

2023年

中国力传感器行业概览：人形机器人催生 六维力传感器需求

China Force Sensor Industry

中国力センサー産業

(摘要版)

报告标签：人形机器人、特斯拉、工业机器人

撰写人：张诗悦

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

报告要点速览

力传感器是将力的大小转换成相关电信号的元件，可以检测张力、压力、重量、扭矩、应变和内应力等机械量。六维力传感器是维度最高的力觉传感器，能够给出最为全面的力觉信息。六维力传感器的技术难度和使用难度都比较大，对于机器人产业链和其它智能装配来说非常重要。中国在该领域的研究起步较发达国家晚，但发展迅速，在中国六维力传感器市场中，大部分参与者为中国企业，第一梯队中仅一个国际企业。中国市场集中度较高，第一梯队企业占据六成市场。随着协作机器人、医疗机器人的快速发展，六维力传感器市场迅速扩张，在人形机器人突破式发展的刺激下，未来市场有望呈爆发式发展。本篇报告主要回答六维力传感器领域近期关注的问题，主要涉及：

- 1) 六维力传感器竞争情况？
- 2) 六维力传感器下游应用情况如何？
- 3) 六维力传感器的市场空间如何？

观点提炼

六维力传感器竞争情况？

全球六维力传感器市场主要分为欧美、日韩、中国三大阵营，近年来中国参与者逐渐增多；中国市场集中度较高，大部分市场被第一梯队企业占据。第一梯队的五家厂商在传感器市场的不同应用领域各具优势。ATI是全球领先的传感器厂商，起步较早，应用领域最广泛；宇立较多应用于工业机器人和汽车领域；坤维科技和鑫精诚注重协作机器人和医疗机器人，其中坤维科技在手术机器人、医疗检测机器人和康复机器人领域具备明显优势。目前，国产六维力/力矩传感器与国际主流传感器在灵敏度、串扰、抗过载能力及维间耦合误差等方面仍存在差距，而在准度方面，中国企业产品已可对标国际企业

六维力传感器下游应用情况如何？

机器人领域是六维力传感器的主要下游场景之一。2022年中国市场六维力/力矩传感器销量8,360套，同比增长58.0%，其中机器人行业销量4,840套，同比增长62.6%。机器人行业销量占总销量的57.9%，是六维力传感器主要的下游领域。目前，六维力和力矩传感器市场偏小，尚未形成明显规模效应。随着入局者的持续增加，叠加下游细分市场需求的逐年提升以及应用领域的拓展，六维力传感器有望进入高速成长期，同时将伴随多技术路线产品矩阵的完善、产品价格的下降以及国产化率的提升

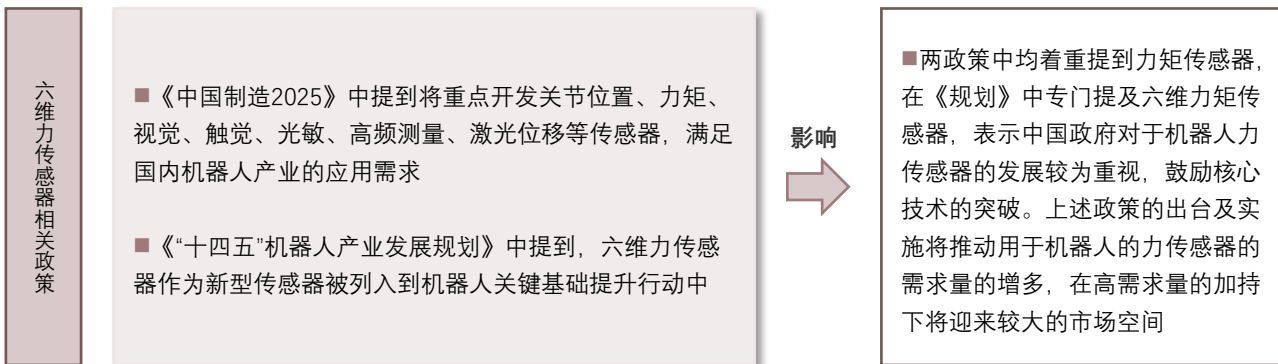
六维力传感器的市场空间如何？

中国六维力传感器市场规模较小，但具有较强的成长性。2021年后，随着各类机器人的快速发展，六维力传感器需求不断提升，预计2027年六维力传感器市场规模将达1.8亿元，年复合增长率为29.6%

