

2024年04月18日
奥比中光-UW (688322.SH)

SDIC

公司深度分析

证券研究报告

机器人和MR潜力大，3D视觉龙头未来可期

国内首批消费级3D视觉厂商，全栈布局卡位优势明显

奥比中光是国内首批消费级3D视觉厂商，公司经过多年高投入，实现3D视觉全技术路径布局，并完成“芯片-算法-器件-整机-量产”的全链覆盖。得益于全栈的技术路径布局和规模化量产能力，公司已和英伟达、微软、蚂蚁、银联、OPPO、优必选、斯坦德、创想三维等各行业头部企业达成合作。但受制于消费级3D视觉行业处于起步初期，下游需求不稳定，公司近5年营收有所波动，2023年为3.62亿元(yoy+3.34%)。

从可选变为必选，公司有望进入发展快车道

对于现实世界的精准感知是3D摄像头的核心优势，但此前受困于成本限制，在非刚需场景下推广进度较慢。我们认为人形机器人和MR的兴起使得上述困境被打破，3D视觉传感器逐渐从可选成为必选。

1) 人形机器人：参考当前大多数服务型机器人配备2-4台传感器，我们认为未来人形机器人对于精度的要求更高，3D视觉有望成为标配。根据我们的测算，2030年人形机器人行业3D视觉传感器的潜在市场在保守/中性/乐观下分别为177/610/2136亿元。格局方面，公司在国内商用服务机器人领域已实现领先地位(市占率70%+)。此外，公司还与英伟达合作打造3D开发套件，覆盖百万名潜在机器人开发者。

2) MR: Vision Pro通过配置多个3D传感器(dToF、结构光)实现3D空间中的人机交互，为空间计算设备打造了样板。根据我们的测算，2027年消费电子行业3D视觉传感器的潜在市场在保守/中性/乐观下分别为181/352/901亿元，且公司有望凭借此前与OPPO、魅族等企业的合作获得卡位优势。

投资建议：

公司是国内首批消费级3D视觉厂商，全栈布局卡位优势明显，随着3D视觉传感器从可选变为必选，公司有望进入发展快车道。我们预计公司2024-2026年收入分别为5.50/8.54/12.34亿元，归母净利润分别为-1.62/0.02/1.45亿元。首次覆盖，给予买入-A的投资评级，6个月目标价为27.5元，相当于2024年20倍的动态市销率。

风险提示：

安防

投资评级

买入-A
首次评级

6个月目标价

27.5元

股价(2024-04-17)

25.59元

交易数据

总市值(百万元)

10,236.03

流通市值(百万元)

6,537.34

总股本(百万股)

400.00

流通股本(百万股)

255.46

12个月价格区间

19.86/53.77元

股价表现



资料来源：Wind 资讯

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	-33.2	-24.8	-12.7
绝对收益	-33.3	-14.4	-26.8

赵阳

分析师

SAC 执业证书编号：S1450522040001

zhaoyang1@essence.com.cn

袁子翔

分析师

SAC 执业证书编号：S1450523050001

yuanzx@essence.com.cn

易羽心

联系人

SAC 执业证书编号：S1450123050030

yiyx@essence.com.cn

相关报告

1) 3D 视觉感知技术迭代创新的风险；2) 下游应用场景发展或商业化不及预期风险；3) 行业竞争加剧的风险；4) 核心技术人才流失的风险；5) 假设不及预期的风险。

(百万元)	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
主营收入	350.0	360.0	550.1	854.4	1,234.0
净利润	-289.8	-275.9	-162.0	2.2	145.2
每股收益(元)	-0.72	-0.69	-0.40	0.01	0.36
每股净资产(元)	8.05	7.53	7.13	7.14	7.49

盈利和估值	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
市盈率(倍)	-29.75	-54.49	-63.20	4660.37	70.52
市净率(倍)	2.67	4.98	3.59	3.58	3.41
净利润率	-82.8%	-76.6%	-29.4%	0.3%	11.8%
净资产收益率	-10.5%	-8.8%	-5.5%	0.1%	5.0%
股息收益率	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00
ROIC	-14.8%	-10.6%	-6.1%	-0.3%	4.1%

数据来源: Wind 资讯, 国投证券研究中心预测

目 录

1. 领先的消费级 3D 视觉厂商.....	5
1.1. 国内 3D 视觉先驱，核心高管技术背景深厚	5
1.2. 独家纵横全链布局，技术实力领先	7
1.3. 收入受外部因素影响呈现波动，利润释放有待规模效应显现.....	8
2. 从可选到必选，3D 视觉传感器市场前景可观	11
2.1. 大脑先行、感知突破，3D 传感器是目前人形机器人的主流选择	11
2.2. Vision Pro 开启空间计算时代，3D 传感器从可选到必选.....	14
2.3. 新场景持续涌现，3D 视觉方兴未艾.....	18
2.3.1 生物识别：智能门锁、医保核验等新场景持续涌现	18
2.3.2 AIOT：主要由商用服务机器人贡献，3D 打印及海外有望贡献增量.....	19
3. 兼具广度与深度，公司卡位优势明显.....	22
3.1. 广度：3D 视觉技术路线众多，公司均有储备和产品	22
3.2. 深度：持续向上游布局，核心技术、器件均实现自研	24
3.2.1. 3D 视觉本质是精密光学测量系统，技术壁垒较高.....	24
3.2.2. 公司核心技术、器件均实现自研，性能优势明显	25
4. 估值与投资建议.....	28
4.1. 基本假设与营业收入预测	28
4.2. 投资建议：	29
5. 风险提示.....	31

目 录

图 1. 奥比中光发展沿革	5
图 3. 奥比中光 3D 视觉感知技术体系	7
图 4. 2018-2023 年奥比中光营业收入及增速	8
图 5. 2018-2023 年奥比中光净利润及增速	8
图 6. 2018-2023 年公司分行业收入（亿元）	8
图 7. 2018-2023 年公司各产品系列营收占比	9
图 8. 2018-2023 年公司各行业营收占比	9
图 9. 2018-2023 年公司综合毛利率及分产品毛利率	9
图 10. 2018-2023 年公司费用率情况	10
图 11. 中国公共服务机器人产量及预测	11
图 12. 中国服务机器人传感器需求量	11
图 13. 公司 3D 传感器服务全球超百家机器人企业	11
图 14. 与英伟达合作开发的 Orbbec Persee N1	12
图 15. 英伟达 CES 2024 机器人合作伙伴	12
图 16. NVIDIA Isaac AMR 机器人平台	12
图 17. 特斯拉人形机器人	12
图 18. 奥比中光拟搭建“机器人视觉产业中台”	13
图 19. Apple Vision Pro 开启空间计算新时代	14
图 20. 空间计算应用框架	15
图 21. 3D 视觉有助于实现更真实的现实世界画面	15
图 22. 3D 视觉有助于更精确的完成手部交互指令	15
图 23. Apple Vision Pro 精密的传感器阵列	16
图 24. iPhone 15 pro 实现空间拍摄功能与 Vision Pro 联动	16

图 25. 奥比赋能 OPPO FIND X 实现 3D 人脸识别	18
图 26. 奥比前置结构光赋能四大场景	18
图 27. 2018-2023 年公司生物识别板块收入	18
图 28. “刷脸付”终端发布	18
图 29. 奥比中光助力杭州市余杭区第一人民医院打造“全流程刷脸就医”	19
图 30. 2019-2023 年中国智能门锁全渠道销量	19
图 31. 德施曼 R8 3D 人脸智能视频锁	19
图 32. 2018-2023 年公司 AIoT 板块收入	20
图 33. 公司工业机器人赋能场景	20
图 34. 3D 打印精准测量解决方案	20
图 35. 高精度便捷 3D 扫描解决方案	20
图 36. 创想三维 K1 Max 搭载奥比中光 AI 激光雷达	20
图 37. 奥比中光与创想三维达成战略合作	20
图 38. 奥比中光与微软联合打造的 Femto 系列相机	21
图 39. iToF 相机 Femto Mega 现已支持 Mac OS 平台	21
图 41. Astra 系列产品内部构造	24
图 42. 公司芯片及产品布局	25
表 1: 奥比中光高管核心团队	6
表 2: 主流人形机器人视觉传感器方案	13
表 3: 2030 年中性假设下人形机器人行业 3D 视觉潜在空间约为 609.66 亿元	14
表 4: 2027 年中性假设下全球 VR/AR 行业 3D 视觉设备存量空间约为 113.83 亿元	17
表 5: 2027 年中性假设下全球手机行业 3D 视觉设备存量空间约为 237.72 亿元	17
表 6: 3D 视觉技术路径之间不是替代关系	22
表 7: 全球主要 3D 视觉公司	23
表 8: 公司主要的长距离 3D 视觉传感器与部分同类产品性能对比	26
表 9: 公司在研项目	26
表 10: 公司在 3D 视觉感知技术方面的典型专利(部分)	27
表 11: 2022-2026E 公司盈利预测	29
表 12: 2022-2026E 公司盈利预测	30
表 13: 可比公司估值表	30

1. 领先的消费级 3D 视觉厂商

1.1. 国内 3D 视觉先驱，核心高管技术背景深厚

国内 3D 视觉先驱，扎实研发十年磨一剑。奥比中光成立于 2013 年，2022 年于上交所科创板上市，是全球首批消费级 3D 视觉解决方案供应商。公司发展历程可以分为三个阶段：**1) 技术积累阶段**：公司逐步突破 3D 传感核心技术，包括芯片、算法、规模化量产能力等，并且推出支付场景的 3D 解决方案，成为全栈式 3D 视觉解决方案厂商。**2) 丰富产品体系与生态建立阶段**：公司同微软、百度、银联、OPPO 等众多企业、机构持续合作，推出消费电子、智能家居等领域产品与解决方案，在巩固支付领域地位的同时，逐步建立其他应用领域的行业生态。**3) 高速发展阶段**：公司行业地位确立，与微软、英伟达等国际巨头合作开发新产品，并开始重点向机器人方向发力，打造“机器人与 AI 视觉产业中台”，相关客户包括优必选、追觅、斯坦德、云迹科技等。

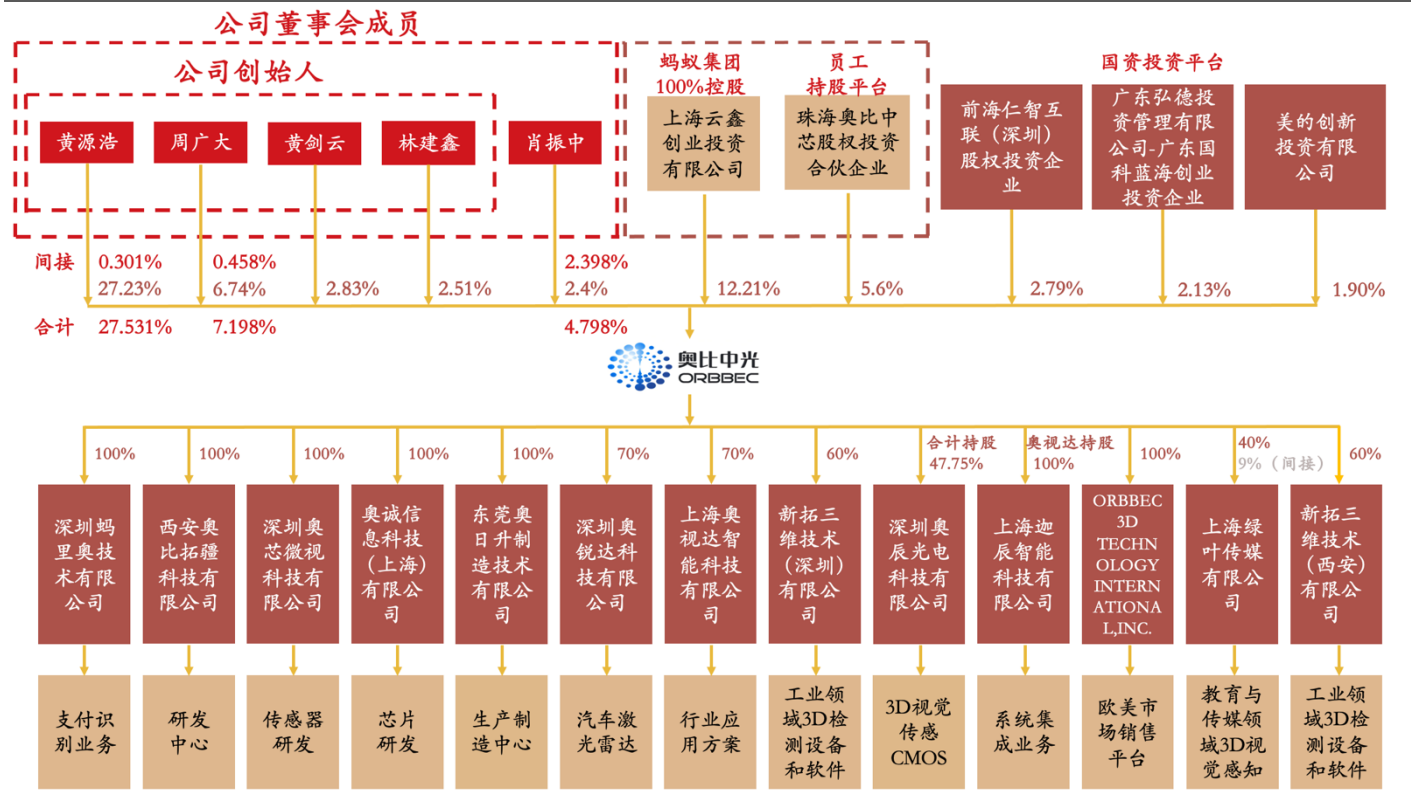
图1. 奥比中光发展沿革



资料来源：招股说明书、公司年度报告、公司官网，国投证券研究中心

实控人为公司创始人，蚂蚁集团、美的集团均持有公司股份。公司股权结构清晰，主要由公司创始人、投资机构及员工持股平台组成。**1)** 实控人为公司创始人、董事长兼总经理黄源浩先生，通过直接持股与间接持股合计持股 27.53%，其中直接持股 27.23%，间接持股 0.30%。**2)** 上海云鑫创业投资有限公司占公司股权的 12.21%，其为蚂蚁集团 100%控股的投资公司；此外，美的旗下投资公司美的创新持公司 1.90%的股权。我们认为，前者与公司在支付场景有相应的协同，后者与公司在智能家居、机器人等领域有相应的潜在拓展场景，支付+家电龙头一致看好公司发展潜力，进一步证明了公司的行业地位。**3)** 公司共有 15 个员工持股平台，奥比中芯为公司设立的员工持股平台之一，通过股权激励的方式，调动公司员工科技创新积极性，培养公司核心凝聚力，保护公司核心技术及公司架构稳定性。

