

联创电子 (002036.SZ) 模造玻璃迎来高光时刻，光学新势力崛起

2020年10月28日

——中小盘首次覆盖报告

投资评级：买入（首次）
任浪（分析师）
孙金钜（分析师）

renlang@kysec.cn

sunjinju@kysec.cn

证书编号：S0790519100001

证书编号：S0790519110002

日期	2020/10/28
当前股价(元)	10.46
一年最高最低(元)	21.47/10.21
总市值(亿元)	97.18
流通市值(亿元)	96.78
总股本(亿股)	9.29
流通股本(亿股)	9.25
近3个月换手率(%)	151.29

中小盘研究团队

● 聚焦磨造玻璃优势，光学新势力崛起正当时，首次覆盖给予“买入”评级

公司深耕光学十余载，凭借模造玻璃技术为核心依托构造了独特的竞争优势，模造玻璃镜头制造工艺及产能全球领先，并依托核心镜头自给自足的差异化优势，开拓了手机、车载、高清广角等多个业务领域，同时向模组端加速拓展。公司当前聚焦光学产业发展，其他业务稳健发展，G+P类高端手机镜头产品已量产出货，并随着产能的快速提升不断收获大客户认可；车载业务也已完成客户认证，随着ADAS渗透率的提升以及单车摄像头数量的提升，订单饱满，且持续稳定。公司当前产能需求迫切，扩产信心坚定，随着产能的逐步释放，公司有望在玻璃镜头时代充分彰显龙头优势，迎来拐点性增长。我们预计公司2020-2022年归母净利润分别为2.94/5.05/6.62亿元，对应EPS分别为0.32/0.54/0.71元/股，当前股价对应PE分别为33.0/19.3/14.7倍，首次覆盖，给予“买入”评级。

● 光学赛道创新应用不止，模造玻璃大有可为

近年手机、汽车ADAS和VR领域光学赛道景气度持续向好，光学创新不断，其中手机领域搭载G+P的方案逐渐增加，48M以上像素、多倍变焦、3D结构光等高端产品上大概率将用到模造玻璃。而汽车ADAS和VR全景领域由于对成像效果和作业环境的较高要求，多以玻璃材质镜头为主。在WLG（晶圆级玻璃镜片）工艺尚未真正进入量产阶段，模造玻璃技术在工艺成熟度、量产规模等方面都具有相对优势，模造玻璃在光学赛道中有望得到大量应用。

● **短期看手机、中期看车载、长期看VR及高清广角，三大业务轮番接力高成长** 历经多年技术沉淀和客户认知，公司手机和车载业务正开花结果，G+P、屏下指纹识别、激光准直等高端镜头上已为知名客户量产出货；ADAS车载镜头更是拥有汇聚“一超两巨多强”的30多亿大客户订单，随着公司产能扩充，两项业务有望放量。同时，公司绑定全景相机龙头Insta360、运动相机龙头GoPro两大核心客户，在VR引领的全景视频浪潮中，高清广角产品也有望迎来加速成长。

● **风险提示：**手机镜头G+P渗透低预期，VR等光学下游市场需求不及预期等

财务摘要和估值指标

指标	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	4,802	6,082	6,974	9,307	12,005
YOY(%)	-5.0	26.6	14.7	33.4	29.0
归母净利润(百万元)	246	267	294	505	662
YOY(%)	-13.4	8.8	10.0	71.7	31.2
毛利率(%)	13.1	15.3	13.9	14.8	15.1
净利率(%)	5.1	4.4	4.2	5.4	5.5
ROE(%)	10.6	9.8	5.4	8.5	10.1
EPS(摊薄/元)	0.26	0.29	0.32	0.54	0.71
P/E(倍)	39.6	36.4	33.0	19.3	14.7
P/B(倍)	4.7	4.2	2.0	1.8	1.6

数据来源：贝格数据、开源证券研究所

目 录

1、 崛起的光学新星，模造玻璃打造光学差异化优势	4
1.1、 深耕光学，前瞻布局模造玻璃技术实现差异化竞争优势	4
1.2、 战略聚焦光学产业，业务结构不断优化	6
1.3、 前期合作正开花结果，手握核心客户未来可期	9
2、 光学赛道创新应用不止，模造玻璃大有可为	10
2.1、 光学创新推动手机摄像头市场景气度延续	10
2.1.1、 光学创新追求不止，摄像头市场大受裨益	10
2.1.2、 摄像头多摄、高像素化趋势明显，G+P 方案或迎全新机遇	10
2.1.3、 指纹解锁方案变革，屏下光学指纹识别持续成长	12
2.2、 自动驾驶在路上，带动车载镜头百亿增量	13
2.2.1、 自动驾驶大势所趋，ADAS 渗透率加速打开车载镜头百亿增量空间	13
2.2.2、 ADAS 级别演进升级，单车摄像头搭载颗数不断提升	15
2.3、 VR 行业早期发展轨迹打开全景相机市场新空间	17
3、 光学产业弯道超车，业绩成长有望迎来高光时刻	18
3.1、 手机光学：新品导入不断，产能拓张坚定	19
3.1.1、 把握 GMO 核心优势，战略定位高端镜头力争弯道超车	19
3.1.2、 “镜头+模组”双轮驱动，大客户开拓进展良好	19
3.1.3、 产能快速提升，大客户供货门槛突破在即	20
3.2、 车载光学：与核心客户共同成长，车载镜头业务进入收获期	21
3.2.1、 ADAS 车载镜头壁垒高，订单稳定、能见度高	21
3.2.2、 收获“一超两巨多强”客户认可，爆发性与稳定性兼具	21
3.2.3、 定增加码车载镜头产能，业绩加速成长水到渠成	23
3.3、 VR 光学：高清广角细分龙头，产业政策催化业务快速发展	23
3.3.1、 长期深耕高清广角领域，全景&运动相机光学赛道竞争力显著	23
3.3.2、 深耕两大核心客户，尽享全景&运动相机发展红利	23
3.3.3、 扎根江西，VR 业务有望受益世界级 VR 产业中心发展	25
4、 盈利与估值	27
5、 风险提示	27
附：财务预测摘要	28

图表目录

图 1： 公司光学起家，始终围绕光学产业深耕发展，模造玻璃技术推动光学领域的重点布局	4
图 2： 基于等温条件下的模造玻璃制造流程	5
图 3： 模造玻璃制造设备及其内部原理构造展示	5
图 4： 2018 年 HOYA 在 GMO 全球市占率约 70%	6
图 5： 2019 年 HOYA 在 GMO 全球市占率降至 65%	6
图 6： 公司集中资源聚焦光学产业发展，光学业务收入占比不断提升	7
图 7： 光学业务持续增长边际改善整体营收表现	8
图 8： 2020H1 公司业务同比下滑程度收窄	8
图 9： 光学产品盈利能力突出，触显一体化业务维持稳定水平	9
图 10： 镜头是手机摄像头核心器件之一，占比达 20%	10

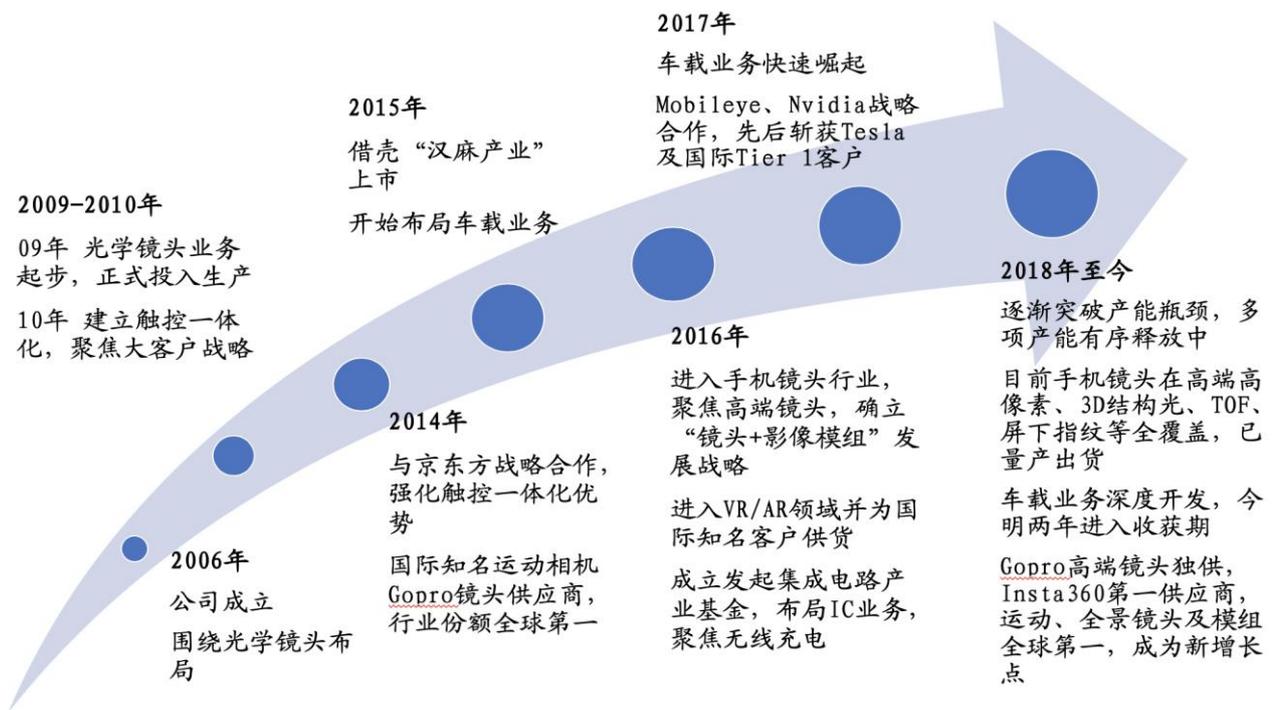
图 11:	2020-2021 年全球摄像头市场景气度有望延续	10
图 12:	单部手机摄像头数量逐年增加	11
图 13:	多摄方案加速渗透, 四摄方案有望主流	11
图 14:	2020 年手机 12M 以上高像素摄像头占比超 8 成	12
图 15:	G+P 方案可有效解决兼顾机体厚度和性能要求	12
图 16:	屏下指纹市场未来预计将保持强劲增长	12
图 17:	屏下光学式指纹识别方案更获市场青睐, 市场份额持续扩大	13
图 18:	中国 ADAS 市场快速增长, 2022 年有望破千亿元	14
图 19:	全球各级别自动驾驶渗透率正加速提升	14
图 20:	2024 年 ADAS 感知设备市场将达 39 亿美元	14
图 21:	基于 Vidar 技术下的单摄像头视觉系统解决方案对复杂路况的自动驾驶	15
图 22:	基于现阶段自动驾驶级别演进, 单车传感器数量将显著提升	16
图 23:	单车摄像头平均搭载量将持续提升	16
图 24:	巨幕影院、直播等弱交互类应用是早期 VR 内容端的重要组成	17
图 25:	三大运营商与众多 VR 品牌商强强联合深化合作	17
图 26:	2020 中国 VR 市场规模预计将达千亿元	18
图 27:	中国 VR/AR 头显出货量预计保持高增长	18
图 28:	手机光学业务围绕“镜头+模组”战略, 持续拓宽客户群	20
图 29:	一超两巨多强的优质稳定客户生态群	21
图 30:	EyeQ 系列芯片销量高速增长, 2022 年预计实现 L4 级出行服务部署	22
图 31:	Insta360 产品线从专业级到消费级实现全覆盖	24
图 32:	Insta360 持续加强 VR+垂直场景的 B 端布局	24
图 33:	近一年 GoPro 和 Insta360 均发布了新玩法的运动全景相机	25
图 34:	全球运动相机出货量快速增长	25
图 35:	全球运动相机市场渗透率增长迅猛	25
表 1:	GMO 兼具优良性能和经济效益优势	5
表 2:	公司 GMO 技术具备产能大、成熟度高、完全自制等三大优势	6
表 3:	公司光学产品涵盖众多领域	7
表 4:	公司在手机、高清广角、车载光学领域收获了大量的客户认可	9
表 5:	屏下指纹光学方案更具性价比, 第三代超薄方案逐渐渗透有望打开微透镜市场空间	13
表 6:	镜头根据安装部位不同以实现所需功能	15
表 7:	主流全景 VR 相机已支持 4K-11K 制作, 较好满足 VR 内容生产能力	18
表 8:	G+P 镜头光学性能相较纯 P 优良	19
表 9:	加速推进手机镜头及模组扩产计划, 提高市场占有率	20
表 10:	超 20 余款车载镜头获得众多知名客户认可	22
表 11:	扩产彰显公司信心, 提升市场份额	23
表 12:	2018 年以来南昌离世界级 VR 产业中心目标更进一步	26
表 13:	公司在 VR/AR、运动相机领域主要产品和客户	26
表 14:	同行业主要竞争对手估值对比 (亿元、元/股、亿港元、港币/股)	27

