韦尔股份（603501）

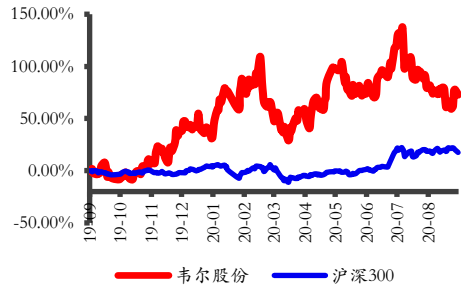
公司研究/深度报告

拥抱光学浪潮，CIS 龙头大放异彩

大国雄芯.半导体系列报告（十）

投资评级：买入（首次）

报告日期：	2020-09-08
收盘价（元）	182.00
近 12 个月最高/最低（元）	252.72/93.87
总股本（百万股）	863.58
流通股本（百万股）	762.93
流通股比例（%）	88.35
总市值（亿元）	1572
流通市值（亿元）	1389



公司价格与沪深 300 走势比较

分析师：尹沿技

执业证书号：S0010520020001

联系人：郑磊

执业证书号：S0010120040032

邮箱：zhenglei@hazq.com

相关报告

1. 华安证券-电子行业-大国雄芯.半导体系列报告（二）：手机 CIS 逆势增长景气延续-20200514
2. 华安证券-电子行业-大国雄芯.光学系列报告（一）：手机模组逆势增长景气延续-20200603

主要观点：

■ 外延并购，切入 CIS 黄金赛道

收购北京豪威、思比科，切入 CIS 黄金赛道。据统计，2019 年全球 CIS 市场规模为 165.4 亿美元。**考虑新冠疫情影响，悲观假设下，我们预测 CIS 出货仍能录得正增长，景气度或超预期。**高端 CIS 价值量约占摄像头模组 50%，毛利率约为 40%，技术壁垒高，目前**只有索尼、三星、豪威具有 48M 以上 CIS 设计能力**，竞争格局好。

■ 技术引航，豪威挺进高端市场

深耕细作，技术创新不断。豪威打磨产品线，推陈出新，降低低端产品比例，专注研发附加值较高的高端产品。Nyxel®2、PureCel®、OmniPixel®3-GS、SCG 等 CMOS 技术创新，大幅改善夜间成像质量，提升量子效率，**在成像、尺寸、功耗等方面与竞品相比有明显竞争优势。**OV48B/48C/64B/64C 等高端产品将显著提升豪威手机 CIS 单机价值量。

■ 乘风破浪，多因素拉动 CIS 出货

手机多摄、高清推动 CIS 量价齐升。我们预测，2020-2022 年手机摄像头出货量增速为 9.89%、25.13%、12.74%，高清化推动 CIS 向大尺寸方向发展，ASP 涨幅或超预期。**ADAS 车载摄像头需求与日俱增。**据旭日大数据统计，2019 年全球车载摄像头出货 2.5 亿颗，预计 2020 年将达到 3.2 亿颗，2021 年将达到 4 亿颗。**安防市场规模稳步提升。**2017 年全球安防 CIS 出货 1.84 亿颗，IDC 预计 2022 年 3.05 亿颗，2023 年安防 CIS 销售额将达到 20 亿美元，复合年增长率增长 19.5%。**公司在手机、车载、安防 CIS 领域为头部玩家，充分受益。**

■ 需求强劲，IC 设计分销齐头并进

技术型分销更好地满足客户需求。韦尔通过技术型分销，更好地理解客户需求，拉动公司 IC 设计产品顺应市场，**半导体设计和分销业务协同效应明显。**收购 Synaptics TDDI 业务后，公司 CMOS 芯片、触控与显示驱动芯片、本部 IC 设计、技术性分销，**四大业务客户重合度高。**公司供应链管理体系完善，同全球主要半导体供应商、国内各大模组厂商及终端客户保持密切合作，**完美实现多业务协同。**

■ 投资建议

我们预计公司 2020-2022 年营业收入：201.44/241.82/281.71 亿元，归母净利润：23.66/33.95/40.40 亿元，EPS：2.74/3.93/4.68 元，**PE：63.99/44.60/37.47 倍，首次覆盖给予公司“买入”评级。**

■ 风险提示

手机销量下滑超出预期；多摄渗透率不及预期；CIS 行业竞争加剧。

重要财务指标 单位:百万元

主要财务指标	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入	13632	20144	24182	28171
收入同比	**40.5%**	**47.8%**	**20.0%**	**16.5%**
归属母公司净利润	466	2366	3395	4040
净利润同比	**221.1%**	**408.1%**	**43.5%**	**19.0%**
毛利率	27.4%	31.6%	34.2%	34.6%
ROE	5.9%	24.8%	26.8%	23.4%
每股收益(元)	0.54	2.74	3.93	4.68
P/E	265.95	63.99	44.60	37.47
P/B	15.62	15.89	11.94	8.78
EV/EBITDA	66.86	44.53	31.76	26.80

资料来源：Wind，华安证券研究所

正文目录

1 光学龙头，业绩大涨，扬帆起航 6
1.1 历史：深谋远略，业务版图扩张 6
1.2 技术：深耕细作，技术创新不断 7
1.3 财务：深根固本，业绩持续增长 8
2 乘势而上，外延并购切入 CIS 10
2.1 并购北京豪威、思比科，切入 CIS 赛道 10
2.1.1 交易情况简介 10
2.1.2 主要标的企业情况 11
2.2 CIS 是光学黄金赛道 12
2.2.1 CIS 市场空间大，增长率高 12
2.2.2 全球 CIS 市场竞争格局 14
2.2.3 CIS 价值量高、毛利率高 15
2.2.4 高端 CIS 领域三足鼎立 15
3 技术引航，豪威挺进高端市场 17
3.1 业内首发 0.7UM*6400 万像素 CIS 17
3.2 NYXEL®2 技术，突破夜拍极限 18
3.3 PURECEL®技术，使色彩更绚丽 20
3.4 OMNIPIXEL®3-GS，助力车载安防 20
3.5 SCG 技术，逆光拍照也清晰 21
4 乘风破浪，多因素拉动 CIS 出货 22
4.1 多摄高清趋势明确，手机 CIS 量价齐升 22
4.1.1 低分辨率摄像头供给紧张 23
4.1.2 智能手机出货估算 24
4.1.3 手机摄像头出货增长估算 24
4.1.4 高端 CIS 迅速渗透，显著提升 ASP 26
4.2 智能驾驶方兴未艾，车载 CIS 前景广阔 28
4.2.1 车载 CIS 市场规模 28
4.2.2 车载 CIS 市场竞争格局 29
4.2.3 豪威车载 CIS 具有技术优势 29
4.3 夜鹰技术优势明显，安防 CIS 稳定增长 31
4.3.1 安防 CIS 市场规模 31
4.3.2 安防 CIS 市场竞争格局 32
4.3.3 豪威安防类产品应用广泛 33
5 动力加强，IC 设计分销齐头并进 34
5.1 IC 设计产品丰富多样 34
5.2 IC 分销，掌握技术，更懂客户 35
5.3 收购 TDDI 业务，国产替代新战线 36

6 盈利分析与估值 38
7 风险提示 40

图表目录

图表 1 公司历史沿革 6
图表 2 韦尔历史股价复盘 6
图表 3 豪威研发人员占比（2017-2019） 7
图表 4 研发费用增速大于营收增速（单位亿元 2017-2019） 7
图表 5 技术里程碑 8
图表 6 韦尔股份营收结构变化（单位百万元 2015-2019） 9
图表 7 营收及毛利率（单位百万元 2015-2019） 9
图表 8 归母净利润及增长率（单位百万元 2015-2019） 9
图表 9 三项费用率（2015-2019） 10
图表 10 三项费用增长率对比（2016-2019） 10
图表 11 韦尔股份收购北京豪威、思比科、视信源方案（单位百万元） 10
图表 12 业绩承诺详情（单位百万元） 11
图表 13 豪威分行业市场占有率（2019） 11
图表 14 豪威具有竞争优势的产品 11
图表 15 思比科核心竞争优势 12
图表 16 全球 CMOS 图像传感器出货量及市场规模（2012-2024） 13
图表 17 全球手机摄像头细分市场规模（单位亿颗 2012-2024） 13
图表 18 2019 年全球 CIS 出货行业分布 14
图表 19 2024 年全球 CIS 出货行业分布 14
图表 20 全球 CIS 竞争格局（出货量口径 2019） 14
图表 21 全球 CIS 竞争格局（销售额口径 2019） 14
图表 22 手机摄像头价值量分布 15
图表 23 摄像头各组件毛利率 15
图表 24 CIS 厂商 IDM 和 FABLESS 16
图表 25 豪威 1300 万像素以上产品 16
图表 26 CIS 大小必须和镜头大小匹配 17
图表 27 市面上主要高像素 CIS 产品 18
图表 28 NYXEL®2 夜视效果图（左为普通 CIS，右为使用 NYXEL®2 技术 CIS） 18
图表 29 NYXEL®2 像素结构示意图 19
图表 30 NYXEL®2 在近红外波段性能表现 19
图表 31 PURECEL®在低光条件下更好的颜色再现 20
图表 32 PURECEL®PLUS 在弱光环境下更好地降低噪声表现 20
图表 33 OMNIPIXEL®3-GS 在高速状态下拍摄效果 21
图表 34 OMNIPIXEL®3-GS 捕捉人眼不可见图像 21
图表 35 强光下低转换增益灵敏度提升 21
图表 36 弱光下高转换增益灵敏度提升 21

图表 37 咨询机构预测多摄渗透率（2018-2020） 22
图表 38 智能手机多摄渗透率（2019） 22
图表 39 上市 ANDROID 机型后摄多摄占比（2019 年-2020 年 5 月） 22
图表 40 上市 ANDROID 机型前摄多摄占比（截至 2020 年 5 月） 23
图表 41 REALME X50M 采用多个低分辨率 CIS 23
图表 42 手机出货量预测（单位百万 2014-2022） 24
图表 43 手机摄像头出货-悲观预测（单位百万 2015-2022） 25
图表 44 手机摄像头出货-中性预测（单位百万 2015-2022） 25
图表 45 手机摄像头出货-乐观预测（单位百万 2015-2022） 25
图表 46 三星 CIS 尺寸不断变大 26
图表 47 主流手机厂商后摄 CIS 分辨率变化趋势 27
图表 48 手机 CIS ASP 估算（美元 2016-2023） 27
图表 49 车载摄像头应用场景 28
图表 50 全球车载摄像头出货量（亿颗 2017-2021） 28
图表 51 全球车载摄像头市场规模（亿元 2014-2020） 28
图表 52 全球车载 CIS 竞争格局（销售额口径 2018） 29
图表 53 公司产品：OX01E10 29
图表 54 搭载 NYXEL®技术的 OX03A2S 在弱光环境下成像清晰 30
图表 55 OX03C10 功能模块图 30
图表 56 中国视频监控行业市场规模（2011-2018） 31
图表 57 全球安防 CIS 竞争格局（出货量口径 2018） 32
图表 58 安防产品应用占比 32
图表 59 公司产品在安防领域的应用 33
图表 60 公司产品在家居摄像头领域的应用 33
图表 61 韦尔半导体产品设计业务明细 34
图表 62 韦尔分销业务产品明细 36
图表 63 全球 TDDI 出货量（百万颗 2015-2020） 36
图表 64 普通 IN-CELL 结构示意图 37
图表 65 采用 TDDI 的 IN-CELL 结构示意图 37
图表 66 豪威部分手机 CIS 出货预测 38
图表 67 豪威营收预测 39
图表 68 韦尔本部营收预测（百万元） 39
图表 69 公司各项业务营收成本预测（百万元） 40

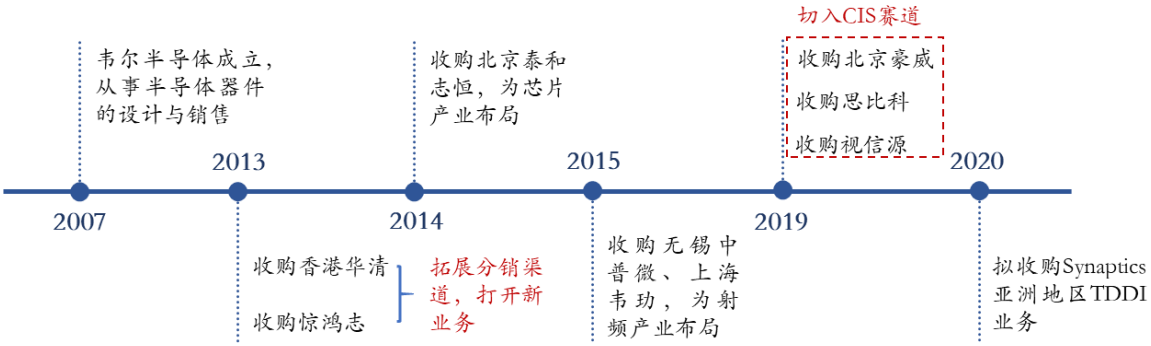
1 光学龙头，业绩大涨，扬帆起航

1.1 历史：深谋远略，业务版图扩张

2007 年，韦尔半导体成立，主要从事 TVS、MOSFET、电源 IC 等设计与销售。公司通过投资、收购等方式不断扩张业务版图。2019 年，公司收购北京豪威、思比科、视信源股份，成功切入 CIS 赛道。**目前，公司已成为全球第三大 CIS 厂商，国内 CIS 龙头。**

豪威曾是苹果主摄像头核心供应商，技术领先索尼和三星。苹果 2010 年发布的 iPhone 4 手机率先采用了豪威 OV5642 背照式传感器。

图表 1 公司历史沿革



资料来源：公司官网，华安证券研究所

公司自上市以来，受资本市场青睐，股价呈现长期上涨趋势。公司抓住机遇，上市后规划重大规模资产重组，在 CIS 设计领域谋篇布局。成功切入 CIS 光学黄金赛道后，公司结合自身半导体分销优势，内伸外延，实现业绩的高增长。**2019 年，公司营收同比增长 40.51%，归母净利润同比增长 221.1%。**

