

机器视觉，智能制造之眼

——机器视觉行业深度报告

推荐|首次

报告要点：

● 机器视觉：智能制造的眼睛

机器视觉是人工智能的基础应用技术之一，通过模拟人类视觉系统，赋予机器“看”和“认知”的能力。机器视觉作为智能机器视觉能够在多种场景下替代人眼实现多种功能，主要包括识别、测量、定位和检测。机器视觉作为现代工业与技术的核心驱动力，在提升生产效率、保障作业安全、推动智能制造及产业升级方面展现出了非凡的重要性和无限潜力。

● 机器视觉市场增长稳健，国内厂商逐步崛起

2025年全球机器视觉市场规模有望达千亿，全球市场集中度高。GGII预计至2025年该市场规模将超过1200亿元，2022-2025年CAGR为13.22%，增长稳健。根据GGII预测，至2027年我国机器视觉市场规模将达到565.65亿元。国产机器视觉厂商逐步崛起。近年来我国机器视觉企业的竞争力持续提升，以海康机器人、奥普特、凌云光等为代表的本土企业已掌握核心部件技术及独立软件算法能力。GGII统计显示，伴随中国机器视觉技术升级迭代，中国本土品牌市场规模占比逐年上升，于2020年达到51%，首次超过海外品牌，并保持逐年增长。随着国产品牌在自动化领域的深耕，机器视觉领域中，国产工业机器视觉企业有望凭借优质的产品、工艺水平和质量控制经验，逐渐实现进口替代，成为工业智能化改造的首选，市场空间广阔。

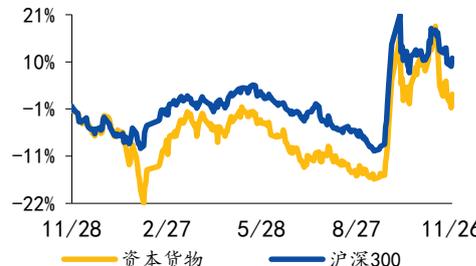
● 投资建议

建议关注1) 奥普特：拥有完整的机器视觉核心软硬件产品；2) 凌云光：领先的可配置视觉系统、智能视觉装备和核心视觉器件的产品和解决方案提供商；3) 天准科技：致力打造卓越视觉装备平台企业，主要产品包括视觉测量装备、视觉检测装备、视觉制程装备和智能驾驶方案等；4) 海康机器人（处于申报阶段）：面向全球的机器视觉和移动机器人产品及解决方案提供商，业务聚焦于工业物联网、智慧物流和智能制造。

● 风险提示

宏观经济波动的风险、下游扩产不及预期的风险、技术突破存在瓶颈的风险、成本费用管控不及预期、原材料价格上涨增加成本风险。

过去一年市场行情



资料来源：Wind

相关研究报告

《国元证券行业研究-一次性卫生用品设备行业深度报告：赛道长坡厚雪，结构性机会与增量市场并存》2024.09.30

《低空经济未来已来，eVTOL扶摇而上》2024.06.18

报告作者

分析师 龚斯闻
执业证书编号 S0020522110002
电话 021-51097188
邮箱 gongsiwen@gyzq.com.cn

分析师 楼珈利
执业证书编号 S0020524040002
电话 021-51097188
邮箱 loujiali@gyzq.com.cn

目 录

1.机器视觉：智能制造的眼睛.....	4
1.1 概念.....	4
1.2 机器视觉四大功能.....	5
1.3 机器视觉的重要性.....	6
2.机器视觉市场增长稳健，国内厂商逐步崛起.....	7
3.相关政策出台，利好机器视觉.....	12
4.供应链.....	15
5.投资建议.....	18
5.1 奥普特.....	18
5.2 凌云光.....	19
5.3 天准科技.....	20
5.4 海康机器人（申报阶段）.....	21
6.风险提示.....	23

图表目录

图 1：典型的机器视觉系统.....	4
图 2：机器视觉的四种功能.....	6
图 3：2025 年全球机器视觉市场规模有望达千亿.....	7
图 4：2023 年全球机器视觉企业竞争格局（单位：%）.....	7
图 5：2027 年全国机器视觉市场规模将达到 565.65 亿元.....	8
图 6：2022 年中国机器视觉应用市场 3C 电子占比 25%.....	8
图 7：2017-2027 年中国 3C 电子行业机器视觉市场规模.....	10
图 8：2017-2027 年中国半导体行业机器视觉市场规模.....	10
图 9：2017-2027 年中国锂电行业机器视觉市场规模.....	10
图 10：2017-2027 年中国汽车行业机器视觉市场规模.....	10
图 11：2017-2027 年中国医药行业机器视觉市场规模.....	11
图 12：2017-2027 年中国快递物流行业机器视觉市场规模.....	11
图 13：国产机器视觉厂商逐步崛起.....	11
图 14：机器视觉产业链.....	15
图 15：全球机器视觉企业生态图谱.....	16
图 16：中国的机器视觉行业主要竞争者分布图.....	17
图 17：2019-2023 年中国机器视觉投融资统计情况.....	17
图 18：奥普特定位于自动化核心零部件供应商.....	18
图 19：奥普特营收情况.....	19
图 20：奥普特归母净利润情况.....	19
图 21：凌云光主要产品.....	19
图 22：凌云光营收情况.....	20
图 23：凌云光归母净利润情况.....	20

图 24: 天准科技主要下游行业	20
图 25: 天准科技营收情况.....	21
图 26: 天准科技归母净利情况	21
图 27: 海康机器人营收情况	22
图 28: 海康机器人归母净利情况.....	22
图 29: 机器视觉业务是最主要的收入来源	22
表 1: 典型机器视觉部件的工作原理及重要性	5
表 2: 全球机器视觉行业龙头企业简介	7
表 3: 机器视觉下游应用分布情况	9
表 4: 机器视觉行业政策汇总	12
表 5: 海康机器人主要业务简介	21

1. 机器视觉：智能制造的眼睛

1.1 概念

机器视觉是人工智能的基础应用技术之一，通过模拟人类视觉系统，赋予机器“看”和“认知”的能力。根据美国自动成像协会(AIA)的定义，机器视觉(Machine Vision)是一种应用于工业和非工业领域的硬件和软件组合，它基于捕获并处理的图像为设备执行其功能提供操作指导。机器视觉可以分为成像和图像处理分析两大部分。前者依靠机器视觉系统的硬件部分完成，后者在前者基础上，通过视觉控制系统完成。典型的机器视觉系统，一般包括：光源及光源控制器、镜头、相机、视觉控制系统(视觉处理分析软件及视觉控制器硬件)等。其中，光源及光源控制器、镜头、相机等硬件部分负责成像功能，视觉控制系统负责对成像结果进行处理分析、输出分析结果至智能设备的其他执行机构。

