

# 3D Sensing 打开滤光片龙头新成长空间 买入(维持)

2018年03月08日

证券分析师 谢恒

执业证书编号: S0600518020001  
021-60199793

xieh@dwzq.com.cn

证券分析师 张立新

执业证书编号: S0600517110001  
zhanglx@dwzq.com.cn

## 投资要点

■ **高速增长滤光片行业龙头。**水晶光电主营滤光片镀膜产品，服务于苹果、HOV、小米等消费电子企业。公司与上游镀膜设备供应商日本光驰深度绑定，分享前沿技术，持续保持竞争优势。在双摄渗透前期，公司业绩已实现了高速增长。光学作为消费电子创新力度最大的细分行业之一，产品持续量价齐升，我们认为公司作为拥有核心技术储备的光学厂商，未来将继续保持高速增长。

■ **国产 3D Sensing 即将推广，窄带滤光片将成公司最大成长动能。**出于安全性考虑和前置的限制，iPhone X 的 3D Sensing 应用还不多，但安卓手机在这方面会非常灵活，我们判断届时会有很多基于 3D sensing 的功能推出来（游戏、控制等），丰富用户体验。终端方面，苹果除了下半年三款新机，iPad、HomePod 也有望搭载，安卓阵营我们预计也将有多款机型问世，3D Sensing 渗透开始加速。公司已经为大客户提供窄带滤光片镀膜服务，和国产方案商奥比中光合作也非常顺利，我们判断未来窄带滤光片将成为公司最大的成长动能。

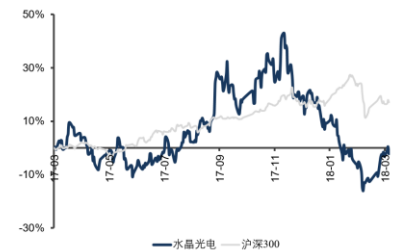
■ **双摄渗透率仍有较大提升空间，传统滤光片主业继续增长。**目前双摄渗透率约 20%，苹果、华为是双摄的坚定推动者，相比其 45% 以上的渗透率，OV、小米、三星均存在较大提升空间，而廉价版双摄进入中低端机型，以及三、四摄等差异化产品的出现也将进一步拉动需求，我们预计今年渗透率超过 30%。同时，拍摄质量刚需驱动滤光片不断升级，公司在行业里市占率第一，有望受益滤光片的量价齐升。

■ **蓝宝石、反光材料稳定增长，布局 AR 显示储备未来光学发展技术。**受益于 LED 行业景气度持续回升，公司蓝宝石衬底下游需求旺盛；在国内大力支持交通建设和汽车化进程加快的背景下，公司反光材料实现了稳定增长。AR 方面，苹果、谷歌 ARKit、ARCore 平台相继发布，AR 应用生态逐渐建立，将助力专业级 AR 硬件打开消费级市场，公司参股波导光学方案企业 Lumus，我们预计参与合作的产品单机价值量在 1000 元以上，并有望在两年内贡献收入。

■ **投资建议：**我们预计公司 2017-2019 年净利润为 3.6、5.5、8.5 亿，实现 EPS 为 0.54、0.83、1.28 元，对应 PE 为 39.45 倍、25.38 倍、16.57 倍，在双摄和 3D Sensing 的带动下，预计公司 2017-2019 年净利润增速分别为 40.2%、55.4%、53.2%，保持快速增长，同时在 AR 显示的储备也将保障未来公司在光学领域的竞争力。基于公司近两年较快的业绩增长预期，18 年估值仍有提升空间，维持“买入”评级。

■ **风险提示：**安卓结构光算法推进缓慢；VCSEL、CMOS 等产能紧张；双摄渗透不及预期。

## 股价走势



## 市场数据

收盘价(元)	21.13
一年最低/最高价	17.58/30.90
市净率(倍)	4.50
流通 A 股市值(百万元)	13005

## 基础数据

每股净资产(元)	4.70
资本负债率(%)	15.98
总股本(百万股)	664.10
流通 A 股(百万股)	615.50

## 相关研究

1. 安卓 3D Sensing 元年来临，业绩高速增长通道开启 -20180227

## 目录

<b>1. 水晶光电：高速增长的滤光片行业龙头</b>	<b>5</b>
1.1. 滤光片为公司主要业务，采用职业经理人结构	5
1.2. 深度绑定上游设备厂商，在行业竞争中立于不败之地	6
1.2.1. 光学行业技术革新迅速，公司具备快速响应能力	6
1.2.2. 深度绑定设备供应商日本光驰，持续保持竞争优势	6
1.3. 受益于双摄快速渗透，利润实现高速增长	7
<b>2. 国产 3D Sensing 即将推广，窄带滤光片将成公司最大成长动能</b>	<b>8</b>
2.1. iPhone X 首次搭载 3D 摄像头，主要用于人脸识别	8
2.2. 人脸识别只是起点，3D Sensing 应用空间广阔	9
2.3. 除苹果外，安卓阵营今年将推出多款 3D Sensing 机型	10
2.3.1. 苹果更多产品将搭载 3D Sensing	10
2.3.2. 安卓结构光分三大阵营，今年将推出多款 3D Sensing 机型	11
2.3.3. TOF 方案主要用于 AR 场景，也有望推出	12
2.4. 窄带滤光片开始贡献收入，未来将成公司最大成长动能	13
<b>3. 双摄渗透率仍有较大提升空间，传统滤光片主业继续增长</b>	<b>14</b>
3.1. 双摄渗透率仍有较大提升空间，三摄进一步拉动需求	14
3.2. 像素逐渐提升，拍摄刚需驱动滤光片不断升级	15
3.3. 公司行业市占率第一，有望受益滤光片的量价齐升	16
<b>4. 布局 AR 显示，储备未来光学发展技术</b>	<b>17</b>
<b>5. 蓝宝石、反光材料业务稳定增长</b>	<b>18</b>
<b>6. 盈利预测与投资建议</b>	<b>19</b>
<b>7. 风险提示</b>	<b>20</b>

## 图表目录

图表 1: 水晶光电五大业务板块	5
图表 2: 17 年上半年公司业务结构	5
图表 3: 公司股权结构	5
图表 4: 公司在光学镀膜行业具备快速响应能力	6
图表 5: 日本光驰业务领域	6
图表 6: 日本光驰的镀膜机设备	6
图表 7: 日本光驰收入利润快速增长	7
图表 8: 日本光驰 17 年年底上市 (日元)	7
图表 9: 水晶光电近年来收入快速增长	7
图表 10: 水晶光电近年来净利润快速增长	7
图表 11: 公司近年来利润率逐步提升	8
图表 12: 近 6 年苹果收购的 3D 成像公司	8
图表 13: iPhone X 的人脸识别应用	9
图表 14: iPhone X 的 Animoji 表情生成	9
图表 15: 3D Sensing 可以用于游戏的手势控制	9
图表 16: 3D 扫描可以用于游戏角色的创建	9
图表 17: 3D Sensing 用于电商的 AR 购物	10
图表 18: 3D Sensing 用于家居设计	10
图表 19: ADAS 中使用 3D 摄像头	10
图表 20: 今年苹果三款新机都将搭载 3D Sensing	11
图表 21: 今年 iPad Pro 中也将加入人脸识别	11
图表 22: 奥比中光的 Astra P 小型化模组	11
图表 23: 高通 3D 成像技术原理	11
图表 24: 荣耀 V10 外设点云深度摄像头配件结构	12
图表 25: 华硕 ZenFone AR 的三重镜头系统	12
图表 26: ADI 应用在无人机上支持 TOF 的芯片	12
图表 27: 苹果 3D Sensing 供应链	13
图表 28: 窄带滤光片的参数示意图	13
图表 29: 窄带滤光片的原理	13
图表 30: iPhone 7Plus 的广角+长焦双摄	14
图表 31: 华为 P9/P10 的黑白+彩色双摄	14
图表 32: 17 年 OV、小米、三星双摄渗透率仍较低	14
图表 33: 小米 5X 双摄机型 1299 元起步	14
图表 34: 今年双摄渗透率预计在 30% 以上	15
图表 35: 金立 S10 前后双摄	15
图表 36: 华为徠卡三摄概念图	15
图表 37: 智能机摄像头像素提升明显	16
图表 38: 蓝玻璃滤光片价值量更高	16
图表 39: iPhone X 使用了新的彩色滤光片	16
图表 40: iPhone SE2 滤光片会有升级	16
图表 41: 2017 年滤光片行业格局	16
图表 42: 水晶光电传统滤光片收入近年来快速增长	16

