

韦尔股份 (603501.SH)

智能汽车开启车载千亿赛道

智能汽车高歌猛进，开启 CIS 千亿赛道。自动驾驶商业化加速落地，根据 TSR，车用 CIS 市场未来将超越消费类应用成为仅次于手机应用的 CIS 第二大应用市场，据 Counterpoint 预测，至 2022 年车用 CIS 出货量有望达到 2.58 亿只。单车摄像头的需求量将随自动驾驶技术等级升高而不断增加，我们预计未来单车配备摄像头数量有望达到 11-15 目，车载摄像头高端化也将能带动 CIS 价值量提升，我们推算全球汽车图像传感器或未来五年冲击百亿美元市场空间！

韦尔耕耘汽车 CIS 芯片逾 15 年，位居全球 TOP2 供应商，有望充分受益行业成长红利，开启新征程！2019 年公司占据全球车用 CIS 市场 29% 的份额，豪威目前已推出多款基于领先的 Nyxel® 近红外(NIR)技术、LFM 及 PureCel®Plus-S 堆叠像素架构技术的车用 CIS 产品，在动态范围表现、LFM 性能、功耗等方面表现优异。我们认为公司凭借领先的图像处理技术，有望顺未来汽车赛道高增之势实现份额提升。

产品加速迭代，高研发转化率加固核心竞争力。研发转化效率是科技企业之魂，韦尔 2019 年起高像素新品、中低像素定制化新品迭代加速，高研发转化率持续加固核心竞争力。我们看到韦尔加速缩小与索尼、三星的技术差距，市场地位持续提升，我们判断韦尔通过不断推出新品优化产品结构，单价、盈利能力有望同步提升，贡献高成长弹性。

光学赛道高度景气，供需缺口有望持续。多摄向低端机型加速下沉，叠加汽车、安防等新兴市场兴起，需求端景气持续，而上游供给有限，2021 年行业供需缺口仍有望持续，根据 Frost&Sullivan，全球 CMOS 图像传感器 ASP 预计 2020 年、2021 年有望进一步上行。

转债募资封测后道，强化 CIS 龙头地位。公告拟发行可转债 24.4 亿元，其中 13 亿元用于晶圆测试及晶圆重构生产线二期项目，8 亿元用于 CMOS 图像传感器研发。豪威将实现晶圆测试及重构封装业务自主把控，同时优化产品结构，巩固 CMOS 市场领先地位。

盈利预测及投资建议：考虑到公司近年业绩持续高成长、CIS 光学赛道持续高景气，我们预计公司 2020-2021 年实现营收 179.5 亿元、271.22 亿元、345.54 亿元，实现归母净利润 25.48 亿元、41.01 亿元、55.94 亿元，对应 2020-2022 年 PE 为 67.1x、41.7x、30.6x，维持“买入”评级。

风险提示：下游需求不达预期、新品进展不及预期。

财务指标	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	3,964	13,632	17,950	27,122	34,554
增长率 yoy (%)	64.7	243.9	31.7	51.1	27.4
归母净利润（百万元）	139	466	2,548	4,101	5,594
增长率 yoy (%)	1.2	235.5	447.1	61.0	36.4
EPS 最新摊薄（元/股）	0.16	0.54	2.95	4.75	6.48
净资产收益率 (%)	7.0	8.9	24.2	28.5	28.2
P/E (倍)	1232.0	367.3	67.1	41.7	30.6
P/B (倍)	104.6	21.6	16.4	11.8	8.6

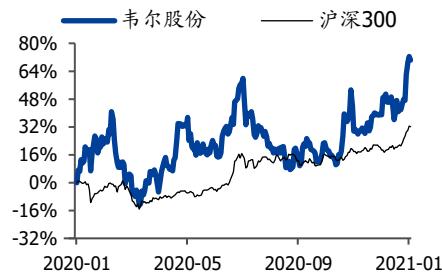
资料来源：贝格数据，国盛证券研究所

买入（维持）

股票信息

行业	半导体
前次评级	买入
最新收盘价	266.00
总市值(百万元)	230,781.44
总股本(百万股)	867.60
其中自由流通股(%)	90.42
30 日日均成交量(百万股)	6.38

股价走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号：S0680518120002

邮箱：zhengzhenxiang@gszq.com

分析师 余凌星

执业证书编号：S0680520010001

邮箱：shelingxing@gszq.com

研究助理 候文佳

邮箱：houwenjia@gszq.com

相关研究

1、《韦尔股份 (603501.SH): 转债募资封测后道，强化 CIS 龙头地位》2020-12-24

2、《韦尔股份 (603501.SH): Q3 营收利润高速增长，高端产品需求远超预期》2020-10-31

3、《韦尔股份 (603501.SH): 光学龙头开启新征程》2020-03-17



财务报表和主要财务比率

资产负债表(百万元)					
会计年度	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
流动资产	2584	10881	11620	23595	22625
现金	441	3161	6631	10019	12765
应收票据及应收账款	978	2551	2096	4926	4021
其他应收款	9	26	20	49	39
预付账款	125	326	267	629	513
存货	919	4366	2154	7520	4836
其他流动资产	112	451	451	451	451
非流动资产	2016	6596	6241	6249	6057
长期投资	576	24	-528	-1080	-1632
固定资产	215	1588	1789	2354	2730
无形资产	112	1711	1713	1714	1715
其他非流动资产	1112	3273	3267	3261	3244
资产总计	4600	17476	17861	29844	28681
流动负债	2908	7606	5708	13783	7217
短期借款	1600	1654	2905	7458	2165
应付票据及应付账款	380	1882	909	3231	2057
其他流动负债	928	4070	1894	3095	2995
非流动负债	47	1915	1742	1595	1428
长期借款	42	928	755	608	441
其他非流动负债	5	987	987	987	987
负债合计	2955	9521	7450	15379	8645
少数股东权益	9	29	-2	14	71
股本	456	864	864	864	864
资本公积	1153	6650	6650	6650	6650
留存收益	662	1044	3013	6011	9951
归属母公司股东权益	1636	7926	10414	14451	19965
负债和股东权益	4600	17476	17861	29844	28681

现金流量表(百万元)					
会计年度	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
经营活动现金流	5	805	5150	143	9313
净利润	116	705	2516	4118	5650
折旧摊销	40	578	531	653	803
财务费用	53	274	278	466	451
投资损失	-3	-1	-1	-1	-1
营运资金变动	-485	-1233	1841	-5074	2433
其他经营现金流	284	481	-15	-19	-23
投资活动现金流	-1546	-1728	-161	-641	-586
资本支出	88	743	198	560	360
长期投资	-1448	-93	552	552	552
其他投资现金流	-2907	-1077	589	471	326
筹资活动现金流	1163	1120	-2981	-569	-702
短期借款	1110	54	-212	97	-13
长期借款	-28	886	-173	-147	-167
普通股增加	0	408	0	0	0
资本公积增加	249	5496	0	0	0
其他筹资现金流	-168	-5725	-2596	-520	-522
现金净增加额	-381	195	2008	-1068	8025

利润表(百万元)					
会计年度	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入	3964	13632	17950	27122	34554
营业成本	3036	9898	12211	18118	23141
营业税金及附加	12	17	35	49	62
营业费用	86	402	413	570	657
管理费用	445	731	754	1166	1417
研发费用	127	1282	1497	2359	2833
财务费用	53	274	278	466	451
资产减值损失	90	-249	0	-136	-173
其他收益	4	11	0	0	0
公允价值变动收益	-1	61	15	19	23
投资净收益	3	1	1	1	1
资产处置收益	1	-2	0	0	0
营业利润	121	785	2778	4550	6191
营业外收入	3	6	9	8	7
营业外支出	1	6	4	4	4
利润总额	123	784	2783	4554	6193
所得税	7	79	267	437	543
净利润	116	705	2516	4118	5650
少数股东损益	-23	240	-31	17	57
归属母公司净利润	139	466	2548	4101	5594
EBITDA	250	1429	3333	5295	6963
EPS(元)	0.16	0.54	2.95	4.75	6.48

主要财务比率					
会计年度	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
成长能力					
营业收入(%)	64.7	243.9	31.7	51.1	27.4
营业利润(%)	-8.6	549.8	253.8	63.8	36.1
归属于母公司净利润(%)	1.2	235.5	447.1	61.0	36.4
获利能力					
毛利率(%)	23.4	27.4	32.0	33.2	33.0
净利率(%)	3.5	3.4	14.2	15.1	16.2
ROE(%)	7.0	8.9	24.2	28.5	28.2
ROIC(%)	6.0	5.9	17.8	18.5	24.7
偿债能力					
资产负债率(%)	64.3	54.5	41.7	51.5	30.1
净负债比率(%)	73.9	23.6	-26.6	-12.1	-49.6
流动比率	0.9	1.4	2.0	1.7	3.1
速动比率	0.5	0.8	1.5	1.1	2.3
营运能力					
总资产周转率	1.1	1.2	1.0	1.1	1.2
应收账款周转率	4.2	7.7	7.7	7.7	7.7
应付账款周转率	9.1	8.8	8.8	8.8	8.8
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	0.16	0.54	2.95	4.75	6.48
每股经营现金流(最新摊薄)	0.01	0.93	5.96	0.17	10.78
每股净资产(最新摊薄)	1.89	9.18	12.06	16.73	23.12
估值比率					
P/E	1232.0	367.3	67.1	41.7	30.6
P/B	104.6	21.6	16.4	11.8	8.6
EV/EBITDA	690.3	121.0	50.5	32.0	23.1

资料来源：贝格数据，国盛证券研究所

内容目录

一、智能汽车高歌猛进，开启 CIS 千亿大赛道	5
二、产品加速迭代，高研发转化率加固核心竞争力	12
三、光学赛道高度景气，供需缺口有望持续	16
四、夜鹰技术再迎突破，安防市场大有可为	20
五、一次性内窥镜成趋势，豪威遥遥领先	23
六、收购新思 TDDI 业务，加速切入屏下光学	24
七、转债募资封测后道，强化 CIS 龙头地位	26
八、投资建议	26
九、风险提示	26

图表目录

图表 1：豪威汽车 CIS 芯片历史沿革	5
图表 2：2019 年全球汽车用 CIS 市场份额（按收入）	5
图表 3：图像传感器各应用领域 2020-2030 年复合增速	6
图表 4：车载图像传感器应用示意图	6
图表 5：ADAS 包含的安全功能日趋多样	6
图表 6：ADAS 包含的安全功能日趋多样	6
图表 7：车载摄像头类别（按安装位置分类）	7
图表 8：全球 2020 年-2024 年自动驾驶汽车出货量及增速预测（单位：千辆）	7
图表 9：全球车载摄像头出货量预测	8
图表 10：全球车用 CIS 市场规模（单位：亿美元）	8
图表 11：L0-L5 对 CIS 的要求越来越严苛	8
图表 12：2019 年-2023 年不同分辨率车用 CIS 出货量（万只）	8
图表 13：汽车 CIS 市场空间预测	9
图表 14：汽车支持的摄像头数量随自动驾驶平台升级迭代而不断增加	10
图表 15：蔚来 Aquila 超感系统配置 11 个 800 万像素高清摄像头	11
图表 16：“造车新势力”车载摄像头配置情况	11
图表 17：传统车企典型智能驾驶车型摄像头配备情况	12
图表 18：豪威科技智能手机 CIS 产品路线图	12
图表 19：豪威科技 2020 年发布的智能手机 CIS 新品	13
图表 20：豪威科技近两年发布的车载摄像头产品	14
图表 21：豪威科技安防用 CIS 产品路线图	15
图表 22：豪威科技 2019 年至今发布的内窥镜 CIS 产品	16
图表 23：2019&2024 年 CIS 市场下游应用格局（按销售额）	16
图表 24：智能手机后置多摄渗透情况（单位：颗）	16
图表 25：短视频用户规模及网民使用率情况	17
图表 26：摄像头模块 BOM 成本占比上升	17
图表 27：全球手机摄像头细分市场规模（单位：亿颗）	17
图表 28：典型旗舰机后置摄像头规格	18
图表 29：4 cell 技术示意图	18
图表 30：骁龙 888 配备 Spectra 580 ISP 掀起影像革命	18
图表 31：主流旗舰机主摄传感器尺寸	19

