

机器人赛道，北京咋领跑？

——“人形机器人产业地图”系列报道④

本报记者 霍旻含

今年4月，北京亦庄半程马拉松上，人形机器人跑步进入公众视野。“一米八大个儿”的冠军“天工”，穿着跑鞋、步履稳健的“小顽童”，长相呆萌、边跑还不忘打招呼的“小巨人”……令人印象深刻的选手里，有不少来自北京。

2024年，北京市人工智能核心产业规模近3500亿元，相关企业超过2400家，占全国

近一半。

“为什么选择北京？”大家给出的原因各异，但“人才”二字高频出现。人才从哪来？为什么留在这里？人才的涌现和集聚，又以什么形式推动人形机器人产业发展？

带着这些问题，记者走进高校、初创企业、研究机构，寻找答案。



扫描二维码
看“融”观中国主页

扫描二维码
看记者探访视频

“每次比赛都是一次技术迭代”

绿茵场上，后撤步，自然摆臂，轰出一脚大力射门，皮球在空中划出弧线，越过“人墙”应声入网。

秀出这样精湛脚法的，并非足球运动员，而是北京加速进化科技有限公司(简称“加速进化”)研发的加速T1机器人——它个头不大，皮实耐摔，传接球有模有样，倒地后能迅速起身。

正是用这款机器人，“清华火神队”在今年3月以9：0击败东道主德国队，捧回了机器人世界杯(RoboCup)德国公开赛成人组决赛的冠军奖杯。

今年8月，首届世界人形机器人运动会即将在北京举办，机器人足球赛是主体赛事之一。加速进化与组委会合作，为参赛队伍提供技术培训和他支持。“为了让参赛队伍提升技战术水平，我们正在举办正式比赛前的能力测试赛，给队伍们提供机器人本体和训练环境，以赛代练。”加速进化市场负责人徐磊告诉记者。这家年轻的公司成立于2023年，位于北京海淀。

“这半个月，他们几乎每天都来训练，常常热火朝天地相互交流技术问题。”加速进化赛事运营负责人王永皓说。

王永皓口中的“他们”是谁？“都是计算机、自动化、机电等相关专业的在校生，以硕、博为主。”王永皓告诉记者，“目前处于赛事早期准备阶段，我们初筛出了12支参赛队伍，来自全国各大高校，包括清华、农大、北信科等。”

“他们用我们的专业场地和加速T1机器人进行软件开发与调试，我们则提供开发指南文档，并定期举办技术培训。近一个月，技术培训已经办了4次，平均每周1次”。

清华大学自动化系的刘俱进(化名)今年研二，是“清华火神队”的一员。在清华大学机器人控制实验室主任赵明国老师的带领下，参加机器人足球赛已成为队伍20年来的传统。

“目标肯定是拿冠军。”刘俱进介绍，目前团队正基于加速T1的硬件，不断打磨机器人在运动控制、决策、感知等多个层面的算法。

参赛的劲头从哪来？

“每次比赛都是一次技术迭代。”刘俱进解释，“比赛场景下的问题，比如机器人的跌倒爬起，都和实验室本身的课题方向相符合。很多细节，比如踢球的准度、球前调整的时长，也只有在赛场上才能发现。”

像实验室的不少学长一样，刘俱进计划毕业后留在北京，进入人形机器人企业工作。他身上的“火神队”标签，业界并不陌生——不少人形机器人研发者、创业者都从这里走出。加速进化的创始人程昊，就曾任火神队第三任队长，这也奠定了这家企业的“足球基因”。

眼下，加速进化正在邀请更多高校队伍参赛。

在王永皓看来，未来一段时间内，技术攻关仍是人形机器人发展的关键，需要大量人才。“与高校合作，为在校生提供‘实战机会’，既是市场培养潜在的用户，更是为整个人形机器人产业培育人才”。