图2. 奥比中光股权结构



资料来源：招股说明书、公司年度报告、公司官网，国投证券研究中心

公司管理层及核心技术人员技术沉淀深厚，行业背景及经验丰富。公司高管团队技术实力强劲，其中 1) 董事长黄源浩先生曾先后在 4 个海外顶级科研机构，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，拥有丰富的技术经验和专利积累。黄源浩先生曾参与麻省理工学院 SMART 研究中心 3D 光学系统组等著名课题，参与出版专著两部，在 Optics Letters 等著名期刊发表论文 20 余篇，作为主要技术发明人累计申请专利 370 件，授权专利 169 件。2) 首席技术官肖振中先生同为技术背景，在国内外知名刊物上发表学术论文 10 余篇，拥有多项发明专利，技术功底深厚；高级副总裁梅小露先生拥有超过 15 年的芯片设计开发工作经验，参与过中科院龙芯，IBM、AMD 等项目。3) 公司核心技术团队涉及芯片、算法、光学、软件、机电设计等 3D 视觉感知技术相关行业经历，技术背景全面且强大。

表1：奥比中光高管核心团队

姓名	职务	经历
黄源浩	董事长、总经理	北京大学学士、新加坡国立大学硕士学位及香港城市大学博士学位，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 (Singapore-MIT Alliance for Research and Technology) 中心从事博士后研究，师从光学测量泰斗 Michael Y. Y. Hung 教授、法国科学院院士吕坚、麻省理工学院 George Barbastathis 教授等，是国家级人才计划专家、国际知名光学测量专家，于 2013 年回国创办奥比中光。
肖振中	董事、首席技术官	西安交通大学本硕博、新加坡南洋理工大学博士后，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。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 342 件，授权专利 157 件。2013 年作为公司联合创始人加入奥比中光。
陈彬	董事、首席财务官	曾任天健华证中洲会计师事务所深圳分所审计经理；曾任中天运会计师事务所深圳分所审计经理；曾任平国投托投资有限公司内审员；曾于中汇会计师事务所深圳分所审计经理；曾任广东弘德投资管理有限公司投资总监
靳尚	董事会秘书	硕士研究生学历。曾任深圳市宝鹰建设控股集团股份有限公司董事会办公室主任兼证券事务代表、公司董事会办公室主任兼证券事务代表，现任奥比中光科技集团股份有限公司董事会秘书

江隆业	董事、高级副总裁	曾任陕西银河景天电子有限责任公司终端组长;曾任研祥智能科技股份有限公司西安研发中心经理;曾任西安圣华电子工程有限责任公司总经理助理、研发经理;曾任苏州米凯尼克智能科技有限公司执行董事兼总经理和苏州无隅智能科技有限公司的监事
梅小露	高级副总裁	北京大学学士、中国科学院计算技术研究所硕士学位,曾荣获全国十佳新锐领军程序员;曾参与中科院龙芯, IBM PCI Express3.0 IP, AMD USB3.0 等项目;参与国家级、省级及市级等科研项目3项;作为主要技术发明人累计申请专利23件,授权专利10件。曾任杰尔系统(上海)有限公司工程师;国际商业机器(中国)有限公司高级工程师;美国超威半导体公司(AMD)上海研发中心高级工程师、研发经理;南京德铂思信息科技有限公司总经理、执行董事。2014年6月加入奥比中光
闫敏	高级副总裁	北京大学学士、中国科学院力学研究所硕士学位。曾任中集集团工程师、比亚迪股份有限公司高级工程师、东莞市维沃通信科技有限公司项目经理

资料来源:公司年度报告、公司招股书,国投证券研究中心

1.2. 独家纵横全链布局, 技术实力领先

横向纵向全链布局 3D 视觉感知技术。3D 视觉技术主要通过 3D 传感器采集人体、物体以及空间的 3D 信息,再配合算法实现 3D 还原。公司经过多年的技术积累沉淀,已经能够提供全套的 3D 视觉感知服务。**横向来看**,公司以结构光技术与产品起家,不断投入前沿技术研发,目前实现 3D 视觉感知技术全覆盖,涵盖结构光 (EEL/VCSEL)、双目视觉、iToF、dToF、激光三角测量技术,各技术路线首款产品分别在 2015-2022 年间推出。**纵向来看**,公司起步之初即实现核心芯片、算法的自研,解决了行业起步之初核心元器件缺失的技术障碍,并形成量产能力,目前是行业内少见的**芯片-算法-系统-硬件一体化解决方案厂商**。

核心底层技术完备成体系,静待行业需求爆发。公司目前实现全栈、全领域技术体系,实现较高的行业竞争力,产品除了直接供 3D 视觉传感器外,公司也直接提供终端,如扫脸支付终端等,目前已在生物识别、AIoT、工业三维测量、消费电子等市场实现商用。我们认为,公司目前市场地位领先、核心底层技术完备成体系,可快速响应新应用场景的开发,有望在行业高需求来临时把握市场红利。

图3. 奥比中光 3D 视觉感知技术体系

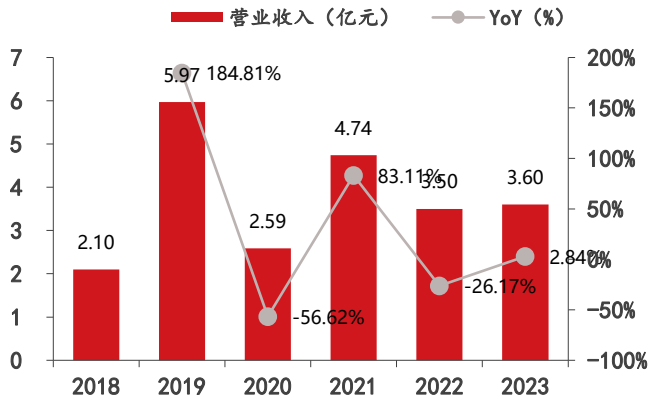


资料来源:招股说明书、公司官网,国投证券研究中心

1.3. 收入受外部因素影响呈现波动，利润释放有待规模效应显现

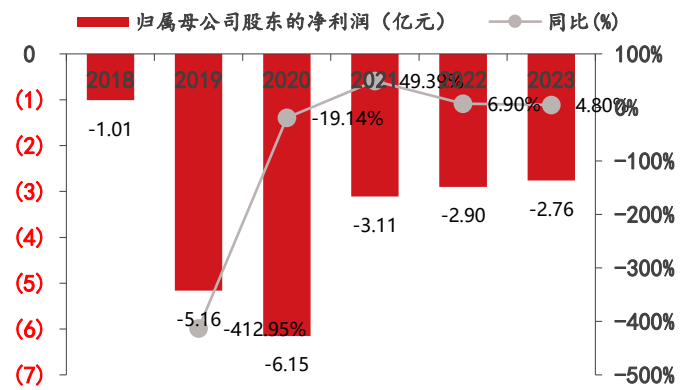
收入受外部因素影响呈现较大波动，盈利能力有望逐步提升。公司近五年营收呈现较大波动，主要系下游对 3D 视觉的需求未能大幅释放，尤其是目前公司营收占比较高的生物识别业务与线下消费情况强相关，外部环境变化导致该下游需求产生较大波动。**利润端**，公司目前利润端为负，主要由于 3D 视觉仍属于新兴产业，技术路线的多样性和高要求导致研发投入较大。但长期来看，伴随着公司技术储备趋于完善，以及下游大颗粒度需求（如医保刷脸、三维扫描）的涌现，公司盈利能力有望逐步提升。

图4. 2018-2023 年奥比中光营业收入及增速



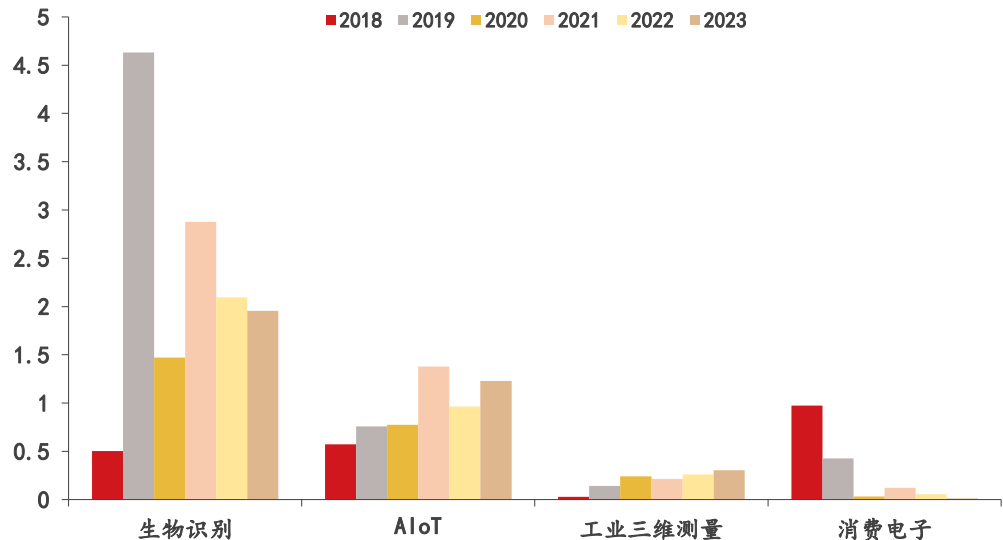
资料来源: Wind, 国投证券研究中心

图5. 2018-2023 年奥比中光净利润及增速



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

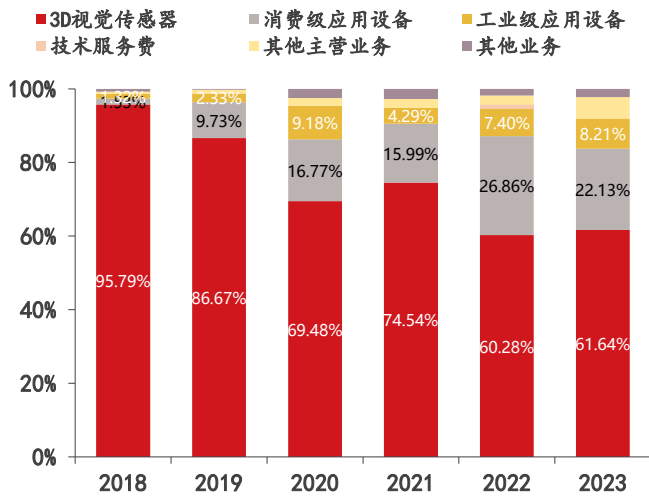
图6. 2018-2023 年公司分行业收入 (亿元)



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

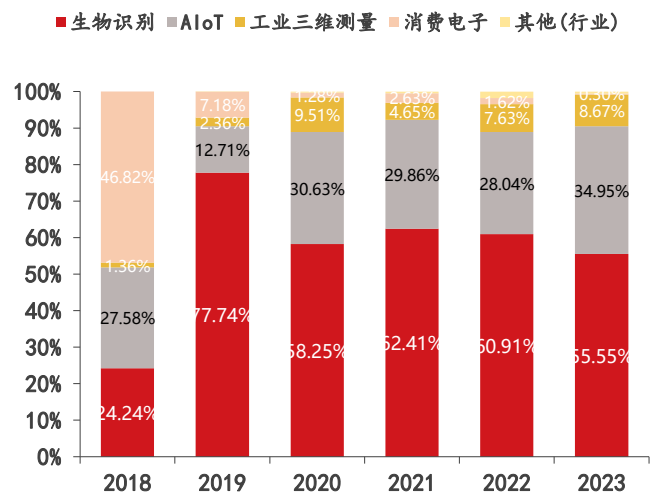
生物识别行业仍贡献主要营收，下游分布呈多元化趋势。1)从下游结构来看，公司目前下游行业以生物识别与 AIOT 为主，近年来分别占比 60%/30%左右，其中生物识别以线下零售和智能货柜、公共交通、智能门锁等场景为主、AIOT 以机器人及 3D 扫描等场景为主。此外，工业领域测量需求逐渐提升，2023 年占比 8.67%。2)从产品交付方式来看，随着下游需求的稳步上升，产品交付方式产生了一些变动，直接交付最终终端、内嵌 3D 视觉传感器交付模式营收占比逐渐增大，2023 年消费级应用设备和工业级应用设备的占比分别为 22.13%和 8.21%。

图7. 2018-2023 年公司各产品系列营收占比



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

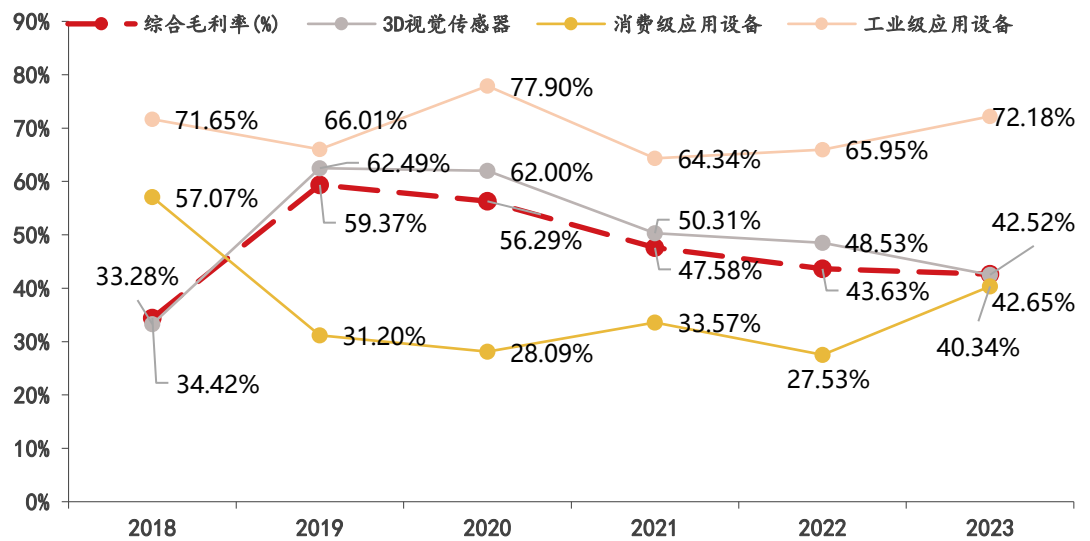
图8. 2018-2023 年公司各行业营收占比



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

公司毛利率保持在 40% 以上。近年来公司毛利率有所下滑，2023 年为 42.65%，我们认为主要系目前公司处于下游拓展阶段，在部分场景下需要与 2D 相机竞争，面临一定的价格压力，导致产品单价有所下降，而成本端的规模效益尚未显现。此外，下游占比的波动也会对公司毛利率水平产生影响，根据年报，2023 年公司工业三维测量、AIoT、生物识别、消费电子行业毛利率分别为 72.16%、49.47%、35.75%、0.44%。

