

2025-2035 元趋势报告

THE RISE OF HUMANOID ROBOTS

meet the top 16 humanoid robots shaping the decade ahead, and their impact on industries, society and our economy



我们将在2040年在地球上拥有100亿个人形机器人。
— 伊隆·马斯克

目录

领导力思考	1
人形机器人控制面板	2
开篇思考	3
7个人形机器人的关键点	4
塑造我们未来愿景的机器人	5
人形机器人：历史背景	6
使能技术：创新的完美风暴	8
市场环境促成因素	11
实现可负担性	14
第一性原理思维与拟人化机器人	16
市场规模：它能有多大？	19
16 主要参与者	22
5 市场领导者 特斯拉（奥德赛）	23
图 AI（图 02）	26
Agility Robotics (Digit)	29
波士顿动力（Atlas）	31
Unitree (H1, G1)	33
11 新兴公司 1X Technologies (NEO)	35
Agibot (Yuanzheng A2)	36
Apptроник (Apollo)	37
北京人力资源研究中心（天宫）	38
EngineAI (SE01)	39
Engineered Arts (Ameca)	40
Fourier Intelligence (GR-2)	41
Kepler (Forerunner K2)	42
机器人时代（星1）	43
Sanctuary AI (Phoenix)	44
Xpeng	45
投资环境与机遇	46
主要影响：就业与丰富	47
如何保持领先，生存并繁荣	50

领导力思考



如果你拥有一台能够感知并导航现实世界、根据请求执行任务的拟人化机器人，那么该经济体规模的限制就没有任何实质意义。

— 埃隆·马斯克，特斯拉首席执行官



我们从事的是人力劳动业务，今天有50%的全球国内生产总值（GDP）每天都在为人类提供工作，换句话说就是人力劳动。这相当于每年4万亿美元的市场规模。它是所有交通方式总和的10倍。

— Brett Adcock, CEO, Figure AI



仿人型机器人将像当今的汽车一样普及。100年后，非常清楚，我们将无处不在地拥有仿人型机器人。它们可能将成为全球生产数量最大的机械系统。

— 黄仁勋，英伟达首席执行官



到2040年，可能会有十亿双足机器人从事各种任务，使人类从装配线和农场工人等低端、真正不受欢迎的工作的“奴隶”状态中解放出来。这可能是一个比汽车产业规模更大的产业。

— Vinod Khosla, Khosla Ventures

DASHBOARD

潜在市场规模

38亿美元

高盛

\$3 trillion

麦格理集团

\$24 万亿 美元

Ark Invest

当前单位成本

\$250,000

摩根士丹利

单位成本预测

\$20,000

Elon Musk

TOP 5 受影响的行业

- 农业
- 建筑
- 养老护理
- 物流
- 制造业

2025年五大参与者

- Figure AI
- 特斯拉擎天柱
- Agility Robotics
- 波士顿动力
- Unitree



开篇思考

我被迫创建这份Metatrend报告，因为即将到来的拟人化机器人浪潮将对社会产生广泛的影响，而这一点普遍未被重视。它将改变我们在家庭和工作中的生活。

多少？ 在与埃隆·马斯克、布雷特·阿德科克、凯茜·伍德和维诺德·科斯拉的交谈中，关于到2040年我们将拥有多少人类型机器人与我们并肩工作的预测，其冲击力至多是惊人的。在最低限度下，数量是10亿（这个数字超过了地球上的汽车数量），而在马斯克和阿德科克的宣布的最高限度下，数量将超过100亿。

多少？ 但与机器人数量同样令人印象深刻的是其价格点，预计在20,000至30,000美元之间，这意味着每天24小时、每周7天工作的机器人助手租赁成本约为每月300美元。

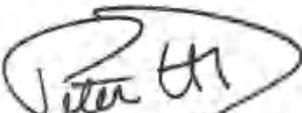
为何此刻？ 需要询问的首要问题是为何此时？为何当前在拟人化机器人领域会观察到如此剧烈的活动激增？除了任何单一的技术进步之外，五大技术领域的融合正在为这一领域提供强力推动：多模态生成式人工智能、高扭矩执行器、计算能力的提升、电池续航时间的增强、摄像头和触觉传感器。这结合了人工智能语音识别功能，具有变革性：正如Brett Adcock最近对我所说的，“我们 буквально 可以与我们的机器人交谈，并且它可以执行您要求的任务——这一目标的最终状态是您希望将默认界面设置为语音。”

对就业的影响： 自然地，数十亿类人机器人的前景引发了关于其对就业和社会影响的疑问。根据Adcock的说法：*我们的目标是真正能够做很多人类不希望做的事情。* 截至2024年第三季度，美国有近800万个职位空缺——这些职位是人们根本不愿意做的。

开创丰裕的未来： 正如马斯克就涉及人形机器人的未来所评论：*这意味着一个丰饶的未来，一个没有贫困的未来，在那里，人们可以拥有他们想要的任何产品和服务。这真的是我们所知的人类文明的根本性转变。* Adcock对此愿景表示认同，*基本上，你可以创造一个世界，其中商品和服务价格在极限趋近于零，而GDP飙升到无穷大……基本上，你可以要求任何你想要的东西，并且对世界上的每个人来说都相对便宜。*

我希望您喜欢这份Meta趋势报告，并正在为丰裕的未来（以及大量的机器人）做好准备。

Best wishes,



彼得·H·戴玛迪斯，医学博士
创始人，奇点大学，丰盛360，XPRIZE

7 关于人形机器人的关键点

1 市场爆炸：人形机器人市场即将迎来指数级增长，预计到2035年将达到380亿美元（高盛）至240万亿美元（Ark Invest）的惊人规模。仅在美国，摩根士丹利预计到2050年将有6300万人形机器人投入使用，可能影响75%的工种和40%的员工。在更高预测范围内，布雷特·阿德科克（Brett Adcock）和埃隆·马斯克（Elon Musk）预测到2040年将拥有高达10亿至100亿台人形机器人。

2 劳动力短缺解决方案：拟人化机器人正成为应对全球劳动力短缺的关键方案，尤其在养老服务、制造业和危险作业领域。预计到2030年，美国将有25%的70岁以上人口“依赖率”，推动了对医疗和社会护理机器人辅助的需求。在中国以及其他亚洲和欧洲地区，人口老龄化及低生育率使拟人化机器人对其经济至关重要。

3 投资机会：人形机器人行业正吸引着大量投资，以图灵AI最近以26亿美元的估值完成6.75亿美元融资轮为例。摩根士丹利的《人形机器人66》名单为对机器人开发者和跨行业潜在受益者感兴趣的投资者提供了路线图。

4 就业中断：多模态生成式人工智能和人形机器人发展的速度，加上公众对此议题缺乏讨论，表明将会有重大的就业颠覆和社会动荡。需要解决这些问题的机制，如全民基本收入（UBI），将需要得到关注。有人提议通过向利用“机器人和人工智能”来取代以往人类工作岗位的公司征税，为这些UBI项目提供资金。

5 技术融合：人形机器人的快速发展是由人工智能、硬件组件（执行器、传感器）以及电池技术的突破性进展共同驱动的。特别是多模态生成式人工智能正在增强机器人的适应性和决策能力，同时硬件成本正在急剧下降。

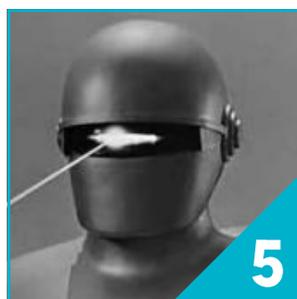
6 成本削减趋势：人形机器人的成本正快速暴跌，高端型号仅在一年内就从25万美元降至15万美元：与预期15-20%的年衰退率相比，降幅达40%。诸如特斯拉为其Optimus机器人设定20,000美元的售价等雄心勃勃的目标，表明人形机器人将在各行业实现大规模采用将成为可能。

7 广泛的社会影响：机器人人形的广泛应用有可能开启一个前所未有的丰裕时代，大幅降低商品和服务的成本，同时解放人类专注于创造性和充实性的追求。这场变革可能重塑我们对工作的概念，根本性地改变我们的经济和社会结构。

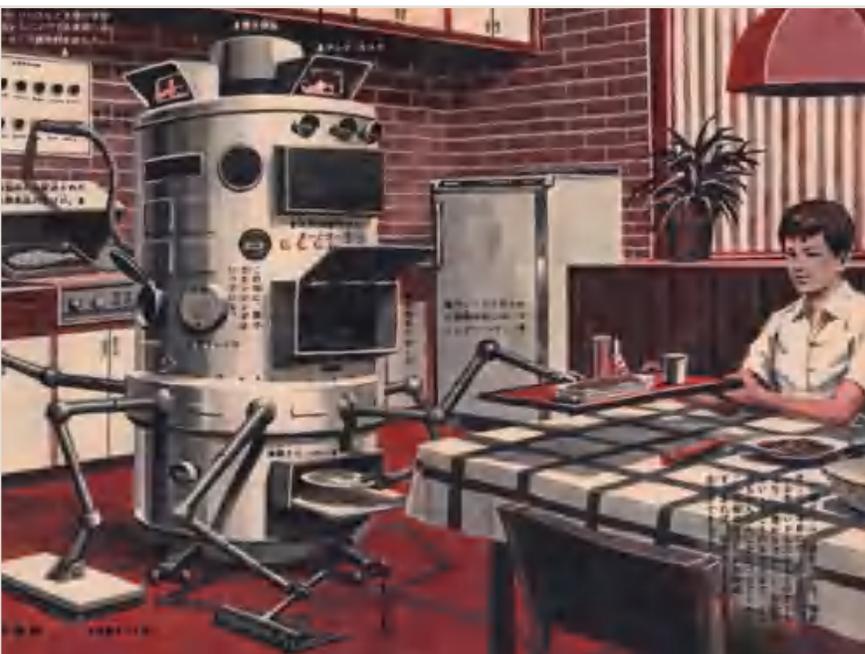
塑造我们未来愿景的机器人

在过去的一百年中，一系列标志性的机器人塑造了我们对机器人应该是什么样子以及应该如何行为的想象。让我们来看看电影和电视中的顶级明星：

- 1 **Maria**
(Metropolis, 1927)
- 2 **Robby**
(Forbidden Planet, 1956)
- 3 **机器人**
(Lost in Space, 1965)
- 4 **HAL 9000**
(2001太空漫游, 1968)
- 5 **Gort**
《地球停转之日》(1951)
- 6 **R2-D2 和 C-3PO**
(星球大战, 1977)
- 7 **Ash and Bishop**
(Alien系列, 1979年及1986年)
- 8 **Roy Batty**
(银翼杀手, 1982)
- 9 **Johnny 5**
(短路, 1986)
- 10 **数据**
(星际迷航：下一代, 1987)
- 11 **T-800**
(The Terminator, 1984 and 1991)
- 12 **Sonny**
(I, Robot, 2004)
- 13 **Ava**
(Ex Machina, 2014)
- 14 **多洛雷斯和梅芙**
(Westworld, 2016)



