 与双芯片方案相比, 一体化LCOS成功地将功耗降低40%。2018年, 公司设计和量产了全球首款将驱动和LCOS芯片集成为单一芯片的1080P显示芯片。产能方面, 公司具有全球第一的硅基液晶量产供应产能, 包括1条8英寸和2条12寸LCOS芯片产线。
- AR: 2023年6月, 公司发布首款采用超紧凑格式设计的单芯片解决方案——OP03011, 在超小型0.14英寸光学格式中采用了3.8 μ m像素, 适用于对尺寸要求较高、需要较小视场和较低分辨率的应用。在高分辨率方面, 公司于2024年1月推出的OP03050, 显示分辨率为1560x1200, 可为实时视频会议和视频流提供高分辨率的沉浸式体验。此外, OP03050在单个芯片中集成了LCOS阵列、驱动电路、帧缓冲器和接口, 同样具有低功耗、小尺寸的优点。OP03050预计24H2投入量产。
- 汽车: 公司于2020年启动车载LCOS产品布局, 2022年11月完成第一款车载LCOS产品车规级认证。目前公司LCOS产品已在汽车AR-HUD方案中实现量产交付。OP02220-3D已通过AEC-Q100 Grade 3认证, 分辨率为1080P, 功耗低至330mW。

图: 公司LCOS产品Roadmap

	MP Now	2022				2023				2024				2025			
		Q1	Q2	Q3	Q4												
AR / VR Wearable	3.8 μ m Custom AR/VR Field Seq Input																
	OP02220 0.39" 1920 x 1080 4.5 μ m																
	OVP2200 0.26" 1280 x 720 4.5 μ m																
Mini-Projector / Auto HUD	OVP0921 Driver Chip																
	OP02220 0.39" 1920 x 1080 4.5 μ m																
	OVP2200 0.26" 1280 x 720 4.5 μ m																
Tele com WSS /SLM	OVP6000 0.7" 1080p 8 μ m																
	OP02220-3E/3F 0.39" Custom Telecom SLM 1920x1600 4.5 μ m																

图: 光学格式仅0.14英寸的OP03011适合对尺寸要求较高的应用场景



- 01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线
- 02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场
 - 3.1 汽车TDDI快速增长，OLED屏以DDIC为主
 - 3.2 显示驱动芯片国产化配套需求迫切
 - 3.3 韦尔OLED DDIC实现量产，布局车载TDDI产品
 - 3.4 收购思睿博布局TED产品，成功通过英特尔平台验证
- 03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期
- 04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案
- 05 盈利预测与投资建议
- 06 风险提示

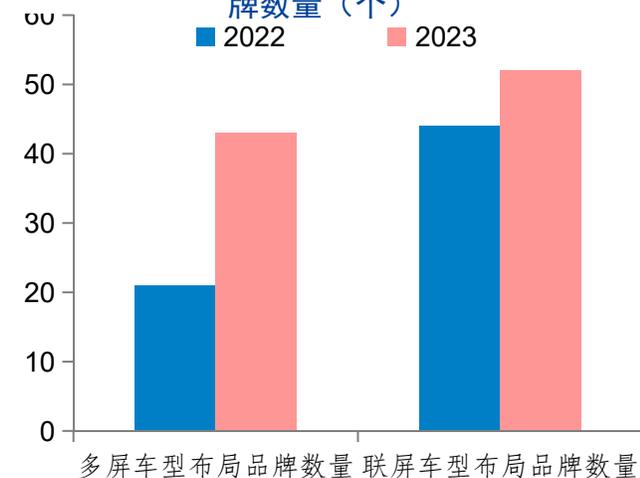
3.1 汽车TDDI快速增长，智能手机OLED屏采用DDIC

- ◆ 主流显示驱动芯片分为LCD显示驱动芯片（LCD DDIC）、触控显示整合驱动芯片（TDDI）和OLED显示驱动芯片（OLED DDIC）三种。
- ◆ TDDI：主要用于LCD屏幕的智能手机。与LCD DDIC的双芯片解决方案相比，TDDI采用统一的系统架构，实现了触控芯片与显示驱动芯片之间更高效的通信、有效降低显示噪声，更利于移动电子设备薄型化、窄边框的设计需求。得益于汽车多屏化的趋势，汽车TDDI需求正快速增长。佐思汽研数据显示，2023年中国乘用车多屏联屏方案搭载量接近360万辆，方案占比超17%，同比提升6.5个百分点。
- ◆ OLED DDIC：目前智能手机搭载的主要为On-Cell技术的AMOLED面板。由于AMOLED面板结构和驱动方式与LCD面板存在较大不同，On-cell模式下触控显示同时工作会产生干扰，因此TDDI在AMOLED目前尚未渗透，仍以DDIC为主。

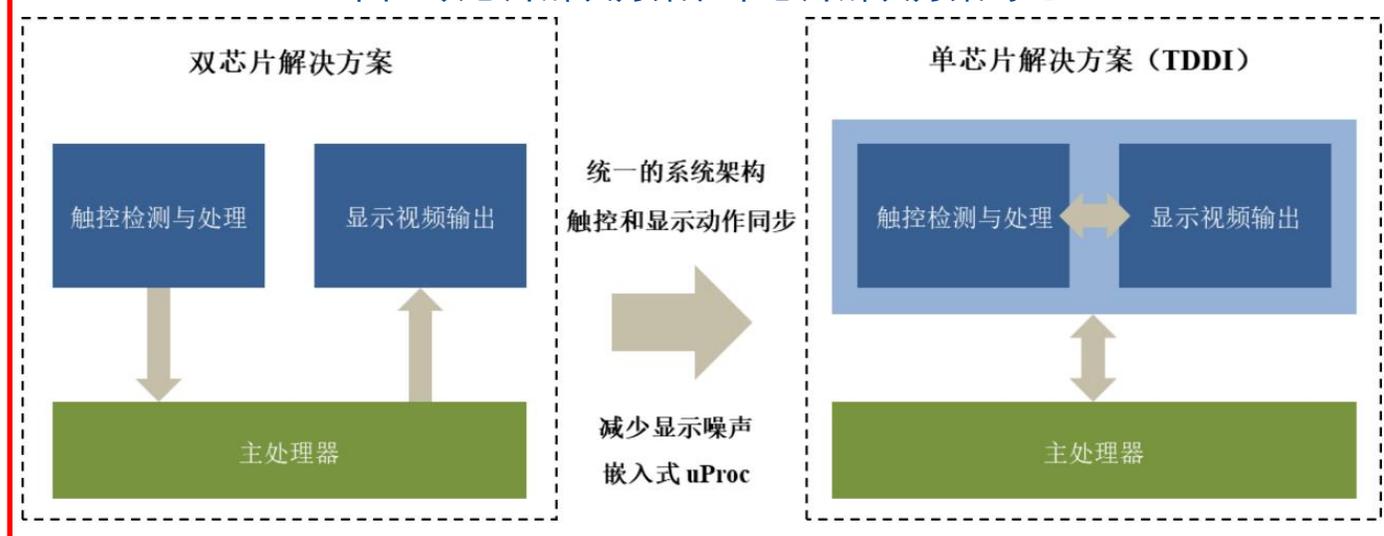
表：部分座舱多屏方案代表车型

屏幕数量	代表车型	上市时间
10	问界M9	2023.12
9	仰望U8	2023.09
8	红旗E-HS9	2024.03
7	路特斯Emeya繁花	2024.01
6	上汽大通大家7	2023.11

