

电子

潜望式镜头来袭，开启光学变焦的新篇章

摄像头不断升级，潜望式镜头应运而生。如今智能手机进入存量时代，各大手机厂商都在寻找新的手机性能以谋求差异化的竞争优势和销量突破。随着消费者对高质量拍照、录像的需求日益增加，摄像头模组的进化是智能手机发展的必经之路。目前手机大多数的光学变焦倍数多为 3x，我们认为未来随着消费者对手机拍照的要求越来越高，光学变焦倍数会进一步发展，5x 甚至 10x 的光学变焦将成为主流，潜望式的设计可以很大程度上缩小镜头模组的高度，实现手机轻薄化的趋势，也将引领新一轮摄像头领域的升级。

如何在有限的空间中放下整套的摄像模组？光学变焦是通过镜头、物体和焦点三方的位置发生变化而产生。但是厚重的摄像模组一直是光学变焦的痛点，不符合手机轻薄化的趋势，潜望式结构可以将镜片模组横向排列在手机内部，借助光学棱镜实现成像，与传统方式相比节省了 55% 的空间。通过将镜片组横向排列，借助特殊的光学器件棱镜，让光折射入镜头组，组成潜望式设计结构。此外 OPPO 在长焦镜头里采用了“D-cut”光学镜片，相当于在传统镜片上平行割了两刀，进一步压缩了空间，将三摄模组的厚度控制在了 6.76mm，并使用“主摄+超广角 AF 共马达”技术，进一步压缩模组体积，避免了摄像头凸起的情况。

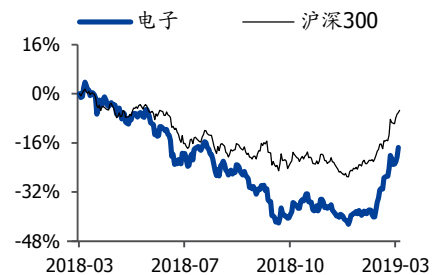
由 5 倍无损变焦到 10 倍混合光学变焦。在 2017 年的 MWC 上，OPPO 发布了 5 倍无损变焦技术。5 倍无损变焦技术基于业界首款潜望式双摄镜头，并将光学防抖应用于长焦镜头，使摄像头在 5 倍变焦的情况下确保画质无损，同时搭载该技术的手机还将拥有更轻薄的机身。2019 年 2 月 23 日，OPPO 在西班牙巴塞罗那举行了“2019 OPPO 创新大会”，全球消费者带来了 10 倍混合光学变焦技术。这一技术是上一代 5 倍无损变焦技术的发展和继承，OPPO 方面表示其投入了超过 200 名研发人员，布局了 100 多项研发专利，从马达、棱镜、模组、算法等各方面进行不断的验证。OPPO 表示该技术将在 2019 年 OPPO 春季新品中实现商用。OPPO 采用了“超广角+超清主摄+长焦”的三摄设计理念，覆盖了从超广角到长焦的“完整视角”。在超清主摄像头和长焦摄像头上配备了双 OIS 光学防抖，为消费者带来了更好的拍照体验。

涉及的产业链供应商有哪些？手机摄像头对应的产业链企业包括图像传感器制造商、模组封装厂商、镜头厂商、马达供应商、棱镜、滤光片供应商等。由于行业技术壁垒和集中度高，产业链的龙头多为日本、韩国、中国台湾所垄断，大陆的厂商主要集中在棱镜、红外滤光片和镜头模组封装上，其中 CMOS 厂商包括豪威（韦尔股份），镜头厂商包括舜宇光学、瑞声科技、联合光电、联创电子等，模组厂商包括舜宇光学、欧菲科技、丘钛科技、光宝科技（立讯精密）等，棱镜以及光学组件厂商包括舜宇光学，利达光电、水晶光电、福晶科技，永新光学等。

风险提示：下游需求不及预期，行业竞争加剧，汇率风险，国际形势影响。

增持（维持）

行业走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号: S0680518120002

邮箱: zhengzhenxiang@gszq.com

相关研究

- 1、《电子：科创板正式登场，集成电路成重中之重》2019-03-03
- 2、《电子：超高清视频产业大机遇——产业全面分析》2019-03-03
- 3、《电子：华为 5G 折叠手机正式推出，关注结构性创新机会》2019-02-25



内容目录

一、摄像头持续升级	4
1.1 由双摄走向多摄的时代	4
1.2 镜头像素不断提升	9
1.3 光学变焦倍数升级	10
二、潜望式镜头应运而生	11
三、由 5 倍无损变焦到 10 倍混合光学变焦	13
四、5G 时代或将迎引爆 AR、VR 市场	17
五、涉及的产业链供应商有哪些?	20
风险提示	23

图表目录

图表 1: 2014-2019 年全球手机摄像头模组消费量 (亿颗)	4
图表 2: 2014~2019 年国内手机摄像头模组产量 (亿颗)	4
图表 3: 2016-2019 智能手机双摄渗透率	5
图表 4: 2017 年品牌双摄手机占其总销量情况	5
图表 5: 双摄三摄对比	6
图表 6: 三摄渗透率	7
图表 7: 2016-2019 智能手机双摄渗透率	7
图表 8: 2017 年品牌双摄手机占其总销量情况	7
图表 9: Mate 20 Pro 和 iPhone XS 拍照对比	8
图表 10: 华为 P20 Pro 摄像模组拆解	9
图表 11: 中国手机厂商像素不断升级	9
图表 12: 6P 镜头渗透率	9
图表 13: 光学变焦原理	10
图表 14: 三星 S5 Zoom	10
图表 15: 内伸缩式	11
图表 16: 潜望式镜头原理	11
图表 17: 主流光学变焦手机镜头参数	12
图表 18: OPPO 5 倍无损变焦技术	13
图表 19: OPPO 10 倍无损变焦技术的三摄设计	13
图表 20: 16mm 超广角+160mm 长焦	14
图表 21: 接棒式实现 10 倍混合变焦	14
图表 22: 拍摄对比图	15
图表 23: 摄像模组原理图	16
图表 24: OPPO 首创潜望式结构	16
图表 25: P30 宣传视频强调变焦功能	17
图表 26: 5G 智能手机出货量	18
图表 27: 1G 到 5G 的发展变化	18
图表 28: 5G 推进时间轴	19
图表 29: AR 购物	19
图表 30: 手机摄像头模组组成	20

图表 31: CIS 市场份额	21
图表 32: 2016 年摄像头模组市场份额	21
图表 33: 2017 年摄像头模组市场份额	21
图表 34: 前三大模组厂商月产能不断扩产 (KK)	22
图表 35: 前三大模组厂商双摄、三摄份额不断增加	22
图表 36: 前五大镜头厂商每月产能 (kk)	22
图表 37: 苹果镜头供应商份额	23
图表 38: 国内安卓镜头供应商份额	23
图表 39: 手机镜头产业链主要供应商	23

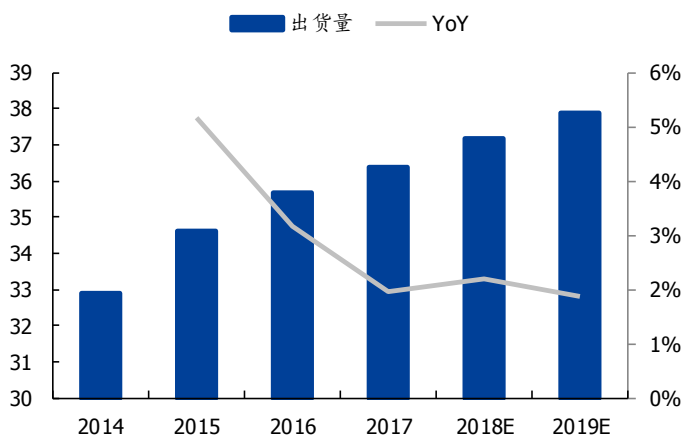
一、摄像头持续升级

如今智能手机进入存量时代，各大手机厂商都在寻找新的手机性能以谋求差异化的竞争优势和销量突破。随着消费者对高质量拍照、录像的需求日益增加，摄像头模组的进化是智能手机发展的必经之路。

