

广货行天下 · 科创百例看广货

为大山孩子打开未来之窗 这家粤企既摘冠又播种

文/羊城晚报记者 沈钊 图/受访者提供

文远知行工程师小晨的手机相册里，珍藏着一张与任何技术图表都无关的照片：盛夏的广州生物岛上，一群皮肤黝黑的彝族孩子正簇拥在一辆没有方向盘的蓝色小巴前，笑容比阳光更灿烂。这张拍摄于2025年8月的合影，记录了一次特殊的相遇——来自四川大凉山的孩子，在这里第一次见到了“会自己跑的车”。一场关于未来的启蒙课，在珠江畔开始了。

当深山童真 遇见未来车轮

美姑县位于全国最大的彝族聚居区——凉山彝族自治州的东北部，山高谷深，交通不便。对于生长于此的孩子们来说，外面的世界遥远而抽象。当“无人驾驶”这个对于城市居民都已略显前沿的概念，与这群甚至对传统汽车都感到陌生的孩子相遇，如何沟通成为第一道关卡。

为此，文远知行专门准备了一套“精准科普”方案，核心是“将抽象技术具象化，将冰冷机器人拟人化”。“我们不是进行技术灌输，而是希望打开一扇窗。”文远知行市场公关负责人张羽雪如是说。

在公司的会议室，工程师们用最朴素的方式讲解着最前沿的科技。“大家猜，车的‘眼睛’在哪里？”工程师小晨举起模型问道。11岁的马海阿作“啊”地举起手：“摄像头！”这个在牛牛坝镇小学总考第一名的女孩，来广州前特意查了自动驾驶的资料。

为了让这些连红绿灯都没见过几次的孩子理解复杂技术，工程师们费尽心思。毫米波雷达被比喻成“耳朵”，计算平台是“大脑”，高精地图成了“记忆”。来自广西山区的工程师小晨特意站到孩子们中间说：“我小时候也没见过这样的车，但现在我能设计它们了。”

最受欢迎的当属那辆没有驾驶室的文远小巴。10个孩子坐在车厢里，看着窗外珠江畔的景色——无人扫地车正在清扫落叶，无人物流车在配送包裹，另一辆小巴正停靠站点接载乘客。这一切构成了一幅生动的未来城市图景。

“原来科技是这样的！”带领的彝族老师阿说古感慨道。这位在美姑县教了15年书的老师说，很多孩子来之前问得最多的问题是：“广州的楼真的能碰到云吗？”而现在，他们的问题变成了：“我以后能造这样的车吗？”

“高度”与“温度” 可以兼得

接待完大凉山的孩子后不久，在迪拜世界自动驾驶交通挑战赛中，



孩子们乘坐文远小巴时笑容满面

文远知行携手合作伙伴德国铁路，击败所有参赛选手，荣获第一名。一边是在迪拜的国际赛场上与全球顶尖高手过招，另一边是在广州生物岛的研发基地里向大凉山孩子解释“为什么车会自己跑”。这恰好体现了现代科技企业的一体两面：在追求技术尖峰的同时，从未忘记人文的底色。

对文远知行而言，国际赛场的“高度”与公益科普的“温度”从来都是可以兼得的。“看着孩子们盯着自动旋转的方向盘眼睛发亮，和我们团队在国际领奖台上的心情同样激动。”张羽雪如是说。这家从广东成长起来的自动驾驶企业，将技术突破的“硬实力”转化为温暖社会的“软触角”，形成独特的“双向奔赴”。

这种连接科技与人文的“双向奔赴”，正从单次的暖心相遇，演变为一项可复制、可持续的长期行动。记者

了解到，文远知行已与泛华公益基金联动，将此类体验无人驾驶的活动系列化。截至目前，文远知行已经接待了近百名来自便民山区的孩子。

公益的边界也在一次次活动中被拓宽。不光是带着山里的孩子看未来，2025年，文远知行还把无人小巴变成了服务心智障碍青年的“星愿巴士”；也是同一年，自动驾驶车开进了广雅中学的校园科普日。更早的2023年，在无锡，文远巴士甚至化身“快乐巴士”，给学生们上了一堂特别的户外心课。

