

外骨骼机器人

怎样安全走入寻常百姓家？



本图片来自网络



9月7日，观众在2025世界智能产业博览会上体验外骨骼机器人产品。新华社发



2024年5月19日，残障人士体验一款轻质下肢助力助行外骨骼机器人产品。新华社发

泰山、黄山、长城等景区纷纷引入外骨骼设备，为游客提供登山助力；各类展会上，外骨骼替代拐杖帮助老年人行走的视频总能引发热议……今年以来，科技感十足的外骨骼机器人火爆出圈，万元以内的价格让很多消费者为之动心。

外骨骼真的好用、实用吗？应该如何挑选产品？围绕这些问题，记者进行了调研采访。

② 现阶段仍是“体验”大于“实用”并非适合所有人

沈先生85岁的父亲曾做过骨盆手术，留下了走路时身体前倾、右腿拖地的后遗症。在网上看到外骨骼帮助老年人行走的视频后，沈先生为父亲购入了一台外骨骼机器人。

“体验感并没有那么‘完美’。现在，父亲的右腿能比之前抬高约2厘米，走平地 and 上楼梯比之前有所好转，但是下楼梯反而增加了。而且如果没有跟上机器的节奏，还要自身更加用力去保持平衡。”沈先生说。

对此，多位专家提示，消费级外骨骼设备不可代

替医疗康养设备。目前消费级外骨骼更适于帮助具备完整运动能力的人节省体能，建议高龄老人和有中风、骨骼疾病等生理受限人群谨慎使用。

复旦大学可信具身智能研究院研究员陈文明说，市场上大部分商业外骨骼的设计思路是提供抬腿的动力，虽然会给佩戴者带来新奇的体验感，但由于产品并不是为解决特定的步行功能问题而设计，缺乏对平衡性和稳定性的关注。

“防跌倒这件事是老人最关心的，这需要平衡的辅助，也就是对全身性生物力学指标的精准识别与判定，目前产业界对这个问题认识不足，只停留

在抬腿意图的识别。比如腿打抖，机器就可能误判，对正常站立、行走起反作用。”陈文明说。

王洪武提醒，消费者在选购外骨骼消费品时，也应关注其安全性。一方面是电压安全，现在市场上主流的外骨骼产品都是采用的36伏以下安全电压，但各家具体规格不一，理论上电压越低越安全。

另一方面是供电方式，市场上很多外骨骼产品受成本控制影响，采用自己封装或定制的工业锂电池供电，电池没有3C认证，存在一定安全风险，建议消费者尽量选择电池有安全认证或电能供应方案更加可靠的厂家。

① 什么是外骨骼？

作为一种可穿戴机器人系统，外骨骼一般佩戴于腰部，通过电机、传感器、控制系统等技术协作，为人体运动提供外部的动力，来增强、辅助或重建人的运动能力。

其实膝关节外骨骼并不新鲜，在国内出现已有约10年时间，最早应用于军事和医疗领域，前者助力增强士兵行军能力、提升作战效率，后者则用于辅助神经损伤、骨折等行动障碍患者的康复训练。

“目前医用外骨骼不再是早期又沉又笨、反应慢的样子，已发展到智能适配步态的轻量化阶段。”复旦大学骨关节病研究所副所长、复旦大学附属中山医院闵行院区（上海市老年医学中心）骨科副主任林红说，现在外骨骼机械结构贴合人体力线，传感器能精准识别患者的运动意图，重量、续航都能满足临床康复使用需求。

随着相关技术突破

带来的性能提升和成本下降，外骨骼也在逐渐拓展至工业和民用领域。尤其是近两年来，几千到万余元的价格进一步推动外骨骼进入消费级市场，在户外运动、老年人助行等领域受到青睐。

近日，到泰山旅游的万女士体验了一把登山外骨骼租赁服务，感到颇为惊喜：“穿戴简单，每走一步腿部都有向上的推力，能节省大约三分之一的体力，而且爬完山第二天腿也不酸。80元使用3小时的价格，性价比挺高。”

“随着生活水平提高，人们更加关心自己的健康。外骨骼能够减轻体力消耗、减轻腰腿劳损，市场前景广阔。目前，国内几家头部企业都在探索用人工智能技术提升外骨骼的运动态势感知和意图识别能力，从而更准确适配人体行走。”中国电科21所（电科机器人）机器人及核心部件研发中心主任王洪武说。

③ 走进家庭养老等场景还需建标准、强技术

受访专家表示，目前外骨骼机器人还处于大规模市场化的初期，面临个性化适配难、成本高、标准法规不完善等问题。亟需建立统一的产品标准，优化完善技术短板，引导行业规范良性发展。

“目前外骨骼产品还没有成熟的国家标准体系。我们正在推动制定外骨骼在安全性、性能、检测方法、核心部件等方面的行业标准，引导强化对企

业的规范和监管。”王洪武说，标准的制定还可以推动供应链标准化、模块化，进一步降低生产成本，让外骨骼惠及更多人群。

陈文明认为，外骨骼想要由当下的风潮真正落地为被市场所接受的产业，必须能够解决行业所面临的痛点。在银发浪潮下，产品开发应更充分考虑老年人等群体的真实需求。

“千人千面，人与人的

步态差异很大，下一步，外骨骼应在不同个体的适配性上寻求突破，向个性化、自适应的安全助行技术方向演进，真正解决个体的步行‘按需辅助’问题。同时，进一步集成多生理参数监测、跌倒风险预警等功能，让外骨骼产品成为能够实现生理健康管理的智能化可穿戴终端。”陈文明说。

新华社北京12月8日电