

具身芯片迈入产品化攻坚期

本报记者 张心怡 实习生 刘璐

2026年被行业公认为具身智能从Demo演示走向规模化部署的产业化元年。历经多年实验室技术打磨，人形机器人逐步走出示范展厅，在工厂、物流仓、能源场站中积累了真实交互数据，创造了生产力价值。算力芯片是机器人感知环境、自主决策、精准完成动作的核心硬件，其性能、场景适配度与生产成本，直接影响了整个产业商业化落地的速度与发展上限。

黑芝麻智能向《中国电子报》记者表示：“当前具身智能芯片行业整体处于起步培育、向产品化落地加速演进的初期阶段。目前行业里的大部分方案还是使用智能驾驶或者消费电子的通用芯片，专门为机器人设计的算力平台才刚刚开始做，这就是最大的机遇。黑芝麻智能的SesameX多维具身智能计算平台，在车规级芯片的基础上，把芯片、软件工具链和模型库做成一个完整的具身智能计算平台。”

依托国内完整的机器人上下游配套产业链，本土算力厂商找到差异化切入赛道的发展路径：通过复用成熟车规芯片快速完成样机验证，同步布局机器人专属芯片研发，形成先复用、后定制的发展路线。

产业现实：

复用智驾芯片成起步首选

目前市面上大多数人形机器人样机，都采用改造后的自动驾驶芯片搭建算力底座。企业选择这条路线并非临时妥协，而是技术相通、控制整机成本、缩短研发周期等因素叠加后的最优落地方案，也是国内算力企业切入具身赛道最稳妥的方式。

自动驾驶芯片与机器人算力底座底层技术高度互通；二者均需处理多目视觉、激光雷达、IMU多传感器融合，依靠异构NPU完成AI推理，搭载实时操作系统，并满足宽温、抗震、高可靠性等工业标准，总线、安全调度架构可直接复用。

黑芝麻智能向记者介绍：“我们依托成熟

车规级AI芯片技术积累，同源开发SesameX多维具身智能计算平台，在产业链里做的是算力这一层：以芯片为基础，对外提供计算模组、软件工具链、模型库，也包括带算法的一体化解决方案。现在各类机器人的场景需求都不一样，哪个环节都很难靠规模把成本摊下来，整机厂商又各自做各自的底层适配，重复投入很大。所以我们认为最突出的挑战是场景适配和产业生态。”

一边是漫长的研发周期与高昂投入，一边是刚刚起步的具身智能产业，复用成熟芯片似乎成了企业“不得不”的选择。据悉，一颗全新专用AI芯片从架构设计、IP开发、流片验证到工具链适配，完整周期长达2至3年，而具身智能产业规模化落地仅起步两三年，整机出货量尚未形成足够规模，单一企业独立投入专用芯片研发风险极高。乐聚机器人透露，其夸父人形机器人整机国产化率超95%，但高端芯片、底层操作系统仍是国内产业链的核心短板。企业正联合辉羲智能、维泛智能共建国产端侧算力底座，补齐具身智能全栈国产化的“最后一块拼图”。

然而，随着机器人任务复杂度提升，复用方案的短板也逐步暴露。星海图介绍道，其Fast-WAM世界模型可将单步推理延迟压缩至190毫秒，较传统架构提速4倍以上，首次让世界模型具备了实时参与控制的能力。这对端侧算力实时响应能力提出极高要求。对应到当前行业普遍复用的车载算力方案来看，传统车载芯片的内存带宽、NPU硬件架构难以承载高强度并行运算，算力实际利用率仅维持在30%~40%，大量算力被浪费。