“科技的高度决定了我们能为社会带来什么，而初心则决定了我们愿意为谁去做。”张羽雪表示，当工程师用“眼睛”“耳朵”“大脑”的比喻为孩子们拆解自动驾驶原理时，他们不仅在普及科学知识，更在传递一种信念：最前沿的科技成果，理应被最需要开阔视野的群体所看见、所理解。

深圳消费电子“行”在哪？ 华强北科技盛宴揭晓答案

羊城晚报记者 李晓旭

1月25日下午，被誉为“中国电子第一街”的深圳华强北步行街人潮涌动，科技氛围浓厚。由广东省工业和信息化厅、深圳市人民政府联合主办的“广货行天下”春季行动消费电子专场促销活动在此拉开帷幕。从智能手机、智能穿戴到机器人、全景相机，这场汇聚了华为、荣耀、中兴、创维等50家优质消费电子企业的盛会，为“深圳消费电子为什么行”这一时代命题提供了生动注脚。

华强北变身“科技秀场”

午后，步入华强北步行街，华强电子世界2店广场已化身为科技的海洋。在荣耀展位，记者亲身体验了搭载自进化YOYO智能体的Magic8系列手机。“它配备了6400万像素超夜神长焦镜头，这块AI绿洲护眼屏也是亮点。”工作人员介绍，内置的AI智能体YOYO能让手机化身为购物参谋、美食向导、运动助理，甚至能协助处理文件。

在中兴展台，努比亚最新旗舰手机Z80 Ultra吸引了众多摄影爱好者。他们贴近屏幕仔细端详，几乎找不到前置摄像头的痕迹，这得益于新一代屏下摄像头技术，实现了浑然一体的全面屏观感。展台另一侧的AI手机，则响应着观众“豆包、豆包”的呼唤。

创维展台别具一格，几款设计感十足的剃须刀吸引了众多男性参观者。其中，“行者”剃须刀采用磁吸刀头，支持全身水洗。“今天现场下单，可享八折优惠。”工作人员热情推介。深圳企业杉川机器人也带来了亮点产品，3i扫地机器人F1 Pro具备净水循环系统以及105℃高温蒸汽、60℃热水相结合的双效洗地技术，吸引不少家庭用户驻足咨询。

摄影爱好者张先生在影石 Ins-

ta360 展台前停留许久。他对 Ace Pro 2影像运动相机赞不绝口：“画质提升非常明显。”大展展台同样围满了年轻人，一位市民对大疆 Neo 2 无人机非常感兴趣：“太酷了！”市民张先生手提无人机和AI玩具感慨，“这些‘含科量’十足的深圳特产，才是今年回家最体面的年货”。

除了本地市民，来自中东、东南亚、欧洲等地的外籍客商频繁穿梭于各展位间，试用、询价与下单。在佳鳄智能展台，一位法国采购商在体验最新款翻译机后，当场表达了百台采购意向；在意境视界展台，有来自印度和美国的客商对现场产品产生浓厚兴趣，已前往公司进一步洽谈。

深圳优势铸就全球枢纽

广东作为全国消费电子生产制造的枢纽，其“压舱石”地位无可撼动。2025年，广东手机产量占全国42.3%，彩电占57.2%，无线耳机出口占全国55.0%，多项关键数据位居第一。

深圳作为全国消费电子产业创新高地，优势更为凸显。而华强北，正是深圳消费电子产业优势的缩影与放大镜。作为“中国电子第一街”，华强北日均吸引超7000名外籍客商，成为183个国家共同的“全球智能硬件新品首发地”。其背后，紧密连接着珠三角“深圳引领、东莞支撑、广珠协同”的强大制造网络。4800亿元的年交易额，支撑着“新广货国内两天达、全球七天达”的物流效率。

从早期的“一米柜台”创业模式，到如今的全球供应链枢纽，从“制造出海”迈向“品牌出海”与“生态出海”。在这里，世界的前沿需求与广东的敏捷智造得以精准对接，持续书写着产业传奇。

