

论文落地生产线 大学师生联手破题“智能悬架”

科技成果转化新质生产力

中青报·中青网记者 王磊 王海涵

这个暑假，即将迎来80周年校庆的合肥工业大学沉浸在喜庆的氛围中。该校是中国最早设置车辆工程专业的高校之一。

近年来，隶属于该校汽车与交通工程学院的“车辆自适应结构与智能系统”实验室，在汽车智能悬架减振器结构设计、非线性驱动及系统控制等方面取得突破性成果，并逐步试水产业化。截至目前，已完成包括奇瑞汽车、吉利汽车、安凯汽车在内的6款乘用车和3款商用车的智能悬架系统产品开发。值得一提的是，相关产品不仅在线上通过了第三方汽车产品检测及技术服务机构中汽研汽车检验中心（天津）有限公司的测试，也得到了合作企业的高度评价。

博士研究生李成蹊参与了其中4款车型的研发，现在他和导师——合肥工业大学汽车与交通工程学院副院长、教授白先旭之间又多了一重关系——创业“合伙人”。他不仅拿到了5%的股权，在学校孵化企业的宣传册上，作为联合创始人，还与导师实现了“同框”。

瞄准企业命题，科研必须“有用”

当下高端汽车品牌纷纷将驾乘舒适体验作为销售卖点，突显汽车通过颠簸道路时的平稳性、安全性，这些都和汽车底盘系统密切相关。在国家战略中，汽车底盘的电动化、智能化及技术的国产化是必然趋势。

今年上半年，安徽汽车产量和新能源汽车产量双双跃升全国第一。面向地方经济发展和智能新能源汽车行业的重大技术需求，2024年安徽省发展改革委发布了围绕汽车智能底盘领域内底盘架构设计、一体化协同控制、自动驾驶安全等方面的开发及产业化的计划榜单。

为了聚焦地方与行业的关键技术需求与“卡脖子”难题，合肥工业大学探索出“企业出题、政府立题、高校解题、市场阅卷”的政产学研用合作新模式。在此背景下，白先旭团队结合前期研究方向，形成智能新能源汽车智能底盘和整车预期功能安全等攻关课题。

回顾科研之路，白先旭最先的研究方向并非在汽车领域，他起步于精密仪器智能减振方向的研究。当年在国外接受联合培养时，导师问他：你这个偏向学术概念研究的成果未来究竟有什么用？他竟一时语塞，思考良久视之为“灵魂的拷问”，自此开始了对科学研究意义的反思。

“天马行空的设想必须落地，找准应用对象的核心技术痛点问题，坚持做下去，才能满足企业实际需求，才能真正有效服务行业。”今天的白先旭面对自己的学生时总是一再强调：“你的研究必须有用”。

2007年，白先旭加入合肥工业大学，开始将智能减振技术应用到汽车底盘



①白先旭教授（左三）在指导学生。②团队成员在进行整车悬架调试。③团队研发的磁流变减振器系列产品。

先进悬架系统的开发，锚定这一方向整整18年。白先旭的研究方向是智能结构与系统，由于非车辆工程科班出身，还曾面临过专业认知深度不足的挑战。当初，他跟在本科生后面听专业基础课、观看各类网络课程，这一过程整整持续了5年。

“智能电控悬架的核心技术产品包括减振器、磁流变液和控制器。”白先旭习惯将控制器视作人的大脑，在它之下的减振器如同肢体，用来保障汽车行驶过程中的平稳性，目前该团队已实现上述所有技术和产品的自主研发，为此后的一系列创新开发奠定了重要基础。

“通电线圈产生磁场，在1毫秒内，磁流变液如同由稀松的油液变成浓稠的豆浆，还可以变成柔软的豆腐，甚至能变成硬的橡胶，在液态、半固态、固态间快速切换，应对不同的行驶路况，让汽车更加平稳。”白先旭形象地比喻。

把科研成果“落地”在车型研发上

实现面向规模化应用的高性能汽车磁流变智能悬架系统，必须攻克的核心难题是：强非线性磁流变减振器的精确控制及其车规级应用。

早在2010年，白先旭就发现这个“既要又要”问题对于低成本、高性能应用的重要意义，但是一直没有找到解决办法。

直到2018年，白先旭与其指导的博士研究生陈朋联手，证实了其在2010年提出的设想——有无可能在“电容-电阻”的充放电曲线上获取高效率的正、逆磁滞非线性模型？

“念念不忘，必有回响。”他们成功建立模型，并成功进行了汽车智能悬架的实际应用及汽车非线性系统的高效拓展应用。值得一提的是，除陈朋之外，团队越

来越多的研究生参与项目研究。作为导师，白先旭认为，培养研究生如同“长线投资”，让学生早早进入团队，鼓励他们挑起重担，可以深度融入企业研发全流程，把科研成果“落地”在车型研发上，有效解决企业实际问题，同时深入企业一线实践，大大缩短了上岗的适应期。

