

多学科研发梯队短时迭代4代机器人

介绍起智能农业机器人,信息科学与工程学院电子工程系副教授、机器人实验室负责人商慧亮难掩脸上笑容。这团队历时4年,迭代4次的成果,背后是一群人追逐热爱的故事。

组建多学科研发梯队

2021年,光明集团的一项联合研究示范订单,让团队注意到农业机器人领域。“我们发现农业场景下精准自动作业是大难题,农业领域有大量空白与问题亟待解决。我们迅速将其作为发力赛道。”

赛道相对空旷,但问题错综复杂、人手有限,怎么办?商慧亮的答案是,用系统性思维来搞研发、带团队。

项目早期,团队在校内广发“英雄帖”,邀请光学、算法领域专家,攻克果实遮挡难题,汇聚材料、力学、自动控制专家的力量制造仿真柔性机械臂。

团队打破“项目一来全组转向、学生毕业研究断档,技术积累难以沉淀”的传统模式,构建了涵盖机械工程、电子信息、自动控制、软件开发与人工智能等方向的多学科小型研发梯队,逐步培养出一支兼具学科交叉背景与专业深度的科研团队。

“这样既能在新项目启动时高效协同,又能推动各方向持续积累与技术突破”,商慧亮说。

课题组成员、智能机器人研究院博士生李睿蛟介绍,四代机器人实现“眼、脑、手、脚”协同配合,通过具身智能脑控制完成抗自然干扰、高强度精细化作业,授粉成功率在90%以上,造价则是国外同类产品的1/5到1/10。高性价比让它成为行业里的“香饽饽”。

“伏羲”上线国家智慧教育平台

4月11日至13日,受较强冷空气东移南下的影响,北方大部分地区出现大风沙尘。“伏羲”实时预测北京大风预警动效并提前锁定强风路径与强度峰值,帮助我国北方地区提前做好,针对气象灾害的安全防范工作。

仅需3秒完成15天预测

针对周末这场罕见持续性大风,“伏羲”大模型团队成员将全球当前大气状态输入给“伏羲”,基于复旦CFFF智能计算平台,仅需3秒,即可完成15天的预测。团队成员随后对其进行分析,并得出预报结论:“北京地区11日晚间风力开始增大,12日中午前后风速超过10m/s,最大风速超过12m/s,13日风速仍旧较大,需注意防范。”“上海12日中午前后风速明显增大,最大风速接近10m/s,13日风速仍旧较大。”

从1.0升级为如今的2.0版

在实验室的角落有一台略显粗糙的机器人,那是第一代智能农业机器人,是商慧亮和李睿蛟带着不到十个学生手搓出来的产品。“刚做出来的时候被嘲笑说好丑。”商慧亮自己也笑,“这很正常。我们就不停迭代。”

第四代机器人出来时,团队已经有近六十人规模,先后累计百余人参与。飞速迭代的背后,是商慧亮坚信的一点:“关键是要先动起来,边干边改。”

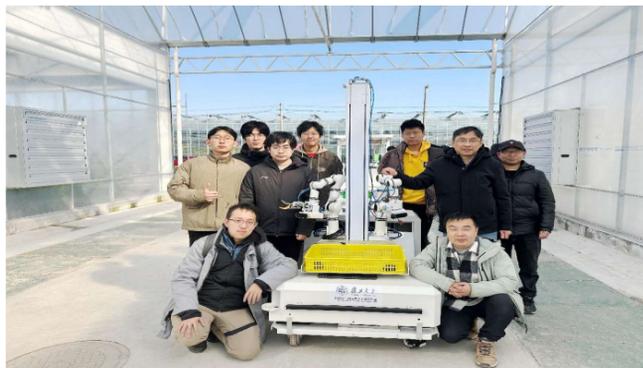
从产业端反馈科研

过去四年,商慧亮和团队成员深入田间地头找需求,足迹遍及青海、深圳、海南、山东、甘肃多省市,仅上海就调研了二十余家企业,跑遍周边农场。

桑蚕产业是广西的传统支柱产业,团队在广西科技厅重点项目的支持下,成功研发桑叶采摘机器人,显著提升采摘效率,降低了人工成本。

在深入调研过程中,团队发现甘肃、宁夏、青海等地的枸杞产业同样面临采摘环节的技术瓶颈,由此开启枸杞精准智能化采摘机器人的研发之路。工作获得青海省重点专项支持,相关研发课题后来也成为商慧亮指导新一届本科生的毕业设计选题库。

如何减轻除草剂对农作物和环境的伤害?团队设计全栈自研农业除草机器人,自主研发半监督小样本目标分割、检测、识别,用机械物理锄草替代除草剂,让食品更健康、环境更环保。桑叶采收、园艺修枝……更多解决具体农业场景需求的智能农业机器人正加速到来。李睿蛟介绍,“发展硬科技就是在实践中不断找到



■ 商慧亮(第二排右一)、李睿蛟(第一排右一)团队合影

问题,再强化、测试、迭代升级,改进问题,同时形成科研成果创新。我们逐步摸索出一条从产业端需求导向去反推科研的路径。”

商慧亮给本科生上《高频电子线路实验》这门课20多年。“我一直鼓励本科生进实验室,从工程中提炼问题,而不只是在理论层面沙盘推演。”在商慧亮看来,培养学生的工科思维,关键要以创新产品落地为中心,密切对接行业需求。“不能光顾着给行业看论文,得把产品真正做出来。”

