

奥比中光-UW (688322)

3D 视觉感知龙头，新场景落地拉动增长

买入 (首次)

2024 年 05 月 15 日

证券分析师 马天翼

执业证书: S0600522090001

maty@dwzq.com.cn

证券分析师 鲍娴颖

执业证书: S0600521080008

baoxy@dwzq.com.cn

盈利预测与估值	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入 (百万元)	350.05	360.01	537.31	758.00	1,025.10
同比 (%)	(26.17)	2.84	49.25	41.07	35.24
归母净利润 (百万元)	(289.78)	(275.89)	(173.92)	(91.75)	21.04
同比 (%)	6.90	4.80	36.96	47.25	122.93
EPS-最新摊薄 (元/股)	(0.72)	(0.69)	(0.43)	(0.23)	0.05
P/E (现价&最新摊薄)	-	-	-	-	505.81

关键词: #进口替代 #新产品、新技术、新客户

投资要点

■ **全球 3D 视觉感知龙头，新场景应用落地有望拉动业绩增长。**奥比中光主要产品包括 3D 视觉传感器、消费级应用设备和工业级应用设备，已实现六大 3D 视觉感知技术全面布局，产品主要应用领域为生物识别、AIOT、消费电子、工业等。分产品看，公司主营业务收入主要来自于销售 3D 视觉传感器。23 年占比总营收 61.6%；分应用领域看，生物识别贡献公司超五成营收。公司已实施多期员工激励计划、确认大额股份支付费用，近五年研发费用率持续高于 50%，导致净利润尚未转正。未来，医保核验、AIOT 等新场景的商用落地有望拉动公司营收重返增长，进而摊薄股份支付、研发费用的影响，带动公司逐步扭亏。

■ **3D 视觉传感市场空间广阔，公司技术、产业链资源并重。**25 年 3D 视觉传感市场规模将达 150 亿美元，未来随着消费电子和汽车自动驾驶等主要领域的增长，结构光、ToF 和 Lidar 技术的市场占比将进一步提升。全球算力算法大提升背景下 AI+机器人领域快速迭代更新，有望在机器人端产生爆发式增量市场。公司构建了“全栈式技术研发能力+全领域技术路线布局”3D 视觉感知技术体系，开发出结构光、iToF、双目视觉传感器、dToF 单线激光雷达及工业三维测量设备，同时积极布局了面阵 dToF、面阵 Lidar 等前沿技术。目前公司产品以结构光技术产品为主，其他技术处于产品上市初期或在研阶段，基于 iToF 技术的 3D 视觉传感器在 2020 年末上市推出，dToF、Lidar 技术于 2019 年布局，目前仍处于在研阶段，新技术平均研发周期 2-3 年左右。

■ **3D 视觉感知赋能多行业，领域景气打开市场空间。**生物识别领域伴随刷脸支付、智能门锁、医疗终端设备增长；AIoT 中服务机器人领域为主要增长点，未来向人形机器人演化趋势明显；工业三维测量近年来随着国内企业高精度 3D 测量技术的积累，国产设备开始替代进口设备且在工业领域不断拓展新应用；消费电子领域呈现自研与外购并存格局，3D 感知技术多用于高端设备，未来 MR 等设备放量带动市场增长。当前公司在生物识别、AIoT、工业三维测量、消费电子等方面已实现解决方案的多项商业应用，生物识别领域公司积累了百万级商业化经验，AIoT 与工业领域业务贯穿公司各期发展战略，消费电子是中长期方向，汽车领域当前正处于研发阶段、商业化应用有待落地。

■ **盈利预测与投资评级：**公司是全球 3D 视觉感知龙头，医保核验、三维扫描、机器人等新场景落地有望拉动公司持续增长。基于此，我们预计公司 2024-2026 年营业收入为 5.4/7.6/10.3 亿元，当前市值对应 PS 分别为 19.8/14.0/10.4 倍，首次覆盖给予“买入”评级。

■ **风险提示：**宏观经济环境风险；下游应用市场发展不及预期的风险；3D 视觉感知技术迭代创新的风险；公司业绩连续亏损风险；客户集中度及关联交易较高带来的风险。

股价走势



市场数据

收盘价(元)	26.60
一年最低/最高价	18.83/58.50
市净率(倍)	3.57
流通 A 股市值(百万元)	6,795.36
总市值(百万元)	10,640.03

基础数据

每股净资产(元,LF)	7.45
资产负债率(% ,LF)	11.37
总股本(百万股)	400.00
流通 A 股(百万股)	255.46

相关研究

内容目录

1. 全球 3D 视觉感知龙头，新场景应用落地有望拉动业绩增长	6
1.1. 全球 3D 视觉感知龙头，前沿技术路线、应用场景全覆盖	6
1.2. 高研发投入属性突出，新场景应用落地有望拉动业绩增长	8
2. 3D 视觉传感市场空间广阔，公司技术、产业链资源并重	11
2.1. 3D 视觉传感市场空间广阔，中游方案商为产业链核心环节	11
2.2. 公司进行全栈式技术布局，集聚全球优质产业链资源	14
2.2.1. 技术：聚焦 3D 视觉感知，进行光学、芯片、算法全栈式布局	14
2.2.2. 产业链：上下游产业资源优质，集聚全球性供应链+行业头部客户	21
3. 3D 视觉感知赋能多行业，领域景气打开市场空间	23
3.1. 生物识别：相关特征识别精确度高，优势多应用领域广泛	24
3.1.1. 刷脸支付：3D 识别提升刷脸支付精确度，公司已协助客户实现大规模商用	24
3.1.2. 智能门锁：精确识别保障用户安全，技术成熟带动市场规模增长	27
3.1.3. 医保核验：刷脸就医便捷到院患者，多地积极推动智慧医保	29
3.2. AIoT：高技术深度助力发展，应用先进领域潜力释放	30
3.2.1. 三维扫描：创新工艺开拓多领域应用，3D 扫描&打印市场稳健增长	30
3.2.2. 机器人：公司在国内服务机器人市占率超 70%，静待人形机器人市场爆发	33
3.3. 工业三维测量：领域内覆盖众多重要环节，技术优化国产替代加快	37
3.4. 消费电子：手机高端化拉动 3D 视觉渗透，MR 设备打开第二增长曲线	39
4. 盈利预测及投资建议	43
6. 风险提示	46

图表目录

图 1:	奥比中光产品、应用场景布局.....	6
图 2:	奥比中光产品矩阵一览.....	7
图 3:	奥比中光股权结构图（截至 2023 年报）.....	7
图 4:	奥比中光营收及同比增速.....	9
图 5:	奥比中光归母净利润及同比增速.....	9
图 6:	奥比中光毛利率、净利率情况.....	9
图 7:	奥比中光费用率情况.....	9
图 8:	奥比中光股份支付费用情况（单位：百万元）.....	9
图 9:	22 年股权激励对各期会计成本的影响（单位：百万元）.....	9
图 10:	奥比中光分产品营收情况（单位：百万元）.....	10
图 11:	奥比中光分产品毛利率情况.....	10
图 12:	奥比中光分应用领域营收情况（单位：百万元）.....	11
图 13:	奥比中光分应用领域毛利率情况.....	11
图 14:	人体三维测量示例.....	11
图 15:	空间三维测量示例.....	11
图 16:	2019-2025 全球 3D 成像和传感市场规模预测.....	12
图 17:	3D 视觉传感产业链.....	12
图 18:	Astra 系列 3D 视觉传感器内部构造示意图.....	13
图 19:	奥比中光研发费用投入情况.....	15
图 20:	奥比中光研发人员数量情况.....	15
图 21:	奥比中光核心芯片技术布局及储备情况.....	19
图 22:	奥比中光核心算法技术布局及储备情况.....	21
图 23:	奥比中光 21 年原材料采购金额占比.....	22
图 24:	奥比中光 3D 视觉传感器产销量（万台）.....	22
图 25:	奥比中光各应用领域客户.....	22
图 26:	Femto Mega 产品图示.....	23
图 27:	Persee N1 产品图示.....	23
图 28:	奥比中光 3D 视觉传感解决方案一览.....	23
图 29:	刷脸支付的优势.....	25
图 30:	16-22 年中国移动支付次数（亿笔）.....	25
图 31:	16-22 年中国移动支付金额（万亿元）.....	25
图 32:	17-22 年中国人脸识别市场规模及预测（亿元）.....	26
图 33:	23 年中国第三方移动支付规模市场份额.....	26
图 34:	Astra Pro S 3D 摄像头.....	27
图 35:	中国银联 3D 支付设备终端.....	27
图 36:	3D 人脸识别智能锁应用场景.....	27
图 37:	中国智能门锁市场销量（万套）.....	28
图 38:	中国智能门锁市场规模预测（亿元）.....	28
图 39:	3D ToF 结构图.....	28
图 40:	3D 双目立体结构图.....	28
图 41:	搭配公司方案的德施曼 R8 智能锁.....	29
图 42:	U3 门锁人脸识别模组.....	29

图 43:	医保刷脸支付.....	29
图 44:	全流程刷脸就医.....	29
图 45:	南方医科大学深圳医院启用“智慧医保全程刷脸就医”.....	30
图 46:	三维扫描部分应用场景.....	31
图 47:	16-22 年中国 3D 扫描仪产量及需求量 (万台)	31
图 48:	16-22 年中国 3D 扫描仪市场规模 (亿元)	31
图 49:	3D 打印增材制造流程.....	32
图 50:	3D 打印技术应用领域.....	32
图 51:	15-30 年全球增材制造市场规模及预测 (亿美元)	32
图 52:	17-26 年中国 3D 打印行业市场规模 (亿元)	32
图 53:	高精度便捷 3D 扫描解决方案.....	33
图 54:	公司助力创想三维推出 K1 Max 旗舰 3D 打印机	33
图 55:	机器视觉技术底座及机器人行业应用.....	33
图 56:	机器视觉与机器人视觉的差别.....	33
图 57:	服务机器人应用场景.....	34
图 58:	我国服务机器人产量预测 (万台)	34
图 59:	奥比中光服务全球超百家机器人企业.....	35
图 60:	工业机器人应用场景.....	36
图 61:	17-23 年中国工业机器人市场规模预测 (亿元)	36
图 62:	奥比中光 MS500, dToF 机械式单线旋转激光雷达	36
图 63:	3D 视觉可通过 LiDAR 和 3D 相机实现.....	37
图 64:	奥比中光机器人 3D 视觉产业技术平台布局.....	37
图 65:	XTOM 蓝光三维光学扫描仪产品.....	38
图 66:	航空发动机叶片高精度三维检测.....	38
图 67:	16-25 年中国机器视觉市场规模 (亿元)	39
图 68:	17-29 年中国三维重建市场规模 (亿美元)	39
图 69:	XTDIC 三维全场应变测量分析系统	39
图 70:	Tube Qualify 弯管测量系列产品	39
图 71:	结构光视觉工作原理示意图.....	40
图 72:	TOF 视觉工作原理示意图	40
图 73:	iPhone 前置搭配 ToF 等多个传感器.....	40
图 74:	华为 Mate60 灵动岛搭配 3D ToF 摄像头	40
图 75:	19-23 年中国智能手机价格段份额趋势	41
图 76:	Apple Vision Pro 正面传感器分布图	42
图 77:	Apple Vision Pro 发布会 3D 空间重建.....	42
图 78:	OPPO Find X 3D 摄像头	43
图 79:	魅族 17 Pro 搭配 3D 摄像头	43
表 1:	奥比中光子公司经营情况 (截止 2023 年年报)	8
表 2:	3D 视觉感知行业主要企业情况.....	13
表 3:	奥比中光核心技术人员简介.....	15
表 4:	2022 年股票激励计划首次授予详情.....	16
表 5:	2022 年股票激励计划激励对象名单及股票分配情况.....	16

表 6:	六大 3D 视觉感知技术介绍.....	17
表 7:	奥比中光六大技术布局情况.....	17
表 8:	奥比中光光学在研项目（截至 23 年报）.....	18
表 9:	奥比中光芯片在研项目（截至 23 年报）.....	19
表 10:	奥比中光募集资金扩产项目.....	21
表 11:	奥比中光 21 年前五大原材料供应商.....	22
表 12:	奥比中光各业务板块发展策略.....	24
表 13:	不同生物识别方法的特点.....	24
表 14:	3D 刷脸支付设备市场估算.....	26
表 15:	奥比中光机器人的两种系统方案布局.....	34
表 16:	3D 工业视觉主要应用场景.....	38
表 17:	主要企业技术相关状况.....	41
表 18:	Vision Pro 与 Quest Pro 视觉传感器配置对比.....	42
表 19:	奥比中光分业务营收预测（单位：百万元）.....	44
表 20:	奥比中光可比公司估值（截至 2024 年 5 月 15 日）.....	45

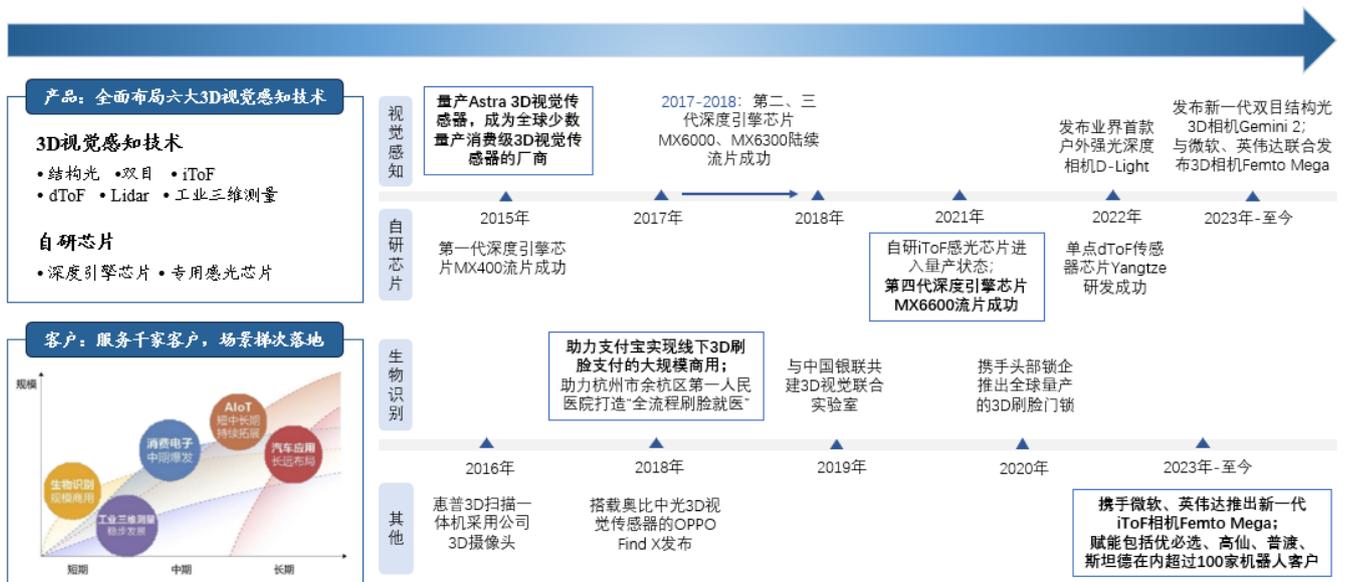
1. 全球 3D 视觉感知龙头，新场景应用落地有望拉动业绩增长

1.1. 全球 3D 视觉感知龙头，前沿技术路线、应用场景全覆盖

公司是全球 3D 视觉感知龙头，主要产品包括 3D 视觉传感器、消费级应用设备和工业级应用设备，已实现六大 3D 视觉感知技术全面布局，主要产品的应用领域由已实现规模商用的生物识别，向 AIOT、消费电子、工业等赛道延伸。

- 产品矩阵拓展：**公司已全面布局六大 3D 视觉感知技术，包括结构光、双目、iToF、dToF、Lidar、工业三维测量，同时在技术深度上，开发包括深度引擎芯片、感光芯片、应用算法等在内的全栈技术，从而构建 3D 视觉感知系统级开发设计能力。
- 应用场景延伸：**3D 视觉感知是“机器之眼”、可赋能千行百业，公司产品现已在刷脸支付、智能门锁、工业三维测量等场景实现规模商用，长期来看，机器人、汽车自动驾驶等赛道具备广阔空间。