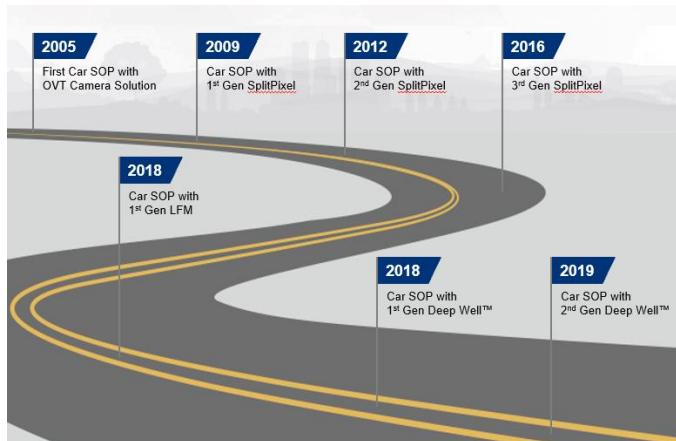
图表 32: CIS 全球市场规模及增速预测	19
图表 33: CMOS 图像传感器增速始终超市场预期.....	19
图表 34: 堆叠式结构设计大幅提升 CIS wafer 消耗.....	20
图表 35: 全球 CMOS 图像传感器 ASP 变动趋势	20
图表 36: 2020H1 智能手机 CIS 市场格局 (按收入)	20
图表 37: CIS 的网络摄像机应用场景	21
图表 38: CIS 的智慧家庭应用场景	21
图表 39: 全球安防镜头市场销量 (万件)	21
图表 40: 全球安防镜头市场规模.....	21
图表 41: 传统夜视传感器与夜鹰科技传感器.....	22
图表 42: 豪威第二代夜鹰技术实现更高的量子效率.....	23
图表 43: 医用内窥镜	23
图表 44: 全球内窥镜市场规模预测	24
图表 45: OPPO 屏下摄像头专利方案示意图.....	25
图表 46: vivo APEX 2020 屏下摄像头概念机.....	25
图表 47: 韦尔股份可转债募集资金用途 (单位: 万元)	26

一、智能汽车高歌猛进，开启 CIS 千亿大赛道

特斯拉、蔚来等造车新势力走在技术前沿，引领智能汽车技术发展，作为智能汽车最引人瞩目的技术当属自动驾驶。随着自动驾驶技术升级及自动驾驶汽车的普及，承载感知功能的车载摄像头需求量将全面提升。根据日本调研公司 TSR 的数据，车用 CIS 市场未来将超越消费类应用成为仅次于手机应用的 CIS 第二大应用市场，豪威作为全球龙头 CIS 供应商，具备领先的图像处理技术，有望充分受益行业成长红利。

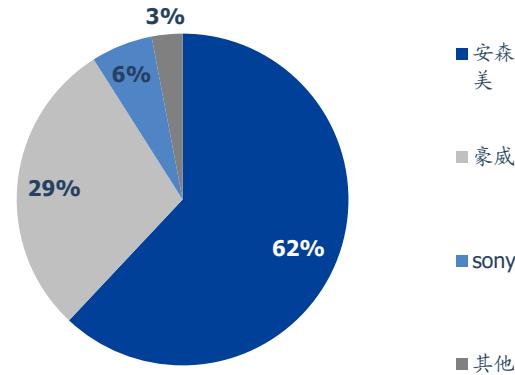
豪威耕耘汽车 CIS 芯片逾 15 年，现已跻身全球 TOP2 供应商，2019 年占据全球 29% 的市场份额。豪威从 2008 年即开始量产第一颗车用图像传感器，先于 Sony 10 年开启汽车领域的布局，2009 年实现了第一代高动态范围分离像素技术（Split Pixel）的量产，随后在 2012、2016 年完成两轮 Split Pixel 技术迭代，2018 年豪威实现第一代 Deep Well 像素架构的 CIS 量产，第二代也于随后的 2019 年问世。目前其多款解决方案已广泛应用于后视摄像（RVC）、全方位视图系统（SVS）、摄像机监控系统（CMS）、ADAS（驾驶辅助系统）、e-Mirror（电子后视镜）和 DMS 等车载系统，下游客户涵盖奔驰、宝马、奥迪、通用等主流车厂。

图表 1：豪威汽车 CIS 芯片历史沿革



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

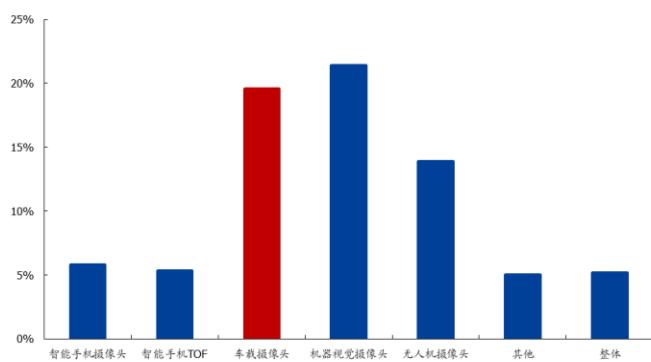
图表 2：2019 年全球汽车用 CIS 市场份额（按收入）



资料来源：BDO，国盛证券研究所

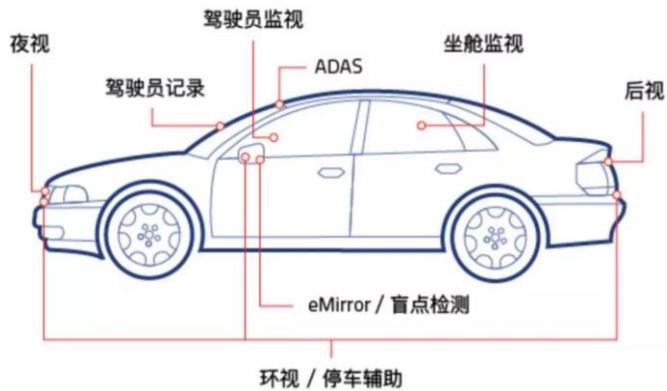
智能汽车迭代升级势不可挡，汽车为未来 CMOS 图像传感器高增速市场。车载摄像头最初主要应用在倒车系统中，随着 5G 商用落地以及 ADAS（Advanced Driving Assistance System，高级驾驶辅助系统）快速普及，汽车加速智能化步伐，感知技术作为自动驾驶技术发展的一大核心，催化车用图像传感器迎来量价齐升。根据 Omdia，预计 2020-2030 年，汽车摄像头及工业视觉将成为图像传感器增速最快的两大下游领域，其中汽车十年间年均复合增速预计将能达到近 20% 之高。

图表3: 图像传感器各应用领域2020-2030年复合增速



资料来源: Omdia, 国盛证券研究所

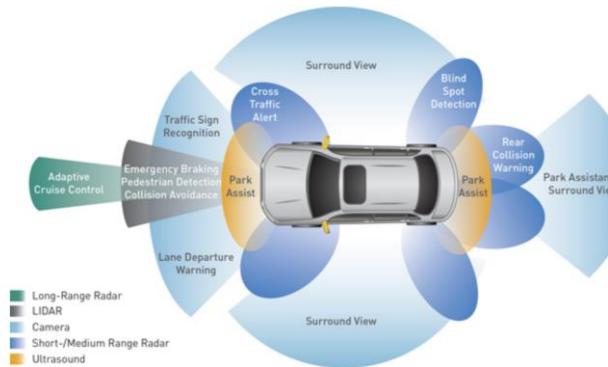
图表4: 车载图像传感器应用示意图



资料来源: 豪威集团公众号, 国盛证券研究所

车用摄像头需求增长主要来源于 **ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)**, 高级驾驶辅助系统)系统的发展和普及。ADAS 是自动驾驶的主流应用技术方案, 其关键是以 CMOS 传感器为核心的视觉系统, 通过感知道路环境增加驾驶员可见性, 并在驾驶员疏忽时对危险情况做出反应, 加大对行车安全的保障。随着汽车的智能化提升, ADAS 系统承担的功能日益丰富, 交通信号识别、车道偏移预警、360 度环视、盲点监测、自动泊车辅助、自动制动等功能基本都会需要图像传感器来作为感知部件, 目前图像传感器 + 激光雷达的组合应用最为广泛。另外车内驾驶者监控系统 (DMS) 也将产生对 CIS 的配备需求。

图表5: ADAS 包含的安全功能日趋多样



资料来源: 瑞萨, 国盛证券研究所

图表6: ADAS 包含的安全功能日趋多样

道路车辆先进驾驶辅助系统(ADAS)-M类、N类			
信息辅助类 -21项	驾驶员疲劳监测 DFM	全景影像监测 AVM	变道碰撞预警 LCW
	驾驶员注意力监测 DAM	夜视 NV	盲区监测BSD
	交通标志识别TSR	前向车距监测 FDM	侧面盲区监测 SBSD
	智能限速提醒 ISLI	前向碰撞预警 FCW	转向盲区监测 STBSD
	弯道速度预警 CSW	后向碰撞预警 RCW	后方交通穿行提醒RCTA
	抬头显示 HUD	车道偏离预警 LDW	前方交通穿行提醒FCTA
控制辅助类 -16项			
	自动紧急制动 AEB	智能限速控制 ISLC	智能泊车辅助 IPA
	紧急制动辅助 EBA	车道保持辅助 LKA	自适应巡航控制 ACC
	自动紧急转向 AES	车道居中控制 LCC	全速自适应巡航控制 FSRA
	紧急转向辅助 ESA	车道偏离抑制 LDP	交通拥堵辅助 TJA
			自适应远光灯 ADB
			自适应前照灯 AFS

资料来源: 《道路车辆先进驾驶辅助系统(ADAS)术语及定义》, 中国工业汽车信息网, 国盛证券研究所

自动驾驶技术升级需要更高、更全面的感知力, 车辆对于车载摄像头的需求量将随等级升高而不断增加, 我们预计未来单车配备摄像头数量有望达到 **11-15** 目。车载摄像头按照安装位置可分为前视、环视、后视、侧视和内视, 我们判断到 L4/L5 自动驾驶级别, 前视依高低端程度需要 1-3 目, 侧视需要 2-4 目, 后视倒车需求 1 目, 环视及自动泊车辅助系统将需要 4 目, 舱内驾驶员监测需要 1-2 目, 未来乘客监测也将增加 1 目需求, 另外汽车行车记录仪或者事件记录仪也会产生 1 目刚需, 基于上述分析, 我们预测未来摄像头需求或将达到单车 **11-15** 目。

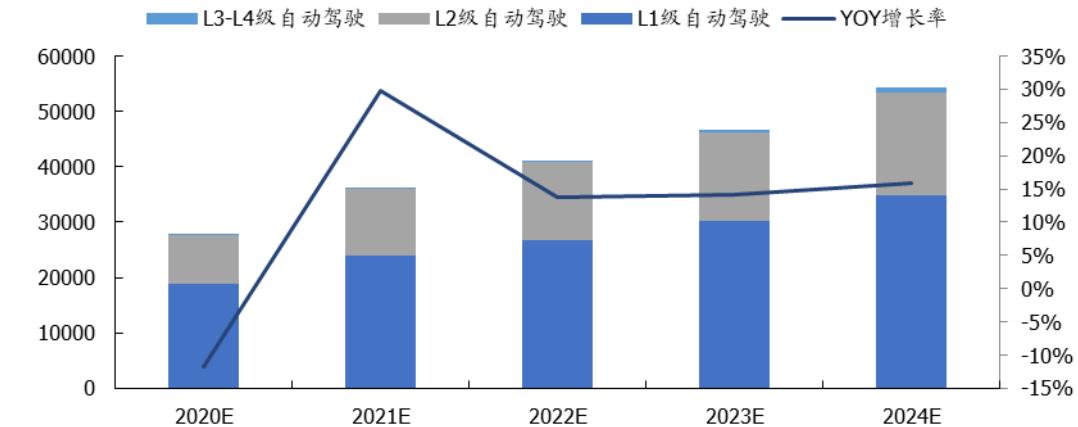
图表7：车载摄像头类别（按安装位置分类）

安装部位	类别	功能	具体特征
前视	单目/双目	前车防撞预警、车道偏离预警、交通标志识别、行人碰撞预警、车距监测、自适应巡航控制	安装在前挡风玻璃上，视角45度左右。双目拥有更好的测距功能，但成本较单目贵50%
环视	广角	全景泊车、车道偏离警告	在车四周装配四个摄像头进行图像拼接以实现全景，加入算法可实现道路感知
后视	广角	倒车影像	安装在后尾箱上，实现泊车辅助
侧视	普通视角	盲点监测	安装在后视镜下方
内视	广角	疲劳驾驶预警、情绪识别	安装在车内后视镜处监测司机状态