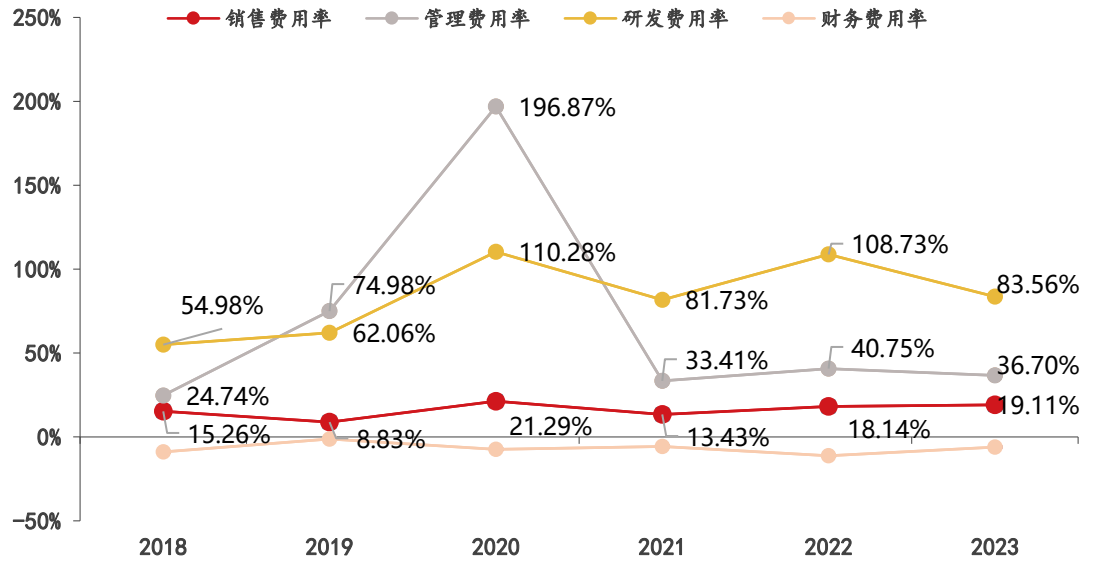
图9. 2018-2023 年公司综合毛利率及分产品毛利率



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

研发投入较大，费用率有待规模效应摊薄。公司目前研发费用投入较高，主要由于公司主营的 3D 视觉感知技术属于跨学科技术，涉及光、机、电、芯片、算法等多个专业，技术壁垒较高，且产品技术仍在发展，近年来处于投入期。2021 年以来，公司管理费用率从 33.4% 上升至 36.7%，销售费用率从 13.4% 上升至 19.1%，我们认为主要系公司营收波动带来的基数变化。此外 2019、2020 年较高的管理费用率主要由于公司支付股权支付费用所致。

图10. 2018-2023 年公司费用率情况



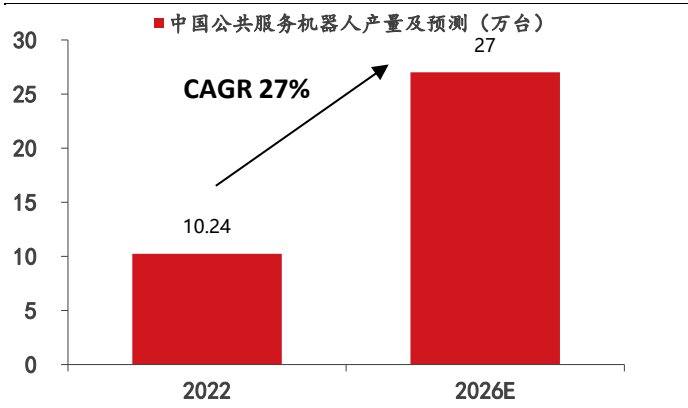
资料来源: Wind, 国投证券研究中心

2. 从可选到必选，3D 视觉传感器市场前景可观

2.1. 大脑先行、感知突破，3D 传感器是目前人形机器人的主流选择

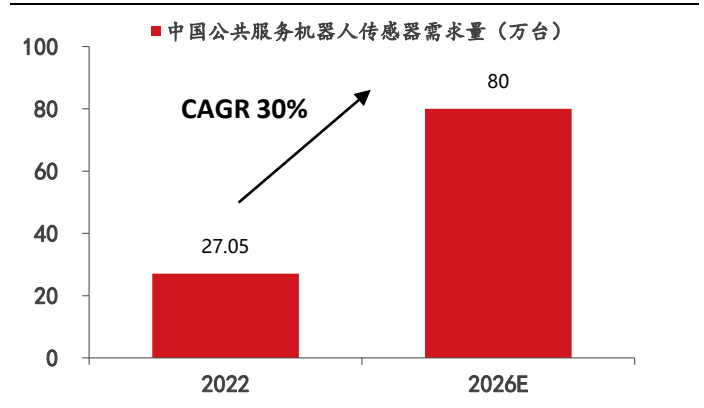
商用服务机器人已率先进入 3D 时代，未来 4 年复合增速有望达 30%+。准确感知复杂环境是移动机器人的必备能力，3D 视觉传感器可以帮助服务机器人实现更精准的定位，从而高效完成距离感知、避障、导航等功能。当前，商用服务机器人已率先进入 3D 时代，已落地的应用包括自动配送机器人、引导陪伴机器人、商用清洁机器人等。根据高工机器人产业研究所（GGII）《2023 机器视觉产业发展蓝皮书》，目前大多服务机器人配备 2-4 台传感器，最多可达到 7 台，其中以 3D 视觉传感器为主。目前国内服务机器人处于高速发展阶段，2022 年产量 10.24 万台，同比增长 30.61%，预计到 2026 年产量有望达到 27 万台。此外，单台服务机器人搭载的传感器数量仍在提升，增速略高于机器人产量增速，2022 年中国公共服务机器人领域传感器的需求量为 27.05 万套。

图11. 中国公共服务机器人产量及预测



资料来源：GGII，国投证券研究中心

图12. 中国服务机器人传感器需求量



资料来源：GGII，国投证券研究中心

公司在服务机器人领域的市占率超 70%。公司在机器人行业已具备超过 7 年的落地经验，服务全球超百家机器人企业，合作客户包括优必选、普渡、高仙、擎朗、云迹、斯坦德等行业头部企业，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 教育等众多服务机器人应用场景。根据蓝皮书，2022 年中国服务机器人 3D 视觉传感器领域，公司市占率达 71.09%，处于绝对领先地位。

图13. 公司 3D 传感器服务全球超百家机器人企业



资料来源：招股说明书，国投证券研究中心

与英伟达强强联合，点亮人形机器人之“眼”。2023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。新品融合奥比中光双目结构光相机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，连接英伟达AI应用生态，赋能千行百业3D视觉创新。同年10月，随着新版NVIDIA Isaac Sim上线，来自英伟达生态体系内的百万名机器人开发者，都可以在机器人仿真开发时调用公司3D相机，从而助力公司进一步打开人形机器人3D视觉市场。此外，在CES 2024上，公司也被列为了英伟达在机器人领域的合作伙伴。

图14. 与英伟达合作开发的 Orbbec Persee N1



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

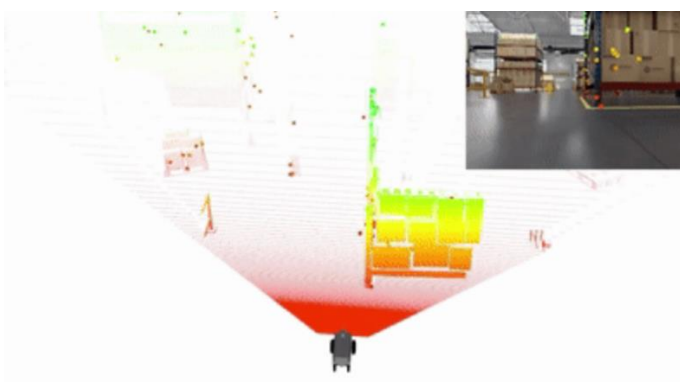
图15. 英伟达 CES 2024 机器人合作伙伴



资料来源：英伟达官网，国投证券研究中心

具身智能时代来临，机器人视觉迎来历史发展机遇。在2023年的ITF World半导体大会上，英伟达CEO黄仁勋明确表示，具身智能将是人工智能发展的下一个浪潮。具身智能最大的特点就是能够以第一视角去自主感知物理世界，用拟人化的思维路径去学习，从而实现人类期待的行为反馈，而在人类的五大感官中视觉获取的信息占比超过80%，所以**机器视觉和多模态大模型是开启机器自我感知学习的两把钥匙**。在特斯拉2023年3月的投资者日，马斯克认为未来人类和人形机器人的比例将不止是1:1，未来人形机器人可能超过人类数量，假设人形机器人和人的比例是2比1左右，或达到100亿-200亿台。

图16. NVIDIA Isaac AMR 机器人平台



资料来源：英伟达官网，国投证券研究中心

图17. 特斯拉人形机器人



资料来源：特斯拉官网，国投证券研究中心

3D传感器是目前人形机器人的主流选择。我们梳理了目前主流人形机器人对于传感器技术路线的选择，1) 小米CyberOne搭载自研Mi-Sense iToF深度视觉模组；2) 波士顿动力Atlas配有RGB摄像头+TOF深度传感器；3) 宇树通用机器人Unitree H1配有3D激光雷达+深度相机；4) 优必选Walker X配有双RGB-D传感器；5) 智元人形双足机器人远征A1配有RGB-D传感器+激光雷达。由此可见，RGB摄像头（分辨率高+彩色）叠加3D视觉传感器（准确的深度信息）是目前人形机器人的主流选择。

表2: 主流人形机器人视觉传感器方案

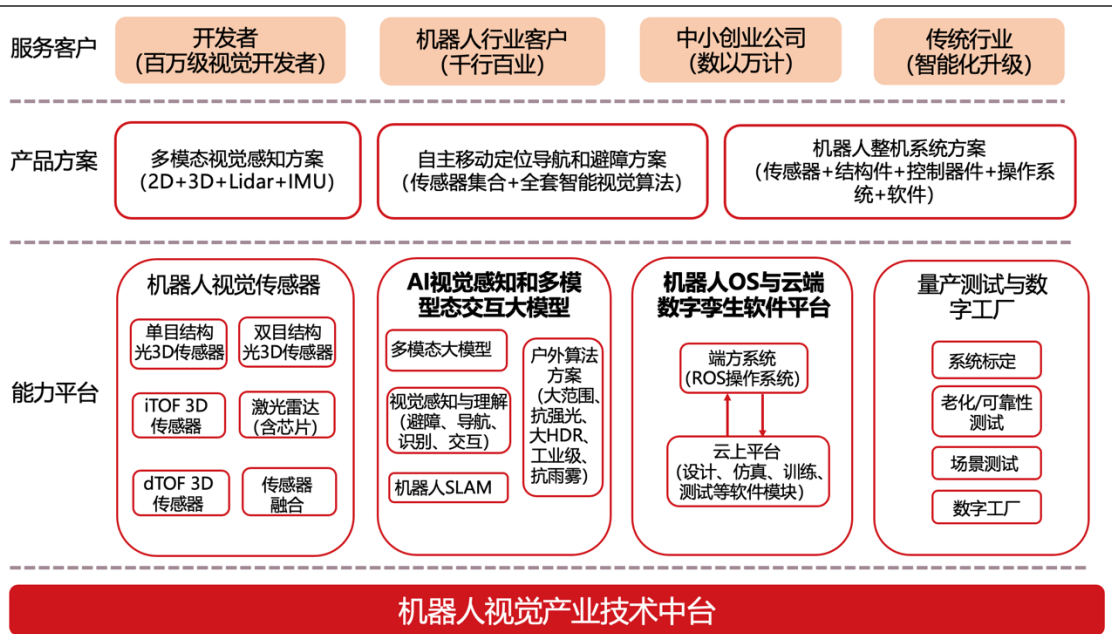
企业	人形机器人	视觉传感器方案
小米	CyberOne (铁大)	搭载自研 Mi-Sense 深度视觉模组，由小米和欧菲光协同开发完成。欧菲光自研的机器视觉深度相机模块由 iToF 模组、RGB 模组、可选 IMU 模块组成，产品测量范围内精度达 1%。
波士顿动力	Atlas	RGB 摄像头+TOF 深度传感器
宇树	Unitree H1	3D 激光雷达+深度相机
优必选	Walker X	多目（四目）立体视觉，U-SLAM 视觉导航自主路径规划（基于多目视觉传感器的三维立体视觉定位，采用 Coarse-to-fine 的多层规划算法，第一视角实景 AR 导航交互及 2.5D 立体避障技术，实现动态场景下全局最优路径自主导航）创新升级四目系统及双 RGBD 传感器
智元	人形双足机器人远征 A1	RGBD 相机+激光雷达+IMU

资料来源：各公司官网，国投证券研究中心整理

我们认为，人形机器人配备 3D 传感器是未来趋势。不同于自动驾驶，机器人对于精确度的要求更高。自动驾驶用 transformer+BEV 来 2D 转 3D，计算距离，其精度在厘米级，但无法满足机器人毫米级的精度需求。尽管特斯拉不使用 3D 传感器，嫁接其 FSD 成熟的纯视觉方案+多传感器（触觉等传感器）方案，但我们认为其他的人形机器人厂商走纯视觉方案较难，一方面 FSD 积累的数据极大，短期其他厂商很难追赶，另一方面，3D 传感器价格于多传感器方案的差别不大，均在千元左右。所以，在 3D 传感器能够快速补齐精度，并且价格也具备一定经济性的情况下，我们认为人形机器人配备 3D 传感器是趋势。

公司制定“机器人之眼”发展战略，硬件+软件全面布局。公司制定了为所有智能终端打造“机器人之眼”发展战略，拟搭建“机器人视觉产业中台”，在机器人领域开启两种商业模式：1) 纯硬件；2) 硬件+云/端侧软件结合，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研发，远期来看有望建立生态。

图18. 奥比中光拟搭建“机器人视觉产业中台”



资料来源：公司公告，国投证券研究中心

2030 年人形机器人行业 3D 视觉设备潜在市场约为 177-2136 亿元。

① 人形机器人需求量：我们认为短期人形机器人主要用以弥补劳动力缺口，及部分老年家庭消费需求，根据联合国《世界人口展望 2022》报告预测，2030 年世界人口有望达到 85 亿人，假设其中劳动力人数占比与 2022 年相仿，2030 年劳动力人数为 36.64 亿人。根据光耀国际 (Korn Ferry) 数据，2030 年全球劳动力人口缺口将达到 11%，我们假设保守/

