

2020年07月21日

技术升级持续突破，定增助力扬帆起航

买入（维持）

盈利预测与估值	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	51,974	55,529	63,661	72,390
同比（%）	20.7%	6.8%	14.6%	13.7%
归母净利润（百万元）	510	1,432	1,944	2,475
同比（%）	198.2%	180.8%	35.8%	27.3%
每股收益（元/股）	0.19	0.53	0.72	0.92
P/E（倍）	101.06	35.99	26.50	20.82

投资要点

- 近五年营收逐年递增，彰显业务和管理能力：**2019年公司实现营业收入519.74亿元，同比上升20.75%；归母净利润达到5.1亿元，同比上升198.24%。
- 深耕光学光电领域，技术创新稳定龙头位置：**公司2019年摄像头模组全年出货量高达6.60亿颗，稳居行业第一，市场出货量占12.6%。实现营业收入306.07亿元，综合毛利率为8.83%。公司积极响应创新，对单个摄像头进行升级。同时，单机镜头配置数量增长，三摄与四摄的渗透率将迅速上升。2019年，公司光学镜头业务实现营业收入6.85亿元。其中外供实现营业收入5.02亿元，对内自供镜头实现营业收入1.83亿元。2020年研发完成目前市面上最薄的潜望式连续变焦模组，模组尺寸仅有5.9毫米，创造了目前行业模组厚度新低。触控显示方面，公司剥离非A触控显示业务，未来聚焦北美大客户，改善盈利水平。
- 积极推动微电子业务，聚焦屏下指纹和3D Sensing：**2019年，公司的指纹识别模组收入约69.52亿元，指纹识别模组出货量约2.55亿颗，市场份额占全球第一，公司聚焦屏下指纹业务，加大高端光学屏下指纹识别产品以及超声波指纹识别产品出货量。在3D Sensing领域，公司率先实现了结构光3D Sensing模组和3D TOF模组的量产，是目前国内3D Sensing模组的主力供应商。为加大对3D Sensing的研发力度，公司拟通过募集12.26亿元资金进一步扩展3D Sensing应用领域，满足终端应用市场日益增长的消费需求。
- 三大业务布局，打造智能汽车核心供应商：**智能汽车行业前景广阔，产值空间大。随着互联网和自动驾驶技术的进步，以及5G的加速普及，智能汽车行业将迎来新的发展拐点。公司自2015年进入智能汽车领域，已完成智能中控、ADAS、车身电子三大分支的布局。2019年，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%。未来公司仍将继续聚焦智能中控、汽车电子和智能驾驶产品和技术的研发，稳步推进智能汽车业务发展，为公司业绩做出更大贡献。
- 盈利预测与投资评级：**随着光学行业景气度全面提升，摄像头、镜头、屏下指纹及3D Sensing仍将是智能机发展重要趋势，公司作为光学龙头，在产品结构优化的同时积极定增扩产，盈利有望持续高增长。我们预计公司2020-2022年营业收入分别为555.29/636.61/723.90亿元，同比增长6.8%/14.6%/13.7%；归母净利润分别为14.32/19.44/24.75亿元，同比增长180.8%/35.8%/27.3%，EPS分别为0.53/0.72/0.92元，当前股价对应PE为36/27/21倍。我们看好公司未来成长性，维持“买入”评级。
- 风险提示：**1) 技术更新影响行业发展；2) 上游原材料价格波动；3) 生产经营风险；4) 定增扩产速度不及预期；5) 行业竞争加剧。

证券分析师 王平阳

执业证号：S0600519060001
021-60199775

wangpingyang@dwzq.com.cn

研究助理 王少南

wangshn@dwzq.com.cn

股价走势



市场数据

收盘价(元)	19.12
一年最低/最高价	7.52/23.63
市净率(倍)	5.37
流通A股市值(百万元)	51008.61

基础数据

每股净资产(元)	3.56
资产负债率(%)	72.00
总股本(百万股)	2694.74
流通A股(百万股)	2667.81

相关研究

内容目录

1. 欧菲光——深耕光学光电领域，消费电子光学龙头	5
1.1. “光学光电+智能汽车”战略带动业绩增长	5
1.2. 股权结构清晰	6
1.3. 公司营收逐年递增，业务拓展稳步推进	7
2. 光学光电赛道势如破竹，摄像头+镜头模组业务欣欣向荣	8
2.1. 深耕摄像头领域，业绩与创新并行	8
2.1.1. 光学摄像头市场蓬勃发展，未来可期	8
2.1.2. 摄像头技术创新升级，多摄成行业趋势	9
2.1.3. 公司摄像头模组表现优异，未来积极扩产，潜望式技术突破	13
2.2. 镜头业务扩张显雏形，定增助力高成长	14
2.2.1. 光学升级推动镜头业务发展，龙头稳定持续扩张	14
2.2.2. P 数升级+玻塑混合+潜望式+TOF 成为未来趋势	16
2.2.3. 定增助力镜头业务快速发展	19
2.3. 触控市场稳定增长，公司剥离非 A 触控业务	20
3. 发展微电子业务，聚焦屏下指纹和 3D Sensing	21
3.1. 聚焦屏下指纹识别，巩固行业龙头地位	21
3.1.1. 指纹识别市场规模稳步提升	21
3.1.2. 屏下指纹识别引领指纹识别新潮流	22
3.1.3. 公司指纹识别模组全球第一，技术储备领先	25
3.2. 3D Sensing：加速运用于智能手机，应用范围日趋深入	26
3.2.1. 3D Sensing 市场发展日趋成熟	26
3.2.2. 3D Sensing 技术趋于成熟，结构光与 TOF 成行业主流	26
3.2.3. 公司产业布局	28
4. 聚焦智能汽车领域，三大业务拉动业绩增长	29
4.1. 群雄逐鹿，智能汽车前景广阔	29
4.2. 5G 时代，智能汽车迎来新拐点	30
4.3. 三大业务布局，打造汽车智能化的核心供应商	31
5. 盈利预测	33
5.1. 核心假设	33
5.2. 盈利预测与投资建议	34
6. 风险提示	35

图表目录

图 1: 公司发展历史.....	5
图 2: 专利占比情况 (2019 年)	5
图 3: 公司员工专业构成 (2019 年)	6
图 4: 公司员工学历构成 (2019 年)	6
图 5: 研发支出及增速.....	6
图 6: 公司股权结构 (截止 2020 年 6 月 18 日)	6
图 7: 营业收入及增速.....	7
图 8: 归母净利润及增速.....	7
图 9: 公司四费及占比.....	8
图 10: 公司毛利率和净利率.....	8
图 11: 全球摄像头行业规模及预测.....	8
图 12: 2019Q4 摄像头下游应用占比.....	8
图 13: 手机摄像头市场规模及预测.....	9
图 14: 手机摄像头需求量及预测.....	9
图 15: 2019 年全球手机 CCM 出货量竞争格局.....	9
图 16: 2018 年国内手机 CCM 出货量.....	9
图 17: iPhone 11 Pro Max 后置摄像头配置.....	10
图 18: 华为 Mate 30 Pro 后置摄像头配置.....	10
图 19: 各品牌多摄组合方案.....	10
图 20: 2018-2021 年安卓系摄像头渗透率及预测	11
图 21: 2018-2021 年苹果摄像头渗透率及预测	11
图 22: 2018-2021 年前置摄像头出货量 (百万颗)	12
图 23: 2018-2021 年前置镜头占比及预测	12
图 24: 2018-2021 年后置摄像头出货量 (百万颗)	12
图 25: 2018-2021 年后置镜头占比及预测	12
图 26: 公司摄像头模组营业收入.....	13
图 27: 超薄潜望式连续变焦模组.....	14
图 28: 超薄潜望式连续变焦模组镜头结构.....	14
图 29: 全球镜头市场规模.....	15
图 30: 全球镜头下游市场占比.....	15
图 31: 2018 年全球镜头市场竞争格局.....	15
图 32: 2020 年 2 月全球各厂商镜头出货量.....	15
图 33: 各类镜片对比.....	16
图 34: 2018 年中国智能手机主镜头分类占比.....	17
图 35: 潜望式镜头结构.....	17
图 36: 潜望式镜头介绍.....	17
图 37: 华为 P30 Pro 样张.....	18
图 38: Vivo X30 样张.....	18
图 39: 配置 TOF 手机出货量 (百万部)	19
图 40: TOF 手机渗透率	19
图 41: 光学镜头内外供营收 (2019 年)	19
图 42: 光学镜头自供各种类出货量 (2019 年)	19

图 43: 全球触摸显示屏出货量及增速.....	20
图 44: 2013-2017 指纹识别模块出货量	22
图 45: 2015-2020 指纹识别芯片市场规模	22
图 46: 电容式指纹识别.....	22
图 47: 光学式指纹识别.....	22
图 48: 超声波式指纹识别.....	23
图 49: 2018-2022 屏下指纹占比情况	23
图 50: 光学屏下指纹与超声波屏下指纹对比.....	24
图 51: 光学指纹识别模组出货量.....	25
图 52: 公司指纹识别模组营业收入.....	25
图 53: 公司指纹识别模组出货量.....	25
图 54: 3D Sensing 市场规模.....	26
图 55: 3D Sensing 三种技术原理	27
图 56: 3D Sensing 三种技术对比	27
图 57: 配置 TOF 手机出货量	28
图 58: 智能汽车（车联网）市场规模预测（亿元）	29
图 59: 中国智能驾驶市场空间（亿元）	29
图 60: 全球智能汽车产业布局.....	29
图 61: 全球车企的自动驾驶布局.....	30
图 62: 全球自动驾驶发展时间表.....	31
图 63: 公司智能汽车领域大事件.....	32
图 64: 公司智能中控业务.....	32
图 65: 公司智能驾驶业务.....	32
图 66: 公司汽车电子业务.....	33
图 67: 公司收入预测（百万元）	34
图 68: 盈利预测.....	35
图 69: 可比公司对比.....	35

1. 欧菲光——深耕光学光电领域，消费电子光学龙头

1.1. “光学光电+智能汽车”战略带动业绩增长

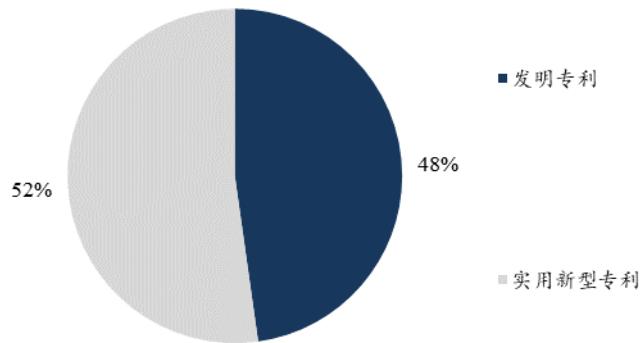
公司业务广泛，智能化程度高。公司于 2010 年上市，其主营业务包括光学光电业务、微电子业务和智能汽车业务，主要产品包括微摄像头模组、光学镜头、触摸屏及触控显示全贴合模组、指纹识别模组、3D Sensing 模组以及智能汽车电子产品，广泛应用于以智能手机、平板电脑、智能汽车等为代表的消费电子和智能汽车领域。专利方面，公司发明专利占比 48%，实用新型专利占比 52%。

图 1：公司发展历史



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图 2：专利占比情况（2019 年）

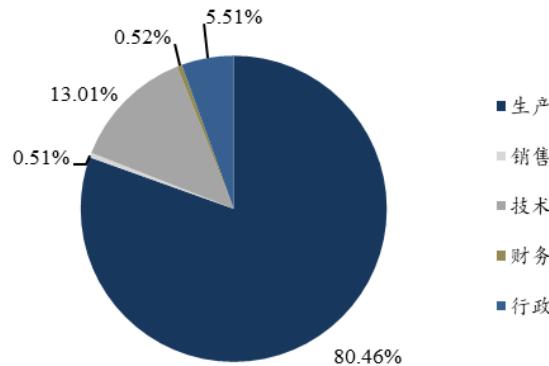


数据来源：Wind，东吴证券研究所

生产、技术人员占比较大，研发支出不断增加。公司通过全球的研发中心吸引当地优质的技术人才，不断引进市场高端人才，建立了从优秀应届毕业生到资深海内外行业专家的多层次、多样性的人才队伍。截至 2019 年 12 月 31 日，员工数 36434 人，其中生产人员 29314 人，占比 80.46%，销售人员 184 人，占比 0.51%，技术人员 4739 人，

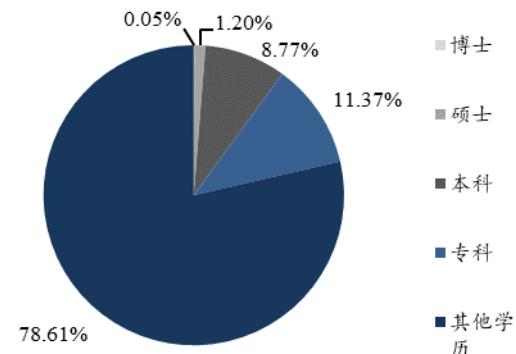
占比 13.01%，财务人员 188 人，占比 0.52%，行政人员 2009 人，占比 5.51%。研发支出逐年递增，从 2015 年的 9.47 亿元增长到 2019 年的 26.13 亿元。

图 3：公司员工专业构成（2019 年）



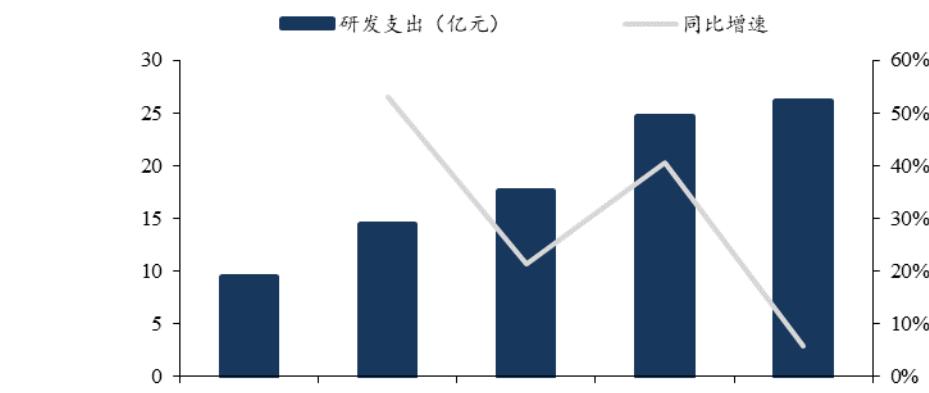
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 4：公司员工学历构成（2019 年）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 5：研发支出及增速

