

电子行业

证券研究报告/行业深度报告

2022年3月9日

评级：增持（维持）

分析师：王芳

执业证书编号：S0740521120002

Email: wangfang02@zts.com.cn

研究助理：张琼

Email: zhangqiong@zts.com.cn

重点公司基本状况

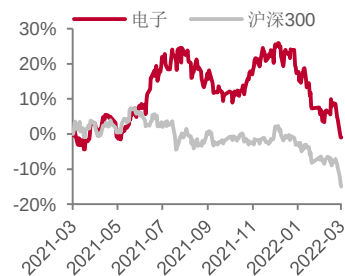
简称	股价 (元)	EPS				PE				PEG	评级
		2019	2020	2021E	2022E	2019	2020	2021E	2022E		
韦尔股份	224.94	3.09	5.11	6.90	9.24	73	44	33	24	0.7	买入
舜宇光学	144.80	4.44	4.94	6.16	7.65	33	29	24	19	1.2	未评级
联创电子	16.15	0.15	0.28	0.47	0.79	104	57	34	20	0.5	买入
晶方科技	41.19	0.93	1.40	1.94	2.56	44	29	21	16	0.5	未评级
格科微	23.33	0.31	0.50	0.68	0.86	75	46	34	27	0.8	未评级

备注：未评级股票盈利预测为 wind 一致预期

基本状况

上市公司数	287
行业总市值(百万元)	4,698,500
行业流通市值(百万)	2,453,876

行业-市场走势对比



相关报告

1 【中泰电子】韦尔股份 2021 年业绩预告点评：21 全年业绩高增，未来成长路径清晰

2 【中泰电子】汽车电子系列报告（一）：汽车电动智能化发展，引领电子行业新机遇

报告摘要

- **智能驾驶历史新机遇，车载摄像头量价齐升。**2022 年将有多款 L2+及以上的智能车型上市，全球迎来 L2 向 L3/L4 跨越窗口，预计 2030 年全球 L2、L3 和 L4/L5 级别的渗透率将分别达到 30%、35%和 20%。车载摄像头作为感知层核心传感器，随着汽车 ADAS 功能的持续升级，迎来量价齐升机遇。量：L2、L3 和 L4/L5 平均将搭载 8、11 和 12 颗摄像头；价：普通车载摄像头单价约 150-200 元，ADAS 摄像头单价约 400-500 元，且感知功能升级将推动价值量进一步抬升。结合 ADAS 渗透率、车载摄像头搭载方案及价值量测算，我们预计 2021 年车载摄像头市场规模达到 454 亿元，2025/2030 年将分别达到 922/1645 亿元，2021-25 年 CAGR 达 19.4%。
- **高壁垒成就高集中度，大空间提供强成长性。**1) 高壁垒：第一，高安全要求赋予技术壁垒，车载 CIS 要求具备高 HDR、LFM 等功能，以保障感知的精准度和稳定性，ADAS 镜头多采用光学性能更优、耐用性更好但量产也更难的玻璃镜头；第二，车规级认证周期长，一般为 2-3 年，新进入者短期难以量产实现份额挤占。因此车载摄像头市场份额高度集中，全球前 5 大车载 CIS 厂商份额达 80%，全球车载镜头仅舜宇光学一家就占据 30%以上的份额。2) 大空间：我们测算 2025 年车载 CIS、车载镜头、模组封装的市场规模将分别达到 480/184/175 亿元，2020-25 年 CAGR 均约为 21%；2030 年市场规模进一步分别提升至 856/329/313 亿元。
- **车载摄像头黄金赛道，领先厂商十年高成长。**1) 车载 CIS 方面，韦尔股份与 BBA、特斯拉、吉利、长城、比亚迪等国内外知名车企合作，2021 年的全球市占率约为 29%，且凭借领先布局，加上技术、产能优势，2025 年份额有望超 40%，登顶全球车载 CIS 第一。此外，韦尔逐渐形成车载产品平台型布局，CIS、屏驱、MCU、Lcos、SerDES 等车载产品多点开花，带来持续增长动能。2) 车载镜头及模组方面，舜宇光学深耕光学赛道 30 余载，已经成长为手机、车载摄像头领域的行业龙头，技术实力、客户资源均具备领先优势，有望借助 ADAS 发展机遇再上新台阶；联创电子通过供货 GoPro 运动相机于 2014 年积累模造玻璃制造能力，ADAS 镜头供货蔚来、特斯拉，与英伟达、Mobileye、华为、百度战略合作，在 ADAS 镜头领域厚积薄发，有望逐渐成长为全球龙二。且 ADAS 镜头模组封装业务有望逐渐从 Tier 1 向车载镜头厂商转移，进一步打开车载镜头厂商成长空间。
- **投资建议：**智能驾驶加速发展，车载摄像头乘风而起，领先厂商具备高成长确定性。建议关注车载平台型厂商韦尔股份，车载镜头及模组全球龙一舜宇光学、全球潜在龙二联创电子，以及国内 CIS 封测龙头晶方科技。
- **风险提示：**智能车渗透率不及预期；相关公司无法维持竞争优势；研报使用的信息更新

不及时；需求/规模测算不及预期等

内容目录

一、智能驾驶迎风而起，车载摄像头量价齐升	- 6 -
1. 智能驾驶迎来黄金发展期，ADAS 加速渗透	- 6 -
2. ADAS 渗透升级，驱动车载摄像头量价齐升	- 11 -
2.1 量：参考手机多摄发展历程，车载摄像头搭载量有望实现快速提升 ..	- 13 -
2.2 价：像素功能持续升级，带动车载摄像头 ASP 提升	- 15 -
3. 车载摄像头模组空间广阔	- 17 -
二、大空间、高壁垒铸造黄金赛道，车载摄像头确定性高	- 19 -
1. CIS：车载 CIS 空间广阔，市场份额高度集中	- 20 -
2. 车载镜头：迎来 ADAS 历史新机遇，市场快速扩容	- 22 -
3. 模组封装：增量空间可观，国内厂商迎来发展机遇	- 25 -
三、卡位车载摄像头黄金赛道，领先厂商十年高成长	- 27 -
1. 韦尔股份：打造平台型公司，车载 CIS 坐二望一	- 27 -
2. 舜宇光学：光学赛道龙头，车载业务成为增长新引擎	- 29 -
3. 联创电子：模造玻璃布局领先，有望成为 ADAS 镜头及模组全球龙二 ..	- 31 -
4. 晶方科技：绑定优质客户+扩产能，车载 CIS 封装打开新成长空间	- 32 -
四、投资建议	- 34 -
五、风险提示	- 35 -

图表目录

图表 1：智能车三大部分产业链梳理图	- 6 -
图表 2：智能驾驶系统分为感知、决策和执行三层	- 7 -
图表 3：各级别 ADAS 定义、功能及摄像头数量	- 8 -
图表 4：中国及全球 ADAS 渗透率预测	- 8 -
图表 5：全球 ADAS 主要功能渗透率预测	- 8 -
图表 6：全球政府制定明确的“双碳”战略支持汽车电动化发展	- 9 -
图表 7：中国及全球新能源汽车销量（万辆）及渗透率	- 9 -
图表 8：2020 年中国市场各车企 L2 装配率	- 9 -
图表 9：部分车企自动辅助驾驶时间表	- 10 -
图表 10：全球各级功能车销量及渗透率预测	- 11 -
图表 11：不同车载传感器对比	- 12 -
图表 12：ADAS 传感器市场规模（亿美元）	- 12 -
图表 13：各类摄像头搭载位置及功能	- 12 -
图表 14：不同类型车载摄像头出货量（百万颗）	- 13 -
图表 15：感知类、成像类车载摄像头成本结构对比	- 13 -
图表 16：智能手机渗透率变化	- 13 -

图表 17: 智能手机后置摄像头多摄渗透情况.....	- 13 -
图表 18: 全球乘用车 ADAS 渗透率变化.....	- 14 -
图表 19: 全球车载摄像头平均搭载量测算.....	- 14 -
图表 20: 不同 ADAS 等级搭载摄像头类型及数量.....	- 14 -
图表 21: 主要车型传感器搭载方案.....	- 15 -
图表 22: 各类摄像头搭载位置及功能.....	- 16 -
图表 23: 多款车型搭载高像素 ADAS 摄像头.....	- 17 -
图表 24: 8MP 摄像头识别距离为 1.2MP 的 3 倍 (米)	- 17 -
图表 25: 车载摄像头模组空间测算.....	- 17 -
图表 26: 车载摄像头产业链梳理图.....	- 19 -
图表 27: 车载摄像头模组零部件示意图.....	- 19 -
图表 28: 车载摄像头模组成本拆解.....	- 19 -
图表 29: CMOS 芯片销售占比变化.....	- 20 -
图表 30: 全球车载 CIS 市场规模测算 (亿元)	- 20 -
图表 31: CIS 芯片生产模式对比.....	- 21 -
图表 32: 2021 年全球车载摄像头 CIS 市场份额 (按收入)	- 21 -
图表 33: 车载摄像头功能.....	- 22 -
图表 34: 低照度功能效果对比	- 22 -
图表 35: HDR 和 LFM 效果对比.....	- 22 -
图表 36: 全球汽车 CIS 单价持续提升 (单位: 美元)	- 22 -
图表 37: 全球车载摄像头镜头市场规模预测.....	- 23 -
图表 38: 2020 年全球车载摄像头镜头市场格局.....	- 23 -
图表 39: 不同类型光学镜头对比.....	- 23 -
图表 40: 不同类型光学镜头对比.....	- 24 -
图表 41: 主要车载镜头厂商客户结构.....	- 25 -
图表 42: 全球车载镜头模组封装市场规模预测.....	- 25 -
图表 43: 2020 年全球车载摄像头模组封装市场格局.....	- 25 -
图表 44: 各厂商车载摄像头模组产品对比.....	- 26 -
图表 45: CIS 成为韦尔核心业务.....	- 27 -
图表 46: 豪威 CIS 业务持续高增长.....	- 27 -
图表 47: 韦尔历年营收及归母净利润.....	- 27 -
图表 48: 韦尔盈利端持续优化	- 27 -
图表 49: 豪威 CIS 业务下游应用占比.....	- 28 -
图表 50: 豪威为头部车企供应车载 CIS 产品.....	- 28 -
图表 51: 豪威、安森美、索尼车载 CIS 产品对比.....	- 28 -

图表 52: 舜宇光学营收及增速	- 29 -
图表 53: 舜宇光学产品结构	- 29 -
图表 54: 舜宇光学车载镜头收入及增速	- 30 -
图表 55: 舜宇光学车载镜头出货量及增速	- 30 -
图表 56: 舜宇光学产品技术更新进度	- 30 -
图表 57: 联创电子营收构成	- 31 -
图表 58: 联创电子光学业务收入及增速	- 31 -
图表 59: 联创车载镜头主要客户合作情况	- 32 -
图表 60: 芯片封装营收占比超 9 成	- 33 -
图表 61: 晶方科技营收及增速	- 33 -
图表 62: 晶方科技 12 英寸 TSV 及异质集成智能传感器模块定增项目	- 33 -

一、智能驾驶迎风而起，车载摄像头量价齐升

- 在信息技术变革大背景下，汽车产业迎来智能化风口。随着信息技术的发展应用，汽车正逐渐从机械化代步工具向以人为核心的智能“第三空间”转变。汽车智能化包括智能驾驶、智能座舱和智能服务三大部分，智能驾驶是汽车智能化的基石。

图表 1：智能车三大部分产业链梳理图

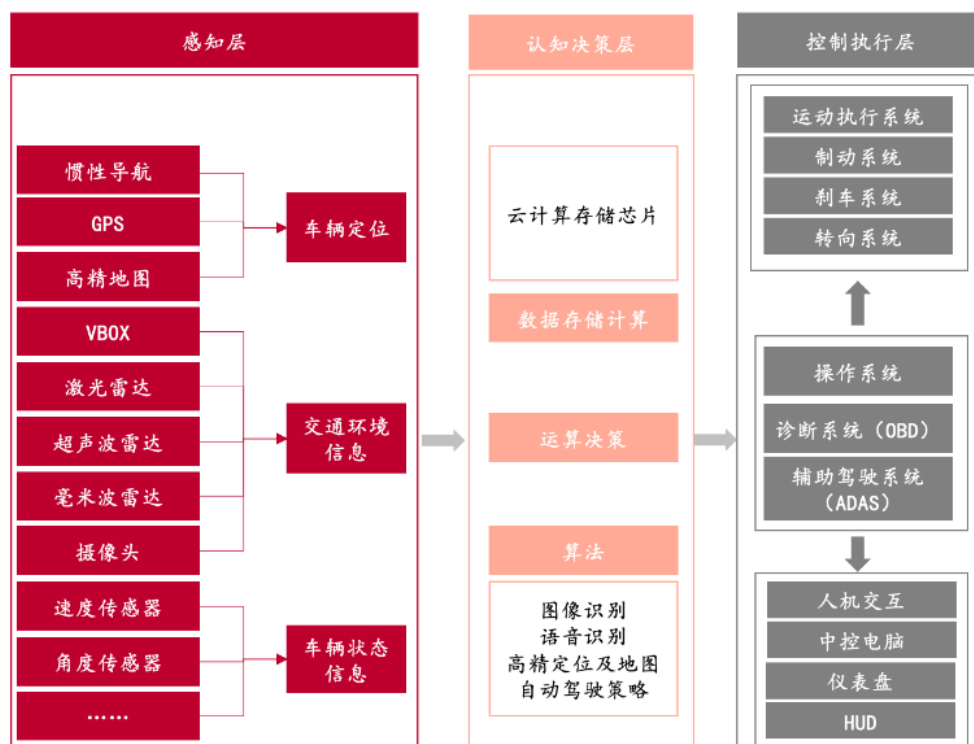


来源：德勤，中泰证券研究所（注：加粗为已上市公司，Mobileye 为英特尔子公司）

1. 智能驾驶迎来黄金发展期，ADAS 加速渗透

- 作为智能驾驶的重要载体，ADAS 的普及是未来实现汽车自动驾驶的前提条件。ADAS（advanced driver assistance system，高级驾驶辅助系统）是智能驾驶的核心载体，从技术架构上可分为感知、决策和执行三大层次。1）感知层：依靠多传感器对环境信息和车内信息进行采集和处理，是汽车的“眼睛”，其中摄像头、毫米波雷达、激光雷达等是重要传感器；2）决策层：通过融合多传感器的数据进行决策判断，制定控制策略，是汽车的“大脑”；3）执行层：将系统决策反馈到底层模块执行，实现车辆纵向横向的自动控制，相当于汽车的“四肢”。

