



2024年 头豹行业词条报告

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。

Copyright © 2024 头豹

企业竞争图谱：2024年工业机器人力传感器 头豹 词条报告系列



于利蓉 · 头豹分析师

2024-11-29 未经平台授权，禁止转载

版权有问题? [点此投诉](#)

行业:

综合及概念/其他

工业制品/工业制造



词条目录

<h3>行业定义</h3> <p>力传感器是一种用于检测和测量力的设备，它可以将...</p>	<h3>行业分类</h3> <p>按照测量维度的分类方式，工业机器人力传感器行业...</p>	<h3>行业特征</h3> <p>工业机器人力传感器行业特征包括：1.多维力传感器...</p>	<h3>发展历程</h3> <p>工业机器人力传感器行业目前已达到 3个阶段</p>
<h3>产业链分析</h3> <p>上游分析 中游分析 下游分析</p>	<h3>行业规模</h3> <p>工业机器人力传感器行业... 暂无评级报告</p> <p>SIZE数据</p>	<h3>政策梳理</h3> <p>工业机器人力传感器行业相关政策 5篇</p>	<h3>竞争格局</h3> <p>数据图表</p>

摘要 随着智能制造和工业4.0的推进，力传感器在工业机器人中的应用愈加广泛。力传感器是检测和测量力的设备，能将感受到的力转换为电信号，是工业机器人系统集成的重要部件。多维力传感器技术壁垒高，是实现机器人柔顺控制的关键部件。中国作为世界最大机器人市场，在政策加持下，中国工业机器人装机量不断提升，推动力传感器市场规模扩张。

行业定义^[1]

力传感器是一种用于检测和测量力的设备，它可以将其感受到的力转换为电信号或其他形式的信号，从而实现对于力的精确控制和测量。2019年实施的推荐性国家标准GB/T36378.1-2018《传感器分类与代码》第1部分：物理量传感器中，基于测量的物理量对传感器做出细致分类，其中，力学量传感器包括：压力传感器、重力传感器、应力传感器、力矩传感器、位置传感器、速度传感器、加速度传感器等。因此，定义测量各类力/力矩，把力和力矩的量值转换为电信号的零部件统称为力传感器。工业机器人主要是指面向工业领域的多关节机械手或多自由度机器人，用于工业生产过程中的搬运、焊接、装配、加工、涂装、清洁生产等方面，力传感器是工业机器人系统集成的重要部件。

[1] 1: <https://www.futek-...>

2: <https://www.gov.c...>

3: FUTEK官网，国家标准 ...

行业分类^[2]

按照测量维度的分类方式，工业机器人力传感器行业可以分为一维至六维力传感器；按照测量原理的分类方式，工业机器人力传感器行业可以分为应变式、电容式、压电式、光电式力传感器；按照输出方式的分类方式，工业机器人力传感器行业分为模拟传感器和数字传感器；按照力的种类的分类方式，工业机器人力传感器行业可分为压力传感器，称重传感器，扭矩传感器、拉力传感器等。

工业机器人力传感器行业基于测量维度的分类



工业机器人力传感器行业基于测量原理的分类

工业机器人力传感器分类

应变式力传感器

应变式力传感器测量原理是依靠材料在受力时产生的形变测量，测量精度高、技术成熟。

电容式力传感器

电容式力传感器测量原理是通过形变改变电荷测量，适用于高温辐射等恶劣环境。

压电式力传感器

压电式力传感器测量原理是通过形变改变电压测量，无电磁干扰、动态性能好。

光电式力传感器

光电式力传感器测量原理是通过光纤、光栅反应形变测量法，是非接触式测量、测量精度高。

工业机器人力传感器行业基于输出方式的分类

工业机器人力传感器分类

模拟传感器

将被测非电量转换成连续变化的电压或电流，如要求配合数字显示器或数字计算机，需要配备模 / 数(A/D)转换装置。

数字传感器

能直接将非电量转换为数字量，可以直接用于数字显示和计算，可直接配合计算机，具有抗干扰能力强，适宜距离传输等优点。

工业机器人力传感器行业基于力的种类的分类

工业机器人力传感器分类

压力传感器

压力传感器是一种将压力信号转换为电信号的传感器。它能够测量流体或气体的压力，并将其转换成电信号输出，常用于工业、航空、汽车等领域。压力传感器的工作原理通常是通过变形或压缩敏感元件，如薄膜、应变计等，将压力的变化转化为电信号输出，常用的单位是帕斯卡（Pa）或其它压强单位。

称重传感器

称重传感器是一种能够测量重量的传感器，它可以将重量的变化转化为电信号输出。它通常用于各种称重设备中，如天平、汽车秤、物料称重系统等。称重传感器工作原理通常是利用应变计或负荷细胞等敏感元件，将受力的变化转化为电信号输出，常用的单位是千克（kg）或其它重量单位。

扭矩传感器

扭矩传感器是一种能够测量扭矩或力矩的传感器，它可以将扭矩或力矩的变化转化为电信号输出，通常用于测试发动机、电机等设备的转矩或力矩。扭矩传感器工作原理通常是利用应变计或电磁式感应器等敏感元件，将扭矩的变化转化为电信号输出，常用的单位是牛顿·米（N·m）或其它扭矩单位。

拉力传感器

拉力传感器是一种能够测量拉力或压力的传感器，它可以将拉力或压力的变化转化为电信号输出。它通常用于测量各种物体的拉力或压力，例如钢丝绳、弹簧、轴承等。拉力传感器工作原理通常是利用应变计或负荷细胞等敏感元件，将拉力或压力的变化转化为电信号输出，常用的单位是牛顿（N）或其它力量单位。

[2] 1: <https://mp.weixin...>

2: <https://www.futek-...>

3: <https://mp.weixin...>

4: FUTEK官网, 传感器专...

