



机器人行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

国金证券研究所

分析师：陈传红（执业 S1130522030001）

chenchuanhong@gjzq.com.cn

分析师：秦亚男（执业 S1130522030005）

qinyanan@gjzq.com.cn

分析师：冉婷（执业 S1130524100001）

ranting@gjzq.com.cn

数采：物理 AI 最大短板，数据基建即将爆发

投资逻辑

以人形机器人为代表的物理 AI，数据是最卡脖子领域。当前人形机器人行业硬件方案趋于收敛，“大脑”训练成为决胜关键，而数据量级和质量直接决定模型泛化能力。机器人高质量、高保真物理交互的真实数据极度缺失。大语言模型有万亿级 token 训练，而具身模型可用的真实交互数据不足其万分之一。

数采爆发在即，市场空间将充分打开。根据 Future Markets 数据，全球物理 AI 市场规模将从 2026 年的 3830 亿美元增长至 2040 年的 3.26 万亿美元，未来几年将步入爆发阶段。据 2026 年机器人全产业链链接会披露，GPT-2 和 GPT-3 的训练数据分别对应约 79 万小时和 1100 万小时，要实现可用的具身智能至少需要 1000 万小时的多模态数据，而多场景、多模态、良率、长尾数据和多参与者等因素导致实际所需的多模态数据集远超 1000 万小时，觅蜂已将目标数据采集量提升到 2030 年 100 亿小时。

整机、EGO、UMI 等多种数采路线并存，高质量数据边际需求越来越确定，相机、姿态感知、触觉感知越来越重要。当前整机、UMI 和 EGO（第一人称视角）方案是主流真实数据采集方案，其中整机数据很难共用且采集成本最高；EGO 则具备轻量化和低成本、高通用性等优点；UMI 单体设备贵，但数据精度高。无论采用哪种数采技术路线，未来产业对数据质量越来越高的需求是确定的，相机、姿态感知、触觉传感应用空间越来越大。

数采爆发有望拉动以下环节规模快速提升：

（1）数采设备：包含机器人整机、UMI 和 ego 整机设备，姿态感知 IMU、灵巧手、触觉传感器、相机（2D+3D）、VR 眼镜等。整机数采需要机器人本体和 VR 眼镜进行 1:1 配套；第一人称数据以手眼协同为主导需求，分别需要相机头环和灵巧手进行 1:1 配套。

（2）仿真平台：仿真是目前物理 AI 公司的核心训练方式之一，成本和数据产出优势明显。

（3）数采公司：数采公司具备较强的场景、数据标准化和数据标注平台经验，以数据销售为主要商业模式，核心竞争力在数据产出成本和质量。

（4）垂类应用：各行业专属数据库和数采场景，具备较强稀缺性，垂类物理模型是物理 AI 最具价值的赛道。

投资建议及估值

数据是人形机器人为代表的物理 AI 赛道最大的卡脖子领域，数据基建爆发供应链将深度受益。数据已成为制约物理 AI 发展的关键瓶颈，数据基础设施加快建设有望带动数采产业链持续扩容。（1）数采设备及供应链：重点关注高 asp、好格局的赛道如相机、IMU、触觉传感器等；（2）数据成本和质量有壁垒的数采公司；（3）垂类应用：关注细分赛道数据场景资源有壁垒的公司。

风险提示

机器人发展进展不及预期，数据采集技术路线迭代风险。



内容目录

一、核心观点：物理 AI 进入数据驱动阶段，数据是人形机器人最卡脖子环节	5
二、产业趋势：物理 AI 爆发在即，数据基础设施先行	6
2.1 海内外厂商与政府加速布局，数据采集进入百万条阶段	6
2.2 数采中心：2025 年开始密集建设，数据基础设施先行	6
三、技术路线：三类路线并行，高质量、高精度、多模态是未来方向	10
3.1 数据金字塔：真实数据、合成数据与互联网人类视频并行	10
3.2 无本体化趋势凸显，第一人称采集方式兴起	17
3.3 数据集演进：规模扩张、模态丰富、场景落地	19
四、产业链：设备、数采服务、垂类应用三环节率先受益	20
4.1 设备：机器视觉、IMU 与触觉传感是数据生产入口	21
4.1.1 机器视觉：EGO、UMI 与本体采集的共同底座	22
4.1.2 IMU：提升姿态、同步性和数据可用度的核心传感器	23
4.1.3 触觉/灵巧手设备与多模态采集：帕西尼等公司率先布局	24
4.2 数采服务：真机、第一人称与仿真平台共同扩容	25
4.2.1 整机真实数据：本体厂商与动捕设备商率先规模化	25
4.2.2 第一人称与轻量化采集：当前市场热度最高	28
4.2.3 仿真/合成数据：低成本扩容，需验证 Sim-to-Real	31
4.2.4 上市数据供应商：经验复用助力提升良率与效率	32
4.3 垂类应用：自有场景形成数据闭环，有望率先放量	34
五、投资建议	36
六、风险提示	36

图表目录

图表 1：人形机器人场景拓展对“大脑”泛化能力提出高要求	5
图表 2：2025 年人形机器人千万级别订单中数据采集领域占比最高，达 31.25%	5
图表 3：国内主要从 2024 年下半年开始布局大规模真机数据采集	6
图表 4：宇树、智元、零次方、星海图等发布数采专用本体	6
图表 5：全国投用的数采工厂年采集量多在数百万条，遥操作方案为主	7
图表 6：人形机器人数据训练中心构建四位一体生态模式	8
图表 7：北京人形机器人创新中心构建 30+细分场景	8
图表 8：天津帕西尼具身智能超级数据工厂高效采集全模态数据	9
图表 9：帕西尼感知、优必选、乐聚等密集布局多个数采工厂	9



图表 10:	优必选 Walker S 系列已中标超 7.5 亿元数据采集中心订单	10
图表 11:	数据金字塔中真实数据规模远小于合成数据、互联网数据和纯人类数据	10
图表 12:	遥操作可分为位姿类、视觉类、光惯类，其中位姿类应用最为广泛	11
图表 13:	Mobile ALOHA 是首个移动同构类全身遥操作范式	11
图表 14:	AirExo 可适配多款主流机械臂	12
图表 15:	AirExo 可实现直观遥操作	12
图表 16:	初代 UMI 主要设备为腕部 GoPro 相机和惯性传感器	12
图表 17:	DexPilot 使用 4 台 RealSense 和 2 块 GPU 纯视觉方案实现灵巧手遥操作	13
图表 18:	通过视觉相机可以捕捉人类动作并投射到机械手臂	13
图表 19:	灵心巧手、鹿明机器人等公司布局轻量化遥操作方案	13
图表 20:	光学动捕需穿戴有马克点的动捕服，可搭配手部套件	14
图表 21:	光学动捕存在马克点遮挡问题	14
图表 22:	光惯融合和 AI 解算可以解决肢体遮挡问题，局部磁场适用于灵巧操作防遮挡	14
图表 23:	诺亦腾惯性动捕方案 PN Studio 包含 17 个惯性传感器以捕捉全身动作	15
图表 24:	动作捕捉厂商提供基础组件、数据采集方案，以及数字孪生等涉及精确测量的服务	16
图表 25:	字节跳动 GR-2 采用 VL 预训练+VLA 微调的架构	16
图表 26:	英伟达、World Labs 等布局仿真与合成数据训练	17
图表 27:	Gen-0 模型验证训练数据规模越大，任务成功率越高	17
图表 28:	Generalist AI 通过幂律预测十亿级别的轨迹数能使模型表现达到特定基准	17
图表 29:	EgoScale POV Data Network 将第一人称视角人类视频转化为 3D 坐标和运动数据	18
图表 30:	从遥操作、动捕、第一人称到仿真合成数据，成本递增，规模递减	18
图表 31:	AgiBot World 涉及五大类场景，家居占比最大	19
图表 32:	AgiBot World 长程数据是 DR01D 和 Open X-Embodiment 的 10 倍以上（单位：%）	19
图表 33:	2023 年开始具身数据集数量和规模明显提升	19
图表 34:	当前数采需求开始爆单	21
图表 35:	数据采集设备类型较多	21
图表 36:	2D 相机构件较为简单	22
图表 37:	3D 相机的核心构成较为复杂	22
图表 38:	奥比中光已推出完善的 UMI、EGO 等无本体数据采集设备	22
图表 39:	奥比中光具备较强的一体化能力	23
图表 40:	IMU 由加速度计和陀螺仪构成	24
图表 41:	数采设备预计使用精度较高的 IMU	24
图表 42:	帕西尼与无锡数据集团达成战略合作	25
图表 43:	帕西尼 PXCup III 数据采集手套和 PxDex III 执行器	25
图表 44:	智元 AI 发布周展示其从真机数据、仿真平台到部署落地的领先实力	26



图表 45:	诺亦腾机器人已为超过 60 家机器人公司提供数据服务	26
图表 46:	诺亦腾形成从动捕到机器人训练的全流程解决方案	27
图表 49:	利亚德·虚拟动点参与多家人形机器人数据采中心建设、运营	28
图表 50:	京东云自研可穿戴式超高清采集终端 JoyEgoCam	28
图表 51:	京东云使用 JoyEgoCam 进行数据采集	28
图表 52:	MEgo Gripper 与 MEgo View	29
图表 53:	觅蜂科技使用 MEgo View 采集数据	29
图表 56:	鹿明机器人推出数据商城	30
图表 59:	银河通用 GraspVLA 使用全仿真数据预训练+真实数据微调的架构	31
图表 60:	光轮智能 SimReady 数字资产引擎助力仿真训练	32
图表 61:	光轮智能 EgoSuit 可扩展多模态数据采集设备	32
图表 62:	石景山人形机器人数据训练中心机器人展示上半身数采项目较多	33
图表 63:	石景山人形机器人数据训练中心 25 年 8 月成立	33
图表 64:	澳鹏针对具身智能数采问题提出了多种优化方案	33
图表 65:	Appen 提供多种 AI 应用场景数据	34
图表 66:	各垂直应用场景提供天然且封闭的数据	34
图表 67:	天奇银河聚焦工业场景建立了大规模数据采集中心	35



一、核心观点：物理 AI 进入数据驱动阶段，数据是人形机器人最卡脖子环节

人形机器人技术加速迭代，硬件肢体方案已趋于收敛，智能“大脑”成为行业核心技术瓶颈。伴随全球人工智能与具身智能产业快速发展，如何通过“大脑”迭代赋予机器人任务交互、环境感知、任务规划与决策控制能力，已成为产业下一步发展的关键。2023 年 11 月，工信部发布《人形机器人创新发展指导意见》，明确提出打造机器人“大脑”需建设大模型训练数据库、扩充高质量多模态数据。

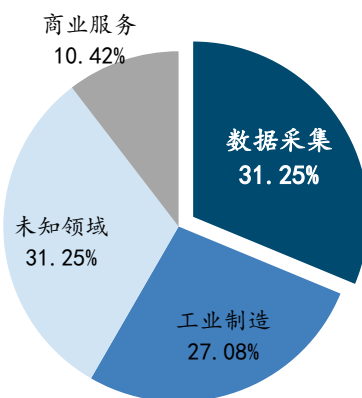
图表1：人形机器人场景拓展对“大脑”泛化能力提出高要求



来源：国金证券研究所

数据采集与人形机器人模型训练、本体发展深度互促。一方面，数据是人形机器人“大脑”训练的关键燃料，数据量级和质量直接决定机器人的泛化能力与落地效果；另一方面，数据采集是当前人形机器人订单下游落地的重要领域。根据星河频率公众号统计，2025 年金额超过千万的人形机器人订单中，数据采集领域共 15 笔，占比达 31.25%，列居首位。数据采集需求的爆发进一步反向驱动机器人本体与感知技术的迭代升级。数据质量越高、数量越多，模型的智能水平越能得到有效提升，而具备更高智能度的人形机器人也更能生成贴近真人场景的高质量数据，持续推动产业正向循环。

图表2：2025 年人形机器人千万级别订单中数据采集领域占比最高，达 31.25%



来源：星河频率公众号，国金证券研究所

当前数据量不足、单位成本过高已成为制约人形机器人“大脑”发展最突出的问题。与视觉或语言数据的获取相比，机器人训练数据的收集远比文本或图像数据困难，需要在专门的环境中记录机器人的关节动作、末端执行器信息。数据采集价格昂贵，不仅需要昂贵的硬件设备，还需投入大量人力来确保数据质量。根据国先中心 2026 年 3 月发布的《具身智能数据行业白皮书》，行业普遍认为要实现具身智能的涌现至少需要百万小时来自真实世界的物理互动数据，目前积累的数量仅不到 5%，现阶段实际可用数据量远未满足需求。因此，机器人本体与模型厂商均开始布局数据采集，以期通过足量保质的数据训练带来“大脑”性能的领先。



二、产业趋势：物理 AI 爆发在即，数据基础设施先行

2.1 海内外厂商与政府加速布局，数据采集进入百万条阶段

国内仿真数据起步早于大规模的真实数据，政府联合本体企业从 2024 年下半年开始密集布局数据采集。2023 年北京通用人工智能研究院发布仿真数据集 ARNOLD，是国内万条级别数据集的早期代表；2024 年 8 月鹏城实验室等发布了真机+仿真结合的数据集 ARIO，包含 300 万条数据，规模较现有国内数据集显著提升。2024 年 9 月，智元自建了行业第一个数据采集工厂，并于 2025 年开源了数采工厂采集的全球首个百万级工业级真实场景具身数据集 AgiBot World，同月北京人形机器人创新中心等联合推出了超 10 万条数据（大部分为真机遥操作）的数据集 RoboMIND。2025 年，各省市密集出台促进人形机器人发展的政策方针，政府联合本体企业等建立大型数据采集工厂，2025 年 1 月在上海张江投用的全国首个异构人形机器人训练场和 2025 年 3 月投用的北京石景山区人形机器人数据训练中心是最早一批建成的百万条级别的数据中心。

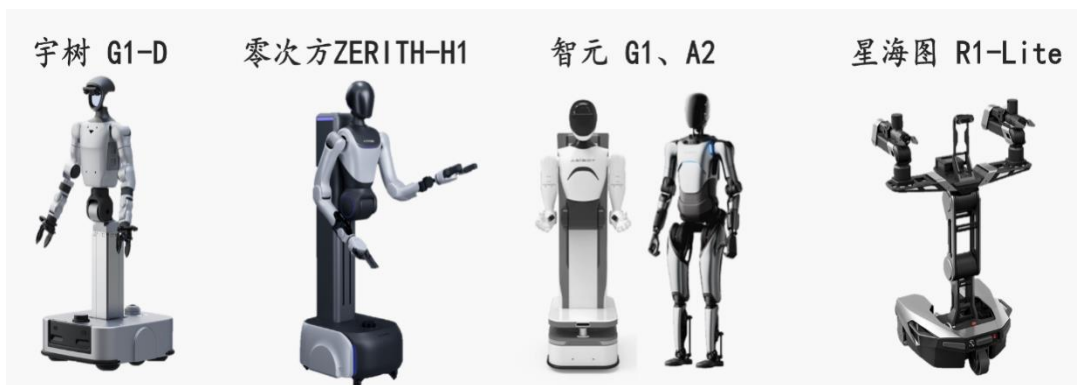
图表3：国内主要从 2024 年下半年开始布局大规模真机数据采集



来源：GitHub 各项目界面，国金证券研究所

2025 年国内头部本体公司推出专用于数据采集型号本体，以轮式为主。宇树科技发布首款面向数据采集的轮式人形机器人 G1-D，智元推出的 G1 数采专用本体，均配套了自研人形机器人数据训练全栈解决方案，聚焦上身尤其是手臂的动作；零次方发布的 ZERITH-H1 轮臂人形机器人，搭载全模态传感器阵列与触觉夹爪，适配视觉、力触觉等多维度信息完整采集需求；星海图发布的 R1-Lite 简化双臂之外的大部分结构，轻量化的设计进一步降低数据采集的硬件成本。数采专用本体为大规模数据采集提供了硬件基础，其配套的数据储存、处理与训练平台助力实现设备到模型的端到端打通。