图表 2 韦尔历史股价复盘



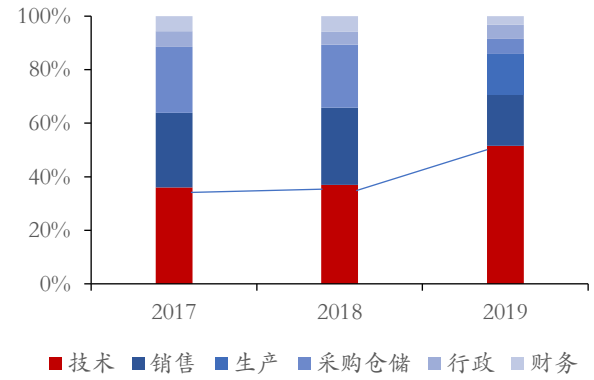
资料来源：Wind，华安证券研究所

1.2 技术：深耕细作，技术创新不断

公司重视技术。技术研发部门（R&D）是最核心部门，重组后研发人员占比超过 50%，公司研发费用增长率高于营收增长率。

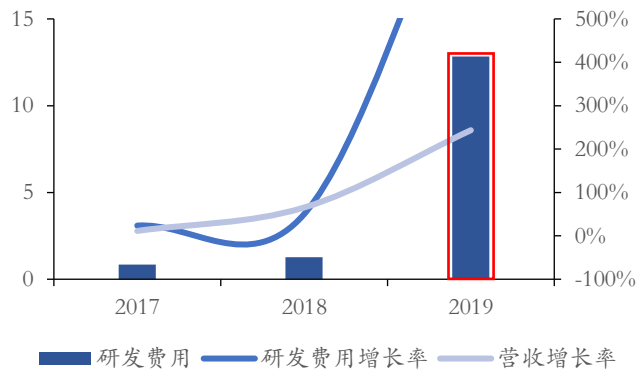
1) **研发基地：**5 大研发基地坐落于上海、东京、新加坡、奥斯陆、硅谷。
2) **专利数量：**全球专利数从 2016 年 3190 项增加到 2019 年 3957 余项。
3) **研发人员：**2019 年报显示，研发人员 1476 人，占员工总数 51.52%。
4) **研发费用：**2019 年，研发费用达 12.82 亿元，研发投入占比达 9.43%。

图表 3 豪威研发人员占比（2017-2019）



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 4 研发费用增速大于营收增速（单位亿元 2017-2019）



资料来源：公司年报，华安证券研究所

自 1995 年以来，豪威科技在图像传感器、信号处理、光学和投影技术领域深耕，逐步开发出高品质产品，在手机、电脑、安防、车载、医疗、AR、VR 等市场均占据一席之地。

公司精细打磨产品线，推陈出新，降低低端产品比例，专注于技术附加值较高的高端产品。产品像素不断升级，**目前全球仅有索尼、三星和豪威具有手机用 48M 以上像素的 CIS 设计能力，豪威集团技术创新不断：**

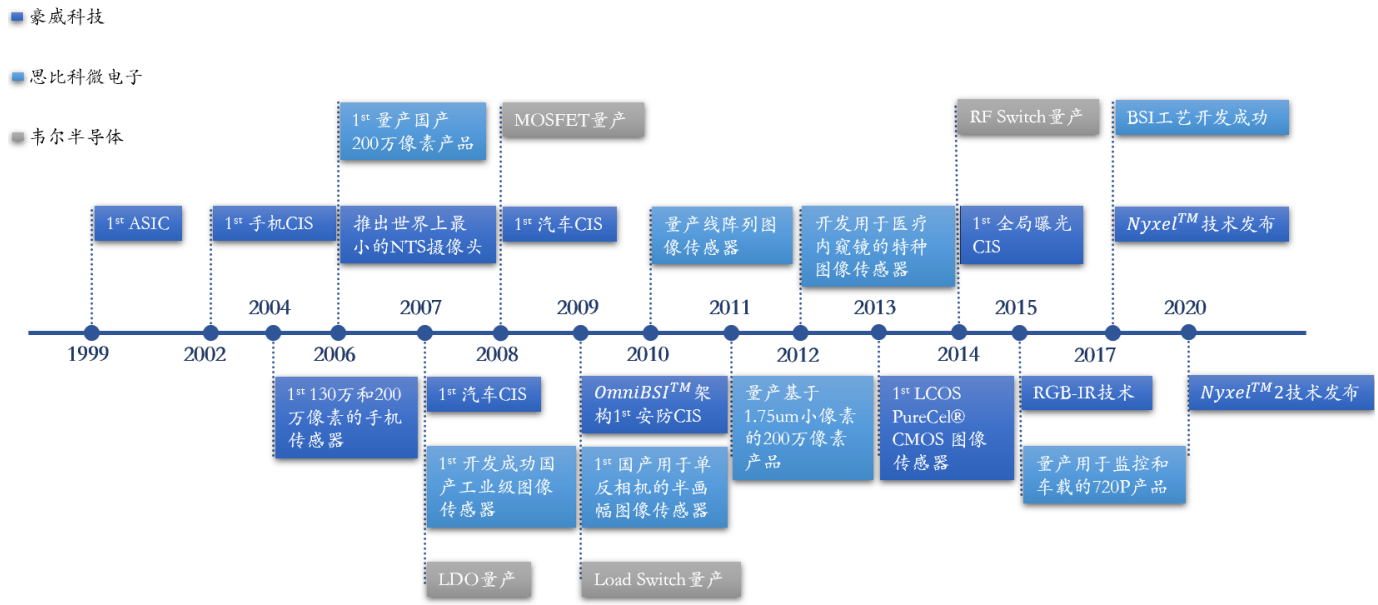
1) 2019 年 9 月，豪威科技发布**业界超小像素的背照式全局快门图像传感器** OG01A。OG01A 图像传感器结合了 PureCel®Plus 像素技术和 Nyxel®近红外（NIR）技术，使产品性能更优。其 2.2um 像素和优越的近红外感光性能给消费类和工业类应用带来精锐的图像。

2) 2020 年 3 月，豪威科技发布 **Nyxel®2（第二代夜鹰技术）**。该技术使 940nm 波长的近红外成像量子效率达 50%，打破业内纪录。通过提高灵敏度，该技术能够捕获分辨率更高和距离更远的图像，对监视系统、自动驾驶监控系统以及移动设备的屏下传感器具有重要意义。

3) 2020 年 4 月，豪威科技推出**世界首颗 0.7um、6400 万像素、1/2 英寸图像传感器**。该图像传感器能实现先进的静态图像捕捉、卓越的 4k 视频录制、30fps 的 8k 视频录制。纤薄的尺寸使其成为高端主流智能手机的更优选择。

4) 2020 年 6 月，豪威科技发布全球**首款具备 140dB HDR 和优质 LED 闪烁抑制性能的汽车观测摄像头图像传感器**。该图像传感器是首款能在 60 帧/秒的最高帧率下达到 1920x1280 分辨率的车用图像传感器。

图表 5 技术里程碑



资料来源：公司官网，华安证券研究所

1.3 财务：深根固本，业绩持续增长

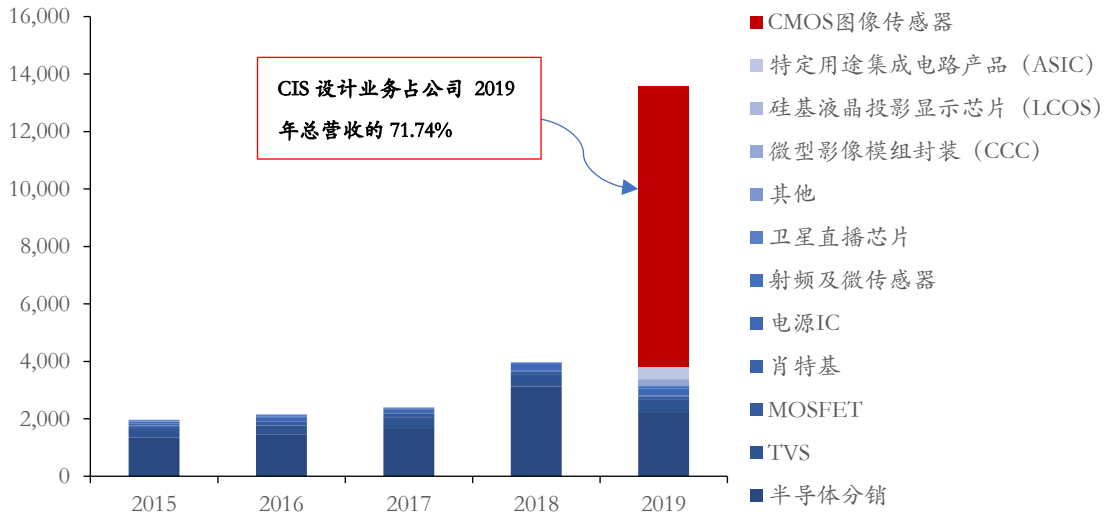
公司主营业务分为半导体产品设计和半导体产品分销两部分。**2019 年，公司半导体设计业务收入占主营业务收入的比例提升至 83.56%。**目前，公司半导体设计业务主要分为两大产品体系，图像传感器和其他半导体器件。

图像传感器：由豪威科技和思比科运营，CMOS 图像传感器芯片占公司 2019 年营业收入的 71.74%。北京豪威是全球第三的 CIS 供应商，客户资源优质。随着终端厂商国产供应链导入力度加大，**预计 2020 年中低端手机后置主摄普及 4800 & 6400 万像素，豪威即将迎来业绩放量。**

其他半导体器件：主要包括分立器件（TVS、MOSFET、肖特基二极管等）、电源管理 IC（Charger、LDO、Switch、DC-DC、LED 背光驱动等）、射频器件及 IC、卫星直播芯片、MEMS 麦克风传感器等产品。产品与国内知名手机品牌供应链厂商合作。在中美贸易摩擦不断的背景下，**公司抓住国产芯片快速发展的机遇，在其他半导体器件领域大力发展潜在客户，目前已有明显突破。**

半导体设计和分销业务协同效应明显。公司作为国内主要半导体产品分销商之一，拥有成熟的技术支持团队和完善的供应链管理体系，同全球主要半导体供应商、国内模组厂商及终端客户保持密切合作。

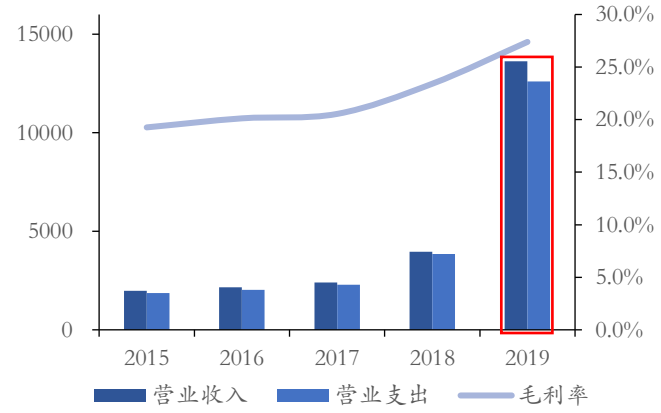
图表 6 韦尔股份营收结构变化（单位百万元 2015-2019）



资料来源：Wind，华安证券研究所

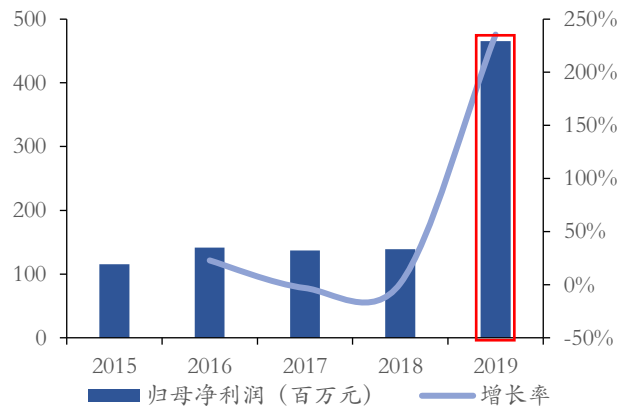
2019 年，公司完成并表，营收、净利润大幅增长。2019 年 Q4，公司并表北京豪威、思比科，营业收入大幅增长至 136.3 亿元，归母净利润增长至 4.66 亿元。毛利率稳中有升，系豪威高端 CIS 毛利率较高。

图表 7 营收及毛利率（单位百万元 2015-2019）



资料来源：公司年报，华安证券研究所

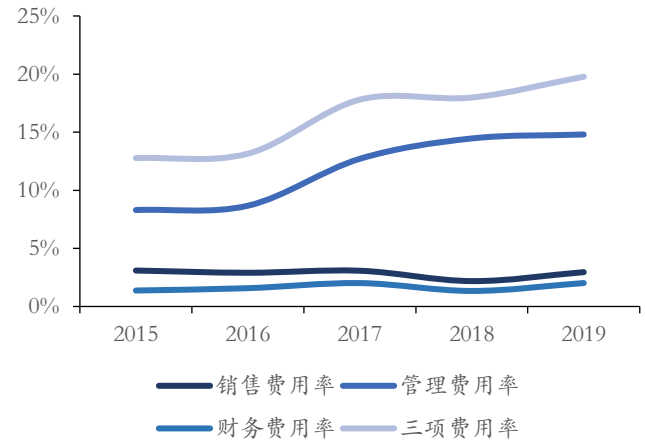
图表 8 归母净利润及增长率（单位百万元 2015-2019）



资料来源：公司年报，华安证券研究所

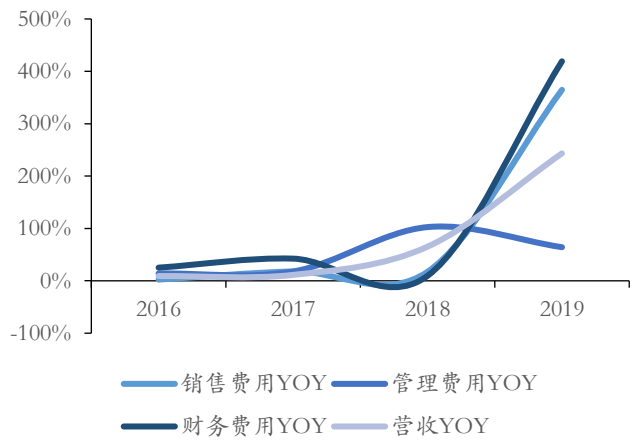
研发费用大幅提升，三费控制良好。公司以市场需求为导向，以技术开发为核心，不断加大研发投入力度，**2019 年研发投入占比达 9.43%。**增加研发投入促使公司向更高端、更具价值量的 CIS 方向迈进，缩小与国际知名 CIS 厂商差距。公司三项费用率控制良好。半导体设计与分销业务产生协同效应，降低运营成本，增加净利润。三项费用增长率与公司营收增长率呈现相同趋势变化，**其中销售费用增速呈放缓趋势。**

图表 9 三项费用率（2015-2019）



资料来源：公司年报，华安证券研究所

图表 10 三项费用增长率对比（2016-2019）



资料来源：公司年报，华安证券研究所

2 乘势而上，外延并购切入 CIS

2.1 并购北京豪威、思比科，切入 CIS 赛道

2.1.1 交易情况简介

公司成功收购北京豪威、思比科、视信源，切入 CIS 黄金赛道。本次交易中，韦尔股份以发行股份的方式购买 25 名股东持有的北京豪威 85.53%股权、8 名股东持有的思比科 42.27%股权以及 9 名股东持有的视信源 79.93%股权。收购完成后，公司合计直接及间接持有北京豪威 100%股权、思比科 96.12%股权。