同时，参赛队伍“集众智”在球场上打磨的能力，包括模仿学习、定位导航、皮实耐摔等，绝不只是简单的“花活儿”，而是真正走入千万家的必要准备。

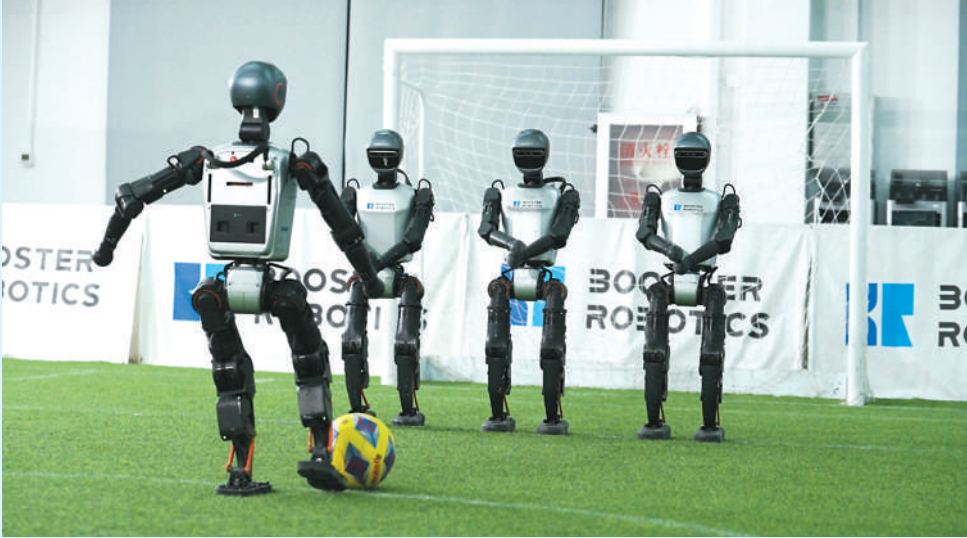
“足球是人形机器人的‘练兵场’。”徐磊告诉记者，“什么时候机器人能和人类踢出一场精彩的比赛，它才有能力进入真实的工业和家庭场景。行业内还有这样一个愿景，那就是到2050年，人形机器人球队能够踢赢当年的世界杯冠军。”

“让企业不用‘重复造轮子’”

许多人关心：人形机器人离真正走进千家万户，到底还有多远？

“5到10年。”这是北京人形机器人创新中心(简称“北京人

▲加速进化研制的机器人加速T1在大力射门。



▲搭载“慧思开物”的“天工”完成桌面清理任务。



▲小顽童队选手松延动力N2参加北京“人机半马”比赛。



▲北京亦庄“人机半马”比赛上，天工队选手天工Ultra冲向终点。

新华社记者 李 欣摄

形”)通用大模型负责人鞠笑竹给出的答案。

他告诉记者，针对人形机器人面对的关键共性技术难题，近年来不断有突破认知的新成果涌现——见证并亲身参与其中，给了他做出乐观预测的底气。

今年3月，北京人形正式发布全球首个“一脑多能”“一脑多机”的通用具身智能平台“慧思开物”。

鞠笑竹介绍，它颠覆了过往机器人应用开发的模式，降低了开发门槛——从必须基于单一场景单一任务做专项开发，到借助数据与大模型，将倒水、搬箱子等百余个基础操作集成一个个技能包。开发者不用每次写新代码，就能让机器人“举一反三”，自主理解并完成多种场景下的不同任务。

在这里，记者体验了“慧思开物”的“桌面清理”任务——面对桌上随机摆放的水杯、托盘等物件与纸团、矿泉水瓶等垃圾，人形机器人能够精准归类，即便“存心捣乱”多次移动物品，机器人仍能调整动作、重新规划并完成任务。

换句话说，“慧思开物”为机器人建造了“大小脑”，提升了其面对复杂任务的智能程度和执行效率。而距“慧思开物”最初立项，刚过去短短半年。

“慧思开物”发布后，我们首先请开发经验丰富的高校和科研机构试用；经过调整迭代，计划6月份在企业用户中测试，收集场景应用中可能存在的问题；未来逐步继续开源开放。”鞠笑竹说。