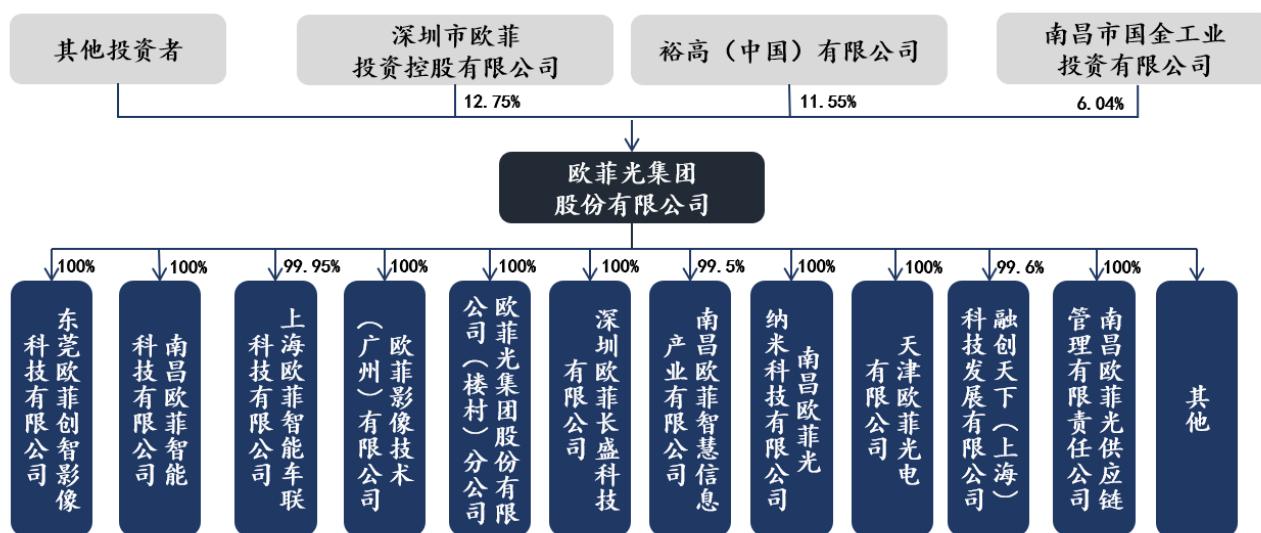


数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.2. 股权结构清晰

股权结构清晰。公司控股股东有深圳市欧菲光投资控股有限公司，持有公司 12.75% 的股份，第二大股东裕高（中国）有限公司持股比例为 11.55%。公司下设东莞欧菲创智影像科技有限公司、南昌欧菲光纳米科技有限公司、天津欧菲光电有限公司等共计八家全资子公司。

图 6：公司股权结构（截止 2020 年 6 月 18 日）

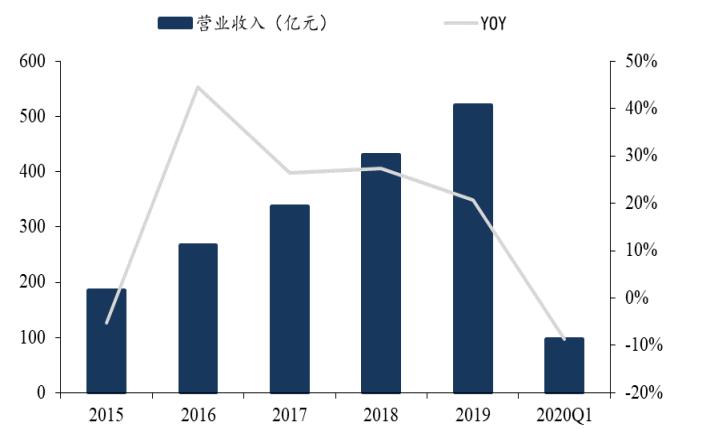


数据来源：Wind，东吴证券研究所

1.3. 公司营收逐年递增，业务拓展稳步推进

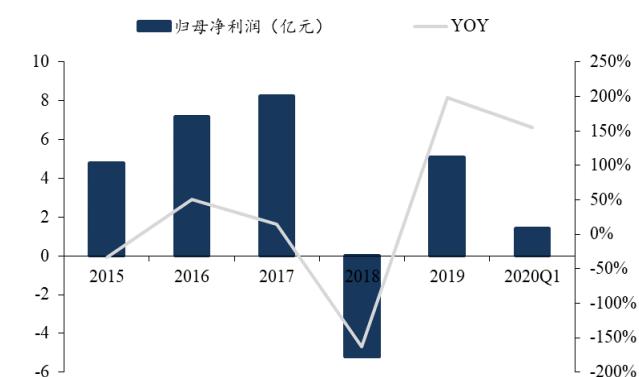
营业收入逐年递增。2018 年归母净利润为 -5.19 亿，同比下降 163.10%，主要是因为 2018 年全球智能手机销量下滑，公司所处行业竞争加剧，下游产品市场价格持续走低，研发投入加大、人工成本上升等原因，公司的盈利能力受到一定程度的影响。2019 年，公司实现营业收入 519.74 亿元，同比上升 20.75%，归母净利润达到 5.1 亿元，同比上升 198.24%，公司业绩增长的主要原因是公司积极把握行业发展机会，加大高端产品研发和量产出货，摄像头模组、屏下指纹模组和镜头等核心产品的营业收入和出货量均实现较快增长，同时公司不断完善内部治理，加强了成本控制和存货管理，整体运营效率持续提升。2020 年第一季度，公司营业收入达到 97.65 亿元，同比下降 8.36%，主要是因为 2019 年底公司剥离了安徽精卓，安徽精卓营收出表。

图 7：营业收入及增速



数据来源：Wind，东吴证券研究所

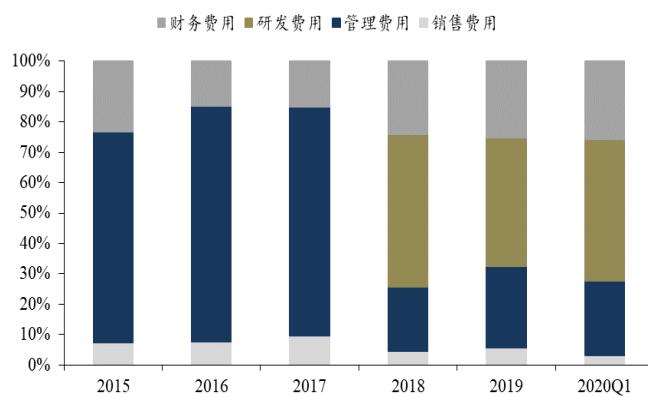
图 8：归母净利润及增速



数据来源：Wind，东吴证券研究所

研发费用占比增加，毛利率和净利率总体呈下降态势。从 2015 年至 2019 年，公司管理费用在四费中占比逐年下降，由 2015 年的 69.34% 降低至 2019 年的 26.64%，2020 年第一季度占比为 24.41%，主要原因在于公司不断完善内部治理，加强了成本控制和存货管理，整体运营效率持续提升。2019 年，公司毛利率为 9.87%，净利率为 0.99%。

图 9：公司四费及占比



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 10：公司毛利率和净利率



数据来源：Wind，东吴证券研究所

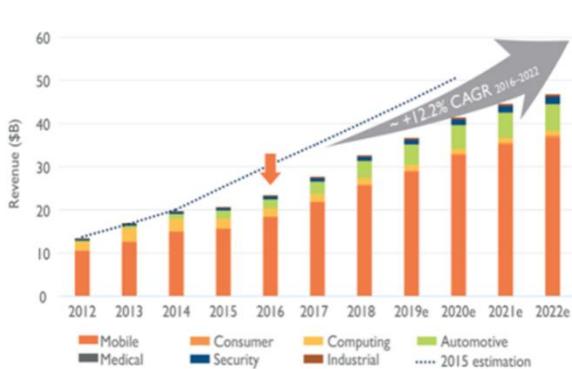
2. 光学光电赛道势如破竹，摄像头+镜头模组业务欣欣向荣

2.1. 深耕摄像头领域，业绩与创新并行

2.1.1. 光学摄像头市场蓬勃发展，未来可期

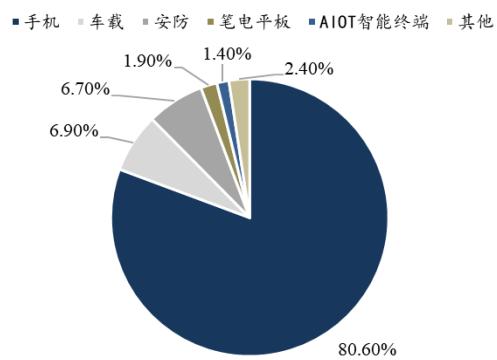
全球光学摄像头市场不断增长，行业朝阳发展。受益光学行业景气度全面提升，根据 Yole 数据，预计 2022 年全球摄像头市场规模将超过 450 亿美元，2016-2022 年 CAGR 为 12.2%。从摄像头下游应用来看，手机占绝对优势，2019Q4 手机摄像头市场占比超 80%，为全球摄像头市场核心增长动力。

图 11：全球摄像头行业规模及预测



数据来源：Yole，东吴证券研究所

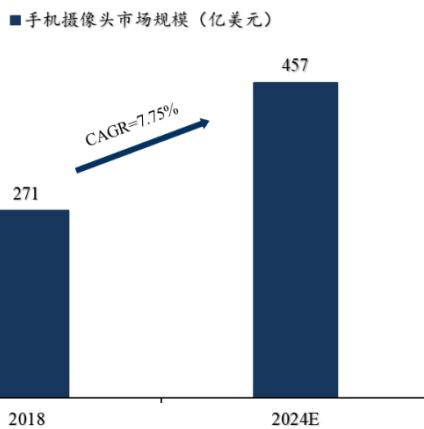
图 12：2019Q4 摄像头下游应用占比



数据来源：旭日大数据，东吴证券研究所

手机摄像头市场规模及需求量齐升。根据 Yole 数据，2018-2024 年，手机摄像头行业规模预计将从 271 亿美元增长到 457 亿美元，CAGR 为 7.75%；根据 Yole 和旭日大数据的数据，手机摄像头出货量也将不断增长，2019 年出货量为 44 亿颗，预计 2021 年达到 75 亿颗。

图 13：手机摄像头市场规模及预测



数据来源：Yole，东吴证券研究所

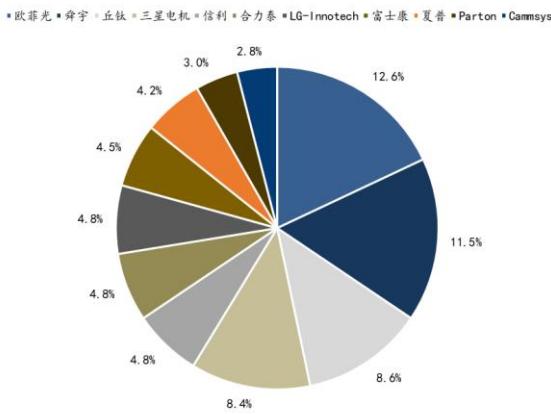
图 14：手机摄像头需求量及预测



数据来源：Yole，旭日大数据，东吴证券研究所

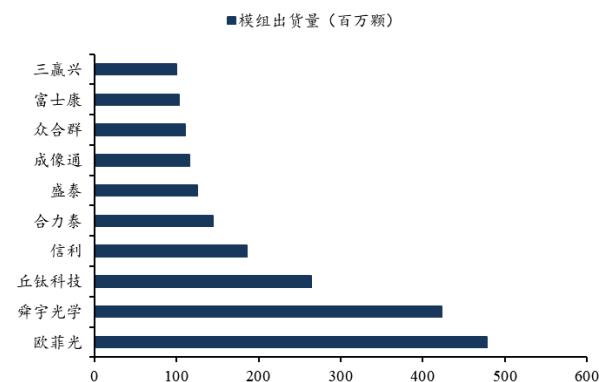
摄像头模组（CCM）技术壁垒低，市场较为分散。摄像头模组技术壁垒较低，行业入场成本较低，这也导致手机摄像头模组市场比较分散。根据群智咨询数据，2019 年摄像头模组市场出货量 CR3 为 32.7%，第一名欧菲光 (12.6%)，第二名舜宇光学 (11.5%)，第三名丘钛科技 (8.6%)，整个市场较为分散。国内市场大致划分为三足鼎立现象，根据中国产业信息网数据，2018 年国内手机 CCM 出货量前三名分别为欧菲光 (4.78 亿颗)，舜宇光学 (4.23 亿颗)，丘钛科技 (2.64 亿颗)，其余厂商出货量都在 2 亿颗以下，龙头厂商有一定领先优势。

图 15：2019 年全球手机 CCM 出货量竞争格局



数据来源：群智咨询，东吴证券研究所

图 16：2018 年国内手机 CCM 出货量



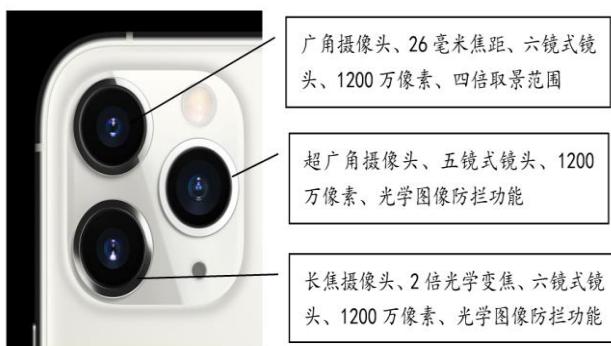
数据来源：中国产业信息网，东吴证券研究所

2.1.2. 摄像头技术创新升级，多摄成行业趋势

摄像头升级趋势顺应生活各领域需求。随着移动互联网和智能手机兴起，QQ、微

信、短视频、直播等应用在消费者当中持续渗透，人们利用手机拍照、录制视频并进行分享等相关活动也愈加频繁，消费者也展现了对手机拍照性能的持续追求，具体体现在图片色彩丰满度、照片清晰度、取景广度、成像立体感、镜头变焦能力等各个方面，手机厂商也将光学升级做为重要创新领域。受限于手机外观、硬件，单个手机镜头难以像相机镜头一样，在测距、变焦、感光等方面同时具备较好的性能。于是手机厂商另辟蹊径，在手机上另外搭载一个不同性能的镜头同时拍照，利用手机上的算法将两张图片融合成一张图片，随着广角、长焦、超感光等镜头的研发，手机上可以搭载更多种类的镜头，三摄、四摄、五摄陆续出现，各种镜头组合方案百花齐放，多摄已成为行业趋势。2019年，苹果推出性能参数为“前置12MP+后置12MP广角主摄+12MP长焦镜头+12MP超广角镜头”的iPhone 11 Pro Max，华为也推出性能参数为“前置像素32MP，后置40MP超广角主摄+40MP超广角+8MP长焦+TOF深感摄像头”的Mate 30 Pro。未来将逐渐以单摄-双摄-多摄演变的方向发展。与此同时，单摄像头像素提升亦成为镜头升级重要方向。我们认为，光学升级不会停止，多摄趋势、单镜头升级将成为光学赛道持续景气的主要动力。

