

傅利叶式进化：从量产交付到下一代终端

去年亮相上海科技创新成果展的人形机器人GR-1迎来全面更新，目标是未来AI技术“物理容器”

■本报记者 沈淑莎

长高了、更强了，还能与人“通感”——去年11月亮相上海科技创新成果展的傅利叶人形机器人GR-1日前迎来全面更新。相较于GR-1，此次发布的新一代通用型人形机器人GR-2在硬件、设计、开发框架等多个关键环节均有创新和提升，展现出更灵活、更强劲、更开放的特性，满足各领域开发者和多元应用场景的需求。

GR-1是上海率先实现量产交付的人形机器人。去年底，百余台GR-1陆续走上银行、工厂、养老院等工作岗位。虽然数量不多，但足以深入接触几十个人类工作的一线场景，并带回大量反馈。

“5年前，人形机器人还是一个很遥远的概念，再过5到10年，它很有可能成为每个家庭的‘必备品’。”上海傅利叶智能科技公司创始人兼首席执行官顾捷给出了自己的产业发展“时刻表”。在群雄逐鹿的人形机器人赛道上，傅利叶GRx系列的终极目标是做“最强大脑”的物理容器。

“我们希望将人形机器人本体打造成六边形战士，以它为载体，促进AI与物理世界的紧密融合。”顾捷说。

启程

一个“愚人节的玩笑”

2019年4月1日，傅利叶市场部的微信号发了一条“公司总要有梦想，期待画饼成真”的朋友圈。当时人们并不知道，这条含义不明的消息背后，是傅利叶通用型人形机器人项目正式启动。

“5年前我们决定做人形机器人时，有点担心客户觉得我们不务正业，所以在愚人节以开玩笑的方式悄悄‘剧透’。”顾捷说，他对人形机器人的渴望其实远远早于这个时间点。从学生时代开始，他就梦想着能开发一款适用于各领域的通用机器人。受制于当时机器人的运动能力、AI算法以及市场接受度等客观因素，2015年傅利叶成立时，选择切入康复机器人这一细分市场。

没想到短短5年，人形机器人成了当下最受追捧的“热门赛道”之一，如果哪家企业进军人形机器人市场，一定会大张旗鼓地宣传。

“我们一开始就是奔着产品去的。”顾捷说。所谓“奔着产品而去”，意味着他们不希望人形机器人只是一个放在实验室里用来“秀肌肉”的工具，而是要真正走进千家万户。

当走在正确的发展道路上时，一切皆为积累。2017年，傅利叶率先发布国内首款商业化下肢外骨骼机器人，这是对人形机器人的雏形探索，此后团队不断打磨核心硬件及技术。

傅利叶通用机器人事业部副总裁周斌介绍，傅利叶通过两种方法来训



▲傅利叶自研新一代灵巧手。（傅利叶供图）

▶GR-2的上肢操作更加灵活。（傅利叶供图）

◀在傅利叶智能机器人实验室里，机器人GR-1正在接受训练、调试。
本报记者 袁婧摄
制图：冯晓瑜

练人形机器人：一种是深度学习，原理与大语言模型类似，就是让机器学习各种已有的经验和数据；另一种是强化学习，这需要为机器人构建现实场景，让它自己从“磕磕碰碰”中总结经验。“GR-1学会走路就是通过强化学习。”他说。

迭代

在“实习”中不断成长

去年7月，傅利叶在世界人工智能大会上发布首款全尺寸通用型人形机器人GR-1，并于年底率先实现百余台的量产交付。顾捷坦言，当时作这个交付决定是有些冒险的。因为人形机器人还没有到“及格线”，但傅利叶一直是让机器人从真实场景中学习理念的拥趸，团队最高研发方针是“响应场景、响应用户”。于是，一批在当时看着并不那么“成熟”的人形机器人开始“上岗就业”。

