



# 手机模组逆势增长景气延续

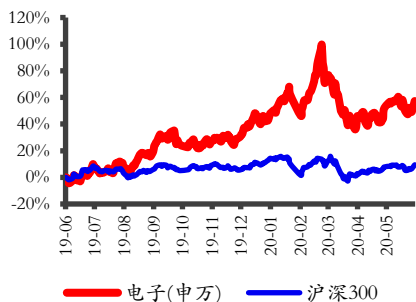
大国雄芯. 光学系列报告（一）

行业评级：买入

主要观点：

报告日期：2020-06-03

行业指数与沪深 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. 华安证券大国雄芯. 半导体系列报告（一）：《科技创“芯”，时代最强音》2020-05-13
2. 华安证券-华安证券大国雄芯. 半导体系列报告（二）：《手机 CIS 逆势增长景气延续》2020-05-14

## ■ 多摄快速渗透，摄像头模组市场景气

考虑新冠疫情影响，悲观假设下，摄像头模组出货仍能录得正增长，景气度或超预期。根据旭日大数据预测，2019 年，全球手机摄像头出货量约 44 亿颗，预计 2021 年有望增长到 75 亿颗，CAGR 高达 30.6%。我们预测 2020 年全球智能手机销量降下滑约 14%。多摄提升拍照体验，渗透率快速提升，ToF 快速渗透，我们仍对手机摄像头模组出货持乐观态度。我们预测 2020-2022，悲观假设下，手机摄像头出货量增速为 0.73%、34.40%、15.55%；中性假设下，手机摄像头出货量增速为 9.89%、23.20%、15.55%；乐观假设下，手机摄像头出货量增速为 19.04%、13.72%、15.55%。

## ■ 镜头规格升级，模组价值水涨船高

在摄像头模组价值量分布中，模组组装的价值占约 20%，仅次于传感器芯片。镜头推陈出新，规格不断升级，多摄模组、高规格 CIS 渗透等行业趋势提高了模组工艺难度，模组的价值量水涨船高。

## ■ ToF 渗透为模组厂商带来新增长点

3D 感测是手机创新发展的重要方向之一，ToF 技术凭借成本低、适用范围广等优势，受到手机厂商的青睐。随着 ToF 技术在安卓手机上的加速渗透，苹果入局 ToF 技术、AR/VR 加速发展，ToF 摄像头有望迎来快速发展，也为国内模组厂商带来新一轮的增长点。

## ■ 潜望式模组有望成为主流，模组厂商受益明显

潜望式镜头大幅度提高了手机的拍照体验。与传统镜头比，潜望式模组复杂程度、精密度大幅度提高，模组组装难度提高，技术壁垒增强。潜望式模组组装利润率更高，订单向大厂商集中。

## ■ 投资建议

摄像头模组市场空间大、高价值量、高壁垒。受益于 ToF 等光学创新和多摄渗透，我们预计未来摄像头模组赛道依旧有较好成长性。我们建议重点关注 A 股摄像头模组龙头欧菲光，滤光片龙头水晶光电，CIS 龙头韦尔股份，光学指纹龙头汇顶科技，港股光学龙头舜宇光学，模组龙头丘钛科技。建议关注晶方科技、联创电子、五方光电、合力泰、同兴达。

## ■ 风险提示

手机销量下滑超出预期；多摄渗透率不及预期；手机摄像头模组竞争加剧。

## ■ 重点公司盈利预测：

公 司	EPS (元)			PE		
	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
欧菲光	0.56	0.75	0.94	28.92	21.33	17.18
水晶光电	0.49	0.63	0.77	30.15	23.58	19.39
韦尔股份	2.68	3.77	4.48	71.74	50.99	42.86
汇顶科技	5.81	7.11	8.12	37.29	30.43	26.67
晶方科技	1.13	1.60	2.01	56.43	39.88	31.70
联创电子	0.61	0.81	0.91	23.13	17.24	14.96

资料来源：wind 一致性预期，华安证券研究所

## 正文目录

1 摄像头模组市场空间大 .....	6
1.1 多摄快速渗透，摄像头模组市场景气 .....	6
1.2 镜头规格升级，模组价值水涨船高 .....	10
1.2.1 模组组装价值占比高 .....	10
1.2.2 多摄提高模组工艺要求 .....	10
1.2.3 镜头、CIS 升级提升模组价值 .....	11
1.3 集中度提升，龙头厂商受益 .....	12
2 TOF 为模组厂商带来新增长点 .....	13
2.1 ToF 技术成为 3D 感测主流，前景广阔 .....	13
2.1.1 双目立体成像原理 .....	13
2.1.2 结构光原理 .....	14
2.1.3 ToF 原理 .....	14
2.1.4 ToF 技术成为最佳选择 .....	15
2.2 多因素拉动出货，TOF 市场景气 .....	16
2.2.1 Android 手机 ToF 快速升温 .....	16
2.2.2 苹果入局，加速 ToF 发展 .....	16
2.2.3 AR/VR 前景广阔，ToF 模组需求旺盛 .....	17
2.2.4 ToF 市场出货预测 .....	19
2.3 国内模组厂商受益 ToF 明显 .....	20
3 潜望式有望成为主流，模组厂商受益明显 .....	20
3.1 潜望式镜头，手机拍照新高度 .....	20
3.1.1 手机拍照的梦想：像一部真正的相机 .....	20
3.1.2 潜望式镜头：向相机迈进的一大步 .....	21
3.1.3 玩法多样，激发创新动力 .....	23
3.2 加速下沉中低端，市场需求量大 .....	25
3.2.1 大厂商纷纷选择潜望式摄像头 .....	25
3.2.2 潜望式摄像头走进中低端机 .....	26
3.2.3 潜望式模组出货测算 .....	27
3.3 棱镜、镜头、模组组装迎来利好 .....	27
3.3.1 潜望式棱镜模块 .....	27
3.3.2 潜望式镜头 .....	28
3.3.3 潜望式模组组装 .....	29
4 投资建议： .....	30
4.1 欧菲光 .....	30
4.2 水晶光电 .....	31
4.3 联创电子 .....	31
4.4 韦尔股份 .....	32
4.5 汇顶科技 .....	34
风险提示： .....	36

## 图表目录

图表 1 市场咨询机构预测多摄渗透率.....	6
图表 2 2019 年多摄渗透率.....	6
图表 3 上市 ANDROID 机型后摄多摄占比 (2019 年-2020 年 5 月) .....	7
图表 4 小米 CC9 PRO 后置五摄.....	7
图表 5 上市 ANDROID 机型前摄多摄占比 (2019 年-2020 年 5 月) .....	7
图表 6 华为荣耀 MAGIC 2 前置三摄 .....	8
图表 7 手机摄像头出货-悲观预测 (单位百万 2015 年-2022 年) .....	8
图表 8 手机摄像头出货-中性预测 (单位百万 2015 年-2022 年) .....	9
图表 9 手机摄像头出货-乐观预测 (单位百万 2015 年-2022 年) .....	9
图表 10 全球手机摄像头出货量 (亿颗) .....	10
图表 11 手机摄像头价值量.....	10
图表 12 AA 制程与一般制程比较.....	11
图表 13 主流手机厂商后摄像素变化趋势.....	11
图表 14 小米 10 PRO 8P 镜头.....	12
图表 15 2019 年国内模组厂商出货量 (千万颗) .....	13
图表 16 双目立体成像技术原理.....	14
图表 17 结构光技术原理.....	14
图表 18 ToF 技术原理 .....	15
图表 19 结构光、ToF、双目成像方案对比.....	15
图表 20 ToF 市场预估 (单位: 十亿美元) .....	16
图表 21 搭载 ToF 技术的安卓机型.....	16
图表 22 iToF 与 dToF 对比.....	17
图表 23 苹果 AR 眼镜专利 (PATENT #:US20190285897) .....	18
图表 24 HOLOLENS2 展示图 .....	18
图表 25 2018-2023 中国 AR/VR 支出规模预测 .....	19
图表 26 ToF 市场出货预测 (单位: 百万件) .....	19
图表 27 ToF 模组厂商选择 .....	20
图表 28 三种变焦方式比较.....	20
图表 29 三星 S4.....	21
图表 30 松下 CM1 .....	21
图表 31 VIVO X30 PRO 拍摄样张.....	22
图表 32 潜望式模组示意图 .....	23
图表 33 VIVO X30 PRO 镜头分布 .....	23
图表 34 华为单棱镜、双棱镜潜望式镜头专利图 .....	24
图表 35 华为双棱镜潜望式摄像头 .....	24
图表 36 这两年搭载潜望式摄像头的手机产品 .....	25
图表 37 苹果三镜头折叠镜头专利图 .....	26
图表 38 苹果五镜头折叠镜头专利图 .....	26
图表 39 小米 10 青春版.....	26
图表 40 潜望式镜头手机出货量 (百万) .....	27
图表 41 棱镜专利.....	28

图表 42 D-CUT 示意图.....	28
图表 43 裸露式处理方案示意图.....	29
图表 44 重点公司估值.....	30
图表 45 欧菲光营业收入占比.....	30
图表 46 水晶光电营业收入占比.....	31
图表 47 联创电子营业收入占比.....	32
图表 48 韦尔股份主营业务营收占比（2019 年）.....	33
图表 49 韦尔股份主要经营指标（营收单位百万人民币 2015 年-2019 年）.....	34
图表 50 韦尔股份经营费率变化.....	34
图表 51 汇顶科技主营业务营收占比.....	35
图表 52 汇顶科技主营业务及毛利率（营收单位百万人民币 2015-2020 年 Q1）.....	35
图表 53 汇顶科技主要经营指标（营收单位百万人民币 2015-2020 年 Q1）.....	36
图表 54 汇顶科技三费情况（2015-2020 年 Q1）.....	36