1、崛起的光学新星，模造玻璃打造光学差异化优势

1.1、深耕光学，前瞻布局模造玻璃技术实现差异化竞争优势

光学业务起家，模造玻璃技术增强业务发展张力。联创电子成立于2006年8月，2015年借壳“汉麻产业”在深交所上市，是江西省电子信息重点企业和南昌市重点企业。公司起初从玻璃镜片着手做起，凭借台湾股东产业和技术转移以及引进优秀的技术管理团队，2009年光学业务起步并正式投入生产。经过数年发展，公司利用领先的非球面玻璃镜片模具和模压成型的工程技术能力（模造玻璃技术，Glass Molding，以下简称“GMO技术”），成为了向运动/全景相机、车载ADAS、智能手机等领域业务布局的核心基础。2018年公司模造玻璃镜片已完全自制自足实现进口替代，进一步强化模造玻璃核心竞争力。

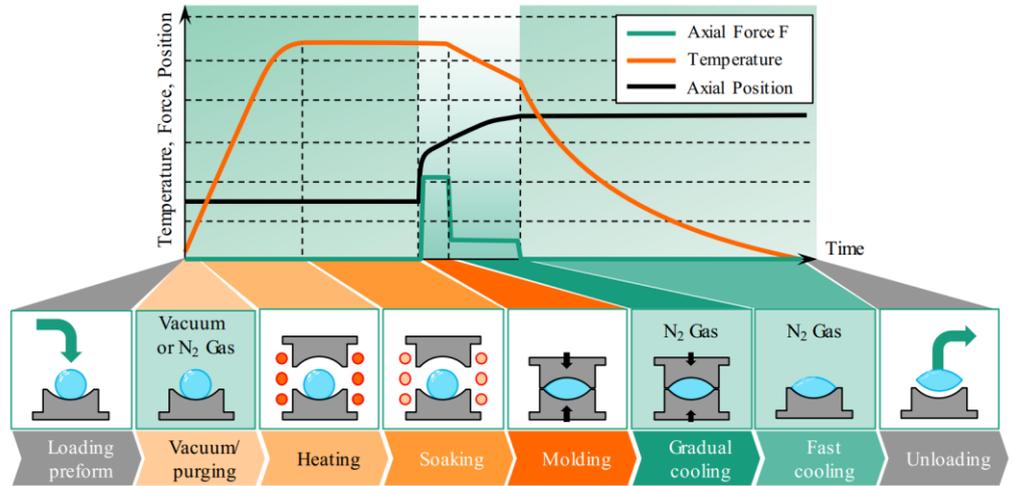
图1：公司光学起家，始终围绕光学产业深耕发展，模造玻璃技术推动光学领域的重点布局



资料来源：公司公告、开源证券研究所

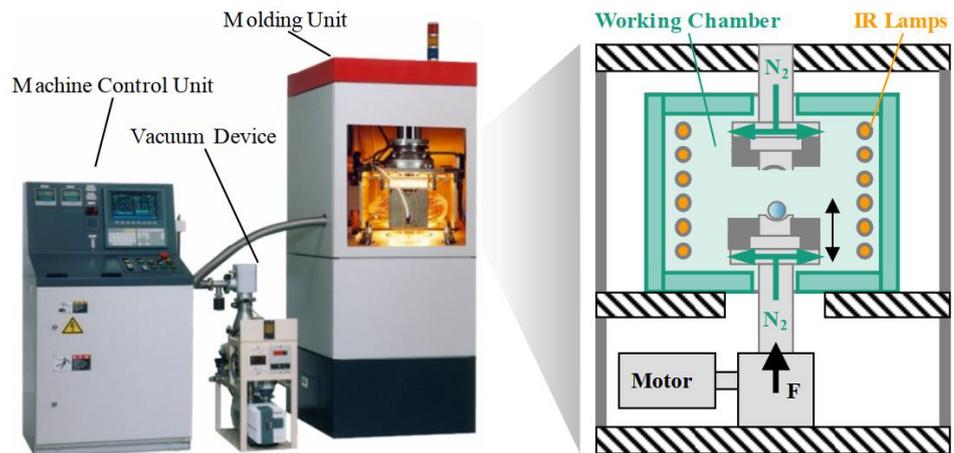
GMO 技术凝聚光学差异化竞争优势，实现完全自制强化“G”核心竞争力。在光学领域，玻璃镜片（G）相对塑料镜片在折射率、稳定性、环境耐受性等光学性能上表现更佳，但成本和工艺难度也相对较高，从镜头材质角度看技术壁垒更高。随着光学成像要求日益提升，对光学组件复杂度和高精度要求不断提高，传统研磨工艺在经济效益和生产条件上很难满足，而模造玻璃工艺的出现较大改善了玻璃镜片制造成本和工艺难度，已广泛应用在该工艺本质上是一种热成型方法，一般通过精密成型模具在高温中将玻璃初胚软化后再经模仁加压成型等步骤制成，以良好经济效益实现了高精度玻璃透镜的可复制性制造。模具的设计和加工是其核心壁垒，尽管模具复杂程度相对塑料透镜的简单，但模造成压过程中需要高精度加工和耐超高温等特点，决定了工艺的关键在模具，涉及了众多精密技术，直接影响了玻璃透镜的良率和光学性能。

图2: 基于等温条件下的模造玻璃制造流程



资料来源:《Analysis of form deviation in non-isothermal glass molding》

图3: 模造玻璃制造设备及其内部原理构造展示



资料来源:《Scalability of the precision glass molding process for an efficient optics production》

表1: GMO 兼具优良性能和经济效益优势

种类	特性
传统研磨玻璃镜片	传统的玻璃镜片制作技术需要经过繁复的步骤,例如粗磨、细磨、抛光等,所花的时间相对增多。
非球面模造玻璃镜片	除拥有非球面玻璃优良特性外,由精密模具制造,成熟度高,可实现高精度玻璃透镜的规模化生产

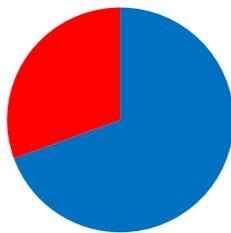
资料来源: 开源证券研究所

从主要业务布局发展路径看,由于公司初期规模较小,利用自身在玻璃镜头领域的深厚技术积累,率先从对G依赖较高的高清广角镜头领域中的运动相机市场进军,确立行业龙头地位,进而发力车载领域专攻ADAS镜头大获成功。就其核心原因,主要依托公司逐渐在GMO工艺上积累的技术优势,这是公司发力重点领域和抢占高端产品制高点的核心保障,其中模具自行开发能力为其提供了可持续的工艺技术

优势，斩获全球领先的运动相机 Gopro 和全景相机 Insta360 的主要份额，以及 Tesla 等知名汽车厂商订单。从行业格局看，日本豪雅（HOYA）在 GMO 长期领先，其产能全球第一，市占率 65%左右，尽管 HOYA 市场地位未变，但市场份额正被同业不断蚕食。公司目前产能全球第二，仅次于 HOYA，可实现中型 2KK 片/月（对应手机尺寸 6KK 片/月），且公司 GMO 在成本和精度上已优于 HOYA。其他厂商诸如舜宇光学、中扬光、亚光等厂商也生产非球面 GMO，但其或在产能或在良率上与公司相比尚有差距。公司在 2015 年实现 GMO 工艺突破，2018 年实现完全自制自足，进一步降低了生产成本，从而强化了 G 的核心竞争力，未来 48M 高像素以上、3D 结构光、潜望式多倍变焦等手机镜头和车载 ADAS 镜头都大概率要用到 GMO 技术，公司在该技术深耕多年有望显著受益。

图4: 2018年 HOYA 在 GMO 全球市占率约 70%

2018年非球面GMO镜片市场份额
(数码相机领域)

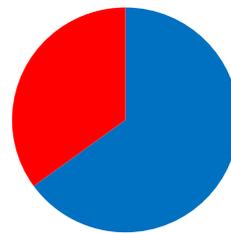


■ HOYA ■ 其他

数据来源: HOYA、开源证券研究所

图5: 2019年 HOYA 在 GMO 全球市占率降至 65%

2019年非球面GMO镜片市场份额
(数码相机领域)



■ HOYA ■ 其他

数据来源: HOYA、开源证券研究所

表2: 公司 GMO 技术具备产能大、成熟度高、完全自制等三大优势

优势	概述
产能	产能全球第二，2KK/月（对应手机尺寸 6KK/月）
成熟度	长期技术沉淀，成熟较高，扩产相对容易
对外依存度	对外依存度较低，已实现完全自制取代进口，模具及核心部件实现自我研发

资料来源: 公司公告、开源证券研究所

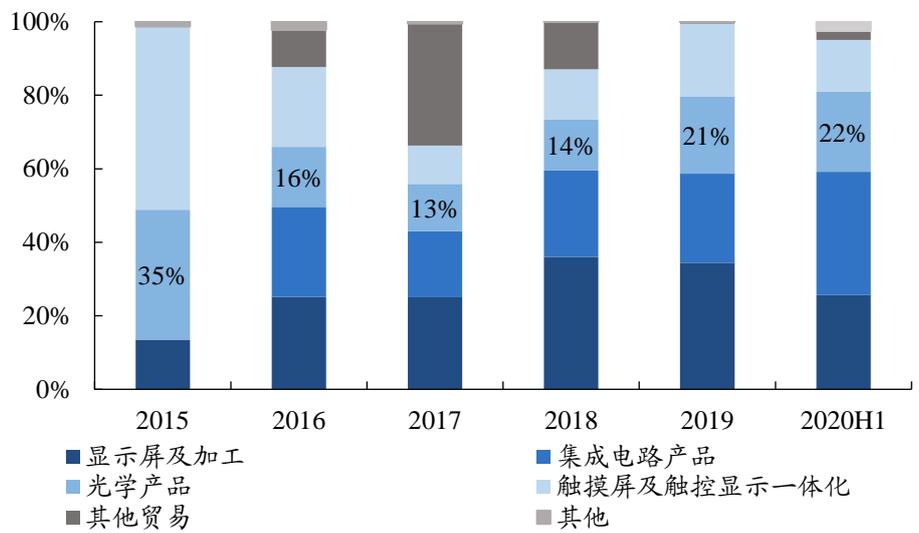
1.2、战略聚焦光学产业，业务结构不断优化

公司战略聚焦光学产业，持续优化业务结构，形成光学产业聚焦突出，触显和集成电路辅助稳健的发展格局。从业务发展历程上看，公司始终围绕着光学在做布局，2018 年以前业绩贡献主要来自触显一体化方面，光学始终在做技术沉淀和客户开发，前期贡献率平均不到 15%。近些年光学赛道景气度持续向好叠加技术沉淀逐渐开花结果，2019 年光学业务收入占比已有明显提升（2019 年占比总收入超 21%）。具体来看，车载 ADAS 镜头已完成产品认证的卡位，业务已进入收获期；手机领域公司遵循“镜头+模组”战略，在镜头已经收获大客户认可的同时，拓展模组业务，加强产业链整合，提升收入及盈利规模。公司在 G+P、屏下指纹识别、激光准直（3D 结构光）等高端镜头上已为国内外知名品牌手机量产出货，新品也在不断导入中。高清广角镜头及模组也在快速增长中，光学业务整体上正处于快速增长态势。同时，公司还于 2020 年上半年发布了 22 亿元规模的定增项目和 3 亿元的可转债，并计划将全部募投资金用于手机高端镜头和车载镜头上，进一步加快提升光学产能规模，彰显