1.1 由双摄走向多摄的时代

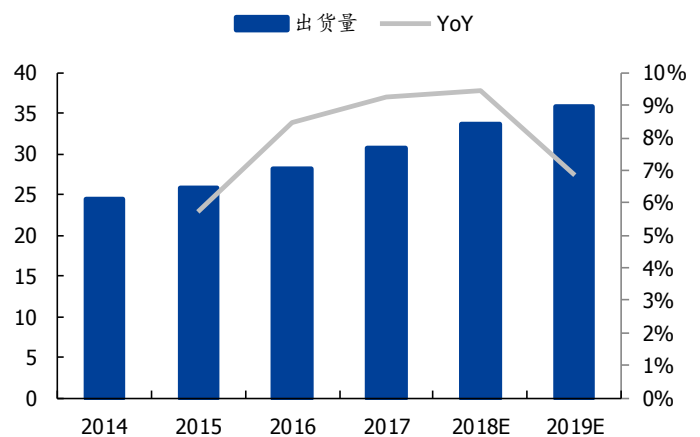
伴随着双摄、三摄渗透率的提高，市场将会开启新的成像变革。中国产业信息网数据显示，2015至2017年中国双摄渗透率分别为2%、5%、15%，整体呈快速增长态势，旭日大数据预计2018年双摄渗透率将达35%。智研咨询预计2020年双摄渗透率将超60%。

图表 1: 2014-2019 年全球手机摄像头模组消费量 (亿颗)



资料来源: 智研咨询、国盛证券研究所

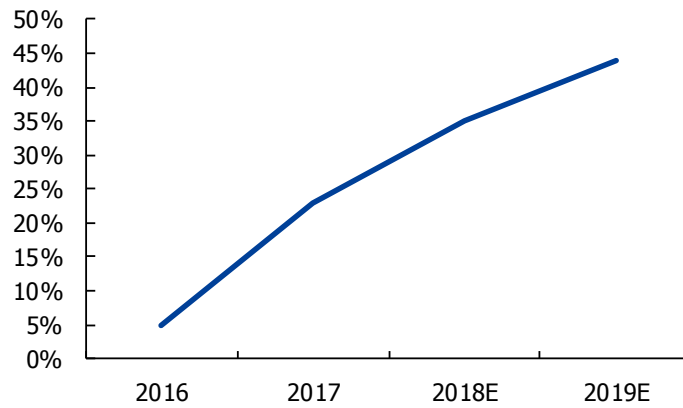
图表 2: 2014~2019 年国内手机摄像头模组产量 (亿颗)



资料来源: 智研咨询、国盛证券研究所

从 2017 年品牌双摄手机总出货量情况看，双摄主要集中在苹果、华为、OPPO、vivo、小米、LG、三星等品牌身上，其中华为（包含荣耀系列）是全球双摄手机渗透率最大的手机品牌厂商，据统计 2017 年华为有超过 20 款机型搭载双摄配置，出货量占总出货量的 5 成以上，价格下探至千元机。vivo 手机是继华为之后双摄渗透率第二的手机厂商，自 2016 年开始，vivo 便切入双摄，并率先推出了前置双摄，2017 年 vivo 的双摄渗透率超越苹果，达到四成以上。而相比之下，三星的双摄渗透率仅达 2.6%。

图表 3: 2016-2019 智能手机双摄渗透率



资料来源: 旭日大数据、国盛证券研究所

图表 4: 2017 年品牌双摄手机占其总销量情况

品牌	双摄渗透率
华为 (包含荣耀)	52.68%
vivo	41.89%
苹果	35.04%
OPPO	22.55%
小米	16.75%
LG	13.48%
三星	2.62%

资料来源: 旭日大数据、国盛证券研究所

手机厂商也不断对镜头进行创新升级, 由双摄逐渐向三摄和多摄转变。我们认为摄像头三摄甚至多摄的普及也是未来两年手机创新的重要领域之一。为什么要用三摄镜头? 三摄最大的优势在于暗光下拍摄效果佳, 并且可以突破 3 倍以上的光学变焦, 可以支持 4D 预测追焦、四合一混合对焦、5 倍混合变焦、10 倍数码变焦等功能, 背后闪光灯也有多重色温可选, 感光器面积增大, 可以让噪点控制更优异。

图表 5: 双摄三摄对比

双摄像头



两种组合方案:

彩色镜头+黑白镜头; 长焦镜头+广角镜头



三摄像头



在采用“黑白+彩色”方案的基础上, 加入一颗CMOS辅助成像, 能够带来更好的宽容度;

在“广角+长焦”方案的基础上, 还能够加入一颗鱼眼镜头, 实现超级变焦功能, 提供更多有趣的视角



三摄像头的特点及优势

特点:

- 配置3组不同的成像单元(镜头+CMOS), 不同成像单元之间可以在硬件上进行互补, 从而提高成像画质
- 通过3个镜头不同的组合实现各种环境下出色的5倍变焦效果

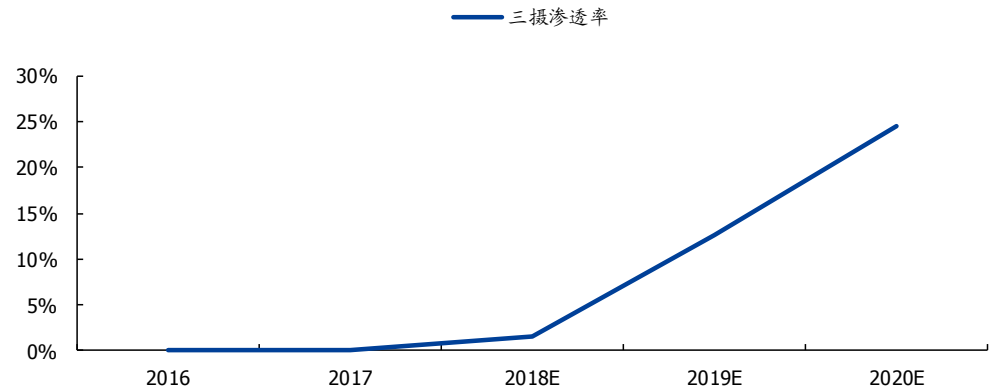
优势:

- 更强的用于捕捉遥远物体的特定细节的缩放特性
- 图像更加稳定, 能够识别被框起来的场景, 并能自己平衡颜色
- 强大的背景模糊能力, 照片的视觉效果进一步增强

资料来源: 国盛证券研究所整理

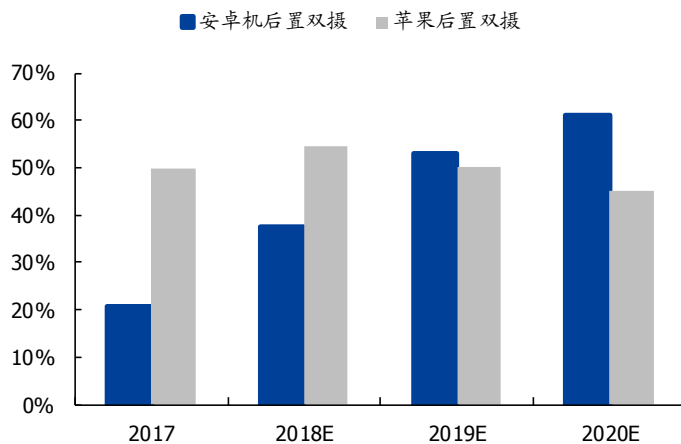
根据 Statista 的预测，18 年三摄渗透率仅为 1.6%，而到了 2020 年三摄的渗透率将达到 24.5%。在采用三摄的机型上，安卓阵营在今明两年或比苹果更加积极。IDC 预测 2018 年和 2019 年安卓阵营三摄的渗透率为 1.2%和 9%，苹果三摄的渗透率为 0.0%和 15.0%。