行业特征^[3]

工业机器人力传感器行业特征包括：1.多维力传感器技术壁垒高；2.力传感器是机器人实现主动柔顺控制的核心部件；3.六维力传感器在机器人领域广泛应用。

1 多维力传感器技术壁垒高

多维力矩传感器相比于单轴力矩传感器技术壁垒较高，多维力传感器不仅要解决对所测力分量敏感的单调性和统一性难题外，也要解决因结构加工和工艺偏差引起的维间（轴间）扰乱难题、动静态标定难题以及矢量运算中的解耦算法和电路实现等。多维力传感器技术壁垒高，是机械设计、算法、计量、电子融合的交叉学科，要实现高精度的数据采集和多轴同步校准。通常安装于机器人末端执行器和机械臂之间，用于检测机器人与环境之间的多维交互力/力矩，是机械臂实现力控制的关键部件。

2 力传感器是机器人实现主动柔顺控制的核心部件

柔顺控制可解决机器人很多传统位置控制难以解决的问题，有利于扩展机器人的功能。在诸多交互任务中需要机器人与对象或环境发生接触，两者接触时，会在接触面之间产生相互作用力，只靠位置控制可能导致很大的误差。由于采用位置控制的机器人可通过结构化环境的设置，依靠快速、精准的位置控制预设编程完成“固定轨迹”的任务。而在执行接触任务时，末端执行器与规划轨迹之间的微小偏差可能导致机械臂与物体表面脱离接触或在接触面上施加过强的压力；对于机器人的高刚性结构，微小的位置误差可能会导致较大的作用力甚至灾难性的后果。所以为了实现交互任务，机器人需要表现出柔顺性。柔顺力控主要是从力传感器获得力信号，再将其转化为机器人的控制信号，使机器人响应此信号而动作。

3 六维力传感器在机器人领域广泛应用

六维力传感器作为一种新型传感器，是一种能够同时测量三个方向力及力矩分量的力传感器，在笛卡尔坐标系中力和力矩可以各自分解为三个分量，因此，六维力传感器最完整的形式是六分力/力矩传感器，即能够同时测量三个力分量(F_x, F_y, F_z)和三个力矩分量(M_x, M_y, M_z)的传感器。在目前机器人技术中使用最广泛的传感器是六轴力矩传感器，做为力觉测试传感器可以同时反馈机器人在工作过程中的3个轴的力和3个绕轴的扭矩实时输出。六维力传感器目前用于广泛的工业行业与应用，最常见的是协作机器人。

[3] 1: <https://cn.smartm...> | 2: <https://mp.weixin...> | 3: <http://www.forcec...> | 4: smartmore官网, 零帕...

发展历程^[4]

中国力传感器起步于20世纪60年代，并于1986年被列为国家重点攻关项目；20世纪90年代，中国传感器技术水平不断提升，2001年新型传感器被列为国家重点研究开发项目，2015年逐渐形成完备的产业链，自主产品达到6000种。目前中国力传感器发展已步入成熟阶段，将进一步向着智能化、集成化、微型化的方向发展。

启动期 · 1960~1990

1960年，中国公司开始生产普通精度的应变式传感器；
1972年，中国组建成立第一批压阻传感器研制生产单位；
1974年，中国研制成功第一个实用压阻式压力传感器；
1978年，诞生中国第一个固态压阻加速度传感器；
1982年，中国最早开始硅微机械系统（MEMS）加工技术和SOI（绝缘体上硅）技术的研究；
1986年中国将传感器技术列入国家重点攻关项目。
中国开始生产应变式传感器，中国第一个实用压阻式压力传感器研制成功。

高速发展期 · 1991~2015

1996~2000年，传感器技术研究国家重点科技攻关项目取得51个品种86个产品的进步；
2001年中国将新型传感器列入重点研究开发项目，国产传感器技术水平不断进步，到2015年已经形成完备的产业链，自主产品达到6000种。
中国传感器技术水平不断提升，形成完备产业链。

成熟期 · 2016~

2016年以来，中国传感器技术及产业快速发展，同时受国内物联网、5G、人工智能等技术的推动，传感器向着MEMS化、智能化、网络化、系统化的方向持续发展。
中国传感器步入成熟阶段，向着智能化、集成化、微型化的方向发展。

[4] 1: <https://www.sumzi...> 2: <https://www.szke...> 3: 响拇指官网, 科敏官网

产业链分析

工业机器人力传感器行业产业链上游为半导体材料、金属材料、有机材料等。产业链中游为力传感器的加工制造和封装检测；产业链下游为力传感器在工业机器人应用场景。^[7]

工业机器人力传感器行业产业链主要有以下核心研究观点：^[7]

上游应变片和弹性体是力传感器的主要结构组成和成本组成部分，直接材料成本在力传感器总成本中占比超过50%。

电阻应变式传感器的灵敏元件主要是应变片，是一种用来测量物体应变的测试工具。据蓝炬光科官网数据，在所有力传感器中，应变式力传感器应用最为广泛，其使用量约占力传感器总量的90%左右。应变片作为电导体牢固

地附着在基片上。当基底被拉伸时，应变片将会变长，反之被压缩时，应变片将会缩短，结果是导致应变片电阻产生变化。除了应变片外还需要一个弹性体，应变片将牢固地黏贴在弹性体上，二者一起发生形变，因此应变片将产生和弹性体一样的变形，导致电阻产生变化，是力传感器的主要结构组成和成本组成部分。根据柯力传感2023年年报，力传感器上游直接材料成本在产品营业成本中所占比重达73.62%，是力传感器最主要的生产成本。

封装技术是力传感器中游制造过程中的关键环节，将由有封装向少封装和无封装发展。

封装技术是力传感器制造过程中的关键环节，它关系到传感器的防护等级、可靠性、寿命等。最常用的力传感器封装是半导体封装技术的延伸，常见的封装形式有：塑料封装、陶瓷封装和金属壳封装等。但封装带来诸多便利的同时，也带来种种弊端，如体积变大、重量增加、制作工艺成本增加、延长了信号传输时间等，因此力传感器的封装将由有封装向少封装和无封装发展。

力传感器是工业机器人系统集成模块重要组成部分，系统集成技术壁垒相对较低导致下游市场集中度较低。

相比于核心零部件与机器人本体，工业机器人系统集成业务的需求分散、技术壁垒相对较低导致市场集中度较低。由于不同行业、不同客户、不同工序对工业机器人的具体需求各异，导致实际需求较为分散，系统集成方案在不同需求间的可复用性低，难以形成全面的领先优势。同时，系统集成涉及的核心技术难点较少，加上系统集成商所面对的上游本体厂商与下游客户议价能力都较强，导致竞争格局较为分散、行业利润水平不高。^[7]

上 产业链上游

生产制造端

原材料。包括半导体材料、金属材料、有机材料等。

上游厂商

[广东华兰海电测科技股份有限公司 >](#)

[奇精机械股份有限公司 >](#)

[深南电路股份有限公司 >](#)

[查看全部 v](#)

产业链上游说明

应变片和弹性体是力传感器的主要结构组成和成本组成部分。

电阻应变式传感器的灵敏元件主要是应变片，是一种用来测量物体应变的测试工具。大多数通用力传感器内部都有应变片，根据蓝炬光科官网数据，在所有力传感器中，应变式力传感器应用最为广泛，其使用量约占力传感器总量的90%左右。应变片作为电导体牢固地附着在基片上。当基底被拉伸时，应变片将会变长，反之被压缩时，应变片将会缩短，结果是导致应变片电阻产生变化。除了应变片外还需要一个弹性体，应变片将牢固地黏贴在弹性体上，二者一起发生形变，因此应变片将产生和弹性体一样的变形，导致电阻产生变化。应变片和弹性体是力传感器的主要结构组成和成本组成部分。根