中性/乐观情况下其中 20%/30%/40%的空缺由人形机器人替代。根据联合国预测,2030 年全球老年人口(65 岁及以上)将达约 9 亿,我们保守/中性/乐观情况下其中 10%/15%/20%的家庭配备人形机器人。

- ② **3D 视觉传感器渗透率:** 根据上述分析,我们假设未来除特斯拉外其余厂商均配备 3D 传感器,假设远期特斯拉人形机器人份额其在新能源车市场类似。根据 Clean Technica 数据,2023 年特斯拉全球新能源车市场份额为 13%,考虑到未来人形机器人市场参与者更多,包括目前消费电子厂商、汽车厂商以及第三方机器人厂商,我们假设保守/中性/乐观情况下特斯拉市场份额为 15%/13%/10%,对应 3D 视觉传感器渗透率分别为 85%/87%/90%。
- ③ **单机搭载数量:** 我们假设保守/中性/乐观情况下分别达在 1/2/2 个。
- ④ **设备单价:** 根据奥比中光招股说明书,其 Astra、Astra G、Astra T 型号主要运用于服务机器人,2021 年价格分别为 528.25、591.13、1276.34 元。我们将上述三款型号的价格分别对应保守/中性/乐观情况,并假设年降为 15%。

表3: 2030 年中性假设下人形机器人行业 3D 视觉潜在空间约为 609.66 亿元

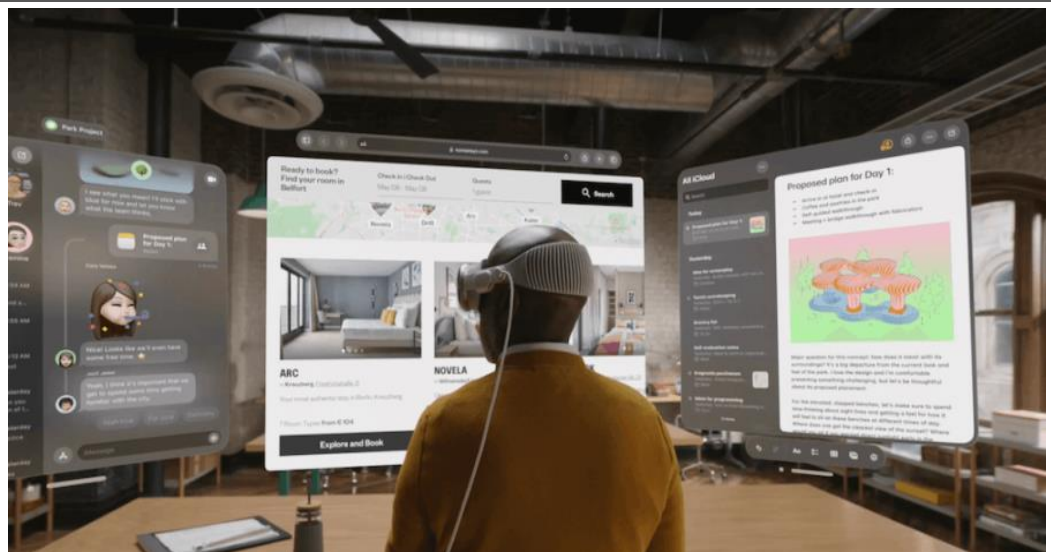
	保守	中性	乐观
由人形机器人填补的全球劳动力缺口(亿人)	0.81	1.21	1.61
人形机器人老年家庭消费需求(亿人)	0.90	1.35	1.80
3D 视觉传感器渗透率	85%	87%	90%
单机搭载 3D 视觉传感器数量(个)	1	2	2
3D 视觉传感器单价(元)	122.35	136.92	347.79
全球人形机器人 3D 传感潜在市场(亿元)	177.42	609.66	2135.99

资料来源:招股说明书、联合国、Korn Ferry,国投证券研究中心

2.2. Vision Pro 开启空间计算时代, 3D 传感器从可选到必选

Vision Pro 推出, 开启空间计算时代。在 Vision Pro 发布会上,苹果 CEO Tim Cook 称“如同 Mac 将我们带入个人计算时代, iPhone 将我们带入移动计算时代, Apple Vision Pro 将带我们进入空间计算时代”。空间计算的概念最早于 2003 年由 MIT 研究员 Simon Greenwald 于提出,并定义“空间计算(Spatial Computing)”为“空间计算指在人与机器的交互过程中,机器保有真实物体与空间的信息、并以此作为参照进行操控”。基于此,空间计算将带来一种全新的人机交互模式,即在真实 3D 空间中的人机交互。时隔 20 年, Vision pro 真正实现了数字化内容与真实世界的无缝融合。

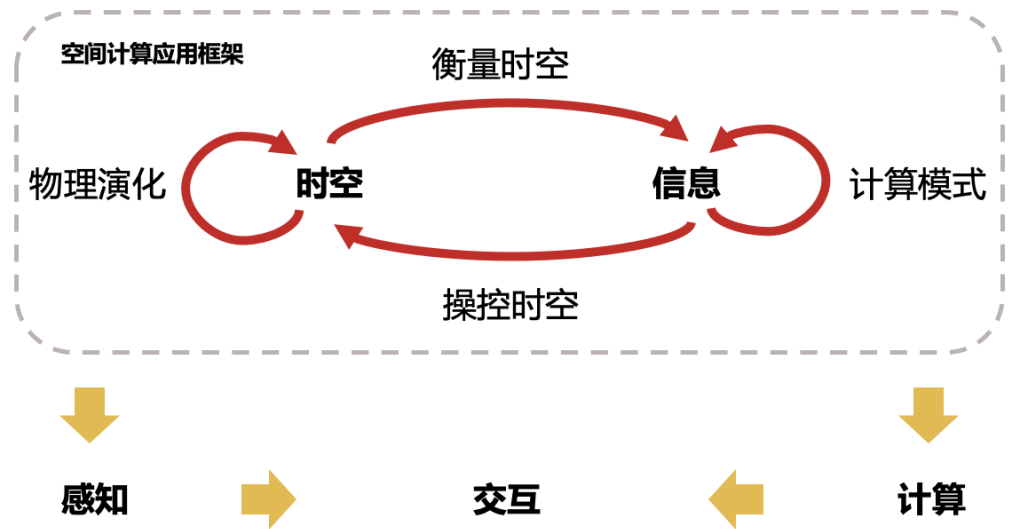
图19. Apple Vision Pro 开启空间计算新时代



资料来源:Apple 官网,国投证券研究中心

空间计算的重点是 3D 交互，而 3D 交互的核心在于感知和计算。空间计算区别于其他交互方式的重点主要在于 3D 实时交互，而 3D 交互的核心在于感知和计算，其中感知解决的是 1) 把现实环境构建在数字空间中，2) 捕捉用户在现实世界里的动作，并映射到虚拟世界里；计算解决的是，1) 数字内容的渲染，例如虚拟人，3D 建模等，2) 交互指令的实施。可以理解为，感知决定了用户“身临其境”感的底层准确度，并实现交互功能，而计算基于感知数据实现精美的内容体验，以及保障交互指令的实时性和精确性。

图20. 空间计算应用框架



资料来源: 《Organizing the Aggregate: Languages for Spatial Computing》, 国投证券研究中心

3D 视觉是空间计算感知端必备传感器。1) 3D 视觉核心是在 RGB 相机（图像传感器）的基础上加入了对于深度信息的感知，具体来说，RGB 相机得到的是二维图像，丢失了三维世界中的物体具体定位即深度信息，也可以理解为物体距离传感器的距离，而 3D 视觉中的结构光、ToF、双目等技术路径都是为了计算这无法被相机捕捉的第三维。2) 而空间顾名思义即为三维，空间计算的本质就是实现 3D 交互，所以也需要深度信息的补充，以实现更好的体验感及交互。以 Vision Pro 为例，深度信息的必备性可以从两方面进行理解，一方面其可以帮助确定物体的形状和大小，实现更真实的现实世界画面以及更沉浸式体验；另一方面其确定物体之间的相对位置，更精确的完成手部交互指令，如拉近/放大 APP 窗口的准确度。

图21. 3D 视觉有助于实现更真实的现实世界画面



资料来源: Apple, 国投证券研究中心

图22. 3D 视觉有助于更精确的完成手部交互指令

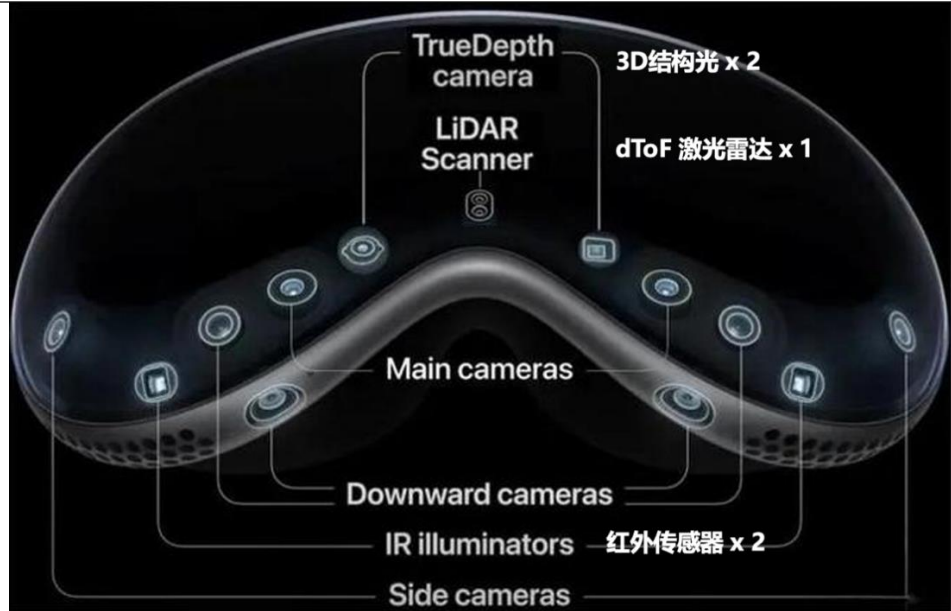


资料来源: Apple 官网, 国投证券研究中心

Vision Pro 中搭载了多个 3D 视觉传感器。Vision Pro 共配置 5 个传感器，其中 1 个 dToF 激光雷达、2 个结构光深度传感、2 个 IR 红外传感。其中，dToF LiDAR 激光雷达，沿用 iPhone pro 后摄，支持 3D 拍摄、空间重建、空间的深度感知与定位；2 个结构光相机，

与 iPhone 的前置结构光 FaceID 类似，苹果称之为 TrueDepth 摄像头，支持 FaceTime 应用的面部扫描功能和前向区域的精细手势追踪；2 个红外激光器，通过发出红外光对操控区域的躯干、腿部、膝盖、手以及环境进行照明，以辅助红外摄像头和鱼眼红外摄像头对相应区域内活动单元的捕捉。

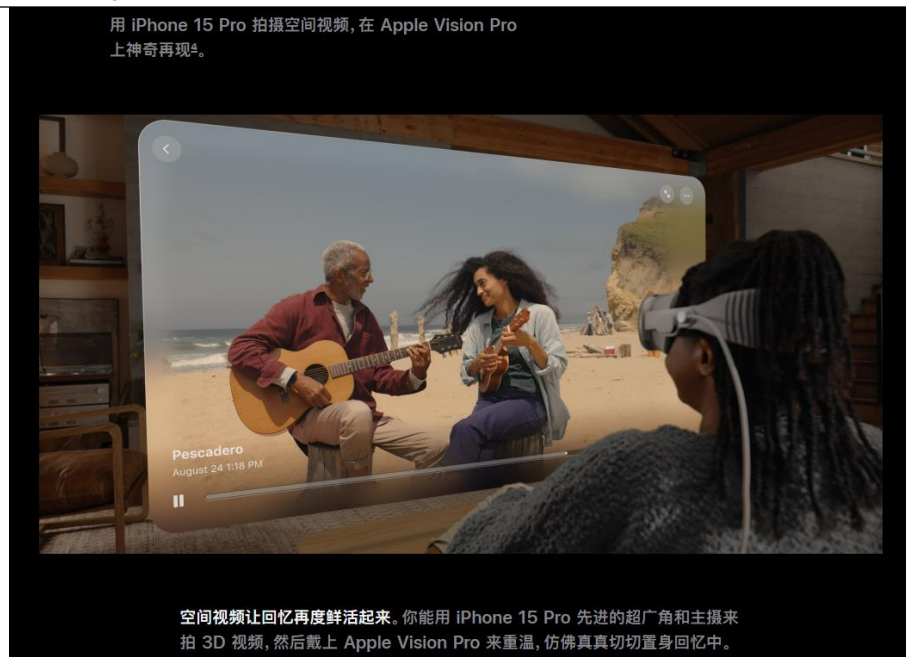
图23. Apple Vision Pro 精密的传感器阵列



资料来源: Apple 官网, 国投证券研究中心整理

iPhone 15 Pro 搭载 3D 摄像功能，构建 Vision Pro 内容生态。目前 Vision Pro 解决了“眩晕感”、“像素低”等技术问题，但内容资源缺乏是 MR/VR 应用中不容忽视的问题。为了应对该问题，苹果在 iPhone 15 Pro 上利用后置 dToF 激光雷达支持 3D 拍摄功能，联合超广角和主摄拍摄空间视频，提供内容素材。由此可见，在目前消费电子产品中加入 3D 内容的创造功能，或将成为各厂商构建 MR/VR 内容生态的重要一环。展望未来，随着消费电子产品中如手机、平板、Go Pro 等均加入 3D 拍摄功能，3D 视觉传感器需求有望进一步打开。

图24. iPhone 15 pro 实现空间拍摄功能与 Vision Pro 联动



资料来源: Apple 官网, 国投证券研究中心

VR/AR 行业中的 3D 视觉设备的潜在市场约为 26-220 亿元。考虑到 VR/AR 设备虚实结合的需求，其对距离和位置识别的为刚需，绝大多数 VR/AR 设备均有 3D 视觉识别需求，我们使用 VR/AR 出货量及单机搭载 3D 视觉传感器数量以测算需求量。