资料来源：前瞻产业研究院，中国信通院，国盛证券研究所

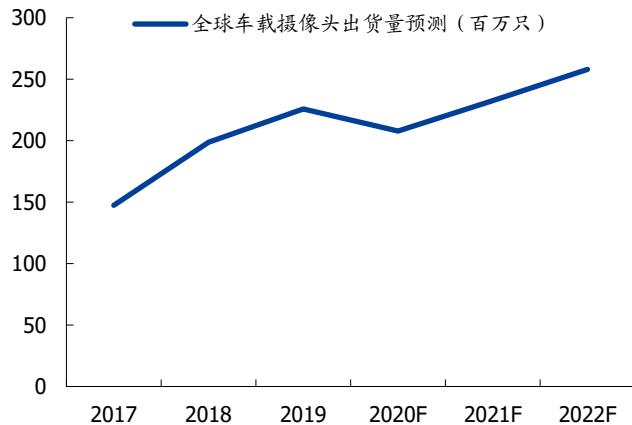
未来5年自动驾驶汽车出货量将保持高速增长，汽车领域将成为CIS厂商发展新蓝海。根据IDC，预计全球自动驾驶汽车合计出货量将从2020年的2773.5万辆增至2024年的5424.7万辆，渗透率预计超过5成，2020-2024年CAGR达18.3%，其中L3级别2024年出货量或将达到约69万辆。据Counterpoint预测，2019年全球车载摄像头市场出货量约2.25亿只，预计至2022年出货量有望达到2.58亿只，根据Yole预计，全球车载摄像头市场规模2025年有望增至81亿美元。

图表8：全球2020年-2024年自动驾驶汽车出货量及增速预测（单位：万辆）



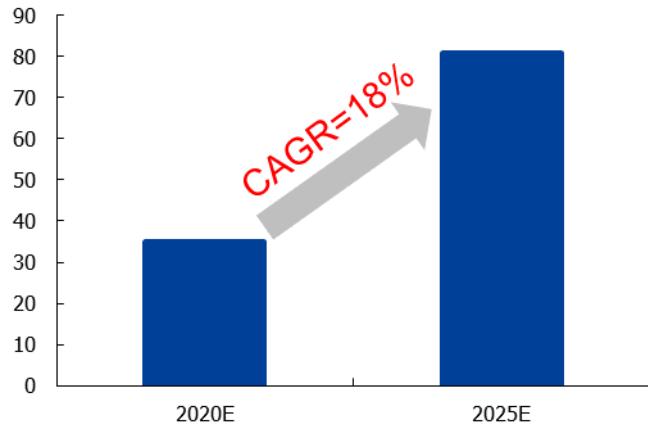
资料来源：IDC，国盛证券研究所（注：数据考虑新冠肺炎疫情影响）

图表 9: 全球车载摄像头出货量预测



资料来源: Counterpoint, 国盛证券研究所

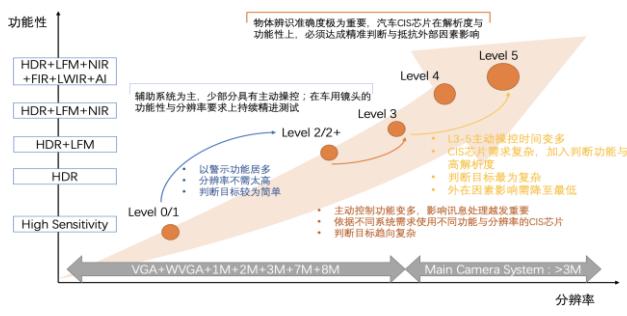
图表 10: 全球车用 CIS 市场规模 (单位: 亿美元)



资料来源: yole, 国盛证券研究所

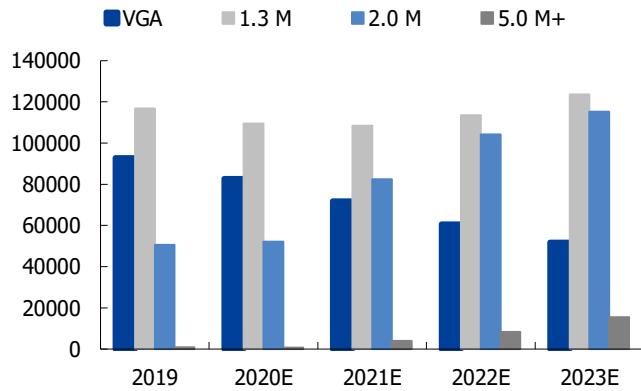
自动驾驶级别从 L0 到 L5 发展对更高解析力的需求，车载 CIS 呈现出向高分辨率发展的趋势，价值量有望不断提升。L1-L2 低水平的智能汽车对 CIS 的分辨率要求并不高，而随自动驾驶等级提升，汽车所承担的驾驶任务更加复杂，无论从功能还是安全方面考虑，都需要其能够实现更高的物体辨识准确度，这意味着汽车要采用更高分辨率的 CIS。根据 TSR，目前 VGA 和 200 万像素 CIS 仍为车用 CIS 出货的主流，但未来 200 万像素及以上 CIS 占比将加速提升，预计至 2023 年 200 万像素和 500 万及以上像素 CIS 出货量将分别达到 10.42 亿颗和 1.54 亿颗。

图表 11: L0-L5 对 CIS 的要求越来越严苛



资料来源: MEMS, 国盛证券研究所

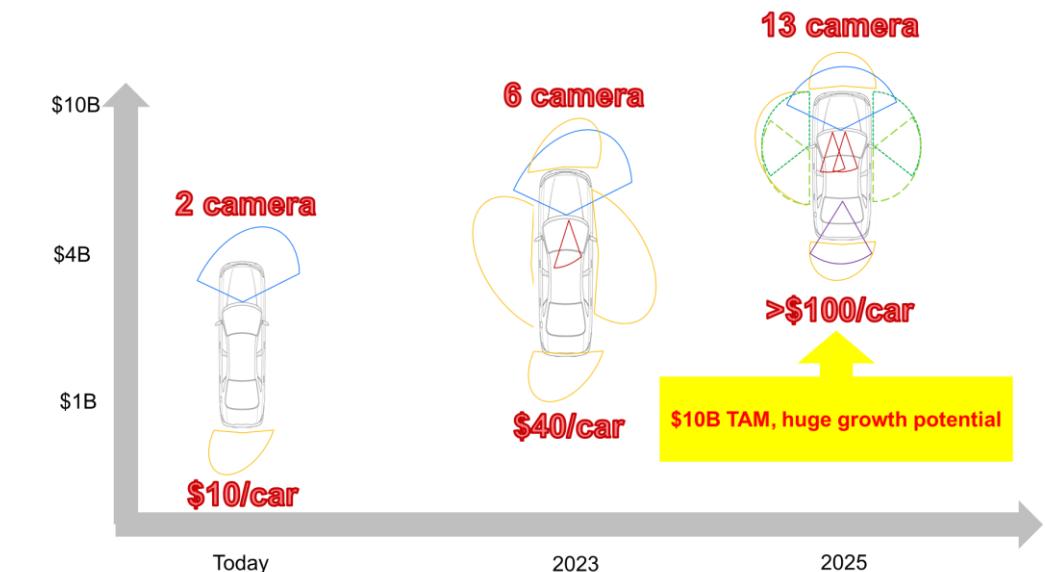
图表 12: 2019 年-2023 年不同分辨率车用 CIS 出货量 (万只)



资料来源: TSR, 国盛证券研究所

长期来看，自动驾驶为汽车行业发展趋势且应用推广不断加速，车载 CIS 为潜在百亿美元大市场。目前汽车图像传感器均价约为 4-5 美元，类比手机市场发展趋势，我们认为未来车载摄像头高端化也将能带动 CIS 价值量逐渐提升，我们假设每年全球汽车产量在 8000 万到 1 亿辆之间，未来汽车平均搭载 13 个摄像头的情况下，CIS 单车价值量有望超过 100 美元，推算下来，全球汽车图像传感器市场空间将达到近 100 亿美元！

图表 13: 汽车 CIS 市场空间预测



资料来源：公司官网，国盛电子测算，国盛证券研究所

自动驾驶平台拾级而上，在算力上为更多摄像头的搭载创造土壤。由于自动驾驶可通过视觉感知+算法决策来实现，自动驾驶芯片决定了处理图像信息数据能力的上限，进而决定了搭载摄像头数量的上限，我们梳理主流自动驾驶平台升级迭代情况可以发现，自动驾驶芯片由 L2 向 L5 自动驾驶级别加速进化。以英特尔 Mobileye EyeQ 系列芯片为例，从 Eye Q1 到 Eye Q5，单颗芯片的浮点运算能力从约 0.0044TOPS 提升至 12TOPS，可支持的摄像头数量从 1 个提升至 10 个，下一代 Eye Q6 平台支持的摄像头数量可进一步提升至 12 个。

图表 14：汽车支持的摄像头数量随自动驾驶平台升级迭代而不断增加

自动驾驶主控芯片	推出时间	支持自动驾驶等级	NVIDIA 英伟达		主要应用
Tegra K1	2012	Driver Assistance	SVS	4	
Drive PX	2015	L2/L3	ACC, SVS	5	
Drive PX2 (AutoCruise)	2016	L2/L3	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, SVS	8	
Drive PX2 (AutoChauffeur)	2016	L3/L4	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, FCW, SVS	10	特斯拉、奥迪
Drive PX Xavier	2017	L3/L4	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, FCW, APA, PDS, RSR, ISA, NVS, SVS	12	
Drive PX Pegasus	2017	L5	Autonomous Driving in all condition	16	
Intel/Mobileye 英特尔					
自动驾驶主控芯片	推出时间	支持自动驾驶等级	支持/辅助自动驾驶功能	支持摄像头数量	主要应用
Mobileye EyeQ1	2008	Driver Assistance	ACC	1	
Mobileye EyeQ2	2010	Driver Assistance	ACC	2	
Mobileye EyeQ3	2015	L2	ACC, SVS	5	
Mobileye EyeQ4	2018	L2/L3	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, SVS	8	
Mobileye EyeQ5	2020	L3/L4	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, SVS, FCW	10	Mobileye的产品已经被用于27个整车厂313款车，2017当年出货量870万颗，并与北京公共交通集团、北太智能达成合作，将推出公共交通自动驾驶解决方案。
Mobileye EyeQ6	2023	L5	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, APA, FCW, PDS, RSR, ISA, NVS, SVS	12	
Renesas 瑞萨					
自动驾驶主控芯片	推出时间	支持自动驾驶等级	支持/辅助自动驾驶功能	支持摄像头数量	主要应用
RH850/V1R	2008	Driver Assistance	Radar		
R-CAR V3X	2015	L2	ACC, SVS	4	
RcarH3/M3+ RCAR V3X	2016	L2/L3	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, SVS	8	
RcarH3/M3+ RH850/P1	2019	L3/L4	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, FCW, SVS	10	法雷奥, continental, 及部分日系车企包括丰田, 斯巴鲁, 马自达
R-CAR W2	2022	L5	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, FCW, SVS, APA, PDS, RSR, ISA, NVS	12	
NXP 恩智浦					
自动驾驶主控芯片	推出时间	支持自动驾驶等级	支持/辅助自动驾驶功能	支持摄像头数量	主要应用
iMax6 series	2010	Driver Assistance	RVS, SVS	5	
MPC567xK+S32V234	2016	L2/L3	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, SVS	10	
MPC560xK+S32V234+NXP Bulebox	2020	L3/L4	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, FCW, SVS	10	上汽, 日产, 宝马
NXP Automated Drive Kit(S32V234+S32R27+MR2 001+S32K+Bluebox)	2023	L5	ACC, AEB, BSM, LDW, DMS, FCW, APA, PDS, RSR, ISA, NVS, SVS	12	