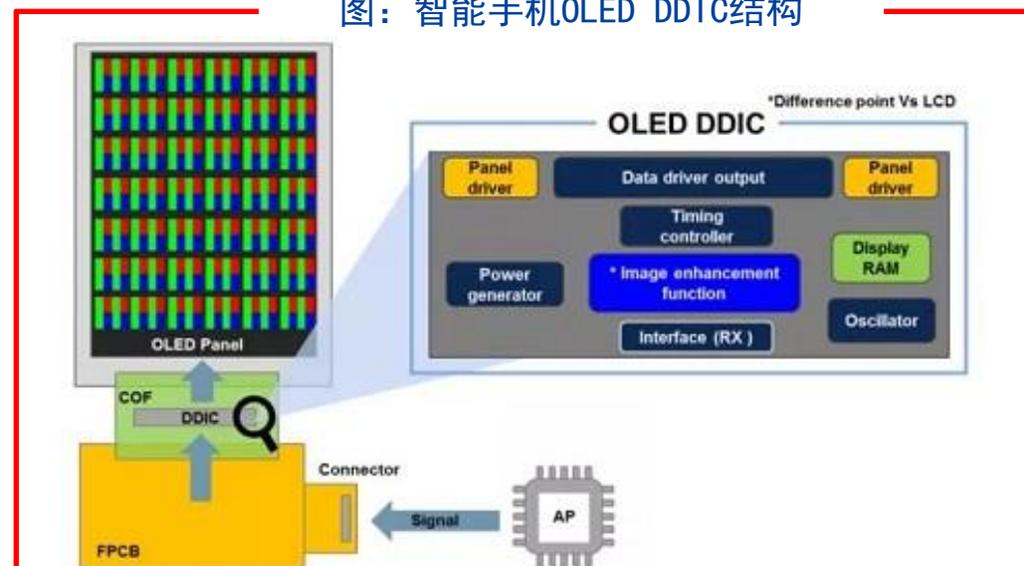
图：2022/2023年中国乘用车市场(不含进口车型)在售车型中布局多屏/联屏车型品牌数量(个)



图：双芯片解决方案和单芯片解决方案对比



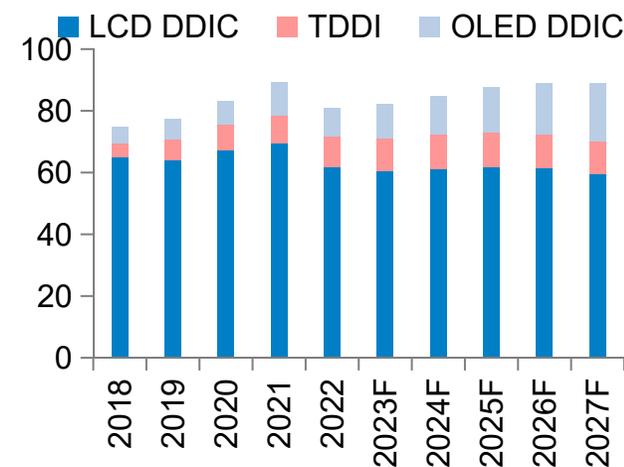
图：智能手机OLED DDIC结构



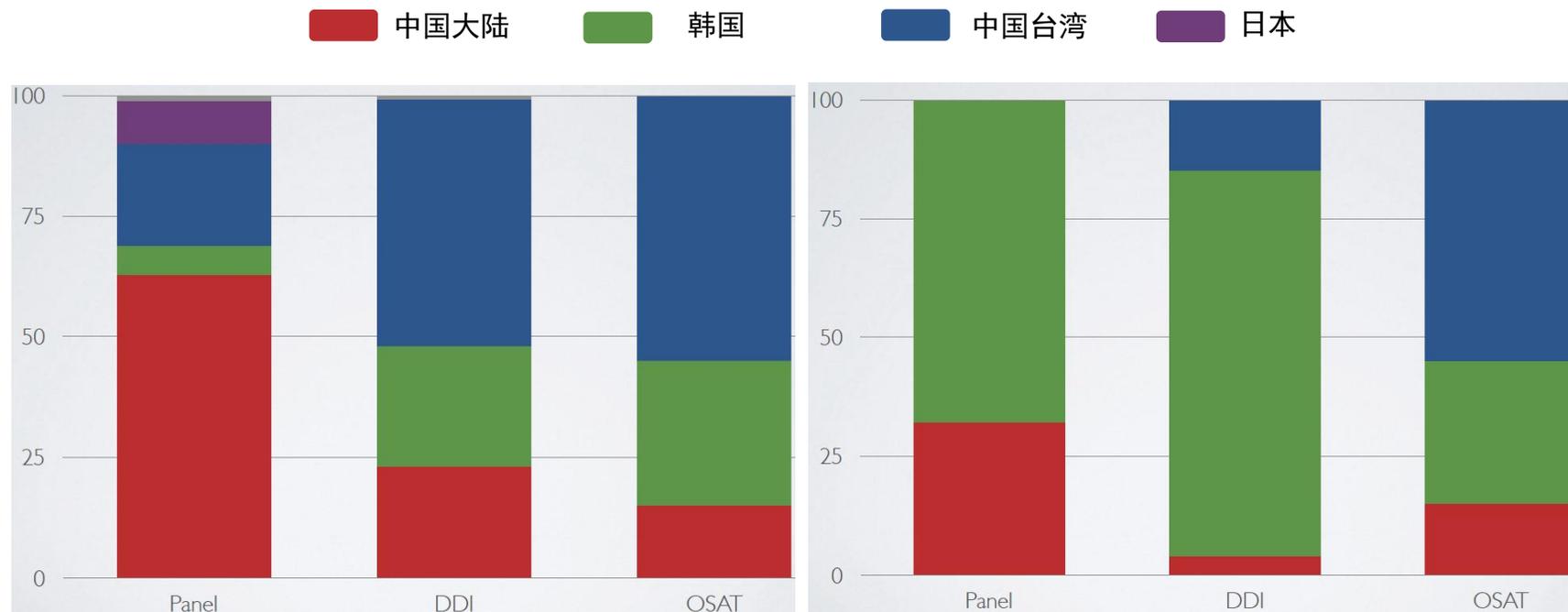
3.2 显示驱动芯片国产化配套需求迫切

- ◆ 得益于手机轻薄化、高屏占比的需求，TDDI正取代LCD DDIC的市场；同时随着LCD智能手机市场的萎缩，加之OLED渗透率不断提高，TDDI需求量预计在2025年达到高峰后逐步降低，而OLED DDIC将保持快速增长趋势。
- ◆ 从产业链角度看，中国大陆显示驱动芯片设计环节薄弱，国产化配套需求迫切；尤其是在OLED方面，随着京东方、维信诺、天马微电子等国内面板厂新建的OLED产线陆续投产，OLED DDIC国产化空间进一步拓宽。