- ① **VR/AR 出货量**：2023 年全球 AR/VR 设备出货量为 810 万台，根据 IDC 报告，2027 年出货量有望达到 2860 万台，我们假设保守/乐观情况下分别上下浮动 30%。
- ② **单机搭载 3D 视觉传感器数量**：参考目前市面上已有 AR/VR 设备，我们假设保守/中性/乐观情况下单机分别搭载 1/2/3 个。
- ③ **设备单价**：根据奥比中光招股书，考虑到 VR/AR 设备对于精度的要求，去除公司低端产品 Astra X，传感器单价分别为 321.81 和 528.25 元，我们将前者对应保守情形的单价，后者对应中性和乐观情形的单价，并假设 15% 的年降，则在保守/中性/乐观下价格分别为 121/199/199 元。

表4：2027 年中性假设下全球 VR/AR 行业 3D 视觉设备存量空间约为 113.83 亿元

	保守	中性	乐观
VR/AR 出货台数 (万台)	2200	2860	3718
单机搭载 3D 视觉传感器数量 (个)	1	2	3
3D 视觉传感器单价 (元)	121	199	199
全球 VR/AR 行业 3D 视觉传感器潜在市场 (亿元)	26.70	113.83	222.22

资料来源：招股说明书、IDC 咨询、国投证券研究中心

2027 年全球手机行业 3D 视觉设备的潜在市场约为 154-679 亿元。考虑到目前海外主要手机厂商均自研 3D 视觉传感器，国内手机厂商市场为奥比可触达的市场，我们主要对国内市场进行测算。

- ① **手机出货量**：根据 IDC，2023 年全球手机出货量为 11.67 亿部，考虑到手机渗透率较高，保守假设至 2027 年国内手机出货量保守/中性/乐观情况下分别为 2023 年出货量上下浮动 10%。
- ② **3D 视觉传感器渗透率**：目前安卓阵营在中高端机型均有配置 3D 视觉方案，根据 Canalys 数据，2023 年国内 600 美元以上的高端机型占 33%，近年来机型呈现高端化趋势，假设保守/中性/乐观情况下渗透率分别为 33%/35%/37%。
- ③ **非自研厂商占比**：目前除苹果、三星自研外，其余均采用第三方 3D 视觉方案，根据 IDC 数据，2022/2023 年苹果与三星全球份额分别为 40.5%/39.5%，维持在 40% 左右；我们假设 2027 年其他非自研厂商占比为 60% 左右上下浮动 5pcts。
- ④ **单机搭载数量**：目前 3D 视觉传感器主要运用于前置人脸识别与后置拍摄校准，基本上仅有高端手机配备后置 3D 视觉传感器，假设保守/中性/乐观情况下分别为 1/1/2 个。
- ⑤ **设备单价**：根据奥比中光招股书，手机领域主要使用公司 Astra X、Astra P 产品，价格在 150 元左右，考虑到手机领域 3D 传感产品相对成熟，价格年降将低于 VR/AR 领域产品，假设保守/中性/乐观情况下年降为 10%/7%/5%。

表5：2027 年中性假设下全球手机行业 3D 视觉设备存量空间约为 237.72 亿元

	保守	中性	乐观
手机出货量 (亿台)	10.61	11.67	12.84
非自研厂商占比	55%	60%	65%
3D 视觉传感器渗透率	33%	35%	37%
单机搭载 3D 视觉传感器数量 (个)	1	1	2
3D 视觉传感器单价 (元)	80	97	110
国内手机 3D 传感潜在市场 (亿元)	154.04	237.72	679.21

资料来源：招股说明书、中国信通院、国投证券研究中心

公司已经实现消费电子领域的百万级出货。2018年，公司为OPPO旗舰机Find X定制开发前置结构光3D传感器Astra P，赋能四大场景1) 人脸识别、2) 个性美颜：通过15000个识别点，精确AI美化脸部轮廓，3) 刷脸支付、4) Omoji表情，并使其成为继苹果iPhone X后全球第二款量产超百万台搭载3D视觉传感器的智能手机。

图25. 奥比赋能OPPO FIND X实现3D人脸识别



资料来源: OPPO, 国投证券研究中心

图26. 奥比前置结构光赋能四大场景



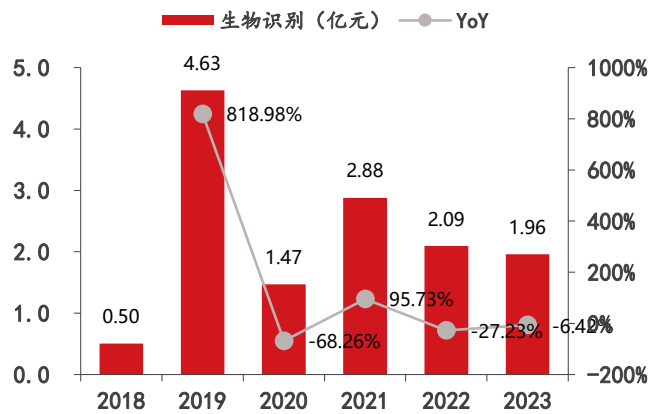
资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

2.3. 新场景持续涌现，3D视觉方兴未艾

2.3.1 生物识别：智能门锁、医保核验等新场景持续涌现

刷脸支付受外部环境影响有所放缓。公司生物识别板块收入早期主要来自于蚂蚁旗下的刷脸支付业务，2020年开始受外部环境影响较大，布局进度放缓。期间，公司持续加大市场推广力度，稳步推进线下零售、自助货柜、餐饮、医疗、校园、景区、酒店等支付场景的应用，并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，与各下游行业客户实现深度合作。伴随着外部因素消退，公司刷脸支付板块收入有望逐步回暖。

图27. 2018-2023年公司生物识别板块收入



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

图28. “刷脸付”终端发布



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

医保核验涌现刷脸支付新场景。近年来，医保核验终端需求逐渐兴起，搭载3D人脸识别的医保终端可以快速获取被保险人信息和确定就诊人的生物特征，与医保数据进行同步核验，有效防止医保盗刷、医保欺诈等情形。此外，医保终端目前也成为实现“刷脸就医”的载体，2023年众多采用公司模组的医保终端陆续上线，以南方医科大学深圳医院为例，其为广东首个智慧医保全程刷脸就医医院，其以医保智慧终端为载体，以全程刷脸的模式实现挂号、缴费、就诊、检验检查、取药等就诊全流程，提高就医效率和就医体验。

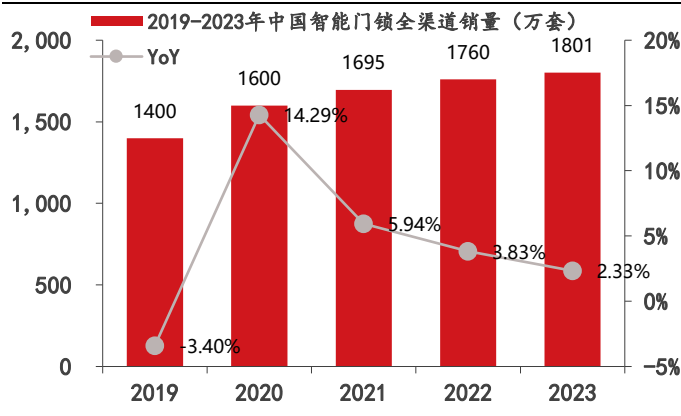
图29. 奥比中光助力杭州市余杭区第一人民医院打造“全流程刷脸就医”



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

智能门锁：人脸识别占比持续上升，3D 结构光成为主要技术路径。从行业情况来看，2023 年，人脸识别锁线上市场的销量同比增幅达 90.9%，份额从 2021 年 1 月的 2.6% 增至 2023 年 12 月的 25.3%，其中 3D 结构光的销量份额达到 41%，同比增长 19.7 个百分点。我们认为，尽管智能门锁受到国内房地产建设下行影响，但人脸识别及 3D 结构光技术路径具有结构性变化带来的需求增量，出货量有望持续上升。**从公司层面来看**，近年来，公司已与包括凯迪仕、德施曼、鹿客、绿米、云米、VOC、海尔、TCL、公牛、好太太等知名品牌达成合作。此外，公司将 3D 结构光技术与低功耗猫眼视频技术合成，推出搭载 AI 视觉算法的 3D 视觉感知+猫眼的一体化产品，联合智能门锁龙头德施曼共同推出 R8，使得产品实现 24 小时预警监控、防劫持报警等安防功能，有效提升产品安全性。

图30. 2019-2023 年中国智能门锁全渠道销量



资料来源：洛图科技，国投证券研究中心

图31. 德施曼 R8 3D 人脸智能视频锁



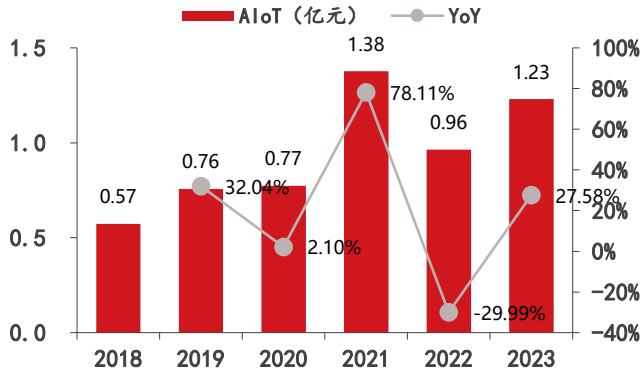
资料来源：公司官网，国投证券研究中心

2.3.2 AIOT：主要由商用服务机器人贡献，3D 打印及海外有望贡献增量

AIOT 总体呈波动向上的趋势，目前主要贡献来自商用服务机器人。1) 服务机器人方面，公司行业地位稳固，目前已与云迹科技、擎朗智能、普渡科技、高仙机器人等超 100 多家服务机器人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；2) 工业机器人方面，公司采用 dToF 激光雷达实现目标及环境深度信息的获取与输出，可应用于货品周转搬运、拣选上料、装配、涂胶、检测等工业、物流业场景，目前已服务斯坦德、矽微、仙工等多家工业机器人头部厂

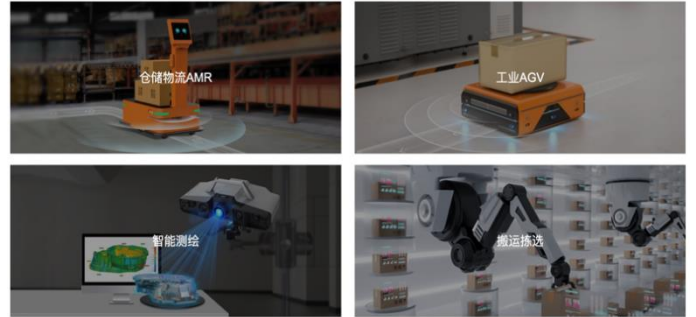
商合作；3) 扫地机器人方面，公司推出了基于专用单点 SPAD 芯片的 dToF 单线激光雷达、3D ToF 传感器、双目避障传感器，目前正同多家行业客户进行产品测试适配。

图32. 2018-2023 年公司 AIoT 板块收入



资料来源: Wind, 国投证券研究中心

图33. 公司工业机器人赋能场景



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

3D 打印有望贡献增量，公司已与行业龙头创想三维达成战略合作。公司针对 3D 打印行业推出激光轮廓仪，解决 3D 打印行业手动调平难度大、首层打印质量差等痛点，达到微米级精度，并且支持无接触式全自动调平检测、流量检测、首层检测三大功能。2023 年 4 月，奥比中光与消费级桌面打印机巨头——创想三维达成合作，助力其高端打印机规模量产。2020 年，创想三维 3D 打印机出货量突破 100 万台，产品远销 192 个国家和地区，2022 年其全球出货 3D 打印机总计达 550 万台，增速迅猛。根据 Research and Markets 预测，全球 3D 打印市场规模将从 2022 年的 168.3 亿美元增长到 2027 年的 440.3 亿美元，预测期内年复合增长率为 21%，行业处于快速增长期。考虑到 3D 打印行业处于快速发展期，公司合作伙伴创想三维为行业龙头，出货量增速远高于行业增速，3D 打印下游有望持续为公司带来增量。

图34. 3D 打印精准测量解决方案



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

图35. 高精度便捷 3D 扫描解决方案



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

图36. 创想三维 K1 Max 搭载奥比中光 AI 激光雷达



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

图37. 奥比中光与创想三维达成战略合作



资料来源: 公司官网, 国投证券研究中心

携手微软，联合打造高性能 3D 相机。2023 年 8 月，微软宣布停止生产深度传感器 Azure Kinect Developer Kit，并将 Azure Kinect 技术产品线授权转移给了奥比中光。十多年来，微软一直是深度感应相机领域的先驱者之一，将深度感应技术用在 Xbox Kinect 体感游戏、HoloLens 场景理解和手部跟踪之中。随着 Kinect 产品线的停产，公司与微软合作打造了 Femto 系列 3D 相机，包括 Femto Bolt、Femto Mega、Femto Mega I，为此前微软生态中的开发者提供长期的硬件支持。换言之，微软该产品线的市场份额将逐步被公司承接，有望扩展公司 3D 相机在智能制造、智慧物流、智慧医疗、体积视频、康复健身、仓储物流、机械臂抓取等场景中的全球应用。