图1：奥比中光产品、应用场景布局



数据来源：公司官网，公司公告，东吴证券研究所

图2: 奥比中光产品矩阵一览

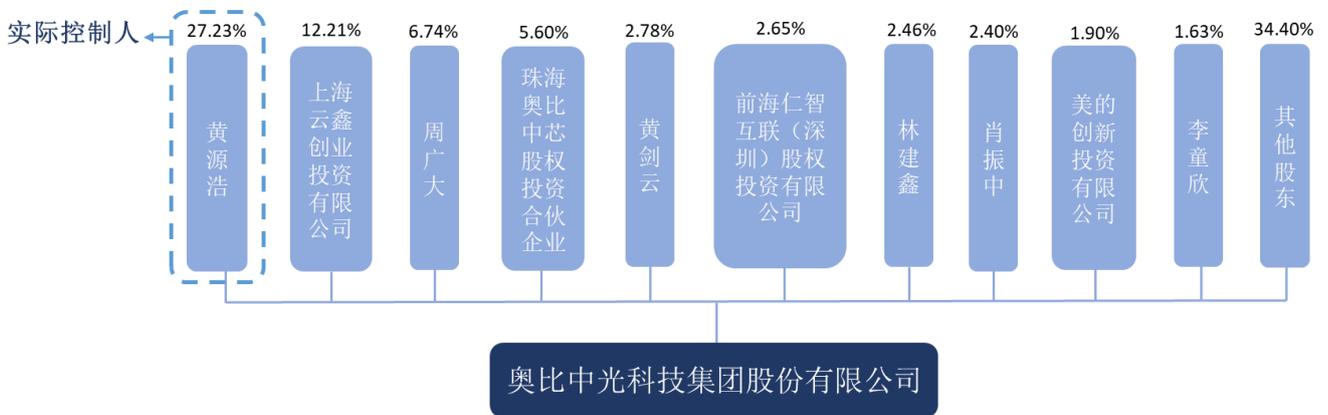


数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

公司股权结构集中, 蚂蚁集团为第二大股东。截至 2023 年报, 公司创始人兼实际控制人黄源浩持有公司 27.2%股份, 公司第二大股东蚂蚁集团通过全资子公司上海云鑫持有公司 12.2%股份, 第四大股东奥比中芯系公司员工持股平台, 持股比例 5.6%。蚂蚁集团是公司 2022 年第一大客户, 大客户持股有利于深化合作、实现产业链协同。

公司采用特别表决权, A 类股份为特别表决权股份, 每股可投 5 票, B 类股份为普通股每股可投 1 票, 实际控制人黄源浩持有 A 类和 B 类, 截至 2023 年报, 合计持有表决权比例 60.2%, 其他股东仅持有 B 类股, 合计表决权为 39.8%。

图3: 奥比中光股权结构图 (截至 2023 年报)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

参控股公司聚焦 3D 视觉感知业务, 延伸应用场景、布局海外市场。参控股公司业务集中于 3D 视觉感知技术的开发和销售, 其中蚂里奥技术、奥锐达、新拓深圳及新拓西安分别聚焦刷脸支付解决方案、汽车激光雷达、三维光学测量业务。同时, 公司于 2014 年在美国设立全资子公司用于服务海外客户, 成为国内极少数建立海外销售渠道且能稳定向客户销售 3D 视觉感知产品的本土企业。

表1: 奥比中光子公司经营情况 (截止 2023 年年报)

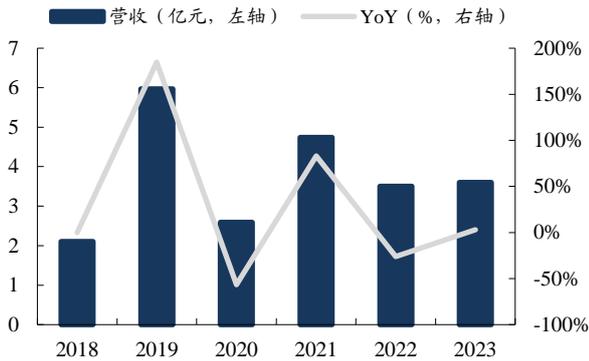
子公司	发行人持股情况	2023 年净利润 (万元)	主营业务
蚂里奥技术	100%	230.71	支付识别业务相关产品的研发与销售
西安奥比	100%	-784.85	发行人位于西安的研发中心
深圳奥芯	100%	-2236.30	传感器的相关研发
上海奥诚	100%	-1251.98	芯片的相关研发
东莞奥日升	100%	-516.57	生产制造中心
奥锐达	70%	-3040.78	汽车激光雷达的相关产品研发与销售
奥视达	70%	-1827.92	行业应用方案研发与销售
新拓深圳	60%	1163.04	工业领域 3D 检测设备和软件的研发与销售
奥辰光电	发行人合计持股 47.75% (含香港奥比持股 9.50%)	-477.48	3D 视觉传感 CMOS 的研发工作
上海迦辰	奥视达持股 100%	-305.57	系统集成业务
美国奥比	100%	-2573.25	欧美市场销售平台
新拓西安	60%	-316.22	工业领域 3D 检测设备和软件的研发与销售
蚂里奥软件	蚂里奥技术持股 100%	-	支付识别业务相关技术软件的研发, 为蚂里奥技术的产品提供软件支持
前海远点	100%	-	对外投资平台
武汉奥比	100%	-	系统集成业务
香港奥比	100%	-	东南亚市场销售平台
新加坡奥比	香港奥比协议控制新加坡奥比	-	境外研发平台
Joyful Vision	美国奥比持股 100.00%	-	境外投资平台

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

1.2. 高研发投入属性突出, 新场景应用落地有望拉动业绩增长

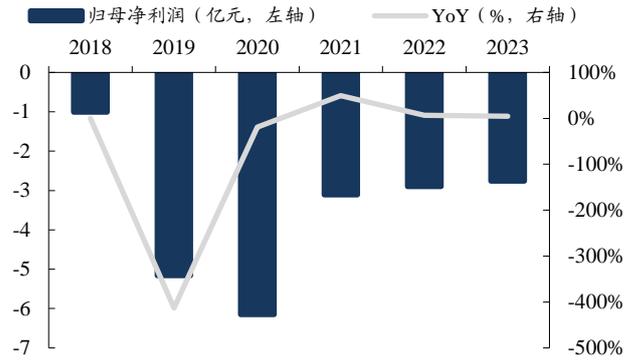
高额股份支付、研发费用影响净利润, 新场景应用落地有望拉动业绩增长。营收方面, 2020 年受疫情影响, 应用于线下支付的 3D 视觉传感器需求下降, 主导全年营收大幅减少; 2021 年以来, 线下支付需求恢复, 服务机器人、智能门锁等场景渗透发展, 但下游客户需求受经济下行影响仍然较大, 营收呈波动态势。净利润方面, 为夯实长期增长的基础, 公司已实施多期员工激励计划、确认大额股份支付费用, 同时近五年研发费用率持续高于 50%, 导致净利润尚未转正。未来, 医保核验、AIOT 等新场景的商用落地有望拉动公司营收重返增长, 进而摊薄股份支付、研发费用的影响, 带动公司逐步扭亏。

图4: 奥比中光营收及同比增速



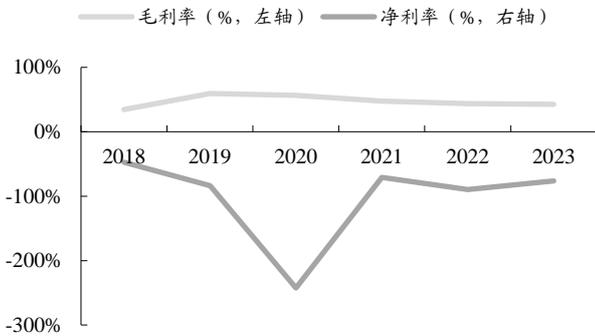
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图5: 奥比中光归母净利润及同比增速



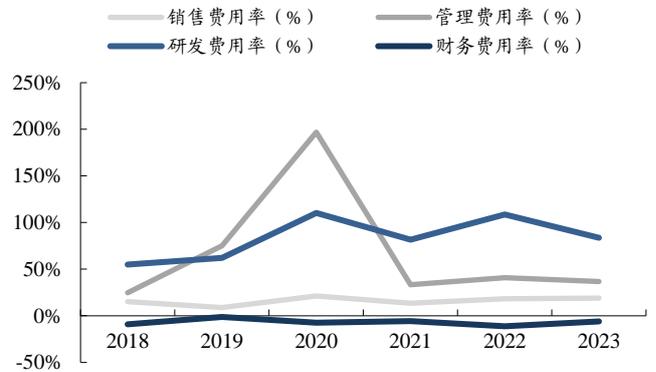
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图6: 奥比中光毛利率、净利率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

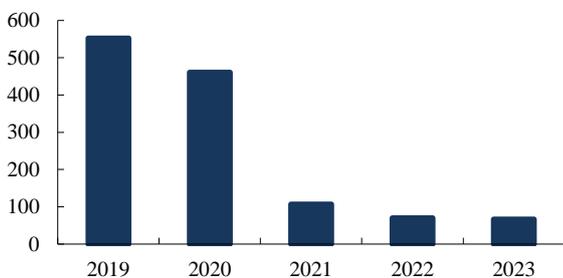
图7: 奥比中光费用率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

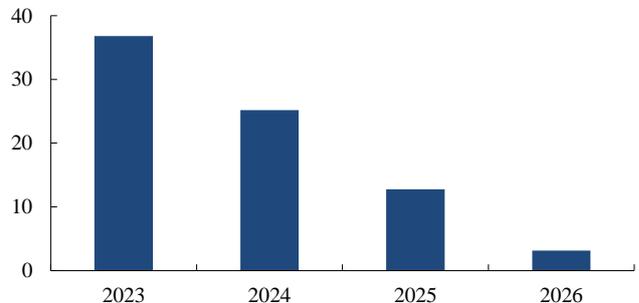
2022年新推股权激励计划, 股份支付费用已逐年降低。公司在上市前已发行多期股权激励, 过往多期股权激励带来的费用增加已度过高峰期, 2022年新激励计划对未来各期会计成本的影响程度亦有限。

图8: 奥比中光股份支付费用情况 (单位: 百万元)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图9: 22年股权激励对各期会计成本的影响 (单位: 百万元)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

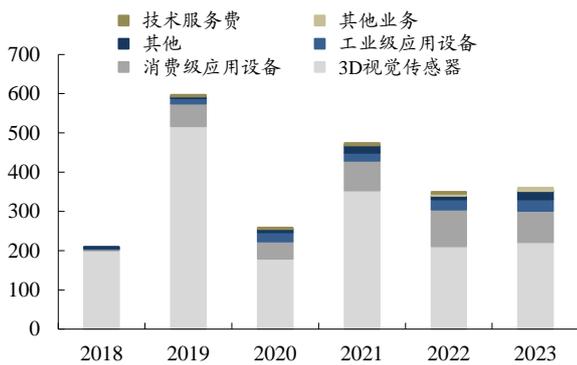
分产品看，公司主营业务收入主要来自于销售 3D 视觉传感器。

1) **3D 视觉传感器**: 23 年实现营收 2.22 亿元，占比总营收 61.6%，同比增长 5.2%。公司的传感器产品覆盖六大 3D 感知技术（结构光、双目、iToF、dToF、Lidar、工业三维测量），已推出 Astra、Gemini、DaBai、Femto 等多个产品系列。

2) **消费级应用设备**: 23 年实现营收 7968.1 万元，占比总营收 22.1%，同比减少 15.3%。公司技术先进性体现于系统设计、芯片设计、算法研发、光学系统、软件开发及量产技术等。公司作为全球少数实现 3D 视觉传感器百万级量产的企业之一，已为支付宝提供超百万台用于线下扫脸支付的 3D 视觉传感器及消费级应用设备，大量应用持续落地，市场拓展迅速。

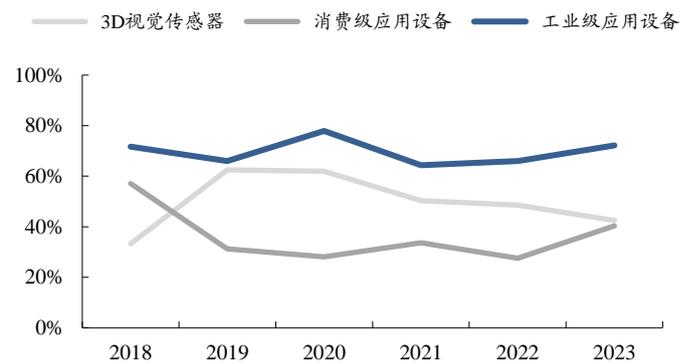
3) **工业级应用设备**: 23 年实现营收 2953.9 万元，占比总营收 8.2%，同比增长 14%。公司工业级应用设备为定制化加工，代表性检测系统包括三维光学扫描测量系统、三维全场应变系统和三维光学弯管测量系统，处于行业先进水平，持续与轨道交通、航空航天、汽车等领域的行业企业、科研院所完成合作落地。

图10: 奥比中光分产品营收情况 (单位: 百万元)



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

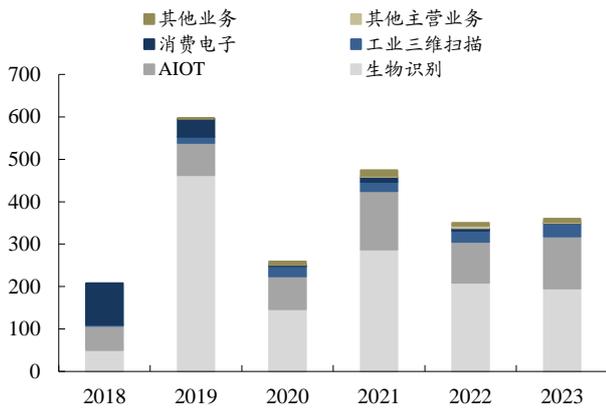
图11: 奥比中光分产品毛利率情况



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

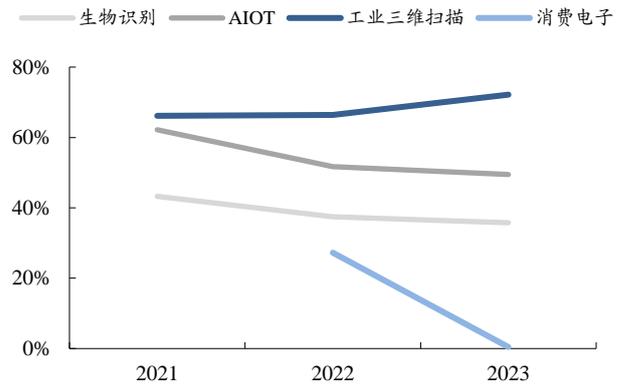
分应用领域看，生物识别贡献公司超五成营收。2023 年，生物识别、AIOT、工业三维扫描、消费电子营收占比分别约 54.3%、34.2%、8.5%、0.3%，其中，生物识别领域主要包括线下刷脸支付、智能门锁场景，AIOT 领域主要包括空间扫描、机器人、3D 打印场景，消费电子领域主要包括智能手机。

图12: 奥比中光分应用领域营收情况 (单位: 百万元)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图13: 奥比中光分应用领域毛利率情况



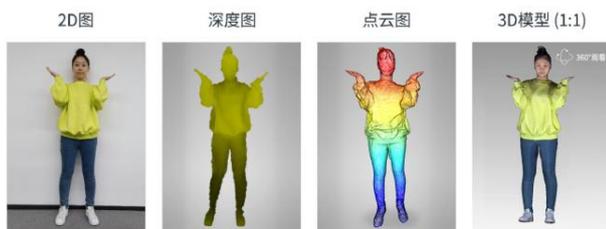
数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

2. 3D 视觉传感市场空间广阔, 公司技术、产业链资源并重

2.1. 3D 视觉传感市场空间广阔, 中游方案商为产业链核心环节

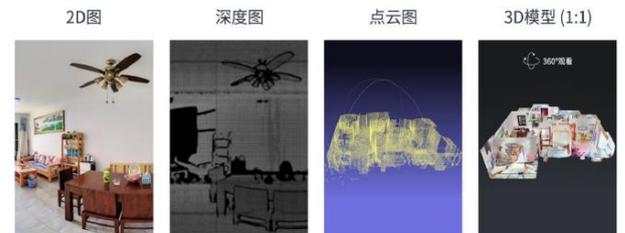
区别于 2D 成像技术, 基于 3D 视觉传感器采集的信息, 不但有纹理 (色彩) 信息, 还增加深度信息, 也就是视场内的空间几何尺寸信息。这样围绕着人体、物体、空间扫描一圈, 就能得到点云图和精准的“1:1”还原的 3D 模型, 有了这些信息作为输入, 应用场景会大大增多, 性能也会大幅提升。

