镀膜龙头尽享 3D 感知、AR 新机遇

水晶光电(002273)

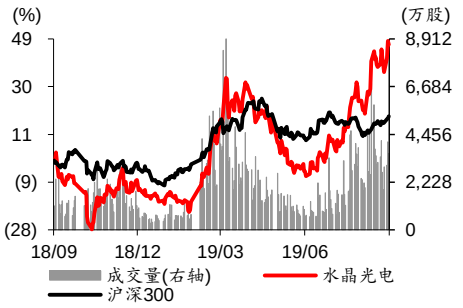
投资评级：买入（首次评级）

当前价格(元):	12.85
合理价格区间(元):	14.77~15.88

胡剑 研究员 执业证书编号：S0570518080001
021-28972072
hujian@htsc.com

刘叶 研究员 执业证书编号：S0570519060003
021-38476072
liuye@htsc.com

一年内股价走势图



资料来源：Wind

成像光学及生物识别助力营收增长，新型显示布局静待 AR 增长潜能释放

水晶成立于 2002 年，是国内领先的精密光电薄膜元件供应商。水晶积极发掘 3D 感知/成像及 AR 眼镜增长机遇，已成为全球领先的具备窄带滤光片量产能力的公司，并通过外延投资及产业合作卡位 AR 市场。我们认为水晶将实现收入及利润稳健增长，因 1）多摄/潜望式镜头模组及光学屏下指纹识别渗透率提升驱动蓝玻璃 IRCF 需求量提升；2）3D sensing 终端应用场景不断拓展，窄带滤光片及晶圆级镀膜需求大幅增加；3）AR 新品推出逐步释放行业增长潜能，前瞻布局新型显示实现 AR 镜片量产。我们预计 19-21 年 EPS 为 0.37/0.44/0.52 元，首次覆盖给予“买入”评级。

多摄和光学屏下指纹解锁提高成像光学元件需求，有望增厚公司营业收入

尽管智能手机已进入存量市场阶段，但多摄/潜望式模组普及、像素升级，以及屏下指纹解锁、智能驾驶等增量应用仍在不断提升成像光学元件需求。水晶作为专业的 IRCF 生产商（18 年 IRCF 全球市场份额为 27%，排名第一），具备行业领先的镀膜技术，与多个国际知名智能手机及相机品牌厂商均有稳定合作。我们认为，受终端需求增加， IRCF 产品向蓝玻璃升级，以及水晶滤光片组立件项目扩产完工，成像光学收入有望稳步增长。

全球领先大型窄带滤光片镀膜企业，3D Sensing 新趋势下的核心受益者

自苹果推出 iPhone X 开启人脸识别新潮流，智能手机旗舰机型纷纷在摄像模组中搭载 3D Sensing 模组以实现面部解锁功能，优化拍照效果。此外，3D Sensing 在智能支付、VR/AR 手势追踪等领域也有应用。Yole 预计 22 年全球 3D Sensing 市场规模为 90 亿美元，对应 18-22 年 CAGR 为 37%。窄带滤光片为 3D 模组接收端必用元件，而目前全球仅有 VIAVI 和水晶两家大型窄带滤光片镀膜公司。随着 3D Sensing 应用场景不断丰富，公司扩产项目完成匹配新增需求，高毛利的生物识别业务将成为重要利润支撑。

前瞻布局新型显示，卡位关键技术，已实现 AR 量产贡献收入

目前，光波导已逐步成为 AR 眼镜成像主流解决方案，而技术不断进步或推动 AR 眼镜降价加速 AR 眼镜新品普及。IDC 预计 2023 年 AR 眼镜出货量将达到 3190 万台，对应 19-23 年 CAGR 为 169%。水晶通过投资光波导龙头公司 Lumus、与德国肖特成立合资公司晶特布局 AR 镜片，已成功卡位 AR 眼镜关键技术。1H19 晶特投产，水晶新型显示收入同比增长 31%。随着 AR 新品推出、行业需求放量，水晶新型显示业务有望实现快速扩张。

目标价 14.77~15.88 元，首次覆盖给予“买入”评级

我们认为水晶将成为 3D Sensing 及 AR 行业需求放量的核心受益标的，参考可比公司 19 年平均 PE 37.5 倍，基于水晶在窄带滤光片领域全球领先的技术能力和市场地位及 AR 领域的前瞻布局和标的稀缺性，给予水晶 40~43 倍预期 PE，得出目标价 14.77~15.88 元，首次覆盖给予“买入”评级。

风险提示：成像光学市场竞争加剧；研发进展不及预期；反光材料及蓝宝石衬底业务拓展不及预期拖累业绩。

公司基本资料

总股本 (百万股)	1,122
流通 A 股 (百万股)	1,079
52 周内股价区间 (元)	8.28-15.29
总市值 (百万元)	14,414
总资产 (百万元)	5,842
每股净资产 (元)	3.55

资料来源：公司公告

经营预测指标与估值

会计年度	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	2,146	2,326	3,011	3,830	4,518
+/-%	27.71	8.39	29.46	27.20	17.97
归属母公司净利润 (百万元)	356.01	468.40	413.77	492.38	588.64
+/-%	40.35	31.57	(11.66)	19.00	19.55
EPS (元，最新摊薄)	0.41	0.55	0.37	0.44	0.52
PE (倍)	31.34	23.36	34.83	29.27	24.49

资料来源：公司公告,华泰证券研究所预测

正文目录

水晶光电：镀膜龙头尽享 3D、AR 增长新机遇 5
核心推荐逻辑 5
公司概况：发展稳中有进，布局 3D 感知及 AR 行业启动成长新周期 6
深耕光学部件多年，镀膜技术能力居行业领先地位 6
股权结构清晰，管理层结构进一步优化 6
研发费用显著提升，加码 3D sensing 生物识别与 AR 新型显示 7
财务情况：公司经营稳定，投资收益波动致 1H19 净利润同比下降 7
多摄+潜望渗透率有望提升，成像光学需求增加助力公司业绩增长 9
手机高像素多摄时代来临，蓝玻璃 IRCF 需求提升优化水晶产品结构 9
屏下解锁系统与车载摄像头为 IRCF 新增需求 11
滤光片扩产项目完成，产能释放驱动业绩增长 12
潜望式摄像头开拓新趋势，有望为公司微型三棱镜业务带来增量空间 12
生物识别成发展新机遇，窄带滤光片尽享行业利好 13
苹果推出 3D 面部识别方案，开启手机生物识别新功能 13
手机搭载 3D sensing 成趋势，畅销机型均有配置 14
窄带滤光片及晶圆为 3D sensing 重要部件，公司已具备量产能力 15
前瞻布局新型显示，卡位关键技术，静候 AR 行业春天 16
光波导为 AR 眼镜成像的主流解决方案，技术进步有望推动成品降价 16
光波导技术日趋成熟，AR 眼镜出货量将自 2021 年起显著提升 17
参股 AR 龙头公司，积极布局新型显示行业 18
联手肖特深化 AR 产业布局，AR 镜片已具备量产能力 18
外延投资拓展业务布局，产业合作抢占行业红利 18
多元化布局蓝宝石 LED 衬底，静待行业需求复苏，短期营收贡献有限 18
反光材料市场行业规模稳步提升，微棱镜反光膜国产替代或为新机遇 19
入股光驰增厚投资收益，享受镀膜行业发展红利 19
盈利预测与投资建议 20
风险提示 23
PE/PB – Bands 23

图表目录

图表 1：水晶光电主营业务 6
图表 2：公司发展历程....6
图表 3：水晶光电股权结构图（截止 2019 年 6 月）....7
图表 4：公司研发费用显著 7
图表 5：2014-1H19 公司营业总收入 8
图表 6：2014-1H19 年公司净利润....8
图表 7：主营业务收入占比 8
图表 8：各主营业务毛利率变化情况....8
图表 9：1H19 水晶收入及毛利分业务表现 8
图表 10：公司经营费用率....9
图表 11：公司现金流表现 9
图表 12：公司资产负债情况 9
图表 13：全球双/三摄手机渗透率 10
图表 14：2018 年 7 月头部品牌双摄及以上渗透率....10
图表 15：智能手机后置摄像头最大像素比例....10
图表 16：智能手机摄像头模组构成 10
图表 17：普通 IRCF 与蓝宝石 IRCF 成像对比 11
图表 18：普通 IRCF 与蓝宝石 IRCF 原理对比 11
图表 19：屏下指纹解锁方案对比....11
图表 20：屏下指纹出货量规模....11
图表 21：屏下指纹解锁光学方案模组....11
图表 22：平均每辆汽车搭载摄像头数量变化....12
图表 23：全球车载摄像头总出货量预测 12
图表 24：2018 年全球 IRCF 行业市场份额 12
图表 25：主流手机光学变焦能力 12
图表 26：潜望式摄像头配件包括微型棱镜及蓝玻璃 IRCF....13
图表 27：OPPO 2019 年 4 月发布 Reno 搭载最新 10 倍混合变焦技术 13
图表 28：3D sensing 三种成像方案对比 13
图表 29：高端机型优先搭载 3D Sensing....14
图表 30：华为 P30 Pro 后置三摄像头配 ToF....14
图表 31：2019 年 4-5 月中国 4000 元以上畅销机型销量 14
图表 32：全球 3D 感知/成像市场规模....14
图表 33：iPhoneX 3D 人脸识别模组拆解....15
图表 34：窄带滤光片效果示意图 15
图表 35：结构光与 ToF 模组基本配件 15
图表 36：WLO 准直镜头模组 16
图表 37：全球晶圆（Wafer）级镜头市场规模预测 16
图表 38：光学系统特点与代表产品 16
图表 39：光波导原理示意图 17

图表 40： 近 3 年国内 AR 眼镜价格及光学系统 17
图表 41： 阵列光波导技术研发....17
图表 42： 全球 AR 眼镜出货量 17
图表 43： 全球 AR 市场规模....17
图表 44： Lumus AR 眼镜拆解 18
图表 45： 德国肖特高折射率 AR 镜片技术....18
图表 46： 晶特光学股权结构图....18
图表 47： 公司蓝宝石 LED 衬底业务上下游关系....19
图表 48： 中国反光材料市场规模稳步提升....19
图表 49： 公司反光业务收入情况 19
图表 50： 光驰营收与净利润快速增长，带给公司丰厚股权收益 20
图表 51： 公司连续三年从日本光驰购入大量镀膜设备 20
图表 52： 水晶原业务分类口径下收入及毛利率 21
图表 53： 水晶收入及毛利率预测拆分....22
图表 54： 水晶财务数据预测 22
图表 55： 可比公司一致预期估值表（截至 2019 年 9 月 4 日） 23
图表 56： 水晶光电历史 PE-Bands 23
图表 57： 水晶光电历史 PB-Bands 23

水晶光电：镀膜龙头尽享 3D、AR 增长新机遇

核心推荐逻辑

水晶光电成立于 2002 年，是国内领先的精密光电薄膜元件供应商，具备行业领先的镀膜技术，其主业产品红外截止滤光片（IRCF）18 年在全球市占率为 27%，排名第一，在多个国际知名智能手机及相机品牌中均有应用。除此之外，水晶还多元化布局 LED 衬底业务及反光材料业务，但受 LED 行业需求走低产能过剩影响，水晶 18 年营收及利润增速放缓。但随着智能手机多摄/潜望式模组需求提升、3D 感知应用多终端普及以及 AR 行业需求逐步放量，我们认为水晶将重回营收利润稳增长赛道。公司竞争优势主要包括以下几个方面：

首先，水晶股权结构清晰，第一大股东星星集团持股 11.03%，但并不参与日常经营，有效避免大股东因利益冲突损害其他股东利益。18 年 12 月，水晶引入国资控股优化股东结构。管理层方面，水晶创始团队核心人员林敏、盛永江等人自水晶成立至今稳定不变，并于 18 年新任命 1 位总经理和 3 位副总经理，以精准优化公司业务管理结构，充分发挥各管理层业务优势，全面推动水晶研发、销售、渠道、供应链等领域同步发展。同时，公司加大研发支出，积极发掘客户需求，进而增强客户粘性，创造营收增量。2018 年全年申请专利 40 项，获得授权专利 45 项，其中发明专利 8 项，涵盖人脸识别、半导体薄膜与微纳、AR 光学系统模组设计、车载影像、混合显示等新型技术。