图38. 奥比中光与微软联合打造的 Femto 系列相机



资料来源：公司官网，国投证券研究中心

图39. iToF 相机 Femto Mega 现已支持 Mac OS 平台



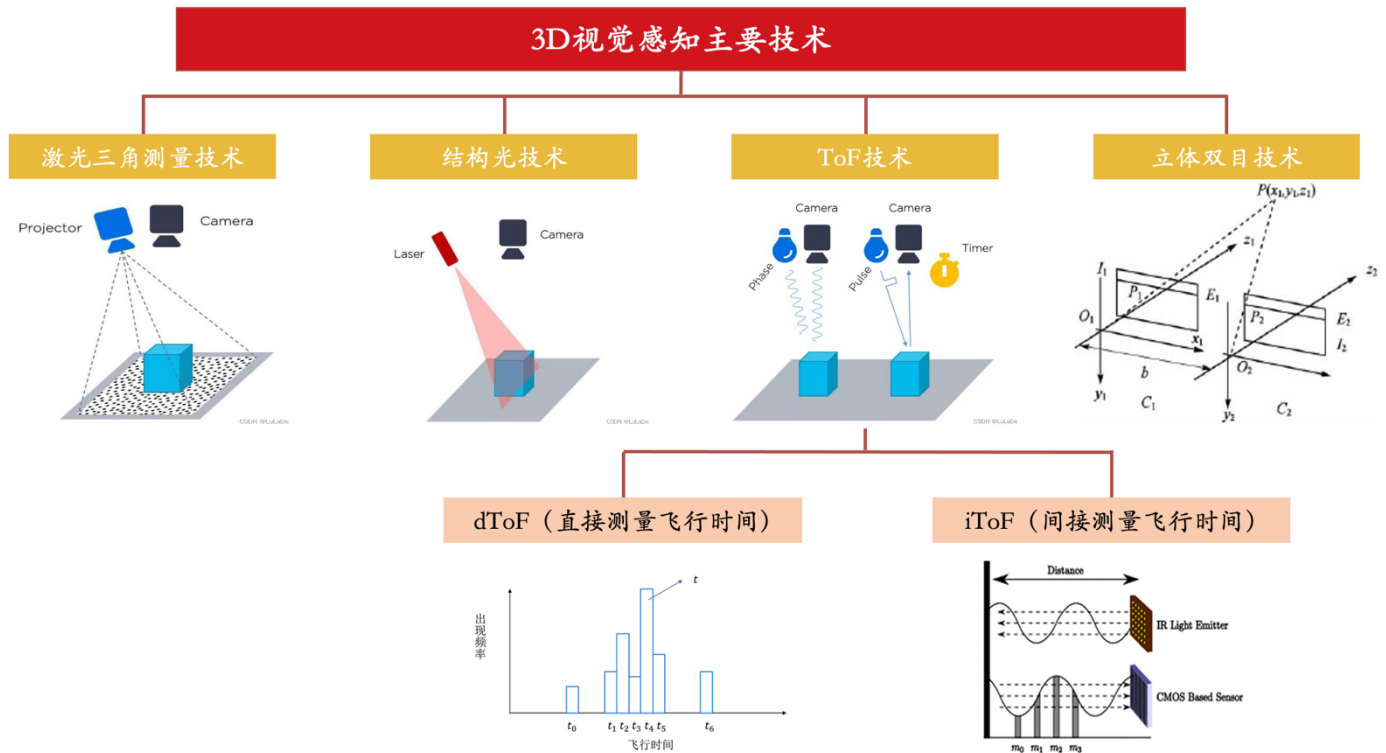
资料来源：公司官网，国投证券研究中心

3. 兼具广度与深度，公司卡位优势明显

3.1. 广度：3D 视觉技术路线众多，公司均有储备和产品

3D 视觉技术路线众多，且收敛可能性较小。3D 视觉技术包含结构光、iToF、dToF、双目、雷达等，技术路径路线较多，但各技术路径之间不是替代关系，后期技术收敛可能性较小。不同技术路线具有不同的测量距离、精度、成本差别，所以具有不同的适用场景，如 1) 结构光：分辨率较高，但受距离影响大，更适用于对近距离精度要求高的场景，如生物识别及服务机器人等，2) dToF：分辨率相对较低，但不受距离影响，适用于手机后置、扫地机器人等对距离有要求但是对精度要求没有那么高的场景，3) 双目：分辨率高，且对元器件要求较低，但无法运用于弱光场景，且体积难以缩小。

图40. 3D 视觉感知技术路径较多



资料来源：国投证券研究中心整理

表6：3D 视觉技术路径之间不是替代关系

3D 视觉技术	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：高 中远距：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：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：低 远距：高	手机前置、后置、扫地机器人
双目	<15m	高	低	汽车侧面、室外机器人、智能安防等
Lidar	<200m	低	近距：低 远距：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

资料来源：招股说明书，国投证券研究中心

公司在各条技术路径上均有布局，广度较为领先。从 3D 视觉传感器参与者来看，主要分为两大类厂商，1) 消费电子厂商自研，以搭载于厂商自己的品牌终端，如苹果、华为、三星等；

技术路径主要以结构光、iToF/dToF 为主，以满足前置或后置摄像头 3D 需求，2) 第三方电子厂商，如英特尔、微软、索尼、英飞凌、奥比中光等，搭载场景更为广泛；从技术路径来看，国内厂商主要以结构光为主，海外厂商以 iToF 为主，其中奥比中光的技术路径覆盖广度最为领先。

表7：全球主要 3D 视觉公司

公司	经营实力	主要技术	技术发展状况	市场地位(3D 视觉领域)	核心竞争力及关键指标数据
苹果	2020《财富》世界 500 强第 12 位。1980 年 12 月完成 NASDAQ 上市，股票代码:AAPL。	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。	①芯片自主性:一款以上带结构光深度引擎加速的芯片，与 ST Micron 合作结构光感光芯片，与索尼合作 dToF 感光芯片 ②关键元器件自主性:自主设计且有高质量的供应商、代工厂资源 ③量产能力:高于百万级 ④其他:有手机、平板等终端产品线做依托
华为	2020《财富》世界 500 强第 49 位。	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。	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。	①芯片自主性:未公布，拥有自己设计芯片的能力，同时还支持第三方的 iToF 芯片 ②关键元器件自主性:自主设计且有高质量的供应商、代工厂资源 ③量产能力:高于百万级 ④其他:有手机、平板等终端产品线做依托
微软	2020《财富》世界 500 强第 47 位。1986 年 3 月完成 NASDAQ 上市，股票代码:MSFT。	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 Kinect2、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。	①芯片自主性:自主研发的 iToF 芯片 ②关键元器件自主性:自主设计加采购(微软已经宣布和奥比中光合作设计制造下一代 Kinect 3D 视觉传感器) ③量产能力:高于百万级(代工) ④其他:有算法(如骨架等)平台、云计算平台(Azure 云)、操作系统(Windows 系列)以及游戏机(Xbox)等作为依托
英特尔	2020《财富》世界 500 强第 138 位。1971 年完成 NASDAQ 上市，股票代码:INTC。	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。	①芯片自主性:双目 3D 深度引擎芯片自主，芯片的设计及制造是英特尔的领先优势 ②关键元器件自主性:自主设计加采购 ③量产能力:百万级 ④其他:暂无
索尼	2020《财富》世界 500 强第 122 位。1970 年完成 NYSE 上市，股票代码:SNE。	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。	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。	①芯片自主性:感光芯片自主设计生产(iToF、dToF) ②关键元器件自主性:不生产 3D 视觉传感器整机 ③量产能力:百万级以上 ④其他:业内声望及有效的感光芯片销售渠道
三星	2020《财富》世界 500 强第 19 位。	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。	①芯片自主性:感光芯片自主设计生产(iToF) ②关键元器件自主性:自主设计且有高质量的供应商资源 ③量产能力:百万级以上 ④其他:有手机等消费品作为依托
英飞凌	2000 年在法兰克福证券交易所和美国柜台交易市场挂牌上市，股票代码:IFNNY	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。	①芯片自主性:感光芯片自主设计(iToF) ②关键元器件自主性:无公开数据 ③量产能力:无公开数据 ④其他:暂无
瑞芯微	2020 年 2 月在上交所主板上市，证券代码:603893	结构光	基于自研通用型移动处理器和 3D 视觉传感器研发结构光 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。	①芯片自主性:通用型计算芯片自主设计(非专用 3D 视觉感知芯片) ②关键元器件自主性:无公开信息 ③量产能力:无公开信息 ④其他:暂无
华捷艾米	公开资料显示，2018 年完成近 5 亿元 B	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	①芯片自主性:深度引擎芯片自主设计 ②关键元器件自主性:无公开信息 ③量产能力:无公开信息

<p>奥比中光</p> <p>2020年8月完成的最近一轮融资估值超过140亿元。</p> <p>结构光 双目 iToF/dToF Lidar</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>④其他:暂无</p> <p>①芯片自主性:结构光、双目深度引擎芯片自主设计, iToF 感光芯片自主设计, dtof、结构光感光芯片在研</p> <p>②关键元器件自主性:自主设计加采购</p> <p>③量产能力:百万级</p> <p>④其他:全球化技术团队+本土化产业链配套+本土化庞大市场规模(消费电子、移动支付等), 形成了对国际巨头差异化及本土化优势, 对国内企业的先发技术储备及应用优势</p>
--	--	---

资料来源: 招股说明书, 国投证券研究中心

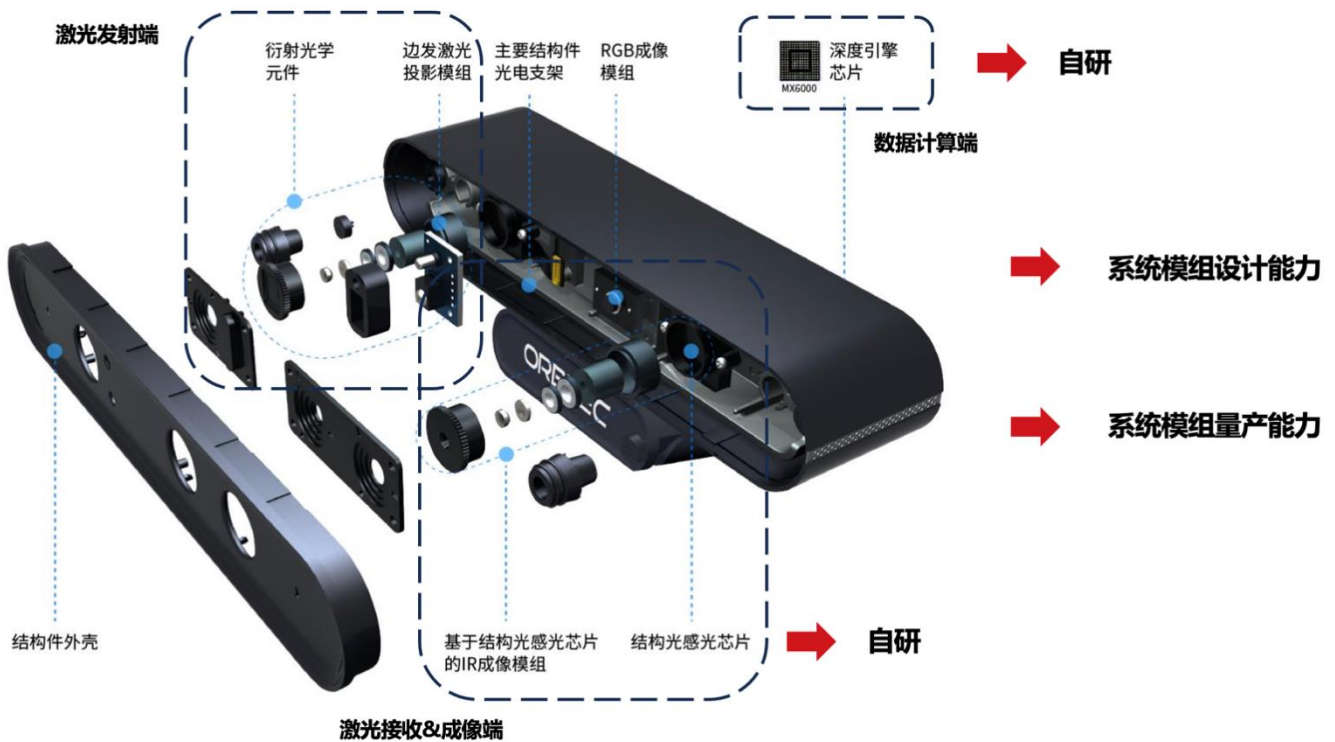
3.2. 深度: 持续向上游布局, 核心技术、器件均实现自研

3.2.1. 3D 视觉本质是精密光学测量系统, 技术壁垒较高

3D 视觉传感器的本质是精密三维光学测量系统。3D 视觉传感器是一套精密的三维光学测量系统, 原理成熟, 学术领域已经涌现了大量基于 3D 视觉感知技术的研究, 并在工业级领域成熟运用; 消费级领域出现了技术大规模落地的一些细分场景, 进入应用发展期初期。

产品发射端、接收端、计算端均存在技术难点, 壁垒较高。整体来看, 一套 3D 视觉设备可分为发射端、接收端、计算端三部分。以公司具有代表性的结构光 Astra 系列为例, 其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、结构件等组成。当 Astra 进行工作时, 首先由激光投影模组向三维空间发射激光散斑并进行编码, 而后光学成像模组接收反射回来的激光及编码信息, 并输入深度引擎芯片进行实时计算以输出 3D 数据并由成像模组实现三维空间成像。由此可见, 其中感光芯片和深度引擎芯片是产品性能的核心, 前者决定接收信号的质量, 后者直接决定成像所需的 3D 数据的精确程度及速度。具体到技术路线而言, 结构光难点在于发射、衍射图案; 双目难点在于计算, 对于算力要求高; TOF 的难点在于接收, dTOF 通常需要使用精度较高的 SPAD 作为接收器。