图表 6: 三摄渗透率



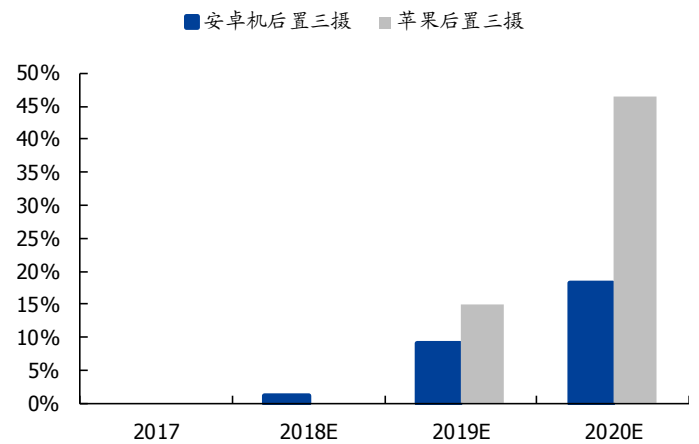
资料来源: Statista, 国盛证券研究所

图表 7: 2016-2019 智能手机双摄渗透率



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

图表 8: 2017 年品牌双摄手机占其总销量情况



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

18 年 3 月华为 P20 Pro 作为第一款三摄手机也是受到了市场的广泛关注，10 月刚刚发布的 Mate 20 系列也均搭配了三摄，华为 P20 Pro 和 Mate 20 系列的热销也充分反应了市场对三摄的认可。用户也在搜狐科技中展示出了 Mate 20 Pro 和 iPhone XS 的拍照对比，三摄在夜拍的表现要明显优于双摄，照片效果更加清晰，细节更加清楚。

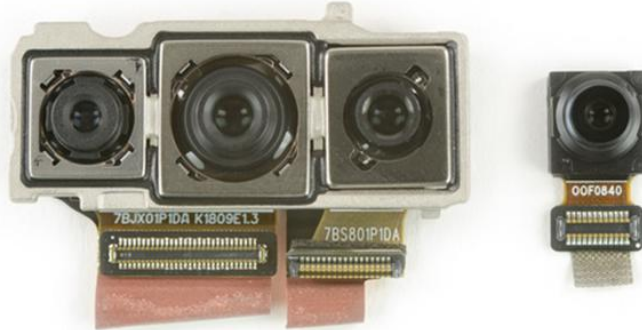
图表 9: Mate 20 Pro 和 iPhone XS 拍照对比



资料来源: 搜狐科技、国盛证券研究所

根据官方介绍, 华为 P20 Pro 后置徕卡三摄, 像素分别为 40 MP、8 MP 和 20 MP, 光圈为 $f/1.8$ 、 $f/2.4$ 和 $f/1.6$ 。40 MP 与 8 MP 摄像头的组合能获得 3 倍的光学变焦, 而 20 MP 的黑白摄像头则能带来更多的细节与解析力。通过 iFixit 的拆机情况来看, 后置三摄模块的每枚镜头在物理上都配备了 OIS 防抖模块, 物理空间都很大。

图表 10: 华为 P20 Pro 摄像模组拆解

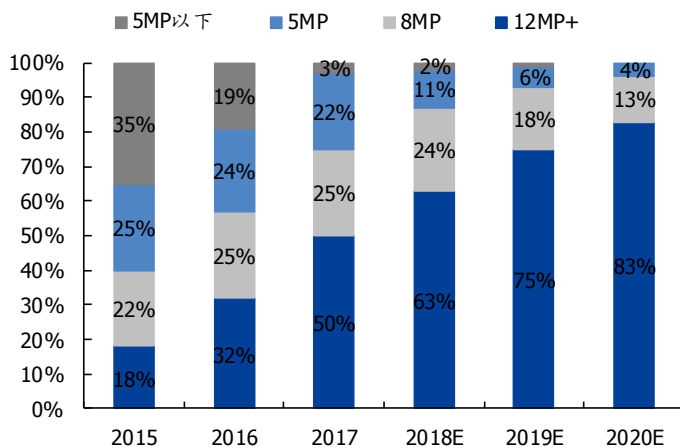


资料来源: iFixit, 国盛证券研究所

1.2 镜头像素不断提升

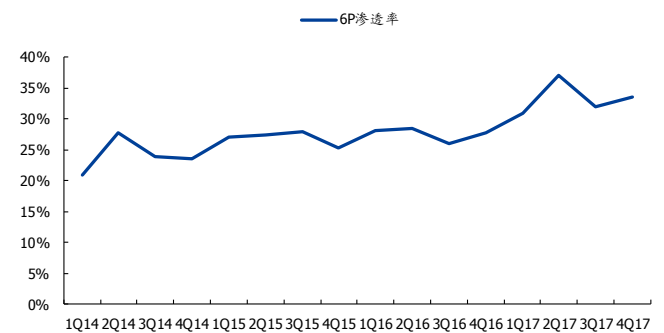
另外, 旗舰机种的像素不断升级, 由 2000 万逐渐升至 4000 万。前置摄像头也逐渐由 800 万升级至 2400 万, 拍照效果提升。此外, 国内高端机种的镜头也逐渐从 5P 升级到 6P, 以便实现超级大广角, 大光圈, 光学变焦也不断升级至三倍, 使得夜拍效果逐渐加强。IDC 预计 2018 年后置镜头的 6P 渗透率约为 40%。

图表 11: 中国手机厂商像素不断升级



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

图表 12: 6P 镜头渗透率

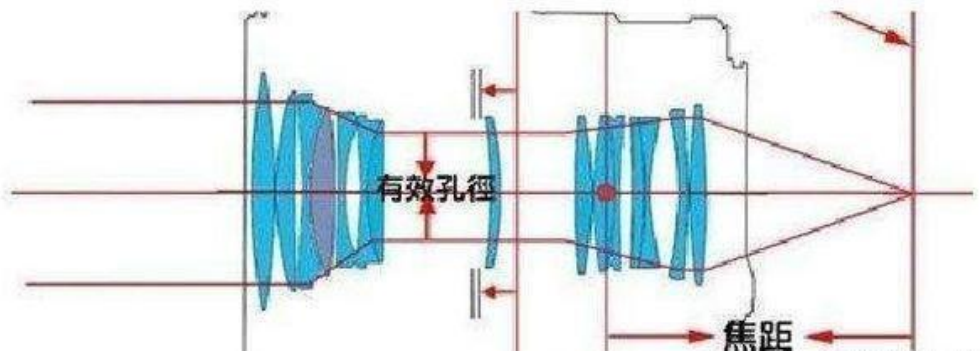


资料来源: TSR, 国盛证券研究所

1.3 光学变焦倍数升级

光学变焦是通过镜头、物体和焦点三方的位置发生变化而产生。当成像面在水平方向运动的时候，视角和焦距就会发生变化，拍摄时使远处的景物变得更加清晰，要改变视角必然有两种办法，一种是改变镜头的焦距即光学变焦，也就是通过改变变焦镜头中的各镜片的相对位置来改变镜头的焦距。另一种就是改变成像面的大小，即成像面的对角线长短在数码摄影中，也就是数码变焦。

图表 13: 光学变焦原理



资料来源: 腾讯数码, 国盛证券研究所

那么如何实现光学变焦?