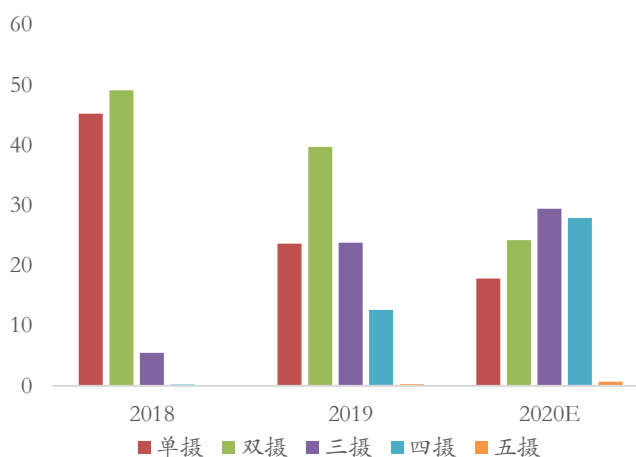
# 1 摄像头模组市场空间大

## 1.1 多摄快速渗透，摄像头模组市场景气

自 2016 年双摄爆发开始，消费者对多摄手机的需求持续高涨，厂商也不断推陈出新。搭载更多摄像头的手机不断涌现。在多摄像头的组合下，手机拍照能力不断进化。

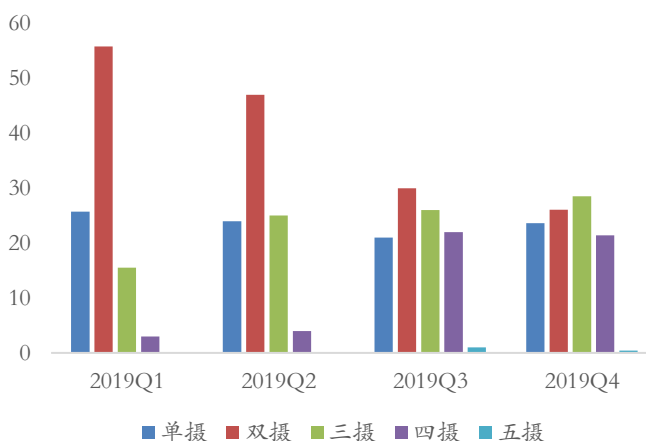
群智咨询（Sigmaintell）发布的《全球智能手机摄像头供需报告》数据显示，2019 年全球智能手机后置摄像头多摄渗透率达到 76%，并且这一比例将进一步提升。

图表 1 市场咨询机构预测多摄渗透率



资料来源：光学网，群智咨询，华安证券研究所

图表 2 2019 年多摄渗透率



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机型中后置摄像头的数量，2019 年各大主流手机厂商发布的机型中，三摄机型占比 53.1%，四摄机型占比 25.1%。截止 2020 年 4 月，各大主流手机厂商 2020 年发布的机型中，三摄机型占 27.1%，四摄机型占比 61%，多摄尤其是三摄四摄渗透率，极速提升。

图表 3 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

华为 P40Pro+、小米 CC9 Pro 已经搭载后置 5 摄，是目前后摄最多的机型。

图表 4 小米 CC9 Pro 后置五摄



资料来源：小米，华安证券研究所

除了后置摄像头数量不断增多以外，前置摄像头也显著增多。我们统计了 2020 年上市的 24 款安卓手机，前置双摄占比已高达 82.8%

图表 5 上市 Android 机型前摄多摄占比 (2019 年-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

华为荣耀 Magic 2、美图 V7 已搭载前置三摄，是当前最多。

图表 6 华为荣耀 Magic 2 前置三摄



资料来源：华为，华安证券研究所

我们对多摄快速渗透持乐观态度，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%、15.55%，中性预测，手机摄像头出货量增速为 9.89%、23.20%、15.55%，乐观预测，手机摄像头出货量增速为 19.04%、13.72%、15.55%

图表 7 手机摄像头出货-悲观预测（单位百万 2015 年-2022 年）

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	3000.024	3341.34	3400.08	4586.502	4620	6209.28	6966.688
YOY	10.41%	4.37%	11.38%	1.76%	34.89%	0.73%	34.40%	15.55%

资料来源：华安证券研究所整理



**图表 8 手机摄像头出货-中性预测（单位百万 2015 年-2022 年）**

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	3000.024	3341.34	3400.08	4586.502	5040	6209.28	6966.688
YOY	10.41%	4.37%	11.38%	1.76%	34.89%	9.89%	23.20%	15.55%

资料来源：华安证券研究所整理

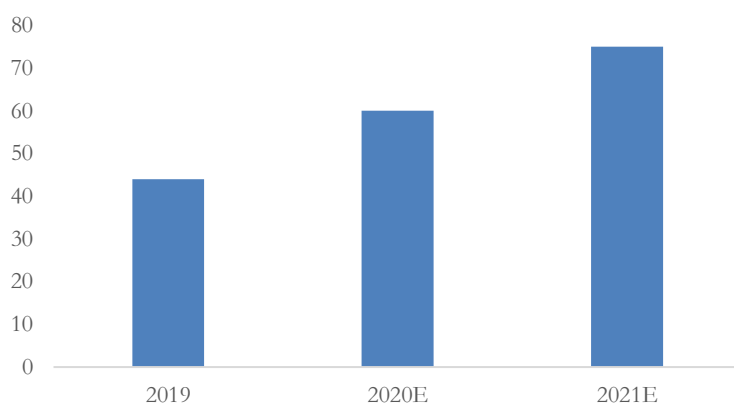
**图表 9 手机摄像头出货-乐观预测（单位百万 2015 年-2022 年）**

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	3000.024	3341.34	3400.08	4586.502	5460	6209.28	6966.688
YOY	10.41%	4.37%	11.38%	1.76%	34.89%	19.04%	13.72%	15.55%

资料来源：华安证券研究所整理

受多摄手机驱动，全球手机摄像头出货量高速增长。根据旭日大数据预测，2019 年，全球手机摄像头出货量约 44 亿颗，预计 2021 年有望增长到 75 亿颗，CAGR 高达 30.6%。

图表 10 全球手机摄像头出货量 (亿颗)



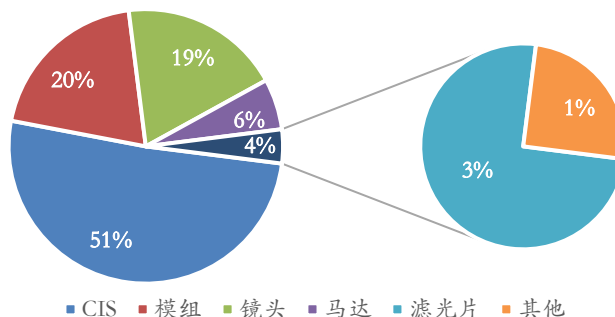
资料来源：旭日大数据，华安证券研究所

## 1.2 镜头规格升级，模组价值水涨船高

### 1.2.1 模组组装价值占比高

在摄像头模组中，模组组装的价值约占 20%，仅次于传感器芯片。随着镜头的不断升级，模组组装价值也不断提高。

图表 11 手机摄像头价值量



资料来源：前瞻产业研究院，华安证券研究所

### 1.2.2 多摄提高模组工艺要求

如上文所说，多摄像头正在加速渗透，多摄手机拍照时会调用不同的摄像头进行配合。这就要求多摄手机的摄像头模组封装时，不仅要做好单个摄像头的封装，还对模组中各个摄像头光轴的平行度有很高的要求。厂商也就需要更精密的工艺技术。这就需要 AA (Active Alignment) 制程技术，即主动对准。目前一个单摄模组 平均售价在 4~5 美元，毛利率不到 10%，二一个三摄模组售价在 30~40 美元，毛利率可以达到 20% 左右。

图表 12 AA 制程与一般制程比较

AA 制程	一般制程
可补偿机构及光学倾斜造成的缺陷	无法改变机构及光学组装造成的倾斜
具有光轴中心校正功能，可优化镜头与传感器的搭配更。影响质量更好。	机构定位无法补偿光轴中心，机构定位偏差会降低影像质量。
光学中心误差：±7μm	机构误差：±25μm
调焦精度：1μm，可依现行 OIS 制程需求在对焦后，对 Z 轴的高度做补偿。使 OIS 通电后动作更灵活。	无法得多最佳的对焦位置。

资料来源：互联网，华安证券研究所整理

### 1.2.3 镜头、CIS 升级提升模组价值

摄像头像素是手机拍照能力最重要的一个指标。近年来，手机摄像头像素水平逐年提高。当下 48MP 和 64MP 的摄像头已经成为主流。小米 CC9、小米 10Pro 的主摄像头已经达到了 108MP。

图表 13 主流手机厂商后摄像头像素变化趋势

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

像素提高的同时，镜片组也在升级。摄像头模组的镜片越多，光线过滤、成像质量就会越好。当前主流的镜头结构方案，正在从 5P 向 6P、7P 过渡。小米 10Pro 的主摄像头已经采用 8P 方案。

图表 14 小米 10 Pro 8P 镜头



资料来源：小米，华安证券研究所

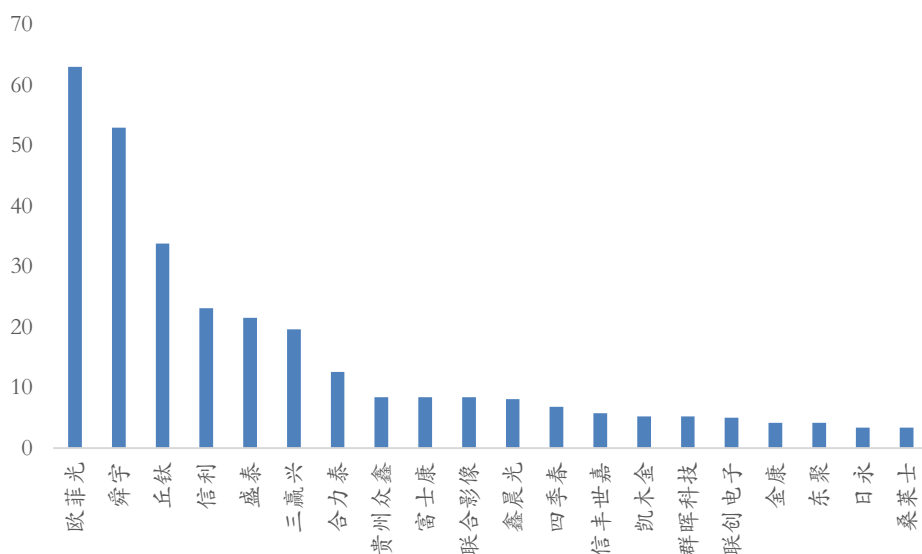
另一方面，玻璃透镜的透光性更好，也存在着加工更困难的问题。高端摄像头正在采用玻-素混合的方案。华为的荣耀 20 Pro 和荣耀 V30 Pro 中采用了 1G+6P 的方案。