图表4：宇树、智元、零次方、星海图等发布数采专用本体



来源：各公司官网、官方公众号，国金证券研究所

头部海外机器人厂商资金雄厚，重点投向真实数据采集。具体来看，以 Figure AI 为例，其与资管巨头 Brookfield 合作推出了 Project Go-Big 项目，借助后者超 10 万套住宅物业，采集人类第一视角视频，辅助其自研的 Helix 模型在导航任务上完全基于人类视频训练，已实现从自然语言命令到机器人控制的零样本迁移。Tesla 方面，已通过官方招聘 "Data Collection Operator, Tesla Bot" 职位招募动作捕捉与遥操作数据采集员，要求穿戴动捕服和 VR 头显执行指定动作。NVIDIA Research 的高级研究员 Animesh Garg 表示，Optimus 人形机器人可能需要数百万小时的数据才能为其在特斯拉工厂工作完全做好准备。

2.2 数采中心：2025 年开始密集建设，数据基础设施先行

2025 年开始全国各地密集建设数采中心，呈现“北京领头，长三角密集，中西部逐步跟进”的格局。据高工人形机器人



统计，全国现已有至少 15 家数据采集和训练工厂。各地数采中心大多采取政府牵头、研究机构参与建设、招标本体企业的模式，与当地人形机器人创新与研究中心相关项目共同推进，数据采集、数据处理、模型训练等高度一体化。以石景山区人形机器人数据训练中心、北京人形机器人创新中心为代表的数采中心主要布局各类遥操作方案，部分区域用于动作捕捉。以天津帕西尼具身智能超级数据工厂、宿迁京东全球具身智能数据采集中心为代表的新一批数采工厂涉及人类中心采集方案、灵巧操作等新领域。

图表5：全国投用的数采工厂年采集量多在数百万条，遥操作方案为主

工厂名称	创办时间	占地面积	数据量	场景数量	具体场景	参与方
智元数据集采厂	2024 年 9 月	3000 多平方米	日均采集 3-5w 条数据	5 大场景、200 个细分场景	家居、餐厅、工业、商超、办公五大类场景	智元
异构人形机器人训练场	2025 年 1 月 21 日	超 5000 平米	单台单日采集超过 500 条	10 个场景	3C 制造、家政服务、汽车检测等	国家地方共建人形机器人创新中心
石景山区人形机器人数据训练中心	2025 年 3 月下旬	3000 平方米	单台单日采集 100 条数据	10 个实景场景	家庭康养、特种作业、新零售、汽车装配、新餐饮、3C 电子工厂等	睿尔曼智能等
具身智能超级数据工厂	2025 年 6 月 23 日	近 12000 平方米	每天最多可采集 5 万条数据	15 个通用场景	汽车制造、3C 装配、家庭、办公、餐饮等	帕西尼
长三角一体化示范区智能机器人训练中心	2025 年 6 月 24 日	约 1500 平方米	年产数据可超 200 万条	8 个场景	智能制造、商业服务、特种应用	苏州市吴江区大数据有限公司、苏州湾集团、乐聚机器人（苏州）
物流场景人形机器人训练与数据采集工厂	2025 年 7 月	/	/	1 个场合	物流	德马、智元
乐聚机器人数据训练中心二期	2025 年 9 月初	上万平方米	年产数据量超 600 万条	16 个细分场景	工业智造、智慧家庭、康养服务和 5G 融合	石嘴山区政府、京石科创集团、乐聚机器人
嘉兴市具身智能数据采集训练中心	2025 年 10 月 30 日	/	/	“1+4+N”场景布局	工业、农业、商超、康养	浙江清华柔性电子技术研究院
无锡市具身智能机器人工业数据采集与实训中心	2025 年 10 月 31 日	近 7000 平方米	年产 1000 万+条数据	7 大重点实训场景	新能源锂电、半导体高端制造、物流搬运、汽车整车、家庭康养/商用零售、交通巡检、机器人多模态通用技能等	天奇自动化工程股份有限公司
京东机器人数据采集中心	2025 年 12 月 3 日	5000 平方米	/	/	物流仓储、工业制造、健康医疗等	京东
九江人形机器人数据采集与训练中心	2025 年 12 月 30 日	约 4000 平方米	超过 1500 万条高质量测试数据	不少于 15 个采集场景解决方案	/	优必选
四川人形机器人多模态数据采集测试中心	2026 年 1 月 8 日	/	年产出将不低	/	/	/



工厂名称	创办时间	占地面积	数据量	场景数量	具体场景	参与方
			于 300 万条有效具身数据			
广西机器人产业创新中心数采训练基地	2026 年 2 月 28 日	/	/	/	在商超、家庭客厅等	/
西南具身智能训练中心	2026 年 3 月 4 日	/	累计完成了数据采集近 7 万条，数据合格率达 95%以上	/	零售、家庭等	银河通用
南湖工业具身智能数据采集中心	2026 年 3 月 12 日	/	年数据采集量达 60 万小时，明年数据产能提升至 150 万小时	“1+4+N”训练场景体系	工业、农业、商超、康养	清华柔电院、智元、敏实集团、南投集团

来源：高工机器人，国金证券研究所

石景山区人形机器人数据训练中心是北京首个专业领域数据训练场，四期规划具有前瞻性、代表性。该训练中心集训练、应用、孵化、科普功能四位一体。一期项目于 2025 年 3 月建成投用，在首钢部署 100 台轮式机械臂；2025 年 9 月投入使用的二期项目部署 100 台人形机器人，覆盖工业、家居、日常工作等多场景，单日工作约 10 小时，有效数据占比超 50%，年有效数据量达 600 万条；2026 年 3 月落地的三期专注于触觉传感相关工作；未来，项目四期计划采用“采集手套”替代传统重型本体采集模式，推出更简便、灵巧的数据采集方案。

北京人形机器人创新中心是国内目前场景最丰富且数据产能第一梯队的数采中心代表。北京人形已牵头制定国内首个具身智能数据集行业标准《人工智能具身智能数据采集规范》，规范数据采集格式以促进跨机构数据共享与模型训练效率提升，并开源 Robomind 具身智能数据集。该数采中心建筑面积近 5000 平方米，其中约 200 平方米用于光学动作捕捉。覆盖家居、商超、办公、工业、医药、康养等领域 30 余个典型场景，拥有 120+台异构本体，在全国范围内具有示范借鉴意义。

图表6：人形机器人数据训练中心构建四位一体生态模式

图表7：北京人形机器人创新中心构建 30+细分场景



来源：GGII，国金证券研究所

来源：GGII，国金证券研究所

天津帕西尼具身智能超级数据工厂采集规模大、模态全、效率领先。该数采工厂基于真人手部动作的数据捕捉的年采集量近 2 亿条，无需依赖价格高昂的机器人本体，且效率是遥操作的 3-6 倍，即单人单日千条数据级别。帕西尼感知已根据该数采工厂成果开源 OmniSharing DB 数据集，主打“全模态”数据。其自研的 Neural Mesh 多模态数采技术支持触觉、视觉、关节角度、动作轨迹、语音等多维数据，能够满足市面上几乎所有模型的模态需要。



图表8：天津帕西尼具身智能超级数据工厂高效采集全模态数据



来源：帕西尼感知官方公众号，国金证券研究所

人形机器人本体企业中乐聚、优必选、智元发力最多，帕西尼感知作为触觉技术供应商规划5座数采工厂。重资产路线代表如帕西尼和智元，采取自建数采工厂的形式，数据自采自用，且年产数据均超过百万条；其余公司如优必选、乐聚采用投标方式，与当地政府深度合作，提供本体和数据采集相关服务。

图表9：帕西尼感知、优必选、乐聚等密集布局多个数采工厂

企业	省市	数据采集工厂名称	是否已投用
帕西尼	天津市	帕西尼具身智能超级数据工厂（Super EID Factory）	是，预计年产数据近2亿条
	江苏省宿迁市	帕西尼宿迁具身智能全模态超级数据采集工厂	否
	四川省自贡市	帕西尼自贡智能全模态超级数据采集工厂	否
	湖北省武汉市	帕西尼东西湖工厂	否
	江西省赣州市	帕西尼赣州市具身智能全模态超级数据采集工厂	否
优必选	四川省自贡市	四川人形机器人多模态数据采集测试中心	否
	江西省九江市	九江人形机器人数据采集与训练中心	否
	广东省惠州市	惠州市惠阳区人形机器人大湾区数据采集中心	是，预计年产数据500万条
	广西柳州市	广西具身智能数据采集及测试中心	否
	广西防城港市	防城港市人形机器人数据采集与测试中心	否
乐聚	江苏省苏州市	长三角一体化示范区智能机器人训练中心	是，预计年产200万条
	山东省青岛市	青岛市人形机器人数据采集训练场	是，预计年产100万条
	山东省济南市	济南人形机器人数据训练中心	是，预计年产300万条
	河南省郑州市	郑州人形机器人数据训练中心	是
智元	浙江省嘉兴市	南湖工业具身智能数据采集中心	是，预计年产数据60万小时
	上海市	上海临港具身智能数据工厂	是，日均3-5万条，合计全年百万条
宇树	重庆市	人形机器人数据采集中心	否

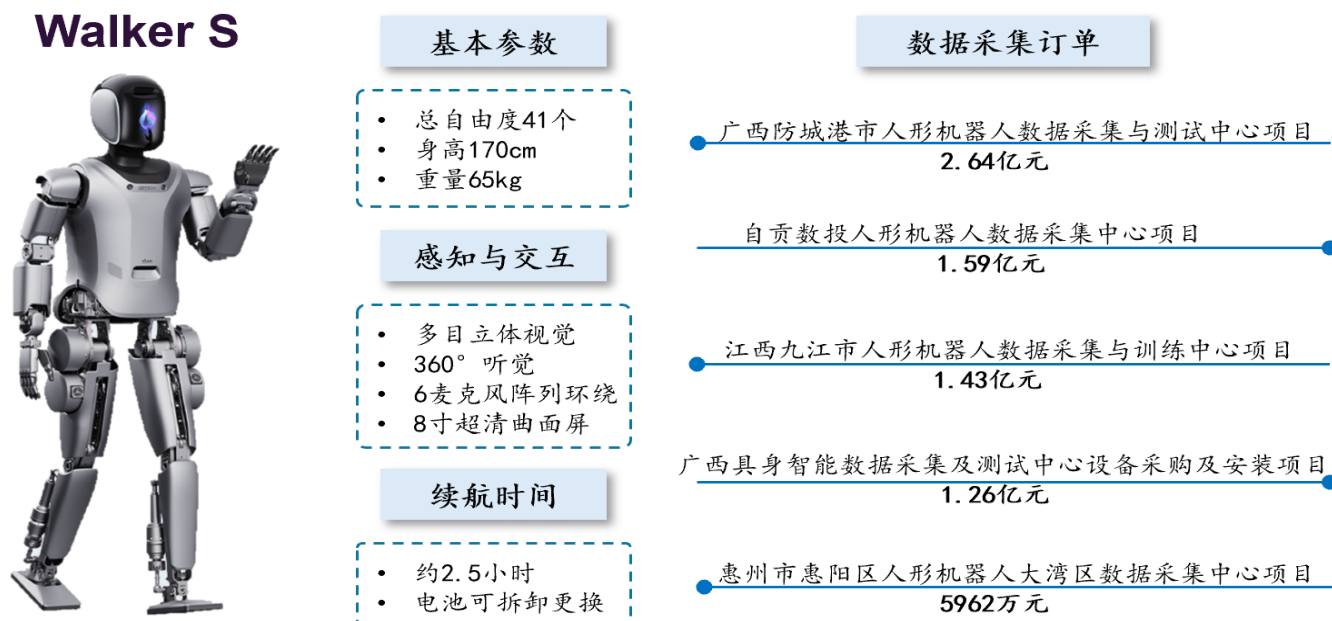
来源：帕西尼感知官方公众号，各地人民政府，新京报，人民网，优必选官方公众号，国金证券研究所

优必选 Walker S 是已有本体中数采领域应用最为广泛的系列，已中标超7.5亿元数据采集项目订单。Walker S2 是全球首个能通过热插拔自主换电完成7×24小时工作的人形机器人，且交互方式简单直观，在广西、广东、四川、江西四个省份中标5个共7.5亿元的数据采集订单。该型号不仅符合数采工厂的需要，还能解决制造行业中机器人续航



时间短、难落地的问题，2025 年全年订单额破 8 亿元。

图表10：优必选 Walker S 系列已中标超 7.5 亿元数据采集中心订单



来源：优必选官方公众号，人民网，国金证券研究所

三、技术路线：三类路线并行，高质量、高精度、多模态是未来方向

3.1 数据金字塔：真实数据、合成数据与互联网人类视频并行

真实数据、仿真合成数据与互联网数据构成数据金字塔，规模依次递增，通常成本和精度依次递减。真实数据中，机器人实际工作的数据极少，大部分是通过人机协同的方式如动捕、遥操作进行采集，通常认为主要从人类身上采集的数据规模大于主要由机器人采集的。仿真合成数据、互联网数据及纯人类数据的规模则远超出真机数据。

图表11：数据金字塔中真实数据规模远小于合成数据、互联网数据和纯人类数据



来源：光轮智能官网，国金证券研究所

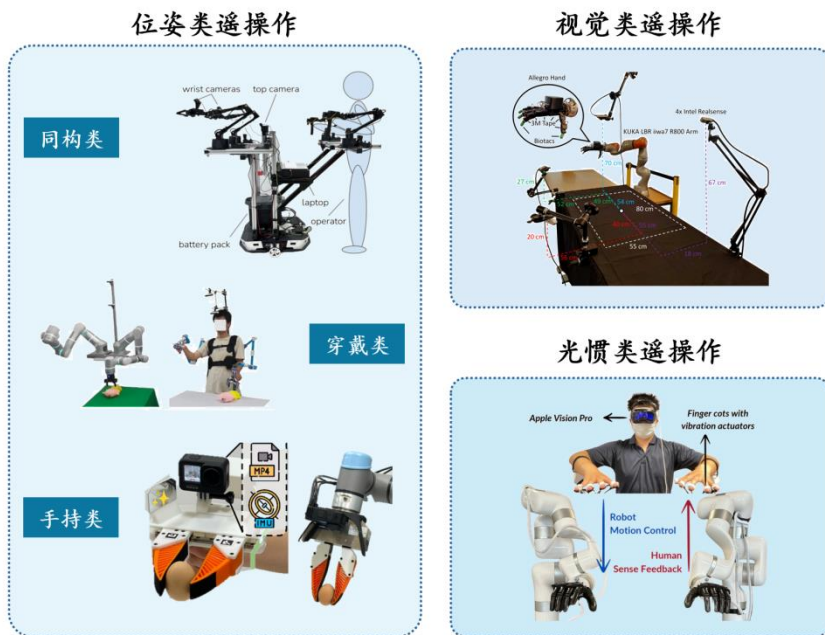


3.1.1 遥操作

机器人遥操作指人类操作员通过控制模块对远程机器人进行控制，是一种典型的人在流程中（human-in-the-loop）控制模式。

根据遥操作数据采集所用到的传感技术与动作映射方式，可以划分为位姿类遥操作、视觉类遥操作、光惯类遥操作三大类。位姿类以位姿数据记录与转换完成远程控制，又依据操作设备形态，进一步细分为同构类、穿戴类、手持类三个子类；视觉类依靠视觉传感捕捉人体动作并映射到机器人上，对算法的要求较高；光惯类则融合光学运动捕捉系统与惯性测量单元，近年从影视娱乐领域逐步迁移至数采领域。