GR-1的第一份工作是在中国建设银行上海浦东分行营业大厅当“取号员”。在这里，它上演了“GR-1升职记”：一开始，它的工作是用灵巧的机械手指操作取号机，为客户递上预约凭证。很快，银行工作人员发现，顾客很喜欢和这台人形机器人聊天，于是它又兼职大堂服务员，为客户端茶倒水，提供业务咨询。这是对人形机器人的雏形探索，此后团队不断打磨核心硬件及技术。

傅利叶通用机器人事业部副总裁周斌介绍，傅利叶通过两种方法来训

GR-1的另一份工作是在汽车车灯安装流水线。在这里，工人们通常凭借“咋”地一下“手感”来判断车灯是否组装到位，但它只能依靠纯视觉方案实现对周围环境的感知和理解。在不断跑工厂的过程中，周斌注意到了这一点。于是GR-2的灵巧手更新了6个阵列式触觉传感器，以便使它更能像人一样工作。

就这样，这些四肢修长、具有高度仿生躯干结构的人形机器人，从数十个岗位的上百个工作场景中带回数千条反馈，由此加速自身的进化迭代。此次发布的GR-2进一步优化了全身比例，长高了10厘米。升级后的身高达到1.75米，体重63千克，全身拥有53个自由度，其中单手自由度由6个增加至12个，完美复刻人手外形及尺寸，单臂运动负载达3千克，能够完成更复杂的操作。与此同时，其电池容量翻倍，续航时间延长至2小时。

GR-2发布后，它们将“火速”奔赴各自岗位，并带回新的反馈。顾捷感慨，傅利叶人形机器人的快速迭代，其实是这两年具身智能行业发展的一个缩影。他预计，3年后，中国人形机器人的“在岗”人数将达几万台，5-10年后将成为家庭“必需品”。

平台

探索人形机器人未知边界

英伟达2024 GTC大会的压轴环节

播放了一段精彩视频：9款人形机器人完成了各种高难度动作指令，无论是榨果汁、做家务还是跳舞，机器人都应对自如。随后，英伟达首席执行官黄仁勋与身后屏幕上的机器人共同向会场观众致意。其中，傅利叶GR-1的“紫腰带”十分显眼，它出色表演了一段打鼓。

黄仁勋表示：“开发人形机器人通用基础模型是当今AI领域最令人兴奋的课题之一。世界各地的机器人技术领导者正在汇集各种赋能技术，致力于在人形机器人通用领域实现突破。”

顾捷透露，傅利叶的愿景是将GRx系列做成未来AI技术的“最佳物理容器”。这意味着他们的目标并不是将人形机器人做成某个领域的人类帮手或工具，而更像是将其打造成类似智能手机的下一代智能终端——用户购买手机后，可根据各自需要下载不同App来实现不同功能，未来人形机器人也是如此。

为此，傅利叶构建了一个具身智能平台，吸引了近20家高校、研究机构和头部公司共同参与，其中包括上海交通大学、瑞士苏黎世联邦理工学院、美国得克萨斯大学奥斯汀分校、英伟达等。

在顾捷看来，眼下重点要突破的是人形机器人的泛化问题。通俗地讲，就是让机器人的大脑能够指挥手臂，目前所有的人形机器人还是“各干各的”。

OpenAI最新发布的O1大模型让大模型的推理能力得到巨大提升，它用到的强化学习对机器人的快速反应能力极其重要，围绕运动智能、灵巧作业、认知智能、仿生设计、用户体验和商业化应用六个维度，明确机器人本体的能力标准和发展方向。“我们希望用这个平台去探索人形机器人的未知边界，迎接AI技术的突破。”顾捷说。

除了好用，想要人们接受人形机器人还要过“安全关”。傅利叶具身智能平台提出了人形机器人“产品六边形”概念，围绕运动智能、灵巧作业、认知智能、仿生设计、用户体验和商业化应用六个维度，明确机器人本体的能力标准和发展方向。“我们希望用这个平台去探索人形机器人的未知边界，迎接AI技术的突破。”顾捷说。

