

# CMOS 图像传感器连续 10 年增长

## 未来车用市场将接力续航

本报记者 张心怡

从 2009 年到 2019 年，CMOS 图像传感器(CIS)创造了连续十年增长的“不败神话”。销售额从 2009 年不足 50 亿美元，增长至 2019 年的 184 亿美元，是过去 10 年增长最快的半导体产品。根据 IC Insight 预测，车用 CIS 在 2018—2023 年的年复合增长率将达到 29.7%，超过 CIS 的平均增速，是 CIS 增长最快的领域。而 ADAS(先进驾驶辅助系统)/AV(自动驾驶汽车)，推动车载摄像头从仅搭载后视摄像头的配置，向 6 个摄像头以上的 ADAS，乃至多达 16 个摄像头的自动驾驶发展，将极大提升 CIS 用量，车用 CIS 的前景被广泛看好。



### ADAS 及自动驾驶拉动 CIS 快速增长

摄像头是汽车的“眼睛”，是构建汽车感知能力的基础。而车载摄像头中，CIS 的成本占比在 50% 以上，是不折不扣的核心器件。随着 ADAS 的普及，车载摄像头从后视发展为包含前视、侧视、环视、后视、内视的综合方案。Yole 和华泰证券数据显示，2023 年全球单车平均车载镜头数量将从 2018 年的 1.7 颗增加至 3 颗，而 ADAS 一般需要 6 个以上的摄像头。例如特斯拉 Autopilot 搭载了 8 个摄像头，包括窄视野、主视野、宽视野三个前视摄像头，位于车辆两侧 B 柱的两个侧方前视摄像头，监测车辆两侧后方盲区的两个侧方后视摄像头，以及辅助倒车的后视摄像头。不断上升的

车载摄像头数量将迅速提升 CIS 的市场体量。在自动驾驶领域，车用摄像头的数量有了进一步的提升。面向 L4 自动驾驶，通用的 Cruise AV 搭载了 16 个摄像头，华为推出的自动驾驶车载计算中心 mdc600 可以处理来自 16 个摄像头、6 个毫米波雷达、16 个超声波雷达和 8 个 LiDAR 的数据。安森美半导体智能感知部大中华地区市场总监郝蕴侠在接受《中国电子报》记者采访时表示，车用领域随着 ADAS 和自动驾驶的需求日益增加，汽车智能化和自动化程度不断提升。因此需要利用安装于车上不同的 CIS 第一时间收集数据，

进行车外和车内环境、物体的辨识和检测，让汽车尽快察觉潜在危险以采取相应的措施，提高汽车行驶安全。其中，摄像头不仅在汽车智能化和自动化进程中担当了汽车机器人“眼睛”的功用，且远超越人眼的视觉，通过安装在汽车各个方向的摄像头实现自适应巡航控制、盲点检测、紧急制动、车道保持系统、泊车辅助、行人检测、信号检测以及舱内驾驶人员疲劳检测和乘客检测等功能。思特威在回复《中国电子报》记者采访时表示，自动驾驶可分为四级或五级，当等级达到 L3、L4 以及更高之后，自动驾驶汽车从提升决策感知系统对于功能安全、信息安

随着 ADAS 的普及，车载摄像头从后视发展为包含前视、侧视、环视、后视、内视的综合方案。

全的环境适应性的要求出发，就需要更多的视觉摄像头，包括双目、单目、单色、彩色摄像头系统，用于实现前撞警告、行人触碰预警、自动泊车等功能。“在国内外自动驾驶开发纷纷向 L4、L5 级别迈进时，汽车愈发依靠更多 CIS 提供的准确图像数据，以判断路况、信号标识、紧急状况等，从而利用人工智能算法进行驾驶操作相关的决策。此外，其他车内和车外视频应用对 CIS 装载数量的需求也在不断增加，以辅助驾驶员及乘客获得更好的驾车乘车体验，并确保乘车安全和道路交通安全。”思特威相关负责人向记者表示。