图表12：遥操作可分为位姿类、视觉类、光惯类，其中位姿类应用最为广泛

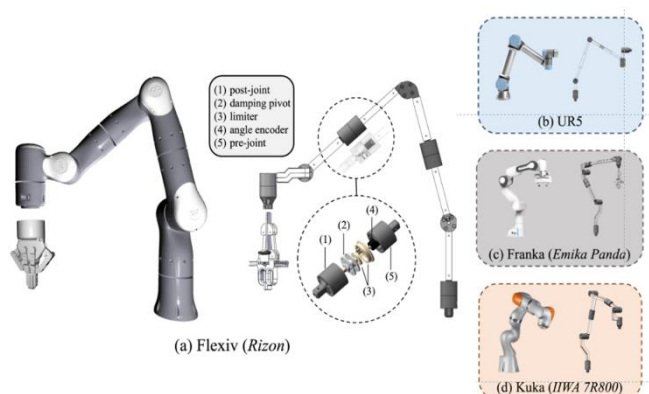




次摆脱对真机遥操作数据的依赖，通过算法自动生成机器人可执行的伪演示数据。

图表14: AirExo 可适配多款主流机械臂

图表15: AirExo 可实现直观遥操作

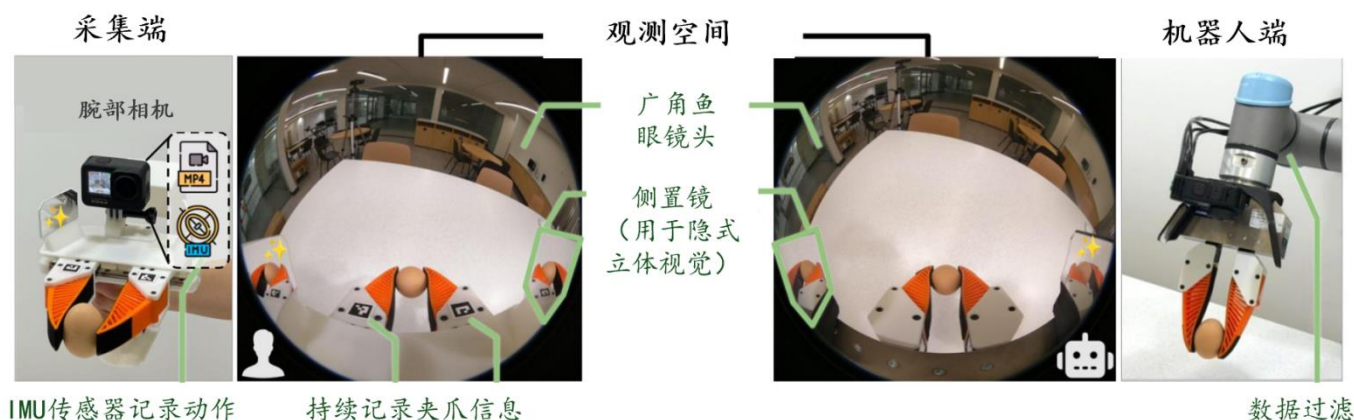


来源: AirExo 项目页, 国金证券研究所

来源: AirExo 项目页, 国金证券研究所

手持类遥操作是介于机器人数据与人类之间的一种中间态，是遥操作范式下最为轻量化、最易规模化的方案。典型代表 UMI (Universal Manipulation Interface) 采用夹爪+视觉系统的采集方案：通过在人类操作者手部或末端工具上部署轻量级传感器与摄像头，直接记录操作过程中的轨迹、时序与环境反馈。2025 年底，海外具身智能厂商在 UMI 数采范式下，先后训练出了如 Generalist 的 GEN-0、Sunday 的 ACT-1 等模型，开启 UMI 大规模真机数据生产。

图表16: 初代 UMI 主要设备为腕部 GoPro 相机和惯性传感器

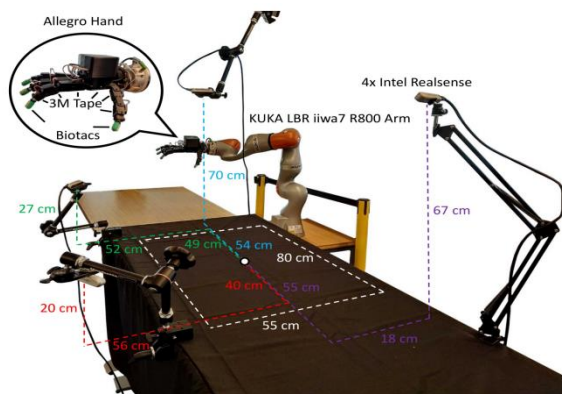


来源: UMI 项目页, 国金证券研究所

视觉类遥操作是通过视觉传感捕捉人类动作、以运动重定向实现机器人控制的灵巧操作数据采集方案，尚未大规模落地。典型代表是 NVIDIA 与卡内基梅隆大学研发的 DexPilot，依托 4 台 Intel RealSense 深度相机和 2 块 GPU 搭建纯视觉系统，通过监控真人动作来实现对 23 自由度灵巧手的低成本、高保真遥操作，首次验证纯视觉方案可完成精细灵巧操作。



图表17: DexPilot 使用 4 台 RealSense 和 2 块 GPU 纯视觉方案实现灵巧手遥操作



来源: DexPilot 官方论文, 国金证券研究所

图表18: 通过视觉相机可以捕捉人类动作并投射到机械手臂



来源: DexPilot 官方、机器人科技进展、国金证券研究所

光惯类遥操作与动作捕捉技术结合紧密, 融合光学与惯性测量, 优势在于数据连续精准。斯坦福大学推出 DexHub 与 DART 系统, 基于 AR 技术和云托管仿真环境, 利用 Apple Vision Pro 完成大规模机器人数据采集与云端共享, 推动机器人学习的互联网化落地。

产业界在已有遥操作方案基础上进行了精度、采集频率等升级, 并结合 VR 等技术降低数据采集的难度。遥操作的优点在于数据质量高, 现有的各类路线的遥操作基本均能达到毫米级精度、近千赫兹的采集频率。然而传统遥操作设备成本高, 需要专业操作人员, 且速度慢、规模有限, 因此产业端着重解决其成本和采集难度问题。灵巧智能、戴盟机器人等企业相继推出可穿戴采集设备, 逐渐向轻量化、低价格方向发展。DM-Exton、FastUMI 系列均在原有方案上推出背包式新方案, 较为轻便且对人体活动影响较小。灵心巧手自研 Linker TG 遥操作手套、Linker TA 遥操作臂, 并推出 Open TeleDex 开放式数采系统兼容任意外接设备、任意机械臂、任意灵巧手, 并直接支持接入 VR, 体现模块化遥操作数据采集的灵活性。

图表19: 灵心巧手、鹿明机器人等公司布局轻量化遥操作方案

主体	项目名称	定位	设备组成	核心特点
松灵机器人	Cobot Magic	同构式移动双臂遥操作数据采集平台	工控机、深度相机、机械臂 PiPER、底盘 TRACER	能够复现 Mobile ALOHA
戴盟机器人	DM-EXton 背包式	便携穿戴式数采系统	背包式外骨骼	轻量化, 仅 4kg
灵巧智能	DexCap 系列	高精度异构外骨骼灵巧数采设备	异构外骨骼	单手 21 自由度, 单臂 9 自由度, 腰部 5 自由度
灵心巧手	Open TeleDex	模块化开放式机器人遥操作数采系统	输入设备、机械臂、灵巧手	1. 兼容多种输入设备、机械臂、灵巧手 2. 支持 VR 终端接入
鹿明机器人	FastUMI Pro (原版及背包式)	高效率 UMI 路线数采系统	夹爪, 深度相机, (背包)	1. 将单条数据采集时间缩短至 10 秒, 效率提升 5 倍 2. 轻量化夹爪仅 600g

来源: 各项目官网, 鹿明机器人公众号, 灵心巧手公众号, 国金证券研究所

3.1.2 动作捕捉

动作捕捉是指测量、跟踪人或物体在三维空间中的运动轨迹的技术, 按照所用的传感器类别可以分为光学类和惯性类两条传统技术路线, 近年出现了 AI 驱动、无需穿戴设备的无标记跟踪。动作捕捉技术最早应用于影视动画制作领域, 用于实现虚拟角色的真实动作还原, 后续逐步拓展至电子游戏开发、体育竞技动作分析、生物力学研究与医疗康复评估等场景。凭借其精准捕捉人体三维运动轨迹与操作细节的优点, 逐渐被用于人形机器人的数据采集。

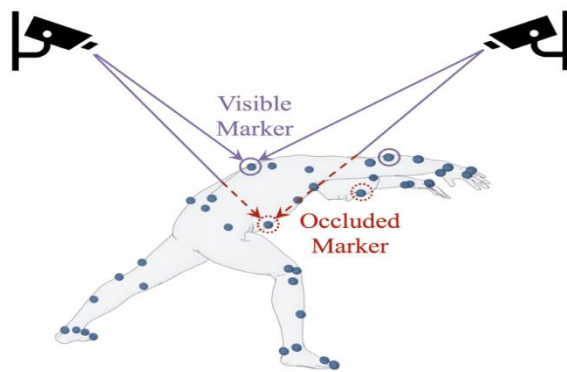
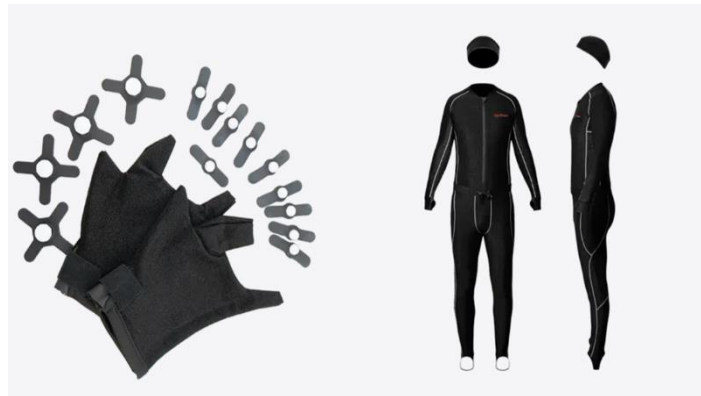


①光学动作捕捉

光学动捕技术以其高精度优势在数据采集中广受青睐,但存在遮挡问题。光学动作捕捉设备利用工作在 850nm 至 900nm 红外波段的高速相机系统,捕捉人体动捕服上的马克点 (Marker) 计算动作姿态。光学动捕设备在室内可达到亚毫米级别的高精度位姿追踪,且产品延展性强,可以提供不同分辨率、不同 FOV 的镜头供选择,单镜头价格从几千元到十几万元不等。但是实际运动中,人体复杂动作以及和外部物体交互的过程中,会出现大量马克点遮挡的情况,对数据准确度和连续性造成影响,需要大量的人工后期校准、标注。因此抗遮挡是光学动捕应用中需要解决的首要问题。

图表20: 光学动捕需穿戴有马克点的动捕服, 可搭配手部套件

图表21: 光学动捕存在马克点遮挡问题

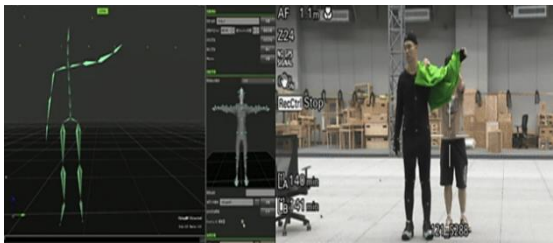


来源: Optitrack 官网, 国金证券研究所

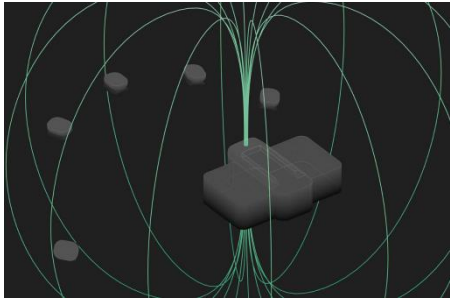
来源: 《OpenMoCap: Rethinking Optical Motion Capture under Real-world Occlusion》, 国金证券研究所

防遮挡目前演化出了光惯融合、局部磁场、AI 解算等方案。局部磁场适用于灵巧操作等末端精细动作的防遮挡,海外 MANUS 的动捕手套是其代表,通过检测手指接受手背处磁场的信息来计算位置;AI 解算需要较多数据进行训练,适用于在动捕方面已有深度布局的厂商,且与现实的偏离可能较大;光学动捕与惯性动捕结合则能在确保末端精度的同时解决防遮挡问题,是在精度和数据可用度上较为理想的方案。

图表22: 光惯融合和 AI 解算可以解决肢体遮挡问题, 局部磁场适用于灵巧操作防遮挡

路线	技术细节	代表公司	代表产品	产品图
光惯融合	在光学动捕系统的基础上通过惯性动捕的设备 (IMU 传感器等) 弥补可能的遮挡点位带来的数据缺失	诺亦腾	PN Hybrid	
AI 解算	使用 AI 算法代替繁琐的人工标注, 自主解算遮挡点位的旋转、位移数据等	青瞳视觉	CMAvatar 3.0 动捕系统 (集成的 Kinetiq AI 解算器)	



局部 磁场	手套指尖内嵌电磁接收器，读取由位于手背顶部外壳内的中央发射器产生的电磁场。接收器会在移动中检测电磁场的强度和方向，通过算法转换为三维位置和旋转数据。	MANUS	EMF Hand	
----------	--	-------	----------	--

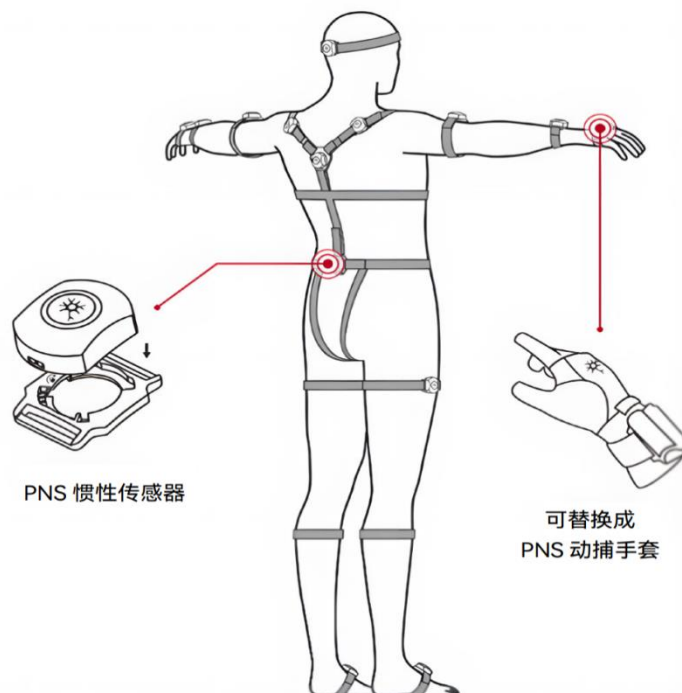
来源：青瞳视觉官网，MANUS 官网，国金证券研究所

②惯性动作捕捉

惯性动作捕捉技术优势在于数据连续性，但存在末端精度问题。惯性动作捕捉设备依靠穿戴于人体关键肢体位置的惯性测量单元（IMU，由陀螺仪、加速度计以及磁力计构成）估算人的动作姿态。惯性动作捕捉无法保证末端绝对精度，但在遥操作等类型数据采集，由于操作员可以直接根据映射之后的本体状态来调整自己的动作，可以一定程度上弥补精度的不足。惯性动捕数据不中断，环境适应性较强。以诺亦腾的 PN Studio 动作捕捉方案为例，全身配有 17 个 IMU 惯性传感器，并可辅以单只配有 6 个惯性传感器的动捕手套，在全身动捕的基础上添加精准的手指姿态。