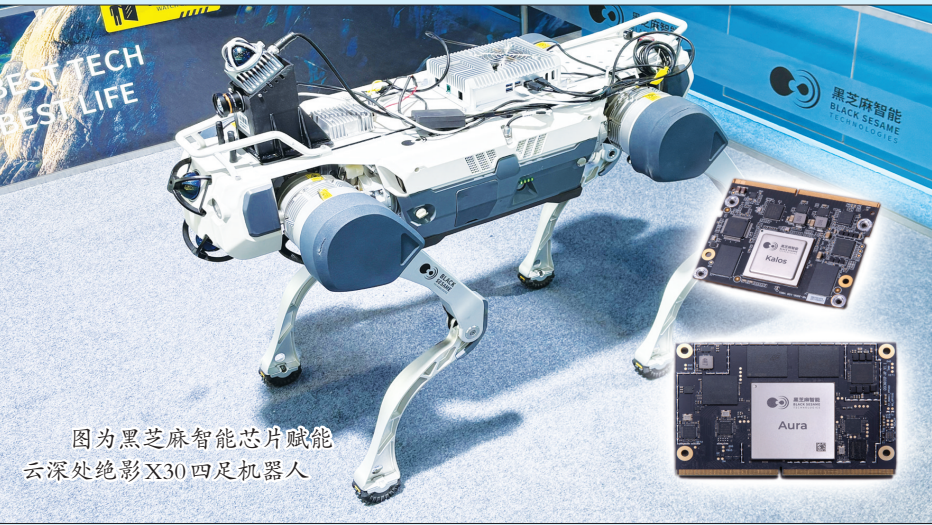
适配鸿沟凸显：

全场景倒逼算力“专用化”

究其原因，车辆与人形机器人的算力需求存在本质差别。首先是算力负载不匹配，自动驾驶算力聚焦二维道路感知，任务单一；机器人需并行运行VLA模型、世界模型三维推演、多关节同步控制，算力需求波动幅度极大。其次是多芯片协同控制存在时延短板，也就是行业常说的“大小脑”配合问题，车载芯片针对车辆单一场景设计，人形关节同步控制要求微秒级响应，复用方案依靠多芯片拼接导致了通信延迟与调试压力。此外，整车采用稳定高压供电，机器人依靠锂电池，车载的散热、供电设计并不适配人形机器人。最后，传统车载芯片原生没有机器人专用运动控制、传感通信接口，需要额外增设外围硬件，进一步增加整机体积与功耗。

行业专用化转型已经从概念落地为成熟产品，国产与海外厂商形成差异化升级路径。国产厂商普遍依托自有车规技术底座，做场景分层深度定制。黑芝麻智能推出Kalos、Aura、Liora三款差异化算力模组，分别匹配低速轮式AMR、多足机器人、高阶人形机器人三类终端，新增运动控制、触觉传感专用IP，在地中远海运、联想工业等场景落地，并进行商业试点。

海外厂商则纷纷推出专门面向机器人的完整硬件方案。意法半导体向《中国电子报》表示，芯片、传感器、边缘算力是机器人智能



图为黑芝麻智能芯片赋能云深处绝影X30四足机器人

化的底层基础，该企业打造了面向机器人的系统化产品组合：STM32微控制器完成实时控制与本地嵌入式AI运算，全系惯性测量、测距、影像传感器提高机器人环境感知能力，配套电机驱动、电源管理器件保障设备长效稳定运行。区别于仅提供单一算力芯片的厂商，意法半导体将计算、感知、运动控制、供电、软件工具整合为一体化底层配套。此外，英伟达Jetson Thor抛弃上代Orin源自自动驾驶的车载底层架构，基于全新Blackwell架构专为人形机器人重构算力平台；特斯拉Optimus不再直接复用现有的FSD车载芯片，而是在FSD技术底座基础上迭代优化AI5专用算力芯片，针对人形机器人任务做深度定制。

协同破局：

打通专用芯片研发与商用闭环

尽管行业专用化升级趋势明确，但当前具身专用芯片规模化量产、大范围落地仍面临多重挑战。想要突破瓶颈，仅依靠芯片企业单点研发远远不够，必须推动产业链上下游协同创新，搭建统一、开放、共享的产业生态。黑芝麻、乐聚机器人、星海图等产业链企业总结出以下制约因素：一是应用场景高度碎片化，不同品类机器人算力、接口、实时性需求差异显著，细分定制抬高研发成本，难以依靠规模摊薄投入；二是行业统一标准缺位，算力评测、硬件接口、安全验证等规范空白，上下游企业适配成本居高不下；三是真机物理交互数据供给不足，行业数据孤岛

问题突出，仿真数据无法替代真机采集数据，制约芯片与大模型联合调优；四是专用芯片研发周期长、投入高昂，当下整机出货规模有限，尚未形成研发、落地、营收反哺的正向商业循环。