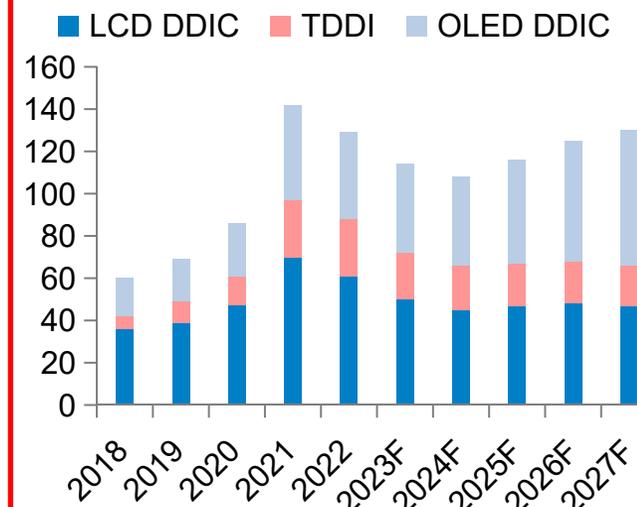
图：历年全球各类型显示驱动芯片需求量（亿颗）



图：LCD（左）和OLED（右）产业链各环节各区域占比（%）



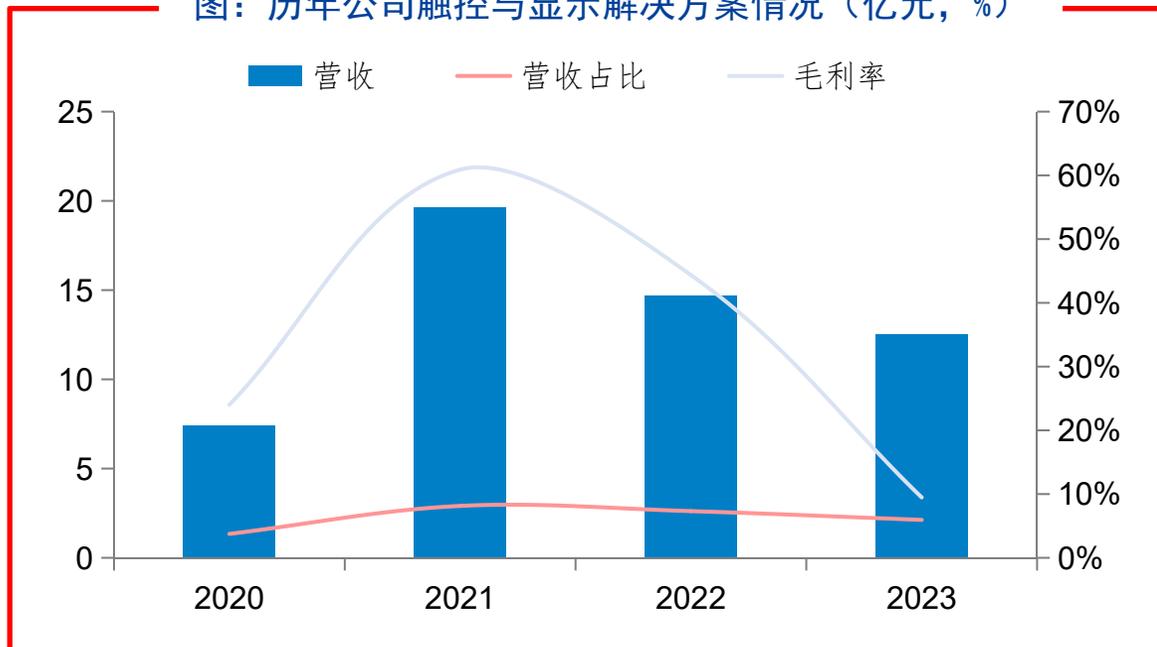
图：历年全球各类型显示驱动芯片市场规模（亿美元）



3.3 韦尔OLED DDIC实现量产，布局车载TDDI产品

- ◆ 公司触控与显示解决方案涵盖了OLED DDIC、LCD-TDDI、TED等多款产品；目前LCD-TDDI和OLED DDIC主要应用在智能手机市场，TED主要应用在笔电市场。
- ◆ 2023年公司触控与显示解决方案实现营收12.50亿元，同比减少14.97%；毛利率9.48%，同比减少34.88个百分点，主要系市场供需关系波动导致触控与显示芯片销售价格出现一定幅度的下降；触控与显示芯片出货量同比增长65.33%达到1.33亿颗，市场份额实现较大幅度提升。
- ◆ OLED DDIC：公司目前提供OD6630和OD6631两款智能手机OLED DDIC产品，分辨率均为1280P，显示帧率均高达144Hz。其中OD6630已在Tier 1 AMOLED面板厂实现量产；作为OD6630升级款，OD6631支持pin-to-pin替换，同时显示效果更优、功耗更低。
- ◆ TDDI：公司TDDI芯片覆盖了境内外主流的安卓智能手机品牌，市场份额提升节奏快。公司在TDDI领域实现产品全覆盖，从HD720P到FHD1080P，显示帧率变化范围从60Hz、90Hz、120Hz到144Hz。TD4376为公司升级版FHD TDDI解决方案，实现了1080P FHD分辨率和高达144Hz的显示帧率，且采用了供应更可靠的国内晶圆厂。此外，公司新投入车载显示驱动产品的开发，预计24H2推出公司首款符合市场主流需求规格的车载TDDI产品。

图：历年公司触控与显示解决方案情况（亿元，%）



表：公司OLED DDIC和LCD-TDDI产品参数

产品类型	产品型号	分辨率	显示帧率	屏幕类型	封装类型	RAM
OLED DDIC	OD6630	1284*2800	144Hz	AMOLED	COP	Full RAM
	OD6631	1284*2800	144Hz	AMOLED	COP	Full RAM
LCD-TDDI	TD4160	720*1680	120Hz	a-Si、LTPS	COG	-
	TD4165	900*2100	120Hz	a-Si、LTPS	COG	-
	TD4376	1080*2520	144Hz	LTPS	COG	-
	TD4377	1080*2520	144Hz	LTPS	COG	RAM

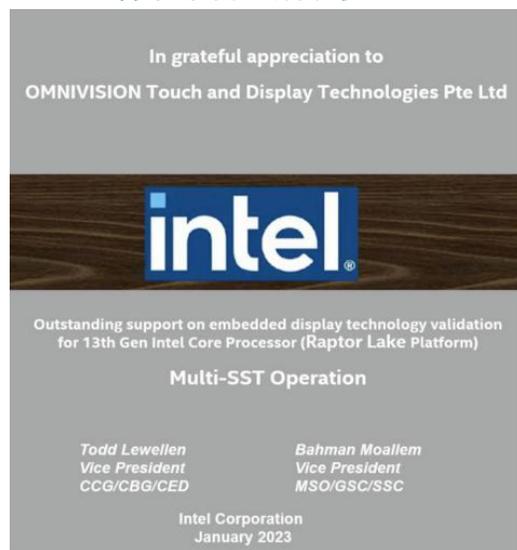
3.4 收购思睿博布局TED产品，成功通过英特尔平台验证

- ◆ TED (Tcon Embedded Driver) 芯片将高性能eDP TCON和源极驱动芯片集合到用于中小型显示面板的单一芯片中，实现基于eDP的高速数据传输、更低的BOM成本及功耗和纤薄的面板设计。
- ◆ 2022年公司通过收购思睿博布局TED产品。思睿博专注于超高分辨率、窄边框设计中大尺寸屏幕的驱动和TCON芯片解决方案，产品已进入京东方、华星光电、群创光电、JDI、联想等厂商，用于高端笔记本电脑和大屏支付智慧终端设备。核心研发团队人员来自于Thine、Renesas、Sharp、索尼，富士通等国际大厂，在逻辑电路设计，数字信号处理等领域拥有超过20年的经验，技术实力强。
- ◆ 公司TED芯片具有低功耗、低成本的设计优势，可支持TED双芯片级联的MSO (Multi-SSTOperation) 面板显示架构。2023年1月，公司TED芯片CRX2000A在英特尔第13代核心处理器平台上成功验证，成为英特尔全球TED显示解决方案认证芯片供应商。新推出的OD5160 TED芯片带来更低功耗、更窄显示背板、更低碳排放以及成本更优的笔记本电脑显示屏驱动方案。通过原TED产品在品牌客户持续量产和新产品导入，公司有望在客户笔电显示项目中获得更多量产机会。

图：思睿博产品已进入多家知名厂商



图：公司TED芯片CRX2000A在英特尔平台上成功验证



表：公司TED产品参数

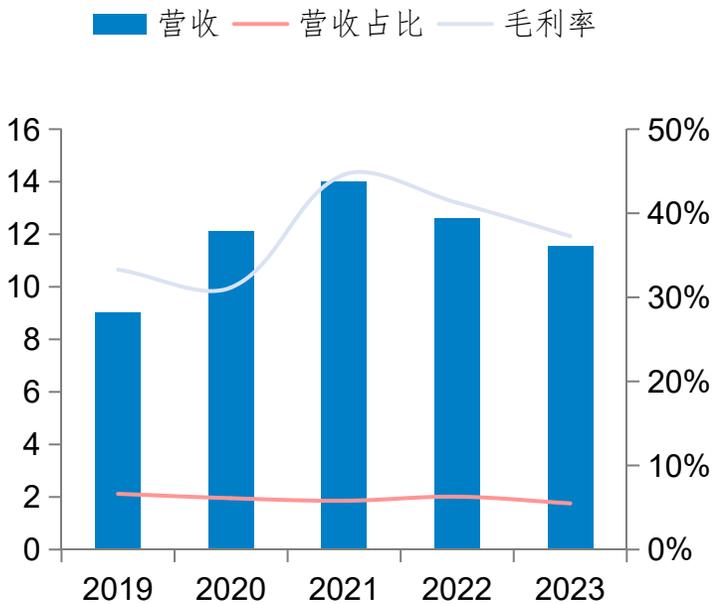
产品型号	分辨率	显示帧率	屏幕类型	封装类型	RAM
CRX2000A	1920*2100	60Hz	a-Si、LTPS、Oxide	COG	NO PSR
OD5160	1920*2100	60Hz	a-Si、LTPS、Oxide	COG	NO PSR