图 1：典型的机器视觉系统



资料来源：奥普特招股说明书，国元证券研究所

表 1：典型机器视觉部件的工作原理及重要性

名称	工作原理	重要性
相机	包含完整机器视觉功能模块，采集图像后输出模拟或数字信号，由视觉控制系统处理为灰度或彩色矩阵图像。	为系统输出有效信息，是机器视觉系统的核心组成部分。
镜头	将被摄物体成像于摄像机内的感光元件上，提供较小的光学畸变、高光分辨率和丰富的光谱响应选择。	重要的成像部件，影响图像质量和机器视觉系统的性能。
光源	(光源设备的小分支)通过反射光或透射光为机器视觉系统提供照明。	合适的照明设计可以降低图像处理算法难度，提高系统精度和可靠性。
光源控制器	与光源搭配使用，控制光源的供电、亮度和照明状态，实现频闪功能。	为机器视觉提供稳定的照明环境，延长光源寿命。
视觉控制系统	对图像进行分析处理，根据处理结果和判决条件实现机器视觉功能目标。	相当于人脑的视觉皮层和大脑的其他部分，是机器视觉系统的核心。
机器视觉算法与软件	与软件紧密结合，实现机器视觉算法，提高处理数据量和实时检测效率。	使机器视觉不断取得突破，满足工业智能发展需求。

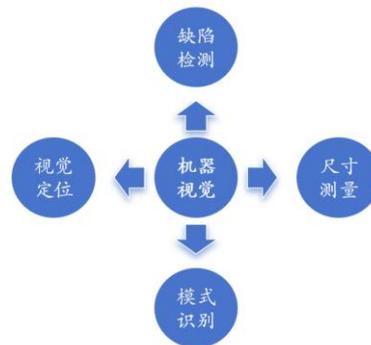
资料来源：奥普特招股说明书，国元证券研究所

1.2 机器视觉四大功能

在推动智能制造方面，机器视觉作为智能机器视觉能够在多种场景下替代人眼实现多种功能，这些功能可以归结为四种基本类型：**识别、测量、定位和检测**。

- 1) **识别功能**：基于目标物的特征进行甄别，包括外形、颜色、字符、条码等。识别的准确度和速度是评估识别性能的关键指标。通过机器视觉，可以快速且准确地识别出目标物，提高生产效率。
- 2) **测量功能**：将获取的图像像素信息转换为常用的度量衡单位，从而精确计算出目标物的几何尺寸。机器视觉在高精度以及复杂形态的测量方面具有显著优势，能够提供更准确、更可靠的测量结果。
- 3) **定位功能**：用于获取目标物体的位置信息，可以是二维或三维的位置信息。定位的精度和速度是定位功能的主要评价标准。机器视觉能够实时、准确地获取目标物体的位置信息，为自动化生产提供有力支持。
- 4) **检测功能**：外观检测，其种类繁多。例如，产品装配后的完整性检测可以确保元器件被正确安装在印刷电路板上；外观缺陷检测则可以检测产品表面是否有划痕、凹凸不平等问题。机器视觉在检测领域的应用能够及时发现并处理潜在问题，提高产品质量和生产效率。

图 2：机器视觉的四种功能



资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究所

1.3 机器视觉的重要性

机器视觉作为现代工业与技术的核心驱动力，在提升生产效率、保障作业安全、推动智能制造及产业升级方面展现出了非凡的重要性和无限潜力。

1) 提升生产效率：机器视觉通过高精度、高速度的数据采集与处理能力，实现了对产品缺陷、尺寸偏差等细微问题的即时检测与反馈，大幅降低了人工检查的错漏率，并显著加快了生产流程。这种自动化、智能化的检测方式，不仅提高了生产线的整体效率，还为企业节省了宝贵的人力资源成本，增强了市场竞争力。

2) 保障作业安全：机器视觉技术的应用使得危险环境下的作业得以远程监控与操控，减少了人员直接暴露于危险源的机会，从而有效保障了工人的生命安全。同时，通过对生产现场进行实时监控与预警，机器视觉还能及时发现并处理潜在的安全隐患，为企业的安全生产筑起了一道坚实的防线。

3) 推动智能制造：机器视觉作为智能工厂的重要组成部分，与物联网、大数据、人工智能等先进技术深度融合，共同构建了一个高度灵活、智能、协同的生产体系。在这个体系中，机器视觉不仅扮演着“眼睛”的角色，还通过数据分析与决策支持，为生产过程的优化与改进提供了有力支持，推动了制造业向更加智能化、个性化的方向发展。

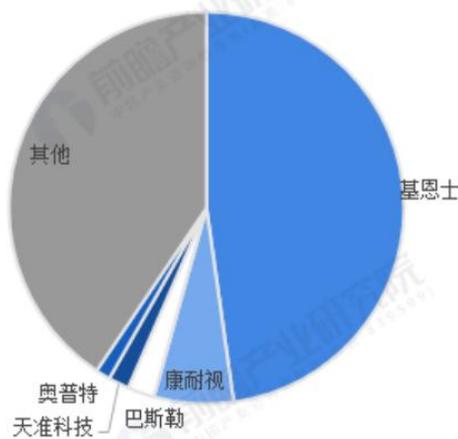
4) 产业升级：机器视觉技术的广泛应用正逐步改变着传统制造业的面貌。它促进了制造业与信息技术的深度融合，推动了制造业向技术密集型、知识密集型转变。同时，机器视觉还带动了相关产业链的发展，包括传感器、控制器、算法等关键技术的研发与应用，为整个产业链的升级与转型注入了新的活力与动力。

2. 机器视觉市场增长稳健，国内厂商逐步崛起

2025 年全球机器视觉市场规模有望达千亿，全球市场集中度高。随着工业自动化技术的不断发展，机器视觉在工业领域的应用越来越多，市场规模不断扩大。据 MarketsandMarkets 及中商产业，2022 年全球机器视觉市场规模约为 879.17 亿元，同比增长 9.35%。GGII 预计至 2025 年该市场规模将超过 1200 亿元，2022-2025 年 CAGR 为 13.22%，增长稳健。全球机器视觉市场的高端市场主要被美、德、日品牌占据，以美国康耐视(Cognex)、德国巴斯勒(Basler)、日本基恩士(Keyence)和欧姆龙(Omron)等为主。其中康耐视和基恩士作为全球机器视觉行业的两大巨头，垄断了超过 50% 的全球市场份额，2023 财年，康耐视和基恩士的营收分别为 8.38 亿美元和 61.67 亿美元，市场份额分别为 6% 左右和 48% 左右。

图 3：2025 年全球机器视觉市场规模有望超 1200 亿元

图 4：2023 年全球机器视觉企业竞争格局（单位：%）



资料来源：MarketsandMarkets, GGII, 中商产业研究院, 国元证券研究所

资料来源：MarketsandMarkets, 前瞻产业研究院, 国元证券研究所

表 2：全球机器视觉行业龙头企业简介

公司名称	具体介绍
康耐视	康耐视是美国和全球机器视觉市场的主导者，自从 1981 年成立以来，已经销售了 90 多万套基于视觉的产品，累计利润超过 35 亿美元。康耐视通过遍布北美、欧洲、日本、亚洲和拉丁美洲的办公室，以及集成与分销合作伙伴全球网络为国际客户提供服务。
基恩士	从光电传感器和近接传感器到用于检测的测量仪器和研究院专用的高精度设备，KEYENCE 的产品覆盖面极其广泛。KEYENCE 的客户遍及各行各业，有超过 80000 的客户都在使用 KEYENCE 的这些产品。用户只要针对特定应用选择合适的 KEYENCE 产品，就可以安装高产量，高效能的自动化生产线。

