

面向具身人形机器人三维感知能力评测的闭环仿真平台预期效果展示

迎接具身智能“GPT时刻”到来
宁波准备好了吗

1 产业尚处爆发前夜

“具身智能要实现突破，第一步，是建好能真实刻画物理世界、反映物理规律的世界模型；第二步，是依托世界模型提升智能体的行为能力。这两步缺一不可。”

4月19日，在第二届CCF算法能力大赛世界模型与空间智能分论坛上，宁波数字孪生（东方理工）研究院执行院长曾文军的这番发言，为当前快速发展的具身智能“赛道”明确了核心演进逻辑。

作为继大语言模型之后人工智能领域最具发展潜力的核心“赛道”，具身智能被视为新一轮科技革命与产业变革的关键支撑，行业内围绕“具身智能何时迎来GPT时刻”的讨论持续升温。

在这一颠覆性技术的产业窗口期加速到来之际，作为国内制造业重镇的宁波，将如何把握产业机遇？又该如何锚定未来发展方向？

具身智能何时能迎来“GPT时刻”（类似ChatGPT发布的突破性拐点）？

论坛圆桌对话环节，来自学术界与产业界的多位专家，围绕美国具身智能企业Physical Intelligence (PI) 最新发布的VLA模型 $\pi 0.7$ 展开深入研讨。

$\pi 0.7$ 模型的推出，首次在具身智能领域展现出显著的“涌现效应”——该模型在未经过空气炸锅操作、衣物整理等特定动作训练的情况下，依托海量数据训练，可完成烤红薯、衣物整理等跨场景任务，验证了规模法则（Scaling Law）在具身大模型中的有效性。

这一突破进一步提升了行业对具身智能“GPT时刻”到来的期待值。

但与专家一致认为，当前，具身智能行业仍处在确立技术路径的早期，距离真正出现类似“GPT时刻”仍有较长距离。

浙江大学教授杨易指出，具身智能“GPT时刻”的实现，需满足三大核心条件：

一是机器人本体硬件性能实现突破。当前“算法能力领先于硬件性能”的矛盾，仍是行业发展的主要瓶颈。二是实现技术通用性。目前，行业尚未形成统一的硬件接口标准，生态碎片化问题较为突出。三是产业生态持续完善。只有当具身机器人部署成本低于人工成本，实现“具身蓝领”规模化落地应用，才能标志着具身智能“GPT时刻”的真正到来。

宁波东方理工大学助理教授、宁波数字孪生（东方理工）研究院智能媒体与视觉计算实验室负责人金鑫在接受采访时表示，目前，机器人本体（硬件）及执行控制算法（“小脑”）已相对成熟，其落地应用以是否存在物理接触为核心判断标准——无物理接触的无人巡检、展厅导览等场景已成熟落地，而工业装配、家庭服务等需物理接触的场景仍远未成熟。

“当前技术存在两大瓶颈：一是硬件传感器不足，无法复刻人类触觉等感知能力；二是机器人“大脑”算法不成熟，长程规划、空间理解等关键环节有短板。”在金鑫看来，具身智能产业尚处于核心技术迭代、生态未定型的关键阶段，恰为宁波实现产业弯道超车提供了宝贵机遇。

2 抢滩“GPT时刻”产业先机

据摩根士丹利预测，2050年，全球具身智能市场规模将达到5万亿美元。而巨大的产业潜力背后，却藏着一个制约行业发展的核心难题——“数据荒漠”。

有数据显示，当前，GPT-5等领先大语言模型的训练语料规模已达100万亿词元，相当于单人以每分钟150个词的语速不间断表述100亿小时；与之相比，全球具身智能行业的高质量真实交互数据规模仅为50万小时。

宁波数字孪生（东方理工）研究院副研究员赵盛洋指出，具身智能的训练需要海量高质量数据，而业内主流的机器人遥控操作采集方式成本高昂、重资产投入大。“一台机器人50万元，买100台就要花5000万元，纯仿真获取的数据又存在失真问题，难以支撑精准训练。”

为此，宁波数字孪生（东方理工）研究院与均普智能建立了“具身智能机器人联合实验室”，并联合均胜智能汽车、复旦大学搭建起“工业具身数据平台”，不仅推进世界模型的真机验证，更依托闭环训练与测试平台，破解传统训练低效、测试风险高的难题。

通过“低成本实采+数据增广”的创新方式找到解决方案，一条数据可以增广100

倍甚至500倍——原来要300万元成本采集的数据，现在可能只要3万元不到。

“闭环的训练平台，实际上给机器人提供了一个相对真实的训练环境，能够实时给它动作反馈，相当于找了一个陪练。”赵盛洋解释，而闭环测试平台则为危险、临界场景提供了安全的测试环境，同时可并行测试，突破机器人数量的物理限制，更充分地验证模型性能，大幅降低研发成本。

在具身机器人感知能力领域，由柯力传感联合宁波数字孪生（东方理工）研究院等多所科研院所共同攻关的“用于具身机器人的多模态融合感知系统关键技术研发”项目，则精准破解了机器人感知精度不足、多模态数据协同薄弱的痛点。

不仅如此，其研发的六维力传感器、高精度惯性测量单元等产品，关键性能达到行业先进水平，自主研发的24位Sigma Delta ADC芯片成本仅为国外同类产品的三分之一，成功打破国外垄断。

赵盛洋介绍：“依托该项目，我们利用多模态融合以及世界模型技术，让机器人先预测后果再行动，显著提升机器人的任务成功率，后续还将融合中国科学院宁波材料所研发的电子皮肤触觉模态，助力机器人更好地与物理世界交互。”

3 巩固优势更要补齐“短板”

在本次论坛的圆桌对话中，专家们反复提及的词就是“数据”与“场景”。而这两者都建立在完善的产业链基础和广阔的应用场景之上。

在曾文军院士看来，宁波在上述两大关键环节都拥有得天独厚的先发优势。

首先，宁波有多家企业跻身人形机器人产业链世界百强，依托宁波成熟的汽车工业等零部件生产基础，可便捷迁移至具身机器人生产领域，形成独特的产业壁垒。

“比如吉利、均胜，目前就在推进这项工作。”曾文军院士认为，凭借强大的产业链整合能力和成熟的零部件生产基础，宁波只要聚焦发力，就一定能将具身智能产业做大做强。

其二，则是旺盛的市场需求赋能。宁波拥有丰富的工业场景，对柔性工业生产的需求极为迫切，为具身智能技术提供了

广阔的落地市场和实践场景，让技术能快速实现从研发到应用的转化。

“传统高端工业机器人多被国外厂商垄断，机械臂难以满足柔性生产需求，这就给了本土工业机器人企业弯道超车的宝贵机会。”曾文军院士补充道，而宁波凭借先发的市场场景优势，正率先抓住这一机遇，推动具身智能技术落地应用。

谈及行业未来发展潜力，曾文军院士指出，当前具身产业是高度技术驱动型产业，而软件行业一直是宁波的产业短板，“建议通过发展具身机器人的算法和软件，既能带动宁波软件行业发展、补齐短板，还能吸纳更多高端人才、提高人才密度，能够加快宁波工业数字化转型升级步伐，进一步巩固先发优势，为抢抓具身智能‘GPT时刻’筑牢人才与产业根基。”

记者 施文 通讯员 李迪娅 姚瑶



曾文军作主旨发言。