其次，水晶凭借在镀膜领域的技术优势，前瞻布局 3D Sensing 镜头模组接收端的窄带滤光片和发射端的 WLO 准直镜头，成为全球仅次于美国 VIAVI 的具备量产能力的窄带滤光片供应商。自苹果推出 3D 面部识别方案新机型后，苹果及安卓系手机纷纷在前置/后置摄像模组中搭载 3D Sensing 以实现面部识别功能、优化拍照效果。除手机模组应用外，3D sensing 在工业制造、VR/AR、游戏、安防摄像头、工业制造等领域的需求业不断增加。Yole 预测 22 年全球 3D sensing 市场规模将增加至 90 亿美元，对应 18-22 年 CAGR 为 37%。目前水晶已完成窄带滤光片扩产以匹配市场新增需求，而窄带滤光片的高技术/资金壁垒为水晶构筑行业护城河，我们认为水晶将成为 3D Sensing 市场增长的核心受益者。

再次，水晶通过外延投资布局 AR 行业，卡位 AR 关键技术，于 16 年投资全球阵列光波导技术的标杆企业 Lumus，并与全球著名玻璃供应商肖特成立合资公司晶特生产成像晶圆材料，实现 AR 产业从材料到技术的全面布局。IDC 预计 AR 眼镜出货量将自 21 年起显著提升，23 年将达到 3190 万台，对应 19-23 年复合增长率高达 169%。水晶已于 1H19 通过晶特出货 AR 镜片贡献收入，我们预计随着 AR 行业需求逐步放量，水晶将凭借在 AR 领域的前瞻布局实现收入的快速增长。

最后，尽管智能手机已进入存量市场阶段，但我们认为多摄/潜望式模组普及、像素升级，以及屏下指纹解锁、智能驾驶等增量应用仍在不断提升成像光学元件需求。水晶作为专业的 IRCF 供应商，将凭借领先的镀膜技术以及扩产项目完工从下游需求提升产品升级中受益，实现成像光学收入的稳步增长。

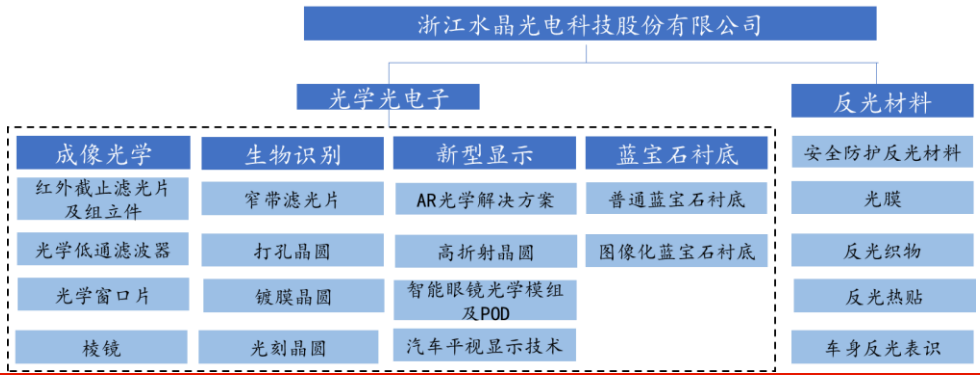
综上，我们认为水晶将受益于多场景应用的摄像模组升级实现传统主业的稳健增长，并有望在生物识别及新兴显示行业需求放量中重启新一轮的增长曲线。我们认为市场或低估了水晶目前作为 3D 感知及 AR 显示标的的稀缺属性，以及水晶在该领域需求放量中的增长潜能。我们预计水晶 19/20/21 年 EPS 为 0.37/0.44/0.52 元，参考可比公司 19 年平均 PE 37.5 倍，给予水晶 40~43 倍预期 PE，得出目标价 14.77~15.88 元，首次覆盖给予“买入”评级。

公司概况：发展稳中有进，布局 3D 感知及 AR 行业启动成长新周期

深耕光学部件多年，镀膜技术能力居行业领先地位

水晶成立于 2002 年 8 月，深耕滤光片研发 17 年，是国内专业从事精密薄膜光学产品研发、生产和销售的光电元器件制造企业。根据 2018 年年报，水晶光学低通滤波器（OLPF）和红外截止滤光片（IRCF）销量居全球前列，同时也是数码产业及手机通讯产业多家国际知名企业的主要配套供应商。根据 2019 年中报，目前水晶主营业务光学光电子包括成像光学、生物识别、新型显示、蓝宝石衬底四大板块，核心产品均达到国内外先进水平。

图表1： 水晶光电主营业务



资料来源：公司公告，华泰证券研究所

水晶于 2002 年开始生产 OLPF，于 2005 年开始生产 IRCF。随后，公司在 2009 年设立晶景光电研发微投影，开始布局 AR/VR 行业；2014 年收购上游镀膜公司日本光驰 20.38%股份，成为其第一大股东；同年，全资收购浙江方远夜视丽反光，进入反光材料行业，丰富主营业务。公司于 2016 年参与光波导龙头公司 Lumus B 轮融资，并于 2018 年进一步增持 Lumus 公司，截止 2018 年 12 月，公司持有 Lumus 4.85%的股份。2018 年，公司与德国肖特合资成立子公司浙江晶特，布局 AR 成像晶圆原材料，进一步加码 AR 产业链。

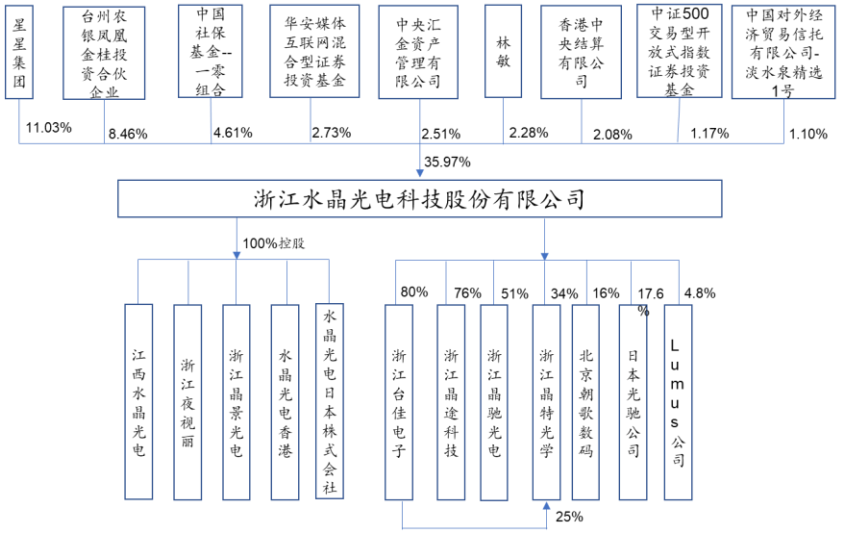
图表2： 公司发展历程

资料来源：公司官网，华泰证券研究所

股权结构清晰，管理层结构进一步优化

根据 19 中报，星星集团为第一大股东，持股 11.03%，不参与经营。公司于 18 年 12 月引国资注入，星星集团将公司总股本的 8.46%转让给一致行动人台州农银凤凰金桂投资企业。水晶创始团队核心人员林敏、盛永江等人自成立至今稳定不变，并于 18 年新任命了一位总经理和三位副总经理，分别是：1）王震宇，工程师职称，18 年加入水晶，曾任浙江万马股份董事兼总经理，海尔电机总经理；2）刘风雷，17 年加入公司，此前先后任职于大华股份和摩托罗拉负责研发管理；3）唐健，17 年加入公司，此前任日本光驰副社长；4）熊波，兼董事会秘书，16 年加入公司，此前任厚达智能董事长，企业管理经验丰富。

图表3： 水晶光电股权结构图（截止 2019 年 6 月）

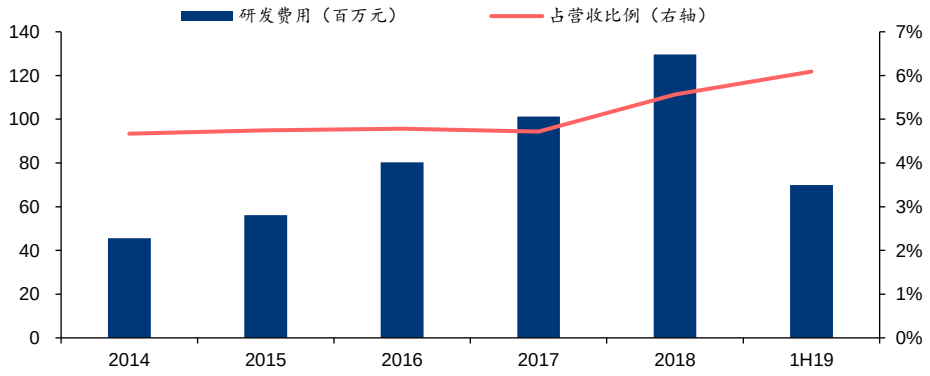


资料来源：公司公告，华泰证券研究所

研发费用显著提升，加码 3D sensing 生物识别与 AR 新型显示

公司 2018/1H19 研发费用为 1.30/0.70 亿元，同比增长 27.98%/38.91%，占营收比例为 5.57%/6.09%。根据公司年报，截止 2018 年 12 月 31 日，公司拥有有效专利 176 项，其中发明专利 19 项，实用新型专利 153 项，外观设计专利 4 项。2018 年全年申请专利 40 项，获得授权专利 45 项，其中发明专利 8 项，涵盖人脸识别、半导体薄膜与微纳、AR 光学系统模组设计、车载影像、混合显示等技术。

图表4： 公司研发费用显著

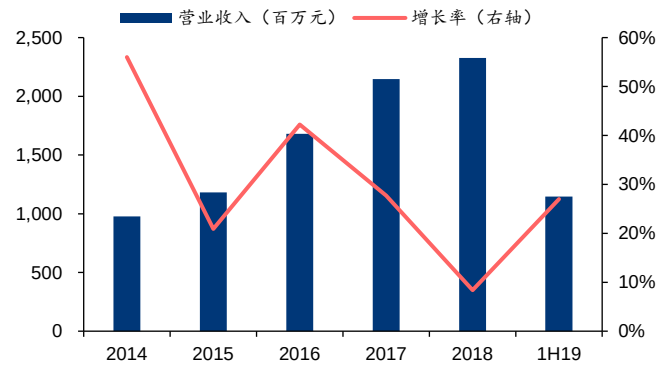


资料来源：Wind，华泰证券研究所

财务情况：公司经营稳定，投资收益波动致 1H19 净利润同比下降

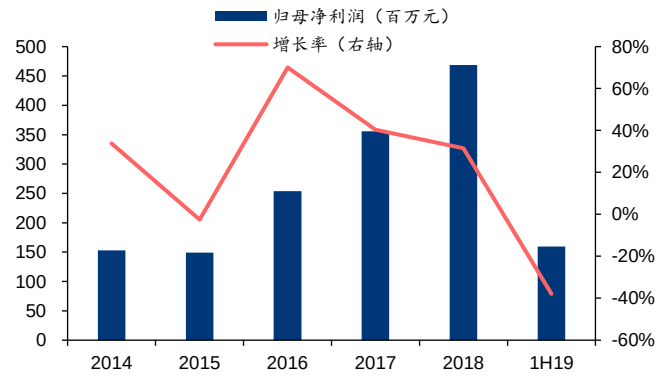
光学元件收入稳步提升，投资收益波动致 1H19 净利润同比下降。2018 年公司营业收入为 23.25 亿元，同比增长 8.39%；归属母公司净利润为 4.68 亿元，同比增长 31.57%，其中出售参股公司日本光驰获利贡献 1.62 亿投资收益。2018 年收入和净利润增幅均同比放缓，主因 LED 业务受行业需求萎缩产能过剩影响，蓝宝石 LED 衬底收入同比下滑所致。1H19 水晶营业收入同比增长 26.99%至 11.47 亿元，主要由光学光电子市场需求回暖，且公司新项目产出增加驱动；归母净利润同比下降 37.91%至 1.60 亿元，主因公司 1H18 出售子公司光驰股票获得 1.62 亿投资收益。