图表 43: 平板利用 ARKit 平台进行游戏.....	17
图表 44: 利用 ARCore 平台生成表情包 .....	17
图表 45: Vrvana 展示的 Totem 头盔.....	17
图表 46: 波导光式方案 AR 眼镜 .....	17
图表 47: LED 衬底是蓝宝石最主要下游应用.....	18
图表 48: LED 外延片需求旺盛.....	18
图表 49: 全球反光材料市场规模稳定增长.....	19
图表 50: 公司主营业务收入预测.....	19
图表 51: 可比公司估值水平 .....	20

## 1. 水晶光电： 高速增长的滤光片行业龙头

### 1.1. 滤光片为公司主要业务，采用职业经理人结构

水晶光电成立于 2002 年，2008 年上市，产业布局光学镀膜、蓝宝石衬底、反光材料、虚拟显示和镀膜设备五大板块。光学镀膜业务包括红外截止滤光片（IRCF）、窄带滤光片和低通滤波器（OLPF），合计占比 78% 左右。

滤光片主要用于智能机摄像头，服务于苹果、华为、OV、小米等消费电子客户；窄带滤光片为公司拓展新业务，用于 3D 摄像头，目前仅 iPhone X 搭载；OLPF 主要用于数码相机和安防监控摄像头。

图表 1：水晶光电五大业务板块

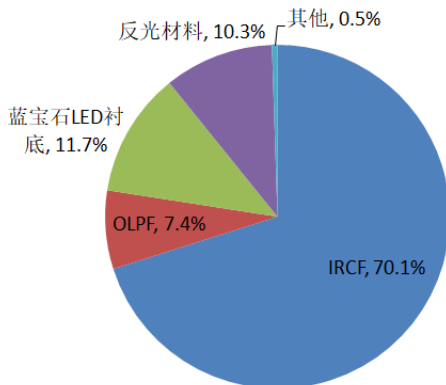


资料来源：公司官网，东吴证券研究所

蓝宝石业务包括 LED 用蓝宝石衬底、手机镜头保护镜片；反光材料主要用于交通领域；其他业务包含了以 AR 眼镜、汽车 HUD 等微型投影显示系统为主的虚拟显示业务。同时，公司持有日本光驰 18.48% 股份，日本光驰是全球最大薄膜设备生产商之一，稳定地为公司贡献投资收益。

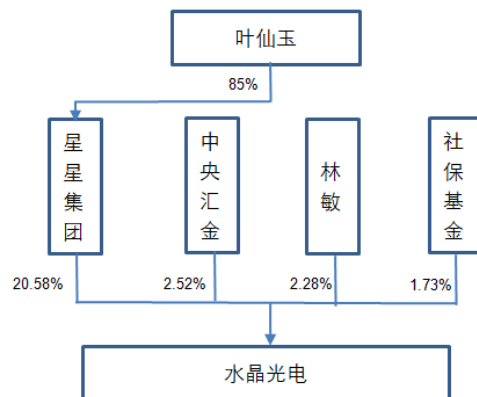
水晶光电属于职业经理人结构，控股股东星星集团不参与经营管理，企业经营决策权交给以董事长林敏为首的管理团队，董事长持股 2.28%。

图表 2：17 年上半年公司业务结构



资料来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

图表 3：公司股权结构



资料来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

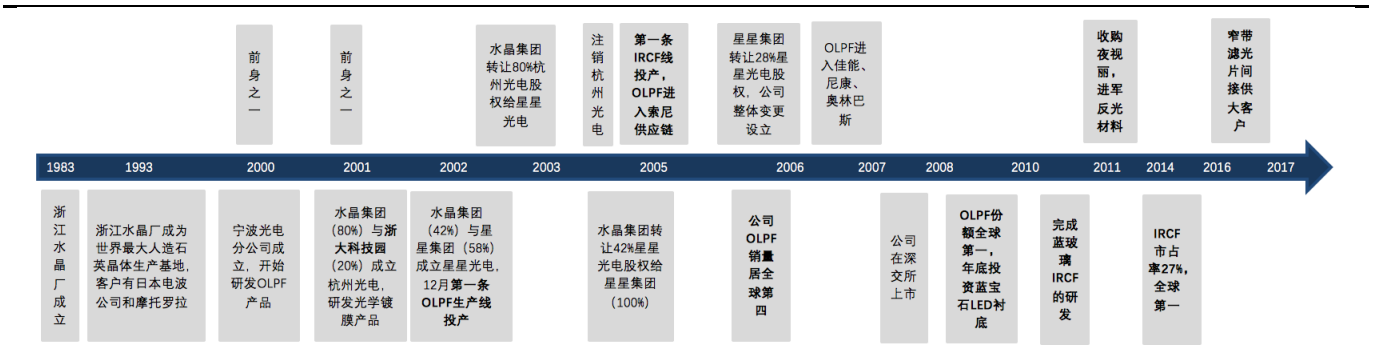
## 1.2. 深度绑定上游设备厂商，在行业竞争中立于不败之地

### 1.2.1. 光学行业技术革新迅速，公司具备快速响应能力

水晶光电在光学镀膜行业积淀深厚，早在水晶电子集团时就拥有领先的水晶产品加工技术。同时，公司与浙江大学渊源深厚，董事长林敏、董事盛永江就毕业于浙大，很多技术也是依托于浙大光电系，长期保持着密切的技术合作。

光学行业技术革新、产品迭代历来迅速，公司凭借深厚的技术积累、快速响应能力始终站在行业的前沿：OLPF、IRCF 份额做到第一，白玻璃向蓝玻璃的升级、窄带滤光片的研发也都在第一时间完成。

图表 4: 公司在光学镀膜行业具备快速响应能力



资料来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

### 1.2.2. 深度绑定设备供应商日本光驰，持续保持竞争优势

公司 2014 年使用 1.2 亿收购日本光驰 20.38% 股份，成为其第一大股东。公司 80% 以上镀膜机设备来自日本光驰，日本光驰也是全球最大的镀膜机设备供应商之一，产品广泛应用于消费电子、平板显示、光通信、半导体、医疗等多个领域。

图表 5: 日本光驰业务领域



资料来源: 日本光驰官网, 东吴证券研究所

图表 6: 日本光驰的镀膜机设备

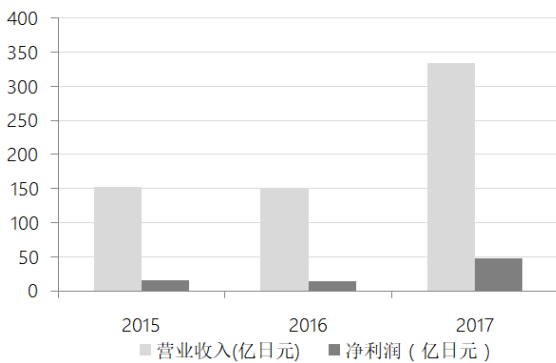


资料来源: 日本光驰官网, 东吴证券研究所

近年来光学镀膜需求旺盛，日本光驰订单饱满，收入和利润都得到快速增长，并于17年年底在东京交易所上市，当前市值稳定100亿人民币以上，水晶光电也认购部分新股，合计持股18.48%，仍是第一大股东。

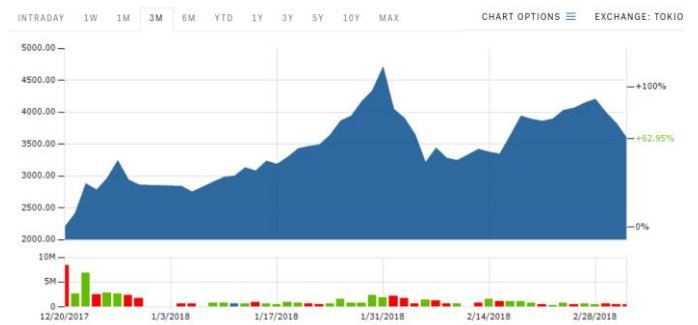
日本光驰作为苹果、佳能、松下等企业主要镀膜设备供应商，通过参股、合资等方式与上游深度绑定，是公司在滤光片行业竞争力的保证：1) 优秀的上游设备厂商往往站在技术研发前沿，可以分享行业先进技术与发展动态；2) 光学产品不断升级，需要中游加工厂与上游设备厂商共同合作开发，工艺复杂的产品需要定制化设备；3) 通过光驰的产业地位有望成为大客户的直供，以及进入医疗生物、汽车等更多领域。