图 17：iPhone 11 Pro Max 后置摄像头配置



数据来源：苹果官网，东吴证券研究所

图 18：华为 Mate 30 Pro 后置摄像头配置



数据来源：华为官网，东吴证券研究所

图 19：各品牌多摄组合方案

	核心需求	代表机型图片	组合方案	优势	主要机型
双摄	加强画质和深度测距	iPhone X	彩色+彩色（大光圈景深）	计算景深，实现背景虚化和重对焦	OPPO R11s
			彩色+黑白	提升暗光/夜景影像拍摄质量	华为 P9、P20
			广角+长焦	用于光学变焦	iPhone 7系列、iPhone 8系列、iPhone X
			广角+超广角	用于三维重建	iPhone 11、Galaxy S10e
三摄	实现焦段		彩色+黑白+长焦	长焦的载入让景深和虚化达到更好的效果	华为 P20 pro、Mate20

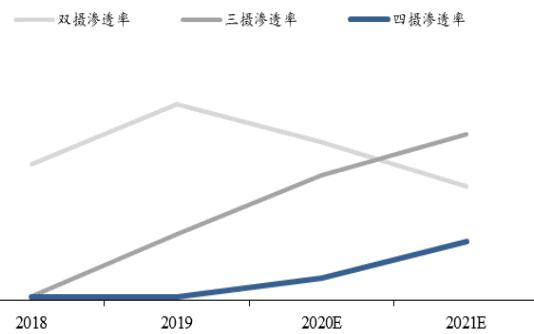
	的全 覆盖		广角+超广角+ 长焦	多个焦段自由切换	iPhone 11 pro、iPhone 11 pro Max、Galaxy S10 5G、Galaxy note 10、Galaxy note 10+
			广角+广角 +TOF	多重提升夜拍画质	OPPO R17 pro
四 摄	强调 3D 视觉 和创 新		超广角+超感光 +长焦+TOF	强化了手机的视频能力 和暗光拍摄能力	华为 Mate30 pro
			超感光+超广角 +潜望式长焦 +TOF	提高变焦、暗光拍摄效 果、优化背景虚化	华为 P30 pro
五 摄	强调 高倍 变焦 和深 度感 知物 体信 息		超感知+超远距 双目变焦组合+ 超广角+TOF	超清画质，高倍变焦， 深度感知物体深度信息	华为 P40 Pro+

数据来源：中关村在线，东吴证券研究所

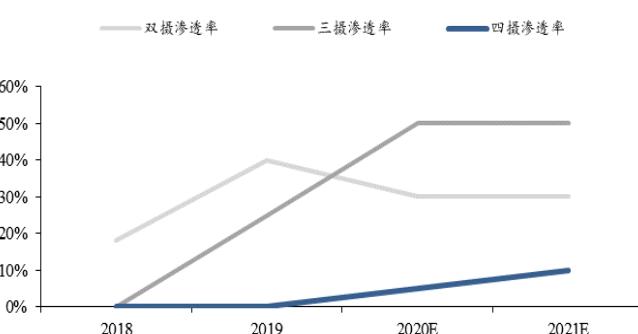
手机多摄趋势明显，渗透率有望超 6 成。由于用户对手机拍照的要求越来越高，单机镜头配置数量增长，更多的手机将会配置三个或四个镜头。根据 IDC 数据，2018-2021 年，安卓手机的双摄渗透率在 2019 年达到 53%，之后将开始下降，预测到 2021 年将下降至 31%，但三摄与四摄的渗透率将迅速上升，2021 年分别为 45% 和 16%。苹果的多摄渗透率和安卓系有同样的规律，双摄 2019 年后开始下降，多摄渗透率逐步提升，预计 2021 年苹果三摄、四摄渗透率分别为 50% 和 10%。不难看出，安卓系和苹果多摄渗透率都将在 2021 年超过 60%，多摄手机在未来将占据绝对主导地位。

图 20：2018-2021 年安卓系摄像头渗透率及预测

图 21：2018-2021 年苹果摄像头渗透率及预测



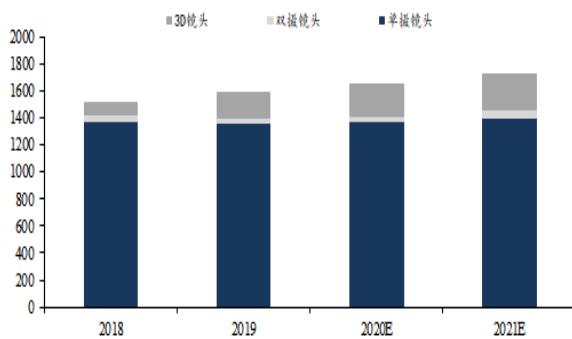
数据来源：IDC，东吴证券研究所



数据来源：IDC，东吴证券研究所

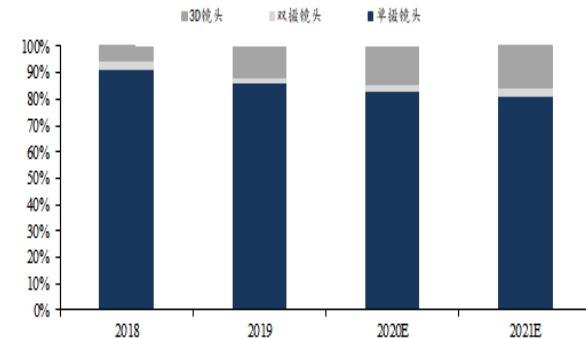
前置 3D 摄像有望增加。根据 IHS 数据，2018-2021 年，前置单摄镜头、双摄镜头出货量基本稳定不变，而 3D 镜头出货量将从 0.85 亿颗增长至 2.7 亿颗，其占比也由 5.65% 升至 15.64%。

图 22：2018-2021 年前置摄像头出货量（百万颗）



数据来源：IHS，东吴证券研究所

图 23：2018-2021 年前置镜头占比及预测



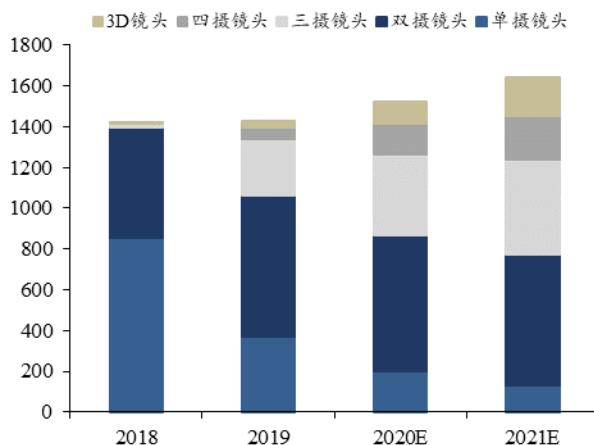
数据来源：IHS，东吴证券研究所

后置多摄出货增长，行业维持高景气度。根据 IHS 数据，2018-2021 年，后置单摄镜头出货量将从 8.53 亿颗大幅降至 1.31 亿颗，后置双摄镜头出货量变动不大，后置三摄镜头、四摄镜头以及 3D 镜头出货量将分别从 0.21/0/0.01 亿颗分别增至 4.62/2.18/1.85 亿颗。后置三摄、四摄镜头以及 3D 镜头出货占比分别将从 1.48%/0.00%/0.07% 分别增至 28.15%/13.28%/11.27%。

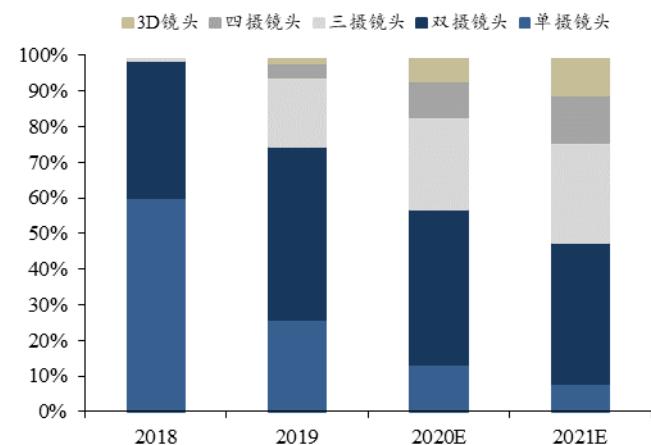
图 24：2018-2021 年后置摄像头出货量（百万颗）

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图 25：2018-2021 年后置镜头占比及预测



数据来源：IHS，东吴证券研究所

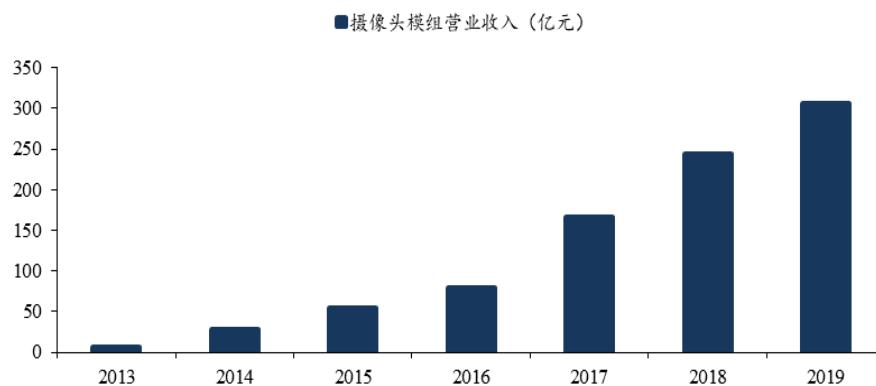


数据来源：IHS，东吴证券研究所

2.1.3. 公司摄像头模组表现优异，未来积极扩产，潜望式技术突破

公司摄像头模组出货量稳居行业第一。2019 年公司摄像头模组实现营业收入 306.07 亿元，同比增长 25.31%，综合毛利率为 8.83%。出货量高达 6.60 亿颗，同比增长 19.66%。公司摄像头模组全年出货量创新高，稳居行业第一，是主流客户的重要合作伙伴，中高端摄像头产品的主力供应商。

图 26：公司摄像头模组营业收入



数据来源：Wind，东吴证券研究所

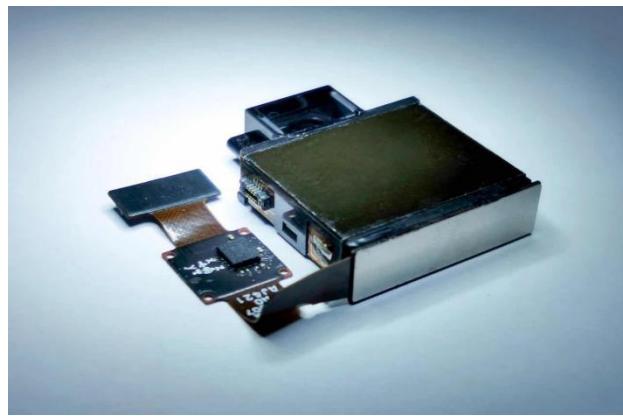
紧跟光学创新浪潮，实现单摄-多摄转变。公司将利用优势资源深耕摄像头模组业务，紧跟手机产业光学创新的时代浪潮，在保持公司摄像头模组龙头地位的同时，大力发展科技创新，开发超长焦距、连续变焦、超大广角、防抖等技术热点，为客户提供屏下摄像头/散热/广角畸变等全套解决方案，以高端产品扩大市场空间，构建行业技术壁垒。2019 年公司高端单摄产品及三摄产品的出货量占比较前几年有所提高，其中安卓客户摄像头模组的出货量增长了 30.56%。公司技术研发团队不断突破，科技创新发展，产品更新换代，自主开发的高像素超级解像算法得到客户的认可和应用开发，超级 EIS 防抖算法达到行业顶尖的水平，CMP 新型封装工艺产品大批量产，潜望式 5 倍变焦和 10 倍连续变焦技术已经完成技术开发。与此同时，公司积极加深与国际大客户的合作，促

进而前置单摄升级到后置多摄项目，为未来持续发展铺垫下了坚实的根基。

定增扩大产能，提高市场份额。随着新兴智能手机带来的换机潮，各厂商积极响应“新功能，新体验”的口号对手机元件进行升级换代，手机拍照质量得到提升，摄像头技术也越来越精密。其中最关键一环，手机摄像头模组也在日渐改革，各大生产商积极向着双摄，多摄，广角，超薄，大光圈，光学防抖等高端领域发展，行业处于白热化竞争阶段。对此，公司于2020年6月3日发布定增预案，本次摄像头模组项目投资额为15.87亿元，募集资金投资额为12.06亿元，占比募集资金投资额17.85%。该项目建成以后，将专注于高像素微型摄像头模组产品的研发，生产和销售。项目建设期为18个月，T+36月达产，项目全部达产后，年产量可达8000万颗，可实现营收103.8443亿元，税后内部收益率为12.56%，税后投资回收期8.52年（含建设期）。