据中航电测招股说明书披露的数据计算，中国应变片价格大约在几元左右，海外进口应变片的价格可达百元以上。

直接材料成本在力传感器总成本中占比高。

上游对原材料质量要求极高，高性能的材料成本也往往更高。从成本来看，上游原材料在生产成本中占据重大比例，根据柯力传感2023年年报，力传感器上游直接材料成本在产品营业成本中所占比重达73.62%，是力传感器最主要的生产成本，其他人工成本占比约14.11%，制造费用及其他12.28%。

中 产业链中游

品牌端

力传感器的加工制造和封装检测。

中游厂商

[宁波柯力传感科技股份有限公司 >](#)

[八方电气（苏州）股份有限公司 >](#)

[江苏东华测试技术股份有限公司 >](#)

[查看全部 v](#)

产业链中游说明

封装技术是力传感器制造过程中的关键环节，新型封装材料和技术不断涌现。

封装技术是力传感器制造过程中的关键环节，它关系到传感器的防护等级、可靠性、寿命等。最常用的力传感器封装是半导体封装技术的延伸，常见的封装形式有：塑料封装、陶瓷封装和金属壳封装等。但封装带来诸多便利的同时，也带来种种弊端，如体积变大、重量增加、制作工艺成本增加、延长了信号传输时间等，因此封装将由有封装向少封装和无封装发展。近年来，新型封装材料和技术不断涌现。例如，采用纳米材料制备的封装层具有更好的防护性能；3D打印技术可实现快速、灵活的封装，为力传感器的小型化和定制化提供了可能，三维(3D)封装技术将成为实现电子整机系统功能的有效路径。

以投资并购为核心的外延式扩张正日益成为包括力传感器企业在内的国内外传感器企业发展的重要路径。

传感器行业具有行业壁垒高、技术路线多、产品品类丰富、单一产品空间小、应用领域广等特点，这些特点决定一家传感器企业如果要发展壮大，投资并购是重要的路径。在国际上，全球传感器厂商超6500家，而2017-2021年全球传感器产业有超过200家公司被行业巨头收购。在中国，传感器行业以中小企业为主，整体实力较弱，产品同质化严重，竞争格局呈现小而散状态。随着行业集中度逐步提高，众多小规模企业因技术落后、制造水平低下、资金链紧张等问题，无法适应传感器行业数字

化、智能化的发展趋势，预计在日益激烈的市场竞争中将逐步被淘汰或者通过被行业同行投资并购，从而进一步提升行业集中度。

下 产业链下游

渠道端及终端客户

工业机器人应用场景。

渠道端

[广州瑞松智能科技股份有限公司 >](#)

[遨博（北京）智能科技股份有限公司 >](#)

[珞石（北京）机器人有限公司 >](#)

[查看全部 >](#)

产业链下游说明

在六维力传感器下游应用中，工业自动化(包含工业机器人)领域应用规模占比最大。

2023年六维力传感器主要应用于工业自动化领域，应用规模占比超过77%。机器自动化生产成为降低生产成本的重要途径。六维力传感器作为工业机器人实现高精度控制与智能化的关键组件，其需求随工业机器人产量与市场规模的扩大而显著增长。2023年上半年，中国工业机器人产量达22.2万套，同比增长5.4%，工业机器人装机量占全球比重超50%，稳居全球第一。工业机器人对六维力传感器高精度感知技术的强烈需求，促进其在工业领域的广泛应用与发展。

力传感器是工业机器人系统集成模块重要组成部分，系统集成技术壁垒相对较低导致市场集中度较低。

相比于核心零部件与机器人本体，工业机器人系统集成业务的需求分散、技术壁垒相对较低导致市场集中度较低。首先，由于不同行业、不同客户、不同工序的具体需求各异，例如汽车行业不同品牌针对冲压、焊接、切割、喷涂、总装等工序均有自身的独特要求，导致实际需求较为分散，系统集成方案在不同需求间的可复用性低，难以形成全面的领先优势。同时，系统集成涉及的核心技术难点较少，主要价值体现在需求挖掘与供给能力的匹配，重在渠道资源，因此潜在进入者多。加上系统集成商所面对的上游本体厂商与下游客户议价能力都较强，导致竞争格局较为分散、行业利润水平不高。

[5] 1: <https://mp.weixin...> |  2: <https://www.jrzltec...> |  3: 杰瑞智能官网, 传感器...

[6] 1: <https://d.wanfang...> |  2: 万方数据

[7] 1: <https://mp.weixin...> |  2: 至美研究

- [8] 1: <https://m.chuando...> 2: 中国传动网
- [9] 1: <https://mp.weixin...> 2: <https://www.jrzltec...> 3: 传感器专家网, 杰锐智...
- [10] 1: 宁波柯力传感科技股份...
- [11] 1: 宁波柯力传感科技股份...
- [12] 1: <https://www.futek-...> 2: <https://d.wanfang...> 3: 传感器专家网, 万方数据
- [13] 1: <https://mp.weixin...> 2: 至美研究

行业规模

预计2024年—2028年，工业机器人力传感器行业市场规模由35.20亿人民币元增长至36.47亿人民币元，期间年复合增长率0.89%。^[16]

工业机器人力传感器行业市场规模历史变化的原因如下：^[16]

中国工业机器人装机量和国产替代率的提升推动工业机器人力传感器市场的发展。

据最新国际机器人联合会IFR发布的《世界机器人报告》显示，2023年在中国工厂中运转的工业机器人数量达1755132台，同比增长17%。2023年的年安装量达到276288台，是史上第二高的水平，占全球机器人需求的51%，中国工业机器人的装机量和保有量总体呈上升趋势。此外，随着中国国产工业机器人产业近年来的技术积累，逐渐形成自己的竞争优势。一方面，2022年外资企业在生产、交货、售后服务等多方面受到全球供应链影响，给与国产机器人良好窗口期，使得2023年国产机器人厂商凭借较为完整的供应链体系、强大的技术服务能力和灵活的市场策略，在锂电、光伏、汽车零部件等新兴领域抢占市场份额，同时在整车领域加速渗透，国产化工控产品份额持续加速提升；另一方面，国产头部机器人厂商发展势头强劲，市场格局重塑，行业加速洗牌，进一步提升市场份额。以埃夫特、埃斯顿、众为兴、广州启帆、新松和与时达的为代表的国产厂商，目前都已具备一定规模和技术实力，国产替代进程加速。2023年，除多关节机器人外，SCARA、协作机器人、DELTA的国产化份额均超过50%，其中，协作机器人国产份额接近90%。中国工业机器人装机量和国产替代率的提升共同推动工业机器人力传感器市场的发展。^[16]