图表5： 2014-1H19 公司营业总收入



资料来源：Wind，华泰证券研究所

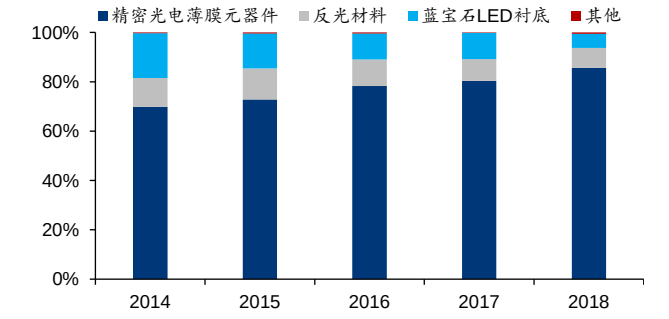
图表6： 2014-1H19 年公司净利润



资料来源：Wind，华泰证券研究所

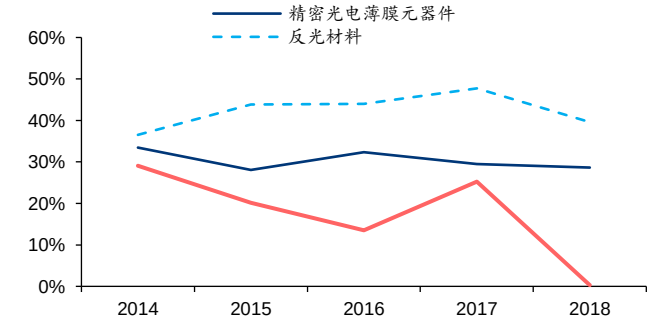
公司光电薄膜元器件营收保持双位数增长。受双、多摄像头渗透率提升，2018 年公司精密光电薄膜元器件收入同比增长 15.59%至 19.92 亿元，占总营收的 85.65%，且毛利率稳定在 30%左右。蓝宝石 LED 底衬业务受下游 LED 芯片产能过剩影响，2018 年收入同比下降 42.61%至 1.31 亿元，占收入比例为 5.63%，毛利率仅为 0.3%。反光材料 2018 年全年收入 1.88 亿元，占总收入比例为 8.09%，毛利率为 39.6%。

图表7： 主营业务收入占比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表8： 各主营业务毛利率变化情况



资料来源：Wind，华泰证券研究所

1H19 新业务口径下生物识别及新型显示业务收入增长强劲。根据公司最新业务分类口径，1H19 光学光电子业务收入同比增长 30.67%，其中成像光学、生物识别、新型显示收入分别同比增长 27.76%、69.42%、30.66%；但受 LED 行业需求持续疲弱以及反光材料增长乏力影响，蓝宝石衬底及反光材料收入表现较弱。毛利率方面，生物识别毛利率显著优于其他类产品毛利率，为 41.09%，但收入占比较高的成像光学类产品受终端市场价格压力影响，毛利率同比下降 3.46 个百分点至 22.14%。

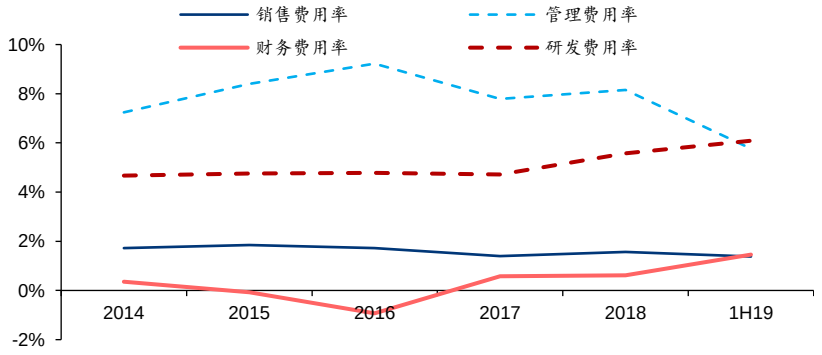
图表9： 1H19 水晶收入及毛利分业务表现

	营业收入（百万元）	收入同比增长	收入贡献	毛利率	毛利率同比变化百分点
光学光电子行业	1,055.8	30.67%	92.03%	22.36%	-2.94%
成像光学	819.4	27.76%	71.43%	22.14%	-3.46%
生物识别	150.8	69.42%	13.14%	41.09%	6.65%
新型显示	18.5	30.66%	1.61%	0.62%	3.84%
蓝宝石衬底及其他	67.1	5.74%	5.85%	-11.02%	-26.80%
反光材料	85.2	-5.34%	7.43%	38.02%	-4.42%
其他业务收入	6.2	15.16%	0.54%	10.50%	-24.34%
合计	1,147.2	26.99%	100.00%	23.50%	-3.60%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

公司期间费用控制良好，1H19 管理费用率显著下降。1H19 水晶销售费用率较相比下降 0.2 个百分点至 1.4%；管理费用率较 18 年下降 2 个百分点至 5.8%，表明公司经营效率有所提升；研发费用率提升 0.5 个百分点至 6.1%，因公司加大生物识别和新型显示研发投入；财务费用率有所提升，主要来自于可转债的利息费用。

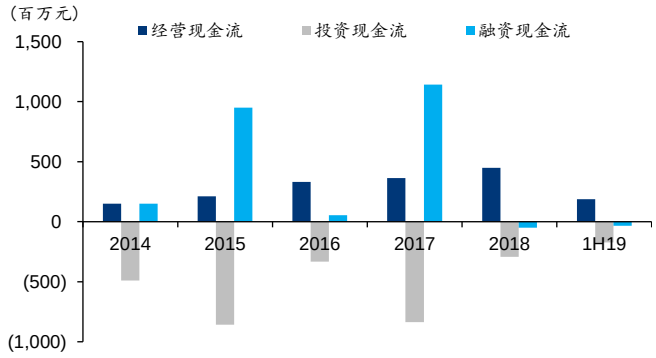
图表10： 公司经营费用率



资料来源：Wind，华泰证券研究所

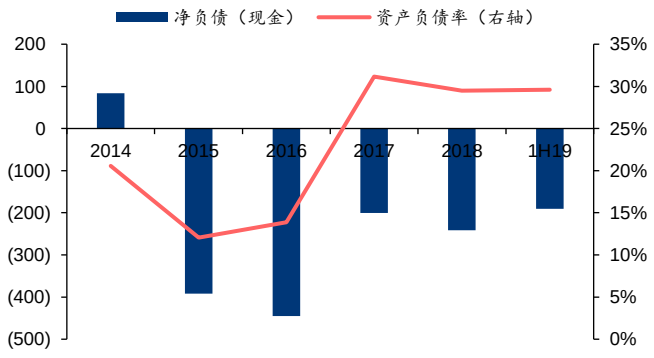
公司经营现金流稳定增长，可转债发行致负债率提升但仍健康。公司现金流整体良好，2018/1H19 经营性活动创造现金流入 4.49/1.87 亿元。投资现金流为负，主要因为公司产能扩张并持续进行外延并购。2017 年，公司发布 11.6 亿可转债用于蓝玻璃及生物滤光片组立件技改项目。可转债发布后， 2018/1H19 公司资产负债率上升至 29.47%/29.60%。

图表11： 公司现金流表现



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表12： 公司资产负债情况



资料来源：Wind，华泰证券研究所

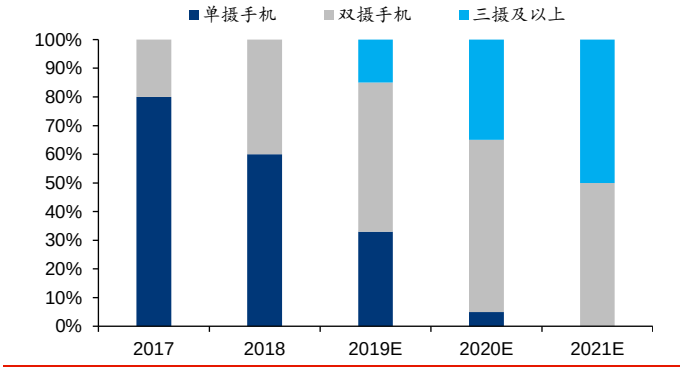
多摄+潜望渗透率有望提升，成像光学需求增加助力公司业绩增长

手机高像素多摄时代来临，蓝玻璃 IRCF 需求提升优化水晶产品结构

受苹果、华为产品升级推动，双/多摄像头发展趋势明显。自苹果 2016 年推出 iPhone 7 Plus 采用后置双摄像头起，智能手机摄像头模组开启后置多摄时代。随后，华为、OPPO 已在多款手机使用后置三摄像头，例如 2018 年 3 月发布的华为 P20 Pro 机型以及 2018 年 8 月发布的 OPPO R17 Pro。三星也于 18 年 9 月发布 Galaxy A7 机型，加入三摄手机行列。

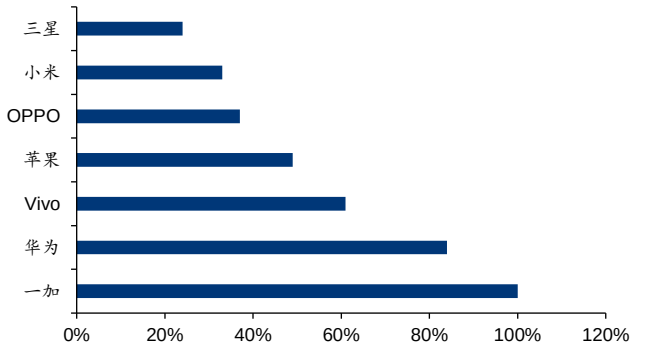
据 Counterpoint 统计，截止 2018 年 7 月，全球头部品牌双摄渗透率普遍较高：华为双摄渗透率达到 84%，Vivo61%，苹果 49%。旭日大数据统计 2017/2018 年全球双摄手机渗透率为 20%/35%；而 Counterpoint 预计 2019/2020/2021 年全球三摄及以上手机渗透率将达到 15%/35%/50%，足以见得全球智能手机已全面进入多摄时代。

图表13： 全球双/三摄手机渗透率



资料来源：Counterpoint，华泰证券研究所

图表14： 2018 年 7 月头部品牌双摄及以上渗透率

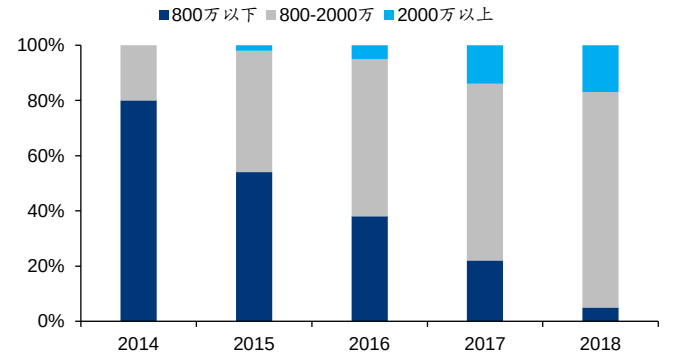


资料来源：Counterpoint，华泰证券研究所

华为与莱卡合作推动高像素摄像头成为新趋势，手机后置摄像头像素不断提高。在 2016 年的 MWC 大会上，华为宣布与莱卡建立战略合作关系，并在之后推出的新品中不断升级摄像头像素。高像素成为华为手机系列的重要卖点之一，最新推出的华为 P30 Pro 更是搭载了三个高像素摄像头，像素分别为 4000 万、2000 万和 800 万。在华为变革的推动下，其他品牌手机后置摄像头的像素也不断提高。根据 ittbaank 数据，截至 2018 年 12 月，96%的智能手机后置最大像素达到 800 万以上；但值得注意的是，这一比例只是手机最大像素摄像头比例，辅助后置摄像头的像素仍有较大提升空间。

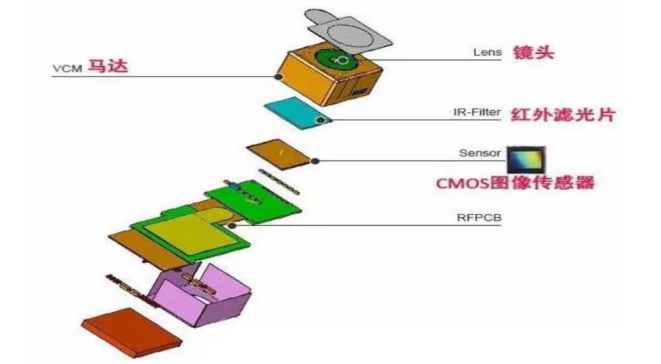
IRCF 为手机摄像头模组必备元件。手机摄像头模组主要包括镜头、马达、红外截止滤光片(IRCF)以及 CMOS 图像传感器等元件。CMOS 不仅可以捕捉（400～630nm）可见光，还可以感应（700-1200nm）红外光线，但红外线的进入将影响 CMOS 进行数字信号处理，因此需要在 CMOS 模组中叠加一层红外滤光片，防止红外光线进入。

图表15： 智能手机后置摄像头最大像素比例



资料来源：ittbank，华泰证券研究所

图表16： 智能手机摄像头模组构成



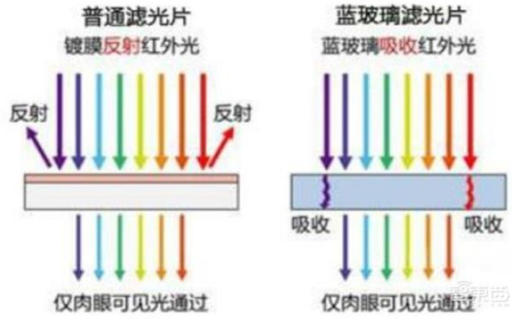
资料来源：elecfans，华泰证券研究所

蓝玻璃 IRCF 成像效果佳，已成为高端摄像模组首选方案。IRCF 细分为普通白玻璃 IRCF 和蓝玻璃 IRCF。普通 IRCF 仅能将红外光线反射，导致拍摄时的成像会有成像红光鬼影问题，高像素摄像头的鬼影现象更为明显。而蓝玻璃 IRCF 能够吸收红外光线，避免反射导致的鬼影等问题，已成为高像素摄像头的必用配件。随着智能手机摄像头模组不断升级、高像素手机摄像头渗透率不断提升，蓝玻璃 IRCF 将逐步替代白玻璃 IRCF，成为摄像头模组首选方案，推动蓝玻璃 IRCF 市场需求增加。