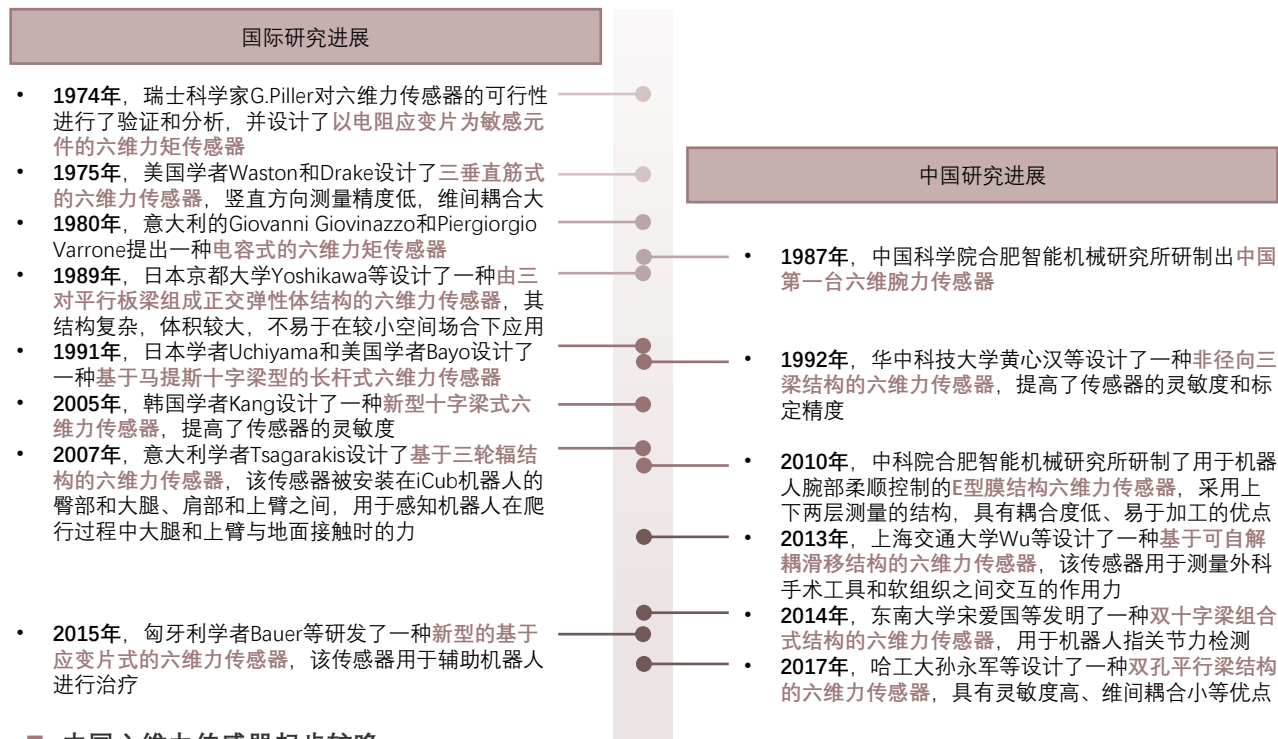
六维力矩传感器

- 六维力传感器是维度最高的力觉传感器，可用于机器人等高端领域；政策对于该领域具有较大的支持力度；上世纪70年代以来，中国和国际学者进行不断地研究改进，提升六维力传感器的性能

六维力传感器相关政策和研究进展



六维力传感器研究进展



六维力传感器是维度最高的力觉传感器，能够给出最为全面的力觉信息。六维力传感器的技术难度和使用难度都比较大，对于机器人产业链和其它智能装配来说非常重要。国际上对于六维力传感器的研究起步较早，中国对该领域的研究相对较晚。中国和国际学者的大量研究旨在提高传感器的灵敏度和抗过载能力，减少维间耦合误差，改善动态性能，从而更好地辅助机器人实现智能化控制