镜头的不断升级对模组组装的生产水平提出更高的要求。模组的价值也将一同水涨船高。

### 1.3 集中度提升，龙头厂商受益

2019 年手机镜头模组出货量前三名是欧菲光、舜宇光学、丘钛科技。未来市场还会向头部厂商集中。主要原因在于：1、随着摄像头升级，对模组技术要求也更高。头部厂商凭借更高的生产工艺水平，可以获得更多的订单。2、大厂商利用规模优势可以降低边际生产成本，盈利能力更强。

图表 15 2019 年国内模组厂商出货量（千万颗）



资料来源：旭日大数据，华安证券研究所

## 2 ToF 为模组厂商带来新增长点

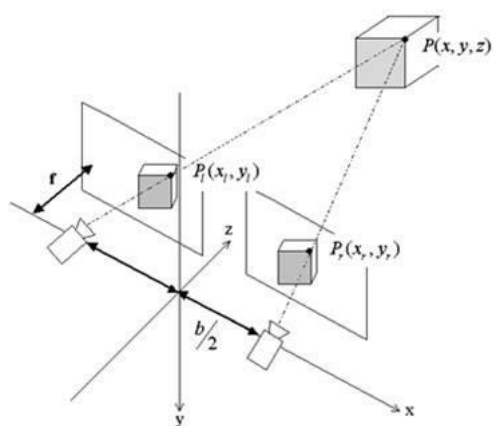
### 2.1 ToF 技术成为 3D 感测主流，前景广阔

3D 感测是手机创新发展的重要方向之一。目前 3D 感测的实现方法有三种：双目立体成像、结构光和时间飞行法 (Time of Flight, ToF)。其中，结构光和 ToF 法已经成熟的应用在产业中。结构光大量的应用在工业中，ToF 则凭借适用范围广、成本低等优势，受到手机厂商的青睐。

#### 2.1.1 双目立体成像原理

双目立体成像的原理是模拟人的双眼，用双摄像头拍摄物体，再用计算机合成图像，从而获得立体信息。但因为算法较为复杂，成本较高，对环境光线要求较高，因此，双目立体成像技术在手机上应用很少。

图表 16 双目立体成像技术原理

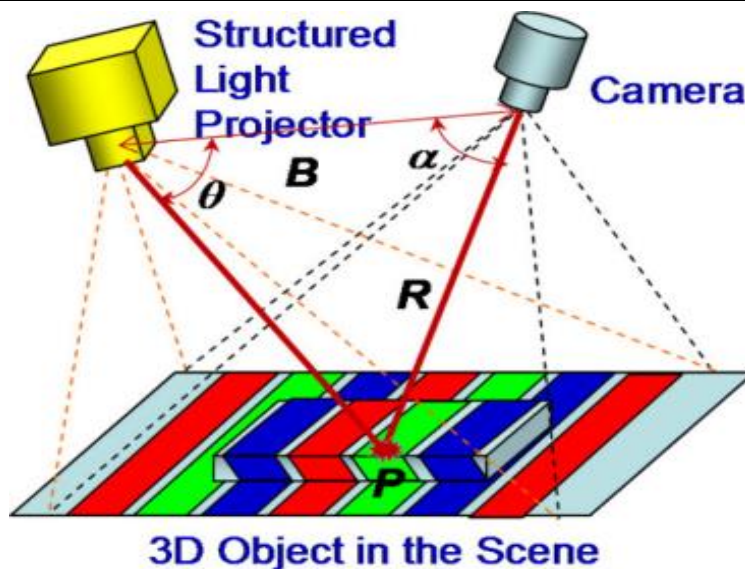


资料来源：搜狐网，华安证券研究所

## 2.1.2 结构光原理

结构光技术最早应用于苹果 iPhone X，结构光原理为通过近红外激光器向物体投射具有一定编码信息的光线，光线由物体表面反射回来，再由红外摄像头收集，基于三角定位法，对信息进行计算处理，从而取物体的距离信息。结构光技术仅需一次成像就可得到深度信息，具有低能耗，高成像分辨率等优势。但结构光识别距离较短，大约在 0.2 米到 1.2 米之间。因此，大大局限了结构光技术的应用范围。

图表 17 结构光技术原理

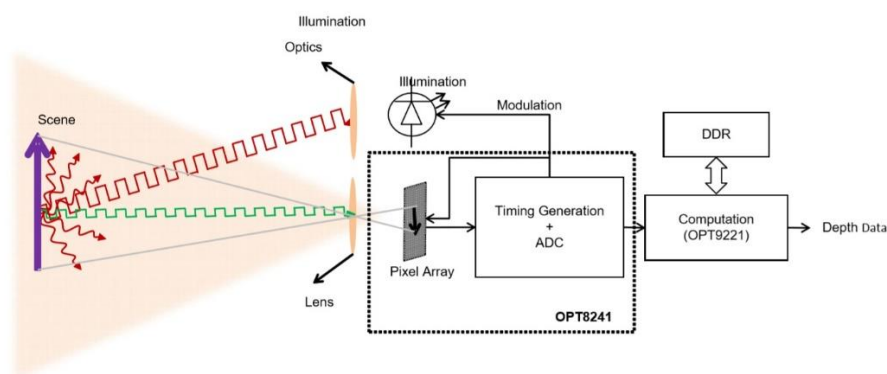


资料来源：搜狐网，华安证券研究所

## 2.1.3 ToF 原理

ToF 技术的原理是通过向目标发射连续的特定波长的红外光线脉冲，再由传感器接收待测物体传回的光信号。计算光线往返的飞行时间差或相位差，从而获取目标物体的距离信息。

图表 18 ToF 技术原理



资料来源：数码多，华安证券研究所

## 2.1.4 ToF 技术成为最佳选择

ToF 技术对算法要求更低、响应更快。结构光因为要对编码的光信息进行深度处理，算法复杂程度要更高。ToF 的算法复杂度更低，运算量更小，因此可以避免延迟，也可以达到更高的帧率。

结构光技术在测量距离超过 1.2 米以后，误差指数级增加。而 ToF 技术在不同距离的范围内，误差相对较为稳定。

ToF 相较结构光，结构简单，物料成本也更低。以 iPhone X 为例，iPhone X 的结构光模组包含三个子模块（点投影仪，近红外摄像机和泛光照明器+接近传感器），而 ToF 方案将三个集成到一个模块中。结构光的 BOM 成本大约为 20 美元，而 ToF 约为 10~15 美元，中低端 ToF 成本甚至可以到 10 美元以下。

图表 19 结构光、ToF、双目成像方案对比

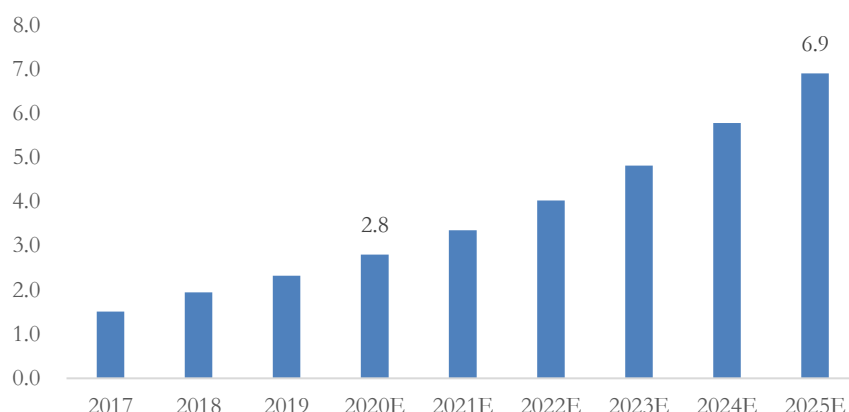
	结构光	ToF	双目成像
运行原理	编码的红外射线，探测失真	红外脉冲，通过时间测算距离	仿人眼双摄像头，三角测量计算
分辨率	中	低	高
硬件成本	高	低	低
运算成本	中	低	高
帧率	高	低	低
光线要求	适用于低光强	适用于低光强	适用于高光强
能耗	中	高（与测距成正比）	低
适用距离范围	0.2m~1.2m	可长至 100 米	大

资料来源：松下电器，电子发烧友，华安证券研究所

因此，综合来看，在支付、人脸识别等短距离，对精度要求更高的应用场合，结构光方案是更好的选择。而在肢体动作识别、AR 软件等距离更长，精度较低的应用场合，ToF 更具备优势。预计未来，主流手机厂商会选择搭载 ToF 模块。据麦姆斯咨询预测，全球 ToF 传感器市场 2020 年将达到 28 亿美元，预计 2025 年将达到 69 亿美元。



图表 20 ToF 市场预估 (单位: 十亿美元)



资料来源: MEMS, 电子发烧友网, 华安证券研究所

## 2.2 多因素拉动出货, TOF 市场景气

### 2.2.1 Android 手机 ToF 快速升温

2018 年, 部分旗舰机型已搭载 ToF 模组。2019 年, 这一趋势进一步加速。目前除小米外, 主要安卓手机厂商均已发布了搭载 ToF 摄像模组的手机。

图表 21 搭载 ToF 技术的安卓机型

厂商	发布时间	型号	ToF Sensor
OPPO	2018.8	R17 Pro	索尼 IMX316
华为	2018.12	荣耀 V20	索尼 IMX316
VIVO	2018.12	NEX 双屏版	松下、ADI
三星	2019.2	Galaxy S10 5G 版	索尼 IMX316
LG	2019.2	G8 ThinQ	Infineon
华为	2019.3	P30 Pro	索尼 IMX316
三星	2019.8	Note 10+	索尼 IMX516
华为	2019.9	Mate 30 Pro	索尼 IMX516+ 索尼 IMX316
三星	2020.2	S20 Ultra	索尼 IMX516
华为	2020.4	P40 Pro	索尼
魅族	2020.5	魅族 17 Pro	奥比中光

资料来源: 各手机厂商官网, 华安证券研究所

### 2.2.2 苹果入局, 加速 ToF 发展

2020 年 3 月 18 日, 苹果发布了首款搭载 ToF 技术的产品, iPad Pro (苹果称为 LiDAR)。苹果选择 iPad 作为第一款搭载 ToF 技术的设备, 也为后面推出搭载 ToF 技术的 iPhone 做准备。据腾讯科技、集微网等多家媒体报道, 供应链消息称, 苹果将在 2020 年的两款 iPhone 手机中搭载 ToF 后置镜头。此外, 根据苹果产品营销副总裁 Greg