欧姆龙

创立于 1933 年的欧姆龙集团是全球知名的自动化控制及电子设备制造厂商，掌握着世界领先的传感与控制核心技术。产品涉及工业自动化控制系统、电子元器件、汽车电子、社会系统、健康医疗设备等广泛领域，品种多达数十万。

巴斯勒

巴斯勒是视觉系统与相关元件产品的全球领导厂商，据点遍布亚洲、欧洲及美国。巴斯勒的 CCD 产品在工业生产、产品质量检测、航空航天、农业资源勘察、印刷质量(如造币厂)分析、科学研究等领域有着广泛的应用。

资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究所

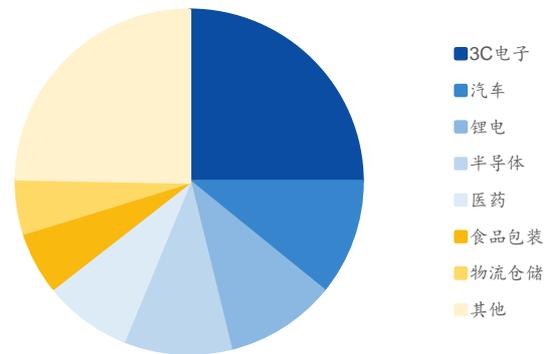
2027 年全国机器视觉市场规模将达到 565.65 亿元。随着全球制造中心向中国转移，中国已成为国际机器视觉厂商的重要目标市场。2021 年，国内 3C 电子、新能源、快递物流等行业的蓬勃发展拉动了相关企业的扩产需求，机器视觉需求增长明显。GGII 数据显示，2021 年中国机器视觉市场规模 138.16 亿元（该数据未包含自动化集成设备规模），同比增长 46.79%。其中，2D 视觉市场规模约为 126.65 亿元，3D 视觉市场约为 11.51 亿元。2022 年受宏观环境影响增速略有降低，但仍保持 23.51% 的同比增长，约为 170.65 亿元。根据 GGII 预测，至 2027 年我国机器视觉市场规模将达到 565.65 亿元。

图 5：2027 年全国机器视觉市场规模将达到 565.65 亿元

图 6：2022 年中国机器视觉应用市场 3C 电子占比 25%



资料来源：GGII，国元证券研究所



资料来源：中商产业研究院，国元证券研究所

机器视觉下游应用广泛。随着国内机器视觉技术与产品的不断完善，机器视觉技术已经在消费电子、汽车、锂电池、半导体、医药行业、食品包装等领域，实现了较为广泛的应用。2022 年中国机器视觉细分应用市场中，3C 电子占比 25%，位列第一；其次是汽车、锂电池和半导体，占比依次为 10.9%、10.3%、10%；医药、食品包装和物流仓储占比分别为 8.2%、5.8%、5.1%。

表 3：机器视觉下游应用分布情况

行业	2022 市场 规模 (亿 元)	机器视觉主要运用于
3C 电子行业	42.74	电子元器件、组件到产品的所有制造环节。具体应用如元器件在线测量与分类、PCBA 组装与检测、点胶引导、螺丝孔定位、激光打标引导、工件的尺寸测量、面板缺陷检测、产品的外观检测、OCR 识别、生产制造全流程的读码追溯等。
新能源行业	17.50	极片成型、电芯制作、化成分容到模组 Pack 制造的整个过程。主要应用包括极片的尺寸测量、表面瑕疵检测、纠偏控制，电芯的焊接质量检测、贴胶引导与检测、外观缺陷检测，模组组装定位引导、尺寸检测、Pack 检测等。
汽车行业	18.59	生产制造和装配环节。在冲压、焊接、涂装、总装及三电等车间中有上下料引导、焊缝质量检测、涂胶引导、漆面质量检测、装配状态检测等。
医药医疗行业	13.97	检测液体制剂的灌装液位、瓶体内杂质及封盖质量、尺寸不合格的胶囊、药品缺粒、医药产品的外包装打码效果以及外包装纸箱的满箱及数量检测等。
半导体	17.15	前、中段过程都需要机器视觉的精密定位与视觉测量，后段制程中晶圆的电气检测、切割、AOI 封装、检测等过程都需要大量运用机器视觉技术。
快递物流行业	8.63	物品出入库、分拣、存储、追溯中有广泛的应用。主要包括识别物件、读码，测量物件尺寸、体积，对物件进行抓取及分离，助力行业向自动化、智能化转型。

资料来源：海康机器人招股说明书，GGII，国元证券研究所

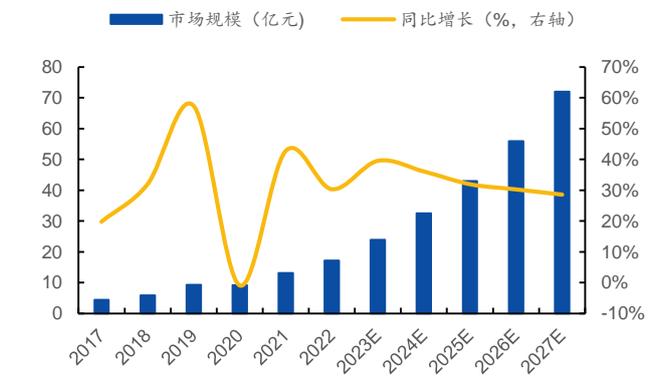
我国机器视觉市场规模将持续高增。随着机器视觉硬件方案的不断成熟和运算能力的提升，以及软件在各种应用解决方案、3D 算法、深度学习能力的不断完善，机器视觉在电子产业（如 PCB、FPC、面板、半导体等领域）应用的广度和深度都在提高，并加快向新能源锂电、光伏等其他领域渗透，在 AI、自动驾驶、人脸识别等新兴技术兴起的带动下，我国机器视觉市场规模将继续保持较高的增速。据 GGII 数据统计，2022 年中国 3C 电子、半导体、新能源锂电、汽车、医药医疗、快递物流行业的机器视觉市场规模分别为 42.74/17.15/17.50/18.59/13.97/8.63 亿元，分别同比增长 5.22%/30.32%/53.64%/30.82%/34.84%/14.91%，预计 2027 年将超 70/70/75/（达到近）60/38/20 亿元，整体呈稳定上升态势，机器视觉需求增长明显。