图表 11 韦尔股份收购北京豪威、思比科、视信源方案（单位百万元）

项目	北京豪威	思比科	视信源
非业绩承诺方交易作价标准	14,100.00	546.00	292.44
业绩承诺方交易作价标准	15,500.00	600.00	321.52
非业绩承诺方交易作价总额	2,356.15	195.19	23.40
业绩承诺方交易作价总额	10,666.95	39.11	231.27

资料来源：韦尔股份公告，华安证券研究所

注：

1、北京豪威业绩承诺方合计持有北京豪威 68.82%股权；非业绩承诺方合计持有北京豪威 16.71%股权。

2、思比科业绩承诺方本次交易的思比科股权比例合计为 6.52%；非业绩承诺方合计持有思比科 35.75%股权。

3、视信源业绩承诺方合计持有视信源 71.93%股权；非业绩承诺方合计持有视信源 8.00% 股权。

业绩承诺方承诺，**北京豪威 2019 年、2020 年和 2021 年扣非净利润分别不低于 5.45、8.45、11.26 亿元。**

图表 12 业绩承诺详情（单位百万元）

业绩承诺方	2019	2020	2021
北京豪威	545.42	845.42	1,126.35
思比科	25.00	45.00	65.00
视源信	13.46	24.23	35.00

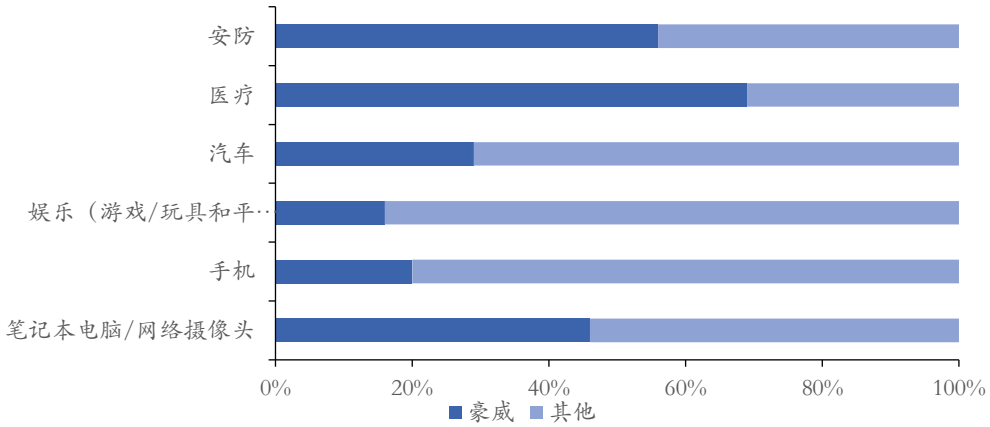
资料来源：韦尔股份公告，华安证券研究所

2.1.2 主要标的企业情况

2.1.2.1 豪威科技

豪威是一家致力于 CIS 研发、生产和销售的全球化企业。2019 年，根据 Frost&Sullivan 数据，**全球 CIS 市场按出货量口径统计，豪威以 15.1%的占有率位列第四；按销售额口径统计，豪威以 8%占有率排名第三。**

图表 13 豪威分行业市场占有率（2019）



资料来源：韦尔股份增发报告书，格科微招股说明书，华安证券研究所

豪威自成立以来采用 Fabless（无晶圆）业务模式，专注 CIS 产品的设计与研发。公司产品在汽车、安防、医疗、AR/VR 等领域具有显著竞争优势。

图表 14 豪威具有竞争优势的产品

领域	产品
汽车	高端宽动态范围图像传感器
安防	近红外和低光传感器
医疗	超小型传感器
AR/VR	全局快门传感器

资料来源：韦尔股份增发报告书，华安证券研究所

2.1.2.2 思比科

思比科是一家从事CIS研发和销售的公司。**公司主要定位于中低端领域CIS**，主要竞争对手是格科微电子、比亚迪微电子、锐芯微电子等国内CIS厂商。公司核心技术为“超级像素信号处理技术（SuperPix®）”和“超级图像处理技术（SuperImage®）”。

图表15 思比科核心竞争优势

优势	具体内容
技术储备丰富	公司成立于2004年，现已开发多款国内领先的CIS，已申请上百项专利。产品广泛应用于手机、安全监控、汽车、医疗、物联网等终端市场。
产品性价比高	公司不断进行产品成本优化，提升性价比，瞄准价格敏感系数较高的中低端智能手机市场。
供应链体系稳定	思比科是国内最早一批从事CIS设计的公司，与DB HITEK CO.,LTD、苏州科阳、华天科技等建立了长期稳定的合作关系。
轻资产模式运作	公司采用Fabless模式生产，使其在产品生命周期较短、技术更迭迅速的半导体行业中，能更加高效、灵活的适应市场。

资料来源：韦尔股份增发报告书，华安证券研究所

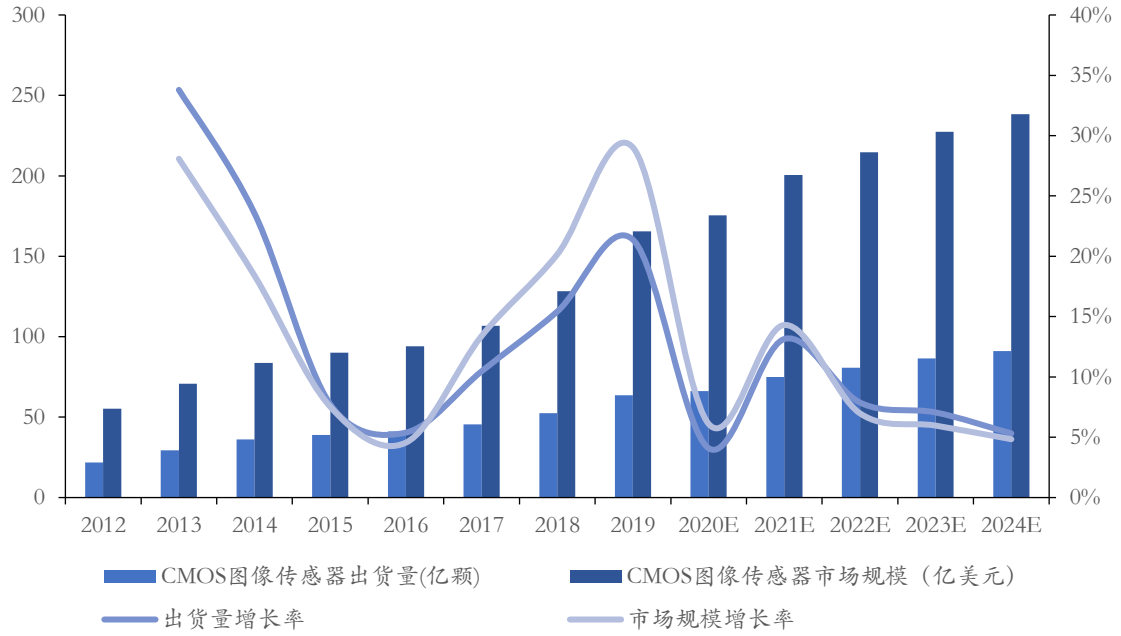
2.2 CIS是光学黄金赛道

2.2.1 CIS市场空间大，增长率高

CIS市场空间大，增长率高。根据Frost&Sullivan数据，2019年全球CIS出货量为63.6亿颗，市场规模达到165.4亿美元。相较于2012年，年复合增长率分别达到16.5%、17.0%，呈现高速发展态势。

CIS处于高速发展阶段。2019年智能手机出货量增速放缓，但多摄及高清化的发展方向明确。预计未来全球CIS市场规模增长率仍将保持较高水平，2024年全球CIS出货量将达到91.1亿颗，市场规模将达到238.4亿美元。

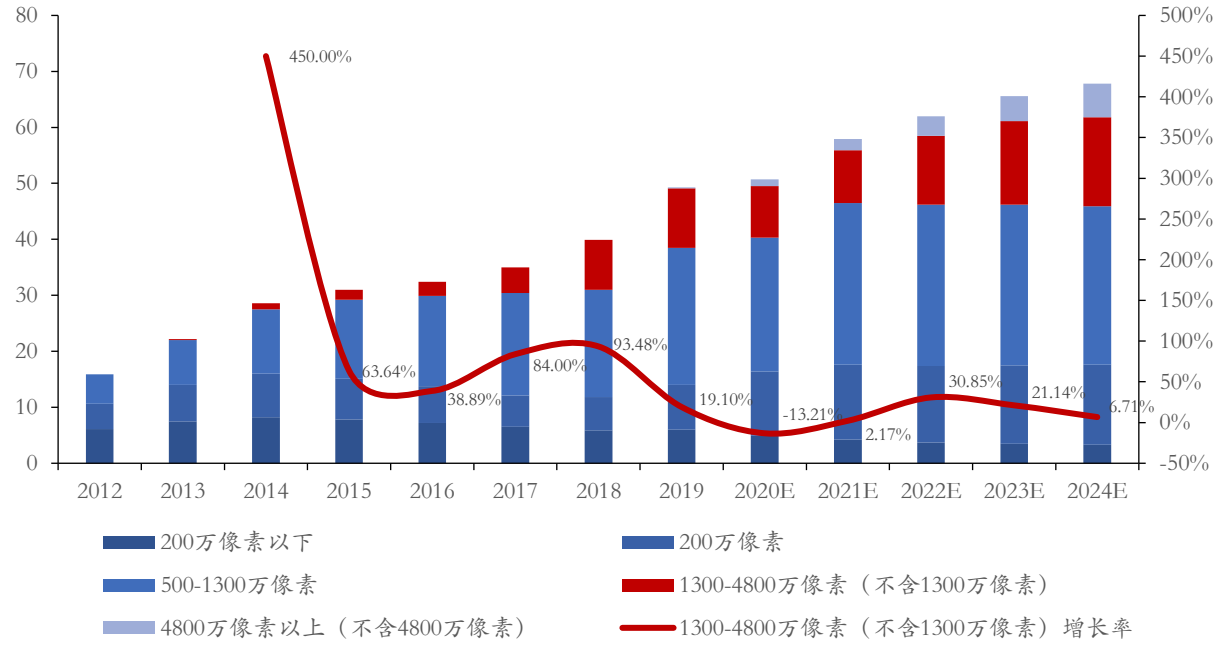
图表 16 全球 CMOS 图像传感器出货量及市场规模（2012-2024）



资料来源：Frost&Sullivan，格科微招股说明书，华安证券研究所

1300 万至 4800 万像素 CIS（不包含 1300 万）主要应用于旗舰款手机的主摄像头，出货量增速较高。手机主摄像素不断升级，1300 万至 4800 万像素 CIS（**不包含 1300 万**），2014 年全球出货 1.1 亿颗，2019 年出货量已增长至 10.6 亿颗，市场占有率达到 21.5%。预计 2024 年出货量达到 15.9 亿颗，市场占有率达到 23.5%。

图表 17 全球手机摄像头细分市场规模（单位亿颗 2012-2024）

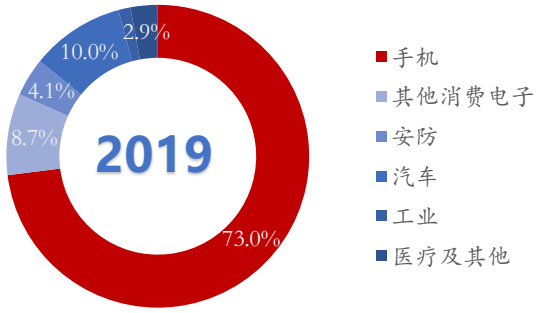


资料来源： 格科微招股说明书，华安证券研究所

2.2.2 全球 CIS 市场竞争格局

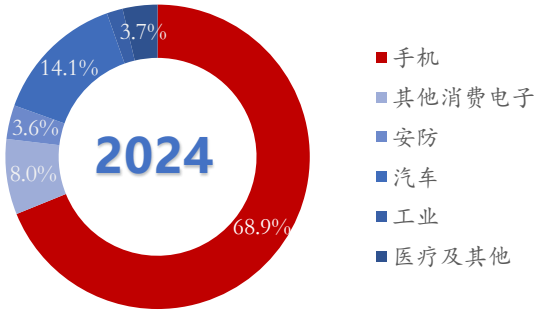
手机是 CIS 最重要的下游市场。在全球 CIS 市场中，按销售额口径统计，2019 年,手机 CIS 占 73.0%，是最大的细分应用领域。汽车、其他消费电子、安防、医疗分列 2-5 位。Frost&Sullivan 预测，2024 年手机 CIS 销售额占 CIS 行业 68.9%，仍是最大细分应用领域。

图表 18 2019 年全球 CIS 出货行业分布



资料来源：格科微招股说明书，华安证券研究所

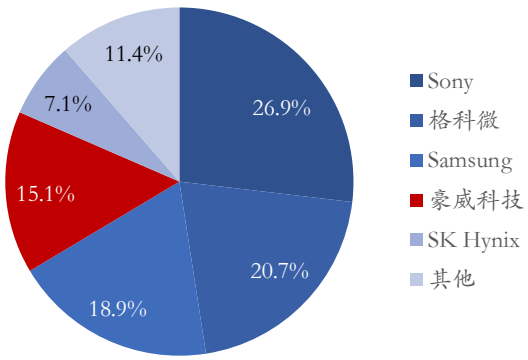
图表 19 2024 年全球 CIS 出货行业分布



资料来源：格科微招股说明书，华安证券研究所

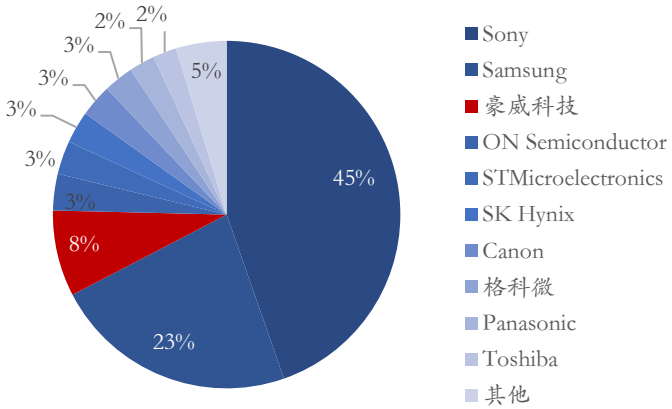
据 TSR 统计，2019 年全球 CMOS 图像传感器市场规模为 159 亿美元。其中，按销售额口径，索尼市场占有率为 45%，排在行业第一，牢牢把握高端市场，三星市场占有率为 23%，豪威市场占有率 8%。在国产替代浪潮下，豪威科技奋力追赶，风头正盛。

