

## 机械设备

2024年12月30日

## 动作捕捉：人形机器人数据采集利器

——行业点评报告

投资评级：看好（维持）

孟鹏飞（分析师）

熊亚威（分析师）

张健（分析师）

mengpengfei@kysec.cn

xiongyawei@kysec.cn

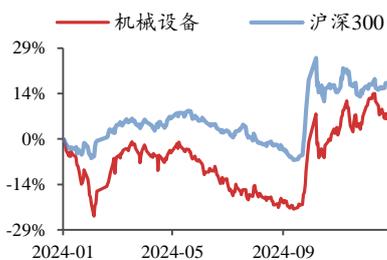
zhangjian1@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

证书编号：S0790522080004

证书编号：S0790524060001

### 行业走势图



数据来源：聚源

### 相关研究报告

《人形机器人丝杠走向量产，国产丝杠领跑全球—行业周报》-2024.12.22

《机器狗为首发经济重要分支，民用市场大有可为—行业周报》-2024.12.15

《大国科技博弈持续，设备及零部件为自主可控基石—行业点评报告》-2024.12.10

### ● 低成本方式获得高质量数据是人形机器人大规模量产前要解决的关键问题

人形机器人需要理解并与物理世界进行交互，使用人类运动数据对机器人进行训练，能够提升机器人的灵活性和协调性。泛化能力的提升需要海量的数据，准确复制人类动作则要求数据具备高精度。特斯拉、智元等国内外巨头已纷纷布局数据采集，国内政策也在积极支持。2024年12月27日，北京国地共建具身智能机器人创新数据采集基地亮相，12月28日，上海提出“搭建超大规模城市级的模拟应用场景，率先赋能具身智能、自动驾驶等大模型实训”。我们认为通过低成本方式，高质量地获取数据对机器人进行训练，是量产前要解决的关键问题。

### ● 动作捕捉或是当下人形机器人最主流的数据采集方式

数据采集方式分遥控操作、动作捕捉、大模型三类，动作捕捉能直接将人类动作迁移至人形机器人，具备精度高、数据采集全面等优势，或是当下人形机器人最合适的数据采集方式。动作捕捉系统主要为光学式、惯性式，光学式基于光学摄像头完成物体捕捉和定位，惯性式则利用惯性传感器测量物体的加速度、方向、倾角等，由于人形机器人在运动过程中涉及检测平衡、跌倒、抗扰需求，采用惯性动作捕捉更为合适。我们以特斯拉采用 Movella 动态捕捉训练为例，开发人员穿着动捕设备执行任务，惯性传感器捕捉记录数据，传输到平台分析，Movella 积累的数据库也可供机器人开发使用，因而可以看出硬件设备、软件开发、大数据构成动捕企业的核心竞争力。目前，动作捕捉下游以电影制作、游戏开发等为主，2022年市场空间仅为58亿元，我们假设未来2-3年单个人形机器人本体企业使用1000台进行训练，1000台，则有望为动捕市场带来500亿增量空间。

### ● 动捕核心是由数据集、传感器（高精度IMU）、算法库构建的系统解决方案

我们认为三类企业有望充分受益：1、能提供整套系统解决方案；2、有大量案例和数据积累；3、核心是传感器（高精度IMU和力传感器）。相关上市公司梳理如下：（1）诺亦腾：奥飞娱乐投资的公司，与NVIDIA Isaac合作，实现了动作捕捉系统与NVIDIA Isaac Sim的数据联通，产品已用于智元机器人、千寻智能。（2）世优科技：捷成股份投资，惯导动捕已大量应用于数字人，具备丰富数据库积累，与北京大学共同成立“数字人训练联合实验室”。（3）凌云光：全资子公司元客视界推出AI动捕产品FZmotion，已经服务宇树科技、优必选、小米等客户。（4）利亚德：旗下公司虚拟动点拥有大量高品质动作数据和光学动作捕捉产品，与松延动力合作成立了“具身智能机器人联合实验室”。（5）天娱数科：通过投资银牛微电子、芯明智能布局动作捕捉硬件，构建了丰富动作库和表情库的多模态数据集，子公司智境云创与西安交通大学携手共建空间智能研究中心。