相比于消费电子领域，车用 CIS 对灵敏度、动态范围等性能有着更高的要求。

### 车用 CIS 涉及多项关键技术指标

相比手机等消费电子用 CIS，车用 CIS 对性能和可靠性有着更严苛的要求，开发和认证门槛更高，涉及多项关键技术指标。赛迪智库集成电路研究所高级分析师麻尧斌向《中国电子报》记者表示，相比于消费电子领域，车用 CIS 对灵敏度、动态范围等性能有着更高的要求。车用 CIS 需要更出色的微光性能，相比消费电子 70dB 左右的动态范围，车用 CIS 动态范围一般大于 100dB。此外，车用 CIS 对近红外、LED 防抖、全局快门等技术有着更显著的需求。在产品开发应用上，车载 CIS 要满足车规级芯片标准。例如芯片要承受-40℃~105℃的极端温度条件等，以满足 AEC-Q100 2

级行业标准。郝蕴侠为记者详细列举了车用 CIS 的关键技术指标，包括高动态范围、消除 LED 闪烁、全局快门与红外响应、多种优化的色彩滤波阵列，以及可靠的封装技术和功能、网络安全。其中，HDR 是实现相机在特殊光照环境条件下正常工作的关键。例如，夜间路灯会和暗处行人形成对比，强光下隧道外亮处与隧道内暗处细节形成对比。如果没有 HDR，只照顾了高光区域的曝光，暗部细节就会丢失；而照顾了暗部细节，高光部分就会曝光过度。消除 LED 闪烁能避免 CIS 受到交通灯、车灯等 LED 光源的影响，导致采集的图像模糊不清，进而影响

检测的准确性。因此，CIS 要保证输出兼具 HDR 和消除 LED 闪烁的高保真图像，确保两者同时实现。全局快门及红外响应应用于驾驶人员检测。驾驶员监控相机要捕捉司机眼睛和头部动作，全局快门图像传感器可以捕捉快速运动，无拖影。具有红外响应的 CIS，可以在红外条件下清晰地看到驾驶员眼睛。多种优化的色彩滤波阵列用于适应不同应用和场景，用机器视觉的感知系统 ADAS，实现更高的信噪比，以更好的检测和识别物体。同时，车用 CIS 也要满足车规半导体的要求。首先，可靠的封装技术能保证器件在汽车生命周期使用的安全性，具有高质量的图像传感器芯

片封装技术可以保证整个相机系统在高低温、湿度、压力、振动等恶劣和极端环境下的可靠性、安全性和耐久性。其次，随着汽车行业复杂性的日益提升，人们加大了开发安全合规系统的力度，ADAS 和自动驾驶 L2 以上的设计，需要符合 ISO26262 相应的 ASIL 标准，在功能安全方面有着更完善的安全机制，使系统功能安全设计更容易实现。再次，网络安全有助于确保整个系统运行的安全可靠，尤其当车身周围的多个摄像头连接到一个中央系统，数据和命令必须通过传感器与处理器之间的线路传输时。为确保图像传感器不被黑客侵袭，网络安全的机制在图像传感器实现是必不可少的。

汽车向电动化、智能化和网联化的趋势发展将加速汽车采用 CIS 来感知车内外信息，

### 厂商加快布局中国市场

中国汽车工业协会发布的月度汽车产销数据显示，今年 6 月，我国汽车产销分别实现 232.5 万辆和 219.4 万辆，同比增长 22.5% 和 11.6%，创下 6 月单月销量的历史最好水平。高工智能产业研究院预测，2020 年我国后视摄像头渗透率为 50%，前视摄像头渗透率为 30%，侧视摄像头渗透率为 20%，内置摄像头渗透率为 6%。这意味着我国车载摄像头市场还有巨大的增长空间。在车载 CIS 领域，安森美的市场份额最为突出，其次是豪威、三星、索尼两个 CIS 大厂也在积极布局。同时，近日科创板上市申请获得受理的格科微，以及思特威、比亚迪等厂商也在车载 CIS 领域积极布局。