图表 20 全球 CIS 竞争格局（出货量口径 2019）



资料来源：格科微招股说明书，华安证券研究所

图表 21 全球 CIS 竞争格局（销售额口径 2019）

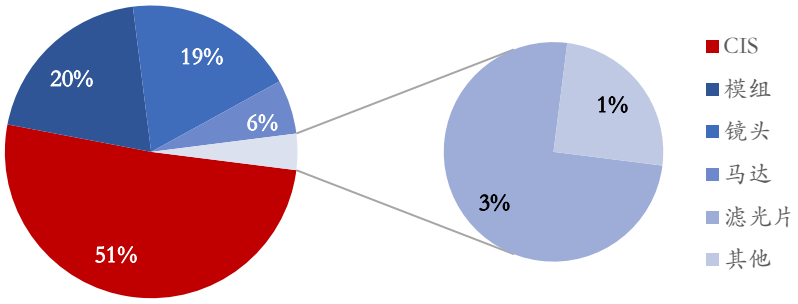


资料来源：格科微招股说明书，华安证券研究所

2.2.3 CIS 价值量高、毛利率高

手机各部件中，摄像头模组价值量逐年走高，例如华为最新发布的旗舰机 P40 Pro+，摄像头模组成本或超 100 美金。**摄像头模组中，CIS 是最贵的零件，**根据前瞻产业研究院统计，CIS 芯片价值量占比达 50%以上。

图表 22 手机摄像头价值量分布



资料来源：前瞻产业研究院，华安证券研究所

高端手机 CIS 价值量高，毛利高，技术壁垒高。高端手机 CIS 需要具有硬件 HDR、硬件多像素合一功能，具有很高的技术壁垒，**毛利可达 40%以上。**

安防 CIS 与车载 CIS，需要具有夜视、抓拍、高抗干扰能力、高稳定性，**价值量和毛利率亦不菲。**

图表 23 摄像头各组件毛利率

部件	代表厂商	毛利水平
CIS	索尼、三星、豪威	40%-50%
镜头	大立光、舜宇光学	50%-70%
马达	TDK、ALPS、Mitsmi	40.00%
滤光片	水晶光电	30.00%
摄像头模组	舜宇光学、欧菲光、丘钛科技	10.00%

资料来源：华安证券研究所整理

2.2.4 高端 CIS 领域三足鼎立

高端 CIS 价值量高，是各大 CIS 厂商业务重点。高分辨率 CIS，对厂商设计能力、制造能力要求很高，具有很高的技术壁垒。**目前全球仅有索尼、三星和豪威具有手机用 4800 万以上像素的 CIS 设计能力。**

索尼、三星采用 IDM 模式，同时具备高端 CIS 的设计和制造能力。豪威采用 Fabless 模式，专攻 CIS 设计。台积电为豪威的 CIS 代工，豪威可以享受到台积电的先进制程，制程升级较快。

图表 24 CIS 厂商 IDM 和 Fabless

模式	代表厂商	优势	短板
IDM	索尼	设计及生产一体化、更好的控制供应链、开发周期短	重资产、管理成本高
	三星		
	海力士		
Fabless	豪威	轻资产、制程升级快速灵活	代工企业强势、较难控制代工厂节奏、设计生产协同小
	格科微		

资料来源：华安证券研究所整理

目前各大手机厂商旗舰机及中端机，后摄主摄多选用 4800 万及以上像素 CIS。旗舰机主要选用索尼 CIS，个别机型如 vivo NEX3 选用三星 CIS。

豪威积极调整产品结构，加速布局高端产品。2017 年豪威主动增加高端 CIS（1300 万以上像素）产品占比，在手机领域不断渗透，进入华为、小米、OPPO、VIVO 等公司供应链体系，加快高端产品演进步伐。

2020 年将是中低端机型后摄全面铺开 4800/6400 万像素的一年，预计豪威 OV48C/OV64C/OV64B 将有机会追赶三星，**2020 年将是豪威 4800/6400 万 CIS 的关键年。**

图表 25 豪威 1300 万像素以上产品

CIS 型号	分辨率	单位像素尺寸	技术	光学尺寸
OV16A10	16MP	1.0μm	PureCel®Plus	1/3.06"
OV16E10	16MP	1.12μm	PureCel®Plus HDR	1/2.77"
OV20381	20MP	1.0μm	PureCel®Plus HDR	1/2.76"
OV20880	20MP	1.01μm	PureCel®Plus HDR	1/2.76"
OV20880-4C	20MP	1.01μm	PureCel®Plus	1/2.76"
OV24B	24MP	0.9μm	PureCel®Plus	1/2.83"
OV32A	32MP	0.8μm	PureCel®Plus HDR	1/2.75"
OV48B	48MP	0.801μm	PureCel®Plus	1/2"
OV48C	48MP	1.197μm	PureCel®Plus HDR	1/1.32"
OV64B	64MP	0.702μm	PureCel®Plus HDR	1/2"
OV64C	64MP	0.801μm	PureCel®Plus	1/1.7"

资料来源：豪威官网，华安证券研究所整理

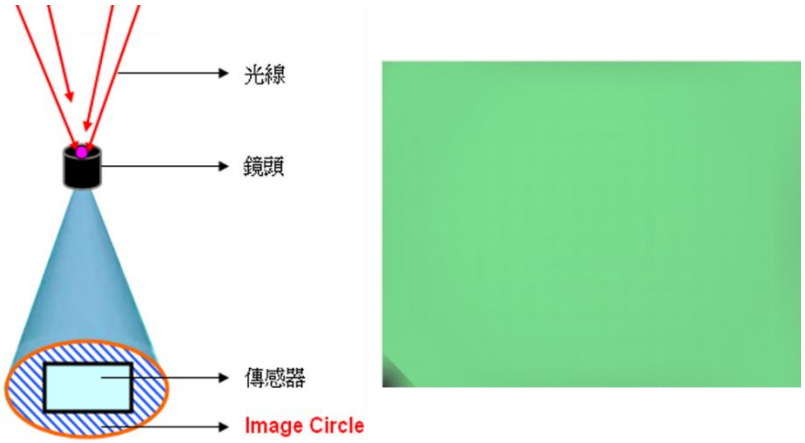
3 技术引航，豪威挺进高端市场

3.1 业内首发 0.7um*6400 万像素 CIS

CIS 分辨率 = CIS 面积/单个像素点面积。由于手机内部空间有限，**要提升 CIS 分辨率，一方面应提升 CIS 尺寸，另一方面要缩小单个像素的尺寸。**

另外，一颗镜头能覆盖的 CIS 尺寸是有上限的，**CIS 尺寸过大，会对镜头提出更高的要求。**如下图所示，当 CIS 过大，超出镜头覆盖范围时，就会产生四角暗斑点。

图表 26 CIS 大小必须和镜头大小匹配



资料来源：华安证券研究所整理

技术领先竞争对手 3-6 个月。豪威在业内首发了 0.7μm 像素大小、1/2"尺寸的 6400 万像素图像传感器 OV64B。相比 0.8μm 像素大小、1/1.7"的 6400 万像素 OV64C，OV64B 在保持了 6400 万像素的情况下，**光学尺寸缩小了 10%以上，减少了晶圆消耗，降低了对镜头的要求，可以为手机厂商适当降低成本，具有技术领先优势和成本优势。**

实现像素尺寸不断变小，非常困难。随着单个像素尺寸不断变小，像素间抗干扰能力减弱，光子容易在相邻像素之间串扰，影响色彩纯净度。

图表 27 市面上主要高像素 CIS 产品

CIS 型号	厂家	像素	光学尺寸	单位像素尺寸	品牌机型	多像素合一
S5KHM1	三星	108MP	1/1.33"	0.8μm	S20 Ultra	**定制，9 合 1**
S5KHMX	三星	108MP	1/1.33"	0.8μm	小米 10	定制，4 合 1
OV64B	豪威	64MP	1/2"	0.7μm	NA	4 合 1
IMX686	索尼	64MP	1/1.72"	0.8μm	红米 K30Pro	4 合 1
GW1	三星	64MP	1/1.72"	0.8μm	NEX3/Realme X50	4 合 1
OV64C	豪威	64MP	1/1.7"	0.8μm	荣耀系列	4 合 1
IMX689	索尼	64MP	1/1.4"	1.12μm	一加 8 Pro	定制，4 合 1
IMX700	索尼	50MP	1/2"	1.12μm	华为 P40 Pro+	**定制，16 合 1**
IMX586	索尼	48MP	1/2"	0.8μm	一加 8/Find X2	4 合 1
GM2	三星	48MP	1/2"	0.8μm	Realme X2	4 合 1
OV48B	豪威	48MP	1/2"	0.8μm	荣耀系列	4 合 1
OV48C	豪威	48MP	1/1.32"	1.2μm	荣耀系列	4 合 1

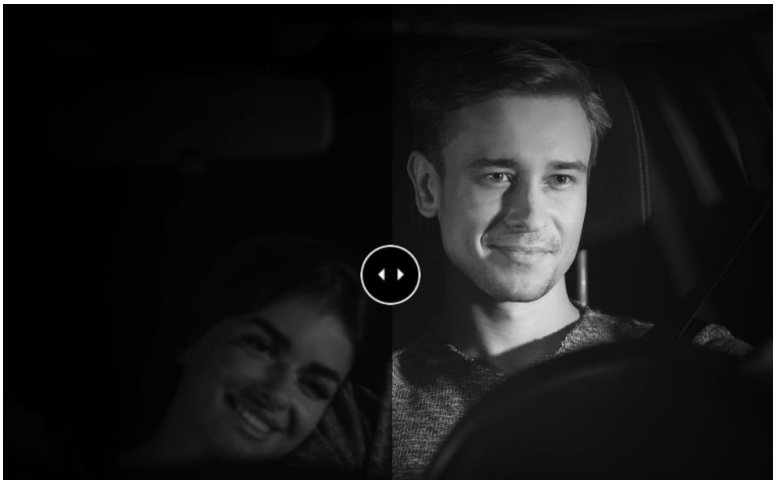
资料来源：三星、索尼、豪威官网，华安证券研究所

3.2 Nyxel®2 技术，突破夜拍极限

2020 年 3 月 9 日，豪威推出 Nyxel ® 2 夜拍成像技术。Nyxel ® 2 是豪威革命性的近红外（NIR）技术的第二代产品，适用于在低至无环境光条件下工作。**主要用于车载、安防等领域。**

两年前，豪威发布第一代 Nyxel 夜鹰技术，竞争对手目前仍未达到相近的性能，豪威现推出二代产品，扩大领先优势。

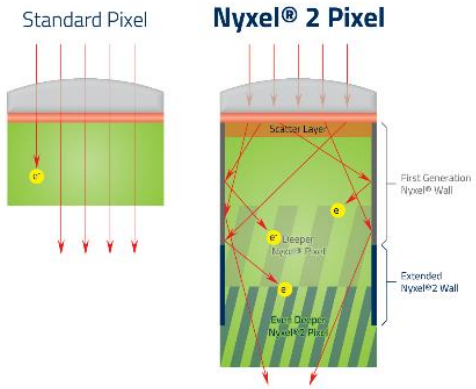
图表 28 Nyxel ® 2 夜视效果图（左为普通 CIS，右为使用 Nyxel ® 2 技术 CIS）



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

在第一代技术的基础上，Nyxel®2 通过**增加硅片厚度和引入深沟槽隔离（DTI）**来提高信号接收效率，**创造了量子效率（QE）的新纪录**。扩展 DTI 解决了像素串扰问题，同时保留了第一代 Nyxel®技术的 MTF 水平，不影响暗电流。

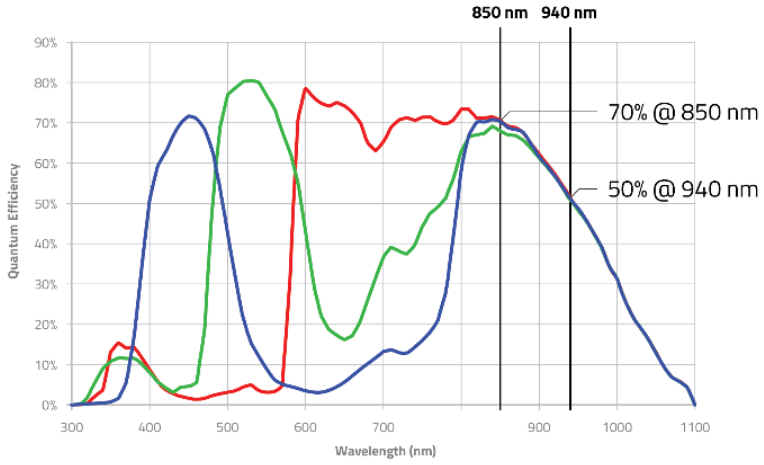
图表 29 Nyxel ® 2 像素结构示意图



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

在不可见的 940nm 近红外光谱上，Nyxel®2 感光性能提升了 25%，在几乎不可见的 850nm 近红外光谱上，提升了 17%。使用 Nyxel®2 技术可以获得**更高的图像质量、更大的图像检测范围，并进一步降低了对光源的要求，从而降低功耗、延长电池寿命**。

图表 30 Nyxel ® 2 在近红外波段性能表现



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

3.3 PureCel®技术，使色彩更绚丽

PureCel®是豪威的旗舰级像素技术，利用 FSI、OmniBSI™、OmniBSI-2™ 技术形成了创新的像素架构，包括 PureCel®-S、PureCel®Plus 等。

1) **PureCel®技术**能够实现在低光条件下降低像素串扰和噪声，从而获得更高清锐利的图像。同时该技术的低功耗和紧凑设计能够满足小摄像头模块封装要求，并达到延长电池寿命的效果。

2) **PureCel®-S 晶片堆叠技术**将 PureCel®成像阵列和处理功能分为两层，以实现更小的晶片尺寸及附加功能。

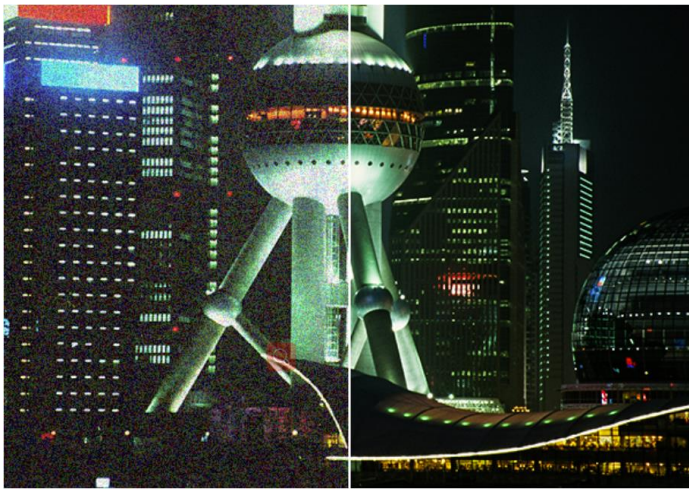
3) **PureCel®Plus 技术**通过引入埋藏式彩色滤光片阵列（BCFA），显著提高了对光线采集的各种入射角度的容忍度；通过引入深槽隔离（DTI）使其获得更好的主光角（CRA）容忍度；通过引入复合金属网格（CMG）技术，实现在硅表面创建壁垒来提高像素灵敏度，并进一步减少颜色串扰。