工业机器人力传感器行业市场规模未来变化的原因主要包括：^[16]

中国工业机器人应用领域持续扩大带动力传感器市场持续扩张。

中国工业机器人应用领域已覆盖中国国民经济60个行业大类、168个行业中类。中国连续10年成为全球最大工业机器人市场。据最新国际机器人联合会IFR发布的《世界机器人报告》显示，2023年在中国工业机器人年安装量位居全球第一，领先于日本和美国。此外，中国制造商在中国工业机器人市场的份额大幅上升至47%，在过去十年中，这一数字基本保持在28%左右，意味着中国国产工业机器人市占率的大幅提升。中国工业机器人市场的发展，将带来上游力传感器市场的迅速扩张。

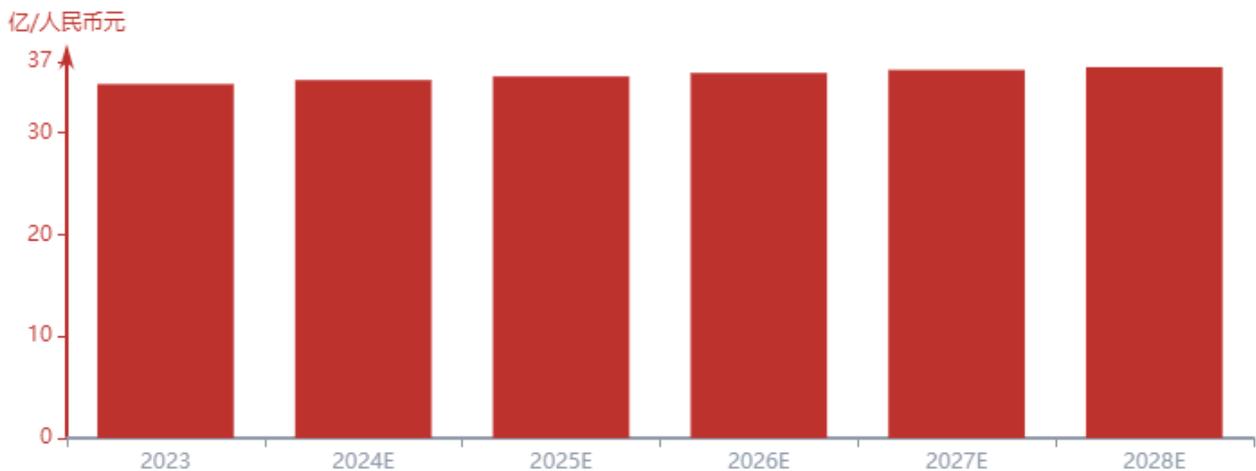
政策推动工业机器人力传感器市场规模的发展。

近年来，国家出台一系列政策支持引导中国力传感器行业的发展和中国工业机器人行业的发展。**力传感器领域**，《关于推动轻工业高质量发展的指导意见》提出要加快包括中置电机力矩传感器、无线力与称重传感器、动态质量测量技术等关键技术突破。《关于推动能源电子产业发展的指导意见》鼓励研究小型化、高性能、高效率、高可靠的功率半导体、传感类器件、光电子器件等基础电子元器件及专用设备、先进工艺。**工业机器人领域**，《“十四五”机器人产业发展规划》明确支持机器人产业的发展，机器人产业营业收入年均增速超过20%，形成一批具有国际竞争力的领军企业及一大批创新能力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业，建成3~5个有国际影响力的产业集群，制造业机器人密度实现翻番，到2035年，中国机器人产业综合实力达到国际领先水平，机器人成为经济发展、人民生活、社会治理的重要组成。2023年工信部等17部门印发《“机器人+”应用行动实施方案》，到2025年，制造业机器人密度较2020年实现翻番，聚焦10大应用重点领域，突破100种以上机器人创新应用技术及解决方案，推广200个以上具有较高技术水平、创新应用模式和显著应用成效的机器人典型应用场景。北京、上海、深圳、山东等多地陆续出台政策，促进工业机器人行业高质量发展。根据IFR数据显示，2020年中国制造业工业机器人密度为246台/万人，2022年中国制造业机器人密度为322台/万人，位列世界第五位。若实现2025年翻番目标，则到2025年中国制造业机器人密度将达到492台/万人。长远来看，中国制造业机器人密度较韩国的1000台/万人仍有较大差距，中国机器人市场发展潜力巨大。随着中国工业机器人市场规模扩大，中国力传感器向小型化、高性能、高效率、高可靠方向发展，工业机器人力传感器市场有望迎来高质量发展阶段。[16]

工业机器人力传感器行业规模

工业机器人力传感器行业规模

工业机器人力传感器行业规模



数据来源：国际机器人联合会IFR、埃斯顿2023年年报、埃斯顿招股说明书、中智机器人智能制造学院

[14] 1: <https://gxt.fujian.g...>

2: <https://ifr.org/dow...>

3: 福建省工业和信息化厅...

[15] 1: <https://www.gov.c...>

2: <https://www.gov.c...>

3: <https://www.gov.c...>

4: 中国政府网, 埃斯顿年报

[16] 1: <https://finance.sin...>

2: IFR, 新浪财经, 埃斯顿...

政策梳理^[17]

