

市场简报：抢先特斯拉，小米发布首个全尺寸人形仿生机器人CyberOne

Briefing Report: Xiaomi Reveals its 1st Full-Sized Humanoid Robot CyberOne ahead of Tesla's AI Day

市場速報：Xiaomiはテスラが最初のフルサイズヒューマノイドバイオニックロボット CyberOneをリリース

报告标签：机器人、人形机器人、工业机器人
主笔人：李姝

Q1: 仿生人形机器人是什么？小米为何抢先特斯拉推出首款全尺寸仿生人形机器人CyberOne？

图表1：小米CyberOne发布会截图



■ 仿生人形机器人是一种旨在模仿人类外观和行为的机器人，尤其是指具有和人类相似肌体的种类

现代意义上的人型机器人又称仿生人，是一种模仿人类创造的机器人，仿生人形机器人能够根据人类发出的指令进行处理并执行；在处理的过程中，此类机器人能够不断地进行学习，丰富本身的机能。人形机器人按照大小可以分为**大仿人机器人**和**小仿人机器人**，前者一般有成人大小，体型大概一米多高；后者大小可放在桌面上，是桌面式的小型机器，体型不超过一米。在智能机器人领域，人形仿生机器人的技术集成度最高，挑战难度也是业界公认最高的。

■ 8月11日晚，小米举办了秋季新品发布会，抢先特斯拉发布了小米首款全尺寸人形仿生机器人—CyberOne

CyberOne是继21年8月小米仿生四足机器人Cyberdog“铁蛋”后，小米机器人Cyber家族的最新的突破。相较Cyberdog，CyberOne在**仿生程度**以及**运动关节灵活性**等方面更进一步，小米官方把CyberOne称为“更像人的机器人”，它是狮子座并拥有花名“铁大”。CyberOne具有**高情商**，不仅**视觉敏锐、可感知人类情绪**，还可以对**真实世界进行三维虚拟重建**。此外，CyberOne可实现**双足运动姿态平衡**，并能模拟人的各种动作。

■ 8月4日，马斯克宣布首台特斯拉Optimus原型机将在9月30日特斯拉AI Day上亮相

早在2021年特斯拉AI Day上，CEO马斯克就公布了人形机器人Tesla Bot（特斯拉Optimus）的概念及参数；2022年8月4日的特斯拉股东大会上，马斯克宣布原计划8月19日举办的特斯拉AI Day改为9月30日举办，届时首台特斯拉Optimus原型机将亮相。小米CyberOne及不久后特斯拉Optimus的推出，具备极强的标杆带头作用，将为机器人产业链带来更多发展机会。

来源：特斯拉AI Day、小米官网、头豹研究院编辑整理

Q2: 小米CyberOne与特斯拉Optimus相比有哪些共性与差异?

图表2: 小米CyberOne和特斯拉Optimus基本参数对比

	<p><u>小米CyberOne (铁大)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 身高: 177cm ■ 体重: 52kg ■ 关节数: 13 ■ 全身自由度: 21 ■ 灵活度: 暂无手指 ■ 时速: 3.6km/h ■ 单体成本: 60-70万元 ■ 发布时间: 2022/8/11 ■ 商业化: 暂无法量产 		<p><u>特斯拉Optimus (擎天柱)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 身高: 172cm ■ 体重: 56.7kg ■ 关节数: 40 ■ 全身自由度: 未披露 ■ 灵活度: 有手指 ■ 时速: 8km/h ■ 单体成本: 约16-17万元 ■ 发布时间: 预计2022/9/30 ■ 商业化: 预计2023年量产
--	---	---	---

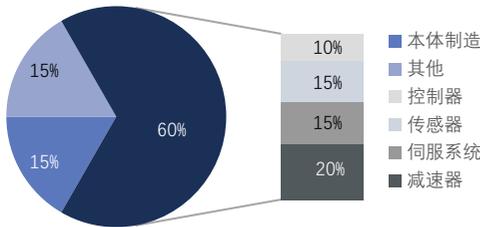
小米CyberOne和特斯拉Optimus的共性与差异

- **外形方面:** 小米CyberOne与特斯拉Optimus的身高体重等外形参数相近。
- **感知和控制层:** 小米CyberOne和特斯拉Optimus均采用视觉方案，但核心算法仍有差距。小米CyberOne使用听觉传感器音频算法，可实现人类情绪语音感知及环境音识别；同时搭载Mi-Sense深度视觉模组，结合AI交互算法拥有三维空间感知能力；而特斯拉Optimus的视觉感知与计算机系统建立在特斯拉自动驾驶领域的技术基础上，使用Autopilot视觉摄像头感知，采用了特斯拉FSD计算机提供强力算法控制。
- **定位:** 小米CyberOne的定位更侧重于人类情感识别与交互，而特斯拉Optimus依托其自动驾驶技术的积累，在路径规划、环境感知能力更为卓越，有望具备多场景多任务处理能力。
- **执行层:** 小米CyberOne具备21个自由度，行走时速约3.6km/h；特斯拉Optimus采用40个机电执行器，预计具备28-40个自由度，其中手部配备12个电机，手部更灵活，得益于高能算法控制，机器人行走时速最高可达8km/h。
- **成本和商业化层面:** 小米CyberOne成本约60至70万元，目前暂无法量产；特斯拉Optimus预计2023年投产，量产后成本约为16至17万元。