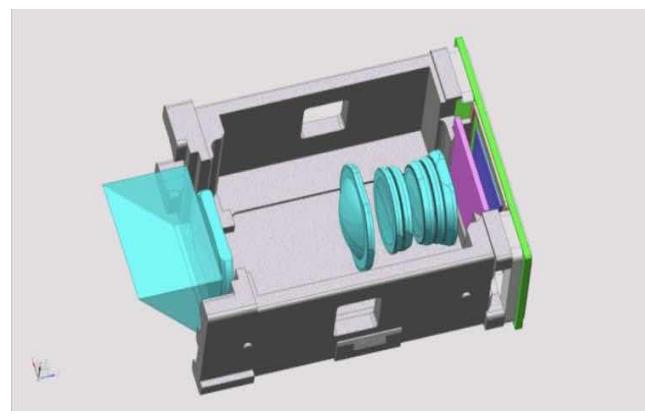
技术进步推动公司发展，最薄潜望式连续变焦模组正式面世。随着智能手机行业发展，智能手机内部各种元器件也随着性能的提升而增加。基于5G手机带来的热浪时代，全新手机天线数量，散热空间，相机模组，指纹模组的布局也影响着机身厚度和重量。在不断创新手机内部堆叠方案的同时，开发更小，更轻的模组则变得至关重要。公司中央研究院精密摄像头技术分院于2020年6月16日宣布研发完成目前市面上最薄的潜望式连续变焦模组，模组尺寸仅有5.9毫米，创造了目前行业模组厚度新低。该模组的镜头由“1GMO6P”3个群组构成，等效焦距达到85-170毫米，光圈3.1-5.1。这样的镜头组搭配，可以由一个模组实现高倍连续变焦和实时对焦，并且实现3-7倍的焦段内保持2倍以上的高倍率连续变焦解析能力和高画质能力。目前，研究团队还可以为不同客户提供订制服务，制作3-5倍，5-8倍，3.5-9.5倍等不同焦段，不同倍率的模组，满足不同客户的需求。

图27：超薄潜望式连续变焦模组



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图28：超薄潜望式连续变焦模组镜头结构



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

2.2. 镜头业务扩张显雏形，定增助力高成长

2.2.1. 光学升级推动镜头业务发展，龙头稳定持续扩张

手机存量市场下，光学升级推动镜头需求量稳定增长。根据 IHS 数据，2018-2021 年，全球智能手机出货量将从 14.17 亿部增长至 14.56 亿部，CAGR 为 0.91%；全球智能手机镜头需求量将从 35.47 亿颗升至 56.50 亿颗，CAGR 为 16.79%。经过我们计算，平均每部智能手机镜头数将从 2.50 颗升至 3.88 颗，CAGR 为 15.78%，说明在人口红利消失，手机进入存量时代下，单机平均镜头数仍然将保持稳健增长，手机多摄增加已然成为趋势。

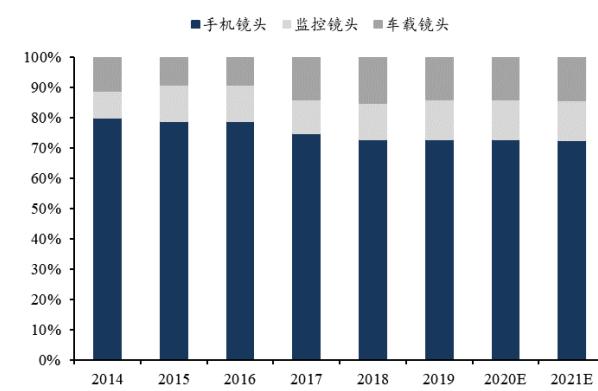
镜头市场规模持续增长，下游应用占比稳定。受益于手机、车载、监控等市场的发展，镜头市场规模连年递增，根据中国产业信息网数据，2014-2019 年，全球镜头市场规模从 27.55 亿美元增长到 67.43 亿美元，CAGR 为 16.09%，预计 2021 年可达约 75.64 亿美元。从下游应用来看，手机、视频监控、车载摄像机是三个最大的应用市场，市占率方面常年保持稳定，其中手机镜头占比 72-80%，监控镜头占比 9-13%，车载镜头占比 9-14%。

图 29：全球镜头市场规模



数据来源：中国产业信息网，东吴证券研究所

图 30：全球镜头下游市场占比

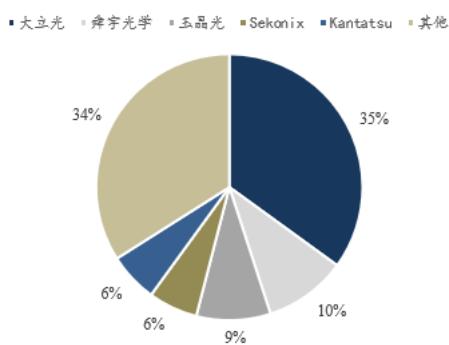


数据来源：中国产业信息网，东吴证券研究所

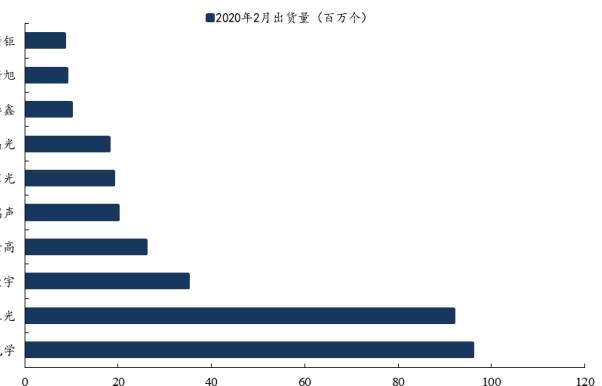
镜头市场集中度高，龙头厂商出货量绝对领先。根据中国产业信息网数据，2018 年全球镜头市场竞争格局集中度较高，CR3 为 54%，其中大立光占比 35%，舜宇光学占比 10%，玉晶光占比 9%。根据旭日大数据的数据，从出货量上可以看出，2020 年 2 月单月出货量排名舜宇光学第一，达到 0.96 亿个；台湾大立出货量排名第二，达到 0.92 亿个，二者处于行业领先地位。

图 31：2018 年全球镜头市场竞争格局

图 32：2020 年 2 月全球各厂商镜头出货量



数据来源：中国产业信息网，东吴证券研究所



数据来源：旭日大数据，东吴证券研究所

2.2.2. P数升级+玻塑混合+潜望式+TOF 成为未来趋势

玻塑混合镜片有望成为镜片发展新趋势。摄像头镜片主要分为塑料镜片、玻璃镜片和玻塑混合镜片。虽然塑料镜片透光率存在一定劣势，但是由于手机镜头需求量大且对成本要求高，塑料镜片在工艺难度、量产难度、成本等方面优势便体现出来，因此目前手机镜头多以塑料镜片为主，而手机市场应用占比80%以上，这也是龙头厂商多集中于塑料镜片的原因。而在安防车载领域，对镜片透光率要求更高，而对成本相对不敏感，所以更多使用玻璃镜片。玻塑混合镜片透光率高于塑料镜片，量产难度，成本低于玻璃镜片，且可应用领域更为广泛，在手机、安防、车载领域均有使用。在手机领域，为了让图像更加清晰真实，目前已发展到8P镜头，但镜片太多，镜头厚度会相应增加，不利于手机轻薄化，而且塑料镜片清晰度有限，太多塑料镜片也会提高失真率，此时玻塑混合镜片的出现突破了性能瓶颈。玻塑混合镜头将塑料镜片和玻璃镜片混合使用，成像清晰度比塑料镜片高，成本也介于塑料镜片与玻璃镜片之间，6片塑料镜片+1片玻璃镜片组成的玻塑混合镜头成像效果与8片塑料镜片相当，但其镜片数少，镜头厚度有所改善，对于提升相片质量是较优的选择，因此玻塑混合镜片有望在未来得到广泛应用。

图 33：各类镜片对比

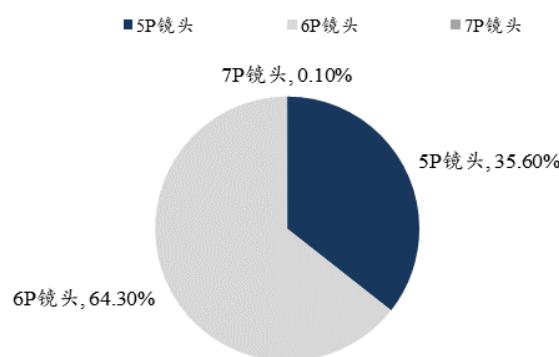
特点	塑料镜片	玻璃镜片	玻塑混合镜片
工艺难度	低	高	居中
量产难度	低	高	居中
生产成本	低	高	居中
热膨胀系数	高	低	居中
重量	轻	重	居中
透光率	89%-92%	99%	介于两者之间
主要下游应用	手机	高端安防、监控、车载	手机、高端安防、监控、车载
代表企业	大立光、玉晶光、舜宇光学	腾龙、富士能、福建福光	舜宇光学、凤凰光学

数据来源：Global Market Monitor，东吴证券研究所

镜片数逐步拉升，6P 向 7P、8P 演进。当光线通过镜头的镜片时，镜片可以过滤杂

光，镜头片数提升，图像对比度与解析度越高，成像越清晰、真实；另外，受限于手机摄像头模组体积，镜头移动范围与焦距较短，可利用多镜片镜头去模拟超短焦距的镜头，为了优化成像效果，镜头将有望从目前主流的 6P 镜头向 7P、8P 镜头演进。根据华经产业研究院数据，2018 年中国智能手机中，35.6% 的智能手机主摄像头镜片为 5P 镜头，64.3% 的手机主摄为 6P 镜头，0.1% 的手机主摄为 7P 镜头。2018 年推出的 OPPO R17 Pro、2019 年推出的小米 9 透明探索版、华为 P30 Pro 等都已搭载 7P 镜头，2019 年小米发布的 CC9 Pro 还是首款使用 8P 镜头的手机。

图 34：2018 年中国智能手机主镜头分类占比



数据来源：华经产业研究院，东吴证券研究所

潜望式镜头解决光学变焦瓶颈，有望成市场主流。传统手机镜头变焦方式难以满足远景拍摄。潜望式镜头实现高倍清晰变焦。潜望式镜头是将长焦镜头横向排列，与广角镜头形成垂直布局，利用棱镜折射实现成像，能够在保证手机薄型外观的同时，大幅增加摄像头焦距，但镜头色散抑制是难点，这就对棱镜的折射透光率、摆放精度要求非常高。多款手机已搭载潜望式镜头，未来市场前景广阔。目前华为 P30 Pro/P40 Pro/P40 Pro+、OPPO Reno 系列、Vivo X30 已搭载潜望式镜头。华为 P30 Pro/P40 Pro/P40 Pro+利用潜望式镜头，大幅降低四摄模组的厚度，实现 5-10X 光学变焦，远超传统的 2-3 倍光学变焦，可以清晰地拍摄更远处的场景。根据群智咨询数据，预计 2020 年全球配备潜望式镜头智能手机的出货量将达到 0.83 亿部，2023 年出货量有望突破 4 亿部，潜望式镜头成为光学变焦升级的一个重要方向。

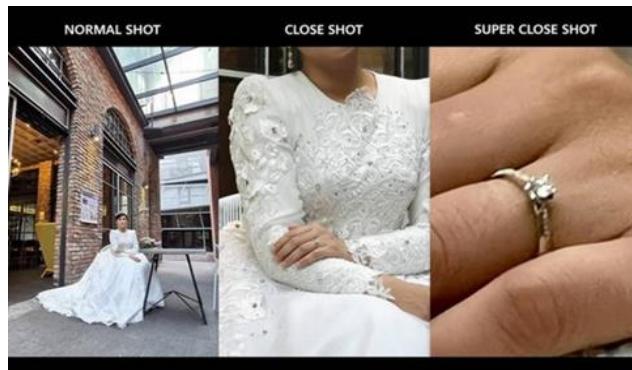
图 35：潜望式镜头结构

图 36：潜望式镜头介绍



数据来源：飞象网，东吴证券研究所

图 37：华为 P30 Pro 样张



数据来源：飞象网，东吴证券研究所

潜望式镜头	
设计原理	长焦镜头横向排列，与广角镜头形成垂直布局，利用棱镜折射实现成像
优点	保证手机的薄型外观的同时，大幅增加摄像头焦距，更好地实现光学变焦；便携，防尘，抗震，相对省电
缺点	由于镜头结构的限制很难达到大光圈设计，镜头色散不能够得到很好的抑制，对画质有一定影响，变焦速度较慢

数据来源：《摄像技术——什么是潜望式镜头》，东吴证券研究所

图 38：Vivo X30 样张



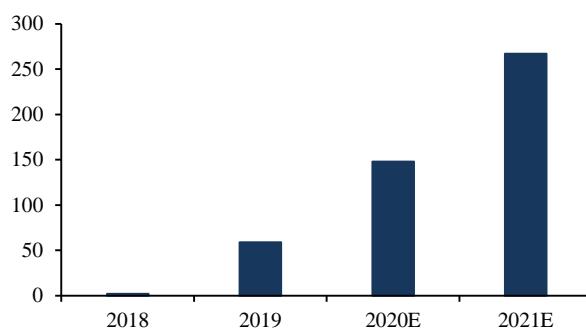
数据来源：飞象网，东吴证券研究所

5G 时代搭载 TOF 镜头将成为未来趋势。TOF 镜头是深度摄像头的一种，利用飞行时间进行测距，TOF 技术通过向目标发射连续的特定波长的红外光线脉冲，再由特定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或相位差，从而获取目标物体的深度信息。2018 年 8 月，OPPO 率先推出后摄中搭载 TOF 镜头的 R17/R17 Pro 两款手机，通过采集景深数据实现细腻的背景虚化效果，随后华为、Vivo 等手机品牌也在后置模组中搭载 TOF 镜头，用于增强拍摄效果，还在 3D、AR 等交互应用上进行延伸。2019 年，主流安卓手机厂商均推出了配置 TOF 镜头的手机机型，同时这种配置正在走向中低端机型，未来安卓手机厂商的 TOF 渗透率将进一步提升。从人脸识别到 AR/VR 虚拟现实，TOF 有望带来手机产业的全新升级，前置人脸识别+后置虚拟现实功能可能成为手机下一个发展趋势。对手机来说，TOF 比结构光更适合于 3D 视觉成像技术。TOF 前置镜头也能应用于面部识别解锁，加上 TOF 自身的优良特性，用户体验好，而且 TOF 成本较低，应用范围更广，更为手机厂商所青睐，越来越多的厂商开始尝试后置摄像头 TOF 方案。5G 商用为手机 3D 视觉的应用迎来新的发展机遇。在 5G 技术的支持下，TOF 镜头将会逐步运用以满足 VR/AR 游戏场景等需求，5G 时代搭载 TOF 镜头将成为趋势。根据 Techno Systems Research 数据，2019 年采用 TOF 的智能手机渗透率为 3%，

到 2023 年渗透率有望突破 30%，成为中高端机型的标配。近期受新冠疫情影响，手机终端及供应商上下游市场遭受重创，手机市场出货量衰退，TOF 订单也由此受到影响。但对 TOF 市场而言，随着下半年苹果发布 TOF 新机，TOF 技术应用将迎来拐点，苹果在手机市场上具有重要的地位，后期的 TOF 应用将会受苹果影响变得更加成熟和普及。根据旭日大数据预测，2020 年配置 TOF 的手机出货量有望达到 1.48 亿部，2021 年将达到 2.67 亿部。

