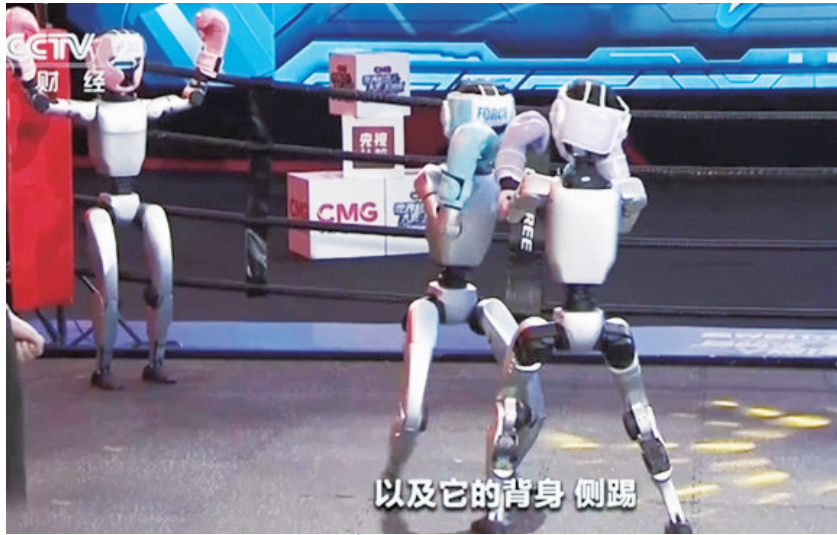


扑空、跌倒、卡住，机器人打架“意外连连”

专家称格斗大赛暴露了它们动态控制和实时感知的不足



视频截图

继北京亦庄马拉松后，人形机器人比赛再次开赛了，这次比的不是跑步，而是格斗！

5月25日晚，《CMG世界机器人大赛·系列赛》机甲格斗擂台赛在浙江杭州拉开帷幕，这是全球首个以人形机器人为参赛主体的格斗竞技赛事。4位来自不同领域的选手操控了4台宇树G1机器人登上擂台展开格斗比拼。最后，一台身穿黑色护具的G1机器人成为史上首个机器人格斗冠军。

这次擂台赛采用积分制，共3回合，每回合2分钟。击中头部、躯干为有效击打，手部动作有效击打计1分，腿部动作有效击打计3分。倒地一次扣5分，被击倒8秒内无法起身则扣10分，本回合结束。三轮结束后，累计得分最高者获胜。

别看是机器人，但它们的招式一点也不含糊：直拳、勾拳、侧踢、膝踢……多种动作组合，打起来有板有眼。

机器人“对打”看的是什么？

格斗比赛对机器人最大的考验在哪些方面？事实上，在对打、对踢、闪避等格斗动作中，格斗考验的是机器人的瞬间爆发力，这需要机器人具备强大的动力系统来提供足够的扭矩，来实现快速动作响应。另外，格斗比赛也考验着操控人对机器人控制算法的精准度、稳定性等方面，以及机器人的机械结构是否能承受巨大的冲击力。

格斗模式下，G1机器人的哪个动作下发力、产生扭矩（即旋转力）较大？

据悉，机器人的髋关节在进行踢腿动作时，需要产生较大的扭矩来带动腿部的摆动和发力；而在一些需要腿部弯曲和发力的动作如勾拳、蹲下起身时，膝关节会承受较大的扭矩；而在格斗比赛的拳击、挥拳等手臂动作中，机器人的肩关节需要发力带动手臂的运动，产生较大的扭矩。在快速出拳或发力较大的拳击动作时，肩关节的瞬时扭矩会达到较高水平。

另外，格斗比赛也考验对机器人的控制算法精准度和稳定性。控制算法要实时处理大量传感器数据，精确计算身体各部位的运动轨迹与发力时机，实现对多关节、重心、姿态毫秒级的精准控制，保证动作既有力又不失协调；在进行格斗时，机器人的机械结构需要承受较大的冲击力，对关节、骨骼等结构的强度和稳定性提出了很高的要求。

数次被“KO”，机器人有“皮外伤”