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《“十四五”机器人产业发展规划》	工业和信息化部等十五部门	2021-12	8
政策内容	研制三维视觉传感器、六维力传感器和关节力矩传感器等力觉传感器、大视场单线和多线激光雷达、智能听觉传感器以及高精度编码器等产品，满足机器人智能化发展需求。			
政策解读	《“十四五”机器人产业发展规划》鼓励机器人智能化发展，尤其是强调加快研制三维视觉传感器、六维力传感器和关节力矩传感器等力觉传感器产品，以支持机器人智能化的发展，对工业机器人和力传感器市场的发展均具有积极推动作用。			
政策性质	规范类政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《计量发展规划（2021 - 2035 年）》	国务院	2022-01	6
政策内容	加快量子传感器、太赫兹传感器、高端图像传感器、高速光电传感器等传感器的研制和应用。实施仪器设备质量提升工程，强化计量在仪器设备研发、设计、试验、生产和使用中的基础保障作用。建立仪器仪表计量测试评价制度。建立仪器仪表产业发展集聚区，培育具有核心技术和核心竞争力的国产仪器仪表品牌。			
政策解读	《计量发展规划（2021 - 2035 年）》鼓励加快量子传感器、太赫兹传感器、高端图像传感器、高速光电传感器等传感器的研制和应用，并推动建立相关产业发展集聚区，培育国产品牌，利于力传感器行业的综合发展。			
政策性质	规范类政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《关于推动轻工业高质量发展的指导意见》	工业和信息化部、人力资源社会保障部、生态环境部、商务部、市场监管总局	2022-06	6
政策内容	加快关键技术突破。中置电机力矩传感器，高效锂电池安全技术，机械手表机芯精密制造工艺技术、智能手表用微型压力技术，动态电子衡器、智能衡器、无线力与称重传感器，动态质量测量技术等。			
政策解读	《关于推动轻工业高质量发展的指导意见》指出要加快关键技术突破，包括中置电机力矩传感器、无线力与称重传感器等技术，对行业发展具有积极促进作用。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《关于推动能源电子产业发展的指导意见》	工业和信息化部、教育部、科技部、人民银行、银保监会、能源局	2023-01	7
政策内容	加强面向新能源领域的关键信息技术产品开发和应用，包括适应新能源需求的传感物联、等适配性技术及产品。研究小型化、高性能、高效率、高可靠的功率半导体、传感类器件、光电子器件等基础电子元器件及专用设备、先进工艺，支持特高压等新能源供给消纳体系建设。			
政策解读	《关于推动能源电子产业发展的指导意见》指出加强面向新能源领域的关键信息技术产品开发和应用，包括传感物联，小型化、高性能、高效率、高可靠的功率半导体、传感类器件等，对新能源领域的工业机器人力传感器的发展具有鼓励推动作用。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《制造业可靠性提升实施意见》	工业和信息化部、教育部、科技部、市场监管总局	2023-06	7
政策内容	重点提升电子整机装备用 SoC/MCU/GPU 等高端通用芯片、氮化镓/碳化硅等宽禁带半导体功率器件、精密光学元器件、光通信器件、新型敏感元件及传感器、高适应性传感器模组。			

政策解读	《制造业可靠性提升实施意见》指出重点提升电子整机装备用型敏感元件及传感器、高适应性传感器模组等，重视新型高适应传感器的发展。
政策性质	指导性政策

- [17] 1: <https://www.gov.c...> 2: <https://www.gov.c...> 3: <https://www.gov.c...> 4: <https://www.gov.c...>
5: <https://www.gov.c...> 6: 中国政府网

竞争格局^[18]

中国工业机器人力传感器市场竞争激烈，细分市场格局较明朗。从应变式力传感器细分市场看，中航电测、柯力传感是中国应变式传感器领域的代表企业，在2022年中国应变式传感器市场中，中航电测占据50%的市场份额，柯力传感市场份额达25%。从六维力传感器细分市场看，中国代表企业有宇立仪器、坤维科技、蓝点触控、鑫精诚等，在2022年协作机器人六维力传感器出货量中，出货量TOP1为国内企业坤维科技，市场份额占比超过50%；TOP2为国际龙头ATI，TOP3-5为分别为蓝点触控、宇立仪器、鑫精诚。^[22]

综合来看，工业机器人力传感器行业呈现出以下梯队情况：第一梯队有ATI、SCHUNK、Robotiq、OnRobot等国外企业；第二梯队公司有中航电测、柯力传感、宇立仪器、坤维科技、蓝点触控、鑫精诚等；第三梯队有八方股份、东华测试、昊志机电等。^[22]

工业机器人力传感器行业竞争格局的形成主要包括以下原因：^[22]

海外企业产品精度更高，覆盖下游更全面。

海外企业包括ATI、SCHUNK、Robotiq、OnRobot等，相较国内企业主要领先在产品丰富性和项目经验上，覆盖的下游更全面。国内大多数产品精度可达到1-5%，而国内外顶尖企业可达到5%甚至更高水平。以ATI的Nano17力/传感器为例，nano17是世界上最小的6轴传感器，具有极高的分辨率和超高强度，可以测量小到0.318克力，机身采用高强度不锈钢电火花线切割工艺，最大允许单轴过载值是3.1至13.8倍额定量程，其高信噪比是传统金属应变计的75倍，放大后的信号接近零的噪声失真，线缆可以承受约44N的拉力，可用于工业机器人机械手臂、牙科研究、机器人外科手术等领域，相比之下，中国企业生产的力传感器多集中在工业自动化的低端市场，难以全面覆盖高端领域。

中国力传感器发展面临核心技术壁垒。

中国力传感器产业面临核心技术壁垒，包括材料、加工与智能化不足等，尤其是六维力传感器面临结构与算法解耦难题及高成本问题，其中应变片成本和人工加工成本高昂，难以短期实现自动化生产，导致整体成本居高不下。力传感器涉及的专业领域繁多，技术囊括了多种学科、理论、材料和工艺知识，技术研发需要全方面的专业

型人才。中国专业人才和研发成本相对不足、传感器共性关键技术有待突破，行业发展规范尚未形成，传感器产品不配套、不成系列，使得产品低端偏移较为严重，产业化程度与品种和系列不成正比。^[22]

工业机器人力传感器行业竞争格局的变化主要有以下几方面原因：^[22]