郝蕴侠表示，因为疫情的关系，中国的汽车市场也受到比较大的影响，但是从 2020 年 6 月起有看到明显的恢复。随着自动驾驶技术的不断升级，相机数目在成倍的增长，所以 CIS 在中国车用市场有着很好的前景。后续，安森美将基于可扩展图像传感器系列，让客户可以先用一个传感器开始早期开发，使其算法适应像素性能和系统特性，然后通过进一步测试扩展至更多分辨率。以缩短项目的上市时间，降低整体开发成本，便利客户系统平台的升级和成本控制。“疫情的影响使得汽车智能化的趋势将在中国加速，汽车上将需要更多的 CIS。这代表着持续的 CIS 增长机会，安森美半导体将为具

有创新性和竞争性的智能传感提供解决方案做好充分准备。”郝蕴侠指出。思特威推出了基于 QCell 技术的 LED 闪烁抑制功能，并在高灵敏度、高信噪比以及夜视全彩性能、更高动态范围的 HDR 等领域构建优势。今年 6 月，思特威收购了深圳安芯微电子，接下来，思特威将聚焦研发全系列高性价比的车载 CMOS 成像芯片，标清同轴模拟视频输出，赋能倒车摄像头和环视车载摄像头应用市场。“CIS 车用市场的前景巨大，国内厂商除了依托本土车厂的选择以外，核心竞争力还是在于对创新技术的突破。本土 CIS 厂商应把握当下智能车载影像市场的机遇，洞察

客户及市场需求，致力于研发及设计性能卓越的创新技术产品来满足不断复杂化、多元化的应用需求。”思特威相关负责人向记者指出。麻尧斌表示，汽车向电动化、智能化和网联化的趋势发展将加速汽车采用 CIS 来感知车内外信息，同时我国拥有全球一半以上的电动车销量，CIS 下游市场优势明显，因此技术机遇和市场优势使得我国车用 CIS 面临良好的发展机遇。“在构建差异化竞争能力方面，可利用我国本土市场优势，加强与国内车企、Tier1 厂商的互动，加速产品验证，同时我国 CIS 企业可先切入较易进入的后装车载市场，逐步向前装车载市场渗透。”麻尧斌说。

半导体工业被称为现代工业的“吐金机”。1998 年美国出版的《美国半导体工业是美国经济的倍增器》书中称：“半导体是一种使其他所有工业黯然失色，又使其他工业得以繁荣发展的技术。”书中介绍，美国半导体工业 1996 年创造了 410 亿美元的财富，并每年以 15.7% 的速度增加，比美国整体经济增长的速度快 13 倍以上。除此之外，2017 年美国半导体咨询委员会在给时任美国总统奥巴马的国情咨文中称半导体工业为“生死攸关的工业”。韩国称其为“工业粮食”“孝子产业”。所以毫不夸张地说，半导体工业是现代工业的生命线。

## 美国半导体业为什么也有危机感？

特约撰稿人 莫大康

目前美国在尖端半导体研发、设计和制造方面领先全球。2019 年美国半导体公司的营收占全球半导体市场（约 4123 亿美元）近一半。但是为了确保美国今后 50 年内在技术上仍占据领先地位，美国认识到其仍需确保在半导体研发、设计和制造方面继续领先全球。近期美国半导体产业协会（SIA）发布报告指出，为了迎接挑战，并确保美国能继续领导全球半导体业，美国必须加大投资。SIA 的报告从研发、人才、贸易三个方面提出政策建议，特别提出基础研究投资要由政府主导，而应用创新和产品开发要由企业自行投资。一个强大、财务状况良好的半导体产业对美国具有重要的战略意义。半导体技术的突破能够推动经济增长，对国家安全至关重要。

为什么美国半导体业会有危机感？

美国在半导体技术方面的长期领导地位取决于三大支柱：美国公司的开拓性研发、顶级的人才以及向全球客户销售高端产品的能力。当前美国半导体业的整体实力依然强大，但是美国却产生了危机感。之所以会如此，是因为全球半导体业进步迅速，之前产业依赖的推动力正在发生改变。而在这样的变革中，美国的优势已不如从前。相反韩国的存储器、中国台湾地区的代工业在先进工艺制程中开始领先，让美国感觉有了压力。从半导体产业链层面观察，尽管美国仍掌控全球半导体业近一半的营收，在半导体设备、设计及 IP 等领域继续领先，但是在半导体业的明珠——芯片工艺技术上虽未落后，也无明显的优势。由于台积电、三星在半导体