图表 31 PureCel®在低光条件下更好的颜色再现



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

图表 32 PureCel®Plus 在弱光环境下更好地降低噪声表现



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

3.4 OmniPixel®3-GS，助力车载安防

豪威科技的全局快门技术 OmniPixel®3-GS 能够实现所有像素同步曝光，能够捕捉高速运动的物体，且不会产生空间失真，实现高速成像效果。该技术同时配备近红外图像检测功能，能够实现有效的弱光成像，目前广泛应用于汽车、安防监控及 AR/VR 市场。

图表 33 OmniPixel®3-GS 在高速状态下拍摄效果



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

图表 34 OmniPixel®3-GS 捕捉人眼不可见图像



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

3.5 SCG 技术，逆光拍照也清晰

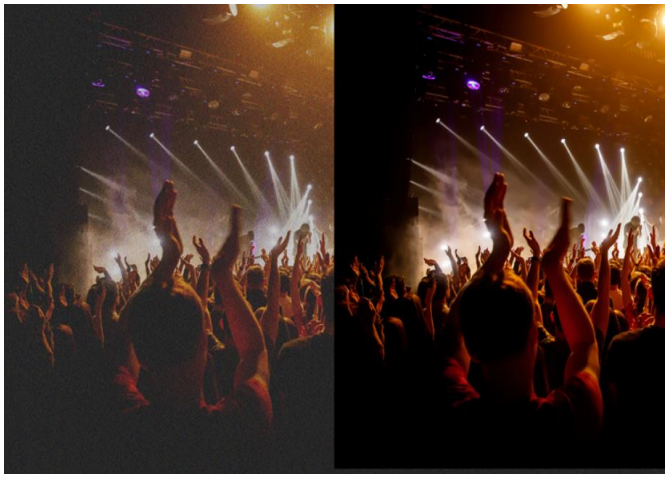
SCG 技术能够使 CIS 适应极端明亮或黑暗的环境，并呈现卓越的成像效果。在光线较弱时，高转换增益提升灵敏度，减少输出噪声以达到最优信噪比；在光线较强时，低转换增益提升敏感度以达到最大光电转换容量。通过将 SCG 开关与高、低转换增益连接，实现对最佳读取路径的选择性电荷检测。

图表 35 强光下低转换增益灵敏度提升



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

图表 36 弱光下高转换增益灵敏度提升



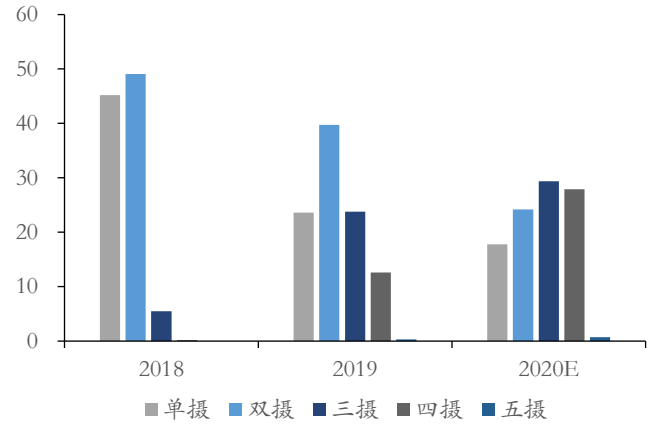
资料来源：豪威官网，华安证券研究所

4 乘风破浪，多因素拉动 CIS 出货

4.1 多摄高清趋势明确，手机 CIS 量价齐升

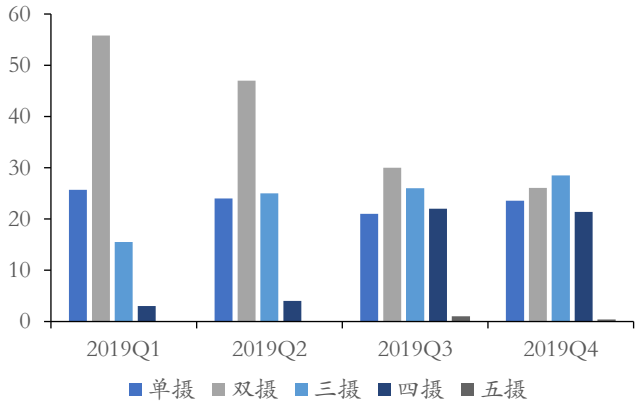
多摄渗透率快速提升。受益于手机光学技术创新，**多摄浪潮将进一步推动 CIS 出货**。根据群智咨询（Sigmaintell）《全球智能手机摄像头供需报告》数据，2019 年全球智能手机后置摄像头多摄渗透率达到 76%。

图表 37 咨询机构预测多摄渗透率（2018-2020）



资料来源：光学网，群智咨询，华安证券研究所

图表 38 智能手机多摄渗透率（2019）



资料来源：光学网，群智咨询，华安证券研究所

我们统计了 2019 年以及 2020 年前 4 个月各大主流手机厂商发布的手机后置摄像头的数量。**2019 年各大主流手机厂商发布的机型中，三摄机型占 53.1%，四摄机型占 25.1%。截至 2020 年 4 月，2020 年各大主流手机厂商发布的机型中，三摄机型占 27.1%，四摄机型占 61%。多摄——尤其是三摄四摄渗透率，极速提升。**

图表 39 上市 Android 机型后摄多摄占比（2019 年-2020 年 5 月）

后摄像头	2019 机型数量	2019 占比	2020 机型数量	2020 占比
四摄	44	25.1%	36	61.0%
三摄	93	53.1%	16	27.1%
双摄	34	19.4%	6	10.2%
单摄	4	2.3%	1	1.7%
总计	175	100.0%	59	100.0%

资料来源：各手机厂商官网，华安证券研究所

图表 40 上市 Android 机型前摄多摄占比（截至 2020 年 5 月）

前摄像头	2020 机型数量	2020 占比
双摄	24	82.8%
单摄	5	17.2%
总计	29	100%

资料来源：各手机厂商官网，华安证券研究所

4.1.1 低分辨率摄像头供给紧张

由于多摄渗透率极速提升，多款机型使用低分辨率 CIS 用于辅助摄像头。2M、5M、8M、13M 的 CIS 供不应求，纷纷涨价。如 Realme X50m 后摄采用 800 万像素超广角，200 万像素微距，200 万像素人像镜头。从目前的情况来看，8M、13M 的市场需求很大。三星、索尼的主要产能在高端 CIS 阶上，而当 8M、13M 的摄像头芯片需求量增加时，豪威、海力士、格科微业绩受益。

受益于多摄、像素提升等需求拉动，多家摄像头芯片厂商自 2019 年上半年开始面临供不应求的情况，催化 CIS 价格不断上调。尽管索尼、豪威、格科微、三星等大厂持续增加产能，但仍无法有效满足市场需求。另外，受疫情影响，国内工厂复工后采购及回补库存趋势明显，供需关系持续紧张。

图表 41 Realme X50m 采用多个低分辨率 CIS

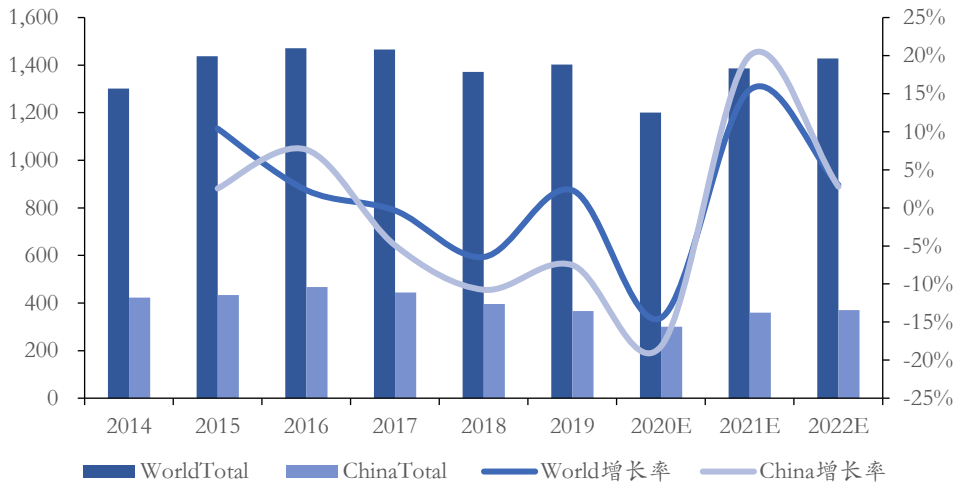


资料来源：Realme 官网，华安证券研究所

4.1.2 智能手机出货估算

IDC 预计 2017 至 2022 年全球智能手机销量复合增速为 2.5%，销售额 2017-2022 年的复合增速为 5.5%。受新冠疫情影响，我们适当调低 2020 手机出货量预期。考虑到 2020、2021 年 5G 智能手机换机潮带来的 ASP 提升，**我们认为不改智能手机需求长期稳定逻辑。**

图表 42 手机出货量预测（单位百万 2014-2022）



资料来源：IDC，天极网，华安证券研究所

4.1.3 手机摄像头出货增长估算

近年来，华为引领手机拍照软硬件升级潮流，三星、苹果、OPPO、vivo、小米等厂商的快速跟进。2019 年各大手机厂商均推出多款后置三摄手机，我们对三摄快速渗透非常乐观。考虑手机总销量未来增长放缓，多摄渗透率持续提升，我们**以全球智能手机出货量为核心变量**，给出手机摄像头出货敏感性分析如下：

2020/2021/2022，悲观预测，手机摄像头出货量增速为 0.73%、34.40%、12.20%，中性预测，手机摄像头出货量增速为 9.89%、23.20%、12.20%，乐观预测，手机摄像头出货量增速为 19.04%、13.72%、12.20%。

图表 43 手机摄像头出货-悲观预测（单位百万 2015-2022）

年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
智能手机出货(百万)	1437.20	1470.60	1465.50	1371.00	1402.60	1100.00	1386.00	1427.60
YOY	10.41%	2.32%	-0.35%	-6.45%	2.30%	-21.57%	26.00%	3.00%
前置单摄比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	98.00%	90.00%	80.00%	60.00%
前置双摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	10.00%	20.00%	40.00%
后置单摄比例	100.00%	96.00%	72.00%	55.00%	25.00%	10.00%	5.00%	2.00%
后置双摄比例	0.00%	4.00%	28.00%	42.00%	40.00%	15.00%	12.00%	10.00%
后置三摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	3.00%	20.00%	30.00%	33.00%	26.00%
后置四摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	45.00%	50.00%	62.00%
摄像头出货(百万)	2874.4	3000.02	3341.34	3400.08	4586.50	4620	6209.28	6966.68
YOY	10.41%	4.37%	11.38%	1.76%	34.89%	0.73%	34.40%	12.20%

资料来源：华安证券研究所整理

图表 44 手机摄像头出货-中性预测（单位百万 2015-2022）

年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
智能手机出货(百万)	1437.20	1470.60	1465.50	1371.00	1402.60	1200.00	1386.00	1427.60
YOY	10.41%	2.32%	-0.35%	-6.45%	2.30%	-14.44%	15.50%	3.00%
前置单摄比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	98.00%	90.00%	80.00%	60.00%
前置双摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	10.00%	20.00%	40.00%
后置单摄比例	100.00%	96.00%	72.00%	55.00%	25.00%	10.00%	5.00%	2.00%
后置双摄比例	0.00%	4.00%	28.00%	42.00%	40.00%	15.00%	12.00%	10.00%
后置三摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	3.00%	20.00%	30.00%	33.00%	26.00%
后置四摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	45.00%	50.00%	62.00%
摄像头出货(百万)	2874.4	3000.02	3341.34	3400.08	4586.50	5040	6209.28	6966.68
YOY	10.41%	4.37%	11.38%	1.76%	34.89%	9.89%	23.20%	12.20%

资料来源：华安证券研究所整理

图表 45 手机摄像头出货-乐观预测（单位百万 2015-2022）

年份	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
智能手机出货(百万)	1437.20	1470.60	1465.50	1371.00	1402.60	1300.00	1386.00	1427.60
YOY	10.41%	2.32%	-0.35%	-6.45%	2.30%	-7.31%	6.62%	3.00%
前置单摄比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	98.00%	90.00%	80.00%	60.00%
前置双摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%	10.00%	20.00%	40.00%
后置单摄比例	100.00%	96.00%	72.00%	55.00%	25.00%	10.00%	5.00%	2.00%
后置双摄比例	0.00%	4.00%	28.00%	42.00%	40.00%	15.00%	12.00%	10.00%
后置三摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	3.00%	20.00%	30.00%	33.00%	26.00%
后置四摄比例	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	45.00%	50.00%	62.00%
摄像头出货(百万)	2874.4	3000.02	3341.34	3400.08	4586.50	5460	6209.28	6966.68
YOY	10.41%	4.37%	11.38%	1.76%	34.89%	19.04%	13.72%	12.20%

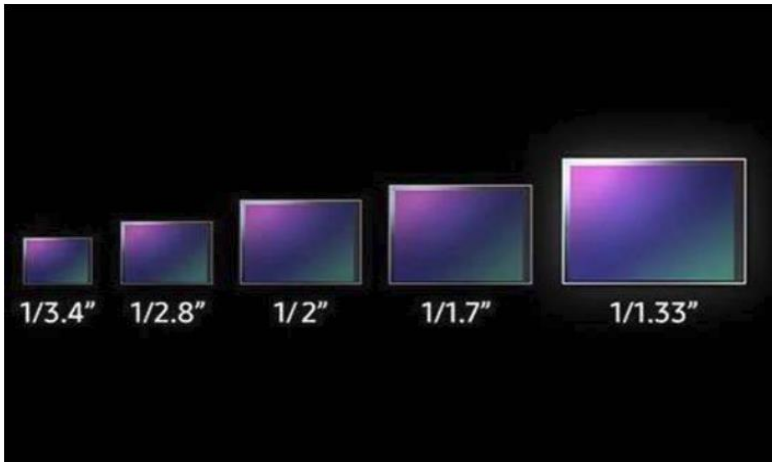
资料来源：华安证券研究所整理

4.1.4 高端 CIS 迅速渗透，显著提升 ASP

高端 CIS 可以显著提升照片质量。消费者需求和终端厂商创新共振，促进高端 CIS 迅速渗透。CIS 的尺寸和分辨率不断提升，**CIS 的价值量越来越高。**

CIS 尺寸不断变大。在手机有限的空间内，各终端厂商不断技术创新，谋求后摄主摄 CIS 尺寸越做越大。如下图所示，**三星 CIS 尺寸从 1/3.4 英寸一直增大到 1/1.33 英寸，近期华为发布的 P40 Pro+更是采用了索尼 1/1.28 英寸的 IMX700。**