图14: 人体三维测量示例



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图15: 空间三维测量示例

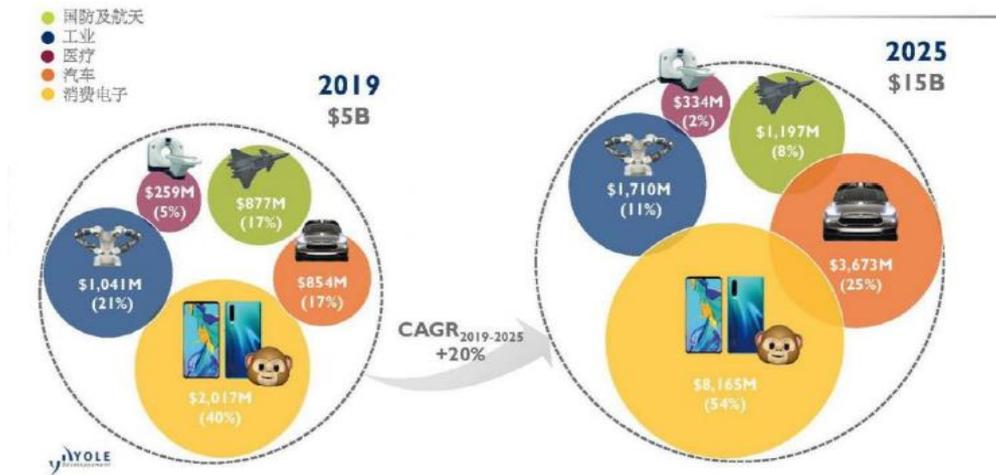


注: 图中 3D 模型为 1:1 还原真实物体尺寸, 且可以 360 度无死角查看

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

25 年 3D 视觉传感市场规模将达 150 亿美元, 消费电子、汽车为主要增量市场。根据 Yole 预测, 预计 2025 年全球消费电子端的应用将达到 81.65 亿美元, 是 2019 年的 4.05 倍, 由原来 40% 的占比上升到全球 3D 成像和传感市场的 54%。全球汽车端预计在 2025 年达到 36.73 亿美元规模, 是 2019 年的 4.3 倍, 占 3D 成像和传感市场的 25%。未来随着消费电子和汽车自动驾驶的增长, 将会带动结构光、ToF 和 Lidar 技术的市场占比进一步提升。同时在全球算力算法大力提升的背景下, 催使 AI+机器人领域快速迭代更新, 将有望在机器人端产生爆发式的增量市场。

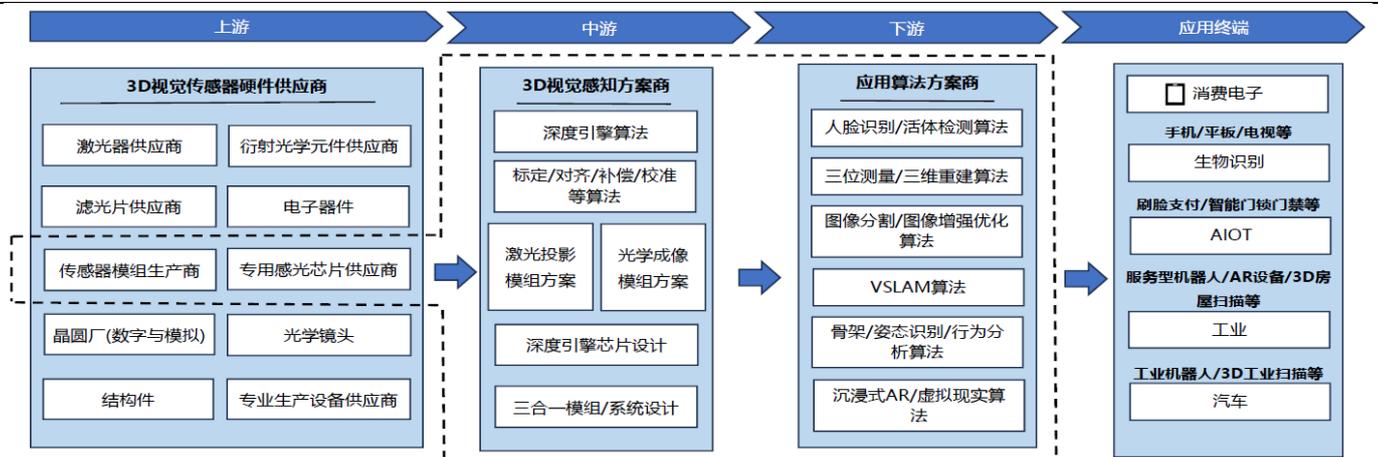
图16: 2019-2025 全球 3D 成像和传感市场规模预测



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

产业链上游为提供各类 3D 视觉传感器硬件的厂商, 中游为 3D 视觉感知方案商, 基于深度引擎算法、结合应用进行 3D 视觉传感器的方案设计, 下游为各类终端开发相应的应用算法方案。其中, 上游感光芯片等核心元器件有较强的定制化、专用化需求, 中游方案商由于负责对接上下游企业, 因此对 3D 视觉感知技术具有最全面的系统级理解能力、是整个产业链最重要的环节。公司的技术能力已覆盖上、中、下游, 成为全球 3D 视觉传感产业的重要参与者。

图17: 3D 视觉传感产业链



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

注: 虚线框内为奥比中光布局的技术能力

3D 视觉传感器是一套精密的三维光学测量系统, 以 Astra 系列为例, 3D 视觉传感器是主要由激光投影模组、光学成像模组、深度引擎芯片以及其他电子器件、结构等组成的系统级产品。各类元器件中, 公司的激光发射器、镜头、衍射光学元件等均需定制化采购, 同时, 公司自研深度引擎芯片、专用感光芯片, 以灵活满足特定应用场景需求。

图18: Astra 系列 3D 视觉传感器内部构造示意图



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

目前在消费级应用中, 已开展相关技术与产品研发的主要企业包括苹果、华为、微软、英特尔、索尼、三星等科技巨头企业, 还包括英飞凌、瑞芯微、华捷艾米、奥比中光等企业。3D 视觉感知行业属于新兴行业, 暂未形成稳定的竞争格局, 偏向于竞争关系, 即有部分竞争关系也有潜在的合作关系, 多数企业是基于自身的技术优势或产品需求进行技术与业务布局。例如苹果、华为、三星拥有智能手机等终端产品, 目前大都采用自研的 3D 视觉感知技术方案, 但不排除未来随着产业链逐渐成熟, 当外购产品性能及成本更优时会同步采用外部企业的产品。

表2: 3D 视觉感知行业主要企业情况

公司	主要技术	技术发展状况	市场地位 (3D 视觉领域)
苹果	结构光 dToF	大力投入基于结构光和 dToF 的 3D 视觉传感器技术并应用于自身的终端产品。目前 3D 视觉技术已经深度融入了苹果公司的产品中 (2017 年 9 月以来, 苹果的 iPhone X、iPhone 11、iPhone 12 手机系列均搭载了前置结构光 3D 视觉传感器, 并在 iPhone 12 Pro 上同步搭载了基于 dToF 技术的后置激光雷达扫描仪)。	全球最大的内置 3D 视觉传感器的移动产品制造商, 在手机、平板以及 VR、AR 领域基于 3D 视觉感知技术的布局一直处于领先地位。
华为	结构光 iToF	自研 3D 视觉传感器, 服务于自家产品。自 2018 年来, 已推出多款搭载结构光、iToF3D 视觉传感器的智能手机。	国内领军的高科技企业, 在智能手机 3D 视觉传感器领域投入程度领先其他制造商。

微软	结构光 iToF	2010 年首次推出了消费级的 3D 视觉传感器 Kinect, 后续推出了 Kinect 2、Azure Kinect 等产品以及 Azure 云平台, 在世界范围内有大量的开发者用户。	微软的 3D 视觉传感器以及配套的算法服务(如骨架, 云计算等)在开发者及学术领域有着高知名度。
英特尔	结构光 双目 Lidar	2014 年至今, 推出了基于结构光、iToF、双目视觉等技术的数款 Realsense 系列 3D 视觉传感器, 应用于机器人、物联网等领域。	目前世界上规模最大的消费级双目 3D 视觉传感器制造商
索尼	iToFdToF	2015 年通过收购 Soft Kinetic 公司及其 iToF 技术, 自研 iToF、dToF 感光芯片并开放销售, 同时为苹果等公司的 dToF 技术提供相关设计和制造服务	世界上最大的感光芯片供应商之一, 由于技术及生产工艺等受到广泛信赖, 其产品被苹果等大型企业广泛使用。
三星	iToF	自研发 iToF 感光芯片及 3D 视觉传感器。iToF 感光芯片开放销售, 3D 视觉传感器已应用于旗下的 Galaxy S10 等智能手机。	与苹果类似的巨型移动产品制造商, 区别在于三星专注于 iToF 技术。
英飞凌	iToF	与 PMD 公司合作开发 iToF 感光芯片及 3D 视觉传感器, 产品在手机、扫地机器人等领域落地。	专注于低端 iToF 感光芯片及视觉传感器的开发与应用, 历史悠久。在切入某些对低端 3D 视觉传感器有需求的领域处于领先地位。
瑞芯微	结构光	基于自研通用型移动处理器和外购投影器研发结构光 3D 视觉传感器。	瑞芯微的结构光 3D 视觉传感器刚刚对外公布不久, 属于新兴的、潜在的竞争对手。
华捷艾米	结构光	自研结构光 3D 视觉传感器, 主要应用于体感交互、刷脸支付、混合现实等领域	近年来主要服务于腾讯支付体系, 有一定的量产能力。
奥比中光	结构光 双目 iToF/dToF/Lidar	自研 3D 视觉传感器以及消费级应用设备, 面向下游客户提供标准品、定制服务, 结构光、双目、iToF 技术相关产品已广泛应用, 正在研发 dToF、Lidar 等技术。依托本土市场布局优势, 各个市场渗透及教育在逐步增强, 越来越多成熟客户开始使用奥比产品和服务。	在 3D 传感器领域持续出货到手机、人脸、机器人、三维扫描等多个潜力领域, 市场规模稳步扩大, 在客户中的认可程度也逐步提高

数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

2.2. 公司进行全栈式技术布局, 集聚全球优质产业链资源

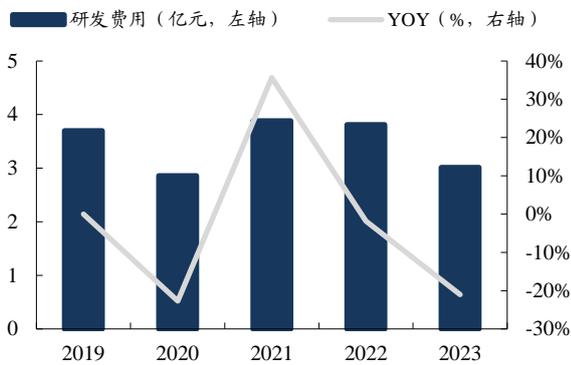
2.2.1. 技术: 聚焦 3D 视觉感知, 进行光学、芯片、算法全栈式布局

公司具备光学测量基因深厚、多学科交叉的核心团队。公司创始人黄源浩先生是国家级人才计划专家、国际知名光学测量专家, 曾先后在 4 个海外科研机构从事光学测量相关的博士后研究, 是国内 3D 视觉感知技术领域的领军人才。以创始人为核心搭建的研发团队, 在芯片设计、算法、光学等领域吸引了一批高端人才和专家, 核心团队成员

大多拥有十余年的实战经验，多年来并肩攻克了诸多技术难点，形成了公司在 3D 视觉感知技术研发方面独有的方法和经验。

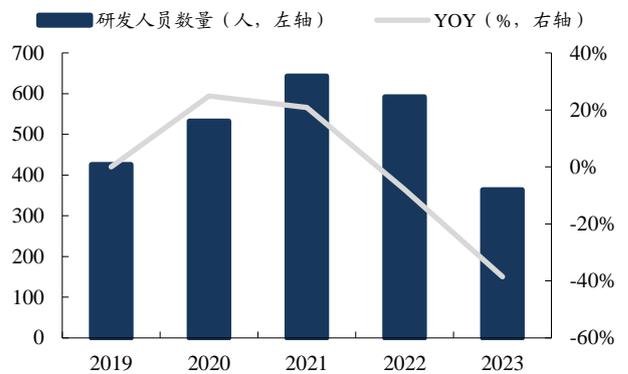
截至 2023 年报，公司有博士 31 名（含 10 名博士后），国家级人才计划 1 名、广东省珠江人才 6 名、各类深圳市高层次人才 15 名；研发人员 364 名，占员工总数比例约 48.5%；公司累计申请专利 1785 项，累计获得专利 877 项，其中发明专利 342 项。2023 年公司研发费用及人员有较大幅度下降，主要是公司出于促进高质量发展和提升经营效益目的，依法合规优化调整人员结构，持续推进资源配置优化、费用管控等降本增效措施，提升技术研发及运营效率。

图19: 奥比中光研发费用投入情况



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

图20: 奥比中光研发人员数量情况



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

表3: 奥比中光核心技术人员简介

姓名	职务	学历专业	技术背景
黄源浩	公司创始人，现任董事长、总经理	光学测量专业，北京大学学士学位、新加坡国立大学硕士学位和香港城市大学博士学位，曾在香港理工大学、加拿大瑞尔森大学、香港中文大学及麻省理工学院 SMART 中心从事博士后研究	国际知名光学测量专家，担任公司广东省珠江团队及深圳市孔雀团队带头人，主持定义公司技术路线，作为负责人主持国家级、省级及市级等科研项目 10 项，参与出版专著两部，在 Optics Letters 等著名期刊发表论文 20 余篇，并多次应邀做国际学术会议报告、特邀报告，曾担任国际学术会议分会主席、学术委员会成员以及十多个国际性刊物审稿人。作为主要技术发明人累计申请专利 359 件，授权专利 142 件
肖振中	联合创始人，现任董事、首席技术官	机器视觉与三维传感技术专业，西安交通大学获得学士、硕士及博士学位，曾在新加坡南洋理工大学从事博士后研究，2011 年 11 月被聘为西安交通大学机械工程学院博士讲师	攻读博士期间，参与国家 863 项目 1 项（项目副组长），参与国家自然科学基金项目 1 项，参与制定国家标准“锻压制件及其模具光学三维几何量检测规范”，在国内外知名刊物上发表学术论文 10 余篇。与创始人共同主持定义公司技术路线，组织研发大量底层核心技术，包括 2014 年带队开发公司第一代深度引擎算法。作为核心人员参与国家级、省级及市级等科研项目近 10 项，作为主要技术发明人累计申请专利 328 件，授权专利 129 件

梅小露 现任高级副总裁、芯片研发负责人
计算机专业，北京大学学士学位和中国科学院计算技术研究所硕士学位

2018年10月荣获全国十佳新锐领军程序员，拥有超15年的芯片设计开发工作经验，主持公司3D视觉感知芯片研发工作，成功量产5款3D视觉感知芯片，其中主持设计的公司第一款芯片“MX400深度引擎芯片”于2014年底获得深圳市孔雀计划项目资助，主持设计的“MX6300深度引擎芯片”荣获2020年第十五届“中国芯”优秀技术创新产品。作为主要技术发明人累计申请专利20件，授权专利7件，作为核心成员参与国家重点研发专项、省重大专项、市级政府科研项目等3项

数据来源：招股说明书，东吴证券研究所

公司实行以结果为导向的股权激励制度，充分调动员工工作积极性。截至2023年报，公司共有15个上市前设立的员工持股平台，同时，公司2022年限制性股票激励计划授予限制性股票总量799.75万股，限制性股票首次授予数量639.80万股，首次授予激励对象200名，覆盖3名董事及110名研发骨干和87名职能骨干。股权激励计划保障公司未来持续发展，促进中长期战略目标实现。

表4：2022年股票激励计划首次授予详情

归属安排	归属期间	归属比例	公司业绩考核目标
第一个归属期	自授予日起16个月至授予日起28个月	30%	以2022年营业收入为基数，2023年度营业收入增长率达到35%
第二个归属期	自授予日起28个月至授予日起40个月	30%	以2022年营业收入为基数，2024年度营业收入增长率达到65%
第三个归属期	自授予日起40个月至授予日起52个月	40%	以2022年营业收入为基数，2025年度营业收入增长率达到100%

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

表5：2022年股票激励计划激励对象名单及股票分配情况

授予对象	职务	获授数量（万股）	占获授总数比例
江隆业	董事、高级副总裁	15.0	1.9%
闫敏	高级副总裁	15.0	1.9%
陈彬	董事、首席财务官	10.0	1.3%
外籍人员，共4人	--	29.8	3.7%
公司董事会认为应当激励的其他人员，共196人	--	570.2	71.3%
首次授予部分合计	--	640.0	80.0%
预留部分	--	160.0	20.0%
合计	--	800.0	100.0%

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

公司构建了“全栈式技术研发能力+全领域技术路线布局”的3D视觉感知技术体系，通过对系统设计、芯片设计、算法研发、光学系统、软件开发、量产技术等核心技术的深入研究，开发出结构光、iToF、双目视觉传感器、dToF单线激光雷达及工业三维