图表17： 普通 IRCF 与蓝宝石 IRCF 成像对比

资料来源：水晶光电官网，华泰证券研究所

图表18： 普通 IRCF 与蓝宝石 IRCF 原理对比



资料来源：智东西，华泰证券研究所

屏下解锁系统与车载摄像头为 IRCF 新增需求

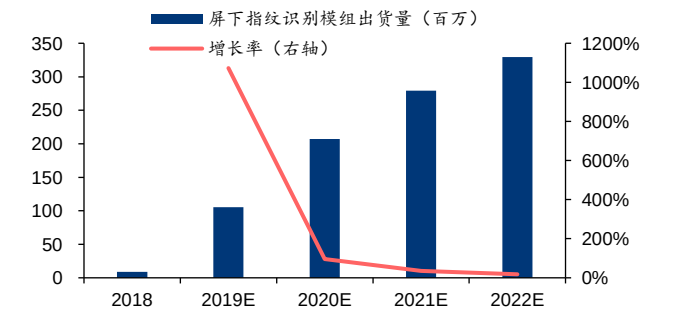
屏下指纹解锁以光学方案为主，蓝玻璃滤光片需求量进一步增大。受全面屏渗透率提升，传统电容器指纹解锁方案将被淘汰，屏下指纹解锁成为智能手机新的发展趋势之一。据 IHS 预测，2022 年全年屏下指纹解锁模组出货量将达到 3.3 亿组，对应 2019-2022 年 CAGR 高达 146%。目前，屏下指纹解锁有光学与超声波两种方案，其中光学方案成熟度高，穿透能力强，成本低廉，适合在智能手机市场普及。在光学方案中，指纹识别同样需要用到 CMOS 图像处理器，其成像原理与摄像头模组原理相同，而蓝玻璃 IRCF 能够优化成像清晰度，解决复杂环境下抗干扰使用的需求，提高识别效率。因此，屏下指纹解锁方案的普及也将进一步拉升蓝玻璃滤光片的行业需求。

图表19： 屏下指纹解锁方案对比

	光学方案	超声波方案
原理	根据放射光明暗收集指纹形状	利用超声波扫描皮肤表层细微特征
体积/功耗/成本	大/高/低	小/低/高
成像能力	干手指解锁效果差，抗油渍/汗渍能力弱	干手指解锁效果好，抗油渍/汗渍能力强
图像质量	需矫正	好
防伪能力	强	强
穿透玻璃厚度	1mm	0.8mm

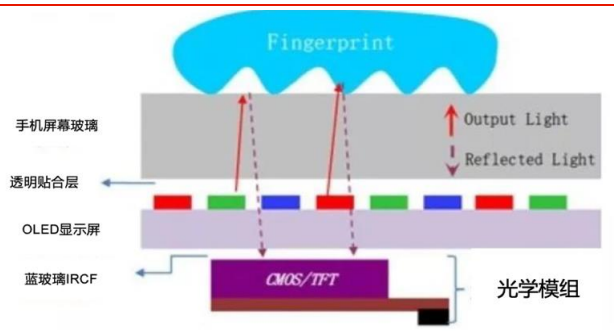
资料来源：电子工程世界，电子发烧友，华泰证券研究所

图表20： 屏下指纹出货量规模



资料来源：IHS，华泰证券研究所

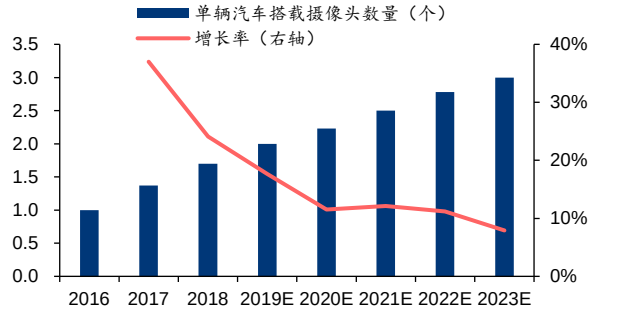
图表21： 屏下指纹解锁光学方案模组



资料来源：电子工程世界，华泰证券研究所

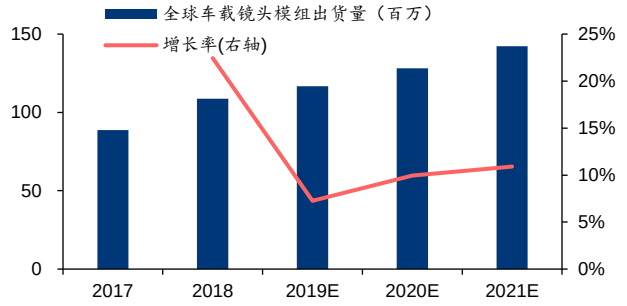
车载摄像头数量将迎来高速增长，成为 IRCF 新增需求。随着自动驾驶技术日益成熟，每辆车配置的车载摄像头数量也呈现上升趋势。车载摄像头是自动驾驶的环境感知车载传感器之一，因为其能够识别环境中的车辆、行人、车道线、路标等，且图像较为稳定，抗干扰能力强。尽管全球汽车出货量同比下降，但根据 Yole 数据，2018 年平均每辆汽车搭载 1.7 个摄像头，2023 年将增加至 3 个；TSR 预计全球车载摄像头总出货量将由 2018 年的 1.09 亿颗增加至 2021 年的 1.42 亿颗，对应 2019-2021 年 CAGR 为 6.9%。

图表22： 平均每辆汽车搭载摄像头数量变化



资料来源：Yole，华泰证券研究所

图表23： 全球车载摄像头总出货量预测

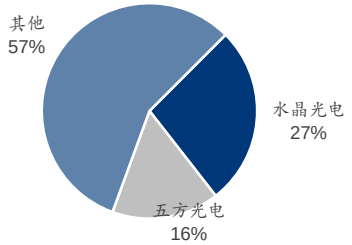


资料来源：TSR《2017 年镜头市场调研报告》，华泰证券研究所

滤光片扩产项目完成，产能释放驱动业绩增长

蓝玻璃 IRCF 需求量提升拉动公司盈利增长。五方光电招股说明书披露五方 2018 年 IRCF 经测算的市占率为 16.1%，仅次于水晶，居全球第二，我们根据水晶和五方的 IRCF 出货量计算得出水晶光电 IRCF 出货量占全球市场份额 27.0%，为全球第一。2017 年公司通过可转债募集 12 亿元，主要用于单/双摄像头蓝玻璃 IRCF 及窄带滤光片组件的技术改进与产能扩张。扩产完成后，公司单、双摄像头蓝玻璃滤光片组件年产能分别将增加约 0.8 亿套、4.2 亿套，窄带滤光片年产能将增加 2.5 亿套。根据公司年报，滤光片扩产项目已于 2018 年 3 月建成投产。

图表24： 2018 年全球 IRCF 行业市场份额



资料来源：旭日大数据，智研咨询，五方光电招股说明书，华泰证券研究所

潜望式摄像头开拓新趋势，有望为公司微型三棱镜业务带来增量空间

OPPO 首创潜望式摄像头技术，微型棱镜为关键配件。潜望式摄像头是数码相机光学变焦的最佳解决方案，但由于潜望式模组体积较大，智能手机较难通过加入潜望式模组实现数码相机同级别的光学变焦功能。OPPO 于 17 年 2 月发布独创的通过内置光学棱镜实现的 5 倍无损变焦技术。微型棱镜是手机能够实现高倍数光学变焦的重要配件。华为的旗舰款手机 P20/P30 已搭载潜望式摄像头，OPPO 也在 19 年 2 月发布了 10 倍混合光学变焦技术。

图表25： 主流手机光学变焦能力

手机品牌	发布时间	是否为潜望式镜头	（混合）光学变焦倍数
华为 P20 Pro	2018 年 3 月	是	5
OPPO R17	2018 年 8 月	否	2
iPhone XS Max	2018 年 9 月	否	2
华为 Mate 20 Pro	2018 年 10 月	否	2
小米 9	2019 年 2 月	否	2
三星 S10	2019 年 2 月	否	2
华为 P30 Pro	2019 年 4 月	是	5
OPPO Reno	2019 年 4 月	是	10

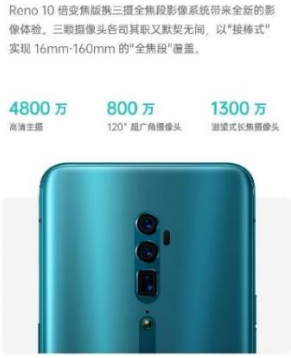
资料来源：华为、小米、三星、苹果等公司官网，华泰证券研究所

水晶提前布局微型棱镜生产，未来棱镜销量将成为公司收入新增量。目前潜望式摄像头的应用主要集中在国内的头部手机品牌，如华为 P30 及 OPPO Reno 系列机型。我们预计，随着用户对于智能手机摄像头性能升级需求不断提升，未来潜望式摄像头也将成为众多品牌的主流选择方案，而水晶作为全国最早进行 3 毫米微型棱镜研发的企业之一，并已具备量产能力，将有望在潜望式镜头普及中受益，为公司带来收入增量。

图表26： 潜望式摄像头配件包括微型棱镜及蓝玻璃 IRCF

资料来源：OPPO 官网，华泰证券研究所

图表27： OPPO 2019 年 4 月发布 Reno 搭载最新 10 倍混合变焦技术



资料来源：OPPO 官网，华泰证券研究所

生物识别成发展新机遇，窄带滤光片尽享行业利好

苹果推出 3D 面部识别方案，开启手机生物识别新功能

苹果在 2017 年推出 iPhone X“搭载 Face ID 的 3D sensing 模组，采用结构光 3D 感应方案，以此替代传统 Home 键指纹解锁，从而提高手机解锁安全性并进一步扩大手机屏显面积。3D sensing 主要解决生物识别与感知，通过人机交互技术计算摄影，使用图形技术美化视觉，实现从 2D 向 3D 的转化。

3D sensing 分为三种方案，包括结构光、ToF 和立体视觉。结构光是基于激光散斑原理，通过采集物体的三维数据构建 3D 模型，具有成像精度较高、反应速度与成本适中的特点，主要用于近距离 3D 人脸识别，目前在 iPhone X，华为 Nova2s，荣耀 V10 等多款机型的前置摄像头中均有应用。飞行时间测距法（ToF）利用反射时间差原理，通过计算探测光飞行时间实现 3D 成像，刷新率较快，能够覆盖中远距离，可广泛应用在手势追踪、手机后置辅助相机等，在 OPPO R17/R17 Pro 和华为 P30 Pro 已有应该有用。立体视觉需要测距并配合三角测量，成本高且使用环境受限，并未广泛应用。

图表28： 3D sensing 三种成像方案对比

	结构光方案	ToF 方案	立体视觉方案
基础原理	激光散斑	反射时间差	测距配合三角测量
示意图			
分辨率/精度/成本	中/高/中	低/中/低	高/中/高
适用环境	暗光无法使用	全天候	全天候
反应速度	中	高	中
工作距离(米)	0.2～1.2	0.4~5	< 2
适用场景	近距离 3D 人脸识别	中远距离识别、环境结构识别、手势识别、体感游戏等	深度探测与成像结合

资料来源：elecfans，华泰证券研究所

手机搭载 3D sensing 成趋势，畅销机型均有配置

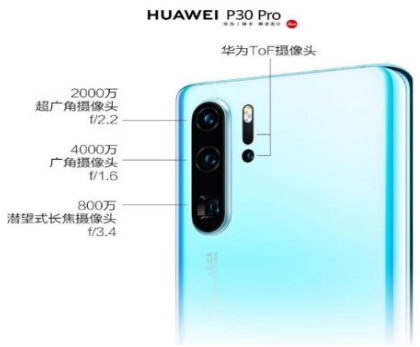
品牌旗舰款手机优先搭载 3D Sensing 成畅销款。在苹果手机开启 3D Sensing 生物识别浪潮后，18 年下半年至今推出的 4000 元以上机型中，苹果的 iPhone XS/XR/XS Max 以及华为的 Mate 20 Pro 均在前置摄像头中使用了 3D 结构光以实现人脸识别，此外 19 年 3 月最新推出的华为 P30 Pro 后置摄像头中使用 ToF 以增强拍摄效果。根据第一手机界研究所及中国信通院数据，2019 年 4-5 月 4000 元以上高端机型中，搭载 3D Sensing 功能的苹果系、华为系手机成为畅销款。5 月华为 P30 Pro、iPhone XR 两款手机 5 月销量环比增长 41%、23%，远高于 5 月国内手机月出货量环比增幅（10%）。