图表 46 三星 CIS 尺寸不断变大



资料来源：三星官网，华安证券研究所

CIS 分辨率不断变大。智能手机问世以来，后置主摄分辨率不断变大，从开始的 2M、5M、8M 到 12M、13M、16M、20M 再到 24M、32M、48M、64M。**最新的小米 10 Pro，三星 S20 Ultra，甚至采用了 108M 的 CIS，分辨率超过一亿像素。**预计未来安卓系手机摄像头的像素将持续升级。

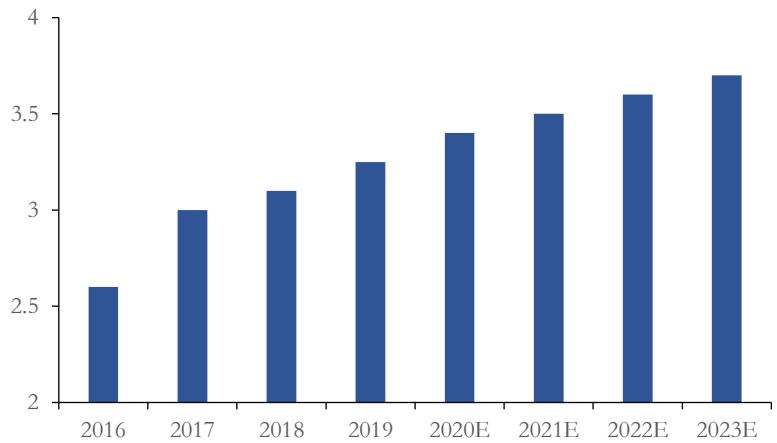
图表 47 主流手机厂商后摄 CIS 分辨率变化趋势

品牌	型号	上市时间	最高像素
华为	P8	2015 年 5 月	13MP
	P9	2016 年 4 月	12MP
	P10	2017 年 3 月	20MP
	P20	2018 年 4 月	20MP
	P20Pro	2018 年 4 月	40MP
	P30	2019 年 3 月	40MP
	P40	2020 年 3 月	50MP
三星	Galaxy Note8	2017 年 9 月	12MP
	Galaxy Note9	2018 年 8 月	12MP
	Galaxy S10+	2019 年 2 月	16MP
	Galaxy S20+	2020 年 3 月	64MP
	Galaxy S20 Ultra	2020 年 3 月	108MP
小米	小米 6	2017 年 4 月	12MP
	小米 Mix2	2017 年 8 月	12MP
	小米 Mix3	2018 年 11 月	12MP
	小米 9Pro	2019 年 9 月	48MP
	小米 10Pro	2020 年 2 月	108MP

资料来源：各手机官网，华安证券研究所

Yole 数据显示，2017 年，手机 CIS 单机价值（ASP）平均 3 美金。我们认为，随着多摄渗透率提升，手机 CIS 高端化、高像素化，TOF 渗透率快速提升， CIS 的单机 ASP 将显著提升。**手机 CIS 单机价值提升速度或将高于 Yole 预计，**我们预计 **2020 年将超过 5 美金**（不含光学屏下指纹）。产业链调研显示，**Tof 用 CIS 和光学屏下指纹 CIS 价格也为 5 美金左右**。

图表 48 手机 CIS ASP 估算（美元 2016-2023）



资料来源：Yole，华安证券研究所

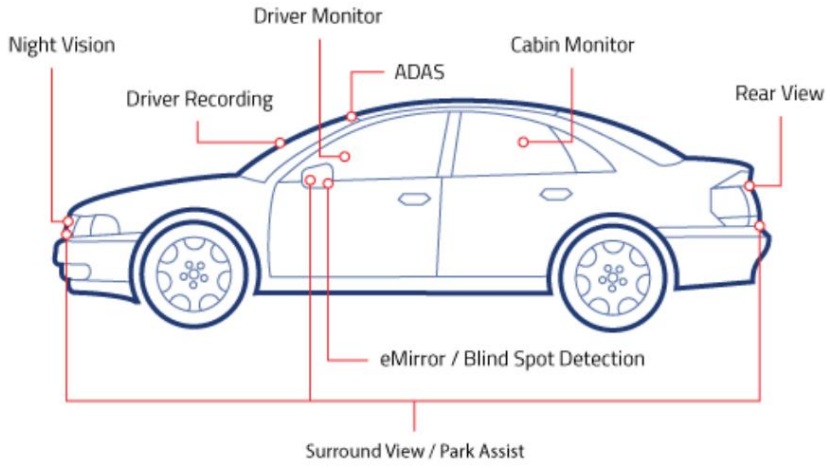
4.2 智能驾驶方兴未艾，车载 CIS 前景广阔

4.2.1 车载 CIS 市场规模

智能驾驶掀起交通方式革命浪潮，车载摄像头前景广阔。ADAS（高级辅助驾驶系统）使用摄像头、毫米波雷达等多种传感器采集图像信息，通过算法分析出道路环境，辅助驾驶员驾驶。

车载摄像头是实现 ADAS 预警、泊车等功能的基础。作为视觉影像处理系统的输入端口，车载摄像头是智能驾驶不可或缺的硬件。ADAS 使车载摄像头的需求与日俱增。**在 L2 阶段，单辆汽车需要 4-5 颗车载摄像头，到 L4-L5 阶段，单辆汽车需要 8 颗以上摄像头。**

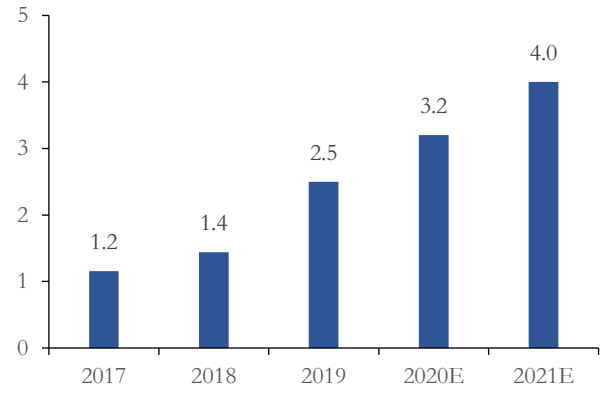
图表 49 车载摄像头应用场景



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

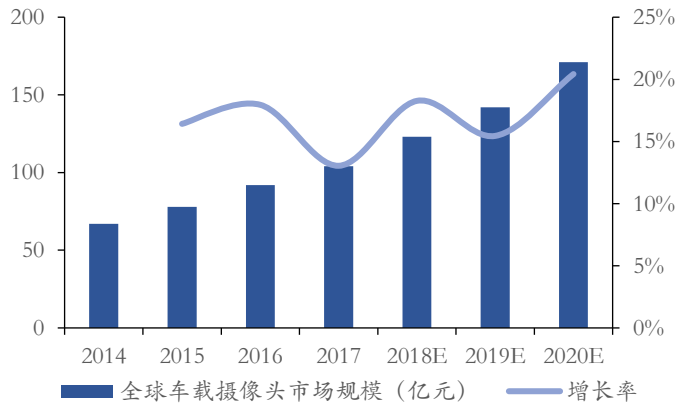
据旭日大数据统计，2019 年全球车载摄像头出货量约为 2.5 亿颗，预计 2020 年将达到 3.2 亿颗，2021 年将达到 4 亿颗。

图表 50 全球车载摄像头出货量（亿颗 2017-2021）



资料来源：旭日大数据，TSR，搜狐网，华安证券研究所

图表 51 全球车载摄像头市场规模（亿元 2014-2020）

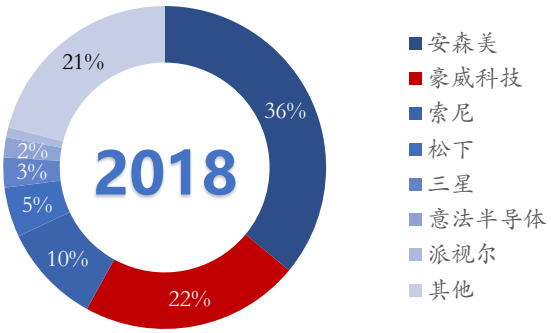


资料来源：IHS，智研咨询，五方光电招股说明书，华安证券研究所

4.2.2 车载 CIS 市场竞争格局

据 Yole 统计，2018 年，按销售额口径，豪威科技在全球车载 CIS 市场以 22%的占有率排名第二。主要竞争对手为安森美半导体（36%）、索尼（10%）等国际知名厂商。

图表 52 全球车载 CIS 竞争格局（销售额口径 2018）



资料来源：Yole，华安证券研究所

4.2.3 豪威车载 CIS 具有技术优势

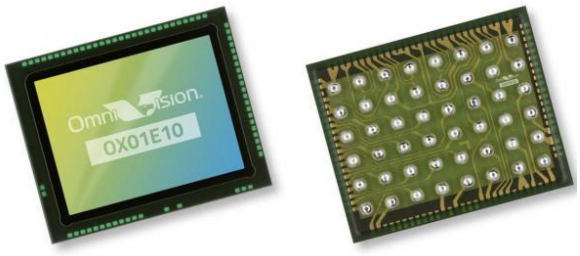
车载 CIS 与普通 CIS 相比，在以下 4 个方面有更高的要求：

1) 动态范围要超过 120dB，即在同一个场景中，高亮和低照的亮度范围大；
2) 工作温度范围跨度大；
3) 对于低照条件要求高；
4) 要求应对交通信号灯、LED 路牌的闪烁问题和伪影问题。

豪威科技 2005 年推出第一款车用图像传感器以来，深耕细作，不断积累技术经验。现已拥有领先的产品解决方案：

1) 2020 年 4 月，豪威推出入门级汽车后视摄像头图像传感器 OX01E10。与同类设备相比，**OX01E10 尺寸更小，功耗更低（降低 35%以上）**。该产品提高稳定性的同时降低了成本。

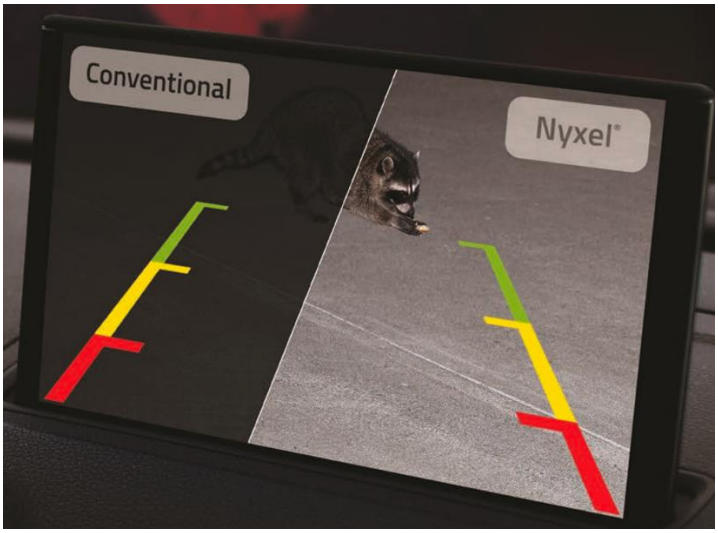
图表 53 公司产品：OX01E10



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

2) 2020 年 5 月 19 日，豪威发布首款搭载 Nyxel®近红外(NIR)技术的汽车图像传感器 OX03A2S，**该款 CIS 可在车身周围 2 米内的弱光甚至无光环境下工作**。OX03A2S 具有 1/2.44 英寸光学尺寸，**其 a-CSP™封装体积与竞品相比缩小 50%。**

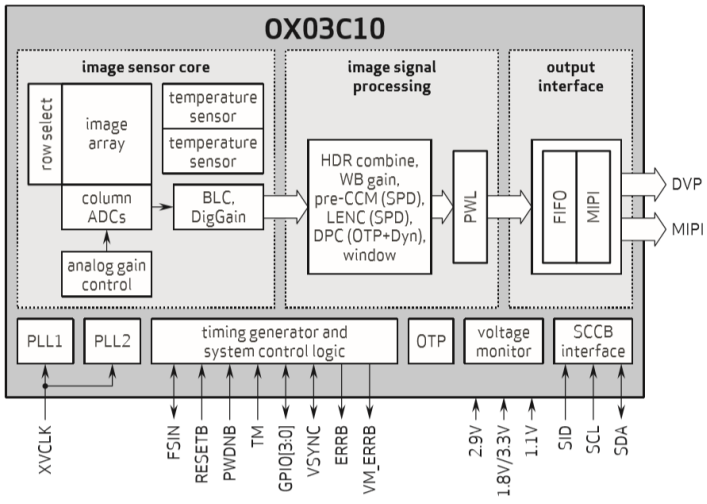
图表 54 搭载 Nyxel®技术的 OX03A2S 在弱光环境下成像清晰



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

3) 2020 年 6 月 2 日，豪威发布**全球首款具备 140dB HDR 和优质 LED 闪烁抑制性能的汽车观测图像传感器 OX03C10。**该款 CIS 能够有效减少运动伪影，且是首款能在 60 帧/秒的最高帧率下达到 1920x1280p 分辨率的车用 CIS。**与竞品相比，OX03C10 降低了 25%的功耗，有业内最小的封装尺寸。**

图表 55 OX03C10 功能模块图



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

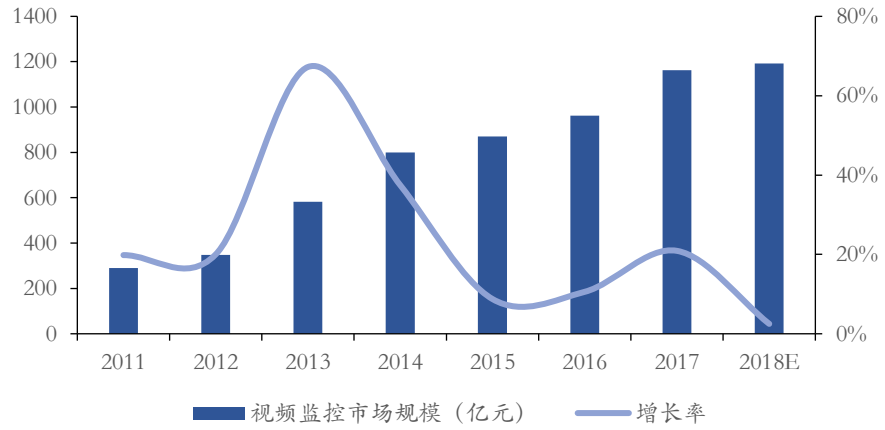
4.3 夜鹰技术优势明显，安防 CIS 稳定增长

4.3.1 安防 CIS 市场规模

全球安防视频监控市场持续扩张，市场规模稳步提升。2017 年全球安防 CIS 出货 1.84 亿颗，预计 2022 年 3.05 亿颗，年复合增长 11.95%。IDC 预计 2023 年安防 CIS 销售额将达到 20 亿美元，复合年增长率增长 19.5%。