图 39：配置 TOF 手机出货量（百万部）

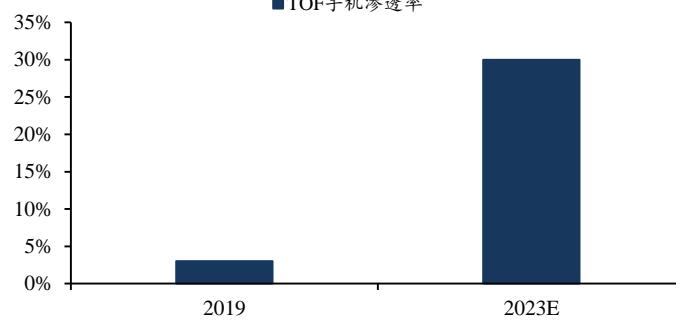
■配置TOF手机出货量（百万部）



数据来源：IDC，旭日大数据，东吴证券研究所

图 40：TOF 手机渗透率

■TOF手机渗透率



数据来源：Techno Systems Research，东吴证券研究所

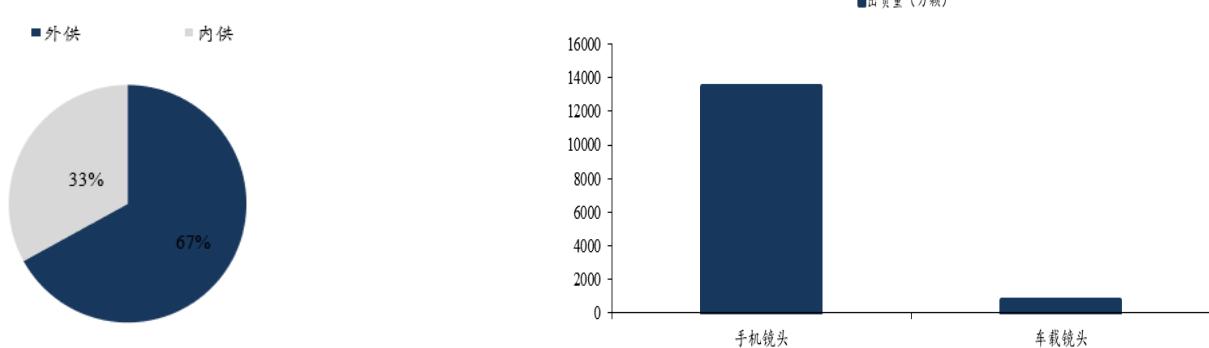
2.2.3. 定增助力镜头业务快速发展

积极收购相关专利，布局镜头领域。公司自 2017 年起凭借着模组基础优势开始布局镜头业务，2018 年公司完成了部分客户的镜头认证，实现批量出货。公司在 2018 年底收购了富士天津 100% 股权及手机和车载镜头相关专利和许可共计 1040 件，其中专利 985 件，专利许可 55 件，加强了公司在手机镜头和车载镜头领域的专利布局。

镜头业务创可观营收，7P 镜头有望年内量产。2019 年，公司光学镜头业务进展顺利，实现营业收入 6.85 亿元，其中对客户实现营业收入 5.02 亿元，对内自供光学镜头实现营业收入 1.83 亿元。出货量方面，公司光学镜头产品对客户及对内自供的总出货量达到 1.42 亿颗，其中手机镜头出货 1.35 亿颗，车载镜头出货 771 万颗。公司镜头产品的综合毛利率为 25.51%，未来随着镜头 P 数的增加，公司毛利率也有望提升，同时，公司有望于年内实现 7P 镜头量产出货。

图 41：光学镜头内外供营收（2019 年）

图 42：光学镜头自供各种类出货量（2019 年）



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

数据来源：公司年报，东吴证券研究所

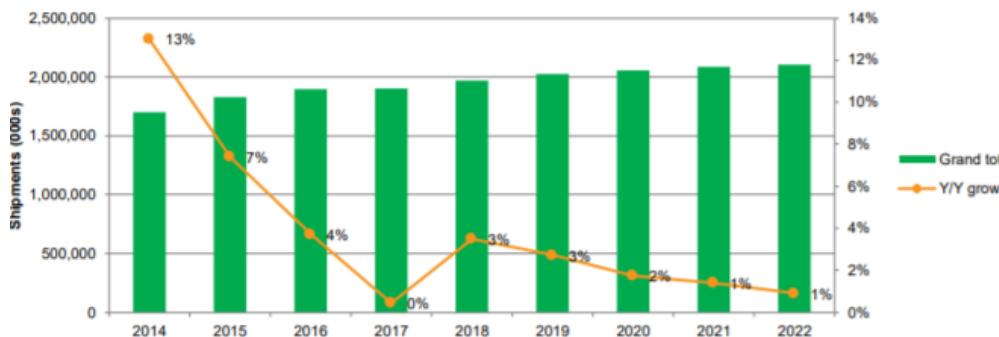
定增助力公司坚定发展镜头业务。近年来，智能手机，车载摄像，安防监控等产品市场迅速兴起，带动了光学镜头行业的发展。与此同时，公司目前手机镜头产销量已高达 95% 以上，生产能力已基本满负荷运行。为了满足产业链向上的需求以及适应下游市场需求增加的趋势，公司于 2020 年 6 月 3 日发布定增预案，大力发展战略性业务。镜头建设项目投资额为 23.64 亿元，实际募集资金投资额为 20.74 亿元，占募集资金投资额 30.69%。本项目建设期为 18 个月，T+48 月达产，项目全部达产后，年产量可达 98000 万颗。实现年营业收入 36.2625 亿元，税后内部收益率为 23.20%，税后投资回收期为 5.54 年（含建设期）。

2.3. 触控市场稳定增长，公司剥离非 A 触控业务

触控显示行业龙头，薄膜式触控模组全球销量第一。在触控模组领域，全球范围内只有欧菲光和 NisshaPrinting 两家企业能够大规模量产镀膜；而在膜材料端，全球各大手机厂商主流产品系列主要由 Nitto Denko 和欧菲光供应。欧菲光从 2008 年开始量产薄膜式电阻触控模组，在 2010 年开始布局薄膜式电容触控模组，截止 2011 年公司已基本完成产品向电容式触控模组的转换。2013 年以来，公司的薄膜式触控模组出货量一直是全球第一，稳居触控行业龙头地位。

全球触控显示屏模块出货量逐年温和增长。触屏笔记本电脑、平板电脑、智能手机、智能手表、车载智能触控设备等的普及和流行带动了全球触摸显示模块需求的增加。根据 IHS Market 统计，2019 年全球触控显示屏模块出货量突破 10 亿片，市场规模达到 350 亿美元；截止至 2021 年，每年全球触摸屏产品出货量预计将稳定在 20.5 亿片左右。

图 43：全球触摸显示屏出货量及增速



数据来源：IHS Market, 东吴证券研究所

触控技术不断成熟，内嵌式成为中高端手机选择。触摸屏技术包括外挂式和内嵌式两种类型，外挂式包括玻璃式和薄膜式，内嵌式包括 On-cell 和 In-cell，主要用于中高端机型。随着科技发展，各种触控技术及材料越来越成熟，针对不同电子产品特性和设定的差异产生了不同的市场区分。

剥离非 A 触控显示业务，聚焦北美大客户。2019 年 11 月 18 日，公司发布公告称，欧菲光科技、欧菲光学、欧菲触控将持有的部分安徽精卓股权转让给安徽鼎恩，目前安徽鼎恩持有安徽精卓 51.88% 的股份，股权转让总金额为人民币 18 亿元。安徽精卓主要开展非美国大客户相关的触摸屏和触控显示全贴合模组等触控显示相关业务，并且不再纳入公司合并报表范围。一方面，本次交易有利于公司优化资源配置及财务结构，改善流动性，有助于公司聚焦光学核心业务，促进公司长远发展；另一方面，通过引入战略投资者，安徽精卓将可以更好地利用现有的产能基础及市场优势，与当地产业方及资金方的广泛合作，进一步丰富产品结构、拓展业务领域，稳步提升业务的盈利能力。未来公司将聚焦北美大客户触控业务。

3. 发展微电子业务，聚焦屏下指纹和 3D Sensing

3.1. 聚焦屏下指纹识别，巩固行业龙头地位

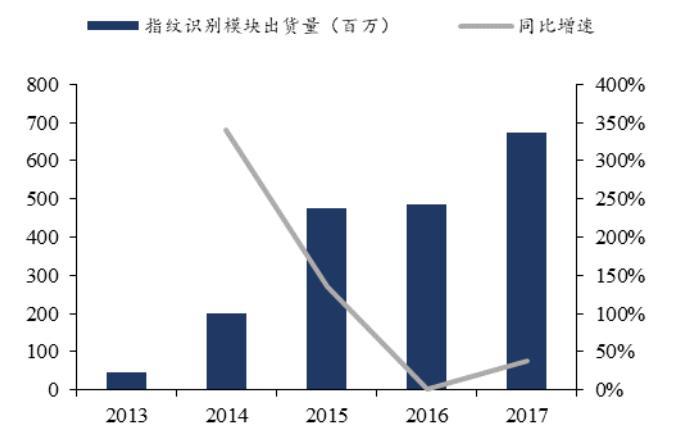
3.1.1. 指纹识别市场规模稳步提升

指纹识别归属于生物特征识别技术。生物特征识别技术是指利用人体的生理特征或行为特征来进行个人身份鉴定，目前可用的生物特征识别技术包括指纹、人脸、声纹、虹膜、DNA、签名等。其中，指纹识别在生物特征识别技术中应用最为广泛。近年来，随着对个人隐私保护意识的加强和移动支付安全要求的提升，指纹识别技术逐步应用到智能手机上，成为支持手机解锁、在线支付的重要技术之一。

中国指纹识别模块出货量正稳步上升。根据前瞻产业研究院统计数据，2013 年指纹识别模块出货量为 4585 万，2017 年指纹识别出货量为 6.73 亿，CAGR 达 95.71%。根据 CCID 数据，2017 年全球和中国指纹识别芯片市场规模分别为 31.2 亿和 11.2 亿美元，

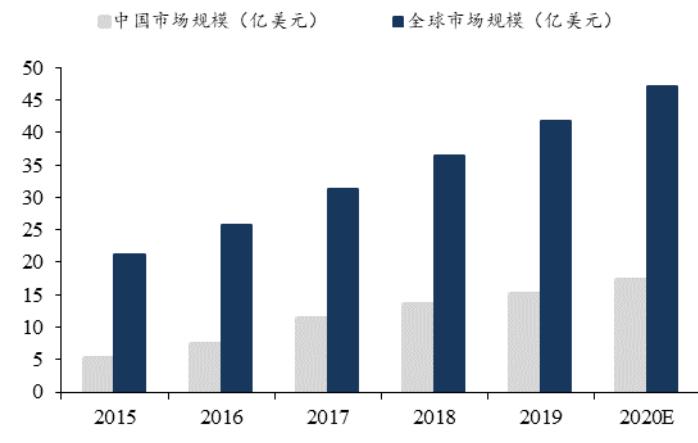
CCID 预计 2020 年全球和中国指纹识别芯片市场规模将分别达到 47.2 亿和 17.2 亿美元。

图 44：2013-2017 指纹识别模块出货量



数据来源：前瞻产业研究院，东吴证券研究所

图 45：2015-2020 指纹识别芯片市场规模



数据来源：CCID，东吴证券研究所

3.1.2. 屏下指纹识别引领指纹识别新潮流

目前市面上有三种指纹识别方式：电容式、光学式和超声波式。

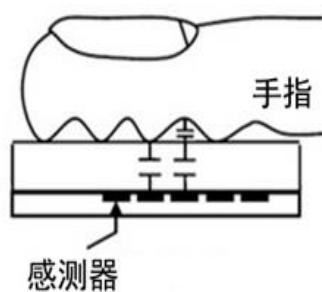
(1) 电容式指纹识别是最早出现的、至今最为成熟的指纹识别技术。电容式指纹识别利用了指纹与皮下电解液之间形成的电压差，由于指纹的整体形廓以及指面的凹凸起伏可形成不同的电压差，借此实现指纹的识别。该方式识别率高，使用无需有特定的环境条件，相关的结构配件对手机内部空间的占用程度在手机设计的可接受范围内，因而该技术最先在智能手机中得到应用。

(2) 光学式指纹识别目前是屏下指纹识别的主流。大部分适用于 OLED 屏幕光学式屏下指纹识别的工作原理是当用户按压 OLED 屏幕后，OLED 产生的光线会投射到手指纹理，此后经由手指纹理的反射到屏幕下的指纹识别传感器上，据此生成指纹图像，再与数据库中的模型进行对比分析，最终达成指纹的识别。该技术对周围的温度和湿度都有一定的要求。

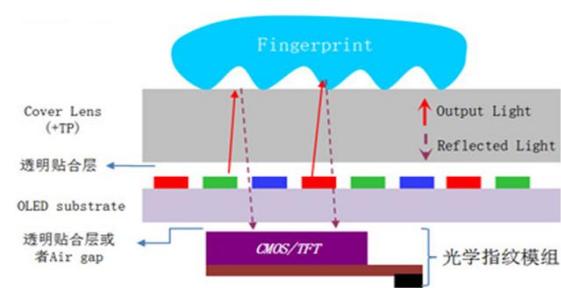
(3) 超声波式指纹识别安全性强。超声波式指纹识别是利用特定频率的信号反射来探知指纹的具体形态与深度，从而达成指纹识别的目的。超声波屏下指纹识别抗污渍能力较强，但成像质量低，识别率也有待提升。