图 7：2017-2027 年中国 3C 电子行业机器视觉市场规模

图 8：2017-2027 年中国半导体行业机器视觉市场规模



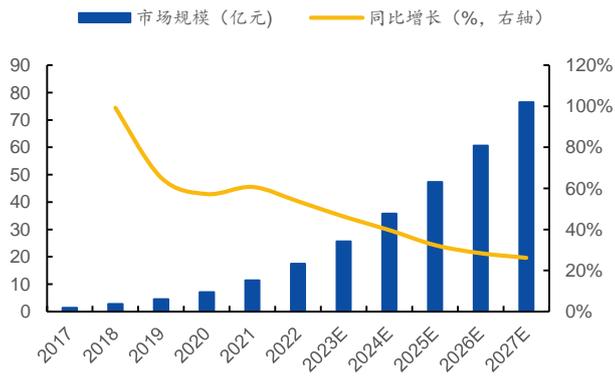
资料来源：GGII，国元证券研究所



资料来源：GGII，国元证券研究所

图 9：2017-2027 年中国锂电行业机器视觉市场规模

图 10：2017-2027 年中国汽车行业机器视觉市场规模

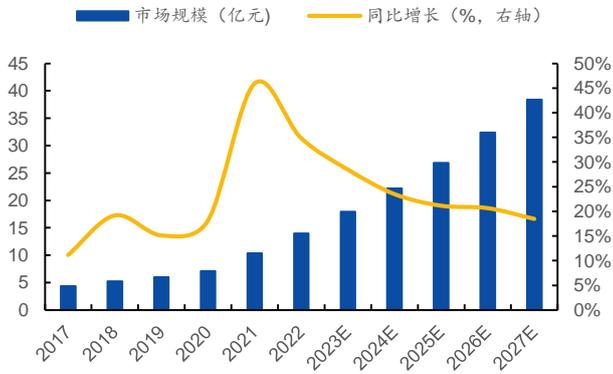


资料来源：GGII，国元证券研究所



资料来源：GGII，国元证券研究所

图 11：2017-2027 年中国医药行业机器视觉市场规模



资料来源：GGII，国元证券研究所

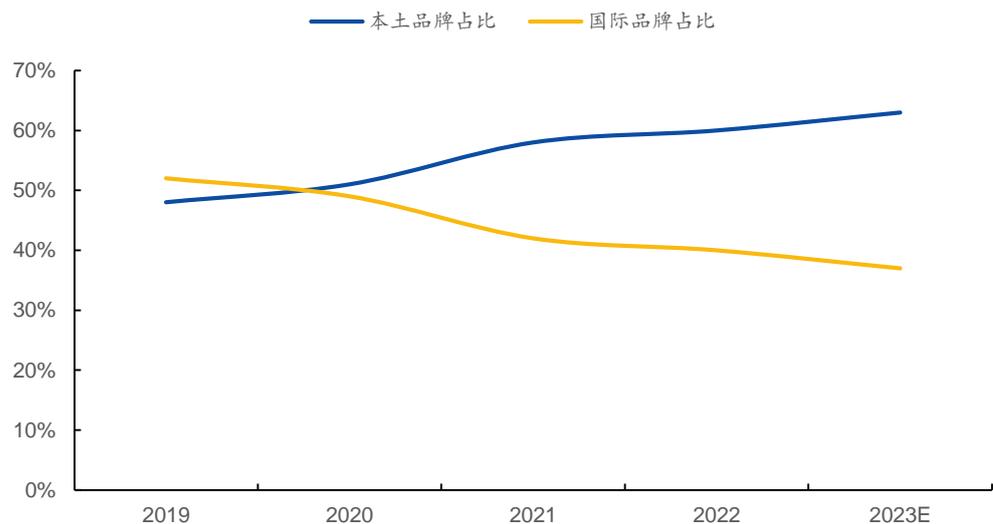
图 12：2017-2027 年中国快递物流行业机器视觉市场规模



资料来源：GGII，国元证券研究所

国产机器视觉厂商逐步崛起。近年来我国机器视觉企业的竞争力持续提升，以海康机器人、奥普特、凌云光等为代表的本土企业已掌握核心部件技术及独立软件算法能力。GGII 统计显示，伴随中国机器视觉技术升级迭代，中国本土品牌市场规模占比逐年上升，于 2020 年达到 51%，首次超过海外品牌，并保持逐年增长。伴随着中国制造业的蓬勃发展，机器视觉产业在中国也已进入快速成长期，具体表现为市场容量快速增长、应用领域逐渐扩大，企业数量也快速增加。随着国产品牌在自动化领域的深耕，机器视觉领域中，国产工业机器视觉企业有望凭借优质的产品设计、工艺水平和质量控制经验，逐渐实现进口替代，成为工业智能化改造的首选，市场空间广阔。

图 13：国产机器视觉厂商逐步崛起



资料来源：中商产业研究院，国元证券研究所

3.相关政策出台，利好机器视觉

国家出台多项政策利好机器视觉行业发展。政策从拓展产业链应用场景、发展机器视觉底层技术等方向促进中国机器视觉产业的发展，同时 AI+机器视觉技术与设备在“十四五”规划中受到高度重视，2021 年底《“十四五”数字经济发展规划》中重点推进机器视觉、机器学习等技术应用，良好的政策环境有利于为行业的可持续发展奠定良好的政策支持，为机器视觉行业的健康发展保驾护航。

表 4：机器视觉行业政策汇总

发布时间	发布部门	政策名称	重要内容解读
2024.10	工业和信息化部、国家发展改革委	《新材料从事平台建设指南（2024-2027 年）》	推动中试实现智能化数字化改革，加强新一代信息技术融合应用，提升机器视觉、机器学习、人工智能等在中试环节的应用比例，通过实时感知、数据分析做到科学决策，优化工艺过程，提升试验效率。
2024.01	工业和信息化部、国家发展改革委	《制造业中试创新发展实施意见》	推进中试智能化，推动机器视觉、机器学习、人工智能大模型在中试环节的应用，有利于通过全面感知、实时分析、科学决策和精准执行，实现自动化、高精度和跨场景的工业缺陷识别，优化工艺过程，提升试验效率，积累技术能力，形成人工智能赋能制造业中试发展的独特优势。
2023.12	交通运输部	《关于推进公路数字化转型加快智慧公路建设发展的意见》	构建智慧路网监测调度体系，探索路网运行大数据、人工智能、机器视觉等技术深度融合应用。
2023.06	工业和信息化部等五部门	《制造业可靠性提升实施意见》	推动生产制造装备数字化改造，促进传感、机器视觉等技术在生产制造环节深度应用。
2023.01	工业和信息化部等十七部门	《“机器人+”应用行动实施方案》	推动商贸物流、教育领域中机器视觉等技术融合应用。
2022.08	科技部等六部门	《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》	鼓励在制造等重点行业挖掘人工智能技术应用场景，包括机器视觉工业检测等。
2021.12	国务院	《“十四五”数字经济发展规划》	高效布局人工智能基础设施，提升支撑“智能+”发展的行业赋能能力。推动农林牧渔业基础设施和生产装备智能化改造，推进机器视觉、机器学习等技术应用。