图表2：智能驾驶系统分为感知、决策和执行三层



来源：亿欧，中泰证券研究所

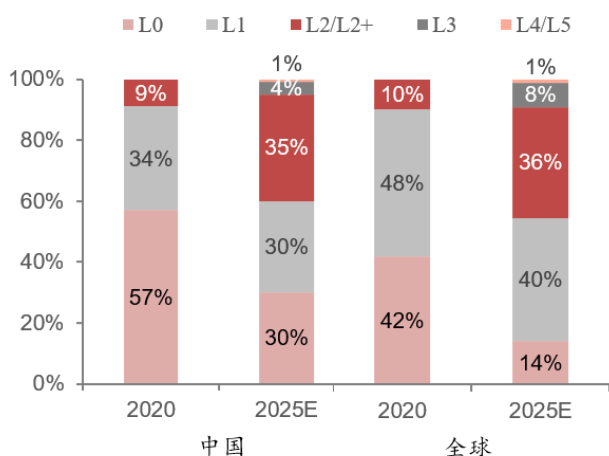
- 目前 ADAS 正处在由 L2 向 L3 迈进的窗口，2022 年是 L3 发展元年。ADAS 按等级由低到高可划分为 L0-L5 六个等级，L0-L2 为辅助驾驶范畴，L3-L5 为自动驾驶范畴。在功能实现方面，相比于 L2，L3、L4 拥有 TJP（交通拥堵领航）、HWP（高速公路领航）、CP（城市领航）、AVP（自动代客泊车）等功能，能够实现有条件的自动驾驶。硬件配置要求方面，随着 ADAS 等级的递进，对摄像头、雷达等感知层硬件的性能和数量提出更高要求。现阶段普及度较高的属 L0-L2 级别，根据 Roland Berger 的数据，2020 年全球乘用车中 L1 和 L2/L2+ 级别的渗透率为 48% 和 10%，2025 年 L2/L2+ 渗透率提升至 36%，L3 渗透率则由 0 提升至 8%，合理判断目前 ADAS 正处于 L2 向 L3 迈进的窗口。2021 年 12 月，奔驰 L3 级自动驾驶系统获得德国联邦交管局上路许可，其他知名车企也在陆续推进 L3 车型量产上市，预计 2022 年将成为 L3 级车型的发展元年。

图表3：各级别ADAS定义、功能及摄像头数量

	L0	L1	L2	L3	L4	L5
名称	应急辅助	辅助驾驶	组合驾驶辅助	有条件自动驾驶	自动驾驶	完全自动驾驶
车辆横向和纵向运动控制	驾驶员	驾驶员和系统	系统	系统	系统	系统
目标和事件探测与响应	驾驶员和系统	驾驶员和系统	驾驶员和系统	系统	系统	系统
动态驾驶任务接管	驾驶员	驾驶员	驾驶员	动态驾驶任务接管用户 (接管后成为驾驶员)	系统	系统
ADAS功能	前方碰撞预警 (FCW) 车道偏离预警 (LDW) 交通标志识别 (TSR) 盲点检测 (BSD)	自适应巡航控制 (ACC) 自动紧急刹车 (AEB) 车道保持辅助 (LKA)	泊车辅助 (PA) 变道辅助 (LCA) 注意力监测系统 (DMS)	交通拥堵领航 (TJP) 高速公路领航 (HWP)	城市领航 (CP) 自动代客泊车 (AVP)	所有条件下自动驾驶 (理想状态)
硬件配置要求	摄像头、超声波雷达、毫米波雷达	摄像头、超声波雷达、毫米波雷达	摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、部分V2X	摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达、完整V2X		
摄像头数量	1	1-3	3-8	8-12	8-12	

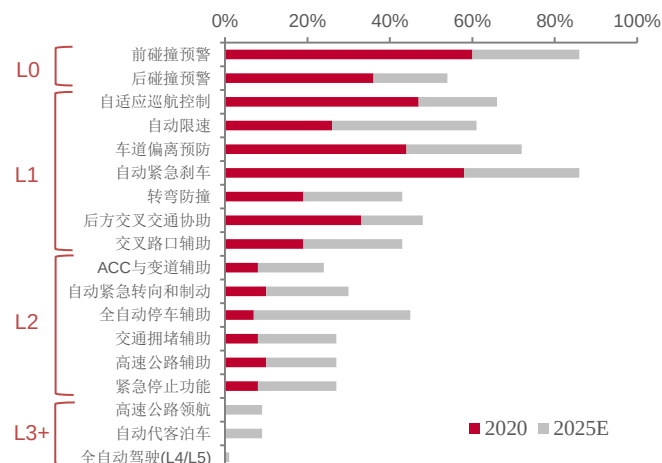
来源：工信部《汽车驾驶自动化分级》，盖世汽车研究院，中泰证券研究所

图表4：中国及全球ADAS渗透率预测



来源：Roland Berger，中泰证券研究所

图表5：全球ADAS主要功能渗透率预测



来源：Roland Berger，中泰证券研究所

- 未来 ADAS 渗透率提升的驱动力主要来自三个方面：政策法规、造车新势力以及传统车企。

1) 政策指引和法规支持推动 ADAS 有序发展。2020 年 11 月，中国交通运输部等五部门共同发布《智能网联汽车技术路线图 2.0》，提出自动驾驶发展目标：2025 年 L2、L3 新车销量占比将达 50%，2030 年 L2、L3 新车销量占比将超过 70%，L4 占比达 20%。欧美日亦先后制定相关战略计划，支持自动驾驶领域的研究。法规方面，韩国是全球首个为 L3 自动驾驶制定安全标准并制定商用化标准的国家。全球支持政策与落地标准双管齐下，为发展智能驾驶保驾护航。

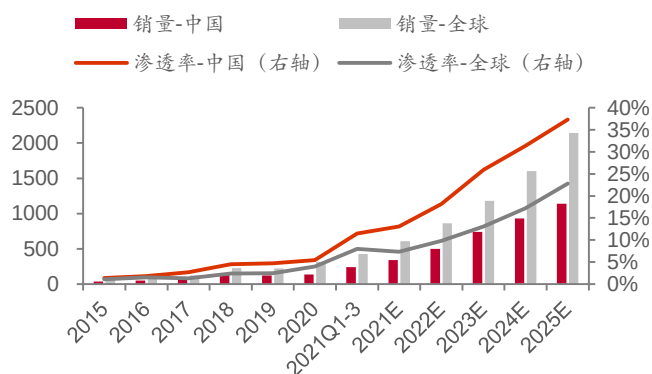
图表 6：全球政府制定明确的“双碳”战略支持汽车电动化发展

国家/地区	相关政策法规
中国	2020 年 10 月中国首次拟出台国家层面自动驾驶相关的公路技术规范（《公路工程适应自动驾驶附属设施总体技术规范（征求意见稿）》） 2020 年 11 月，交通运输部等五部门共同发布《智能网联汽车技术路线图 2.0》，提出 2025 年 L2、L3 新车销量占比达 50%，2030 年 L2、L3 新车销量占比超过 70%，L4 占比达 20%
美国	《智能交通系统（ITS）战略计划（2015-2019）》明确了智能化和网联化两大主要发展目标，计划 10 年内投资 40 亿美元支持车联网和自动驾驶领域的研究 《ITS 战略计划（2020-2025）》描述了美国未来五年智能交通发展的重点任务和保障措施，突出 ITS 的部署，已经从关注自动驾驶、联网汽车和研究上，开始加速 ITS 部署与应用
欧盟	提出《ITS 发展行动计划》和《欧盟未来交通研究与创新计划》，在交通安全领域开展车路协同、主动安全、道路安全系统和交通信息化等工作 2020 年《通往自动化出行之路：欧洲未来出行战略》计划 2030 年进入完全自动驾驶社会
韩国	2020 年 5 月起实施《自动驾驶汽车安全标准》，成为全球首个为 L3 自动驾驶制定安全标准并制定商用化标准的国家 2020 年 8 月施行了《促进和支持自动驾驶汽车商业化法施行令》
日本	由内阁府牵头提出了《世界最先端 IT 国家创造宣言》，推动制定了自动驾驶系统研发计划 2020 年《实现自动驾驶的相关报告和方案》4.0 版提出，到 2025 年将只需远程监控的无人驾驶自动驾驶服务扩大至 40 个区域

来源：各国政府官网，中泰证券研究所

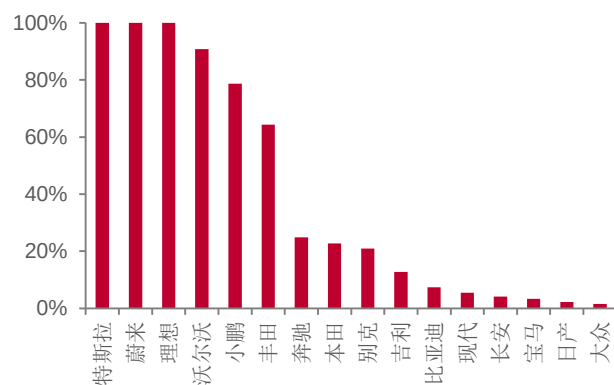
2）电动车企引领智能化浪潮。电动汽车拥有更强的电力支持，能源转换效率也更高，能够更好地满足智能驾驶系统在电力消耗上的高需求。同时，智能化程度的加深也对算力提出更高要求，传统燃油汽车的分布式 E/E（电子电气）架构难以适应巨量信息的传输，而智能电动汽车集中式 E/E 架构能实现更快速的信息传输和处理，与 ADAS 适配度更高。以特斯拉、蔚来为代表的新势力车企，采用先进电子电气架构，通过 OTA 技术（over-the-air，云端升级）升级 ADAS 功能，实现 L2/L2+ 的加速渗透。据佐思汽研统计，2020 年中国市场中特斯拉、蔚来、理想和小鹏 L2 装配率分别达 100%、100%、100% 和 78.7%。现阶段，新势力车企正陆续推出 L3 及 L3 以上级别车型，未来仍将引领智能化浪潮，带动 ADAS 渗透率持续提升。

图表 7：中国及全球新能源汽车销量（万辆）及渗透率



来源：中汽协，亿欧智库，德勤，中泰证券研究所

图表 8：2020 年中国市场各车企 L2 装配率



来源：佐思汽研，中泰证券研究所

3) 传统车企跟进步伐, 加快智能化布局。特斯拉等造车新势力的快速发展, 将倒逼传统车企进行智能化改革, 加大研发投入提升电动化智能化水平。2021 年 12 月, 奔驰 L3 级自动驾驶系统获得德国联邦交管局的上路许可, 沃尔沃则与自动驾驶技术公司 Waymo 达成合作, 共同开发 L4 自动驾驶方案, 预计于 2022 年推出 L4 级量产车, 福特、丰田、现代等主机厂也计划于 2022 年推出 L4 车型。各大传统车企加速布局自动驾驶的大背景下, ADAS 渗透率有望加速提升。

图表 9: 部分车企自动辅助驾驶时间表

区域	企业	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
欧美	奔驰	L2				L3				L4		
	宝马	L2				L3				L4		
	大众	L1	L2				L3			L4		
	沃尔沃	L2						L4				
	特斯拉	L2				L3	L4					
	奥迪	L2	L3								L4	
	通用	L1		L2				L4				
	福特	L1		L2			L4					
日韩	现代	L1			L2		L4					
	本田	L2					L3			L4		
	丰田	L1	L2					L4				
	日产	L2					L4					
中国	上汽		L1	L2		L3				L4		
	一汽		L1	L2	L3				L4			
	广汽	L1		L2		L3			L4			
	北汽				L1	L2		L3			L4	
	长安	L1		L2		L3				L4		
	长城	L1	L2				L3	L4				
	比亚迪	L1			L2						L4	
	吉利	L1		L2		L3			L4			
	奇瑞				L1	L2	L3				L4	
	蔚来	L1		L2			L3	L4				
	小鹏	L1		L2		L3				L4		
	理想	L1			L2					L4		
	东风	L1			L2	L3				L4		

来源: 各车企官网, 中泰证券研究所

- 三大因素驱动下, ADAS 渗透率有望迎来明显提升。据 Roland Berger 预测, 2025 年全球 L2、L3 和 L4/L5 级别的渗透率将达到 36%、8%和 1%, 结合各大车企 ADAS 时间规划表, 2025 年或为 L4 级别的元年。长期看, 我们预计 2030 年全球 L2、L3 和 L4/L5 级别的渗透率将达到 30%、35%和 20%。由于新能源汽车与 ADAS 适配度更高, 而传统燃油车结构受限搭载 L4/L5 级 ADAS 系统难度更大, 我们判断全球新能源车 L3 及 L4/L5 渗透率明显高于整体水平, 预计 2030 年将达到 40%和 41%。