光学产业战略定位。

公司触显一体化业务继续围绕大客户战略稳步成长的同时，积极推进无线充电芯片产品的市场开拓。触显方面，公司始终围绕大客户战略发展，与京东方、vivo、TCL、小米等上游大客户深度合作，近年相关产能逐步释放，业务稳健增长。IC 业务主要以无线充电芯片产品为主，是公司韩国美法思公司的战略投资，而美法思是触控 IC 领域领先企业，为三星提供触摸式芯片。公司依托美法思的技术和客户资源，将对上下游产业链和核心大客户资源的整合起到积极作用，产品已应用于华为、三星的智能手表以及飞科、美的、方太等小家电领域。此外，长期拖累业绩的其他贸易业务已基本出清，组装代工业务也联合黄石国资逐渐剥离至体外，整体业务结构及盈利能力持续优化。

图6: 公司集中资源聚焦光学产业发展，光学业务收入占比不断提升



数据来源: Wind、开源证券研究所

表3: 公司光学产品涵盖众多领域

业务	主要产品	应用领域
光学	高清广角镜头	运动相机 无人机 车载影像 家用监控 警用 DV
	高像素手机、笔电镜头	智能手机 笔记本电脑 平板电脑
	医疗内窥镜镜头	巡航胶囊镜控制系统
	投影及其它光学 镜头、镜片	投影仪 相机 监控设备 汽车车灯等
VR/AR		Gear VR



塑胶非球面镜面



光导管



投影镜头+分光 棱镜

光学引擎

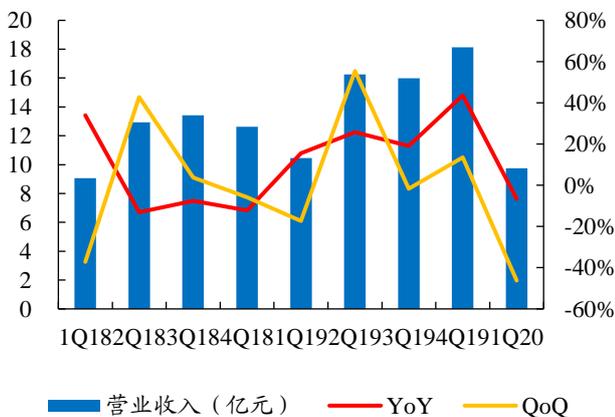
Optical Stack

触控显示	小尺寸触摸屏	GFF/GF1/OGS/G 1M 等各类触摸屏	手机、智能穿戴设备及智能家居
	中大尺寸触摸屏	7-15.6 寸各类规格的中大尺寸触 摸屏	平板及笔记本电脑
	显示模组	新型高清晰、超薄 液晶显示模组	平板、笔电、手机、智能穿戴智能家居
	触控显示一体化	可按客户要求进行多种规格产品的加工制作	平板、笔电、手机、智能穿戴、智能家居

资料来源：公司公告、开源证券研究所

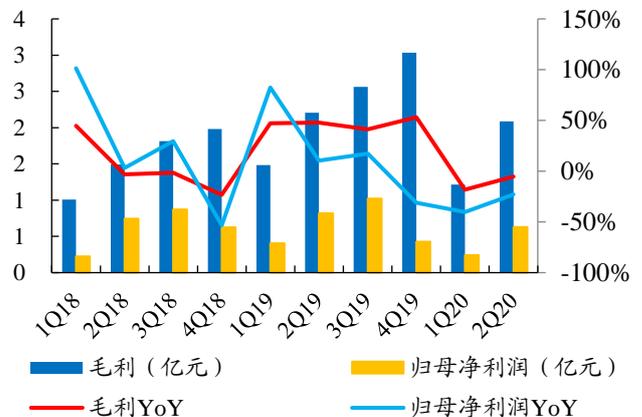
光学业务推动业绩边际改善，全年光学扩产周期加速业绩成长。2020H1 公司营收实现 25.07 亿元 (YoY -6.11%)，归母净利润 0.87 亿元 (YoY -28.28%)，受疫情影响致使 2020Q1 短期复工受阻叠加下游市场需求增长放缓，公司整体业绩有所下滑。但受益于光学赛道不断创新，公司光学业务继 2019 年迎来快速发展期后，2020 年上半年产能基本饱满，光学业务营收实现同比正增长 (YoY +17.37%)。目前公司手机 G+P、多倍变焦镜头等新品正不断导入，产能是新品放量最大限制；而车载镜头前期大量沉淀，业务已进入收获期，已获得多个长期订单，是未来确定性较高的业绩增量；高清广角镜头业务因无人机、监控领域新品导入将缓解受海外疫情的影响，其中受益于 VR 产业早期发展路径，未来 VR 全景镜头及模组将实现较快增长。目前手机镜头及模组产能处于满产状态，全年光学处于扩产周期，将有效缓解产能瓶颈，推动打开业绩增量空间。光学业务良好的增长势头与加码扩产周期共振，我们预计公司全年光学业务有望保持较快速度增长，同时光学业务利润水平较高，结构优化有望为公司带来明显的业绩改善。

图7：光学业务持续增长边际改善整体营收表现



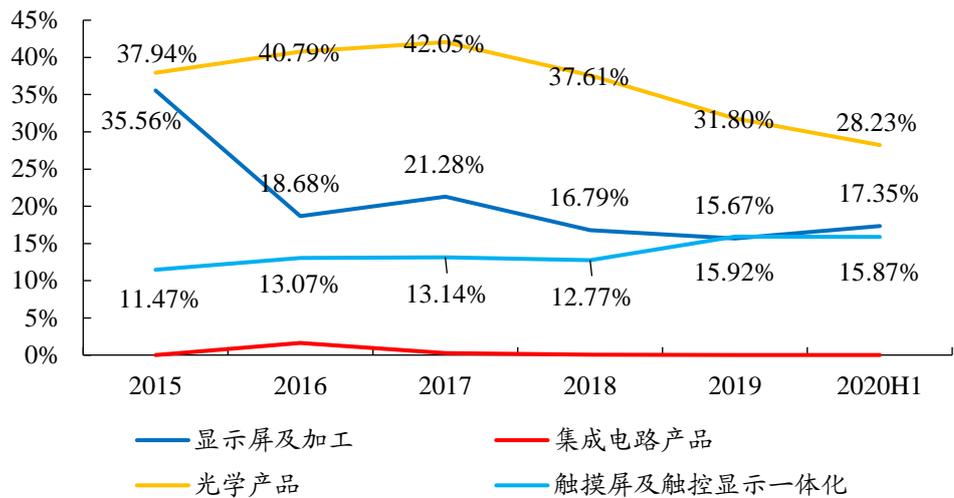
数据来源：Wind、开源证券研究所

图8：2020H1 公司业务同比下滑程度收窄



数据来源：Wind、开源证券研究所

图9: 光学产品盈利能力突出, 触显一体化业务维持稳定水平



数据来源: Wind、开源证券研究所

1.3、前期合作正开花结果, 手握核心客户未来可期

公司十分重视行业龙头企业的战略合作, 在手机、高清广角、车载光学领域收获了大量的客户认可, 车载业务客户实力及认可度尤为强劲, 为公司未来发展奠定了扎实基础。在手机领域, 公司基于多年在镜头等领域的深耕以及与海外大客户供应链厂商(如美法思)的深入合作, 在手机镜头和手机影像模组等产品上, 成功切入华勤、闻泰、龙旗等国内重要的手机 ODM 客户、并间接供货三星、OPPO 等核心品牌商, 同时部分产品直供中兴、联想、H 公司等品牌。在车载领域, 公司 ADAS 镜头先后于 2016 年通过 Tesla 认证, 2018 年通过 Mobileye EyeQ4、Q5 等高阶平台产品认证, 并以此顺利进入众多 Tier1 采购名单。截至目前, 公司车载业务已成功收获“一超(Tesla)两巨(2 方案商)多强(多 Tier1)”的客户认可, 2021-2025 年在手订单已超 30 亿。在高清广角领域, 公司早于 2012 年即开始布局, 成功绑定现全景相机全球龙头 Insta360, 运动相机全球龙头 GoPro 等一线伙伴, 并伴随其不断成长壮大。同时, 在产能问题不断解决后, 公司也与无人机全球龙头大疆创新开启了全方位合作, 多款产品有望于 2020 年 Q4 量产出货。

表4: 公司在手机、高清广角、车载光学领域收获了大量的客户认可

业务领域	客户类型	主要客户(部分)
手机	ODM	闻泰科技 华勤通讯
	品牌厂商	
高清广角	运动相机、无人机等	大疆创新
汽车	方案商	百度

Tier1



整车厂



资料来源：公司公告、开源证券研究所

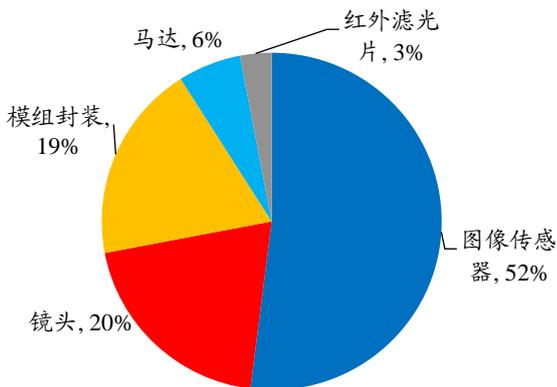
2、光学赛道创新应用不止，模造玻璃大有可为

2.1、光学创新推动手机摄像头市场景气度延续

2.1.1、光学创新追求不止，摄像头市场大受裨益

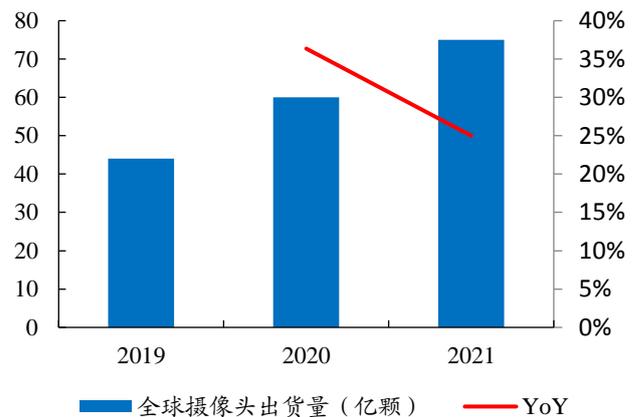
光学结构性创新，摄像头将显著受益。光学创新赋能摄像功能愈发强大，早已成为手机配置中的一大卖点。手机镜头模组中包含了 CIS 传感器芯片、镜头、音圈马达和滤光片等众多组件，成本上镜头占比达 20%，镜头作为核心器件在手机镜头模组中扮演着重要角色。在光学创新和多摄趋势带动下，手机摄像头市场景气度延续，根据旭日大数据预测，2020~2021 年其出货量分别达 60、75 亿颗，YoY 分别达+36.4%和+25%，受益光学创新和多摄渗透持续提升，全球摄像头市场有望保持较快增长。

图10：镜头是手机摄像头核心器件之一，占比达 20%



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

图11：2020-2021 年全球摄像头市场景气度有望延续

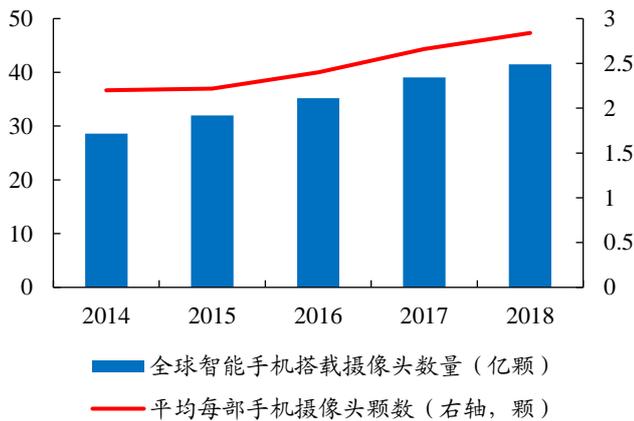


数据来源：旭日大数据、开源证券研究所

2.1.2、摄像头多摄、高像素化趋势明显，G+P 方案或迎全新机遇

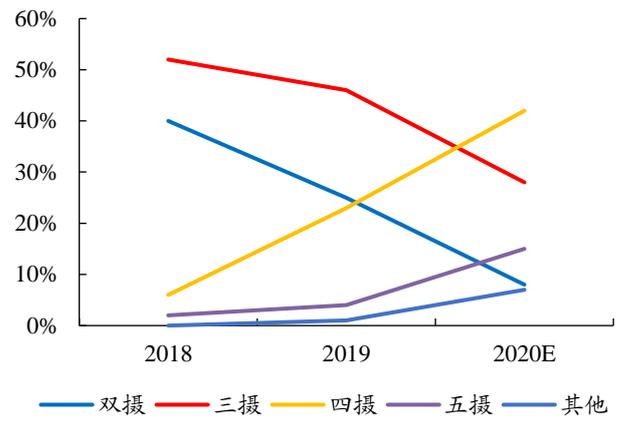
双摄时代后摄像头颗数不断增加，多摄方案加速渗透。由于消费者对拍摄体验关注和要求不断提升，单摄乃至双摄已无法满足相应的要求，为实现更佳的拍摄体验，主流方案多以一颗主摄搭配多倍变焦、TOF 等多颗辅助镜头，手机摄像头从双摄走向三摄乃至四/五摄，搭载多摄镜头的手机越发普及。据前瞻产业研究院统计，2018 年全球智能手机单机搭载摄像头达 2.84 颗。旭日大数据预测，2020 年四摄搭载方案或成主流，渗透率从 23%（2019）提升至 42%（2020）。