生态

“寒武纪大爆发”已经到来

过去一年，大模型和人形机器人几乎是科技界与产业界最热的两个概念，两条赛道的初创公司层出不穷，频频刷新着融资纪录。截至今年8月，全球已发布的人形机器人数量超过150款，其中中国已有60余款人形机器人问世。近期，大模型初创企业的涌现速度已有所“收敛”，相比之下，人形机器人业态似乎更显早期，头部似乎并未完全显现。

“中国的人形机器人产业一定能做起来。”顾捷对此十分乐观，他的底气来自于一些数据支撑——人形机器人40%-50%的供应链与新能源汽车重合，30%-40%的供应链以3C消费电子为基

础；在硬件层面，新能源汽车使用的算力芯片、控制板、高性能电池、能源管理系统以及多种传感器都可“平移”到人形机器人身上；在软件层面，基于智能汽车发展的目标识别、感知算法等都能在人形机器人身上得以应用。

世界范围内，人形机器人隐约有头部效应。今年3月，英伟达携手全球9家人形机器人公司宣布开发通用基础模型GR00T项目，3家中国公司位列其中，分别是傅利叶、小鹏和宇树。

尽管征途才刚开始，但人形机器人带给人们的想象已足够催人奋进。一些企业主动找到傅利叶，“鞭策”他们加快机器人的研发。比如一些危险场景，有洁净度要求的工作场景，还有一个巨大的市场就是远程操控。

记者现场实测了一把与GR-2“通感”的体验：戴上虚拟现实头盔，双手按住两个操作器，调试好的GR-2就可与记者实现行为“同步”；当记者伸出手臂时，GR-2也伸出了手臂，记者用操作器拿起屏幕上的虚拟杯子时，GR-2也拿起了眼前的实体杯子。

“想象一下，未来如果家家户户都有这样一款人形机器人，当你想为远方的父母做一桌饭菜时，只要戴上虚拟现实头盔与机器人‘同步’，就能远程遥控它完成一桌饭菜。”顾捷说，当下的人形机器人赛道，如同寒武纪生物大爆发。在他看来，这个产业令人兴奋也在于此，因为它的天花板足够高。

2025研考报名在即，多所高校研究生人数超本科生引关注

“本研倒挂”意味着什么？

■本报记者 吴金妍

2025年全国硕士研究生招生考试将于本月15日开始网上报名。近日，随着各高校招生简章陆续发布，“多所高校研究生人数超过本科生”的消息再度引发关注。

据兰州大学发布的公告，2024年该校在校研究生总量首次超过本科生总量。在兰大之前，北京大学、清华大学、中国科技大学、四川大学、电子科技大学等高校均已出现“本研倒挂”现象。

“本研倒挂”会导致学历贬值，甚至进一步加剧就业难吗？在网上，有人发出这样的担忧。

在高教界，学者们则另有看法。有高校研招办负责人分析，在研究生高校，研究生人数超过本科生是大势所趋。实际上，随着研究生扩招，未来，研究生在学人数尤其是专硕人数还会进一步提高。

眼下更值得关注的是，围绕高层次人才培养，头部高校的新一轮“竞跑”已然开始。多所“双一流”高校正通过调整研究生培养方案和招生结构等措施，保证人才培养“增量提质”。

高水平大学研究生规模“扩张”，是大势所趋

从国内各大高校公布的2024级新生数据看，多所学校已出现“本研倒挂”。

今年，清华大学招收3760名本科生，研究生新生为12069名，研本比高达3.21；北京大学今年迎来4408名本科生，6936名硕士生，3867名博士生，研本比达2.45。

记者也进一步梳理了沪上多所

名校的数据。以上海交通大学为例，该校2024级研究生新生共12486名，本科新生人数则为4838人，研本比达到2.58；复旦大学的研本比为2.8；同济大学研本比为1.6。此外，华东理工大学和上海财经大学已连续五年研究生入学人数超过本科。上海科技大学今年本科新生共计510人，而硕士新生人数达1042人，博士新生人数为576人。