图表23：诺亦腾惯性动捕方案 PN Studio 包含 17 个惯性传感器以捕捉全身动作

PN S 惯性传感器	17 个
PN S 备用传感器	1 个
PN S 动捕手套	1 双
PN S 传感器充电盒	1 个
PN S 数据收发器	1 个
充电盒电源线	1 套
PN S 全身绑带	1 套
Type-C 充电线	2 条
防爆手提箱	1 个
全向天线	1 条
Axis Studio 软件	1 套



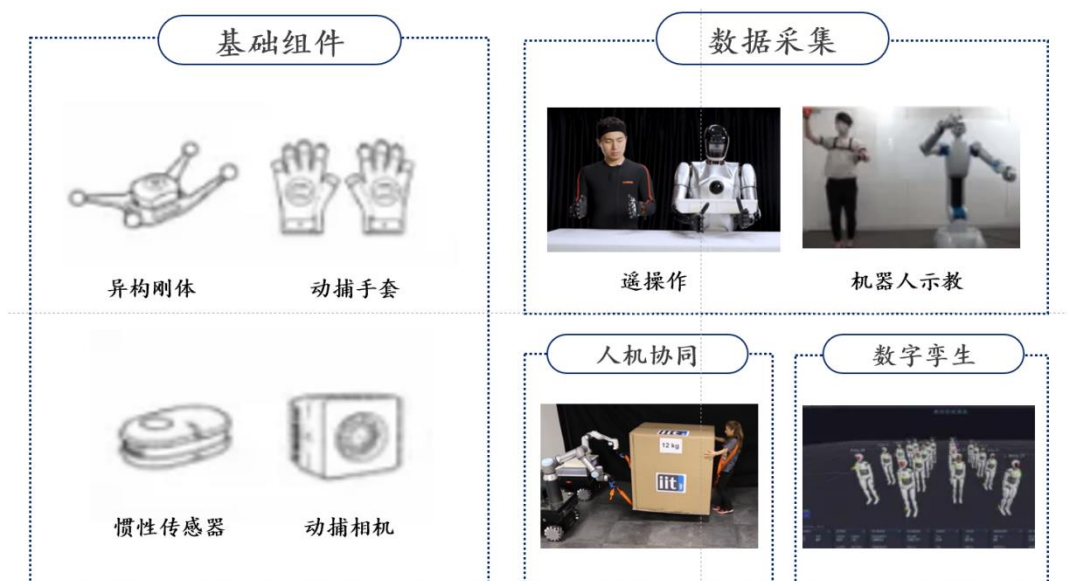
来源：诺亦腾官网，国金证券研究所

动作捕捉在机器人采领域可用于遥操作和机器人示教。遥操作中，动作捕捉的技术相当于机器人的控制器；而机器人示教则将人类操作和机器人训练分开，采集时仅将人类的动作转化为数字信号，后期训练时再映射到机器人本体，其实现形式更加自由灵活，无需依赖于传统的动作捕捉服装，可能通过动捕手套、AI 无标注捕捉等方式。除数据采集之外，动捕技术还用于人机协同工作和机器人的数字孪生，能够帮助研究人员获取和纠正机器人的运动姿态。

通过动捕进行数据采集的优势是采集效率高，劣势是后期人工标注处理成本高。通过动作捕捉，操作人员可快速完成大量基础动作采集，解决真机采集效率低的痛点；数据贴合人类自然行为，适配家用服务等场景的模型训练需求；在机器人示教方案中无需配置真机，固定成本较低，中小厂商可快速入局。然而，人类动作数据映射到人形机器人需额外校准，无法直接用于模型训练，后期处理成本高。



图表24：动作捕捉厂商提供基础组件、数据采集方案，以及数字孪生等涉及精确测量的服务



来源：Xsens 官网，诺亦腾公众号，国金证券研究所

遥操作和动作捕捉需要跨越从封闭场景到开放场景的鸿沟，才能进一步提升模型的泛化能力。封闭数据采集工厂能够覆盖的场景和情况有限，不能完全复刻开放真实场景的复杂情况。同时，封闭场景随机性较弱，大多不满足独立同分布，在地域上也存在失衡情况，会对模型的泛化性提出一定挑战。

3.1.3 其他：互联网人类视频，仿真数据

依托互联网海量人类动作视频进行训练可大幅降低数采成本，用规模弥补数据可用性的不足。互联网人类数据质量不一，存在清晰度不足、视角遮挡、画幅抖动等诸多问题，噪声干扰大，但胜在规模庞大，且相较于封闭区域内特定目标下采集的数据随机性更强。模型训练的 Scaling Law 揭示了这种方式的强大潜力。

各研究机构在实践过程中形成了分层研究的范式，类似大语言模型的“预训练+微调”框架。2023 年斯坦福大学李飞飞团队与 NVIDIA 联合提出的 MimicPlay 构建分层模仿学习框架，高层从人类视频中提炼任务，底层用少量标注数据学习操作策略，后配合 Decap 进一步提升动作精度；2024 年 10 月字节跳动推出的 Generative Robot 2.0 以 3800 万互联网视频预训练、4 万机器人数据微调，在超 100 个任务中实现 97.7% 的平均成功率。

图表25：字节跳动 GR-2 采用 VL 预训练+VLA 微调的架构



来源：GR-2 官网，国金证券研究所



仿真数据是所有数据采集方式中单条成本最低的，需要跨越仿真到真机实践的壁垒。分为数据仿真与数据合成两大方向：数据仿真是指通过计算机模拟技术生成虚拟环境和场景，核心在于创建一个遵循物理规律的虚拟世界，生成用于训练机器人的数据来模拟真实世界中的物理过程和交互；数据合成则侧重于将算法、统计模型或真实世界数据导入仿真平台，然后通过算法合成在统计学上与真实数据相似的新数据，可进一步分为轨迹合成、资产合成、预测生成等各有侧重的路线。典型项目有 World Labs 推出的全球首个空间智能模型 Marble，可通过一张静态图片生成一个逼真的、可交互的 3D 世界。

图表26：英伟达、World Labs 等布局仿真与合成数据训练

发布主体	项目名称	发布年份	路线	定位	特点
NVIDIA	MimicGen	2023	轨迹合成	可扩展机器人学习轨迹合成系统	1. 少量演示即可生成大规模数据集 2. 支持多模拟器与真实场景数据生成
NVIDIA	DexMimicGen	2025	轨迹合成	双手灵巧操作自动化数据生成方案	1. 5 次演示可生成 1000 个灵巧任务数据 2. 适配双臂高自由度操作
哈尔滨工业大学（深圳）	RoboGSim	2024	资产合成	基于 3D 高斯溅射的 Real2Sim2Real 仿真平台	高保真 3D 重建与物理属性还原
群核科技	SpatialVerse	2024	资产合成	面向空间智能训练与仿真模拟的空间智能平台	1. 数据与渲染真实性高 2. 适配常见的仿真平台
World Labs	Marble	2025	世界模型	多模态生成世界模型平台	1. 可由文本、图片生成高保真 3D 空间 2. 导出为 USD/GLB 等格式并接入 NVIDIA IsaacSim
NVIDIA	Cosmos	2026	世界模型	物理 AI 生成式世界基础模型平台	1. 提供预训练世界模型用于合成数据生成 2. 支持机器人与自动驾驶场景应用

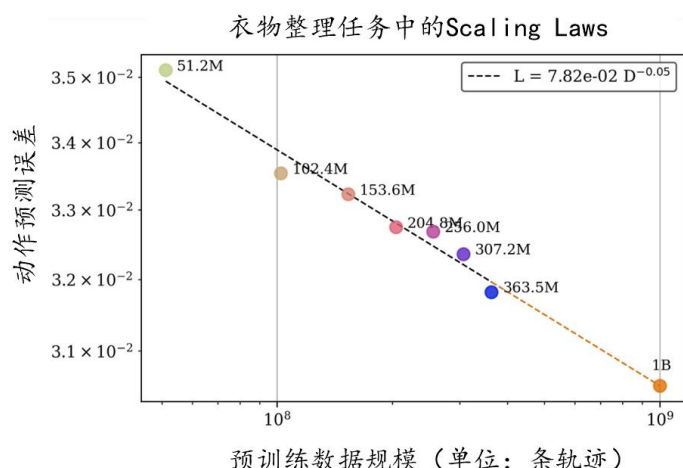
来源：各项目官网，国金证券研究所

3.2 无本体化趋势凸显，第一人称采集方式兴起

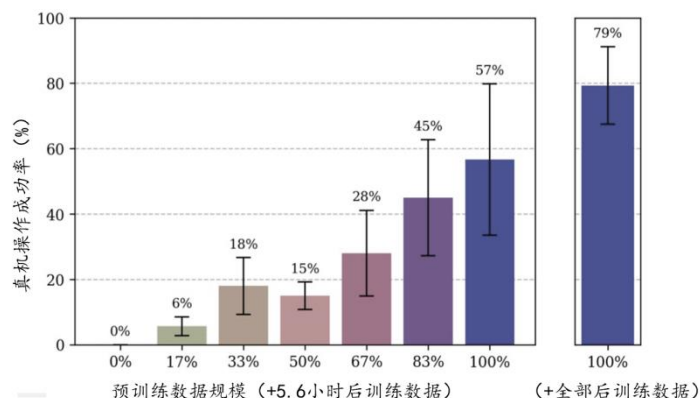
无本体数据采集是兼顾成本与可用性的综合性方案。成本与可用性通常难以兼顾，传统遥操作和动作捕捉的固定成本较高，采集效率受到限制，因此规模化较为困难；互联网视频单条成本低但质量参差，需要后期处理，且训练效果有待验证。无本体化采集力图找到折中且性价比更高的方案，早期的穿戴类遥操作、手持类遥操作和轻量化动捕方案即体现了这种趋势。2025 年 11 月 Generalist AI 发布的 GEN-0 具身基础模型在类 UMI 方式采集的 27 万小时人类操作视频数据上完成训练，用同期最大规模的主动采集数据集验证了 Scaling Law，证实在特定任务上进一步优化表现需要指数级增长的数据。

图表27：Gen-0 模型验证训练数据规模越大，任务成功率越高

图表28：Generalist AI 通过幂律预测十亿级别的轨迹数能使模型表现达到特定基准



来源：Generalist AI，国金证券研究所

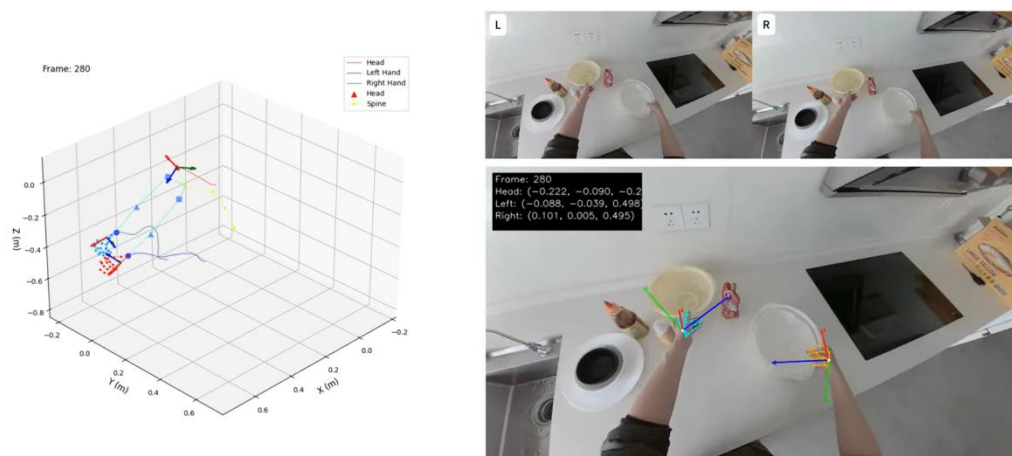


来源：Generalist AI，国金证券研究所



第一人称采集人体运动视频数据在现有主动采集方式中成本最低，但对后期处理提出挑战，是无本体化路线最为极致的体现。英伟达 GEAR 实验室于 2026 年 2 月推出的 EgoScale 人到灵巧操作迁移框架，首次证明大规模第一人称视角人类视频用于具身灵巧操作训练的可行性。技术上，该项目采用三阶段架构：20,854 小时人类第一人称视频进行大规模预训练，轻量的人机对齐中训辅以下游微调。该框架使 22 自由度灵巧机械手操作成功率提升 54%。其配套的 EgoScale POV Data Network 已聚合 25300+小时真实世界数据、80+任务类别。

图表29: EgoScale POV Data Network 将第一人称视角人类视频转化为 3D 坐标和运动数据

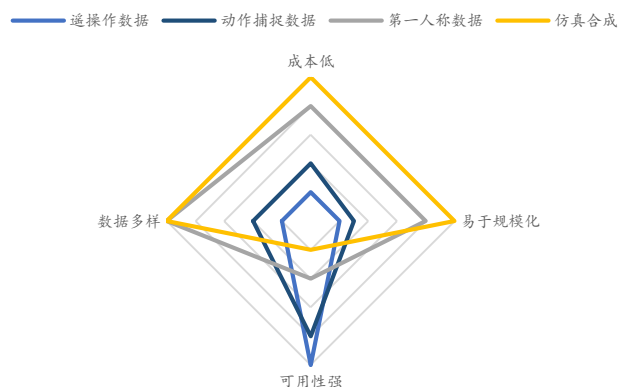


来源：EgoScale 项目页，国金证券研究所

EgoScale 的成功刺激了企业加速布局第一人称数据采集与迁移技术，尤其是灵巧操作的多模态数据采集。第一人称视频主要的采集设备仅有相机和穿戴用具，天然具有低成本、低介入性的优势，且可跳过昂贵的灵巧手，转而用人手加算法的方式快速布局灵巧操作数据的市场。以枢途科技为例，其自研 SynaData 数据管线算法将人类视频数据转化为 3D 数据，推出大规模多模态数据集 HORA，初期包含 15 万条轨迹，单条数据成本相较于遥操作降低 200 倍。从效率上看，第一人称数据采集基本逼近真实数据的极限，意图超越人类视频的采集效率仅能转向仿真合成视频。

各数据采集方式在现阶段有一定替代性，长期来看真机和仿真数据均为模型能力提升所必备的。Scaling Law 揭示了模型进一步迭代需要的数据量远远大于现有真机数据采集的规模，在预训练阶段需要大量的仿真合成或人类视频数据。遥操作和全身动作捕捉的单套固定成本虽在数万至数十万数量级，但其高质量数据可作为仿真数据的原料，同时在模型微调阶段不可或缺。