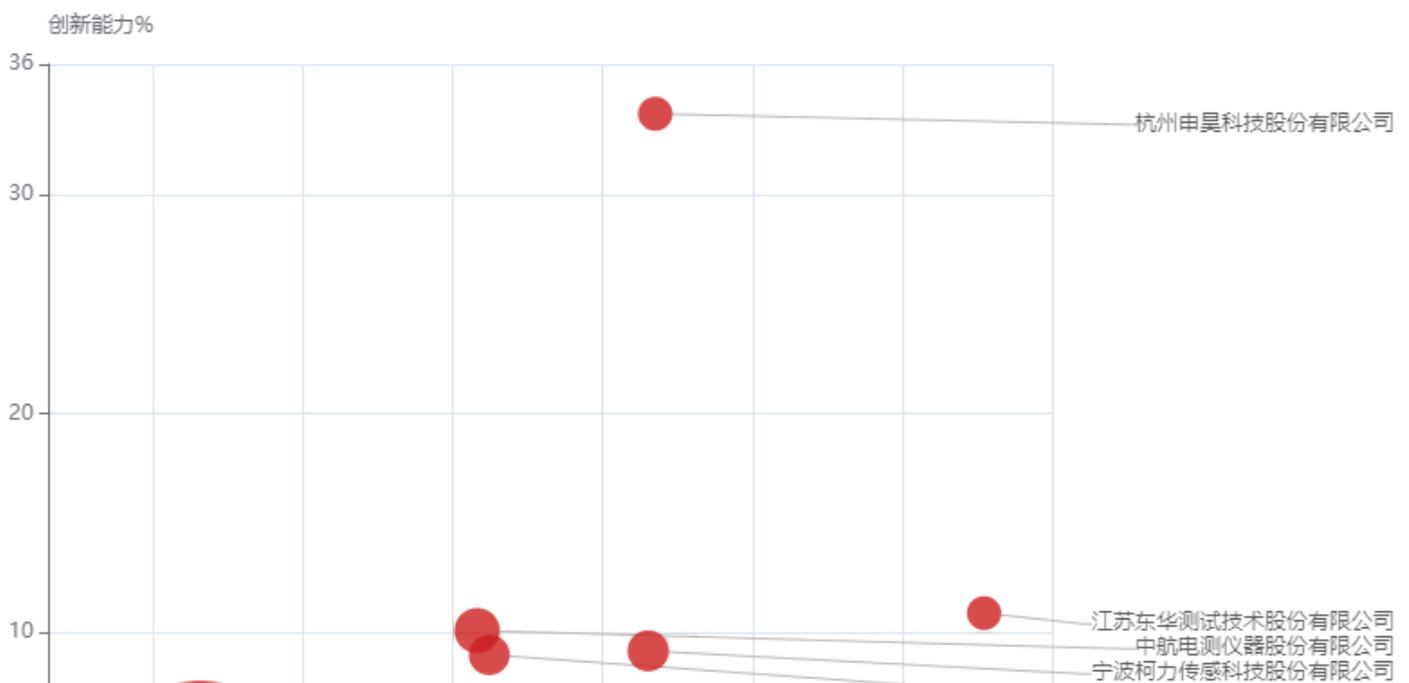
政策推动背景下，中国力传感器“国产替代”加速前行。

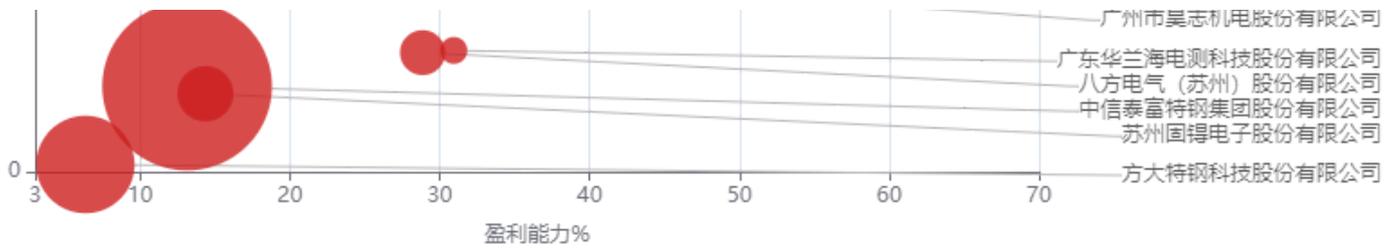
力传感器作为现代信息技术的支柱之一，各国都投入大量资源予以支持。其中，美国、日本、德国的传感器市场份额合计占到近七成，中国起步较晚、技术积累有限，与世界领先水平存在一定差距。近年来，中国出台一系列政策支持国内传感器产业的发展，政策重点聚焦在加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用。如中国“十四五”规划明确提出支持高端传感器产业链发展，带动中国各省市加大力度培养传感器产业，如安徽省“十四五”期间投入3000万元，打造安徽省力传感器质量检验中心，河北省规划依托河北省重点高校突破机器人多维力传感器、柔性可穿戴步行辅助外骨骼机器人人机融合。在此大背景下，中国力传感器市场规模不断扩大。在工业领域，部分领域已有成功的“国产替代”案例和经验，如宇立仪器在工业机器人力控核心零部件、应用场景和应用生态方面表现亮眼，近年推出多款六轴力传感器、机器人关节扭矩传感器和iGrinder智能浮动磨头，在业内积累良好的声誉，客户包括全球各大汽车公司、机器人公司、高校和研究所。中国力传感器企业国产替代之路在市场、政策、技术的多重催化下有望加速前行。

力传感器企业投资并购的外延式扩张正将会影响行业竞争格局。

力传感器，尤其是多维力传感器行业壁垒高、技术路线多、产品品类丰富这些特点决定一家传感器企业如果要发展壮大，投资并购是重要的路径。在国际上，全球传感器厂商超6500家，而2017-2021年全球传感器产业有超过200家公司被行业巨头收购。在国内，传感器行业以中小企业为主，整体实力较弱，产品同质化严重，竞争格局呈现小而散状态。随着行业集中度逐步提高。众多小规模企业因技术落后、制造水平低下、资金链紧张等问题，无法适应传感器行业数字化、智能化的发展趋势，预计在日益激烈的市场竞争中将逐步被淘汰或者通过被行业同行投资并购，从而进一步提升行业集中度。^[22]

气泡大小表示：企业规模(亿元)





上市公司速览

宁波柯力传感科技股份有限公司 (603662)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	8.1亿元	0.45	43.67

八方电气(苏州)股份有限公司 (603489)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	10.1亿元	-24.91	25.63

江苏东华测试技术股份有限公司 (300354)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	3.1亿元	37.04	66.37

广州市昊志机电股份有限公司 (300503)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	7.0亿元	-4.12	33.63

中航电测仪器股份有限公司 (300114)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	12.3亿元	-15.69	32.87

苏州固锴电子股份有限公司 (002079)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	43.9亿元	55.61	10.47

杭州申昊科技股份有限公司 (300853)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	3.1亿元	32.57	52.73

广东华兰海电测科技股份有限公司 (837228)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	-	-	-

方大特钢科技股份有限公司 (600507)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	196.9亿元	-19.02	6.16

中信泰富特钢集团股份有限公司 (000708)

总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	864.1亿元	14.44	13.66

[18] 1: <https://xueqiu.co...> | 2: 雪球

[19] 1: <https://www.sohu....> | 2: 宁波柯力传感科技股份...

[20] 1: 宁波柯力传感科技股份...

[21] 1: <https://mp.weixin....> | 2: <https://www.ati-ia...> | 3: 久谦资本, ATI官网

[22] 1: <https://mp.weixin....> | 2: 久谦资本

[23] 1: <https://emweb.sec...> | 2: <https://emweb.sec...> | 3: <https://emweb.sec...> | 4: 东方财富网

[24] 1: https://emweb.sec... 2: https://emweb.sec... 3: https://emweb.sec... 4: https://emweb.sec...

