

外骨骼机器人下探至千元级 相关企业涉足人形赛道

本报记者 曲忠芳 北京报道

“与德国、法国、日本、韩国等市场相比，国内人口红利仍有余波，整个市场对于外骨骼机器人的认知仍处于需要被教育的阶段。”

从2024世界人工智能大会(WAIC)参展回来的傲鲨智能联合创始人、市场总监张华向《中国经营报》记者如是表示。

记者观察到，在前不久闭幕的WAIC上，人形机器人无疑成

为各方瞩目的焦点，“十八金刚”集体风靡社交媒体，各家机器人的展台被围得水泄不通。值得注意的是，作为外骨骼机器人厂商的傲鲨智能、傅利叶智能，同样也涉足人形机器人赛道：傅利叶的

“GR-1”成为“十八金刚”之一，官方称该款通用型人形机器人已实现量产交付；创立于2018年的傲鲨智能则首次展示了通用型人形机器人与外骨骼结合形态的初步产品“启元ETH 01”。

不同于人形机器人，外骨骼机器人更多的是一种人机交互型的智能设备，它通过生物传感、智能算法、控制等技术来感应人体动作，驱动机械系统，来实现补充、替代或强化部分身

体功能的作用。那么，外骨骼机器人涉足人形赛道，究竟是蹭热点博“出圈”，还是在探索挖掘新的应用场景？正是带着这样的疑问，记者进行了相关采访与调研。

“有钱人用不着，没钱的买不起”？

外骨骼机器人最突出的应用行业集中在三类：一是军用，二是医疗康复，三是工业领域。

在主流社交媒体上，记者浏览了多条与外骨骼机器人相关的图文及视频内容，结果发现在不同的内容下往往会出现一些类似的评论——诸如“有钱人用不着，没钱的买不起”“它能用在什么场景呢”。在大部分公众认知中，外骨骼机器人是为解决沉重的体力劳动而设计的，十几万元甚至上百万元的价格门槛，自然令大众望而却步。

而这恰恰是包括傲鲨智能在内的外骨骼机器人在国内拓展市场所面临的首个挑战，整个市场对外骨骼机器人的认知程度仍非常有限。傲鲨智能创始人徐振华告诉记者，目前外骨骼机器人最突出的应用行业集中在三类：一是军用，二是医疗康复，三是工业领域。需要指出的是，在民用商业市场，许多外骨骼机器人企业往往都是先从医疗领域做起的，而后拓展至康复养老、工业制造等行业。在创办傲鲨智能之前，徐振华曾参与过璟和、傅利叶智能两家公司的创立。

傅利叶智能创立于2015年，比傲鲨智能创立早3年，最初将帮助肢体障碍人士重新恢复运动功能作为目标，2016年分别推出了上肢康复机器人M2、下肢康复机器人X1。截至目前，傅利叶智能已有30多款康复机器人产品上市，进入了全球40多个国家和地区的2000多家医疗机构。2023年7月，时任



北京奥林匹克公园内，截瘫残疾人穿戴外骨骼机器人挑战马拉松行走。视觉中国/图

大模型技术火热，带动具身智能赛道起飞，傅利叶智能发布了GR-1，由此转型为通用机器人公司。傅利叶智能董事长兼CEO顾捷在接受媒体采访时表示，选择投入人形机器人赛道的原因之一，是傅利叶团队发现完全可以把大模型嫁接到人形机器人平台上。

在医疗领域之外，外骨骼机器人还能在哪些场景找到机会？张华表示，傲鲨智能自创立以来重点深耕的是工业场景，例如能源电力、汽车制造、航空运输等。其中，他提到了外骨骼机器人在茅台集团的应用场景，“乍听之下，大多数人可能第一反应是工人穿着设备搬运茅台酒，其实不是。酒在酿造过程中有一项工艺流程叫制曲，经实践证明人工制曲的品质远胜于机器制作，而制曲过程中需要大量人力参与，劳动强度非常大，而且人力往往是有技术、有经验的师傅们，为了减轻身体负担，保障工作的年限，穿戴外

骨骼机器人能够减缓站立起身的压力，保障制曲工艺的高效完成。”

