

从轨道巡检到重载救援——伽利略自研机器人落地多个工业场景

险境孤岛中 机器狗替我们去往更远

“废墟”之上，机器狗稳如泰山，操控员却崴了脚——这不是段子，而是杭州国际机器人赛场上的真实一幕。

5月中旬，2026杭州国际具身机器人场景应用大赛赛场上，伽利略E1-W机器人斩获冠军，C1-W拿下季军。然而，有一段画面却比奖牌更动人：比赛进行中，路面崎岖、乱石嶙峋，伽利略机器狗正稳稳攀爬，如履平地，而一旁的操控人员却因脚下打滑不慎崴了脚。这一幕略带反差的画面，被赛事高清镜头无意捕捉。那一刻，科技的温度突然具象化：在那些人类举步维艰的险境中，机器人正以一种绝对的稳健，替我们去往更远的地方。

赛场上的“极限突围”

杭州国际机器人赛场上，这场被称为“铁人三项”的挑战赛，赛道被设计得极尽刁钻：35度的陡峭坡道、凹凸不平的废墟路面、极易缠绕的铁丝网……这是对硬件的极限施压，更是对“大脑”——运动控制算法的终极考试。

当不少参赛机器人还在为“不摔倒”挣扎时，伽利略的E1-W展现出了近乎“智慧生物”的从容。在攀爬35度坡道时，它没有选择常规“硬冲”，而是倒着平稳上行，这一智慧的表现，令观赛人员频频点头。紧接着是铁丝网路段，凭借精准的步态规划，它灵巧穿行，一路障碍、一路通关。最终，伽利略机器人毫发无损地将冠军收入囊中。短短一个月内，这家来自天津的企业第二次站上领奖台——一个月前，他们在北京亦庄的“机器人勇士挑战赛”上包揽双冠。

客户“出题” 团队“解题”

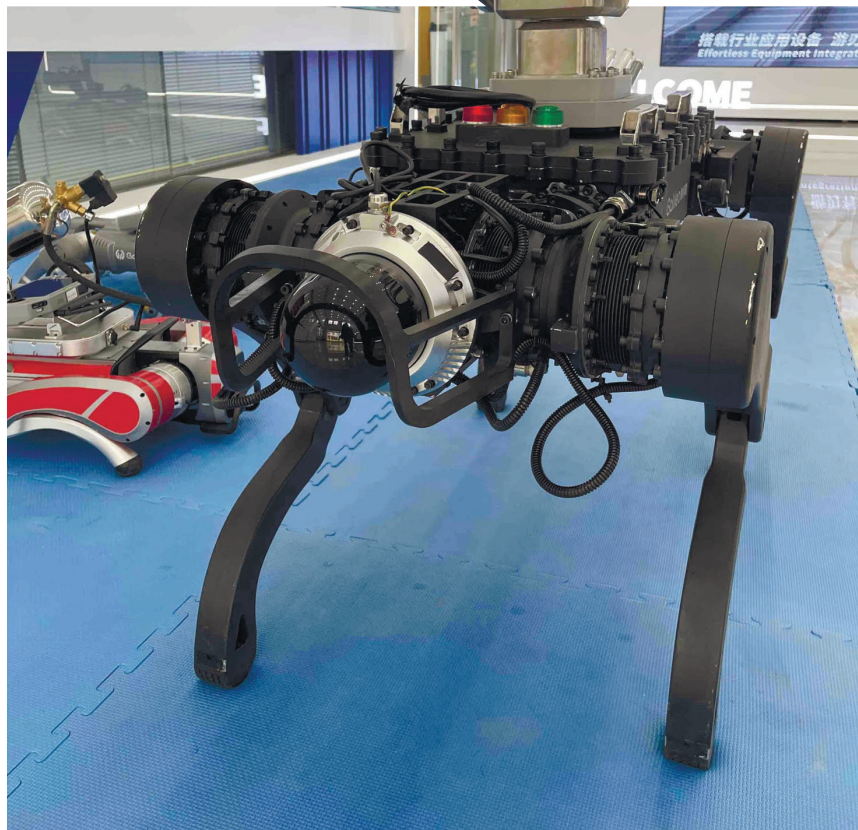
这些荣耀背后，是不为人知的荆棘之路。

伽利略(天津)技术有限公司企划管理部主管唐子琪回忆，公司最初做的是软件智能运维管理平台的模块。“当时我们在执行轨道交通运维管理项目时，采用的是轨道式巡检机器人作为铁路站房的监测终端，它有一个特点，就是需要在每个站房都安装一个这样的机器人。