5: 东方财富网

[25] 1: https://emweb.sec... 2: https://emweb.sec... 3: https://xinsanban... 4: 东方财富网

企业分析

1 宁波柯力传感科技股份有限公司【603662】

公司信息

企业状态	存续	注册资本	28250.4992万人民币
企业总部	宁波市	行业	仪器仪表制造业
法人	柯建东	统一社会信用代码	91330200744973016M
企业类型	股份有限公司(上市、自然人投资或控股)	成立时间	2002-12-30
品牌名称	宁波柯力传感科技股份有限公司	股票类型	A股
经营范围	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；电子元器件... 查看更多		

财务数据分析

财务指标	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024(Q1)
销售现金流/营业收入	0.98	1.01	1.03	1.04	0.99	0.98	0.76	0.68	0.81	-
资产负债率(%)	25.3184	23.5542	23.5868	22.5843	16.1066	20.7545	29.3784	31.9137	29.2809	-
营业总收入同比增长(%)	-4.1936	-0.8557	9.0985	12.9741	4.3752	12.8167	23.4357	2.8486	1.1012	-
归属净利润同比增长(%)	-7.5004	-13.1652	49.8625	29.6665	30.019	20.1896	14.1739	3.5807	20.1094	-
应收账款周转天数(天)	-	100.9308	86.5509	70.1098	63.5369	63.8656	97.4808	139.1793	145.5781	-
流动比率	2.4011	2.7161	2.7752	2.8944	4.8492	3.4919	2.4301	2.1686	2.1107	-
每股经营现金流(元)	0.66	1.18	1.46	1.54	1.4449	1.5973	0.8642	0.6263	0.6741	-
毛利率(%)	37.153	38.652	40.0468	40.8692	43.0963	41.1439	38.3086	40.2355	43.0459	-
流动负债/总负债(%)	86.9679	88.2163	90.0709	91.4428	93.0702	95.4165	96.6172	97.6878	96.7354	-

速动比率	1.7092	2.006	2.1003	2.0574	4.1071	3.0327	2.0957	1.783	1.6641	-
摊薄总资产收益率(%)	8.349	6.7647	9.4228	11.1216	10.7079	9.8816	9.4282	8.4297	9.09	-
营业总收入滚动环比增长(%)	-	-	-	-8.9398	-1.2314	-	-	-	-	-
扣非净利润滚动环比增长(%)	-	-	-	-26.5793	-34.4414	-	-	-	-	-
加权净资产收益率(%)	11.27	9.04	12.49	14.53	14.09	11.82	12.33	11.64	12.95	-
基本每股收益(元)	0.94	0.83	1.21	1.57	1.84	1.58	1.29	0.92	1.1	0.15
净利率(%)	14.3749	12.5541	17.2109	19.828	24.7515	26.7719	24.8441	25.9869	31.2719	-
总资产周转率(次)	0.5808	0.5388	0.5475	0.5609	0.4326	0.3691	0.3795	0.3244	0.2907	-
归属净利润滚动环比增长(%)	-	-	-	3.8543	0.7053	-	-	-	-	-
每股公积金(元)	4.8354	4.8501	4.8477	4.8453	7.9205	5.3715	3.5511	2.831	2.8228	-
存货周转天数(天)	153.5312	143.4034	138.7176	139.7299	157.9502	153.8725	143.2209	201.7033	268.6166	-
营业总收入(元)	5.81亿	5.76亿	6.28亿	7.09亿	7.40亿	8.35亿	10.31亿	10.61亿	10.72亿	2.48亿
每股未分配利润(元)	2.5272	2.9926	3.8166	5.1171	5.2476	4.5977	3.9735	3.8591	4.6307	-
稀释每股收益(元)	0.94	0.83	1.21	1.57	1.84	1.58	1.29	0.92	1.1	0.15
归属净利润(元)	8403.34万	7389.17万	1.09亿	1.41亿	1.83亿	2.20亿	2.51亿	2.60亿	3.12亿	4302.17万
扣非每股收益(元)	0.7487	0.6123	1.0139	1.1505	1.34	1.35	0.95	0.59	0.62	-
经营现金流/营业收入	0.66	1.18	1.46	1.54	1.4449	1.5973	0.8642	0.6263	0.6741	-

竞争优势

公司全面推进“一个智能传感器大脑+十大物理量传感器+十大工业物联网应用场景+五大工业物联网平台建设”的“1+10+10+5”主线方向。在协同发展多类型传感器的同时推进十大物联网事业部的齐头并进，包括不停车检测（一部）、料罐租赁及建机（二部）等。公司坚持“从传感器走



向工业物联网”、“从企业走向产业园区平台”、“从集团内循环走向产业大脑”三大走向，根植浙江宁波，采取集团化管控模式，投资子公司32家，建立宁波、深圳、郑州三大投资中心，实现每年主业控股型2-3家，参股3-4家，储备好十五个以上项目，完成投资总额3-4亿的投资节奏，全力推进产业投资战略布局，加快集团化赋能。

2 常州坤维传感科技有限公司



· 公司信息

企业状态	存续	注册资本	3000万人民币
企业总部	常州市	行业	科技推广和应用服务业
法人	熊琳	统一社会信用代码	91320412MA1XD6DN7B
企业类型	有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)	成立时间	2018-10-30
品牌名称	常州坤维传感科技有限公司		
经营范围	智能传感器的研发、制造、销售及技术推广；计算机软件技术开发、技术推广、技术转让、... 查看更多		

· 竞争优势



公司成立于2018年，是一家致力于提供高精度力觉传感器（六轴力传感器）及力控解决方案的企业。公司主营智能力觉传感器的研发、制造、销售、及技术推广，开发面向机器人及其他智能装备行业的力觉传感器产品，为机器人及其它智能装备、工业过程监控、产品质量检测、科研测试测量等领域提供力觉测量解决方案及相关产品，六维力传感器产品丰富，适应高复杂度工作。拥有多轴力/力矩传感器结构优化、六轴联合标校技术、高精度串扰解耦算法、高精度智能型嵌入式数采电路等核心技术。

3 中航电测仪器股份有限公司【300114】



· 公司信息

企业状态	开业	注册资本	59076.0499万人民币
企业总部	汉中市	行业	仪器仪表制造业
法人	周豫	统一社会信用代码	91610000745016111K
企业类型	股份有限公司(上市)	成立时间	2002-12-25
品牌名称	中航电测仪器股份有限公司	股票类型	A股
经营范围	应变计、传感器、电子衡器、精密电阻及其他电子元器件、交通运输检测设备、测量与自动... 查看更多		