本科毕业于安徽理工大学的李成蹊，从小就爱摆弄汽车零件，大学时毅然选择车辆工程专业，立志做一名工程师。一次偶然的机缘，白先旭受邀到安徽理工大学作学术讲座，双方交流至深。后来，他被保送至合肥工业大学车辆工程专业攻读硕士学位，跟着导师白先旭走上了汽车智能悬架的科研之路。

经过一年的基础学习，李成蹊表现优秀，被导师委以重任，参与了团队承担的某公司智能悬架研发项目。李成蹊挑起大梁，负责项目总体架构设计并协调研究生的工作。

“从基础的理论搭建，到电脑仿真，再到实际车辆的研发和装配，这么系统性的工作，作为一名在读研究生能从头到尾参与，收获太大了。”李成蹊介绍，自己结合项目创新内容撰写的硕士毕业论文——《电控半主动悬架系统的混合控制算法研究与整车试验》正是得益于这样的实践机会。

2022年，经学校审核，李成蹊成为新一届的博士研究生。2023年，学校重点孵化企业——工大智聘（合肥）学校重点实验室正式成立，专注于新一代电控悬架核心技术的研发和产业化。李成蹊的战线逐渐从实验室转向了产业园。

在项目研发和企业运营的磨炼中，李成蹊的综合协调能力显现出来。他还牵头组建了涵盖车辆工程、计算机科学、管理科学等多专业的学生团队，多次在国家级创新创业大赛上获奖。

如今，李成蹊已经成为公司的联合创始人，担任项目经理、技术负责人。在公司的核心发明专利——《汽车电控半主动悬架系统控制方法》证书上，他的名字排在第二位。

“有些学生的确起到了独当一面的作用，导师要尊重他们的实际成果和能力，让他们拥有成就感，对其他同学也可以起到示范效应。”白先旭坦言。

不仅在科研过程中，在企业项目团队中，导师与学生之间日渐形成“合伙人”关系，并肩克难，共同进步。“为了更加贴近汽车主机厂的实际研发工作，我们驻扎在企业里‘调车’，一待就是两三个月，同吃同住同讨论。这对年轻导师来说，也是一种学习和提高。”白先旭说。

在“磨合”中打通成果转化“最后一公里”

汽车作为技术密集型产业，专利起着至关重要的作用，为此团队要求学生在研发初期同步撰写专利，其中不少专利就诞生于实验室与生产线的“磨合”过程中。

“此外，只有打通成果转化‘最后一公里’，专利才能真正产生价值。”这个朴素的道理源自白先旭的一段经历：当初团队带着实验室调制好的技术和设备来到车企，没想到上来就遇到了“下马威”。

“很多客观数据在实验室摸底测试中表现良好，可是对方并不认同，我们一次次地修改代码，直到对方满意。”团队成员侯英明同学回忆，有一次明明已经通过传感器把产品性能参数调到了“最好”，



本文图片均由受访者提供

但调校工程师一坐，就说体验并不好。

团队成员意识到，实验室里的数据并不代表客户端的真实感受，科技成果转化必须完成在真实场景中。于是，跟着工程师在车上待了很多个日夜，测试车的油箱跑干了一次又一次。

李成蹊对此也是深有感触。“教科书或者论文里常说‘理想状态下’，我们前期工作就建立在‘用一种理想的方法去应对一种理想的条件’之上。可到了企业测试时，才发现汽车不仅要行驶在高速公路上、越野路上，还要考虑到减速带、井盖的存在，显然不能以单一的控制方法去涵盖所有的复杂路况。”他介绍，在对方的建议下，团队结合多种复杂的条件和控制方法，优化出符合企业需求的复合控制算法，而在此过程中也形成了前文提到的核心发明专利。

目前AI生成内容检测主要有两种路线：一种是“基于训练的检测方法”，使用特定数据训练一个专用的分类模型；另一种是“零样本检测方法”，直接使用一个预训练的语言模型并设计某种标准进行分类。

多项研究表明，现有检测方法在应对复杂的现实场景时常显不足。此前曾有媒体报道，《荷塘月色》《流浪地球》等作品被某常用论文AI率检测系统检出高AI率。

目前，工大智聘公司落户合肥工业大学智能制造技术研究院，这是该校与合肥市政府共建的新型企业孵化平台，旨在引导拥有技术成果、研发团队和明晰科研计划的团队，与有接纳新技术能力和扩大生产需求的企业相结合，按股份制合作模式共同创办高科技企业，同时最大限度调动科研人员科技成果供给和转化动力。