图表29： 高端机型优先搭载 3D Sensing

机型	发布时间	售价（元）	摄像头位置	3D 感应原理	应用领域
iPhone XS	2018 年 9 月	8699	前置	结构光	人脸识别
iPhone XS Max	2018 年 9 月	9599	前置	结构光	人脸识别
iPhone XR	2018 年 9 月	6499	前置	结构光	人脸识别
华为 Mate 20 Pro	2018 年 10 月	5999	前置	结构光	人脸识别
华为 P30 Pro	2019 年 3 月	5988	后置	ToF	拍摄效果增强

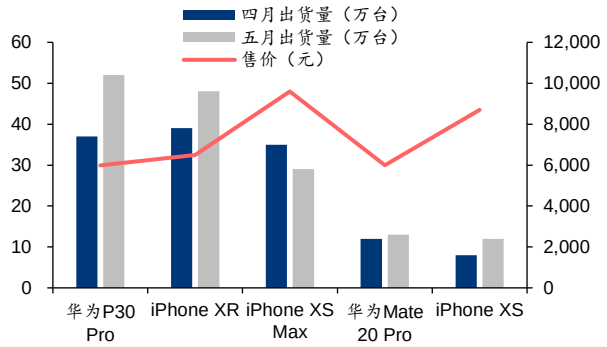
资料来源：苹果官网，华为官网，华泰证券研究所

图表30： 华为 P30 Pro 后置三摄像头配 ToF



资料来源：华为官网，华泰证券研究所

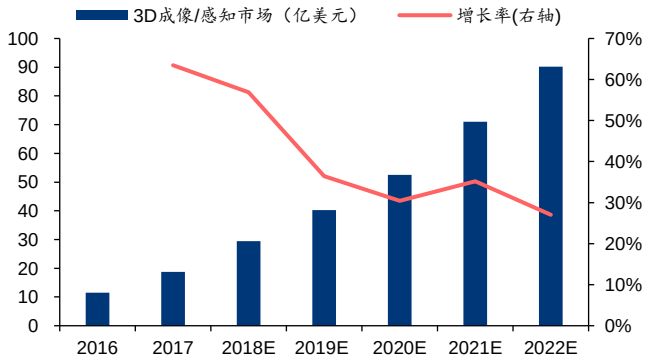
图表31： 2019 年 4-5 月中国 4000 元以上畅销机型销量



资料来源：第一手机界研究院，华泰证券研究所

3D sensing 应用场景不断增加，市场规模持续扩大。除手机前置后置摄像头外，3D sensing 在工业制造、VR/AR、游戏、安防摄像头、工业制造等领域也有应用，如支付宝的“蜻蜓”人脸支付设备已成功实现“刷脸”支付。据凤凰网报道，该设备 2018 年 12 月问世，截止 2019 年 4 月已在全国超过 300 个城市普及，并且支付宝在未来也将投入 30 亿元以鼓励商家使用人脸支付系统。根据 Yole 预测，2022 年全球 3D sensing 市场规模将从 2017 年的 19 亿美元增加至 90 亿美元，对应 2018-2022 年复合增速达到 37%。

图表32： 全球 3D 感知/成像市场规模

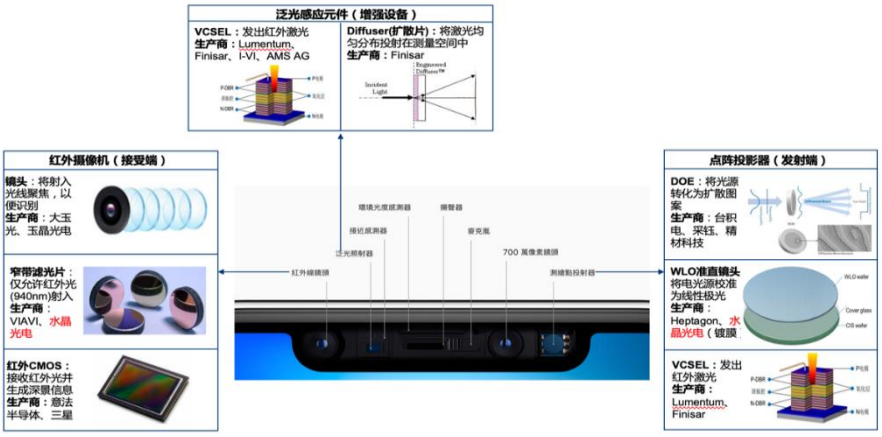


资料来源：Yole，华泰证券研究所

窄带滤光片及晶圆为 3D sensing 重要部件，公司已具备量产能力

苹果 3D 结构光模组共有三部分组成，分别为发射端、接收端和加强端，接收端和发射端完成主要的 3D 感应过程，而加强端可以在较暗环境下完成人脸识别功能，并进行初步的人脸探测工作；水晶在接收端的窄带滤光片和发射端的 WLO 准直镜头领域均有布局。

图表33： iPhoneX 3D 人脸识别模组拆解



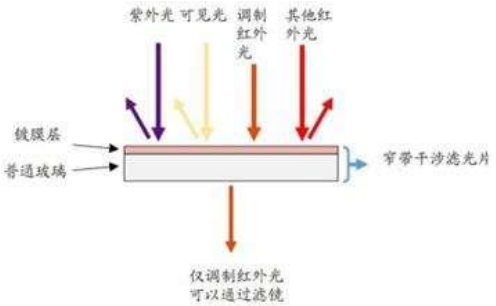
资料来源：elecfans，苹果官网，华泰证券研究所

窄带滤光片为接收端必用配件，3D sensing 普及将提升窄带滤光片需求。目前主流的 3D 成像均以红外激光为光源，红外线摄像头为接收器。发射端使用 Vcsel 为激光源，但由于 Vcsel 发出的光波较宽，不利于后续衍射过程，因此需要采用准直镜头将较宽的光汇聚为窄波光；接受器仅处理红外光线，需要采用窄带滤光片将多余光线过滤。因此，无论结构光或是 ToF 感知方案，窄带滤光片均为必备元件。

水晶已完成窄带滤光片扩产项目，技术壁垒叠加行业准入门槛较高，短期内难以进入。窄带滤光片镀膜对镀制间隔层精度要求较高，达到所需的光谱特性误差必须低于 0.01%，因此选用控制精度极高的镀膜设备是必备装置。根据 2019 年五方光电招股说明书，目前窄带滤光片进口镀膜机价格约 1400 万元，而普通的红外滤光片镀膜机约 300 万元。高昂的设备成本为同业公司布局窄带滤光片设置了较高的准入门槛。此外，繁复的生产流程也对厂商的技术能力提出较高要求，因为窄带镀膜是是将两种折射率不同的薄膜镀在玻璃片上，需要叠加数十层，每一层参数不准确都将影响滤光效果。

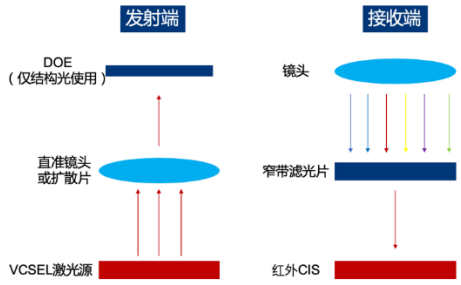
目前，全球仅有两家大型窄带滤光片镀膜公司，分别是美国的 VIAVI 公司和国内的水晶光电。**水晶光电为目前国内唯一具备窄带滤光片量产能力的供应商**，根据公司 2018 年报，水晶已于 2018 年 3 月完成 2.5 亿片窄带滤光片扩产项目，以匹配 3D 感知市场扩张带来的新增需求。

图表34： 窄带滤光片效果示意图



资料来源：电子工程世界，华泰证券研究所

图表35： 结构光与 ToF 模组基本配件

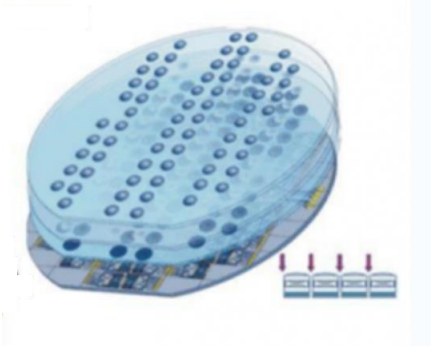


资料来源：智东西，华泰证券研究所

WLO（Wafer Level Optics，晶圆级光学元件）准直镜头为发射端优质元件，3D sensing 发展拉动晶圆需求量提升。准直镜头为 3D Sensing 发射端 Vcsel 激光源的必备配件，但结构较为复杂。不同于传统准直镜头光学元件生产方法，WLO 准直镜头采用半导体批量复制的方式生产，优化光束质量和晶圆一致性的同时有效缩减体积空间，该特点符合消费电子设备小型化、便携式的发展趋势。受 3D 感知市场发展推动，未来晶圆市场也将有较快发展速度，根据 Yole 预测，2019-2022 年全球晶圆级镜头市场规模复合增长率为 59.11%。

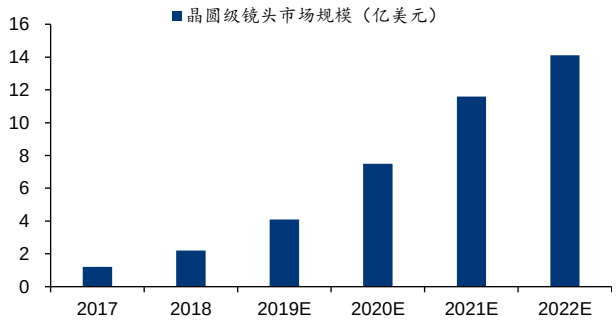
公司布局晶圆加工、镀膜等环节。除上文所提的 WLO 准直镜头，晶圆级工艺还应用在扩散片，DOE，自动对焦和光学图像稳定（OIS）可调透镜，其中扩散片和 DOE 均为结构光 3D sensing 的配件。水晶主要负责晶圆的打孔、镀膜以及光刻等环节，拥有强劲的晶圆镀膜能力以及大规模量产能力。根据公司调研反馈，水晶目前已成功切入国内外头部手机公司供应链。

图表36： WLO 准直镜头模组



资料来源：elecfans，华泰证券研究所

图表37： 全球晶圆（Wafer）级镜头市场规模预测



资料来源：Yole，华泰证券研究所

前瞻布局新型显示，卡位关键技术，静候 AR 行业春天

光波导为 AR 眼镜成像的主流解决方案，技术进步有望推动成品降价

根据 UCCVR 发布的《2018 年 AR 产业白皮书》，目前 AR 应用与内容展示集中在远距离显示的手机以及 PC 端，而近眼显示的 AR 眼镜市场普及度较低，主因 AR 眼镜的光学模组元件工艺复杂且成本高昂。根据 vittimes 数据，AR 眼镜较为结构简单，光学系统由图像源器件与显示镜面两个主要配件构成，其中**光学显示模组成本占 AR 眼镜总成本的 50%以上，可见光学系统的性能 AR 眼镜的成像效果至关重要。**目前常见方案为以下 4 大类，其中光波导(Waveguide)与全息反射投影是 AR 行业内量产难度最高的两种技术。

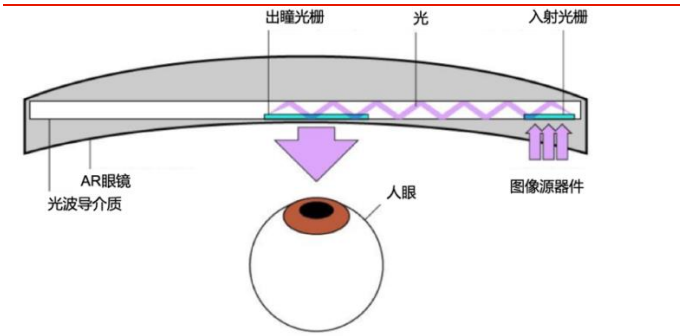
图表38： 光学系统特点与代表产品

图像源器件	显示镜面	厚度	画面效果	透光度	体积	FOV	量产难度
LCoS	棱镜	～10mm	适中	50%	较大	～15 度	低
Micro-OLED	自由曲面	～10mm	适中	50%	较大	～40 度	低
LCoS/DLP	光波导镜面	1～2mm	高	80%以上	小	>40 度	高
LBS	全息反射薄膜	～10mm	适中	50%	小	～15 度	高