图12: 单部手机摄像头数量逐年增加



数据来源: IDC、TSR、Statista、前瞻产业研究院、开源证券研究所

图13: 多摄方案加速渗透, 四摄方案有望主流



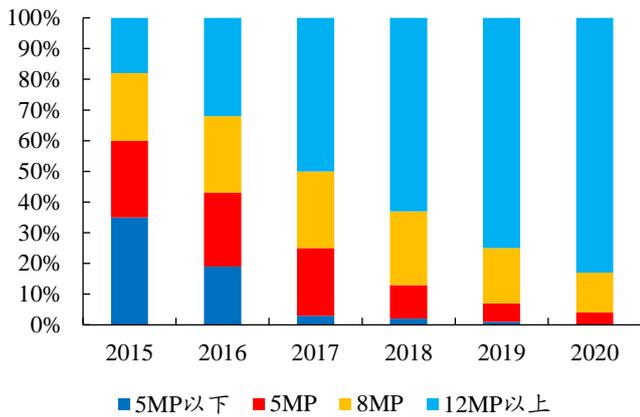
数据来源: 旭日大数据、开源证券研究所

手机镜头数量与质量协同发展, 高像素持续进阶, G+P 镜头有望迎来行业机遇。消费者在选购手机时对拍摄体验愈发关注, 手机拍摄像素迄今为止已发展至 80M、48M、64M 乃至 1 亿像素, 48M 以上高像素镜头正发展成智能手机的主流配置。据 IDC 预测, 到 2020 年 12M 像素以上的摄像头将占 83%, 8M 像素占比达 13%。兼顾机体轻薄化、光学性能等因素考虑, G+P 方案有望在 48M 镜头以上应用, 或将主流方案之一。当前高像素镜头的镜片数主要集中在 5P~7P (13M~48M), 部分高端旗舰机已配置 64M 或 1 亿像素后置镜头。当前 G+P 方案替代机会的原因主要分为三点:

- **轻薄化:** 智能手机的轻薄化趋势, 纯 P 方案未来发展空间受限, 而一片玻璃透镜比 1 片塑料的光学性能更好, G+P 混合方案可适配手机轻薄化需求。
- **稳定性:** 5G 手机高耗能下温度过热而导致纯 P 镜头产生“温漂”等问题, 而 G+P 镜头由于加入了 G, 其具备更好的温度稳定性 (镜片不易产生变形)、更好的折射率、透光性, 能可实现更大的光圈等多项光学性能。
- **高良率:** 纯 P 方案随着 P 层数的增加, 7P、8P 乃至 9P 的良率会是个挑战, P 数越高, 整体良率越低, 8P 良率仅在 10%~20%, G+P 方案良率已逐渐提升至 40% 以上。

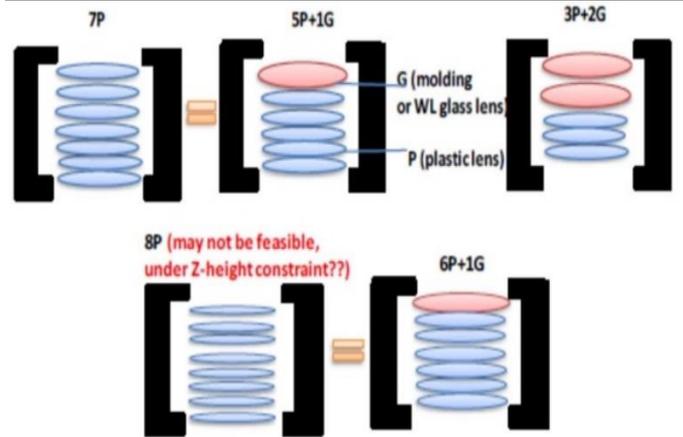
整体上, G+P 方案可在机体厚度限制下满足高像素等性能需求并且可保持相对较高的良率。我们认为 G+P 方案在技术上的瓶颈已逐渐打开, 产能不足是其能否把握行业机遇替代 7P 等高端镜头的主要原因。

图14: 2020年手机12M以上高像素摄像头占比超8成



数据来源: IDC、开源证券研究所

图15: G+P方案可有效解决兼顾机体厚度和性能要求

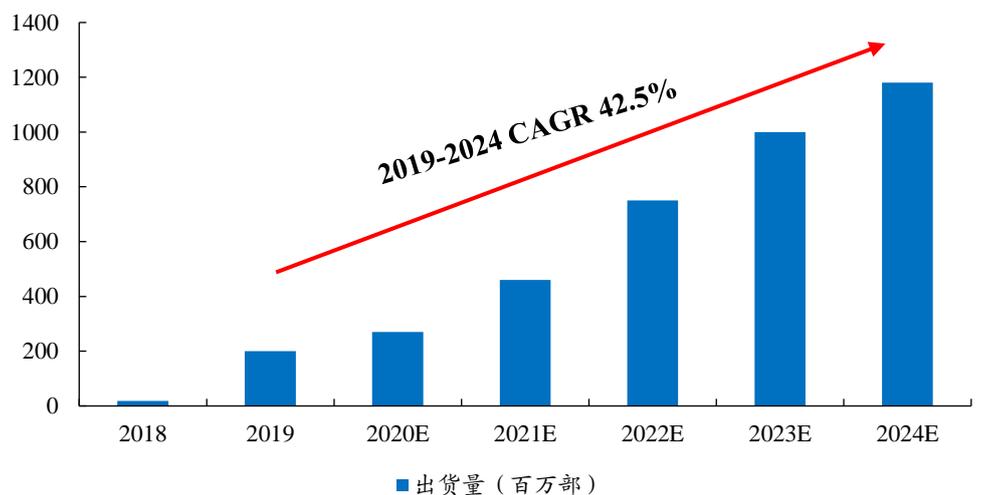


资料来源: Eefans

2.1.3、指纹解锁方案变革，屏下光学指纹识别持续成长

大屏占比需求造就全面屏趋势，屏下指纹识别获市场青睐。近些年手机高屏占比卖点不断被市场验证，全面屏化浪潮已成大势，WitsView 预测全面屏手机渗透率将从44.6%（2018）突破90%（2021）。而作为传统电容式指纹识别则无法满足全面屏效果，将逐渐被取代。全面屏手机趋势下背/侧面指纹识别主要集中在低端手机，使用体验较差，而面部识别存在成本高昂、Apple 结构光专利壁垒等问题难以普及效仿，屏下指纹识别方案基于屏下识别技术引发指纹解锁革命，其兼顾了安全、成本和全面屏设计需求从而获得了主流市场青睐，已成为主流生物识别方案。CINNO Research 统计，2019 年全球屏下指纹手机出货量为 2.0 亿台，同比增长 614%，预计 2024 年达 11.8 亿台，CAGR 达 42.5%。

图16: 屏下指纹市场未来预计将保持强劲增长



数据来源: CINNO Research、开源证券研究所

受益光学创新，屏下光学式指纹识别技术成为主流，市场占比持续提升。光学式技术路径是依靠 OLED 屏幕像素间天然间隔从而使得依靠屏幕光源使光线反射来探测指纹回路，超声波技术路径是依靠传感器向手指发射超声波，接受回波后利用指纹表面皮肤与空气的密度不同构建 3D 图像从而完成识别。两种路径技术性能上各有优劣，除成本具有明显差异外，光学式技术相对于超声波技术，技术上更加成熟，产业

链配套也更加完善，相关厂商和客户众多。近期小米在 LCD 屏下指纹识别技术上获得突破，相对 OLED 屏具有一定成本优势，有望进一步提升屏下光学式指纹识别方案的市场份额。根据 Omdia 预测，2020 年光学式解决方案将继续抢占屏下指纹识别市场份额，上升至 88%，未来市占率将持续扩大。

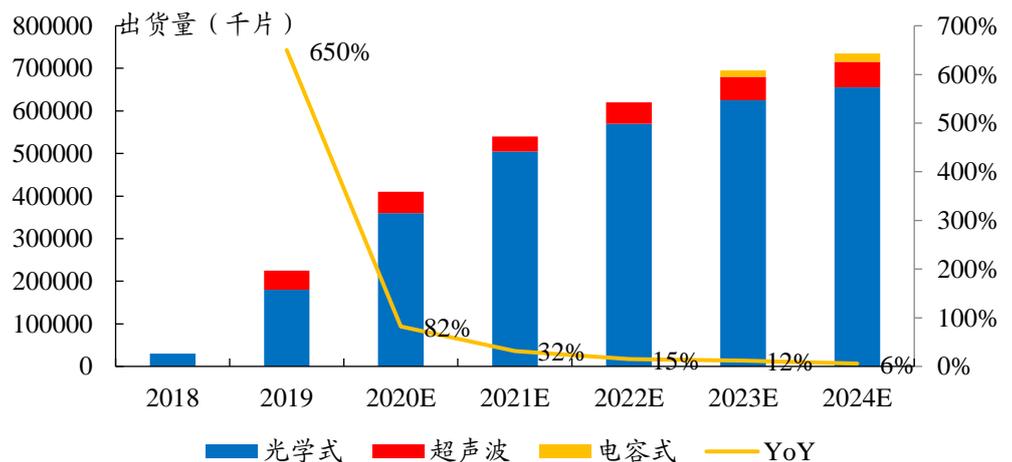
此外，手机轻薄化及 5G 手机自身内部空间有限，2P/3P 镜片方案很难满足机身超薄化需求，利用微透镜的超薄屏下指纹方案需求逐渐显现，可大幅降低模造厚度，业内已批量出货，随着 5G 手机加速上量，该方案市占率有望逐渐提升，微透镜对 2P/3P 镜片的替代，市场空间潜力大，公司基于 GMO 能力目前正在做相关产品研发。

表5: 屏下指纹光学方案更具性价比，第三代超薄方案逐渐渗透有望打开微透镜市场空间

屏下指纹方案	第一代光学方案 (准直层)	第二代光学方案 (透镜)	第三代光学方案 (超薄)	超声波方案
结构示意图				
与屏幕贴合	是	否	否	是
对屏幕要求	刚性、柔性 OLED	刚性、柔性 OLED	刚性、柔性 OLED	柔性 OLED
典型厚度	0.7~1.0mm	3.0~4.0mm	0.3~0.5mm	0.15~0.2mm
芯片尺寸	大	小	小	大
识别率	低	高	高	中
成本	高	低	高	非常高
典型机型	vivo X21、小米 8	华为 P30 系列	OPPO Reno3	三星 Galaxy S10

资料来源：CINNO Research、开源证券研究所

图17: 屏下光学式指纹识别方案更获市场青睐，市场份额持续扩大



数据来源：Omdia、开源证券研究所

2.2、自动驾驶在路上，带动车载镜头百亿增量

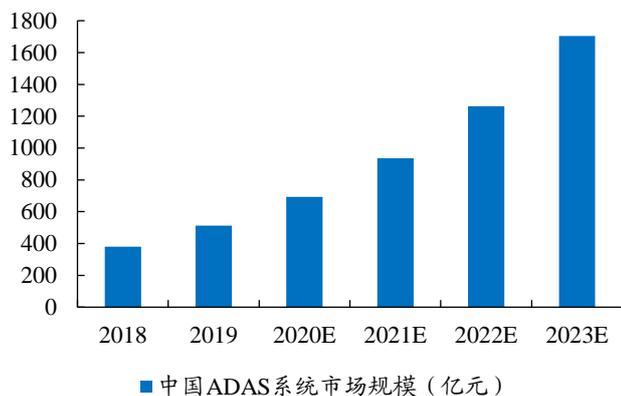
2.2.1、自动驾驶大势所趋，ADAS 渗透率加速打开车载镜头百亿增量空间

ADAS 步入快速增长期，市场空间广阔，渗透加速进行时。随着 ADAS 技术成熟度

和行业的发展，目前各大车企已纷纷研发 L4 级汽车，市场上已有个别 L3 级汽车量产，L2 级汽车正在兴起。以小鹏 P7 为例，该车型已可实现 L3 级 ADAS，整车售价仅在 23-25 万元区间，搭载 ADAS 解决方案成本的下降逐渐落地，2019 年博世就表示将有 40 款本土车型提供 L2 级 ADAS 解决方案，ADAS 市场正在迎来快速增长期，市场空间大，前瞻产业研究院预测未来 5 年 ADAS 需求量将保持约 35% 高速增长，2022 年我国 ADAS 市场规模破千亿元关口。HIS 预测，全球自动驾驶渗透率预计将得到快速提升，预计 2020 年 L2 渗透率达 40%。