针对上述行业瓶颈，受访企业结合自身实践，探索出四条可落地的发展路径，助力专用化算力打通商业闭环。第一，联合行业协会共建统一产业标准，联动芯片、零部件、整机与终端场景方制定接口、算力、安全、数据通用规范，削减碎片化重复开发成本。第二，上游芯片厂商开放全栈底层生态，黑芝麻智能面向全行业对外开放SesameX多维具身计算平台，意法半导体等企业也提供本土化系统参考方案，大幅降低中小整机企业的开发与适配门槛。第三，产学研政企共建公共数据底座，乐聚机器人运营OpenLET国家级开源数据集社区，星海图联合亦庄国资成立亦数智能，启动百万小时真机交互数据采集工程，打通数据孤岛。第四，推行场景前置共创模式，改变“芯片定型后寻找落地场景”的传统研发逻辑，制造、物流、零售等场景方深度参与芯片前期产品定义，以真实作业需求反向定义算力IP、功耗指标、硬件接口，从源头避免算力方案与实际场景脱节，打造可复制落地的标杆项目。

展望未来，行业需坚持长期投入，持续攻坚专用AI IP、芯片底层架构、配套开发工具等核心技术。各企业依托国内完整机器人产业链与海量线下应用场景优势，协同攻坚算力底座，筑牢我国具身智能机器人核心竞争优势。

谁为机器人研发迭代按下“快进键”？

8月19日至23日，2026世界机器人大会（WRC）将在北京举行。本届博览会吸引了300余家参展企业，集中展示具身智能、人形机器人、工业机器人、核心零部件等领域的最新成果。

在众多机器人企业背后，有一个共同的“隐形英雄”。从25天完成“设计—训练—上岗”三级跳的优艾智合人形机器人，到每周迭代3至4次的京东物流狼族机器人……嘉立创一站式硬件创新服务，正在为机器人产业按下“快进键”。

本报记者 姬晓婷

机器人“加速跑”背后的隐形引擎

当前，全球机器人产业的竞争关键正从技术验证加速迈向工程化落地和规模化应用。研发效率、制造能力、供应链响应和生态协同，这些要素成为现阶段机器人厂商的比拼核心。

机器人的本质是高度复杂的系统集成产品。电子系统、控制系统、执行机构、传感器、机械结构彼此耦合，一处修改常常牵动整机联动调整。对一线研发团队而言，真正决定项目进度的，往往不是算法本身，而是更朴素的问题：一块电路板多久能回来？器件能不能当天配齐？结构件改版要等多久？主控板烧了能不能连夜补？

“一块板三天，一个齿轮五天，改版一次重新排期两周。”这是过去机器人研发团队的常态。供应链分散、打样成本高、小单不接、大单慢，每一环都可能拖慢创新节奏。而这些拖慢机器人行业创新速度的痛点，恰恰是嘉立创的业务着力点。

针对上述行业痛点，嘉立创打造了面向机器人研发的一站式硬件创新服务，将电子制造（PCB、FPC、SMT）、机械制造（3D打印、CNC加工、钣金加工）、元器件供应链（立创商城）和工业设计软件（嘉立创EDA、For-face3D）垂直整合，实现“一个概念进，一个产品出”的全链条服务。



在嘉立创PCB智造产线，技术人员正在检查电路板飞针测试结果

嘉立创一站式硬件创新服务的成绩，已经写在了头部机器人企业快速迭代的项目进程里。

优艾智合采用该服务打造人形机器人“凌枢”，仅25天便完成了从设计、训练到真机部署的关键跨越，能够实现连续7×24小时稳定作业；另一款采用该服务的京东物流狼族机器人实现每周三至四次迭代，大幅压缩了从样机到量产的周期。

一位机器人工程师感叹道：“没想到‘上午设计、下午打样’的极致效率已是触手可及。”

机器人创新成为更多人的机会

今年上半年，伴随着Agent应用的普及，以“极客创造力”“极限协作”为内核的黑客松大赛在全国各地兴起。一队队年轻人带着他们对科技世界探索的无尽想象和改造世界的极大热情，在24至72小时的时间里，交付出一款又一款令人称赞的产品原型。

一块开发板、几只传感器、几根排

线，再加上一群通宵调试的年轻人，能碰撞出什么？

在黑客松赛场上，一个团队做出音乐创作装置——麦克风阵列捕捉用户的拍手节奏和哼唱旋律，开发板将声音信号上传云端进行模型处理，不一会儿，一段完整伴奏从音箱中传出。团队成员说，希望让不懂乐理的人，也能轻松表达音乐灵感。