图 46：电容式指纹识别

图 47：光学式指纹识别

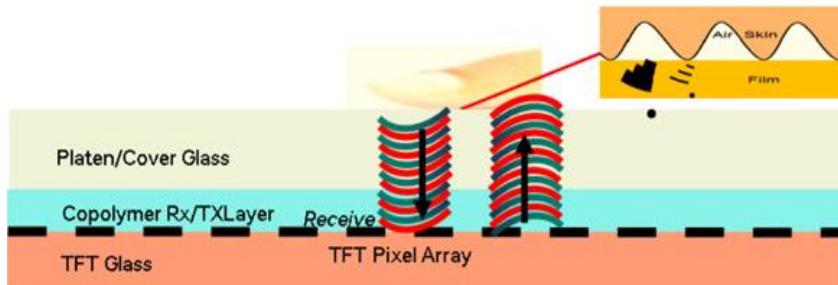


数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所



数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所

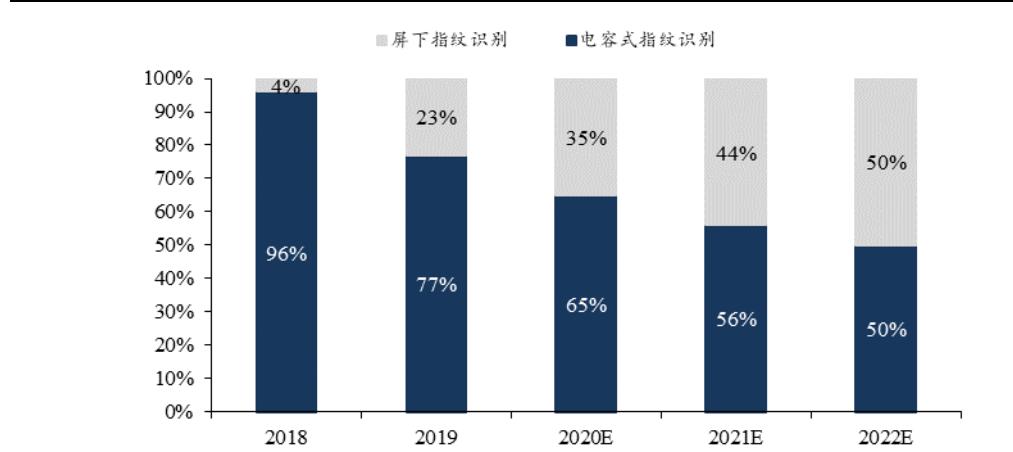
图 48：超声波式指纹识别



数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所

随着全面屏手机的推广和普及，对屏下指纹需求的呼声也日益提升。屏下指纹技术(Fingerprint on Display, FOD)，是指在屏幕玻璃下方利用光学、超声波等穿透技术实现指纹采集并进行识别的新技术。屏下指纹识别比较稳定，可以较大程度地降低手指污垢、油脂以及汗水对解锁的影响。由于手机全面屏技术的突破，以及全面屏手机受欢迎程度的提升，电容式指纹识别方式遭受冲击，屏下指纹识别应用规模显著扩大。以智能手机为例，若采用电容式指纹识别方式，识别指纹的传感器需要放置在手机背部或者手机侧面，这对手机整体的设计造成了一定的影响。近年来传统电容式指纹识别方式在手机上的应用占比快速下降，屏下指纹识别占比不断提升。根据 Trendforce 数据，2018 年屏下指纹识别在指纹识别中的占比仅为 4%，2019 年提升至 23%，到 2022 年有望达到 50%。

图 49：2018-2022 屏下指纹占比情况



数据来源：Trendforce，东吴证券研究所

全面屏需求驱动屏下指纹渗透率的提升。根据 CINNO Research 预测，2024 年全球支持屏下指纹解锁的手机出货量将达到 12.6 亿部，对应 2019-2024 年 CAGR 为 89%。在屏下指纹识别的技术中，以光学指纹识别为主流。光学指纹识别产业链成熟，有较多的供应商参与其中，市面上大部分全面屏手机运用的都是屏下光学指纹识别解锁方案，代表品牌有华为 P40 与 Mate30 系列、小米 10 系列、OPPO Reno4 系列、vivo X50 系列等。

光学式屏下指纹识别凭借其技术优势、成熟的供应链和良好的用户体验，取得了大部分的市场份额。根据 Trendforce 数据，2019 年屏下指纹识别中，光学占 82%，超声波占 18%。当下，全面屏手机已经成为智能手机选择的主流，随着光学屏下指纹识别技术的进一步成熟，成本会快速下降，运用光学屏下指纹方案的手机厂商会逐步增多。

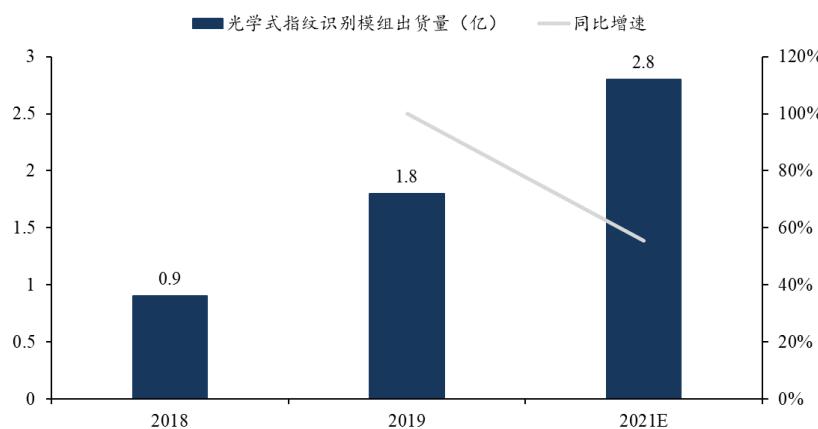
图 50：光学屏下指纹与超声波屏下指纹对比

	光学屏下指纹识别	超声波屏下指纹识别
适用屏幕	OLED	柔性 OLED
成本	较高	高
功耗	高	低
供应商数量	多	较少
优点	环境光抗干扰性强；极端环境下稳定性好	穿透性强；安全性强；抗污渍和污染能力强
存在问题	潮湿情况识别率低；指纹识别区域屏幕易老化；抗污渍能力差	成像质量低，识别准确率有待提升；受穿透距离的限制
主要玩家	汇顶科技、Synaptics	高通、FPC

数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所

指纹识别模组出货量稳定增长。随着 2020 年 LCD 屏下指纹识别方案量产，光学屏下指纹技术将会下沉到千元机的市场，渗透率将会得到快速提升。根据 IHS Markit 数据，2019 年光学式指纹识别模组的出货量为 1.8 亿颗，2021 年出货量有望达到 2.8 亿颗。

图 51：光学指纹识别模组出货量

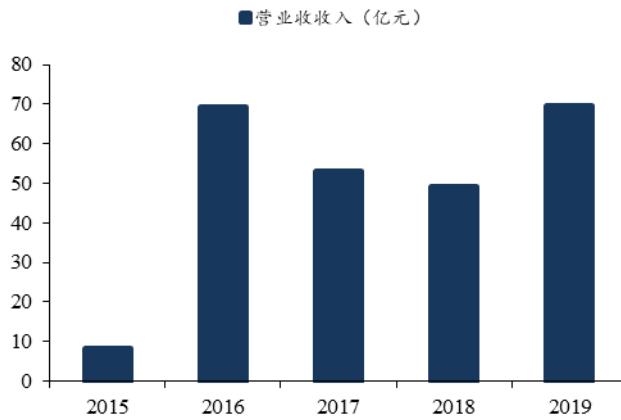


数据来源：IHS Markit，东吴证券研究所

3.1.3. 公司指纹识别模组全球第一，技术储备领先

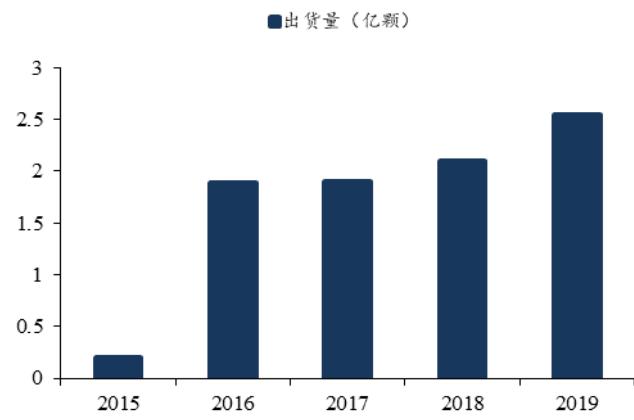
公司 2019 年指纹识别产品实现营业收入 69.52 亿元，同比增长 41.33%；指纹识别模组出货量 2.55 亿颗，同比增长 21.87%。公司高端光学屏下指纹识别产品以及超声波指纹识别产品出货占比增加，助力公司指纹识别产品综合毛利率较去年同期提升至 16.69%，同比提升 3.78 个百分点。

图 52：公司指纹识别模组营业收入



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

图 53：公司指纹识别模组出货量



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

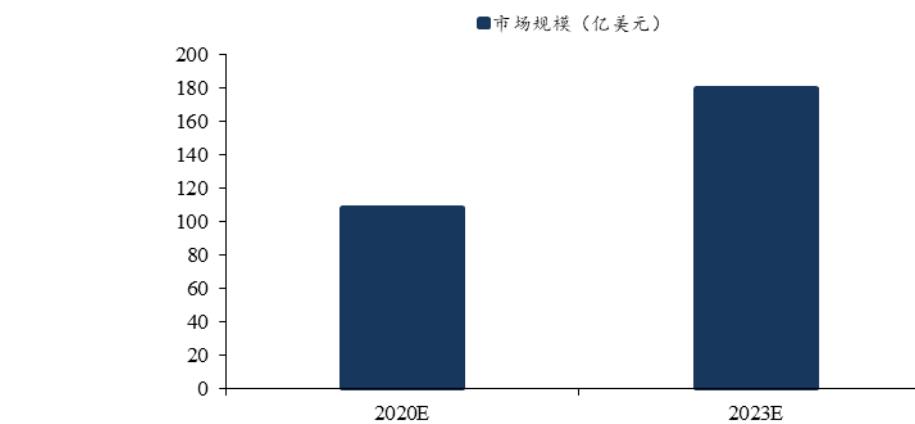
公司指纹识别涉及面技术种类广。在指纹识别模组领域，传统的电容式指纹识别模组的主力供应商包括欧菲光，丘钛和合力泰等。屏下指纹识别分为光学式和超声波式两种，技术壁垒较电容式指纹识别模组更高。目前光学式屏下指纹识别模组仅欧菲光、丘钛和信利较好地满足了终端手机厂商的大规模量产需求，而超声波式屏下指纹则仅有欧菲光和 GIS 实现了量产。国内的指纹识别模组厂商中，仅有欧菲光具备三种指纹识别的量产能力。

3.2. 3D Sensing：加速运用于智能手机，应用范围日趋深入

3.2.1. 3D Sensing 市场发展日趋成熟

随着人们对摄像功能要求的提升，智能手机、AR/VR 等硬件技术水平的日益成熟，3D Sensing 在智能手机领域的应用将日趋深入，市场未来发展潜力不容忽视。据 Trendforce 预测，2020 年 3D Sensing 市场规模将达到 108.49 亿美元，2023 年市场规模增至 180 亿美元，2020-2023 年 CAGR 达 18.38%。

图 54：3D Sensing 市场规模



数据来源：Trendforce，东吴证券研究所

3D 结构光借助苹果打开消费电子市场。2017 年 9 月，苹果发布首款全面屏手机 iPhone X，支持面部识别，开启生物识别新潮流。3D 结构光方案也由此打开消费电子市场。目前 3D 人脸识别仍然是高端手机的必备配置。2019 年发行的 iPhone11 系列和华为 Mate 30 Pro 均采用了 3D 人脸识别和解锁方案，售价均在 5000 元以上。3D 人脸识别不仅用于手机解锁，还可以用于人脸支付，误识率低于百万分之一，反应时间仅 40ms，生成结果高度可靠。自苹果发布搭载结构光 3D Sensing 功能后，安卓阵营也开始逐步推广 3D Sensing 功能。

3.2.2. 3D Sensing 技术趋于成熟，结构光与 TOF 成行业主流

目前市场有三种主流技术来实现 3D Sensing：双目立体视觉、结构光、TOF。三种技术的原理各异，但最终都是通过获取目标物体的位置、形廓信息从而实现物体识别、三维建模。

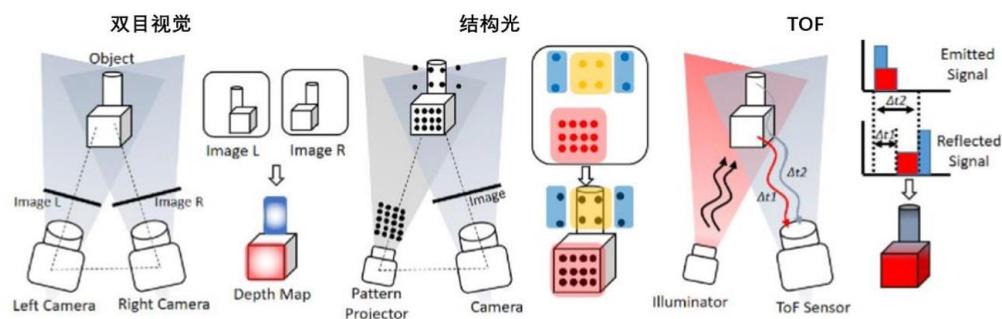
(1) 双目立体视觉成像基于视差原理，通过模拟人的双眼，利用成像设备从不同的位置获取目标物体的两幅图像，进而计算图像对应点间的位置偏移程度，来获取物体三维信息。

(2) 结构光技术基于光学三角法测量原理。结构光技术会在激光器外放置一个光栅，激光通过光栅进行投射成像时会发生折射，从而使得激光最终在物体表面上的落点产生位移。折射产生的位移和物体距激光投射器的位置有关：当物体距离激光投射器近

时，折射产生的位移小；当物体距离较远时，折射产生的位移变大。使用摄像头来检测采集投射到物体表面上的图样，通过图样的位移变化，就能用算法计算出物体的位置和深度信息，进而复原整个三维空间。

(3) TOF 称为飞行时间测距法，是通过传感器向目标物体连续发射经调制的近红外光脉冲，再由传感器接收目标物体反射传回的光脉冲，利用计算机测算光线脉冲往返的时间差或相位差，进而获取目标物体的深度信息。

图 55: 3D Sensing 三种技术原理



数据来源：摄像头观察，东吴证券研究所

图 56: 3D Sensing 三种技术对比

	双目立体视觉	结构光	TOF
原理	测距配合三角测量	单相机和投影条纹斑点编码	红外光反射时间差
识别距离	短	短	长
成本	低	高	低
优势	几乎不受日光及透明屏障影响	技术精度高；环境适应性好；耗能低	抗干扰性强；响应速度快；适用于动态场景；
劣势	算法复杂；计算量大；对硬件要求高	容易受光照影响	成像分辨率低；
场景运用	机器人视觉；医学成像；航空测绘	3D 人脸识别屏幕解锁、人脸支付；3D 建模	AR/VR 虚拟现实；车用导航；3D 建模