资料来源：各公司官网，国盛证券研究所

造车新势力相较传统车企在摄像头配备上更加激进，将加速 CIS 上车进程。造车新势力在推动技术变革上一向表现出更加积极地姿态，与传统车企渐进式提升自动化水平不同，蔚来等造车新势力多采用“一步到位”的技术发展路线，跳过 L1、L2 级，加速推进 L3、L4 车型量产上市，自然的，其在自动驾驶传感层的上也领先一步，率先“安排”更多数量摄像头“上车”。从统计情况来看，同为 L3 级别的奥迪 A8 和奔驰 S 配备摄像头分别为 5 及 6 个，而“造车新势力”特斯拉、蔚来、理想、小鹏的 L2+ 级别自动驾驶汽车配备摄像头数量大都在 8 个以上，蔚来最新发布的 L4 级别豪华车型 ET7 更是搭载 11 颗 800 万像素摄像头。

图表 15: 蔚来 Aquila 超感系统配置 11 个 800 万像素高清摄像头



资料来源：蔚来，国盛证券研究所

图表 16: “造车新势力”车载摄像头配置情况

品牌	智能驾驶等级	型号	摄像头数量	摄像头类型	功能
蔚来	L4	ET7	11	4 个环视 +1 个主摄像头 (FRONT MAIN) +1 个长焦摄像头 (FRONT NARROW) +侧前 2 个和侧后 2 个 +1 个后视摄像头 (REAR MAIN)	辅助驾驶, 800 万像素, 360 度高清环视, 全向无盲区
	L2+	EC6	8	一组前三目摄像头 +4 个环视摄像头	辅助自动驾驶系统
理想	L2+	理想 ONE	6	1 单目摄像头 +1 个道路信息收集摄像头 +4 个 360° 泊车摄像头	辅助驾驶, 360 全景摄像
	L2+	G3	5	4 个车身摄像头 +1 个前向摄像头	辅助驾驶, 360 度高清环视
小鹏汽车	L2+	P7	14	1 个前置 3 目 +1 个辅助摄像头 +5 个增强感知摄像头 +4 个环视摄像头 +1 个车内摄像头	辅助驾驶, 360 度高清环视
	L2+	ModelY	9	8 个特斯拉哨兵系统摄像头 +1 个车内摄像头 (未启用)	辅助驾驶, 360 度高清环视
特斯拉	L2+	Model3	9	一个前置 3 目, 两个前视摄像头, 3 个后视摄像头以及 1 个车内摄像头	可在 250 米半径内在汽车周围提供 360 度可视性
	L2+	ModelS	8	8 个特斯拉哨兵系统摄像头	辅助驾驶, 360 度高清环视

资料来源：各公司官网，国盛证券研究所

图表 17: 传统车企典型智能驾驶车型摄像头配备情况

智能驾驶级别	品牌型号	摄像头数量	装配位置	功能	车内摄像头
Level 3	奥迪 A8	5 个	1 个单目前置摄像头位于后视镜背面前挡风玻璃处, 4 个位于前部、后部和外后视镜底部	360 度高清环视	1
	奔驰 S	6 个	1 个前视双目摄像头、1 个后视摄像头, 4 个环视摄像头位于前部散热器格栅、两侧后视镜、行李箱盖中央	360 度高清环视	无

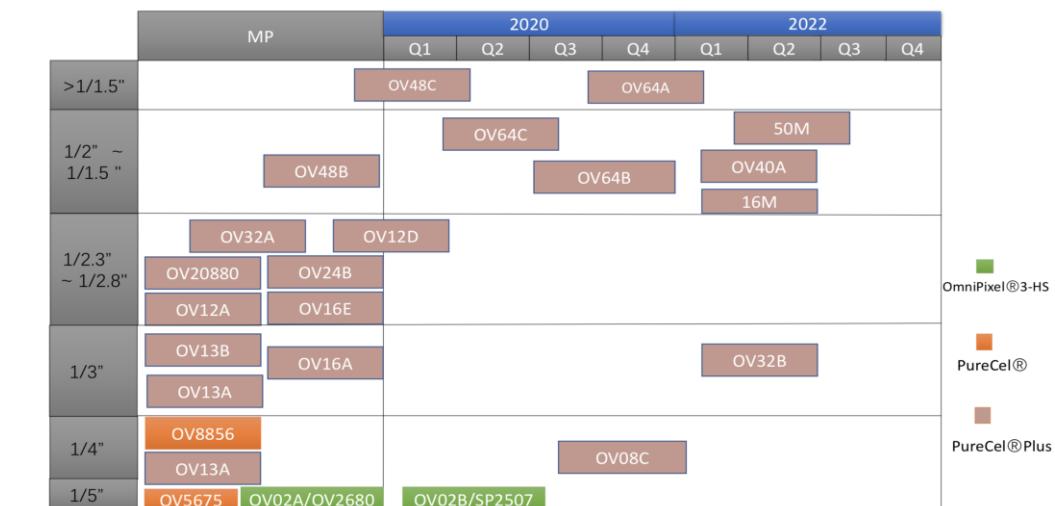
资料来源: 各公司官网, 国盛证券研究所

二、产品加速迭代，高研发转化率加固核心竞争力

研发转化效率是科技企业之魂, 韦尔股份(豪威科技)2019年起高像素新品、中低像素定制化新品迭代加速, 高研发转化率持续加固核心竞争力。我们看到韦尔加速缩小与索尼、三星的技术差距, 市场地位持续提升, 我们判断韦尔通过不断推出新品优化产品结构, 单价、盈利能力有望同步提升, 贡献高成长弹性。

智能手机领域, 豪威成功破局高端, 实现产品全面布局。在与核心大客户及代工厂的紧密合作下, 公司高像素产品、中低像素定制化新品加速迭代。高像素方面, 19Q2 开始 3200 万、4800 万像素新产品陆续落地, 2020 年多款 4800 万迭代新品与 6400 万新品密集发布; 定制化产品方面, 19Q4 豪威推出结合高端视频和广角性能的 OV12D(1.4um) 新品, 主打高质量视频拍摄, 我们预计这类产品相较同像素其他产品单价、毛利大幅提升。豪威产品矩阵加速完成从 200 万像素到 6800 万像素、从低端到高端应用、从标准到定制化的全覆盖。

图表 18: 豪威科技智能手机 CIS 产品路线图



资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

- 2020年2月19日，豪威科技发布首款6400万像素产品——OV64C(1/1.7"光学规格，0.8微米像素尺寸)。OV64C采用了PureCel®Plus晶片堆叠技术和电子图像稳定(EIS)技术，可为高端智能手机提供业内较高质量的静态图像采集和4K视频性能。
- 2020年4月29日，豪威科技继续发布第二款6400万像素产品——OV64B，是业内目前仅有的一款0.7微米小像素、分辨率6400万的图像传感器，并且首次以1/2"光学尺寸实现了6400万像素分辨率。成本有望实现大幅下降。
- 2020年10月15日，豪威科技发布年内第三款6400万像素产品——OV64A，在同类产品中具有最大的1.0微米像素以及领先的1/1.34"英寸光学格式，相较OV64C将灵敏度提高60%以上，为高端智能手机中的广角和超广角主摄像头提供了优异的弱光性能。

此外，OV64C/64B/64A还提供了众多丰富功能，如用于全分辨率Bayer输出的四合一硬件像素还原算法、数字裁剪变焦以及针脚数量更少但吞吐量更大的CPHY接口，使之成为多摄配置中后置主摄像头的理想选择。

图表 19：豪威科技2020年发布的智能手机CIS新品



采用了豪威科技的PureCel® Plus晶片堆叠技术，可为旗舰智能手机提供业内较高质量的静态图像采集和视频性能。OV48C同时还集成了片上四合一彩色滤光片阵列和硬件像素还原算法，可实时提供高品質的4800万像素输出8K Bayer视频。在低光照条件下，该传感器可使用相邻像素合并为4K2K视频输出四倍灵敏度的1200万像素图像，达到2.4微米等效性能。

发布于：2020年1月9日

OV02B基于OmniVision 1.75微米OmniPixel3-HS®像素技术，具有1/5英寸光学尺寸。作为OV02A的升级版，OV02B增加了一个SID引脚，可提供2个可选的I2C总线地址，满足多摄像头应用的需求；同时，它还增加了一个控制闪光灯管脚，满足同步闪光灯应用。此外，OV02B还增加了OTP 32 Bytes用于存储AWB数据和生产信息。

OV64C采用了Type 2、2x2微镜头相位检测自动对焦(ML-PDAF)技术来提高自动对焦的准确性，在低光照条件下表现尤为出色。输出格式包括：15帧/秒(fps)的6400万像素；30fps 8K视频；带4合1像素合并的30fps 1600万像素；60fps 4K视频以及带电子图像稳定支持的30fps 4K视频。此外，OV64C还支持最高1600万像素视频模式的3重曝光交错式HDR。

OV64B支持最高1600万像素视频模式下的3重曝光交错式HDR。集成了四合一彩色滤光片阵列和片上硬件像素重组算法，提供了6400万像素优质帧率输出。在弱光条件下，这颗传感器可利用相邻像素合并以4倍灵敏度输出1600万像素，为预览和静态捕捉提供1.4微米等效性能。在这两种情况下，OV64B都支持2倍数码裁剪变焦，1600万像素的分辨率和快速模式切换。

OV64A采用豪威科技的PureCel® Plus-S晶片堆叠技术，集成了片上四合一彩色滤光片阵列和硬件像素还原算法，可实时提供高品質的6400万像素Bayer输出或8K视频。在弱光条件下，这款传感器可使用临近像素合并功能以四倍的灵敏度输出1600万像素图像用于4K/2K视频，并达到2.0微米等效性能，供预览和视频使用。

发布于：2020年2月21日

发布于：2020年2月19日

发布于：2020年4月29日

发布于：2020年10月15日

资料来源：公司官网，国盛证券研究所

汽车领域，豪威目前已推出多款基于领先的Nyxl®近红外(NIR)技术、LFM及PureCel®Plus-S堆叠像素架构技术的车用CIS产品，在动态范围表现、LFM性能、功耗等方面表现优异。我们认为公司凭借对汽车领域及CMOS图像传感器Know-how的掌握，有望顺未来汽车赛道高增之势实现份额提升。

- 2019年12月9日，豪威科技发布800万像素OX08A及OX08B前置车规级CIS，其中OX08B集成独有的HALE(HDR和LFM引擎)合成算法，实现了业界领先的140dB的车用传感器，有效去除伪影，可满足极暗或极亮环境下的应用需求。PureCel®Plus-S堆叠像素架构技术实现片上集成，从而降低BOM成本，并以非常紧凑的封装提供高水平的性能和功能。

- 2020年5月19日，豪威科技发布250万像素的ASIL-B等级传感器OX03A2S，为汽车行业首款搭载Nyxel®近红外(NIR)技术的图像传感器，专为外置成像应用设计，可用于车身周围2米内的弱光甚至无光环境，还可通过提高灵敏度提高明亮环境下的RGB图像捕捉性能。
- 2020年6月2日，豪威科技发布OX03C10，是全球首款集3.0um大像素、140dB高动态范围(HDR)和业内优质LED闪烁抑制(LFM)功能于一体的汽车图像传感器，可确保后视、环视、摄像头监控系统(CMS)和电子后视镜等汽车观测应用达到高图像质量。