### ● 受益标的

（1）动捕系统：奥飞娱乐、捷成股份、凌云光、利亚德、天娱数科；（2）IMU：芯动联科、敏芯股份、苏州固锴。

● 风险提示：人形机器人数据采集发展不及预期；动作捕捉技术发展不及预期。

## 目 录

1、 低成本方式获得高质量数据是人形机器人大规模量产前要解决的关键问题 .....	3
2、 动作捕捉或是当下人形机器人最主流的数据采集方式 .....	5
3、 动捕核心是由数据集、传感器（高精度 IMU）、算法库构建的系统解决方案 .....	7
4、 投资建议 .....	11
5、 风险提示 .....	11

## 图表目录

图 1： 大规模、高质量、低成本的采集数据是当前人形机器人发展的关键 .....	3
图 2： 特斯拉构建动作捕捉数据采集训练场 .....	4
图 3： 智元计划打造全球最大机器人生产与数据采集基地 .....	4
图 4： 北京国地共建具身智能机器人创新中心数据采集基地亮相 .....	5
图 5： 光学动作捕捉可用于影视制造 .....	6
图 6： 基于 IMU 传感器的动作捕捉采集 .....	6
图 7： 特斯拉采用 Movella 动态捕捉进行训练 .....	6
图 8： 人形机器人有望为动态捕捉市场带来 500 亿新增市场空间 .....	7
图 9： Movella 是全球领先的硬件（传感器等）、软件和数据分析解决方案供应商，系统性优势突出 .....	8
图 10： 诺亦腾具备机器人训练整体解决方案 .....	9
图 11： 世优科技布局动捕设备 .....	9
图 12： 元容视界推出的 AI 动捕产品 FZmotion .....	10

## 1、低成本方式获得高质量数据是人形机器人大规模量产前要解决的关键问题

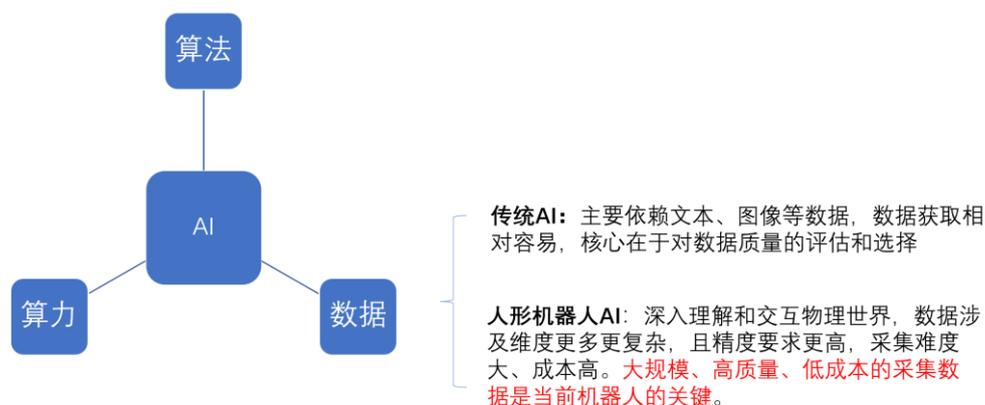
数据是人形机器人 AI/具身智能与传统 AI 的最大区别之一。AI 三大支柱为算法、算力、数据。传统 AI 训练主要依靠图文，互联网为传统 AI 算法训练提供了海量且廉价的图文数据。然而，具身智能需要深入地理解和交互物理世界。3D 数据集能提供精确的空间信息，使机器人能够准确地感知和理解三维场景中的物体、空间关系以及动态变化。现成的 3D 数据有限，数据采集是机器人 AI 提升的关键。

数据量提升是人形机器人通用性提高的重要途径。人形机器人追求的是能够像人类一样思考、运动，精确地模仿人类动作是实现这一目标的重要途径。高质量的人类运动训练数据能提升机器人的灵活性和协调性。相比于工业机器人仅具备处理单一或有限范围问题的能力，通过精确编程实现。人形机器人面向更广泛、更多样的泛化任务。泛化能力提升需要海量的 3D 数据进行训练。

数据精度直接影响到机器人准确复制人类动作的能力。即使是运动数据中的微小错误，也可能导致机器人误操作或损坏，尤其是在需要精细运动技能的任务以及与人的互动过程中。

因此，大规模、高质量、低成本的数据采集是当前人形机器人发展的关键。

**图1：大规模、高质量、低成本的采集数据是当前人形机器人发展的关键**



资料来源：开源证券研究所

### 国内外机器人厂商争相布局数据采集：

(1) **特斯拉构建动作捕捉数据采集训练场。**在 2023 年股东大会上，特斯拉在视频中展示了通过使用动作捕捉技术“训练”机器人进一步了解真实世界中的各种场景。在数据采集过程中，穿着 Xsens Link 动作捕捉套装的“演员”会执行一系列任务，其全身运动数据被记录下来。