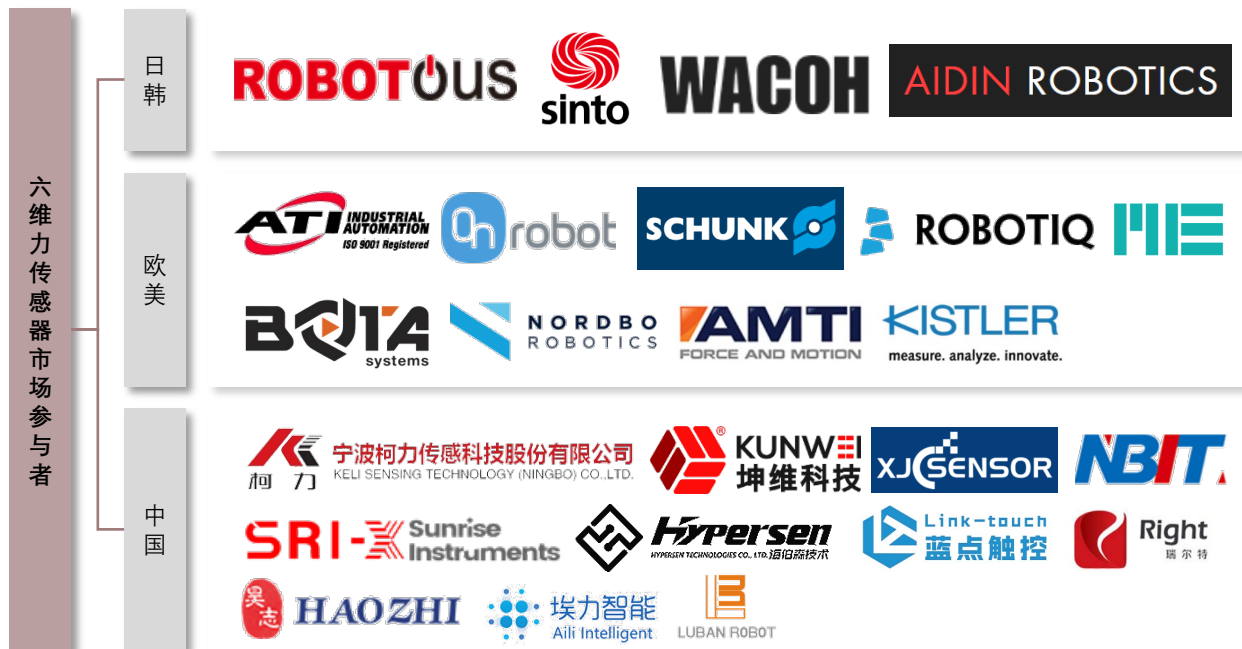
来源：工信部、CNKI、头豹研究院

产业链中游分析——竞争格局

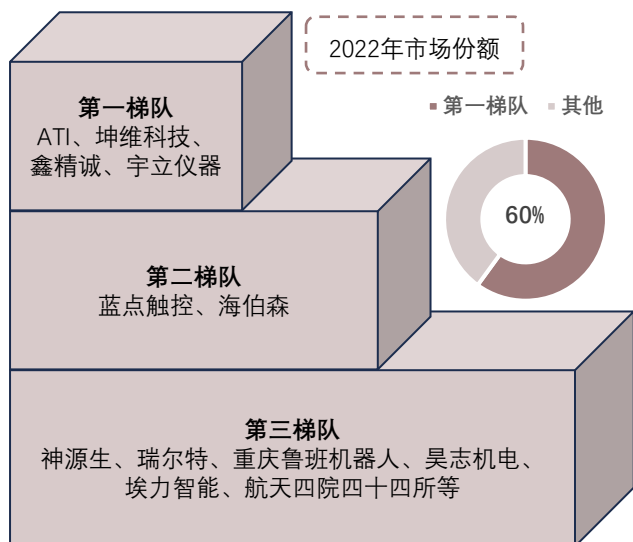
- 全球六维力传感器市场主要分为欧美、日韩、中国三大阵营，近年来中国参与者逐渐增多；中国市场集中度较高，大部分市场被第一梯队企业占据

六维力传感器市场竞争情况

全球六维力传感器市场参与者



中国六维力传感器市场竞争格局



六维力传感器市场格局

全球六维力和力矩传感器厂商主要分为欧美、日韩、中国三大阵营。近年来随着机器人行业的蓬勃发展，中国参与者逐渐增加，但六维力传感器技术壁垒较高，能够实现量产的厂商较少