中大“大脑”算出火箭“回家”路

助其从120公里高空精准返回预定落点

羊城晚报记者 王倩 通讯员 李建平

1月12日，酒泉卫星发射中心，“力鸿一号”飞行器划破长空，攀升至约120公里高的亚轨道顶点后，开始无动力返回。在其返回过程中，一台名为“慎思”二号D的箭载计算机正悄然进行一场“极限运算”：在飞行器高速下落的几分钟内，根据其实时飞行状态，平均每每秒数次计算并输出最优飞行轨迹，引导飞行器穿越复杂大气层，最终精确冲向预定落点。

这场看似科幻的场景，是中山大学与中科宇航技术股份有限公司联合完成的一次关键技术验证飞行试验。试验成功实现了国内首次“百公里级高度剖面在线轨迹优化闭环制导飞行”，标志着我国在可重复使用运载火箭的一项核心——“智慧大脑”技术上，取得了实质性突破。



“力鸿一号”成功发射 受访者供图

“大脑”接管飞行器飞行

此次试验的核心，是中山大学“空天智能无人系统”团队自主研发的在线轨迹优化制导算法及其搭载平台“慎思”二号D箭载计算机。

传统火箭的飞行轨迹，大多由地面工程师提前设计好，火箭按预定程序飞行。然而，可重复使用火箭的返回过程充满不确定性：大气密度、风速变化莫测，发动机可能出现非预期工况。就像飞机航行中可能因天气等原因临时备降，未来高密度、“航班化”运营的火箭，也需要具备在返回过程中在线调整着陆点的能力。

“我们干的事叫做‘自主应变制导’。”项目技术负责人、型号副总设计师王劲博副教授解释道，“自主”指火箭飞行中完全自主计算，无需人工干预，因为一秒钟需决策很多次，这是人脑无法完成的速度；“应变”则指能主动应对任务变化（如临时改变落点）或被动处置突发故障（如某台发动机推力下降），确保“瘸了腿也能跑向目标”。

团队将复杂的轨迹优化算法进行了并行化改造与加速。“以往算法像单通道排队，我们把它变成了多通道并行，极大提升了在有限算力下的计算效率。”王劲博说。这套算法被集成到基于100%国产元器件、国产DSP处理器打造的“慎思”二号D计算机中。

型号制导算法工程师、中大博士生马家睿具体描述了算法的严苛要求：“在火箭从高空下落的几分钟内，制导算法需要在百毫秒内完成一次最优轨迹的计算，并根据实时状态输出控制指令。”在本次试验中，自“力鸿一号”距离地面70公里高度开始，这台“大脑”便接管飞行，在强非线性

气动环境、终端约束耦合、箭载计算资源受限的复杂挑战下，成功实现在线优化，引导飞行器在无燃料推动、仅靠气动舵面（栅格舵）控制的情况下，最终落点精度控制在预定目标数百米范围内。

“自主决策”飞向新落点

可重复使用火箭的两大核心技术：一是能多次点火、深度变推力的动力系统；二是一体化制导控制系统。后者如同火箭的“大脑”与“神经”，决定了返回过程的精确与智能程度。

团队负责人、中山大学系统科学与工程学院院长陈洪波教授指出，此次试验验证了在线制导这项关键技术的可行性。“传统制导方案好比提前设定好唯一固定路线，而我们的技术允许在能力范围内随时根据指令或自主决策，飞向任意合理的新落点。”他强调，这种灵活性正是面向未来航天“航班化”运输的必备能力——高密度发射下，着陆场可能需要像机场一样动态调配。

谈及与国际领先水平的对比，陈洪波表示，从公开技术路径判断，SpaceX在火箭返回制导上采用的也是类似的在线轨迹优化技术路线。“在底层架构和核心算法上，我们是独立自主研发的原创成果。”王劲博补充道。

此次试验的“百公里级”高度也具有标志性。此前国内相关试验多在较低高度进行。“百公里级”意味着飞行器从大气层外（卡门线以上）再入，速度更快、航程更长、与大气相互作用更剧烈，对算法的可靠性和实时性要求呈数量级增长。据公开信息，这是国内首次在此高度剖面完成全程闭环的在线轨迹优化制导飞行验证。

为火箭总体设计“减负”