1、外伸缩式

传统数码相机的光学变焦大多采用外伸缩式结构，但是最大的痛点就是体积大，难以应用到手机上面。早在 2014 年，三星就将数码相机的镜头技术“移植”到了手机上。以三星 Galaxy S5 Zoom 为例，其将一颗缩小版的外伸缩式光学变焦摄像头植入到手机机身内，三星将摄像头升级至 2000 万像素，镜头焦距变成了 4.4-44mm 的 10 倍光学变焦镜头，并且广角端被扩展至 24mm，能够容纳更多的景物到拍摄画面中，但是模组厚度很厚，不符合手机轻薄化的趋势。

图表 14: 三星 S5 Zoom

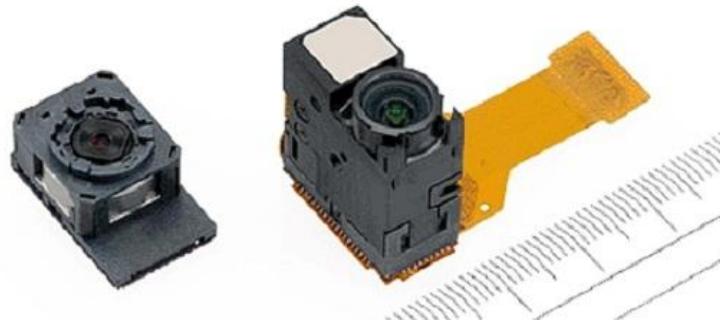


资料来源: CSDN, 国盛证券研究所

2、内伸缩式

内伸缩式可以缩小摄像头模组尺寸，并且把整体伸缩的结构更改为单个镜片在模组内的运动伸缩，使模组更容易搭载在手机上使用，但缺点仍然是是模组高度太高。例如夏普在 2005 年推出了小型化设计的内伸缩式光学变焦模组，该模组为 300 万像素，外围尺寸缩小到 $20 \times 10 \times 23.5\text{mm}$ ，可实现 3 倍光学变焦。

图表 15: 内伸缩式

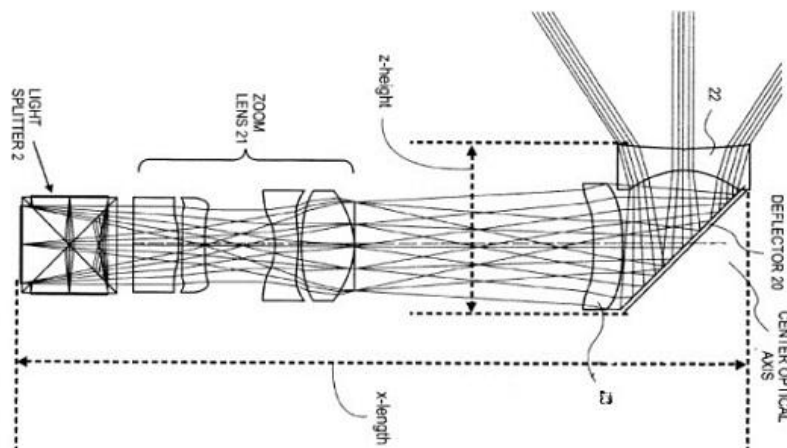


资料来源: CSDN, 国盛证券研究所

3、潜望式

为了把内伸缩式的高度降低，镜头以及手机厂商创造性地设计出潜望式光学变焦模组，即在镜头末端增加一个 45 度的镜片，并将模组平行放置在手机上，高度得以大大降低。

图表 16: 潜望式镜头原理



资料来源: CSDN, 国盛证券研究所

二、潜望式镜头应运而生

目前手机大多数的光学变焦倍数多为 3x，我们认为未来随着消费者对手机拍照的要求越来越高，光学变焦倍数会进一步发展，5x 甚至 10x 的光学变焦将成为主流，潜望式的设

计可以很大程度上缩小镜头模组的高度，实现手机轻薄化的趋势，也将引领新一轮摄像头领域的升级。

图表 17: 主流光学变焦手机镜头参数

型号	主摄像头参数
Huawei P20 Pro	Triple 40 MP (f/1.8)+20 MP (f/1.6)+8 MP (f/2.4), 3x 光学变焦, OIS
Huawei Mate RS Porsche Design	Triple 40 MP (f/1.8)+20 MP (f/1.6)+8 MP (f/2.4), 3x 光学变焦, OIS
小米 8	12 MP, f/1.8, 1/2.55", 1.4μm, 4-axis OIS, dual pixel PDAF 12 MP, f/2.4, 56mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, AF, 2x 光学变焦
小米 9	48 MP, f/1.8, 1/2", 0.8μm, Laser/PDAF 16 MP, f/2.2, 13mm (ultrawide), 1/3.0", 1.0μm, Laser/PDAF 12 MP, f/2.2, 54mm (telephoto), 1/3.6", 1.0μm, Laser/PDAF, 2x 光学变焦
Galaxy S9+	12 MP, f/1.5-2.4, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4μm, Dual Pixel PDAF, OIS 12 MP, f/2.4, 52mm (telephoto), 1/3.6", 1.0μm, AF, OIS, 2x 光学变焦
Galaxy S10	12 MP, f/1.5-2.4, 12 MP, f/2.4, 2x 光学变焦 16 MP, f/2.2
Galaxy Fold	12 MP, f/1.5-2.4 12 MP, f/2.4, 2x 光学变焦 16 MP, f/2.2
iphone XS Max	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4μm, OIS, PDAF, 12 MP, f/2.4, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0μm, OIS, PDAF, 2x 光学变焦
OPPO r17	16 MP, f/1.8, 25mm (wide), 1/2.6", 1.22μm, PDAF, 5 MP, depth sensor, 2x 光学变焦,
OPPO 新技术	5x 光学变焦, 10x 光学变焦

资料来源: GSMArena, 国盛证券研究所整理

潜望式镜头的优点以及难点在哪?

优点

- 1、潜望式镜头的采用的是内变焦的设计，光学变焦可以在机身内部完成，拍摄时不会出现类似于伸缩式镜头长焦端拍摄时镜头伸出而造成的机身轻微晃动的情况，即长焦端拍摄相对稳定。
- 2、潜望式镜头由于变焦模组封闭在机身内，有利于实现一定程度上的防尘防水设计。
- 3、潜望式镜头在成像上的特点是中央和边缘的锐度差别较小，可以使画面更加细腻。
- 4、潜望式镜头的光路是在通过前镜组后被向下折射，最终在感光元件上成像，这样实现了光学系统和机身的平行设计，机身厚度可以大幅减小。

缺点:

- 1、因为光学结构的限制，潜望式镜头基本上不能配备很大的光圈，而且变焦速度也不如伸缩式镜头。
- 2、由于潜望式镜头的镜片较小，感光元件面积也会相应减小，而且对色散不能起到很好的抑制效果。

三、由 5 倍无损变焦到 10 倍混合光学变焦

在 2017 年的 MWC 上，OPPO 发布了 5 倍无损变焦技术。5 倍无损变焦技术基于业界首款潜望式双摄镜头，并将光学防抖应用于的长焦镜头。使摄像头在 5 倍变焦的情况下确保画质无损，同时搭载该技术的手机还将拥有更轻薄的机身，从而给消费者带来更好的拍照体验。

图表 18: OPPO 5 倍无损变焦技术



资料来源: OPPO、国盛证券研究所

2019 年 2 月 23 日，OPPO 在西班牙巴塞罗那举行了“2019 OPPO 创新大会”，全球消费者带来了 10 倍混合光学变焦技术。这一技术是上一代 5 倍无损变焦技术的发展和继承，OPPO 方面表示其投入了超过 200 名研发人员，布局了 100 多项研发专利，从马达、棱镜、模组、算法等各方面进行不断的验证。OPPO 表示该技术将在 2019 年 OPPO 春季新品中实现商用。