图表30: 从遥操作、动捕、第一人称到仿真合成数据，成本递增，规模递减



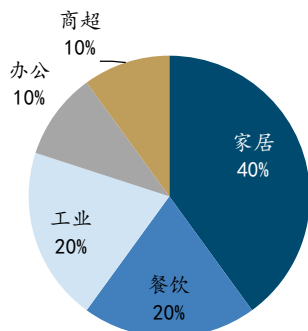
来源：蚂蚁数科 AoE 论文，国金证券研究所



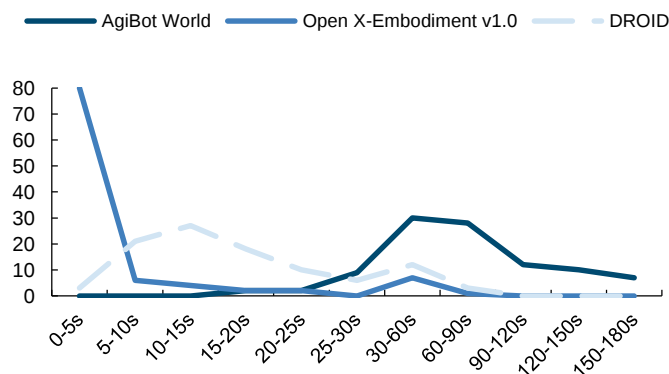
3.3 数据集演进：规模扩张、模态丰富、场景落地

人形机器人数据集正向着规模扩张、模态丰富、场景落地的方向发展。轨迹是机器人任务的基本数据单位，每条轨迹记录了机器人完成目标的全过程状态、环境信息与动作序列。早期的 BridgeData 等数据集轨迹在万条数量级，且场景数量较少，以脚本化采集为主，仅能支撑实验室简单任务；后续的 RT-1、DR01D 等将规模拓展至十万级，逐步引入真实世界场景，但仍存在标注粗糙、硬件适配单一、缺乏质量校验等局限；Open X-Embodiment 通过聚合多源数据实现了百万级规模的突破，却也面临数据格式不统一、质量参差不齐的挑战。以 AgiBot World 为代表的新一代数据集，在轨迹规模上实现了单数据集百万级的跨越，同时在场景与技能覆盖、详细标注、硬件兼容性、失败恢复数据、人机闭环质量校验等维度全面升级，标志着行业正从实验室仿真数据向可直接支撑真实落地的高质量、全链路数据转型。

图表31: AgiBot World 涉及五大类场景，家居占比最大



图表32: AgiBot World 长程数据是 DR01D 和 Open X-Embodiment 的 10 倍以上 (单位: %)



来源：智元机器人，国金证券研究所

来源：智元机器人，国金证券研究所

具身智能数据集从 2023 年开始密集发布，主要由研究机构和机器人相关科技企业采集。人形机器人本体公司方面，智元最早布局真机遥操作为主的数据内采，开源的数据集规模最大；乐聚机器人、宇树科技、傅利叶均有开源内采的真机数据集。研究机构中加州大学伯克利分校、北京人形机器人创新中心、北京通用人工智能研究院均为典型代表，时有与业界合作的产学研结合模式。

图表33: 2023 年开始具身数据集数量和规模明显提升

数据集	年份	发布机构	数据形式	特点与定位	数据规模	2D 视觉	深度数据	力触觉	关节状态	文本	音频
RoboNet	2019	加州大学伯克利分校 BAIR 实验室	真实	大规模多机器人跨平台学习	16.2 万条轨迹	☑					
BridgeData	2021	加州大学伯克利分校 RAIL 实验室	真实	厨房任务泛化能力强	7200 条轨迹	☑					
Ego4D-Robotics	2021	Meta FAIR 团队与全球 14 所大学合作	真实	大规模第一人称视频	3670 小时第一视角视频	☑	☑				☑
RT-1	2022	谷歌机器人团队	真实	13 台机器人 17 个月采集，700+ 语言指令	13 万条轨迹	☑					
BC-Z	2022	谷歌机器人团队	真实	零样本任务泛化，100 个操作任务 VR 遥操作	2.6 万条轨迹	☑			☑		
ManiSkill2	2023	加州大学圣迭戈分校苏浩实验室	仿真	20 个任务家族、2000+ 对象，支持广泛算法	400 多万帧	☑	☑				
ARNOLD	2023	北京通用人工智能	仿真	语言理解与连续	1 万条	☑	☑			☑	



		研究院		目标状态学习， 40 种操作	轨迹						
Bi-DexHands	2023	北京大学 PKU-MARL 实验室	仿真	双灵巧手模拟 器，20 个手动操 作任务	163 万 条数据	✓	✓	✓			
ROBOTURK	2023	斯坦福大学	仿真	众包云平台遥操 作，大规模标注 数据	137.5 小时	✓		✓			
BridgeData V2	2023	加州大学伯克利分 校 RAIL 实验室	真实	24 个环境，支持 目标图像或自然 语言调节	6 万条 轨迹	✓	✓			✓	✓
Open X-Embodiment	2023	谷歌 DeepMind 与多 机构合作	真实	22 种机器人统一 RLDS 格式，跨数 据集聚合	100 万 条轨迹	✓	✓	✓			
RH20T	2024	上海交通大学陆策 武课题组	真实	多模态大规模多 样性，简单抓取 到复杂组装	11 万条 轨迹	✓	✓	✓	✓		✓
DR01D	2024	DR01D 数据集全球 18 实验室合作联盟	真实	86 种任务、564 个真实场景	7.6 万 条轨迹	✓	✓		✓	✓	
AR10	2024	鹏城实验室、地瓜机 器人等	真实 / 仿真	真实+模拟结合， 提升鲁棒性与适 应性	300 万 条轨迹 (其中 3662 条 真机自 采)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RoboMIND	2024	北京人形机器人创 新中心，北京大学， 智源研究院	真实 / 仿真	多场景，单臂/双 臂/人形机器人	5.5 万 条轨迹	✓	✓		✓	✓	
AgiBot World	2024	智元机器人	真实	自建大规模数采 工厂	100 万 条轨迹	✓	✓	✓	✓		
LET	2025	乐聚机器人	真实	全尺寸人形机器 人真实场景长时 序操作	1000 小 时	✓	✓	✓	✓		
RealOmni-Open DataSet	2026	简智机器人	真实	大规模无本体家 庭场景自然操作	10000 小时， 100 万 条轨迹	✓			✓		

来源：GitHub 各项目页，ArXiv，《具身智能数据行业研究白皮书》，国金证券研究所

主要的公开数据集呈现模态逐年丰富的趋势。所有数据集均配备 RGB 视觉数据，深度数据（包括点云）占比 67%且逐年提升；其次常见的是力觉和触觉，占比达 39%，灵巧操作数据采集兴起后有望进一步提升；文本、音频的作用通常为记录指令和任务，包含音频、机器人状态、文本的全模态数据集较少。数据集模态和模型训练的需求紧密相连，VLA 类模型的广泛应用带动音频和文本模态的增长，触觉类的模型新范式或将带动触觉-视觉-语言 (T-V-L) 数据集成为新一代主流。

四、产业链：设备、数采服务、垂类应用三环节率先受益

数据采集竞争处于初始阶段，暂未形成稳定的竞争格局。目前按照数据类型看，产业链主要采集的真机数据类型包括本体、UMI、EGO 等。根据数据采集主体看，主要包含数据供应商、机器人本体公司、机器人零部件公司如灵巧手、触



觉手套、垂类应用公司等。当前公布上 1000 万小时数采量的主要有京东、智元和星海图等，其余鹿明、戴盟、海天、它石等均将目标采集小时数定位在上 100 万小时。

图表34：当前数采需求开始爆单

分类	公司采集类型	公司名称	目标数采量	当前累计存量
按数据类型	仿真	英伟达		暂未披露
		索辰科技		暂未披露
	动作捕捉	凌云光		1000 小时
	UMI	鹿明机器人	100 万小时	10 万小时
		松灵机器人		1 万小时
	Ego	简智机器人		100 万小时
		京东科技	1000 万小时	
按数采公司类型	灵巧手	灵心巧手	暂无	3000 万条灵巧操作数据集
		戴盟机器人	100 万小时	1 万小时
	三方数采商	海天瑞声	100 万小时	
		觅蜂科技	1000 万小时	
		数据堂		每周 5000 小时
	机器人公司	灵初智能	100 万小时	10 万小时
		它石	100 万小时	暂未披露
		星海图	1000 万小时	
		亦数智能（智元）	2026 年 100 万小时；三年内 1000 万小时；2030 年冲刺百亿小时。	
	垂类公司	千寻智能	2026 年 100 万小时	20 万小时
		天奇股份		年产能 1000 万条

来源：各公司公告，各公司官网，国金证券研究所

4.1 设备：机器视觉、IMU 与触觉传感是数据生产入口

数据采集设备主要包含机器人整机、人类穿戴式 Ego-centric 相机、UMI 相机及 IMU、触觉传感手套、夹爪等。据华尔街见闻披露，无实体数据（第一视角视频和通用操作接口数据）占总时长的 40%-50%，真机遥操作数据占总时长 30%，其余为仿真数据和故障恢复数据。由此可知，数采设备中，人类穿戴式 Ego-centric 相机、UMI 相机及 IMU、夹爪的需求量最大。

图表35：数据采集设备类型较多

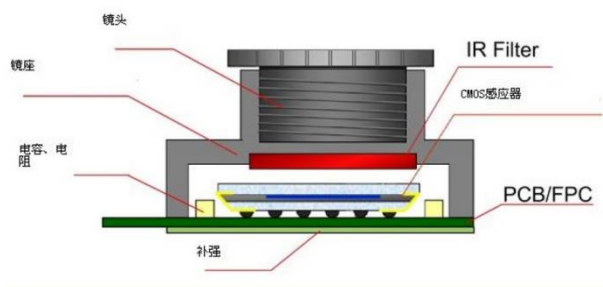
设备大类	具体细分设备类型	主要功能	供应商
机器人执行平台	双足/轮式/复合型人形机器人； 灵巧手与末端执行器	真实场景任务执行与本体多模态数据记录	智元、宇树、优必选、银河通用等
视觉感知系统	机器人搭载 RGB 相机（头部/环绕式）、深度相机、 人类穿戴式 Ego-centric 相机	环境感知与第一人称视角视觉数据采集	奥比中光、海康威视、舜宇光学等
遥操作控制系统	VR 头显与操作手柄； 头环式/夹爪式轻量化采集设备；遥操驾舱	操作员示范控制与轨迹数据生成	Meta、字节（Pico）、苹果等
动作捕捉系统	人类穿戴惯性式 IMU 动捕服、手套、指套； 光学式动作捕捉系统（多相机阵列）	高精度人体动作捕捉与数据映射	凌云光、奥飞娱乐、捷成股份、利亚德、天娱数科
力触觉交互系统	六维力/扭矩传感器；触觉传感器；IMU	物理交互力反馈与触觉细节采集	柯力传感、汉威科技、福莱新材、华依科技、芯动联科

来源：各公司公告，国金证券研究所

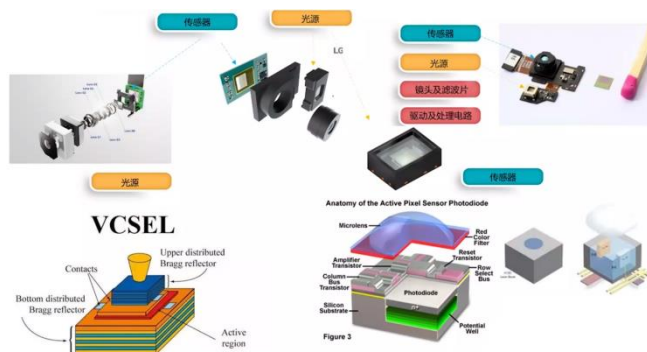


4.1.1 机器视觉：EGO、UMI 与本体采集的共同底座

图表36：2D 相机构件较为简单



图表37：3D 相机的核心构成较为复杂



来源：汽车电子与软件，国金证券研究所

来源：奥比中光官方网站，国金证券研究所

奥比中光：深度相机龙头，拓展无本体数据采集硬件平台

标准件和定制件并行，深度相机龙头拓展多种数采设备。公司官网显示，其 EGO、UMI、Hub 等方案均已推出数采设备。奥比中光是全球深度相机龙头，在结构光、ToF 等技术方面引领全球，其凭借世界领先的 3D 视觉技术和全面的视觉产品组合，可以提供业内领先的硬件解决方案，实现可扩展、高效、精确的无机器人数据采集。同时，奥比可以提供定制化硬件，依托雄厚的生产制造实力、多年成熟的合作经验和丰富的产品生态，逐步打开市场。

图表38：奥比中光已推出完善的 UMI、EGO 等无本体数据采集设备



来源：奥比中光官网，国金证券研究所

深度相机技术具备较强可迁移性，领先相机技术+批量制造能力助力打开数采增长空间。奥比中光具备结构光、iToF、双目、dToF、Lidar 六大类深度相机底层技术，从底层的深度引擎芯片开始研发，自研软件平台、运控算法等，一直拓展到产品硬件制造，具备较强的一体化能力。因此奥比在移动机器人领域实现了 70%以上的市占率，其将深厚的 3D 相机技术融合 2D 相机技术，对非本体数采场景是降维打击。



图表39：奥比中光具备较强的一体化能力



来源：奥比中光公告，国金证券研究所

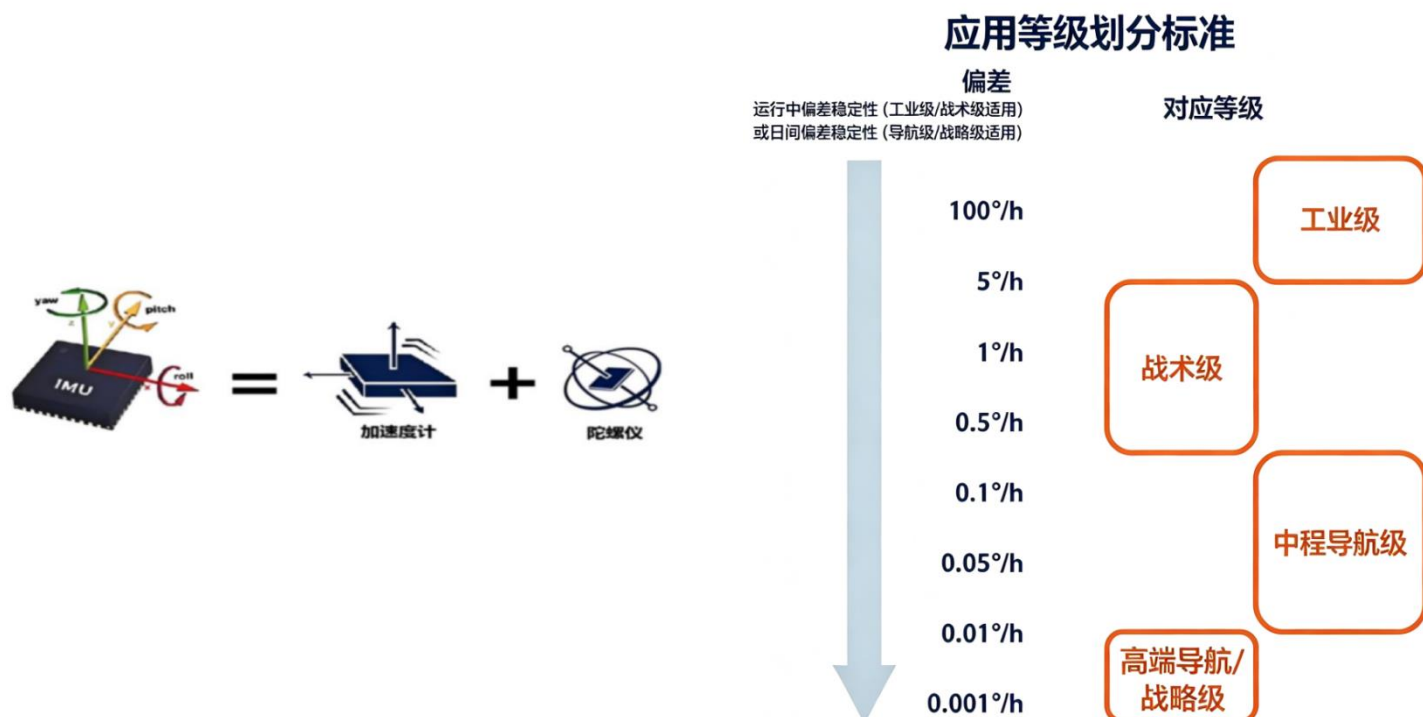
4.1.2 IMU：提升姿态、同步性和数据可用度的核心传感器

所有基于视觉的数采方案均需要 IMU，包含机器人整机、UMI、EGO 和遥操作。IMU 直接决定采集数据精度、同步性和可用度。(1) 真机遥操作套件包含全身穿戴动捕服、遥操手套、VR 头戴终端，每个节点均内置多颗 IMU。(2) UMI 手持式采集夹爪、EGO 头戴式采集终端中，IMU 和摄像头协同工作：摄像头负责视觉画面，IMU 实时记录手部、头部运动轨迹与姿态角度，弥补纯视觉方案在遮挡、高速运动场景下的数据丢失问题，大幅提升数据精准度。根据零偏差稳定性，可以分为消费级、工业级、战术级和导航级。该领域上市公司可关注华依科技和芯动联科。