2021.12	工信部等 15 部门	《“十四五”机器人产业发展规划》	研制三维视觉传感器、六维力传感器和关节力矩传感器等力觉传感器、大视场单线和多线激光雷达、智能听觉传感器以及高精度编码器等产品，满足机器人智能化发展需求。
2021.07	工业和信息化部、中央网信办等九部门	《5G 应用“扬帆”行动计划（2021 - 2023 年）》	5G+机器视觉监测能够更广泛地用于高危、井下、移动等环境。
2021.03	国家发改委等 13 部门	《关于加快推动制造业高质量发展的意见》	制造业计量能力提升行动，培育计量测试等高技术服务业，聚焦制造业测不了、测不准问题，加强计量测试技术研究和应用，提升制造业整体计量能力和水平。
2021.01	工业互联网专项工作组	《工业互联网创新发展行动计划（2021 - 2023 年）》	发展智能化制造，鼓励大型企业加大 5G、大数据、人工智能、机器视觉等数字化技术应用水平。
2020.10	工业和信息化部、应急管理部	《“工业互联网 + 安全生产”行动计划（2021 - 2023 年）》	到 2023 年底，工业互联网与安全生产协同推进发展格局基本形成，工业互联网+安全生产新型能力体系基本形成
2020.10	科技部	《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》	到 2023 年，布局建设 20 个左右试验区，形成一批人工智能与经济社会发展深度融合的典型模式
2020.09	国家发改委、科技部等四部门	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点新增长极的指导意见》	重点支持工业机器人、建筑、医疗等特种机器人，实施智能制造试点示范。
2020.07	国务院	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	对符合条件的集成电路和软件企业实行一系列政策，优化产业发展环境，提升产业创新能力和发展质量。
2020.04	国家发改委、中央网信办	《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》	夯实数字化转型技术支撑，构建产业互联网平台，促进企业上云用数赋智，建立数字化生态。
2020.03	工业和信息化部	《中小企业数字化赋能专项行动方案》	助推中小企业上云用云，提升智能制造水平，发展数字经济新模式新业态。
2020.03	科技部	《关于科技创新支撑复工复产和经济平稳运行的若干措施》	加大对重大科技项目的实施和支持力度，包括人工智能等技术，培育创新型企业 and 高科技产业。
2019.10	工业和信息化部	《加快培育共享制造新模式新业态 促进制造业高质量发展的指导意见》	支持平台企业应用新技术，提升共享制造全流程智能化水平，助力新基础设施建设。

2019.08	科技部	《国家新一代人工智能开放创新平台建设指引》	提升技术创新研发实力和基础软件开发开放共享服务能力，促进人工智能技术成果的扩散与转化应用。
2017.12	工业和信息化部	《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020年)》	以信息技术与制造技术深度融合为主线，推动人工智能和实体经济融合。
2017.11	工业和信息化部	《高端智能再制造行动计划(2018-2020年)》	到2020年，突破制约我国高端智能再制造发展的关键共性技术，检测、成形加工技术达到国际先进水平。
2016.12	工业和信息化部	《智能制造发展规划(2016-2020年)》	提出十大重点任务，包括加强智能制造装备发展、关键技术创新、标准体系建设、工业互联网基础建设、试点示范推广、重点领域智能转型等。
2016.09	工业和信息化部、国家发展和改革委员会	《智能硬件产业创新发展专项行动(2016-2018年)》	高性能智能硬件技术重点支持运用新型基础技术开展智能硬件创新，如智能机器人视觉等，并鼓励将数据上传至云端与云计算、大数据结合创新应用方式。
2015.05	国务院	《中国制造2025》	通过“三步走”实现制造强国战略目标，重点发展十大领域，政策类型为支持类。

资料来源：智研咨询,海康机器人招股说明书,中商产业研究院,工业和信息化部,国元证券研究所

4. 供应链

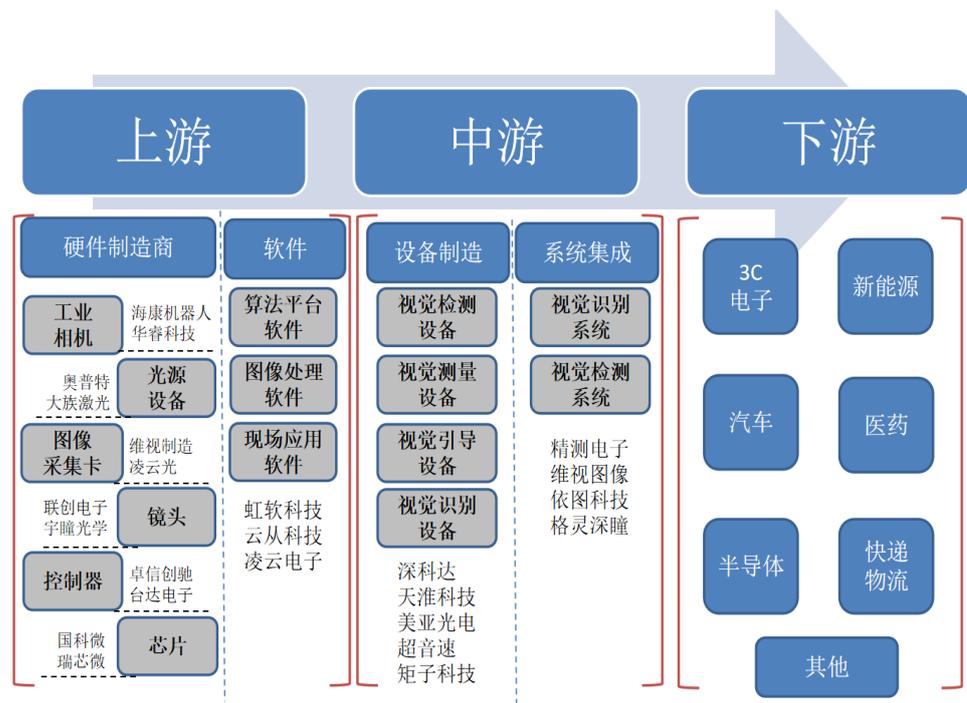
机器视觉产业链主要包括上游的机器视觉系统硬件和软件算法；中游的设备商和系统集成商，主要负责软件的二次开发和设备制造；下游应用场景和行业广泛。

1) 上游部分主要由**硬件和软件算法**组成，涵盖了图像摄取装置(例如 CMOS、CCD)、光源、工业镜头、工业相机、图像采集卡等核心组件，以及机器视觉软件算法的供应商。这些组件的质量和性能对于机器视觉系统的整体性能和稳定性具有至关重要的作用，为机器视觉系统提供了不可或缺的基础硬件和软件支持。

2) 中游部分为**设备制造商和系统集成商**，他们负责将上游的部件整合为完整的机器视觉系统，并进行软件的二次开发和设备制造。这些系统具备多功能、模块化、高可靠性等特点，并且可以灵活配置和控制，适用于智能制造、智能安防、智能交通等多个领域。中游厂商以智能装备以及机器视觉的感知能力和分析决策能力为核心，在视觉系统的基础上融入了智能化功能。

3) 下游部分则是**终端应用企业**，他们将机器视觉系统应用于各个行业和场景，例如质量检测、产品识别、自动化控制等。下游应用行业的发展状况直接决定了机器视觉装备及服务的市场需求量。目前，下游应用领域以电子制造为主，其次是锂电、光伏、半导体、汽车等领域。下游产业丰富多样，集成服务更加具有针对性，面向应用市场的发展才能更加蓬勃。

图 14：机器视觉产业链



资料来源：中商产业研究院，国元证券研究所

全球机器视觉行业进入快速发展期，有较为完整的产业链，高端市场中主要被美国、

德国及日本品牌占领，主要包括美国的康耐视、德国的巴斯勒、日本的基恩士和欧姆龙。这些国际巨头在机器视觉领域有着丰富的技术积累、良好的客户口碑及坚实的客户基础。2023年财年，康耐视和基恩士两者的全球市场份额占比超50%。