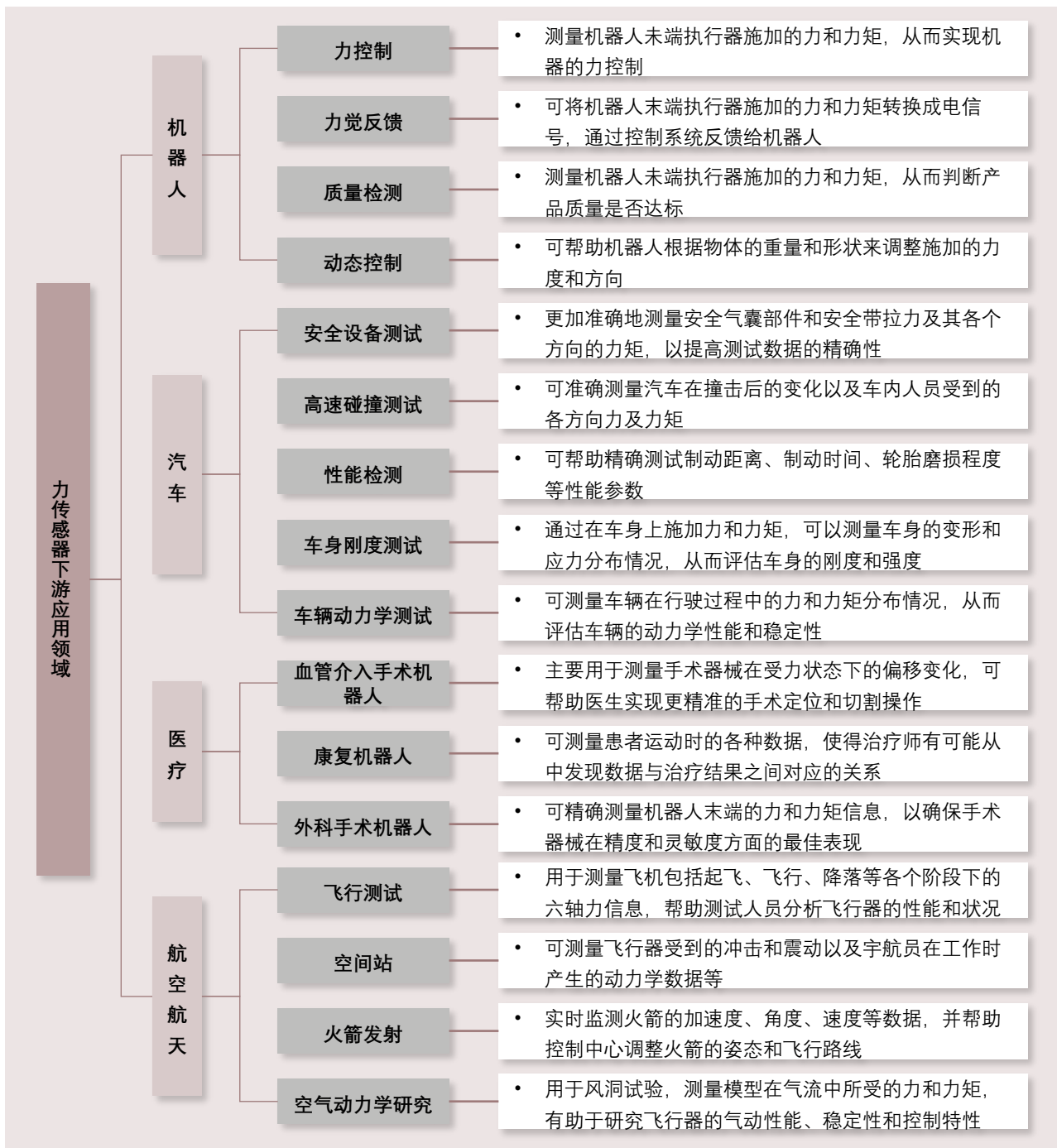
从中国的竞争格局来看，市场集中度较高，第一梯队占据六成市场。第一梯队的五家厂商在传感器市场的不同应用领域各具优势。ATI是全球领先的传感器厂商，起步较早，应用领域最广泛；宇立较多应用于工业机器人和汽车领域；坤维科技和鑫精诚注重协作机器人和医疗机器人，其中坤维科技在手术机器人、医疗检测机器人和康复机器人领域具备明显优势