图表 7: 日本光驰收入利润快速增长



资料来源：日本光驰官网，东吴证券研究所

图表 8: 日本光驰 17 年年底上市 (日元)

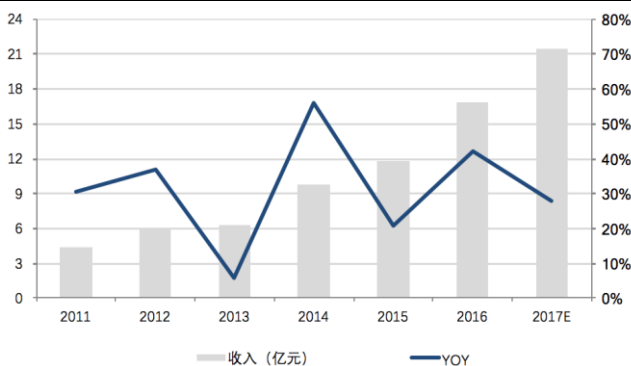


资料来源：Business Insider，东吴证券研究所

### 1.3. 受益于双摄快速渗透，利润实现高速增长

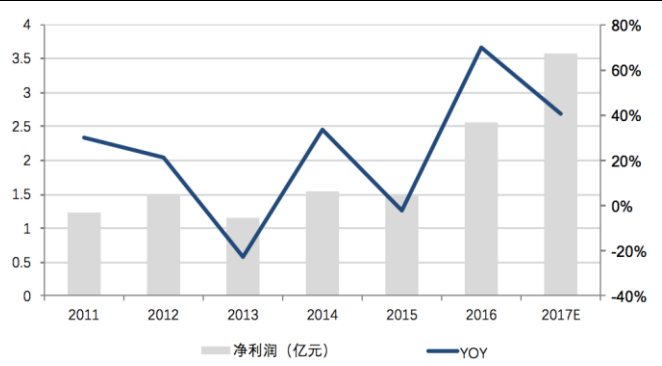
16年以来，主要从第三季度 iPhone 7Plus 推出开始，双摄逐渐成为中高端品牌标配，后置摄像头用滤光片需求翻倍，公司利润实现了高速增长。公司近期公布了 2017 年度业绩快报，营业收入 21.5 亿，同比增长 27.7%，净利润 3.6 亿，同比增长 40.2%，继续保持快速增长。

图表 9: 水晶光电近年来收入快速增长



资料来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

图表 10: 水晶光电近年来净利润快速增长



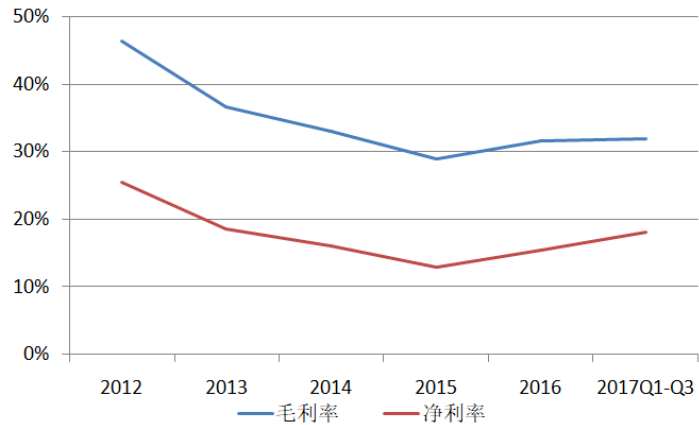
资料来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

利润率方面，由于高价值量的蓝玻璃滤光片占比提升，以及公司在滤光片行业较高

市场份额下的规模效应逐渐形成，近年来利润率持续回升，2017 年前三季度毛利率 31.8%，净利率达到 18.1%。

虽然 iPhone 7Plus 已经推出一年多，我们判断双摄渗透率还有很大提升空间。公司的窄带滤光片作为 3D 成像供应链最先国产化的零组件 17 年也已经开始贡献收入，随着 3D Sensing 逐渐渗透，窄带滤光片未来将成为公司最大的成长动能，我们认为，公司 16 年以来的高速增长态势将继续保持。

图表 11: 公司近年来利润率逐步提升



资料来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

## 2. 国产 3D Sensing 即将推广，窄带滤光片将成公司最大成长动能

### 2.1. iPhone X 首次搭载 3D 摄像头，主要用于人脸识别

2017 年 9 月，苹果发布十周年机型 iPhone X，其搭载的 3D 摄像头成为最大的亮点之一。经过长达六年的酝酿，苹果收购多个 3D 成像公司，采用 PrimeSense 结构光方案的 3D 成像技术得以在智能机上大规模使用。

图表 12: 近 6 年苹果收购的 3D 成像公司

公司名称	时间	产品
Polar Rose	2011	面部识别技术
PrimeSense	2013	三维传感与动作捕捉技术
WiFiSLAM	2013	室内定位技术
LinX	2015	利用不同角度的图片实现三维建模
Metaio	2015	AR 场景构建技术
Faceshift	2015	3D 虚拟图像传感技术
Emotient	2016	利用 AI 分析人类表情
Flyby Media	2016	VR/AR 通讯
RealFace	2017	面部识别技术

资料来源: Crunchbase, Techcrunch 等, 东吴证券研究所整理

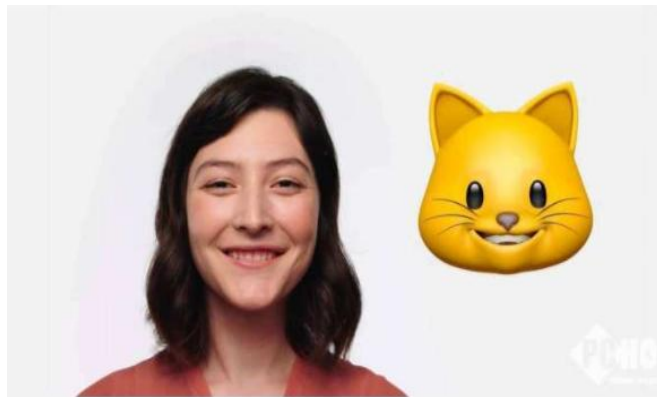
iPhone X 为苹果首次搭载 3D 成像, 当前仅应用于人脸识别和 Animoji 表情的生成。和普通的 2D 人脸识别相比, 3D 人脸识别发射 3 万多个散斑并捕捉, 安全性、准确度高于 2D 识别。另外, 通过 3D 摄像头对面部表情进行捕捉, 可以生成可爱的 3D 动画表情符号, 十分具有可玩性。

图表 13: iPhone X 的人脸识别应用



资料来源: 新浪图片, 东吴证券研究所

图表 14: iPhone X 的 Animoji 表情生成



资料来源: 新浪图片, 东吴证券研究所

## 2.2. 人脸识别只是起点, 3D Sensing 应用空间广阔

主要是苹果对于安全性要求非常高, 并没有充分开放 3D Sensing 的开发环境和数据, 以及前置摄像头的使用限制, 在 iPhone X 上的 3D sensing 应用还不多。其实, 3D Sensing 可以支持的功能非常丰富, 我们判断安卓手机在这方面会非常灵活。仅就前置而言, 手势控制、3D 扫描, AR 美颜都可以通过 3D Sensing 实现。

图表 15: 3D Sensing 可以用于游戏的手势控制



资料来源: 奥比中光, 东吴证券研究所

图表 16: 3D 扫描可以用于游戏角色的创建



资料来源: 奥比中光, 东吴证券研究所

如果采用后置的 3D Sensing, 应用将更为丰富。在电商领域, 3D 成像作为全新的交互方式有望改善购物体验、提升购物效率。在游戏领域, 虽然借助 ARKit 能实现一定的 AR 效果, 但 2D 摄像头建模能力有限, 3D 摄像头有望真正实现三维世界的重构, 增强游戏体验。