图表 10：全球各级功能车销量及渗透率预测

	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
全球乘用车销量 (万辆)	9,130	7,797	8,421	8,842	9,107	9,198	9,290	9,383	9,477	9,572	9,667	9,764
增速 (%)	-4%	-15%	8%	5%	3%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
各级功能车渗透率 (%)												
L0	50%	42%	37%	33%	28%	23%	14%	14%	13%	12%	11%	5%
L1	44%	48%	48%	46%	44%	42%	40%	35%	28%	22%	16%	10%
L2	6%	10%	15%	20%	25%	30%	36%	35%	34%	32%	31%	30%
L3			0%	1%	3%	5%	8%	12%	18%	25%	30%	35%
L4/L5							1%	4%	7%	9%	12%	20%
各级功能车销量 (万辆)												
L0	4,565	3,275	3,107	2,918	2,550	2,116	1,338	1,332	1,270	1,110	1,044	488
L1	4,017	3,743	4,042	4,067	4,007	3,863	3,735	3,284	2,654	2,106	1,547	976
L2	548	780	1,263	1,768	2,277	2,759	3,363	3,284	3,222	3,063	2,997	2,929
L3			8	88	273	460	762	1,126	1,706	2,393	2,900	3,417
L4/L5							93	357	625	900	1,179	1,953
新能源车销量 (万辆)	221	312	608	861	1,178	1,600	2,142	2,671	3,205	3,709	4,244	4,769
增速 (%)		41%	95%	42%	37%	36%	34%	25%	20%	16%	14%	12%
新能源车渗透率 (%)	2%	4%	7%	10%	13%	17%	23%	28%	34%	39%	44%	49%
各级功能车渗透率 (%)												
L0	44%	35%	24%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
L1	40%	45%	50%	50%	35%	45%	27%	23%	17%	11%	0%	0%
L2	16%	20%	25%	35%	40%	45%	55%	47%	40%	35%	37%	19%
L3			1%	6%	8%	10%	13%	17%	23%	30%	35%	40%
L4/L5							4%	13%	20%	24%	28%	41%
各级功能车销量 (万辆)												
L0	97	109	144	77	-	-	-	-	-	-	-	-
L1	88	141	304	431	412	720	588	605	560	398	-	-
L2	35	62	152	301	471	720	1,178	1,255	1,282	1,298	1,579	909
L3			8	52	94	160	283	454	737	1,113	1,485	1,908
L4/L5							93	357	625	900	1,179	1,953
非新能源车	8,909	7,485	7,813	7,981	7,929	7,598	7,148	6,713	6,272	5,863	5,424	4,995
增速 (%)		-16%	4%	2%	-1%	-4%	-6%	-6%	-7%	-7%	-7%	-8%
各级功能车销量 (万辆)												
L0	4,468	3,165	2,964	2,840	2,550	2,116	1,338	1,332	1,270	1,110	1,044	488
L1	3,929	3,602	3,738	3,637	3,595	3,143	3,146	2,679	2,093	1,707	1,547	976
L2	512	717	1,111	1,467	1,806	2,039	2,185	2,029	1,940	1,765	1,418	2,021
L3				37	179	300	479	672	969	1,280	1,415	1,510

来源：世界汽车工业协会，EV Tank，Roland Berger，中泰证券研究所

2. ADAS 渗透升级，驱动车载摄像头量价齐升

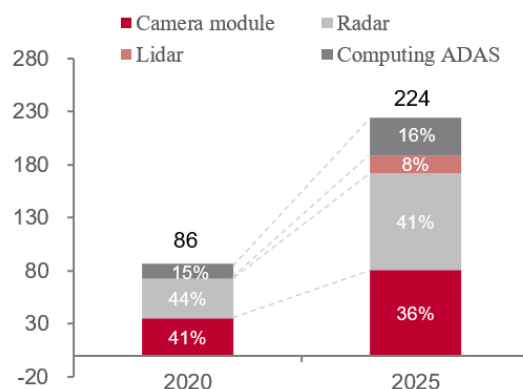
- **摄像头是 ADAS 感知层的核心传感器。**相比于毫米波雷达和激光雷达，车载摄像头成本低、硬件技术相对成熟，核心优势在于能够识别物体内容（如辨别指示牌与道路标识），因此成为率先装车的核心传感器。根据 Yole 的数据，2020 年车载摄像头市场规模为 35 亿美元，占 ADAS 感知层传感器市场的 41%。

图表 11：不同车载传感器对比

名称	成本	优势	范围	劣势	功能
摄像头	35-50 美元	成本较低，可以通过算法实现各项功能	6-100 米	恶劣条件下，难以测距，会导致失效。测距时，对算法要求较高	能实现大部分 ADAS 功能，测距功能对算法要求高
激光雷达	600-75000 美元	可以精准得到外部环境信息	300 米以内	成本高，大雾、雨雪天气效果差，无法获得外界图像	周围环境 3D 建模
毫米波雷达	300-500 美元	不受天气影响，测量范围广、精度高	200 米以内	无法识别道路指示牌、行人等	无法完成视觉识别较高的功能
超声波传感器	15-20 美元	成本低	广域，高精度定位保持在 10 米以内	探测距离短，应用局限大	侧方超车提醒、倒车提醒
红外传感器	600-2000 美元	夜视效果极佳	最远探测范围可以超过 500 米	成本高，技术由国外垄断	实现汽车的夜视功能

来源：Yole，中泰证券研究所

图表 12：ADAS 传感器市场规模（亿美元）

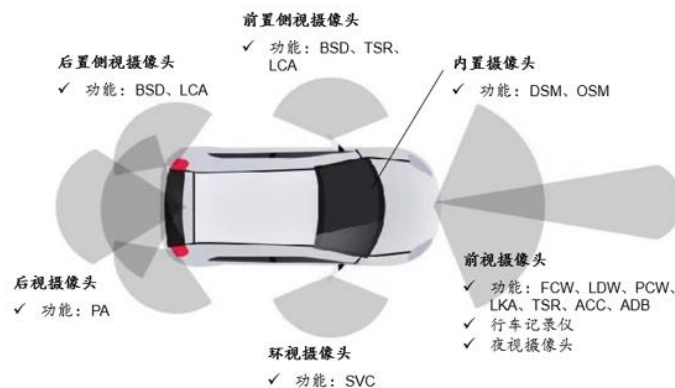


来源：Yole，中泰证券研究所

- 摄像头按安装位置不同可分为前视、环视、侧视、后视和内置五大类。前视摄像头包括单目、双目和多目类型，能够实现 FCW、LDW、TSR 等功能；侧视摄像头又分为前置和后置两种，其中前置侧视摄像头能够参与识别交通标识（TSR）；环视摄像头一般为 4 个，装配于车辆四周，能够实现道路感知和全景泊车辅助（SVC）；后视摄像头主要用于泊车辅助（PA）；内置摄像头安装于车内驾驶座位前方，实现 DMS、OMS 等功能。

图表 13：各类摄像头搭载位置及功能

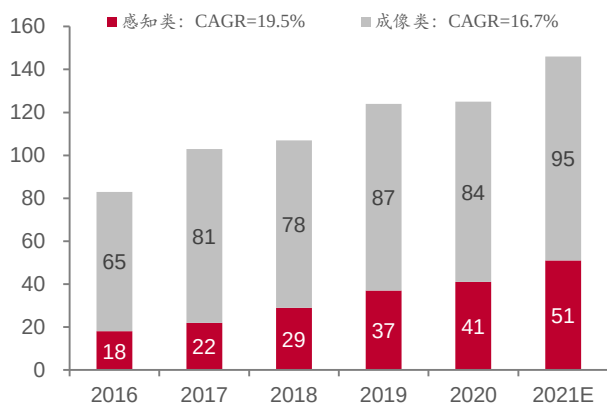
安装部位	摄像头类型	个数	功能
前视	单目/双目/多目	1-4	前方碰撞预警 (FCW)
			车道偏离预警 (LDW)
			行人碰撞预警 (PCW)
			车道保持辅助 (LKA)
			交通标志识别 (TSR)
			自适应巡航控制 (ACC)
			自适应远光灯 (ADB)
			行车记录仪
环视	广角/鱼眼	4-8	夜视摄像头
			全景泊车停车辅助 (SVC)
侧视	普通视角	2	盲点检测 (BSD)
			交通标志识别 (TSR)
后视	广角	1-3	变道辅助 (LCA)
			泊车辅助 (PA)
内置	广角	1-2	驾驶员状态监测 (DSM)
			乘客监测系统 (OMS)



来源：Onsemi，中泰证券研究所

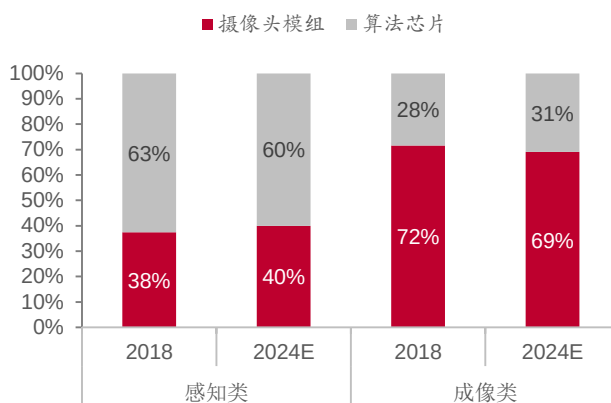
- 感知类（ADAS）和成像类摄像头功能不同，成本结构亦有差异。感知类 ADAS 摄像头用于主动安全，需要准确捕捉图像；成像类摄像头用于被动安全，并将所拍摄的图像存储或发送给用户。一般情况下，前视和侧视往往优先搭载感知类摄像头，环视和后视一般为成像类，但随着自动驾驶等级的提升可能升级为感知类摄像头。根据 Yole 数据，2016-2020 年感知类和成像类摄像头出货量 CAGR 分别为 19.5% 和 16.7%，2021 年出货量预计达 5100 及 9500 万颗。成本结构方面，感知类摄像头对算法有更高要求，算法芯片占摄像头约 60% 的成本，摄像头模组仅占 40%；成像类摄像头成本则以硬件模组为主，占比约 70%。

图表 14：不同类型车载摄像头出货量（百万颗）



来源：Yole，中泰证券研究所

图表 15：感知类、成像类车载摄像头成本结构对比

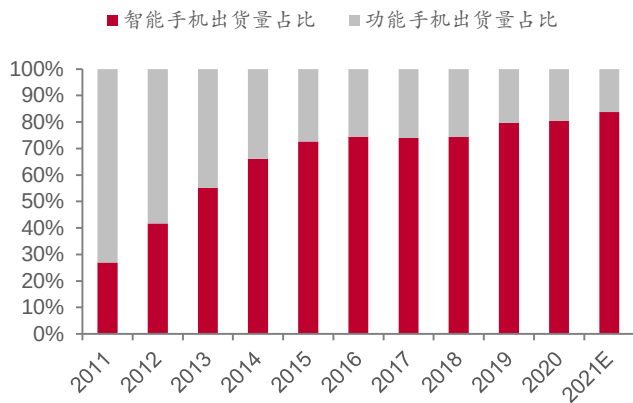


来源：Yole，中泰证券研究所

2.1 量：参考手机多摄发展历程，车载摄像头搭载量有望实现快速提升

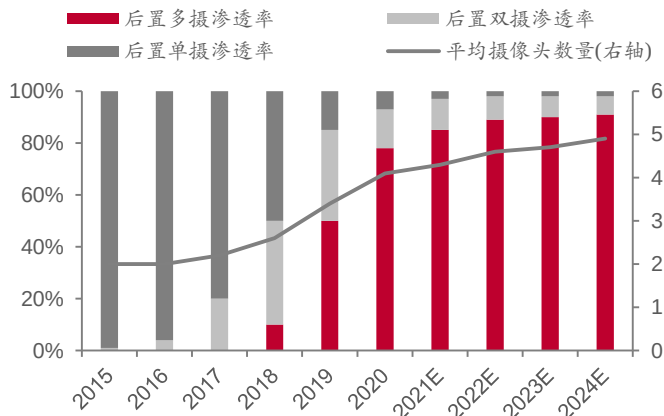
- **手机多摄发展历程复盘：智能手机渗透率提升和拍照功能升级双重驱动下，单机摄像头数量持续提升。**2011-2015 年是智能手机加速普及的阶段，2015 年智能机实现基本普及，渗透率超 70%。之后智能手机进入功能升级阶段，手机多摄配置也由此开始。单机摄像头的增加可以提升感光能力、降低噪点，从而满足更高的拍照需求。2016 年为后置双摄发展元年，2018 年后后置多摄开始加速渗透，2021 年后置单摄渗透率下降至 3%，多摄智能手机已成市场主流，平均摄像头数量预计达 4.3 颗。

图表 16：智能手机渗透率变化



来源：Frost&Sullivan，中泰证券研究所

图表 17：智能手机后置摄像头多摄渗透情况



来源：Frost&Sullivan，中泰证券研究所

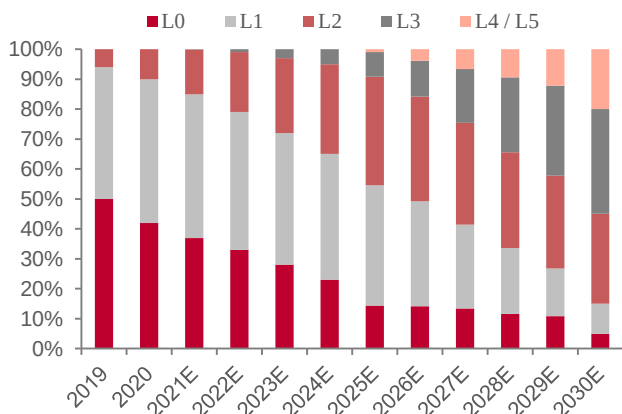
- **对标来看，ADAS 的加速渗透和结构升级将推动摄像头搭载量持续提升，单车搭载量有望超预期。**

1) ADAS 渗透：根据我们前面的预测，未来十年 ADAS 将进入加速普及的阶段，L2 及以上车型渗透率将从 2020 年的 10%提升至 2030 年的 85%。同时，在各厂商的推动下，ADAS 结构升级将成为确定性趋势，2022 年、2025 年分别是 L3 和 L4/L5 发展的元年，至 2030 年 L3 及以上渗透率将达到 55%。

2) ADAS 升级: 由于前视摄像头在辅助驾驶中起着至关重要的作用, L1 级车首先搭载的是前视摄像头, 且随着 ADAS 等级的提升, 前视摄像头将逐步升级为高清 ADAS 摄像头; L2/L2+级开始搭载环视摄像头, 环视摄像头一般以 4 个为一组共同装配, 总摄像头数可达 8 个; L3 以上车型还将搭载侧视摄像头以实现更多 ADAS 功能, 后视也将采用 ADAS 摄像头, 摄像头总数高达 8-12 个; L4/L5 级由于对雷达依赖程度更高, 摄像头搭载量并无明显提升。