OPPO 采用了“超广角+超清主摄+长焦”的三摄设计理念，覆盖了从超广角到长焦的“完整视角”。在超清主摄像头和长焦摄像头上配备了双 OIS 光学防抖。

图表 19: OPPO 10 倍无损变焦技术的三摄设计

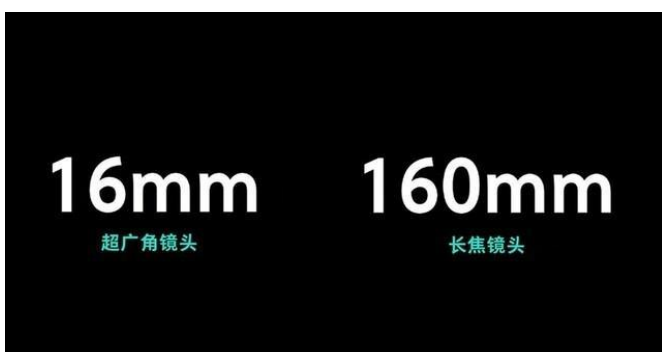


资料来源: OPPO、国盛证券研究所

OPPO 的 10 倍混合变焦的超高清主摄采用 4800 万像素 CMOS，超广角镜头等效焦距为 16mm(120 度视觉)，长焦镜头焦距拥有等效 160mm 的焦距。整个拍摄单元焦段覆盖范围极广。10 倍混合光学变焦技术实现的等效 15.9mm-159mm 的焦段覆盖，正式通过三颗镜头的合力协作完成的。OPPO 官方将其称之为“三摄接棒式方案”。负责焦段覆盖范围最多的，依然是那颗超清主摄。由于其采用的是数码变焦方案，要覆盖如此广的焦段范围同时还要保证画质，就要求这颗主摄拥有足够的解析力。

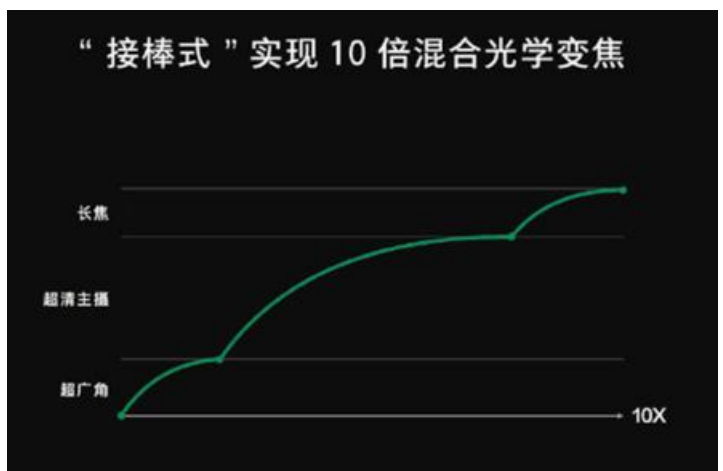
其中，拥有 120° 视角的超广角摄像头具备 16mm 等效焦距，带来广角取景的独特视野。而具备 4800 万像素的超清主摄摄像头，能够确保照片画质的顶尖水准，再配合拥有 160mm 等效焦距的长焦摄像头，以及独特的“潜望式结构”支持高倍变焦，实现拍摄距离和拍摄精度的兼得。