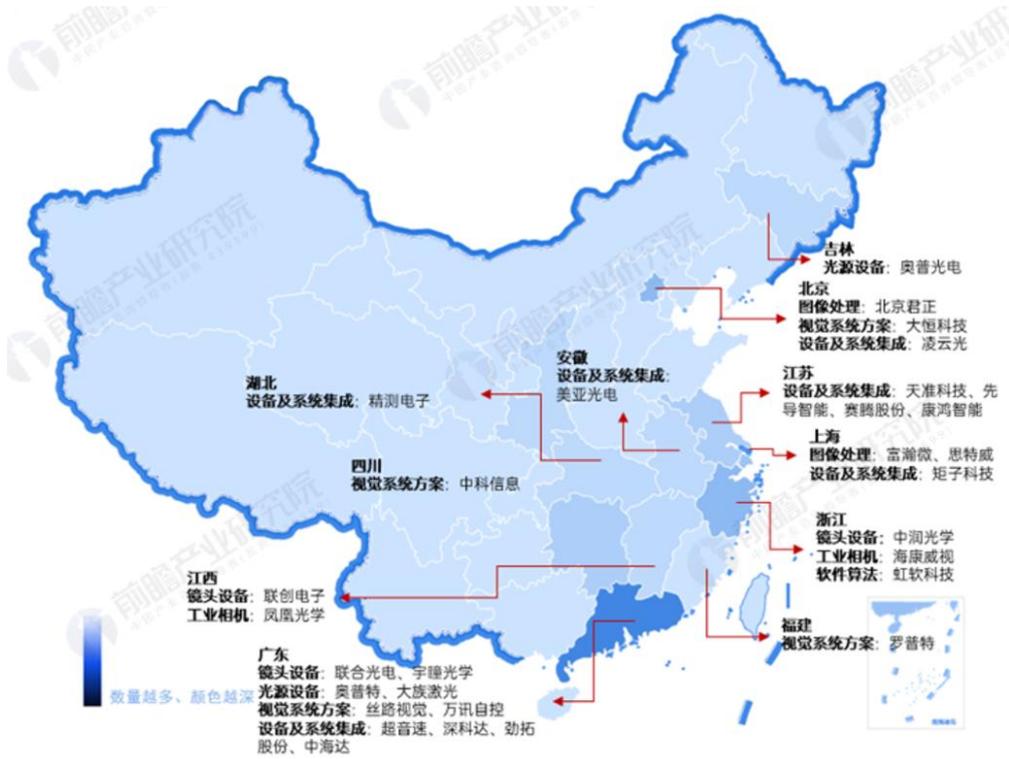
图 15：全球机器视觉企业生态图谱



资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究所

中国的机器视觉行业主要竞争者主要分布在南方地区，尤其是广东地区最为集中，其中包括奥普特、劲拓股份等上市企业都位于广东深圳。其次，北京和浙江地区也是机器视觉企业分布较为集中的地区，代表企业有海康机器人、凌云光等。

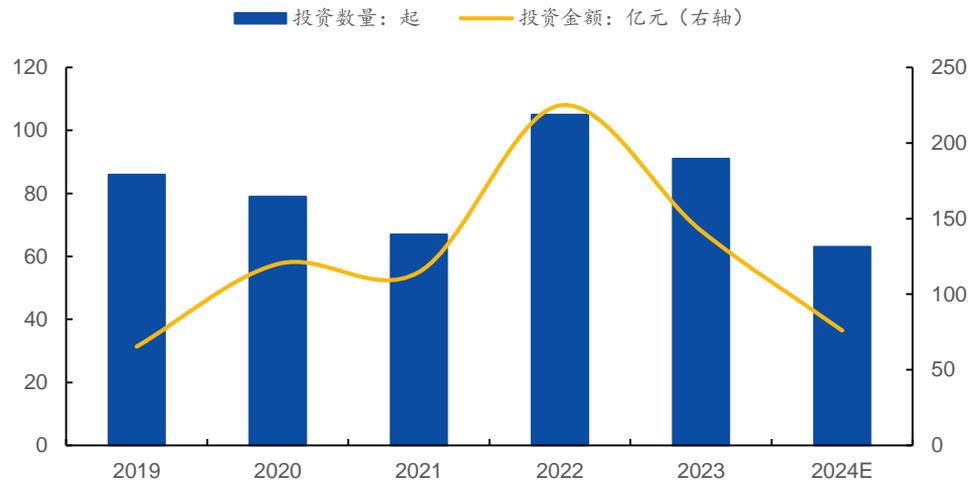
图 16：中国的机器视觉行业主要竞争者分布图



资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究所

机器视觉行业投融资火热。随着人工智能、机器人产业的快速发展，机器视觉颇受市场关注，赛道十分火热，投融资规模快速增长。2023年中国机器视觉投资事件共91起，投资金额共141.99亿元，未来预计有更多的企业参与到机器视觉产业中，共同推动机器视觉的智能化发展。

图 17：2019-2023 年中国机器视觉投融资统计情况



资料来源：IT 桔子，中商产业研究院，国元证券研究所

5.投资建议

机器视觉是人工智能最重要的前沿技术之一，在提质、增效、降本等方面优势明显，可助力工业自动化、智能化发展。国内厂商正在加快机器视觉核心部件的国产化，有望逐步实现进口替代，建议关注机器视觉核心部件及设备厂商。1) 奥普特：拥有完整的机器视觉核心软硬件产品；2) 凌云光：领先的可配置视觉系统、智能视觉装备和核心视觉器件的产品和解决方案提供商；3) 天准科技：致力打造卓越视觉装备平台企业，主要产品包括视觉测量装备、视觉检测装备、视觉制程装备和智能驾驶方案等；4) 海康机器人（处于申报阶段）：面向全球的机器视觉和移动机器人产品及解决方案提供商，业务聚焦于工业物联网、智慧物流和智能制造。

5.1 奥普特

奥普特成立于2006年，以机器视觉核心零部件光源起家，发展至今已成为机器视觉应用技术领先供应商，拥有完整的机器视觉核心软硬件产品，自主产品线已全面覆盖视觉算法库、智能视觉平台、深度学习（工业AI）、光源、光源控制器、工业镜头、工业相机、智能读码器、3D传感器、一键测量传感器、工业传感器产品。公司产品和解决方案目前已全面应用于20多个国家和地区，并在全球范围内设立超过30个服务网点，服务超过15000家客户。

图 18：奥普特定位于自动化核心零部件供应商



资料来源：公司官网，国元证券研究所

奥普特营收近期承压，未来增长可期。2017-2022年，奥普特营收从3.03亿元增长至11.41亿元，CAGR为30.4%；归母净利润从0.76亿元快速增长至3.25亿元，CAGR为33.8%。2023年公司营收9.44亿元，同比下滑17.27%，归母净利1.94亿元，同比下滑40.37%；2024Q1-Q3营收7.33亿元，同比下滑13.32%，归母净利1.32亿元，同比下滑35.58%，系下游主要行业产线投入需求放缓，而公司为未来发展持续投入的费用维持高位。未来随着下游行业的需求好转，公司业绩有望受益。