Joswiak 在 Daily Express 的访问，苹果未来将在更多的产品上搭载 Face ID，同时今年 3 月 26 日苹果成功申请了 Macbook 搭载 Face ID 的专利(编号 US Patent No.20200097747)，Macbook 也有望搭载 ToF 镜头。预期合计搭载 ToF 的苹果设备于 2020 年和 2021 年分别可达到 4300 万部和 1.4 亿部。

ToF 法分为直接法 (dToF) 和间接法 (iToF)。dToF 法能够测量更长的距离，测量精度更高，但也存在设计更复杂，成本更高的问题，单个 dToF 模组价格在 15 美元。苹果公司目前采用了 dToF 法。iToF 法更易于设计，成本更低，单个 iToF 模组价格在 10~13 美元。但测量距离较短。安卓之前手机广泛采用 iToF 法。

图表 22 iToF 与 dToF 对比

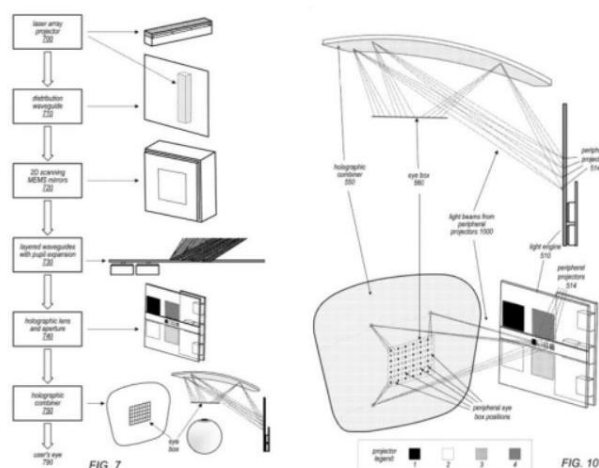
	iToF	dToF
原理	测相位偏移法	SPAD+TDC (单光子雪崩二极管+时间数字转换电路)
照射光源	正弦波调制，发射低频红外	方波脉冲调制，发射离散激光脉冲
优点	硬件成本低，体积小	频率高，精度高，运算功耗低
缺点	精度低，频率低，运算功耗高	成本低，体积大

资料来源：电子发烧友，华安证券研究所

## 2.2.3 AR/VR 前景广阔，ToF 模组需求旺盛

AR/VR 技术可以让用户身临其境的与环境互动，是未来重要的科技创新。2012 年谷歌就曾发布 AR 产品 Google Glass；微软 2015 年发布了 Hololens 全息头盔。根据苹果的专利显示，苹果 AR 眼镜也正在开发中。

图表 23 苹果 AR 眼镜专利 (Patent #:US20190285897)

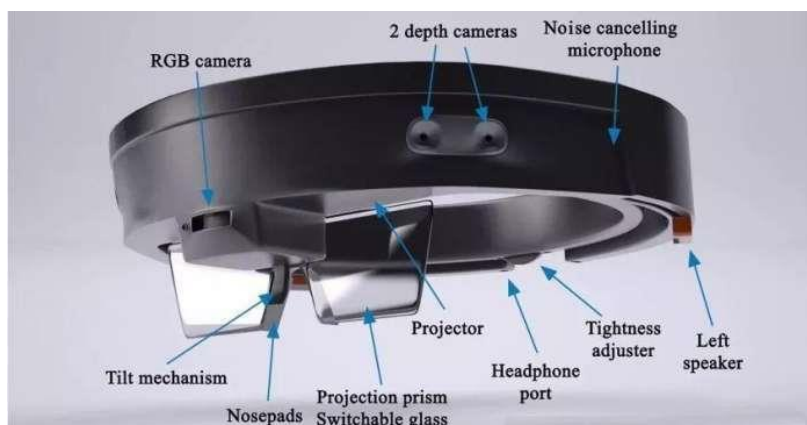


资料来源：USPTO，华安证券研究所整理

除了 AR 产品的推陈出新，全球科技巨头也正在加快布局 AR 产业。苹果和谷歌分别开发了 ARSDK（软件开发工具包） ARKit 和 AR SDK ARCore，2019 年，华为也开发了 cyberversion 数字平台。这些平台极大的降低了 AR 应用软件的开发成本，将 AR 技术的潜力加速变成现实。

而 3D 摄像头提供的识别功能正是未来 AR 技术得以实现的核心元件。一部 HoloLens2 全息头盔就包含了 1 个 ToF 传感器、4 个可见光环境摄像机和 2 个红外深度摄像机。其中环境感知摄像头用于获取周围环境图像信息，深度摄像头则利用 ToF 技术，重建三维场景，实现识别功能。

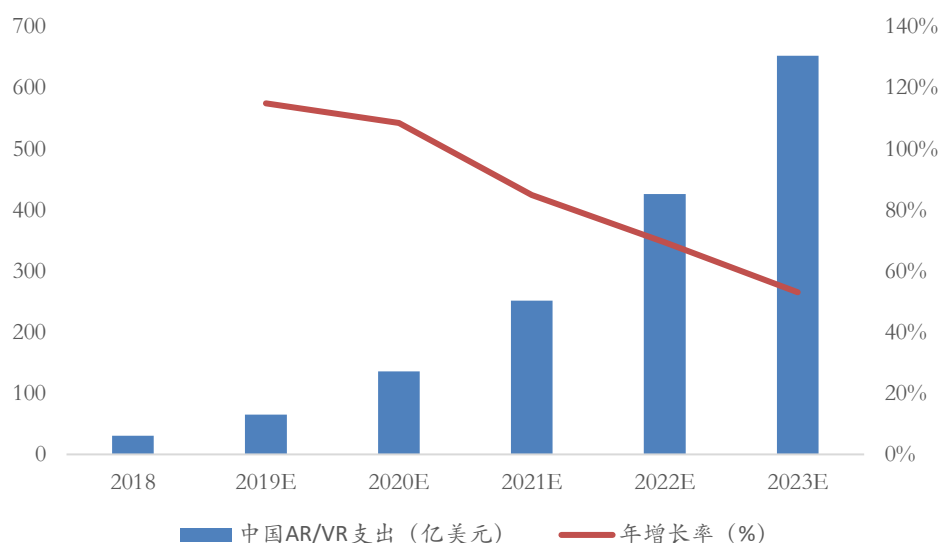
图表 24 Hololens2 展示图



资料来源：Microsoft，华安证券研究所整理

IDC 发布的《全球增强与虚拟现实支出指南》预测，2018~2023 年中国 AR/VR 指出将从 30.38 亿美元增长到 652.08 亿美元。

图表 25 2018-2023 中国 AR/VR 支出规模预测



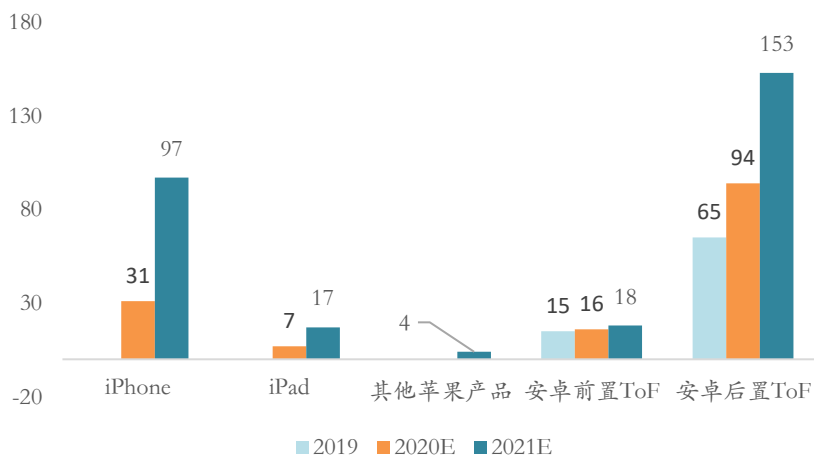
资料来源：IDC，华安证券研究所整理

消费者对手机拍照功能的需求持续高涨,伴随着 AR 设备的蓬勃发展,共同为 ToF 技术在终端创造了广阔的需求。

## 2.2.4 ToF 市场出货预测

苹果的入局更进一步加快了 ToF 模组在安卓手机的渗透速度。业界普遍看好 ToF 模组将在今年迎来需求大增,我们预测 2020 年全球搭载的 ToF 模组的智能手机有望可达到 1.25 亿部,考虑到华为、三星等品牌部分高端机型搭载前后 2 个 ToF 模组,预计 2020 年手机 ToF 模组有望达到 1.4 亿个。预计 2021 年全球手机搭载的 ToF 模组可达到 2.9 亿个。

图表 26 ToF 市场出货预测 (单位: 百万件)



资料来源：Yole，华安证券研究所

## 2.3 国内模组厂商受益 ToF 明显

国内的模组封装厂商具有成熟的生产能力。苹果的 ToF 模组主要由 LG 供货。国内模组厂商受益安卓受益的 ToF 明显。

图表 27 ToF 模组厂商选择

模组供货商	
苹果	LG Innotek
三星	SEMCO、Partron、舜宇光学科技
华为	欧菲光、舜宇光学科技、丘钛科技、立景光学
OPPO	舜宇光学科技

资料来源：华安证券研究所整理

## 3 潜望式有望成为主流，模组厂商受益明显

### 3.1 潜望式镜头，手机拍照新高度

#### 3.1.1 手机拍照的梦想：像一部真正的相机

拍照功能是当下智能手机发展的核心竞争要素。手机拍照的目标，是接近真正的相机的拍照水平。对不同距离的拍照，相机通过改变镜头距离，光学变焦来调整焦距。而传统的手机相机只能通过数码变焦和接力式变焦实现变焦。两种方式的拍照效果和光学变焦比都有距离。由于尺寸的限制，手机相机无法像相机一样实现光学变焦，成为手机相机的一大制约。

图表 28 三种变焦方式比较

原理		焦距	拍照效果
光学变焦	改变镜头焦距，实现无损拍照	变焦	好
数码变焦	裁剪照片，照片局部的像素变大	不变	差
接力变焦	不同焦距镜头组合，对照片信息运算处理	不变	一般