**图2：特斯拉构建动作捕捉数据采集训练场**


资料来源：Movella

**(2) 智元计划打造全球最大机器人生产与数据采集基地。**2024年12月15日，智元机器人宣布通用机器人商用量产，并表示将力争打造全球最大机器人生产与数据采集基地。在数据采集基地内，智元搭建多个人类生活空间的模拟场景，涵盖家庭生活中的卧式、客厅、卫生间等，上百台机器人每日可产数万条机器人真机数据和仿真环境数据。

**图3：智元计划打造全球最大机器人生产与数据采集基地**


资料来源：人形机器人联盟

### 国内政策支持加快数据采集发展：

**(1) 国地共建具身智能机器人创新中心数据采集基地亮相。**2024年12月27日，国家地方共建具身智能机器人创新中心与北京大学计算机学院联合推出大规模多构型智能机器人数据集，该数据集包含5.5万条机器人轨迹数据，涉及279项不同的任务，涵盖高达61种不同的物体，覆盖了家居、厨房、工厂、办公、零售等大部分生活服务场景。

**图4：北京国地共建具身智能机器人创新中心数据采集基地亮相**


资料来源：国地共建具身智能机器人创新中心公众号

(2) 上海要求加快建设虚实融合超大型实训场。2024年12月28日，上海市人民政府办公厅印发了《关于人工智能“模塑申城”的实施方案》，明确要求“依托头部企业和科研机构，打造虚实融合的超大型实训场，建设支撑实训场的高性能计算集群、高精度三维建模和高质量训练数据集，创建与物理实体对应的高精度仿真环境和仿真训练系统，搭建超大规模城市级的模拟应用场景，率先赋能具身智能、自动驾驶等大模型实训。”

综上，我们认为随着人形机器人/具身智能场景增多，对低成本采集高质量数据需求逐步增多，国内政策支持，海内外巨头纷纷布局，人形机器人数据采集产业有望迎来快速发展机遇。

## 2、动作捕捉或是当下人形机器人最主流的数据采集方式

人形机器人数据采集方法包括遥控操作、动作捕捉和大模型三大类，而将动作捕捉与AI学习算法结合，正使得人形机器人越来越多地高精度模仿人类动作。

动作捕捉的基本原理是开发人员重复执行任务，对应他的每个动作将被动作捕捉技术仔细捕捉，远程操作过程中，人形机器人将在开发人员旁边执行相同的操作，并通过记录的动作数据学习如何移动，因而动作捕捉采集的运动数据精度更高，才能能力更全面。

由于数据精度对人形机器人训练非常重要，它将直接影响机器人准确复制人类动作的能力，任何不准确的数据都会加剧学习的错误，导致低效或不准确的动作，因而AI利用动作捕捉创建的模型，可以使机器人可以非常准确地模仿人类的动作，并帮助机器人学习如何与周围环境互动。

动作捕捉按技术原理主要分为光学式、惯性式。(1) 光学式基于光学原理完成物体捕捉和定位，通常借助整套光学摄像头完成动作捕捉。(2) 惯性动作捕捉：利用惯性传感器测量被测物体的加速度、方向、倾斜角度等。人形机器人在运动过程中，更多涉及检测平衡、跌倒、抗扰的需求，因而采用惯性动作捕捉可实现更精准