图表 20：豪威科技近两年发布的车载摄像头产品

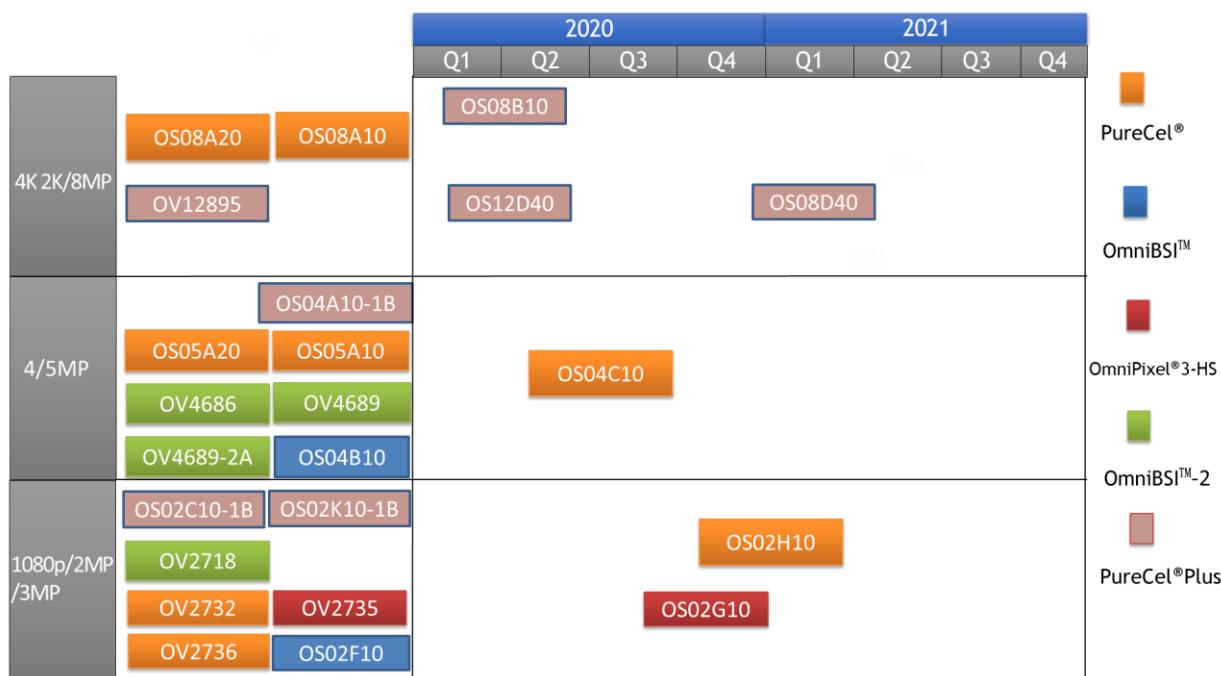
型号	发布时间	规格	应用位置	产品优势
OV9284	2019/1/2	100万像素	车内	业内第一款图像传感器，完美平衡了成本效益、高质量成像和先进性能，能够满足主流汽车市场的需要
OV2778	2019/4/10	200万像素	汽车舱内监控成像应用，例如监控车内包裹，无人看管的儿童以及视频会议等。	在各种不同的照明条件下都可以实现最佳成像效果。
OV2312	2019/5/10	1600x1300,60fps 1280x720,90fps	；应用于车舱内，驾驶员状态监控、视频会议等场景	通过提供结合人眼和机器可视功能的双模传感器，帮助设计人员能够通过一个摄像头同时解决这两种需求
OX01D10	2019/5/27	100万像素，1/4英寸光学格式	后视和环视	先进的ASIL功能和在无LFM模式下120dB的HDR(LFM模式下为110dB)
OX01F10	2019/9/17	130万像素、30fps帧率	后视或环视	通过两次曝光实现120dB的动态范围，可以在减小功耗和提升低照性能的同时，尽可能减小运动拖影的问题。
OX08A	2019/12/9	830万像素，1/1.8"光学规格、2.1um像素尺寸	前视应用	140dB高动态范围(HDR)
OX08B	2019/12/9	830万像素，1/1.8"光学规格、2.1um像素尺寸	前视应用	140dB高动态范围
OX01E10	2020/5/5	130万像素，30帧/秒	入门级倒车后视摄像头	以较小的体积实现优异的低光性能和超低功耗，在改善稳定性的同时降低成本。
OX03A2S	2020/5/19	250万像素	用于车身周围2米内的弱光甚至无光环境	能够在弱光环境下检测和识别其它图像传感器无法捕捉的物体，从而提高安全系统的性能。封装体积小，有助于将摄像头隐藏在视线之外以改善外形设计
OX03C10	2020/6/2	250万像素，3.0um像素尺寸，60帧/秒最高帧率	后视、环视、摄像头监控系统(CMS)和电子后视镜等	首款能在60帧/秒的最高帧率下达到1920x1280p分辨率的图像传感器，提高设计灵活性和驾驶者摄像头视角切换速度；业内低功耗、业内最小的封装尺寸

资料来源：公司官网，国盛证券研究所

安防领域，豪威独家夜鹰技术再度升级，紧跟超高清发展趋势，不断提升监控视频质量，在智能家居等消费类安防领域亦有精准布局。

- 2020年1月3日，豪威推出新款安防图像传感器——OS12D40(1.4微米, 1/2.49"光学规格)，具备业内最高的1130万像素分辨率，4合1Bayer图像色彩转换器和片上HDR功能并采用PureCel®Plus-S堆叠架构，充分满足了4K2K图像的需要，结合电子图像稳定(EIS)功能可确保细节清晰识别，快速模式切换功能允许安保人员或AI监控系统在检测到潜在入侵者或未经授权的车辆等威胁时无缝切换至4K2K模式。
- 2021年1月6日，豪威发布针对IoT及家庭安全摄像机的新品——OS04C10(2.0um)，具备400万像素分辨率，可以为具有AI功能的电池供电相机启用超低功耗模式，同时还增加了OmniVision的Nyxel®和PureCel®Plus的性能。

图表 21：豪威科技安防用 CIS 产品路线图



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

面向医疗赛道，豪威在一次性内窥镜图像传感器技术上不断实现突破。

- 2020年9月，豪威推出了旗下全新医用RGB-IR图像传感器——OH02A1S，为世界上首款RGB-IR医学图像传感器，克服了传统双成像器设计的缺点，大幅降低了内窥镜尺寸、成本、功耗和发热量，为设计人员提供更大的工作通道，并可显著提升患者治疗舒适度，有效助力癌症检测和诊断程序的小外径(OD)内窥镜的开发，成为业界针对一次性内窥镜的全新突破。基于公司强大的研究与开发能力，结合不断增长的医疗传感器市场，将为豪威带来巨大的想象空间。

图表 22: 豪威科技 2019 年至今发布的内窥镜 CIS 产品

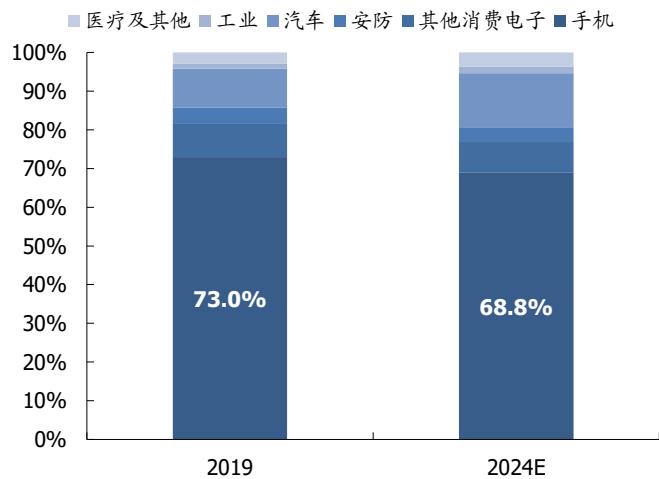
型号	OH02A1S	OMV6948	OCHSA10
用途	癌症诊断和治疗	小直径医疗内窥镜和导管	提供 120 度和 90 度视角选择，便于医生、兽医及工业应用
尺寸	3.8 x 2.9 mm	0.575mm x 0.575mm	2.6 x 1.6 mm
特点	世界上第一个 RGB-IR 医学图像传感器，可在单个 CMOS 传感器中同时进行白光 RGB 捕获和红外单色捕获	吉尼斯世界纪录的“最小的商用图像传感器”	集成了红外（IR）截止滤光片，消除引起色彩保真度损失的红外光的色度影响。
分辨率	(60 fps) 1920x1080 (90 fps) 1280x720	(30 fps) 200x200	(60fps) 800 x 800
发布时间	2020 年 9 月	2019 年 10 月	2019 年 11 月

资料来源：公司官网，国盛证券研究所

三、光学赛道高度景气，供需缺口有望持续

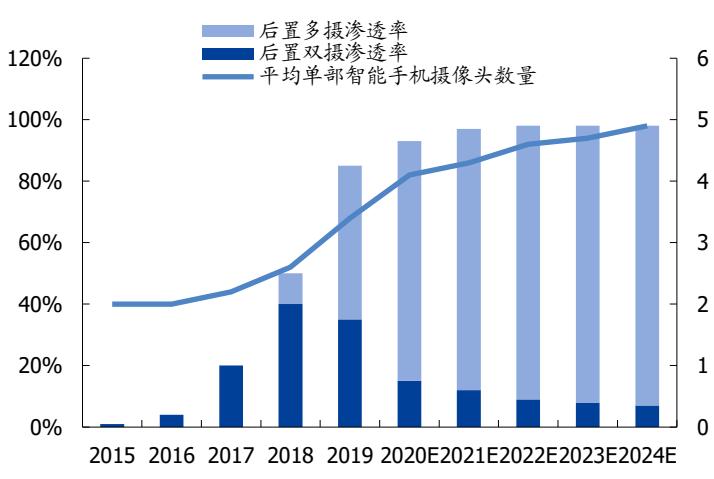
智能手机稳居 **CIS** 下游应用之首。根据 Frost&Sullivan，2019 年手机市场占据全球 CIS 销售额比重高达 73%，虽工业、汽车等其他新兴领域应用将逐步贡献增量，但手机市场关键地位难以撼动，Frost&Sullivan 预测至 2024 年仍将占据需求端 68.8% 的份额。

图表 23: 2019&2024 年 CIS 市场下游应用格局（按销售额）



资料来源：Frost&Sullivan，国盛证券研究所

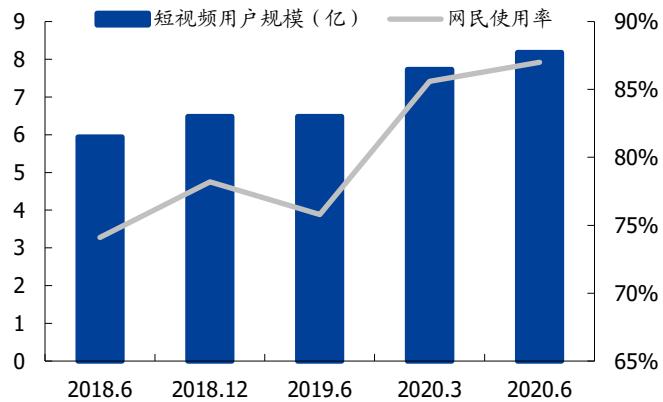
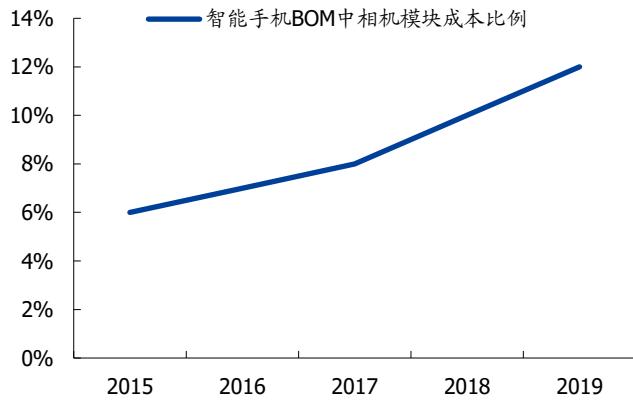
图表 24: 智能手机后置多摄渗透情况（单位：颗）



