

复旦机器人半马首秀，跑出“新工科”的加速度



“具身天工3.0”通用型机器人比赛现场画面

4月19日，全球瞩目的2026北京亦庄人形机器人半程马拉松圆满落幕，来自全球110余支队伍的300多个机器人同场竞技，在21.0975公里的赛道上展开科技与耐力的较量。

复旦大学计算与智能创新学院教授窦德景带领“数智行队”代表复旦首次出征，该赛事凭借“具身天工3.0”通用型机器人，以2小时7分26秒的成绩顺利完赛，在“天工”机器人高校组别中表现亮眼位列第二名。

复旦参赛团队由计算与智能创新学院2025级直博生魏嘉豪领衔，2022级本科生（2026级直博生）陈佳鹏、王镜凯共同组成，他们以硬核实践与创新思维，在前沿赛道跑出复旦“新工科”的加速度。

在本次亦庄半程马拉松上，北京人形机器人创新中心联合复旦大学、华中科技大学、北京大学、武汉大学、深圳大学、香港科技大学、中国科学技术大学、慕尼黑大学等十多所顶尖高校，组建“天工全明星跑团”。所有高校赛队均基于通用机器人本体及完整开发工具链，以全自主模式参赛。赛道设置平地、坡道、弯道、狭窄路段等十余种复杂地形，对机器人的动力控制、环境感知与续航稳定性提出严苛考验。

复旦大学团队使用的“具身天工3.0”为通用型机器人，赛后将继续用于工业制造、老年康

养等多场景研发。这意味着，团队必须攻克长距离稳定运行的一系列难题。

在窦德景的指导下，魏嘉豪、王镜凯、陈佳鹏三位同学分工协作，从算法仿真到实地调参，展开了近两个月的集中攻关。备赛期间，团队白天调试参数，晚上复盘优化，常常忙至深夜。针对通用型机器人长距离稳定运行难题，他们从“散热、步态、速度”三大维度出发，采用强化学习PPO算法，让机器人跑姿更对称自然、接近人类；在仿真环境中加入多种地形与干扰训练，显著提升环境适应性。

比赛当天，机器人行经狭窄路段时，遥控操作端不慎碰到障碍物，出现卡顿。“它跟踉了几下，但没有摔倒，很快稳稳站住了。”团队成员迅速判断故障、重启系统，机器人重回赛道，最终平稳冲线。

相较于2025年“天工2.0”两小时四十多分钟的夺冠成绩，“天工3.0”在复旦团队训练下，用时只需要2小时10分左右，性能大幅跃升，且跑姿非常接近人类，为通用型机器人长距离作业提供了可参考的技术路径。“从流程跑通到算法调试，每一步都不容易。”王镜凯感慨，通过这次实战，他不仅体会到科研落地的艰辛，也感受到理论转化为成果的成就感。

佳绩背后，离不开复旦持续推进的校企合作与“新工科”育人模式。北京人形向复旦捐赠的“天工3.0”机器人本体，由复旦团队自主训练参赛。以赛促研、深化产教融合，是复旦“新工科”人才培养的重要导向。学校依托强大算力平台与交叉学科优势，鼓励学生将基础理论与前沿应用结合，在真实场景中锤炼本领。

作为拥有国际顶尖科研和落地经验的海归学者，窦德景与机器人赛事缘分颇深——早在2000年，他就代表耶鲁大学参加RoboCup机器人足球赛。“‘新工科’人才培养应当软硬兼施。硬技能是敢于动手、乐于动手，软技能是保持科学思维、探寻本质问题。”窦德景表示，此次带队希望能将“多问为什么”的科学思维传递给学生。为支持学生实践，实验室配备了多张GPU算力卡和机器人灵巧手，日常供学生实操训练。

“这场比赛让我看到人形机器人产业的巨大潜力，更明确了未来的科研方向。”参赛学生陈佳鹏说。窦德景认为，中国学生在机器人科研项目中已具备明显优势，复旦学生尤其具备良好的科学思维与认知框架，这是非常宝贵的特质。

实习记者 丁超逸
通讯员 谢晶

复旦团队实现声表面波调控光电各向异性

近日，复旦大学物理学系修发贤课题组、微纳电子器件与量子计算机研究院张成课题组合作，基于各向异性二维材料 ReS_2 和压电材料 LiNbO_3 ，发现了可被声表面波调控的光电响应各向异性，并使用机器学习算法实现了对光的多维度同时探测。相关成果4月10日发表于《科学-进展》(Science Advances)。

光的偏振与强度、波长并列，传统偏振测量依赖光学元

件，体积庞大、难以集成。研究团队提出新思路：将压电衬底上的表面声波与二维半导体耦合，实现对偏振响应的动态调控。实验中，薄层 ReS_2 转移至 LiNbO_3 衬底，光热效应调制声表面波幅度，进而调控声电响应。该机理被称为“光热-声电效应”，其偏振依赖性源于衬底对称性。