来源：GGII、头豹研究院

产业链下游分析——应用领域

- 力传感器的下游应用领域较为广泛，主要为机器人、汽车、医疗、航空航天四个领域

力传感器的应用领域及应用场景



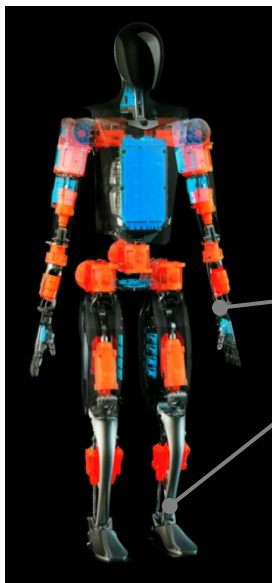
来源：头豹研究院

产业链下游分析——人形机器人

- 六维主要用于人形机器人的手腕和脚踝等部位，可使机器人更加灵活、自然的运动；机器人各部位的力控方案需根据不同的使用场景、成本和工种来进行选择

六维力传感器应用于人形机器人

六维力传感器在人形机器人中的位置



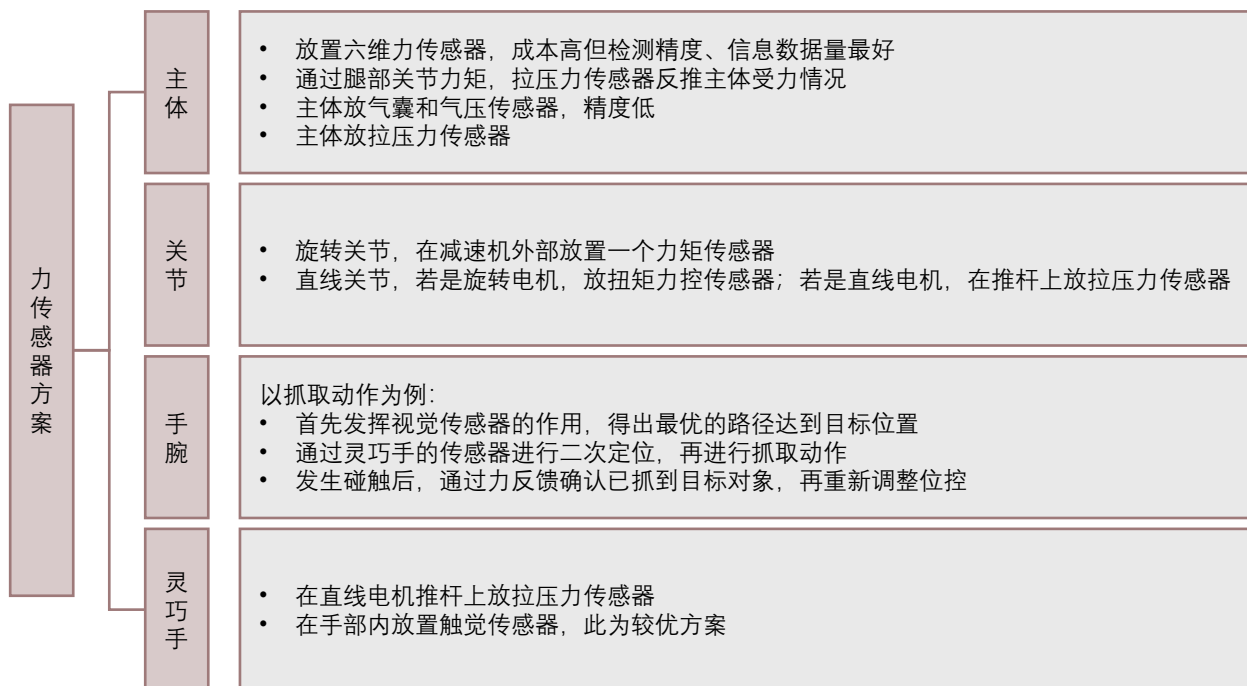
六维力传感器位于腕部和脚踝

六维力传感器在人形机器人中的应用

六维主要用于人形机器人的手腕和脚踝等关键部位。通过六维力传感器，机器人可以感知自身的重量和外界的交互，从而实现更加灵活、自然的运动。双足机器人在行走时，需要根据脚掌的接触情况调整姿态，因此需通过六维力传感器来测量脚踝处的力和力矩，并将数据传输给控制器进行分析和处理。六维力传感器安装在人形机器人的手腕上，使机械手能够执行精细的操作，如抓取、装配、缝纫等

机器人各部位根据实际需求有不同的力传感器解决方案，如主体的力控方案需考虑使用场景和成本，腕部的力控需根据机器人的工作性能要求来确定

人形机器人各部位力传感器方案



来源：头豹研究院

机器人行业六维力传感器需求预测

- 中国六维力传感器市场规模较小，但具有较强的成长性。2021年后，随着各类机器人的快速发展，六维力传感器需求不断提升，预计2027年六维力传感器市场规模将达1.8亿元，年复合增长率为29.6%