图表 20: 16mm 超广角+160mm 长焦



资料来源: OPPO、国盛证券研究所

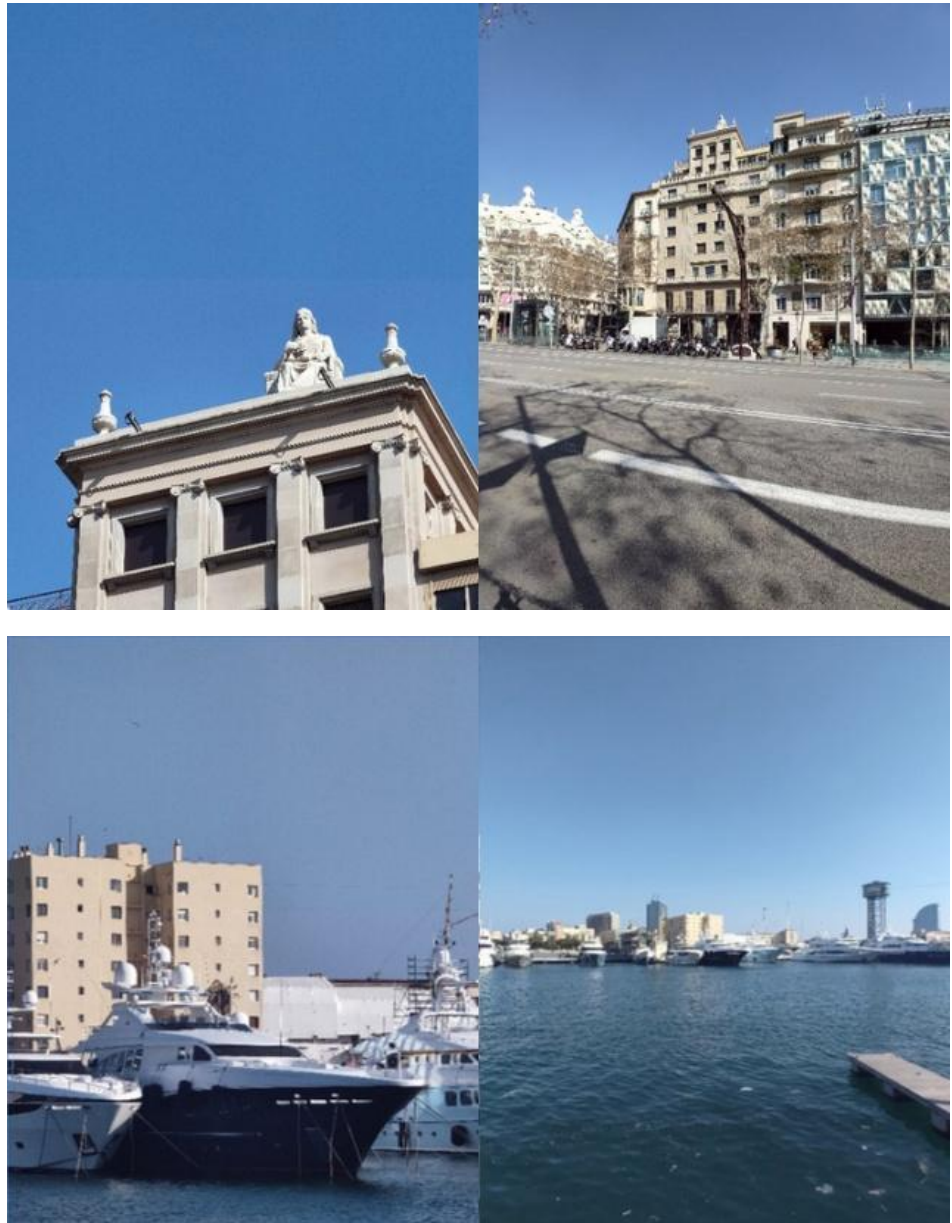
图表 21: 接棒式实现 10 倍混合变焦



资料来源: OPPO、国盛证券研究所

通过对比图可以看到，搭载 10 倍混合光学变焦技术后，手机可以将远处细小的事物都拍摄的非常清楚，为消费者带来了更好的拍摄体验。

图表 22: 拍摄对比图

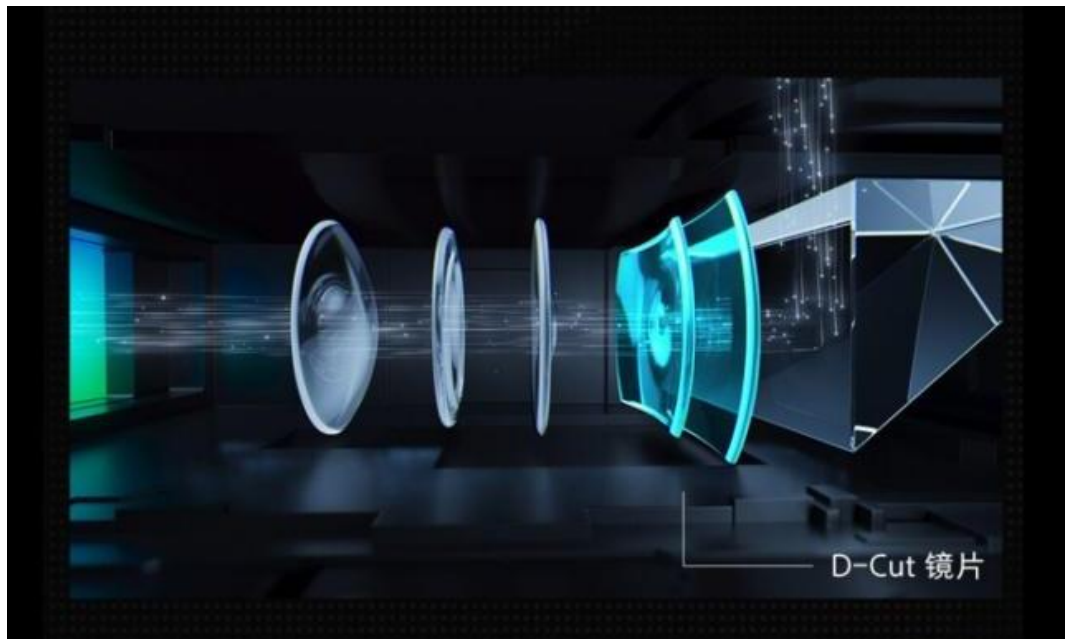


资料来源: OPPO、国盛证券研究所

如何在有限的空间中放下整套的摄像模组?

以 **OPPO** 为例, 其十倍混合变焦就采用了首创的潜望式结构, 将镜片模组横向排列在手机内部, 借助光学棱镜实现成像, 与传统方式相比节省了 **55%** 的空间。此外, 在长焦镜头里 **OPPO** 还采用了“D-cut”光学镜片, 相当于在传统镜片上平行割了两刀, 进一步压缩了空间, 将三摄模组的厚度控制在了 **6.76mm**, 并使用“主摄+超广角 AF 共马达”技术, 进一步压缩模组体积, 避免了摄像头凸起的情况。

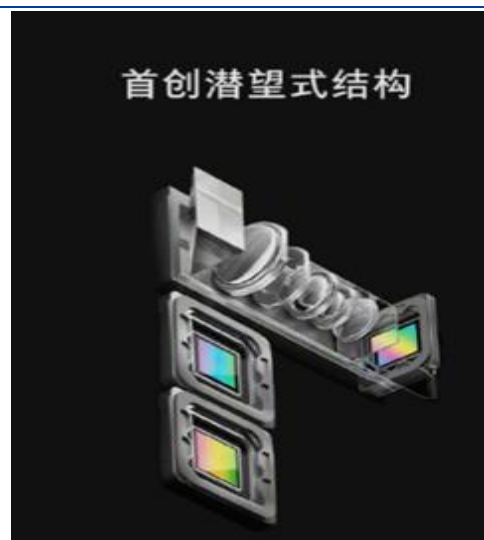
图表 23: 摄像模组原理图



资料来源: OPPO、国盛证券研究所

OPPO 通过将镜片组横向排列, 借助特殊的光学器件棱镜, 让光折射入镜头组, 组成潜望式设计结构; 而 D-cut 镜片工艺则为业内首创的非堆成注塑成型工艺, 做成 D-cut 光学镜片, 进一步压缩模组空间。而共马达设计, 则是将超清主摄和广角摄像头的对焦马达合二为一, 节省大约 13% 的空间。

图表 24: OPPO 首创潜望式结构



资料来源: OPPO、国盛证券研究所

OPPO 为了解决而在高倍变焦时出现的抖动问题, 在标准摄像头与长焦摄像头上都加入了 OIS 光学防抖功能, 不但能操控长焦镜头的反射棱镜来补偿抖动, 还能操控主镜头的框架, 让整块模组在 x, y 轴偏移, 补偿拍摄中的抖动。正因为有了双重防抖设计, OPPO 的 10 倍变焦相比上代 5 倍混合光变技术防抖能力提升 75%。长焦端的防抖精度更达到了 0.001445°, 使消费者能够拍摄出更高清晰度的照片。

随着华为 P30 系列用户代理描述文件的预计，华为 P30 和 P30 Pro 将会配备 FHD+ 显示屏，根据华为官方微博上宣传视频，所突出的主题则是“未来影像，捕捉更多细致之美”，加上视频中效果显著的变焦画面，预计 P30 系列或配备 10 倍光学变焦功能。

图表 25: P30 宣传视频强调变焦功能

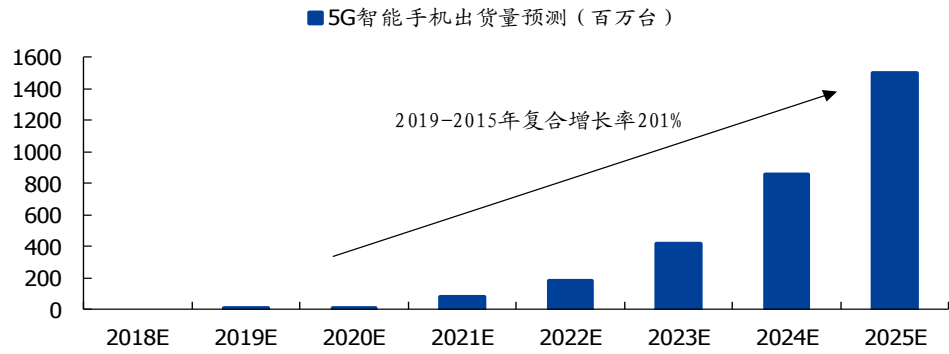


资料来源：华为、国盛证券研究所

四、5G 时代或将迎引爆 AR、VR 市场

5G 网络作为第五代移动通信网络，其峰值理论传输速度可达每秒数十 Gb，这比 4G 网络的传输速度快了数百倍，这意味着一部完整的超高画质电影可在 1 秒之内下载完成。Strategy Analytics 预测 5G 智能手机出货量将从 2019 年的 200 万增加到 2025 年的 15 亿，年复合增长率为 201%。中国 4G 智能手机出货量市场份额 2014 年初为 10%，仅仅用了两年左右市场份额就达到了 90%，我们认为 5G 采用率也将和 4G 类似，在中国会迅速提升。

图表 26: 5G 智能手机出货量



资料来源: Strategy Analytics, 国盛证券研究所

图表 27: 1G 到 5G 的发展变化

名称	1G	2G	3G	4G	5G
登陆时间	1981	1991	2001	2011	2020
核心技术	FDMA	GSM GPRS	CDMA TD-SCDMA WCDMA EDGE	TDD-LTE FDD-LTE OFDMAT	NR
频谱带宽	200kHz	1.25MHz	5-10MHz	20MHz	>200MHz
数据峰值速率	115kbps	207kbps	2.1Mbps	300Mbps	c.20Gps
主要应用场景	语音通讯	语音通讯 SMS 短信	语音通讯 SMS 短信 网上冲浪	网上冲浪 在线游戏 社交媒体 视频广播	VR/AR 自动驾驶 工业自动化 智慧城市 物联网 (IoT)