“智能制造技术研究院为团队科技成果转化落地做了基础保障，包括对产品的商业模式制定、公司股权架构设计等进行了细致培训和专门指导。”白先旭说。

零距离

本报讯（中青报·中青网记者胡春艳 通讯员高雨桐）近日，OpenAI发布新一代人工智能模型GPT-5，再次引发全球关注。随着DeepSeek、ChatGPT、通义千问、豆包等AIGC国产大模型逐渐变成人们学习、工作中的“生产力工具”，其伴生问题也日益凸显：AI经常会“一本正经地胡说八道”，生成看似合理的虚假信息，即“AI幻觉”；依赖AI工具代写作业甚至毕业论文，冲击着学术诚信和规范；论文AI率检测系统有待完善，论文被误判的问题时有发生……如何精准识别AI生成内容，成为亟待解决的热点问题。

近日，南开大学计算机学院媒体计算实验室取得最新研究成果，不仅从评估的角度揭示了现有AI检测方法的性能不足，还创新性地提出了“直接差异学习”优化策略，教会AI用“火眼金睛”辨别人机不同，实现AI检测性能的突破。相关成果论文已被计算机多媒体领域国际顶级会议ACM MM2025接收。

目前AI生成内容检测主要有两种路线：一种是“基于训练的检测方法”，使用特定数据训练一个专用的分类模型；另一种是“零样本检测方法”，直接使用一个预训练的语言模型并设计某种标准进行分类。

多项研究表明，现有检测方法在应对复杂的现实场景时常显不足。此前曾有媒体报道，《荷塘月色》《流浪地球》等作品被某常用论文AI率检测系统检出高AI率。

为何现有的AI检测工具会“误判”？论文第一作者、南开大学计算机学院计算机科学卓越班2023级本科生付嘉晨解释：“如果把AI文本检测比作一场考试，检测器的训练数据等同于日常练习题，现有检测方法是机械刷题、死记硬背答题的固定套路，难以学会答题逻辑，一旦遇到全新难题，准确率就会显著下降。”

“要想实现通用检测，理论上需收集所有大模型的数据进行训练，但在大模型迭代飞速的今天几乎不可能。”付嘉晨说，让检测器真正学会举一反三，即提升检测器的泛化性能，是提升AI文本检测性能的关键。

为此，研究团队另辟蹊径，通过直接优化模型预测的文本条件概率差异与人为设定的目标值之间的差距，帮助模型学习AI文本检测的内在知识，可以精准捕捉人机文本间的深层语义差异，从而大幅提升检测器的泛化能力与鲁棒性。

“我们的检测器如同有了‘火眼金睛’，即便只‘学习’过DeepSeek-R1的文本，也能精准识别像GPT-5这样最新大模型生成的内容。”付嘉晨说。

团队还提出了一个全面的测试基准数据集MIRAGE，使用13种主流的商用大模型（如豆包、DeepSeek、Kimi等）以及4种先进的开源大模型（如Qwen等），从AI生成、润色、重写三个角度构造了接近10万条人类-AI文本对。

“MIRAGE是目前唯一聚焦于对商用大语言模型检测的基准数据集。直观地说，之前的基准数据集是由少且能力简单的大模型命题出卷，而MIRAGE是17个能力强大的大模型联合命题，形成一套高难度又有代表性的检测试卷。”论文通讯作者、南开大学计算机学院副教授郭春乐说。

MIRAGE的测试结果显示，现有检测器的准确率从在简单数据集上的90%骤降至约60%；而使用团队的检测器仍保持85%以上的准确率。与斯坦福大学提出的DetectGPT相比，性能相对提升71.62%；与马里兰大学、卡内基梅隆大学等共同提出的Binoculars方法相比，性能相对提升68.03%。

“AIGC发展日新月异，我们将持续迭代升级评估基准和技术，致力于实现更快、更准、更低成本的AI生成文本检测，以AI之力，让每一篇文章更出彩。”研究团队负责人表示，南开大学计算机学院教授李重仪说。

中青报·中青网见习记者 李思 记者 樊未晨

身边的科学

瞧，这些“人形机器人”来到身边

灵巧手磨咖啡、做糖葫芦串、叠衣服；机器狗在场馆内奔跑、翻跟头，人得给它“让道”；机械外骨骼让人们爬楼、登山如履平地；有温度的“人形机器人”成为家庭理疗师、情感陪伴者……在近日召开的2025世界机器人大会上，220家国内外知名机器人企业，集中展示了上千件产品。

本次大会以“让机器人更智慧，让具身更智能”为主题，开幕式上，中国电子学会发布了“2025人形机器人十大潜力应用场景”，包括工业通用操作、汽车制造、3C制造、船舶制造、石油化工、电力生产、安全应急、商业服务、家居服务、农业生产，都是与人类生产生活息息相关的现实场景。

大会上，有人关心这些机器人可以用于生活的哪些方面？定价怎么样，消费者是否能负担？还有多久才能真正用上机器人“管家”？带着这些问题，中青报·中青网记者采访了多家机器人企业的展台及其负责人。

