跑赢人类后，机器人为啥还要去泰山“修炼”


参赛的机器人在比赛前集合

泰山盘道，石阶层叠。机器狗如履平地、一路向上，工程师在后追得累出表情包。网友评论：“狗在前面哒哒哒，人在后面啊啊啊。”

这是首届机器人登泰山大赛中最出圈的场面。

两个多月前的第二届人形机器人运动会上，“天工Ultra”以8秒64将人类百米纪录远远甩在身后。11月2日，机器人“选手”们又来到泰山，现代具身智能在千年山岳的石阶上，于摔打中展开一场修炼进阶之旅。


一个履带式机器人在参加比赛

“跑得快”还不够？机器人挑战“爬得稳”

从去年北京的亦庄半程马拉松到人形机器人运动会，机器人为何继续将赛场搬到泰山之上？

关键在于，登泰山比赛不能简单理解为机器人赛跑的“山地版”。

“机器人赛跑是在相对标准化的赛道上检验运动能力，虽然同样需要考验续航、稳定性和导航等功能，但赛道条件相对可控。”山东优宝特智能机器人有限公司副总经理周彤说，泰山赛道是实打实的野外场景，台阶有高有低、有宽有窄，石板路、石阶、陡坡交替出现，部分路段弯曲狭窄，对机器人是很大挑战。

自古以来，攀登泰山都非易事，对尚在幼儿期的机器人更是。泰山景区党工委委员、管委会副主任李峰介绍，本次赛道设置在泰山红门至中天门登山步道，全程约3.9公里，共3100余级台阶。“尤其有2.6公里的路段垂直高差约400米，是攀爬难度较高的区域。”

野外复杂环境，更考验机器人的平衡控制和地形适应能力。“机器人面对的问题不再只是跑多快，而是每走一步都要回答，脚下的台阶有多高，落脚面是否足够宽，背负的物品是否会发生位移，怎样调整身体才能避免摔倒等问题。”周彤说。

即便如此，本次参赛的机器人“选手”取得的成绩仍然突出——智身凌岳队以27分26秒获得人形机器人竞速赛冠军；北京灵翌科技队以43分41秒夺得足式机器人竞速冠军；灵锶智能灵狮队获得足式机器人负重赛冠军，时间为1小时51分29秒。

在足式机器人负重赛的终点——泰山壶天阁，智身科技（北京）有限公司市场营销经理李劲翔目光中带着紧张和期待。他们公司的机器人排位第二出发，最终超越排位第一的“选手”，率先冲线。

“其实完赛就是胜利。”李劲翔说，“比赛是挑战极限的过程，途中我们的机器人也因电机过热重启了两次。极限条件下机器人表现的相关数据很宝贵，对我们今后持续研发完善有重要作用。”


一个足式机器人在比赛中



一个人形机器人在参加比赛

三千余级台阶，机器人要闯哪些关？

如果只比拼攀登速度，机器人在登山大赛中能够轻松战胜人类。

“在实验室中，我们可能认为机器人达到每秒3米的速度，就已经满足要求。但在比赛中，为了取得更好成绩，我们会进一步挑战每秒6米甚至7米的速度。”周彤说，这一过程不仅推动速度提升，也会倒逼算法优化、硬件升级和结构设计改进，让产品研发不断精益求精。

但记者在现场看到，有的机器人跌跌撞撞、撞到山壁；不少人形机器人还不能完全脱离人工操控。李劲翔说：“仅就攀登的绝对速度，机器人快于人已无问题。关键是现阶段它们仍需要有技术人员跟随并帮助优化、完善，这是发展中必须经历的过程。”

相比速度，登山的真实野外场景对机器人综合能力提出更高要求——既可以识别道路、判断路线，又能够通过运动控制完成连续台阶攀爬和复杂动作。“机器人的核心能力，在于其‘大脑’和‘小脑’。”宇泛智能科技股份有限公司解决方案专家王樱潼说，“大脑”主要体现为自主导航和算法能力，包括机器人对环境的识别、路径规划以及自主决策；“小脑”则主要涉及关节电机和运动控制能力，机器人要完成复杂动作，需要各关节之间实现精准协调，也需要整机具备较强的动力和控制能力。

参赛企业普遍表示，此次以挑战极限为目的的登山赛事，将技术能力转化为具体、明确、可比较的竞技任务，为技术提供了一个直观的检验平台。

技术之外，赛事本身的曝光度和影响力，也在推动具身智能的社会认可度。社交媒体平台广泛流传的赛事视频中，不乏机器狗猛蹿、机器人摔跤、工程师累喘等欢乐场面。网友大多在表达对机器人的鼓励及善意：“摔摔打打才能更结实”“跌倒是成长必经的过程”……

业内人士说，可这样形容机器人产业：赛道上的摔倒，是平衡算法亟待优化的信号；身后的人工干预，是自主能力尚未覆盖的边界。机器人摔倒的瞬间，正是技术进步的起点。

登上泰山后，机器人还会去哪儿？

此次负重比赛中，足式机器人背负的物资包括矿泉水、方便面、鸡蛋、西瓜、暖水瓶等，不仅要把东西运上山，还要尽可能保证物资完好。“从感知、决策到平衡、续航，这次比赛是一次全考。”宇树科技股份有限公司市场经理陈希韫说，这是为了更加贴近真实生活。

因为真正决定产业发展空间的，就是机器人能否走入生产生活、解决现实问题。

“泰山游客众多，目前机器人已经承担了物资补给和垃圾清运中部分重复性、劳动强度较大的运输任务。”泰山文旅物业南天门区域副主管王云鹏说，近年来，从试验到应用，泰山本身已成为机器人技术落地的真实场景。

由登山场景衍生出的应用方向非常广阔。王樱潼说，他们希望通过在登泰山比赛中的探索，为机器人进入电力、工业园区巡检以及抗灾救援等工作场景积累数据和经验。“这些场景往往存在地形复杂、任务繁重等特点，或对工作人员有一定危险性，机器人可进入人类不便抵达的区域完成任务。”

但要实现这一远景，让机器人远离人工控制是难点，这说明智能化及大模型应用仍存不足。“如果想在运输、巡检、救灾等场景中发挥较大作用，机器人必须逐步摆脱人工近距离操控，依靠自身感知、算法和大模型完成运动。这需要不断采集各种交互数据，并通过大量训练，提升机器人的环境感知和运动控制能力。”李劲翔说。

中国电子信息产业发展研究院党委书记、副院长刘文强表示：“智能机器人作为新质生产力典型代表，正成为赋能千行百业的重要载体。重要的是把赛场上的技术转化为安全可靠、经济适用的创新产品，让智能机器人在提升公共服务能力等方面发挥更大作用。”

行远必自迩，登高必自卑。那座“登高必自”的石碑，就矗立在本次比赛的赛道旁。具身智能的发展如同攀登泰山，在漫长攀登中的每一步，都是人类走向未来的足迹。

文/图 据新华社