资料来源：华安证券研究所整理

三星、松下等厂商尝试过在手机上安装变焦镜头，并推出过三星 S4、松下 CM1 具有光学变焦摄像头的手机。如下图所示，外观上可以看出，这两款手机很像相机。但是因为体积过大、机身过厚，并未被广泛接受。

图表 29 三星 S4



资料来源：三星官网，华安证券研究所

图表 30 松下 CM1



资料来源：松下官网，华安证券研究所

### 3.1.2 潜望式镜头：向相机迈进的一大步

潜望式镜头创新性的用棱镜将变焦时镜头的运动方向由垂直于手机方向改为手机平面内横向运动，从而得以兼顾手机的厚度的同时，实现光学变焦。潜望式镜头在不增加手机厚度的同时，让镜头长距离位移，实现高倍数光学变焦。大幅度提高了手机的拍照能力，向相机迈进了一大步。



图表 31 VIVO X30 Pro 拍摄样张



资料来源：腾讯网，华安证券研究所

潜望式镜头具有和传统相机镜头类似的结构。因此同样需要镜头组、感光芯片、红外滤光片、音圈马达等零件。不同之处在于潜望式镜头多一个棱镜，将垂直光转化为水平光。

图表 32 潜望式模组示意图



资料来源：OPPO 官网，华安证券研究所

### 3.1.3 玩法多样，激发创新动力

#### 多镜头接力混合变焦

搭载潜望式摄像头的手机都还搭载超广角摄像头、广角主摄像头等镜头。各厂商通过软件算法，将不同镜头的接力，实现混合变焦，在不同的距离范围内使用：超广角摄像头—“超广角摄像头+主摄像头”—主摄像头—“主摄像头+潜望式摄像头”—潜望式摄像头—潜望式摄像头数码变焦。通过不同镜头的接力组合，实现高倍数、长变焦距离的拍照。

图表 33 VIVO X30 Pro 镜头分布

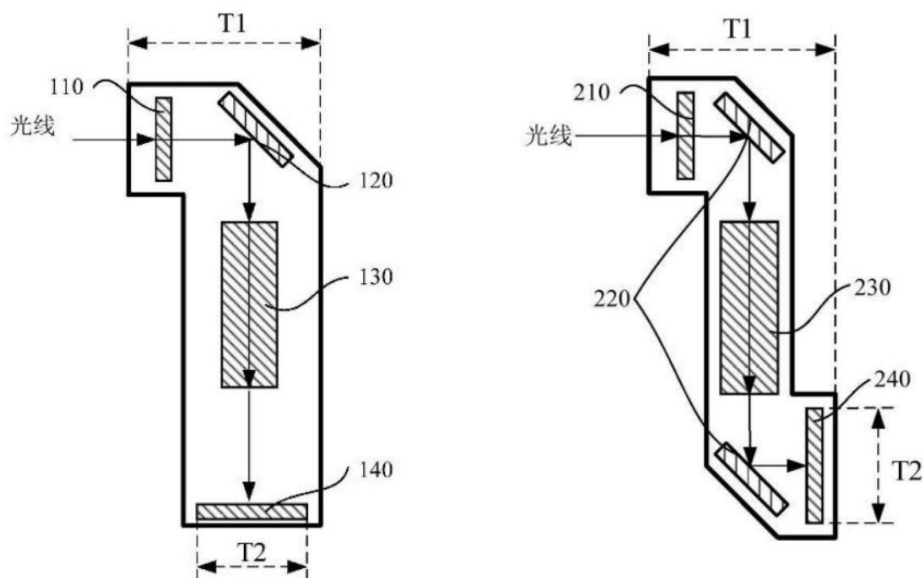


资料来源：VIVO 官网，华安证券研究所

### 双棱镜方案

华为申请了双棱镜方案的专利。在双棱镜结构中，CMOS 芯片可以平行于手机平面放置。COMS 尺寸不再影响手机厚度。从而可以提高 COMS 芯片面积，减薄手机厚度。双棱镜方案显著提高了成像质量，降低了手机厚度。

图表 34 华为单棱镜、双棱镜潜望式镜头专利图

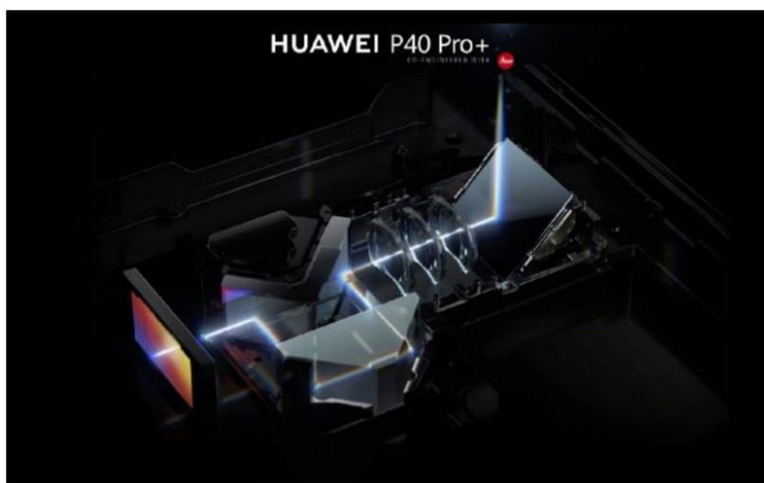


资料来源：华为专利书，华安证券研究所

### 5 次反射方案

华为在 2020 年 3 月发布的华为 P40 Pro+，首次使用 5 次反射潜望式镜头方案。通过 1 个棱镜 2 面镜子，达到 5 次反射，进一步增加光学变焦的范围，第一次在手机上实现 10 倍光学变焦。另一方面，多次反射的光路设计，可以让光学元件的放置更加灵活，可以避免镜头凸起，让手机厚度变薄。

图表 35 华为双棱镜潜望式摄像头



资料来源：华为，华安证券研究所整理



可以预见，未来会有更多厂商跟进。更多的光学方案、更高规格、更长变焦距离的潜望式镜头将不断涌现。玩法多样，持续激发创新动力。

## 3.2 加速下沉中低端，市场需求量大

### 3.2.1 大厂商纷纷选择潜望式摄像头

2019 年以来，各大厂商纷纷推出搭载潜望式摄像头的手机产品，其中华为和 OPPO 已经推出了 2 代搭载潜望式摄像头的产品

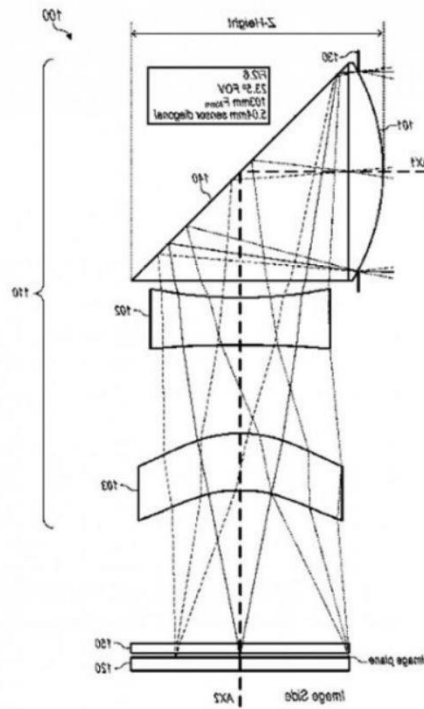
图表 36 这两年搭载潜望式摄像头的手机产品

发布时间	品牌	机型	变焦参数
2019.03	华为	P30 Pro	5× 光学变焦， 10× 混合变焦
2019.04	OPPO	Reno 10 倍变焦版	6× 光学变焦， 10× 混合变焦
2019.12	VIVO	X30 Pro	5× 光学变焦， 10× 混合变焦
2020.02	三星	Galaxy S20 Ultra	4× 光学变焦
2020.03	OPPO	Find X2 Pro	5× 光学变焦， 10× 混合变焦
2020.03	华为	P40 Pro	5× 光学变焦， 10× 混合变焦
2020.03	华为	P41 Pro+	10× 光学变焦
2020.04	小米	小米 10 青春版	5× 光学变焦， 10× 混合变焦