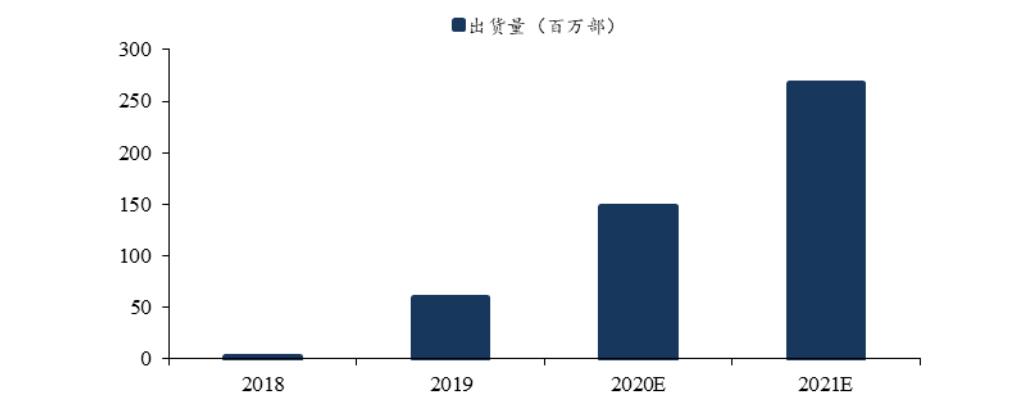
数据来源：ESM China，东吴证券研究所

目前主流应用技术为结构光与 TOF。结构光与 TOF 技术由于原理差异，应用领域也不相同。结构光由于测距较近、对照明系统要求较高，适用于安全性要求高而测量距离较近的场景，比如人脸识别、AOI 检测等，苹果是目前结构光技术应用的主力军，预计未来苹果新机在前置将继续延用结构光方案。而 TOF 凭借其不容易受外界光干扰、刷新响应速度快的特性适用于测量远距离场景，除了手机之外应用范围广泛，比如 3D 建模、游戏、汽车导航、AR 等，未来 TOF 在单部手机上的应用也会增多，目前华为

Mate30 Pro 机型已经配置前后 TOF 镜头，单机光学价值量大幅提升。

TOF 方案将更加成熟和普及。受新冠疫情影响，手机终端及供应商上下游市场受到影响，手机出货量减少，TOF 订单也由此受到影响。但对 TOF 市场而言，根据 DigiTimes 报告，2020 年发布的 iPhone 将搭载 ToF 传感器，随着下半年苹果发布 TOF 新机，TOF 技术应用将迎来拐点，苹果在手机市场上具有重要的地位，后期的 TOF 应用将会受苹果影响变得更加成熟和普及。根据 IDC 和旭日大数据预测，2020 年配置 TOF 的手机出货量有望达到 1.48 亿部，2021 年将达到 2.67 亿部。

图 57：配置 TOF 手机出货量



数据来源：IDC，旭日大数据，东吴证券研究所

3.2.3. 公司产业布局

TOF 配置成为手机趋势，光学指纹识别逐步渗透。5G 商用下移动终端对 AR 的应用存在不断创新，TOF 成为手机摄像头的创新趋势之一。公司 2017 年 9 月组建 3D Sensing 研发团队，开始布局 3D Sensing 领域，同步研发结构光方案和 TOF 方案。2018 年 5 月 3D Sensing 开始量产，率先实现了结构光 3D Sensing 模组和 3D TOF 模组的量产，是目前国内 3D Sensing 模组的主力供应商。具体到相关核心器件，公司目前已掌握 Diffuser 全套设计及加工制作技术，并正在开发 DOE、Microlens、反衍射模、偏振片、智能照明镜片等器件设计及加工制作技术。此外，公司还与以色列 3D 算法公司 Mantis Vision 达成战略合作关系，双方将利用各自的资源优势，在 3D 成像领域展开深入的合作。公司 2019 年 3D Sensing 模组实现营业收入 40.67 亿元，出货量达 9720 万颗，产品毛利率为 11.81%。

定增扩产 3D Sensing。未来公司将加大对 3D Sensing 产品的研发投入，开发屏下 3D Sensing 模组，以及 D-ToF 和 I-ToF 模组，并将智能家居、智能安防、AI 机器人等领域纳入 3D Sensing 的应用领域中。对此，公司于 2020 年 6 月 3 日发布定增预案，大力发展 3D sensing 业务。3D 光学深度传感器建设项目投资额为 14.50 亿元，募集资金投资额为 12.26 亿元，占募集资金投资额比例为 18.14%。该项目建成后，将专注于 3D 光学深度传感器产品的研发、生产和销售。项目建设期为 18 个月，T+36 月达产，达产后年产量可达 5800 万颗。项目达产年可实现年营业收入 52.8675 亿元，税后内部收益率为

17.47%，税后投资回收期 6.55 年（含建设期），具有良好的经济效益。

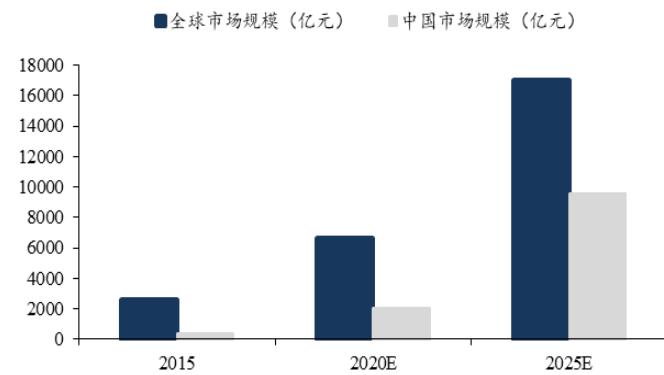
4. 聚焦智能汽车领域，三大业务拉动业绩增长

智能汽车是一个集规划决策、环境感知、多级别辅助驾驶等功能于一体的综合系统，它集中运用了计算机、现代传感、信息融合、通讯、人工智能及自动控制等技术，是典型的高新技术综合体。公司自 2015 年进入智能汽车领域，已完成智能中控、ADAS、车身电子三大分支的布局。

4.1. 群雄逐鹿，智能汽车前景广阔

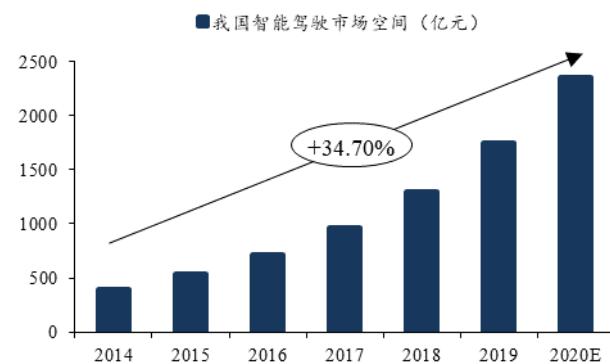
我国智能汽车空间广阔，发展潜力无限。2020 年 Q1 我国汽车产销分别为 347 万辆和 367 万辆，受到新冠疫情影晌，产销量都有所缩水，同比下降 42.4% 和 45.2%。2019 年，全球汽车产销分别为 9178.69 万辆和 9129.67 万辆，其中我国汽车产销分别为 2572 万辆和 2577 万辆，占比约为 28%，智能汽车行业前景广阔。仅考虑智能汽车核心技术车联网的市场规模，根据《中国联通车联网白皮书》的预测，中国车联网市场规模将于 2020 年突破 2000 亿，到 2025 年，中国车联网市场规模有望触及万亿元大关。另外根据 Bloomberg 预测，2020 年我国智能驾驶市场空间将达到 2353 亿元，2014-2020 年的 CAGR 达 34.70%。

图 58：智能汽车（车联网）市场规模预测（亿元）



数据来源：中国联通车联网白皮书，东吴证券研究所

图 59：中国智能驾驶市场空间（亿元）



数据来源：Bloomberg，东吴证券研究所

行业区域特点鲜明，亚洲后发优势强劲。目前，北美地区呈现出信息技术领先、初创企业较多的特点；欧洲地区则呈现出传统车厂优势明显、并加速转型的特点；亚洲地区则呈现出后发优势较强、市场潜力较大的特点。2016 年左右，国外车企已开始逐步引入 L1/L2 级别自动驾驶功能，国内车企在 2018 年后推出的车型才陆续搭载 L2 级别自动驾驶系统，起步相对较晚。

图 60：全球智能汽车产业布局



数据来源：赛迪智库，东吴证券研究所

互联网企业涌入，驱动智能汽车更快发展。从国内来看，互联网企业百度、腾讯、华为等企业纷纷进军智能网联汽车市场，由于互联网企业技术实力较强，且不受存量汽车业务的限制，更倾向于直接进入高级别智能汽车的技术研发和服务工作。2016年5月，百度宣布在芜湖建立无人驾驶汽车运营区域，并计划在3年内实现商用。腾讯自动驾驶业务团队自2016年开始布局，2017年正式推出腾讯车联AI in Car系统，聚焦自动驾驶核心技术研发。华为在智能驾驶领域的战略则是“聚焦ICT技术，帮助车企造好车”，凭借自身在ICT领域的优势，做智能汽车增量部件供应商。

图 61：全球车企的自动驾驶布局

时间	车企	事件
2016 年	宝马	宣布与英特尔及 Mobileye 合作，研发自动驾驶汽车
	戴姆勒	宣布与博世达成合作，目标是“在下一个十年开始之前”
	雷克萨斯	将 L4 和 L5 自动驾驶汽车引入城市地区
2017 年		计划 2020 年引入 Automated Highway Teammate 车载自 动驾驶系统，并推出 L2 级自动驾驶车型
2018 年	沃尔沃	宣布与百度达成合作，联合研发 L4 级自动驾驶量产乘 用车
	东风日产	计划分阶段推进部署日产 ProPILOT 智能驾驶辅助系 统
2019 年	上汽	获得了国内首批智能网联汽车示范应用牌照
	特斯拉	计划 2020 年推出自动驾驶出租车服务 Robotaxi
	博世	宣布在 2020 年年中实现高速自动驾驶辅助系统的量产

数据来源：汽车工业信息网，东吴证券研究所

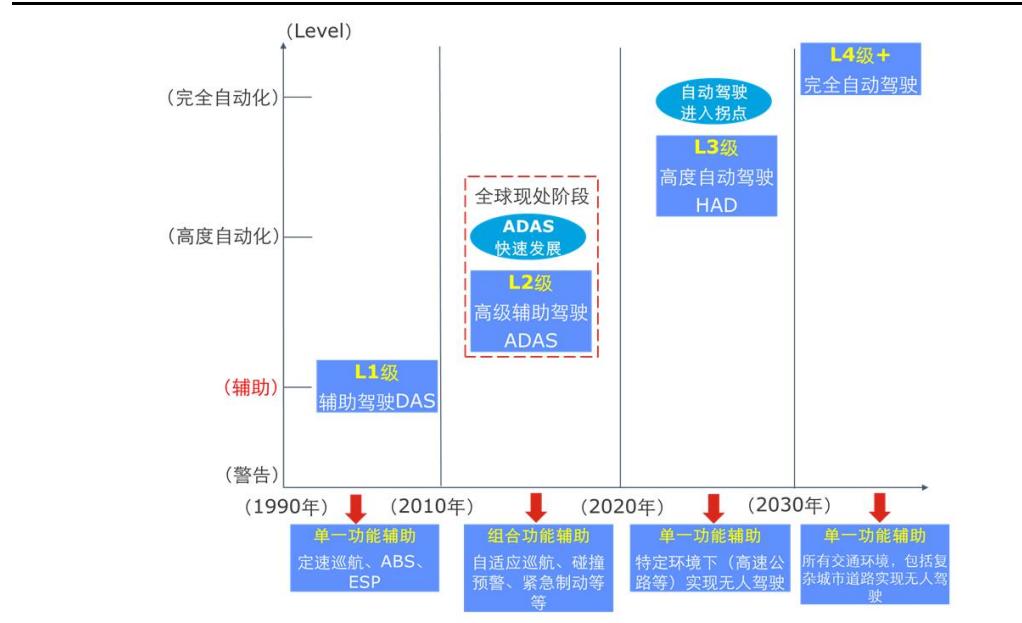
4.2. 5G 时代，智能汽车迎来新拐点

政策战略支持，行业规划明确。2020年2月24日，发改委发布《智能汽车创新发展

展战略》，明确提出：到 2025 年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、基础设施、法规标准、产品监管和网络安全体系基本形成；同时，实现 L3 规模化生产，L4 在特定环境下市场化应用，车用无线通信网络（LTE-V2X）实现区域覆盖，新一代车用无线通信网络（5G-V2X）在部分城市、高速公路逐步开展应用。其中，C-V2X（Cellular Vehicle-to-Everything）是 2017 年 6 月由 3GPP 制定标准，包括 LTE-V2X 和 5G-V2X，用于支持联网车辆与其他“联网”道路用户和基础设施之间通信的技术。

5G 技术普及加速，革新未来出行方式。5G（第五代移动通信系统），特点是高速率、大连接和低时延，可以有效满足智能汽车的通信需求。从技术角度来看，4G 网络的数据传输速度无法满足 L3 级别以上的自动驾驶技术的需求，小的延迟或者定位不准确都可能威胁到自动驾驶的安全性。5G 的落地运用将为智能汽车提供重要的解决方案，5G+AI 将能感知覆盖更多场景、弥补路测数据不足，信息获取和决策制定环节更加清晰，自动驾驶有望向前迈进一大步。近两年来，不少车企已经开始布局 5G 市场。

图 62：全球自动驾驶发展时间表



数据来源：前瞻产业研究院，东吴证券研究所

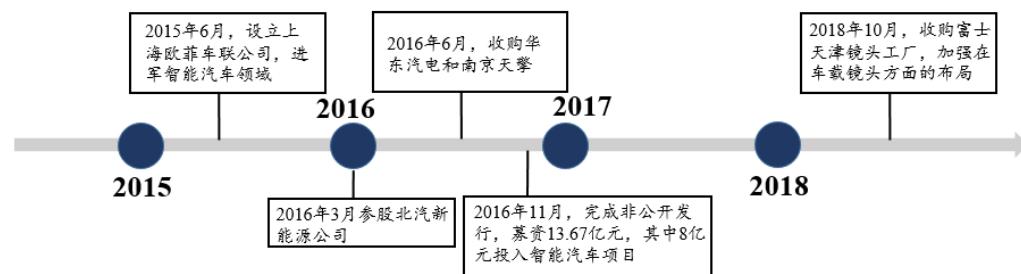
ADAS 渗透率提高，拉升车载摄像头需求。目前无人驾驶技术尚处于辅助驾驶阶段（ADAS），ADAS 技术提高，将推动车载镜头单车配备量大幅提升。一方面，满足高层次 ADAS 的需求需要搭载更多摄像头，而摄像头从单目向双目转变，将提升测距精确度；另一方面，车载芯片算力提升，能够支持搭载更多摄像头。随着 ADAS 系统渗透率不断提高，车载摄像头行业快速增长。根据 IHS 和高工智能汽车的预测，2020 年全球车载摄像头市场规模有望达到 133 亿美元，国内市场预计接近 60 亿元。