图表 17: 3D Sensing 用于电商的 AR 购物



资料来源: 搜狐图片, 东吴证券研究所

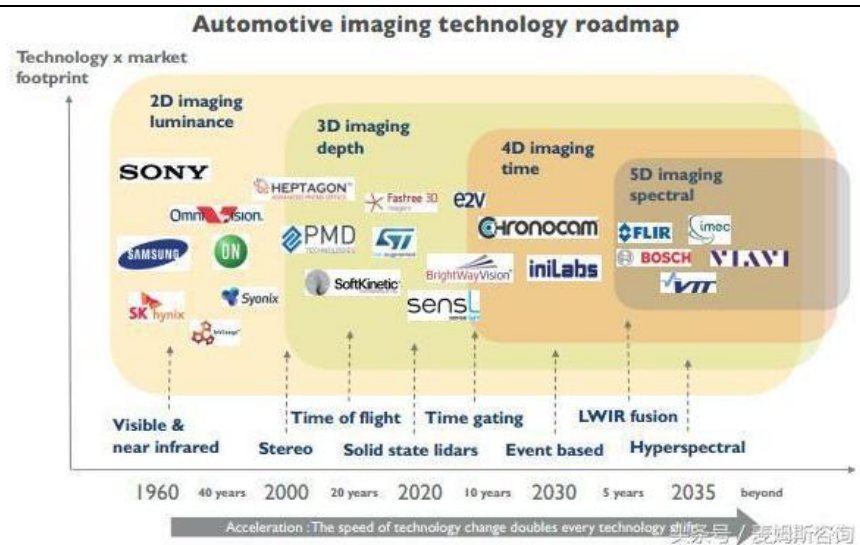
图表 18: 3D Sensing 用于家居设计



资料来源: VR 新闻, 东吴证券研究所

除了手机之外, 3D Sensing 的搭载终端还能拓展到平板、电脑以及汽车等。以汽车为例, ADAS 功能的第一步是感知, 然后才能做出相应的路径规划和驾驶行为决策, 而配置 3D 摄像头的 ADAS 系统获得的驾驶信息将更加全面。

图表 19: ADAS 中使用 3D 摄像头



资料来源: MEMS, 东吴证券研究所

### 2.3. 除苹果外, 安卓阵营今年将推出多款 3D Sensing 机型

#### 2.3.1. 苹果更多产品将搭载 3D Sensing

iPhone X 发布之后, 3D Sensing 作为其杀手锏地位也越发突出。根据产业链调研, 结合苹果历年新技术渗透速度, 我们预计今年苹果下半年三款新机 (6.1 寸 LCD、5.8/6.5 寸 OLED) 都将搭载 3D Sensing, 采用和 iPhone X 一致的齐刘海设计; 春季发布会中的新款 iPad Pro 以及第二代 HomePod 都有望加入人脸识别功能。

图表 20: 今年苹果三款新机都将搭载 3D Sensing



资料来源: 华强北, 东吴证券研究所

图表 21: 今年 iPad Pro 中也将加入人脸识别



资料来源: 中关村在线, 东吴证券研究所

### 2.3.2. 安卓结构光分三大阵营, 今年将推出多款 3D Sensing 机型

安卓也在积极跟进结构光技术, 主要分成三大阵营: MTK+奥比中光、高通+Himax、海思+AMS+舜宇。目前我们判断奥比中光的进度最快, 方案最成熟。奥比中光围绕 3D Sensing 已经开发出了 Astra 系列产品, 今年的 CES 大会上携手惠普推出 3D 扫描一体机, 通过 3D 摄像头把物件扫描成电脑的 3D 数据。

应用在智能机上的小型化模组奥比中光也已开发出来, Astra P 的 IR 摄像头  $7.4 \times 7.4 \times 4.8\text{mm}$ , 发射端  $5 \times 5 \times 4.5\text{mm}$ , IR 与激光间距小于 25mm, 并且不会受到苹果专利的限制。目前有手机厂希望独家绑定奥比中光的结构光方案, 基于奥比中光 2-3 年内在全球 3D 传感市场占据超过 50% 份额的目标, 我们判断明年开始更多的手机厂能到获得奥比中光的支持。

图表 22: 奥比中光的 Astra P 小型化模组

## Astra P

Base line (IR与激光间距) >25mm

模组尺寸:

IR 7.4X7.4X4.8mm	深度范围 (米) 0.2m-1.5m
LDM 5X5X4.5mm	0.4m-4m

结构布局:

IR

RGB

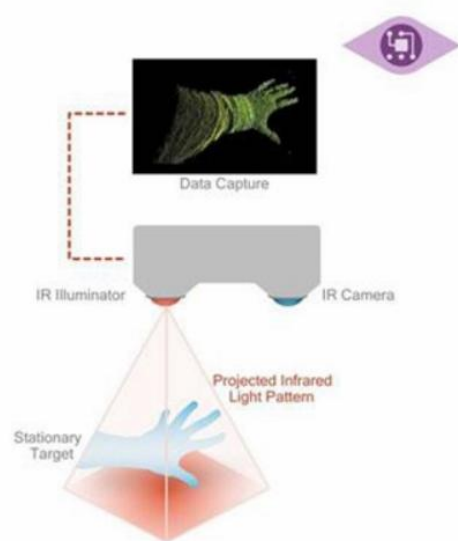
Laser

Base line >25mm

功耗 <0.6W	1280x800@30FPS
深度图分辨率	640x400@90FPS
精度	320x200@120FPS
1m: $\pm 1-3\text{mm}$	深度FOV D 78°
支持操作系统	Android /win10
安全性	Class1激光
尺寸 (mm)	IR: 7.4X7.4X4.8
	激光: 5x5x4.5

资料来源: 奥比中光, 东吴证券研究所

图表 23: 高通 3D 成像技术原理



资料来源: 爱搞机, 东吴证券研究所

高通和 Himax 阵营提出了 Slim 3D Sensing 方案，也是由红外发光器、IR 摄像头和 RGB 摄像头构成，高通在去年发布了第二代 Spectra ISP，加入机器学习算法以支持 3D 深度感知。由于高通较为追求高分辨率，其算法在功耗和安全性指标方面还有进一步改善空间。

紧接着 iPhone X，华为在去年 11 月发布荣耀 V10，推出手机配件点云深度摄像头，也支持 3D 人脸识别和 Animoji 表情生成，配置麒麟 970 芯片，使用和苹果一致的散斑结构光技术，技术源自于舜宇的 Jupiter X。我们预计，华为海思阵营有望在下半年开始在手机上陆续推出相应方案，硬件上华为可能更倾向于自成一统。同时，我们判断今年 OPPO、小米、华为等将推出前置结构光的方案。

图表 24: 荣耀 V10 外设点云深度摄像头配件结构



资料来源：安卓网，东吴证券研究所

### 2.3.3. TOF 方案主要用于 AR 场景，也有望推出

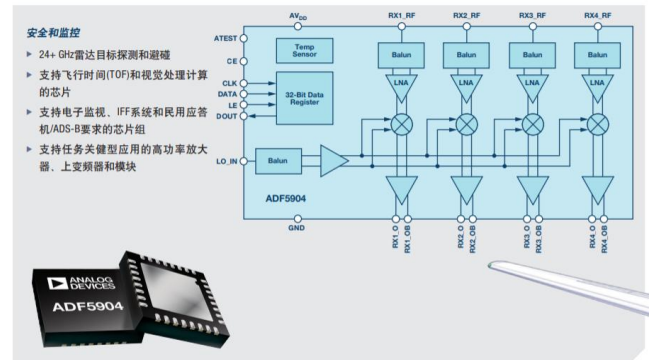
TOF 产业链相对成熟，过去在工控等领域有较多应用，其中英飞凌和 ADI 较为成熟。英飞凌的方案在智能机上已有应用，依托谷歌 AR 平台 Tango 的两款机型联想 Phab2 Pro 和华硕 ZenFone AR 都采用 TOF 技术进行 3D 成像，使用三摄像头以及英飞凌的 REAL3™ 图像传感器芯片，小尺寸、低功耗是其重要特点，华硕 ZenFone AR 的摄像头模组厚度 5.9mm，工作期间所需功耗不到 150mW。