除了实现自主精确制导，这项技术另一个重要价值在于能为火箭总体设计“减负”。王劲博举例说，火箭返回穿越音障（跨音速）时，气动特性复杂，飞行器稳定性差，传统设计可能需要通过增大舵面等措施来应对。“而通过我们的制导算法设计，可以在跨音速段规划出更平稳、对控制需求更低的飞行轨迹，从而缓解气动和控制系统的设计压力。”

陈洪波进一步阐释，高效的在线优化制导，理论上能够降低对动力系统的需求。“比如，可以让发动机工作次数更少、累计工作时间更短、推力变化幅度要求更平缓。”这不仅节省宝贵的燃料、提升运载效率，还能减少发动机及热防护系统的工作负荷，有利于提升可重复使用次数，降低单次发射成本。此次试验采用固体火箭，其推力偏差相对较大、交班点散布大，反而比可控的液体火箭平台对制导算法的适应性和稳健性提出了更高挑战。接下来，团队计划与液体火箭平台（如规划中的“力鸿二号”）合作，进一步验证算法与可变推力动力系统的深度耦合，全面评估其降本增效的潜力。

在工程实战中锻炼新人

将高性能计算算法塞进航天级“低算力”计算机，是团队面临的一大现实挑战。太空环境中高能粒子可能引发单粒子效应，导致计算错误，因此航天处理器历来倾向于选用主频较低、抗干扰能力强的型号，算力有限。

“我们做的就是通过算法与底层硬件的深度融合，用小的算力满足高性能



中大科研团队 受访者供图

计算需求。”陈洪波介绍。王劲博凭借自己计算机与飞行器设计的交叉学科背景，带领团队从计算机底层架构入手优化数据调度，将算法与硬件性能挖掘到极致。

工程师白浩对此深有体会，他负责在国产DSP平台裸核环境下，“从零构建起确保高可靠、强实时的软件基础”，包括设计多核同步机制、实现关键驱动，最终“将自主轨迹优化算法与国产计算平台实现了深度耦合，获得了核心技术自主可控的宝贵经验”。

这正是中山大学发展新工科、推动学科交叉、践行“有组织科研”的一个缩影。型号办副主任、中大前沿交叉创新研究院副院长郭连连总结道，团队着力构建了“以工程目标为牵引、多学科深度协同的新型攻关模式”，通过“总师团+专项任务副总师+项目办”的科研组织体系，形成了“研用一体、快速迭代”的良性循环，实现了教育链、创新链、人才链与产业链的有机衔接。

项目更是创新了科研育人模式。团队没有仅仅把学生当作“帮手”，而是正式任命了多名博士生甚至硕士生担任型号工程师，颁发聘书，赋予其明确岗位职责。从算法开发、代码编写、半实物仿真，到赴北京、酒泉与总体单位联调测试，学生们深度参与了研制的全链条。

博士研究生张嘉凯分享，这段经历让他“对航天工程的内涵有了更深的体悟”，明白了“工程实践绝非理想模型的

简单映射”，而是要在“性能、风险与可行性之间寻求全局最优解”。

深耕核心技术的前瞻性验证

团队还在采访中反复强调此次试验的边界与定位。

“这是一次关键技术验证飞行试验，不是可重复使用火箭的回收。”陈洪波和王劲博都郑重澄清，试验使用的“力鸿一号”是专门研制的亚轨道飞行器，其任务是模拟实际可重复使用火箭返回的飞行剖面与环境，用以验证在线制导算法和国产箭载计算机的工程可行性。“它本身并非可重复使用的火箭，本次开展返回制导试验的助推器不会回收复用。”

团队清醒地认识到，可重复使用火箭的实现还需动力系统、健康监测管理等其他关键技术的同步突破，以及更完整飞行剖面的验证。与追求“快速试错、迭代”的模式不同，他们选择在校层面，更有序、更聚焦地深耕核心技术的前瞻性验证。

陈洪波说，“作为高校，我们更着眼于关键技术的率先突破与验证，为国家和大湾区航天产业的发展提供前期技术储备。”郭连连副院长指出，这一探索正是“将国家重大战略需求贯穿于教育、科技、人才全过程，实现‘三位一体’协同发展的生动实践”。