测量设备，同时积极布局了面阵 dToF、面阵 Lidar 等前沿技术。

• **光学：布局 6 大 3D 视觉传感技术，不同技术路线可组合使用**

光学技术的发展推动了多种 3D 视觉传感技术的应用，其中包括六大主要技术：结构光、双目、dToF、iToF、Lidar、工业三维测量。结构光传感以其高精度著称，适用于手机面部识别、刷脸支付等多种场景。iToF 技术因成本较低而广泛应用于手机 3D 建模和 AR/VR。dToF 传感器以快速成像能力为主，主要应用在汽车辅助驾驶和智能机器人领域。立体视觉技术则覆盖更广泛的距离范围，适用于远程控制和移动机器人。Lidar 技术以其远距离探测能力在自动驾驶和城市 ADAS 中扮演重要角色。工业三维测量技术提供了中等精度的测量，常见于室内扫描和物流领域。这些技术在精度、成本、速度和探测距离方面有所差异，满足不同的市场需求。

表6：六大 3D 视觉感知技术介绍

3D 视觉感知主要技术	最佳测量距离	分辨率	测量精度	主要适用场景
结构光	<5m	高	近距离：高中 远距离：低	手机前置、刷脸支付、刷脸门锁、服务机器人、安防监控、屏下 3D 结构光等
iToF	<3.5m	中	近距离：中 中距：高	手机前置、后置、扫地机器人、AR/VR、门禁等
dToF	<5m	低	近距离：低 远距离：高	手机后置、平板后置、扫地机器人等
双目	<15m	高	低	汽车侧面、室外机器人、智能安防等
Lidar	<200m	低	近距离：低 远距离：高	汽车自动驾驶、汽车 ADAS、低速物流车自动驾驶等
工业三维测量	20mm-30m	极高	极高	高精度工业测量，材料、结构检测

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

公司全面布局 6 大主流 3D 视觉传感技术，已开发出结构光、iToF、双目视觉传感器、dToF 单线激光雷达及工业三维测量设备，并积极布局面阵 dToF、面阵 Lidar 等前沿技术。不同技术路线在算法、架构、芯片、光学方面可以互相借鉴，使技术指标达到较优效果，同时不同技术路线也可组合使用，完成单项技术满足不了的行业应用。

目前公司产品以结构光技术产品为主，其他技术处于产品上市初期或在研阶段，公司基于 iToF 技术的 3D 视觉传感器在 2020 年末刚上市推出，dToF、Lidar 技术于 2019 年布局，目前仍处于在研阶段，新技术平均研发周期 2-3 年左右。

表7：奥比中光六大技术布局情况

消费级 3D 视觉感知技术类型	研发布局时间	首款产品上市时间	产品情况
结构光	2013 年	2015 年	一种边发射（EEL）结构光 3D 视觉传感器，代表产品为 Astra 系列，一般体积较大、适用于较大测量范围的应用场景。
			一种垂直发射（VCSEL）结构光 3D 视觉传感器，代表产品为 Astra E 系列和 Astra P 系列，体积小、适用于较小测量范围的应用场景。
垂直发射	2016 年	2018 年	

双目	2017年	2019年	一种含有散斑投影的主动双目 3D 视觉传感器，代表产品为 Astra G 系列，应用于体积测量、机器人避障、三维扫描等领域。
iToF	2018年	2020年	一种 iToF 3D 视觉传感器，已小规模量产并出货，作为手机后置用于 AR、自动对焦、背景虚化等应用，代表产品为 Astra X 系列和 Astra T 系列，支持第三方 iToF 感光芯片、自研 iToF 感光芯片。其中，自研 iToF 感光芯片（PLECO）已进入量产状态。
dToF	2019年	在研	公司 dToF 3D 视觉传感器处于在研阶段，进度详见本节“八、技术与研发情况”中关于在研项目及技术储备相关内容。
Lidar	2019年	在研	公司 Lidar 处于在研阶段，已完成技术验证/原型机开发，进度详见本节“八、技术与研发情况”中关于在研项目及技术储备相关内容。

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

表8：奥比中光光学在研项目（截至 23 年报）

项目名称	预计总投资规模 (万元)	累计投入 (万元)	进展或阶段性成果	拟达到目标
结构光 3D 视觉传感器研发及产业化	30,000.00	29,350.16	商用阶段，对已开发产品和技术进行持续优化迭代。	①使用新一代结构光深度引擎芯片升级迭代 3D 视觉传感器标准品；②基于各应用场景需求定制开发行业专用 3D 视觉传感器；③基于手机全面屏发展趋势，开发手机前置摄像头屏下 3D 视觉传感器；④开展无支架结构光 3D 视觉传感器技术的研发。
双目 3D 视觉传感器研发及产业化	8,000.00	10,845.83	商用阶段，对已开发产品和技术进行持续优化迭代。	①双目视觉光学测量系统设计、仿真及优化；②成像质量优化算法研发；③高精度标定算法研发；④双目深度计算与优化算法研发。
基于 iToF 技术的 3D 视觉传感器研发及产业化	30,000.00	21,685.97	应用拓展阶段，对已开发产品和技术进行持续优化迭代。	①高集成度激光发射模组设计研发；②iToF 技术的 3D 视觉传感器系统设计、仿真及优化；③标定、测试及量产工艺研发。
基于 dToF 技术的 3D 视觉传感器研发及产业化	5,000.00	3,603.64	研发阶段	①dToF 技术的 3D 视觉传感器系统设计、仿真及优化；②标定、测试工艺研发与流程开发；③整机生产制造装设流程开发与优化。
高性能中远距离激光雷达研发及产业化	5,000.00	6,099.28	单线雷达处于商用阶段	基于大规模集成化的单光子雪崩二极管（SPAD）面阵传感器和可寻址激光发射芯片的全固态面阵激光雷达，包括系统的架构设计，芯片架构设计，单光子系统仿真，测距原理和电路处理方式的研究，各类功能在 FPGA 平台上的实现等。
基于 dTOF 技术的新一代	20,000.00	3,694.61	研发阶段	基于 dToF 原理的机械式旋转扫描测距系统的收发器件设计、光机系统设计和装调方案、硬

全固态激光
雷达研发及
产业化

件架构设计和信号处理、解距算法开发、嵌入式平台软件和 SDK 等开发。

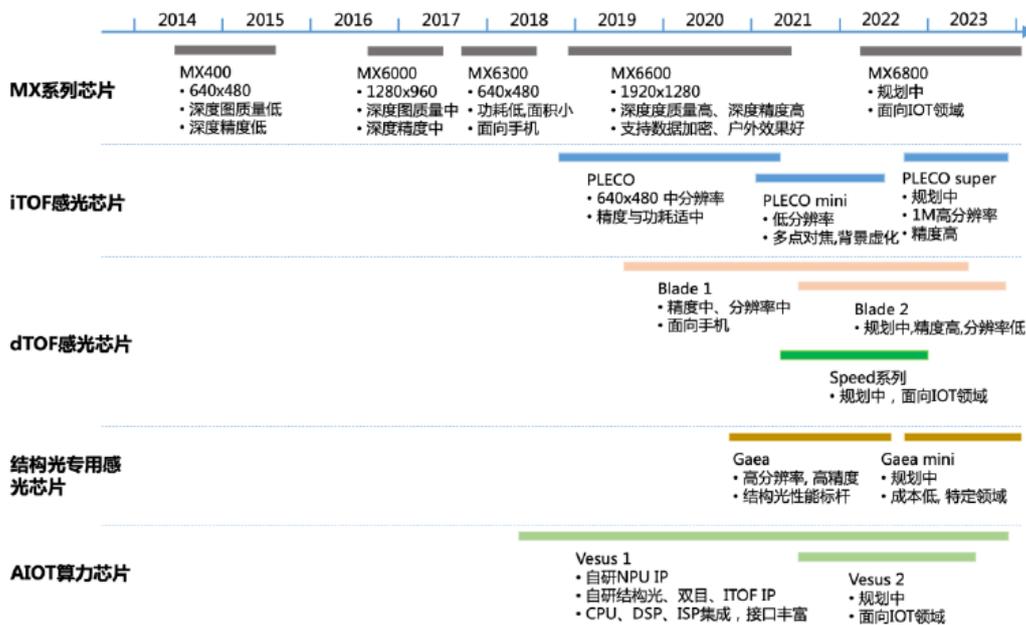
数据来源：公司公告，东吴证券研究所

• 芯片：深度引擎芯片完成第四代开发，同时布局研发算力芯片、感光芯片

公司自成立起就组建了一支专业的芯片团队，形成了数字及模拟芯片的研发实力。公司设计的芯片类型主要包括深度引擎计算芯片、iToF 感光芯片、dToF 感光芯片、结构光专用感光芯片以及 AIoT 算力芯片等，目前公司已完成四代深度引擎芯片、两款 iToF 感光芯片、两款 dToF 感光芯片的开发。

- 1) **深度引擎芯片**：目前已成功完成四代深度引擎芯片的开发，结构光/双目深度引擎芯片已形成系列，从 MX400、MX6000、MX6300 到 MX6600 迭代，功能不断增强、成像质量不断提升、支持的分辨率迭代提高。
- 2) **其他芯片**：同时，公司正在开发面向开发者、通用市场的 AIoT 算力芯片作为技术储备，同时向感光芯片领域拓展，已完成了 iToF、dToF 感光芯片的流片。

图21：奥比中光核心芯片技术布局及储备情况



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

表9：奥比中光芯片在研项目（截至 23 年报）

项目名称	预计总投资规模 (万元)	累计投入 (万元)	进展或阶段性成果	拟达到目标
面阵 dToF 感光芯片设计研发	10,000.00	5,365.61	应用拓展阶段，对已开发产品和技术进行持续优化迭代。	在业内顶级的晶圆厂的先进 SPAD 制程支持下，对标业内先进水平开发面阵 dToF 感光芯片，包括光学传输系统仿真和建模、SPAD 像素性能、模拟电

路设计、数模混合 SoC 开发等。

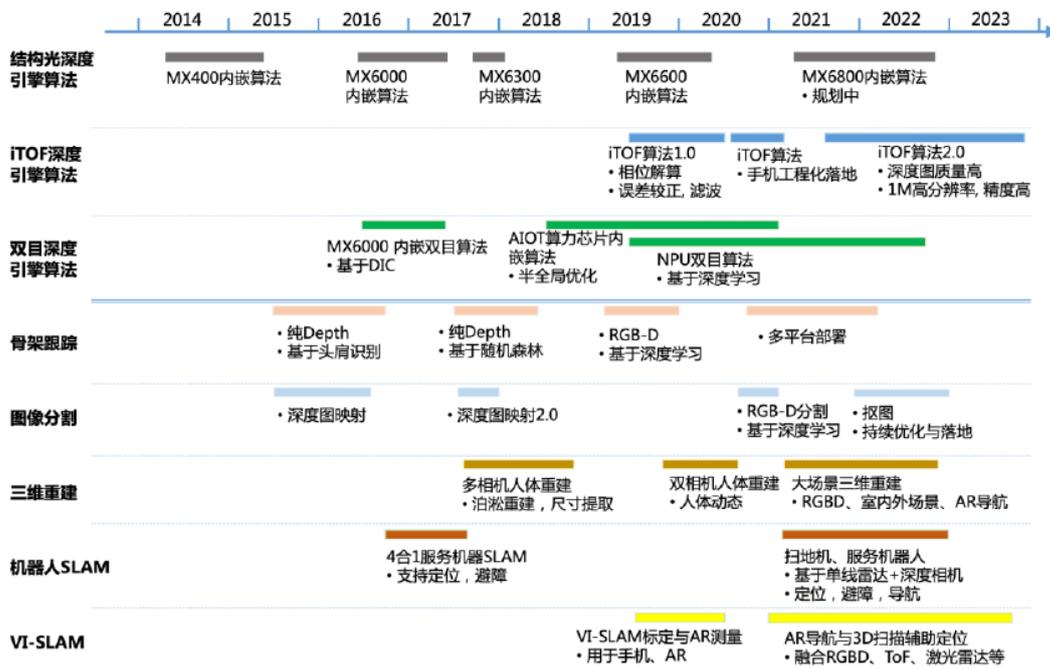
面向 3D 视觉感知的 AIoT 算力芯片设计研发	20,000.00	7,689.24	研发阶段	面向移动终端、物联网等领域对 3D 视觉边缘计算的需求，研发将大规模神经网络、3D 深度计算、关键算法固化到单颗 SoC 中，实现同时具备神经网络加速、3D 视觉计算的 AIoT 算力芯片。
高性能 iToF 感光芯片关键技术研发	12,000.00	4,422.59	应用拓展阶段，对已开发产品和技术进行持续优化迭代。	研发高性能 iToF 芯片，采用新型调制方式像素架构，高速低噪声读出电路设计，实现相对竞品更低功耗、更低噪声、更高帧率以及更优的深度性能。
高性能结构光专用感光芯片系统及架构设计	3,000.00	3,226.83	研发阶段	针对公司结构光 3D 视觉传感器目前已经规模化应用的场景特点，进行结构光专用感光芯片的研发，提高产品性能。
高性能被动双目深度引擎芯片设计研发	3,000.00	1,731.95	研发阶段	针对各种机器人应用场景及三维扫描场景，提供一款深度性能优异、供电简单、具有优秀连接稳定性、出色的多传感器融合能力以及优异环境适应性的高性能双目 ASIC 芯片。

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

• **算法：深度引擎算法历经多次迭代，消费级应用算法直面行业痛点**

- 1) **深度引擎算法：**先进性最终体现在芯片或传感器产品性能上，目前公司已量产结构光深度引擎算法、iToF 深度引擎算法、双目深度引擎算法，算法均实现了芯片 IP 化，同时这三种底层算法仍在不断优化与迭代以进行技术储备。
- 2) **消费级应用算法：**三种底层算法仍在不断优化与迭代以进行技术储备。对于应用算法，公司面向多元化市场需求，找准行业痛点，攻克共性关键应用算法，已商用骨架跟踪、图像分割、三维重建、机器人 SLAM 等算法，算法均可以实现在不同平台进行落地，正在开展扫地机 SLAM、大场景三维重建、实景导航等算法的技术储备。

图22: 奥比中光核心算法技术布局及储备情况



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

IPO 募资项目围绕核心技术进行研发投入, 巩固技术优势。公司 IPO 募集资金主要用于 3D 视觉感知技术研发项目以及补充流动资金, 推动现有技术产品的迭代升级以及新技术产品的发布应用, 高效转化募集资金为研发成果。

表10: 奥比中光募集资金扩产项目

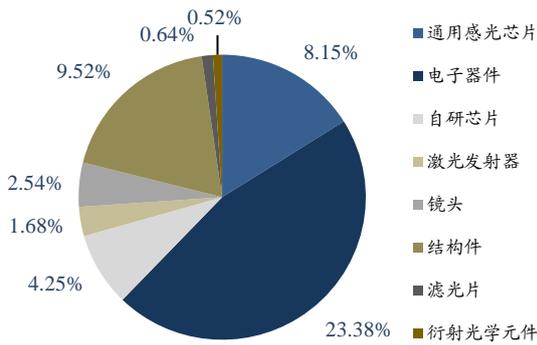
募集资金方式	扩产项目	投资金额 (亿元)	项目具体情况
2022 年 IPO	3D 视觉感知技术研发项目	17.93	有序投入开展 3D 视觉感知技术研发, 具体研发内容主要包括 3D 视觉感知技术的系统设计、芯片开发、深度引擎算法及应用算法研发、软件开发、光学系统设计等
	补充流动资金	1.00	补充公司主营业务发展所需的营运资金

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

2.2.2. 产业链: 上下游产业资源优质, 集聚全球性供应链+行业头部客户

上游供应商方面,公司原材料包括通用料件、定制料件。通用料件是对电子元器件、通用感光芯片进行批量采购。定制料件包括: ①公司设计+代工厂代工——深度引擎芯片、iToF 感光芯片等自研芯片; ②公司提需求+供应商定制——激光发射器、衍射光学元件等光学器件; ③公司设计+供应商定制——结构件、PCB 板等。公司已经历近十年的 3D 视觉感知产业链构建, 与全球优秀供应商形成稳固合作关系。

图23: 奥比中光 21 年原材料采购金额占比



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

表11: 奥比中光 21 年前五大原材料供应商

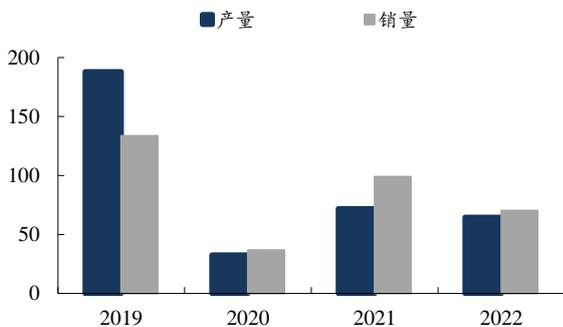
序号	供应商名称	主要采购内容	占采购总额比重
1	骏龙科技	通用感光芯片	3.33%
2	TSEM	自研芯片代工	3.00%
3	星源电子 - 麦捷科技子公司	结构件	2.37%
4	京鸿志电子 - 韦尔股份子公司	通用感光芯片 及电子器件	2.35%
5	擎亚科技	通用感光芯片 及电子器件	2.21%