图表 25: 华硕 ZenFone AR 的三重镜头系统



资料来源：AUAS，东吴证券研究所

图表 26: ADI 应用在无人机上支持 TOF 的芯片



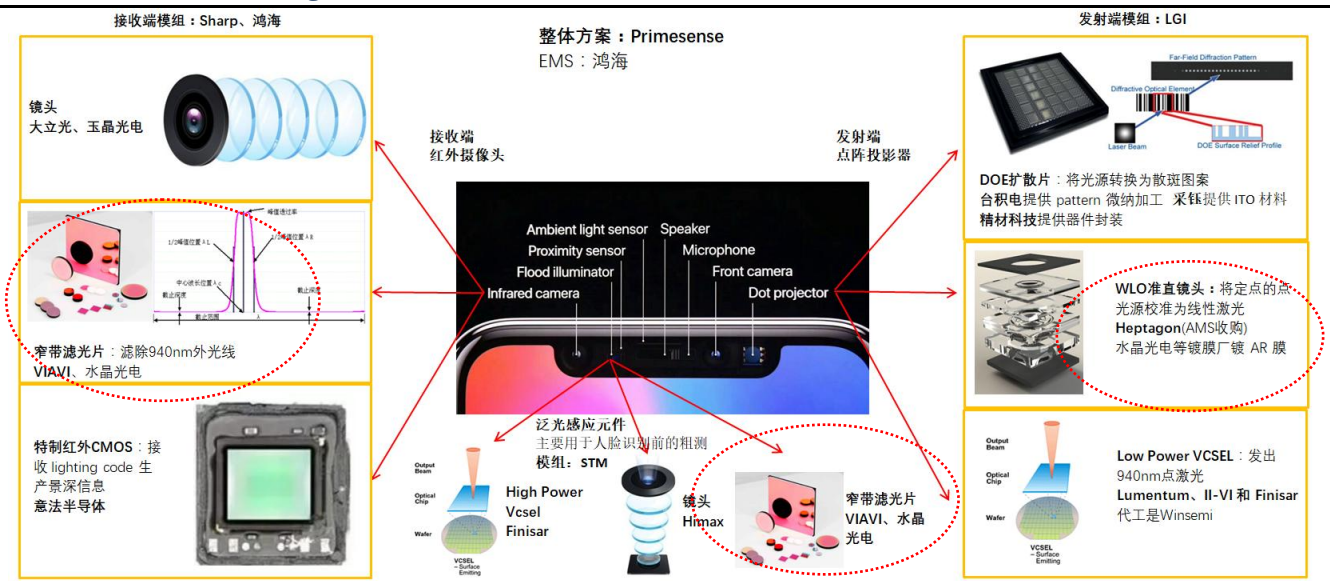
资料来源：ADI，东吴证券研究所

ADI 在无人机、机器人的自主避障采用 TOF 方案测距，向目标连续发送高精度光脉冲，然后用支持窄脉冲全局曝光的面阵 CCD 传感器接收返回的光，通过探测光脉冲的往返时间获取至目标物体的距离信息。至于安卓阵营在 TOF 的推进，我们判断，TOF 主要是应用于 AR 场景，VIVO 和三星有可能搭载 TOF 的解决方案。

### 2.4. 窄带滤光片开始贡献收入，未来将成公司最大成长动能

在苹果结构光方案的 3D 成像供应链中，主要是海外供应商，公司能够参与的环节主要有三个：接收端和 Flood illuminator 模组中两颗窄带滤光片以及 WLO 准直镜头的镀膜，窄带滤光片成为苹果 3D 成像供应链中最受认可的国产零组件。

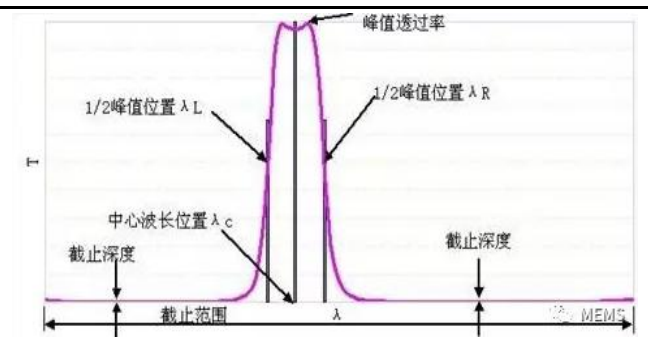
图表 27: 苹果 3D Sensing 供应链



资料来源：手机技术资讯，Holoeye, EVGroup 等，东吴证券研究所整理

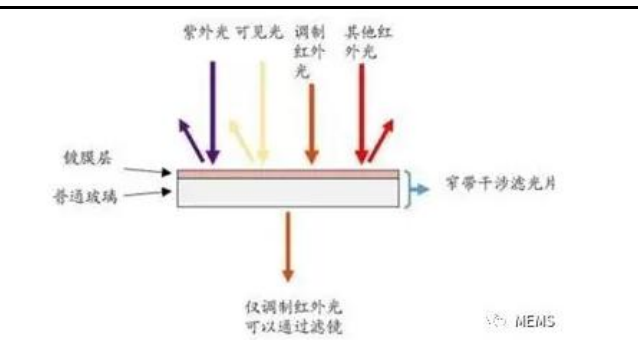
苹果使用 940nm 的近红外光，需滤除 940nm 以外的光，滤光片半带宽非常窄，薄膜一般由低折射率和高折射率两种组成，叠加后层数达几十层，每一层薄膜的参数漂移都可能影响最终性能。同时，窄带滤光片的峰值透过率对薄膜的损耗非常敏感，所以制备峰值透过率很高、半带宽又很窄的滤光片非常困难。

图表 28: 窄带滤光片的参数示意图



资料来源：MEMS，东吴证券研究所

图表 29: 窄带滤光片的原理



资料来源：MEMS，东吴证券研究所

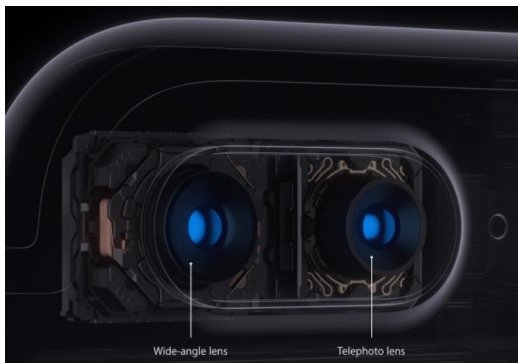
因此，窄带滤光片的价值量高于传统摄像头用滤光片，目前仅 VIAV 和水晶光电的镀膜技术较为成熟。公司已经开始为大客户提供镀膜服务，单机价值量在 3 元以上，17 年贡献收入 1 亿以上。同时，公司和国内方案商奥比中光合作顺利。今年大客户更多机型将搭载 3D Sensing，我们预计国产也将有 2000 万左右的出货，全年预计贡献 5 亿左右收入。未来随着 3D Sensing 的快速渗透，将成为公司最大的成长动能

### 3. 双摄渗透率仍有较大提升空间，传统滤光片主业继续增长

#### 3.1. 双摄渗透率仍有较大提升空间，三摄进一步拉动需求

双摄最早是由 LG 和 HTC 在 2011 年就开始推动，直到 2016 年 iPhone 7Plus 发布，双摄开始成为中高端品牌的标配。主流的双摄方案有两种：1) 苹果为代表的广角+长焦方案；2) 华为为代表的彩色+黑白方案。两者的本质都是“叠加”，即把两个镜头拍摄的图像叠加融合，来达到提升拍摄质量、背景虚化、光学变焦等功能。

图表 30: iPhone 7Plus 的广角+长焦双摄



资料来源：钛媒体，东吴证券研究所

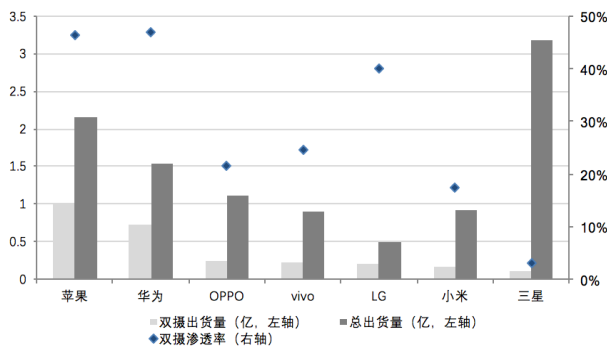
图表 31: 华为 P9/P10 的黑白+彩色双摄



资料来源：中关村在线，东吴证券研究所

经过一年多的推广，双摄的渗透率有了明显的提升，2016 年仅 5%，2017 年已经超过 20%。其中，苹果和华为在双摄的推广上最为坚定，渗透率都在 45% 以上，OV 的渗透率刚超过 20%，小米还未超过 20%，三星最低，旗舰机中仅 Note8 搭载。