资料来源: 工业和信息化部, 国盛证券研究所

4G 作为 3G 的延伸, 主要采用 MIMO 技术, 是利用各个天线之间空间信道的独立性来区分用户进行服务, 主要包括 TD-LTE 和 FDD-LTE 制式。我国主要采用 TD-LTE 标准, 2013 年 12 月 4 日, 工业和信息化部正式向三大运营商发放了 4G 牌照, 标志着我国通信行业正式进入了 4G 时代。4G 能够以 100Mbps 的速度下载, 上传的速度也能达到 20Mbps, 比 3G 更快的传输速率、更好的频率利用率、通信更加灵活及更好的兼容性等优点, 使得用户体验更加优异。

5G: 随着物联网、AR 和 VR 等技术的诞生和发展, 对移动网络的要求更高, 5G 将采用 NR 技术, 传输速率高达 10 Gps, 比 4G 快达 100 倍、而且具有低延时、低功耗的特点。我国 5G 预计按照 2019 年预商用, 2020 年规模商用的规划逐步实施。

图表 28: 5G 推进时间轴



资料来源: 工业和信息化部, 国盛证券研究所

5G 时代的到来不仅增强了现有的虚拟体验, 还将拓展出全新的应用场景, VR/AR 能够发挥其在手机上的优势。目前手机的直观交互主要通过双手触摸, 未来在 AR 上这样的交互将会更加广泛。AR 在赋予了更多的 AI 功能后, 使用者可以解放双手, 利用手势识别、手柄控制甚至是人体移动范围进行信息输入, 同时语音交互也必不可少的方式之一。

5G 时代可以通过云端计算, 在边缘云上做大量的处理, 用高 CPU/GPU 做这种处理不会过多地消耗功耗, 通过 5G 的快速连接可以迅速的传到本地, 将有力支撑用户 VR/AR 产品体验的提升。例如, 未来 AR 办公、AR 购物、VR 直播、远程手术和虚拟课堂等将更加便利消费者的工作和生活。

图表 29: AR 购物



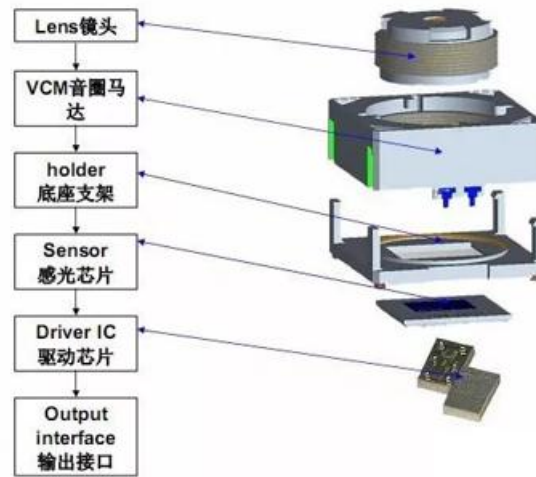
资料来源: 服装新闻网, 国盛证券研究所

五、涉及的产业链供应商有哪些？

如今智能手机进入存量时代，各大手机厂商都在寻找新的手机性能以谋求差异化的竞争优势和销量突破。随着消费者对高质量拍照、录像的需求日益增加，摄像头模组的进化是智能手机发展的必经之路。

手机摄像头对应的产业链企业包括图像传感器制造商、模组封装厂商、镜头厂商、马达供应商、棱镜、滤光片供应商等。由于行业技术壁垒和集中度高，产业链的龙头多为日本、韩国、中国台湾所垄断，大陆的厂商主要集中在棱镜、红外滤光片和镜头模组封装上，其中 CMOS 厂商包括豪威（韦尔股份），镜头厂商包括舜宇光学、瑞声科技、联合光电等，模组厂商包括舜宇光学、欧菲科技、丘钛科技、光宝科技等，棱镜以及光学组件厂商包括舜宇光学，利达光电，水晶光电等。

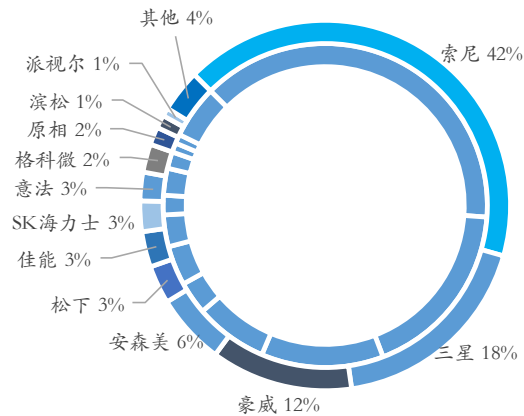
图表 30: 手机摄像头模组组成



资料来源：电子发烧友，国盛证券研究所

在 CIS 市场份额上面，索尼一家独大，市场份额高达 42%，三星居第二位，市场份额达到了 18%，豪威排第三，市场份额为 12%，随着手机、汽车、工业等下游应用领域对 CIS 的需求不断增加，市场空间有望进一步扩大。Yole Development 数据显示，2016 年 CMOS 图像传感器市场规模达到 115 亿美元，相较 2015 年同比增长约 13%，预计 2016 至 2022 年全球 CMOS 图像传感器市场复合年均增长率将保持在 10.50% 左右，2022 年将达到约 210 亿美元。出货量方面，2017 年全球 CIS 出货量超 40 亿颗，预计 2021 年全球出货量将达 70 亿颗。

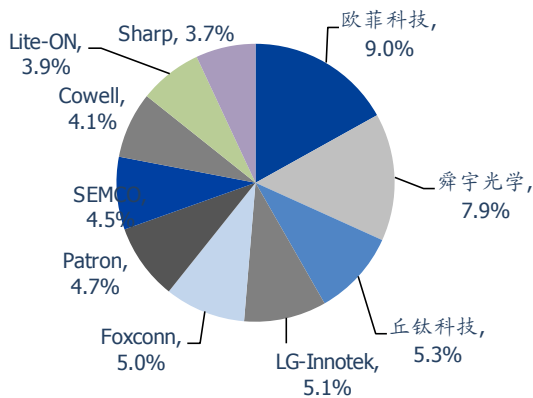
图表 31: CIS 市场份额



资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

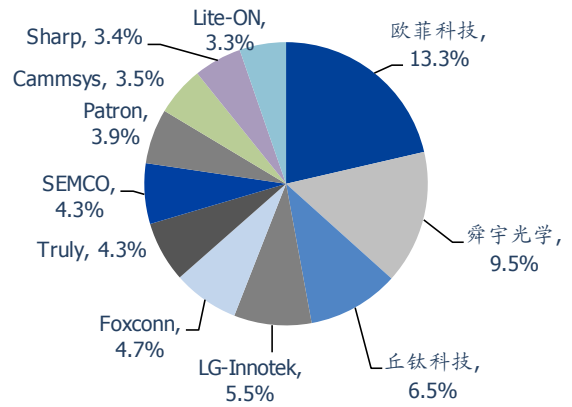
在摄像头模组上面,根据 TSR的数据 2016和 2017年欧菲科技的市场份额为 9%和 13.3%,舜宇光学的市占率为 7.9%和 9.5%,丘钛科技的市占率为 5.3%和 6.5%。2017年,全球 TOP 摄像头模组厂商占据了全球超过 50%的市场份额,比 2016 年增长了 13 个百分点,集中化趋势愈加明显。一方面,产业集中度不断提高,另外一方面,以光学领域的双摄、3D 摄像头和柔性显示为代表的功能性和差异化的创新层出不穷,持续利好自主创新能力强和具有产业整合及规模优势的龙头企业。