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

下游客户方面, 公司客户数量众多、涵盖多领域头部企业。公司当前全球客户数量达 1000 多家, 消费电子领域, 公司为OPPO Find X提供 3D 结构光技术, 为魅族 17、18 Pro提供ToF解决方案; 刷脸支付领域, 公司提供硬件支撑, 助力支付宝率先实现线下 3D 刷脸大规模应用; 服务机器人领域, 公司批量供应捷普、优必选、云迹等头部机器人企业结构光产品; 三维测量领域, 公司为全球三大汽车弯管生产企业之一的日本三樱提供三维光学弯管检测系统。

公司已于 18 年成功突破百万级量产交付, 助力支付宝线下刷脸支付大规模应用及OPPO、魅族等智能手机规模出货皆体现出公司所具备的大批量出货能力。

图24: 奥比中光 3D 视觉传感器产销量 (万台)



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

图25: 奥比中光各应用领域客户



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

携手微软、英伟达, 布局海外应用市场、赋能全球产业智能化升级。

公司与微软自 2021 年达成业务合作以来, 双方联合设计研发的 3D 视觉传感器业务进展顺利。目前, 公司与微软合作开发的 Femto 系列 iToF 相机, 已涵盖 Femto Mega、Femto Bolt、Femto Mega I 三款产品。随着 Femto 系列的陆续发布, 全球开发者可以轻松通过公司 3D 相机, 在微软 Azure 云计算平台上开发多元 3D 视觉深度感知应用, 实现了高性能 3D 相机在海外消费及工业应用场景的加速拓展。

23年8月，公司正式发布与英伟达合作开发的3D开发套件Orbbec Persee N1。该产品融合了公司双目结构光相机Orbbec Gemini 2和支持海量开源项目的NVIDIA Jetson Nano算力平台，帮助开发者快速打造可广泛应用于移动感知、避障识别、体积测量、体感交互等领域的3D视觉方案。公司作为NVIDIA全球产业数字化生态布局的合作伙伴，还会持续将3D相机集成到NVIDIA Omniverse生态开发平台，并携手行业合作伙伴共同推动3D视觉领域应用创新，赋能产业数字化、智能化升级。

图26: Femto Mega 产品图示



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图27: Persee N1 产品图示



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

3. 3D 视觉感知赋能多行业，领域景气打开市场空间

自主深度研发技术领先，下游布局多元景气领域。当前公司在生物识别、机器人、AIoT、工业三维测量、消费电子等方面已实现解决方案的多项商业应用，生物识别领域公司积累了百万级商业化经验，AIoT与工业领域业务贯穿公司各期发展战略，消费电子是公司的中长期方向，汽车领域当前正处于研发阶段、商业化应用有待落地。

图28: 奥比中光 3D 视觉传感解决方案一览

智能机器人	三维扫描	生物识别	AIOT	工业三维测量
服务机器人解决方案	高精度便捷3D扫描解决方案	刷脸支付解决方案	智慧零售解决方案	岩煤土木三维测量方案
工业机器人解决方案	3D打印精准测量解决方案	3D刷脸门锁门禁方案	智慧农牧解决方案	风电能源三维测量方案
扫地机器人解决方案	DWS-量方解决方案	身份核验解决方案	智慧交通解决方案	汽车制造三维测量方案
			家庭娱乐解决方案	
			3D行为分析解决方案	

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

表12: 奥比中光各业务板块发展策略

业务板块	主要应用场景	公司发展策略
生物识别	线下零售、智能门锁、医保身份核验等	刷脸支付已率先进入商业化应用阶段 ，积累了百万级商业化经验。未来将继续通过对细分行业的洞察及深耕，逐步形成系列化的细分行业标准产品，并向全行业客户推广。
AIOT	空间扫描、服务机器人、智慧农牧、智能交通、家庭娱乐等	作为贯穿短中长期的业务发展战略 ，与龙头客户协作，不断探索新的商业化爆发点，具有持续的增长潜力
消费电子	手机、平板、电脑、智能音箱和电视等智能终端设备	作为中长期业务布局发展 ，目标市场安卓阵营受到下游应用内容、外观 ID 设计、产品成本等影响，市场需求存在阶段性波动，还未进入稳定需求放量阶段，等待市场需求释放
工业	面向科研院所及工业制造等行业需求	作为贯穿短中长期的业务发展战略 ，伴随工业领域装备制造国产化、稳步推进发展，3D 视觉感知技术在工业三维测量领域已成功进行了技术商业化，验证了商业化可行性及需求空间，但目前市场供应商以海外厂商为主
汽车		处于研发阶段，未进入商业化推广阶段 ，着眼 3D 视觉感知核心技术协同效应，发挥后发优势，为迎接长期行业爆发做好准备

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

3.1. 生物识别：相关特征识别精确度高，优势多应用领域广泛

3.1.1. 刷脸支付：3D 识别提升刷脸支付精确度，公司已协助客户实现大规模商用

多领域技术应用集中，3D 生物识别应用领域广阔。生物识别通过将计算机科学、声学、光学、生物传感器等领域技术密切结合，利用人体指纹、人脸、虹膜等固有生理特征以及笔迹、声音、步态等行为特征，来进行个人身份鉴定。当前，随着身份识别和保密方面的需求日益增加，各类新兴生物识别技术的不断发展，在多个应用场景中通过 3D 视觉感知技术实现的生物识别方法逐渐落地，当前生物识别的主要应用场景有刷脸支付、智能门锁、医保核验等。

表13: 不同生物识别方法的特点

生物识别方法	3D 人脸识别	2D 人脸识别	虹膜	指纹	掌纹
精度	高	一般	极高	高	高
安全系数	高	一般	高	一般，易被仿造	较高
稳定性	稳定	一般	终生不变	易磨损	易磨损
采集成本	中	中	高	低	中
便利程度	高	高	低	一般，接触式识别，部分人无法识别	一般，接触式识别
常用应用场景	刷脸支付、门锁、门禁、交通、身份核验等	门禁、安防等	当前应用场景较少	手机、考勤、金融等	当前应用场景较少

数据来源：公司招股书，东吴证券研究所

移动支付市场稳步增长，3D 刷脸应用前景广阔。刷脸支付相比于扫码、银行卡等支付方式更加便捷，无需再进行输入密码、手机扫码等操作，不仅高效便利而且能够满足身份核验的唯一性，能够满足客户的根本需求。与传统的 2D 摄像头相比，3D 摄像头可以更加准确地扫描识别面部特征，更精确地识别不同的人脸。结合深度信息，3D 摄像头可以更好地应对光线、角度等环境因素变化，提升识别稳定性与可靠性，进而提升支付等场景下的安全性与便利性。

图29：刷脸支付的优势



数据来源：优优智付，东吴证券研究所

当前我国移动支付市场规模较大，进入稳步增长阶段。根据中国人民银行数据，我国 2022 年移动支付规模达 1585.07 亿笔，同比增长 4.81%，16-22 年 CAGR 达 35.41%；我国 2022 年移动支付金额达到 499.62 万亿元，同比减少 5.19%，16-22 年 CAGR 达 21.21%。随着移动支付的普及程度进一步提高及商家应用的范围扩大，未来市场规模将逐步提升。

图30：16-22 年中国移动支付次数（亿笔）



数据来源：中国人民银行，东吴证券研究所

图31：16-22 年中国移动支付金额（万亿元）



数据来源：中国人民银行，东吴证券研究所

根据中商产业研究院数据，我国人脸识别市场 22 年预计规模为 68 亿元，同比增长 21.43%，16-22 年 CAGR 达 21.63%。观知海内数据显示，23 年我国第三方移动支付平

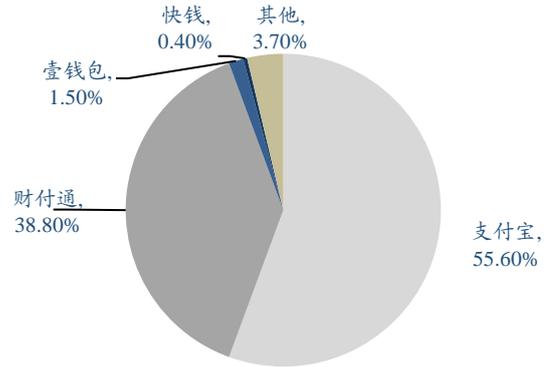
台中，支付宝占据 55.6%，财付通占据 33.8%，两者合计占比 94.4%，具有市场份额优势。未来，随着移动支付和 3D 视觉感知技术的更加成熟，预计更多的线下场景将会使用刷脸支付，3D 刷脸未来具有较大的市场空间。我们根据中国人民银行发布的《2022 年支付体系总体运行情况》数据预估市场，假设未来三年左右线下刷脸支付渗透率为 35%，3D 刷脸支付设备的年市场规模预计将超过 50 亿元。

图32: 17-22 年中国人脸识别市场规模及预测 (亿元)



数据来源: 中商产业研究院, 东吴证券研究所

图33: 23 年中国第三方移动支付规模市场份额



数据来源: 观知海内, 东吴证券研究所

表14: 3D 刷脸支付设备市场估算

	数值	备注
联网机具 (线下支付设备)	4000 万台	央行发布的《2021 年支付体系运行总体情况》中提到, 2021 年末联网机具 3893.61 万台, 较上年增加 60.58 万台, 结合上述增长及以往变化情况, 我们预计未来 3 年左右联网机具数量将达到 4000 万台。
刷脸支付渗透率	35%	预计渗透率为 35%
3D 刷脸设备持有量	1400 万台	设备持有量=刷脸支付渗透率*联网机具数量
3D 刷脸支付设备折旧周期	3 年	刷脸设备更新周期预估为 3 年
3D 刷脸支付设备年出货量	467 万台	设备年出货量=设备持有量/设备折旧周期
3D 刷脸支付设备市场规模	51 亿元	3D 刷脸设备单价预估为 1100 元/台 市场规模=设备年出货量*设备单价

数据来源: 中国人民银行, 东吴证券研究所测算

公司与行业大客户合作紧密, 积极拓展第三方支付市场。公司在 2017 年便为支付宝提供硬件支撑, 18 年助力支付宝实现线下 3D 刷脸大规模商用, 为蚂蚁集团等支付应用设备厂商供应 3D 视觉传感器, 同时将自主开发刷脸设备销售给蚂蚁集团。19 年与中国银联共建“3D 视觉联合实验室”, 推动 3D 视感技术在金融领域应用创新, 积极参与中国银联的线下支付试点工作, 推动同其他第三方支付企业的合作。22 年公司稳步提升

市场推广力度，已推出多款专门应用于线下零售和智能货柜的支付设备终端，在刷脸自助售货机和团队用餐领域，公司与各大客户建立了良好、深度的合作关系。

图34: Astra Pro S 3D 摄像头



奥比中光Astra Pro S型号3D传感摄像头，内嵌在支付宝刷脸支付终端内

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图35: 中国银联 3D 支付设备终端



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

3.1.2. 智能门锁：精确识别保障用户安全，技术成熟带动市场规模增长

相较于搭配了传统密码锁、指纹锁等的防盗门，搭载 3D 人脸识别的门锁避免了需要额外花费时间的接触式识别认证过程，具备更好的便利性。3D 视觉感知技术具备的较高识别精确度与稳定性等特点，相比于指纹识别等可以更加准确地识别出用户的身份，这些特点与门锁要求的安全性相匹配。此外，相较于传统门锁，面部识别智能门锁具有耐用性强，使用寿命长等特点。

图36: 3D 人脸识别智能锁应用场景

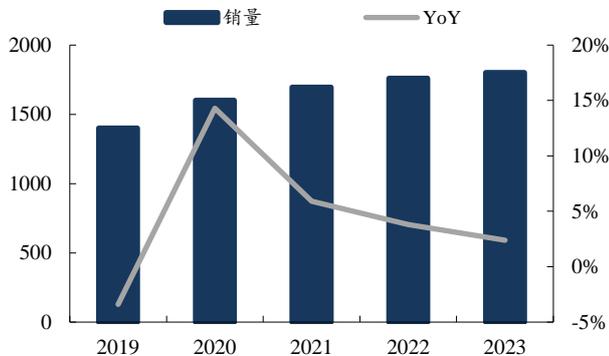


数据来源：公司官网，东吴证券研究所

智能门锁市场需求提升，未来随着 3D 视觉感知技术的不断发展与成熟，智能门锁的制造成本将逐渐下降，家庭、学校、公寓等场景应用深入，智能门锁产业将迎来快速发展。根据洛图科技数据，23 年我国智能门锁市场销量达 1801 万套，同比增加 2.33%，19-23 年 CAGR 为 6.50%。同时，洛图科技预测至 27 年我国智能门锁市场规模将达到 409 亿元，23-27 年 CAGR 将达到 14.98%。我们预测 2026 年我国智能门锁出货量为 2270

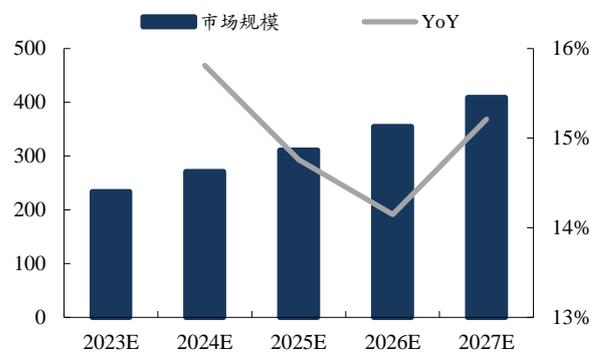
万套，其中人脸识别智能锁渗透率预估为 35%，未来人脸识别锁价格呈下降趋势，假设 25 年平均单价 1500 元，则 2025 年 3D 人脸识别门锁市场规模有望达到 119 亿元。

图37: 中国智能门锁市场销量 (万套)



数据来源: 洛图科技, 东吴证券研究所

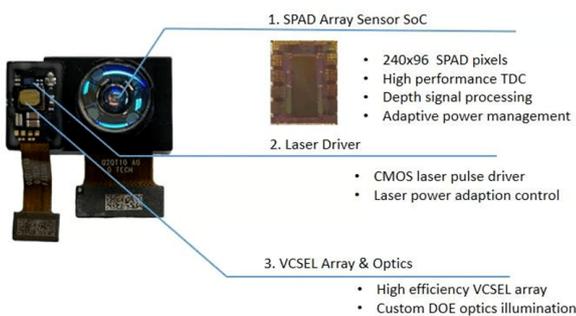
图38: 中国智能门锁市场规模预测 (亿元)



数据来源: 洛图科技, 东吴证券研究所

3D 双目、ToF 和结构光在成本精度方面有别。3D 双目基于大规模通用硬件，成本较低，但需多次曝光消除噪点因而对算力要求高。3D ToF 精度较高，识别速度极快，算力要求低，但成本和功耗较高。3D 结构光精度高，逆光表现好，可达金融支付级，但结构光发生器成本很高。18 年智能锁行业需求旺盛，人脸识别锁通过搭载红外接触感应技术实现非接触式运行。19 年 3D 门锁机遇到来，市场出现较多 3D 人脸锁产品，3D 双目因为成本优势领先于 3D 结构光和 3D ToF。

图39: 3D ToF 结构图



数据来源: 搜狐, 东吴证券研究所

图40: 3D 双目立体结构图



数据来源: 搜狐, 东吴证券研究所

与众多知名客户联系合作，先进技术算法推进产品适配。公司将金融支付级 3D 结构光技术集成自研三维人脸识别算法，针对门锁的功耗、FOV、算法等需求持续优化，近年来已与凯迪仕、施德曼、海尔等多家知名品牌商达成合作，载有公司 3D 视觉传感器的智能门锁已覆盖 C 端消费者、公租房、房地产等场景。22 年公司推出 U3 优性能产品，人脸识别速度小于 1 秒，身高范围为 1.2-2 米，光照适应到 6W Lux，平均功耗小于 0.68W。同时，公司推出搭载 AI 视觉算法的 3D 视觉感知加猫眼一体化产品，高端猫眼

方案与阿里云、腾讯云等主流云平台适配，在多家品牌锁企量产出货。在结合视觉的智能家居整体方案延伸方面，相关产品研发在推进中。

图41: 搭配公司方案的德施曼 R8 智能锁



数据来源: 京东, 东吴证券研究所

图42: U3 门锁人脸识别模组



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

3.1.3. 医保核验: 刷脸就医便捷到院患者, 多地积极推动智慧医保

有效助力使用规范化, 医保场景推广逐渐深入。随着 3D 感知技术的应用, 智能终端可快速准确获取被保险人的生物特征和个人信息, 及时与其医保相关数据进行同步核验, 有效防治医保盗刷、医保欺诈等情形。刷脸支付使患者就医看病更加方便, 设备内置安全与监督模块保障了患者的信息安全。近年来各省市国家医保专网相继进入商用化阶段, 22 年 3 月浙江省“智慧医保”系统全域接入国家医疗保障信息平台。22 年开始, 湖南省长沙市长沙县试点启动智慧医保建设, 收费、取药窗口与导诊台都安装了依托医保电子凭证的人脸识别机器。