那么，企业与开发者将如何从中受益？

“开源是关键。”鞠笑竹说。据了解，机器人行业内有名的一次开源，就是麻省理工学院开源了四足机器狗技术，此后行业内涌现出一批四足机器人研发、制造厂商，产业化进程大大加快。

相似地，通过逐步开源“天工”“慧思开物”等通用平台以及大规模多构型数据集RoboMIND，北京人形希望让企业不用“重复造轮子”，推动具身智能产业加速成熟，让“走进千家万户”的愿望更早变成现实。

“目前行业内，各家企业优势不同，比如你擅长运动控制，他擅长机器人本体设计，但也有些共性问题十分关键，比如一体化关节、具身大小脑、数据集等。”北京人形品牌公关负责人魏嘉星告诉记者，“作为国家级的创新中心，我们的任务就是牵头攻关那些行业关键共性技术难题，然后把最新研究成果陆续开源开放。”

“走在创新无人区”

采访中，鞠笑竹对记者讲起研发中的一个“啊哈时刻”——即那些让人无法预料却眼前一亮的惊喜体验。

“我们模拟早餐场景，训练机器人用微波炉加热玉米、倒水，然后从抽屉里拿出纸巾摆好。但那天，工作人员忘记把纸巾放进抽屉。”鞠笑竹回忆，“没想到机器人拉开空空的抽屉，停了一会儿，就自己在桌面上找到了纸巾，继续完成任务”。

“能做出这样的行为，说明人形机器人已具备了一定程度的泛化能力，”他感叹，“也意味着机器人离自主思考、自主工作又近了一步。”

为何这样的时刻让人感到惊喜？

鞠笑竹向记者解释，和过去研发大飞机、汽车不同，当前在机器人领域我们与国外顶尖企业正齐头并进。前方是什么？没有参照。未来什么样？也没人直接给你答案。

“换句话说，我们的人形机器人正走在创新的‘无人区’。取得突破后的那种成就感、认同感是无可比拟的。这也是许多研发人员来到这里的原因”。

除了技术创新，人形机器人的产业发展与应用落地，同样在“无人区”中探索。

一边是人们不满足于“炫技”，迫切希望人形机器人走进家庭，参与养老、育幼、家务，并接高压电力巡检、抢险救灾等特种工作；另一边是产业正以前所未有的速度崛起，但人、财、技术等资源仍较分散，标准体系框架尚不完善。

如何整合行业资源，加快应用场景拓展，同时保障技术安全向善，是行业亟须解答的问题，而北京正踊跃牵头探索答案。

2024年10月，北京人形机器人创新中心正式挂牌“国地共建具身智能机器人创新中心”。

“目前，国内有北京、上海两家国家地方共建的创新中心。北京的创新中心背后，有优必选机器人、京城机电、亦庄机器人等企业力量，接受更多市场考验。”鞠笑竹介绍，“这相当于一个发展路径的创新实验”。

同时，在国家战略部署下，北京人形还承担多方面统筹任务，包括组织行业资源，以及牵头参与具身智能机器人领域的标准制定和产业培育。

“我们与高校积极共建联合实验室，包括北京大学、华中科技大学、河北工业大学等。分别攻关机器人情感交互、养老服务关键领域。”魏嘉星告诉记者。

今年5月，北京人形参与编制的《人形机器人应用场景图谱》和《人形机器人标准体系框架》正式发布，对数据集的采集标准、基础术语和测试方法等进行了统一，构建了“基础层一技术层一应用层”的全链条规范。

“这在行业内有里程碑意义。”魏嘉星说，“只有制定了标准，未来人形机器人的技术攻关以及规模化、产业化探索才有支撑，人形机器人才能真正走进千行百业、千家万户。”

新媒视点

在互联网上，有两类人形机器人的视频特别火。一类是机器人厂商发布的视频。视频中，机器人跳街舞、打太极、回旋踢，一个侧空翻后还能稳稳落地，宛如动画中的“钢铁侠”，评论区惊叹“未来已来”。