中国是全球安防视频监控最核心市场。据统计，2011-2016 年，我国视频监控市场规模由 290 亿元增长至 962 亿元，年复合增长率达 27.1%。我国安防市场由从无到有向从量到质的方向转变，智能化“2.0”逐步替代安防“1.0”设备，安防市场规模进一步提升。

图表 56 中国视频监控行业市场规模（2011-2018）

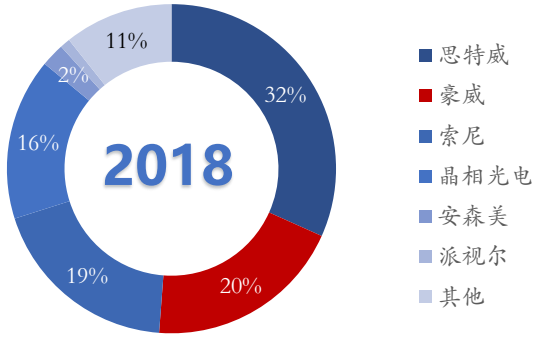


资料来源：中安网，宇瞳光学招股说明书，华安证券研究所

4.3.2 安防 CIS 市场竞争格局

据 Yole 统计，2018 年，按出货量口径，**豪威科技在全球安防 CIS 市场以 20%的占有率排名第二。**主要竞争对手为思特威（32%）、索尼（19%）、晶相光电（16%）等国际知名厂商。

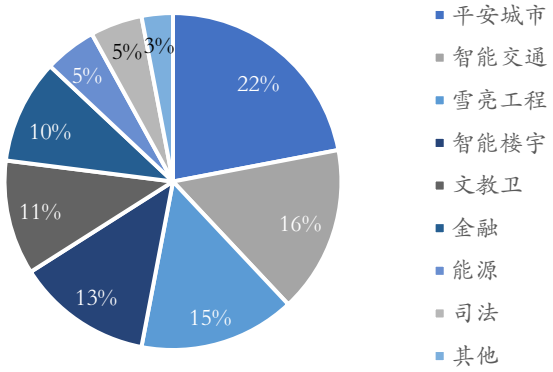
图表 57 全球安防 CIS 竞争格局（出货量口径 2018）



资料来源：Yole，华安证券研究所

受益于全球安防行业稳定增长，安防用 CIS 是公司营收稳定的增长点。政府招标、采购是国内安防行业最大的应用场景。平安城市、智能交通、雪亮工程等政府采购项目占到安防行业支出的一半以上。

图表 58 安防产品应用占比



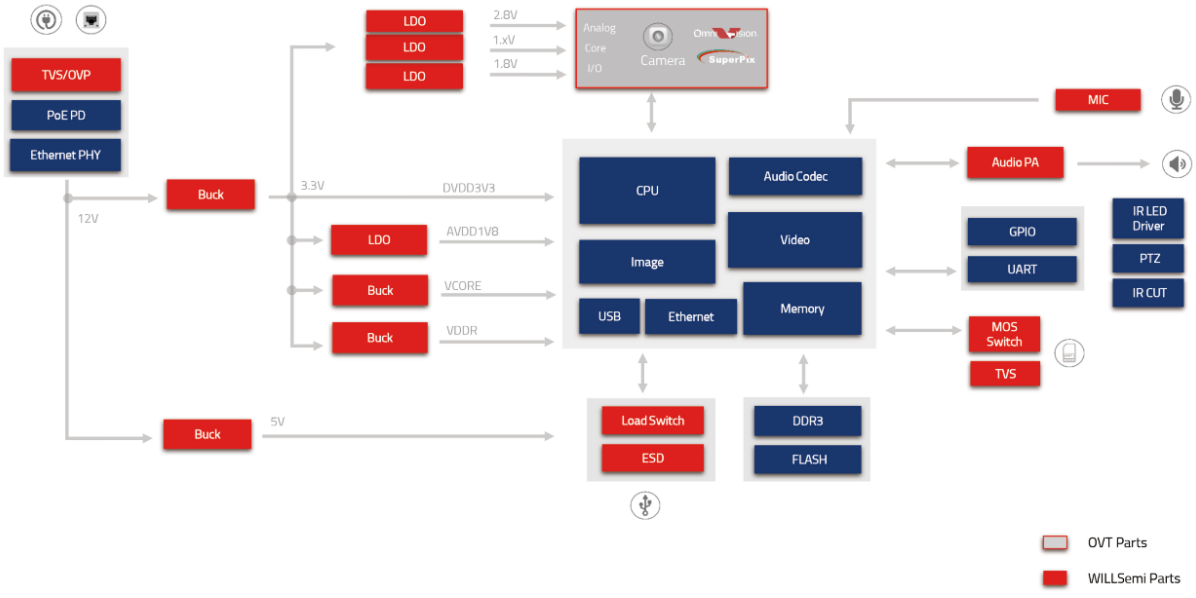
资料来源： 中安网，华安证券研究所

4.3.3 豪威安防类产品应用广泛

当前监控行业普遍存在的四个问题：夜间摄像头工作困难，摄像头红曝刺眼，摄像头功耗大、体积大，人脸识别要求高。

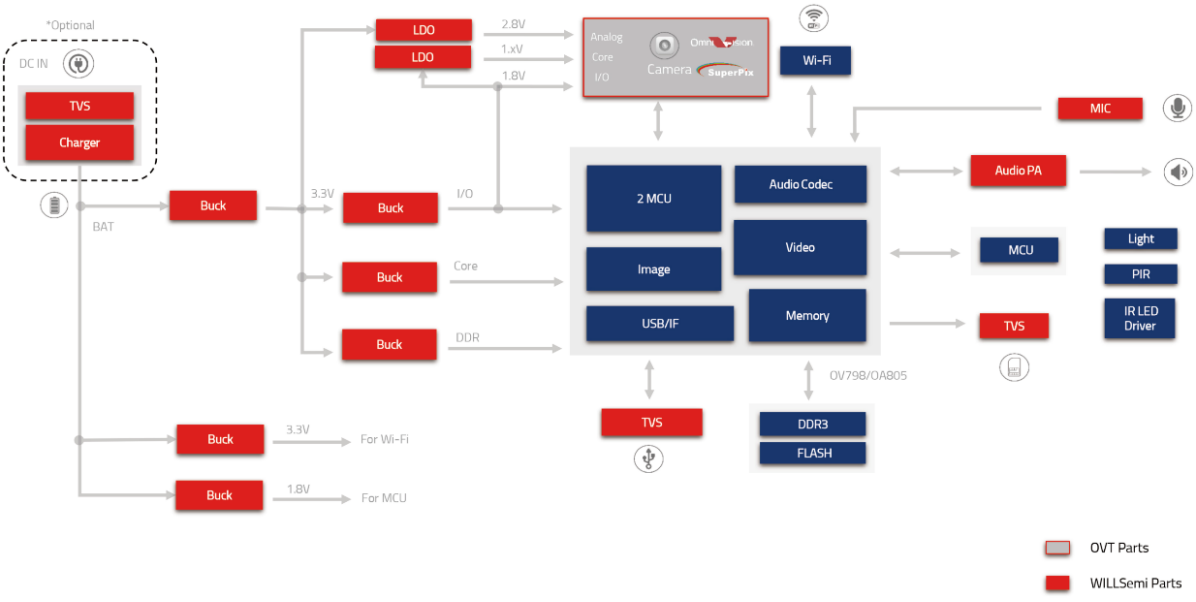
豪威科技的夜鹰近红外技术持续升级，显著提升了在机器视觉和夜视应用中无光环境下近红外 CMOS 图像传感器性能优势。**搭载夜鹰近红外技术的 CIS 可以在低光线环境下工作，同时满足图像清晰和降低功耗的需求。**豪威有望凭此技术继续加强和海康威视、大华等安防领域大客户的合作。

图表 59 公司产品在安防领域的应用



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

图表 60 公司产品在家居摄像头领域的应用



资料来源：豪威官网，华安证券研究所

5 动力加强，IC 设计分销齐头并进

5.1 IC 设计产品丰富多样

目前公司半导体设计业务主要分为两大产品体系，分别为图像传感器产品和其他半导体器件产品。

公司最主要的图像传感器产品是 CMOS 图像传感器芯片，2019 年度营收占比达 71.74%。图像传感器业务除了 CMOS 图像传感器芯片，还包括硅基液晶投影显示芯片（LCOS）、微型影像模组封装（Camera Cube Chip）、特定用途集成电路产品（ASIC）等。

公司其他半导体器件产品主要包括分立器件（包括 TVS、MOSFET、肖特基二极管等）、电源管理 IC（Charger、LDO、Switch、DC-DC、LED 背光驱动等）、射频器件及 IC、卫星直播芯片、MEMS 麦克风传感器等产品线。

图表 61 韦尔半导体产品设计业务明细

产品名称	主要功能	应用领域	技术优势
CMOS 图像传感器	将接收到的光学信息转换成电信号	消费类电子、安防、汽车、医疗、AR/VR 等	8 万像素到 6400 万像素领域全面覆盖；可实现摄像头更高速的自动对焦；降低功耗并保障了图像质量；显著提升在无光和低光环境下的图像捕捉能力；能捕捉高速移动物体，且不会产生空间失真
微型影像模组封装（Camera Cube Chip）	采用先进的芯片级封装技术整合集成晶圆级光学器件和 CMOS 创新解决方案	医疗、手机、物联网、AR/VR 眼球追踪等	目前医疗内窥镜领域技术最先进的摄像头之一；提供业界最小的相机模组解决方案；使用半导体工艺制造镜头；可过回流焊，无需底座或人工插接模组
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、汽车和医疗机械等	LCOS 将控制电路放置于显示装置的后面，可以提高透光率，从而达到更大的光输出和更高的分辨率。为微型投影系统提供了一个高解析度（HD）、外形紧凑、低功耗和低成本的微型显示器解决方案
特定用途集成电路产品（ASIC）	在摄像头和主机之间起到桥梁作用	汽车等	支持高动态范围、多路环视影像处理，同时支持鱼眼矫正、画中画、图像叠加等高级图像功能的实现，提供汽车影像解决方案；可进行多路摄像头的拓展，并且支持多幅图像的拼接处理
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	采用先进的沟槽技术和超薄化封装技术，可提供最小封装尺寸达 0.6mm*0.3mm 规格封装的产品，并已进入国内第一批电容小于 0.4PF 产品的量产阶段，其 ESD 性能具备国际领先水平
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	拥有多层外延技术、背面减薄技术和芯片倒装技术等多项核心技术，目前最小特征尺寸小于 1μm，最小设计线宽小于 0.2μm
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	采用先进的沟槽技术，产品具有优异性能指标及电学参数

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	在模拟电路的整体架构及设计模块方面积累丰富，并形成专利技术
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	在模拟电路的整体架构及设计模块方面积累丰富，并形成专利技术
LED 背光驱动	构造恒流源电路,确保背光 LED 的发光亮度不变	手机、平板电脑、笔记本电脑、电视机等	在模拟电路的整体架构及设计模块方面积累丰富，并形成专利技术
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	在模拟电路的整体架构及设计模块方面积累丰富，并形成专利技术
直播芯片	对高清数字信号解码、输出等	机顶盒	拥有丰富的 SoC 芯片设计经验和先进工艺设计的物理实现经验积累
射频芯片	信号放大、信号传输	移动通信	提供国内首创多模/多频功放新架构射频芯片，并开发了 TD-LTE 射频功放技术
MEMS 麦克风	声信号转换为电信号	消费类电子如智能音箱、无线耳机等	应用特有的封装结构提高声学性能，尺寸小，高信噪比，功耗低

资料来源：韦尔股份 2019 年报，华安证券研究所

5.2 IC 分销，掌握技术，更懂客户

公司半导体分销业务主要为授权代理分销。公司主要代理光宝、松下、Molex、国巨、南亚等知名半导体生产厂商的产品。分销业务采用买断式采购模式，具体分为境内采购和境外采购两部分：境内采购主要由北京京鸿志及其他子公司在境内完成；境外采购主要由香港华清及其他子公司在境外进行。

技术型分销帮助更好地满足客户需求。基于对半导体元器件性能及下游电子产品的理解，公司主动为客户提供各种产品应用咨询、方案设计支持的服务，协助客户降低研发成本。**一方面，韦尔能够将自身资源集中于电子产品的生产和市场推广；另一方面，也能更好的了解客户需求，使公司研发设计业务下开发的产品能够顺应市场需求。**技术型分销能够更好的满足客户对电子产品的需求，是半导体元器件分销行业的主流趋势。

图表 62 韦尔分销业务产品明细

产品名称	细分产品	主要代理原厂	应用领域
被动件	电阻、电容、电感	松下、乾坤、国巨、三星、AVX、LIZ、WALSIN、HEC	移动通信、家用电器、安防电子、数码产品、智能穿戴、金融支付、工业设备、电力设备、电机控制、电源、仪器仪表、汽车及部件、消防、照明、轨道交通
结构器件	连接器、卡座、卡托、PCB	Molex、松下、南亚	
分立器件	光电半导体器件、晶振、半导体	光宝、TXC、VISHAY	
集成电路	芯片、Sensor、Memory、Flash	光宝、江波龙、XMC、Zetta、ISSI	
射频器件	滤波器	松下、ACX	
显示屏模组	PMOLED、LCM、AIT	智晶、LGD	车载市场