图43: 医保刷脸支付



数据来源: 中国政府网, 东吴证券研究所

图44: 全流程刷脸就医



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

22 年全国统一的医疗保障信息平台基本建成, 有效覆盖约 40 万家定点医疗机构和 40 万家定点零售药店。我们假设每家医疗机构平均使用 20 台刷脸支付终端, 每家药店使用 1 台刷脸支付终端, 预计共有设备存量 840 万台。以 3 年为面部识别设备的使用周

期,则每年医用终端设备出货量预计为 280 万台,单个设备中视觉传感器价格为 350 元,每年市场空间预估为 9.8 亿元。

公司产品在多地投入使用,首批医保终端已累计上线超十万台。18 年公司助力杭州市余杭区第一人民医院打造“全流程刷脸就医”,实现多环节全流程打通及简化。22 年公司推出新一代核身感知模组 I3,产品已被核身验证市场广泛接受。23 年公司为南方医科大学深圳医院医保智慧终端提供人脸识别模组。

公司生产的医保终端已被 20 余省的医保专网投入商用,省级招标陆续启动,当前正在开拓多省市医院、药店自采市场。此外,公司的整机设备实现从 0 到 1 的落地,为后续大规模出货打下基础,截至 23 年报发布,首批医保终端已累计上线超十万台。

图45: 南方医科大学深圳医院启用“智慧医保全程刷脸就医”



数据来源: 深圳新闻网, 东吴证券研究所

3.2. AIoT: 高技术深度助力发展, 应用先进领域潜力释放

3.2.1. 三维扫描: 创新工艺开拓多领域应用, 3D 扫描&打印市场稳健增长

三维扫描应用领域广泛, 庞大需求促使市场规模扩大。三维扫描仪测量实物表面的三维坐标点集, 得到大量坐标点的数据集合, 利用三维数据建立三维建模程序, 进而得到三维物体。3D 扫描仪的种类比较多, 有移动式 and 固定式之分, 接触式和非接触式之分, 非接触式不仅速度快且精度高, 在逆向设计中应用最为广泛。3D 扫描技术在物体扫描、逆向工程、地产装修、文物保护等诸多领域都有广泛应用。

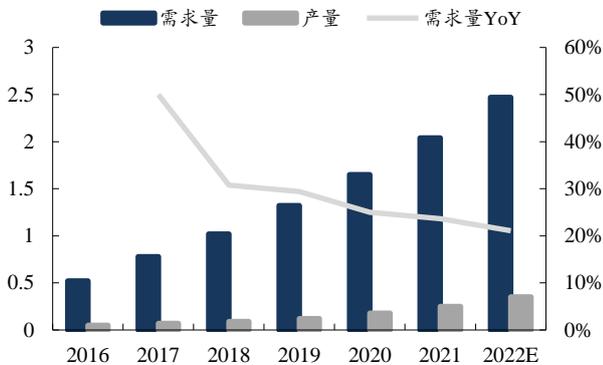
图46: 三维扫描部分应用场景



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

我国 3D 扫描市场发展蓬勃, 需求增量明显。根据共研网整理数据, 2021 年我国 3D 扫描仪需求量达 2.04 万台, 同比增长 23.64%, 预计 22 年 3D 扫描仪需求量将达到 2.47 万台, 预计 16-22 年需求量 CAGR 可达 29.65%。同时, 22 年预计 3D 扫描仪产量仅为 0.25 万台, 与需求量相差较多, 庞大的需求促使我国 3D 扫描仪市场规模不断扩大。根据共研网数据, 21 年我国 3D 扫描仪市场规模为 8.39 亿元, 同比增长 20.03%, 预计 2022 年我国 3D 扫描仪市场规模达 9.81 亿元, 16-22 年 CAGR 可达 25.51%。

图47: 16-22 年中国 3D 扫描仪产量及需求量 (万台)



数据来源: 共研网, 东吴证券研究所

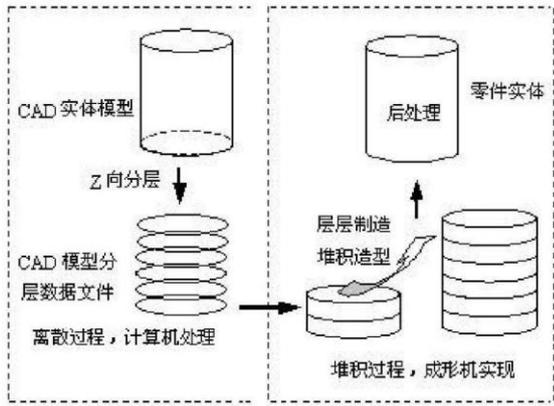
图48: 16-22 年中国 3D 扫描仪市场规模 (亿元)



数据来源: 共研网, 东吴证券研究所

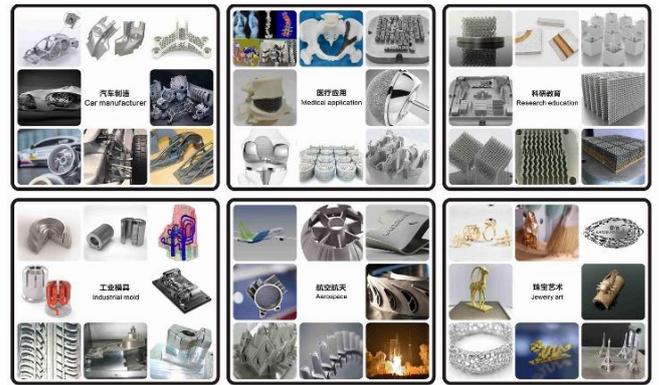
增材式制造领先传统方式, 多技术应用领域广泛。3D 打印通过例如三维扫描等方法获取物体的三维数据, 以材料堆积的方法制造零件或实物。传统加工制造业通过切削、打磨等形式对材料或处理件进行物理加工, 给物体做“减法”得到需要的东西。3D 打印将材料自下而上地进行层层设计与堆叠, 将复杂的三维实体分成非常多的二维图像加工, 降低处理难度, 使制造流程周期大大缩短。此外, 3D 打印独特的工艺技术使原材料可以得到更高效率的利用, 降低了打印物件尤其是高端零部件的打印制造成本。

图49: 3D 打印增材制造流程



数据来源: 参考网, 东吴证券研究所

图50: 3D 打印技术应用领域



数据来源: auu3d 打印, 东吴证券研究所

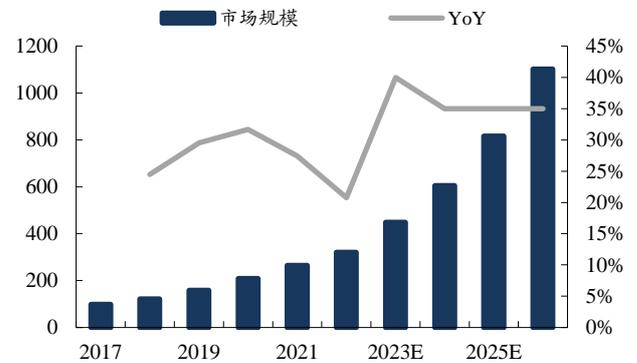
全球 3D 行业发展迅速, 国内进入稳增长赛道。随着多种制造及打印技术的推出成熟, 3D 打印已在多领域中逐渐大规模应用, 包括工业模具、航空航天、汽车制造、医疗应用、科研教育等。根据 Wohlers 数据, 21 年全球增材制造产值市场规模为 152.44 亿美元, 同比增长 19.49%, 2030 年市场规模预计将达到 853 亿美元, 21-30 年 CAGR 将达 21.09%。亿渡数据显示, 我国 22 年 3D 打印行业市场规模为 320 亿元, 同比增长 20.75%, 17-22 年 CAGR 达 26.70%, 26 年市场规模将达到 1101.9 亿元, 22-26 年 CAGR 将达 36.22%。

图51: 15-30 年全球增材制造市场规模及预测(亿美元)



数据来源: Wohlers, 东吴证券研究所

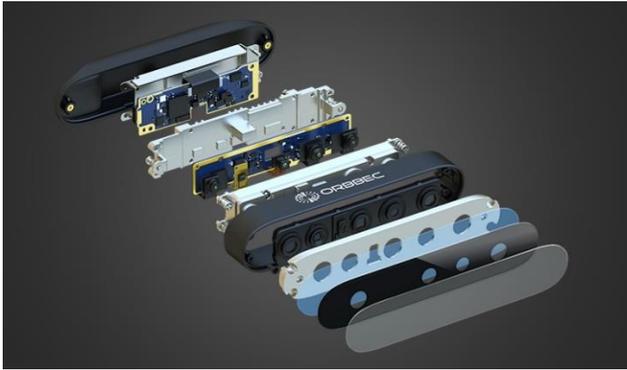
图52: 17-26 年中国 3D 打印行业市场规模(亿元)



数据来源: 亿渡数据, 东吴证券研究所

领先工艺融入前景市场, 多元方案合作重点客户。公司 3D 扫描技术可实时采集人体、物体及空间的完整三位数据, 生成高精度三维模型, 依托自身在光学领域的积累提升用户体验, 助力其打造创意 3D 世界。此外公司能够量产三维扫描整机解决方案, 助力客户进一步完善产业链布局。23 年以来公司在 3D 扫描建模、3D 打印领域取得突破性进展, 与头部企业创想三维形成战略合作关系。近年来 3D 打印产业市场体量增长迅速, 未来潜力巨大, 公司将持续探索推出行业领先技术方案, 打造强竞争力产品。

图53: 高精度便捷 3D 扫描解决方案



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

图54: 公司助力创想三维推出 K1 Max 旗舰 3D 打印机

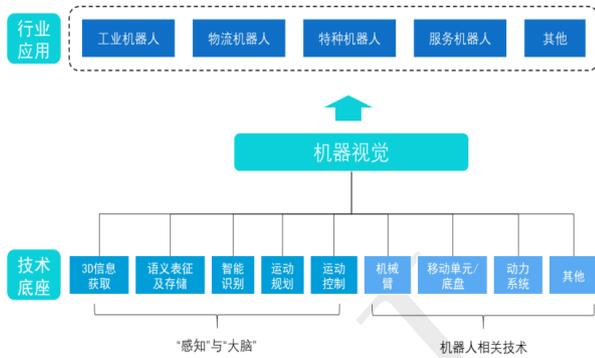


数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

3.2.2. 机器人: 公司在国内服务机器人市占率超 70%，静待人形机器人市场爆发

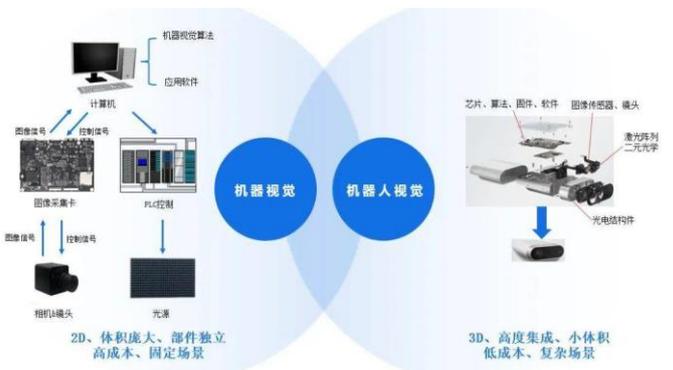
机器人视觉模式异同，器件趋于小型集成化。视觉信息是人工智能感知外部信息的重要来源，具身智能趋势下机器人需要感知与认知能力的提升，这使得小型化“眼睛”和 3D 嵌入式器件都会成为需求方向之一，这与传统机器视觉在形态和技术上存在巨大差异。传统机器人例如工业机器人等都是配备模块化视觉设备，光源和相机分开，相机和镜头及图像采集卡分开，各个部件体积较大使得整体体积大、成本高，无法广泛用于机器人视觉中，机器视觉向机器人视觉不断进化。

图55: 机器视觉技术底座及机器人行业应用



数据来源: GGII, 东吴证券研究所

图56: 机器视觉与机器人视觉的差别



数据来源: 奥比中光, 东吴证券研究所

- **服务机器人: 公司服务全球超百家机器人企业，在国内服务机器人市占率超 70%**

在服务机器人领域，3D 视觉应用可以提升智能化，帮助其高效完成人脸识别、距离感知、避障、导航等任务。目前服务机器人的实地应用包括清扫机器人、自动配送机器人、引导陪伴机器人等，已服务于家庭、餐饮酒店、医院等多个场所。

根据 GGII 数据，22 年中国公共服务机器人产量 10.2 万台，预计 26 年产量有望达 27 万台。结合产业链调研数据，当前服务机器人主要配备 2-4 台传感器，3D 视觉传感

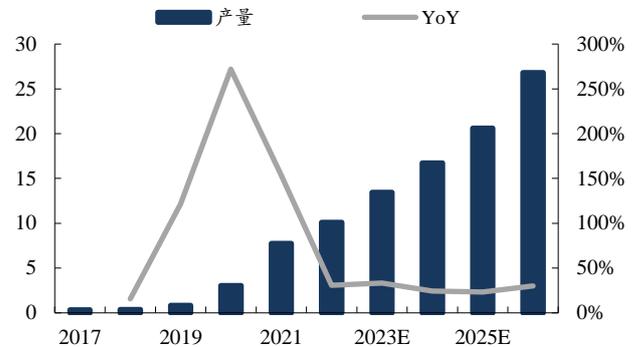
器约占比 80%，假设 26 年 3D 视觉传感器销售单价稳步下降至 700 元/台，则 26 年我国服务机器人领域 3D 视觉传感器市场规模有望达 4.5 亿元。

图57: 服务机器人应用场景



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图58: 我国服务机器人产量预测（万台）



数据来源：GGII，东吴证券研究所

公司根据终端客户需求不同，提供嵌入式、智能视觉传感器两种方案。针对具备较高计算能力的机器人，公司仅提供低成本的嵌入式视觉传感器，传感器不具备智能视觉算法。对于本体不具备额外算力的机器人，公司提供自带边缘算力的智能视觉传感器，传感器可自行执行算法及软件。

表15: 奥比中光机器人的两种系统方案布局

系统方案	产品	特性	同类产品
嵌入式视觉传感器	Gemini 系列、Astra 系列、大白系列、MS200、MS500	仅提供 3D 视觉数据，智能视觉算法、应用软件在机器人主控芯片上执行	Intel realsense 系列
智能视觉传感器	Femto 系列、Femto mega、Persee 系列	自带边缘算力，可运行智能视觉算法及应用软件	Microsoft Azure Kinect DK

数据来源：《2023 机器视觉产业发展蓝皮书》，东吴证券研究所

公司已具备超过 7 年行业落地经验，服务全球超百家机器人企业。根据 GGII 发布的《2023 机器视觉产业发展蓝皮书》，在中国服务机器人 3D 视觉传感器领域，公司市占率超过 70%，位列行业第一，领跑全球 3D 视觉感知市场，已与云迹科技、擎朗智能、普渡科技、高仙机器人等多家客户实现了业务合作，覆盖了智能工厂、仓储物流、建筑自动化、智能巡检、割草机、酒店配送、楼宇配送、商用清洁、ROS 教育等应用场景。

图59：奥比中光服务全球超百家机器人企业



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

- **工业机器人：携手斯坦德，推动工业移动机器人场景自动化、数字化转型升级**

工业机器人是指用于自动化生产和制造的机器人，如从事焊接、装配等任务的机器人，3D 感知技术可以帮助工业机器人精准感知定位工件、生产线、物料等，助力其进行抓取规划、运动避障、相互配合等，提高生产效率和精度。此外，3D 感知技术还可以帮助工业机器人精确感知周围工作与操作环境，实现目标级环境深度信息的获取与输出，提高机器人安全性与稳定性。

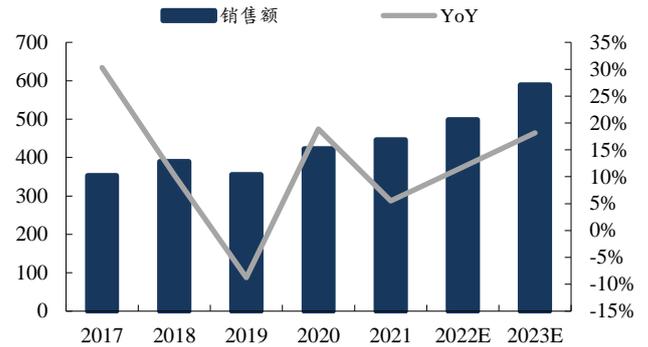
根据 IFR 数据，2021 年我国工业机器人市场规模达到 445.7 亿元，同比增长 5.5%，23 年工业机器人市场规模预计将达到 589 亿元，17-23 年 CAGR 预计达 8.9%。