资料来源：珑璟光电、微软、North Focal、Magic Leap 等公司官网，华泰证券研究所

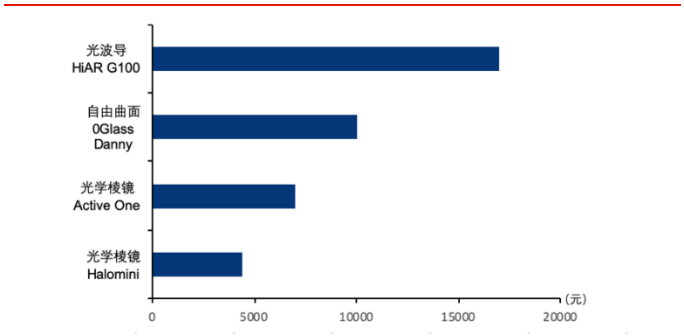
光波导逐渐被视为满足 AR 眼镜成像需求的主流解决方案，这主要是因为光波导的“全反射”在保证成像清晰、图像对比度高的基础上，还能为用户提高较大的视场角(Field of View，FOV)。**光波导在技术原理上满足了 AR 眼镜的成像需求，但其生产工艺复杂且良率低所造成的高成本，又成为众多厂商选择光波导生产 AR 眼镜的阻碍。**相比之下，光学棱镜制作工艺较为简单，技术成熟度高，价格较低，因此在 AR 眼镜中有广泛应用。对比近 3 年发布的四款 AR 眼镜可以看出，采用光波导技术的 HiAR G100 售价高达 16998 元，而采用棱镜的 Active One 与 Halomini 售价分别为 7000 元和 4388 元，明显低于 HiAR G100。

图表39： 光波导原理示意图



资料来源：elecfans，华泰证券研究所

图表40： 近 3 年国内 AR 眼镜价格及光学系统



资料来源：雷锋网，影创科技、亮风台 AR 官网，华泰证券研究所

光波导技术日趋成熟，AR 眼镜出货量将自 2021 年起显著提升

根据当前技术路径，光波导可细分为阵列光波导与衍射光波导。衍射光波导的优点主要在于其满足了 AR 眼镜多维度扩瞳的需求，使其对不同脸型，不同鼻梁高度等有更好的包容性。目前表面浮雕光栅衍射光波导技术的成熟度较高，微软所推出的 HoloLens 1&2，以及 Magic Leap 均采用了此类技术。

阵列光波导镜片完成材料创新，未来价格有望近一步下降。阵列光波导成像色彩丰富，对比度较高，但制作工艺繁琐导致成品良率偏低，单个镜片成本极高，目前在 AR 眼镜中使用较少。2018 年 10 月 GodView 已经成功量产以新型纳米树脂为材料的阵列光波导，这一材料上的创新被称为第二代光波导技术。与玻璃镜片相比，树脂镜片重量较小，而且树脂的可塑性更高相比，加工难度更低，良率也更高，从而降低了镜片的成本。

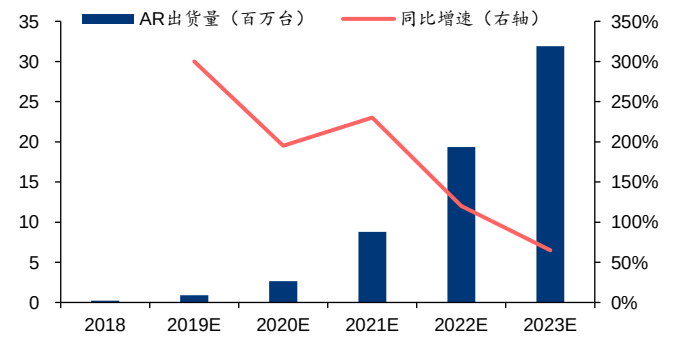
图表41： 阵列光波导技术研发

阵列光波导研发公司	实现量产时间	成本（美金）	镜片材料
Lumus	2016 年 6 月	1000	玻璃
珑璟光电	2018 年 3 月	400	玻璃
灵犀科技	2018 年 7 月	-	玻璃
GodView	2018 年 10 月	-	**树脂**

资料来源：雷锋网，腾讯新闻，36Kr，华泰证券研究所

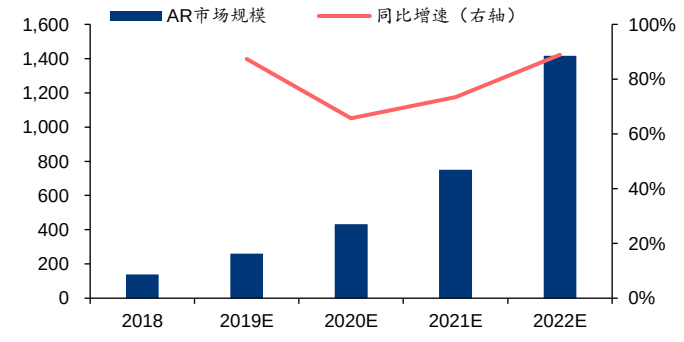
2021 年起，AR 眼镜出货量将显著提升。据 IDC 预测，2023 年全年 AR 眼镜销量将达到 3190 万台，对应 2019-2023 年复合增长率高达 169%。AR 眼镜的出货量增长将快速拉动下游内容应用制作，以及产品多样性，进一步刺激 AR 整体市场规模增长。据中国信息通讯研究院预测，2023 年全球 AR 市场规模将达到 416.7 亿元，对应 2019-2022 年复合增速达到 79%。

图表42： 全球 AR 眼镜出货量



资料来源：IDC，华泰证券研究所

图表43： 全球 AR 市场规模



资料来源：中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书 2018》，华泰证券研究所

参股 AR 龙头公司，积极布局新型显示行业

水晶光电与以色列 Lumus 公司合作，布局 AR 光学产业。Lumus 为全球阵列光波导技术的标杆企业，研究 AR 眼镜近 20 年，掌握行业尖端的技术，是全球最早实现光波导量产的公司。Lumus 主要是与以色列军方合作进行产品销售，但目前已有消费级产品 Lumus Glass 问世，售价为 999 美元。公司于 2016 年投资以色列 Lumus 公司，截止 2018 年 12 月 31 日，公司持有 Lumus 4.80%股份。

图表44： Lumus AR 眼镜拆解

资料来源：Lumus 官网，华泰证券研究所

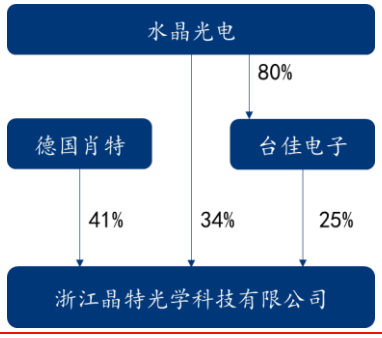
联手肖特深化 AR 产业布局，AR 镜片已具备量产能力

德国肖特掌握先进 AR 光学技术，水晶与肖特合作实现 AR 镜片量产。公司于 2018 年 3 月与德国肖特合资成立浙江晶特光学。公司直接持股 34%，子公司台佳电子间接持股 25%；德国肖特持有 41%股份，为第二大股东。德国肖特为全球著名玻璃供应商，有 133 年玻璃生产制造经验，其产品质量得到业内广泛认可。据德国肖特副总裁斯普恩伽德博士介绍，肖特所研发的高折射率晶圆配合光栅技术能够将 FOV 提高至 80 度，目前 10-15 家 AR 公司都需要肖特的显示方案。斯普恩伽德博士表示为了实现镜片的量产能力，肖特与水晶光电合作，通过水晶的玻璃/晶圆镀膜能力实现肖特 AR 光学镜片的量产。

图表45： 德国肖特高折射率 AR 镜片技术

资料来源：映维网，华泰证券研究所

图表46： 晶特光学股权结构图



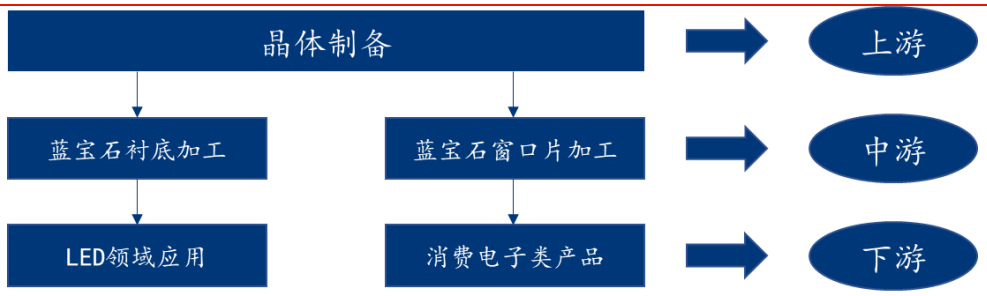
资料来源：水晶光电公告，华泰证券研究所

外延投资拓展业务布局，产业合作抢占行业红利

多元化布局蓝宝石 LED 衬底，静待行业需求复苏，短期营收贡献有限

蓝宝石为 LED 最佳衬底，公司技术精良，静待下游产能恢复。目前 LED 衬底共有蓝宝石，硅和碳三种可选衬底方案，其中蓝宝石搭配 GaN（氮化嫁）为首选方案。根据 IHS 预测，2020 年 96%以上 LED 会采用蓝宝石衬底。公司处于产业链中游负责蓝宝石晶棒的切割、研磨、抛光等工序，精度要求较高，有一定的准入门槛。目前，LED 市场需求疲弱，行业产能过剩状况尚未缓解，导致公司下游 LED 芯片公司亏损加大。待下游芯片产能出清完毕，市场供需关系平衡，公司蓝宝石 LED 衬底业务或有所复苏。

图表47： 公司蓝宝石 LED 衬底业务上下游关系



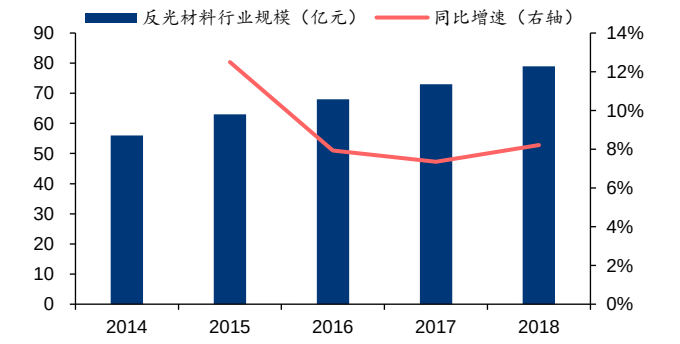
资料来源：公司公告，华泰证券研究所

反光材料市场行业规模稳步提升，微棱镜反光膜国产替代或为新机遇

收购夜视丽解决公司营收单一问题。根据中国前瞻研究院《中国反光材料行业市场发展趋势分析》报告，2018 年中国反光材料市场规模为 79 亿元，对应 2015-2018 年复合增速为 8.98%，增长稳定。夜视丽为国内反光行业元老级企业，成立于 1992 年项目经国家经贸委立项。2014 年 5 月，公司斥资 2.5 亿元收购浙江方远夜视丽公司，以期在光学应用领域丰富公司主业，改变单一营收结构。2018 年公司反光材料收入为 1.14 亿元，占公司总收入的 11.63%，对应 2015-2018 年复合增速为 13.43%。

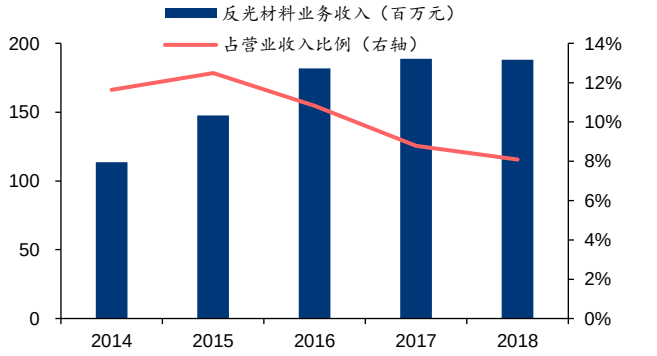
水晶收购夜视丽后未增大研发投入，导致夜视丽产品竞争力下降，收入增速放缓。在被水晶收购前，2012 年夜视丽研发投入占营收比例为 6.98%，。根据公司收购前公布的审计预测，夜视丽 2013/2014 年研发投入占收入比例下降至 6.63%/5.91%。由于推出新品有限，夜视力近年来收入增速有所放缓。