图 19：奥普特营收情况



资料来源：Wind，国元证券研究所

图 20：奥普特归母净利润情况

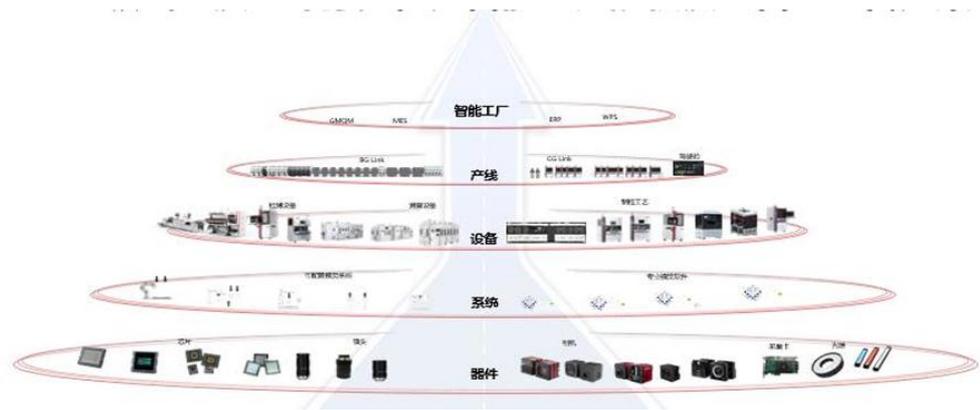


资料来源：Wind，国元证券研究所

5.2 凌云光

凌云光深耕机器视觉二十余年，是行业领先的可配置视觉系统、智能视觉装备和核心视觉器件的产品和解决方案提供商，聚焦机器视觉主营业务方向，以“AI+视觉”技术创新为基础，致力于成为视觉人工智能与光电信息领域的全球领导者。公司面向消费电子、新能源、印刷包装、新型显示等领域，为客户提供智能制造与质量检测的多元化产品与解决方案，通过产品持续创新助力工业智能制造的转型升级；面向传媒、影视、游戏、动漫、直播等领域，公司提供运动捕捉、数字建模、AI 数字人等 AIGC 内容创作工具与 SAAS 服务。经过二十余年的行业积累，积累了苹果、富士康、华为、小米、宁德时代、京东方、央视总台、咪咕等各行业的龙头客户。

图 21：凌云光主要产品



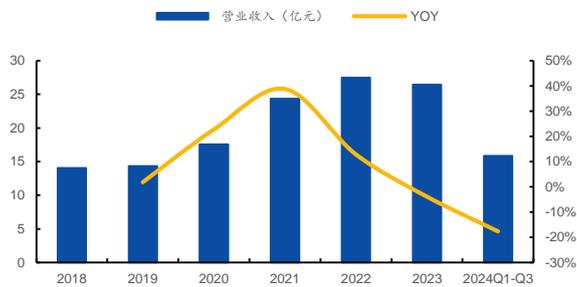
资料来源：公司公告，国元证券研究所

凌云光营收整体增长稳健，24Q1-Q3 有所下滑。2018-2022 年，凌云光营收从 14.06 亿元增长至 27.49 亿元，CAGR 为 18.25%；归母净利润从 0.55 亿元快速增长至 1.88 亿元，CAGR 为 35.97%。2023 年公司营收 26.41 亿元，同比下滑 3.92%，但机器视觉收入同比增长 2.96%，机器视觉营收占比由 66.42%提升至 71.18%，业务结构持续优化；归母净利 1.64 亿元，同比下滑 12.59%，主要受研发投入力度加大、境外

市场开拓、汇率波动等因素影响。2024Q1-Q3 营收 15.84 亿元，同比下滑 17.70%，归母净利 1.12 亿元，同比下滑 18.74%。

图 22：凌云光营收情况

图 23：凌云光归母净利情况



资料来源：Wind，国元证券研究所

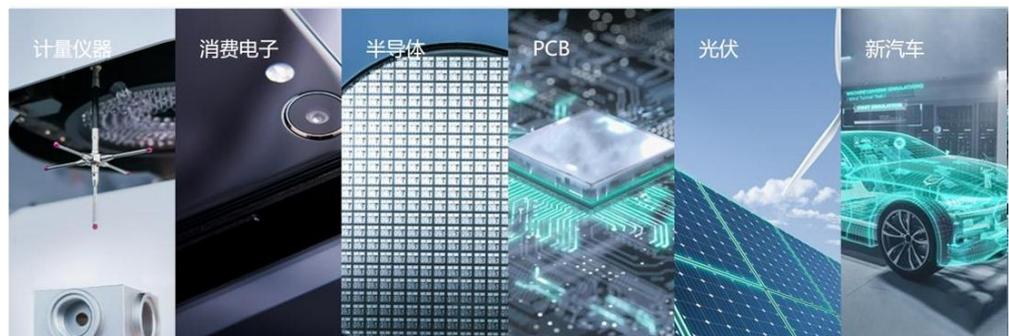


资料来源：Wind，国元证券研究所

5.3 天准科技

天准科技致力于以领先技术推动工业数字化智能化发展，致力打造卓越视觉装备平台企业，主要产品包括视觉测量装备、视觉检测装备、视觉制程装备和智能驾驶方案等。天准面向精密制造领域，提供视觉测量、检测、制程等高端装备产品，促进制造业向更高效率、更高质量和更高智能化发展。同时在智能驾驶领域，提供域控制器、边缘计算产品与解决方案，推动行业进步，改善人们的生活。经过十多年的深耕与积累，天准累计服务了全球 5000 余家中高端工业客户。

图 24：天准科技主要下游行业



资料来源：公司官网，国元证券研究所

天准科技营收整体增长稳健，24Q1-Q3 略有下滑。2017-2023 年，天准科技营收从 3.19 亿元增长至 16.48 亿元，CAGR 为 31.48%；归母净利润从 0.52 亿元快速增长至 2.15 亿元，CAGR 为 26.69%。2024Q1-Q3 营收 8.51 亿元，同比下滑 3.15%，归母净利-0.14 亿元，同比下滑 133.29%，主要受光伏、电子行业客户验收延缓影响，同时期间费用同比增长所致。

图 25：天准科技营收情况



图 26：天准科技归母净利润情况



资料来源：Wind，国元证券研究所

资料来源：Wind，国元证券研究所

5.4 海康机器人（申报阶段）

海康机器人是面向全球的机器视觉和移动机器人产品及解决方案提供商，业务聚焦于工业物联网、智慧物流和智能制造，主要依托公司在相关领域的技术积累，从事机器视觉和移动机器人的硬件产品和软件平台的设计、研发、生产、销售和增值服务。

机器视觉方面，公司持续丰富和优化产品，逐渐从标准工业相机到智能相机，从硬件产品到软件平台，从 2D 视觉拓展至 3D 视觉，现已形成软硬件结合、覆盖机器视觉全产品线的布局，在整个行业内占据领先优势。当前公司机器视觉有三大硬件产品线：2D 视觉产品线、智能 ID 产品线和 3D 视觉产品线；软件方面以 VM 算法软件平台为核心，同时正在开发 3D 视觉应用平台，培养国产视觉应用生态。