图表 32: 17 年 OV、小米、三星双摄渗透率仍较低



资料来源：旭日大数据，东吴证券研究所整理

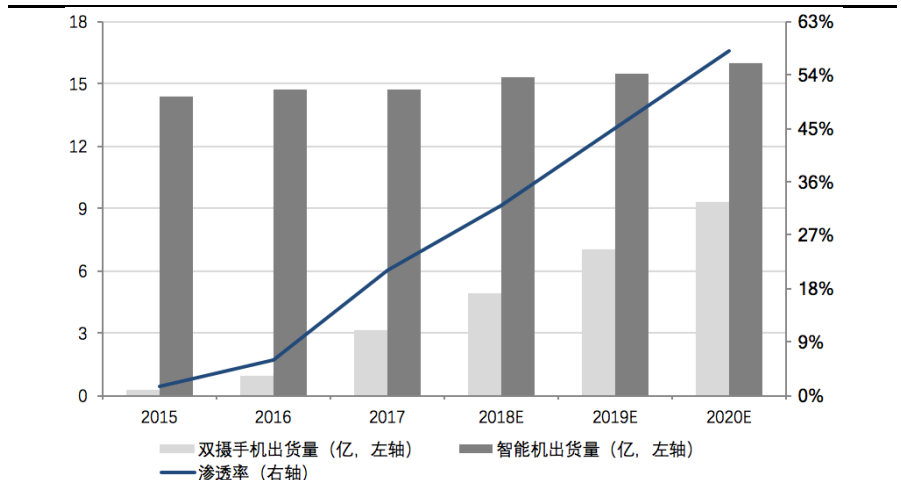
图表 33: 小米 5X 双摄机型 1299 元起步



资料来源：中关村在线，东吴证券研究所

我们判断，今年双摄渗透率将进一步提升，预计超过 30%：1）大品牌 OV、小米、三星和苹果、华为相比渗透率有较大提升空间；2）中低端机型的双摄渗透加快，在低端机型中由于成本原因双摄为亮点配置，类似小米 5X 的廉价版双摄有望快速推广。

图表 34：今年双摄渗透率预计在 30%以上



资料来源：旭日大数据，东吴证券研究所

另外，前后双摄、后置三摄等差异化产品也在相继推出，进一步拉动摄像头模组需求。去年金立推出全球首款四摄手机 S10，前置 20M+8M 双摄像头，自拍也能有虚化效果，后置 16M+8M 双摄像头；我们预计今年上半年华为旗舰机 P11 也将有采用后置徕卡三摄配置的机型问世。

图表 35：金立 S10 前后双摄



资料来源：手机之家，东吴证券研究所

图表 36：华为徕卡三摄概念图

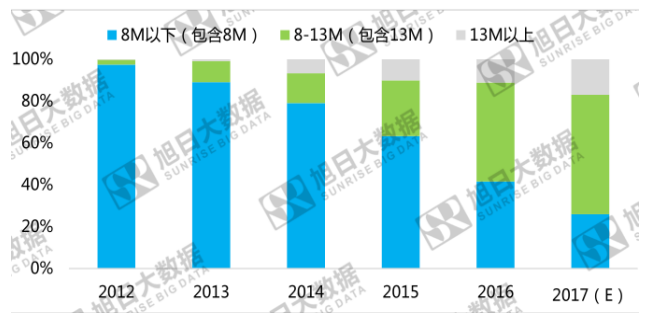


资料来源：快科技，东吴证券研究所

### 3.2. 像素逐渐提升，拍摄刚需驱动滤光片不断升级

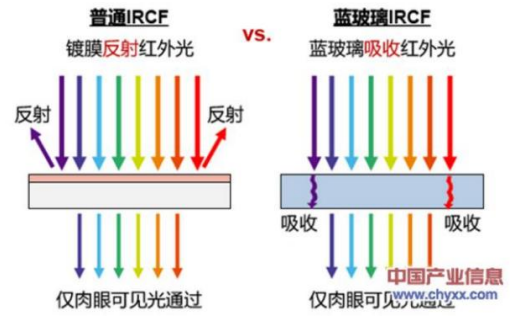
除了摄像头数目增加拉动滤光片需求外，摄像头像素也出现明显提升。2016 年 8M 以上摄像头占比已经超过 5 成，未来这一比例将继续上升，并且 8-13M 像素摄像头还将向 13M 以上过渡。像素越高，对滤光片滤光效果要求更高，8M 以上摄像头一般使用蓝玻璃滤光片，价值量更高。

图表 37: 智能机摄像头像素提升明显



资料来源: 旭日大数据, 东吴证券研究所

图表 38: 蓝玻璃滤光片价值量更高



资料来源: 中国产业信息网, 东吴证券研究所

苹果对于拍摄效果的追求使得其对零组件的升级更为领先, 当年蓝玻璃滤光片即为苹果在 iPhone4 上率先引进, 去年苹果在 iPhone X 上也使用了新的彩色滤光片, 今年春季苹果将发布的 iPhone SE2 上的滤光片也有望出现较大的升级。

图表 39: iPhone X 使用了新的彩色滤光片



资料来源: 爱范儿, 东吴证券研究所

图表 40: iPhone SE2 滤光片会有升级

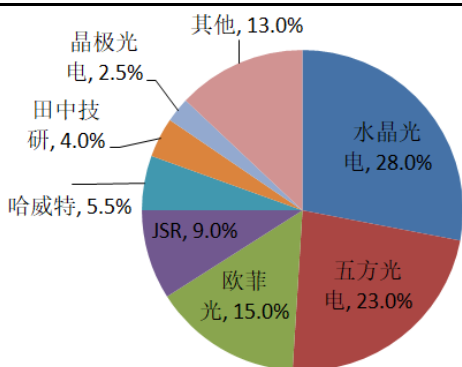


资料来源: 苹果控, 东吴证券研究所

### 3.3. 公司行业市占率第一, 有望受益滤光片的量价齐升

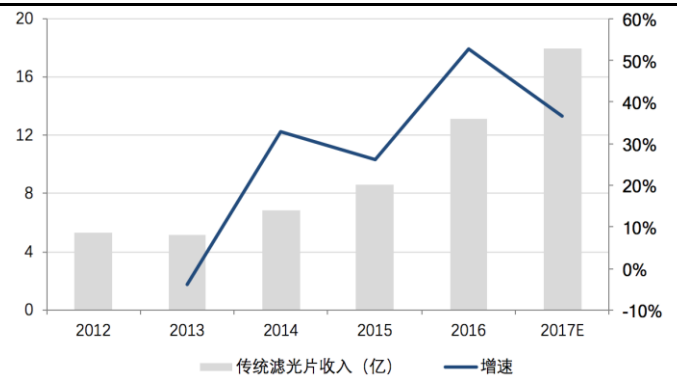
智能机摄像头滤光片行业集中度非常高, 前两名水晶光电和五方光电就占据了一半的市场份额。而且公司拥有优质的客户结构, 80%以上供应苹果、华为、OV 和小米。优质的客户双摄渗透更快, 蓝玻璃用量占比也更高, 这也是水晶光电得以在双摄开始渗透的前期获得高于行业增速的重要原因。

图表 41: 2017 年滤光片行业格局



资料来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所整理

图表 42: 水晶光电传统滤光片收入近年来快速增长



资料来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所整理

水晶光电作为全球滤光片行业龙头，有望充分受益滤光片的量价齐升。在产能准备上，去年公司发行 12 亿可转债主要用于蓝玻璃的扩产，预案指出新增年产 5 亿套蓝玻璃滤光片组立件产能，今年年初又向日本光驰购买 3700 万元的镀膜机设备。我们认为，公司传统滤光片主业仍将继续成长。

#### 4. 布局 AR 显示，储备未来光学发展技术

AR 技术作为未来发展的大方向，巨头的战略布局从未停止，而 AR 平台的出现，使得 AR 技术的应用更为丰富和成熟。早在 4 年前谷歌就推出 Tango 平台，但是 Tango 的 AR 效果需要 3D 摄像头才能实现，对硬件要求极高，于是去年谷歌发布会上推出了 ARCore，不需要专用的硬件也能实现 AR 效果。

去年在谷歌发布会之前，苹果也推出了自己的 AR 平台 ARKit。我们认为，苹果、谷歌 AR 平台的发布，目标是建立 AR 应用的生态，虽然在此之前已经有 Google Glass、Microsoft HoloLens 等 AR 产品发布，但销量都未及预期，最主要的原因是当时 AR 应用生态并不完善，推出 AR 产品后配套的 AR 游戏很少。