图表48： 中国反光材料市场规模稳步提升



资料来源：前瞻研究院《中国反光材料行业市场发展趋势分析》，华泰证券研究所

图表49： 公司反光业务收入情况



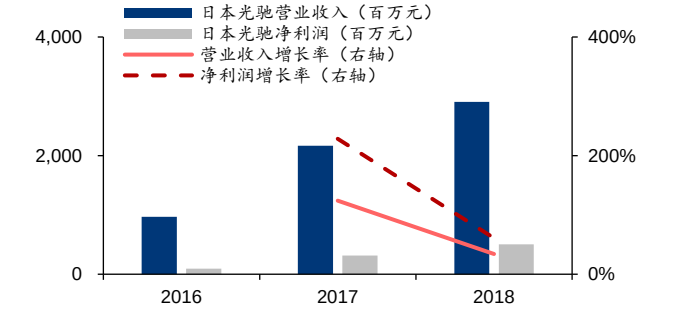
资料来源：Wind，华泰证券研究所

入股光驰增厚投资收益，享受镀膜行业发展红利

控股日本光驰，进一步享受镀膜行业发展利好，为公司来带丰厚长期股权收益。公司于 2014 年 12 月以 1.11 亿元自有资金收购日本光驰 20.38%股份，战略性布局镀膜产业，成为其第一大股东。光驰是全球镀膜机顶级供货商，在公司所处产业链地位关键。公司在 2016 年-18 年向日本光驰购入大量镀膜设备，不断提高公司扩充镀膜产能以匹配市场新增需求，实现收入增长。

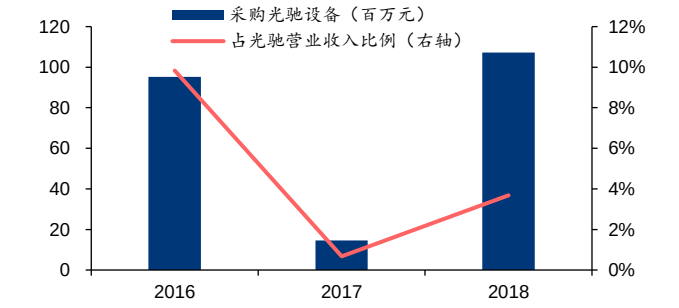
除深化供应链关系外，水晶还通过投资光驰带来丰厚的投资收益。2017/2018/1H19 水晶权益法核算的长期股权投资收益为 0.55/0.89/0.57 亿元，占当期归母净利润的 16.8%/29.5%/41.0%。2018 年，水晶还通过减持光驰 90.1 万股股份实现 1.62 亿元投资收益，有效缓解公司因 LED 行业疲弱带来的业绩压力。减持后水晶持有光驰 16.45%股权，仍为光驰第一大股东，按权益法核算长期股权投资。

图表50： 光驰营收与净利润快速增长，带给公司丰厚股权收益



资料来源：水晶光电公告，华泰证券研究所

图表51： 公司连续三年从日本光驰购入大量镀膜设备



资料来源：光驰年报，华泰证券研究所

盈利预测与投资建议

1H19 水晶调整业务披露口径，维持反光材料业务口径不变，将原精密光电薄膜元器件与蓝宝石衬底收入整合为光学光电子行业收入，并细分为成像光学、生物识别、反光显示、蓝宝石及衬底四大类别，1H19 分别贡献收入 71.4%、13.1%、1.6%、5.9%。我们依据最新收入口径对各业务表现做出如下预测：

成像光学收入：水晶是红外滤光片市场的龙头企业，已于 18 年 3 月完成滤光片扩产以匹配终端客户需求。我们认为智能手机市场多摄/高像素升级趋势（Counterpoint 预计 19/20/21 年全球三摄及以上手机渗透率将达到 15%/35%/50%），以及屏下指纹解锁（IHS 预计 19-22 年屏下指纹解锁模组出货量 CAGR 为 146%）、车载摄像头带来的需求增量（TSR 预计全球车载摄像头总出货量 19-21 年 CAGR 为 6.9%）将持续为水晶成像光学元件提供收入增长动能。1H19 水晶成像光学收入同比增长 27.8%至 8.19 亿元，我们预计水晶 19/20/21 年收入将同比增长 28%/25%/15%。

成像光学毛利率：1H19 成像光学毛利率同比下降 3.46 个百分点至 22.1%，主因终端产品价格压力传导所致。我们认为蓝玻璃 IRCF 需求提升将有助于水晶优化产品结构，但随着技术日益成熟，水晶或持续面临终端价格压力传导，因此我们预测 19/20/21 年成像光学毛利率为 24.0%/22.0%/20.5%

生物识别收入：受益于 3D Sensing 在智能手机前置、后置摄像头渗透率提升，以及多场景生物识别应用推广，1H19 水晶生物识别收入同比增长 69.4%至 1.51 亿，占当期收入 13.1%。Yole 预计 2018 年全球 3D 成像/感知市场同比增长 56.9%至 29.5 亿美元，19/20/21 年将同比增长 36.4/30.4/35.2%至 40.3/52.5/71.0 亿美元。考虑到终端市场 3D Sensing 应用场景不断拓展，我们认为水晶作为全球领先的具备窄带滤光片量产能力的公司将成为核心受益者，且国产品牌出货量持续增加且搭载 3D Sensing 模组的机型不断增加或驱动水晶实现优于行业的增长，预计 19/20/21 年水晶生物识别收入同比增长 70%/50%/30%。

生物识别毛利率：生物识别受益于 3D Sensing 普及正处于需求放量阶段，1H19 生物识别毛利率同比增长 6.7 个百分点至 41.1%。考虑到 3D Sensing 市场需求当前正处于放量阶段，而水晶作为全球仅次于 VIAVI 的窄带滤光片生产商，将在供应链保有较强溢价能力，因此我们预计 19/20/21 年生物识别毛利率将稳定在 40%。

新型显示收入：随着合资公司晶特光学投入生产，水晶 1H19 新兴显示收入同比增长 30.7%至 0.18 亿元。尽管 1H19 收入贡献仅有 1.6%，但我们认为随着头部品牌 AR 新品逐步推出，AR 行业将进入快速发展阶段。IDC 预计 19 年 AR 眼镜出货量为 90 万台，20/21 年同比增长 195%/230%至 266/879 万台。我们参考 1H19 水晶新型显示收入增长表现，并且考虑到目前晶特产能限制，预测水晶 19/20/21 年新型显示收入将同比增长 30%/50%/50%。

新型显示毛利率：1H19 新型显示业务实现扭亏，毛利率同比提升 3.84 个百分点至 0.6%，主因晶特光学投入生产，随着 AR 行业发展带动晶特出货量持续增加，我们预计 19/20/21 年新型显示毛利率将在规模效应推动下达到 0%/10%/20%。

蓝宝石衬底收入及毛利率：受终端需求疲弱影响，1H19 水晶蓝宝石衬底及其他业务收入同比仅增长 5.7%至 0.67 亿元。考虑到目前仍未见行业需求回暖迹象，我们认为短期蓝宝石 LED 衬底业务难有显著提升，预计 19/20/21 年水晶蓝宝石衬底及其他收入维持 5%低增速。1H19 蓝宝石衬底毛利率为-11.0%，主要由于蓝宝石行业需求持续疲弱所致。考虑到目前行业未见回暖态势，我们认为短期该业务毛利率难有显著改善，预计 19/20/21 年毛利率为-10%/-8%-5%。

反光材料收入及毛利率：根据公司调研反馈，由于近年来夜视丽研发支出较为保守，导致夜视丽推出新品有限，营业收入增长表现不及预期。18 年公司调整夜视丽发展规划，并希望通过增加新品以把握市场机遇。由于研发投入及市场拓展仍需时间，而国内反光材料市场需求总体平稳，1H19 公司反光材料收入同比下降 5.3%至 0.85 亿元。我们预计 19 年水晶反光制品收入将同比下降 5%，20/21 开始实现正向收入增长，为 5%/10%。由于新品推出仍需时间，我们认为短期夜视力产品单价或持续承压，预计 19/20/21 年毛利率成微降趋势，为 38%/36%/35%。

期间费用率：16-18 年公司销售与管理费用稳中有降，1H19 销售/管理费用率同比下降 0.2/2.7 个百分点至 1.4%/5.8%，其中 2Q19 销售/管理费用率为 1.2%/5.9%，我们认为这来自于公司阿米巴管理模式奏效经营效率优化。公司持续加大在生物识别及新型显示领域的研发投入，1H19 研发费用率进一步提升至 6.1%。财务费用主要来自于可转债利率，但受汇率损益略有波动。综上，我们预测 19/20/21 年销售费用率稳定在 1.2%，管理费用率下降至 6.0%/5.8%/5.6%，研发费用率稳定在 6.0%，财务费用率为 0.5%/0.7%/0.4%。

投资收益：2018/1H19 水晶投资收益为 2.67/0.65 亿元，其中权益法核算的股权投资收益为 0.89/0.57 亿元，银行理财产品收益为 0.16/0.05 亿元。光驰为全球领先的镀膜设备供应商，有望受益于下游窄带滤光片需求提升实现利润稳步增长。因此，我们预测 19/20/21 年股权投资收益每年同比增长 25%至 1.11/1.39/1.73 亿元，维持银行理财收益 0.16 亿元不变，得出 19/20/21 投资收益 1.27/1.55/1.89 亿元。

综上，我们预计 19/20/21 年公司营收同比增长 29.5%/27.2%/18.0%至 30.11/38.30/45.18 亿元，19 年归母净利润同比下降 11.7%至 4.14 亿元，20/21 年归母净利润同比增长 19.0%/19.6%至 4.92/5.89 亿元。

图表52：水晶原业务分类口径下收入及毛利率

	2014	2015	2016	2017	2018
收入（百万元）					
精密光电薄膜元器件	683	861	1,315	1,723	1,992
反光材料	114	148	182	189	188
蓝宝石 LED 衬底	177	167	175	228	131
其他	3	6	8	6	15
同比增速					
精密光电薄膜元器件		26%	53%	31%	16%
反光材料		30%	23%	4%	0%
蓝宝石 LED 衬底		-6%	5%	30%	-43%
其他		65%	45%	-33%	165%
毛利率					
精密光电薄膜元器件	33.5%	28.1%	32.3%	29.5%	28.6%
反光材料	36.5%	43.8%	44.0%	47.7%	39.6%
蓝宝石 LED 衬底	29.1%	20.2%	13.5%	25.2%	0.3%
其他	29.8%	33.6%	23.6%	28.6%	16.2%

资料来源：公司年报，华泰证券研究所

图表53：水晶收入及毛利率预测拆分

	1H18	1H19	2019E	2020E	2021E
收入（百万元）					
光学光电子行业	808	1,056	2,815	3,623	4,289
成像光学	641	819	2,118	2,647	3,044
生物识别	89	151	514	771	1,002
新型显示	14	18	48	62	93
蓝宝石衬底及其他	63	67	136	143	150
反光材料	90	85	179	188	206
其他业务收入	5	6	17	19	22
收入增速					
光学光电子行业		30.7%	32.6%	28.7%	18.4%
成像光学		27.8%	28.0%	25.0%	15.0%
生物识别		69.4%	70.0%	50.0%	30.0%
新型显示		30.7%	30.0%	30.0%	50.0%
蓝宝石衬底及其他		5.7%	5.0%	5.0%	5.0%
反光材料		-5.3%	-5.0%	5.0%	10.0%
其他业务收入		15.2%	15.0%	15.0%	15.0%
毛利率					
光学光电子行业	25.3%	22.4%	24.9%	24.4%	24.2%
成像光学	25.6%	22.1%	24.0%	22.0%	20.5%
生物识别	34.4%	41.1%	40.0%	40.0%	40.0%
新型显示	-3.2%	0.6%	0.0%	10.0%	20.0%
蓝宝石衬底及其他	15.8%	-11.0%	-10.0%	-8.0%	-5.0%
反光材料	42.4%	38.0%	38.0%	36.0%	35.0%
其他业务收入	34.8%	10.5%	15.0%	15.0%	15.0%

资料来源：公司中报，华泰证券研究所

图表54：水晶财务数据预测

	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业总收入（百万元）	2,145.8	2,325.8	3,010.9	3,829.9	4,518.1
YoY	27.7%	8.4%	29.5%	27.2%	18.0%
毛利率	30.1%	27.2%	25.0%	24.3%	24.0%
销售费用（百万元）	30.0	36.6	36.1	46.0	54.2
YoY	3.1%	22.1%	-1.3%	27.2%	18.0%
销售费用率	1.4%	1.6%	1.2%	1.2%	1.2%
管理费用（百万元）	167.3	189.5	180.7	222.1	253.0
YoY	7.7%	13.3%	-4.7%	23.0%	13.9%
管理费用率	7.8%	8.1%	6.0%	5.8%	5.6%
研发费用（百万元）	101.0	129.6	180.7	229.8	271.1
YoY	26.3%	28.3%	39.4%	27.2%	18.0%
研发费用率	4.7%	5.6%	6.0%	6.0%	6.0%
财务费用（百万元）	12.5	14.4	18.8	35.4	29.9
YoY	-179.9%	15.7%	30.4%	87.8%	-15.6%
财务费用率	0.6%	0.6%	0.6%	0.9%	0.7%
投资收益（百万元）	70.1	267.0	127.0	154.8	189.5
归母净利润（百万元）	356.0	468.4	413.8	492.4	588.6
YoY	40.3%	31.6%	-11.7%	19.0%	19.6%
归母净利润率	16.6%	20.1%	13.7%	12.9%	13.0%
扣非归母净利润（百万元）	328.4	300.7	376.3	456.1	554.1
YoY	46.5%	-8.4%	25.1%	21.2%	21.5%
归母净利润率	15.3%	12.9%	12.5%	11.9%	12.3%