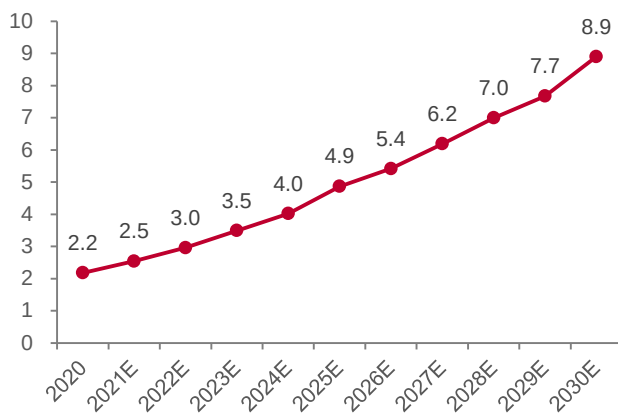
根据 Yole 数据, 2020 年全球平均搭载摄像头数量约为 2.3 颗, 2025 年预计达到 3.5 颗。我们认为随着 ADAS 逐渐升级和加速渗透, 叠加各车企硬件配置冗余性高, 车载摄像头的量增将超预期, 2025 年平均单车搭载量有望达到 4.9 颗。

图表 18: 全球乘用车 ADAS 渗透率变化



来源: Roland Berger, 中泰证券研究所预测

图表 19: 全球车载摄像头平均搭载量测算



来源: 中泰证券研究所测算

图表 20: 不同 ADAS 等级搭载摄像头类型及数量

	前视-普通	前视-ADAS	侧视-ADAS	环视-普通	后视-普通	后视-ADAS	内置	总计
L0					1			1
L1	1				1			2
L2/L2+	1	1		4	1		1	8
L3		3	2	4		1	1	11
L4/L5		3	2	4		2	1	12

来源: IDC, 中泰证券研究所

- 从具体应用方案来看, 视觉派方案中摄像头起主导作用, 多传感融合方案打造高冗余性亦将推高摄像头搭载量。自动驾驶感知层方案主要分为视觉派和多传感融合方案。1) 视觉派以摄像头为主导, 高算法低感知要求: 特斯拉是视觉方案的坚实拥护者, Model 3 搭载了 Autopilot 2.0 系统, 全车未搭载激光雷达, 共搭载了 8 个摄像头、1 个毫米波雷达和 12 个超声波雷达, 其中 8 个摄像头包括 3 个前视、4 个侧视和 1 个后视, 可在 250 米半径内为汽车提供 360 度视角。Mobileye 在 2020 年 CES 发布会上演示了仅搭载 12 个车载摄像头的自动驾驶方案, 没有搭载毫米波雷达、激光雷达或其他传感器, 车辆能在耶路撒冷的街道上自动行驶约 20 分钟。2) 多传感融合方案低算法高感知, 系统冗余性较高, 摄

像头等硬件搭载量持续推高：智能化程度较高的车型摄像头搭载量基本在 10 个以上，像素配置也更高，例如蔚来 ET7 搭载 11 颗 800 万像素高清摄像头，吉利极氪 001 搭载的 14 个摄像头中包括 7 个 800 万像素高清摄像头。

图表 21：主要车型传感器搭载方案

品牌	车型	摄像头搭载数量						其他传感器搭载数量		
		总计	前视	侧视	环视	后视	DMS	激光雷达	毫米波雷达	超声波雷达
蔚来	ES8 (NT1.0)	8	3 (1.8M)	-	4	-	1	0	5	12
	ES6 (NT1.0)	8	3 (1.8M)	-	4	-	1	0	5	12
	EC6 (NT1.0)	7	3 (1.8M)	-	4	-	-	0	5	12
	ET5 (NT2.0)	12	2 (8M)	4 (8M)	4 (3M)	1 (8M)	1	1	5	12
	ET7 (NT2.0)	12	2 (8M)	4 (8M)	4 (8M)	1 (8M)	1	1	5	12
小鹏	G3(XPILOT2.5)	5	1	-	4	-	-	0	3	12
	P7(XPILOT3.0)	14	4 (2M)	4 (1M)	4	1 (2M)	1	0	5	12
	P5(XPILOT3.5)	13	3 (2M)	4 (1M)	4	1 (2M)	1	2	5	12
理想	2020 款理想 ONE	5	1 (1.3M)	-	4 (1.3M)	-	-	0	1	12
	2021 款理想 ONE	5	1 (8M)	-	4 (1.3M)	-	-	0	5	12
	理想 X01	13	3 (E)	4 (E)	4 (E)	1 (E)	1 (E)	预留接口	5 (E)	12 (E)
特斯拉	Model 3	9	3 (1.2M)	4 (1.2M)	-	1 (1.2M)	1	0	1	12
	Model Y	9	3 (1.2M)	4 (1.2M)	-	1 (1.2M)	1	0	1	12
北汽	极狐 Alpha S	11	4 (8M)	2 (5.4M)	4 (2M)	1 (2M)		3	6	12
上汽	智己 L7	12	2 (5M)	4 (2M)	4 (1.3M)	1 (2M)	1 (2M)	0	5	12
长安	阿维塔 11	13	4 (8M)	2 (5.4M)	4 (2M)	2 (2M)	1	3	6	12
长城	WEY 摩卡	5	1	-	4	-	-	3	5	12
比亚迪	唐	6	1	-	4	-	1	0	1	8
	汉	6	1	-	4	-	1	0	3	12
吉利	极氪 001	14	3 (8M)	4 (8M)	4	1	2	0	1	12
宝马	ix	8	3 (8M)	-	4	-	1	1	5	12
奔驰	s	7	4 (1.3M)	2	-	1 (2M)	-	1	5	12
威马	威马 M7	11	2 (8M)	4 (8M)	4 (2M)	1 (8M)	-	3	5	12

来源：佐思汽研，各公司官网，中泰证券研究所

2.2 价：像素功能持续升级，带动车载摄像头 ASP 提升

- **ADAS 车载摄像头高性能要求推升价值量。**车载摄像头以驾驶安全为目的，对防磁、耐温、稳定性等要求都高于消费级产品，对应价值量也更

高。根据工信部 2019 年出台的《汽车用摄像头行业标准》，车载摄像头要求能在-40℃到 85℃的环境中持续工作，能不受水分浸泡的影响，防磁抗震，使用寿命需达 8~10 年。不同类型车载摄像头对镜头规格和芯片算法的要求有所区别，ADAS 车载镜头往往采用玻璃镜头，较普通车载镜头更贵，同时 ADAS 摄像头一般采用高像素级别的高清图像传感芯片，要求具有 HDR、LED 闪烁抑制等功能，因此摄像头模组价值量也更高。普通车载摄像头模组价值量在 150-200 元，ADAS 车载摄像头模组价值量则在 300-500 元。随着自动驾驶等级提升，前视、侧视、后视摄像头将逐渐升级为 ADAS 摄像头，带动车载摄像头模组平均单价持续提升。

图表 22：各类摄像头搭载位置及功能



来源：盖世汽车，中泰证券研究所

■ ADAS 级别提升下的摄像头升级，主要体现在像素和功能两方面：

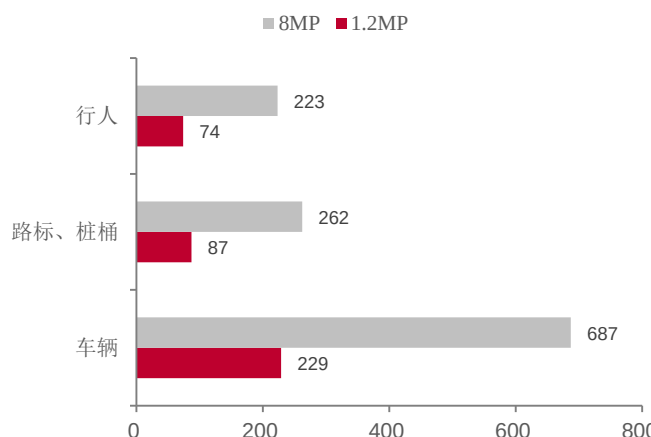
1) ADAS 感知功能升级，对摄像头像素提出更高要求。普通车载摄像头像素一般在 120 万左右，ADAS 感知功能升级下算法日趋完善，所需摄像头像素随之提升。2021 款理想 ONE 前视摄像头由 2020 款的 130 万像素升级至 800 万像素；蔚来新推出的 ET7 搭载了 11 个 800 万像素摄像头；极氪 001 搭载 3 个前视、4 个侧视摄像头均为 800 万像素，未来高像素车载摄像头的应用将成为大趋势。摄像头像素高低影响目标检测的准确度，更高像素摄像头得以探测更长距离、获取更多目标信息。根据蔚来汽车的数据，8MP 像素摄像头识别距离是 1.2MP 像素摄像头的 3 倍。

2) HDR、LFM 功能提升 ADAS 摄像头价值量。一般情况下，当车辆驶出隧道或地下车库时，强光照射会使摄像头出现过度曝光、阴影图像缺失问题，而 HDR（高范围动态）功能能够解决这一问题，该功能使得车载摄像头能够在高反差背光条件下工作，将亮度和低亮度部分同时显现出来，提高行车安全性。此外，LED 灯闪烁现象会导致车载摄像头捕捉到的交通标识、红绿灯信息不完整，严重影响 ADAS 系统的识别判断，因此车辆搭载具备 LFM（LED 闪烁抑制）功能的摄像头至关重要。LED 闪烁抑制的原理是延长摄像头曝光时间，解决 LED 闪烁和拍摄频率不同的问题，捕捉更为全面的信息，除去车用安全隐患。

图表 23: 多款车型搭载高像素 ADAS 摄像头

车型	摄像头			
	前视	侧视	后视	环视
理想 One 2021 款	1 (8MP)	-	-	4
蔚来 ET5	2 (8M)	4 (8M)	1 (8M)	4 (3M)
蔚来 ET7	2 (8MP)	4 (8MP)	1(8MP)	4(8MP)
吉利极氪 001	3 (8MP)	4 (8MP)	1	4
长安阿维塔 11	4 (8M)	2 (5.4M)	2 (2M)	4 (2M)
宝马 ix	3 (8M)	-	-	4
威马 M7	2 (8M)	4 (8M)	1 (8M)	4 (2M)
北汽极狐 Alpha S	4 (8M)	2 (5.4M)	1 (2M)	4 (2M)

来源: 佐思汽研, 各公司官网, 中泰证券研究所

图表 24: 8MP 摄像头识别距离为 1.2MP 的 3 倍(米)


来源: 蔚来, 中泰证券研究所

3. 车载摄像头模组空间广阔

- **车载摄像头模组空间测算:** 现阶段全球市场空间约为 **500-600 亿元**, **2021-25 年 CAGR 为 19.4%**。假设普通镜头模组平均价值量 200 元, ADAS 镜头模组价值量 400 元, 根据不同等级摄像头搭载情况(见表 4), 计算出各等级单车摄像头模组价值量。考虑到规模量产后可能带来价格下降, 我们假设 2023 年后各等级单车模组价值量均以每年-5%的增速递减。结合上文全球乘用车销量及 ADAS 渗透率的预测, 我们测算出 2021 年车载摄像头模组市场规模为 454 亿元, 2025/2030 年将分别达到 922/1645 亿元, 2021-25 年 CAGR 达 19.4%。

图表 25: 车载摄像头模组空间测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
全球乘用车销量 (万辆)	7,797	8,421	8,842	9,107	9,198	9,290	9,383	9,477	9,572	9,667	9,764
增速 (%)		8%	5%	3%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
各级功能车渗透率(%)											
L0	42%	37%	33%	28%	23%	14%	14%	13%	12%	11%	5%
L1	48%	48%	46%	44%	42%	40%	35%	28%	22%	16%	10%
L2/L2+	10%	15%	20%	25%	30%	36%	35%	34%	32%	31%	30%
L3		0%	1%	3%	5%	8%	12%	18%	25%	30%	35%
L4/L5						1%	4%	7%	9%	12%	20%
各级功能车销量 (万辆)											
L0	3,275	3,107	2,918	2,550	2,116	1,338	1,332	1,270	1,110	1,044	488
L1	3,743	4,042	4,067	4,007	3,863	3,735	3,284	2,654	2,106	1,547	976
L2/L2+	780	1,263	1,768	2,277	2,759	3,363	3,284	3,222	3,063	2,997	2,929
L3		8	88	273	460	762	1,126	1,706	2,393	2,900	3,417
L4/L5						93	357	625	900	1,179	1,953
单车摄像头模组价值量 (元)											