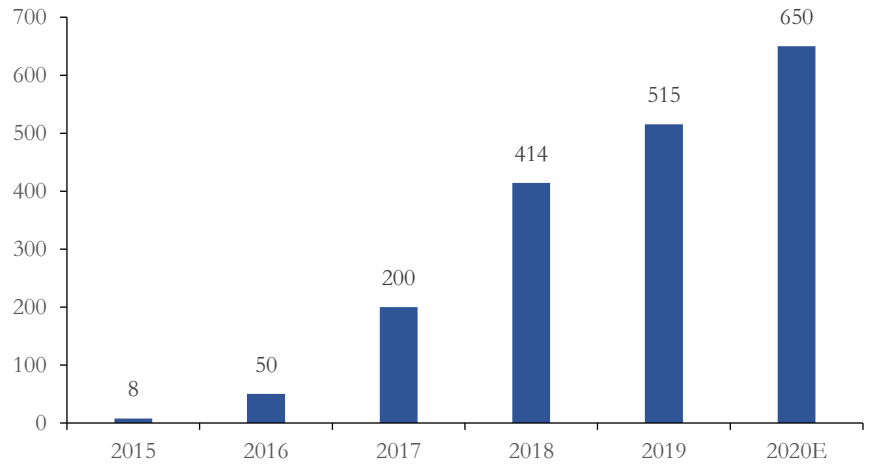
资料来源：韦尔股份 2019 年报，华安证券研究所

5.3 收购 TDDI 业务，国产替代新战线

2020 年 4 月 14 日，韦尔股份发布公告称，**将收购 Synaptics Incorporated 亚洲地区的单芯片液晶触控与显示驱动集成芯片业务（Touch and Display Driver Integration，TDDI），交易总价格为 1.2 亿美元。**根据《资产购买协议》约定，韦尔股份本次收购的 TDDI 业务涉及的标的资产包括：所有 TDDI 业务相关产品线、相关固定资产（包括光罩、测试设备、工具、办公用品等）、以及 84 项专利和交割日所有标的业务产品库存等。

TDDI 即触控与显示驱动器集成，智能手机的触控和显示功能由两块芯片独立控制，TDDI 把触控与显示整合进单一芯片中。与传统驱动 IC 和触控 IC 分离的方案相比，**TDDI 具有结构简单、成本低的优势。TDDI 技术逐渐成为触控领域主流技术之一。**2015 年以来，出货量迅速提高。2019 年出货量达 5.15 亿颗，2020 年出货量有望达到 6.5 亿颗。

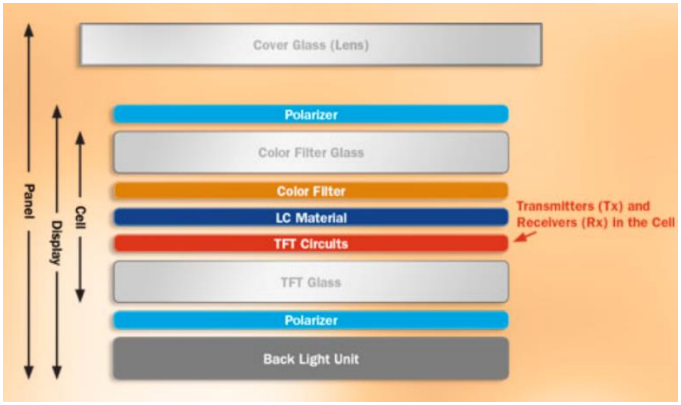
图表 63 全球 TDDI 出货量（百万颗 2015-2020）



资料来源：电子发烧友，华安证券研究所

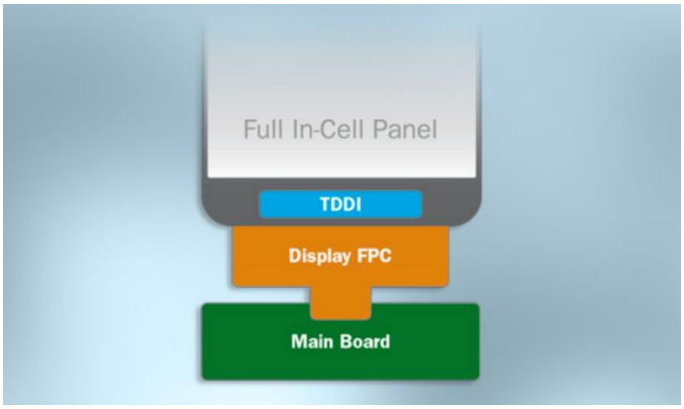
Synaptics 是最早提出 TDDI 触控芯片的厂商。2015 年 3 月 Synaptics 首次推出手机和平板电脑的 TDDI 量产解决方案。**2015-2017 年，Synaptics 公司占据了 TDDI 行业最大的市场份额。**目前全球主要的 TDDI 企业有联咏、敦泰、奇景、谱瑞、三星、SiliconWorks 等。中国大陆的厂商主要为集创北方、晶门科技。此次韦尔股份收购 Synaptics，有望与大陆厂商重新协同，开辟国产替代新战线。

图表 64 普通 In-Cell 结构示意图



资料来源：Synaptics 官网，华安证券研究所

图表 65 采用 TDDI 的 In-Cell 结构示意图



资料来源：Synaptics 官网，华安证券研究所

6 盈利分析与估值

基本假设：

营业收入端：

我们以全球智能手机、车载摄像头、监控摄像头等出货量为核心变量，预计2020~2022年韦尔各业务情况如下：

1) **手机摄像头CIS**

全球智能手机出货量12/13.86/14.27亿部，**手机摄像头出货量50.4/62.09/69.67亿颗**，增速9.89%/23.20%/12.20%。CIS单价按2.3/2.35/2.4美元计算，2020~2022年**手机CIS市场规模约为115.92/145.91/167.21亿美元。**

我们预计豪威手机CIS营收约为**126.34/151.64/181.02**亿人民币，部分不同规格的手机CIS营收预测见下表：

图表66 豪威部分手机CIS出货预测

规格	项目	2019E	2020E	2021E	2022E
64M	出货量（百万颗）	-	30	80	120
	ASP（人民币）	-	50	45	40
	营收（百万元）	-	1500	3600	4800
48M	出货量（百万颗）	18	100	90	85
	ASP（人民币）	38	35	35	28
	营收（百万元）	684	3500	3150	2380

资料来源：华安证券研究所整理

2) **车载摄像头CIS：**

全球车载摄像头出货量1.42/1.55/1.6亿颗，豪威市占率36.6%/38.71%/45.63%，豪威车载摄像头CIS出货量0.52/0.6/0.73亿颗。按单价31元计算，我们预计2020~2022年豪威**车载CIS营收16.12/18.6/22.63亿元。**

3) **安防摄像头CIS：**

全球安防摄像头出货量2.7/2.97/3.27亿颗，豪威市占率29.63%/35.4%/33.67%，豪威安防摄像头CIS出货量分别0.8/1.05/1.1亿颗。按单价21元计算，我们预计2020~2022年豪威**安防CIS营收16.8/22.05/23.1亿元**。

图表 67 豪威营收预测

规格	项目	2019E	2020E	2021E	2022E
安防	出货量（百万颗）	83.0	80.0	105.0	110.0
	ASP（人民币）	20.0	21.0	21.0	21.0
	营收（百万元）	1660.0	1680.0	2205.0	2310.0
汽车	出货量（百万颗）	40.0	52.0	60.0	73.0
	ASP（人民币）	30.0	31.0	31.0	31.0
	营收（百万元）	1200.0	1612.0	1860.0	2263.0
手机 &PC	出货量（百万颗）	629.0	1041.0	1144.0	1280.0
	营收（百万元）	69624.0	126342.0	151640.0	181020.0
其他	ASIC 营收（百万元）	429.0	600.0	650.0	700.0
	LCOS 营收（百万元）	29.6	30.0	40.0	50.0
	Camera Cube Chip（百万元）	167.5	200.0	250.0	300.0

资料来源：华安证券研究所整理

4) **半导体设计：**

我们对公司除 CIS 以外的半导体设计业务的营收，按不同产品，分别做出预测，如下表所示，其中 TVS、电源 IC 和射频开关是公司拳头产品。

5) **半导体分销：**

2019 年公司的半导体分销业务营收 22.35 亿元，毛利率 8.32%。我们预计 2020-2022 年分销业务营收 23/28/31 亿，毛利率 11.52%/11.93%/10.87%。

图表 68 韦尔本部营收预测（百万元）

规格	项目	2019E	2020E	2021E	2022E
本部设计业务	TVS 营收	421.3	450.0	480.0	520.0
	MOSFET 营收	119.9	120.0	125.0	130.0
	肖特基营收	34.4	40.0	45.0	50.0
	电源 IC 营收	235.4	300.0	355.0	400.0
	射频营收	92.5	150.0	180.0	220.0
	卫星直播芯片营收	8.6	7.7	6.9	6.1
	其他业务营收	42.0	10.2	10.6	10.1
分销业务	营收	2235.0	2300.0	2800.0	3100.0

资料来源：华安证券研究所整理

营业成本端：

如正文 1.3，公司近年三项费用率控制良好，2019 年三项费用率控制在 20%的水平，其中研发费用率 9.43%。

1) 原材料

公司最大的成本是原材料，主要材料是晶圆。公司采取 fabless 模式，采购晶圆代工生产的裸芯片。**近年来晶圆代工厂竞争激烈，供过于求，毛利率趋于下降，价格基本稳定。**

2) 封装测试

公司第二大成本来源是封装测试。封装测试行业因为行业门槛不高，竞争激烈，价格逐渐下降。

公司主要供应商所处行业竞争激烈，并且公司为国内半导体龙头企业，营收规模大，议价能力强，具有规模效应。**综上，我们预计公司未来的成本将基本跟随营收趋势，保持稳定，毛利率亦将保持稳定。**

图表 69 公司各项业务营收成本预测（百万元）

规格	项目	2019	2020E	2021E	2022E
豪威	预测营收	10404	16756.2	20169	23725
	预测成本	7178.76	10997.2	12583.79	14712.42
	毛利率	31.00%	34.37%	37.61%	37.99%
本部设计业务	预测营收	954.00	1077.90	1202.45	1336.18
	预测成本	625.11	748.85	850.33	959.32
	毛利率	34.47%	30.53%	29.30%	28.22%
半导体分销	预测营收	2234.96	2300.00	2800.00	3100.00
	预测成本	2049.05	2035.00	2466.00	2763.00
	毛利率	8.32%	11.52%	11.93%	10.87%
总计	预测营收	13634.99	20144.30	24182.05	28171.28
	预测成本	9852.92	13781.05	15900.12	18434.74
	毛利率	27.43%	31.54%	34.21%	34.53%

资料来源：华安证券研究所整理

7 风险提示

手机销量下滑超出预期；多摄渗透率不及预期；手机 CIS 竞争加剧。

财务报表与盈利预测

资产负债表 单位:百万元

会计年度	2019	2020	2021	2022
流动资产	10881	13051	16505	22343
现金	3161	3156	5129	9245
应收账款	2540	3587	4240	4862
其他应收款	26	55	66	77
预付账款	326	455	525	608
存货	4366	5225	5951	6934
其他流动资产	462	572	594	616
非流动资产	6596	11119	10902	10688
长期投资	24	27	27	27
固定资产	1588	1510	1558	1613
无形资产	1334	1681	1358	1005
其他非流动资产	3650	7901	7959	8043
资产总计	17476	24170	27406	33031
流动负债	7606	8793	8842	9946
短期借款	1654	2954	2154	1854
应付账款	1882	2001	2352	2753
其他流动负债	4070	3838	4336	5340
非流动负债	1915	5810	5836	5791
长期借款	928	3428	3104	3158
其他非流动负债	987	2382	2732	2633
负债合计	9521	14603	14679	15737
少数股东权益	29	36	46	58
股本	864	864	864	864
资本公积	6650	6650	6650	6650
留存收益	413	2017	5168	9722
归属母公司股东	7926	9531	12681	17235
负债和股东权益	17476	24170	27406	33031

现金流量表

会计年度	2019	2020	2021	2022
经营活动现金流	805	1064	3470	3987
净利润	466	2366	3395	4040
折旧摊销	578	437	551	593
财务费用	305	193	254	226
投资损失	-1	0	0	0
营运资金变动	-923	-1482	-967	-1104
其他经营现金流	1770	3397	4598	5376
投资活动现金流	-1728	-4264	-328	-363
资本支出	-727	-1631	-119	-129
长期投资	-898	56	0	0
其他投资现金流	-103	-2690	-210	-234
筹资活动现金流	1120	3196	-1168	493
短期借款	54	1300	-800	-300
长期借款	-1362	2500	-324	54
普通股增加	408	0	0	0
资本公积增加	3123	0	0	0
其他筹资现金流	-1103	-604	-44	739
现金净增加额	195	-4	1973	4116

利润表 单位:百万元

会计年度	2019	2020	2021	2022
营业收入	13632	20144	24182	28171
营业成本	9898	13781	15900	18435
营业税金及附加	17	40	48	56
销售费用	402	435	532	620
管理费用	731	906	1016	1127
财务费用	274	193	254	226
资产减值损失	-249	-243	-238	-243
公允价值变动收	-61	0	0	0
投资净收益	1	0	0	0
营业利润	785	2634	3782	4501
营业外收入	6	46	46	46
营业外支出	6	43	44	45
利润总额	784	2637	3783	4502
所得税	79	264	378	450
净利润	705	2373	3405	4052
少数股东损益	240	7	10	12
归属母公司净利	466	2366	3395	4040
EBITDA	1880	3504	4819	5569
EPS（元）	0.54	2.74	3.93	4.68

主要财务比率

会计年度	2019	2020	2021	2022
成长能力				
营业收入	40.5%	47.8%	20.0%	16.5%
营业利润	250.1%	235.5%	43.6%	19.0%
归属于母公司净	221.1%	408.1%	43.5%	19.0%
获利能力				
毛利率（%）	27.4%	31.6%	34.2%	34.6%
净利率（%）	3.4%	11.7%	14.0%	14.3%
ROE（%）	5.9%	24.8%	26.8%	23.4%
ROIC（%）	9.0%	15.9%	19.7%	18.4%
偿债能力				
资产负债率	54.5%	60.4%	53.6%	47.6%
净负债比率	119.7%	152.6%	115.3%	91.0%
流动比率	1.43	1.48	1.87	2.25
速动比率	0.81	0.84	1.13	1.49
营运能力				
总资产周转率	0.78	0.83	0.88	0.85
应收账款周转率	5.37	5.62	5.70	5.79
应付账款周转率	5.26	6.89	6.76	6.70
每股指标（元）				
每股收益	0.54	2.74	3.93	4.68
每股经营现金流	0.93	1.23	4.02	4.62
每股净资产	9.18	11.04	14.68	19.96
估值比率				
P/E	265.95	63.99	44.60	37.47
P/B	15.62	15.89	11.94	8.78
EV/EBITDA	66.86	44.53	31.76	26.80

资料来源：公司公告，华安证券研究所

分析师与研究助理简介

分析师：尹沿技，华安证券研究总监；华安证券研究所所长，TMT 首席分析师；新财富最佳分析师。
联系人：郑磊，英国萨里大学银行与金融硕士，三年买方研究经历，两年上市公司战略和投资经历。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%以上；
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%以上；

公司评级体系

买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。 市场基准指数为沪深 300 指数。无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深 300 指数。