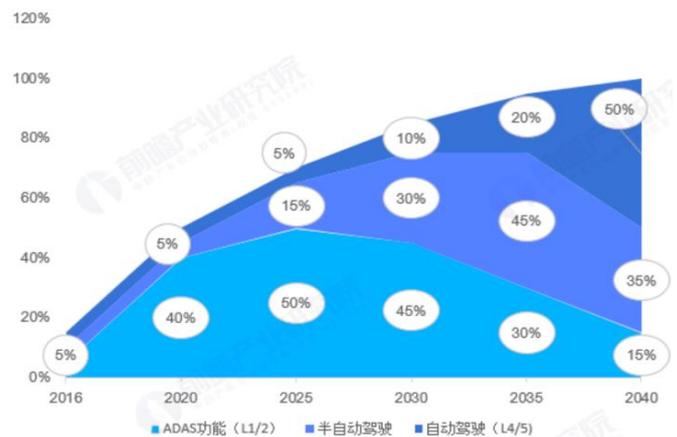
摄像头作为 ADAS 感知系统核心部件，将显著受益于 ADAS 渗透率加速带来的协同效益，车载镜头市场将持续增长，ADAS 镜头有望带来百亿增量空间。据 Yole 报告（2018）指出，汽车成像市场预计 2024 年达 87 亿美元，6 年间增长 43 亿美元，2018-2024 CAGR 为 12.1%。其中，ADAS 感知设备已占据汽车成像市场 40% 的份额（2018），2024 年市场份额将达 45%（39 亿美元），领跑车载为汽车视觉市场，增量空间超百亿元。受益于 ADAS 市场不断成熟以及镜头采用率的提升，未来几年车载镜头有望在出货量和市场规模上都保持快速增长势头。

图18: 中国 ADAS 市场快速增长, 2022 年有望破千亿元



数据来源: 前瞻产业研究院、开源证券研究所

图19: 全球各级别自动驾驶渗透率正加速提升

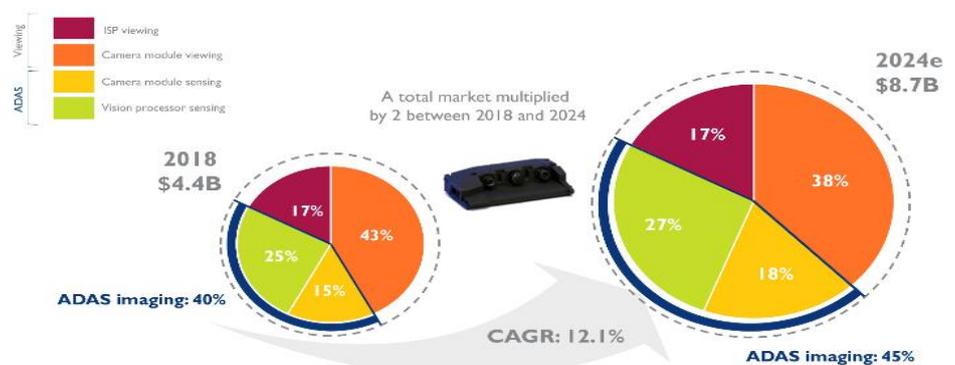


资料来源: 前瞻产业研究院

图20: 2024 年 ADAS 感知设备市场将达 39 亿美元

2018-2024 automotive imaging market

(Source: Imaging for Automotive 2019, Yole Développement, June 2019)



资料来源: Omdia、YOLE

2.2.2、ADAS 级别演进升级，单车摄像头搭载颗数不断提升

车载摄像头作为 ADAS 视觉密码不可或缺，自动驾驶级别的发展将带动含摄像头在内的感知类传感器数量上的提升。ADAS 中负责自动驾驶的视觉系统核心硬件主要以摄像头和雷达、激光雷达为主。目前视觉系统的技术路径主要以仅依靠摄像头和传感器融合策略两类方案为主，无论哪种技术路径，摄像头长期将是视觉系统中不可缺少的基础硬件，是实现众多预警和识别功能的基础，并且已有仅靠摄像头来实现视觉系统功能的解决方案。作为智能驾驶视觉识别解决方案的国际知名企业 Mobileye 在 2020 CES（国际消费电子展）上展示了一个基于 Vidar（Visual Lidar）技术，仅依靠 12 颗摄像头而无需额外传感器从而完成了在复杂混乱的耶路撒冷街道上 20 多分钟的 L4 级自动驾驶的视频。

图21: 基于 Vidar 技术下的单摄像头视觉系统解决方案对复杂路况的自动驾驶



资料来源：智东西

ADAS 由 L2 向更高级的演进，单车摄像头搭载量增加趋势明显。目前想要实现的全套 ADAS 功能至少需要 6 颗摄像头（前视*1，环视*4，后视*1），根据其安装位置以实现所需功能。例如要想全景环视或半/自动泊车功能则需要 4-6 个摄像头。在自动驾驶发展早期，由于各个传感器系统独立工作，并且传感器数量较少导致安全冗余不足，为了实现更具安全、可靠的全自动驾驶汽车，基于现阶段自动驾驶级别的发展阶段，未来包含摄像头在内的传感器数量将显著增长，从而使汽车更加充分的感知其行驶状况和车周环境。Yole（2019 报告）预计到 2024 年单车平均搭载摄像头数量将超过 3 颗。德勤则预计 L4 级传感器将达到 29 个，其中摄像头数量将达 8 个。从已知的 L2/L3 级 ADAS 方案中，摄像头数量已经达到 4 至 8 个，L3 级甚至出现 14 个，例如蔚来 NIO Pilot（5 颗），特斯拉 Autopilot 2.0（8 颗），小鹏 XPILOT 2.0/3.0（5/14 颗）。

表6: 镜头根据安装部位不同以实现所需功能

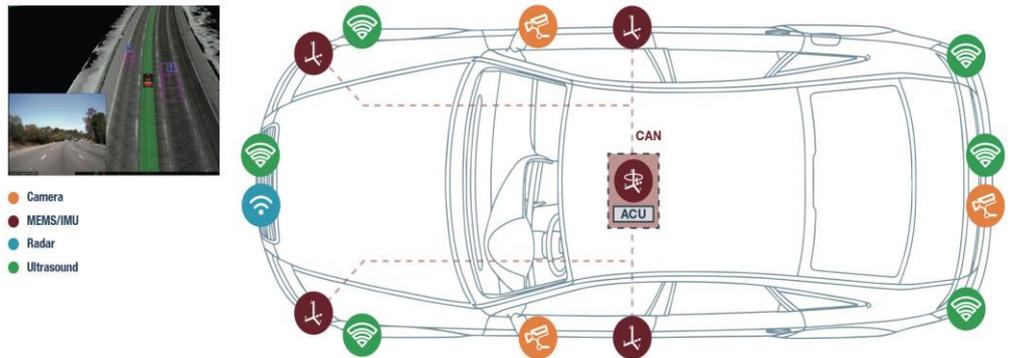
安装部位	安装数量	类型	功能	概述
前视	1	单目	FCW、LDW、TSR、ACC、PCW	视角一般为 45 度，双目摄像头拥有更好的测距功能，但需要装在两个位置，成本较单目贵约 50%
		双目		
环视	4	广角	全景泊车、LDW	广角镜头，在车四周装配 4 个进行图像拼接实现全景图，加入算法可实现道路线感知
后视	1	广角	后视泊车辅助	广角或鱼镜头，主要为倒车后视摄像头

侧视	2	广角	盲点测试、代替后视镜	盲点测试，超声波雷达和摄像头都有在用
内置	1	广角	疲劳驾驶预警、手势识别、情绪识别	广角镜头，一般装在车内后视镜处

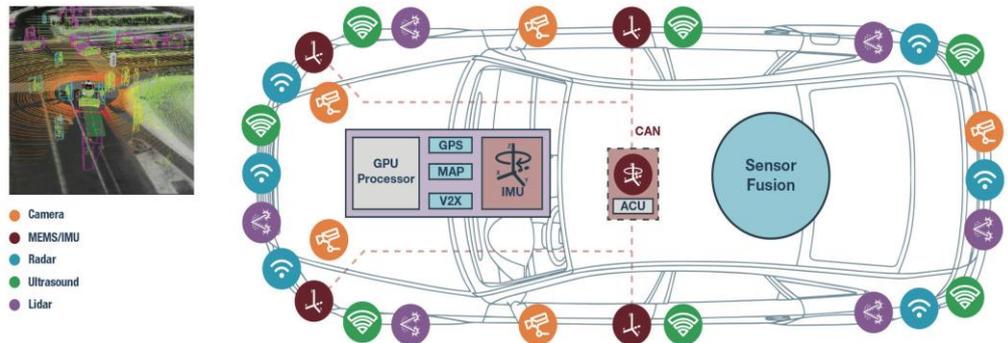
资料来源：中商产业研究院、开源证券研究所

图22: 基于现阶段自动驾驶级别演进，单车传感器数量将显著提升

用于 ADAS 感知和车辆导航的各种传感技术往往独立工作，并向驾驶员发出预警，以便做出反应

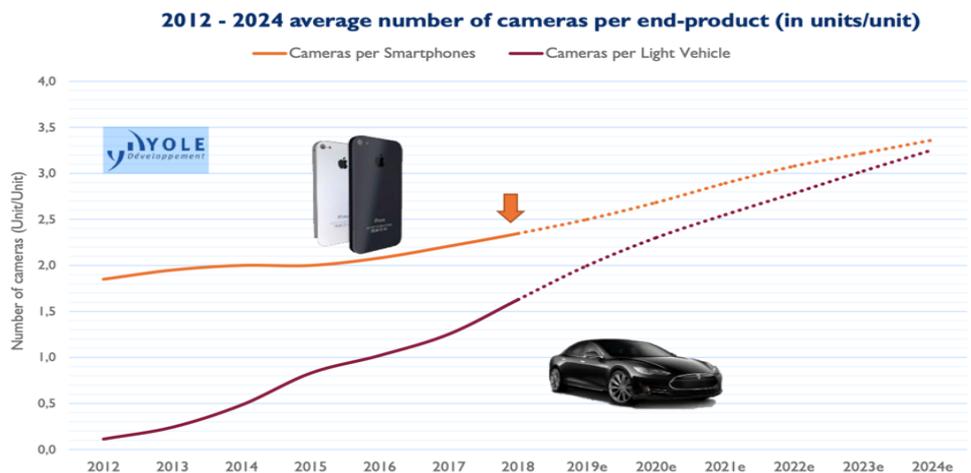


为保证自动驾驶行车安全，必须充分探测当前和历史状态、周围环境和车辆自身状态



资料来源：ADI、开源证券研究所

图23: 单车摄像头平均搭载量将持续提升

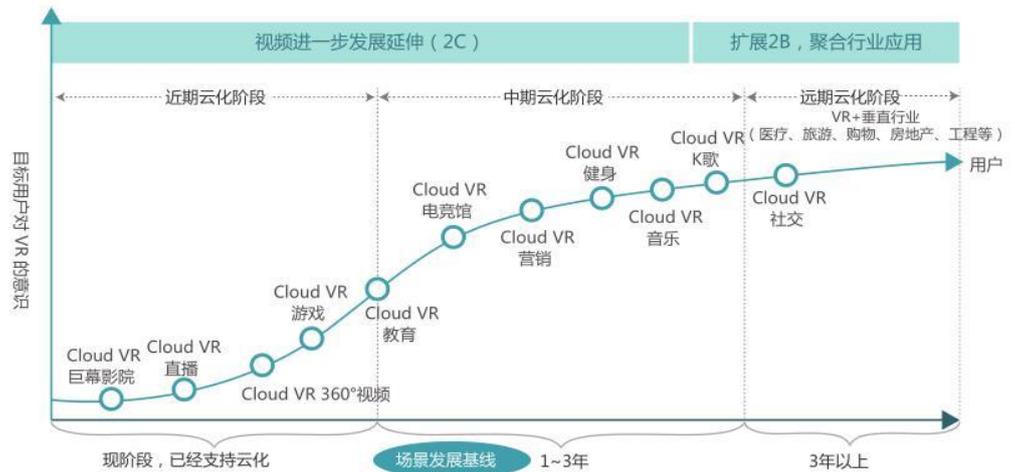


资料来源：Yole

2.3、VR 行业早期发展轨迹打开全景相机市场新空间

我国 VR 行业早期弱交互内容先行，VR 全景相机迎来同步发展。我国 VR 行业增长主要受限于内容的匮乏，行业木桶效应明显，行业整体强交互现象级作品尚未出现，云 VR 普及尚需时日，强交互应用发展条件尚不成熟，行业早期仍主要靠弱交互内容驱动增长，我们预计 VR 行业短期内强交互类内容的体验尚为初期，行业早期发展仍以超高清视频技术为基础的弱交互内容（如巨幕影院、直播等）为主要驱动力。