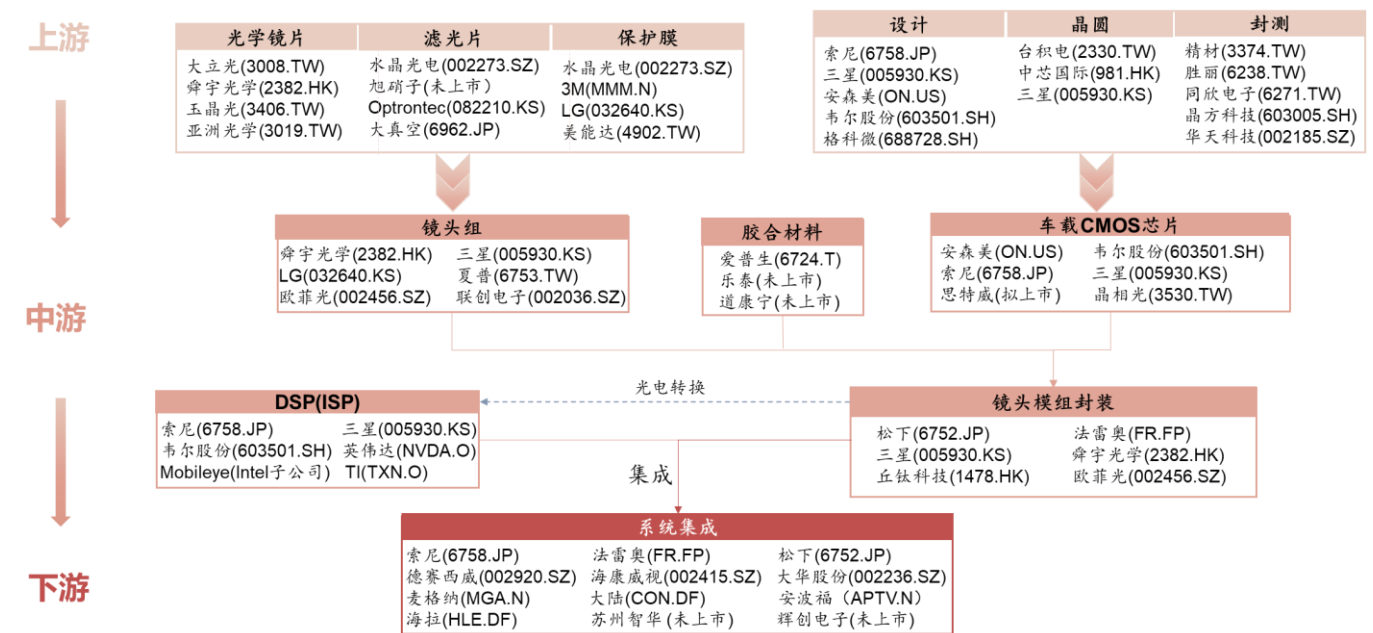
L0	200	200	200	190	181	171	163	155	147	140	133
L1	400	400	400	380	361	343	326	310	294	279	265
L2/L2+	1800	1800	1800	1710	1625	1543	1466	1393	1323	1257	1194
L3	3400	3400	3400	3230	3069	2915	2769	2631	2499	2374	2256
L4/L5	3800	3800	3800	3610	3430	3258	3095	2940	2793	2654	2521
yoy		0%	0%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%
摄像头搭载量（万颗）											
L0	3,275	3,107	2,918	2,550	2,116	1,338	1,332	1,270	1,110	1,044	488
L1	7,485	8,084	8,135	8,014	7,727	7,469	6,568	5,307	4,212	3,094	1,953
L2/L2+	6,238	10,105	14,147	18,214	22,076	26,905	26,273	25,777	24,504	23,975	23,434
L3	-	93	973	3,005	5,059	8,380	12,386	18,764	26,322	31,903	37,592
L4/L5	-	-	-	-	-	1,115	4,279	7,506	10,797	14,153	23,434
摄像头搭载量（万颗）	16,998	21,389	26,172	31,784	36,977	45,206	50,838	58,625	66,945	74,169	86,901
平均单车搭载量（颗）	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.9	5.4	6.2	7.0	7.7	8.9
摄像头模组市场规模（亿元）											
L0	65.50	62.15	58.36	48.45	38.19	22.94	21.71	19.65	16.32	14.58	6.48
L1	149.70	161.68	162.69	152.27	139.46	128.08	107.00	82.13	61.92	43.21	25.91
L2/L2+	140.35	227.36	318.31	389.33	448.28	519.01	481.49	448.79	405.28	376.71	349.80
L3	-	2.86	30.06	88.25	141.12	222.07	311.82	448.79	598.07	688.62	770.85
L4/L5	-	-	-	-	-	30.27	110.36	183.91	251.33	312.98	492.31
总计	356	454	569	678	767	922	1032	1183	1333	1436	1645

来源：IDC，Yole，中泰证券研究所

二、大空间、高壁垒铸造黄金赛道，车载摄像头确定性高

- 车载摄像头主要的硬件结构包括光学镜头(其中包含光学镜片、滤光片、保护膜等)、图像传感器、图像信号处理器 ISP、串行器、连接器等器件。从成本结构看,图像传感器占比约 52%,是车载摄像头模组最主要的成本组成;镜头组和模组封装占比分别为 20%和 19%,三者均处于产业链中游。结合上文车载摄像头模组市场规模测算结果,我们测算出 2021 年图像传感器、镜头和模组的市場空间分别为 236/91/86 亿元。

图表 26: 车载摄像头产业链梳理图



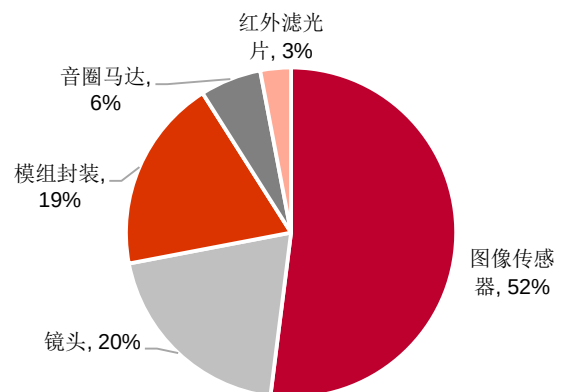
来源: 中泰证券研究所整理

图表 27: 车载摄像头模组零部件示意图



来源: ICVTank, 中泰证券研究所

图表 28: 车载摄像头模组成本拆解

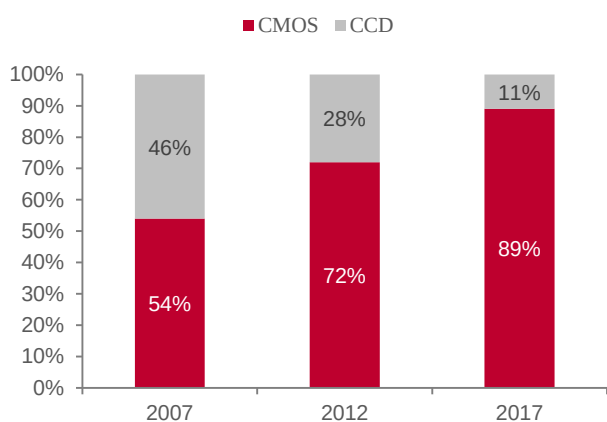


来源: ittbank, 中泰证券研究所

1. CIS：车载 CIS 空间广阔，市场份额高度集中

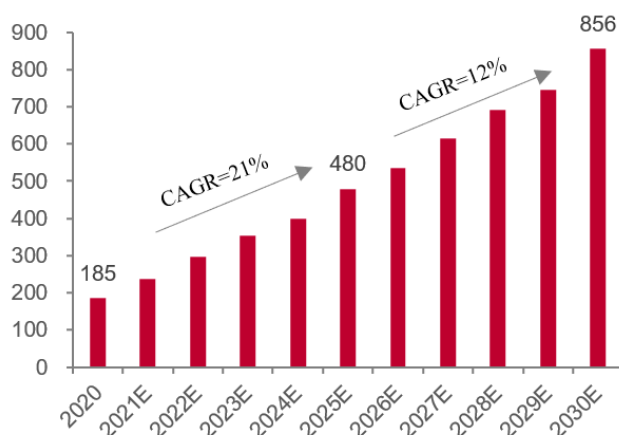
- **CIS 为主流成像芯片，车载 CIS 市场空间广阔。**图像传感器主要分为 CCD（Charged Coupled Device）和 CMOS（Complementary Metal-Oxide-Semiconductor）两大类。CIS（CMOS Image Sensor，CMOS 图像传感器）从 90 年代开始得到重视和发展，随着技术不断优化，CIS 芯片市场份额反超 CCD 芯片并持续提升，由 2007 年的 54% 提升至 2017 年的 89%，近年已超 90%，是目前车载摄像头的主流成像芯片。通过价值占比测算，我们预计 2025 年全球车载 CIS 市场规模将达到 480 亿元，2020-2025 年 CAGR 达 21%，2030 年有望达到 856 亿元，车载 CIS 市场空间广阔。

图表 29：CMOS 芯片销售占比变化



来源：IC Insight，中泰证券研究所

图表 30：全球车载 CIS 市场规模测算（亿元）



来源：中泰证券研究所测算

- **CIS 产业链分为 IDM、Fab-lite 和 Fabless 三种模式，IDM 模式是主流，Fabless 模式更灵活。**

1) IDM 模式：设计生产垂直一体化，代表厂商为索尼、三星等。根据 Garner 数据，CIS 领域 IDM 模式占比超过 80%，IDM 模式成为主流主要得益于两方面的优势：一是 IDM 模式的供应链控制能力更强；二是设计生产一体化能够实现工艺协同优化，支持新技术的更快落地。

2) Fablite 模式：介于 IDM 和 Fabless 模式中间，厂商能够实现部分芯片自主供应，例如安森美、松下。

3) Fabless 模式：设计厂商仅负责设计和销售，而将晶圆制造、封装测试业务外包给晶圆代工厂和封装测试厂，代表企业是韦尔股份（豪威）。Fabless 模式的优势则在于能够选择性价比高的晶圆代工厂合作，生产安排更加灵活。2020 年韦尔股份发行可转债，募集 13 亿元用于建设晶圆测试及晶圆重构生产线项目（二期）项目，通过完善产业链降低供应链风险，实现 Fabless 和 IDM 模式的有效平衡，提升市场反应效率和盈利能力。

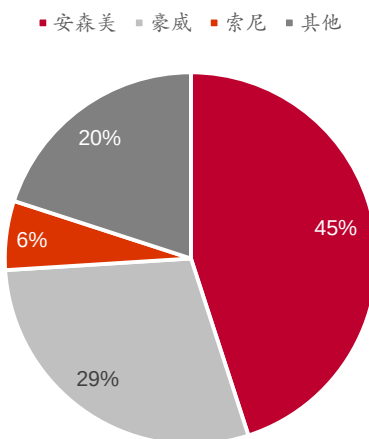
图表 31: CIS 芯片生产模式对比

	IDM 模式	Fab-lite 模式	Fabless 模式
业务	垂直一体化, 包含设计、制造、封装测试、销售环节	设计和销售芯片, 部分芯片自主供应	仅设计和销售芯片, 晶圆生产和封装业务外包
优缺点	优点: 供应链控制能力更强, 能够实现工艺协同优化; 缺点: 成本较高		优点: 轻资产, 生产安排更加灵活; 缺点: 无法实现工艺协同, 存在一定供应链风险
代表企业	索尼、三星、佳能、东芝	安森美、松下	豪威、格科微、派视尔

来源: 各公司官网, 中泰证券研究所

- **竞争格局: 车载摄像头 CIS 行业集中度高, 韦尔收购豪威跻身全球第二。**
 车载 CIS 市场的主要供应商包括安森美、豪威、索尼、三星等, 其中, 安森美为最大供应商, 韦尔股份通过收购豪威跻身全球第二。根据 ICV Tank 数据, 2021 年安森美市占率为 45%, 豪威科技和索尼市占率分别为 29%和 6%, CR3 超 80%, 市场份额高度集中。

图表 32: 2021 年全球车载摄像头 CIS 市场份额 (按收入)



来源: ICV Tank, 中泰证券研究所

- **相比于手机 CIS, 汽车 CIS 要求更为苛刻, 行业技术壁垒较高。**
 - 1) 高像素:** 算法升级对车载摄像头像素提出更高要求, 因此需要更高像素的汽车 CIS, 目前豪威等厂商已推出 8MP 的车载 CIS。根据 EEWORLD 数据, 1-2MP 像素 CIS 单价一般在 3-8 美元之间, 而 8MP 像素 CIS 单价则超过 10 美元。
 - 2) 低照度敏感:** 低照度功能使得摄像头在夜间、隧道中也能正常工作, 保障车辆行驶安全。目前各大厂商的产品基本具有低照度功能。
 - 3) 高动态范围 (HDR):** 动态范围指同一场景中高亮区域和低亮区域的比值, 高动态范围 CIS 能够在高反差背光条件下同时捕捉高质量图像。智能手机 CIS 动态范围一般在 60~70dB 之间, 汽车 CIS 则在 120-140dB 之间。
 - 4) LED 灯闪烁抑制 (LFM):** LED 指示牌和交通灯一般以 90Hz 的频率进行闪烁, 而 CIS 则可能因为频率不同步而捕捉不到信号, 从而引起 AI 系统误判。而 LFM 技术能够显著提升摄像头识别效果, 目前有超级曝光和大小像素两种技术路径, 安森美采用前者,

豪威和索尼则采用后者。高像素趋势和 LFM 等功能要求对新进入者具有较高技术壁垒，同时也将推动汽车 CIS 单价持续提升，根据 Yole 预测，全球汽车 CIS 平均单价将从 2019 年的 6.1 美元提升至 2023 年的 7.5 美元。

- **汽车 CIS 认证周期长，准入门槛较高。**汽车行业对零部件质量管控非常严格，图像传感器需要通过一系列安全性认证后才能应用，认证周期一般为 2-3 年。厂商进入汽车供应链后将获得长期稳定的订单，新进入者难以实现份额挤占。

图表 33：车载摄像头功能

功能	要求
高动态范围 (HDR)	能在高反差背光条件下工作，将亮度和低亮度部分同时显现出来。标清产品不小于 60dB，高清产品不小于 85dB
低照度功能	夜间、隧道中行驶时也能正常工作
近红外线敏感	需要 850 至 940nm 的近红外光谱仪来照亮场景或实现 3D 感测工作
LED 闪烁抑制 (LFM)	自动驾驶向 L4、L5 迈进时，解决对准 LED 光源拍摄时帧率不一带来的闪烁频率不同的问题，除去车用安全隐患，提供准确图像
短时中断供电	中断时间 $\leq 100\mu s$ 时，图像质量主观评价不低于 4 分； 中断时间 $\leq 2s$ 时，图像质量不低于 3 分