图表 43: 平板利用 ARKit 平台进行游戏



资料来源：知乎，东吴证券研究所

图表 44: 利用 ARCore 平台生成表情包



资料来源：雷锋网，东吴证券研究所

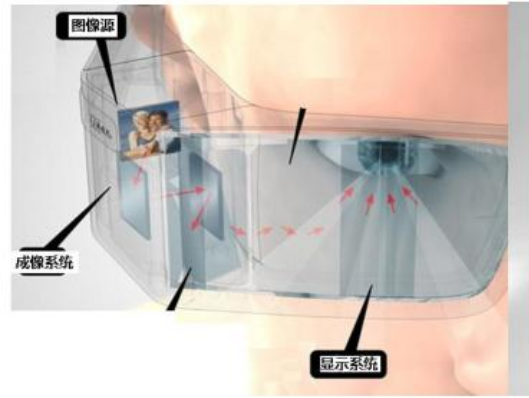
ARKit 和 ARCore 降低了实现 AR 应用的门槛，但是在智能机上的实现效果和专业级 AR 硬件相比还是有差距，如果 AR 应用生态逐渐建立，与智能机配套的专业级 AR 硬件将会出现。苹果在软件领域的布局已十分深入，近期在硬件领域布局也开始加速，去年年底收购 AR 头盔初创公司 Vrvana，今年年初又计划投资 AR 头显初创公司 Emagin，我们判断，苹果的专业级 AR 硬件两年内有望出现，且大概率以轻便的 AR 眼镜的形式。

图表 45: Vrvana 展示的 Totem 头盔

图表 46: 波导光式方案 AR 眼镜



资料来源：新浪图片，东吴证券研究所



资料来源：公司公告，东吴证券研究所

水晶光电在 AR 领域布局已久，2016 年入股以色列波导光学方案 AR 眼镜企业 Lumus，Lumus 曾经利用自家波导光学方案将镜片做到 1.6mm、40° 的视场角，全球遥遥领先。Lumus 产品的累计销量有几千套，公司目前和 Lumus 积极合作，我们预计参与产品的单机价值量在 1000 元以上，明后年有望贡献收入。

### 5. 蓝宝石、反光材料业务稳定增长

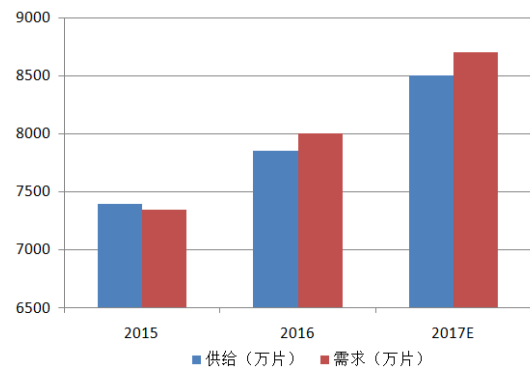
蓝宝石最主要的下游应用是 LED 衬底，占据 80% 的蓝宝石用量。2016 年以来，LED 衬底行业经历洗牌，低端产能逐渐淘汰，产能过剩情况得到扭转。公司蓝宝石衬底业务主要客户包括澳洋顺昌、华灿光电和晶电，下游需求十分旺盛，经历 2017 年的反转之后，未来有望保持稳定增长。

图表 47: LED 衬底是蓝宝石最主要下游应用



资料来源：MEMS，东吴证券研究所

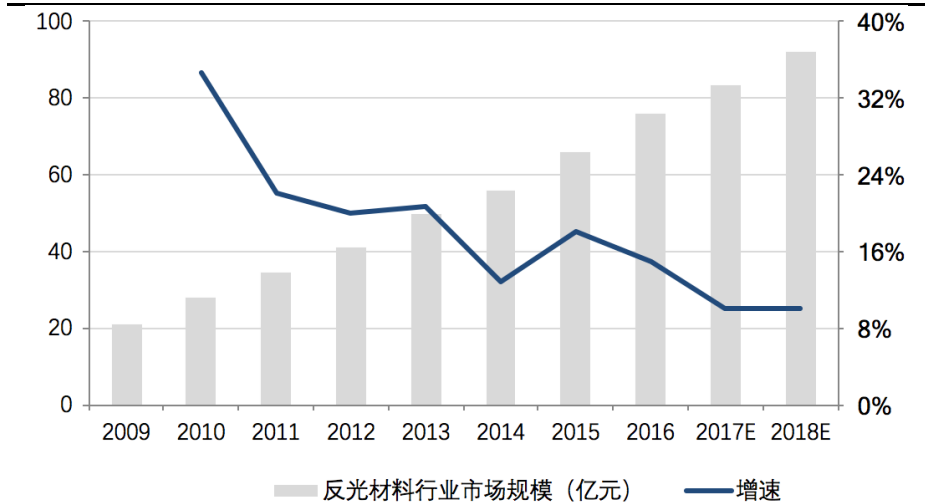
图表 48: LED 外延片需求旺盛



资料来源：半导体行业观察，东吴证券研究所

反光材料为公司 2013 年年底收购浙江方远夜视丽所拓展，主要应用于交通领域。全球反光材料市场规模增速在 10% 左右，受益于国内大力支持交通建设以及汽车化进程加快，我国反光材料行业增速高于全球，公司反光材料业务收入增速近年来在 20% 左右，毛利率接近 50%。

图表 49: 全球反光材料市场规模稳定增长



资料来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

## 6. 盈利预测与投资建议

### 核心假设

**1) 传统光学镀膜:** 公司传统光学镀膜业务主要以摄像头中滤光片为主, 双摄的快速渗透会拉动滤光片的需求, 我们预计 2017-2019 双摄的渗透率为 20%、32%、43%, 同时, 考虑到蓝玻璃滤光片占比提升, 公司滤光片产品均价维持稳定, 我们预计公司 2017-2019 传统光学镀膜业务收入增速分别为 23.8%、35.9%、26.9%。

**2) 窄带滤光片:** 苹果去年新机首次搭载 3D 摄像头, 我们预计今年下半年三款新品都将搭载, 国产 3D Sensing 也迎来推广元年, 3D 摄像头中需要使用窄带滤光片, 公司是少数几个窄带滤光片镀膜技术成熟的厂商之一, 2017 年窄带滤光片收入 1 亿以上, 我们预计 2018、2019 年收入增速分别为 346%、145.4%。

**3) 反光材料:** 反光材料行业增长稳定, 我们预计 2017-2019 年收入增速均维持在 15% 左右。

**4) 蓝宝石衬底及其他:** LED 行业景气度较好, 公司蓝宝石衬底下游需求旺盛, 我们预计 2017-2019 年收入增速分别为 10.3%、15%、15%。

基于以上假设, 我们预计公司 2017 年、2018 年、2019 年的营业收入分别为 21.5 亿、31.6 亿元、45.2 亿元, 分别同比增长 27.7%、47.4%、42.8%, 综合毛利率分别为 31.8%、33.3%、33.7%, 保持稳定上升。

图表 50: 公司主营业务收入预测

	2016	2017E	2018E	2019E
主营业务收入	167200.00	213544.17	314560.59	449458.40
YoY		27.7%	47.3%	42.9%
主营业务毛利率	31.6%	31.9%	33.3%	33.7%
传统光学镀膜业务	131476.49	162773.79	221218.66	280680.18
YoY		23.8%	35.9%	26.9%
毛利率	32.3%	30.0%	30.1%	30.4%
窄带滤光片		10560	47100	115600
YoY			346.0%	145.4%
毛利率		45.0%	44.2%	39.7%
反光材料	18184.56	20870.71	24001.32	27601.52
YoY		14.8%	15.0%	15.0%
毛利率	44.0%	45.0%	46.0%	47.0%
蓝宝石衬底	17538.95	19339.66	22240.61	25576.71
YoY		10.3%	15.0%	15.0%
毛利率	13.5%	26.0%	29.0%	29.0%

资料来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

我们预计公司 2017-2019 年净利润 3.6、5.5、8.5 亿元，实现 EPS 为 0.54、0.83、1.28 元，对应 PE 为 39.45 倍、25.38 倍、16.57 倍。在双摄和 3D Sensing 的带动下，我们预计公司 2017-2019 年净利润增速分别为 40.2%、55.4%、53.2%，保持快速增长，同时在 AR 显示的储备也将保障未来公司在光学领域的竞争力。基于公司近两年较快的业绩增长预期，18 年估值仍有提升空间，维持“买入”评级。

图表 51：可比公司估值水平

公司	总市值	收盘价	EPS				P/E				P/B
			16A	17E	18E	19E	16A	17E	18E	19E	
水晶光电	140.32	21.13	0.39	0.54	0.83	1.28	55.32	39.45	25.38	16.57	4.50
欧菲科技	582.79	21.47	0.69	0.38	0.82	1.14	53.19	56.68	26.08	18.75	6.50
合力泰	313.14	10.01	0.61	0.38	0.60	0.83	40.82	26.45	16.63	12.13	3.12
联创电子	93.30	16.72	0.36	0.53	0.88	1.21	60.80	31.50	19.05	13.77	4.95
联合光电	52.26	59.70	1.17	0.94	1.63	2.40	/	63.52	36.71	24.93	6.20