“清晨，S1在展位准备好营养早餐，随后为主人高效整理行装，出行准备一气呵成；晚上，S1走进‘漆扇工坊’，与参观者共同创作非遗漆扇，7自由度的灵巧双臂可出色完成与观众共同倒颜料、配颜料、给扇子上色等艺术创作……”走进星尘智能（深圳）有限公司的展台，可在其三大沉浸式体验和展示区直观看到，最新推出的“Astribot S1”机器人如何应用于居家服务。

上海优奇智能科技有限公司在此次大会上展出了Wanda2.0与Wanda3.0两款服务机器人。在其展台的6个应用场景展区，展示着机器人打鼓演奏、射箭、厨房清洁等技能。其中，Wanda2.0主要执行要求稳定控制和高重复性的任务，如定点射箭、按节奏打鼓；Wanda3.0则用于演示在特定空间内执行多步骤、较复杂流程的任务，如冰淇淋制作。

优奇首席执行官杨丰瑜表示，企业平均半年更新一代产品，“来之前已经没有任何库存了”。



↑在2025世界机器人大会上，上海傅利叶智能科技股份有限公司发布了最新的“Care-bot GR-3”。一星尘智能“Astribot S1”正在为观众制作咖啡。 本文图片均由受访者提供

除了提供服务，机器人还要提供情绪价值？

松延动力（北京）科技有限公司首席财务官韩任认为：“如果真的要考虑情绪价值的话，首先它不能是个机器，这就是为什么我们开始去做人形机器人。”该企业的“仿生人”，基本上能模仿人80%的表情。

在对面的上海傅利叶智能科技股份有限公司的展台，映入眼帘的是形似电影《超能陆战队》中“大白”的机器人，一群观众正在亲密地抚摸“它”，认真地观察着“它”的表情、动作。

该展台工作人员刘倩楠介绍：“这是我们最新推出的首款主打交互陪伴、具备‘可触摸’特性的全尺寸人形Care-bot GR-3，能为用户带来柔和亲近的视觉与触觉体验。”

“机器人一定要服务于人、赋能于

人。”今年正好是傅利叶创立十周年，其创始人兼首席执行官顾捷在8月11日的大会上主论坛上，进行了题为“做‘有温度的’具身智能”的演讲。他认为：“技术本身要不断创新，产品版图才能不断扩展，应用于不同的场景。并且，技术一定要有现实可行性，有现实应用场景，才能够商品化。”

从2020年开始，傅利叶“立项”开始做人形机器人，人机交互领域之拓展。“当大模型出现之后，我们发现机器人对话的能力开始凸显，能够跟触觉、听觉、视觉交互融合在一起。”

他认为，未来的智能体一定是能够融合多感官的数据输入，能够跟人之间越来越自然、主动地进行交互，而不是被动地去执行某些指令，“比如说当心情不好的时候，应该跟他怎么做一些交互；心情好的时候，做什么样的交互”。

大会上，上海傲鲨智能科技有限公司



带来了首款消费级产品——VIATRIX增程动力外骨骼机器人，面向场景主要为登山、跑步、骑行或者健身等，通过传感器感知、电机毫米级响应等，可以帮助运动者做功能性的增强与代偿。

据傲鲨智能市场合伙人、董事张华观察，本次世界机器人大会展示的机器人可分为三大类——通用型人形机器人、特种专用机器人和服务类可穿戴机器人。他认为，“外骨骼机器人的市场落地，可能相对于人形机器人、专用机器人会更快，它未来会像家庭标配的车和手机一样成为生活必备”。

同样关注银发经济领域的北京大艾机器人科技有限公司，其展台位于智慧康养展区内，中青报·中青网记者注意到，现场有观众在体验其辅助行走的“外骨骼设备”，一位老奶奶正向工作人员咨询“穿上重不重”等问题。

“今年正好是傅利叶创立十周年，其创始人兼首席执行官顾捷在8月11日的大会上主论坛上，进行了题为“做‘有温度的’具身智能”的演讲。他认为：“技术本身要不断创新，产品版图才能不断扩展，应用于不同的场景。并且，技术一定要有现实可行性，有现实应用场景，才能够商品化。”

从2020年开始，傅利叶“立项”开始做人形机器人，人机交互领域之拓展。“当大模型出现之后，我们发现机器人对话的能力开始凸显，能够跟触觉、听觉、视觉交互融合在一起。”

他认为，未来的智能体一定是能够融合多感官的数据输入，能够跟人之间越来越自然、主动地进行交互，而不是被动地去执行某些指令，“比如说当心情不好的时候，应该跟他怎么做一些交互；心情好的时候，做什么样的交互”。

大会上，上海傲鲨智能科技有限公司

让AI『识破』AI