图24：巨幕影院、直播等弱交互类应用是早期 VR 内容端的重要组成



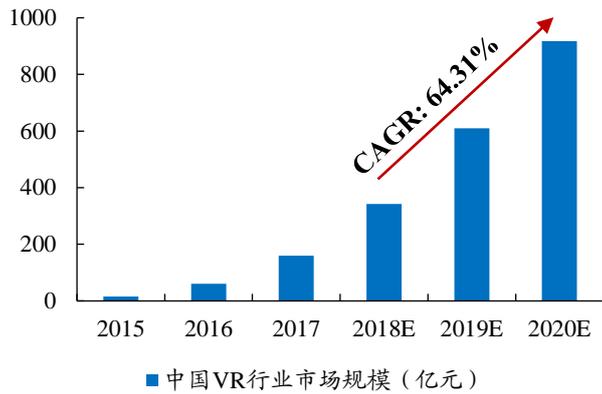
资料来源：华为《Cloud VR+场景白皮书》

海外 VR 增长逻辑参考价值有限，供给端强驱动增长逻辑催生规模级市场。海外 VR 增长逻辑背靠独特深远的主机游戏文化，用户需求驱动性强，尽管 3A 大作《半衰期：爱莉克斯》火爆再次点燃全球 VR 产业的热情，但与国内游戏文化差异较大，可复制性低，海外 VR 增长逻辑参考价值有限。从规模角度而言，我国 VR 行业早期的核心增长动力来源于运营商供给侧驱动。三大运营商正积极与创维、华为、爱奇艺、3Glasses、Pico 等 VR 品牌商展开深度合作，随着国内疫情影响逐渐趋弱，下半年 VR 行业复苏环境将得到改善，预计 2021 年有望实现快速成长。IDC 预测到 2023 年中国 VR 头显设备出货量将突破 1000 万台，2018-2023 的年化复合增长率为 55.15%，2020 年中国 VR 市场规模有望接近千亿元，中国 VR 行业规模、头显设备数量、行业发展速度均有望领跑全球。

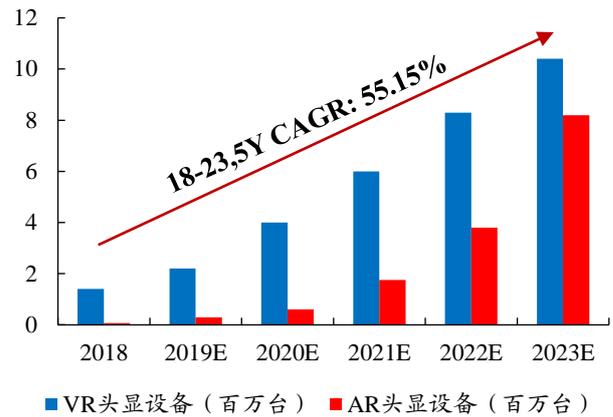
图25：三大运营商与众多 VR 品牌商强强联合深化合作



资料来源：开源证券研究所

图26: 2020 中国 VR 市场规模预计将达千亿元


数据来源: Greenlight 预测、赛迪顾问、开源证券研究所

图27: 中国 VR/AR 头显出货量预计保持高增长


数据来源: IDC 预测、开源证券研究所

受益 VR 终端规模起量带动弱交互内容体验发展, VR 全景相机市场将充分受益。全景相机作为主流内容拍摄设备的代表已能满足当前 8K 视频采集能力, 内容供给端设备在技术上已不再是 VR 行业发展的核心瓶颈, 而 Adobe 等为 VR 内容打造的编辑软件大幅降低内容制作难度。例如 Insta 360 Pro 2 专业级已完全具备了 8K 以上视频的采集能力, 售价为 32999 元, 而 Titan 全景设备可拍摄 10K 分辨率的 3D 视频, 可较好地满足专业级内容生产者对防抖、远距离传输监看等复杂而刚性的需求。Insta360 消费级产品目前可实现 5.7K, 价格仅在 3000 元左右, 将大幅降低了 UGC 内容的生产门槛, 推动 VR 弱交互生产的加速渗透, 在 VR 终端市场逐渐走向规模量级时, VR 全景相机市场将同步受益。

表7: 主流全景 VR 相机已支持 4K-11K 制作, 较好满足 VR 内容生产能力

品牌	产品	产品图片	镜头	主要视频分辨率	价格	上市时间
专业级						
	Pro2 (8K 3D VR)		6x F.24 鱼镜头	后期拼接 8K@30fps 2D/3D HDR 8K@60fps 2D HDR 实时拼接 4K@30fps 3D 4K@30fps 2D	¥32999	2018
消费级						
Insta360	One R 双镜头版		全景镜头: 2x f/2.0 7.2mm (等效全景镜头: 焦距 35mm)	5.7K@30fps、24fps、25fps 4K 广角镜头: 1x f/2.8 4K 广角镜头: 16.4mm (等效焦距 4K@60fps、30fps 35mm)	¥3198	2020.01
	One X		2x 18MP	f/2.0 5.7K@30fps、24fps、25fps 4K@50fps	¥2498	2018.1

资料来源: 太平洋电脑网、产品官网、开源证券研究所

3、光学产业弯道超车, 业绩成长有望迎来高光时刻

底层核心技术托底，业务长期沉淀布局，业绩硕果可期。GMO 技术是公司业务拓展和打造高端产品的基石，在 2015 年后便着力布局车载和手机领域业务，经过数年的技术沉淀，技术方案和产品均获得了客户的认可，产品逐渐导入并量产出货，**手机方面**，当前核心问题是产能瓶颈制约了产品放量，下半年持续加速扩产将有效缓解产能问题，新建产能项目将打开中长期产能天花板。**车载方面**，基于跟核心客户群的长期深度合作，长期订单能见度高，未来 6~8 年业绩增长确定性较高。**VR 方面**，公司最先开展高清广角镜头及模组产品，在全景/运动相机行业市场开发较早，先发优势和龙头地位显著，全景相机是 VR 内容采集的主流设备，未来借助 VR 行业 and 产业政策的东风，有望成为业绩增长新亮点。

3.1、手机光学：新品导入不断，产能拓张坚定

3.1.1、把握 GMO 核心优势，战略定位高端镜头力争弯道超车

敏锐洞察塑料镜头格局趋于固化，发挥自身所长定位高端镜头力争弯道超车。公司 2016 年进入手机光学领域，赛道格局早已翻天覆地，以大立光、舜宇光学等为代表企业占据了市场主要份额，公司战略研判未来手机在高像素、高倍变焦、3D 结构光等高端镜头大概率要运用到玻璃透镜，G+P 镜头有机会迎来行业机遇大展拳脚。公司韬光养晦潜心打磨 G+P 路线数年，目前 G+P 方案已基本成熟，公司在 1G6P、1G2P、1G5P 等玻塑混合镜头都已开始小批量供货或完成样品认证，涵盖手机、监控车载多个领域，**开发 1G6P 镜头，其良率已达 45%，已超过竞品 7P（20%~30%），优于 8P（10%~20%），基于 GMO 完全自制叠加 5P/6P 研发生产能力，可在提升光学性能同时兼顾良率和成本控制，加强公司在 G+P 镜头上的竞争优势。**

表8: G+P 镜头光学性能相较纯 P 优良

	塑料镜头	玻璃镜头	玻塑混合镜头
工艺难度	低	高	高
量产能力	高	低	低
成本	低	高	高
热膨胀系数	高，易形变	低	二者之间
透光率	92%	99%	二者之间
应用领域	手机	单反、车载镜头、扫描仪	汽车、数码相机、安防
主要厂商	大力光、舜宇、玉晶光、世高光、关东辰美、瑞声、欧菲光	佳能、尼康、蔡司、索尼、舜宇、联合光电、联创电子	舜宇、联创电子、瑞声、玉晶光
产业集中度	高	高	较高

资料来源：电子工程专辑、开源证券研究所

3.1.2、“镜头+模组”双轮驱动，大客户开拓进展良好

战略两条线齐行，业务布局已见成效。依托 GMO 优势，公司已发展成国内少数几个有能力研发 G+P 镜头的公司之一，2016 年便前瞻研判实施“镜头+模组”战略两条线，形成以模组带动镜头销量的 ODM 大厂合作方式，以及高端镜头与品牌厂商合作的业务布局，从而加强上下游整合力度并在高端镜头上占据有利位置，以面对下游模组厂日益向上游寻求整合的竞争压力和挑战。公司目前在 ODM 客户方面涵盖闻泰、华勤等主流 ODM 大厂，并直接和间接供货给中兴、联想、三星、OPPO、H 公司等知名手机品牌厂商，受海思事件影响相对较小。公司 G+P 镜头、激光准直镜头、长焦镜头等高端镜头产品已量产出货，其中 1G6P（48M 像素）已小批量运用在核心

客户某机型主摄，1G2P 结构光镜头已应用在核心客户主力机型，还有部分客户正进行小面积试用。此外，6P 镜头也已小批量供货三星，入股美法思后进一步加强了与三星的合作，屏下指纹镜头从 2019 年 8 月已大批量供货 3~5 款机型，出货量不断增加，并已于国内客户打样，正为其他新客户方案研发。

图28: 手机光学业务围绕“镜头+模组”战略，持续拓宽客户群



资料来源：公司公告、开源证券研究所

3.1.3、产能快速提升，大客户供货门槛突破在即

定增加码光学镜头产能，产能阈值加速突破，业绩有望迎来拐点。当前公司 5/6P 产能有限，是制约 GP 混合镜头大批量出货的主要因素，能否切入大客户主力机型的核心是公司产能是否能达到客户要求。公司在技术、产品、核心客户导入上已基本到位，产能扩充将打开增量业务空间，加速提升高端产品市占率。目前公司镜头产能达 18KK/月，COB 模组 10KK/月，均已打满，计划年底镜头产能达 25KK/月，COB 模组 15KK/月，我们预计产能扩产的持续加速进行，G+P 镜头有望迎来春天。此外，公司上半年发行可转债和定增项目将打开中长期产能阈值，根据项目规划预计 2022/2023/2024 年手机镜头年产新增 160/256/320KK，对应新增月产能 11.7/18.8/23.5KK。

表9: 加速推进手机镜头及模组扩产计划，提高市场占有率

项目	产能	项目规划	投产后业绩贡献
高像素镜头	年产 2 亿颗手机高像素镜头	建设周期 2 年 (2018.03-2020.02) 预计 2020 年达产	年新增营收 9.47 亿元 (达产后)
高端镜头 (2020 非公开发行 A 股 股票预案)	年产 2.6 亿颗手机高端镜头	建设周期 2 年 第 3 年达产 50% 第 4 年达产 80% 第 5 年达产 100%	年均营收 14.40 亿元 年均税后净利润 1.58 亿元
高端镜头(2020 可转债)	年产 6000 万颗手机高端镜头 屏下指纹识别摄像头 5400 万颗/年 长焦手机镜头 240 万颗/年 大光圈手机镜头 360 万颗/年	建设周期 2 年 第 3 年达产 50% 第 4 年达产 80% 第 5 年达产 100%	年均营收 3.05 亿元 年均税后净利润 0.39 亿元