另一类是产品用户发布的视频。他们花真金白银买来了市面上的人形机器人产品，给观众“开箱评测”。但在他们的视频中，同型号的机器人却只有招手、握手、走路等基本功能，遇到路面不平处，平稳站立都困难，还需要两个成年男子将其搀扶起来。这时评论区又会一片质疑之声，觉得之前企业的宣传言过其实，有“作秀”“AI合成”之嫌。

有读者问：到底机器人的哪种表现是真实的？该如何理解机器人产品“买家秀”与“卖家秀”之间的落差？

其实，机器人两种表现都是真实的。之所以觉得有落差，是因为虽然型号相同，但两类视频中的机器人压根儿不是同一种东西。

关键差异在配置。厂商视频里的机器人，是工程师用独家步态算法反复调教后的产品，是在实验室模拟训练千百次的结果，已是个练有所成的“武林高手”。而普通用户视频里的机器人，通常是最普通、最廉价的的基础版产品，往往用的是减配硬件和开源算法，好比没练过武的“路人小白”。用汽车来类比的话，一个是专业赛车队的改装车，一个是普通流水线上的量产车，或许车壳外观上还保留着八九分相似，但内在性能早已不可同日而语。

再者，厂商的展示视频往往经过精心编排。就像电影拍摄需要反复彩排，科技公司通常会选择机器人表现最佳的片段。某个流畅的动作，可能是数次尝试中最成功的一次。这如同把歌手10年演唱生涯里的高音瞬间，剪辑成3分钟的“神级现场”。消费者看到的“行云流水”，或许是工程师们用时间与耐心整理出的“高光时刻”，而非机器人稳定输出的日常表现。

那为什么厂家不直接卖“高手”，而要卖“小白”呢？

或许主要还是着眼于经济和安全两个角度。改装车的成本远比量产车要高。目前市场上的人

形机器人产品，基础版也要近10万元人民币，可供用户二次开发的版本则价格更高，而厂商自己千锤百炼打磨出的“视频主角”，恐怕更是带着商业机密的宝贝，概不出售。据消费者反馈，除了一次性购买机器外，对机器人动作的“付费升级”，也是不少厂商的收入来源。另一方面，在算法尚未完全成熟的情况下，如果贸然提供给消费者，万一机器人“回旋踢”出了事故该咋办？

所以，厂商的视频标定了机器人产品的上限，告诉我们今天的条件下，人形机器人可以达到什么水平；而消费者手里买到的机器人，则划出了产品的下限，告诉我们今天的机器人量产产品至少会稳定在一个什么样

韩维正

怎么看机器人“买家秀”与“卖家秀”之争？

的水平。从上限到下限，就是一项新技术从实验室到消费者的距离，是理想与现实的距离。尽快缩小这两条线的差距，就是行业要努力推动的事情。

对于厂商来说，展示技术成果，本身无可厚非。就像汽车厂商发布概念车，手机厂商展示折叠屏样机，这些“技术秀”既是对未来的展望，也是吸引资金投入的必要手段。

当然，有些企业为追求传播效果，刻意模糊实验室成果与量产产品的界限，这种行为需要甄别。当消费者受到误导，抱着看科幻电影的心态购买产品，得到的却是“幼儿园水平”的机器人，心理落差自然产生。这种落差不仅伤害消费者信任，长远看也

会影响行业健康发展。

欲戴王冠必承其重，企业想要赢得口碑，不被流量反噬，还要在改善用户体验、加强公众沟通上多下工夫。比如，降低二次开发门槛，多帮助高校等开发者用户复现官方动作；主动走出视频，多把自家产品放到真实场景中“拉出来遛遛”。唯其如此，方能为自己、为全行业赢得良好的舆论环境。

说到底，技术发展自有其规律。从蒸汽机到电动机，从计算机到智能手机，每个改变世界的发明都经历过“理想很丰满，现实很骨感”的阶段。今天的“买家秀”与“卖家秀”之争，最终将在技术迭代中达成和解。

重要的是保持理性：既不因实验室突破而过度乐观，也不因产品不完善而全盘否定。因保持“未来已来”的热情，也具备“来日方长”的清醒。那些在视频里大放异彩的机器人，最终将持续迭代中走进千家万户。