人形机器人：历史背景



仿人型机器人的梦想几十年来一直撩拨着我们的想象力，承诺一个机械助手能够无缝融入我们日常生活的未来。这一愿景曾局限于科幻领域，如今正眼睁睁地在我们眼前迅速实现。我们正站在一场将根本重塑我们的世界、我们的工作和我们对于何为“人”的理解的技术革命边缘。

20世纪60年代，总部位于硅谷的SRI国际公司推出了“Shakey”机器人，这是一台开创性的移动机器人，尽管其命名恰如其分，但它在机器人技术领域实现了质的飞跃。“Shakey”外形像一座由电子设备和摄像头堆叠而成的塔，安在轮子上，是首个能够感知和推理周围环境的机器人。
生活杂志
被誉为1970年“第一个电子人”，这一富有远见的称号适用于一台开启了数代日益复杂的机器人发展道路的机器。





本田ASIMO机器人从1986年至今(从左到右)的开发。

时间快进到2000年10月，本田公司那迷人的ASIMO机器人征服了全世界。它身着仿佛青少年对1950年代宇航员服的印象派造型服装，ASIMO成为了国际名人。这位充满魅力的机器人敲响了纽约证券交易所的开盘钟，指挥了底特律交响乐团，甚至出现在多个电影首映的红毯上。ASIMO公开露面的巅峰时刻发生在2014年4月，当时奥巴马总统访问日本。ASIMO以无可挑剔的礼貌用英语向总统问候：“总统先生，我是ASIMO，一个类人机器人。很高兴见到您。”然后机器人展示了其令人印象深刻的动作系列，包括奔跑、踢球和跳跃。



照片来源：Paul Sancya / AP

然而，尽管这些早期的人形机器人取得了突破性的成就，它们仍然昂贵且只适合作为新闻标题，而非实际应用。直到如今，在技术融合的推动下，实用且价格合理的一代机器人触手可及。

赋能技术：创新的完美风暴。

人形机器人的快速发展并非源于单一的技术飞跃，而是多领域多项创新显著融合的结果。

AI作为市场驱动力的进步：这场革命的核心在于多模态生成式人工智能的非凡进展——例如OpenAI GPT-4o的视觉、听觉和语言能力。

当今的人形机器人配备了AI增强的视觉系统，能够执行选择、分拣和理解等活动。通过强化学习，机器人AI系统可以自主地优化其操作以用于工厂和家庭，实现自我改进的决策算法，优化其行动。



特斯拉的内部人工智能超级计算机

根据摩根士丹利最近的一份报告，“人工智能的增长极大地提高了拟人机器人处理人类工作场所中经常遇到的复杂和微妙场景的潜力，同时增强了机器人利用更复杂的传感器/视觉/执行器组合的能力，以使拟人机器人商业化成为可能。”

人工智能的增长极大地增加了拟人化机器人处理人类工作场所中经常遇到的复杂和微妙场景的潜力。

硬件进步——进步的物质基础：虽然AI为拟人机器人提供了“大脑”，但同样关键的还有构成其“身体”的硬件方面的进步。近年来，我们看到执行器、传感器以及其他对创造能够以人类方式移动和与世界互动的机器人至关重要的物理组件取得了显著进展。

摩根士丹利的研究报告强调，“物理人形机器人‘身体’的发展（如驱动器、传感器等），已经且应继续支持日益复杂的人形设计。”行星滚珠丝杠、无芯电机、谐波减速器和六轴力传感器的最新技术改进已在先进人形设计中成为常态。

一个突出的例子体现在激光雷达（LiDAR, 光探测与测距）传感器上。十年前，一个激光雷达单元的价格约为10万美元，体积与咖啡罐相当。如今，得益于汽车产业的创新驱动，这些关键传感器在尺寸上缩小了1000倍，成本上降低了100倍。像Luminar这样的公司现在正以1万美元的价格向汽车制造商供应激光雷达单元，目标是在未来几年内将价格降至5000美元。这种关键组件在尺寸和成本上的巨大降低，是使人形机器人经济可行性的关键因素。

电池储能技术——驱动机器人革命：随着人形机器人变得更加复杂，随着计算能力和操作精度的提升，它们不可避免地需要更多的能量。当今的现代拟人机器人通常在运行时的电池寿命为1-3小时。然而，为了使这些机器人具备商业可行性，我们需要看到显著更高的运行时间。

幸运的是，电池技术正在迅速发展。正如摩根士丹利的报告《摩尔定律将适用于电池吗？》中所指出的，过去十年间的新电池发展已逐步使能量密度每两年增加约20%。以这样的速度，我们有望在2028-30年看到固态电池的商业化——这可能是人形电池容量潜力的一大突破。

20%
平均电池密度每两年增长。

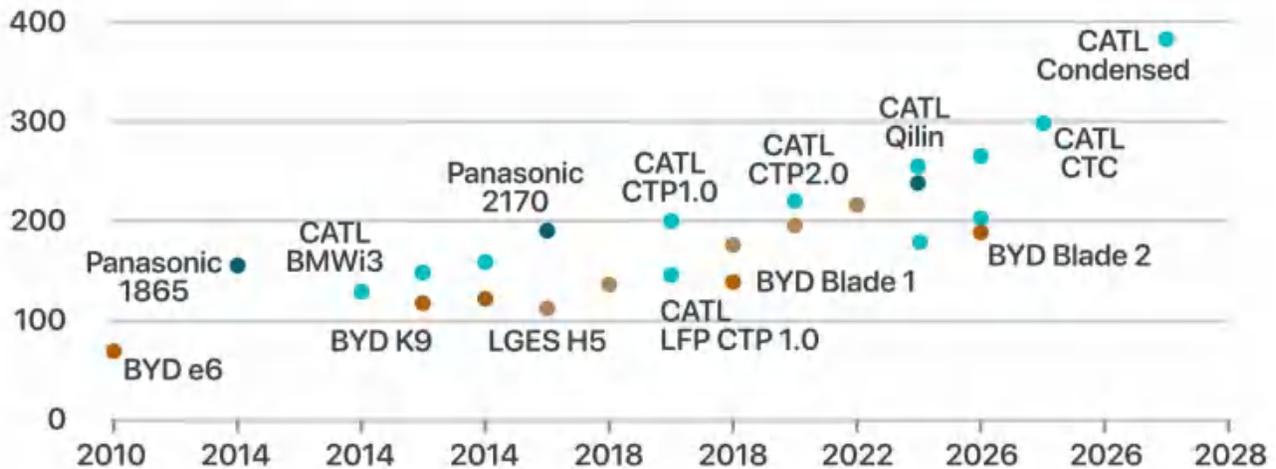
有趣的是，为电动汽车设计的电池与可能用于人形机器人（humanoids）的电池之间存在明确的重叠。例如，特斯拉（Tesla）的Optimus机器人就采用了该公司汽车和能源业务领域的电池技术，这使其能够利用特斯拉现有的供应链和基础设施进行生产。

\$ 80

2030年预计每千瓦时成本

“Moore’s Law” of Batteries?

Battery pack energy density increases by 20% about every two years.



Source: Morgan Stanley Research

电池技术的经济性同样充满前景。根据BloombergNEF的最新分析，2023年锂离子电池组价格已降至历史新低139美元/千瓦时——较前一年下降14%。预计这一趋势将持续，到2030年价格预计将降至80美元/千瓦时，这一价格水平有望显著提升人形机器人的商业可行性。



超越传统的锂离子电池，该行业正在探索有前景的替代方案。固态电池通过消除液体电解质，提供了更高的能量密度和增强的安全性，而氢燃料电池则展现出无需频繁充电即可延长运行时间的可能性。这些进步，结合先进的AI驱动电池管理系统和热调节技术，正在为具备更长、更高效运行能力的人形机器人创造清晰的发展路径——这是其广泛商业化采用的关键因素。

驱动市场条件

尽管技术进步使得人形机器人成为可能，正是各行业对劳动力的迫切需求推动了它们的应用。

养老危机：许多发达国家面临的最紧迫挑战之一是日益增长的老年人照护需求。摩根士丹利的报告描绘了一幅严峻的图景：“到2030年，联合国预测美国人口中每100名24至69岁的人将需要照护25名70岁以上的人——‘抚养比’将达到25%。在日本，这一情况将更为严峻，每100名需要照护的人中将有50名70岁以上。”

这一人口结构变化并非局限于少数几个国家。西欧的抚养比预计在本世纪末将达到35%，而中国目前为20%，预计到2050年将翻一番。正如报告所指出，“到本世纪末，社会护理可以说是有史以来最大的潜在市场规模，但受到限制资金的困扰，导致缺乏招募或重新培训工人的激励。”