资料来源：公司公告、开源证券研究所

3.2、车载光学：与核心客户共同成长，车载镜头业务进入收获期

3.2.1、ADAS 车载镜头壁垒高，订单稳定、能见度高

ADAS 镜头长期蓝海市场，赛道确定性高，订单能见度长期稳定。ADAS 镜头在车载镜头领域中行业技术门槛更高，客户认证周期较长，从认证到路测结束需要 2~3 年时间，所以在车载镜头中价值量最大，整体附加值远远高于手机镜头，未来较长时期内将维持蓝海状态。ADAS 镜头对温度要求很高（-40℃~+120℃），基于 ADAS 镜头所需的恶劣工作环境和高性能要求，玻璃镜头更好的成像效果、热差影响小等特性更加适用于 ADAS 镜头，但镜片边缘要求较薄导致边缘反射率较高，易出现“鬼影”现象，光的能量利用率低下，严重影响自动驾驶判断。基于 ADAS 镜头的较长使用周期和较高行业壁垒的特点，供应链关系一般长期稳定，一旦通过认证，订单能见度一般可看 6~8 年，赛道确定性高。公司 GMO 技术因其可一次成型，镜片边缘无需二次打磨，避免光学性能损耗，精度上可达到微纳级。此外公司 GMO 成本较低，而友商外购成本较高，在车厂要求未来价格逐年下降的情况下可能影响其盈利水平，公司 GMO 的先发优势和成本优势将逐渐凸显，竞争对手需消耗大量时间成本追赶。

3.2.2、收获“一超两巨多强”客户认可，爆发性与稳定性兼具

深耕 ADAS 车载镜头，“一超两巨多强”客户群筑造强粘性合作关系。公司早于 2015 年便开始布局车载镜头业务，且不同于传统车载镜头龙头企业，公司主动规避当时技术壁垒较低的倒车影像镜头等低端红海市场，并精准把握自动驾驶视觉系统等蓝海赛道。公司前瞻布局 ADAS 镜头领域，前瞻研发 8M+、EyeQ4+ 等高端镜头及模组谋求弯道超车。公司凭借深厚的 GMO 技术功底，利用高清广角领域的技术经验，于 2017 年顺利切入 Tesla 供应链，确认了车载业务的技术实力。在 2018 CES（国际消费电子展）上，公司展示了为安森美开发的全球第一款 8M 像素车载镜头。公司凭借低成本 GMO 和优异的产品性能，相继获得 Mobileye、英伟达（NVIDIA）方案商高度认可，与其以及众多全球知名 Tier 1 汽车零部件厂商合作。基于 2016~2019 年公司在车载 ADAS 镜头领域的潜心布局，公司有效抓住了高规格车载镜头及模组的战略性布局窗口，为车载业务在技术、产品和客户的开拓奠定了坚实基础，构筑了保障公司未来 3~5 年车载业务快速发展的基石。

图29：一超两巨多强的优质稳定客户生态群



资料来源：公司公告

“1+2+N”客户边界不容小觑，锁定长期战略合作未来可期。公司目前已于1大顶级整车厂——Tesla，2大自动驾驶方案商——Mobileye、Nvidia，以及众多国际知名 Tier 1 建立了长期战略合作关系。公司产品覆盖 Mobileye EyeQ3~EyeQ5，且 EyeQ5 8M 像素镜头 8 颗获得认证。同时，公司还是 Nvidia 唯一推荐的战略合作伙伴。通过两大核心客户背书，公司还分别进入了 Valeo（法雷奥）、ZF（采埃孚）、Aptiv（安波福）、Magna（麦格纳）、Continental（大陆）、德赛西威等传统国际知名 Tier 1 厂商供应链，以及新兴崛起的未来自动驾驶 Tier1 巨头——华为。2019 年，公司已为两大方案商和众多 Tier 1 等客户提供了 20 多款车载镜头，部分客户已持续量产出货；5~6 颗镜头通过 Tesla 认证，长期稳定供货 1~2 颗镜头。随着 Tier 1 厂商 ADAS 产品的快速渗透，公司自动驾驶业务有望实现快速增长，并凭借认证壁垒，有望锁定未来 8 年左右的稳定供货份额。

表10: 超 20 余款车载镜头获得众多知名客户认可

客户类型	客户	供应情况
整车	特斯拉	供货 1~2 颗
		5~6 颗获得认证
方案商	Mobileye	EyeQ3 1M 像素，已在路测，结束后量产
		EyeQ4 2 款 2M 像素，部分在路测
		EyeQ5 8 款 8M 像素（数量最多）
	Nvidia	唯一推荐伙伴
Tier 1	法雷奥、安森美、大陆等	已持续量产出货

资料来源：公司公告、开源证券研究所

Mobileye 单摄像头视觉方案独步天下，ADAS 解决方案龙头厂商。 Mobileye 作为公司核心客户，其是全球 ADAS 视觉系统解决方案领导者，运用其自研算法和 EyeQ 芯片集成为完整解决方案，以单摄像头方案最为著名，服务超过 25 个全球知名汽车制造商，超过 4000 万量汽车搭载了其技术。2019 年 EyeQ 系列芯片出货量达 1740 万片，2014-2019 CAGR 达 46%，L2+级 ADAS 系统市占率超过 70%，涵盖日产、大众、宝马和凯迪拉克等车厂，短期行业地位难以撼动。根据 EyeQ 系列技术演进路径，EyeQ4 拥有超 8 颗摄像头，EyeQ5 高达 16 颗摄像头。Mobileye 计划到 2022 年将实现 L4 级出行服务部署，2025 年实现 L3/L4/L5 级全栈式自动驾驶。

图30: EyeQ 系列芯片销量高速增长，2022 年预计实现 L4 级出行服务部署



资料来源：智东西、Mobileye

3.2.3、定增加码车载镜头产能，业绩加速成长水到渠成

业务放量箭在弦上，定增扩产信心十足，力争抢占更大市场份额。公司前期 4~5 年都在做客户的认证、路测，目前业务已进入收获期，业绩正在加速增长，产能已无法满足未来庞大需求，在 2020 年定增方案中预计车载方面项目投产后年均销售收入可新增 15.7 亿元，年均税后净利润 1.1 亿元。我们预计随着 L2/L2+级 ADAS 加速普及，法律法规层、5G 网络层及相关配套设施等的协同跟进，2021 年车载镜头业绩将加速起量，2023 年受益两大方案商的自动驾驶平台的渗透率提升，业绩有望大规模起量，未来 5 年车载镜头业绩将充分受益于与核心客户长期战略合作关系，同客户共同成长。

表11: 扩产彰显公司信心，提升市场份额

项目	产能	项目规划	投产后业绩贡献
高端镜头 (2020 非公开发行 A 股股票 方案)	年产 2400 万颗智能汽车光学镜头 及 600 万影像模组	建设周期 2 年 第 3 年达产 50% 第 4 年达产 80% 第 5 年达产 100%	年均营收 15.56 亿元 年均税后净利润 1.05 亿元

资料来源：公司公告、开源证券研究所

3.3、VR 光学：高清广角细分龙头，产业政策催化业务快速发展

3.3.1、长期深耕高清广角领域，全景&运动相机光学赛道竞争力显著

客户合作长期稳定，口碑效应明显，行业领先地位难以撼动。高清广角镜头细分领域是公司最先切入的主业务，技术积累雄厚，2014 年公司切入全球运动相机领导者 Gopro 的供应链，合作长期稳定，目前是 Gopro 的 13M 等中高端镜头主供应商，高端镜头独供，并向低端镜头渗透，在运动相机高端镜头领域行业龙头，全球市占率 70%，行业标杆地位性强，具有显著竞争优势。2018 年公司切入 Insta360 供应链，成为其全景镜头及影像模组的主要供应商，现在 Insta360 高清广角镜头及影像模组均由公司生产，全景影像及模组市场行业领先。此外，产品还拓展至视频会议 (Huddly) 和警用执法仪 (Axon)、无人机、安防监控等影像模组，与大疆的多产品线深入合作，已于 20Q3 大批量出货，未来高清广角影像模组增长较快，将成为业务新的增长点。

3.3.2、深耕两大核心客户，尽享全景&运动相机发展红利

Insta360，全球全景相机行业领先者。 Insta360 成立于 2015 年，仅 2 年时间便赶超日本理光等行业元老，全球出货量位居首位。近年业务积累，Insta360 出货量已近百万级，创业 5 年来销售额 CAGR 高达 130%，海外市占率达 70% 左右，成长速度惊人。公司年均研发投入高达 10% 以上，全球专利累计超 170 件，持续的高研发投入铸造全景精品，产品线从专业级到消费级全覆盖，并且目前已有 4 款消费级产品入驻全球 Apple 旗舰店，Apple 对入驻产品选择上极为严苛，产品特征通常具有产品质量过硬、品牌形象及用户体验良好，极具革命意义和趣味性，获得 Apple 的认可从侧面体现了 Insta360 产品软硬体验的优势。

图31: Insta360 产品线从专业级到消费级实现全覆盖



资料来源：36Kr

5G 时代 VR 行业多场景商用落地加速，Insta360 B 端场景持续扩张。在 VR 行业早期以弱交互内容为主的趋势下，VR+场景商用落地加速，VR+直播、VR+体育、VR+教育和 VR+房地产等新型消费场景不断发展。Insta360 在 B 端加强场景拓展，已在房地产、新闻、全景直播、AI 安防等领域多布局，合作伙伴涵盖贝壳如视、安居客、720yun、123 看房、美国 Matterport（房地产领域），央视、美国移动运营商 Verizon（全景直播），深圳宝安警方（AI 安防）等企业，突破成长道路宽度局限。

图32: Insta360 持续加强 VR+垂直场景的 B 端布局



资料来源：Insta360、VR 陀螺、新芽、开源证券研究所

Gopro 作为运动相机老牌企业，全球运动相机领导者。去年 10 月发布的 Gopro Max 以及 Insta360 2020 年 1 月初发布的 One R 产品均为运动拍摄+全景功能相结合，运动相机玩法创新未来或能助力消费级 VR 全景市场发展。Markets and Markets 预测，到 2023 年全景相机市场规模将达到 15.69 亿元，预测期间 CAGR 为 27.1%。Frost&Sullivan 数据显示，全球运动相机 2010-2019 年 CAGR 为 54.7%，预计从 2010 年的 40 万台迅速增长到 2019 年的 2030 万台，其在整体数码相机中的占比也将从 1.73% 上升到 76.03%。

图33: 近一年 Gopro 和 Insta360 均发布了新玩法的运动全景相机

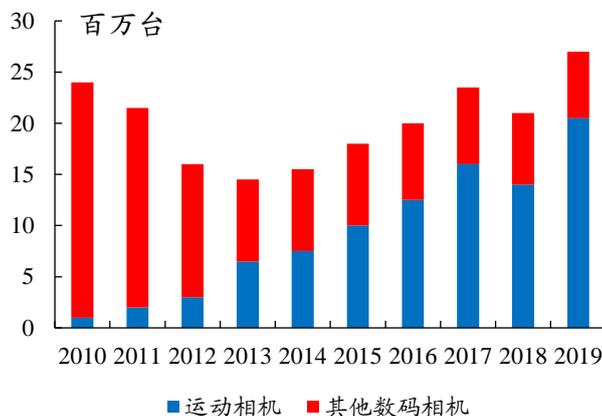
屏幕左下角“地球”按钮切换全景与运动模式

Insta360 One R 模块化设计实现全景+运动体验新玩法



资料来源：新浪科技、Insta360、开源证券研究所

图34: 全球运动相机出货量快速增长



数据来源：Frost & Suliva、开源证券研究所

图35: 全球运动相机市场渗透率增长迅猛



数据来源：Frost & Suliva、开源证券研究所

3.3.3、扎根江西，VR 业务有望受益世界级 VR 产业中心发展

三个层面看南昌 VR 产业真实进展。我们整理了 2018 年至今江西省及南昌市在 VR 产业方面的主要动向，仅以从政策、产业及企业层来看南昌 VR 产业的实际成果。政策先行带动产业化加速，形成“引凤回巢”的产业集群生态。政策层面，2018 年大会后工信部与江西省签署战略合作协议，这是迄今为止 VR 产业全国唯一一份部省合作协议，2019 年以来江西省和南昌市随后发布多项政策，为江西 VR 产业未来五年的发展提供了较为完整的政策支持和顶层框架。产业层面，2018 年签约项目 157