图60: 工业机器人应用场景



数据来源: 公司官网, 东吴证券研究所

图61: 17-23年中国工业机器人市场规模预测(亿元)



数据来源: IFR, 东吴证券研究所

3D 视觉感知技术可为工业机器人、自动化设备提供更准确的感知能力, 提高生产效率与质量, 有助于推动工业移动机器人高性能雷达国产替代进程。公司推出工业级 dToF 单线激光的雷达, 采用高可靠性光机与旋转机构并突破了高精度角度校准和距离标定技术, 可实现超 30 米距离探测, 在超 50kLux 环境光和存在复杂目标环境下实现较高测距精准度, 可用于工业 AGV&AMR 导航避障。

图62: 奥比中光 MS500, dToF 机械式单线旋转激光雷达

技术优势

MS500是一款采用dToF (Direct time of flight) 直接飞行时间测距技术的单线激光雷达, 直接根据脉冲发射和接收时间差来测距, 测量精度不会随着距离的增加而改变, 精准探测远距离环境信息且稳定。



关键参数

 测距范围 0.1-30m	 测距频率 3000Hz	 测距精度 典型值10mm	 测距精度 典型值±20mm	 角度分辨率 最小 0.12°
 扫描角度 270°	 扫描频率 10-30Hz	 抗强光 50,000lux	 高防护等级 IP65	 人眼安全 Class 1

数据来源: 奥锐达, 东吴证券研究所

- 人形机器人: 3D 相机适配复杂场景, 公司布局全平台技术、静待市场爆发

3D 相机方案更适配人形机器人场景。激光雷达的优点是成像速度快, 因此在需要迅速识别实时地形和路况的自动驾驶领域更常用; 而人形机器人由于需要进行“表情识别”、“人体识别”等复杂视觉识别作业, 对数据精度的要求更高, 更适配 3D 相机方案。

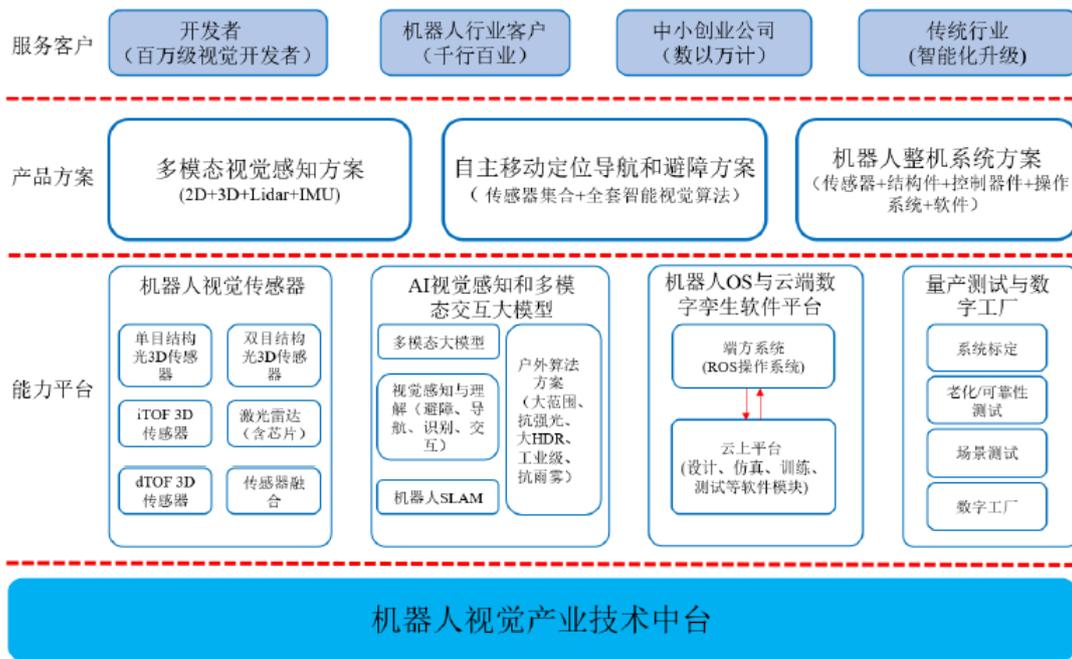
图63: 3D 视觉可通过 LiDAR 和 3D 相机实现



数据来源: Tesla、Google 公司官网, 东吴证券研究所

公司 2023 年定增项目拟搭建“机器人视觉产业中台”,持续开展机器人视觉传感器、AI 视觉感知和多模态交互大模型、机器人 OS 与云端数字孪生软件平台、量产测试与数字工厂等课题研发和技术攻关,进一步深化 3D 视觉感知技术发展,紧抓具身智能历史发展机遇,为后续市场需求爆发做好充分准备。

图64: 奥比中光机器人 3D 视觉产业技术平台布局



数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

3.3. 工业三维测量: 领域内覆盖众多重要环节, 技术优化国产替代加快

工业应用领域广泛, 技术积累逐步替代。3D 视觉感知在工业领域的主要应用为三维扫描、微小形变测量、弯管角度测量分析、工业机器人定位与导航等, 相关技术可实现微米级工业扫描、产品检测、质检等, 确保生产的高品质输出。三维测量是工业领域极为重要的技术环节, 工业三维扫描设备可以精确快速地以非接触式方式获取工业设备、零部件表面的三维数据, 结合全局自动拼接技术, 实现几十米超大工件的快速高精度测量, 广泛用于有三维数据需求的行业, 如汽车、航空航天、数码家电及医学等领域。此

前相关技术主要由欧美大型工业生产商主导，近年来随着国内企业对高精度 3D 测量技术的不断积累，国产设备开始替代进口设备且在工业领域不断拓展新应用。

表16: 3D 工业视觉主要应用场景

应用场景	3D 人脸识别	2D 人脸识别
机器人引导	安装于机械臂上或机械臂旁，通过手眼标定，解决相机与机械手之间的坐标转换关系，并通过机械臂路径规划技术让机械手能精确抓取/运动到相机定位的目标，定制化程度较高。	料框分拣、上下料、拆码垛、组装/装配、焊接(工艺应用)、涂胶(工艺应用)、其他
定位	多用于物流行业，集成于物流自动化设备中，协助物流设备在包裹进入分拣环节前从无序队列整理为有序队列率。	单件分离、纠偏除双、紧固件定位、其他
检测	集成于自动化检测设备或以视觉系统的形式安装于产线上，对相机精度、检测速度有一定要求。	外观检测、焊缝检测、涂胶检测、瑕疵检测、平面度检测、间隙/面差检测、零部件缺失检测、其他
测量	固定式、手持式（三维扫描仪）或集成于自动化设备以及产线中。	尺寸测量、体积测量、固体流量测量

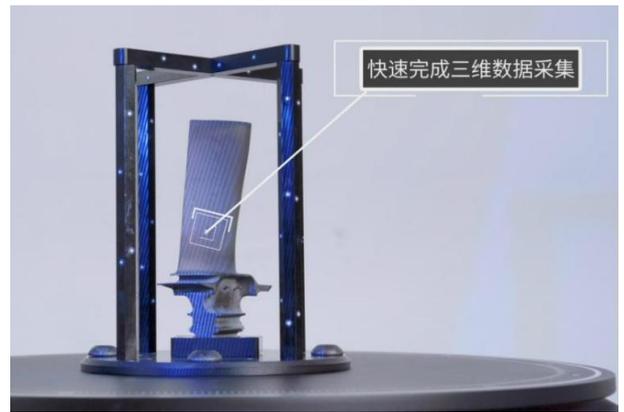
数据来源：GGII，东吴证券研究所

图65: XTOM 蓝光三维光学扫描仪产品



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

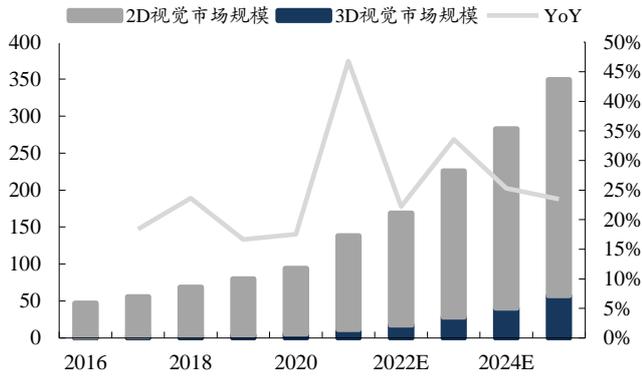
图66: 航空发动机叶片高精度三维检测



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

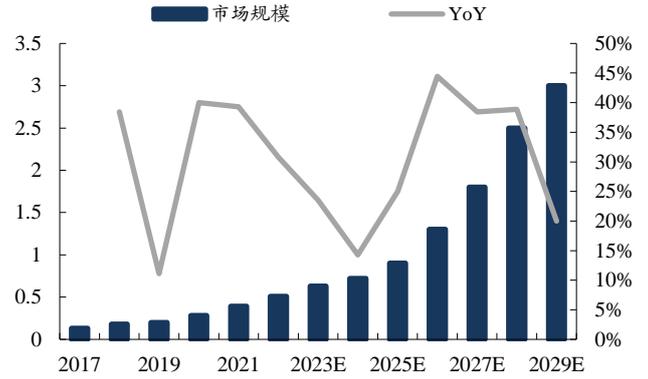
机器视觉市场增长迅速，三维重建增长潜力释放。根据 GGII 数据，中国机器视觉市场规模 22 年预计达到 168.9 亿元，同比增长 22.24%，到 2025 年中国机器视觉市场规模预计达到 349.03 亿元，22-25 年预计 CAGR 达 27.37%。其中，3D 视觉市场规模 22 年预计为 17.75 亿元，25 年预计可达到 57.52 亿元，22-25 年预计 CAGR 达 47.98%。智研瞻产业研究院预测，中国三维重建市场规模 23 年预计可达 0.63 亿美元，同比增长 23.53%，2029 年市场规模预计可达 3 亿美元，23-29 预计 CAGR 可达 29.71%。

图67: 16-25 年中国机器视觉市场规模 (亿元)



数据来源: GGII, 东吴证券研究所

图68: 17-29 年中国三维重建市场规模 (亿美元)



数据来源: 智研瞻产业研究院, 东吴证券研究所

底层技术优化升级, 客户合作拓展落实。22 年公司优化升级三维全场应变测量、三维光学扫描测量、三维光学弯管测量等工业级应用软件及设备, 与轨道交通、航空航天等多领域企业、科研院所完成合作落地。子公司新拓三维在应变变形测量产线方面推出新一代视频引伸计产品以适应更广阔的实验机配套市场, 在研发端全面完善与升级三维外形检测、弯管测量产线并取得欧洲 PTB 最高精度认证, 在营销端丰富加大线上推广和品牌宣传力度, 调整优化业务模式和营销队伍, 在半导体封测、管路检测方向与头部客户陆续展开合作。

图69: XTDIC 三维全场应变测量分析系统



数据来源: 新拓三维, 东吴证券研究所

图70: Tube Quality 弯管测量系列产品



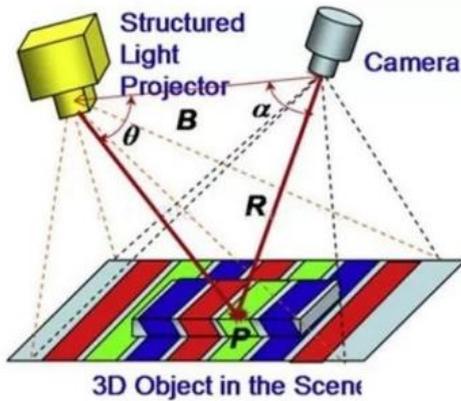
数据来源: 新拓三维, 东吴证券研究所

3.4. 消费电子: 手机高端化拉动 3D 视觉渗透, MR 设备打开第二增长曲线

旗舰手机应用程度深化, 相关发展带来技术拓展。智能手机是 3D 视觉感知技术在消费电子领域最大的应用场景之一, 3D 视觉传感器在手机端的应用主要是为用户提供面部解锁、移动支付、金融账户身份识别、拍照虚化美颜、AR 特效及互动、3D 扫描等, 各项应用都为用户带来较好体验, 市场高端智能手机主流 3D 视觉传感器使用结构光和 ToF 技术。当前, 3D 视觉感知技术受成本、市场成熟度等多因素影响, 暂未成为智能手

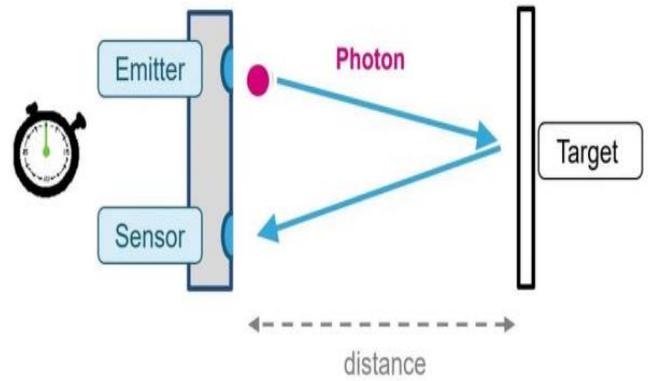
机标配功能。

图71: 结构光视觉工作原理示意图



数据来源: GGII, 东吴证券研究所

图72: TOF 视觉工作原理示意图



数据来源: GGII, 东吴证券研究所

目前多家手机厂商尝试在旗舰或高端机型上搭载 3D 视觉传感器，例如 iPhoneX、iPhone11、iPhone12 等手机系列搭载了前置结构光 3D 视觉传感器，iPhone12 Pro 上搭载了基于 dToF 技术的后置激光雷达扫描仪。安卓中华为 Mate 系列、P 系列、OPPO Find X、魅族 18 Pro 等十余款手机在前、后置摄像头中尝试使用结构光与 ToF 技术。未来随着硬件技术的发展成熟与 3D 视觉应用的探索，相关成本降低，相关手机应用与功能开发将会为用户带来更好体验，结构光/ToF 等技术将逐渐从各品牌旗舰高端机型向中高端机型普及。

图73: iPhone 前置搭配 ToF 等多个传感器



数据来源: 网易, 东吴证券研究所

图74: 华为 Mate60 灵动岛搭配 3D ToF 摄像头



数据来源: 搜狐, 东吴证券研究所

多家企业布局消费市场，自研供给与外购竞争并存。当前苹果、微软、英特尔、索尼、三星、英飞凌、瑞芯微、华捷艾米、奥比中光等企业都已经在消费领域展开相关技术与产品的研发。微软当前已向市场销售使用结构光、iToF 技术的 3D 视觉传感器，苹果、华为等主要自研 3D 视觉传感器服务自身产品，索尼、三星依靠自己在感光芯片方面的技术实力在 iToF、dToF 等领域进行研发，推出感光芯片产品向其他企业销售。3D

视觉感知在消费市场中处于快速发展期，没有形成稳定格局，合作与竞争兼顾。多数企业依靠自身技术优势和产品需求进行研发和布局，未来随着产业链逐渐成熟，当外部企业的产品性能足够优秀、成本更加低廉时，企业采用外部产品的现象将愈发常见。

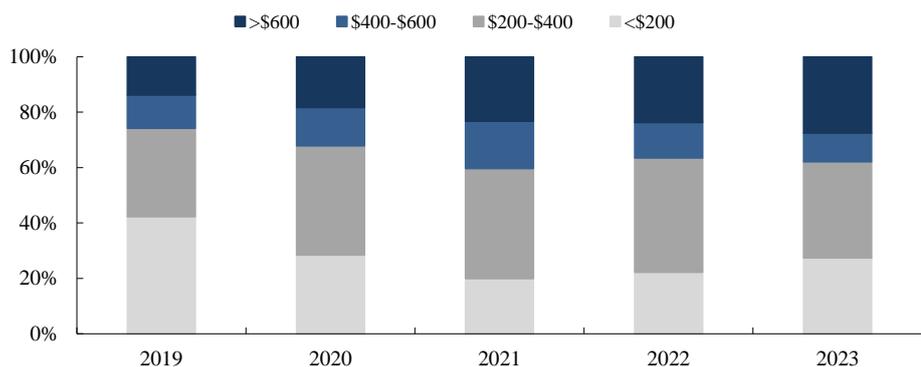
表17: 主要企业技术相关状况

公司	主要技术	技术发展状况
苹果	结构光、dToF	大力投入基于结构光和 dToF 的 3D 视觉传感器技术并应用于自身的终端产品。目前 3D 视觉技术已经深度融入了苹果公司的产品中(2017 年 9 月以来，苹果的 iPhone X、iPhone11、iPhone12 手机系列均搭载了前置结构光 3D 视觉传感器，并在 iPhone 12 Pro 上同步搭载了基于 dToF 技术的后置激光雷达扫描仪)。
华为	结构光、iToF	自研 3D 视觉传感器，服务于自家产品。自 2018 年来，已推出多款搭载结构光、iToF 3D 视觉传感器的智能手机。
索尼	iToF、dToF	2015 年通过收购 Soft Kinetic 公司及其 iToF 技术,自研 iToF、dToF 感光芯片并开放销售，同时为苹果等公司的 dToF 技术提供相关设计和制造服务
三星	iToF	自研发 iToF 感光芯片及 3D 视觉传感器。iToF 感光芯片开放销售，3D 视觉传感器已应用于旗下的 Galaxy S10 等智能手机。
英飞凌	iToF	与 PMD 公司合作开发 iToF 感光芯片及 3D 视觉传感器，在手机、扫地机器人等领域落地。

