

日前,教育部正式公布第二批“全国高校黄大年式教师团队”名单,东南大学宋爱国教授带领的遥操作机器人技术教师团队入选。这是一支什么样的团队?近日,现代快报记者采访了宋爱国,听他讲述机器人研究“顶天立地”的故事。

通讯员 唐璜 现代快报+记者 李楠/文 赵杰/摄

宋爱国团队入选“全国高校黄大年式教师团队” 东大“智造”机器人闪耀中国空间站

顶天立地

这是东大机器人开发者的
初心使命

据悉,该团队有12名老师,加上学生有百人,各有分工各司其职。多年来,团队围绕载人航天与探月工程、核电安全工程、助老助残康复等领域的重大需求,开展遥操作机器人的前沿基础与关键技术研究。他们秉承“顶天立地”的科研精神,攻克一个个科研难关,“智造”出属于中国的高端机器人。所谓“顶天”就是瞄准世界科技前沿技术,“立地”指的是要将科研成果转化,“飞入寻常百姓家”。

说起东大机器人研究的渊源,还有一个遗憾的故事。宋爱国说,他在学习《机器人传感技术》课的第一天,导师黄惟一教授就说:“我们实验室的机器人研究事业,是查礼冠老师用生命换来的!”那段话,至今让宋爱国记忆犹新,并一直激励着他。

查礼冠教授曾是南京工学院陀螺仪与导航仪器专业的带头人,从1958年到1960年,她研制了我国第一台仿人机器人。1983年,全国第一次机器人大会在华南理工大学召开,查礼冠作为大会的三个主要发起人之一,和黄惟一参加会议。会议刚结束,两人走在华南理工大学校园里,一辆失控的汽车从斜坡上直冲而下,撞倒两位老师。查礼冠不幸当场身亡,黄惟一重伤昏迷。

一年后,刚刚康复的黄惟一重新把机器人传感与控制技术实验室建了起来,实验室从1986年开始得到国家“863”高技术计划的持续支持,并成为“863”计划先进制造领域机器人传感技术网点实验室的副组长单位。

“老师经常强调,承担项目既要顶天,也要立地。第一,要做最前沿的研究;第二,要围绕国家重大需求;第三,要把前两者有机结合起来。”宋爱国一直牢记黄惟一的教导,把“顶天立地”的原则贯彻到每一个科研项目中去。

心系航天

东大“智造”
应用于中国空间站

1993年3月,黄惟一将项目“力觉临场感机器人基础研究”的内容作为宋爱国的博士课题。力觉临场感机器人可以应用于空间探测、深海开发和原子能利用等领域,在这些人难以到达的极限环境代替人完成复杂的操作任务。

宋爱国与导师讨论后,确定围绕我国未来空间探测任务的重大需求开展临场感机器人技术的基础研究,重点解决空间通信大时延情况下,临场感遥操作机器人的感知反馈与控制问题。

自此,宋爱国开启了“顶天”的使命。

什么是临场感机器人?现代快报记者了解到,这是一种先进的人机交互遥操作机器人。通俗地说,机器人工作在远端,人在本地,通过各种传感设备测量人肢体的运动信息并作为控制指令去控制机器人的运动与操作,人怎么动,机器人就怎么动;同时,再将机器人的视觉、力觉、触觉等各种感觉反馈给人,实现人与机器人的深度耦合。宋爱国说:“这也就是我们说的千里手,机器人的手就是我的手,实现隔空操作的效果。”

在空间环境当中,影响遥操作系统稳定性的一个元素是时延。经过多年研究,宋爱国主要解决了空间机器人2秒左右时延造成的控制不稳定问题,并构建了地面模拟空间机器人遥操作演示系统,验证了控制技术和力反馈技术的有效性。

之后,他利用虚拟现实技术解决大时延问题的思路,又将2秒的时延扩展到10秒大时延。2002年,宋爱国提出了异构式机器人力反馈手控器的研究思路,“它的核心技术就是虚拟现实的人机交互技术。”

此前,宋爱国团队为“天宫二号”研制了航天员在轨操作力的测量传感器以及测量系统。航天员在失重环境下,肌肉松弛会造成钙流失与肌肉功能退化,生物力学发生变化,肢体出力情况跟地面相差很大。

那么,人在失重环境下肌肉到底能产出多大的力?之前只有美国和俄罗斯有这个数据。宋爱国团队从2008年开始研制高精度的多维力传感器与航天员操作力测量系统,对空间站内航天员13种操作力、36种操作方式进行精确的力测量。

据悉,当前相关研究已应用于中国空间站的遥操作分系统以及航天员操作力测量。

成果落地

让更多人
感受科技的魅力

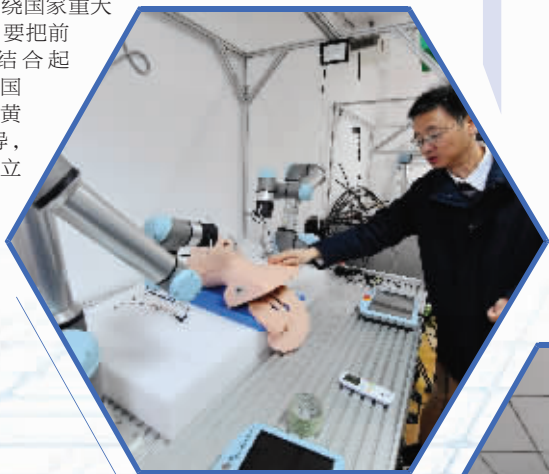
“我们的科研成果既实现了‘顶天’又实现了‘立地’。这其实有两层含义,第一层含义是指瞄准世界学术前沿,并将科研成果转化,推动我国遥操作机器人技术发展。第二层含义是指我们的研究既能够进行空间探测又关心民生落到实处,满足老龄化的基本需求。”宋爱国说。

随着老年人口比例的上升,助老养老逐渐成为社会热点话题。在康复医生有限的情况下,面对老年人血管老化导致的高血压、糖尿病等,以及神经系统老化导致感知迟钝、运动迟缓等问题,宋爱国团队开展了康复机器人研究。宋爱国告诉记者,目前团队正在研究一种机器人,用于识别老年人是否有老年痴呆的征兆,并在早期进行干预治疗。

“在科研的浩瀚星空中,每个人就像一颗渺小的星星,只有聚集起来才能闪耀太空。”采访过程中,宋爱国一直强调,如今的成绩是属于团队的每一位成员,“被评选为‘黄大年式教师团队’是对我们的肯定和鼓励,未来我们将继续紧跟国家重大战略需求,科技报国。”



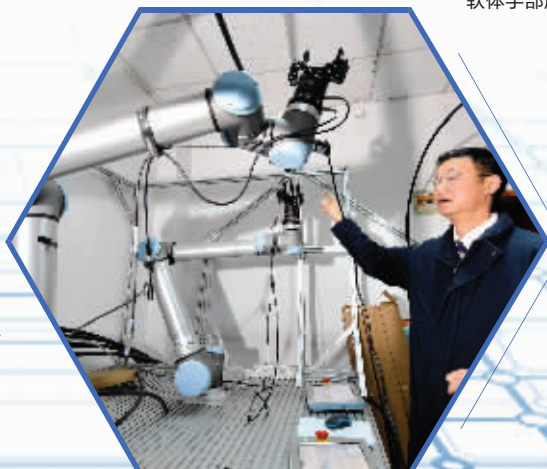
软体手部康复机器人



力反馈遥操作头颈部手术机器人



基于虚拟环境建模的遥操作机器人系统



桌面式力反馈上肢康复机器人