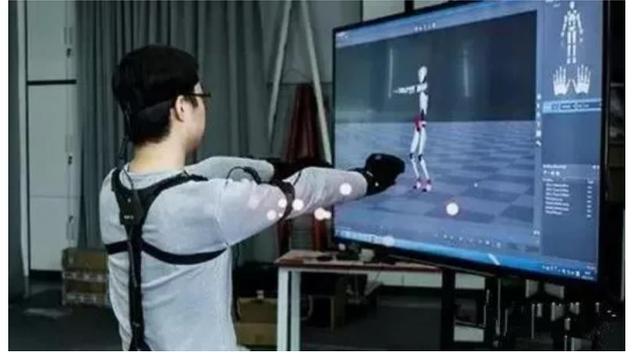
的数据采集。

图5：光学动作捕捉可用于影视制造



资料来源：度量科技官网

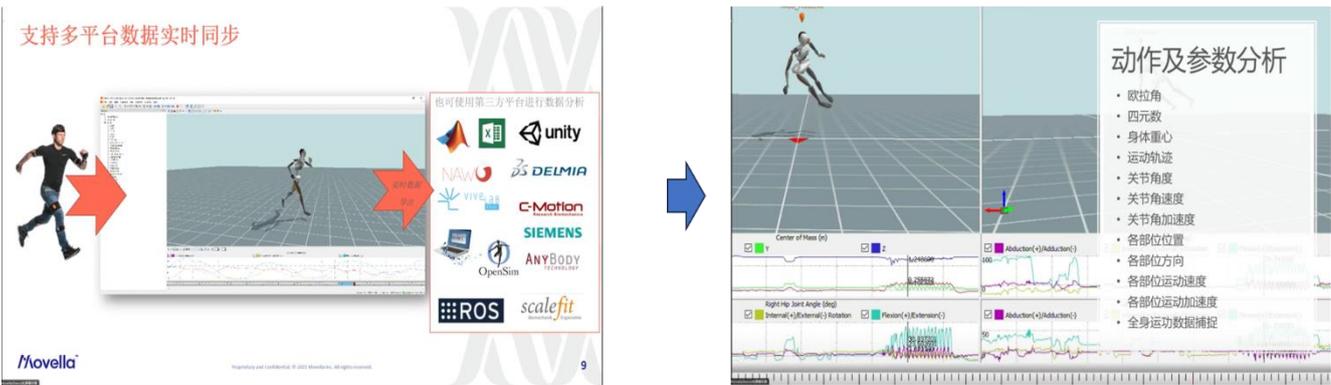
图6：基于 IMU 传感器的动作捕捉采集



资料来源：感织技术公众号

我们以特斯拉采用 Movella 动态捕捉进行训练为例。开发人员穿着 Movella 的 Xsens 动作捕捉套装执行一系列任务，此时惯性传感器会实施捕捉并记录人体运动及数据，这些数据可以在 Movella 自主研发的软件中实时体现，并可以同步到其他平台，此时可获得全面的运动数据，包括角速度、重心关节角度以及各部位的运动速度和加速度，为进一步的开发和应用提供可能。此外，Movella 积累的强大数据库也可以直接为特斯拉提供训练数据，供机器人开发使用。

图7：特斯拉采用 Movella 动态捕捉进行训练



(a) 动态捕捉数据并记录

(b) 平台同步动作与参数分析

资料来源：Movella、开源证券研究所

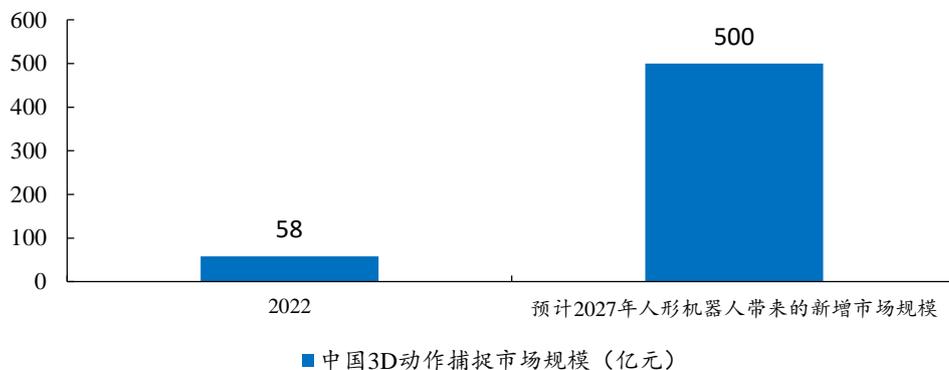
因此，动态捕捉企业除拥有传感器、整套动捕装备研发生产能力外，在软件 SDK 开发，以及大数据的积累也是企业的核心能力。

动态捕捉目前的下游包括电影制作、游戏开发、医疗健康、教育培训等，中研网数据显示 2022 年动态捕捉市场规模为 58 亿元。

我们参考特斯拉计划在 2025 年实现千台级别的量产，并且将在 2026 年开始对外销售，智元机器人已下线超 900 台，假设 2027 年单个人形机器人本体企业量产 1000 台，每台进行 1 对 1 动作捕捉训练，则单家机器人头部企业将采购 1000 套动态捕捉