基于此，团队设计器件并训练随机森林算法，成功实现

对光功率和线偏振的同时探测。该工作为可重构多维度光电探测开辟了新方向。论文通讯作者为修发贤教授、张成研究员，修发贤课题组博士生蒋昶、张成课题组博士生顾嘉明为共同第一作者。研究得到国家自然科学基金、国家重点研发计划等支持。

论文链接：<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aec4337>

来源：物理学系

从晨曦到霓虹，光无处不在。而在纳米尺度上“驯服”光的行踪，是复旦大学未来信息创新学院青年研究员王丹青的专长。从光子学到纳米材料，再到量子系统，她的科研“版图”不断扩展。2025年，她凭借突破性贡献入选“35岁以下科技创新35人”亚太区榜单。

王丹青的研究领域是微纳光学。中学时她相信物理是“万物之理”，进入南京大学物理学院后，直到大二走进课题组，才真正找到兴趣所在。在祝世宁院士和李涛教授指导下，她对光的研究热情被点燃。

本科毕业后，她赴美国西北大学攻读应用物理博士。博士阶段的第一项系统工作，却让她经历了数月“至暗时刻”。团队尝试构造微米尺度超晶格，使多个光学模式同时输出不同颜色的纳米激光，但实验现象完全超出预期——两个距离很远的结构竟产生耦合。她反复验证、推翻假设，最终从实验现象反推机制，发现长程光学作用可用能带理论解释。

另一项工作，灵感来自变色龙。变色龙皮肤表面有一种名为“鸟嘌呤”的纳米晶体排列方式，呈现出规则的周期性结构，当皮肤被拉伸或放松时，晶体之间的间距就会发生变化，从而改变反射光的波长，呈现出不同的颜色。王丹青由此想到：能否把这种自然界的变色机制，用在激光器上？

王丹青和团队设计了一种可拉伸的纳米激光器，将金纳米颗粒排列成周期性晶格，嵌入弹性聚合物基底中，再填入液态染料作为增益介质。当基底被拉伸，颗粒间距增大，激光波长向长波方向移动，释放后又恢复如初。这项成果，有望为未来可穿戴设

备及柔性光学显示技术带来突破性进展。

博士毕业后，王丹青获得米勒博士后奖学金，前往加州大学伯克利分校。她主动跳出舒适区，探索近零介电常数材料。她发现光在其中波长被拉伸、相位均匀，产生极强近场增强效应，薄膜间可产生长程光学耦合，为新型量子模拟平台提供新思路。

2024年，王丹青回国加入复旦大学。“未来信息创新学院的平台很棒，飞秒激光和超净间对刚起步的课题组很关键。”复旦宽松自由的科研氛围，也给了她极大的研究自由度。

作为女性科研工作者，她坦言各阶段女性同行数量逐渐减少，“科研和性别无关，重要的是摸索适合自己的工作方法”。她坚持每周与学生一对一交流，追求“亦师亦友”的状态。工作之余，她习惯记周记、亲近自然，最近还喜欢上养花。办公室的茉莉、家中的富贵竹，正如她回国一年半的历程：在新环境中逐渐扎根、抽芽。

有趣的是，她发现名字里藏着“光的密码”——丹是红色，青是蓝绿色，红、绿、蓝正是色光三原色。“好像冥冥之中注定要踏上这条路。”她希望未来在微纳光学和光子集成方向突破，与电子芯片融合，为AI时代的算力需求提供光子芯片解决方案。

回顾自己的经历，王丹青坦言，她的人生轨迹正如她所研究的光：在不同介质中折射、反射、干涉，最终汇聚成一束明亮而稳定的激光。如果要送给年轻时的自己一句话，她说：“遵循内心的选择。有些事情可能当时困惑，过五年、十年，答案自然会浮现。”

本报记者 雷蕾

复旦两成果获一二等奖

4月18日，2025年中国电子学会科学技术颁奖典礼在湖北武汉举行。复旦大学未来信息创新学院徐丰团队牵头的《双向解析射线追踪电磁计算方法及星载SAR应用》项目获得中国电子学会科学技术奖(技术发明类)一等奖；周雯团队牵头的《广域覆盖的大容量光与毫米波无缝融合理论与关键技术》项目获得中国电子学会科学技术奖(自然科学类)二等奖。

徐丰团队围绕星载SAR信息提取的重大需求，发明双向

解析射线追踪电磁计算方法，突破星载SAR多维回波仿真、误差建模及目标检测关键技术，研制出仿真软件与识别算法模块，已在多个星载SAR型号任务中推广应用。

周雯团队围绕光与毫米波无缝融合理论与技术开展研究，历经十余年攻关，揭示了宽带光与毫米波矢量变频机理，构建了复数神经网络均衡理论，首创1Tbps太赫兹光纤实时融合传输架构，为高速无线通信提供关键理论支撑。

来源：未来信息创新学院