“头部高校出现‘本研倒挂’，是顺应社会发展需求，由用人单位供需双方共同作用导致的必然趋势。”同济大学教育评估研究中心主任樊秀娟分析，一方面，市场对高水平专业人才的需求逐渐增加，另一方面，人们对更高层次教育的渴望也随之增强。尤其是随着物质生活水平的提高，越来越多家庭能够负担研究生学历的教育成本。

在高教专家看来，研究生规模的扩张，尤其是高水平大学研究生培养规模的扩大，是教育强国战略下的必然选择。

“研究型高校硕士生规模超过本科生，这并非我国独有。放眼全球，这是共同趋势。”上海财经大学研究生院招生办公室主任汪佳霖谈到，在北美和欧洲，不少高校的研本比早已超过了2:1。研本比的提高，一定程度上反映了我国高校教育向更高层次发展。

在优化学科结构的基础上扩招，不会形成“过剩”

相比研本比本身，更多人关心的是“本研倒挂”是否意味着研究生过剩？对大学生就业又将产生怎样的影响？

樊秀娟分析，从公开数据来看，“倒挂”主要在“双一流”建设高校，属于重

点少数。“要知道，‘双一流’建设高校科研和教学实力相对更好，本身就承担了全国超过80%博士生和近60%硕士生的培养任务。”据教育部发布的2023年全国教育事业基本情况，普通本科招生478.16万人，研究生招生130.17万人。也就是说，从全国来看，本科生人数依旧远高于研究生。

“从数据上看，我国研究生规模正经历快速增长，但从学科结构看，面向新一轮科技革命和产业变革对人才培养提出的新要求，高校在高层次人才供给方面仍然存在结构性不足的问题。”华东理工大学研究生院副院长陈啸寅以人工智能产业为例谈到，有统计显示中国人工智能人才缺口高达500万，不仅科学家高度稀缺，精通“技术+管理”的专业人才也是一将难求。

他认为，这也是高水平研究型大学调整高层次人才培养结构、优化学科布局的好时机。以华东理工大学为例，学校近年来持续优化学科专业调整，开设了集成电路专项班，增加集成电路、生物医药、人工智能等重点产业和智能制造、新能源等急需紧缺领域的研究生招生计划。对标国家需求新增的学科专业研究生，已成为该校研究生总规模扩大的重要组成。

教育部一则公开数据显示，2023年全国理工农医类的硕士招生规模占比60%，博士招生规模占比超过80%。

汪佳霖表示，对高校而言，研究生扩招中的大量增量，正在向理工农医倾斜。以上海财大为例，该校2025年研究生招生计划相比去年增加了95个名额，其中过半是数学、统计学、软件工程等理工科专业。“应该说，在不断优化学科专业结构的基础上扩招的研究生，不会存在过剩的问题。”

破解“学历注水”，高校纷纷“上新”人才培养方案

沪上多所高校研招办负责人表示，近年来，在研究生招考中，专硕招生培养规模正稳步增长。2024年，华东理工的专硕招生占比已达研究生招生总计划的57%；在上海财大，这一数字已逾80%。

在不少沪上高校，工程硕博不仅规模空前，增速也很快。由此，也有不少人进一步发问：高校的现有培养方案还能跟得上吗？高校大幅扩招研究生，是否潜藏“学历注水”风险？

对此，多位专家谈到，高层次学历教育并不能简单与高水平人才培养画等号。

“推动研究生教育内涵式发展，质量是关键。”陈啸寅认为，高校需要通过制定和完善专业学位招生差异化考核、学位论文分类评价标准、用人单位和培养单位学科专业的统筹协调等一系列规范等，逐步实现学术学位与专业学位研究生教育分类发展的目标。

目前，沪上高校正开启人才培养改革，确保增量提质。今年5月，同济大学发布《人工智能赋能学科创新发展行动计划（2024-2027）》，着力打造基于大数据大模型迭代式的人才培养评估体系，以评估形塑研究生教育高质量发展。

上海财大全面升级人工智能融合专业学位教育的人才培养方案。为强化专硕毕业生就业竞争力，上海财大打通从有组织的实践学习到有组织的岗位工作“快车道”。“未来，学校将还在招生面试、论文答辩、导师带教等环节进一步严格把关，保证研究生的‘严进严出’。”汪佳霖说。