图41. Astra 系列产品内部构造

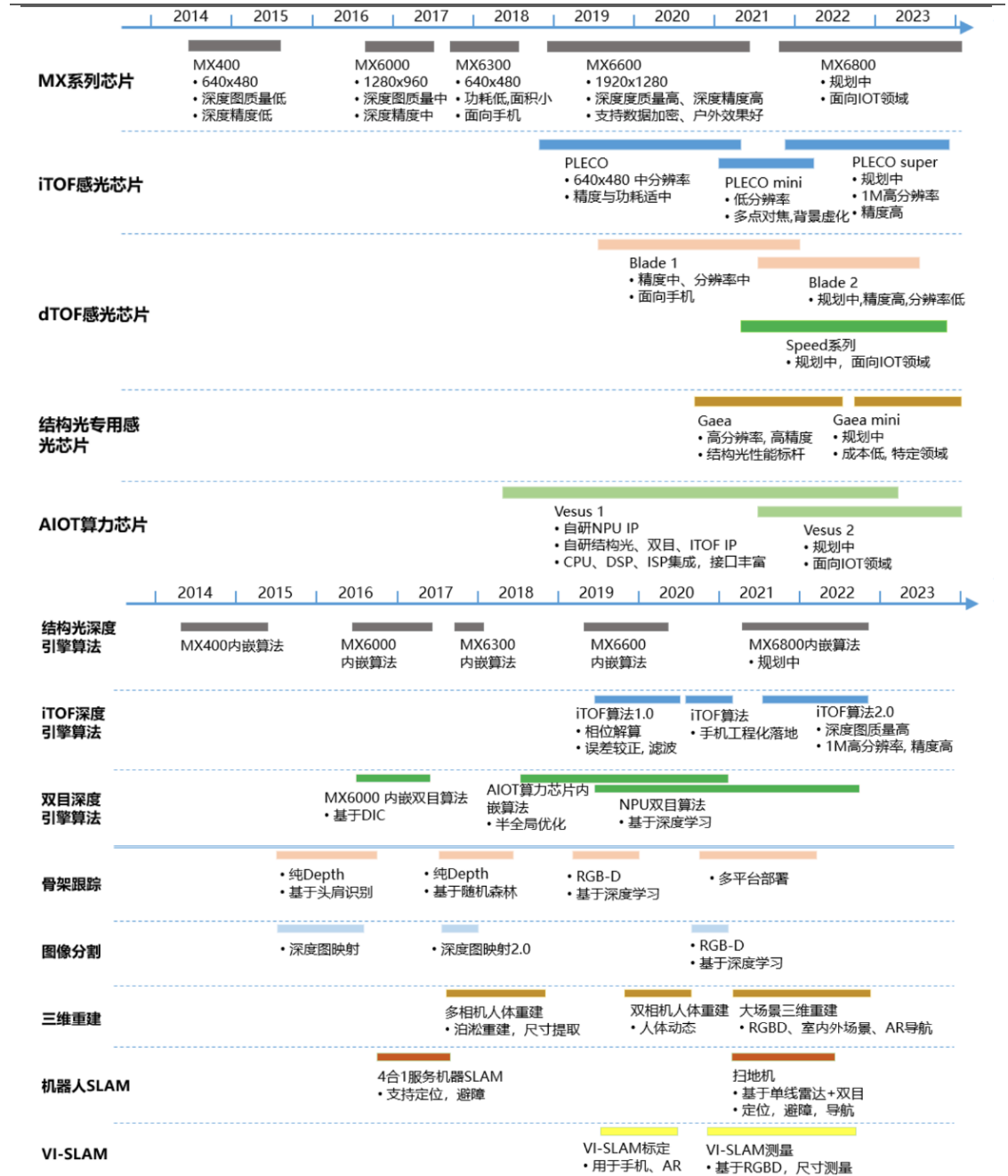


资料来源: 招股说明书, 国投证券研究中心整理

3.2.2. 公司核心技术、器件均实现自研，性能优势明显

核心技术、器件均实现自研，产品阵列纵深深度高。公司自 2014 年起便开始从芯片和算法两方面进行布局。**硬件方面**，公司已实现 iTOF、dTOF、结构光等多种技术路径的感光芯片，以及各技术方案的深度引擎算法芯片。此外，公司实现核心模组、与整机系统的设计及量产能力，实现核心器件自主可控。**软件方面**，公司持续布局各场景所需的软件识别算法，如骨架跟踪、图像分割、三维重建、机器人 SLAM，实现软硬解耦。我们认为，公司的全链布局有助于提升产品整体竞争力，一方面带来后期降本空间，另一方面更优的软硬件协同可提升产品性能。

图42. 公司芯片及产品布局



资料来源：招股说明书，国投证券研究中心

横向比较，公司产品性能优势明显。具体来看，公司产品在测量范围高于竞品、功耗也处于较低水平的同时，在帧率、精确度方面均领先竞品，性能优势明显。其中，深度帧率体现了

3D 视觉传感器每一秒输出的 3D 图像帧数，深度帧率越高，对动态场景的支持越好；精度指 3D 视觉传感器测量的 3D 数据值与真实值之间的差异，精度越高，3D 数据越准确。

表8：公司主要的长距离 3D 视觉传感器与部分同类产品性能对比

技术指标/公司	微软	英特尔	英特尔	华捷艾米	奥比中光
型号	Kinect 1.0	R200	D435	A100M	Astra Pro
深度分辨率、深度帧率	640x480@30fps	640x480@30fps	1280x720@30fps	640x480@30fps	1280x1024@7fps 640x480@30fps
视场角	57, 43	59, 46	85. 2, 58	60, 48	60, 49. 5
测量范围	0. 8~3. 5m	0. 4~2. 8m	0. 1~10m	0. 4~6m	0. 6~8m
精度	±1mm@1m	±12mm@2m	±20mm@2m	±20mm@1m	±1mm@1m
功耗	<2. 5w	1. 3~1. 6w	<4. 5w	<3. 5W	<2. 4w

资料来源：招股说明书，国投证券研究中心

向产业链上游布局是公司性能优势的主要原因。1) 自研算力芯片：近年来，公司成功自研多款专用深度引擎算力芯片目前已实现 4 次迭代，深度引擎芯片内部固化了深度引擎算法，与传统的通用处理器调用算法进行深度计算相比，深度引擎芯片具备更快的计算效率以及更精确的计算能力，在保证低功耗的限制下，维持较高性能。2) 设计 DOE：DOE 为衍射光学元件，基于物理光学的衍射原理，光束被衍射光学元件表面的浮雕结构调制改变相位，从而实现光束的调制和变换，公司通过对 DOE 的设计，提升结构光的精度。目前，公司在研项目包括新一代 DOE 研发，材质升级为玻璃，衍射效率将由 58% 提升至 70%。公司持续的研发投入以及向上布局，保障公司性能持续领先。

表9：公司在研项目

储备技术名称	概述
新一代 DOE 研发(微纳光学)	目前结构光产品大都采用成本低的塑料材质 DOE 作为激光投射器件中的激光分束器件，由于材质本身特性，使其性能、可靠性都面临诸多挑战。公司通过对微纳光学基础原理进行深入研究，利用微纳光学的基础理论对 DOE 的光学衍射进行建模、优化，设计新一代基于玻璃材质的 DOE，可以将衍射效率由之前的 58% 提升到 70%，此外 DOE 可靠性也得到大幅提升。目前该技术已完成了验证，已引入了高端微纳光学设备准备进行下一步小量试产与测试工作。
光波导	光波导是 AR 领域的技术高地，通过波导耦合和出瞳扩展相结合的方式，可有效解决传统折反式镜头设计面临的光学模组体积较大、视窗和视场角较小等问题。公司在光波导光能利用率提升、大视场成像、微纳工艺流程等方面均进行了探索，目前已完成光波导优化理论及体系搭建、相关仿真软件的开发以及微纳工艺平台的搭建。
3D 视觉感知 AIoT 算力芯片核心 IP 设计研发	3D 视觉感知 AIoT 算力芯片具体应用场景有门锁门禁、扫地机器人、服务机器人等。公司通过对 3D 视觉感知 AIoT 算力芯片核心 IP 进行设计研发，拟实现①双目和 ToF 感知算法 IP 开发；②高性能的 CPU 和 NPU（深度学习加速器）IP 开发，支持骨架识别、图像分割等应用算法的加速运行。
高分辨率结构光深度引擎芯片设计研发	高分辨率结构光深度引擎能芯片为各类结构光 3D 视觉传感器提供深度算力。目前该技术已进入商用阶段，公司同时也在对已开发产品和技术进行持续优化迭代。
面阵 dToF 感光芯片设计研发	面阵 dToF 感光芯片设计研发可以用于开发各种 3D 视觉传感器系统，与结构光及双目视觉等技术在多种场景行成互补。公司拟实现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。目前该技术处在应用拓展阶段，公司同时也在对已开发产品和技术进行持续优化迭代。
面向 3D 视觉感知的 AIoT 算力芯片设计研发	AIoT 算力芯片为 iToF、双目视觉 3D 视觉传感器提供深度算力，相对于传统的结构光芯片，提供额外的边缘算力（入 NPU）。公司拟面向移动终端、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	高性能 iToF 感光芯片关键技术研发用于开发各种高性价比的 iToF 3D 视觉传感器;也可以直接用于嵌入式视觉系统(如 VR 头盔、移动产品、机器人、手机客户)的开发。公司拟研发高性能 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。目前该技术处在应用拓展阶段,公司同时也在对已开发产品和技术进行持续优化迭代。
高性能结构光专用感光芯片 系统及架构设计	高性能结构光专用感光芯片是为 3D 视觉传感器进行过优化设计的通用型感光芯片;可以用来开发多种新式的 3D 视觉传感器。公司拟针对结构光 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。

资料来源:招股说明书、公司年度报告,国投证券研究中心

公司研发投入保持较高水平,积累发明专利 1000+项。公司持续保持较高研发水平,2022 年研发投入 3.81 亿,研发费用率近年来维持在 50-110%之间。截至 2023 年 6 月 30 日,公司专利申请总量 1682 项(其中发明专利和 PCT 专利共 1098 项),软件著作权 95 项;累计获得专利 747 项(其中发明专利 296 项),累计获得软件著作权 95 项。

表10:公司在 3D 视觉感知技术方面的典型专利(部分)

技术分类	具体核心技术	技术内容	应用情况	对应知识产权保护
系统设计	3D 视觉传感器系统设计技术	公司依托长期基础理论积累和对应用场景需求及问题的深刻认知,通过系统仿真、建模、核心光学及电子元器件设计规划等,自主设计开发了结构光、双目、iToF、dToF、Lidar 五种 3D 视觉传感系统,可以满足不同应用场景的需求,并实现持续优化迭代与创新,先后还研发储备了基于斑点投射的增强 iToF 系统、屏下结构光系统以及无支架结构光系统等系统方案。	成熟应用/ 持续优化	已取得 33 项专利 在申请 11 项专利
	消费级应用设备整机系统设计技术	公司根据消费级领域的应用需求,例如刷脸支付、人体扫描等对 3D 视觉感知的实际需求,从系统端进行定制化设计与开发,通过整合 3D 视觉传感器以及消费级应用的软硬件环境,研发出多款消费级应用整机系统。	成熟应用/ 持续优化	已取得 52 项专利 在申请 17 项专利
	工业级应用设备整机系统设计技术	公司针对工业领域对微小形变、高精度形貌以及弯管测量方面的依托,借助在数字图像相关、结构光三维测量方面的技术积累,从系统端进行定制化设计与开发,自主设计开发了三维光学扫描测量系统、三维全场应变测量分析系统以及三维光学弯管测量系统等工业级应用整机系统。	成熟应用/ 持续优化	已取得 7 项专利 在申请 4 项专利
芯片设计	深度引擎芯片设计技术	公司设计了系统级 SoC 芯片,包含结构光深度计算 ASIC 引擎,将双目与结构光融合,在芯片内嵌算法及架构上均进行了创新,是公司目前主营产品核心技术。相关产品已进行了 4 代迭代,由最早期的 MX400 依次迭代为 MX6000、MX6300、MX6600。	成熟应用/ 持续优化	已取得 8 项专利 在申请 13 项专利 已申请 4 项 PCT 专利
	iToF 感光芯片设计技术	公司设计了多抽头红外 CMOS 图像传感器,可以满足脉冲调制、连续波调制下单个周期内的多次光子采集需求,涵盖了 BSI 像素设计、三维堆栈工艺、抗干扰、高精度 ADC、高速度传输接口设计等细分技术,是公司 iToF 产品的核心技术之一。	技术成熟/ 待量产	在申请 33 项专利 已申请 9 项 PCT 专利
	dToF 感光芯片设计技术	公司设计了系统级的抗干扰、多频融合等技术,自主研发了像素结构、像素单元、高性能淬灭电路、灵活可调的偏压电路、多种共享模式的高精度 TDC 与高效能的直方图数据后处理引擎等细分技术。该技术作为未来产品的技术储备。	研发中	已取得 1 项专利 在申请 66 项专利 已申请 19 项 PCT 专利
	结构光专用感光芯片设计技术	公司针对结构光应用场景的多元化(室内室外、强背景光弱背景光各种复杂场景),创新性提出多种工作模式以及相应处理算法,设计结构光专用感光芯片,简化后续深度引擎芯片芯片的算力处理,降低整体功耗,有效提升了整个结构光模组性能。该技术作为未来产品的技术储备。	研发中	在研,暂未申请知识产权
	AIoT 算力芯片设计技术	公司设计了将大规模神经网络、3D 深度计算、关键算法等功能集成的 AIoT 算力芯片,芯片将包含主控制单元 CPU、深度计算引擎(支持 iToF 滤波、双目匹配计算等)、神经网络加速单元、DSP、ISP 等单元。该技术主要作为未来产品的技术储备。	研发中	已取得 1 项专利 在申请 1 项专利
算法研发	深度引擎算法技术	公司设计了结构光算法、双目匹配算法、iToF 深度解算滤波等底层算法,计算深度信息,这些算法通过电脑端生成,经过 FPGA 优化验证,最后形成芯片底层语言,以固化到芯片中。	成熟应用/ 持续优化	已取得 13 项专利 在申请 23 项专利 已申请 7 项 PCT 专利
	消费级应用算法技术	公司面向下游应用,研发了包含骨架跟踪、图像分割、三维重建、VSLAM、沉浸式 AR 等应用算法,其中部分算法技术已应用于现有产品,随硬件一起销售,部分算法作为未来产品的技术储备。	成熟应用/ 持续优化	已取得 42 项专利 在申请 100 项专利 已申请 22 项 PCT 专利
	工业级应用算法技术	公司以摄影测量、图像相关匹配等技术为核心基础,开发出了柔性相机标定技术、三维重建技术和动态变形解算技术,应对复杂工业现场的三维测量应用场景。同时,面向工业自动化三维检测分析需求,开发三维海量点云数据后处理技术、智能运动规划及控制技术和 CAD 外形偏差检测分析技术	成熟应用/ 持续优化	已取得 1 项专利 受让取得 4 项专利 在申请 34 项专利

资料来源:招股说明书,国投证券研究中心

4. 估值与投资建议

4.1. 基本假设与营业收入预测

一、生物识别

1) 假设刷脸支付终端及智能门锁需求稳步增长，医保核验需求自 2024 年起快速释放，带动生物识别板块整体增长。

2) 结合公司招股书中过往数据，假设视觉传感器的单价约为 200-300 元，消费级设备的单价为 1000 元以上。

3) 得益于规模效应显现，预计公司生物识别业务毛利率将呈现出稳步抬升的态势，假设 2023-2025 年分别为 36.5%/36.5%/37.5%。

因此，我们预计公司生物识别业务 2023-2025 年收入分别为 2.2/2.9/3.8 亿元，同比增速分别为 3%/34%/31%。

二、AIOT

1) 假设机器人板块收入受益于服务型机器人、扫地机器人、工业机器人、人形机器人的快速发展而保持高速增长。

2) 假设三维扫描受益于公司与创想三维的合作而快速增长。

3) 假设公司自 2024 年起，逐步承接微软 Azure Kinect 产品线的需求，带动收入快速增长。

4) 结合公司招股书中过往数据，假设视觉传感器的单价约为 200-300 元。

5) 得益于规模效应显现，以及与微软的合作主要面向海外客户毛利率较高，预计公司 AIOT 业务毛利率呈上升态势，假设 2023-2025 年分别为 57%/61%/64%。

因此，我们预计公司 AIOT 业务 2023-2025 年收入分别为 1.07/2.12/3.75 亿元，同比增速分别为 11%/98%/77%。

三、消费电子

1) 随着 MR/VR 的发展，消费电子对于 3D 拍摄的需求或将大幅增加，假设市场规模快速扩大，且公司有望凭借产品性能优势及规模化量产能力，获得较高的市占率，自 2025 年起收入逐步增长。