来源：盖世汽车，中泰证券研究所

图表 34：低照度功能效果对比



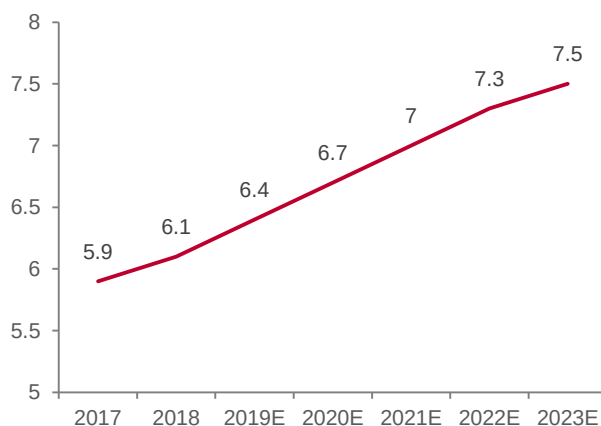
来源：索尼官网，中泰证券研究所

图表 35：HDR 和 LFM 效果对比



来源：豪威科技官网，中泰证券研究所

图表 36：全球汽车 CIS 单价持续提升（单位：美元）



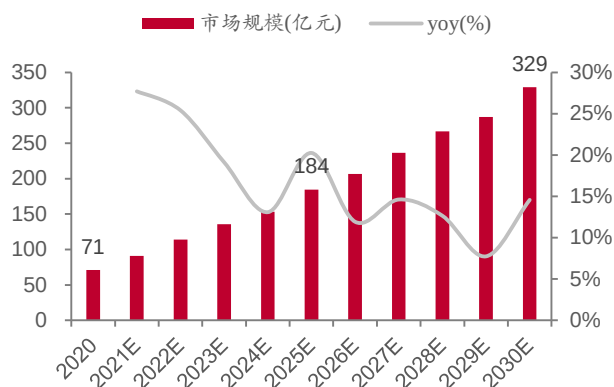
来源：Yole，中泰证券研究所

2. 车载镜头：迎来 ADAS 历史新机遇，市场快速扩容

- **车载镜头市场快速扩容，舜宇光学龙头地位稳固。**车载镜头占镜头模组约 20% 的成本占比，受益于车载摄像头高景气，车载镜头市场快速扩容，通过价值占比测算，我们预计全球车载镜头市场规模将由 2020 年的 71 亿元增至 2025 年的 184 亿元，CAGR 达 21%。目前市场格局呈现一超多强态势，舜宇光学车载镜头出货量已连续

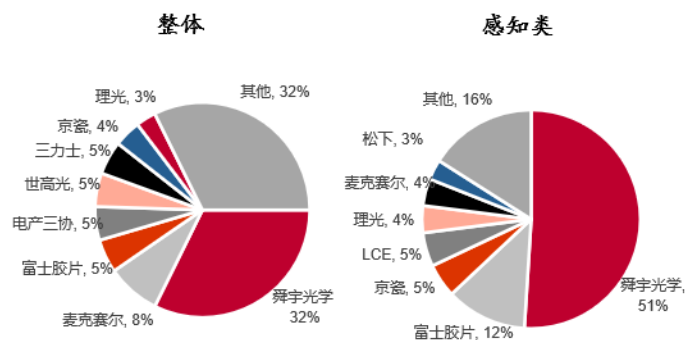
9 年稳居世界第一，2020 年市占率 32%，与第二名份额拉开较大差距，龙头地位稳固；二线厂商主要为日韩企业，份额较为分散，日本麦克赛尔、日本富士胶片、日本电产三协 and 韩国世高光份额分别为 8%/5%/5%/5%。在进入壁垒更高的 ADAS 感知摄像头镜头市场，舜宇光学更是占据领导地位，凭借技术优势和客户优势，2020 年全球市占率超 50%。

图表 37：全球车载摄像头镜头市场规模预测



来源：中泰证券研究所测算

图表 38：2020 年全球车载摄像头镜头市场格局



来源：华经产业研究，TSR，中泰证券研究所

- **车载镜头工艺要求更高，主要采用玻璃镜头和玻塑混合镜头。**镜头组中的光学器件主要包括镜片、滤光片、保护膜，镜头的作用在于将光线聚集在摄像机内部成像，镜头质量对摄像头成像质量具有重要影响。镜头按材质可分为玻璃镜头、塑料镜头和玻塑混合镜头，手机镜头主要采用塑料镜头，而车载镜头主要选用玻璃镜头或玻塑混合镜头，原因在于车载镜头对镜片耐用性和热稳定性的要求更高。玻璃镜片相较塑料镜片具有高耐热性、高防刮性、高透光率等特点，成像效果和耐用度更符合车载镜头的工作环境和高性能要求，一般而言，ADAS 高像素镜头会采用更多玻璃镜头。

图表 39：不同类型光学镜头对比

特征	玻璃镜头	塑料镜头	玻塑混合镜头
工艺难度	高	低	中
量产能力	低	强	强
生产成本	高	无或弱	强
热膨胀系数	低	高	高
透光率	镀膜后单镜片可达 99%	镀膜后单镜片达 89-92%	介于二者之间
下游应用	车载镜头、中高端安防视频监控、中高端新兴消费电子、机器视觉等	智能手机	车载镜头、智能手机、安防食品监控、新兴消费电子等
代表性企业	日本腾龙、富士能、CBC 等；中国舜宇光学、联创电子、福光股份等	舜宇光学、大立光、玉晶光电	舜宇光学、凤凰光学、宇瞳光学

来源：智研咨询，中泰证券研究所

图表 40：不同类型光学镜头对比

测试项目	描述
高低温冲击	使用温度范围为-40℃-85℃，验证镜头是否会在极限温度下变形，导致图像失真
耐腐蚀	验证镜头在车辆使用时耐腐蚀的能力
耐振动	验证镜头是否能在车辆振动时保证完好和不破裂
防水等级	需要经过 80℃ 高压水枪喷射试验，保证镜头前端不会进水
耐盐雾	保证镜头在盐雾成分高的环境中不会被腐蚀
百格试验	通过试验验证镜头不易被刮花
紫外线照射	紫外光可能将塑胶或玻璃黄化，需验证镜头在紫外光照射后功能正常

来源：前瞻产业研究，中泰证券研究所

■ 车载镜头行业壁垒主要体现在两方面：

1) 镜头量产的技术壁垒：

材质方面，相比于手机塑料镜片，车载玻璃镜片的生产工艺更为复杂，制造要求更高，因此玻璃镜片制造是手机摄像头厂商进入车载镜头领域的主要壁垒。舜宇和联创布局玻璃镜头多年，生产技术经验丰富，优势明显。

镜片结构方面，玻璃镜片又分为球面和非球面。球面玻璃镜片具有像差，需要通过组合不同形状和数量的镜片、不断调整参数和验证迭代后尽可能消除像差，但也带来重量增加、透光率降低等问题，同时球面玻璃镜片还存在工艺复杂、难以大规模量产的缺点；而非球面镜片可以消除像差，目前模造玻璃技术也实现了非球面镜片的大规模量产，当前具有模造玻璃镜片产能的公司主要有联创电子、舜宇光学、宇瞳光学、蓝特光学等。联创的模造玻璃产能仅次于日本豪雅，而车载 ADAS 镜头和联创一直深耕的高清广角镜头技术同源，均需用到模造玻璃。因此在 ADAS 车载镜头领域，联创在模造玻璃产能、技术上具备先发优势。

像素方面，ADAS 感知升级下对车载镜头像素要求更高。目前舜宇光学已经实现 8MP 前视、侧视和后视镜头的量产；富士胶片的 8MP 车载镜头仍处于评测阶段；联创电子也已实现量产，独供蔚来 NT2.0 平台的 8M 镜头及模组，同时其 8M 镜头及模组获英伟达自动驾驶方案独家认证。

2) 长认证周期下的客户壁垒：

车载镜头通常需要与图像传感器组合接受下游厂商的审核验证，与 CIS 类似，认证周期通常为 2-3 年。长认证周期带来较为稳定的合作关系，车载镜头厂商的客户结构也较为稳定。从客户结构来看，各厂商客户主要以 Tier 1 和传统车企为主。舜宇光学的客户包括 Mobileye、英伟达、博世等全球知名汽车模组厂商，其产品被广泛应用于丰田、大众、宝马等品牌的 ADAS 系统上。联创电子同样具有丰富的客户资源，ADAS 镜头供应蔚来、特斯拉，与英伟达、mobileye、华为战略合作。尤其是在高像素领域，2020 年联创与蔚来开始合作，独供 7 颗蔚来 ET5、ET7 的 8M ADAS 镜头，ET7 将于 2021 年 3 月 28 日交付，ET5 预计 2021 年 9 月交付。

图表 41：主要车载镜头厂商客户结构

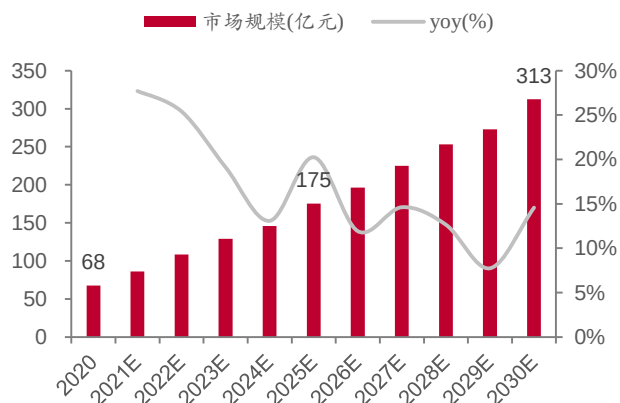
公司	Tier 1 零部件厂商客户	传统车企客户	新能源车企客户	合作平台
舜宇光学	博世、麦格纳、法雷奥、大陆集团、Autoliv、Denso 等	丰田、大众、福特、通用、宝马、本田、沃尔沃等	蔚来、小鹏、理想等	Mobileye、英伟达、华为等
麦克赛尔	Hitachi、Ryosan、Ube Industries 等	丰田、大众、上汽、通用、本田等	-	-
富士胶片	Aptiv、Visteon 等	上汽、通用、东风、北汽等	-	-
电产三协	博世、ZF Friedrichshafen AG、法雷奥、大陆集团、Apls Alpine 等	本田、通用、日产等	-	-
联创电子	麦格纳、法雷奥、大陆集团、安森美等	奔驰、宝马、奥迪、大众、沃尔沃等	特斯拉、蔚来、比亚迪等	Mobileye、英伟达、华为、百度等

来源：各公司官网，中泰证券研究所

3. 模组封装：增量空间可观，国内厂商迎来发展机遇

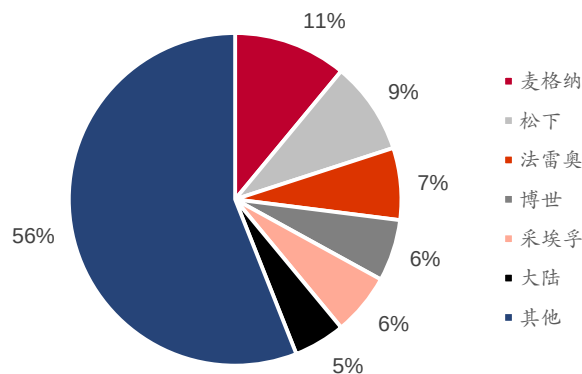
- 车载镜头模组封装市场增量可观，格局较为分散，目前海外 Tier 1 厂商占据主导地位。根据我们的测算，2025 年市场规模将达到 175 亿元，2030 年将增至 313 亿元，市场增量可观。海外 Tier 1 在车载镜头模组封装领域具备先发优势，根据 ICVTank 数据，2020 年全球前三分别为麦格纳（11%）、松下（9%）和法雷奥（7%），全球 CR6 约 44%，行业集中度较车载镜头分散。

图表 42：全球车载镜头模组封装市场规模预测



来源：中泰证券研究所测算

图表 43：2020 年全球车载摄像头模组封装市场格局



来源：ICV Tank，中泰证券研究所

- Tier 1 角色软化，国内镜头厂商迎来发展机遇。早期车载摄像头对像素和规格要求较低，Tier 1 厂商主要采用较低端的 BGA 封装技术。随着 ADAS 技术不断升级，高像素、小型化的车载摄像头封装工艺更为复杂，逐步采用 COB 封装技术。由于新建封装产线需要较高的成本投入，叠加软件利润率比硬件更高，Tier 1 厂商逐渐倾向于将封装业务交由专业的镜头厂商完成。另一方面，国内舜宇光学、联创电子等镜头厂商在手机镜头封装领域具有较高市占率，工

艺经验丰富，有足够的技术实力承接封装业务、作为 Tier 0.5 厂商直接给车企供应车载镜头模组。我们认为在产业升级和国内镜头厂商加速布局双重催化下，国内厂商有望持续扩大车载模组业务规模，推动行业格局重塑。

- **镜头模组性能升级，舜宇光学实现 8M 前视模组量产。**前视摄像头在自动驾驶中起到至关重要的作用，因此主要厂商优先推进前视模组的研发升级，以实现更多 ADAS 功能。舜宇光学 8M 前视模组已实现量产，可应用于 L4 级 ADAS。大陆集团同样具备量产 8M 模组能力，Entron（联创子公司）向英伟达供应的前视摄像头模组达到了 8.3MP，其他多数厂商前视模组产品仍在 2MP 以下。此外，环视模组也是发展方向，舜宇光学、大陆集团、Entron 等厂商均已实现量产。

图表 44：各厂商车载摄像头模组产品对比

博世		大陆集团			舜宇光学				Entron	
摄像头类型	前视单目	前视单目	环视	后视	前视单目	前视多目	环视	后视	前视	环视
分辨率（MP）	2.6	8	1	2	8	2	2.5	1	8	1.3
视场角（°）	100	125	195	195	120	100	190	190	-	>190
产品功能	车道偏离预警，交通标志识别，自动紧急制动，智能大灯控制，行人检测	行人检测，车道偏离预警，自动紧急制动，自适应巡航控制，空间检测，交通标志识别，不稳定驾驶警告	360°全景，盲点检测	泊车辅助，交通穿行预警	交通车道监测，行人、自行车、车辆检测，车头灯和尾灯检测，一般障碍物检测，交通标志识别，交通信号识别	车距检测与警告，车道偏离警告，前方碰撞警告，电子车身稳定，自适应巡航控制，自动紧急制动，3D-MAPPING	外摄显像环视	倒车后视镜	ADAS，E-Mirror	ADAS，全景AVM