资料来源：Frost&Sullivan，国盛证券研究所

多摄主流趋势，向低价位段机型加速下沉。19H2 起旗舰机四摄、中低端三摄加速渗透，2020 年起中高端四摄、低端三摄成为标配，根据 Frost&Sullivan，2020 年后置多摄渗透率达到 78%，单部手机平均配置摄像头数量突破 4 个。我们观察到目前包括 realme 真我 X2、华为 nova 5i Pro 等千元机型已经采用了 64M/48M+后置四摄的配置，我们判断四摄配置正进一步向低端机型下沉，这一行业趋势将带动单部手机平均配置的摄像头数量继续走高，Frost&Sullivan 预计至 2024 年单机平均摄像头配置个数有望达到约 5 个，进而带动整体 CIS 需求持续增长。

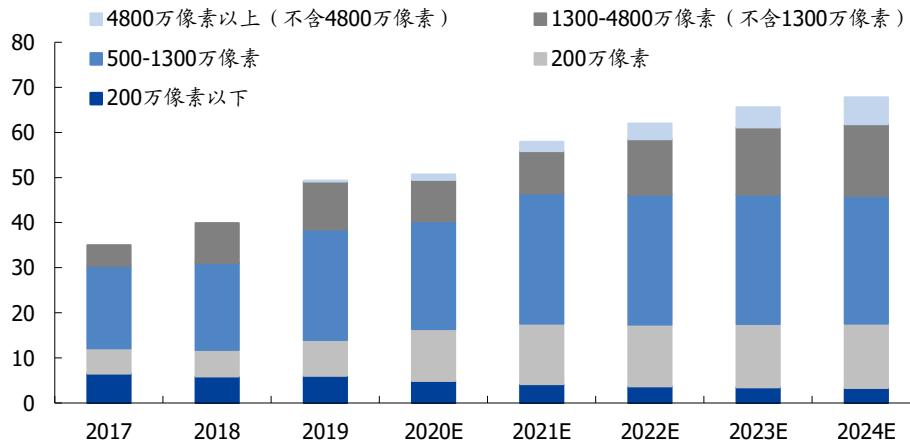
5G 赋能短视频火爆程度有增无减，视频拍摄能力成为手机厂商下一必争之地。5G 商用化加速落地，加速了短视频由娱乐社交向电商、教育等社会生活的多领域渗透，根据《2020 中国网络视听发展研究报告》至 2020 年 6 月短视频用户规模已经达到 8.18 亿。捕捉智能手机在短视频领域的需求，智能手机厂商将进一步从防抖、画质、帧率等多方面推动手机摄像头的升级迭代，我们认为未来 CIS 具备 OIS（光学防抖）、AF（自动对焦）、4K 甚至 8K 帧率画质、HDR 拍摄功能是智能手机重要的升级趋势，我们预计 CIS 在智能手机中的 BOM 占比将持续坚挺。

图表 25：短视频用户规模及网民使用率情况

图表 26：摄像头模块 BOM 成本占比上升


资料来源：《2020 中国网络视听发展研究报告》，国盛证券研究所

资料来源：Counterpoint, 国盛证券研究所

手机像素不断升级，高阶产品一骑绝尘，4-cell 技术引领手机像素数量进入新时代。为实现更高解析力，手机厂商持续推动旗舰机种的像素升级，目前，主流智能手机品牌旗舰机型后置主摄已达到 4800 万至 6400 万，前置摄像头也紧跟逐渐由 800 万升级至 2400 万，更甚者小米 10 Pro、三星 Galaxy S20 Ultra 等部分机型已采用了 1 亿像素的摄像头，而 4-cell 技术实现暗光下像素“四合一”，使较小尺寸高像素 CIS 可具备更强的感光能力，进一步推动高像素摄像头市场占有率增加。根据 Frost&Sullivan，2019 年 1300 万像素以上及 4800 万像素以上的 CIS 出货量分别为 10.8 亿、0.2 亿颗，未来将成为手机厂商竞相逐鹿的主战场，4800 万像素以上的 CIS 出货量至 2024 年将增至 6 亿颗，2019-2024 年出货量复合增速高达 97.4%。

图表 27：全球手机摄像头细分市场规模（单位：亿颗）


资料来源：Frost&Sullivan, 国盛证券研究所

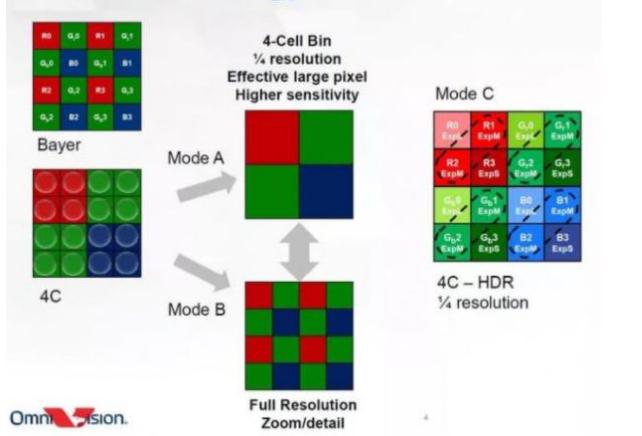
图表 28: 典型旗舰机后置摄像头规格

品牌	OPPO	Xiaomi	Huawei	Apple	Samsung
机型	FindX2 Pro	Mi10 Pro	P40 Pro	iPhone 11 Pro	GalaxyS20UItra
DXO Photo Score	134	134	140	124	132
主摄 (1X)	48M QPD (1.12u, 4C)	108M/25 4C) (0.8u, 4C)	50M DPD) (1.22u, 4C)	12M (1.4u, 1C)	108M (0.8u, 9C)
超广角 (0.5X)	48 (0.8u, 4C)	20M (1.0u, 1C)	40M (1.12u, 16C)	12 (1.0u, 1C)	12M (1.4u, DPD)
变焦	12M (1.0u)-5X	12M (1.4u)-2X 8M(1.0u)-3.6X	12M (1.0u)-5X	12M (1.0u)-2X	48M(0.8u)-4X
有效像素					
@2X ZOOM	12M	12M	12M	12M	27M
@5X ZOOM	12M	4.1M	~12M	~2M	30M
@10X ZOOM	3M	1M	3M	0.5M	7.6M

资料来源：公司官网，国盛证券研究所

骁龙 888 配备 Spectra 580 ISP 掀起影像革命，CIS 配合升级，旗舰手机将满足更复杂的多摄场景和需求，进一步强化供需逻辑。2020 年 12 月高通首款支持三颗 ISP 的移动平台骁龙 888 发布，运算性能达到每秒处理 27 亿像素，支持三个摄像头的并发拍摄，从架构层面实现了对单帧逐行 HDR 的支持，具备 10bit HDR 视频 8 及静态照片拍摄能力。用户可同时拍摄三个焦段 2800 万像素 30fps 的照片，或同时拍摄三个 4K HDR 视频，从拍照到视频实现全流程更高速度和更高清晰度，显著提升图像质量和拍照体验。伴随着骁龙 888 的诞生，未来支持更高水平的 HDR 技术（如 Staggered HDR）的 CIS 将进一步应用，另外将有望出现更多“双主摄”或“双长焦”等多摄设计进一步改善画质。

图表 29: 4 cell 技术示意图



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

图表 30: 骁龙 888 配备 Spectra 580 ISP 掀起影像革命

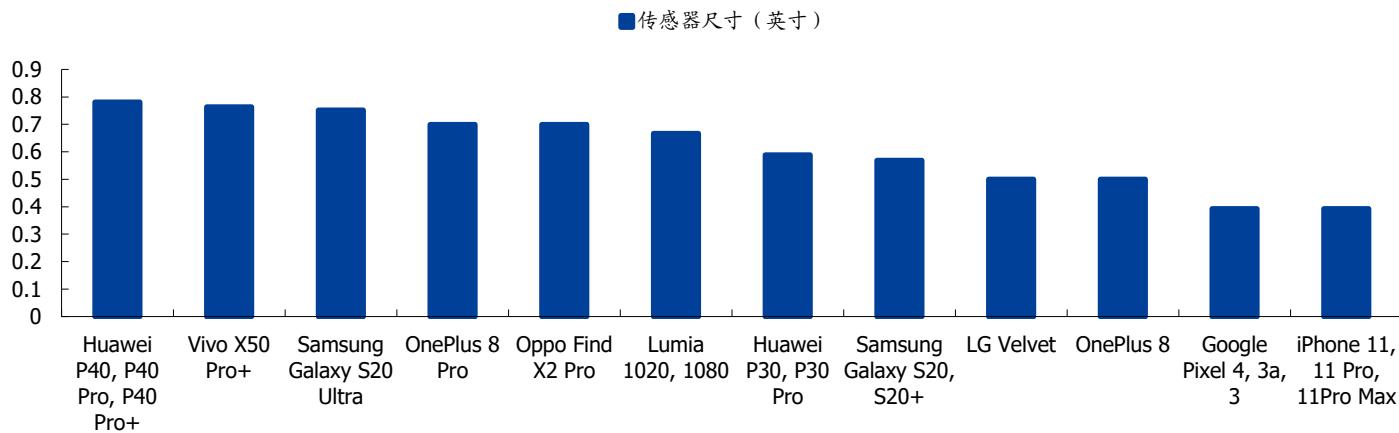


资料来源：三易生活，搜狐，国盛证券研究所

传感器的尺寸呈上升趋势。更大的传感器尺寸能够容纳更多的像素数量，以及同等快门速度、IOS 和光圈下实现更多的进光量和更纯净的画面，从而呈现出更大的画幅以及更高画质。随着图像传感器技术升级，主流 CIS 尺寸逐渐增大，2020 年旗舰机型一加 8 系

列、三星 S20 系列尺寸分别提升至 1/1.4 英寸和 1/1.33 英寸，而华为 P40 Pro Plus 和最新发布的小米 11 传感器尺寸分别达到 1/1.28 英寸和 1/1.3 英寸。

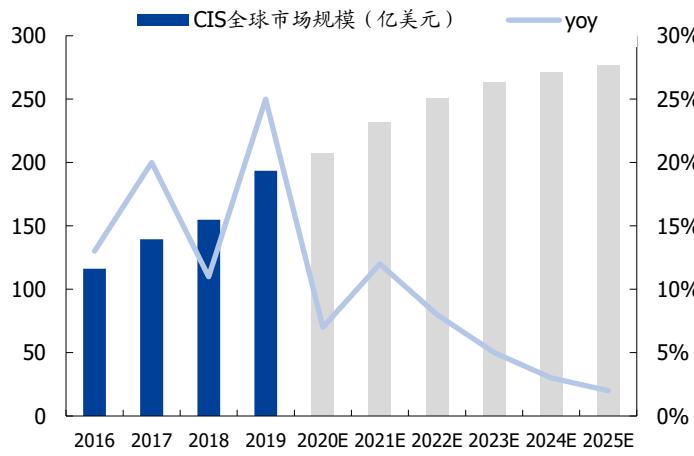
图表 31：主流旗舰机主摄传感器尺寸



资料来源：Android Authority。国盛证券研究所

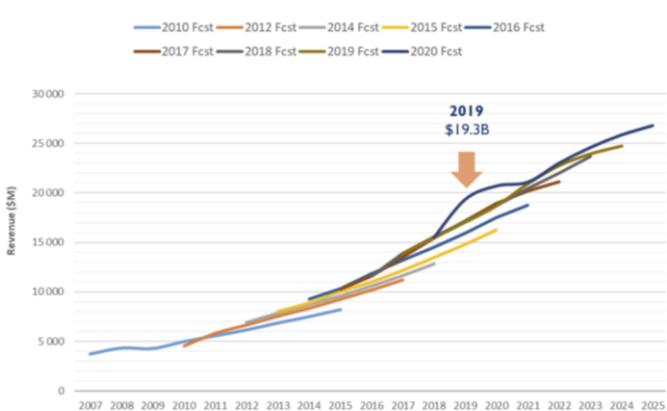
CIS 整体市场空间持续扩张，增速迭超预期，2021 年需求有望迎接高景气。根据 Yole，2019 年全球 CIS 市场规模达 193 亿美元，并预计 2025 年全球 CIS 市场空间有望达到 270 亿美元，2019-2025 年 CAGR 达 8.1%，其中 2021 年增速有望达到 12%。自 2010 年以来，市场分析机构 Yole Development 做出了数次关于 CMOS 图像传感器市场规模的预测，受益于智能机普及、自拍、短视频等兴起、多摄渗透率提升，最终市场实际规模均高于其预测。我们预计后续市场仍将在 3D 传感、光学变焦等新兴应用的普及中持续成长，2021 年市场需求端有望迎接高景气。