当时，客户提出了需求：一条铁路线上那么多站房，每个房间都装一个轨道式巡检机器人，成本太高。能不能有一个‘东西’，自己走路就能把整条线都巡检了？”看到国外一款动力机器狗视频后，公司创始人提出一个大胆的想法：“要不，我们也做一个？”但现实远比想象残酷：一体化关节、仿生步态算法、防爆技术——统统没有国内参照；样机反复摔毁，工程师连续十几个小时调试一个参数，在车间搭楼梯、找陡坡，去野外恶劣环境测试。

“那时候真的是咬着牙在坚持。”唐子琪说。如今，伽利略机器人不仅应用于全国多条铁路巡线中，同时还应用到了电力、水利、武警安防、应急救援等众多行业领域中。

机器人的应用场景不断拓展，攻坚电驱式防爆机器人是一块真正的“硬骨头”。石油化工领域环境高危，传统液压防爆方案的灵活性和通过性都比较弱，电驱防爆更是国内空白。没有参照，研发团队每天熬夜做防爆实验，失败、推翻、重来。最终，他们突破了防爆关节这一“卡脖子”技术，造出了全国首台能够真正落地应用的电驱式防爆机器人。



科技的终极目标是服务于人

为什么要让机器狗翻越废墟、攀爬陡坡？答案是科技的终极目标一定是服务于人：因为在地震救援等危险环境的第一现场，有等待被拯救的生命。

真实灾害中，余震、坍塌、未知结构风险，让人类救援队无法第一时间深入核心危险区。这时，大型负载机器狗就成了最理想的“先锋官”。与主要用于侦察的中型机器狗不同，伽利略定位的是“重载作业”。工程师指着机器狗宽阔的背部说：“它可以携带药品、水、通信中继设备，进入断水断电的孤岛，为被困者送去生的希望。”

技术细节里，藏着他们对“安全”的执念。研发人员把“安全第一”写

入算法核心。设计混合分层控制架构，有机融合模型预测控制的预见性、全身动力学控制的精确性，以及强化学习的强大表达能力，确保机器人在复杂地形上选择最优且安全的运动策略。更关键的是，他们开发了一套在线诊断与运动重构系统，可实时监测各关节期望力矩与实际输出力矩的残差、位置跟踪误差，并与基于历史数据训练的关节健康行为模型比对。一旦发现异常，步态生成器立即在线重构。这让机器人告别了僵化的“制式步态”，更接近仿生、安全的行走模式。配合自研的仿生动态平衡步态算法、实时地形感知与自适应调节算法，机器人在凹凸、湿滑、崎岖路面上依旧能毫秒级调整姿态，平稳行走、灵活越障。

从“中国制造”到“中国智造”

过去，高端工业机器人市场长期被国外垄断，但在具身智能这一新赛道上，中国企业正凭借对复杂场景的理解和应用端的快速迭代，实现弯道超车。

伽利略的全栈自研智能仿生机器人，已全面落地多地行业实战场景，实现规模化商用部署。在天津，本地化配套率从20%提升至40%，环境传感器、防爆配套组件等关键环节，均已找到本地优质供应商。成熟的产业链生态，缩短了研发迭代与交付周期，降低了成本，提升了供应链稳定性。

目前，伽利略的海外市场已经打开。连续参加广交会、汉诺威工业展等国际展会，现场签约活跃。仅本届广交会，意向订单就超千万元；在德国汉诺威，当国外客户看到机器狗在模拟废墟中完美通过时，眼神里充满了惊讶。目前，公司已成立海外业务部，布局领英、Made-in-China、阿里巴巴等平台，积极拓展全球代理商。

今年，伽利略已启动占地55亩的现代化产业基地建设，预计2027年投产后年产值有望超过10亿元。他们将持续深耕全栈技术自主创新，迭代四足机器人高扭矩关节、人形机器人研发以及防爆特种方案。

□ 记者对话唐子琪

记者：2021年，伽利略落户津南天开园，是什么原因吸引企业在天津开创产业？

唐子琪：首先是看重京津冀得天独厚的区位优势，京津科创资源联动便捷；其次天津机器人上下游产业链完善、精密制造配套成熟，可以很好支撑仿生机器人研发量产；最后是天津的科教人才充足、营商环境优质，加上本地电力、轨道交通、石化、基建等丰富落地场景，非常适合企业长期深耕智能特种机器人产业，助力技术成果快速产业化落地。

记者：是否有赋能下游企业，使用效果如何？

唐子琪：伽利略自研高防护一体化关节可作为独立核心部件对外供应，防护等级达到IP68，目前已配套多家行业下游机器人企业，凭借优异稳定性、高精度与长使用寿命，获得合作厂商高度认可与良好市场口碑。

记者：现在是如何反哺更广泛的工业场景的？

唐子琪：依托自主可控的关节硬件与运控算法，机器人可稳定适配楼梯、斜坡、碎石、沙地、高台等各类复杂工况，现已规模化落地轨道交通、电力电网、水利防汛、应急救援、安防执勤、石油化工防爆等众多工业场景。

文/摄影 记者 张艳