2) 结合公司招股书中过往数据，假设针对消费电子行业的视觉传感器单价约为 100-200 元。

3) 得益于规模效应显现，预计公司消费电子业务毛利率呈上升态势，假设 2023-2025 年分别为 27%/32%/42%。

因此，我们预计公司消费电子业务 2023-2025 年收入分别为 0.04/0.09/0.37 亿元，同比增速分别为-32%/144%/296%。

四、工业三维测量

1) 假设公司工业三维测量业务规模随着下游需求增加而稳步增长。

2) 假设该业务毛利率维持稳定，预计 2023-2025 年分别为 66%/66%/66%。

因此，我们预计公司工业三维测量业务 2023-2025 年收入分别为 0.27/0.29/0.31 亿元，同比增速分别为 3%/8%/7%。

表11：2022-2026E 公司盈利预测

业绩拆分概览	2022	2023	2024E	2025E	2026E
主营业务收入 (亿元)	3.50	3.52	5.38	8.36	12.07
YoY (%)	-26%	1%	53%	55%	44%
毛利 (亿元)	1.53	1.53	2.49	4.09	6.15
毛利率	44%	43%	46%	49%	51%
生物识别 (亿元)	2.09	1.96	2.55	3.58	4.52
YoY (%)	-27%	-7%	31%	40%	26%
毛利 (亿元)	0.78	0.70	0.94	1.37	1.77
毛利率 (%)	37%	36%	37%	38%	39%
AIOT (亿元)	0.96	1.23	2.37	4.13	6.56
YoY (%)	-30%	28%	92%	74%	59%
毛利 (亿元)	0.50	0.61	1.27	2.37	3.90
毛利率 (%)	52%	49%	53%	57%	59%
消费电子 (亿元)	0.06	0.01	0.05	0.18	0.45
YoY (%)	-54%	-81%	341%	296%	145%
毛利 (亿元)	0.02	0.00	0.01	0.05	0.14
毛利率 (%)	27%	0%	20%	25%	30%
工业三维检测 (亿元)	0.26	0.31	0.36	0.38	0.42
YoY (%)	22%	16%	18%	5%	11%
毛利 (亿元)	0.17	0.22	0.26	0.27	0.30
毛利率 (%)	66%	72%	72%	72%	72%
其他 (亿元)	0.12	0.02	0.05	0.08	0.12
YoY (%)	-18%	-85%	184%	55%	44%
毛利 (亿元)	0.05	0.00	0.02	0.02	0.04
毛利率 (%)	43.8%	3.8%	30.0%	30.0%	30.0%

资料来源：wind，国投证券研究中心预测

4.2. 投资建议：

公司是国内首批消费级 3D 视觉厂商，全栈布局卡位优势明显，随着 3D 视觉传感器从可选变为必选，公司有望进入发展快车道。我们预计公司 2024-2026 年收入分别为 5.50/8.54/12.34 亿元，归母净利润分别为-1.62/0.02/1.45 亿元。考虑到消费级 3D 视觉行业仍处于发展初期，一方面规模效应尚未显现导致公司短期内盈利能力较弱；另一方面产业发展初期更应关注营收规模 and 市场份额，因此我们采用动态市销率 (PS) 对公司估值。首次覆盖，给予买入-A 的投资评级，6 个月目标价为 27.5 元，相当于 2024 年 20 倍的动态市销率。

表12：2022–2026E 公司盈利预测

(百万元)	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
主营收入	350.0	360.0	550.1	854.4	1,234.0
净利润	-289.8	-275.9	-162.0	2.2	145.2
每股收益(元)	-0.72	-0.69	-0.40	0.01	0.36
每股净资产(元)	8.05	7.53	7.13	7.14	7.49
盈利和估值	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
市盈率(倍)	-29.75	-54.49	-63.20	4660.37	70.52
市净率(倍)	2.67	4.98	3.59	3.58	3.41
净利润率	-82.8%	-76.6%	-29.4%	0.3%	11.8%
净资产收益率	-10.5%	-8.8%	-5.5%	0.1%	5.0%
股息收益率	0.0%	0.0%	0.00	0.00	0.00
ROIC	-14.8%	-10.6%	-6.1%	-0.3%	4.1%

资料来源：Wind，国投证券研究中心预测

我们选取寒武纪、萤石网络、云从科技作为可比公司。上述公司中，寒武纪、云从科技与公司当前的发展阶段较为类似，均属于商业化逐步落地但规模效应尚未显现；萤石网络则在产品形态及业务模式上与公司相似程度较高。参考可比公司估值，叠加 3D 视觉行业可观的发展前景，以及公司在行业中的先发卡位，我们给予公司 2024 年 20 倍的动态市销率，首次覆盖，给予买入-A 的投资评级，6 个月目标价为 27.5 元。

表13：可比公司估值表

公司	总市值 (亿元)	营业收入 (亿元)				P/S			
		2022A	2023A	2024E	2025E	2022A	2023A	2024E	2025E
寒武纪	604.23	7.29	7.09	17.02	25.31	91	93	36	24
萤石网络	265.12	43.06	48.40	59.76	73.13	6	5	4.4	3.6
云从科技	108.99	5.26	6.29	10.61	15.07	24	20	11	8
					平均值	40	40	17	12
奥比中光	92.48	3.50	3.60	5.50	8.54	32	31	17	11

资料来源：Wind，国投证券研究中心预测；注：数据截止 2024 年 4 月 16 日收盘价

*萤石网络、云从科技的数据均采用 Wind 一致预期

5. 风险提示

- 1) **3D 视觉感知技术迭代创新的风险**: 目前公司 3D 视觉感知技术栈包括结构光、iToF、双目、dToF、Lidar、工业三维测量等, 技术路线较多而投入规模相对有限, 存在技术迭代创新不达预期的风险。
- 2) **下游应用场景发展或商业化不及预期风险**: 公司当前 3D 视觉感知技术产品的应用场景主要包括线下刷脸支付、机器人、3D 打印、消费电子以及工业三维测量领域等。上述应用场景大多处于发展初期, 存在规模化增长不确定性的风险。
- 3) **行业竞争加剧的风险**: 当前由于市场容量的原因, 消费级 3D 视觉感知行业参与厂商较少。若后续商业化规模达到足够市场容量, 存在更多玩家入局, 导致行业竞争格局加剧的风险。
- 4) **核心技术人才流失的风险**: 公司所处行业是典型的技术密集型行业, 随着行业规模的不断增长, 同行业公司对于核心技术人才的竞争日趋激烈, 如果公司不能持续加强对原有核心技术人才的培养、激励和新人才的引进, 则存在核心技术人才流失的风险。
- 5) **假设不及预期的风险**: 本报告在盈利预测中, 基于产业以及公司发展趋势, 对公司的生物识别、AIOT、消费电子、工业检测、以及其他主营业务等进行了诸多假设, 存在假设不及预期的风险。

财务报表预测和估值数据汇总

利润表						财务指标					
(百万元)	2022	2023	2024E	2025E	2026E	(百万元)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	350.0	360.0	550.1	854.4	1,234.0	成长性					
减:营业成本	197.3	206.5	295.6	436.5	605.2	营业收入增长率	-26.2%	2.8%	52.8%	55.3%	44.4%
营业税费	1.7	2.4	3.7	5.7	8.3	营业利润增长率	-5.6%	-24.9%	-38.6%	-101.4%	6311.0%
销售费用	63.5	68.8	74.9	82.1	93.9	净利润增长率	6.9%	4.8%	41.3%	101.4%	6508.9%
管理费用	523.2	432.9	430.5	412.3	447.4	EBITDA增长率	11.2%	32.5%	55.5%	192.8%	174.7%
财务费用	-39.3	-21.6	-26.0	-12.0	-9.0	EBIT增长率	8.5%	26.5%	34.0%	94.2%	1296.8%
资产减值损失	-20.7	5.4	8.9	11.8	17.3	NOPLAT增长率	1.0%	16.0%	37.0%	95.7%	1823.8%
加:公允价值变动收益	-0.2	-6.5	-2.2	-3.0	-3.9	投资资本增长率	35.3%	4.4%	13.7%	-3.0%	13.2%
投资和汇兑收益	13.1	29.0	31.0	38.1	23.4	净资产增长率	39.7%	-6.6%	-5.2%	0.1%	5.0%
营业利润	-356.7	-267.9	-164.6	2.3	144.5	利润率					
加:营业外净收支	-0.1	-1.0	0.0	0.0	0.0	毛利率	43.6%	42.6%	46.3%	48.9%	51.0%
利润总额	-356.8	-268.9	-164.6	2.3	144.5	营业利润率	-101.9%	-74.4%	-29.9%	0.3%	11.7%
减:所得税	-42.3	6.7	-6.6	0.1	2.9	净利润率	-82.8%	-76.6%	-29.4%	0.3%	11.8%
净利润	-289.8	-275.9	-162.0	2.2	145.2	EBITDA/营业收入	-97.1%	-63.8%	-18.6%	11.1%	21.1%
						EBIT/营业收入	-112.7%	-80.5%	-34.8%	-1.3%	10.8%
资产负债表						运营效率					
(百万元)	2022	2023	2024E	2025E	2026E	固定资产周转天数	55	170	198	137	106
货币资金	1,709.1	1,197.9	1,210.3	1,281.7	1,357.4	流动营业资本周转天数	340	341	389	346	350
交易性金融资产	573.7	388.4	0.0	0.0	0.0	流动资产周转天数	2720	1949	1192	893	751
应收账款	90.6	83.2	158.0	216.6	324.4	应收账款周转天数	110	88	80	80	80
应收票据	4.4	4.2	6.5	10.0	14.4	存货周转天数	279	275	275	275	275
预付账款	14.1	16.2	24.7	38.3	55.1	总资产周转天数	3118	3453	2255	1469	1097
存货	151.7	159.0	285.9	371.1	539.8	投资资本周转天数	2781	2822	2100	1312	1029
其他流动资产	64.7	73.3	112.0	173.2	249.2	投资回报率					
可供出售金融资产	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ROE	-10.5%	-8.8%	-5.5%	0.1%	5.0%
持有至到期投资	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ROA	-8.5%	-8.2%	-4.7%	0.1%	3.7%
长期股权投资	15.4	15.7	15.7	15.7	15.7	ROIC	-14.8%	-10.6%	-6.1%	-0.3%	4.1%
投资性房地产						费用率					
固定资产	49.1	286.3	309.6	332.1	385.1	销售费用率	18.1%	19.1%	13.6%	9.6%	7.6%
在建工程	144.3	3.7	47.9	61.0	47.9	管理费用率	149.5%	120.3%	78.3%	48.3%	36.3%
无形资产	84.4	125.3	121.3	116.6	110.9	财务费用率	-11.2%	-6.0%	-4.7%	-1.4%	-0.7%
其他非流动资产	525.6	1,031.1	1,120.1	849.1	849.1	三费/营业收入	156.4%	133.4%	87.1%	56.5%	43.1%
资产总额	3,427.2	3,384.2	3,411.9	3,465.3	3,949.0	偿债能力					
短期债务	18.6	161.3	313.0	217.0	481.6	资产负债率	6.0%	11.0%	16.4%	17.6%	24.1%
应付账款	57.2	123.1	133.4	243.0	275.6	负债权益比	6.4%	12.4%	19.6%	21.4%	31.8%
应付票据	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	流动比率	17.31	5.66	3.42	3.63	2.77
其他流动负债	74.8	55.0	78.8	116.3	161.3	速动比率	16.30	5.19	2.88	2.98	2.18
长期借款	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	利息保障倍数	-	-	-	-	8.77
其他非流动负债	54.6	34.2	34.2	34.2	34.2	分红指标					
负债总额	205.2	373.7	559.4	610.6	952.7	DPS(元)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
少数股东权益	-9.1	-5.3	-1.3	-1.3	-4.9	分红比率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
股本	400.0	400.0	400.0	400.0	400.0	股息收益率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
留存收益	2,831.0	2,615.8	2,453.8	2,456.0	2,601.2						
股东权益	3,221.9	3,010.5	2,852.5	2,854.7	2,996.3						
现金流量表						业绩和估值指标					
(百万元)	2022	2023	2024E	2025E	2026E	EPS(元)	-0.72	-0.69	-0.40	0.01	0.36
净利润	-314.5	-275.5	-158.0	2.2	141.6	BVPS(元)	8.05	7.53	7.13	7.14	7.49
加:折旧和摊销	38.7	34.8	89.2	105.9	127.1	PE(X)	-29.75	-54.49	-63.20	4660.37	70.52
资产减值准备	-20.7	5.4	8.9	11.8	17.3	PB(X)	2.67	4.98	3.59	3.58	3.41
公允价值变动损失	0.2	6.5	2.2	3.0	3.9	P/FCF	-27.23	-51.09	-35.93	-52.02	128.64
财务费用	-39.3	-21.6	-26.0	-12.0	-9.0	P/S	24.63	41.75	18.61	11.98	8.29
投资损失	-13.1	-29.0	-31.0	-38.1	-23.4	EV/EBITDA	-25.42	-66.19	-103.26	110.28	41.16
少数股东损益	-24.7	0.3	4.0	0.0	-3.5	CAGR(%)	-	23.5%	19.6%	119.6%	180.7%
营运资金的变动	278.4	119.3	-321.1	181.3	-313.7	PEG	-4.31	-11.36	-1.53	45.98	0.01
经营活动产生现金流量	-95.0	-159.8	-431.9	253.9	-59.8	ROIC/WACC	-2.22	-1.58	-0.91	-0.04	0.62
投资活动产生现金流量	-1,092.7	-94.6	266.6	-98.6	-138.0	REP	-1.46	-3.44	-3.65	-90.83	5.01
融资活动产生现金流量	1,129.8	137.3	177.7	-83.9	273.5						

资料来源: Wind资讯, 国投证券研究中心预测

目 公司评级体系

收益评级：

买入 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 15%及以上；

增持 —— 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%（含）至 15%；

中性 —— 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%（含）至 5%；

减持 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%至 15%（含）；

卖出 —— 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 15%以上；

风险评级：

A —— 正常风险，未来 6 个月的投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —— 较高风险，未来 6 个月的投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

目 分析师声明

本报告署名分析师声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

目 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

目 免责声明

本报告仅供国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息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。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司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，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。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“国投证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

国投证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

国投证券研究中心

深圳市

地 址： 深圳市福田区福田街道福华一路 119 号安信金融大厦 33 楼

邮 编： 518026

上海市

地 址： 上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮 编： 200080

北京市

地 址： 北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮 编： 100034