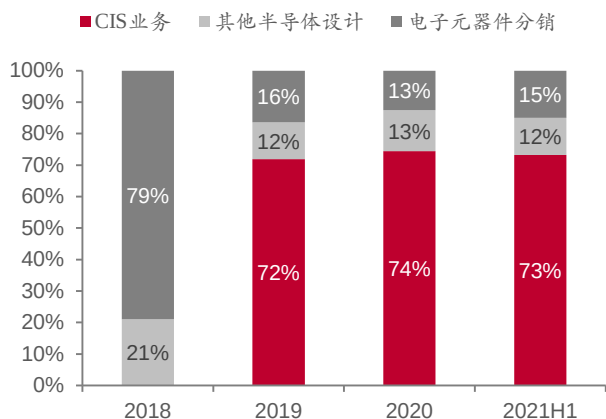
来源：各公司官网，中泰证券研究所

三、卡位车载摄像头黄金赛道，领先厂商十年高成长

1. 韦尔股份：打造平台型公司，车载 CIS 坐二望一

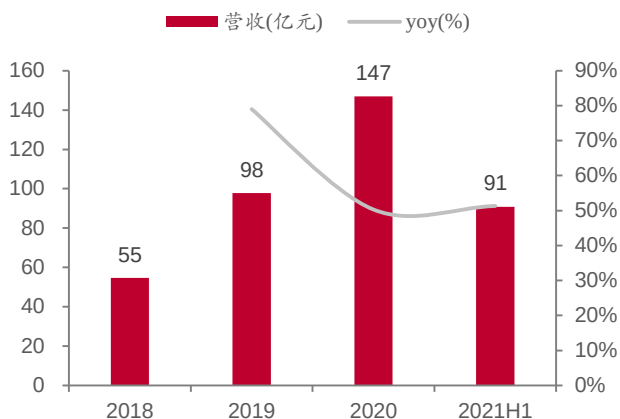
- “内生+外延”打造真正平台型公司，CIS 成为韦尔核心业务。韦尔以分销业务起家，2019 年通过收购豪威、思比科和视信源成功切入高成长性 CIS 领域，后又加快布局 TDDI、DDIC 以及模拟器件产品，业务多点开花，致力于打造真正平台型公司。2019 年并表后，公司核心业务由电子元器件分销转换为 CIS 业务，分销业务占比由 79%降至 16%，半导体设计业务占比上升至 84%，其中 CIS 业务占比超 70%，成为公司核心业务。豪威科技在全球 CIS 市场中排名第三，手机/汽车等细分领域分别排名 3/2 位，行业地位凸显。2019/2020/2021H1 分别实现 CIS 营收 98/147/91 亿元，同比增长 79%/50%/51%，CIS 业务增长带动公司业绩持续高增。同时，CIS 等设计类业务毛利率更高，带动公司盈利端持续优化。

图表 45：CIS 成为韦尔核心业务



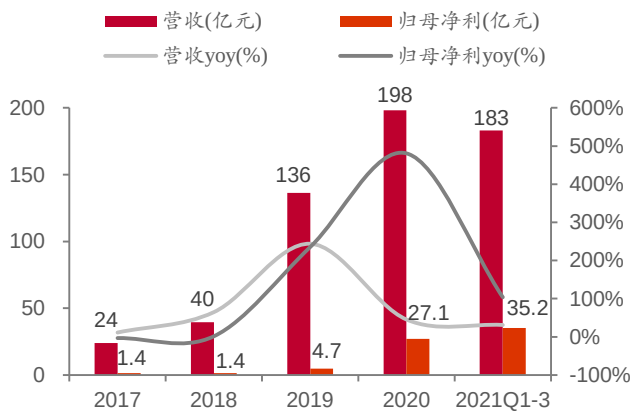
来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 46：豪威 CIS 业务持续高增长



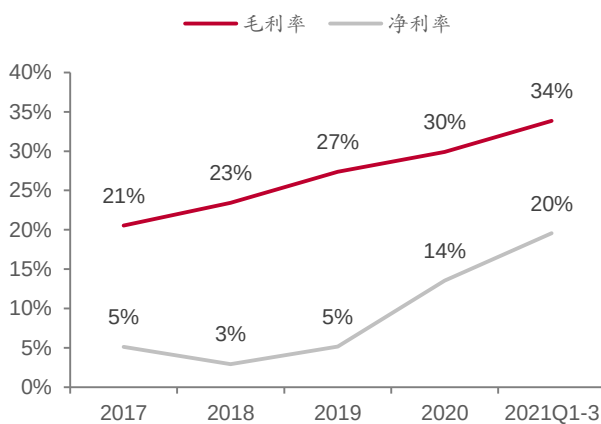
来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 47：韦尔历年营收及归母净利润



来源：公司公告，中泰证券研究所

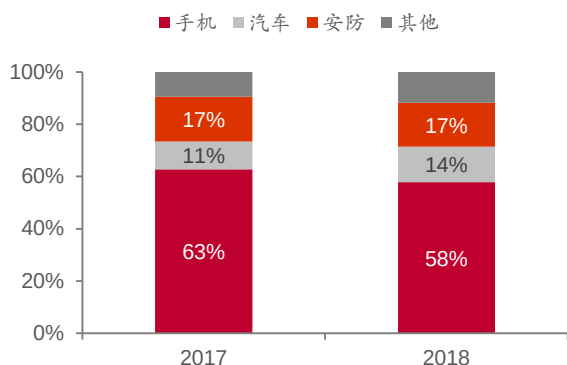
图表 48：韦尔盈利端持续优化



来源：公司公告，中泰证券研究所

- **车载 CIS 业务享受行业高成长红利。**从公司 CIS 产品下游应用来看，手机占比最高，汽车等其他 CIS 产品逐渐兴起。ADAS 加速渗透升级趋势下，全球车载 CIS 持续高景气，预计 2025 年将达到 480 亿元，2020-25 年 CAGR 达 21%。豪威作为车载 CIS 龙二，有望乘行业红利快速发展。
- **多维优势加成，豪威有望在车载 CIS 领域实现份额突破，重塑行业格局。**
 - 1) **先发优势：**豪威较早布局车载 CIS 业务，2007 年便推出首款车载 CIS，相较索尼、三星等新进入厂商，豪威在技术、产品和车规认证方面具有明显先发优势。
 - 2) **技术、产能优势：**2019 年底豪威先后发布了两款 8MP 像素前视摄像头 CIS 新品 OX08A 和 OX08B，OX08A 具备业内优秀的 HDR 功能，OX08B 则同时集成了 HDR 和 LFM 两大功能。与龙头安森美相比，豪威在高像素车规 CIS 领域的布局更为领先，加上 Fables 模式产能更为灵活，在汽车 CIS 高像素趋势下，豪威有望凭借技术和产能优势不断蚕食安森美的份额。
 - 3) **客户优势：**豪威在汽车领域积累了丰富的客户资源，目前豪威的汽车 CIS 已应用于宝马、奔驰、奥迪、特斯拉、吉利、长城、比亚迪等国内外知名车企，2020 年成功导入新客户 Mobileye；此外，本土造车新势力崛起也将助力豪威市占率的提升，理想 one 前视和环视摄像头 CIS 均由豪威供应。**综上，我们认为豪威将凭借多方面优势持续扩大车载 CIS 市场份额，预计 2025 年有望超过 40%。**

图表 49：豪威 CIS 业务下游应用占比



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 50：豪威为头部车企供应车载 CIS 产品



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 51：豪威、安森美、索尼车载 CIS 产品对比

公司	型号	摄像头类型	像素数 (MP)	像素大小 (μm)	HDR (dB)	LED 闪烁抑制	低照度敏感
豪威科技	OX08A4Y	前视	8.3	2.1	140		
	OX08B4C	前视	8.3	2.1	140	✓	
	OX03F10	环视、后视、车内	3	3	140	✓	✓
	OV2775	前视、环视、后视、侧视	2	2.8	94		
	OX02A10	环视、后视	1.7	4.2	110	✓	✓
	OV10650	环视、后视	1.7	4.2	120		✓
	OV2311	车内	2	3			
	OV7261	车内	0.3	6			
安森美	AR0820AT	前视、环视	8.3	2.1	140	✓	

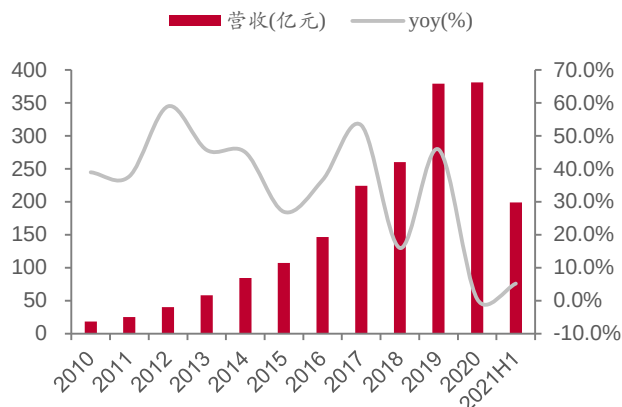
	AR0233AT	前视、环视、后视	2.6	3	>140	✓	✓
	AR0234AT	车内	2.3	3			✓
	AR0220AT	环视、后视	1.7	4.2	120		✓
	AR0143AT	环视、后视	1.3	3	✓		
	AR0135AT	车内	1.2	3.75			✓
	AS0140AT	前视、环视、侧视	1	3	✓		✓
索尼	IMX424	前视	7.42	2.25	✓	✓	✓
	IMX490	前视、环视	5.4	3	120	✓	✓
	IMX390CQV	前视、环视、后视	2.45	3	120	✓	✓
	IMX290NQV	环视、后视	2.13	2.9	✓		✓
	IMX224	环视、后视	1.27	3.75			✓

来源：各公司官网，中泰证券研究所

2. 舜宇光学：光学赛道龙头，车载业务成为增长新引擎

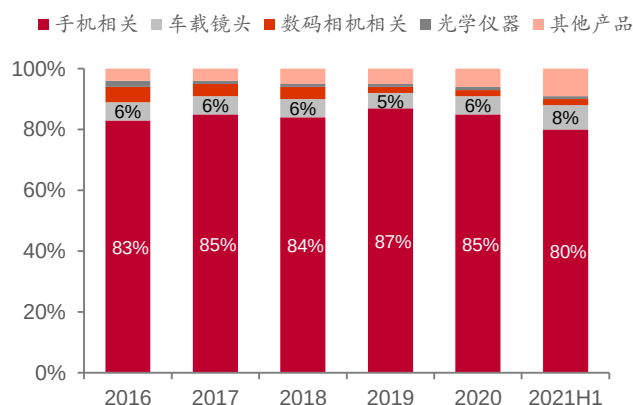
- **深耕光学赛道三十余载，舜宇稳居全球龙头。**舜宇光学深耕光学赛道三十多年，逐步成长为手机、车载光学领域龙头，2020 年实现营收 381 亿元，十年 CAGR 达 35.5%。公司光学产品以手机相关产品为主，占比 80%，舜宇在全球手机镜头及模组市场占据龙头地位，在车载镜头市场排名第一，市占率高达 32%。

图表 52：舜宇光学营收及增速



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 53：舜宇光学产品结构

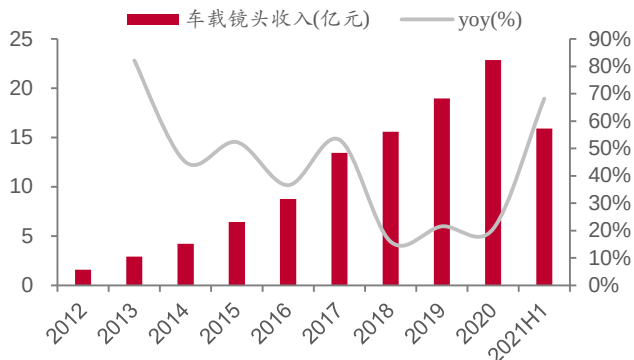


来源：公司公告，中泰证券研究所

- **车载镜头：业绩增长新引擎，高景气赛道强者恒强。**受益于智能驾驶加速渗透下车载摄像头市场持续高景气，公司车载镜头业务快速增长，成为业绩新引擎。2020 年车载镜头业务收入 22.9 亿元，2021 年车载镜头出货量 6797 万颗，同比增长 21%。2012 年至今，舜宇一直稳居全球车载镜头龙头，2020 年市占率 (32%) 远远领先于第二名麦克赛尔 (8%)。舜宇在车载镜头领域呈现强者恒强态势主要得益于两方面：1) 技术优势：2019 年完成 800 万像素车载镜头研发，可应用于 L4 级自动驾驶；2020 年实现 8M 全玻非球面镜头量产交付，2021H1 完成 5M 玻塑混合舱内监测镜头研发，产品技术水平持续领先行业。2) 客户资源：舜宇进入车载领域多年，积累了较丰富的客户资源，目前客户主要以 Tier 1 厂商为主，

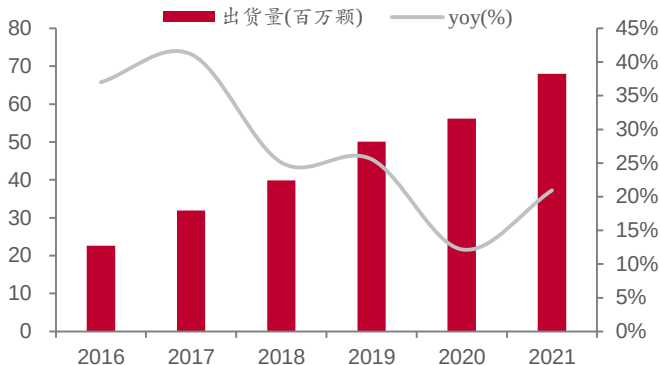
包括博世、麦格纳、法雷奥、大陆等，与 Mobileye 等算法厂商合作密切。产品广泛应用于奔驰、宝马、奥迪、丰田、本田等知名汽车品牌。