4.3. 三大业务布局，打造汽车智能化的核心供应商

三大业务，布局收益开始显现。公司自 2015 年设立全资子公司上海欧菲智能车联

科技有限公司，开始进军智能汽车领域。公司在智能汽车业务方面已完成智能中控系统、ADAS 和车身电子三大业务布局，目前已取得 20 余家国内汽车厂商的供货商资质，并积极进行国外汽车厂商的供应商资质认证。同时，以车载摄像头、360 度环视系统和倒车影像系统等为代表的软硬件产品开始批量出货。2019 年，公司智能汽车业务实现营业收入 4.62 亿元，同比增长 9.35%，毛利率为 18.88%。

图 63：公司智能汽车领域大事件



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

智能中控：公司打造出国内第一款高端三屏互动智能座舱和国内第一款全数字智能仪表，不仅达到汽车安全可靠性要求，还融入信息娱乐功能，为客户带来放松体验。2019 年底，公司量产了自主开发的双联屏智能座舱系统。

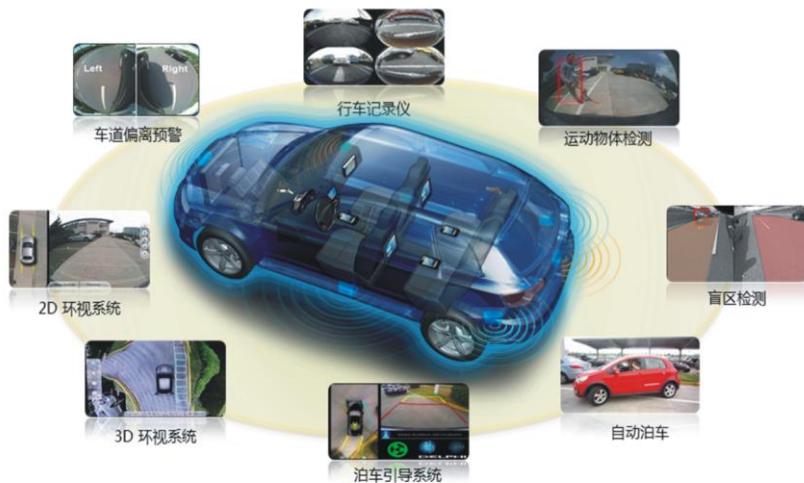
图 64：公司智能中控业务



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

智能驾驶：公司目前已研发出十多款汽车摄像头产品，拥有国际最先进的摄像头产线和全高清智能 360 度环视系统，并不断融入运动物体检测、盲区检测等智能算法，结合雷达技术实现泊车引导、自动泊车等智能驾驶体验，为整车厂提供汽车智能驾驶的一站式解决方案。

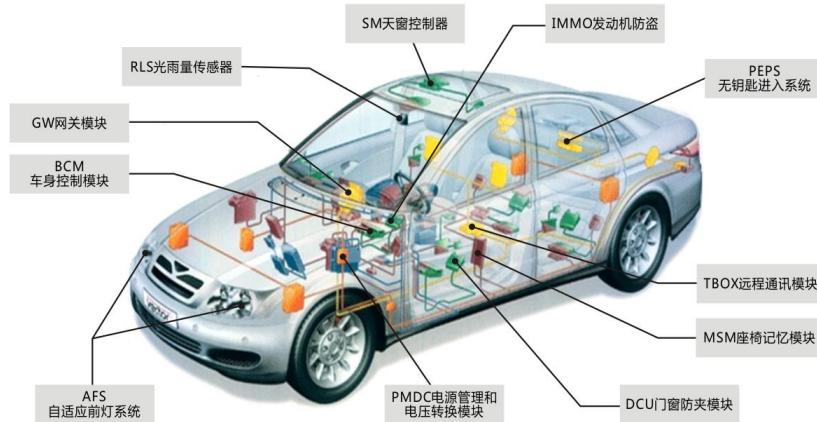
图 65：公司智能驾驶业务



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

汽车电子：公司已拥有五大成熟产品线，掌握汽车防盗、门窗控制、座椅记忆等智能控制算法，拥有成熟的量产平台。公司生产的汽车电子产品覆盖 20 多个整车厂、70 多款车型，已经进入高速发展期。

图 66：公司汽车电子业务



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

持续聚焦智能汽车产品和技术。未来，公司将继续聚焦智能中控、汽车电子和智能驾驶产品和技术的研发，持续布局车载摄像头、智能座舱、自动泊车等产品的标准化和平台化；同时继续加大车载摄像头的投入，研发高像素高清环视摄像头，前视 ADAS 摄像头等，开发下一代智能驾驶域控制器。

5. 盈利预测

5.1. 核心假设

光学光电产品：公司在光学光电领域产品线布局深入，凭借技术创新占据龙头地位。

受益于光学行业景气度不断提升的前景，摄像头模组和镜头模组随着 5G 时代的浪潮更新换代，公司光学光电产品的价值量和出货量有望快速增长，从而带动营收规模快速增长。我们预计 2020-2022 年该产品实现营收 427.84/487.74/551.15 亿元，同比增长 6.30%/14.00%/13.00%。

微电子产品：公司凭借指纹识别模组积攒的较大优势，公司聚焦屏下指纹业务，加大高端光学屏下指纹识别产品及超声波指纹识别产品出货量。在 3D Sensing 领域，加大研发力度，成为目前国内主力供应商。我们预计 2020-2022 年微电子产品实现营收 119.56/139.88/162.26 亿元，同比增长 8.50%/17.00%/16.00%。

智能汽车类产品：随着智能汽车行业的发展，互联网和自动驾驶技术的进步，智能汽车行业迎来新的发展拐点，未来公司继续聚焦智能中控，汽车电子和智能驾驶产品技术研发，未来趋势乐观。我们预计 2020-2022 年智能汽车类产品实现营收 5.20/5.98/7.06 亿元，同比增长 12.50%/15.00%/18.00%。

图 67：公司收入预测（百万元）

	2019	2020E	2021E	2022E
光学光电产品	40248.82	42784.49	48774.32	55114.98
YOY	7.74%	6.30%	14.00%	13.00%
毛利率	8.42%	9.30%	10.00%	10.50%
微电子产品	11018.99	11955.60	13988.05	16226.14
YOY	124.01%	8.50%	17.00%	16.00%
毛利率	14.89%	15.20%	15.70%	15.80%
智能汽车类产品	462.22	520.00	597.99	705.63
YOY	9.35%	12.50%	15.00%	18.00%
毛利率	18.88%	19.00%	19.50%	19.80%
其他业务	244.11	268.52	300.74	342.84
YOY	-27.35%	10.00%	12.00%	14.00%
毛利率	5.49%	5.30%	5.20%	5.10%
合计	51974.13	55528.61	63661.11	72389.60
YOY	20.75%	6.84%	14.65%	13.71%
毛利率	9.9%	10.6%	11.3%	11.8%

数据来源：Wind，东吴证券研究所

5.2. 盈利预测与投资建议

随着光学创新不断升级，公司光学业务、微电子业务景气度有望持续提升，伴随着扩产及产品结构优化，我们认为公司将迎来业绩高增长，我们预计 2020/2021/2022 年公司营收分别为 555.29/636.61/723.90 亿元，同比增速分别为 6.8%/14.6%/13.7%；

2020/2021/2022 年归母净利润分别 14.32/19.44/24.75 亿元，同比增速分别为 180.8%/35.8%/27.3%，实现 EPS 分别为 0.53/0.72/0.92 元，当前股价对应 PE 分别为 36/27/21 倍。

图 68：盈利预测

	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	51974	55529	63661	72390
YOY	20.7%	6.8%	14.6%	13.7%
归母净利润（百万元）	510	1432	1944	2475
YOY	198.2%	180.8%	35.8%	27.3%
毛利率	9.9%	10.6%	11.3%	11.8%

数据来源：Wind，东吴证券研究所

公司深耕光学光电业务、微电子业务，并积极稳步推进智能汽车业务，市场优势地位突出，产品竞争力显著，摄像头模组、镜头、屏下指纹、3D Sensing 等核心产品的营业收入和出货量均有望实现较快增长。根据可比公司 PE (2020E) Wind 一致预测数据，中位数为 33.60 倍，欧菲光 PE (2020E) 为 35.99 倍；可比公司 PE (2021E) Wind 一致预测数据，中位数为 26.21 倍，欧菲光 PE (2021E) 26.50 倍。参考可比公司估值，虽然公司 PE 略高于可比公司，但作为光学行业龙头，公司在摄像头模组、镜头和 3D Sensing 等方面，具备较强的技术实力和良好的发展前景，同时存在较强的稀缺性，随着光学技术不断升级，公司业绩有望得到快速提升。我们看好公司未来的高成长性，维持“买入”评级。

图 69：可比公司对比

可比公司	7月21日收盘价	营收(百万元)			归母净利润(百万元)			EPS(元)			PE		
		2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E
联创电子	12.68	6082	7771	9983	267	516	704	0.37	0.72	0.98	34.27	17.65	12.97
汇顶科技	211.89	6473	8071	9863	2317	2292	2829	5.08	5.02	6.19	41.67	42.23	34.21
水晶光电	16.64	3000	4003	5274	491	603	773	0.42	0.50	0.63	39.17	33.60	26.21
欧菲光	19.12	51974	55529	63661	510	1432	1944	0.19	0.53	0.72	101.06	35.99	26.50

数据来源：Wind，东吴证券研究所（注：除联创电子、欧菲光外，其余公司数据均来自 Wind 一致预期）

6. 风险提示

1) 技术更新影响行业发展：移动互联终端市场技术升级频繁，产品更新换代速度较快。随着行业发展，新技术更新成本较高，存在产品竞争力下降，对经营业绩产生不利影响的风险。

2) 上游原材料价格波动: 公司部分重要原材料如芯片供应商在海外，虽然采取集中认证，招标采购等方式控制成本，但仍存在因汇率波动，市场环境发生较大变化时原材料价格波动。

3) 生产经营风险: 公司存在因企业规模扩大，供应链管理、生产管理、销售管理、资金安排等因素可能导致的经营风险，以及因为国际政治因素造成的经营风险。

4) 定增扩产速度不及预期: 公司产能受到项目进展，生产效率等不定因素的影响，定增项目扩产速度存在达不到预期的风险。

5) 行业竞争加剧: 随着更多厂商加入消费电子领域，市场竞争日渐激烈，各企业投资完成，产能释放，产品价格下降压力较大，未来企业利润率可能因此下降。

欧菲光三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2019A	2020E	2021E	2022E		2019A	2020E	2021E	2022E
流动资产	23,886	21,731	27,654	29,394	营业收入	51,974	55,529	63,661	72,390
现金	3,696	609	2,112	2,497	减: 营业成本	46,842	49,619	56,455	63,882
应收账款	9,967	9,147	12,767	12,151	营业税金及附加	130	138	165	183
存货	7,269	9,902	9,635	12,472	营业费用	238	335	395	507
其他流动资产	2,953	2,074	3,140	2,275	管理费用	1,091	3,098	3,692	4,306
非流动资产	16,674	16,655	17,781	18,944	财务费用	1,031	807	835	865
长期股权投资	1,749	1,742	1,734	1,725	资产减值损失	-337	0	0	0
固定资产	11,063	10,973	11,875	12,835	加: 投资净收益	168	2	2	2
在建工程	666	722	970	1,188	其他收益	-8	0	1	21
无形资产	2,107	2,186	2,231	2,284	营业利润	657	1,534	2,121	2,671
其他非流动资产	1,088	1,032	971	913	加: 营业外净收支	-0	86	72	83
资产总计	40,560	38,387	45,435	48,339	利润总额	657	1,619	2,193	2,754
流动负债	25,592	20,878	25,328	25,445	减: 所得税费用	141	178	230	248
短期借款	7,013	7,013	7,013	7,013	少数股东损益	6	10	19	31
应付账款	10,260	10,554	13,128	13,669	归属母公司净利润	510	1,432	1,944	2,475
其他流动负债	8,319	3,311	5,187	4,763	EBIT	1,118	2,072	2,701	3,252
非流动负债	3,990	5,145	5,901	6,256	EBITDA	3,319	3,475	4,295	5,110
长期借款	2,222	3,377	4,133	4,489	重要财务与估值指标	2019A	2020E	2021E	2022E
其他非流动负债	1,768	1,768	1,768	1,768	每股收益(元)	0.19	0.53	0.72	0.92
负债合计	29,582	26,024	31,229	31,702	每股净资产(元)	3.51	4.02	4.70	5.59
少数股东权益	1,519	1,529	1,548	1,579	发行在外股份(百万股)	2695	2695	2695	2695
归属母公司股东权益	9,459	10,834	12,659	15,058	ROIC(%)	3.5%	7.8%	9.1%	9.9%
负债和股东权益	40,560	38,387	45,435	48,339	ROE(%)	4.7%	11.7%	13.8%	15.1%
现金流量表 (百万元)					毛利率(%)	9.9%	10.6%	11.3%	11.8%
经营活动现金流	3,256	2,135	4,019	3,567	销售净利率(%)	1.0%	2.6%	3.1%	3.4%
投资活动现金流	-1,319	-1,382	-2,717	-2,999	资产负债率(%)	72.9%	67.8%	68.7%	65.6%
筹资活动现金流	-824	-3,840	202	-184	收入增长率(%)	20.7%	6.8%	14.6%	13.7%
现金净增加额	1,116	-3,087	1,503	385	净利润增长率(%)	198.2%	180.8%	35.8%	27.3%
折旧和摊销	2,201	1,403	1,594	1,859	P/E	101.06	35.99	26.50	20.82
资本开支	1,932	-12	1,134	1,173	P/B	5.45	4.76	4.07	3.42
营运资本变动	-680	-1,514	-370	-1,638	EV/EBITDA	19.62	18.78	15.12	12.78

数据来源：贝格数据，东吴证券研究所

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推測不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出自为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号
邮政编码：215021
传真：(0512) 62938527
公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>