中国机器人行业六维力传感器市场规模测算

中国机器人行业六维力传感器市场规模，2017-2027年预测

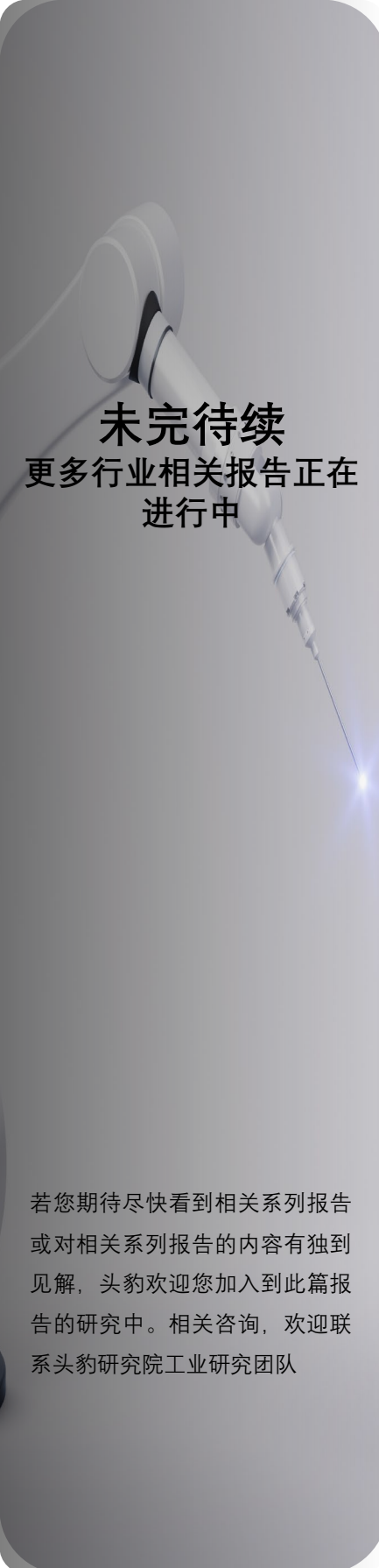


■ 2027年机器人行业六维力传感器市场规模将达1.8亿

中国六维力传感器市场规模较小，但具有较强的成长性。2021年以前，受限于六维力传感器的技术壁垒，产品依赖进口，价格昂贵。同时，机器人在各行业应用较少，且机器人工作精细度要求不高，多维力传感器渗透率低。2021年后，随着协作机器人、医疗机器人等的快速发展，尤其是人形机器人的突破式进展，各类型机器人对于多维度力传感器的需求不断提升，六维力传感器销量增长变快，2022年为4,840套，同比增长62.6%，2022年市场规模达到了0.5亿元。此外，六维力传感器国产化进程的加快降低了售价，且随着产业链逐渐完备、核心技术的突破，价格将进一步下降，假设每年以10%的速度下降

在上述因素的驱动下，预计2027年六维力传感器市场规模将达1.8亿元，年复合增长率为29.6%

来源：Tesla AI DAY2022、头豹研究院



未完待续

更多行业相关报告正在
进行中

若您期待尽快看到相关系列报告
或对相关系列报告的内容有独到
见解，头豹欢迎您加入到此篇报
告的研究中。相关咨询，欢迎联
系头豹研究院工业研究团队

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录 www.leadleo.com，搜索 《2023年中国力传感器行业概览：人形机器人催生六维力传感器需求》

了解其他机器人系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2023年中国机器人轴承行业短报告：人形机器人有望贡献增量
- 2023年中国空心杯电机行业概览：人形机器人核心零部件，本土市场需求爆发可期
- 2023年中国机器人电机行业短报告：人形机器人助力电机市场扩容
- 2023年中国丝杠行业概览：人形机器人有望打开丝杠市场空间
- 2023年中国减速器行业概览：从人形机器人看减速器产业机会

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、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，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



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

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

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划、园区企业孵化**服务

报告阅读渠道

头豹官网 —— www.leadleo.com 阅读更多报告

头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机可便捷阅读研报

头豹交流群 —— 可添加企业微信18129990784，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



深圳

李先生：13080197867

陈女士：18129990784