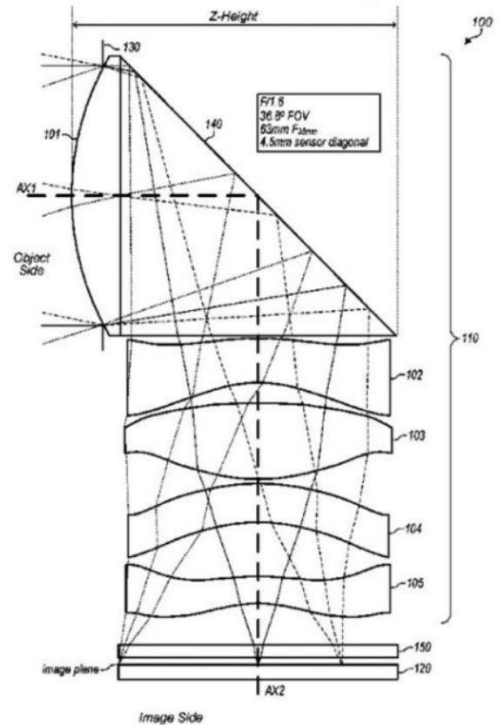
资料来源：各厂商官网，华安证券研究所整理

iPhone 手机尚未搭载潜望式摄像头，但是苹果已申请了三镜头折叠镜头和五镜头折叠镜头的专利。预计未来的 iPhone 手机也有望入局潜望式摄像头。

图表 37 苹果三镜头折叠镜头专利图



图表 38 苹果五镜头折叠镜头专利图

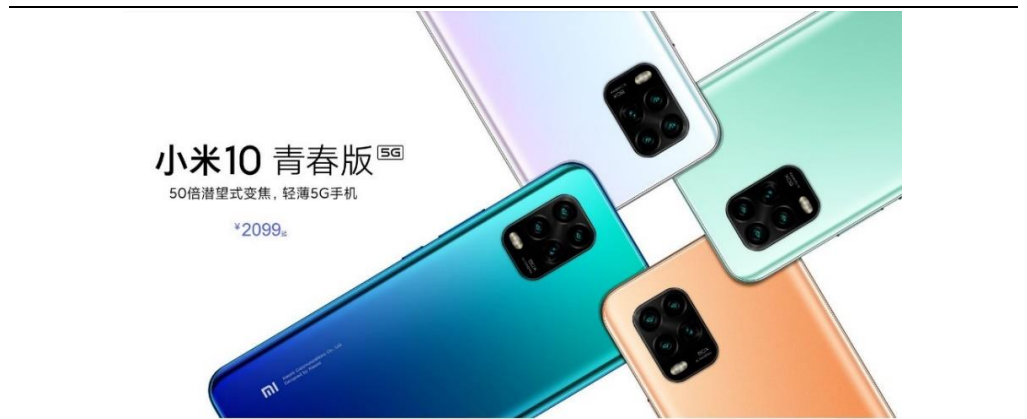


资料来源：美国专利及商标局，华安证券研究所

### 3.2.2 潜望式摄像头走进中低端机

2020 年 4 月 7 日，小米推出搭载潜望式摄像头的小米 10 青春版，售价 2099 元起。标志着潜望式镜头向中、低端市场渗透。

图表 39 小米 10 青春版



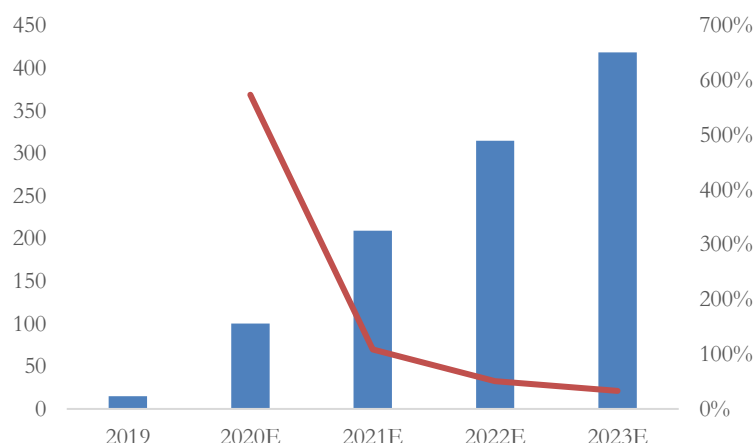
资料来源：小米官网，华安证券研究所

在此之前，搭载潜望式摄像头的手机最低发售价是 3998 元（VIVO X30 Pro）。2099 元的小米 10 青春版大幅降低了潜望式摄像头的准入门槛。随着潜望式技术的成熟、生产成本降低，潜望式摄像头将进一步打开了在中、低端手机上的广阔市场空间。

### 3.2.3 潜望式模组出货测算

据群智咨询数据，2019 年搭载潜望式摄像头的手机数量约为 1500 万部，来自于华为、OPPO、VIVO。目前主流安卓手机厂商均已推出搭载潜望式摄像头的手机，苹果也已经在做技术准备。随着下沉到中低端市场，2020 年搭载潜望式摄像头的手机出货量有望达到一亿部。在 2023 年有望突破 4 亿部。

图表 40 潜望式镜头手机出货量（百万）



资料来源：群智咨询，Sigmaintell，华安证券研究所

## 3.3 棱镜、镜头、模组组装迎来利好

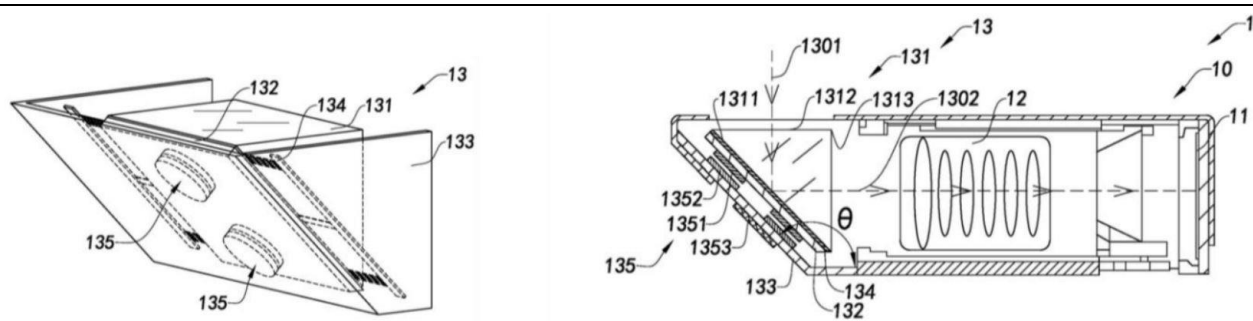
潜望式镜头主要的零部件包括棱镜模块、镜头组、VCM 马达、模组组装、CIS 等。与传统镜头相比，增加了棱镜、VCM 马达。镜头、模组组装与传统镜头相比，也要求更高。

以华为 P30 Pro 为例，包含潜望式镜头的整个后置四摄模组的成本约为 65~75 美元，其中潜望式摄像头的价格约在 20~30 美元，包括棱镜 2~3 美元，镜头 2~3 美元，VCM 马达 10 美元，CMOS 传感器 3~4 美元等。在价值量最高的 VCM 马达，目前还是日韩企业垄断。在棱镜、镜头、模组组装等领域，国内企业还是有很强的竞争力。

### 3.3.1 潜望式棱镜模块

棱镜模块是潜望式结构的新增部件。对棱镜模块有光学防抖的要求。对工艺精度要求较高。在舜宇光学的专利中可以看到，棱镜模块包括一个棱镜、一个转向载体、一个基座、一个弹性支架和两个 VCM 马达（下图 135）。棱镜通过转向载体和基座连接。VCM 马达可以驱动转向载体和棱镜一起转动，实现光学防抖。

图表 41 棱镜专利



资料来源：舜宇光学专利，华安证券研究所

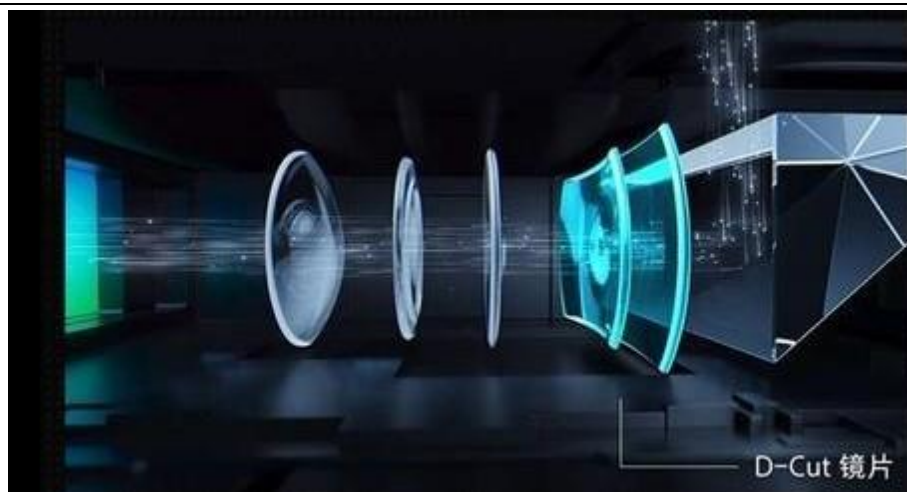
棱镜模块的工艺特点主要在棱镜的生产工艺，需要做硬化、遮光和切割处理。比传统工艺成本更高。全球棱镜的主要厂商集中在中国大陆、中国台湾、韩国。中国大陆的主要厂商如：**舜宇光学**、**中光电(原利达光电)**、**水晶光电**，都有成熟的生产能力，已经是华为的供应商。中国台湾厂商**亚洲光学**也向华为供货。韩国企业**Optrontec**向三星、OPPO 供货。潜在企业如福光股份、欧菲光等企业也在积极布局，棱镜有望进入棱镜市场。可以看出，棱镜的生产门槛不高。随着未来生产成本降低，棱镜单价有望进一步降低。

### 3.3.2 潜望式镜头

潜望式摄像头对镜头有更高的要求。一方面，因为镜头垂直于机身，镜头宽度会影响到手机厚度，因此需要减小镜片宽度。目前控制镜片宽度有两种主要方案：D-Cut 方案和裸露处理方案。另一方面，潜望式摄像头存在着进光量不足的弱点，因为焦距更长，光圈小，同时光路复杂，经过数次反射。因此对要求镜头更薄、透光率更高。

D-Cut 方案是将镜片上下平行割去，从而减小镜片宽度。目前 OPPO RENO、三星 S20 Ultra、小米 10 青春版，都采用了这种方案。

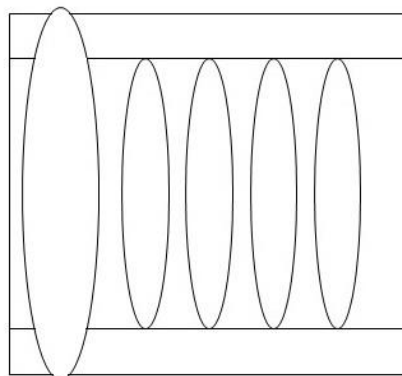
图表 42 D-Cut 示意图



资料来源：搜狐网，华安证券研究所

裸露式处理方案是把完整的镜片放置在支架中，支架的结构上留出镜片的位置。完整的镜片安装上去，镜片上下端不被支架包裹。

图表 43 裸露式处理方案示意图



资料来源：国家知识产权局，华安证券研究所

为了提高透光性，未来可能的发展方向包括：研发透光性更好的塑料和采用玻素混合镜头组两种方案。全塑料镜头组成本较低、重量轻，研发更高透光性塑料难度较大。玻素混合镜头透光性更好，也存在成本高、工艺不成熟的缺点。

镜头行业的龙头是中国台湾的大立光，市场份额和技术水平都处于行业领先的位置。目前已经具有成熟的 5P 镜头组量产能力，也已研发出潜望式 6P 镜头，7~9P 镜头，玻素混合镜头也正在研发中。国内企业最大的是舜宇光学，也已具备成熟的生产能力。是华为 P30 Pro 的镜头供货商。

### 3.3.3 潜望式模组组装

潜望式镜头与传统镜头比，复杂程度、精密度大幅度提高。模组组装的成产难度提高，专业壁垒加高。因此潜望式镜头模组组装利润率更高，同时，订单也更向大厂集中。国内厂商中，**舜宇光学**、**欧菲光**是模组组装的一线大厂，其中舜宇光学已经是华为潜望式镜头模组的主供货商，欧菲光也已经投入潜望式摄像头的研发。**立景光电**也是华为 P30 Pro 的供货商，具备成熟的生产能力。**丘钛科技**也在布局潜望式摄像头。