“CloudSeen只有云知道”用一朵悬浮的“白云”读懂人心，随体验者的情绪变换色彩；“大白Go智能导盲犬”项目的机器狗基于对世界的观察，为盲人提供科技的守护；一个团队制作出“口袋吉他”，让乐器变得轻巧便携；平均年龄只有13.5岁的中学生团队，用图形化编程和AI Agent搭建智能硬件终端……

想法变成实物的过程并不容易。一个接口不匹配、一块电路板来不及打样、一个元器件临时缺货，都可能让项目停在半路。但嘉立创成熟的供应链、较低的打样价格和产品便捷的使用方式，正在缩短年轻创客的试错半径。

交付周期最短12小时，打样成本低至几

十元，自研系统能够根据不同生产基地的产能自动分配订单……嘉立创推出的面向机器人研发的一站式硬件创新服务，以嘉立创EDA、ECAD、Forface3D等工业设计软件作为机器人智能硬件的创新基座，配合以PCB、FPC、SMT为代表的电子制造能力，以3D打印、CNC机械智造、钣金加工、机械/电气商城为代表的机械制造能力，以及以立创商城为代表的供应链能力，为创新团队提供了从零部件到整机的全链条服务。

“萝博派对”（RoboParty）团队是一个平均年龄不到25岁的年轻团队，核心成员来自哈尔滨工业大学。这支00后团队仅用120天，便实现双足人形机器人“萝博头”的（Roboto_Origin）“从0到跑”，并在嘉立创旗下立创开源硬件平台上进行全栈开源，公开了设计文件、控制代码和“避坑指南”，将整机成本压缩至3.5万元以内。

机器人，尤其是人形机器人，作为一个成长型的产业，吸引着众多年轻人和初创团队的参与。“低成本”，能够帮助他们在创新的路上走得更远。而嘉立创，以打板的“白

菜价”、“保姆式”的服务和开源平台的建设，把机器人创新从“少数人的专利”变成“更多人的机会”。

从“中国制造”到“中国定义”

中国厂商正在重新定义机器人的生产方式和产业生态。

这是正在发生的事实。2026年上半年，我国工业机器人出口额达62.9亿元，同比增长18.6%，产品销往全球141个国家和地区；2025年全年，我国工业机器人产量达77.31万台，同比增长28%，连续12年稳居全球最大工业机器人市场地位；2026年5月，我国工业机器人单月产量首次突破10万套，创下历史新高。在人形机器人赛道上，据赛迪传媒与《中国电子报》联合发布的《2025年人形机器人市场研究报告》，2025年中国人形机器人出货量达1.44万台，以高达84.7%的占比位居全球首位，全球出货量排名前六的企业，全部来自中国。支撑这一成就的，是我国厂商的创新速度。

我国机器人产业也探索出了全新的产业逻辑。过去，全球机器人产业遵循的是“先打磨核心技术、再寻找商业场景”的线性路径；而中国厂商走出了一条截然不同的路——用场景倒逼技术迭代，用订单拉动规模化生产。

不论以技术进步为牵引的原始创新，还是以商业应用为带动的技术实现，背后都离不开新兴生产方式的支撑。嘉立创的柔性制造、开放供应链，恰恰迎合了新时代的新需求。嘉立创平台的易用性和便捷性成为它获得百万工程师青睐的核心原因。

嘉立创整合PCB智造、电子元器件商城、电子装联、CNC加工、3D打印等环节，用户可在同一平台完成从设计、采购、制造到组装的全流程；自研智能拼板算法，将不同尺寸、工艺和交期要求的订单智能组合生产，不仅实现拼板效率提升，也使打样成本大大降低；自主研发EDA/CAM/DFM等国产工业软件体系，实现从设计到生产的全流程数字化管控，人均效能提升50倍以上……

嘉立创所做的，不只是“服务更全”，而是把原本分散、断裂、需要反复切换与协调的制造环节，压缩成连续动作，从而为创新节约了最宝贵的时间成本。从实验室到产线，从“中国制造”到“中国定义”，嘉立创与机器人合作伙伴的创新之路，正越走越宽。