资料来源：Wind 资讯（取光学行业业务接近的公司，除水晶光电外均为 Wind 一致预期），东吴证券研究所

## 7. 风险提示

**安卓结构光算法推进缓慢：**安卓机 3D Sensing 用的窄带滤光片为公司的增量业务，安卓结构光算法的推进程度直接影响 3D Sensing 的渗透率；

**VCSEL、CMOS 等产能紧张：**VCSEL、CMOS 为实现 3D Sensing 功能的关键零组件，3D Sensing 用的窄带滤光片为公司的增量业务，VCSEL、CMOS 等产能直接影响 3D Sensing 的推进程度；

**双摄渗透不及预期：**摄像头滤光片是公司主要产品，滤光片的需求对公司业绩增长影响较大，双摄的渗透率直接与滤光片需求相关。

## 水晶光电三大财务预测表

资产负债表						利润表					
单位:百万元	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E	单位:百万元	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E
货币资金	391.90	445.31	1356.89	1243.88	1435.34	营业收入	1181.56	1680.19	2145.84	3162.97	4516.72
应收账款+票据	486.83	580.43	787.86	1228.99	1651.07	营业成本	839.53	1149.56	1463.46	2109.70	2994.59
预付账款	6.40	8.64	25.50	23.72	46.14	营业税金及附加	9.85	18.83	24.05	35.44	50.61
存货	183.09	189.44	394.69	447.38	747.88	营业费用	21.83	29.06	36.48	47.44	63.23
其他	587.88	437.97	437.97	437.97	437.97	管理费用	155.46	235.29	268.67	395.37	508.13
<b>流动资产合计</b>	<b>1656.10</b>	<b>1661.79</b>	<b>3002.90</b>	<b>3381.94</b>	<b>4318.40</b>	财务费用	-0.85	-15.62	-12.54	-15.04	-15.92
长期股权投资	153.35	176.52	227.68	288.78	372.08	资产减值损失	6.04	18.86	10.20	10.20	10.20
固定资产	664.35	748.54	954.24	1302.19	1402.39	公允价值变动收	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
在建工程	213.43	378.44	578.54	367.54	123.45	投资净收益	18.49	38.10	51.16	61.20	83.30
无形资产	249.71	242.86	216.53	190.21	163.88	其他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非流动资产	148.97	196.05	196.04	196.03	196.03	<b>营业利润</b>	<b>168.19</b>	<b>282.31</b>	<b>406.69</b>	<b>641.05</b>	<b>989.18</b>
<b>非流动资产合计</b>	<b>1429.81</b>	<b>1742.41</b>	<b>2173.04</b>	<b>2344.76</b>	<b>2257.84</b>	营业外净收益	7.30	15.42	10.32	10.32	10.32
<b>资产总计</b>	<b>3085.92</b>	<b>3404.20</b>	<b>5175.94</b>	<b>5726.69</b>	<b>6576.23</b>	<b>利润总额</b>	<b>175.48</b>	<b>297.73</b>	<b>417.01</b>	<b>651.37</b>	<b>999.50</b>
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	所得税	23.12	39.48	54.88	88.53	137.43
应付账款+票据	255.43	225.83	344.94	477.87	690.06	<b>净利润</b>	<b>152.36</b>	<b>258.25</b>	<b>362.13</b>	<b>562.84</b>	<b>862.07</b>
其他	63.78	198.95	199.67	202.78	204.77	少数股东损益	3.19	4.59	6.43	9.99	15.31
<b>流动负债合计</b>	<b>319.21</b>	<b>424.78</b>	<b>544.62</b>	<b>680.65</b>	<b>894.83</b>	<b>归属于母公司净</b>	<b>149.17</b>	<b>253.67</b>	<b>355.70</b>	<b>552.85</b>	<b>846.76</b>
长期带息负债	0.00	0.00	1180.00	1180.00	1180.00	<b>主要财务比率</b>					
长期应付款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		<b>2015A</b>	<b>2016A</b>	<b>2017E</b>	<b>2018E</b>	<b>2019E</b>
其他	52.68	47.25	47.25	47.25	47.25	<b>成长能力</b>					
<b>非流动负债合计</b>	<b>52.68</b>	<b>47.25</b>	<b>1227.25</b>	<b>1227.25</b>	<b>1227.25</b>	营业收入	20.91%	42.20%	27.71%	47.40%	42.80%
<b>负债合计</b>	<b>371.89</b>	<b>472.02</b>	<b>1771.86</b>	<b>1907.89</b>	<b>2122.07</b>	EBIT	-4.40%	61.55%	42.93%	57.50%	54.68%
少数股东权益	29.66	34.64	41.07	51.07	66.37	EBITDA	2.68%	49.01%	47.73%	48.93%	43.55%
股本	436.61	662.92	664.10	664.10	664.10	归属于母公司净	-2.51%	70.05%	40.22%	55.43%	53.16%
资本公积	1585.37	1360.77	1564.59	1564.59	1564.59	<b>获利能力</b>					
留存收益	662.40	873.84	1134.31	1539.14	2159.20	毛利率	28.95%	31.58%	31.80%	33.30%	33.70%
<b>股东权益合计</b>	<b>2714.03</b>	<b>2932.18</b>	<b>3404.07</b>	<b>3818.90</b>	<b>4454.26</b>	净利率	12.90%	15.37%	16.88%	17.79%	19.09%
<b>负债和股东权益总</b>	<b>3085.92</b>	<b>3404.20</b>	<b>5175.94</b>	<b>5726.79</b>	<b>6576.33</b>	ROE	5.56%	8.75%	10.58%	14.67%	19.30%
						ROIC	9.27%	10.01%	14.07%	17.02%	22.60%
<b>现金流量表</b>						<b>偿债能力</b>					
单位:百万元	2015A	2016A	2017E	2018E	2019E	资产负债率	12.05%	13.87%	34.23%	33.32%	32.27%
净利润	133.92	220.19	302.20	492.87	770.00	流动比率	5.19	3.91	5.51	4.97	4.83
折旧摊销	94.35	118.70	188.87	246.73	283.47	速动比率	2.77	2.44	3.98	3.67	3.50
财务费用	8.31	0.05	-13.78	-16.28	-17.16	<b>营运能力</b>					
存货减少(增加为)	1.02	-13.45	-205.25	-52.69	-300.50	应收账款周转率	2.45	2.93	2.78	2.61	2.79
营运资金变动	-30.40	-10.22	-104.45	-303.33	-230.32	存货周转率	4.59	6.07	3.71	4.72	4.00
其它	5.15	15.36	10.20	10.20	10.20	总资产周转率	0.38	0.49	0.41	0.55	0.69
<b>经营活动现金流</b>	<b>212.35</b>	<b>330.63</b>	<b>177.79</b>	<b>377.50</b>	<b>515.69</b>	<b>每股指标(元)</b>					
资本支出	271.79	452.33	578.54	367.54	123.45	每股收益	0.22	0.38	0.54	0.83	1.28
长期投资	1021.56	751.28	0.00	0.00	0.00	每股经营现金流	0.32	0.50	0.27	0.57	0.78
其他	434.43	871.85	213.77	8.77	8.77	每股净资产	4.04	4.36	5.06	5.67	6.61
<b>投资活动现金流</b>	<b>-858.92</b>	<b>-331.76</b>	<b>-364.77</b>	<b>-358.77</b>	<b>-114.68</b>	<b>估值比率</b>					
债权融资	-160.00	0.00	1180.00	0.00	0.00	市盈率	94.07	55.32	39.45	25.38	16.57
股权融资	1197.37	100.96	0.00	0.00	0.00	市净率	5.23	4.84	4.17	3.72	3.20
其他	-86.48	-45.71	-81.45	-131.74	-209.55	EV/EBITDA	32.93	33.78	23.38	15.85	10.91
<b>筹资活动现金流</b>	<b>950.90</b>	<b>55.25</b>	<b>1098.55</b>	<b>-131.74</b>	<b>-209.55</b>	EV/EBIT	50.72	47.99	34.33	22.01	14.06
<b>现金净增加额</b>	<b>304.32</b>	<b>55.56</b>	<b>911.58</b>	<b>-113.01</b>	<b>191.46</b>						

数据来源: Wind 资讯, 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、意见及推测不一致的报告。

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,并注明出处为东吴证券研究所,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>