设备，按照单台设备价值量 50 万元，采购企业数量 100 家计算，则人形机器人有望为动态捕捉市场带来 500 亿空间，较 2022 年实现近 10 倍空间扩容。

**图8：人形机器人有望为动态捕捉市场带来 500 亿新增市场空间**



数据来源：中研网、开源证券研究所

### 3、动捕核心是由数据集、传感器（高精度 IMU）、算法库构建的系统解决方案

全球动作捕捉系统市场代表形成了以 Movella 为代表的国际知名厂商，其在技术研发、产品性能、数据整合的方面具备显著优势，占据市场主导地位。国内也逐步涌现以诺亦腾、世优科技、凌云光、利亚德、天娱数科等一批具备竞争力的 3D 动作捕捉系统企业，这些企业通过自主研发和技术创新，不断提升产品性能和市场竞争能力，逐渐在国际市场上崭露头角。

#### (1) Movella

公司成立于 2009 年，是全球领先的硬件（传感器等）、软件和数据分析解决方案供应商，专注于通过感知、捕捉和分析运动数据，为娱乐、健康、工业、体育等行业提供服务，先后与 Electronic Arts、Epic Games、Netflix、丰田、西门子等全球领先企业建立合作。旗下的 Xsens 为惯性动捕的“开山鼻祖”。

公司以 MEMS 硬件起家，通过收购软件算法公司 Xsens（动作捕捉系统）和 Kinect（运动分析管理平台），打通运动监测、捕捉、数据分析全链条，系统性优势突出。

**监测：**惯性路线的动作捕捉方案能不受环境光线与空间距离的限制，精确捕捉人体的各种精细动作。该路线核心硬件包括 MEMS 传感器。公司的 MEMS 技术团队具有丰富的半导体研发经验、深入的机械物理属性理解、强大的软件开发能力，是稀缺的全能队伍。

**捕捉：**Xsens 具备同步读取几百个 MEMS 传感器，整合数据并形成人类动作姿态的算法能力。强大算法有助于收集高质量的动作数据。其他多数企业即使能提供集成大量 MEMS 传感器、全面监测运动的动作捕捉方案，也难以协同处理 MEMS 传感器形成有效的人类姿态数据，只具备机械姿态算法（只能刻画局部的动作，数

据质量低)。

**数据分析：**凭借精确的数据获取能力，公司能创建逼真的动作模拟视频，将运动数据转化为提升运动能力的方案。公司客户包括 NBA 球星、国际足联等。通过为运动员服务，公司已积累大量运动健将的身体和动作数据，其对形机器人理解和学习人的行为有很大的好处。

特斯拉等众多人形机器人本体厂均为公司的客户。我们认为公司为特斯拉提供了动作捕捉服、SDK、数据及高效的训练方法，有望助特斯拉动作模型迅速突破。

图9：Movella 是全球领先的硬件（传感器等）、软件和数据分析解决方案供应商，系统性优势突出



资料来源：Movella

参考 Movella 的系统优势，我们认为具备 MEMS 硬件技术，数据整合、分析算法突出，运动数据积累深厚的国内企业有望受益于动作捕捉市场发展。

## (2) 诺亦腾

奥飞娱乐是国内最具实力和发展潜力的动漫及娱乐文化产业集团公司之一，奥飞娱乐在动作捕捉领域的布局主要为其对诺亦腾公司的投资。诺亦腾构建了从开发平台到处置应用的一揽子解决方案能力。

**硬件技术方面**，公司开发了 Perception Neuron 系列动作捕捉产品，并推出 VTS 虚拟直播套装、Hi5 2.0 VR 交互首套、VPS 虚拟制作解决方案等。

**数据整合与算法方面**，诺亦腾与 NVIDIA Isaac 合作，实现了动作捕捉系统与 NVIDIA Isaac Sim 的数据联通，推动了动作捕捉技术在机器人领域的应用。同时，公司提供动作捕捉技术研发和专业动作捕捉系统定制，可在最大 1000 平米范围内有效捕捉各种大动态高难度运动以及精确的手指动作捕捉服务，公司产品已用于智能机器人、千寻智能。

