



风云四号关键载荷迎“大考”

春节期间上海科研团队依然心弦紧绷全力以赴

新春走基层

打造气象观测高端团

还记得多年前微信启动画面的突然“变脸”吗?那张标志性的地球照片从美国航天员拍摄的图片,换成了我国“风云四号”的成像图——这,便是上海技术物理研究所科研人员的“杰作”。

大气结构本身是复杂而多维的存在,它的“真身”往往需要三维观测才能全面揭示。人们有所不知的是,2016年我国成功发射“风云四号”前,全球范围内静止轨道气象卫星搭载的光学遥感仪器所捕获的大气成像图,普遍是二维视角。

“我国气象卫星经历了从极轨到静止轨道、从单一仪器观测到多载荷仪器综合观测、从定性到定量、从单星系统到多星系统的发展历程。”中国科学院上海技术物理研究所研究员、静止轨道辐射成像仪主任设计师韩昌佩介绍。简单来说,无非八个字:从无到有,由弱到强。

气象卫星是离老百姓生活最近的卫星,它让台风、特大暴雨等灾害性天气“无处遁形”。现在,“风云四号”A星“超期服役”;“风云四号”B星“孤军奋斗”未免“形单影只”。观测业务一刻不能中断,这就呼唤要从“家”——地球,发射升级换代的新卫星来“并肩作战”。

今天是大年初四,中国科学院上海技术物理研究所工程三室的科研人员,陆续从五湖四海回到位于虹口和嘉定园区。道一声“蛇年大吉”,说一句“加油冲刺”,大家又投入到熟悉的节奏中。

他们的手上,我国新一代地球静止轨道定量遥感气象卫星“风云四号”03星的多台载荷正面临“大考”。紧张是必然的,但“久经沙场”的科研人员更多的是对如期发射的期待与追求。

今年,“风云四号”03星就将发射升空,各载荷也要在4月正样交付。为了万无一失,从去年下半年起,团队就一直紧绷着弦。当然,这个春节,也不例外。



■ 科研人员新春佳节加班加点完成试验

本报记者 郜阳 摄

“比如,干涉式大气垂直探测仪的工程化有个关键环节:整机集成测试。就是对仪器各种性能进行测试,检查精度是否符合要求。”干涉仪平台负责人王战虎研究员说,这是这个春节“迫在眉睫”的事儿。

工程阶段,环环相扣,只有在相应的时间节点完成,才能向下一环传递。科研人员不仅要承担各自的工作职责,更不能辜负他人的心血。“风云四号”03星各载荷要求今年4月正样交付,这个春节,上海技术物理研究所要完成对载荷的“大考”,“考试科目”包含力学、热学、真空等,确保载荷上天“看得清、看得准”。

“其实,大家从2024年下半年就开始了连续作战,到现在已经很疲劳了。”王战虎坦言,团队现在“挂图作战”,“人停,活不停”——有条件的,回家团圆过个年,再如期返沪,精神上放松一下,也能更好“冲刺”。

张元树,挺阳光的男生,今年研究生二年级了。研一时,由上海技术物理研究所和中国科学技术大学联合培养,往返沪皖是“家常便饭”。可小伙子挺享受科研道路,他觉得这能给自己带来成就感。春节前,他坚守到最后,才踏上返乡之路……

按计划,“风云四号”的04星、05星、06星将在2026年、2027年及2029年陆续发射。这支年轻队伍肩上的担子,依旧很重。

本报记者 郜阳
实习生 郑乐曦

设备升级“捉”台风更准

春节期间,工程三室科研人员加班加点操劳的,主要是两大载荷:静止轨道辐射成像仪、干涉式大气垂直探测仪。

众所周知,名字听上去很厉害的,现实中往往更牛。韩昌佩告诉记者,“风云四号”03星将在前两颗星的基础上进一步提升辐射成像仪的性能,“它采用长线阵探测器技术,全圆观测时间从15分钟提升到5分钟”。此外,它还具备了分钟

级区域观测模式——能在全圆观测的同时,每分钟观测两个热点区域。打比方来说,哪怕遇到两个台风来袭,它也能轻松掌握轨迹。通过优化设计,科研人员进一步提升了成像仪的空间分辨率,可见波段分辨率提升至250米,红外波段分辨率提升至0.5—2千米。

