

TA们，越来越“机”智！

最近，南方科技大学自主研发的首款人形机器人“南科盘古”，吸引全球业界眼球。它的特别之处不仅在于技术端的突破，更在于它是创新链、产业链、资金链、人才链“四链融合”的丰硕果实。

这款深圳首个完全由高校独立研发的人形机器人，从实验室图纸到整机落地仅用10个月。创新链上，校内多模态大模型与仿生机械臂原算算法直接嵌入；产业链中，步行15分钟即可在“机器人谷”完成传感器、灵巧手等全部配套；资金链端，获得深圳重点实验室等项目的经费支持；人才链里，大学教授带博士生创办项目，硕博生就地转化为工程师。

上下楼就是上下游，左右邻就是产业链，产业园就是生态圈。深圳持续深化“四链融合”，建立需求方出题、科技界答题新机制，营造得天独厚的创新生态，人形机器人赛道迸发强劲活力。

上下楼就是上下游 产学研用无缝链接

深圳龙华，乐聚(深圳)机器人技术有限公司研发工作室，一款“夸父”人形机器人正灵活地完成行走、跳跃、搬运等复杂动作。

这款身高1.66米、奔跑速度超过每小时7公里的全尺寸人形机器人，是国内首款搭载开源鸿蒙系统并实现多地形跳跃的人形机器人。

从9年前的白手起家，到现在的小有名气，乐聚机器人董事长陈晓琨感慨地说，当时他与几位同是哈尔滨工程大学的毕业生一起在深圳创办公司，就是看中深圳在人形机器人赛道拥有的先发优势。“从技术孵化、政策支持，到人才资源和产业配套，深圳为乐聚机器人提供了最优的创新发展空间。”

深圳南山，南方科技大学机器人研究院，一款可自由“变身”的机器人跟着音乐跳舞。它既能缩成团穿越窄缝，又能伸展四足灵巧攀登台阶，形态切换自如。

这一世界首款具有多种模仿形式的变胞足式机器人，是由英国皇家工程院院士、南科大机器人研究院院长戴建生研发。因率先提出机器人生物结构原理的“开拓性与奠基性贡献”，戴建生获得2020年ASME机械设计最高奖。

“一直以来，机器人的本体不能变化，但是变胞机器人可以用本体来完成各种变化，适应各种场景。可以说，变胞将生物原理引入到机器人，是机器人机构创新的重要途径。”戴建生说。

除了小巧的变胞足式机器人之外，实验室里还有各种新奇事物——最新研发的多类“变胞灵巧类人手”，空地运行的两栖变胞无人机，以及“南科盘古”人形机器人……戴建生的两本专著也摆在醒目位置——《旋量代数与李群、李代数》《机构学与机器人学的几何基础与旋量代数》。戴建生说：“我们一直坚持基础研究，开拓机器人智能结构的国际前沿研究，这些是我们一系列创新研发最坚实的支撑。”

一路之隔的南山智园，戴建生的前沿研究成果在这里落地。他的几位学生成立了深圳市大寰机器人科技有限公司，专攻人形机器人核心零部件灵巧手，目前已投入工业应用场景。该公司是国内首家生产机器人末端执行器厂家，产品出口至40多个国家，累计出货超20万台，行业领先。

从专著到成果，从实验到产品，理论创新、人才培养、实践应用在深圳实现无缝衔接。

“在深圳，产学研合作成为技术创新的重要模式。”深圳市人工智能与机器人研究院具身智能中心主任刘少山认为，高度集聚的机器人企业和高校、科研机构保持紧密合作，推动技术创新和成果转化，加快了机器人从实验室走向生产线的速度，提高整个产业链的竞争力。

深圳市人工智能与机器人研究院与广东电网等企业合作，推动机器人在电力巡检等真实世界环境中的创新应用；兆威机电与深圳先进院成立“灵巧手智能系统联合实验室”，共同研发具有自主学习能力的灵巧手智能系统；龙岗区人工智能(机器人)署与20家高校、企业签约，共建算力生态与数据平台……

深圳积极推动人形机器人创新体系建设，逐步建成广东省具身智能机器人创新中心、福田实验室、光明实验室、国际先进技术应用推进中心(深圳)等一批智能机器人创新载体，持续强化“大脑”“小脑”“肢体”等领域关键核心技术，为产业创新发展提供强有力支撑。



“夸父”机器人在工厂执行车辆空调检漏任务。

产业链“全快强” 零部件占优势

“深圳人形机器人产业发展具备独特优势。”深圳市科技创新局重大专项处副处长李坊标说，作为全国工业第一大市和数字经济高地，深圳兼具机电一体化和数智技术两大优势，已逐步构建了从底层技术到终端产品的全产业链生态，覆盖芯片、大模型、运动控制、核心零部件、本体及下游应用等全环节，从而吸引更多创新资源在深圳聚集。

“去年在深圳设立公司后，高质量原材料和元器件采购选择性更广，价格更便宜。”途见科技(北京)有限公司创始人赖建诚感触颇深地说，工厂可一周内在深圳完成柔性电子皮肤配套元器件的原型试制。大批量产阶段，深圳的自动化产线可实现快速大规模制造，成本降低30%以上。“上游供应链实现优化，下游还揽获兆威机电等合作伙伴和重要客户，为公司长远发展开拓更多空间。”