▪ 财务数据分析										
财务指标	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024(Q1)
销售现金流/营业收入	0.97	1.07	1.06	0.83	1.05	0.87	0.78	0.8	0.97	-
资产负债率(%)	25.2276	25.3699	29.1225	26.7877	33.0304	32.6786	33.3051	35.9161	38.9709	-
营业总收入同比增长(%)	11.6873	6.0537	14.2651	11.8738	11.2662	13.9289	10.3916	-1.9457	-11.9525	-
归属净利润同比增长(%)	15.1483	2.7032	25.6324	20.6636	35.9956	23.5805	16.953	-37.1777	-49.0458	-
应收账款周转天数(天)	110.5583	104.3539	90.7487	104.5296	108.8732	107.6169	148.706	199.0539	243.4685	-
流动比率	2.7231	2.7247	2.4612	2.5812	2.2139	2.1952	2.0254	1.8794	2.0527	-
每股经营现金流(元)	0.674	0.5943	0.2512	0.1478	0.5486	0.3655	-0.0261	0.0838	0.2203	-
毛利率(%)	33.9722	34.1887	38.9525	38.519	38.4865	38.8695	37.3283	36.2377	32.5347	-
流动负债/总负债(%)	93.7758	94.219	96.5144	93.8987	95.6278	97.336	97.1005	90.4769	73.4774	-
速动比率	1.9267	2.0734	1.848	1.9019	1.5629	1.518	1.3771	1.3225	1.4688	-
摊薄总资产收益率(%)	6.6403	6.5622	7.2513	8.2941	9.6475	10.0235	10.1511	5.6496	2.5921	-
营业总收入滚动环比增长(%)	13.6704	39.5512	7.4168	15.3531	2.9051	-15.1651	-	-	-	-
扣非净利润滚动环比增长(%)	-3.094	7.1979	-25.9723	-48.1131	-66.9577	-66.1302	-	-	-	-
加权净资产收益率(%)	8.31	7.95	9.3	10.42	13.85	15.07	15.31	8.72	4.2	-
基本每股收益(元)	0.38	0.26	0.22	0.26	0.36	0.45	0.52	0.33	0.17	0.0344
净利率(%)	11.2356	11.3126	12.1124	12.7683	14.2118	15.4379	16.2817	10.3096	5.8943	-
总资产周转率(次)	0.591	0.5801	0.5987	0.6496	0.6788	0.6493	0.6235	0.548	0.4398	-
归属净利润滚动环比增长(%)	2.716	-23.4277	-17.9749	-44.0164	-57.3836	-46.6326	-	-	-	-
每股公积金(元)	1.9922	0.9946	0.3424	0.1218	0.1207	0.1615	0.1623	0.1618	0.1616	-

存货周转天数 (天)	167.0611	146.1454	152.2521	144.225	150.7033	177.8744	190.0037	200.4789	210.8963	-
营业总收入(元)	10.24亿	10.86亿	12.41亿	13.88亿	15.45亿	17.60亿	19.43亿	19.05亿	16.77亿	3.26亿
每股未分配利润 (元)	1.2789	1.0462	0.86	1.026	1.2856	1.6132	1.9886	2.1602	2.231	-
稀释每股收益 (元)	0.38	0.26	0.22	0.26	0.36	0.45	0.52	0.33	0.17	0.0344
归属净利润(元)	1.00亿	1.03亿	1.29亿	1.56亿	2.12亿	2.63亿	3.07亿	1.93亿	9816.71 万	2017.35 万
扣非每股收益 (元)	0.37	0.25	0.21	0.26	0.35	0.43	-	-	-	-
经营现金流/营 业收入	0.674	0.5943	0.2512	0.1478	0.5486	0.3655	-0.0261	0.0838	0.2203	-

竞争优势

中航电测仪器股份有限公司是中国航空工业集团控股企业。公司聚焦“智能测控”领域，秉承“技术同源、产业同根、价值同向”原则，确立了航空产品、传感控制、数智产业、智能交通四大业务板块，产品覆盖元件级（应变计、传感器、功率控制器等）、部件级（电磁阀、模块仪表、重量感应单元、航空仪表等）、设备级（工业称重设备、机电管理计算机、配电装置等）、系统级（智能仓储系统、物流分拣系统、ZOS管理软件、车载称重系统、智能配电系统、吊挂投放系统、机电综合管理系统等），是国内提供智能测控产品及系统解决方案的骨干企业，倾力打造“成为世界电测先锋，做世界一流的智能测控产品解决方案供应商”。传感器方面，中航电测的产品实现300g-1500t量程段全覆盖。为实现产品最优，中航电测自研的附带高精度高低温试验箱2t\5t\50t静重式测力机，测试模块自身高低温漂移均小于2ppm，达到了国际领先水平，用于传感器产品的国际认证。近年来，围绕消费电子方向突破了微型高阻应变计设计技术、微型传感器制作工艺等关键技术，研发的触控笔类传感器稳定供货消费电子行业头部企业。



法律声明

权利归属：头豹上关于页面内容的补充说明、描述，以及其中包含的头豹标识、版面设计、排版方式、文本、图片、图形等，相关知识产权归头豹所有，均受著作权法、商标法及其它法律保护。

尊重原创：头豹上发布的内容（包括但不限于页面中呈现的数据、文字、图表、图像等），著作权均归发布者所有。头豹有权但无义务对用户发布的内容进行审核，有权根据相关证据结合法律法规对侵权信息进行处理。头豹不对发布者发布内容的知识产权权属进行保证，并且尊重权利人的知识产权及其他合法权益。如果权利人认为头豹平台上发布者发布的内容侵犯自身的知识产权及其他合法权益，可依法向头豹（联系邮箱：support@leadleo.com）发出书面说明，并提供具有证明效力的证据材料。头豹在书面审核相关材料后，有权根据《中华人民共和国侵权责任法》等法律法规删除相关内容，并依法保留相关数据。

内容使用： 未经发布方及头豹事先书面许可，任何人不得以任何方式直接或间接地复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编上述内容，或用于任何商业目的。任何第三方如需转载、引用或基于任何商业目的使用本页面上的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等），可根据页面相关的指引进行授权操作；或联系头豹取得相应授权，联系邮箱：support@leadleo.com。

合作维权： 头豹已获得发布方的授权，如果任何第三方侵犯了发布方相关的权利，发布方或将授权头豹或其指定的代理人代表头豹自身或发布方对该第三方提出警告、投诉、发起诉讼、进行上诉，或谈判和解，或在认为必要的情况下参与共同维权。

完整性： 以上声明和本页内容以及本平台所有内容（包括但不限于文字、图片、图表、视频、数据）构成不可分割的部分，在未仔细阅读并认可本声明所有条款的前提下，请勿对本页面以及头豹所有内容做任何形式的浏览、点击、引用或下载。

业务合作

- ◆ 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：**报告库、募投、市场地位确认、二级市场数据引用、白皮书及词条报告**等产品，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。

合作类型

会员账号

阅读全部原创报告和百万数据

定制报告/词条

募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

白皮书

定制行业/公司的第一本白皮书

招股书引用

内容授权商用、上市

市场地位确认

赋能企业产品宣传

云实习课程

丰富简历履历

13080197867 李先生

18129990784 陈女士

www.leadleo.com

深圳市华润置地大厦E座4105室



诚邀企业 共建词条报告

- 企业IPO上市招股书
- 企业市占率材料申报
- 企业融资BP引用
- 上市公司市值管理
- 企业市场地位确认证书
- 企业品牌宣传 PR/IR

词