与此同时，日益庞大的银发经济、养老市场也成了外骨骼机器人企业纷纷挖掘的“矿山”。张华指出，从去年开始，傲鲨智能开始“出海”，发现在德国、意大利、法国等欧洲工业基础较好的市场，以及日本、韩国等社会老龄化严重的市场，外骨骼机器人的市场认知已非常成熟。对于养老产业，外骨骼机器人的目标用户既包括老人自身，又包括护理人员，这将是一个非常巨大且有刚性需求的市场，与此同时，傲鲨智能还在跟高校科研团队合作，希望将脑机接口与外骨骼机器人的技术融合，理想的状态是将穿戴者——尤其是老人、康复患者等的被动动作作为转变成为大脑意识驱动的主动动作。这也是傲鲨智能此次推出人形外骨骼机器人的原因之一，希望能打开更多的科研及商业空间。

价格下探：从百万元、几十万元再到几千元

除了原材料的应用，包括外骨骼机器人在内的各类具身智能，得益于AI技术的突破与进化，在智能化方面也取得了明显的进步。

无论是医疗康复，还是制造业搬运、巡检，抑或养老需求，外骨骼机器人进入更大的消费级市场，显然都面临着一个难以跨越的关口，即高昂的售价。

在WAIC期间，傲鲨智能一口气展示了多款轻量化的“千元级外骨骼”产品，包括PES-U储能上肢外骨骼、FIT-U智能电动上肢外骨骼机器人、FIT-HV智能电动腰部外骨骼机器人，最低的价格为6999元。

张华向记者指出，最初面向医疗领域的外骨骼机器人售价往往在一百万元以上，现在仍有不少重点面向医疗机构创业的外骨骼机器人项目或公司，但这已经是一个存量市场，再加上国家医疗卫生体制改革等外部环境的影响，市场竞争非常激烈，甚至初创团队要生存都非常艰难。

这一点也从另外两名从业者的口中得到了证实，曾在一家重点面向医疗机构的外骨骼机器人公司工作过的两名人士坦言，外骨骼机器人作为医疗设备仍处于早期，真正那些在医院里的“刚需”设备生产商都面临生存挑战，何况这类只能算作“锦上添花”的设备。对于创业公司来说，要依赖融资“才能活得相对滋润一些”。

“在傲鲨智能今年推出千元级的产品之前，市场售价一般在5万元至7万元。”张华说道。当记者问及为何能大幅降价时，他解

释，最直接的一个原因是原材料成本的降低。

张华指出，这一系列“千元级”的外骨骼机器人，采用了碳纤维增强尼龙复合材料——这一材料在大疆无人机产品中同样有应用。目前已广泛应用于航空航天、汽车、3C电子、轨道交通、风电叶片，甚至体育用品等领域。碳纤维增强尼龙复合材料虽然使用了成本较高的碳纤维，但通过与尼龙结合，可在一定程度上降低整体材料的成本，同时具有更好的强度与刚性、热稳定性等优点。

原材料的变革，势必会带动整个产业的进步与发展。那么，其他外骨骼机器人企业是否很容易跟进“复制”？张华回应称：“理论上是这样的，但是新材料有一个最大的问题，就是前期的开模投入较大，这对于那些大型科技企业来说可能不是难题，但外骨骼机器人领域有众多创业型公司，当你的产品业务规模还比较有限的情况下，后期的收益能否覆盖前期的投入，这可能是很多企业要谨慎考量的因素。”就在本月初，傲鲨智能对外宣布完成了

数千万元A轮融资，由敦鸿资产领投，融资资金将用于加速该公司“千元级外骨骼”及“具身智能”通用型人形机器人与外骨骼结合形态的产品研发。

除了原材料的应用，包括外骨骼机器人在内的各类具身智能，得益于AI技术的突破与进化，在智能化方面也取得了明显的进步。

第三方数据机构对于外骨骼机器人的市场预测数据不尽相同。MarketsandMarkets去年发布的报告称，就收入而言，全球外骨骼机器人市场规模为7亿美元，预计到2028年这一数字将达到37亿美元，年复合增长率为38%。而据Fortune Business Insight今年发布的研究，全球可穿戴外骨骼机器人2022年的市场规模已达到了价值9亿美元，到2030年有望达到146.7亿美元，从2023年至2030年的复合年增长率为42.2%。不同机构对于外骨骼机器人的定义范围、调研维度不同，但总体来看，外骨骼机器人未来几年有望步入发展的快车道。