个，投资规模 631.5 亿元，注册率、进资率均超 90%，开工和投产率均超 80%（截至 2019.10），而到 2019 年大会投资规模较上年再提升，项目涵盖与华为、阿里等合作的一批重大项目。**企业层面**，2018 年大会后仅 30 多家落户，2019 年数字已超 80 家 VR 企业落户南昌，包括阿里、微软、华为、联想、HTC、欧菲光、联创电子等一批行业龙头集中入驻，与企业签署了 5 个战略合作框架协议，产业集群态势逐渐显现。

表12: 2018 年以来南昌离世界级 VR 产业中心目标更进一步

	2018 年	2019 年以来
政策面	《关于共同推进南昌虚拟现实产业发展的战略合作协议》 (VR 产业全国唯一一份部省合作协议) 《加快推进虚拟现实产业发展的若干措施》	6 月《江西省虚拟现实产业发展规划(2019—2023 年)》 8 月《南昌市虚拟现实产业发展规划(2019-2023 年)》 10 月《进一步加快虚拟现实产业发展的若干政策措施》 2020 年 4 月《江西省数字经济发展三年行动计划(2020-2022 年)》
产业面	签约项目 157 个，总投资额 631.5 亿元(合作框架协议 3 个，硬件项目 76 个，软件项目 32 个，应用类项目 46 个)	签约项目 104 个，投资合作项目签约总金额 652.56 亿元(战略合作框架协议 8 个，投资合作项目 96 个) 南昌 VR 科创城一期、华为 VR+5G、中国大唐 5G 产业华中总部基地和 5G 微基站生产、阿里全国客户体验中心、思爱普中部智能制造创新中心、航天 AR/VR 研究中心等一批重大项目
企业面	大会后仅 30 多家落户，江西省与阿里巴巴、蚂蚁金服签署战略合作协议 南昌与华为、海康视为签订战略框架合作协议，与微软达成战略合作备忘录等	已超 80 余家 VR 企业落户南昌 微软、华为、联想、阿里巴巴、HTC、海康威视、小派、欧菲光、联创电子、清华紫光等一批行业龙头集中入驻 省政府与教育部同华为、浪潮战略合作协议；南昌市政府与北京理工大学、高通、网龙网络、大唐网络等公司签订战略合作

资料来源：开源证券研究所

公司扎根江西将充分汲取世界级 VR 产业基地优势。公司总部位于江西南昌，身居 VR 产业基地，第二大股国金投资的实际控制人为南昌市政府，政企间合作有望深化，借助南昌 VR 产业政策东风、丰富的产业资源要素以及产业集群效应，为 VR/AR 业务发展附身 BUFF 属性。受益于此，公司联合盛山资管、南昌市红谷城投、南昌产业投资和江西中文投资共同投资南昌红谷盛山投资中心，聚焦人工智能和 VR/AR 领域在技术、产品和商业模式的投资。产品方面，公司的双目视觉镜头为国际知名体感控制技术厂商 Leap Motion 量产供货；AR 领域，公司的全景投影镜头已为全球知名 AR 公司 Magic Leap 量产供货，光波导元件也已完成开发并给客户送样。

表13: 公司在 VR/AR、运动相机领域主要产品和客户

类型	产品	应用领域	客户	供货情况
VR	全景镜头&影像模组	全景相机	Insta360	镜头和影像模组第一供货商
	双目视觉镜头	体感控制技术	Leap Motion	量产出货
	超短焦模组	VR	-	具备批量供货能力
AR	投影全景镜头	AR	Magic Leap	批量供货
	光波导元件	AR	-	送样
运动相机	高清广角	运动相机	Gopro	13M 等中高端镜头最主要供应商，覆盖中高端产品，并逐渐切入低端产品线

资料来源：公司公告、开源证券研究所

4、盈利与估值

近年光学赛道景气度持续向好，其中，**1) 手机领域**，在终端厂商存量博弈的智能手机领域，高像素和多摄趋势双轮驱动摄像头行业持续发展，G+P 方案在良率、厚度和性能等方面具备多重优势，随着产能的加速扩张、成本问题得以有望解决，替代空间大。**2) 车载领域**，智能驾驶所需的 ADAS 摄像头以玻璃材质为主，行业壁垒相对较高，随着 ADAS 进入加速渗透期，L2 级以上成熟度不断提升，ADAS 摄像头将成为光学赛道新的蓝海领域，增量空间大且需求稳定。**3) 高清广角领域**，随着疫情催化以及 VR 的加速普及，全景及运动相机或迎新一轮的快速增长。

公司在 **GMO 工艺成熟度、成本**等方面兼具优势，围绕 **GMO 核心优势**不断挖掘应用领域，技术同源性高，迁移成本较低，具备较强的竞争优势。基于光学行业景气度延续，公司在光学高端新品不断导入客户供应链体系，并在客户推动下持续扩张产能，光学业绩放量在即。其中，**1) 手机领域**，公司传统产品绑定 ODM 大厂，华为事件影响较小，有望实现不同于行业的逆势增长，G+P 高端产品随着产能的提升有望加速产品导入，批量出货。**2) 车载业务**，公司前瞻布局即将迎来收获期，切入“一超两巨多强”等各个领域核心客户。同时，基于车载业务的认证周期较长的特点，公司订单能见度长期向好，并具备一定壁垒，随着 2021 年 L3+ 自动驾驶整车大批量上市的开启，公司相关业务有望快速增长，且持续性强。**3) VR 方面**，公司在 VR 内容采集所需的 VR 全景相机领域深耕已久，行业龙头地位显著，在 VR 早期弱交互内容先行的趋势下，全景 VR 内容正加速普及，相关拍摄设备需求持续向好，相关模组价值量较高。此外，公司深植南昌，坐享世界 VR 中心的 VR 产业聚集效应，VR 业务有望成为中长期新引擎。

公司深耕光学数载，GMO 技术优势突出，前瞻研发相继进入收获期，下游应用领域发展空间广阔，产能满载且扩张节奏鲜明。同时公司资产结构正持续优化，低毛利代工类业务正逐步剥离，综合盈利水平有望进一步提高，有望成为光学赛道逆势崛起的新势力。我们预计公司 2020-2022 年归母净利润分别为 2.94/5.05/6.62 亿元，对应 EPS 分别为 0.32/0.54/0.71 元/股，当前股价对应 PE 分别为 33.0/19.3/14.7 倍。公司光学业务正迎来快速发展，驱动公司业绩高速增长，目前估值对应未来三年增长的 PEG 为 0.75 倍，考虑公司未来的高成长性，首次覆盖，给予“买入”评级。

表14：同行业主要竞争对手估值对比（亿元、元/股、亿港元、港币/股）

公司	代码	EPS (摊薄)			PE			总市值	现价
		2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E		
舜宇光学科技	2382.HK	3.99	5.23	6.42	28.52	21.75	17.73	1,443.45	131.60
欧菲光	002456.SZ	0.54	0.74	0.91	28.44	20.76	16.90	416.34	15.45
水晶光电	002273.SZ	0.47	0.61	0.74	28.35	21.62	17.99	161.71	13.28
平均					28.44	21.38	17.54		
联创电子	002036.SZ	0.32	0.54	0.71	33.0	19.3	14.7	100.43	10.81

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：除联创电子外，EPS、PE 均来自于 Wind 一致预期）

5、风险提示

公司作为上游光学组件供应商，存在下游传统领域如手机市场需求不及预期、竞争加剧，以及新兴领域如车载、VR 等市场发展缓慢等风险。

附：财务预测摘要

资产负债表(百万元)						利润表(百万元)					
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E		2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
流动资产	3797	5356	6350	8570	8392	营业收入	4802	6082	6974	9307	12005
现金	845	1143	2805	1625	2096	营业成本	4173	5154	6007	7928	10195
应收票据及应收账款	1626	1999	2204	3373	3842	营业税金及附加	10	16	17	24	30
其他应收款	37	37	44	67	75	营业费用	29	38	42	51	60
预付账款	105	251	37	414	121	管理费用	115	147	174	228	288
存货	1046	1772	1113	2941	2110	研发费用	135	219	279	354	432
其他流动资产	139	154	147	150	148	财务费用	87	174	164	194	295
非流动资产	3052	3645	4313	6089	7489	资产减值损失	16	0	0	0	0
长期投资	95	106	132	157	182	其他收益	31	31	31	31	31
固定资产	1976	2347	3105	4569	6000	公允价值变动收益	0	0	0	0	0
无形资产	73	110	99	104	110	投资净收益	4	8	6	7	7
其他非流动资产	908	1083	978	1260	1197	资产处置收益	-0	-0	-0	-0	-0
资产总计	6850	9001	10664	14660	15881	营业利润	273	301	328	567	742
流动负债	3208	4849	4097	7543	8237	营业外收入	0	2	1	2	1
短期借款	1624	1638	1631	2707	3754	营业外支出	0	1	1	1	1
应付票据及应付账款	1359	2709	2033	4226	3822	利润总额	273	302	329	567	743
其他流动负债	224	502	433	611	661	所得税	31	50	46	87	109
非流动负债	1354	1586	1364	1464	1379	净利润	242	252	283	481	634
长期借款	1134	1180	1051	1105	1043	少数股东损益	-4	-15	-11	-24	-28
其他非流动负债	220	406	313	360	336	归母净利润	246	267	294	505	662
负债合计	4562	6435	5461	9008	9616	EBITDA	625	736	664	1029	1351
少数股东权益	223	259	248	224	196	EPS(元)	0.26	0.29	0.32	0.54	0.71
股本	551	715	1144	1144	1144	主要财务比率					
资本公积	488	340	2272	2272	2272	成长能力					
留存收益	1052	1293	1558	2017	2617	营业收入(%)	-5.0	26.6	14.7	33.4	29.0
归属母公司股东权益	2065	2307	4954	5427	6068	营业利润(%)	-18.0	10.4	9.2	72.5	31.0
负债和股东权益	6850	9001	10664	14660	15881	归属于母公司净利润(%)	-13.4	8.8	10.0	71.7	31.2
						获利能力					
						毛利率(%)	13.1	15.3	13.9	14.8	15.1
						净利率(%)	5.1	4.4	4.2	5.4	5.5
						ROE(%)	10.6	9.8	5.4	8.5	10.1
						ROIC(%)	7.2	6.5	4.3	5.7	6.8
						偿债能力					
						资产负债率(%)	66.6	71.5	51.2	61.4	60.6
						净负债比率(%)	98.5	88.3	8.0	50.3	54.4
						流动比率	1.2	1.1	1.5	1.1	1.0
						速动比率	0.8	0.7	1.2	0.7	0.7
						营运能力					
						总资产周转率	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8
						应收账款周转率	3.3	3.4	3.3	3.3	3.3
						应付账款周转率	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5
						每股指标(元)					
						每股收益(最新摊薄)	0.26	0.29	0.32	0.54	0.71
						每股经营现金流(最新摊薄)	0.13	0.44	0.63	-0.08	1.70
						每股净资产(最新摊薄)	2.22	2.48	5.33	5.84	6.53
						估值比率					
						P/E	39.6	36.4	33.0	19.3	14.7
						P/B	4.7	4.2	2.0	1.8	1.6
						EV/EBITDA	23.1	19.7	19.0	14.6	11.5

现金流量表(百万元)					
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
经营活动现金流	125	409	585	-72	1578
净利润	242	252	283	481	634
折旧摊销	205	291	258	361	432
财务费用	87	174	164	194	295
投资损失	-4	-8	-6	-7	-7
营运资金变动	-395	-333	-99	-1108	227
其他经营现金流	-10	33	-15	8	-4
投资活动现金流	-739	-648	-927	-2126	-1827
资本支出	698	667	728	1709	1396
长期投资	-48	16	-27	-25	-26
其他投资现金流	-89	35	-226	-443	-457
筹资活动现金流	956	-144	2005	-53	-328
短期借款	366	14	-7	3	-2
长期借款	911	46	-129	54	-62
普通股增加	-7	165	429	0	0
资本公积增加	5	-148	1931	0	0
其他筹资现金流	-319	-220	-220	-110	-265
现金净增加额	346	-389	1663	-2252	-577

数据来源：贝格数据、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。
备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。		

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。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。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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。

开源证券研究所

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层 深圳

邮编：710065

电话：029-88365835

传真：029-88365835