从实验室到产业园，从赛场到工厂，深圳机器人产业拥有完善的配套体系。

深圳大学学生陈博钦团队去年参加全国大学生机器人大赛，赛前不到12小时，参赛的步兵机器人却突然出现故障。陈博钦回忆说：“我们从底盘到超电控制板反复排查，现场用嘉立创科技公司加急打样替换，最终在比赛前1小时解决了主控板电磁干扰问题，赢下了当天的比赛。”

帮助他们赢下比赛的嘉立创科技是一家深圳供应链企业，凭借自研PCB“智能拼板算法”，实现低成本、快速的打样生产，将打样周期缩短至最快12小时，累计服务全球180多个国家和地区、超620万用户。“我们通过完善的PCB智造体系，可以满足企业在不同发展阶段的PCB智造需求。”嘉立创科技有关负责人表示。

深圳供应链的核心竞争力，既源于高效运转与成本优势的叠加效应，更得益于在关键技术领域的自主突破。这种技术主导权构筑起难以替代的竞争优势。

以精密减速器为例，这个占人形机器人成本约30%的重要零部件，过去曾长期被国外厂商垄断。深圳市同川科技有限公司坚持自主创新，成功突破技术“卡脖子”难题，填补国内在这一领域的技术空白，跻身全球谐波减速器赛道的领先行列。

“过去，国外厂商因技术领先掌握着行业标准制定的话语权，也主导着减速器相关技术进步的方向。如今，同川科技已达到和国外企业同类产品的性能与可靠性水平，而且成本持续降低，良品率不断提升。”同川科技总经理沈晓龙说。

在深圳，人形机器人零部件的国产化率已达90%以上。作为人形机器人核心零部件的“三大件”减速器、控制器、伺服电机，深圳优势突出。一批行业“独角兽”在深圳涌现：汇川技术占据国内伺服市场份额第一，杉川谐波、同川科技位居国内谐波减速器前三，鑫精诚传感器排名机器人力传感器市场前三。

深圳机器人产业一路向上的背后，是强大的产业链、制造链。深圳市机器人协会副理事长兼秘书长毕亚雷认为，深圳品类全、响应快、韧性强的产业链为机器人产业的发展培育创新沃土。

事实上，深圳除了在制造等方面具备较强的硬件基础，人工智能、应用软件开发等软性服务领域持续活跃，凸显深圳“硬强软不弱”的产业格局。

人形机器人领域专利数量，深圳已然领先。根据智慧芽专利数据库统计，截至2024年11月底，深圳以743件专利总申请量位居全国第一，大幅超过第二和第三位城市专利申请量总和，专利申请数量、质量位列全国前列。

吸引多元资本 汇聚“最强大脑”

从实验室奇思到市场爆款，深圳多元资本精准灌溉，为人形机器人创新发展引来不竭活水。

今年6月，触觉感知与具身智能领军企业帕西尼完成新一轮A系列融资，累计融资金额数亿元。此次募集资金将重点用于触觉感知核心技术迭代、具身智能多模态数据规模化采集、具身智能大模型的研发以及产线扩张。

今年以来深圳人形机器人引来充足的资本投资。众擎机器人连续完成Pre-A++轮与A1轮两轮融资，累计金额近10亿元人民币；自变量机器人完成数亿元A轮融资；逐际动力完成A+轮融资，充足的资金为产业快速发展提供了坚实的资金保障。

深圳资本市场为企业提供了多样化的融资渠道，包括政府引导基金为企业提供了坚实的资金支持，更为产业发展注入强劲动力。

“具身智能机器人拥有巨大的确定性投资发展机遇，是千亿级甚至是万亿级的赛道。”深创投集团总裁刘苏华说，截至2024年底，深创投累计投资机器人产业链项目48个，总投资额达到14.3亿元，覆盖了机器人及其零部件的完整产业链，其中在深圳投资4.1亿元，占比近30%。

政府部门每年发放5亿元“训力券”、1亿元“模型券”、5000万元“语料券”，设立100亿元人工智能和具身机器人产业基金……近年来，深圳推出超高“含金量”的系列政策，大力推进人形机器人等具身智能技术研发和产业化。

创新人才为发展新质生产力注入强劲动力。深圳以开放包容与创新活力，正汇聚全球人形机器人领域的“最强大脑”。

从早期精准引进“创都四杰”——高文、徐扬生、沈向洋、李泽湘等学科领军者，到近年汇聚戴建生、潘毅、张正友、田奇、王云鹤、陈宁等机器人和人工智能领域的权威专家，深圳已构建起贯通基础研究、核心部件研发、系统集成及算法创新的全维度人才矩阵，为产业爆发积蓄核心动能。

目前，深圳不仅形成覆盖上下游的完整产业链，更通过深化“四链融合”实现跨越式突破：高校院所夯实底层技术，企业加速成果转化，资本护航创新迭代，政策引导产学研用协同。

中国综合开发(深圳)研究院专家表示，从“单兵”突破核心技术壁垒，到“聚智”成林构建创新生态，深圳一路领跑人形机器人新赛道，成为创新要素高效协同的“中国样本”。

(据深圳特区报、深圳发布)