教育部：明年秋季起不再使用“函授”“业余”

高等学历继续教育名称统一为“非脱产”

本报讯（记者吴金妍）2024年全国成人高校招生统一考试将于10月19日至20日举行。日前，教育部对考试招生相关工作进行部署。其中提到，自2025年秋季起，高等学历继续教育不再使用“函授”“业余”的名称，统一为“非脱产”。

高等学历继续教育的学习形式可分为脱产和非脱产两类，其中，函授、业余属于非脱产学习方式。“函授”是指以远程自学教材和学习资料为主，同时辅以面授辅导、答疑等的学习方式。“业余”是指主要利用夜晚、周末等业余时间到校学习的学习方式。随着经济社会发展特别是教育数字化水平的提升，线上线下相结合已成为继续教育学习的主要方式，实践中，函授、业余等学习方式已基本趋同。

为加强规范管理，2022年教育部即发文，从2025年秋季起，高等学历继续教育不再使用“函授”“业余”的名称，统一为“非脱产”，主办高校可根据专业特点和学生学习需求，统一最低修业年限，统一毕业证书。已注册入学的函授、业余、网络教育学生按原政策执行。

教育部还要求各地各校提前谋划做好相关工作衔接，准确把握成人高等教育办学定位，综合考虑社会需求、办学条件、生源情况等因素，进一步优化招生专业结构。

推进上海国际航运中心建设

（上接第一版）

在中远海运科技公司，黄莉新详细了解“船视宝”数字航运平台运行情况，充分肯定企业数字化赋能航运上下游产业链、保障航运安全、促进绿色低碳发展等显著成效，深入了解企业在数字化新基建建设、推动绿色低碳转型、区块链技术应用等方面存在的制度瓶颈和立法需求。在上海集团智慧指挥中心，黄莉新仔细察看上海全港航线孪生系统应用展示，希望加快推进数字化转型，持续提升集疏运体系韧性，不断增强服务长三角和长江经济带能力，为建设世界级航运枢纽作出更大贡献。在上海国际航运研究中心，黄莉新听取有关加强上海国际航运中心建设法治保障研究成果介绍，鼓励持续发挥战略智库作用，着眼全球航运发展的新理念、新技术、新趋势和新制度，为上海建设全球领先的国际航运中心提供重要智力支撑。

座谈会上，黄莉新听取市人大城建

要方式，实践中，函授、业余等学习方式已基本趋同。

为加强规范管理，2022年教育部即发文，从2025年秋季起，高等学历继续教育不再使用“函授”“业余”的名称，统一为“非脱产”，主办高校可根据专业特点和学生学习需求，统一最低修业年限，统一毕业证书。已注册入学的函授、业余、网络教育学生按原政策执行。

教育部还要求各地各校提前谋划做好相关工作衔接，准确把握成人高等教育办学定位，综合考虑社会需求、办学条件、生源情况等因素，进一步优化招生专业结构。

推进上海国际航运中心建设

环保委、市交通委、市司法局和市人大常委会工委有关条例修订工作进展情况汇报，以及上港集团、上海机场集团、上海海事大学等提出的立法意见建议。她指出，要深入学习贯彻习近平总书记关于航运强国的重要论述和对上海国际航运中心建设的重要指示精神，认真落实国家相关意见，按照市委部署要求，对标国际最高标准、最好水平，锻长板、补短板，加快推进航运数字化、智能化、绿色化转型，更好配置全球航运资源，推动上海国际航运中心建设形成新优势、再上新台阶。要找准立法工作的创新点、突破点和敏感点，不断深化立法重点难点问题研究论证，高质量做好相关立法工作，为标杆企业培育、航运科技创新、航运高端服务业发展提供坚实制度支撑，为持续增强上海国际航运中心整体竞争力和全球影响力提供有力法治保障。

市人大常委会副主任宗明等参加调研。