2023级电子科学与技术专业研究生常舒淇是这学期这门课的助教。三年前,在这门硬核实验课上,大三的常舒淇对机器人研发产生兴趣,同年暑期进入了机器人实验室,本科毕业论文是从番茄花授粉机器人项目中提炼出番茄花检测识别的子课题,她由此将机器视觉确定为研究重心。而今,她看着学弟学妹焊接电路板、调试元件,解决层出不穷问题,仿佛看见当年的自己。

多年来,商慧亮牵头的课题组承担或参与国家、省部级及产学研课题30余项,在国内外核心期刊发表论文50余篇,申报发明

专利30余项,已获得授权10余项。

商慧亮与团队牵头完成多项产学研合作项目的科技成果转化,为10余家企业完成智能生产系统及核心高科技产品的设计与实施,累计产学研合作经费1000余万元,造就产值过亿元。

培养眼里有光的人

走进机器人实验室,如同闯入一座生产车间,转角处就能撞见机器人,墙上挂满了工具,桌子上摆放着大大小小的零件。学生或埋头改造着机械臂零部件,或忙着修改代码调试机器人。

“我就是为造机器人做准备的。”谈起小时候的机器人梦,商慧亮激动起来,“5岁我就跟着大人学做各种玩具,7岁飞机、坦克、轮船模型我全会做。”

1995年,商慧亮开启与复旦的缘分。从物理、电子工程到自动控制、人工智能,在自由的氛围中,他从本科开始便疯狂探寻自己喜欢做什么。如今从事热爱的机器人研发工作,他能保持“7天*14小时/天”的工作节奏,“干喜欢的事,你不会觉得累,就像玩一

样”。商慧亮坦言,学生时期的自己一度偏科,但这并不是问题,重要的是眼里有光。这也是他招收学生时的判断标准之一,“眼里有光,一是说明他真的热爱,二是说明他有智慧”。

2023级电子科学与技术专业马顺铮就是他口中眼里有光的学生。考入电子工程系攻读硕士前,马顺铮就是课题组的“迷弟”。本科期间丰富的项目经历让他对机器人研发充满热情,连手机壁纸也一度是实验室设备照片。除草机器人是马顺铮进组后接触的第一个项目。调试机器人的工作主要在夏季开展,正午烈日炙烤下的大棚闷热得待不住人。连续一个月,他每天在晚上六点太阳快落山时进棚,一直调试到凌晨。“真的喜欢的话,动力是无穷的,不会觉得太热、太久、太难”,马顺铮说。

在商慧亮课题组,学科交叉体现得淋漓尽致。团队由不同背景的研究员、本研学生和经验丰富的工程师组成。专业遍布电子信息、电气工程与自动化、计算机与人工智能、机械与力学、材料等领域。

“我们任学生‘折腾’,给时间让他们成长,找到兴趣所在,再把每个人放在合适的位置,鼓励引导,潜力就发挥出来了”,李睿蛟笑说。

到了假期,机器人实验室还向中小學生定期开放。部分高中生已有能力参与课题组的算法和硬件设计。“点燃孩子眼里的光。他们会爆发出惊人的创造力。”

实习记者 王 越
本报记者 赵天润
本报记者 李 玲 摄

制备高质量三层镍氧化物单晶

物理学系赵俊教授课题组与上海前瞻物质科学研究院曾桥石研究员课题组合作,利用高压光学浮区技术成功制备了高质量的三层镍氧化物 $\text{Pr}_2\text{Ni}_3\text{O}_{10}$ 单晶,并在压力诱导下实现了临界温度超过40 K的块体超导电性。该研究以“Bulk Superconductivity in

Pressurized Trilayer Nickelate $\text{Pr}_2\text{Ni}_3\text{O}_{10}$ Single Crystals”为题,4月8日在《物理评论 X》(Physical Review X)上发表。

文章链接: <https://journals.aps.org/prx/abstract/10.1103/PhysRevX.15.021008>

来源:物理学系

东亚大槽减弱对增暖冬季BKS有效

大气与海洋科学系武炳义教授课题组最新研究发现,秋季(10-11月)东亚大槽(EAT)的减弱对随后冬季巴伦支海-喀拉海(BKS)的增暖具有显著影响,相关研究于3月发表在《Environmental Research Letters》。

本研究强调中纬度环流在北极气候变化中的重要作用,为揭示BKS冬季变暖的动力机制提供新见解。

论文链接: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/adbfa8>

来源:大气与海洋科学系

用新方法拓宽南朝文学研究领域

由中文系副教授李猛任项目负责人的《南朝政治与文学研究》获2025国家社科基金鉴定优秀项目。

该项目从南朝文士参与政治

入手,从政治文化、职官制度等新视角,以融通文史的研究理念与方法,一定程度上突破了传统文学研究的思路。

来源:文科科研处

参与人工智能赋能教育

此次上线国家智慧教育平台,意味着“伏羲”参与到人工智能赋能教育的变革中。

上线后可帮助学生群体及时获取最新、准确的天气预测信息,做好极端天气等场景的防范工作。此外,还给人工智能、大气科学专业等相关领域同学提供沉浸式气象教学场景,通过模型和数据的进一步开源,帮助更好认识与理解,数据驱动大模型的效果与潜在机理,提升研究兴趣并积极拥抱新的技术,实现“AI+教育”深度融合。

点击链接,注册、登陆便可直接体验“伏羲”大模型(<https://fuxi-ai.cn/visual/weatherpure>),查看最新天气预测情况。

实习记者 方东妮