不过需要说明的是，在对多位消费者的调研反馈中，记者了解到，外骨骼机器人的价格门槛即使从上百万元、几十万元、几万元降到了现在的最低六七十元，不少消费者仍对它的功能性持有观望甚至怀疑的看法，花几千元买一件外骨骼机器人究竟值不值得，消费者的答案仍是不清晰的，甚至部分否定的，这对于外骨骼厂商想在各个场景探索挖掘到真正的“金矿”可能仍有一段距离。

大模型应用祛魅：躬身入局千行百业

本报记者 李玉洋 上海报道

经历去年的“百模大战”之后，业内已经认识到，今年应该推动大模型进入“应用落地元年”。正如百度创始人李彦宏在2024年世界人工智能大会(WAIC)上再次强调的：“百模大战”造成极大的算力浪费，没有应用，光有基础模型，不管是开源还是闭源，都一文不值。

“过去一段时间，行业正逐步从卷模型到卷应用，企业和用户从关注哪些模型最强，到关注哪些模型能够在自己的场景里用起来，以及到底能够带来什么样的实际价值。”李彦宏说。

《中国经营报》记者注意到，本届WAIC其实已经展示了多种针对B端市场的场景应用，比如蜜度基于蜜巢政务大模型3.0的应用产品——智能舆情V助手1.0；阶跃星辰携手国泰君安等券商推出的金融大模型；网易展示的教育大模型“子曰”；以及多模态大模型“易生诸相”在游戏、教育、音乐、文旅等领域的落地。

这种情况符合此前“L1级大模型(行业大模型)的商业化路径相比L0级大模型(基础大模型)更短一些”的行业共识。那么，垂直类大模型落地应用究竟该怎么做？千行百业的B端市场运用L1级大模型的内部逻辑是什么？

国内智能客服独角兽容联云产业数字云VP兼诸葛智能创始人孔淼对记者表示，“企业级的需求不是购买一个工具，而是用先进技术改造生产力，去优化生产关系。企业不会为一个比较fancy(花哨的)新技术买单，他们要的是基于整个技术的完整的业务解决方案的提升。”

容联云是国内最早一批探索大模型在金融营销领域落地应用的企业，他们的思考和经验值得借鉴。“大模型落地应用是一个比较复杂的过程，需要综合考虑多方面因素，比如技术成熟度、数据隐私和安全性、跨学科合作等。”该公司Minimax副总裁刘华表示。

大模型落地最快的行业

“自从大模型出来之后，从技术可行性层面上说，智能客服是最成熟、最容易落地的场景，不管是海外还是国内。”容联云大模型产品负责人唐兴才表示，在AI 1.0时代，小模型也是最先在智能客服领域实现商业化落地。

记者注意到，金融业是智能客服应用程度最高的行业，大模型在该场景的应用正成为行业创新热点，而智能客服是金融大模型的重点领域之一。不仅众多金融机构纷纷加大投入，百度、阿里巴巴、腾讯、京东、科大讯飞等互联网大

厂也在把触角伸进这个赛道。

其实在2023年，为了让大模型尽快落地应用，包括百度云、阿里云、腾讯云等国内云厂商们便开始了早期商业化探索，推出MaaS(Model-as-a-Service, 模型即服务)模式进行商业化尝试。



世界人工智能大会现场。

李玉洋摄影

L1级模型落地难点

谈到与大模型厂商的竞争，孔淼表示，在大模型时代，做应用的厂商和这些大厂不存在必然的竞争关系，“他们(大厂)很清楚自己的边界在哪儿，我们也很清楚自己的边界，我们各有各的路。”

孔淼还指出，在互联网时代，大家可能会有冲突，大厂可以用互联网能力覆盖一切，但在大模型领域则更多是一种生产力思维。“企业的业务流程怎么用先进的生产力转化成新的应用，去降本提效，在这背后，纯模型解决不了落地的复杂工程问题和业务运营问题。”孔淼表示，大模型

