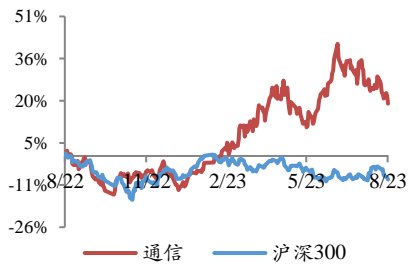


小米发布 CyberDog2 采用英伟达 Jetson 芯片，机器人平台快速发展有望带动通信模组和传感器需求

行业评级：增持

报告日期：2023-08-16

行业指数与沪深 300 走势比较



分析师：张天

执业证书号：S0010520110002

邮箱：zhangtian@hazq.com

相关报告

1. 物联网模组进入底部区域，布局良机显现静待催化剂 2023-01-09
2. 物联网模组 2023 展望：车载、CPE 持续高增长，消费电子等待复苏 2022-10-26
3. Teslabot 概念风起，问道机器人视觉感知技术进化史 2022-06-27

主要观点：

● 事件：

8月14日晚小米在北京举行新品发布会，推出全新仿生四足机器人 CyberDog2（“铁蛋2”），与上一代 CyberDog 相比，新机器狗更仿真，更智能，可由用户进行图形化动作编程，融合感知与智能决策能力人性化交互更自然。小米宣布 CyberDog2 售价 12999 元，亲民售价有望带动消费级仿生机器人出货量快速提升。

● 英伟达 Jetson 平台提供智算能力，下一代产品如搭载 Jetson Orin 可提供大模型本地推理能力。

根据 TechWeb 报道，CyberDog2 使用了 NX(NVIDIA Jetson Xavier) 芯片作为主处理器以及运动控制和语音交互双协处理器。主处理器算力达 21TOPS，根据英伟达相关产品规格，我们推测为 Jetson Xavier NX 平台（与上一代 CyberDog 一致），这是英伟达上一代主流边缘算力平台，搭载 6 核 NVIDIA Carmel CPU 以及 384 核 NVIDIA Volta GPU，模组典型配置为 16GB LPDDR4x 和 16GB eMMC，可支持多达 6 个摄像头、14 通道处理。英伟达最新产品 Jetson AGX Orin 系列可提供高达 200TOPS 算力，显存也升级到了 32GB/64GB LPDDR5。目前 CyberDog 搭载的主芯片功能主要还是避障、运动导航以及简单的人机、环境交互，我们认为仿生机器人未来很重要的能力在于自然语言理解以及更智能的决策执行算法，大型语言模型 (LLM) 的下沉部署可以带来体验的巨大提升。

基于安全和时延考虑，机器人平台的大模型部署最好本地，目前制约 LLM 在边缘平台部署的算力和内存因素都正在解决，Meta 最新发布的开源大模型 Llama2 7B 参数 FP32 最低显存要求为 28GB，而量化处理后的 INT8 7B 参数最低显存要求仅为 7GB。作为目前最先进的边缘计算平台，英伟达 Jetson AGX Orin 有能力搭载 int8 精度的 Llama2 130 亿参数大模型。CyberDog2 出于成本（根据英伟达官网，Xavier 1KU 以上建议售价 500 美金，AGX Orin 1600 美金）和芯片推出时间原因并未搭载 Orin，我们认为小米在下一代仿生机器人有望搭载最新 Jetson 平台实现大模型本地部署，仿生机器人或将具备人机自由对话和自主决策能力。

- **英伟达重视 Jetson 边缘计算业务发展，生态合作伙伴有望受益。**

Jetson 系列是英伟达在边缘算力板块专门针对嵌入式自主机器人应用开发的平台，至今已迭代了六代，产品形态以包括 CPU、GPU、PMIC、DRAM、NAND 整体解决方案的板卡为主。为了打造产品生态形成客户粘性，英伟达还开发了全套 AI 计算平台解决方案，Jetpack SDK 软件堆栈包括板级支持包、Linux 操作系统、CUDA(R) 以及用于机器人仿真训练的 Issac Sim 以及各种预训练的语言、视觉、语音模型。多年来，英伟达保持在移动机器人平台的市场领先地位，虽然目前绝对收入贡献占比不高（我们预计 2022 年硬件收入 1-2 亿美金），但面对未来快速增长的机器人市场，战略意义重大。英伟达的生态合作伙伴包括 AI 软件服务商、硬件/模组设计服务商、机器视觉摄像头&传感器供应商、系统软件&开发工具四大类，典型的中国合作伙伴如中电港（分销）、慧友安控（安防）、联想&联宝（ODM、系统集成）、沥拓（ODM）、灵起（边缘视觉）、品立（ODM）、移远（蜂窝模组）、速腾聚创（Lidar）、森云智能（摄像头）、中科创达（机器视觉&操作系统）、和芯星通（定位模组算法）、矽递（ODM）。