表 5：海康机器人主要业务简介

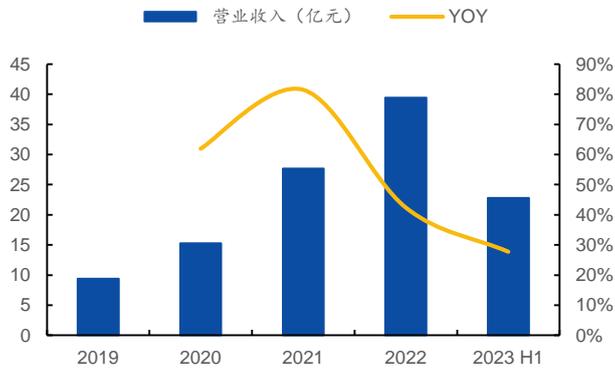
主营业务	简介
机器视觉	公司聚焦工业视觉传感，驱动工业数字化和智能化。机器视觉业务已拥有 2D 视觉、智能 ID、3D 视觉三大硬件产品线，同时以 VM 算法软件平台为核心，培养视觉应用生态。公司主营业务以技术创新为驱动，以市场需求为导向，聚焦产品和平台的升级迭代，持续为 3C 电子、新能源、汽车、医药医疗、半导体、快递物流等行业提供机器视觉硬件产品和算法软件平台，提升生产制造灵活性和产品品质，助力智能制造的发展。
移动机器人	公司聚焦内物流，推动制造业、流通行业的自动化及智能化。移动机器人业务依托潜伏、移/重载、叉取和料箱四大硬件产品线和机器人调度系统 RCS、智能仓储系统 iWMS 两大软件平台，重点覆盖汽车、新能源、3C 电子、医药医疗、电商零售等细分行业，提供专业的智能物流解决方案，可为下游用户降低物流环节运营成本，提升物流效率和管理质量。

资料来源：海康机器人招股说明书,国元证券研究所

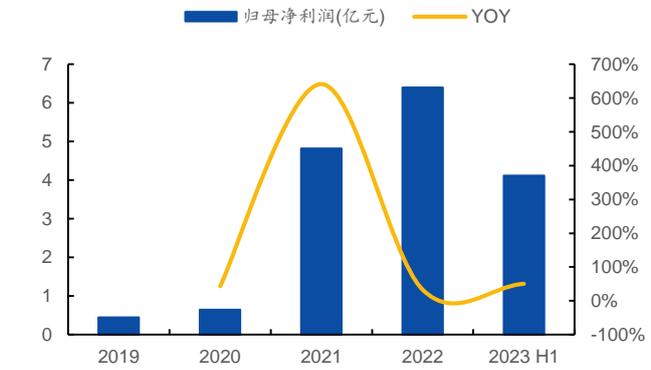
2019-2022 年，公司收入和净利润增长迅速，移动机器人业务占比提升。2019-2022 年，公司收入分别为 9.41/15.25/27.68/39.42 亿元，2020-2022 年同比增长 61.97%/81.53%/42.43%；2019-2022 年，归母净利润分别为 0.45/0.65/4.82/6.40 亿元，2020-2022 年同比增长 43.14%/640.71%/32.82%。

图 27：海康机器人营收情况

图 28：海康机器人归母净利润情况



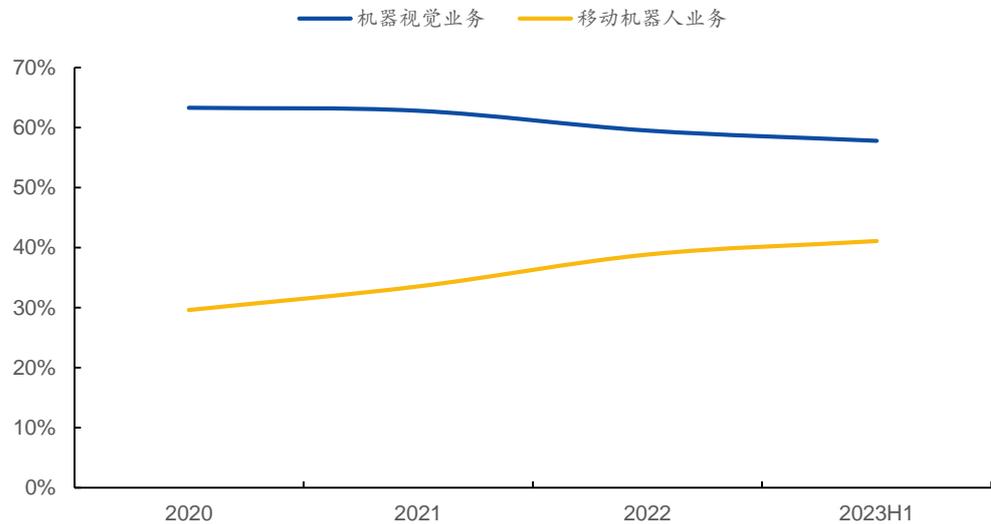
资料来源：Wind，国元证券研究所



资料来源：Wind，国元证券研究所

从业务结构上看，公司两大主营业务的合计收入占比基本在总收入的 90% 以上。其中，机器视觉业务是公司最主要的收入来源，2020-2022 年收入占比稳定在 50% 上下。2020 年开始，移动机器人业务的收入占比持续提升，已从 30% 提升到 2022 年的 39%，成为第二大收入来源。

图 29：机器视觉业务是最主要的收入来源



资料来源：Wind，国元证券研究所

6.风险提示

宏观经济波动的风险：若宏观经济波动，产业变革及新技术的落地节奏或将受到影响，宏观经济波动还可能对 AI 投入产生负面影响，从而导致整体行业增长不及预期。

下游扩产不及预期的风险：尽管机器视觉在当前制造业中拥有广泛前景，因实际需求和市场变化，机器视觉下游市场扩产可能无法达到预期。

技术突破存在瓶颈的风险：机器视觉产业链核心环节未来技术突破可能遭遇瓶颈。

成本费用管控不及预期：机器视觉企业需要长期投入资金以研发最新技术和开拓下游应用场景，若相关成本、费用管控不及预期，将一定程度影响公司的盈利能力。

原材料价格上涨增加成本风险：原材料价格上涨会导致国内厂商产品价格优势减少，从而影响供应链导入。

市场竞争加剧的风险：中国厂商崛起，竞争加剧，将会影响产业链盈利能力等。

投资评级说明

(1) 公司评级定义

买入	股价涨幅优于基准指数 15%以上
增持	股价涨幅相对基准指数介于 5%与 15%之间
持有	股价涨幅相对基准指数介于-5%与 5%之间
卖出	股价涨幅劣于基准指数 5%以上

(2) 行业评级定义

推荐	行业指数表现优于基准指数 10%以上
中性	行业指数表现相对基准指数介于-10%~10%之间
回避	行业指数表现劣于基准指数 10%以上

备注：评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现，其中 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 指数或纳斯达克指数，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。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000)，国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构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，并向客户发布的行为。

法律声明

本报告由国元证券股份有限公司（以下简称“本公司”）在中华人民共和国境内（台湾、香港、澳门地区除外）发布，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务，上述交易与服务可能与本报告中的意见与建议存在不一致的决策。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究所联系并获得许可。

网址：www.gyzq.com.cn

国元证券研究所

合肥

地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券
邮编：230000

上海

地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：200135

北京

地址：北京市东城区东直门外大街 46 号天恒大厦 A 座 21 层国元证券
邮编：100027