在此背景下，人形机器人不仅是一项技术奇观，更是应对世界上巨大长寿挑战的日益必要的解决方案。

到2030年，联合国预测美国人口中，每100名24至69岁的人将有25人年龄超过70岁，需要照顾他们——即“抚养比”为25%。

35%

2030年欧洲的依赖比率

40%

依赖比
到2040年在中国的

50%

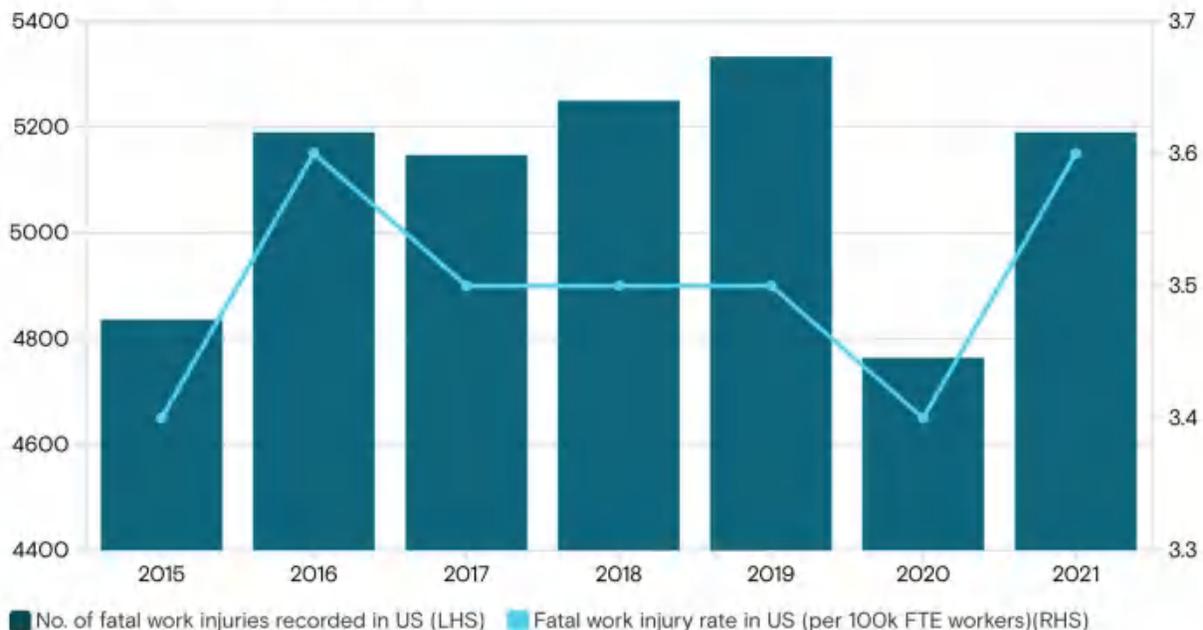
日本到2030年的依赖率

制造业与危险工作：除老年护理外，其他行业也正面临严重的劳动力短缺问题。高盛的最新报告指出，人形机器人在汽车制造、灾难救援和核反应堆工作等危险工作中的潜力。该报告预测，“假设汽车制造以及灾难救援和核反应堆工作等危险工作的劳动力替代率为5-15%，那么人形机器人的需求量在全球范围内可能达到110万至350万台。”

这不仅仅关乎替代工人，而是要填补那些人类劳动力日益稀缺或工作本身对人类健康和安全构成重大风险的行业的必要空缺。正如报告所指出的，“在一个‘天马行空’的设想中，如果创新迅速展开且需求激增，高盛研究部门可以预见人形机器人将成为下一件‘必备’设备，类似于智能手机或电动汽车。此类机器人对制造业和危险工作至关重要，但它们也将有助于老年人护理，并填补工厂的劳动力短缺。”

A substantial number of workers around the world are at risk of injury and death

US 2015-2021 work injuries statistics



Source : US Bureau of Labor Statistics, Goldman Sachs Research
 FTE workers: Full-time equivalent (FTE) employees computed using reported hours worked (2,000 hours = 1 FTE)



A viable general purpose AI robot could alleviate shortages for labor in manufacturing

US manufacturing labor surplus/(shortage), million people



Source: OECD, Deloitte, FRED, Goldman Sachs Research

Goldman Sachs

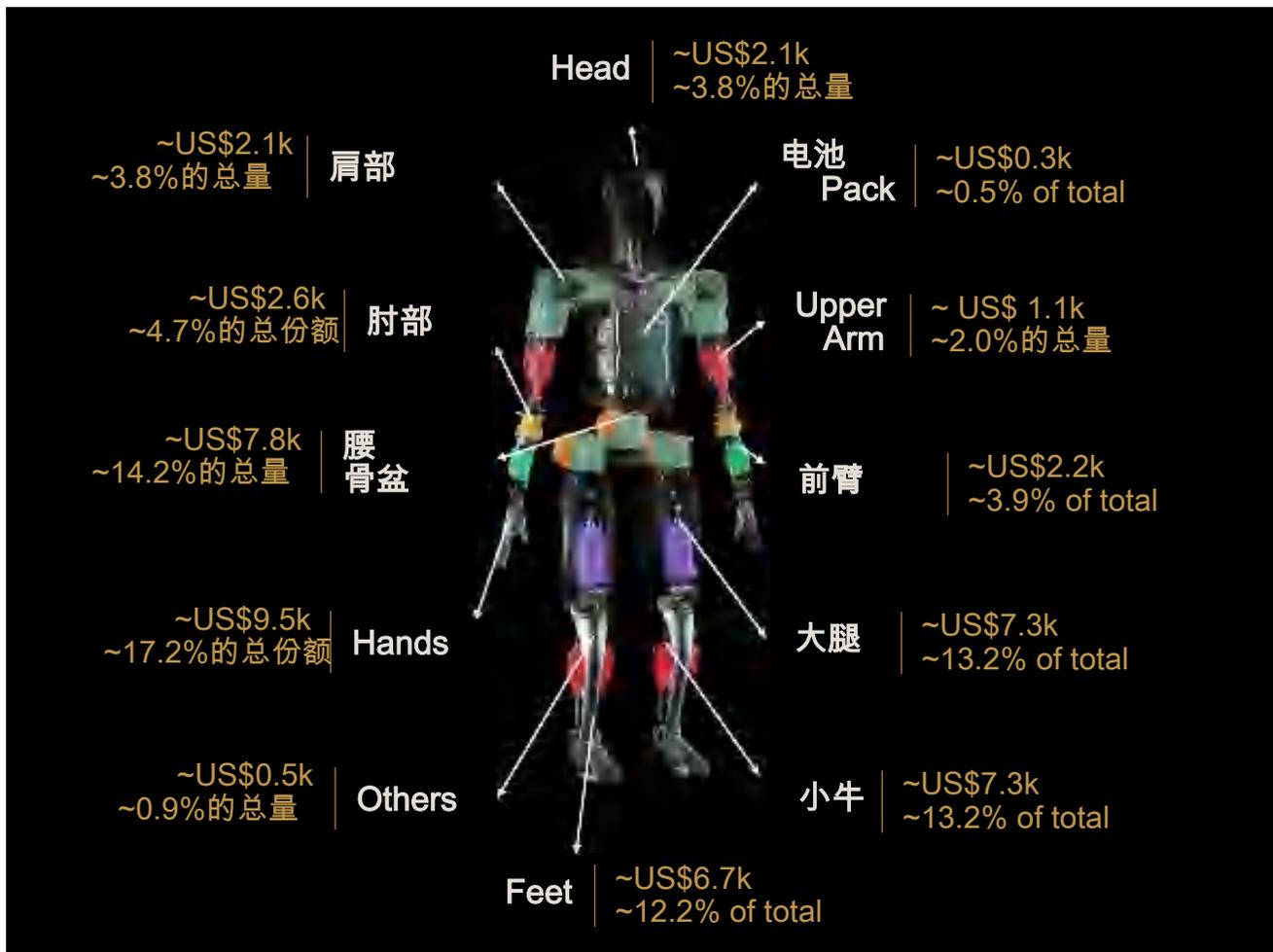
中国和日本的需求 中国和日本，作为世界上人口老龄化速度最快的两个国家，迫切需要人形机器人来填补日益增长的劳动力缺口并支撑其经济。在日本，超过29%的人口年龄超过65岁，预计到2040年这一比例将达到35%。同样，中国的工作年龄人口正在以前所未有的速度下降，其出生率在2023年降至每名女性仅1.09个，远低于2.1的更替率。到2050年，中国的老龄化人口预计将激增至3.66亿，占全国总人口的近30%。这一人口危机为两个国家创造了巨大的自动化需求。目前，日本在机器人密度方面位居世界领先地位，2022年每万名员工配备399台工业机器人，但医疗保健、制造业和养老护理领域仍存在劳动力短缺。中国的创业社群正以其引人注目的多样化人形机器人应对其挑战。

实现可负担性

下降成本：推动人形机器人市场前进的第三个关键因素是生产成本快速下降。与许多技术革命一样，规模经济和持续的创新正使原本高不可攀的东西变得越来越易于负担。

鉴于人形机器人开发和采用仍处于相对早期阶段，建造人形机器人的估算成本差异很大。正如摩根士丹利2024年的一份报告指出的，“根据我们的估算，建造人形机器人的成本可能在10,000美元到300,000美元之间，具体取决于配置和下游应用。”

为了提供一个具体的例子，该企业对其从零开始构建特斯拉Optimus Gen-2人形机器人的成本进行了分析。他们的发现是：“根据主要零部件供应商报价和专有分析，我们估计特斯拉Optimus Gen2的当前物料清单成本为每台50-60万美元（不含软件）。”
请参阅下面对特斯拉Gen-2人形机器人主要部件估计成本的分解说明：



来源：摩根士丹利研究蓝皮书《人形机器人：具身人工智能的投资影响》

快速成本削减：然而，这些成本下降的速度比许多人预期的要快。根据高盛的一份报告，“机器人组件，从高精度齿轮到执行器，也可能比预期成本更低，这将推动更快商业化。人形机器人的制造成本已下降——从去年每台的估计范围在50,000美元（低端型号）至250,000美元（尖端型号），现在降至30,000美元至150,000美元之间。我们的分析师曾预期每年下降15-20%，但成本实际下降了40%。”

这种成本的快速下降正使人形机器人在更广泛的行业和应用中获得更高的可及性。值得注意的是，特斯拉CEO埃隆·马斯克为擎天柱机器人设定了一个雄心勃勃的20,000美元售价目标。虽然这看起来可能有些乐观，但规模化生产、AI驱动的研发加速以及利用中国提供的具有成本效益的组件相结合，有可能在未来实现这一价格点。此外，像优必选这样的公司也在2023年末宣布其G1机器人的售价为16,000美元。

NPV	Humanoid Robot Cost						
	\$-	\$1	\$16,000	\$40,000	\$63,000	\$110,000	\$228,000
1%		-\$3,565	-\$20,609	-\$46,177	-\$70,679	-\$120,749	-\$246,457
5%		\$16,513	-\$531	-\$26,099	-\$50,601	-\$100,671	-\$226,379
10%		\$41,611	\$24,567	-\$1,001	-\$25,503	-\$75,574	-\$201,282
15%		\$66,708	\$49,664	\$24,096	-\$406	-\$50,476	-\$176,184
25%		\$116,903	\$99,859	\$74,292	\$49,789	-\$281	-\$125,989
50%		\$242,391	\$225,347	\$199,779	\$175,277	\$125,207	-\$501
75%		\$367,879	\$350,835	\$325,267	\$300,765	\$250,695	\$124,987
100%		\$493,367	\$476,323	\$450,755	\$426,253	\$376,183	\$250,475
200%		\$995,318	\$928,274	\$952,707	\$928,204	\$878,134	\$752,426
400%		\$1,999,221	\$1,982,177	\$1,956,609	\$1,932,107	\$1,882,037	\$1,756,329

来源：ARK Invest

随着成本持续下降和能力的提升，我们正接近一个转折点，其中人形机器人将不仅从技术上可行，而且在经济上将吸引广泛的应用。

我们已过了“人类最低工资”显著超过“一个功能齐全的人形机器人每小时运营成本”这一点。

第一性原理思维与类人机器人

虽然技术的融合、劳动力短缺以及成本下降正推动人形机器人市场向前发展，但真正的突破往往源于挑战我们最基本的假设。让我们应用第一性原理思维来构想我们如何能进一步推动该行业的发展。

当我们将先入为主的观念剥离，并通过应用第一性原理思维从零开始重建时，奇点梦想便应运而生。

让我们将这种强大的方法应用于人形机器人行业——一个充满创新和转型的领域。

制造成本：在其核心，人形机器人由机械部件（身体）和人工智能（大脑）构成。这些机器人的成本和性能取决于所用材料、部件的设计以及驱动它们的智能。通常，任何大型复杂系统中最高的成本是人类劳动。

在未来几年，我们将看到人形机器人、正在制造人形机器人，这将使劳动力接近零，实现大规模和快速的脱币化。

情报成本：在为拟人化机器人开发越来越强大的多模态生成式AI系统的成本正由大型超大规模计算服务商（如谷歌、OpenAI、xAI、Anthropic等）孕育而生，并将持续免费移植到人形机器人上。人形机器人智能正搭乘着庞大的AI元趋势。

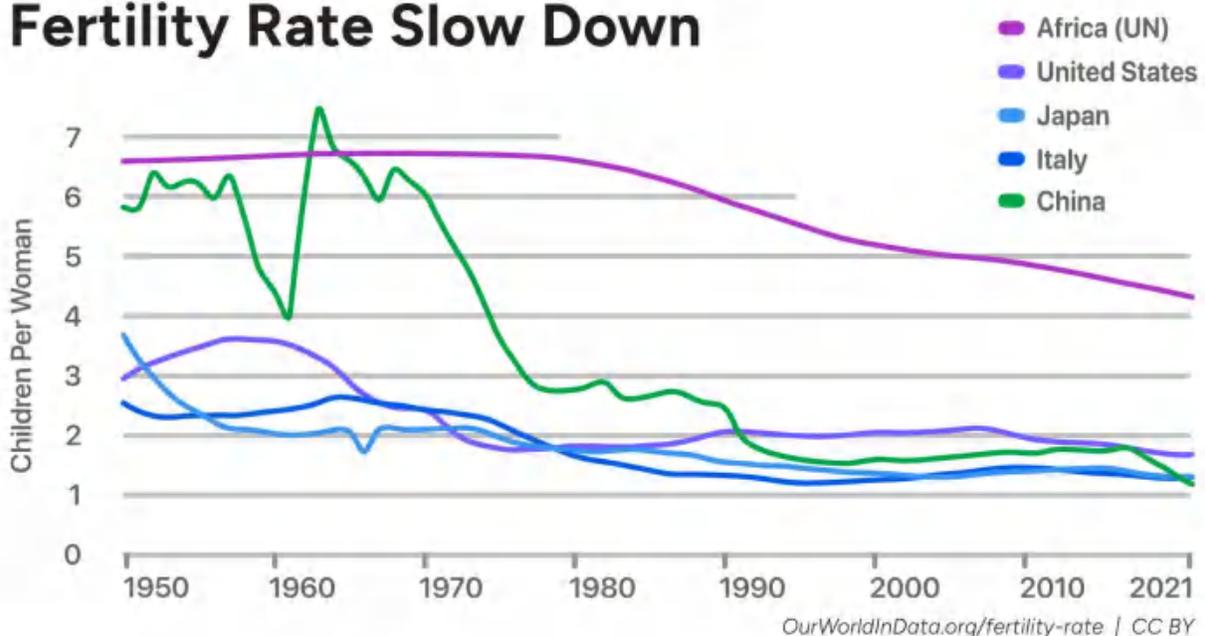


投资资本： 劳动力市场代表全球国内生产总值（105万亿美元）的50%，即约5万亿美元。增加的市场驱动因素（如下所述）以及数十亿美元销售额的潜力，保证了主要的人形机器人公司将像顶尖人工智能公司一样，获得近乎无限的资本。

市场需求： 市场因素的混合正在为拟人型机器人投资、建设和采用掀起一场完美的风暴。这些因素包括：

- **生育率大幅下降：** 生育率的下降将推动各国转向人形机器人以填补职位并维持其GDP。全球生育率已从1950年的每位女性5个孩子下降到2020年的2.4个孩子。2021年，美国的生育率降至一个多世纪以来的最低点：每1000名15-44岁的女性中有56人出生。中国的生育率已降至2023年仅每位女性1.09个孩子，远低于2.1的更替生育率。日本的生育率在2020年创下历史新低1.34。预计到2050年，将至少有55个国家的人口减少1%。中国的工作年龄人口预计到2050年将减少2亿人。

Fertility Rate Slow Down



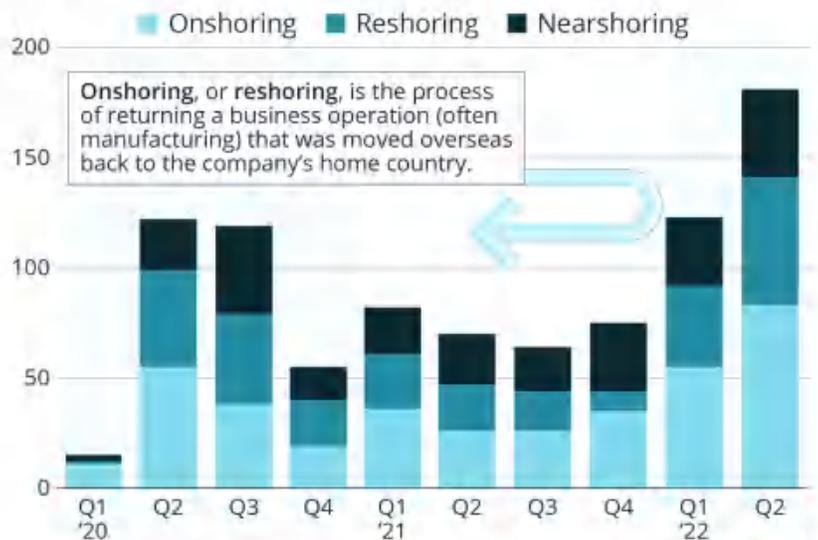
● **老年人人口支持：** 全球65岁及以上人口的增长速度超过所有其他年龄段。到2050年，世界上每六个人中就有一个将超过65岁（16%），而2019年这一比例是每十一个人中有一个人（9%）。在日本，29%的人口已经超过65岁，这是全球最高比例，预计到2040年将达到35%。美国人口普查局预测，到2034年，老年人将首次在美国家庭中超过儿童数量。预计到2022年，全球老年护理技术市场规模将达到136亿美元。仅在美国，到2040年预计将短缺35.5万名有偿护理人员。

● **制造业属地化：**

新冠疫情暴露了全球供应链的脆弱性，加速了“再回流”的趋势。2021年对调查的美国制造公司中，69%正在考虑将生产迁回北美洲。“再回流指数”——追踪企业将生产重心回归美国的速度的指标——在2020年创下历史新高。中国在美国制造进口中的份额从2012年的67%下降至2020年的55%。

Bring It Home

Mentions of onshoring buzzwords in earnings calls and presentations of U.S. public companies



Source: Bloomberg

statista

● **对具有竞争力的劳动力定价的需求：** 美国制造业工人的平均时薪成本在2019年为39.69美元，而中国为6.50美元，印度为4.45美元。到2025年，自动化技术可在韩国、日本、德国和美国等国家的劳动力成本中降低18-33%。自1990年以来，工业机器人的平均成本下降了50%，预计到2025年还将下降65%。到2030年，全球工作时间的30%可能实现自动化。在美国，自2014年以来已有27个州提高了最低工资标准，给劳动力成本带来压力。

市场规模：它还能有多大？

预计人形市场价值： 让我们考察全球四大领先的投行和研投机构的预测：高盛、摩根士丹利、麦格理以及ARK Invest。

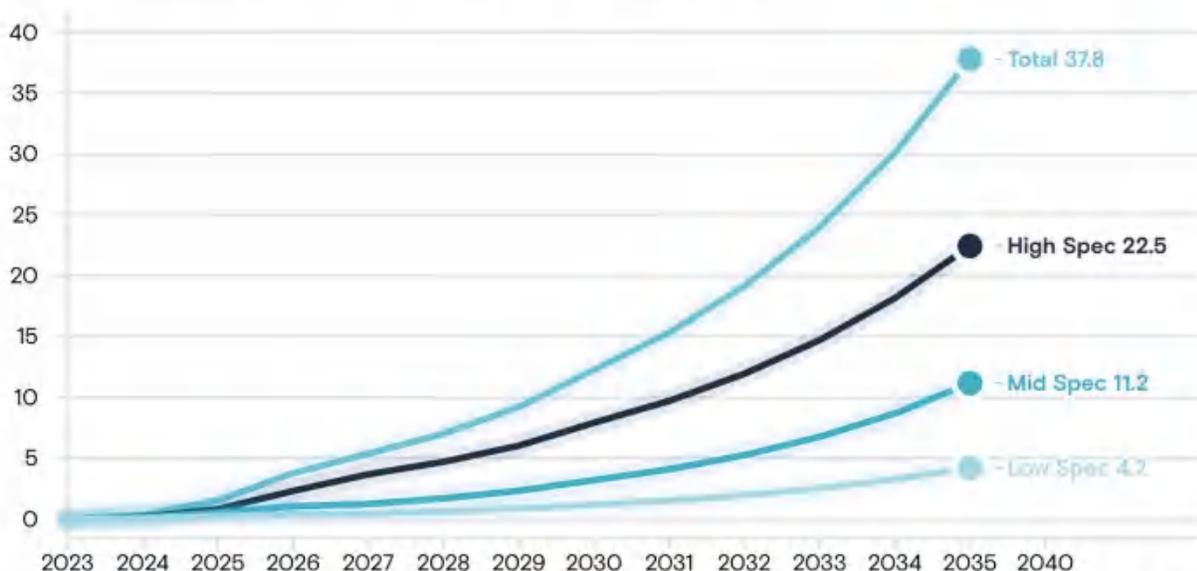
高盛预计，“到2035年，人形机器人的全球市场将达到380亿美元。” 这比其之前预期的60亿美元增长了六倍以上，表明增长预期正在迅速加速。

摩根士丹利专注于美国市场，提供了一个更广阔的长期展望。他们估计“美国拟人化市场到2030年可能产生约40亿美元的总收入，到2040年可能产生约2400亿美元的总收入，到2050年可能产生约1万亿美元的总收入。”这一预测表明市场增长将出现急剧加速，特别是在2040年至2050年期间。

麦格理呈现了极其乐观的展望，暗示到2050年市场价值可能达到3万亿美元。这一数字凸显了类人机器人对经济多个领域的变革潜力。

Humanoid robots are expected to become a \$38 billion market by 2035

Forecast global humanoid robot market size (\$ billion)



Source: Goldman Sachs Research

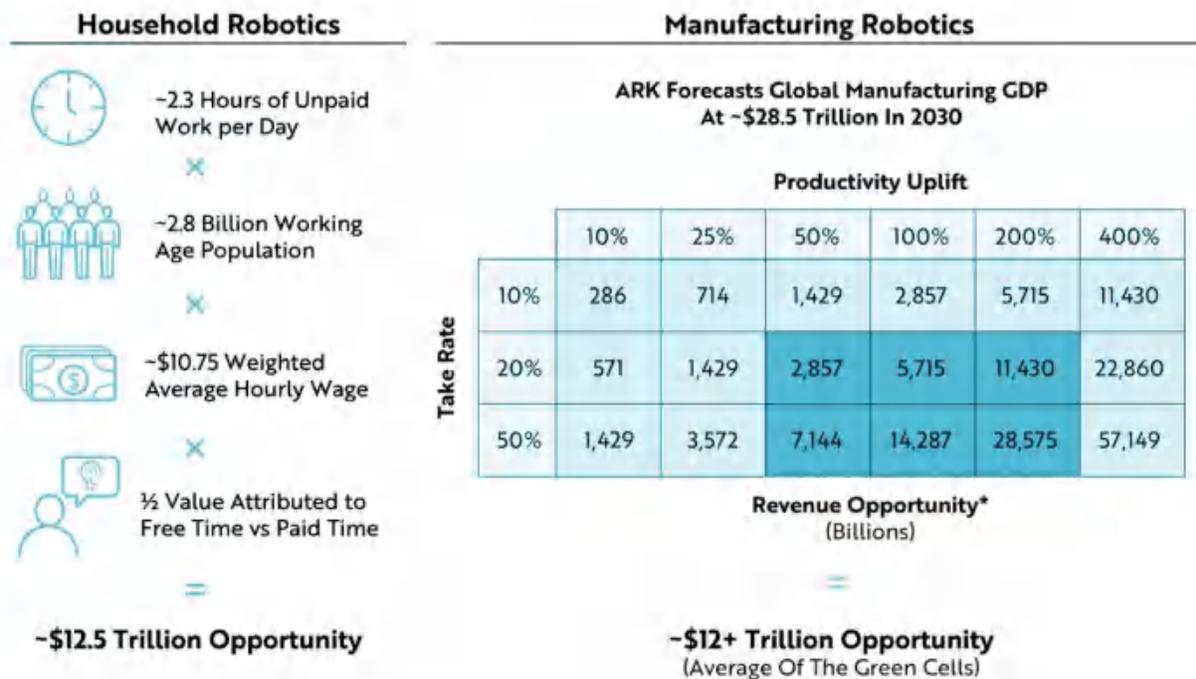
High, mid, and low spec refer to robot sophistication, from basic functionality to state of the art.

Goldman Sachs

然而，最具乐观预测的来源是ARK Invest。在其报告《ARK如何看待拟人化机器人》中，他们建议全球拟人化机器人的市场规模可能高达2400亿美元。这一估计是基于拟人化机器人在家庭和制造环境中的规模化运行潜力。正如埃隆·马斯克在特斯拉2024年第一季度财报电话会议上所说：“如果你拥有一款具备感知能力的拟人化机器人，能够导航现实世界并按需执行任务，那么经济规模就没有任何实际限制。”ARK的研究表明，这2400亿美元的市场规模将在家庭和制造类机器人应用之间大致平均分配。

如果人形机器人能够实现规模化运营，它们或将产生约24万亿美元营收，其中家庭和制造机器人领域将大致平分这一收入。
— ARK Invest

Generalizable Robotics Represent A Potential \$24+ Trillion Global Revenue Opportunity



来源：Ark Invest报告《ARK如何看待拟人化机器人》

尽管这些预测差异很大，但它们都指向一个即将迎来爆发式增长并对全球经济多个部门产生变革性影响的行业。

预计机器人数量： 当谈及可部署的人形机器人数量时，估计再次差异很大；在保守方面，金融机构已预测出相当低的数字：

-

- **高盛：**到2035年达到140万单位。

- **摩根士丹利：**到2050年达到6300万单位（仅限美国）

这些预测与包括Brett Adcock、Elon Musk和Jensen Huang在内的一些行业领导者的雄心勃勃的愿景相比黯然失色。

世界最终将需要大约10亿台来自各制造商的人形机器人.....到2040年。

– Brett Adcock, CEO, Figure AI

仿人型机器人将像今天的汽车一样普遍。

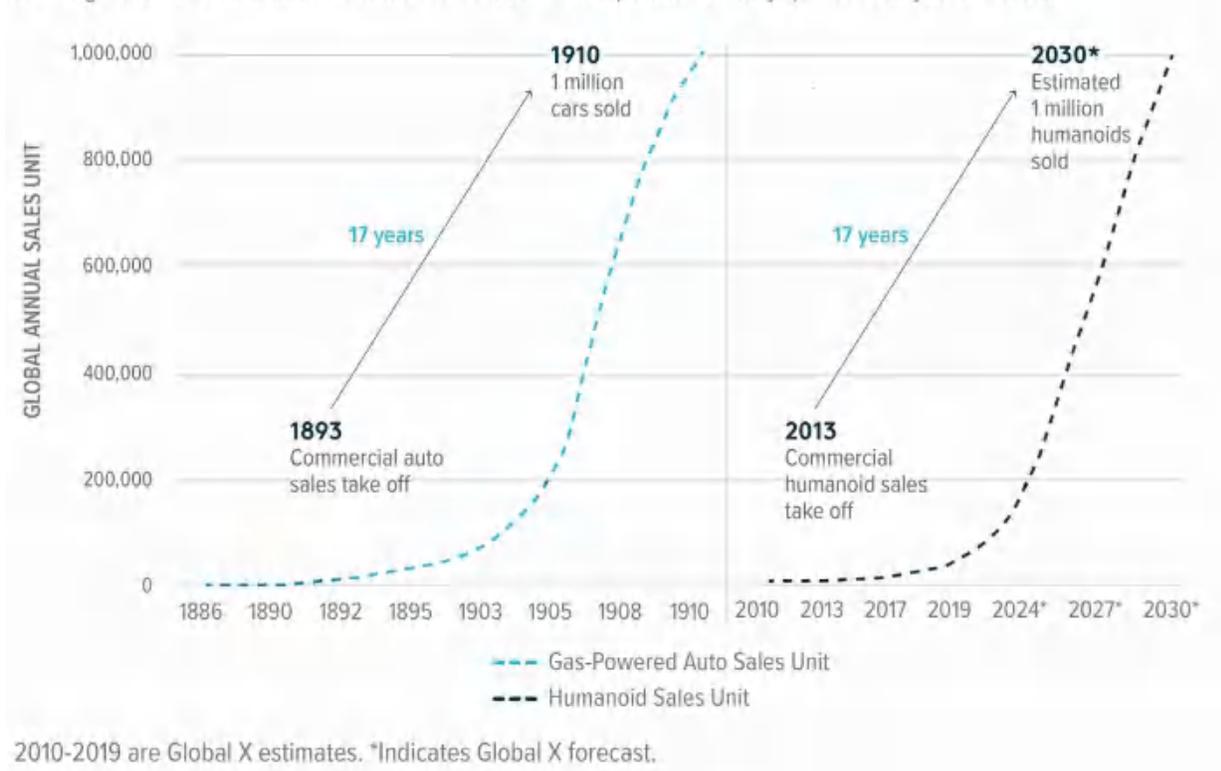
– 黄仁勋，英伟达首席执行官

人形机器人将比汽车普及10倍。

– 埃隆·马斯克，特斯拉首席执行官

EARLY HUMANOID ADOPTION CURVE RESEMBLES THAT OF EARLY AUTOMOBILES

Sources: Global X ETFs with information derived from: Strategy + Business. (2023, August 15). Boston Dynamics wants to change the world with its state-of-the-art robots. Whisbi. (2022, February 1). The history of car sales.



16 大人形机器人制造商

人形机器人竞赛正在进行中，超过30家资金雄厚的公司正争夺这一新兴领域的领导地位。尽管这些公司中绝大多数位于美国，并由OpenAI、亚马逊、英伟达等机构提供资金，越来越多的这些公司位于中国——这得益于摆脱“廉价劳动力”经济和应对其独生子女政策后迅速老龄化人口需求的双重挑战。

中国机器人发展的这一迅猛势头，在2024年多家初创公司展示其设计后，加剧了美中人工智能竞争，并预示着机器人技术的又一个新纪元。

让我们更仔细地看看十六家领先的人形机器人公司和他们的旗舰型号。

NOTE: 这些16家公司被分为两类，如下所示：**市场领导者** and **新晋力量** 这种区分是基于公司技术的成熟度及其财务支持以及/或者市场价值。

5 市场领导者

Tesla p 23

p

Figure AI 26

Agility Robotics p 29

波士顿动力 p 31

Unitree p 33

11 持续上升的新兴力量

1X Technologies p 35

Agibot p 36

p

Apptronik 37

北京人力资源研究所 p 38

p

EngineAI 39

p

工程艺术 40

傅里叶智能 p 41

p

开普勒 42

机器人时代 p 43

p

圣殿人工智能 44

Xpeng p 45



公司
Tesla

成立
2003

CEO
Elon Musk

市值
~1004亿美元
(截至2024年11月11日)

位置
**得克萨斯州
，美国**

机器人
Optimus
Gen-2, Gen-3

AI合作伙伴
**内部人工智能部
门**

网站
tesla.com

Gen-2 & Gen-3 技术规格：

描述： 特斯拉的Optimus项目代表着人形机器人领域的革新，两代产品展示了迅速提升的能力。第二代模型具备增强的传感器和改进的移动能力，展示了从工厂运营到同步舞蹈等任务。即将推出的第三代在灵活性方面实现了显著进步，其手部拥有22个自由度，能够进行精细操作任务，如处理鸡蛋，甚至潜力包括弹奏钢琴。



Gen-2

高度： 5英尺10英寸 (178厘米)

重量： 130磅 (59公斤)

Load: 45磅 (20.4公斤)

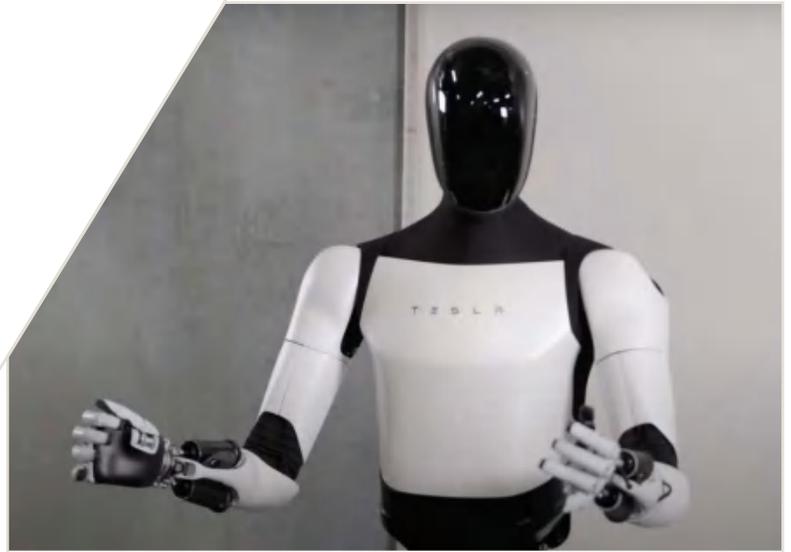


第三代设备的增强触觉感知和力控能力代表了操作精度的量子飞跃，同时保持了工业级举升强度。



主要合作伙伴：与竞争对手不同，特斯拉利用其内部人工智能部门和庞大的汽车技术栈，整合了通过其车辆自主系统项目开发的高级机器学习能力。该公司的垂直整合使得新功能的开发和部署得以快速进行。

商业化计划：特斯拉计划于2024年内在其自有工厂中部署1000台奥德赛机器人，遵循其经过验证的汽车开发战略。CEO埃隆·马斯克预计最终消费者价格点为2万至3万美元，将奥德赛定位为既可用于工业也适用于家庭的应用。该公司雄心勃勃的愿景包括从工厂劳作到家庭辅助等应用范围，马斯克暗示奥德赛可能成为“有史以来最大型的产品”。



Optimus有可能随着时间的推移比特斯拉的汽车业务更具影响力。

— 伊隆·马斯克，首席执行官



公司
Figure AI

成立
2022

CEO
Brett Adcock

估值
2.6亿

位置
**加利福尼亚州
，美国**

机器人
图02，图01

AI合作伙伴
NVIDIA, Open

AI
网站
figure.ai

图02 技术规格：

描述：图灵AI的第二代人形机器人图灵02，在自主机器人技术方面实现了量子飞跃，为公司赢得了2024年RBR50创新奖。这款外形时尚、磨砂黑机器人具备先进的语音转语音功能和通过六个车载RGB摄像头实现的复杂手眼协调能力。其第四代双手拥有16个自由度，展现出卓越的灵活性。



图02

高度：5英尺6英寸（168厘米）
重量：132磅（60公斤）
Load: 44磅（20公斤）



该机器人得益于NVIDIA处理器所带来的CPU和GPU容量翻三倍的增强计算能力，能够实现复杂的AI推理和自主运行。



主要合作伙伴： Figure AI已与行业领导者微软和OpenAI建立战略合作伙伴关系，用于AI开发，同时通过与宝马合作，在制造业中建立起重要地位。在南卡罗来纳州斯巴达堡宝马工厂的一个成功试点项目展示了Figure 02在连续工作七天的情况下处理各种任务（包括料箱移动）的能力。到2024年1月，一个机器人车队已开始在宝马的设施中永久部署。

商业化计划： 在微软、OpenAI 和英特尔等知名投资者的 6.75 亿美元 B 轮资金支持下，Figure AI 正在推进工业和国内应用。虽然公司主要专注于制造领域的部署，但它已经开始探索家庭应用，包括厨房辅助任务。创始人 Brett Adcock 已经概述了实现低于 2 万美元价格点的计划，使这项技术更容易为广泛采用。



如果这些机器人能够完成人类所能做的一切，我必须认为我们将能够在劳动力中部署30亿至50亿。

– Brett Adcock, CEO



公司
Agility Robotics
S
成立
2015

CEO
Peggy Johnson
估值
~10亿美元

位置
**俄勒冈州，
美国**
机器人
Digit

AI合作伙伴
NVIDIA

网站
agilityrobotics.com

数字化技术规格

描述：Digit的独特设计特点包括可伸缩的、类似鸟类的腿，使其能够蹲下或伸手抓取物体并将它们移动到指定位置。Digit非常适合仓库和物流操作。虽然拣选和放置可能看起来很简单，但历史上它一直是一项低技能、劳动密集型的工作。自动化这一流程使人类能够专注于更高价值的工作。投资者已对工作场所自动化的未来愿景表现出信心。

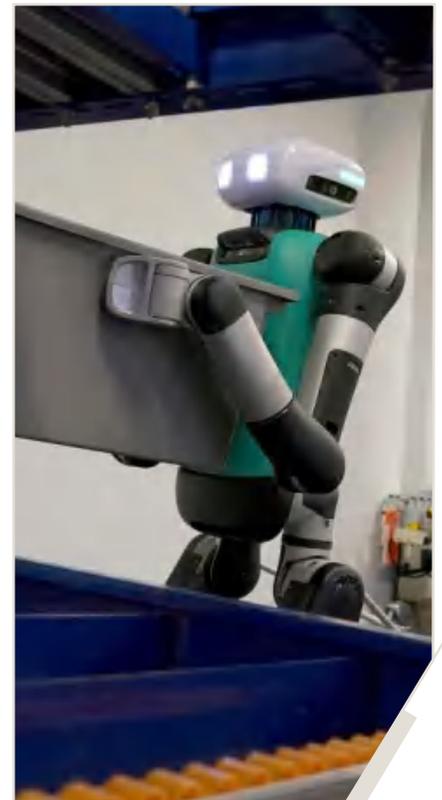


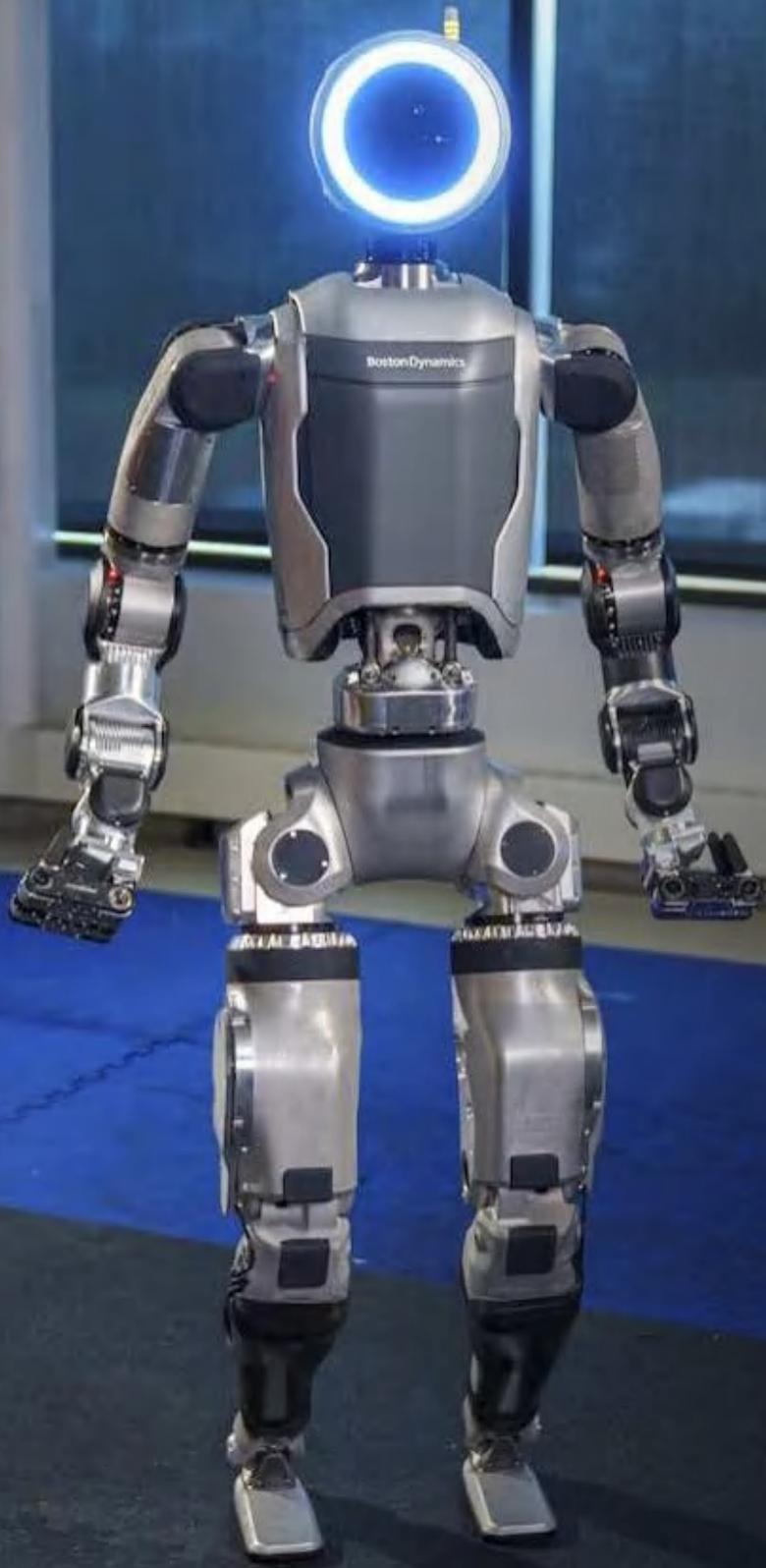
Digit

高度：5英尺9英寸（175厘米）
重量：143磅（64.8公斤）
Load：35英镑（15.8公斤）

主要合作伙伴：该公司已与行业领导者建立战略合作关系，其中最值得注意的是亚马逊，亚马逊于2023年10月在西雅图研发中心开始测试Digit车队进行托盘回收。与佐治亚州SPA NX设施的合作，标志着该行业首次在机器人即服务（RaaS）模式下的拟人化机器人商业部署。此外，Ricoh USA在北美提供全面的支持服务。

商业化计划：Agility Robotics 正在建设一座位于俄勒冈州塞勒姆的7万平方英尺的制造设施“RoboFab”，计划于2024年底投产，年产能为1万台。在首席执行官Peggy Johnson的领导下，公司计划于2024年向合作伙伴计划客户提供Digits产品，随后于2025年向普通市场推出。预计投资回报期在两年以内，Digits解决了物流行业关键的劳动力短缺问题，目标覆盖该行业超过100万个空缺职位。





公司
波士顿动力

成立
1992

CEO
Robert Playter

估值
~11亿美元

位置
马萨诸塞州，美国

机器人
Atlas (Electric)
AI合作伙伴
NVIDIA

网站
bostondynamics.com

Atlas 技术规格

描述：波士顿动力的Atlas机器人，将于2024年从液压动力过渡到全电动动力，代表了人形机器人创新的顶峰。该机器人展现出卓越的敏捷性，能够进行跑动、跳跃和后空翻等复杂动作。Atlas配备先进的具有三根手指的手和复杂的传感器阵列，能够在动态环境中实现实时适应和复杂物体操作。



Atlas

高度： 4英尺11英寸 (150厘米)

重量： 196磅 (89公斤)

Load: 55磅 (25公斤)

机器人增强的功能由复杂的机器学习模型驱动，使其能够在工业环境中实现自主导航和复杂任务的执行。



主要合作伙伴： 与丰田研究院 (Toyota Research Institute , TRI) 的一项里程碑式合作，加速了Atlas机器人成为真正通用型人形机器人的发展，结合了波士顿动力的硬件专业知识和TRI的先进大型行为模型 (LBMs)。该公司还通过其独立的人工智能研究所保持创新，专注于下一代机器人研究，同时母公司致力于商业应用。

商业化计划： 在其2021年被现代汽车集团收购11亿美元后，波士顿动力正采取系统性的方法推进Atlas的市场进入，优先考虑可靠性与实用价值。借鉴其Spot和Stretch机器人的成功商业化经验，该公司正谨慎开发Atlas用于工业应用，同时保持其作为机器人创新领域的引领者地位。





公司
Unitree Roboti
CS
成立
2016

CEO
XingXing Wa
ng
估值
~10亿美元

位置
香港，中国

机器人
H1, G1

AI合作伙伴
NVIDIA

网站：
unitree.co
m

H1 & G1 技术规格

描述：Unitree 以两款具有鲜明特色的产品革新了人形机器人市场：面向工业的 H1 和紧凑型的 G1。两款机器人都展现出卓越的机动性，这在 CES 2024 和 NVIDIA GTC 的开创性无缆行走演示中得到证明。这些机器人配备了复杂的传感能力，包括 3D 激光雷达、Intel RealSense D435 深度相机和降噪麦克风阵列。



H1

高度： 5英尺11英寸 (180厘米)
权重 104磅 (47公斤)
Load: 66磅 (30公斤)

G1

高度： 4英尺2英寸 (127厘米)
重量： 77磅 (35公斤)
Load: 7英镑 (3.2公斤)

G1具备23-43度的自由度，并可实现120 Nm的最大扭矩，这一性能通过其创纪录的4.6英尺站立纵跳得以证明。



主要合作伙伴： Unitree 与英伟达建立了关键合作伙伴关系，将在 G1 的教育版中集成英伟达 ORIN 控制器。这种合作增强了机器人的 AI 能力，并将它们定位为先进的研究与开发平台。

商业化计划： 采用垂直整合策略进行制造，Unitree 已实现显著的成本效率。H1 定位为9万美元的高端工业解决方案，而 G1 以1.6万美元的起售价颠覆市场。两款产品目前均可用于教育、科研和工业应用，公司致力于通过竞争性定价使先进机器人更易获取。





公司
1X Technologies
成立
2014
CEO
Bernt Øyvind Børnich
估值
~3.75亿美元
位置
加利福尼亚州，美国
机器人
NEO
AI合作伙伴
OpenAI, NVIDIA
网站
1x.tech

阿波罗技术规格

描述 1X Technologies最新的人形机器人NEO Beta，是从其轮式EVE模型向一个为家庭环境设计的复杂双足平台的重要演变。该机器人配备了先进的传感器和人工智能系统，能够实现自然的人机交互、情感识别以及与家庭自动化系统的无缝集成。

高度： 5英尺5英寸 (165厘米)

重量： 66磅 (30公斤)

Load: 44磅 (20公斤)

NEO的复杂AI系统集成了一个突破性的生成模型，该模型基于数千小时的真实机器人运行数据训练而成，有效地解决了机器人训练中的“仿真到现实”差距问题。

主要合作伙伴： 该公司的战略合作伙伴关系包括ADT商业旗下的Everon，后者为商业安全应用部署了150-250台EVE设备。老虎全球、OpenAI和EQT创业的投资支持加强了其市场地位。

商业化计划： 1X Technologies已制定雄心勃勃的部署目标，旨在到2025年部署数千台设备，并可能在2028年部署数百万台。其专注于家庭环境，使NEO成为家庭机器人集成的开创性平台。



公司
Agibot

成立
2023

CEO
Peng Zhihui

估值
~9.9亿美元

位置
上海，中国

机器人
Yuanzheng A2

AI合作伙伴
N/A

网站
agibot.com

元征A2技术规格

描述：Agibot旗下的元征A2代表了中国在高级人形机器人领域雄心勃勃的进入。该机器人操纵任务中表现出色，包括穿针的能力。配备先进的传感系统，A2能处理视觉、音频和文本信息，同时保持令人印象深刻的移动性和力量特征。

高度：5英尺9英寸（175厘米）

重量：121磅（55公斤）

Load: 88磅（40公斤）

该机器人具有全面的传感器集成，包括RGBD相机和激光雷达系统，能够实现先进的环境感知和任务执行。

主要合作伙伴：Agibot已获得包括Hillhouse Capital和比亚迪在内的知名投资者的支持，加强了其在竞争激烈的人形机器人市场的地位。

商业化计划：在2024年底前雄心勃勃地部署300台设备的目标下，Agibot旨在直接与特斯拉的Optimus等成熟企业竞争，强调卓越的成本控制和商业化能力。



公司
Apptronik
 成立
2016
 CEO
杰夫·卡德纳斯
 估值
~10亿美元
 位置
**得克萨斯州，
 美国**
 机器人
阿波罗
 AI合作伙伴
NVIDIA
 网站
apptronik.com

阿波罗技术规格

描述：阿波罗，Appttronik公司多功能人形机器人，是十多年来以人为本机器人研究的集大成者。该机器人配备了模拟人类肌肉机理的线性致动器，可实现全方位移动和精确的力量控制。其先进的安全系统允许在各种工作环境中与人类直接协作。

高度：5英尺8英寸（172厘米）

重量：160磅（72.5公斤）

Load: 55磅（24.9千克）

该机器人通过与英伟达机器人学习基础模型的集成，借助GR00T项目，提升了其适应能力。

主要合作伙伴：Appttronik 与 NASA 保持战略合作关系，此合作建立在双方在 Valkyrie 机器人项目上的协作基础之上。其近期合作伙伴包括梅赛德斯-奔驰（用于制造应用）和 GXO 物流（用于仓库自动化），展示了 Apollo 产品跨行业的多功能性。

商业化计划：：该公司正在与梅赛德斯-奔驰和GXO物流公司开展概念验证计划，重点是自动化体力要求高的



公司
北京人力资源研究所
成立
2023
CEO
N/A
资金
Undisclosed
位置
北京，中国
机器人
天宫
AI合作伙伴
N/A
网站
N/A

天宫技术规范

描述： Tiangong，近期被宣布为全球首款开源电动人形机器人，代表了在易得型机器人开发领域的突破性成就。该机器人集成了全面的传感器，包括视觉感知传感器、三维视觉系统和用于高级运动控制的 high-precision IMU。

高度： 5英尺4英寸 (163厘米)

重量： 94.7磅 (43公斤)

Load: N/A

该机器人采用基于状态记忆的预测强化模仿学习，实现跨多种地形 (包括斜坡、楼梯、草地和沙地) 的自然运动，平均速度为6.2英里每小时，峰值速度为7.5英里每小时。

主要合作伙伴： 作为一个国家级倡议，该中心已启动一个史无前例的开源平台，提供三个版本：

- Tiangong 1.0 LITE：专注于类人行走与跑步。
- 天宫1.1 Pro：增强上/下肢协调性和智能交互
- Tiangong 1.2 MAX：完整的闭环具身智能能力

商业化计划： 开源项目旨在通过缩短开发周期和降低成本来加速行业采用。目前，已有超过100台设备部署在仓库运营、电厂检查和物流领域。完整的结构蓝图、软件架构和电气系统将于2024年底发布，支持创建全球最大的具身智能机器人开源社区的目标。



公司
EngineAI Robotics
成立
2023
CEO
赵同阳
估值
Undisclosed
位置
深圳，中国
机器人
SE01
AI合作伙伴
NVIDIA, Intel
网站
engineai.com.cn

SE01 技术规格

描述： EngineAI的SE01代表了人形机器人领域的突破，特别是在通过先进的端到端神经网络系统实现类人运动方面。该机器人配备了来自英伟达和Intel的双处理器，三个高精度立体相机，以及航空级铝合金框架，以实现最佳强度重量比。

高度： 5英尺6英寸 (170厘米)

重量： 121磅 (121公斤)

Load: N/A

该机器人的创新谐波关节模块消除了传统的“突兀”机器人运动，实现了运动中前所未有的平滑性和能效。

主要合作伙伴： 该公司利用与英特尔和英伟达的战略合作获取处理能力，同时研发专有技术，包括特种谐振关节模块和视觉神经网络系统。

商业化计划： EngineAI计划于2024年底完成其完整产品线的开发，目标是到2025年生产1,000台设备。未来的扩张将包括面向家庭和工业应用的产品PM和PA系列，强调具身智能的实际应用。



公司
工程艺术

成立
2004

CEO
Will Jackson

估值
~1000万美元

位置
康沃尔，英国

机器人
Ameca

AI合作伙伴
OpenAI

网站
engineeredarts.co.uk

Star1 技术规格

描述：Engineered Arts公司的Ameca代表了类人机器人交互技术的突破，其具有极为复杂的面部表情和对话能力。该机器人集成了27个面部驱动器、5个颈部驱动器以及总计超过60个驱动器，能够实现细腻的情感表达和自然动作。

高度： 6英尺1英寸 (187厘米)

重量： 108磅 (49公斤)

Load: N/A

第二代版本展示了先进的功能，包括为创意任务提供的稳定扩散和复杂的AI驱动交互，但行走功能仍处于开发中。

主要合作伙伴： Ameca通过备受瞩目的活动获得了国际认可，包括2023年7月举行的一场开创性的联合国新闻发布会，在那里它展示了先进的对话能力，讨论全球性挑战。

商业化计划： 在专注于娱乐和社会互动应用的同时，Engineered Arts继续扩展其人形机器人系列，最近推出Azi作为Ameca的伴侣。该公司强调为各种商业应用开发类人交流能力。



公司
傅里叶智能
 成立
2015
 CEO
Alex Gu
 估值
~3.3亿美元
 位置
上海，中国
 机器人
GR-2
 AI Partner
NVIDIA
 网站
fourierintelligence.com

GR-2 技术规格

描述 Fourier Intelligence的GR-2，作为世界上首款量产的人形机器人GR-1的继任者，代表了辅助机器人技术的重大进步。该机器人拥有53个自由度，配备了具有六个阵列式触觉传感器的12自由度精密手部，用于实时力感和抓握调整。

高度： 5英尺9英寸 (175厘米)

重量： 139磅 (63公斤)

Load: 6.6磅 (3公斤) 每臂

该机器人的FSA 2.0致动器系统，配备七个不同致动器，可产生超过380 N.m的峰值扭矩，实现类人运动和精确控制。

主要合作伙伴： 该机器人的开发平台支持包括ROS、Mujoco和NVIDIA Isaac Lab在内的主要框架，促进与机器人社区开发者和研究人员的广泛合作。

商业化计划： 基于GR-1作为量产人形机器人的成功经验，GR-2目标市场为日益增长的养老护理市场，美国居家护理成本年超过6万美元。该机器人具备增强功能与改进的生产效率，使其成为医疗应用的可扩展解决方案。



公司
开普勒机器人

成立
2023

CEO
胡德博

估值
Undisclosed

位置
上海，中国

Robot:
先导者K2

AI合作伙伴
N/A

网站
gotokepler.com

Star1 技术规格

描述：开普勒的先行者K2代表其第二代人形机器人，具备先进的具身智能和复杂的硬件能力。该机器人全身拥有52个自由度，每只手有11个自由度，且灵活的指尖传感器集成了96个接触点，用于精确操作。

高度：5英尺10英寸（178厘米）

重量：187磅（85公斤）

Load: 每臂33磅（15公斤）

K2的集成云认知模型和具身控制系统通过模仿和强化学习实现自主任务完成。

主要合作伙伴：在研发过程中，开普勒与来自不同行业的近50家目标客户合作，收集见解以改进机器人的功能，使其适用于特定的商业应用。

商业化计划：在2023年11月K1发布后，K2已进入小批量生产阶段，并采用三阶段商业化策略：初步部署、垂直行业拓展和通用应用。该机器人目前正于智能制造、物流和高风险作业领域进行测试。

公司
机器人时代

成立
2023

CEO
陈建宇

估值
Undisclosed

位置
北京，中国

机器人
Star1

AI合作伙伴
N/A

网站
robotera.com

Star1 技术规格

描述：机器人时代的明星1人形机器人已成为人形机器人领域的速度和耐力冠军。该机器人拥有275 TOPS的强大计算能力和专有的400-Nm关节电机及精密行星减速器。星1的创新型“降噪世界模型”能够有效预测和适应各种地形。

高度：5英尺6英寸（171厘米）

重量：143磅（65公斤）

Load: N/A

该机器人的先进人工智能系统集成了大型语言模型，并支持模仿学习和强化学习，能够动态切换奔跑、行走和跳跃的步态。

主要合作伙伴：从清华大学孵化器项目中脱颖而出，智行时代专注于技术创新和能力展示，而非 immediate commercial partnerships。

商业化计划：尽管具体的部署目标尚不公开，机器人时代将Star1定位用于家庭和工作场所的应用，强调了该机器人的适应真实环境的能力以及自然地形导航功能。



公司
圣殿人工智能
 成立
2018
 CEO
詹姆斯·韦尔斯 (代理)
 估值
Undisclosed
 位置
温哥华, 加拿大
 机器人
Phoenix (Generation 7)
 AI合作伙伴
NVIDIA
 网站
sanctuary.ai

凤凰技术规格

描述：Sanctuary AI的Phoenix，如今已是第七代，在类人机器人能力上实现了突破。该机器人展现出先进的灵巧性，手腕、手臂和肘部的活动范围得到改善，并由精密的视觉敏锐度和触觉传感系统支持。最近的硬件改进包括小型化液压系统，该系统在降低重量和功耗的同时，仍能保持安全标准。

高度： 5英尺7英寸 (170厘米)

重量： 155磅 (70.3千克)

Load: 55磅 (25公斤)

飞索 (Phoenix) 的AI控制系统Carbon可在24小时内实现任务自动化，相较于此前数周的漫长训练周期，这是一个显著的改进。

主要合作伙伴： 与Magna International建立战略合作伙伴关系，使Phoenix能够在汽车制造设施中得到部署。Magna还将作为未来Phoenix单元的合同制造商，简化生产能力并扩大规模潜力。

商业化计划： 在兰利 (Langley) 的马克 (Mark's) 商店成功完成零售部署后，该公司正拓展至制造应用领域。近期硬件优化已降低物料清单成本并提升构建效率，为更广泛的商业部署提供了支持。



公司

Xpeng

成立

2014

CEO

He Xiaopeng

市值：

~12亿美元

(截至2024年11月11日)

位置

广州，中国

机器人

铁

AI合作伙伴

内部人工智能部

门

网站

xpeng.com

铁的技术规格

描述：小鹏的铁人形机器人代表了集成汽车和机器人技术的重大进步。该机器人利用了公司的自动驾驶技术栈和专有图灵AI芯片，特色在于集成了先进的端到端AI模型及其鹰眼视觉系统。

高度： 5英尺8英寸 (173厘米)

重量： 154磅 (70千克)

Load: N/A

该机器人配备15自由度手臂，具备复杂的操作能力，而其人工智能系统则支持自主行走以及包括站起、坐下和躺下在内的复杂类人动作。

主要合作伙伴： 铁利用小鹏的内部技术，包括其专有的40核图灵AI芯片，能够处理拥有300亿参数的AI模型，展示了该公司垂直整合战略。

商业化计划： 已在小鹏汽车生产线上投入使用的P7+电动汽车组装中，Iron的部署正从制造业扩展到零售环境、办公室，并最终扩展到家庭。这款机器人代表了小鹏汽车在电动汽车之外的战略多元化，转向先进的机器人和人工智能系统。

投资环境与机遇

正在蓬勃发展的拟人化机器人产业正吸引着私营公司和上市公司的大量投资兴趣。近期最引人注目的投资公告来自Figure AI，该公司获得了包括杰夫·贝索斯、微软、OpenAI、英伟达、英特尔和凯茜·伍德的ARK Invest在内的一众知名投资者的巨额6.75亿美元融资。这项投资使Figure AI的估值达到26亿美元，突显了投资者对拟人化机器人市场所看到的巨大潜力。

高盛注意到“供应链的更强承诺、美国和亚洲的初创企业、多家上市公司成立新的机器人部门以及潜在的更多政府支持（例如来自中国的支持）。”这一不断增长的投资环境为机器人行业的不同阶段和领域的投资者创造了机会。

对于有兴趣投资涉及人形机器人的上市公司而言，摩根士丹利已创建了一份名为“人形66”的专有股票名单，其中包含66支最能体现人形主题的股票。这些公司可分为三类：

1. **赋能因素**：正在开发类人型机器人或其输入（大脑和身体）的公司
2. **受益者**：可能从拟人化劳动力中获益的公司
3. **赋能者与受益者**：
那些既开发人形机器人/人形机器人输入，又可能受益于人形机器人劳动的公司

该名单包括开发人形机器人部件（尤其是负责精细运动技能和运动的部分）、电池和半导体公司的企业。它还涵盖了交通运输、汽车、石油和天然气、餐馆、建筑和电子商务等领域的潜在受益者。（参见下一页对The Humanoid 66类别的视觉分解。）

展示 Humanoid 66: 使能者与受益者



来源：摩根士丹利研究蓝皮书《人形机器人：具身人工智能的投资影响》 摩根士丹利研究

重要启示：就业与丰富

工作

以下是我们预期人形机器人将进入我们全球生态系统的九个关键领域。



这些行业在高拟人化适用性因素上得分较高，包括危险、重复性、高劳动成本和工会化率。

对丰富的影响

类人机器人带来的前景在于其提升人类潜力和体验的潜力。尽管许多阅读本报告的人可能热爱自己的职业和工作，但世界上大多数人从事工作是为了生存，为了养家糊口或为家人提供保险。

通过接管重复性、危险性和枯燥的任务，人形机器人承诺将人类从追求创造性、创新性和激情驱动的事业中解放出来。我们正迈向一个个体可以更多地专注于个人成长、幸福感和建立更深层联系的世界，而不是被繁琐或危险的工作所束缚。

技术是人类摆脱基本生存压力的途径。 — 悲 guru

布雷特·阿德科克对未来的愿景描绘了一幅前所未有的丰裕图景。他解释道：“目标是将这些机器人投入物理世界，无需为它们运行配备额外的基础设施。所以，你可以将这些机器人投入工作领域，这样我们就不需要为机器人运行而建造新的系统、新的电子设备以及其他所有东西。”

这可能导致商品和服务的成本大幅降低。正如Adcock所说：“基本上你可以创造一个世界，在极限状态下商品和服务的价格趋近于零，而GDP飙升至无穷大……基本上你可以要求任何你想要的东西，并且对全世界的人来说都相对实惠。”



此转型的时间表可能比许多人意识到的更近。Adcock认为：“在未来3年内，我们一定会在家中操作机器人。”

当我们站在这个新时代的门槛上，很明显，人形机器人的引入将不可逆转地重新定义人类社会互动、劳动和日常生活的动态。

随着人形机器人的到来，我们正在重新构想我们社会和经济的基本结构。

世界正在以前所未有的速度变化。以下是如何跟上、生存和繁荣的方法...

您刚刚读完有关机器人领域发生的令人难以置信的突破，一个未来我们将摆脱体力劳动，从而可以将精力集中在更大的项目上的未来。

但你为即将到来的其他指数级变化做好准备了吗？

下一个十年将带来 *更技术化*
比过去一百年还要先进的进步
combined

人工智能、机器人技术、虚拟现实、量子计算和生物技术正汇聚在一起，颠覆并重塑每一个行业，改变我们生活的方方面面。

作为领导者、企业家或投资者，你将如何驾驭并利用这场变革的漩涡，而不是被其压垮？

答案在于能够尽早获取正确的知识，并得到由高度成功、追求丰盛和雄心勃勃的个体组成的社群的支持。

在过去13年中，每年的3月，彼得·H·戴曼迪斯医学博士都会召集行业颠覆者和变革者，向他的社群传授最新的突破性进展以及未来道路的展望。



我的公司实现了10倍的增长。我们正处于超大规模模式。

– Blake Miller, CEO, Homebase.ai