厂商无法将业务细节都了解得很清楚，因为千行百业的每一个细节都很深，而这就是灵活的应用厂商开展业务的空间。

经过一年发展，产业界对大模型的态度也发生了巨大改变。“客户对于大模型的态度，从怀疑它到相信它无所不能，这种情况让我们震撼。”政务大模型公司蜜度科技股份有限公司首席技术官(CTO)刘益东如此表示。

唐兴才有类似观感。他认为这里面有几个方面的原因：“一是确实有一些大模型应用场景落地了，一些大厂或是龙头公

司起步比较早，让大模型在一些场景落地了；二是大模型也在迭代，从最初的提到大模型就意味着要投入大量算力，到现在应用落地能接受消费级显卡或几张卡就能在一个场景里做得不错，大家对算力投入成本完全不是一个概念了。”

不过，唐兴才对这个态度转变作出了提醒：“作为厂商，我们有一个担心就是大家认为大模型啥都能做，其实有一个预期太高的风险在里面。”

目前，容联云把大模型服务应用在头部的股份制银行和保险

“我们和大模型厂商的逻辑不太一样，之前他们提的MaaS其实是为了推通用大模型的API，比如智谱大模型打出来的口号就是赋能千行百业。”唐兴才表示，这些通用大模型厂商推出MaaS模式，是想通过垂直行业厂商把大模型能力与行业落地

“最后一公里”打通，“它(大模型)有一个纯粹的chat(聊天、谈话)能力，但不知道落地的场景和业务点是什么，直接到千行百业去啥也做不了”。

唐兴才指出，他们在做大模型落地的时候会发现两类客户：一类是能接受MaaS这种方式，能比较低成本地快速启动；另一类是觉得通用大模型对行业化的理解有问题，需要训练自己的L1模型，随之就要考虑私有化或再次训练的成本问题。

孔淼则进一步做了解释。“我们面向客户提供两种选择，第一个是用我们的L1级大模型，我们帮客户部署；还有一种是客户自建了大模型的基础设施，我们

就通过平台层的模型管理能力接入它的模型，提供我们上层的应用服务能力。”他还指出，另一类比较偏SaaS类，容联云和腾讯混元模型、字节跳动的豆包以及华为的盘古大模型的合作就是这种，“这是应用厂商一个比较灵活的好处，即有各种不同的方案”。

据了解，容联云在2023年发布了自研赤兔大模型和生成式应用，又在2024WAIC期间官宣了容犀智能大模型的应用升级(该系列应用包括容犀Agent Copilot、容犀Knowledge Copilot、容犀Coach Agent等)，覆盖了从营销、销售、服务到企业内部管理的核心场景。

“今年是大模型应用落地元年。”孔淼表示，该公司目前行业客户比较多，他们都需要私有化部署，而通用人工智能解决不了行业知识、行业流程以及行业业务的问题，所以这些都需要垂直行业应用技术服务厂商去解决，“目前跑得比较快、成熟度比较高的，其实主要是金融行业”。

公司里了。“这种收入有，但体量还没那么大。”唐兴才表示，结合海外类似的数据预估，智能化接待或智能化服务应该有30%-40%的年增长率。

当然，L1级模型在落地过程中仍有挑战。“我觉得第一个还是算力成本，第二个是模型本身的可解释性比较差，还要对它的幻觉进行控制。”孔淼说。

“当大模型的错误率从30%、40%降低到3%、4%，赋能实体经济会变得更加自然。”MiniMax创始人、CEO闫俊杰这样表示。

此外，孔淼认为对于行业和

场景的选择，也是大模型应用的一个难点。比如某个行业、场景有可能大模型应用叫好不叫座，也就是说做得不错但卖不了钱，怎么快速去做商业化的变现，这也是问题和挑战。

智谱AI CEO张鹏则认为，大模型超级应用的出现并非完全是技术驱动的事情，它涉及很多因素，比如市场、用户是否准备好了，这需要时间的沉淀。举例而言，谷歌从打造出世界第一的搜索引擎，到探索出成功的商业落地路径，花了6年；而现在的Meta，原来的Facebook也同样如此。