2026年11月5日 星期四 编辑 张海 版式 吕燕 校对 汪智博

11月2日，山东泰安，首届CMG世界机器人登泰山大赛开赛。近90支参赛队伍带着不同类型的机器人来到山东泰山，面对3100余级台阶、3.9公里赛道和复杂地形，机器人需要应对的不只是行走，还有负重、平衡、连续运动以及复杂地形下的自主决策。一台宇树G1开发版本机器人，在爬山途中出现过热状况，最终被工作人员放上担架抬下山。这一幕迅速引发关注。有人调侃机器人也有“体能极限”，也有人开始追问：当人形机器人从舞台走向真实环境，究竟还要闯过多少技术关？

实验室里的动作越来越流畅，不等于机器人已经具备在真实世界持续工作的能力。

机器人登泰山被抬下山

具身智能离“真正能干活”还有多远？



11月2日，一个人形机器人在参加登泰山比赛。新华社记者 徐速绘 摄



一个足式机器人在比赛中。新华社记者 徐速绘 摄

机器人遭遇“体能考试”

比赛开始前，泰山脚下已经出现了不少有趣的场景。有的机器人躺在地上等待出发，有的被吊起来，还有的戴着特殊造型。随着裁判发令，参赛机器人陆续踏上石阶。其中，最受关注的是一台宇树G1开发版本机器人。它由永达智诚参赛队伍选送，操作手介绍，这是春晚同款机器人。

但比赛并没有按预想推进。机器人在爬山途中出现过热状况，操作手出于安全考虑选择退赛。随后，工作人员将机器人放上担架，抬离赛道。

一场机器人比赛，出现了人类登山救援中常见的画面。泰山确实给参赛机器人出了一道不简单的考题。本次赛事赛道全长3.9公里，共有3100余级台阶，沿途包含连续石阶、陡坡和弯道。机器人每迈出一步，都需要感知脚下地形，判断身体重心，并通过关节和驱动系统完成动作调整。

如果只是走几步，技术难度或许还不明显。但当连续攀爬数千级台阶，电池续航、关节负载、散热能力和控制系统稳定性，都会成为影响最终成绩的因素。这也是登泰山比赛的特殊意义：它将机器人放进了充满不确定性的真实场景。

会走路 不等于会干活

实际上，机器人正在展示越来越强的复杂地形运动能力。本届赛事设置了人形机器人竞速、足式机器人竞速、足式机器人负重、外骨骼机器人助力等正式赛项，以及全域机动探路挑战赛。

比赛中，有机器人在不规则石阶上完成自主行进，也有机器人在负重条件下挑战复杂地形。与此同时，一些机器人仍然需要操作人员辅助，甚至出现行走不稳、动作反复的情况。

从动作完成到稳定完成，从有人辅助到自主运行，机器人能力之间仍存在明显差距。这背后是具身智能产业一个长期存在的难题。所谓具身智能，是将人工智能与机器人深度结合，让机器人能够感知真实环境、自主行动和完成任务，真正实现落地“干活”。如果说传统人工智能更多是在数字世界中处理信息，那么具身智能则需要让算法与物理世界发生交互。

“模型是具身智能的‘大脑’，但仅靠视觉和文本数据，还不足以让机器人真正理解复杂的物理世界。”国家地方共建人形机器人创新中心首席科学家江磊告诉记者，当前无论是世界模型还是其他模型，训练方式仍以视觉训练、文本训练为主。真正完备的世界模型，需要触觉、听觉等多维度数据支撑。

此前，具身智能主要通过视觉、文本等方式获得“智能”，行业目前正逐步探索触觉路径。江磊将这一发展过程划分为三个阶段：0.0阶段是具备感知能力的机器人，1.0阶段增加触觉感知能力，2.0阶段才能真正实现自主决策。

这意味着，机器人不仅要看见台阶，还要感知脚掌与地面的接触、判断受力变化，并据此调整动作。对于登山机器人而言，识别台阶只是第一步，如何在踩空、打滑或者身体失衡时及时调整，才是更复杂的考验。

数据不足也是行业面临的现实问题。江磊表示，国内布局具身智能的企业能够获得的数据量仍然较少，行业急需更多开源数据支撑模型训练。为什么真实数据如此重要？江磊提到，近期不少自动驾驶领域从业者转向具身智能，正是看中了多维度数据对大模型发展的价值。相比汽车相对有限的感知场景，人形机器人能够适配三维空间，采集更加丰富的数据。

机器人还要跨过产业化关口

数据从哪里来？一个重要答案是让机器人进入真实世界。机器人只有真正走进工厂、仓库、商场和家庭，才能在持续工作中积累真实环境数据。但现实是，出于商业成本和应用风险等考虑，目前机器人推广速度仍然较慢，真正进入工厂工作的案例还只是个例。

江磊认为，当前机器人已经完成“从0到1”的技术突破，但要实现“从1到10”的规模化落地，仍面临中间试验、标准体系、企业管理等问题。其中一个突出矛盾，是机器人企业与实际应用方之间难以精准适配。

“机器人企业希望客户改良场景，客户认为机器人需要适应场景，两者诉求难以协调。”江磊举例说。这并非简单的技术问题。对于制造企业而言，生产线改造意味着成本、时间和生产效率的重新评估；对于机器人企业而言，如果每进入一个场景都需要重新开发和调试，产品就很难形成标准化能力。

机器人究竟应该适应现有生产环境，还是由企业为机器人改造场景？这道选择题，正在成为产业规模化落地的现实障碍。中国电子信息产业发展研究院产业政策研究所所长王昊表示，机器人产业的硬件创新突破，更需要国家层面统筹解决共性问题；在场景上的落地应用，则更需要地方开放适配场景。

那台被担架抬下山的机器人，或许不是这场比赛最耀眼的选手，却让一个产业问题变得更加直观：具身智能的竞争，最终比拼的不是谁更会表演，而是谁能真正走进现实世界。

从“会走路”到“能干活”，机器人还有很长一段路要走。

华西都市报–封面新闻记者 边雪