图表 32：CIS 全球市场规模及增速预测



资料来源：yole，国盛证券研究所

图表 33：CMOS 图像传感器增速始终超市场预期

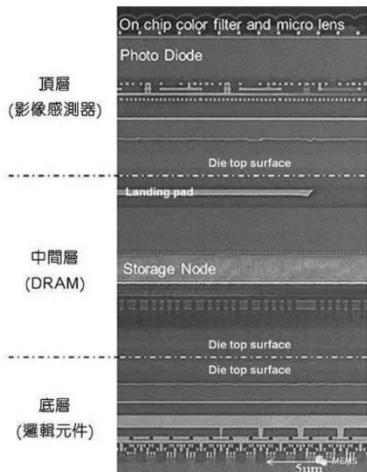


资料来源：yole，国盛证券研究所

多摄+堆栈式结构+“大底”，CIS 晶圆消耗量提升超预期。除了多摄拉动数量提升外，我们还关注到堆栈式设计结构的应用大幅提升了晶圆消耗量。行业龙头索尼此前连续推出双层堆栈 (CIS+ISP) 和三层堆栈 (CIS+DRAM+ISP) 设计结构，提升了感光面积、成像质量、读取速度的同时，也大幅提升了晶圆消耗量。我们以 OV48B (1/2'', 0.8um) 产品为例进行测算说明，4:3 长宽比之下 die size 约为 40mm²，一片 12 寸 wafer 能切割颗数 1200-1400 颗，如果考虑双层堆栈结构 (CIS+ISP)，则相当于两片 wafer 能够提

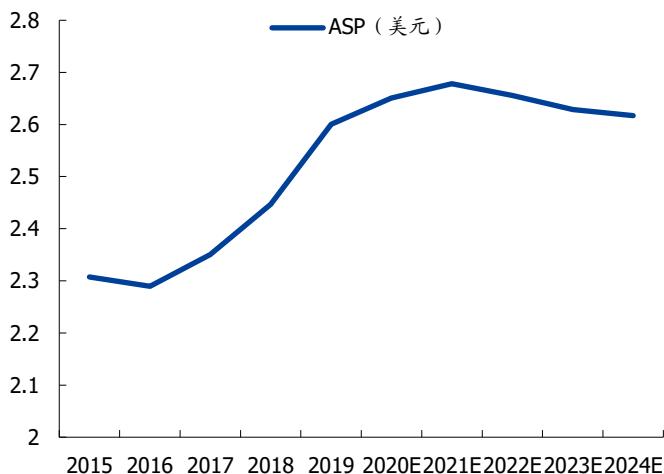
供 1200-1400 颗高像素 CIS。

图表 34: 堆叠式结构设计大幅提升 CIS wafer 消耗



资料来源: MEMS, 国盛证券研究所

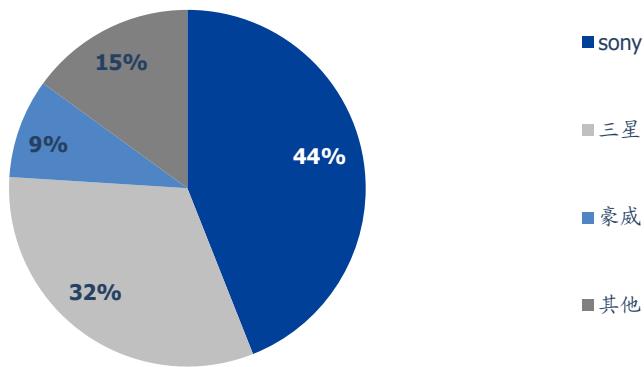
图表 35: 全球 CMOS 图像传感器 ASP 变动趋势



资料来源: 国盛证券研究所根据 Frost&Sullivan 相关数据及预测推算

供给端产能紧张持续，供需缺口难纾解，驱动 **ASP** 上行。手机摄像头向三摄、四摄等多摄发展，晶圆代工产能需求量大增，但上游供给有限，导致供不应求，叠加前述堆栈式设计结构加剧晶圆用量，以及考虑到车载、安防及工控等非手机新兴市场兴起带来的对 CIS 需求的大规模增加，我们认为 2021 年供需缺口或将持续，直至各家新增供给显著开出。我们根据 Frost&Sullivan 出货量及市场规模数据进行简单推算得到，全球 CMOS 图像传感器 ASP 继 2019 年增至 2.6 美元后，预计 2020 年、2021 年也将进一步上行。

图表 36: 2020H1 智能手机 CIS 市场格局 (按收入)



资料来源: Strategy Analytics, 国盛证券研究所

公司 **2020H1** 智能手机 **CIS** 收入全球份额 **9%**，仅次于索尼、三星，国内份额稳居首位，当前产业背景下国内消费电子加大扶持，公司产品、技术竞争实力优势显现，有望充分受益，加速追赶索尼与三星。

四、夜鹰技术再迎突破，安防市场大有可为

物联网的出现，使安防行业边界的不断消融，安防应用场景由网络摄像机向智慧家庭领域不断拓展。早期安防产品多应用于街道、企业、园区等大型场景中，随着5G及物联网技术的发展，消费级安防市场迅速扩大，智能门铃、智能音箱、安防摄像头等一系列智能家居安防产品形态涌现，门铃、音箱、冰箱、电视等传统设备植入了通信模块、麦克风或摄像头后，共同为泛家庭场景编织坚不可摧的防护网。

图表37: CIS的网络摄像机应用场景



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

图表38: CIS的智慧家庭应用场景



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

据IHS预测，2020年全球视频监控市场预计达219亿美元，未来三年，安防行业仍将处于快速增长阶段，CMOS图像传感器作为监控摄像头和可视家具的核心组件，将受益于多元化消费级监控设备的普及以及智能家居监控摄像头市场规模的增长。

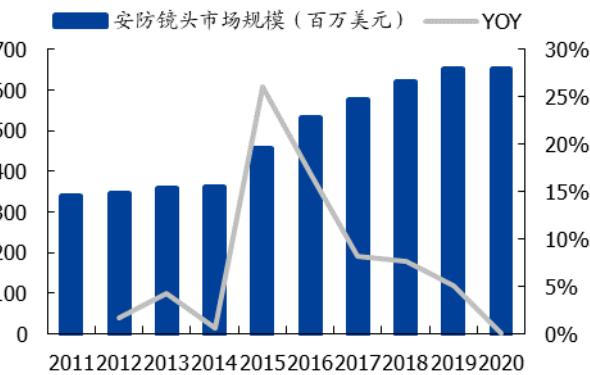
- 就视频监控领域而言，将持续受益于不断增长的公共安全需求。根据IHS预计，2019年全球视频监控市场规模将近200亿美元，增速提升至9.3%，增长主要受益于不断增长的公共安全需求。
- 智能安防为智能家居增长最快的细分赛道。根据IDC预测，2020年全球家庭监控/安全设备出货量将达到1.639亿台，而2023年将达到3.493亿台，年复合增长率为20.8%，居视频娱乐、家庭监控/安全和智能音箱三大细分赛道之首。

图表39: 全球安防镜头市场销量（万件）



资料来源：智研咨询、国盛证券研究所

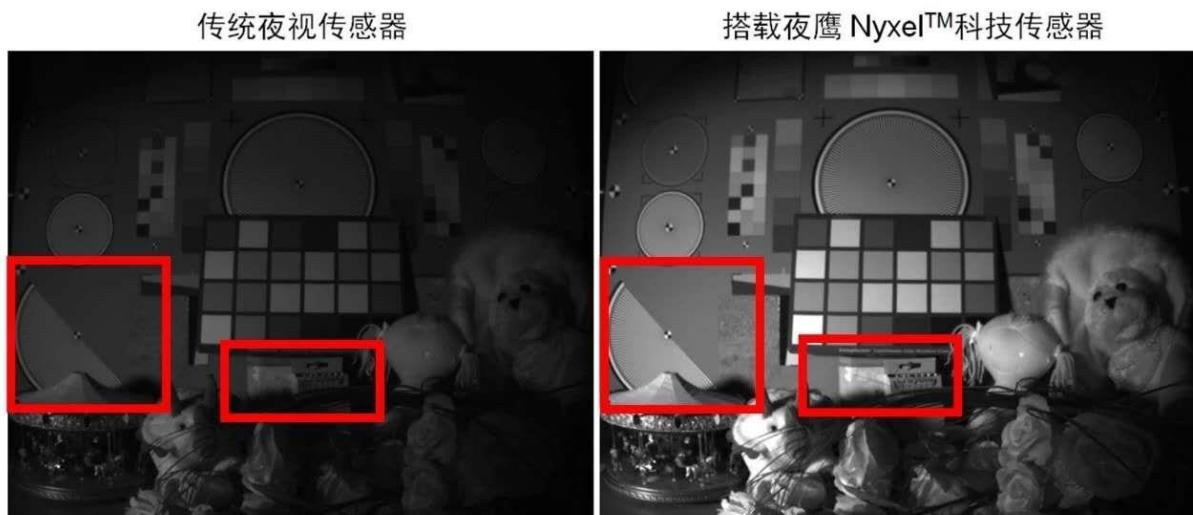
图表40: 全球安防镜头市场规模



资料来源：智研咨询、国盛证券研究所

独家鹰眼技术奠定安防领域高增长基础。目前市场上的机器视觉和夜视摄像机应用主要依靠近红外成像技术，因为近红外成像可以捕捉到可视光谱之外的物体。相比传统近红外传感器，豪威的夜鹰 Nyxel 技术产品在 850nm 波长处的量子效率可增加高达 3 倍，在 940nm 处增加更是高达 5 倍。灵敏度的改进使得豪威的图像传感器能够在相同的近红外光量下成像更清晰并且可以检测到更远的成像区域。同时，使用夜鹰 Nyxel 技术的成像系统减少了对 LED 灯的需求，从而降低总体功耗。凭借这些优势，夜鹰技术可适用于许多应用领域，如监控、汽车以及机器视觉摄像头等。

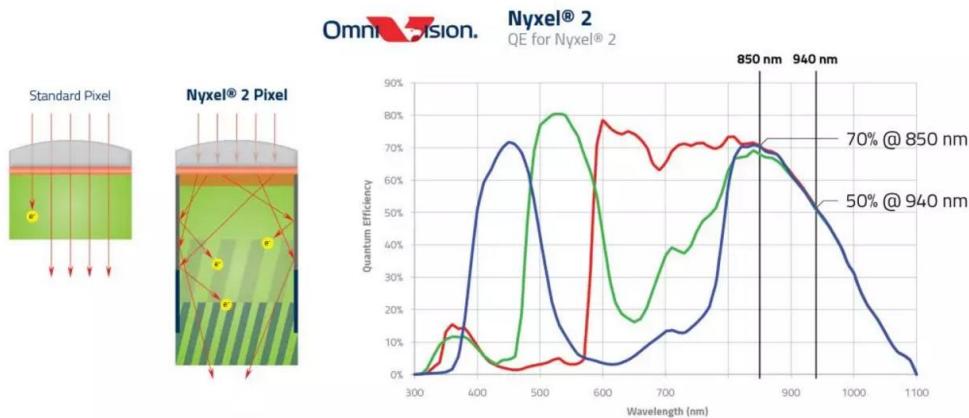
图表 41：传统夜视传感器与夜鹰科技传感器



资料来源：公司官网、国盛证券研究所

第二代夜鹰技术推出具颠覆意义，豪威再次拉大领先差距。2020 年 3 月 9 日豪威推出第二代近红外技术 Nyxel® 2，改进其全新硅半导体架构和工艺，进一步完善了其颠覆性的近红外成像方法，同为 2.9um 像素情况下，第二代可在 940 nm 波长处实现 50% 的量子效率，较之第一代提高 25%，在 850 nm 近红外波长处，可实现 70% 的量子效率，相较第一代提升 17% 的同时，还可比肩可见光下运行的顶级 RGB 传感器。Nyxel 2 技术改进，进一步提高了图像质量，扩大了图像检测范围，降低了光源需求从而降低功耗、延长电池寿命，从而十分适用于监视系统、驾驶室内自动驾驶监控系统以及移动设备内的屏下传感器（新兴产品）等场景。通过这一次技术的革新，豪威科技显著扩大了在机器视觉和夜视应用中无光下近红外 CMOS 图像传感性能方面的优势，进一步稳固了行业地位。