图表 32: 2016 年摄像头模组市场份额



资料来源: TSR, 国盛证券研究所

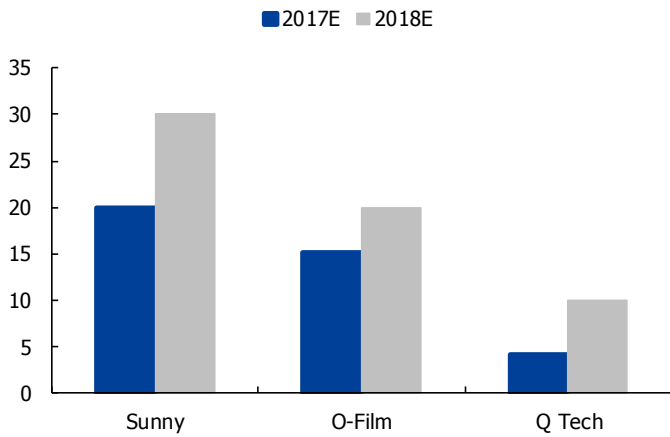
图表 33: 2017 年摄像头模组市场份额



资料来源: TSR, 国盛证券研究所

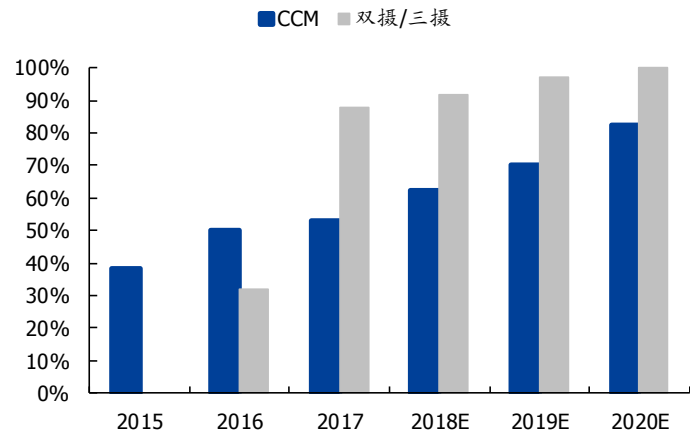
2018 年,品牌集中度进一步加剧,全球 TOP 摄像头模组厂商与二、三线摄像头模组的出货量呈现两极分化,通常情况下,全球 TOP 摄像头模组厂商的月出货量可达 35KK,而二、三线摄像头模组厂商最高出货量不超过 15KK。前三大模组厂商也不断扩产,以满足下游需求。

图表 34: 前三大模组厂商月产能不断扩产 (KK)



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

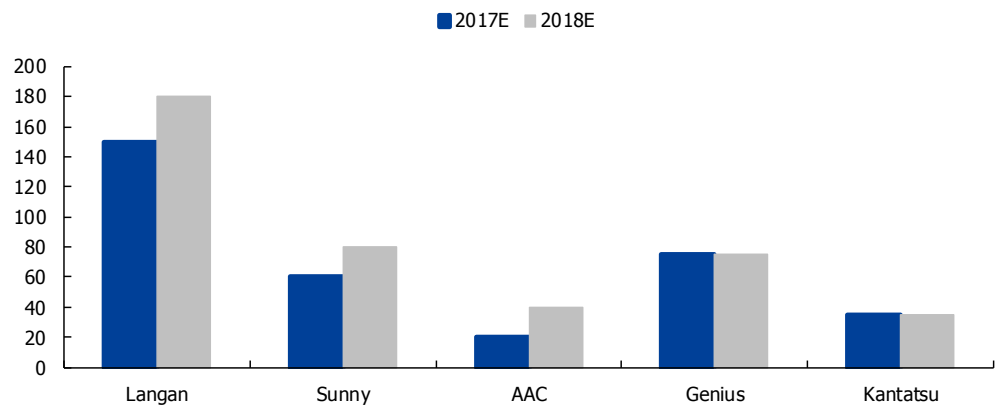
图表 35: 前三大模组厂商双摄、三摄份额不断增加



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

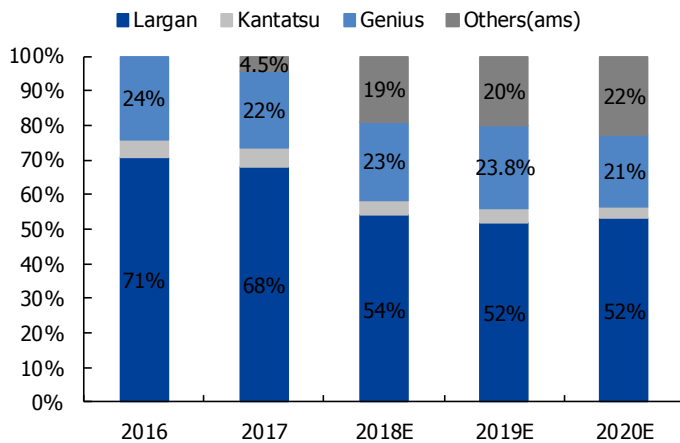
在镜头市场, 中国台湾的大立光占有绝对的龙头地位, 在 iPhone 中供应了超过 50% 的镜头份额。在中国手机厂商方面, 舜宇光学镜头的市占率在不断增加。目前大立光的年产能约为 1.5 亿, 遥遥领先于其他厂商。

图表 36: 前五大镜头厂商每月产能 (kk)



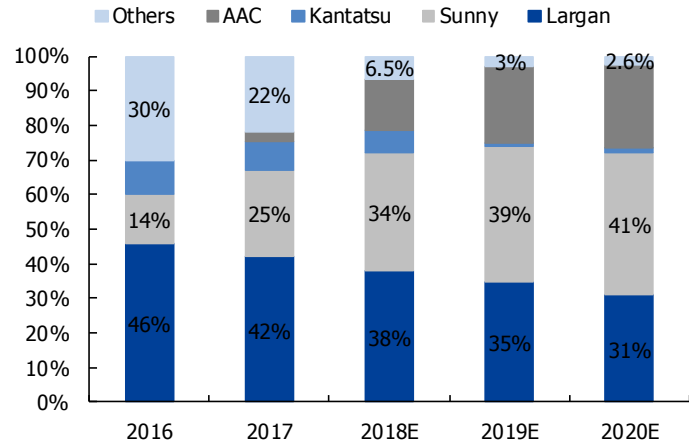
资料来源: Yole Development, 国盛证券研究所

图表 37: 苹果镜头供应商份额



资料来源: IDC、国盛证券研究所

图表 38: 国内安卓镜头供应商份额



资料来源: IDC、国盛证券研究所

图表 39: 手机镜头产业链主要供应商

零组件	主要供应商
CIS	苹果: 索尼 中国手机厂商: 豪威(韦尔股份) 三星: 三星
镜头	苹果: 大立光, 玉晶光, Kantatsu 中国手机厂商: 大立光, Kantatsu, 舜宇光学, 瑞声科技, 联合光电、联创电子 三星: Sekonix, Kolen, Diostech, SEMCO, 舜宇光学
模组	苹果: LG Innotek, Sharp, Cowell, 欧菲科技 中国手机厂商: 舜宇光学, 欧菲科技, 丘钛科技, 光宝科技(立讯精密) 三星: Samsung, SEMCO
VCM	苹果: Apls, Minebea Mitsumi 中国手机厂商: Apls, Minebea Mitsumi, TDK
棱镜及光学组件	舜宇光学, 利达光电, 水晶光电, 福晶科技, 永新光学

资料来源: 电子发烧友、国盛证券研究所整理

风险提示

下游需求不及预期: 由于受到外部环境的影响, 若下游市场的增速不及预期, 供应链公司的经营业绩将受到不利影响。

行业竞争加剧: 随着各零部件市场的不断扩大, 行业竞争将会更加激烈。

汇率风险: 以外币计价的金融资产和金融负债产生的外汇风险可能对公司的经营业绩产生的不利影响。

国际形势的影响: 国际形势的影响导致市场的负面情绪。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

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

分析师声明

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

投资评级说明

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

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区锦什坊街35号南楼

邮编：100033

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 10层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区益田路5033号平安金融中心101层

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com