比赛中，在人类遥控操作之下的机器人也会遇到“意外情况”。

比如主动攻击的机器人反而扑空、失去稳定性倒地，被对手“KO”；机器人退后寻找角度，却意外被擂台围绳缠住；两个机器人在缠斗当中意外卡住，最终裁判出手将其分开。

“这其实暴露了机器人动态运动控制与实时感知的不足。”科技部国家科技专家、中国计算机学会智能机器人专业委员会委员周迪教授说。

G1在本次格斗比赛中，需要面临的是随时会给自己施加干扰的动态互动环境。高度的对抗性

给整个系统的稳定性带来了更多挑战。记者注意到，上场的机器人不少都有“皮外伤”。部分G1的金属外壳在训练中遭到了外界的击打和刮蹭，留下了深浅不一的划痕。

“G1的运动性能之所以不太受到这些‘皮外伤’的影响，除了是因为内部关节模组、电机等核心零部件的稳定之外，还与其算法的抗冲击性、多模态感知协同等有关。”周迪表示，格斗中的碰撞和冲击测试能暴露电机、传感器等硬件的薄弱环节，推动抗干扰设计和材料升级，“只有在软硬件的协调之下，G1才能顺利地打完这场比赛。”

机器人格斗面临技术难题

机器人格斗面临着许多技术上的难题。例如，机器人在格斗中要灵活做出挥拳、踢腿等动作，需要调动多个关节。此外，对机器人的速度要求也很高，如在被打倒时需快速起身，还需要根据场上形势进行灵活调整。

以参加本次比赛的人形机器人G1为例，它目前已经具备8套基础格斗动作和多个组合动作，包括直拳、勾拳、踢腿等等。

据了解，真人拳击比赛是不能用腿的，但机器人格斗赛中，由于不涉及对身体的伤害，机器人可以用腿。格斗比赛对机器人的灵活性与平衡性提出了更高的要求。赛前训练时“抗击打”“防过热”等极限训练和测试，就是为了让机器人人在极端条件下依然可以行走并做出复杂的动作。摔倒后，还能模拟人的形态自主站立。

机器人格斗赛打开了哪些新空间？

本次机甲格斗擂台赛提供的极端考验环境，能促使算法持续优化升级，提升机器人的性能，更好地服务于人类的生产生活。

从马拉松到格斗，机器人的炫技进入新阶段。安邦智库研究员赵至江告诉记者，机器人集体“炫技”在一定程度上能够倒逼行业进步。“为了实现更复杂的动作，企业需要不断优化算法，改进硬件，推动技术进步，在同行较量中取得优

势。比如亦庄马拉松比赛，那些摔倒的机器人，可能在外行来看是一种失败，但对工程师来说，这种失败反而是最珍贵的，因为是促进技术进一步发展的宝贵‘养分’。另外，行业对统一的技术标准和测试规范的需求也在增加，有助于行业规范化发展。最后，“炫技”行为引发的关注有助于吸引更多上下游企业参与，完善人形机器人产业链。”（综合央视、《南方都市报》等报道）

智能电表检定背后的科技力量

5月20日是第26个“世界计量日”，国网宁夏营销服务中心开放计量实验室，邀请各界人士参观。该中心借助智能巡检机器人、数字化管理平台及全流程闭环管控，实现电能表检定效率与质量双提升，年检定能力超70万只，一次检定合格率达

99.95%，标志着电力计量智能化转型迈入新阶段。

在电能表检定实验室，智能机器人有序作业，已实现全流程自动化、智能化。从入库信息核对，到机器人抓取送检，再到耐压实验等严格检测，均严格遵循标准，确保每一只电能表都符合规定标准。（陈冰）

国网石嘴山供电率先在宁夏实现配电网全域“一图可视”

5月20日，石嘴山市平罗地区区域联络图在配电自动化系统投运，至此，石嘴山配电网全域区域联络图实现100%覆盖。

自今年2月下旬起，平罗等地整合区域信息，构建数字化拓补网络，实现区域内变电站联络关系“一图可视”，调度指挥升级。国网石嘴山供电公司历时两个半月，完成区域

内变电站、配网线路等逻辑梳理与整合，打造统一视图。该图动态展示信息，为多项业务“一图操作”提供便捷途径。投运后，负荷转供、开关遥控实测效率提升45%，调度指令执行准确率达100%，还支撑了4次重大保电任务，为配电网安全运行提供保障。

（田嘉瑞 孙瑞东）