图表 42: 豪威第二代夜鹰技术实现更高的量子效率

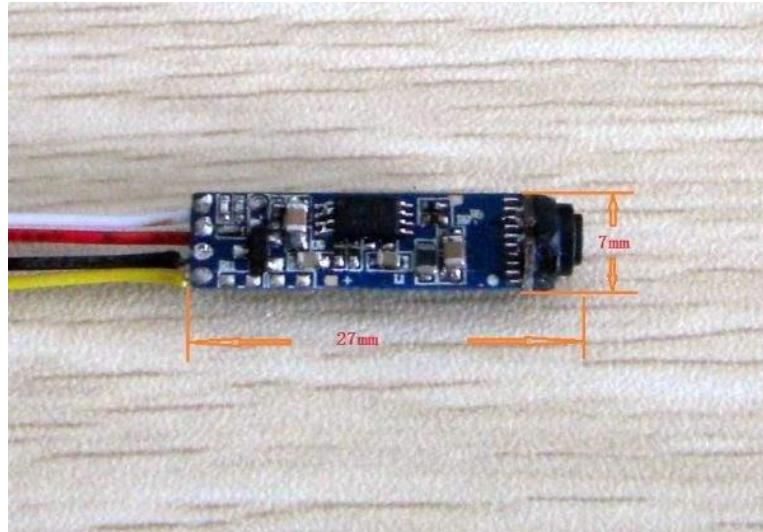


资料来源：公司官网，国盛证券研究所

五、一次性内窥镜成趋势，豪威遥遥领先

医疗摄像头主要应用于内窥镜领域。内窥镜是一种可经人体天然孔道或者手术小切口进入人体，使病变部位情况可以用肉眼观察到，从而帮助医生诊断和治疗疾病的一种医疗设备。临床医生可以通过内窥镜获得实时动态的内部图像，并且通过合适的器械取得组织进行体外检测。随着医疗器械产业伴随人类健康需求的增长而不断发展，内窥镜作为介入领域的高端医疗设备，在现代医疗中发挥着关键作用，精密微型化，集成化和定制化以及一次性使用正逐渐成为医用内窥镜未来的发展趋势。

图表 43: 医用内窥镜

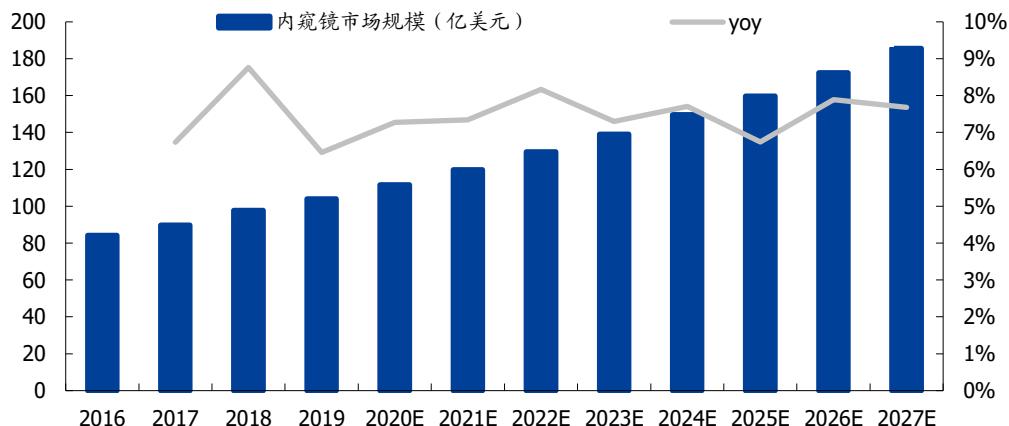


资料来源：商国互联网，国盛证券研究所

根据 Grand View Research, 2019 年全球内窥镜市场规模达到 104 亿美元，随着未来医疗意识的提高和应用场景的扩展，预测市场规模将稳步增长，至 2027 年全球内窥镜市

场规模将达到 185.62 亿美元，2016-2019 年预计年复合增长率约为 7.75%。

图表 44：全球内窥镜市场规模预测



资料来源：Grand View Research, 国盛证券研究所

一次性内窥镜技术壁垒极高，豪威市占率遥遥领先。内窥镜是集光学、电子、结构、材料等多学科技术为一体的器械，技术壁垒极高。内窥镜主要由三大系统组成，分别为窥镜系统、图像显示系统、照明系统。与之相对应的核心技术为图像采集、图像后处理和照明方式三大技术。其中图像采集技术的核心部件为镜头和图像传感器，豪威科技旗下 OVM6946、OVM6948、OH01A、OH02A 等多款一次性内窥镜成像方案被广泛应用于医学领域，覆盖包括泌尿、妇科、肠胃、气道、血管到胶囊内窥镜等全部应用场景，是全球医疗市场的顶级 CMOS 传感器供应商，市占率遥遥领先。

六、收购新思 TDDI 业务，加速切入屏下光学

公司 2020 年 4 月 14 日公告现金增资 Creative Legend Investment，交易完成后将合计持有其 70% 股权，并通过标的公司拟以 1.2 亿美金对价收购新思 (Synaptics) 基于亚洲地区的 TDDI (触控显示) 业务。5 月并表后，Q2 贡献收入在 2000 万美金左右，截至 2020 年第三季度韦尔 TDDI 业务实现出货 4715 万颗，累计销售额达 5.17 亿元。我们认为这一收购将增加公司在触控与显示驱动器芯片业务领域的布局，强势进军屏下光学。

TDDI (Touch with Display Driver) 是一项将面板驱动 IC 和触控面板 IC 集合到一颗芯片的技术，拥有结构简单、可节省成本和帮助开发者简化设计流程等特点，给消费者提供更优质体验，现为智能手机等智能终端主流的显示及触控解决方案。新思多年积累打造高中低档全系列 TDDI 芯片，并可实现定制化，主要客户包括华为、OPPO、三星、小米等知名手机厂商。

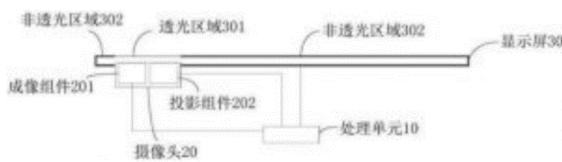
图表 10: 新思科技 TDDI 料号及导入客户情况



资料来源：新思科技官网，国盛证券研究所

需求端加速回暖，供给端产能紧张，**TDDI** 迎来涨价潮。根据 CINNO Research，2019 年全球 TDDI 驱动芯片出货规模超 7 亿颗，产值在 10 亿美元左右，Omdia 预计 2020 年出货量将攀升至 8.73 亿颗。荣耀脱离华为独立营运积极布局发展计划，小米、OPPO、vivo 等龙头厂商同样为抢滩 5G 市场积极备货，我们认为 2021 年安卓市场有望回暖，TDDI 需求量将继续冲击新高。而 8 寸新增产能有限，目前稼动率高位维持，产能全面吃紧，TDDI 价格开启上涨模式。根据 Omdia 统计预测，韦尔占据全球 TDDI 市场 8% 份额，我们判断 2021 年韦尔 TDDI 业务有望受惠迎来高业绩弹性。

图表 45: OPPO 屏下摄像头专利方案示意图



资料来源：OPPO，国盛证券研究所

图表 46: vivo APEX 2020 屏下摄像头概念机



资料来源：vivo，国盛证券研究所

继刘海屏、水滴屏之后，屏下摄像头将是全面屏前摄的最终解决方案，屏下光学将成为下一必争之地！继刘海屏、水滴屏之后，屏下摄像头将是全面屏前摄的最终解决方案，屏下光学将成为下一必争之地。OPPO、小米、vivo 近期陆续发布屏下摄像头 demo/专利方案，我们认为未来屏下摄像头的关键在于屏厂、显示触控与 CIS 光学传感的共同配合，目前看是难度极高的系统级方案。我们预计韦尔股份通过收购 TDDI 业务，将迅速打通传感-触控-显示研发及屏厂渠道，有望加速切入屏下光学。

七、转债募资封测后道，强化 CIS 龙头地位

韦尔股份 12 月 23 日公告拟发行可转债 24.4 亿元，其中 13 亿元用于晶圆测试及晶圆重构生产线二期项目，8 亿元用于 CMOS 图像传感器研发。豪威将实现晶圆测试及重构封装业务自主把控，同时优化产品结构，巩固 CMOS 市场领先地位。

图表 47：韦尔股份可转债募集资金用途（单位：万元）

序号	项目	项目投资总额	已投入金额	拟使用募集资金金额
1	晶圆测试及晶圆重构生产线项目（二期）	183,919.98	25,058.70	130,000.00
2	CMOS 图像传感器研发升级	136,413.84	—	80,000.00
3	补充流动资金	34,000.00	—	34,000.00
	合计	354,333.82	25,058.70	244,000.00

资料来源：公司公告，国盛证券研究所

1) 晶圆测试及晶圆重构生产线项目：针对高像素图像显示芯片的 12 英寸晶圆，项目建成后将新增 12 英寸晶圆测试量 42 万片/年，12 英寸晶圆重构量 36 万片/年，达产后预计实现年均销售收入 7.42 亿元，年均净利润 2.05 亿元。公司将自行对高像素 CMOS 进行晶圆测试与重构封装，有助于降低供应链风险，优化成本结构，加强产品生产过程及质量把控力，缩短交期，提升市场竞争力。

2) CMOS 图像传感器研发升级项目：主要用于汽车及安防领域图像传感器产品的研发投入，项目达产后预计实现年均营收 18.96 亿元，年均净利润 2.66 亿元。公司近年来持续加大研发投入，积极拓展产品在安防、汽车、医疗、可穿戴设备等领域的应用。通过对现有产品进行升级拓展，以及开发符合市场潮流的新产品，公司将进一步优化产品结构、提升盈利能力，巩固在 CMOS 图像传感器领域的领先地位，

八、投资建议

考虑到公司近年业绩持续高成长、CIS 光学赛道持续高景气，我们预计公司 2020-2021 年实现营收 179.5 亿元、271.22 亿元、345.54 亿元，实现归母净利润 25.48 亿元、41.01 亿元、55.94 亿元，对应 2020-2022 年 PE 为 67.1x、41.7x、30.6x，维持“买入”评级。

九、风险提示

下游需求不达预期：韦尔股份（豪威科技）在移动通信领域的销售占较大，若该领域的细分市场需求不达预期，将对公司的业绩产生不利影响。

新品研发进展不达预期：新品持续迭代是芯片公司核心竞争力，若公司新产品进展不达预期，有可能会对后续订单、盈利状况产生负面影响。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监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提供。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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见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，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。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、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。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也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。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6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。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区平安里西大街26号楼3层
邮编：100032
传真：010-57671718
邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦
邮编：330038
传真：0791-86281485
邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 1号楼10层
邮编：200120
电话：021-38934111
邮箱：gsresearch@gszq.com

地址：深圳市福田区福华三路100号鼎和大厦24楼
邮编：518033
邮箱：gsresearch@gszq.com