图10：诺亦腾具备机器人训练整体解决方案



资料来源：诺亦腾公众号

### (3) 世优科技

世优科技是一家基于惯性动捕技术的实时动画制作公司，主要以技术输出的方式为内容生产商提供软硬一体的综合解决方案。

**硬件技术层面**，包括动捕服 UCM-2 Pro、面捕头盔 UC Face 和数据手套 UC Glove 等，综合解决方案售价从 200 万到 10 万元不等。

**软件层面**，公司不断推动数字人技术升级和创新，推出“世优波塔”多模态交互系统，运用自研的快速训练小模型结合 AIGC，使得虚拟数字人获得更为智能的表现和沟通能力，同时团队提升了 3D 表情生成算法结构，使得数字人面部动作具有更好真实感和表现力。

此外，公司具备丰富数据库积累，可以训练模型，并在制作数字人时可直接调用。

图11：世优科技布局动捕设备



资料来源：世优科技公司官网

2024 年，世优科技与北京大学共同成立“数字人训练联合实验室”，为北京大学生物力学、人体工程学提供动作捕捉采集、系统算法、积累原始数据等，进一步提升公司在数字人领域的技术实力和竞争力。

#### (4) 凌云光

凌云光全资子公司元客视界推出的 AI 动捕产品 FZmotion，可对目标物体进行空间定位与空间计算，以精准捕捉目标物体的位置姿态与运动轨迹，并基于采集的数据进行模拟仿真，可广泛应用于机器人、无人机、无人车等具身智能产品的研发与训练，以优化任务策略和控制算法，实现具身智能的精密控制和任务执行。

该产品解决方案已经服务宇树科技、优必选、小米等重要客户具身智能产品的研发与训练等业务场景。

图12：元客视界推出的 AI 动捕产品 FZmotion



资料来源：凌云光公司官网

#### (5) 利亚德

利亚德旗下公司虚拟动点在动作捕捉领域具有深厚积累，包括拥有大量高品质动作数据和光学动作捕捉产品。

**硬件技术方面**，公司光学动作捕捉已用于 AI 眼镜的定位、3D 手势追踪等的精度验证及评测，并且已为国内外多家 AR/VR 眼镜厂商提供产品。

**数据与算法层面**，公司积累的大量高品质动作数据，持续推出包括 OptiTrack 光学定位算法、LydCap 无标记点识别算法以及 LYDIA 动作大模型在内的先进技术。

2024 年 12 月 25 日，利亚德全资子公司虚拟动点成功举办“当‘空间计算’遇上‘具身智能’”为主题的技术成果发布日活动，虚拟动点与松延动力合作成立了“具身智能机器人联合实验室”，旨在共同建造机器人工作数据库、优化 FLAME 算法以及探索机器人商业化应用场景。

#### (6) 天娱数科

天娱数科是以电竞游戏和数据流量为主营业务的数字科技公司，其在动作捕捉领域的布局主要在以下层面：

**硬件技术方面**，天娱数科通过投资银牛微电子（3D 双目立体视觉、多传感器融

合视觉 AI 芯片) 和芯明智能 (空间计算芯片) 布局动作捕捉领域, 上述均在人形机器人、元宇宙、AMR/AGV 等泛机器人领域有所应用

**数据与算法层面**, 天娱数科构建了包含丰富动作库和表情库的多模态数据集, 并掌握动态 AI 算法, 能够一键生成虚拟形象独有的表情与肢体动作库。

2024 年 11 月 26 日, 天娱数科子公司智境云创与西安交通大学空间视觉联合实验室签署合作协议, 携手共建空间智能研究中心。双方将利用自身技术和团队优势, 合作开展空间智能、具身智能等相关领域关键技术研究。

#### 4、投资建议

低成本高质量数据采集是目前人形机器人需重点关注的问题, 特斯拉、智元等国内外机器人厂商争相布局, 国内政策支持下, 人形机器人数据采集产业有望迎来快速发展机遇, 其中动作捕捉方式技术成熟、精度高、定位精准, 或是当下最合适的数据采集方式, 动作捕捉行业有望迎来快速发展机遇。

**受益标的**

- (1) 动捕系统: 奥飞娱乐、捷成股份、凌云光、利亚德、天娱数科;
- (2) IMU: 芯动联科、敏芯股份、苏州固锴。

#### 5、风险提示

人形机器人数据采集发展不及预期; 动作捕捉技术发展不及预期。

## 特别声明

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

## 分析师承诺

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

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

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

## 分析、估值方法的局限性说明

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

## 法律声明

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

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

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

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

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

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

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn