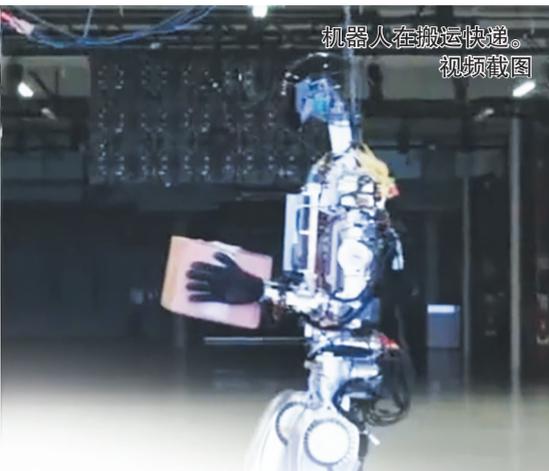


机器人在从事简单劳动。视频截图



机器人在搬运快递。视频截图

直立行走步态迟缓 “动作都不如我奶奶利索” 特斯拉机器人，就这？

“平平无奇”还是“颠覆进展”？

当线束和电路板裸露在外的特斯拉人形机器人Optimus(以下简称“擎天柱”)台上颤颤巍巍完成行走，憨憨地招手打招呼完成全球首秀；

当随后的Demo视频中，擎天柱步态迟缓地完成了收取快递、浇花的工作……

“就这?!”社交媒体上的评论顿时“炸”了。

“这是‘刘能’版机器人吧!”曾将特斯拉人形机器人想象为“家庭保姆”的资深媒体人直言失望，“动作都不如我奶奶利索，我还能指望它在将来替代大部分保姆工作作为自己养老吗?”

事实上，即便是特斯拉CEO埃隆·马斯克，也有这样的担心——“怕它待会要一头摔倒在舞台上。”

在擎天柱亮相之前，波士顿动力旗下的人形机器人Atlas已经可以走路、跑步、攀爬、跳过障碍，还可以在跌倒后自行起身。

或许是网友对已经近乎被“封神”的马斯克期望值太高，想象中的擎天柱理应具备比Atlas更加敏捷强悍，甚至能如同科幻电影中的机器人一样“强大”，但仅从行动能力来看，擎天柱远未达到预期。

“人形机器人的直立行走并不容易。”有从事机器人研发的高级硬件工程师表示，在灵巧手、腰部自由度、硬件仿真平台等方面，特斯拉在有限的时间内做得非常出色。

作为特斯拉2022 AI Day的“王炸”，特斯拉擎天柱首秀后在社交平台形成了观点完全对立的两极评价。

人形机器人从理想走进现实，究竟还有多远?

在机器人领域，特斯拉还谈不上领跑者。

特斯拉擎天柱亮相之前，波士顿动力发展已有30年。其在2008年就制造出了能跑能跳的机器狗；2017年，一个会跑酷和后空翻的网红机器人更是风靡网络。

站在巨人的肩膀上，马斯克居然只带来表现“平平无奇”的擎天柱，这也是其受到争议的重要原因。

首秀不“炫技”，成本杀手马斯克考虑的角度或许完全不同。事实上，擎天柱最大的优势不在于灵活和功能，而在于特斯拉大幅控制了机器人的制造成本，使其从诞生起就开始做量产准备。“我们的产量应该可以达到数百万台，预计它的价格比汽车便宜得多，机器人最终价格将在2万美元以下。”马斯克表示。

对于特斯拉而言，这或许才是能够避开前辈“叫好不叫座”命运的正确路径。

在此之前，波士顿动力已经经历了一次又一次被出售的命运，且估值越来越低。而旗下无论是机械狗还是机器人，都存在商业落地场景难寻、成本高昂、难以市场化等问题。波士顿动力的机器狗Spot价格高达7.45万美元。人型机器人Atlas尽管尚未公开销售，但价格显然会比Spot更高。

落地有多难?

马斯克曾多次表达对于“人口崩溃”的担忧：“人口不会过剩，而会不足，甚至都没有足够的人类分给火星了。”而机器人，未来将代替人类完成体力劳动。马斯克预计，未来机器人业务的规模可能超过特斯拉的汽车营收。

市场调查公司MarketsandMarkets2022年4月发布的研究报告显示，人形机器人的市场总量在2022年为15亿美元，到2027年将增长至173亿美元，年复合增长率高达63.5%。需求主要将由教育行业、零售业和医疗业推动，短期内无法在普通消费市场普及。

尽管马斯克乐观预测，擎天柱3至5年即可量产上市。但

从波士顿动力的经历来看，“技术强”并不能等同于“有市场”。科技企业首先是“企业”，要想取得商业成功，需要在确立技术优势后通过商业化变现反哺技术。

按照马斯克一贯的风格，即便此次擎天柱“跳票”或“延期”，也并不意外。但擎天柱没有在2022 AI Day“跳票”，已经在一定程度上说明特斯拉具备快速研发的能力。

毕竟从去年立项开始，特斯拉仅用了6至8个月就推出了半成品，今年AI Day上能够展示面向量产的原型机，在行业中算得上“神速”。也因此，在很多业内人士看来，擎天柱未来的表现，值得期待。

与特斯拉汽车一样，擎天柱同样依靠视觉算法实现对环境的感知，感知器件为安装在机器人头部的摄像头。同时，根据特斯拉官方数据，擎天柱躯干处搭载了2.3kWh、52V电池包，高度集成了充电管理、传感器和冷却系统。“这意味着从传感到融合、再到充电管理，都汇集到这一系统内，这也是借鉴了我们在汽车设计方面的经验。”特斯拉工程师表示。

此外，擎天柱的身体共有28个自由度，采用了更加灵活的弹簧负载设计与6种类型执行器，关节采用仿生学关节设计，模拟人类关节与肌腱形态，

与完全自动驾驶一样，人形机器人要实现真正量产，面对的远远不止是技术难关。

有长期关注并看好特斯拉技术的人士坦言，人形机器人的控制“有大量的、之前从未涉及过的部分，比想象中复杂”。尤其是在家庭场景中的应用，面临着重重考验。

在工业应用场景中，流水线式简单而重复的劳动更适合、也更容易实现机器人对人工的替代。

不过，在工业场景中，似乎并不需要具备独立行走能力的人形机器人，目前许多工厂已经使用机械臂代替人工进行高精尖工作，商业价值明确。具备AI能力的机械臂虽然不具备机器人一样类似人形的外观，

手部则采用人体工程学设计，拥有11个自由度。

与自动驾驶类似，马斯克并不追求人形机器人完全拥有与人类接近的灵活性，而是从简单的动作开始，在应用中迭代。而特斯拉的工程能力、产品化能力以及成本控制能力，都可以从汽车复制到机器人身上。

除了备受关注的擎天柱，特斯拉还在2022 AI Day上公布了FSD(完全自动驾驶能力)和Dojo超级计算机的最新进展。目前，特斯拉已在超过16万辆车上进行了FSD Beta版系统测试，仅一年内就训练了7.5万个神经网络模型。

此外，2022 AI Day一如既往地招聘人才作为重点之一。马斯克希望有更多天才加入工程师团队，加速打造机器人天团。这是任何一家科技公司都绕不过去的核心要素，人才是保持未来竞争力的关键。在2021年特斯拉影响力报告中，SpaceX和特斯拉是2021年工程学科毕业生最向往的两家公司。值得一提的是，在2021年AI Day之后，特斯拉收到的相关岗位应聘数比前几周增加了超过100倍。

从这个角度来说，尽管擎天柱的首次全球亮相备受争议，但这并不影响特斯拉2022 AI Day的含金量。

但却更加实用、生产效率更高。

家庭场景中洗衣做饭、端茶倒水等事务繁杂且难度太高，想要机器人实现对人类劳动的替代，仍不是短期内能够实现的事情。

有在机器人领域耕耘近十年的从业者认为，人形机器人要满足消费者期望的命令式交互，业内预判还需20年到30年。

“人形机器人可以带来一个富足的未来，一个没有贫困的未来。人们可以在产品和服务方面拥有任何想要的东西。这是对我们所知的现有文明的根本性转变。”在马斯克的愿景里，机器人将帮助人类从无聊、危险和重复的工作中解放出来。无论何时实现，这都是一个值得期待的未来。

相关链接

艺术与科技的终极想象

1927年，默片《大都会》问世，影片中金色盔甲外形的女机器人“玛丽亚”甫一露面，惊艳世界。

“玛丽亚”打开了人类对人形机器人的想象大门。此后，诸多影视作品中经典的人形机器人形象，寄托着人类对人和机器智能融合的终极想象。

科技与艺术总是相生相伴。人们对影视作品中人形机器人的追捧，也激发着科研人员的研究热情。

1973年，日本早稻田大学推出了全球首个全尺寸人形机器人WABOT-1，它能够用手抓取和运输物体，用日语与人进行初步交流，还可使用下肢行走，只不过每走一步耗时45秒，运动能力极弱。

再后来，人形机器人研发主体开始从高校主导转向汽车制造和电子技术厂商主导，并进入电源、传感器于一体的系统集成发展阶段。期间最具代表性的，是2000年日本本田公司推出的人形机器人“阿西莫”。

“阿西莫”被视为纯电机驱动的人形机器人“鼻祖”，装配视觉感应器、超声波感应器等。伴随不断的升级迭代，这款机器人能实现行走、跑步、上下楼梯、舞蹈等复杂运动，只是售价也达到惊人的250万美元。

波士顿动力是继本田之后的另一家机器人明星公司。这由美国军方支持起来的，最“出圈”的产品除了那个怎么都踹不倒的四足机器人“大狗”，就莫过于2013年推出的身高1.5米、体重80kg的人形机器人“阿特拉斯”了。

由于采用液压驱动+控制模式，再加上研发人员的持续改进，“阿特拉斯”的运动控制能力相当了得，不仅运动速度可达到每小时5.4公里，还可以稳定快速地翻越障碍物，实现多种“跑酷”动作，可承担危险环境搜救任务，但单台价值也高达200万美元。

放眼全球人形机器人产业进展，日本在机器人立法、核心零部件方面已具备先发优势，美国注重新兴技术与机器人技术的深度结合，并以包容监管的态度促进机器人产业创新发展。

相较于日本和美国，我国人形机器人研发和产业起步较晚，如今行业里一些明星公司如优必选、达闼，分别诞生于2012年、2015年，目前这两家公司也均推出迭代多次的人形机器人，正处于加速商业化的探索过程中。

此外，前不久北京理工大学也推出了一款高动态仿人机器人，最大跳跃高度0.5米、跳跃距离1米，最高奔跑速度每小时6公里。

本报综合