先进工艺方面进步迅速，之前雄霸业界的英特尔光辉已远不及从前。此外，从未来的产业趋势上看，在人工智能、量子计算、物联网等领域美国也未必有胜算。SIA 资料显示，美国当前的半导体产能仅占全球的 12.5%，有超过 80% 的产能分布在亚洲。2019 年，全球新建的 6 座 12 英寸晶圆厂全部在美国之外。据预测，到 2030 年，美国的晶圆产能占比将下降到 10%，而亚洲国家和地区则占据 83%，届时中国大陆有可能成为产能最大的地区。

美国正在制定半导体复兴计划

为了避免担心的局面在未来出现，美国半导体产业协会近日正在寻求美国联邦政府通过一项 370 亿美元的补贴草案，以保障美国半导体行业的竞争力，包括为新建晶圆制造工厂提供补贴，为寻求吸引半导体投资的州提供援助，以及增加研发经费。据悉，在 SIA 的草案中，包括一项投入 50 亿美元联邦补助资金用于兴建一座半导体新厂，由政府与民间企业合资营运；另外 150 亿美元作为各州的综合补助款，主要作为各州吸引投资设厂的补助经费；剩余的 170 亿美元用于研发。据报道，SIA 希望获得两党对于提案的支持。同时共和党 and 民主党参议员正在制定一项法案，将拨款 1100 亿美元用于包括半导体研究在内的技术支出。另有报道提到，用 50 亿美元建造的新厂很有可能和英特尔进行合作运营。因为在今年 4 月有消息称，英特尔 CEO Bob Swan 曾致函美国国防部官员，表示愿与五角大厦合作兴建及运营半导体厂。美国半导体业感到了危机，也试图采用国家补贴的政策来重振半导体业，这给我们的启示是，应当充分认识到晶圆制造在半导体产业中的关键作用。只有做强制造业才能更好地带动上下游相关产业的发展。

## 紫光国微为工业互联网提供芯片解决方案

本报讯 7 月 15 日，由紫光国微牵头，联合紫光云等紫光集团旗下多家企业，中标工业和信息化部信息通信管理局“2020 年工业互联网创新发展工程——规模化工业互联网标识新连接平台”项目。本次项目的中标，标志着紫光国微安全芯片解决方案正式进入工业互联网万亿元规模市场，在提升工业互联网安全保障能力与高质量创新发展方面将发挥重要作用。

紫光国微在智能安全芯片领域耕耘近 20 年，累计销售智能安全芯片逾 100 亿颗，在我国金融支付、身份识别、物联网、移动通信等领域积累了丰富的行业经验和创新能力。紫光国微拥有全球最高安全等级认证 SOGIS CC EAL 6+ 和 AEC-Q100 车规认证的安全芯片 THD89，该芯片支持国际、国密算法，采用内存加密存储、总线加密存储、对抗功耗分析等技术手段，整体性能已达到行业顶尖水准，可应对极端恶劣环境的挑战，保持长时间使用寿命，从而为工业互联网系统筑起坚实的后盾。此次中标的“2020 年工业互联网

创新发展工程——规模化工业互联网标识新连接平台”项目建设包括可信标识载体及可信交互技术、可信标识数据采集与解析平台，以及在此之上构建的行业应用。其中，紫光国微将提供依托安全芯片构建的各种形态的可信标识载体，包括 UICC 物联网卡、5G 超级 SIM 卡和集成了安全芯片的模组与终端等，以赋予设备唯一的“身份证”，提供硬件安全防护能力。紫光国微提供的可信标识载体具有双向认证的互信通信机制，可提升工业互联网基础设施安全能力，保障标识数据和数据通信的安全。同时，借助可信标识载体的采集与解析技术，结合紫光云公司在物联网平台与工业互联网标识解析平台的建设经验，紫光国微与紫光云将共同打造大规模可信标识在汽车、智能家居等行业应用，提供可信标识接入、物联网与解析平台的实施。项目建成后可提供可信标识申请、注册和标识信息的接入，以安全可靠的平台服务，助力工业互联网创新应用在更多行业实现规模化推广。（欣 文）