数据来源：公司招股书，东吴证券研究所

高端旗舰机渗透有望带动 3D 视觉传感器渗透。国内手机市场价格方面，根据 IDC 数据，23 年单价大于 600 美元的高端及旗舰机等机型智能机市场占比达到 27.4%，增加 3.7 个百分点，19-23 年单价大于 600 美元的智能机市场占比从 13.7% 上升至 27.4%。未来随着智能机出货量的抬升，高价值旗舰机市场份额占比逐渐提高，将带动以搭载高端机和旗舰机等机型为主的 3D 传感器市场进一步增长。

图75: 19-23 年中国智能手机价格段份额趋势

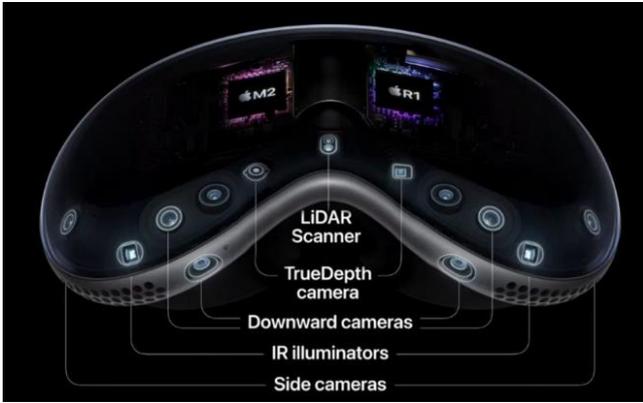


数据来源：IDC，东吴证券研究所

3D 传感器是 MR 设备获取 3D 内容的核心。3D 视觉感知以机器学习技术为核心，可以识别人的手势与动作，实现人与虚拟影像的交互。以苹果的 Vision Pro 为例，共搭载 12 个摄像头，5 个传感器（其中 1*LiDAR、2*结构光深度传感、2*IR 红外传感），分别用来处理 Slam 空间环境感知、手势识别、三维建模和眼动追踪等。多个传感器可增

强其深度感知能力，共同创建融合三维地图并准确呈现周围环境，使得 Vision Pro 能够在空间中精确渲染数字内容，创造无缝的虚拟真实体验。

图76: Apple Vision Pro 正面传感器分布图



数据来源: CSDN, 东吴证券研究所

图77: Apple Vision Pro 发布会 3D 空间重建



数据来源: CSDN, 东吴证券研究所

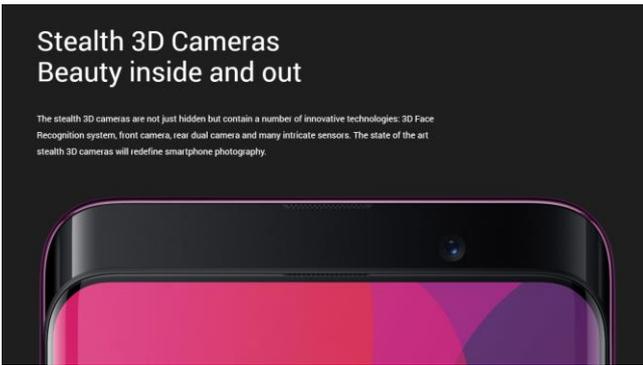
表18: Vision Pro 与 Quest Pro 视觉传感器配置对比

	Vision Pro	Quest Pro
视觉传感器配置	<p>12 个摄像头:</p> <p>2 颗 RGB 摄像头、4 颗眼球追踪红外摄像头 (位于设备内侧)、2 颗外侧视角摄像头、4 颗下侧视角摄像头</p> <p>5 个传感器:</p> <p>1 个 LiDAR 传感器、2 个结构光深度传感、2 个 IR 深度传感</p>	<p>10 个高分辨率摄像头 (内外各 5 个):</p> <p>2 个 1280 × 1024 摄像头、1 个实现彩色透视的 4680×3456 RGB 摄像头、2 个侧面摄像头 (用于头部追踪和深度识别)、5 个内部摄像头 (用于眼动追踪、面部识别和追踪)</p>

数据来源: 公开资料整理, 东吴证券研究所

公司消费电子业务线主要面向 3C、智能音箱、电视等智能终端，安卓受下游应用、外观 ID 设计、产品成本等影响存在市场波动，公司将其作为中长期业务布局。公司主要配合客户新品研发，定制化开发 3D 视觉感知技术方案并应用到新品中去，公司一方面提供包含深度引擎芯片、激光投影模组、RGB 成像模组和 IR 成像模组一体化的 3D 视觉传感器，当客户需求较大时公司可提供自研芯片以及整套技术方案，客户指定 OEM 厂商为其进行模组代工生产。

图78: OPPO Find X 3D 摄像头



数据来源: OPPO, 东吴证券研究所

图79: 魅族 17 Pro 搭配 3D 摄像头



数据来源: 魅族, 东吴证券研究所

4. 盈利预测及投资建议

核心假设与收入拆分:

收入: 预计生物识别、AIoT 领域业务将呈现快速增长态势

(一) **生物识别:** 刷脸支付领域, 公司推出多款专门应用于线下零售和智能货柜的支付设备终端; 智能门锁领域, 公司将金融支付级 3D 结构光技术集成自研三维人脸识别算法, 针对门锁的功耗、FOV、算法等需求持续优化, 推出搭载 AI 视觉算法的 3D 视觉感知加猫眼一体化产品; 医保终端已被 20 余省的医保专网投入商用, 省级招标陆续启动, 当前正在开拓多省市医院、药店自采市场。我们预计公司该板块 24-26 年收入为 2.9/4.1/5.5 亿元, 同比增速为 50%/40%/35%。

(二) **AIoT:** 23 年以来公司在 3D 扫描建模、3D 打印领域取得突破性进展, 与头部企业创想三维形成战略合作关系。用于家用和商用服务机器人领域的 3D 视觉传感器实现出货快速增长, 已与行业大客户进行合作; 推出工业级 dToF 单线激光的雷达, 采用高可靠性光机与旋转机构并突破了高精度角度校准和距离标定技术; 推出基于独家定制单点 SPAD 芯片的 dToF 单线激光雷达、3DToF 传感器、双目避障传感器, 目前正与多家客户进行产品适配测试。我们预计公司该板块 24-26 年收入为 2.0/3.0/4.1 亿元, 同比增速为 60%/50%/40%。

(三) **工业三维测量:** 公司优化升级三维全场应变测量、三维光学扫描测量、三维光学弯管测量等工业级应用软件及设备, 与多领域企业、科研院所完成合作落地。子公司新拓三维在应变变形测量产线方面推出新一代视频引伸计产品, 在研发端全面完善与升级三维外形检测、弯管测量产线, 在营销端丰富加大线上推广和品牌宣传力度, 调整优化业务模式和营销队伍, 与半导体封测、管路检测领域头部客户陆续展开合作。我们预计公司该板块 24-26 年收入为 0.34/0.37/0.41 亿元, 同比增速为 10%/10%/10%。

(四) **消费电子:** 公司一方面提供包含深度引擎芯片、激光投影模组、RGB 成像模

组和 IR 成像模组一体化的 3D 视觉传感器，当客户需求较大时公司可提供自研芯片以及整套技术方案，客户指定 OEM 厂商为其进行模组代工生产。我们预计公司该板块 24-26 年收入为 120/130/140 万元，同比增速为 10%/10%/10%。

毛利率：公司是 3D 视觉传感器国内技术领先企业，受益于新兴领域产品结构优化与工艺创新，我们判断 24-26 年公司毛利率将维持在 42-43% 左右。

综上，我们预计公司 24-26 年营收为 5.4/7.6/10.3 亿元，同增 49.3%/41.1%/35.2%。归母净利润为 -1.7/-0.9/0.2 亿元，同增 37.0%/46.8%/121.8%。

表19：奥比中光分业务营收预测（单位：百万元）

	2023A	2024E	2025E	2026E
生物识别				
营收（百万元）	195.5	293.3	410.6	554.3
增长率	-6.7%	50.0%	40.0%	35.0%
毛利率	35.8%	35.0%	35.0%	35.0%
AIoT				
营收（百万元）	123.0	196.8	295.2	413.3
增长率	27.6%	60.0%	50.0%	40.0%
毛利率	49.5%	50.0%	51.0%	52.0%
工业三维测量				
营收（百万元）	30.5	33.6	36.9	40.6
增长率	16.4%	10.0%	10.0%	10.0%
毛利率	72.2%	66.0%	66.0%	66.0%
消费电子				
营收（百万元）	1.1	1.2	1.3	1.4
增长率	-81.1%	10.0%	10.0%	10.0%
毛利率	0.4%	30.0%	30.0%	30.0%
其他主营业务				
营收（百万元）	1.9	2.5	3.0	3.5
增长率				
毛利率	3.8%	50.0%	50.0%	50.0%
其他业务				
营收（百万元）	8.0	10.0	11.0	12.0
增长率				
毛利率	8.4%	15.0%	15.0%	15.0%
合计营收（百万元）	360.01	537.31	758.00	1025.10
增长率	2.8%	49.3%	41.1%	35.2%
综合毛利率	42.7%	42.1%	42.5%	42.9%

数据来源：Wind，东吴证券研究所

投资建议：我们选取主营业务同样覆盖人工智能软硬件设备及解决方案的寒武纪、虹软科技作为可比公司，由于奥比中光 24-26 年业绩将实现营收快速增长、利润转亏为盈，因此采取 PS 估值。可比公司 24-26 年 PS 均值 33.5/22.0/17.3 倍。预计公司 2024-2026 年营业收入为 5.4/7.6/10.3 亿元，当前市值对应 PS 分别为 19.8/14.0/10.4 倍，考虑到公司是全球 3D 视觉感知龙头，首次覆盖给予“买入”评级。

表20：奥比中光可比公司估值（截至 2024 年 5 月 15 日）

公司代码	名称	总市值（亿元）	总营收（亿元）			PS		
			2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
688256.SH	寒武纪-U	725.08	14.01	23.08	30.05	51.74	31.42	24.13
688088.SH	虹软科技	125.94	8.23	10.05	12.03	15.30	12.53	10.47
均值						33.52	21.97	17.30
688322.SH	奥比中光-UW	106.40	5.37	7.58	10.25	19.80	14.04	10.38

数据来源：Wind，东吴证券研究所

注：寒武纪、虹软科技营收预测均来自 Wind 一致预测

6. 风险提示

宏观经济环境风险：公司处于技术密集型行业，受到国内外宏观经济、行业法规、国际贸易等方面的政策影响较大。当前，全球政治、经济、产业等环境的不确定性因素增加，宏观经济环境趋于复杂，近年来国家出台各项政策支持产业发展，给公司提供了有利的环境。但若未来国际宏观环境因素发生不利变化，将给公司与行业发展带来不利影响。

下游应用市场发展不及预期的风险：公司 3D 感知技术目前主要应用于生物识别、AIoT、工业三维测量、消费电子等领域，上述场景多在发展初期，内外部影响因素较多，未来增长与商业化进程存在不确定性。3D 视觉感知技术的产品与技术布局需要大量人力、物力投入，若发展不及预期，将对公司商业模式的持续性带来不利影响。

3D 视觉感知技术迭代创新的风险：目前主流 3D 视觉感知技术主要包括结构光、iToF、双目、dToF、Lidar、工业三维测量等。公司布局先进前沿技术，面向新兴潜力市场需求释放布局产能，若未来相关技术指标不能较好地匹配市场产品发展要求，则会存在商业化不及预期的风险。

公司业绩连续亏损风险：公司 3D 视觉感知技术相关产品目前仅在部分领域实现规模化应用，收入规模相对较小。为把握行业发展窗口期，抢占未来规模商业化阶段市场机遇，公司在技术、人才等方面中长期布局规划，保持较高水平投入，短期营业毛利规模无法覆盖中长期布局投入需求。若公司不能尽快实现盈利，在短期内无法完全弥补累积亏损，将对股东的投资收益造成不利影响。

客户集中度及关联交易较高带来的风险：公司对蚂蚁集团等大客户销售收入占营业收入集中度相对较高。当前蚂蚁集团通过旗下的上海云鑫创业投资有限公司间接持有公司部分股权，为公司的第二大股东，构成关联交易。相关情况可能会使公司经营及财务风险增加，抵抗外部风险能力下降。

奥比中光-UW 三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
流动资产	1,922	1,612	1,449	1,465	营业总收入	360	537	758	1,025
货币资金及交易性金融资产	1,586	1,199	957	896	营业成本(含金融类)	206	311	436	585
经营性应收款项	99	125	142	152	税金及附加	2	2	3	5
存货	159	215	277	344	销售费用	69	81	99	103
合同资产	0	0	0	0	管理费用	132	134	152	154
其他流动资产	77	73	73	73	研发费用	301	322	303	308
非流动资产	1,462	1,617	1,717	1,769	财务费用	(22)	(22)	(10)	(1)
长期股权投资	16	16	16	16	加:其他收益	42	59	83	113
固定资产及使用权资产	311	413	461	461	投资净收益	29	27	38	51
在建工程	4	19	47	86	公允价值变动	(7)	0	0	0
无形资产	125	159	183	197	减值损失	(5)	(10)	(10)	(10)
商誉	3	3	3	3	资产处置收益	2	0	0	0
长期待摊费用	23	23	23	23	营业利润	(268)	(216)	(114)	27
其他非流动资产	980	983	983	983	营业外净收支	(1)	(1)	(1)	(1)
资产总计	3,384	3,229	3,165	3,234	利润总额	(269)	(216)	(114)	26
流动负债	339	346	381	428	减:所得税	7	(28)	(15)	3
短期借款及一年内到期的非流动负债	161	159	159	159	净利润	(276)	(188)	(99)	23
经营性应付款项	98	83	91	104	减:少数股东损益	0	(14)	(7)	2
合同负债	25	27	38	51	归属母公司净利润	(276)	(174)	(92)	21
其他流动负债	55	76	93	113	每股收益-最新股本摊薄(元)	(0.69)	(0.43)	(0.23)	0.05
非流动负债	34	67	67	67	EBIT	(314)	(238)	(124)	25
长期借款	0	0	0	0	EBITDA	(234)	(169)	(44)	112
应付债券	0	0	0	0	毛利率(%)	42.65	42.12	42.50	42.89
租赁负债	13	13	13	13	归母净利率(%)	(76.63)	(32.37)	(12.10)	2.05
其他非流动负债	21	53	53	53	收入增长率(%)	2.84	49.25	41.07	35.24
负债合计	374	412	448	494	归母净利润增长率(%)	4.80	36.96	47.25	122.93
归属母公司股东权益	3,016	2,836	2,744	2,765					
少数股东权益	(5)	(19)	(27)	(25)					
所有者权益合计	3,011	2,816	2,717	2,740					
负债和股东权益	3,384	3,229	3,165	3,234					

现金流量表 (百万元)					重要财务与估值指标				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	(160)	(207)	(92)	37	每股净资产(元)	7.54	7.09	6.86	6.91
投资活动现金流	(95)	(292)	(238)	(184)	最新发行在外股份(百万股)	400	400	400	400
筹资活动现金流	137	16	(8)	(8)	ROIC(%)	(9.97)	(6.71)	(3.66)	0.74
现金净增加额	(116)	(482)	(338)	(156)	ROE-摊薄(%)	(9.15)	(6.13)	(3.34)	0.76
折旧和摊销	80	69	80	87	资产负债率(%)	11.04	12.77	14.15	15.29
资本开支	(172)	(221)	(181)	(141)	P/E (现价&最新股本摊薄)	-	-	-	505.81
营运资本变动	60	(79)	(53)	(41)	P/B (现价)	3.53	3.75	3.88	3.85

数据来源:Wind,东吴证券研究所,全文如无特殊注明,相关数据的货币单位均为人民币,预测均为东吴证券研究所预测。

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，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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。

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。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 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），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5% 以上。

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应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，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。

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>