- **网络连接能力为机器人平台必选项，有望带动通信模组增长。**

除远端操控/远程监视外，机器人需要通信能力实现 OTA、大模型升级、视频图像回传以及编队管理等，我们认为通信模组未来对于机器人平台将是必选项。目前消费级服务机器人/仿生机器人大多配置 wifi&蓝牙&UWB 等短距通信手段，随着互动范围的增加以及在行业级&工业级场景渗透率的提升，我们认为蜂窝模组搭载率将快速增加。Interact Analysis 预测 2027 年全球移动运输类机器人平台出货量近 110 万台，此外 vantage market 预测 2027 年人形机器人出货量近 20 万个（按 5 万美金 ASP 计算），如果仅计算数传模组，机器人模组市场或达 6 亿元以上。而参考智能网联汽车发展经验，我们认为价值量更高的智能模组在机器人渗透率也将快速提升（高通在汽车市场已推出成熟方案），故机器人市场给蜂窝模组厂商将带来可观市场。

- **CyberDog2 配备了多达 19 组传感器，3D 视觉、硅麦、IMU 用量较多。**

小米新品发布会资料显示，CyberDog2 融合感知系统包括 19 个传感器，包括各种摄像头 5 个、TOF 传感器 4 个、TG30 激光雷达 1 个、超声波传感器 1 个、触摸传感器 1 个、硅麦 4 个、UWB 传感器 2 个以及 IMU 传感器 1 个。视觉感知系统可能是传感器中价值量最大的部分，仿生机器人将显著拉动激光雷达、深度摄像头等 3D 传感器需求。YOLE 预测 2027 年全球移动机器人平台传感器整体出货量在 11.8 亿个（20-26 CAGR 57%），市场规模 18.1 亿美金（20-26 CAGR 40%）包括 GNSS、IMU、camera、Radar、Lidar，平均每台机器人设备的传感器价值量约 2420 美金。

- **仿生机器人兼具消费和工业特征，有望成为 MEMS 重要市场。**

全球 MEMS 主要市场来自消费电子、工控、汽车领域，根据 YOLE 预测，2023 年全球 MEMS 157 亿美金市场中，消费电子占比 57%，工业占比 16%，汽车占比 17%。仿生机器人兼具消费和工业属性，机器狗、人形机器人等可用于儿童教育、老人陪护、家庭娱乐等，人形机器人更被看好广泛用于制造业、物流业替代重复繁重的人力劳动。根据《2021 中国宠物行业白皮书》，我国饲养犬猫人群达到 6844 万人，假设仿生机器宠物渗透率仅 1%，带来的新增市场规模也近百亿元。而商业服务和工业机器人方面，根据优必选招股书，国内送餐机器人、接待机器人、巡检机器人 2025 年市场规模分别达 24 亿、12 亿、200 亿元。电子宠物和行业级应用带动仿生机器人增长，从而也成为 MEMS 市场新动能。

- **投资建议**

- 1) 小米等仿生机器人新品的持续发布将持续带动机器人“消费电子化”，英伟达 Jetson 系列是目前机器人开发的主流平台，建议关注中国合作伙伴矽递科技（创业板申报）、北斗星通等。
- 2) 蜂窝模组有望成为移动机器人平台标配，移远通信 5G 模组已与 Jetson AGX Orin 平台完成联调，实现 5G 通信+AI 边缘计算能力；广和通与搭载 Jetson Xavier NX 的安提国际 AI 边缘计算平台完成联调，双方携手推进 AI 边缘计算应用。此外，移远、广和通、美格智能均针对机器人应用设立了 ODM 研发团队，建议重点关注。
- 3) 移动机器人平台使用了大量 3D 视觉传感器与 MEMS 传感器，建议关注 3D 传感垂直一体化解决方案奥比中光（英伟达 3D 相机、激光雷达合作伙伴）、全球 MEMS 代工龙头赛微电子（北京 silix 将陆续突破多个 MEMS 客户）、高性能 IMU 龙头芯动联科（机械组覆盖）、机器人压力传感器供应商汉威科技等。

- **风险提示**

仿生机器人出货量不及预期，机器人蜂窝模组搭载渗透率不及预期，机器人平台传感器价值量不及预期。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安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。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。