图表40: IMU 由加速度计和陀螺仪构成

图表41: 数采设备预计使用精度较高的 IMU



来源: 传感器世界, 国金证券研究所

来源: Yole, 国金证券研究所

华依科技: 与觅蜂科技达成批量供货合作, 已实现人形机器人 IMU 小批量供货

非本体数据采集上, 7月5日华依科技宣布与智元机器人独立孵化的头部数据企业觅蜂科技达成批量供货合作, 公司自研动捕惯性测量单元 (IMU) 将全面搭载于觅蜂 MEgo 系列全品类物理 AI 训练数据采集设备。人形机器人上, 华依科技公告显示已经跟多家头部机器人公司展开深度合作, 并且实现了人形机器人 IMU 的小批量供货。

芯动联科: IMU 技术领先, 六轴 IMU 卡位人形领域

公司是掌握高性能 MEMS 惯性传感器核心技术并实现稳定量产的厂商, 产品性能达到国际先进 MEMS 惯性传感器水平。当前公司正集中全力推进高集成低成本的六轴 IMU 芯片的研发量产, 以卡位人形机器人、自动驾驶、小型飞行器及无人设备等领域。

4.1.3 触觉/灵巧手设备与多模态采集: 帕西尼等公司率先布局

灵巧手公司板块, 帕西尼以 2026 年 1000 万小时规划数量位于行业领先地位。核心灵巧手公司数据需求包含 (1) 灵巧手目标布局 100+ 细分场景和 3000 万条以上高质量数据。(2) 戴盟 2026 年 4 月开启数据采集, 场景覆盖日常生活场景, 首期投放 1000 套设备, 满产状态下每年生产 100 万小时数据。(3) 帕西尼 2026 年目标以 1000 万小时体量采集数据。

帕西尼感知科技: 目标 2026 年布局 1000 万小时多模态数据

帕西尼感知科技成立于 2021 年, 专注于力触觉感知与具身智能技术研发。公司围绕触觉传感器、灵巧手及人形机器人等方向进行布局, 构建从感知硬件到具身智能模型的技术体系, 并推出了触觉传感器、灵巧手等相关产品。2026 年 3 月宣布完成超 10 亿元人民币 B 轮融资, 公司估值超 100 亿元。

帕西尼感知科技创始人兼 CEO 许晋诚表示数据采集不只是需要视觉数据, 还需要采集多模态数据, 2026 年目标以 1000 万小时的体量采集数据, 这些多模态数据包括与物体交互的数据、感知相关的数据等, 进一步提升模型能力。



图表42：帕西尼与无锡数据集团达成战略合作



来源：帕西尼感知科技公众号，国金证券研究所

2025 年，帕西尼与无锡数据集团达成战略合作，计划围绕生产空间、生活空间及公共空间开展多模态数据采集，并联合开发第一视角数据采集设备及相关数据生产平台，结合帕西尼自研超采终端，以提升真实场景数据获取能力。这一采集方案以“真实场景、真实设备、真人操作”为核心原则，在不影响企业正常生产节拍的前提下实现规模化部署与长程采集。帕西尼自研采集-执行双端原生结构数据采集手套及执行末端可 1:1 利用同构将数据映射，配备 10 个触觉传感器及 170°相机可在多场景下实现数据采集而不失真。

图表43：帕西尼 PXCap III 数据采集手套和 PxDex III 执行器

PXCap III 三指数据采集手套		PxDex III 三指执行器	
重量	650 g	重量	836 g
主动自由度	4	主动自由度	4
触觉感知能力	帕西尼 6D 霍尔阵列触觉传感器	触觉感知能力	帕西尼 6D 霍尔阵列触觉传感器
触觉力传感器精度	0.1 N	触觉力传感器精度	0.1 N
触觉数据类型	合力、分布力阵列	触觉数据类型	合力、分布力阵列
关节角度感知能力	帕西尼自研高精抗磁编码器	关节角度感知能力	帕西尼自研高精抗磁编码器

来源：帕西尼感知科技公众号，国金证券研究所

4.2 数采服务：真机、第一人称与仿真平台共同扩容

4.2.1 整机真实数据：本体厂商与动捕设备商率先规模化

(1) 智元：最先布局数采工厂，本体、数据、模型、平台生态强闭环

智元以重资产方式布局数采工厂，具有先发优势。智元机器人在本体、数据、模型、仿真平台等方面均有深厚积累，自 2023 年 2 月成立以来已完成 11 轮融资，估值已攀升至 150 亿元人民币，2025 年出货量达 5168 台。2024 年 9 月智元在上海张江启用的数据采集工厂是国内对遥操作进行的首次规模化实践；2024 年 12 月开源全球首个百万真机数据集 AgiBot World，在业界得到广泛认可和大规模应用，英伟达发布的具身智能大模型 GR00T N1 训练所用真机数据的 80%来自 AgiBot World。



高质量数据助力智元大模型的训练、机器人实际落地部署。2026 年 4 月，智元 AI 发布周展示了智元数据采集、模型训练到工厂部署的最新成果。大规模真机超距遥控操作数据集 AGIBOT WORLD 2026 为真实世界理解提供了高质量数据基础，Genie Sim 3.0 仿真平台将部署前验证推向更高效、加快了策略训练与能力演化，GO-2 具身基座大模型开创了任务理解与执行的知行合一能力，GE-2 世界模型进一步构建了可推演、可迭代的环境，使策略模型能够在其中持续进化。Genie Studio Agent 则让复杂能力真正进入一线场景的应用编排之中。到了龙旗并线现场，这些技术成果自然汇流，形成了一套面向真实部署的完整闭环。2025 年 3 月，联合创始人姚卯青指出，智元机器人百亿级数据量还不够，目标达到万亿级规模。

图表44：智元 AI 发布周展示其从真机数据、仿真平台到部署落地的领先实力



来源：智元官方公众号，国金证券研究所

(2) 诺亦腾：光惯融合技术优势强，数采已规模化落地

诺亦腾深耕动作捕捉十二年，是一家国家级的专精特新小巨人企业，惯性动作捕捉产品全球市占率约 70%，已售超过 20000 套，为超过 60 家机器人公司提供数采设备、系统集成、遥操作全链路。上下游企业建立了稳定的合作关系。公司由奥飞娱乐持股 15%，与 NVIDIA Isaac 生态深度耦合，实现了动作捕捉系统与 NVIDIA Isaac Sim 的数据联通。公司动作捕捉产品已用于千寻智能、Tokyo Robotics 等。

图表45：诺亦腾机器人已为超过 60 家机器人公司提供数据服务

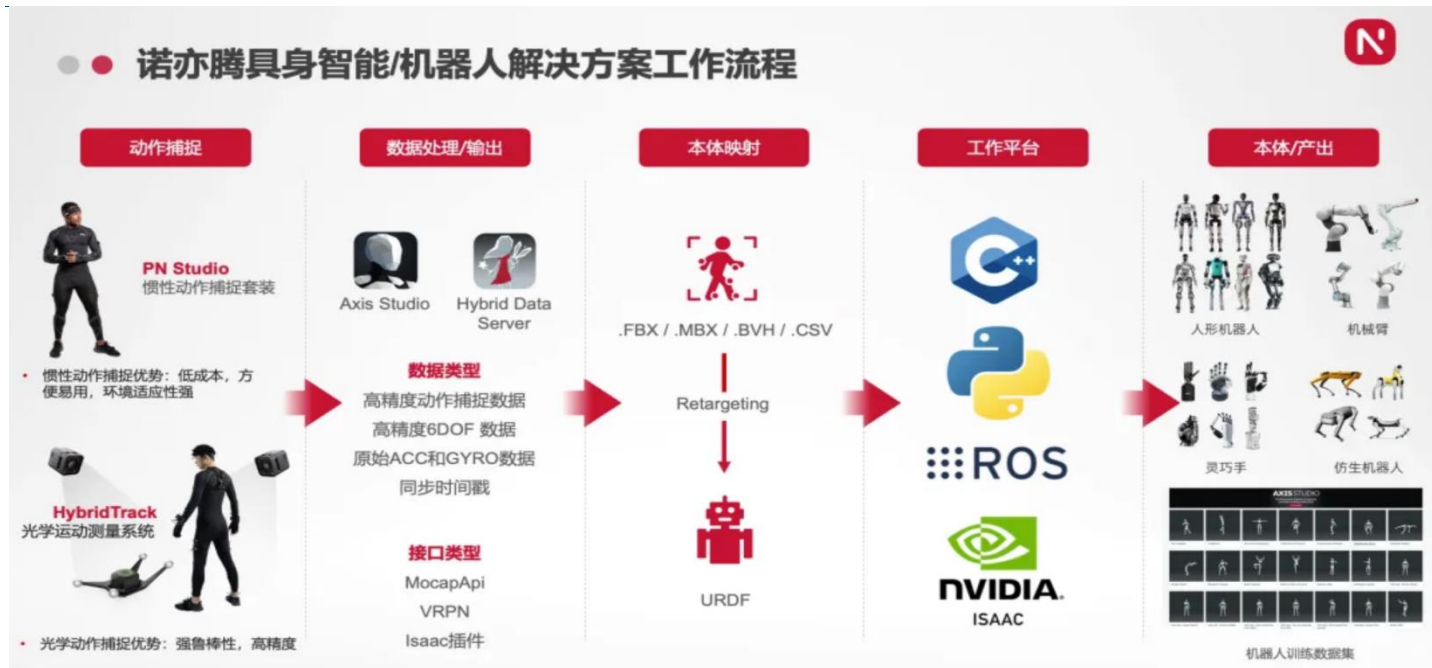


来源：诺亦腾机器人官网，国金证券研究所

诺亦腾 Perception Neuron 系列动捕系统成本较低，PN Hybrid 通过光惯融合解决遮挡和末端精度问题。相较于传统的光学动捕系统，PN 系列成本更低，易于普及，以其高精度、低延迟、抗磁干扰等特点，在具身智能数据采集领域受到各类研发机构的关注。专业级无线惯性动捕系统 PN Studio 使用了超高精度的航天级传感器标定方式，能精准追踪手指的精细姿态，支持在 1000 平方米范围内实现最多 5 人全身和手指的动作捕捉，以及 20 个道具的实时追踪；PN Hybrid 提供基于光学与惯性多源融合核心技术打造的创新型动捕平台，同时实现精度高、数据连续性高和鲁棒性这个不可能三角。



图表46：诺亦腾形成从动捕到机器人训练的全流程解决方案



来源：诺亦腾公众号，国金证券研究所

（3）利亚德：光学动捕系统OptiTrack 参数全球领先，具身智能场景案例丰富

利亚德光电股份有限公司于2017年收购美国公司NATURALPOINT，凭借OptiTrack光学定位捕捉品牌切入动作捕捉领域，相关产品和技术在影视动画、体育训练、医疗康复等多个行业得到广泛应用。公司于2024年开始拓展具身智能业务，运营主体主要是海外子公司NP公司和境内子公司虚拟动点，为客户提供从前端数据采集、数据处理、模拟训练到真机训练的一站式解决方案。公司AI与空间计算板块收入约占总营收的5%，2025H1毛利率高达51.3%，盈利能力强。

公司主要布局全球领先高精度光学捕捉技术，布局多模态融合解决遮挡问题。OptiTrack系列相机均达亚毫米级精度：主打最高50微米极致精度的Prime系列和最低1,699美元的Slim系列适配不同数据采集需要，Versa系列可用于户外条件采集。机器人领域全身动作捕捉通常需要5台至30台的相机，则全套动捕方案折合需人民币近十万元至百万元。公司还通过自研和合作的方式，增加了Lydia动作大模型、LydCap无标记点捕捉等多种前沿技术能力，推出全球首个可同时进行光学和无标记采集相机以兼顾防遮挡、高精度和性价比，可根据客户需求提供不同解决方案。

图表47：利亚德布局光学、多模态融合动捕、动作数据生成大模型

技术方向	创新成果	核心优势
光学捕捉	Optitrack 工业级精度系统	高精度、低延时、大范围、高稳定性
无标记捕捉	LydCap 无穿戴解决方案	便捷性高，可快速部署
多模态融合	光学+无标记捕捉方案	兼顾高精度、稳定性以及便捷性，全球首个可同时进行光学和无标记采集相机
多模态融合	光学+惯性捕捉方案	高性价比，抗遮挡
AI 大模型	Lydia 动作大模型	AIGC 生成式获取动作数据

来源：利亚德2025年半年报，国金证券研究所

图表48：利亚德亚毫米精度光学动捕相机单价1,699-17,499美元

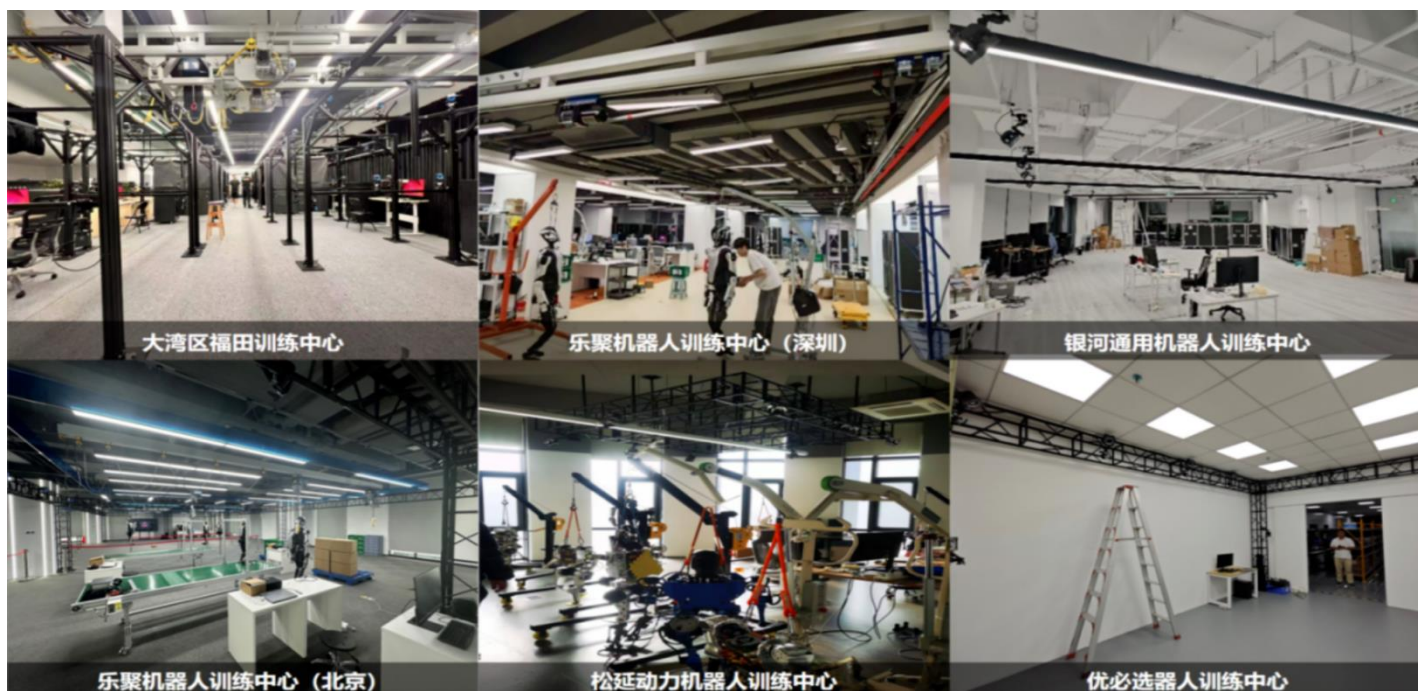
系列	单价（美元）	精度	优势	产品图
Prime	2,499-17,499	0.05-0.2mm	极致精度	
Versa	2,999-9,499	0.1-0.15mm	工业级防尘防水	
Slim	1,699-13,999	0.05-0.3mm	轻量化，性价比高	

来源：OptiTrack官网，国金证券研究所

公司的OptiTrack动捕系统凭借高精度、低延迟、高帧率、大空间等特点，已成为具身智能产业链中的基建级设施，为包括大湾区福田实验室、优必选机器人训练中心、乐聚（深圳）机器人训练中心、银河通用机器人训练中心、松延动力机器人训练中心等提供产品技术支持，子公司虚拟动点参与共建北京石景山人形机器人数据训练中心（二期）。



图表49：利亚德·虚拟动点参与多家人形机器人教采中心建设、运营



来源：利亚德官网，国金证券研究所

4.2.2 第一人称与轻量化采集：当前市场热度最高

京东是当前目标收集数据规模最大的公司。京东表示，该公司将发动内部超 10 万名各类职业员工，以及外部 50 万各行业人员，完成两年内采集超 1000 万小时优质数据的目标。其中在宿迁，京东就将发动超 10 万市民参与，覆盖家庭、办公室、工厂到物流、商店、环卫等超百个细分场景。数据资产是决定未来物理 AI 竞争力的关键因素，因此我们预计京东之后，国内外互联网巨头将陆续下场布局数据采集。

(1) 京东：目标两年采集 1000 万小时数据，规划体量全球领先

京东具身智能数据采集业务覆盖物流仓储、工业制造、医疗健康、家庭服务和城市运维等多个核心应用场景。为加快具身智能发展，京东计划建设全球规模领先的具身智能数据采集中心，并组织近 60 万人进行“人类历史上规模最大的数据采集行动”，其中包括超过 10 万名内部员工和 50 万名来自不同行业的外部参与者。按照规划，未来两年内将累计采集 1000 万小时真实世界场景视频数据，为具身模型在真实环境中的训练与迭代提供支撑。采集获得的数据主要用于三个方向：一是支撑京东自身具身智能模型研发；二是通过数据交易平台与机器人企业、科研机构开展合作；三是向学术界开放部分高质量数据集，促进具身智能领域的前沿研究与技术创新。

数据收集参与者配备的是京东云自研的可穿戴式超高清采集终端 JoyEgoCam。它从清晰度、精准度、便携性、稳定性四个维度保障了源头数据质量。JoyEgoCam 可在物流、零售、医疗、家庭等多种场景下“即戴即采”，让普通人也能完成专业级数据采集，从源头破解数据“不真、不准”的痛点。

图表50：京东云自研可穿戴式超高清采集终端 JoyEgoCam



图表51：京东云使用 JoyEgoCam 进行数据采集



来源：京东云公众号，国金证券研究所

来源：京东云视频号，国金证券研究所



(2) 智元觅峰：2026 年计划千万小时数据产能，2030 年冲刺百亿小时规模

觅峰科技由智元机器人于 2026 年成立，定位为具身智能数据基础设施服务商，聚焦真机数据、无本体数据和仿真数据三大数据范式，打造覆盖数据采集、治理、标注、训练与验证的一站式物理 AI 数据服务平台。公司计划于 2026 年实现千万小时级数据产能，并提出到 2030 年冲刺百亿小时级数据规模目标，致力于构建支撑具身智能发展的底层数据基础设施。

觅峰科技推出 MEgo 系列无本体数据采集解决方案，包括 MEgo Gripper 采集夹具、MEgo View 头戴式采集设备以及 MEgo Engine 数据治理引擎。MEgo 系列具备毫米级精准捕捉、亚毫秒级同步和超 300° 全景感知能力，支持在工厂、商超、家庭等场景开展轻量化数据采集，大幅降低数据获取门槛与成本，实现具身智能训练数据的规模化生产。MEgo Gripper 可与 MEgo View 实现原生协同，无缝完成多终端数据采集，输出包含视觉、深度、IMU、运动轨迹、多维触觉、夹具状态在内的全维度交互数据，这让多模态数据从“能用”到“好用”，为具身智能模型提供了高质量训练范本。

图表52: MEgo Gripper 与 MEgo View

图表53: 觅峰科技使用 MEgo View 采集数据



来源：觅峰科技公众号，国金证券研究所

来源：觅峰科技公众号，国金证券研究所

(3) 千寻智能：自研穿戴式采集设备，坚持数采方式与采集内容多样化

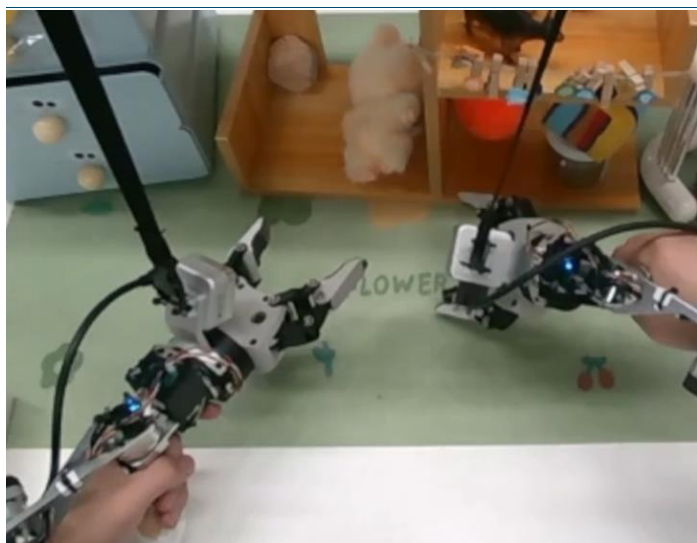
千寻智能坚持多样化数据路线，获资本持续加注。公司成立于 2024 年 1 月，专注于构建 AI+机器人全栈生产力级技术。公司通过互联网视频、可穿戴采集和真机遥操作三条路径，计划在 2026 年积累突破 100 万小时的真实交互数据。2026 年 3-4 月公司完成两轮共 30 亿元融资，估值突破 150 亿元。

千寻智能秉持“多样性脏数据比完美数据更能训练出泛化能力”理念。公司摒弃固定的脚本，让数据采集员自由发挥、进行开放式采集以增加数据的多样性，形成复杂的、包含失败、重试和修正的数据集，并通过微调阶段的对比证实了“脏”数据相比于“干净数据”的优越性。公司依靠自研的第五代“全身 UMI”可穿戴数采方案让人在日常工作中同步采集数据，将数据采集成本降至 1/10，数据可用性从 30% 提升至 95%，成为驱动公司数据飞轮的关键。2026 年 1 月公司的 VLA 模型 Spirit v1.5，在机器人界“全球统考”RoboChallenge 中超越 Pi0.5，以成功率 50.33% 的成绩登顶榜首。

千寻智能与京东、宁德时代等深度合作，加速商业化落地。工厂场景中，千寻自研的 Moz 机器人在宁德时代首条人形机器人产线完成电池接插件插接等复杂作业，成功率 99% 以上，单日工作量比人工提高 3 倍；零售场景中，Moz 机器人依托京东 JoyAI 大模型与 JoyInside 技术的协同支持，通过远程高精度遥操作完成咖啡制作，并计划未来与京东在数码家电、巡检导览、自动化清洁等场景推进产品与方案的联合开发。

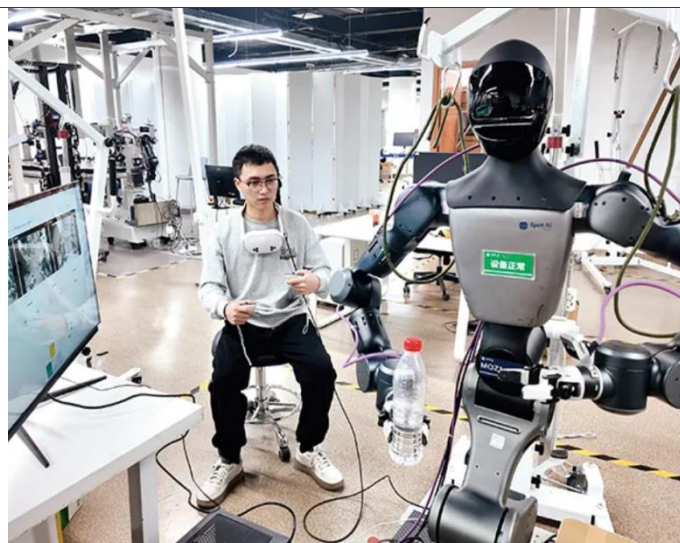


图表54：千寻智能使用自研可穿戴设备进行非结构化任务数据采集



来源：千寻智能官网博客，国金证券研究所

图表55：千寻智能使用 VR 遥操作进行数据采集



来源：海淀青年公众号，国金证券研究所

(4) 鹿明机器人：低成本规模化方案，UMI 路线国内领先

鹿明机器人主推 FastUMI 系列第一人称数据采集和遥操作，效率为传统遥操作五倍。公司的 FastUMI Pro 数据采集系统将单条数据采集时间从 50 秒缩短至 10 秒，效率提升 5 倍。仅测算人力成本，UMI 方案是传统遥操作方案的 1/5，如果计算硬件成本，则达到 1/200。公司曾在 3 个月内采集了 10 万条真机数据，2000+小时的数据。2026 年公司计划在多个城市投放 1 万台背包版 FastUMI Pro，在工业、家庭、酒店、餐馆、商场、办公等六大真实场景开展数据采集建立起 100 万小时规模的具身真机数据产能。2026 年 3 月公司创新性地推出数据商城，首次将具身智能训练数据以标准商品形态对外开放，支持在线选购与下单，助力企业、研究院等机构高效购置所需数据。

图表56：鹿明机器人推出数据商城



来源：鹿明机器人官网，国金证券研究所

鹿明机器人重视设备质量与数据质量，以提高 UMI 采集数据的可用性。鹿明联席 CTO 丁琰博士总结大量 UMI 设备可用性低的原因，其中包括核心硬件性能不足，导致信息密度先天受限；设备并非系统级产品，而是传感器拼装体等原因。因此公司创立了含有 8 道工序的工业级数据质量评估体系，通过直连电脑校验可将数据有效率提升至 95% 以上，以标准化的设备和工具保证采集高一致性的、高密度的，并且可复现的时序数据。公司主要由硬件与数据驱动，未来若与模型商合作证实 FastUMI 数据的可用性，则可进一步增强市场认可度。



图表57: 鹿明 FastUMI Pro 精度全球领先



图表58: 鹿明 FastUMI Ego 方案即插即用, 全球最轻

FastUMI Ego 全球首款即插即用、无需建图的 第一人称数采方案	重量	235g (全球最轻)
	配件	鱼眼、SLAM、ToF相机, IMU
	优势	SLAM精度高达3mm 实时输出3D轨迹、深度信息 即插即用

来源: 鹿明机器人官网, 鹿明机器人公众号, 国金证券研究所

来源: 鹿明机器人公众号, 国金证券研究所

4.2.3 仿真/合成数据: 低成本扩容, 需验证 Sim-to-Real

(1) 银河通用: 国内仿真路线本体公司领头者

银河通用通过大规模仿真数据高效训练具身模型, 证实全仿真数据预训练的可行性。公司成立于2023年, 在2024年曾以7亿元天使轮融资刷新行业记录, 2026年3月完成新一轮25亿元融资。公司自研了一套完整的仿真数据生成管线, 能够在一周内生成10亿帧级别的数据, 训练效率比业内头部公司高1000倍。2025年8月公司发布灵巧手抓取仿真数据集 DexonomySim, 包含超过950万条高质量抓取姿态, 覆盖超1万个物体与31种常用抓握类型, 涵盖人类抓握分类法中约94%的类型, 是具身智能领域开源的最大规模灵巧手操作高质量合成数据集之一。公司完全基于合成数据进行预训练, 联合北京智源人工智能研究院等发布了全球首个端到端具身抓取基础大模型 GraspVLA, 展现了七大卓越的泛化能力, 包括高度、平面位置、物体类别、光照、干扰物、背景的泛化以及闭环能力。目前公司正在推进机器人在零售、取货、汽车产线场景的落地。

图表59: 银河通用 GraspVLA 使用全仿真数据预训练+真实数据微调的架构



来源: 银河通用, 国金证券研究所

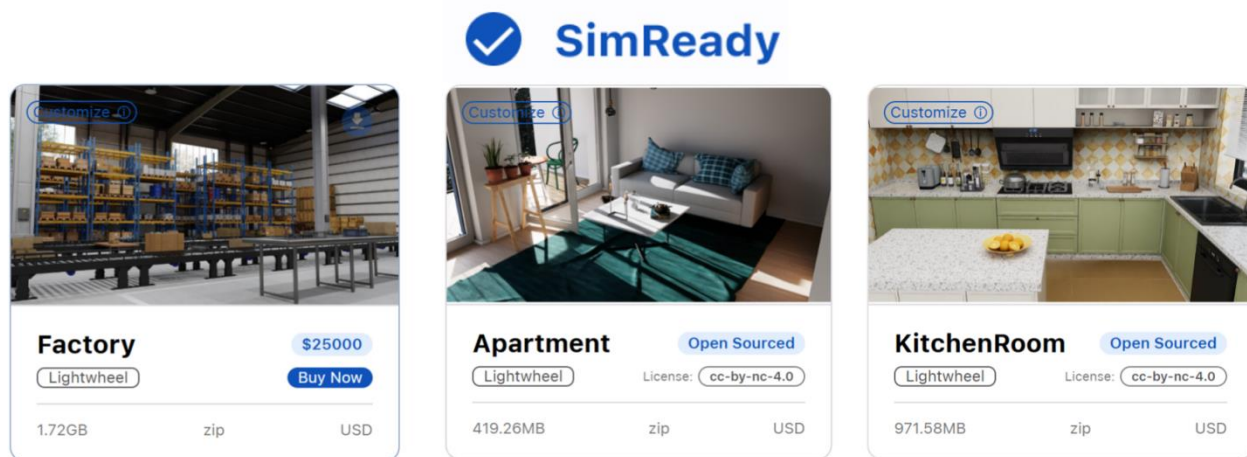
(2) 光轮智能: 深耕第一人称与仿真数据, 客户资源顶尖

光轮智能是聚焦第一人称视角与仿真合成数据的领先AI基础设施供应商, 与英伟达深度合作。公司为Isaac Newton提供大规模仿真合成数据, 深度参与Newton底层物理引擎的优化, 形成深度共同开发关系。此外, 光轮作为Omniverse



和 Isaac Sim 的战略合作伙伴，主要通过数字资产制作提供高保真 SimReady 仿真合成数据，并与英伟达联合打造 Isaac Lab Arena 策略评估平台 RoboFinals，包含 100 个任务的任务评测集，已成为一个面向当下最先进 VLA 系统的、覆盖全栈的统一基准。2026 年 3 月公司完成 10 亿元 A++ 轮和 A+++ 轮融资，成为全球首个具身智能数据独角兽公司。公司客户涵盖 80% 的领先 AI 团队，包括谷歌 DeepMind、Figure、智元、银河通用等全球头部科技企业与机器人公司，累计交付超 30 万小时第一人称数据。

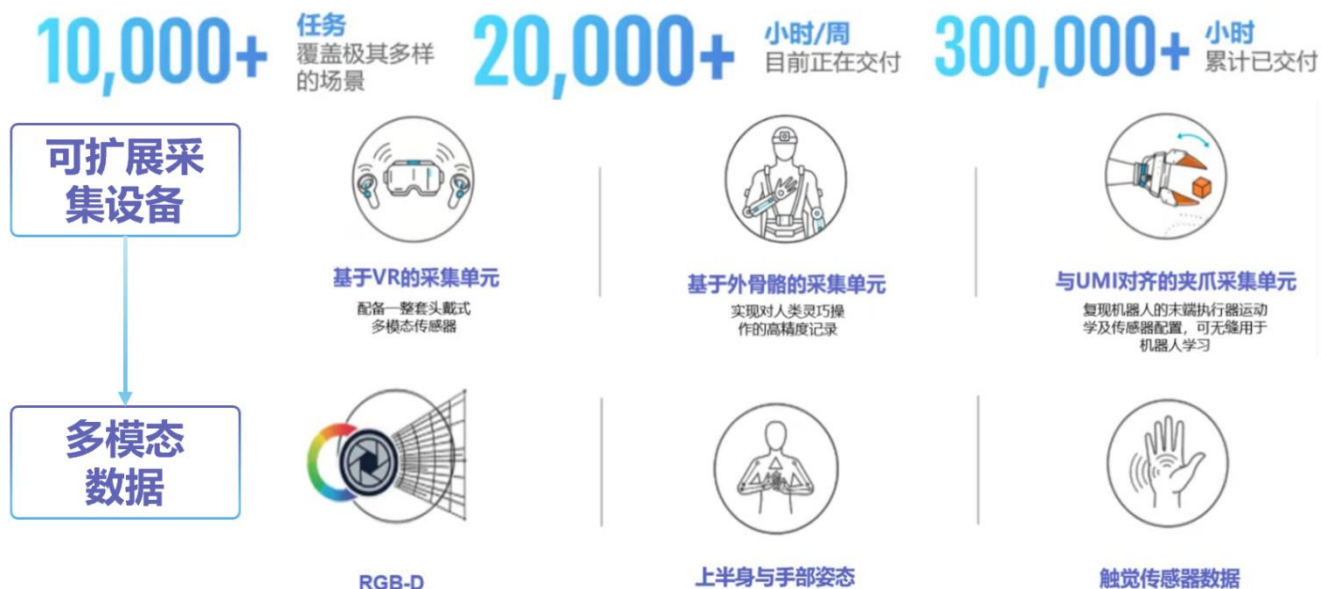
图表60：光轮智能 SimReady 数字资产引擎助力仿真训练



来源：SimReady 官网，国金证券研究所

光轮智能已通过 EgoSuit 构建工业化量级的全球第一人称数据采集网络。公司在 7 个国家、500 余个不同环境中执行过万种多样化任务，每周产出 20,000 小时以上的示范数据。采集场景覆盖家庭与日常生活空间、商业与服务场景、制造车间、物流与仓储场地、各类户外与野外任务等，可扩展的多模态采集设备保证数据采集的丰富性，全球采集保证了地理、文化与任务类型上的多样性，从而支撑训练出能够在各种复杂且非结构化人类环境中稳定工作的通用机器人与世界模型。

图表61：光轮智能 EgoSuit 可扩展多模态数据采集设备



来源：光轮智能公众号，国金证券研究所

4.2.4 上市数据供应商：经验复用助力提升良率与效率

数据供应商板块，主要的上市公司包括海天瑞声（A 股上市）、数据堂（新三板上市）和 APPEN（澳洲上市）。数据采集公司在历史服务互联网、AI、智能驾驶过程中，形成了对提升数据采集良率和效率的丰富经验，上市公司近两年开启加码人形机器人数据布局，各家已开始形成批量订单。

海天瑞声：AI 数据公司入局具身智能，聚焦模型训练



北京海天瑞声科技股份有限公司成立于 2005 年，是我国最早从事 AI 训练数据解决方案提供商之一。公司 20 年深耕多模态、多语言数据采集、标注与治理领域，服务覆盖全球 70 多个国家，为大模型、具身智能、智能驾驶等领域提供训练数据及定制化解决方案，全方位助推 AI 前沿技术创新与全球化商业落地。近年来，公司持续拓展具身智能相关业务，围绕真实世界数据采集、多模态数据处理及质量管理等方向建设数据服务能力。目前海天瑞声参与了发起“100 万小时超高质量真实数据计划”，相关数据将应用于机器人基础模型训练、世界模型构建及场景化应用开发等领域。

公司公告显示，公司已与国内某头部具身厂商签署真机数据采集合约，并与多家头部具身厂商、科技大厂及地方政府启动订单对接，正稳步推进样例数据方案的设计与落地。2025 年 8 月，海天瑞声携手石景山人形机器人数据训练中心成立具身智能数据训练场，深度布局具身智能产业。双方将以此为契机发挥各自优势，海天瑞声发挥其在人工智能数据资源、项目及技术优势，石景山人形机器人数据训练中心则凭借其在超轻量仿人机械臂研发的技术优势，围绕具身智能数据资源开发、数据训练中心建设及应用场景探索等方面展开深度合作。

图表62：石景山人形机器人数据训练中心机器人展示上半身数采项目较多

图表63：石景山人形机器人数据训练中心 25 年 8 月成立



来源：北京日报，国金证券研究所

来源：北京日报，国金证券研究所

Appen: 数采量已达 5 万小时以上，效率持续提升

Appen（澳鹏，ASX:APX）是 1996 年创立、总部位于悉尼的全球 AI 训练数据龙头，2015 年澳洲上市，人形机器人/具身智能（Physical AI）数据是其核心增长线，归属中国区“具身智能事业部”，依托自研 RoboGo 平台，提供 UMI 全身动作、第一人称手部操作、机械臂遥操等多模态数据（含千小时级成品数据集），覆盖居家、工业、医疗等场景，为国内外人形机器人、灵巧手（如戴盟）及世界模型团队提供“视觉+力控+动作轨迹”的全栈数据服务。

图表64：澳鹏针对具身智能数采问题提出了多种优化方案



来源：Appen 官网，国金证券研究所



Appen 已在具身数据量的积累和效率提升上取得初步成果。(1) 场景覆盖：依托澳鹏数采中心，Appen 在全球设有 14 个办公室；在全国多地累计覆盖真实家居户型 1000+套，整合服装、食品、小家电等多领域工厂资源，每个厂区配备 100+个可采集工位，并依托越南、马来西亚自有职场开展东南亚本地化部署。(2) 数据采集：EGO 场景数据采集超 50000 小时；UMI 场景实现批量采集；遥操场景完成海外数据部署。(3) 采集效率提升：UMI 入户数据设备利用率从 60%提升至 95%，有效日产能从 3 小时提升至 4.5 小时以上；EGO 场景单设备日均采集时长达 10 小时以上，大幅缩短数据交付周期。

图表65：Appen 提供多种 AI 应用场景数据

智能驾驶 澳鹏提供自动驾驶以及智能驾驶的全面数据采集和标注服务，包括海外路采、语义分割、3D标注、4D标注、语音标注以及驾驶舱标注等，为您的智能驾驶提供高质量数据支持。	智慧医疗 澳鹏拥有专业的项目经理及千人医疗团队，支持您的医学大模型、辅助诊断系统、健康监测及专业数据库的数据需求，助力构建更加智能高效的智慧医疗 AI 系统。	企业出海 澳鹏拥有全球众包团队，涵盖170+个国家和地区，以及290+种语言和方言，为您的企业出海AI，包括多语言智能客服、实地数据采集、应用本地化，以及多语言内容审核等提供数据支持。
互联网 澳鹏为您的互联网AI，包括虚拟数字人、内容审核、AR/VR、动画与游戏、身份认证（人脸、掌纹、虹膜等），以及配音生成等，提供数据采集与标注服务。	智能终端 澳鹏支持多种类智能终端，包括教育教辅、智能家居、智能安防、VR设备、无人机，以及工业机器人等应用的数据需求，支持您快速部署高质量智能终端AI。	新零售及电子商务 澳鹏提供无人商店、商品识图、智能客服大模型、语义搜索、AR美妆以及智能仓储物流等新零售及电子商务相关的AI数据支持，助推您的新零售及电子商务 AI 化进程。

来源：Appen 官网，国金证券研究所

数据堂：数据采集种类丰富，灵巧手、真机、EGO 等多路数据综合布局

数据堂(831428)是国内老牌全栈 AI 数据服务商，2010 年成立、2014 年新三板挂牌，为国家级专精特新小巨人企业。公司深耕 AI 数据服务十余年，构建了“文-图-音-视”全模态数据能力，形成多模态采集、自动处理、质量评测、安全计算的全链条技术体系，自主研发“数加加 Pro”标注平台，服务覆盖大模型、自动驾驶、智能制造、具身智能等核心赛道，客户涵盖头部科技企业与科研机构，是国内 AI 数据供给的核心力量之一。

公司前瞻布局人形机器人与具身智能数据赛道，在保定建成 8000 m²实景数采工厂，搭建家居、厨房、工业、仓储等真实可交互场景，部署 300 套灵巧手、上百台机械臂及惯性动捕、多视角 RGB-D 等设备，形成“场内真机采集+场外 EGO 第一人称采集”双体系。截至 2026 年 6 月，已累计产出 10 万小时第一人称（EGO）人-物互动数据（覆盖烹饪、清洁等场景）、5000 小时灵巧手遥操作数据（含抓取、装配等精细动作）、15 万段多模态真机操作序列（同步采集视觉、深度、关节、力控数据），另沉淀 11.6 万组 3D 手势数据与 2.7 亿组 3D 模型数据，规模化产能与高质量数据储备位居国内前列，深度赋能 VLA 模型、世界模型及灵巧手控制算法训练数据。

4.3 垂类应用：自有场景形成数据闭环，有望率先放量

相较于通用机器人企业与第三方专业数据服务商，以亿嘉和、天奇银河为代表的垂类场景机器人企业依托自身深耕多年的实体产业赛道，依托线下实景作业场景与自建实训基地搭建原生数据采集闭环，无需依赖外部通用数据集，聚焦电力、汽车制造、锂电、工业运维等细分领域开展定向数据沉淀，是当前人形机器人产业中垂类落地最快、行业专用数据储备最充足的核心群体。我们预计由于垂类场景所需数据量较小，相比通用泛化场景机器人放量节奏会提前数年到来。

图表66：各垂直应用场景提供天然且封闭的数据

核心应用场景	对应上市公司	机器人应用及数采布局
汽车制造	天奇股份	设工业数采中心，采汽车/锂电产线多模态数据
	埃夫特	车载机器人落地，搭建汽车工业数据闭环体系
	瑞松科技	深耕车企加工设备，积累工业作业多维数据
电力巡检/电力作业	亿嘉和	电力机器人龙头，实景采集电力多模态作业数据



	申昊科技	全品类巡检机器人，持续积累电力运维数据
	煜邦电力	空天巡检布局，采集输电设备缺陷及工况数据
通用工业/园区巡检	中控技术	工业巡检机器人落地，构建设备巡检数据闭环
	埃斯顿	工业 / 协作机器人龙头，iER.Cloud 数采 + SaaS 运维
	埃夫特	车载机器人落地，大衍数据平台 + RaaS 数据闭环。
	拓斯达	工业 / 人形机器人，拓星链 SaaS + 全链路数采闭环
商超/商业服务	亿嘉和	商用机器人落地，采集商业空间作业环境数据
康养陪伴/医疗服务	盛视科技	人形机器人布局陪伴场景，采集人机交互场景数据
	优必选	仿真陪伴机器人京东订单量超 5000 台，采集情感交互场景数据
	麦迪科技	推出康养机器人，积累医疗康养多模态数据

来源：各公司公告，各公司官网，国金证券研究所

天奇银河：年产能已达千万条多模态数据

天奇银河为天奇股份与银河通用于 2025 年 5 月设立的合资公司，聚焦工业级具身智能机器人解决方案，核心覆盖汽车制造、新能源锂电、工业物流等高壁垒垂类场景。公司依托天奇股份在高端装备与智能制造的长期积累，叠加银河通用在人形机器人本体与“银河星脑 AstraBrain”大模型的技术能力，构建“场景—数据—模型—应用”闭环。

天奇银河已开启数据定制交付。其江苏省具身智能工业数采中心自 2025 年 10 月投用以来，已交付企业定制数据订单 30 万条，设计年产能约 1000 万条工业多模态数据，为国内少数可实现百万级高质量工业场景数采的平台。数据来源均为长城汽车、丰田、富士康等真实工业产线，具备强场景适配性与稀缺性，已成为公司核心壁垒。

图表67：天奇银河聚焦工业场景建立了大规模数据采集中心



来源：天奇银河官网，国金证券研究所



五、投资建议

数据是人形机器人为代表的物理 AI 赛道最大的卡脖子领域，数据基建爆发供应链将深度受益。(1) 数采设备及供应链：重点关注高 ASP、好格局的赛道如相机、IMU、触觉传感器等，推荐奥比中光，建议关注芯动联科、华依科技、日盈电子等；(2) 数据成本和质量有壁垒的数采公司：关注凡拓数创、尚品宅配、海天瑞声等；(3) 垂类应用：关注细分赛道数据场景资源有壁垒的公司，关注亿嘉和、天奇股份等。

六、风险提示

(1) 人形机器人发展进展不及预期的风险。人形机器人行业仍处于早期发展阶段，产业化进程具有一定的不确定性。若人形机器人本体在硬件可靠性、运动控制精度、场景泛化能力等方面迭代不及预期，或下游应用场景落地节奏放缓，则数据采集的需求增长将受到较大制约，相关公司的订单获取与业绩释放可能面临不及预期的风险。

(2) 数据采集技术路线剧烈变动的风险。当前数据采集领域正处于技术路线快速演进的阶段，遥操作、动作捕捉、第一人称视频采集与仿真合成数据等多种方案并存，且无本体化、人类中心式采集等新趋势持续涌现。各技术路线在成本、精度、效率和规模化潜力等方面各有优劣，尚未形成行业共识。若未来出现颠覆性的技术突破，或某一技术路线被快速淘汰，则已投入大量资金和人力布局现有路线的公司可能面临资产减值、前期研发投入无法收回的风险，行业竞争格局也可能因此发生较大变化。

(3) 相关公司主业发展不及预期的风险。数据采集领域的参与主体涵盖本体企业、动捕设备厂商、触觉传感器供应商、仿真平台服务商等多种类型，各公司业务模式与盈利路径存在较大差异。部分公司仍处于亏损或融资驱动阶段，尚未形成稳定的自我造血能力。若宏观经济环境变化导致下游客户资本开支缩减，或行业竞争加剧导致产品价格下行、毛利率承压，则相关公司的营收增长和盈利能力将受到较大负向影响，业绩的释放可能不及市场预期。



行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金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。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究