## 4 投资建议：

图表 44 重点公司估值

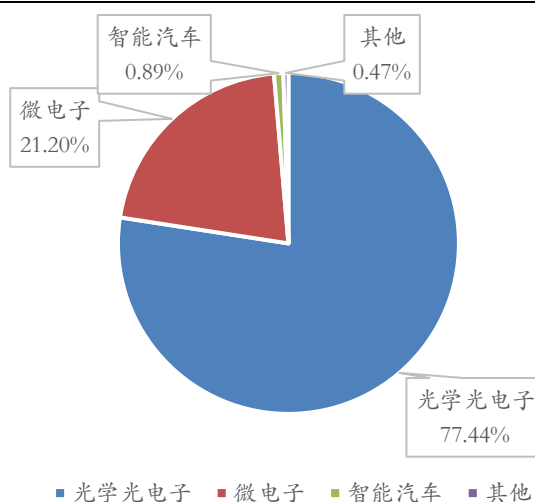
公 司	EPS (元)			PE		
	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
欧菲光	0.56	0.75	0.94	28.92	21.33	17.18
水晶光电	0.49	0.63	0.77	30.15	23.58	19.39
韦尔股份	2.68	3.77	4.48	71.74	50.99	42.86
汇顶科技	5.81	7.11	8.12	37.29	30.43	26.67
晶方科技	1.13	1.60	2.01	56.43	39.88	31.70
联创电子	0.61	0.81	0.91	23.13	17.24	14.96

资料来源：wind 一致性预期，华安证券研究所

### 4.1 欧菲光

公司主营业务为光学光电子产品、微电子产品、智能汽车类产品，三大类。2019 年度公司营业收入 519.74 亿元，同比增长 20.75%，扭亏为盈。其中光学光电子产品营业收入 402.49 亿元占比主营业务收入的 77.44%，微电子产品营业收入 110.19 亿元，智能汽车产品营业收入 4.62 亿元

图表 45 欧菲光营业收入占比



资料来源：欧菲光年报，华安证券研究所

2019 年公司摄像头模组营业收入 306.07 亿元，同比增长 25.31%，出货量 6.60 亿颗，同比增长 19.66%，出货量全球第一。出货量增多的同时，公司高端单摄产品及三摄产品的出货量占比不断提高。公司与国际大客户合作加深，从前置单摄升级到了后置双摄项目。公司的摄像头模组业务综合毛利率 8.83%。

公司触控显示产品实现营业收入 91.40 亿元，出货量 1.67 亿片。

微电子产品主要包括指纹识别产品和 3D sensing 模组。公司指纹识别产品实现营业收入 69.52 亿元，同比增长 41.33%，出货量 2.55 亿颗，同比增长 21.87%。公司指纹



识别产品综合毛利率 16.69%，同比提升 3.78 个百分点，主要是因为高端光学屏下指纹识别产品及超声波指纹识别产品出货占比增加。

公司 3D Sensing 模组实现营业收入 40.67 亿元，出货量 9,720 万颗，公司 3D Sensing 模组综合毛利率为 11.81%。

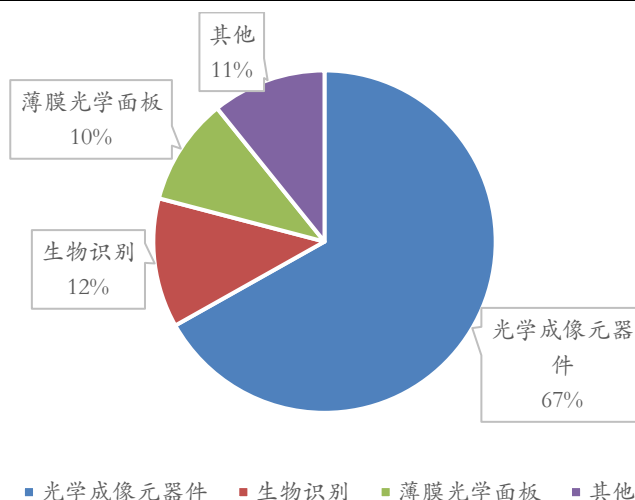
公司智能汽车业务实现营业收入 4.62 亿元，同比增长 9.35%，综合毛利率为 18.88%。

欧菲光一方面在传统的镜头模组业务上不断精进，继续维持行业龙头的领先地位。另一方面，在屏下指纹识别、ToF 摄像头模组、智能驾驶等领域积极布局，寻求突破。

## 4.2 水晶光电

公司 2019 年营收 30.0 亿元，同比增长 28.98%。的主营业务包括光学成像元器件、生物识别、薄膜光学面板等。光学成像元器件营收 20.1 亿元，同比增长 20.75%；生物识别营收 3.67 亿元，同比增长 66.78%；薄膜光学面板营收 3.04 亿元，同比增长 265.06%

图表 46 水晶光电营业收入占比



资料来源：水晶光电年报，华安证券研究所

光学成像元器件主要包括红外截止滤光片及组件、低通滤波片及组件、透过截止及超低反射片、潜望式棱镜等等。其中红外截止滤光片是主要产品。受益于多摄像头快速发展，产品营销额高速增长。同时，受益于潜望式摄像头的快速渗透，潜望式棱镜成为一个新的增长点。

生物识别产品包括窄带滤光片、3D 衍射光器件、屏下指纹 IR 滤光片。受益于 ToF 摄像头的发展，窄带滤光片等产品迎来高速增长。

薄膜光学面板主要包括：手机后盖渐变膜、摄像头/智能手表玻璃盖板。受益于多摄像头手机、智能手表的快速发展，玻璃面板业务快速发展。

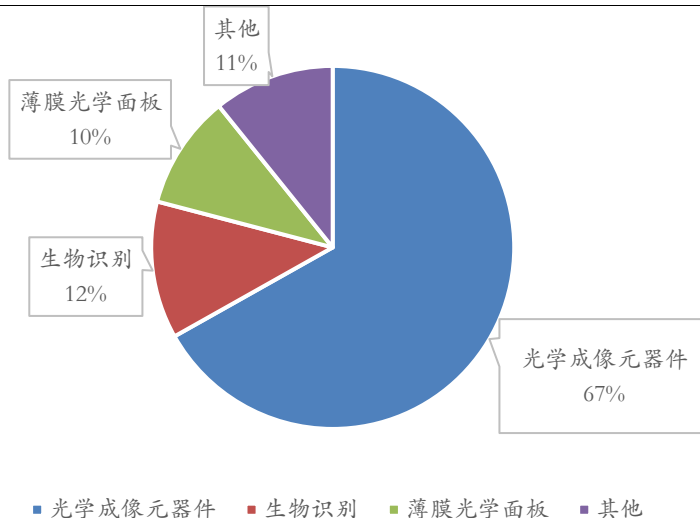
公司是滤光片产品的行业龙头。镀膜工艺对生产水平有很高的要求。公司技术领先，护城河较深。同时在新型摄像头的推出出新时，能积极拓展新产品，把握时机。

## 4.3 联创电子

公司 2019 年营收 60.82 亿元，同比增长 26.7%。主要产品包括：触控显示、光学元件、集成电路等。其中，触控显示营收 33.0 亿元，同比增长 38.44%；光学元件营收

12.75 亿元，同比增长 92.44%；集成电路营收 14.7 亿元，同比增长 29.97%。

图表 47 联创电子营业收入占比



资料来源：联创电子年报，华安证券研究所

公司深耕光学领域多年，受益于手机镜头、车载镜头、高清广角镜头、运动相机等产品的快速发展，公司迎来快速发展期。

玻塑混合（G+P）高端手机镜头、屏下指纹光学镜头都已批量出货。

车载镜头产品研发取得了较大的进步。，已经与汽车辅助安全驾驶方案公司 Mobileye、Nvidia 等形成了战略合作，十多款车载镜头通过认证。已有十多款车载镜头获得了汽车电子厂商 Valeo、Conti 等的认可，并已量产出货。

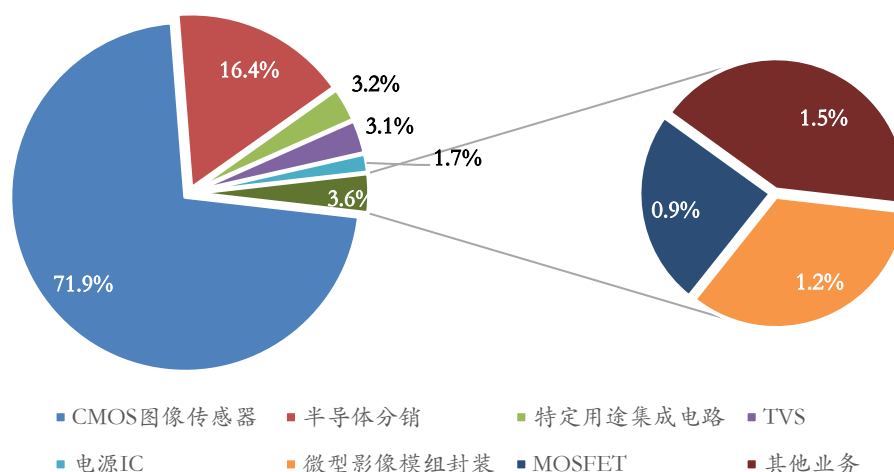
## 4.4 韦尔股份

公司主营业务为半导体产品设计和半导体产品分销两部分,2019 年度公司半导体设计业务收入占比主营业务收入的比比例提升至 83.56%。

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



图表 48 韦尔股份主营业务营收占比 (2019 年)



资料来源：公司 2019 年报，华安证券研究所

公司图像传感器产品由豪威科技和思比科运营，其中最主要的产品为 CMOS 图像传感器芯片，占公司 2019 年度营业收入的比例达 71.74%。

北京豪威是全球第三的 CIS 供应商，客户资源优质，充分受益国产替代，随着华为国产供应链导入力度加大，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。收购新思 TDDI 业务，拓展产品线。