来源: 特斯拉AI Day、小米官网、头豹研究院编辑整理

Q3: 人形机器人核心零部件主要包含哪些？人形机器人成本结构中哪些成分占比较高？

图表3: 人形机器人生产成本结构, 2020年



图表4: 人形机器人核心零部件构成



传感器: 传感器作为一种检测装置, 将人形机器人接收到的信息转化为机器人执行某项任务时所需要的信息, 包括视觉、力觉、触觉等

感知系统

控制器: 控制器负责下达指令以控制各伺服驱动装置, 实现对机器人的工作顺序、位置、运动速度、时间间隔的控制

控制系统

谐波减速器: 谐波减速器体积较小、质量较轻、运动精度高、传动比大, 在多关节机器人小臂、腕部、手部等部位运用具有优势

RV减速器: RV减速器负载能力和刚度较高, 耐疲劳性好, 在机器人机身的腰、上臂、下臂等大惯量、高转矩输出关节均有应用

驱动与传动系统

伺服系统: 伺服系统由物体的位置、方位、状态等输出控制量组成, 能够跟随输入目标或根据给定量任意变化, 是机器人的主要动力来源

■ 人形机器人的减速器、伺服系统及传感器等核心零部件成本占比最高

在人形机器人生产成本结构中, 上游核心零部件占比最高, 其中伺服系统、控制器、减速器与传感器的成本累计占比达60%, 人形机器人通常采用密度更小的金属材料或复合材料制作, 其本体在整个生产中的成本占比通常仅有15%左右。

相比控制系统, 人形机器人的驱动与传动系统、感知系统的技术壁垒更高, 开发难度相对更大, 因此**减速器、伺服系统及传感器**生产成本占比更高, 且上游市场参与者相对较少, 议价能力较强, 对中游企业利润产生挤压。成熟的人形机器人厂商一般自行研发核心零部件, 从而保证机器人的稳定性和整体性。

来源: OFweek 机器人网, 头豹研究院编辑整理

Q4：人形机器人行业发展现状如何？市场规模如何？人形机器人与传统机器人相比有何优势？

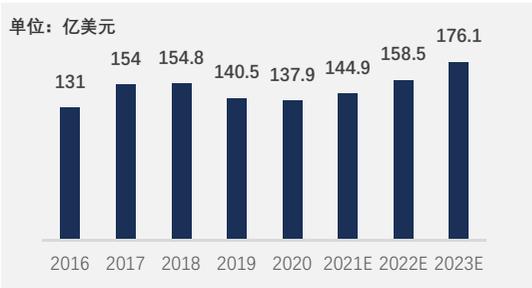
■ 目前人形机器人商业化程度有限，整个行业仍然处于发展初期

从1973年日本早稻田大学加藤一郎教授创造的世界上第一款人形机器人WABOT-1诞生至今，人形机器人领域已经涌现了本田阿西莫（ASIMO）机器人、波士顿动力的Atlas机器人、Aldebaran Robotics公司的NAO机器人、Agility Robotics公司的Cassie机器人等优秀产品，然而目前人形机器人商业化程度有限，尚未成熟的技术和高昂的成本暂时限制了行业进一步发展，目前整个行业仍然处于发展初期，近期小米、特斯拉等科技厂商的入局有望加速人形机器人落地并推动其向商业化和大众化发展。

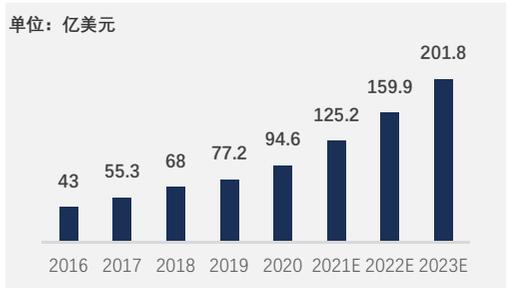
2021年，全球机器人市场规模保持增长，其中工业机器人市场自2019年后受新冠疫情影响增速放缓，服务、特种机器人因疫情避免“非必要接触”的使用场景增加，增速较为稳定。

长期来看，人形机器人相比传统工业机器人或服务机器人对综合性任务的兼容度更高。人形机器人开放的算法平台有条件聚集大量开发者，未来人形机器人有望实现更强的场景适应性及更高的交付效率，这些优势推动人形机器人成为构建后疫情时代生产力的核心力量。2021年全球人形机器人市场规模已达到94.4亿美元，预计2030年市场规模可以达到1,719.8亿美元。

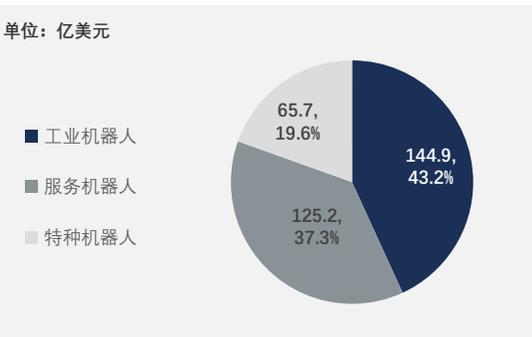
图表5：全球工业机器人销售额，2016-2023E



图表6：全球服务机器人新增部署量，2016-2023E



图表7：全球机器人市场结构，2021



图表8：全球人形机器人市场规模及预测，2021-2030E



来源：Verified Market Research，中国电子学会，头豹研究院编辑整理

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从区块链技术、区块链应用、联盟链平台等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务

研究咨询服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

企业价值增长服务

为处于不同发展阶段的企业，提供与之推广需求相对应的“**内容+渠道投放**”一站式服务

园区规划、产业规划

地方产业规划，**园区企业孵化**服务