- 01** CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线
- 02** 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场
- 03** 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期
 - 4.1 掌握多项核心专利技术，实现高端型号的进口替代
 - 4.2 致力于提供一站式服务，收购芯力特布局汽车市场
 - 4.3 PMIC持续迭代，SBC预计24Q3量产
 - 4.4 MCU采用全国产化供应链，电机驱动实现超低静态功耗
- 04** 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案
- 05** 盈利预测与投资建议
- 06** 风险提示

4.1 掌握多项核心专利技术，实现高端型号的进口替代

- ◆ 公司模拟解决方案分为模拟IC及分立器件，主要产品包括电源管理芯片、LED背光驱动器和模拟开关、分立器件等。2023年公司模拟解决方案实现营收11.54亿元，同比减少8.56%；毛利率37.28%，同比减少3.97个百分点；若剔除2022年度已剥离产品线收入的影响，2023年公司模拟解决方案业务收入同比增长13.44%。
- ◆ 电源管理芯片：公司针对模拟电路的整体架构及设计模块不断积累，采用严谨、科学的研发体系，从设计源头开始技术自主化模式，经过反复的PDCA循环开发体系，形成公司的核心技术并获得专利保护。公司在国内率先开发出高频段高抑制比（100K~1MHz，最低 PSRR达到 55dB以上）LDO，凭借着低功耗及突出的性能，实现高端型号的进口替代。
- ◆ 分立器件：公司对器件结构和工艺流程有着丰厚的技术储备。公司已掌握多模多频功率放大器技术、SOI开关技术、Trench（深槽）技术、多层外延技术、背面减薄技术和芯片倒装技术等多项核心专利技术，基于核心技术开发的多款产品可有效解决高集成度、低功耗等消费电子领域面临的主要课题，处于业内领先水平。

图：历年公司模拟解决方案情况
(亿元, %)



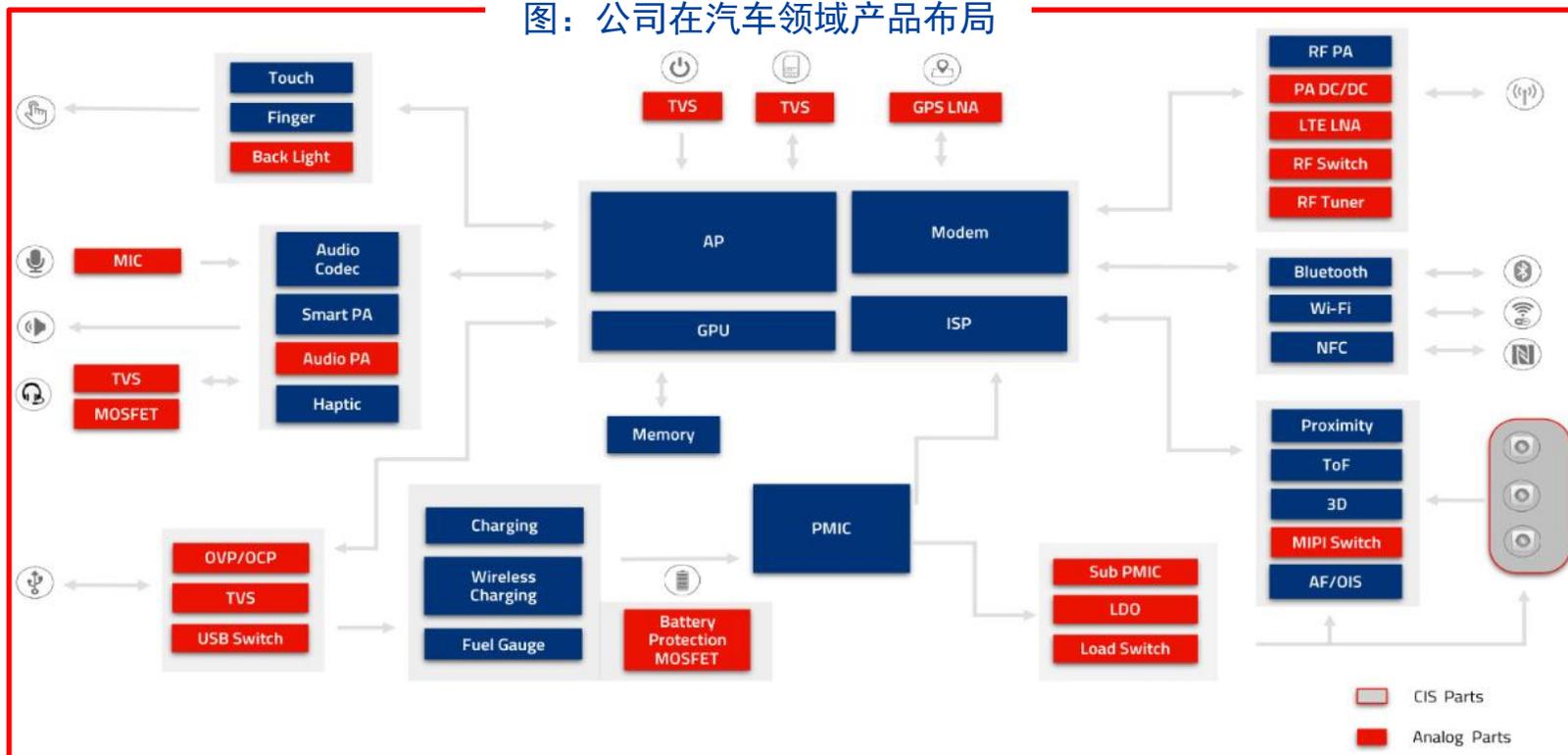
表：公司模拟解决方案产品布局情况

产品名称	主要功能	应用领域
TVS	提高整个系统的防静电/抗浪涌电流能力	消费类电子、安防、网络通信、汽车等
MOSFET	信号放大、电子开关、功率控制等	消费类电子、安防、网络通信、汽车、工业等
肖特基二极管	电源整流，电流控向，截波等	消费类电子、安防、网络通信、汽车、工业等
LDO	具有过流保护、过温保护、精密基准源、差分放大器、延迟器等功能	消费类电子、安防、网络通信、汽车等
DC-DC	起调压的作用（开关电源），同时还能起到有效地抑制电网侧谐波电流噪声的作用	消费类电子如笔记本电脑、电视机、机顶盒等
LED背光驱动	构造一个恒流源电路，确保任何条件下背光LED的发光亮度不变	手机、平板电脑、笔记本电脑、电视机等
模拟开关	信号切换、功能切换等	消费类电子、安防、网络通信、汽车、工业等
CAN芯片	通过 CAN 协议控制器芯片和收发器芯片构建实时性强，可靠性高，通信速率快，互操作性好，灵活性高的 CAN 协议通讯网络	汽车电子、工业控制、物联网、安防等
LIN芯片	通过采用 LIN 可以构筑简单、低成本的局域网络，为现有汽车网络提供辅助	汽车电子、工业控制、物联网、安防等
SBC	集成了电源、通信、监控诊断、安全监控等特性的独立芯片	汽车电子、工业控制、物联网、安防等

4.2 致力于提供一站式服务，收购芯力特布局汽车市场

- ◆ 公司围绕CIS产品不断拓展产品线，致力于提供一站式服务。
- ◆ 2023年公司完成了对芯力特的收购并在天津扩大了车用模拟芯片研发团队，进一步扩充了模拟解决方案的产品版图，将公司对于模拟解决方案的市场从原先的消费及工业市场进一步拓展到了汽车市场。
- ◆ 作为国内首家同时拥有CAN、LIN收发器芯片的模拟IC厂商，芯力特陆续发布40余款CAN、CAN FD、LIN收发器芯片，累计出货量超2亿颗，产品广泛应用于汽车各功能模块，是国内该细分领域产品系列最齐全、出货量最大、产品最成熟的IC设计公司。同时RS485、RS422、RS232接口系列芯片也广泛应用于工业、通讯、安防等众多领域。目前已与国内外十余家主机厂以及超600家Tier1/Tier2厂商建立深度合作关系。

图：公司在汽车领域产品布局



图：2023年公司新增车用模拟IC产品

NEW!

车用模拟IC

消费模拟IC

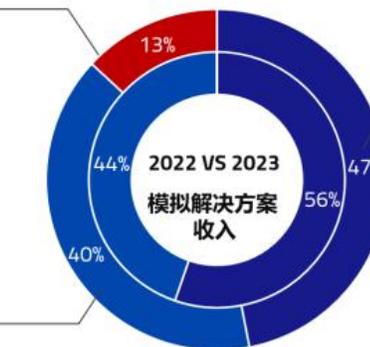
分立器件

出货量

+15.43%

出货量

+9.16%

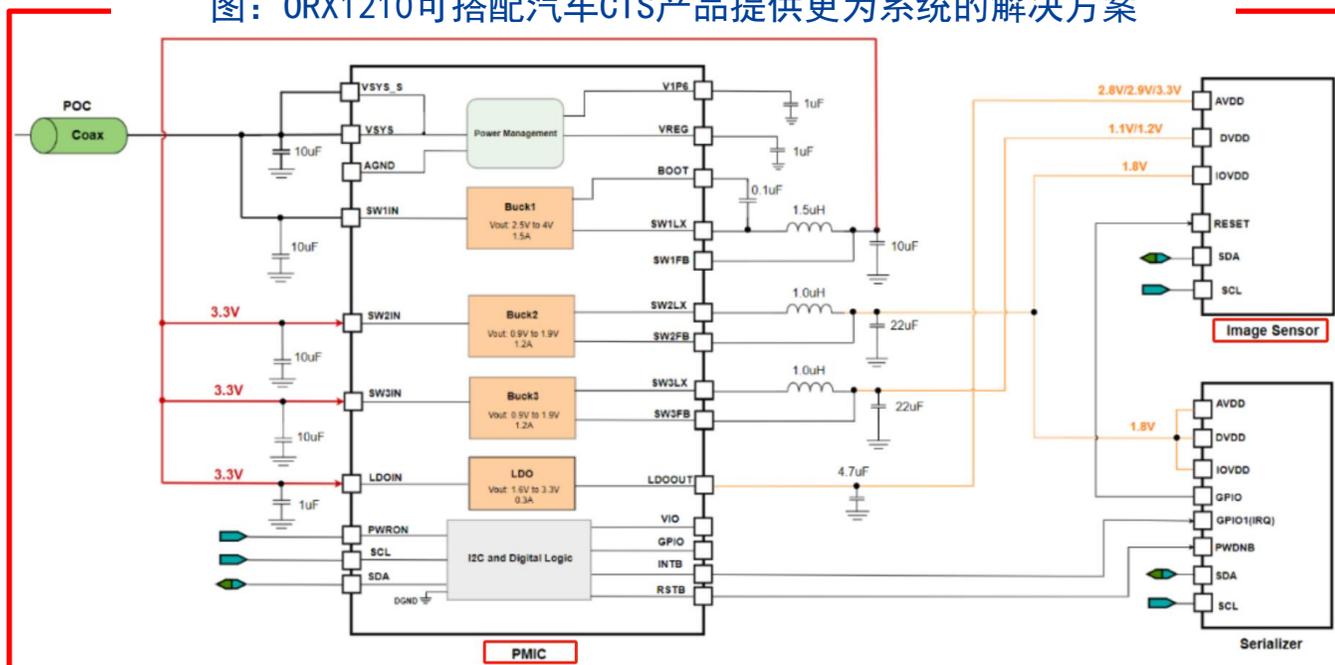


注：2022年度出货量已剔除公司剥离产品线的影响

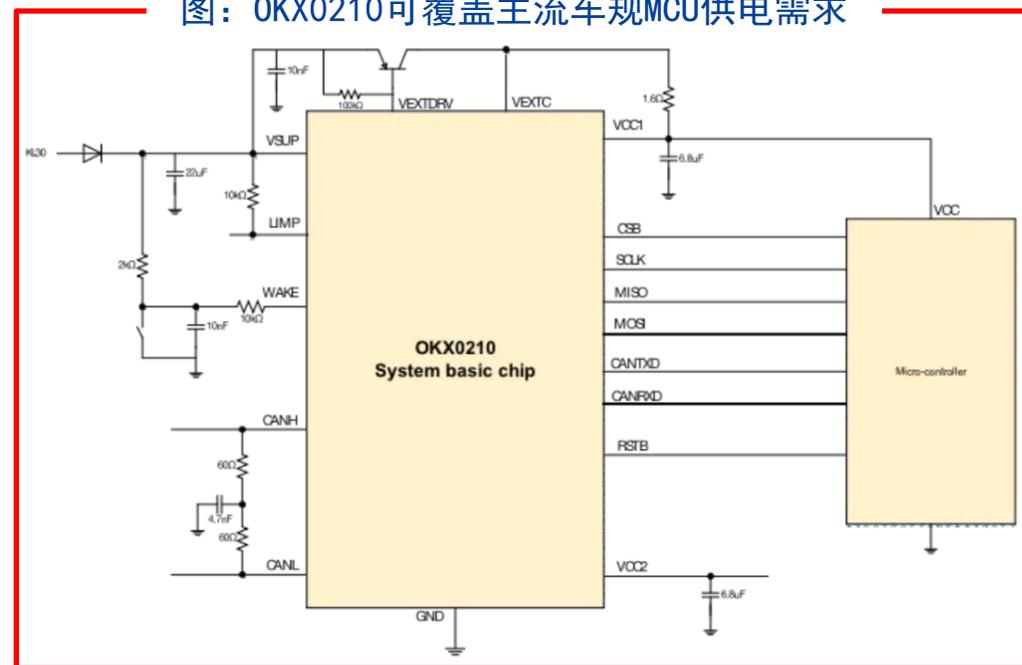
4.3 PMIC持续迭代，SBC预计24Q3量产

- ◆ **PMIC（电源管理芯片）**：随着单车摄像头数量快速增长，配套的摄像头PMIC需求量也有所提升；公司预计2023年达到2亿颗。2023年4月，公司发布国内首款支持功能安全ASIL-B的汽车摄像头PMIC——ORX1210，可搭配汽车CIS产品为客户提供更为系统的解决方案。ORX1210由一个中压DCDC Buck稳压器、两个低压DCDC Buck稳压器和一个高PSRR低噪声LDO组成；其中，LDO专为摄像头敏感的频率范围（100K~1MHz）进行了优化，能更好的抑制电源噪声对图像画质的影响。公司预计24Q2推出性价比更高、尺寸更小的摄像头PMIC产品。
- ◆ **SBC（系统基础芯片）**：面对车内电子元件需求量快速增长的趋势，通过单个芯片集成更多的功能以简化系统设计成为提高系统集成度的主流方法。2023年11月，公司推出OKX0210轻量化LDO SBC产品，可覆盖主流车规MCU供电需求。ORX0210集成了两路LDO，由一个主LDO给MCU供电、另一个LDO给内部CAN收发器以及外部负载供电。其中内部高速CAN收发器最大支持CANFD 5Mbps通信。支持系统跛行回家模式。OKX0210现已接受送样，预计24Q3实现量产。

图：ORX1210可搭配汽车CIS产品提供更为系统的解决方案



图：OKX0210可覆盖主流车规MCU供电需求



4.4 MCU采用全国产化供应链，电机驱动实现超低静态功耗

- ◆ **MCU:** MCU作为汽车各种电子控制单元ECU的主要组件，用量约占车用半导体器件总量的30%，智能汽车单车MCU用量有望超300颗。2023年7月，公司车规MCU—OMX14x系列芯片，已有多家Tier 1有定点项目测试并使用。OMX14x系列除ARM core和eFlash外，所有IP自研，既消除IP授权成本，还可对重要IP结合真实用户场景针对性优化。子系列OMX14xN为全国产化供应链的车规MCU，产品具有高性价比和安全稳定供应等优势。
- ◆ **电机驱动:** 汽车电气化和智能化的发展推动单车电机用量提升，新能源车车机数量可达100-150个。2024年3月，公司推出高性能车规直流有刷电机预驱芯片——WXMD1705，具备超低静态功耗、宽输入电压范围、驱动和功率级可分别独立供电等特性。

图：汽车电机驱动芯片具体应用场景



图：汽车MCU具体应用场景



图：OMX14x系列产品具体性能

2MB			OMX148B-L00G 5V, 6+CAN-FD		OMX148B-L44G 5V, 6+CAN-FD	OMX148B-L76G 5V, 6+CAN-FD
1MB	OMX146N-L64G 3.3V, 4+CAN-FD	OMX146N-L00G 3.3V, 4+CAN-FD	OMX146B-L00G 5V, 4+CAN-FD	OMX146N-L44G 3.3V, 4+CAN-FD	OMX146B-L44G 5V, 4+CAN-FD	
512KB	OMX144N-L64G 3.3V, 4+CAN-FD	OMX144N-L00G 3.3V, 4+CAN-FD				
Flash Package	LQFP-64		LQFP-100		LQFP-144	LQFP-176

- 01 CIS龙头穿越周期再启航，
开启新一轮增长曲线
- 02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，
全方位围猎中高端市场
- 03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，
OLED DDIC放量可期
- 04 模拟：产品矩阵持续丰富，
打造系统级解决方案
- 05 **盈利预测与投资建议**
 - 5.1 盈利预测核心假设
 - 5.2 可比公司估值对比与投资建议
- 06 风险提示

5.1 盈利预测核心假设

- ◆ **图像传感器解决方案业务：**公司CIS产品矩阵实现了中高端全系列覆盖，多种核心技术持续精进提供超高质成像，高筑产品核心竞争力，在旗舰机后置主摄份额持续提升。产品结构持续优化有望带动毛利率稳步提升。我们预计2024-2026年，公司图像传感器解决方案业务营收分别为209.73/243.29/287.08亿元，同比分别为35.00%/16.00%/18.00%，毛利率分别为29.50%/30.00%/30.50%，营收占比分别为74.68%/74.36%/75.45%。
- ◆ **触控与显示解决方案业务：**公司在TDDI领域实现产品全覆盖，同时布局车载TDDI产品。OLED领域，公司与全中国领先面板制造商密切合作，成功开发出适用于智能手机的OLED DDIC；随着国内OLED产线逐渐投产，公司OLED DDIC有望迎来更多导入机会。通过原TED产品在品牌客户持续量产和新产品导入，公司有望在客户笔电显示项目中获得更多量产机会。随着市场供需关系逐步趋于平衡，加之OLED DDIC等高端产品持续放量，毛利率有望迎来修复。我们预计2024-2026年，公司触控与显示解决方案业务营收分别为17.51/23.81/28.21亿元，同比分别为40.00%/36.00%/18.50%，毛利率分别为22.00%/23.00%/25.00%，营收占比分别为6.23%/7.28%/7.41%。
- ◆ **模拟解决方案业务：**公司电源管理芯片产品组合已覆盖消费电子产品和物联网的多种应用，同时收购芯力特新增车用模拟IC产品线。随着模拟产品布局持续丰富，公司系统级解决方案日趋成熟，产品竞争力进一步提升。我们预计2024-2026年，公司模拟解决方案业务营收分别为16.27/18.93/20.86亿元，同比分别为40.90%/16.40%/10.20%，毛利率分别为40.00%/42.00%/43.00%，营收占比分别为5.79%/5.79%/5.48%。
- ◆ **半导体代理销售：**我们预计2024-2026年，公司半导体代理销售营收分别为36.24/40.04/43.24亿元，同比分别为22.00%/10.50%/8.00%，毛利率分别为9.00%/11.00%/12.00%，营收占比分别为12.90%/12.24%/11.36%。
- ◆ **综上，**我们预计2024-2026年，公司总营收分别为280.84/327.17/380.50亿元，同比分别为33.60%/16.50%/16.30%，毛利率分别为27.22%/28.05%/28.84%。

5.1 盈利预测核心假设

表：韦尔股份业务指标预测（亿元，%）

业务	指标	2022	2023	2024E	2025E	2026E
图像传感器 解决方案业务	营收	136.74	155.36	209.73	243.29	287.08
	营收同比		13.61%	35.00%	16.00%	18.00%
	毛利率	33.61%	24.03%	29.50%	30.00%	30.50%
	营收占比	68.11%	73.91%	74.68%	74.36%	75.45%
触控与显示 解决方案业务	营收	14.71	12.50	17.51	23.81	28.21
	营收同比		-14.97%	40.00%	36.00%	18.50%
	毛利率	44.36%	9.48%	22.00%	23.00%	25.00%
	营收占比	63.06%	5.95%	6.23%	7.28%	7.41%
模拟 解决方案业务	营收	12.62	11.54	16.27	18.93	20.86
	营收同比		-8.56%	40.90%	16.40%	10.20%
	毛利率	41.25%	37.28%	40.00%	42.00%	43.00%
	营收占比	6.29%	5.49%	5.79%	5.79%	5.48%
半导体设计服务	营收	0.62	0.56	0.56	0.56	0.56
	营收同比		-10.28%	0.00%	0.00%	0.00%
	毛利率	99.45%	98.72%	98.72%	98.72%	98.72%
	营收占比	0.31%	0.27%	0.20%	0.17%	0.15%
半导体代理销售	营收	35.65	29.70	36.24	40.04	43.24
	营收同比		-16.68%	22.00%	10.50%	8.00%
	毛利率	9.04%	6.59%	9.00%	11.00%	12.00%
	营收占比	17.75%	14.13%	12.90%	12.24%	11.36%
其他	营收	0.44	0.54	0.54	0.54	0.54
	营收同比		24.31%	0.00%	0.00%	0.00%
	毛利率	47.21%	75.58%	75.58%	75.58%	75.58%
	营收占比	0.22%	0.26%	0.19%	0.17%	0.14%
合计	总营收	200.78	210.21	280.84	327.17	380.50
	总营收同比		4.69%	33.60%	16.50%	16.30%
	综合毛利率	30.75%	21.76%	27.22%	28.05%	28.84%

5.2 可比公司估值对比与投资建议

- ◆ 我们选取兆易创新、圣邦股份和卓胜微三家国内领先IC设计公司作对比。兆易创新是以中国为总部的全球化芯片设计公司，产品主要分为存储器、微控制器以及传感器，是全球排名第一的无晶圆厂Flash供应商。圣邦股份是国内模拟集成电路设计行业的领先企业，拥有较为全面的模拟和模数混合集成电路产品品类，产品全面覆盖信号链及电源管理两大领域；截至2023年底，圣邦股份拥有32大类5200余款可供销售产品。卓胜微专注于射频集成电路领域的研究、开发、生产与销售，为国内集成电路产业在射频前端细分领域中业务较为全面、综合能力较强、产业链布局最为领先和完整的企业之一。
- ◆ 韦尔股份坚持“3+N”产品布局战略，在CIS产品矩阵实现了中高端全系列覆盖，多种核心技术持续精进，提供超高质成像，高筑产品核心竞争力；随着国内OLED面板产能逐步释放，触控与显示业务有望贡献业绩增长新动力；模拟业务产品布局持续丰富，提供系统级解决方案。持续推荐，维持“买入-A”评级。

表：可比公司估值对比（元，亿元，元/股）

公司	股价	归母净利润			EPS			PE		
		2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
兆易创新	81.94	11.10	16.25	20.39	1.66	2.44	3.06	49.21	33.62	26.80
圣邦股份	75.48	4.61	7.39	9.62	0.98	1.57	2.04	77.06	48.02	36.91
卓胜微	92.59	14.46	18.28	21.34	2.71	3.42	4.00	34.17	27.04	23.16
均值					1.78	2.48	3.03	53.48	36.23	28.96
韦尔股份	103.03	33.08	45.19	58.50	2.72	3.72	4.81	37.86	27.72	21.41

- 01 CIS龙头穿越周期再启航，开启新一轮增长曲线
- 02 图像传感器：核心技术铸就超高质成像，全方位围猎中高端市场
- 03 触控与显示：TDDI产品全覆盖，OLED DDIC放量可期
- 04 模拟：产品矩阵持续丰富，打造系统级解决方案
- 05 盈利预测与投资建议
- 06 风险提示

- ◆ **行业与市场波动风险：**全球半导体行业具有技术呈周期性发展和市场呈周期性波动特点。同时，受国内外政治、经济因素影响，如市场需求低迷、产品竞争激烈，将会影响需求和价格进而影响公司发展。
- ◆ **新技术、新工艺、新产品无法如期产业化风险：**公司所处行业属于技术密集型行业，需要紧跟整个行业的发展趋势，及时、高效地研究开发符合市场和客户需求的新技术、新工艺及新产品并实现产业化。如果在技术研发上出现一些波折，不能及时加大资本投入进行新技术的研发，或不能及时购入先进设备研制生产更先进的材料产品，将面临新技术、新工艺、新产品无法如期产业化风险。
- ◆ **市场竞争风险：**CIS行业下游应用领域广泛。公司在技术能力储备、客户资源积累、产能规模以及采购能力等多方面均具有竞争优势，但若未能有效应对日益激烈的市场竞争，仍将对公司业绩产生不利影响。
- ◆ **报告引用资料存在信息滞后风险：**报告中产业、市场相关信息存在信息滞后风险，不一定能及时反应当前市场情况。

财务报表预测与估值数据汇总

韦尔股份 (603501.SH) (2024-05-06) : 103.03元 投资评级: 买入-A

资产负债表(百万元)

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
流动资产	19613	20264	21500	24752	29181
现金	4026	9086	9281	11714	15028
应收票据及应收账款	2525	4057	4453	4737	5007
预付账款	236	221	255	299	346
存货	12356	6322	6907	7358	8114
其他流动资产	469	579	603	644	686
非流动资产	15577	17479	17886	18287	18957
长期投资	534	518	518	518	518
固定资产	2047	2586	2766	2880	3046
无形资产	2829	3350	3391	3452	3502
其他非流动资产	10167	11025	11211	11437	11892
资产总计	35190	37743	39385	43039	48138
流动负债	10373	9069	8487	8705	9039
短期借款	3632	2671	1632	1320	1029
应付票据及应付账款	1128	1663	1861	2062	2450
其他流动负债	5613	4734	4994	5323	5559
非流动负债	6717	7180	6096	5011	3927
长期借款	5097	5421	4337	3253	2169
其他非流动负债	1620	1759	1759	1759	1759
负债合计	17090	16248	14583	13717	12966
少数股东权益	82	44	44	44	44
股本	1185	1216	1216	1216	1216
资本公积	8631	11329	11329	11329	11329
留存收益	8699	9156	12464	16983	22833
归属母公司股东权益	18018	21451	24759	29278	35128
负债和股东权益	35190	37743	39385	43039	48138

利润表(百万元)

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	20078	21021	28084	32717	38050
营业成本	13903	16446	20439	23539	27077
营业税金及附加	25	33	34	33	30
营业费用	516	467	562	589	609
管理费用	765	623	730	785	837
研发费用	2496	2234	2561	2977	3463
财务费用	594	457	298	130	54
资产减值损失	-1397	-460	-260	-128	-46
公允价值变动收益	-221	231	217	146	102
投资净收益	1047	73	98	118	146
营业利润	1298	667	3676	5021	6500
营业外收入	5	26	0	0	0
营业外支出	2	2	0	0	0
利润总额	1301	691	3676	5021	6500
所得税	343	148	368	502	650
税后利润	958	544	3308	4519	5850
少数股东损益	-32	-12	0	0	0
归属母公司净利润	990	556	3308	4519	5850
EBITDA	2567	1898	4934	6499	8240

财务报表预测与估值数据汇总

韦尔股份 (603501.SH) (2024-05-06) : 103.03元 投资评级: 买入-A

现金流量表(百万元)

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	-1993	7537	5773	5706	7156
净利润	958	544	3308	4519	5850
折旧摊销	968	1074	1298	1609	1990
财务费用	594	457	298	130	54
投资损失	-1047	-73	-98	-118	-146
营运资金变动	-5352	5232	1216	-289	-490
其他经营现金流	1885	303	-248	-146	-102
投资活动现金流	-4017	-2464	-1358	-1747	-2412
筹资活动现金流	2255	-64	-4220	-1527	-1429
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	0.81	0.46	2.72	3.72	4.81
每股经营现金流(最新摊薄)	-1.64	6.20	4.75	4.69	5.89
每股净资产(最新摊薄)	14.63	17.45	20.17	23.89	28.70

主要财务比率

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力					
营业收入(%)	-16.7	4.7	33.6	16.5	16.3
营业利润(%)	-74.0	-48.6	451.3	36.6	29.5
归属于母公司净利润(%)	-77.9	-43.9	495.4	36.6	29.5
获利能力					
毛利率(%)	30.8	21.8	27.2	28.1	28.8
净利率(%)	4.9	2.6	11.8	13.8	15.4
ROE(%)	5.3	2.5	13.3	15.4	16.6
ROIC(%)	3.8	2.0	10.2	12.5	14.2
偿债能力					
资产负债率(%)	48.6	43.1	37.0	31.9	26.9
流动比率	1.9	2.2	2.5	2.8	3.2
速动比率	0.6	1.5	1.6	1.9	2.2
营运能力					
总资产周转率	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
应收账款周转率	7.4	6.4	6.6	7.1	7.8
应付账款周转率	7.5	11.8	11.6	12.0	12.0
估值比率					
P/E	126.5	225.4	37.9	27.7	21.4
P/B	7.0	5.9	5.1	4.3	3.6
EV/EBITDA	52.3	67.1	25.0	18.4	13.9

- 1、芯时代之一_半导体重磅深度《新兴技术共振进口替代，迎来全产业链投资机会》
- 2、芯时代之二_深度纪要《国产芯投资机会暨权威专家电话会》
- 3、芯时代之三_深度纪要《半导体分析和投资策略电话会》
- 4、芯时代之四_市场首篇模拟IC深度《下游应用增量不断，模拟 IC加速发展》
- 5、芯时代之五_存储器深度《存储产业链战略升级，开启国产替代“芯”篇章》
- 6、芯时代之六_功率半导体深度《功率半导体处黄金赛道，迎进口替代良机》
- 7、芯时代之七_半导体材料深度《铸行业发展基石，迎进口替代契机》
- 8、芯时代之八_深度纪要《功率半导体重磅专家交流电话会》
- 9、芯时代之九_半导体设备深度《进口替代促景气度提升，设备长期发展明朗》
- 10、芯时代之十_3D/新器件《先进封装和新器件，续写集成电路新篇章》
- 11、芯时代之十一_IC载板和SLP《IC载板及SLP，集成提升的板级贡献》
- 12、芯时代之十二_智能处理器《人工智能助力，国产芯有望“换”道超车》
- 13、芯时代之十三_封测《先进封装大势所趋，国家战略助推成长》
- 14、芯时代之十四_大硅片《供需缺口持续，国产化蓄势待发》
- 15、芯时代之十五_化合物《下一代半导体材料，5G助力市场成长》
- 16、芯时代之十六_制造《国产替代加速，拉动全产业链发展》
- 17、芯时代之十七_北方华创《双结构化持建机遇，由大做强倍显张力》
- 18、芯时代之十八_斯达半导《铸IGBT功率基石，创多领域市场契机》
- 19、芯时代之十九_功率半导体深度②《产业链逐步成熟，功率器件迎黄金发展期》
- 20、芯时代之二十_汇顶科技《光电传感创新领跑，多维布局引领未来》
- 21、芯时代之二十一_华润微《功率半导专芯致志，特色工艺术业专攻》
- 22、芯时代之二十二_大硅片*重磅深度《半导体第一蓝海，硅片融合工艺创新》
- 23、芯时代之二十三_卓胜微《5G赛道射频芯片龙头，国产替代正当时》
- 24、芯时代之二十四_沪硅产业《硅片“芯”材蓄势待发，商用量产空间广阔》
- 25、芯时代之二十五_韦尔股份《光电传感稳创领先，系统方案展创宏图》
- 26、芯时代之二十六_中环股份《半导硅片厚积薄发，特有赛道独树一帜》
- 27、芯时代之二十七_射频芯片《射频芯片千亿空间，国产替代曙光乍现》
- 28、芯时代之二十八_中芯国际《代工龙头创领升级，产业联动芯火燎原》
- 29、芯时代之二十九_寒武纪《AI芯片国内龙头，高研发投入前景可期》
- 30、芯时代之三十_芯朋微《国产电源IC十年磨一剑，铸就国内升级替代》
- 31、芯时代之三十一_射频PA《射频PA革新不止，万物互联广袤无限》
- 32、芯时代之三十二_中微公司《国内半导刻蚀巨头，迈内生&外延平台化》
- 33、芯时代之三十三_芯原股份《国内IP龙头厂商，推动SiPaaS模式发展》
- 34、芯时代之三十四_模拟IC深度PPT《模拟IC黄金赛道，本土配套渐入佳境》
- 35、芯时代之三十五_芯海科技《高精度测量ADC+MCU+AI,切入蓝海赛道超芯星》
- 36、芯时代之三十六_功率&化合物深度《扩容&替代提速，化合物布局长远》
- 37、芯时代之三十七_恒玄科技《专注智能音频SoC芯片，迎行业风口快速发展》
- 38、芯时代之三十八_和而泰《从高端到更高端，芯平台创新格局》
- 39、芯时代之三十九_家电芯深度PPT《家电芯配套渐完善,增存量机遇筑蓝海》
- 40、芯时代之四十_前道设备PPT深度《2021年国产前道设备，再迎新黄金时代》
- 41、芯时代之四十一_力芯微《专注电源管理芯片，内生外延拓展产品线》
- 42、芯时代之四十二_复旦微电《国产FPGA领先企业，高技术壁垒铸就护城河》
- 43、芯时代之四十三_显示驱动深度PPT《显示驱动芯—面板国产化最后1公里》
- 44、芯时代之四十四_艾为电子《数模混合设计专家，持续迭代拓展产品线》
- 45、芯时代之四十五_紫光国微《特种与安全两翼齐飞，公司步入快速发展阶段》
- 46、芯时代之四十六_新能源芯*PPT深度《乘碳中和之风，基础元件腾飞》
- 47、芯时代之四十七_AIoT *PPT深度《AIoT大时代，SoC厂商加速发展》
- 48、芯时代之四十八_铂科新材《双碳助力发展，GPU新应用构建二次成长曲线》
- 49、芯时代之四十九_AI芯片《AI领强算力时代，GPU启新场景落地》
- 50、芯时代之五十_江海股份《乘“碳中和”之风，老牌企业三大电容全面发力》
- 51、芯时代之五十一_智能电动车1000页PPT（多行业协同）《智能电动车★投研大全》
- 52、芯时代之五十二_瑞芯微PPT深度《迈入全球准一线梯队，新硬件十年前景可期》

- 53、芯时代之五十三_峰昭科技《专注BLDC电机驱动控制芯片，三大核心技术引领成长》
- 54、芯时代之五十四_纳芯微《专注高端模拟IC，致力国内领先车规级半导体供应商》
- 55、芯时代之五十五_晶晨股份《核心技术为躯，全球开拓为翼》
- 56、芯时代之五十六_国微&复微《紫光国微与复旦微的全面对比分析》
- 57、芯时代之五十七_国产算力SoC《算力大时代，处理器SoC厂商综合对比》
- 58、芯时代之五十八_高能模拟芯《高性能模拟替代渐入深水区，工业汽车重点突破》
- 59、芯时代之五十九_南芯科技《电荷泵翘楚拓矩阵蓝图，通用产品力屡复制成功》
- 60、芯时代之六十_AI算力GPU《AI产业化再加速，智能大时代已开启》
- 61、芯时代之六十一_瑞芯微②深度《人工智能再加速，AIoT SoC龙头多点开花》
- 62、芯时代之六十二_华峰测控《技术/产品为基石，SoC/模数/功率测试机助拓全球市场》
- 63、芯时代之六十三_裕太微《以太网PHY芯片稀缺标的，国产化渗透初期前景广阔》
- 64、芯时代之六十四_华虹公司《立足成熟制程，“特色IC+功率器件”代工龙头底部加码12寸》
- 65、芯时代之六十五_汇顶科技《指纹&触控保持市场领先，新品营收逐步起量》
- 66、芯时代之六十六_中科蓝讯《产品结构升级&品牌客户突破，八大产品线拓未来》
- 67、芯时代之六十七_2.5D/3D封装PPT《技术发展引领产业变革，向高密度封装时代迈进》
- 68、芯时代之六十八_显示驱动芯片PPT《显示驱动芯片——面板国产化最后一公里》
- 69、芯时代之六十九_菱电电控《双转战略促量价齐升逻辑凸显，T-BOX塑造第二增长极》
- 70、芯时代之七十_华海清科《国产CMP设备龙头，持续走向高端化、平台化》
- 71、芯时代之七十一_东芯股份《利基型存储国内领先，强周期属性2024年迎拐点》
- 72、芯时代之七十二_通富微电《VISionS技术护城河&AMD深度合作，在AI浪潮中更上层楼》
- 73、芯时代之七十三_长电科技《XDFOI™平台为支撑，吹响算力/存力/汽车三重奏》
- 74、芯时代之七十四_算力芯片PPT《以“芯”助先进算法，以“算”驱万物智能》
- 75、芯时代之七十五_半导4核心材料PPT《万丈高楼材料起，夯实中国“芯”地基》
- 76、芯时代之七十六_HBM之设备材料PPT《HBM迭代，3D混合键合成设备材料发力点》
- 77、芯时代之七十七_XR深度《身处人文与科技十字路口，开启空间计算时代》
- 78、芯时代之七十八_韦尔股份《CIS技术全球领先，穿越周期再启航》

- ◆ 孙远峰：华金证券总裁助理&研究所所长&电子行业首席分析师，哈尔滨工业大学工学学士，清华大学工学博士，近3年电子实业工作经验；2018年新财富上榜分析师（第3名），2017年新财富入围/水晶球上榜分析师，2016年新财富上榜分析师（第5名），2013~2015年新财富上榜分析师团队核心成员；多次获得保险资管IAMAC、水晶球、金牛奖等奖项最佳分析师；2019年开始未参加任何个人评比，其骨干团队专注于创新&创业型研究所的一线具体创收&创誉工作，以“产业资源赋能深度研究”为导向，构建研究&销售合伙人队伍，积累了健全的成熟团队自驱机制和年轻团队培养机制，充分获得市场验证；2023年带领崭新团队获得《证券时报》评选的中国证券业最具特色研究君鼎奖和2023年Wind第11届金牌分析师进步最快研究机构奖；清华校友总会电子工程系分会副秘书长，清华大学上海校友会电子信息专委会委员
- ◆ 王海维：电子行业联席首席分析师，华东师范大学硕士，电子&金融复合背景，主要覆盖半导体板块，善于个股深度研究，2018年新财富上榜分析师（第3名）核心成员，先后任职于安信证券/华西证券研究所，2023年2月入职华金证券研究所
- ◆ 王臣复：电子行业高级分析师，北京航空航天大学工学学士和管理学硕士，曾就职于欧菲光集团投资部、融通资本、平安基金、华西证券资产管理总部、华西证券等，2023年2月加入华金证券研究所
- ◆ 宋鹏：电子行业助理分析师，莫纳什大学硕士，曾就职于头豹研究院TMT组，2023年3月入职华金证券研究所
- ◆ 吴家欢：电子行业助理分析师，吉林大学学士，博科尼大学硕士，电子&管理复合背景，2023年11月入职华金证券研究所

公司评级体系

收益评级：

- 买入 — 未来6个月的投资收益率领先沪深300指数15%以上；
- 增持 — 未来6个月的投资收益率领先沪深300指数5%至15%；
- 中性 — 未来6个月的投资收益率与沪深300指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持 — 未来6个月的投资收益率落后沪深300指数5%至15%；
- 卖出 — 未来6个月的投资收益率落后沪深300指数15%以上。

风险评级：

- A — 正常风险，未来6个月投资收益率的波动小于等于沪深300指数波动；
- B — 较高风险，未来6个月投资收益率的波动大于沪深300指数波动。

分析师声明

孙远峰、王海维声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

风险提示:

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址:

上海市浦东新区杨高南路759号陆家嘴世纪金融广场30层

北京市朝阳区建国路108号横琴人寿大厦17层

深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦10楼05单元

电话: 021-20655588

网址: www.huajinsec.com