图表 54：舜宇光学车载镜头收入及增速



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 55：舜宇光学车载镜头出货量及增速



来源：公司公告，中泰证券研究所

- **车载模组：技术持续突破，舜宇有望占据一席之地。**2009 年舜宇光学以 1.7 亿元收购无锡为森 13.96% 股权，持有为森股权增至 60.07%，正式切入车载模组领域。无锡为森作为舜宇的专业车载模组子公司，已通过日本电装认证，其他公司正在陆续认证中。近年来，公司车载模组业务持续得到突破性进展，截至 21H1，公司已实现 800 万像素前视 ADAS 车载模组、DMS 及 OMS 车载模组的量产交付，环视摄像头模组已获 Tier 1 厂商 Denso 认可并实现量产交付。我们认为，舜宇在高像素、小型化车载模组封装领域具备技术优势，在 Tier 1 角色软化背景下，车载模组封装业务将迎来新增量，舜宇有望在全球车载模组领域占据一席之地。

图表 56：舜宇光学产品技术更新进度

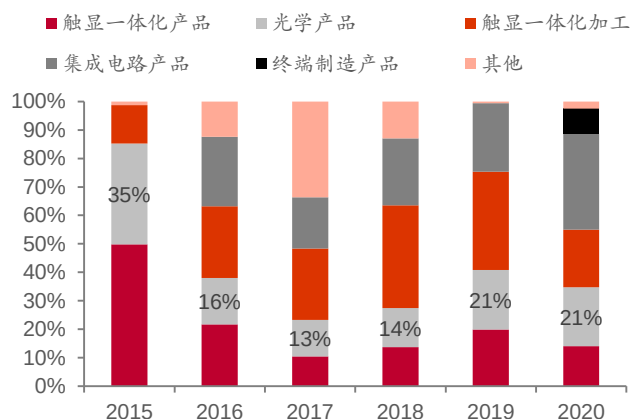
时间	车载镜头		车载镜头模组	
	产品	进度	产品	进度
2017	400 万像素车载镜头	完成研发		
2018	800 万像素车载镜头	完成研发，获得量产订单		
2019	800 万像素前视/侧视/后视车载镜头，可应用于 L4 级别自动驾驶	完成研发，获得量产订单	800 万像素前视车载模组	完成研发
2020	200 万像素玻塑混合前视车载镜头	完成研发，攻克含塑料镜头温度稳定性技术难关	800 万像素前视/侧视/后视车载模组	完成研发
	800 万像素含玻璃非球面镜片的全玻前视车载镜头	实现量产交付		
	百万级像素的车载智能大灯镜头	完成研发		
2021H1	500 万像素玻塑混合舱内监测车载镜头(DMS、OMS 二合一)	完成研发	深度视觉测距车载模组	完成研发
	800 万像素英伟达系列 ADAS 镜头	完成研发	小型化外摄显像车载模组	完成研发
			800 万像素前视 ADAS 车载模组	实现量产交付
			DMS、OMS 车载模组	实现量产交付

来源：公司官网，中泰证券研究所

3. 联创电子：模造玻璃布局领先，有望成为 ADAS 镜头及模组全球龙二

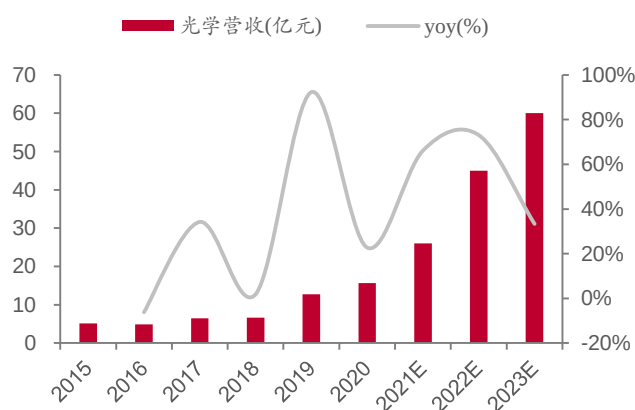
■ **聚焦光学赛道，模造玻璃技术是核心竞争力。**联创从 2009 年开始布局手机玻璃镜头业务，2012 年切入高清广角运动相机镜头领域，与 GoPro、大疆等客户合作密切，2015 年通过车规镜头认证，2016 年进入特斯拉供应链，之后又通过 Mobileye 等优质客户认证。2020 年光学产品实现营收 15.65 亿元，占比 21%。根据公司 2022 年股权激励目标，预计 2022-2024 年车载光学收入不低于 5/10/15 亿元，CAGR 达 73.2%。公司在运动相机镜头、车载 ADAS 镜头等高端领域得以快速发展主要得益于其模造玻璃技术优势，2015 年便突破关键技术实现量产，工艺成熟度较高，2018 年已实现模造玻璃镜片 100% 自制，相比于镜片外购厂商具有明显成本优势。目前，日本豪雅和联创电子是全球唯二实现模造玻璃大规模量产的公司，截至 2020 年底，联创模造玻璃镜片产能约 3kk/月，仅次于日本豪雅。随着联创产能逐步释放，2022 年联创的模造玻璃产能预计有望赶超日本豪雅。

图表 57：联创电子营收构成



来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 58：联创电子光学业务收入及增速



来源：公司公告，中泰证券研究所

■ **坐拥优质客户群，车载业务迎来收获期。**联创自 2015 年开始布局车载镜头业务，一直聚焦于高门槛 ADAS 镜头的研发生产，与众多优质客户实现深度绑定及长期合作，车载业务增长具备高确定性。

1) **车企客户：**2016 年公司便进入特斯拉供应链，17 年开始供货 model 系列车型，22 年特斯拉镜头由 2MP 升级至 5MP，联创有望升级为一供；与新势力车企蔚来合作密切，蔚来 ET7、ET5 的 7 颗 8M 镜头及模组均由联创供应。

2) **方案商：**公司与全球知名 ADAS 方案商深度合作，Mobileye EyeQ5 的 8M 镜头中，联创认证通过了 8 颗；同时也是英伟达的独家战略合作供应商；另外还中标华为多款高端车载镜头，占据较大份额。核心方案商客户服务于全球众多车企，随着 ADAS 方案加速渗透上车，联创有望深度受益。

3) **Tier 1 厂商：**公司与法雷奥、安森美、麦格纳、采埃孚、大陆等 Tier 1 厂商深度合作，与法雷奥的合作预计 23 年开始放量。

图表 59：联创车载镜头主要客户合作情况

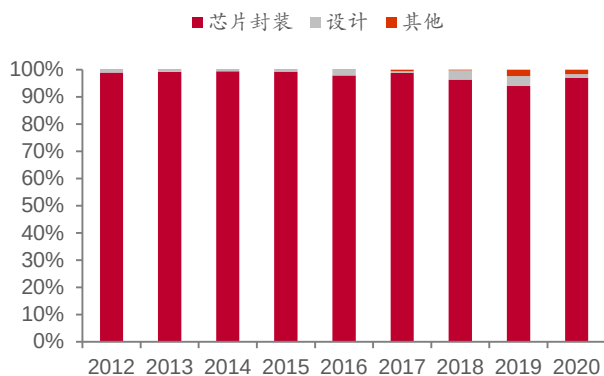
客户类型	客户名称	供应情况
方案商	Mobileye	Eyeq4: 2MP, 联创认证通过 2 颗 Eyeq5: 8MP, 联创认证通过 7 颗
	英伟达	16 颗高清镜头均由联创独供
	华为	中标多款高端车载镜头, 占整个自动驾驶平台较大份额
	地平线	合作中
整车厂	特斯拉	2022 特斯拉镜头由 2MP 升级至 5MP, 联创供应 5-6 颗镜头, 份额提升为一供
	蔚来	ET7、ET5 7 颗 8MP 镜头+模组均由联创供应
Tier 1	法雷奥、麦格纳、安森美、 采埃孚、安波福、大陆等	镜头+模组, 法雷奥预计 23 年开始放量

来源：公司公告，中泰证券研究所

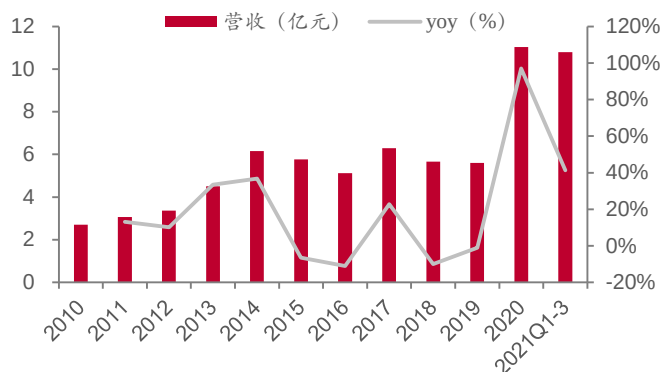
- **智能驾驶高景气，联创加码车载镜头产能。**联创车载产品已通过多个算法平台厂商、整车厂等优质客户的认证和路测，业务增长前景清晰，因此公司不断加码车载镜头产能建设投入。2021 年公司将原定增项目“年产 2.6 亿颗高端手机镜头产业化项目”的 3.88 亿元募集资金全部用于“年产 2400 万颗智能汽车光学镜头及 600 万颗影像模组产业化项目”，新项目预计 2022 年底建成投产，投产后年均新增营收约 15.56 亿元，净利率 6.7%；同时设立合资公司合肥联创，拟建设 0.5 亿颗/年车载镜头和 0.5 亿颗/年模组，预计 2025 年达产。目前联创车载订单充足，产能加速扩充将为业绩放量提供有力保障，未来 3-5 年联创有望成为全球 ADAS 镜头及模组全球龙二。

4. 晶方科技：绑定优质客户+扩产能，车载 CIS 封装打开新成长空间

- **CIS 封测龙头，车载业务打开新成长空间。**晶方科技专注于图像传感器领域的封装测试业务，芯片封装业务占比长期超过 93%，拥有 WLCSP、TSV 等先进封装技术，具备 8 英寸、12 英寸晶圆级芯片尺寸封装技术量产能力，是国内 CIS 封测龙头、全球晶圆级封测的技术引领者。封装产品主要包括影像传感器芯片、生物身份识别芯片等，涵盖手机、安防、汽车电子等领域。2020 年公司营收同比增长 97%，21 年前三季度营收同比增长 41%，主因受益于手机多摄化趋势，以及汽车、安防 CIS 等领域的需求增长。

图表 60：芯片封装营收占比超 9 成


来源：公司公告，中泰证券研究所

图表 61：晶方科技营收及增速


来源：公司公告，中泰证券研究所

- TSV 工艺构筑技术优势，公司积极扩产布局。**公司于 2014 年推出全球第一条 12 英寸 TSV 生产线，经过多年技术拓展，目前已具备领先地位。TSV 工艺在汽车 CIS 封装领域具备核心优势：1) 封装产品短小轻薄，与裸装芯片大小几乎一致，缩短了引线距离，显著减小延时和功耗；2) 产品包裹性、气密性好，能更好应对车载产品苛刻的使用环境；3) 先封装晶圆再切割，相比于传统工艺具有成本优势；4) 产品可追溯性更强，保障汽车产品安全性。综上，TSV 封装工艺的技术优势将带动车载 CIS 晶圆级封装需求持续提升。同时，公司也在积极进行产能扩建，2021 年 1 月完成定增募集资金 10.3 亿元，用于新建集成电路 12 英寸 TSV 及异质集成智能传感器模块项目，建成后将形成 18 万片 12 英寸年产能，具体应用于汽车 CIS 等传感器领域。
- 深耕车载 CIS 封测领域多年，绑定优质核心客户。**公司自 15 年开始做车规级产品验证，2019 年通过汽车终端客户认证后开始导入规模量产。客户合作方面，目前公司已经导入豪威、索尼等头部车载 CIS 厂商，其中，大客户豪威的子公司韦尔投资还参与了公司的定增扩产项目。公司与优质车载客户深度绑定，随着 12 寸 TSV 产线爬坡达产，公司将充分受益于车载 CIS 行业增长。

图表 62：晶方科技 12 英寸 TSV 及异质集成智能传感器模块定增项目

项目名称	实际募集资金总额	项目建设期	募投项目效益测算	预计投资回收期
集成电路 12 英寸 TSV 及异质集成智能传感器模块项目	10.29 亿元	1 年	业绩新增年均利润总额 1.6 亿元	约 6.2 年

来源：公司公告，中泰证券研究所

四、投资建议

- 智能驾驶方兴未艾，未来十年 ADAS 将进入加速普及阶段，同时在各厂商的推动下，ADAS 结构升级也成为确定性趋势。车载摄像头作为 ADAS 感知层的核心传感器，将受益于 ADAS 的渗透升级，实现量价齐升，增长空间广阔，我们预计 2025/2030 年车载摄像头模组市场将达到 922/1645 亿元，2021-25 年 CAGR 达 19.4%。下游市场高成长带来中上游布局机会，车载 CIS、镜头及模组等主要产业链环节具备大空间、高壁垒两大特点，相关龙头厂商将充分受益行业增长。
- **建议关注车载摄像头核心标的：**韦尔股份（车载平台型厂商）、舜宇光学（车载镜头及模组全球龙一）、联创电子（车载镜头及模组全球潜在龙二），以及晶方科技（国内 CIS 封测龙头）。

五、风险提示

- **1) 智能车渗透率不及预期:** 智能车渗透率是车载摄像头电子产业链快速发展的重要驱动力, 若渗透率不及预期, 将对产业链公司增速造成一定影响;
- **2) 相关公司无法维持竞争优势:** 智能驾驶快速发展背景下, 车载摄像头各环节技术更新迭代较快, 若相关公司无法维持竞争优势, 业绩表现可能存在不及预期风险。
- **3) 研报使用的信息更新不及时的风险:** 报告中对细分行业的增速测算基于相关机构统计的数据, 存在由于数据更新不及时的风险。
- **4) 需求/规模测算不及预期:** 行业规模测算是基于一定假设前提, 存在与实际情况偏差的风险。

■ 投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

重要声明:

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可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。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司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。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。