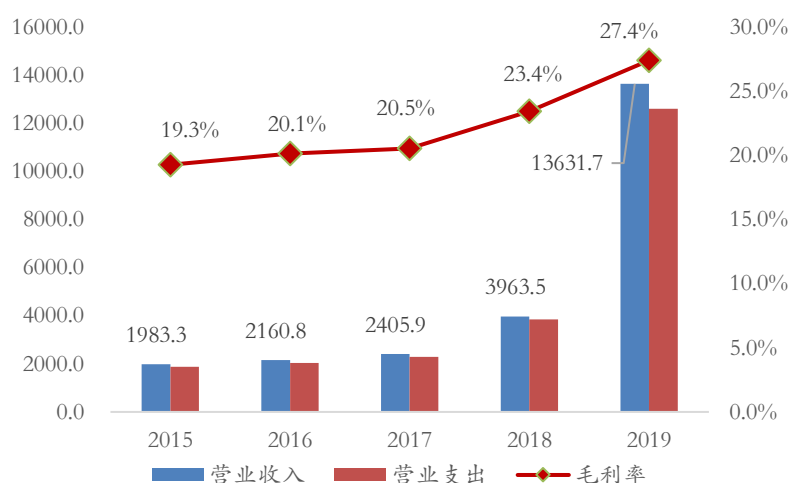
近日，北京豪威业内首发 0.7um 像素 64M CIS，领先竞争对手 3-6 个月，抢占先机。0.7um 像素 64M CIS 既可以节省晶圆用量，又降低了对镜头的要求，可以为客户节省成本。

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，已经与国内知名手机品牌供应链进行合作。在中美贸易摩擦不断的背景下，公司抓住国产替代加速的机会，在其他半导体器件产品领域客户发展上也有着明显突破。

同时，公司作为国内主要半导体产品分销商之一，凭借着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及国内各大模组厂商及终端客户继续保持着密切合作。半导体设计和分销业务协同效应明显。

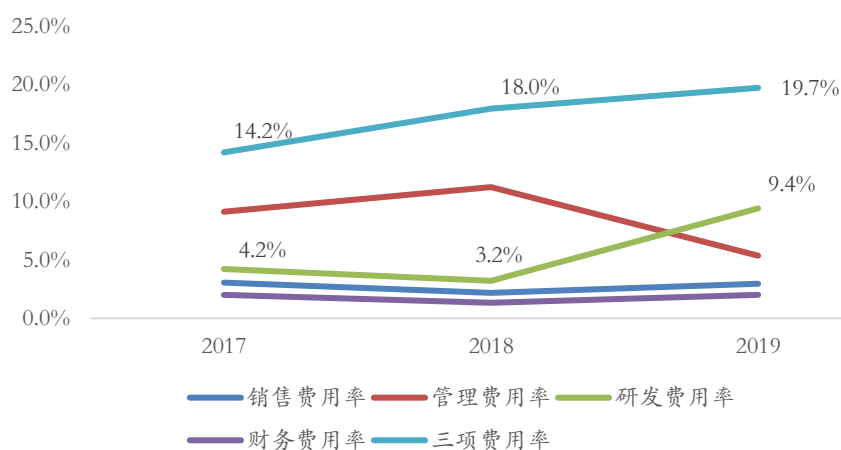
2019 年 Q4，公司并表北京豪威、思比科，营业收入大幅增长至 136.3 亿人民币，毛利率稳步增长，三费控制良好。公司加大投入，研发费用大幅提成，已经占到营业收入的 9.4%。

图表 49 韦尔股份主要经营指标（营收单位百万人民币 2015 年-2019 年）



资料来源：公司年报，华安证券研究所

图表 50 韦尔股份经营费率变化



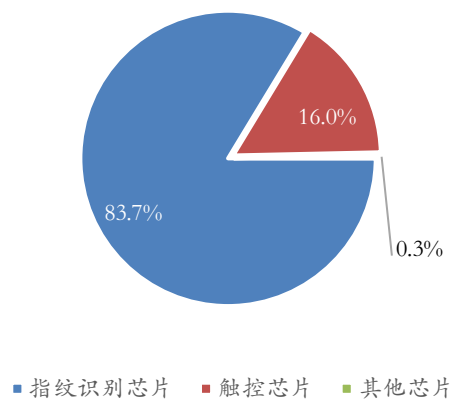
资料来源：公司年报，华安证券研究所

## 4.5 汇顶科技

汇顶科技是国内指纹识别龙头，主要业务包括光学指纹识别、电容指纹识别。公司 LCD 屏下即将量产，侧边电容指纹业务出货良好。

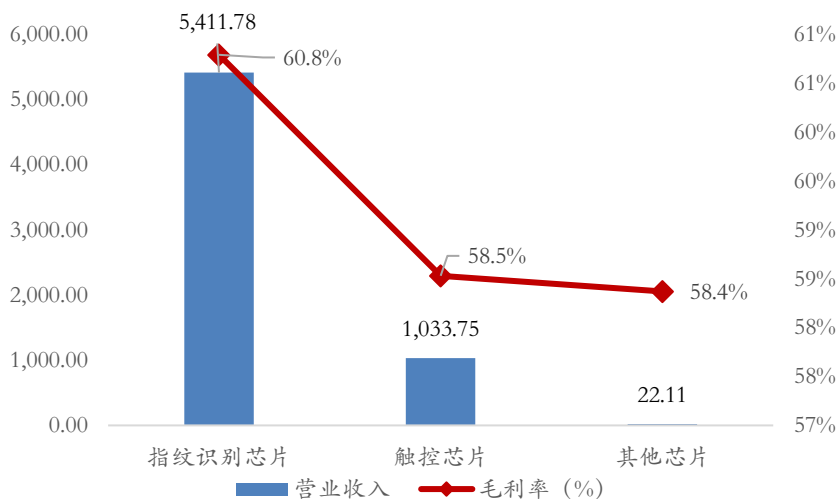
公司触控芯片已经贡献了 16% 的营收，公司亦拓展 TOF CIS，面向未来，公司战略发展目标是成长为一家综合型的 IC 设计商，围绕“物理感知、信息处理、无线传输、安全”四大领域构建 IoT 综合平台，从传感器到 MCU，从连接到安全，公司致力于打造更多创新技术和产品组合，为全球客户和消费者持续创造独特价值。

图表 51 汇顶科技主营业务营收占比



资料来源： 公司年报，华安证券研究所

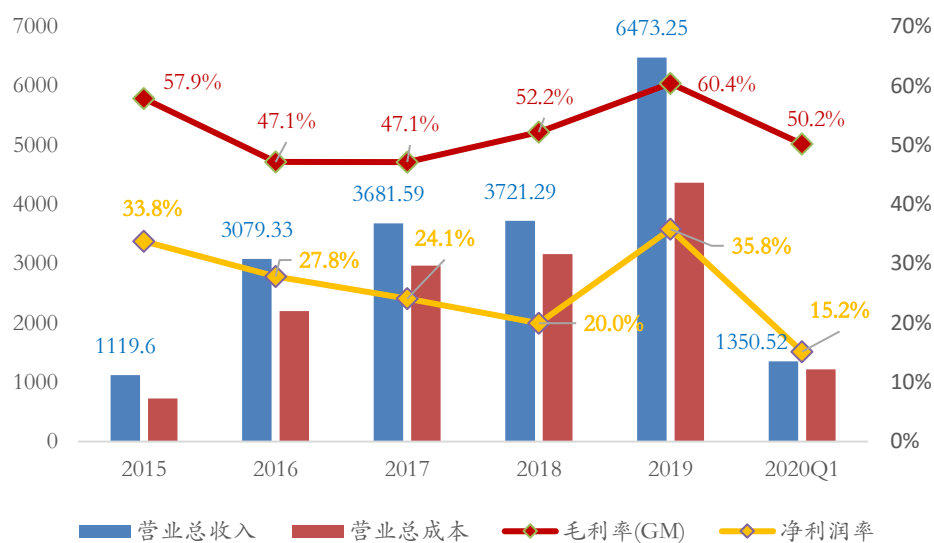
图表 52 汇顶科技主营业务及毛利率（营收单位百万人民币 2015-2020 年 Q1）



资料来源： 公司年报，华安证券研究所

公司采用 fabless 模式，持续技术创新，开创性研发出光学屏下指纹芯片，毛利净利率持续维持较高水准。

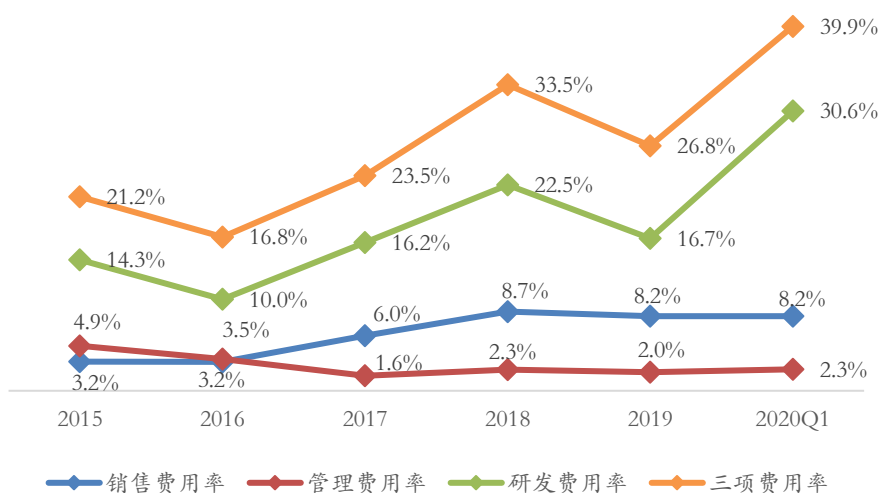
图表 53 汇顶科技主要经营指标 (营收单位百万人民币 2015-2020 年 Q1)



资料来源：公司 2019 年报，华安证券研究所

公司三费控制良好，销售费用率、管理费用率历来控制优秀。公司极其重视研发，截至 2019 年底，公司全球员工人数超过 1,600 人，其中研发人员占比 91%；公司员工中，硕士及以上占比 50%，博士占比 4%；研发投入逐年走高，高投入、持续创新保证公司核心竞争力。

图表 54 汇顶科技三费情况 (2015-2020 年 Q1)



资料来源：公司年报，华安证券研究所

## 风险提示：

手机销量下滑超出预期；多摄渗透率不及预期；手机摄像头模组竞争加剧。

## 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。