资料来源：公司年报，华泰证券研究所

水晶以传统精密光学薄膜元件（白玻璃/红玻璃红外滤光片等）为基础，并延伸拓展生物识别及新型显示业务，在窄带滤光片、晶圆级镀膜、以及 AR 镜片领域布局居行业领先地位。我们根据水晶的传统主业及新业务内容，选取联合光电、永新光学、中光学、苏大维格、歌尔股份、立讯精密 6 家可比公司，得到 19 年可比公司平均市盈率 37.5 倍。

我们认为水晶将受益于 1）智能手机镜头升级、屏下解锁及车载摄像头渗透率提升带动的红外滤光片需求提升；2）3D Sensing 在智能手机前置/后置以及支付、VR/AR 手感追踪的多场景应用推动窄带滤光片及晶圆级镀膜需求放量；3）AR 行业随着新品推出行业增长潜能逐步释放，全面开启增长新周期。我们参考可比公司估值水平，基于水晶在窄带滤光片的全球领先市场地位（即全球仅 VIAVI 和水晶两家大型窄带滤光片供应上）以及 AR 镜片领域的前瞻布局和标的稀缺性，给予水晶 40~43 倍预期市盈率，我们预测 19 年公司 EPS 为 0.37 元，得出公司目标价 14.77~15.88 元，首次覆盖给予“买入”评级。

图表55： 可比公司一致预期估值表（截至 2019 年 9 月 4 日）

	公司	收盘价（人民币元）	总市值（人民币亿元）	2018A PE	2019E PE	2020E PE	2018A PEG	2019E PEG
300691.SZ	联合光电	19.10	43.1	32.1	45.5	31.3	1.7	1.5
603297.SH	永新光学	34.15	37.3	24.7	24.1	18.6	0.6	0.9
002189.SZ	中光学	22.02	57.8	43.5	28.8	23.4	0.2	1.2
300331.SZ	苏大维格	26.19	59.2	-	53.3	39.5	-	0.7
002241.SZ	歌尔股份	15.05	488.4	15.2	38.5	28.6	-0.5	0.8
002475.SZ	立讯精密	25.10	1,342.6	23.1	34.8	25.9	0.5	0.8
平均数	-	-	-	23.1	37.5	27.9	0.4	1.0

资料来源：Wind，华泰证券研究所

风险提示

成像光学市场竞争加剧导致利润受损。成像光学是公司主要收入及利润来源，1H19 贡献 71.4%和 67.4%收入和毛利润。若智能手机需求持续疲弱，多摄及像素升级进度不及预期，市场竞争持续加剧，水晶成像光学类产品将面临较大价格压力导致毛利率下降拖累利润。

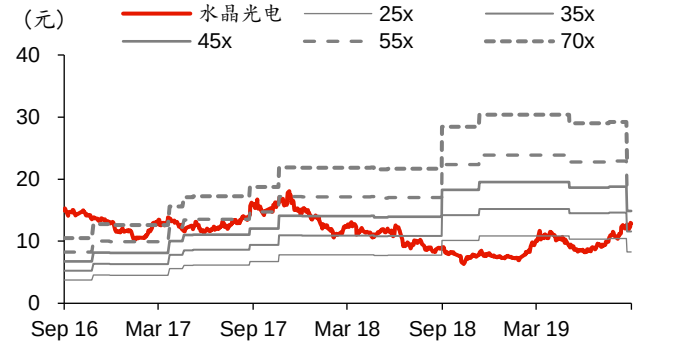
研发不及预期拖累利润。公司自 18 年起加大研发投入，积极发掘终端解决方案新机会，但如果公司研发投入未能满足客户产品需求导致研发结果无法创造收入，或研发进展不及预期，水晶将面临较大利润压力。

反光材料业务拓展不及预期拖累收入及利润增长。由于未能积极推进研发，夜视力错失微棱镜反光膜国产替代基于，近年来收入增长不及预期。尽管公司有意加大反光材料研发投入以把握国产替代契机，但若市场竞争加剧或公司研发进度不及预期，反光材料收入增长或持续乏力，拖累水晶整体业务增长。

蓝宝石衬底业务拓展不及预期拖累收入及利润增长。受需求疲弱行业产能过剩影响，公司蓝宝石衬底业务收入增长乏力，毛利率层面亏损有所收窄。但若行业库存出清不及预期，需求端持续疲弱未见回暖，公司蓝宝石衬底业务或持续亏损拖累公司净利润。

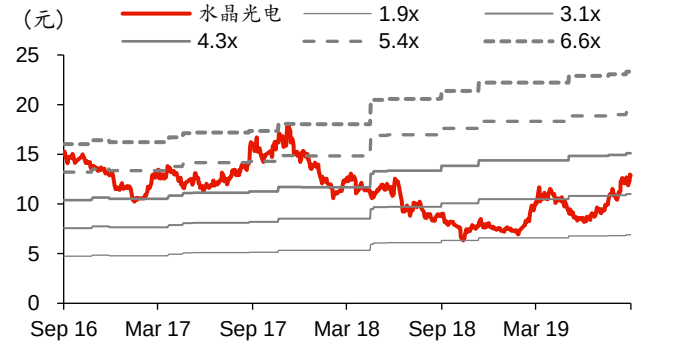
PE/PB – Bands

图表56： 水晶光电历史 PE-Bands



资料来源：Wind、华泰证券研究所

图表57： 水晶光电历史 PB-Bands



资料来源：Wind、华泰证券研究所

盈利预测

资产负债表

会计年度（百万元）	2017	2018	2019E	2020E	2021E
流动资产	2,631	2,697	2,901	3,368	3,936
现金	1,165	1,275	1,133	1,261	1,515
应收账款	648.40	704.70	949.98	1,175	1,394
其他应收账款	4.61	10.21	10.21	10.21	10.21
预付账款	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20
存货	247.01	301.44	402.35	516.16	611.79
其他流动资产	553.13	392.60	392.60	392.60	392.60
非流动资产	2,523	2,978	3,252	3,439	3,498
长期投资	345.31	484.72	484.72	484.72	484.72
固定投资	1,703	2,067	2,367	2,571	2,646
无形资产	309.53	312.71	291.22	272.50	256.05
其他非流动资产	165.62	113.03	109.68	110.23	110.94
资产总计	5,154	5,675	6,154	6,807	7,434
流动负债	603.70	587.35	718.18	957.07	1,089
短期借款	5.00	24.90	32.24	41.00	48.37
应付账款	448.63	444.74	569.76	786.36	900.34
其他流动负债	150.07	117.71	116.18	129.71	139.90
非流动负债	1,002	1,085	1,085	1,085	1,085
长期借款	959.02	1,009	1,009	1,009	1,009
其他非流动负债	43.27	75.98	75.98	75.98	75.98
负债合计	1,606	1,673	1,803	2,042	2,174
少数股东权益	68.81	122.74	130.99	141.11	153.61
股本	664.10	862.82	1,122	1,122	1,122
资本公积	1,516	1,320	1,061	1,061	1,061
留存公积	1,300	1,697	2,037	2,441	2,924
归属母公司股东权益	3,480	3,880	4,219	4,623	5,107
负债和股东权益	5,154	5,675	6,154	6,807	7,434

现金流量表

会计年度（百万元）	2017	2018	2019E	2020E	2021E
经营活动现金	363.17	448.72	304.50	509.15	516.79
净利润	362.61	479.30	422.02	502.50	601.14
折旧摊销	138.83	183.97	228.87	249.90	278.58
财务费用	18.28	34.63	18.83	35.35	29.85
投资损失	(70.09)	(266.97)	(127.02)	(154.77)	(189.46)
营运资金变动	(112.33)	(18.00)	(236.67)	(137.35)	(213.52)
其他经营现金	25.87	35.79	(1.53)	13.53	10.20
投资活动现金	(835.32)	(293.63)	(379.65)	(301.91)	(164.89)
资本支出	(642.90)	(598.53)	(502.15)	(432.78)	(333.66)
长期投资	18.69	35.34	127.02	154.77	189.46
其他投资现金	(211.11)	269.56	(4.52)	(23.91)	(20.69)
筹资活动现金	1,142	(49.35)	(67.17)	(79.59)	(97.86)
短期借款	19.90	7.34	8.77	7.37	6.24
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通股增加	198.72	258.86	0.00	0.00	0.00
资本公积增加	(196.03)	(258.86)	0.00	0.00	0.00
其他筹资现金	1,120	(56.69)	(75.94)	(86.95)	(104.10)
现金净增加额	660.86	126.45	(142.32)	127.65	254.04

资料来源：公司公告，华泰证券研究所预测

利润表

会计年度（百万元）	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	2,146	2,326	3,011	3,830	4,518
营业成本	(1,488)	(1,678)	(2,240)	(2,874)	(3,406)
营业税金及附加	(12.65)	(14.80)	(19.16)	(24.37)	(28.75)
营业费用	(29.97)	(36.59)	(36.13)	(45.96)	(54.22)
管理费用	(268.27)	(319.09)	(361.31)	(451.93)	(524.10)
财务费用	(12.48)	(14.44)	(18.83)	(35.35)	(29.85)
资产减值损失	(6.39)	(11.46)	(15.50)	(14.93)	(13.46)
公允价值变动收益	0.07	(2.56)	0.00	0.00	0.00
投资净收益	70.09	266.97	127.02	154.77	189.46
营业利润	415.73	543.93	469.63	563.89	675.02
营业外收入	1.53	4.83	7.76	4.71	5.76
营业外支出	(0.67)	(11.94)	(4.70)	(5.77)	(7.47)
利润总额	416.59	536.82	472.69	562.82	673.31
所得税	(53.99)	(57.54)	(50.67)	(60.33)	(72.17)
净利润	362.60	479.28	422.02	502.50	601.14
少数股东损益	6.59	10.88	8.25	10.12	12.50
归属母公司净利润	356.01	468.40	413.77	492.38	588.64
EBITDA	567.90	735.23	720.39	848.07	981.75
EPS (元，基本)	0.41	0.55	0.37	0.44	0.52

主要财务比率

会计年度（%）	2017	2018	2019E	2020E	2021E
成长能力					
营业收入	27.71	8.39	29.46	27.20	17.97
营业利润	47.26	30.84	(13.66)	20.07	19.71
归属母公司净利润	40.35	31.57	(11.66)	19.00	19.55
获利能力（%）					
毛利率	30.08	27.20	24.96	24.32	23.97
净利率	16.59	20.14	13.74	12.86	13.03
ROE	10.03	11.70	9.51	10.33	11.19
ROIC	10.02	11.63	9.44	10.25	11.09
偿债能力					
资产负债率（%）	31.16	29.47	29.31	30.00	29.24
净负债比率（%）	(5.66)	(6.03)	(2.10)	(4.42)	(8.69)
流动比率	4.36	4.59	4.04	3.52	3.62
速动比率	3.93	4.06	3.46	2.97	3.04
营运能力					
总资产周转率	0.50	0.43	0.51	0.59	0.63
应收账款周转率	4.40	4.33	4.61	4.54	4.44
应付账款周转率	5.07	4.71	5.57	5.18	5.04
每股指标（元）					
每股收益(最新摊薄)	0.41	0.55	0.37	0.44	0.52
每股经营现金流(最新摊薄)	0.42	0.53	0.27	0.45	0.46
每股净资产(最新摊薄)	4.09	4.70	3.88	4.25	4.69
估值比率					
PE (倍)	31.34	23.36	34.83	29.27	24.49
PB (倍)	3.14	2.73	3.31	3.03	2.74
EV_EBITDA (倍)	25.38	19.60	20.01	17.00	14.68

免责申明

本报告仅供华泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司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，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司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头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。
全资子公司华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：AOK809
©版权所有 2019 年华泰证券股份有限公司

评级说明

行业评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20%以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在-5%~5%之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20%以上

华泰证券研究

南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999 /传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层

邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932 /传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098 /传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com