干涉式大气垂直探测仪也是“身怀绝技”。中国科学院上海技术物理研究所副研究员、干涉式大气垂直探测仪副主任设计师邹耀璞娓娓道来:“温度垂直探测,水汽通

道探测降水量预报,台风路径预报,痕量气体浓度探测,三维风场反演……”记者获悉,随“风云四号”03星升空的探测仪,在光谱分辨率、空间分辨率、辐射灵敏度、时间分辨率、定标精度、寿命等性能指标上,都有所提升。

“挂图作战”人停活不停

将实验室仪器做成可以上天的仪器,中间的跨越是巨大的——它要经受完全不同的力学冲击和温度考验。

“仿生蛇”本领强 水陆两栖可隐身



金蛇趣谈 ⑥

眼睛、皮肤、步态、捕食方式……人们能从蛇的身上学到很多,就连机器人都有很多灵感来自蛇类。乙巳蛇年,与红红火火的人形机器人一道,蛇形机器人也在不断追求更快、更强。

在上海自然博物馆里,B2中庭正在展出一款蛇形机器人。它的周围总是围满充满好奇心的观众。这款来自东莞理工学院的蛇形机器人静止时就是一条铁链;启动键一按下,它却能立刻变身“钢铁蛇”。据仿生蛇机器人团队成员李铠轩介绍,蛇的骨骼结构支持伸缩运动、蜿蜒运动、侧向运动和直线运动四种运动形式,无论是障碍物、泥泞、沙土都挡不住“蛇步”,“我们从中得到灵感,将其能力用于探测管道、灾后救援等场景”。据介绍,蛇形机器人具有很多优点,能够应用到很多复杂和危险的环境中。虽然蛇形机器人的研究尚处在实验阶段,但其具有广泛的应用前景。

蛇形机器人是一种能够模仿生物蛇运动的新型仿生机器人。由于它能像生物一样实

现“无肢运动”,因而被国际机器人业界称为“最富有现实感的机器人”。在我国,蛇形机器人研究起步不早,但是进步较快。上海交通大学等单位首先开展有关蛇形机器人仿生方面的研究,并于上世纪末研发了我国第一台微小型仿蛇机器人样机。

今年初,哈尔滨工业大学成功研发了两栖蛇形机器人,实现了无轮式和有轮式的交互。两栖蛇形机器人包括了多个驱赶模块,如蛇头模块、供能模块、蛇身模块、多个被动轮伸缩模块和蛇尾模块。蛇头模块、供能模块、蛇身模块和蛇尾模块顺次连接,构成无轮式蛇形机器人;蛇身模块的两侧侧壁上分别对称安装若干个被动轮伸缩模块,从而实现蛇形机器人有轮模式与无轮模式的切换,使得蛇形机器人可以在复杂路面通行,也能潜入水底,实现了水陆两栖。通过模仿蛇独特的运动特性,蛇形机器人不但能够适应各种复杂地形,还能平均分配自己的体重,具有自封闭结构等特点,能够胜任各种特殊环境下的救援、检测活动等。同时,最新的蛇形机器人还采用了新型隐身材料,可以有效避免雷达的扫描,配合搭载的高清摄像头,能够完成更多任务。

本报记者 马亚宁

探秘穿花棉袄的机器人成春晚最炫“显眼包”的幕后 “智能舞蹈”研发起源于上海大学

今年央视春晚里一群穿着花棉袄的机器人引起各方高度关注。这款扭着小腰翩翩起舞还能娴熟转手绢的机器人,它的前世今生以及它的“家庭”背景,有哪些鲜为人知的故事呢?

机器人跳舞二上春晚

据记者了解,这群春晚舞台上最炫酷的“显眼包”,名为H1,年仅一岁半,由杭州宇树科技研发。这家公司的CEO是上海大学2016届毕业生王兴兴,目前还担任着上大研究生兼职导师,并且是宝山区机器人及智能制造首席智库专家。

2023年年中,H1首次亮相北京世界机器人大会;2024年底,它被张艺谋导演相中,参与长期驻场舞台剧《澳门2049》,开启为期两年的科技与艺术融合之旅。经过一年多的实力积攒,H1登上了蛇年的春晚舞台。在如此的春晚表演中,H1团队以独特的“机械骨骼”形象示人,刻意营造与真人舞者的“反差萌”。它们自带高精度3D激光SLAM自主定位和导航、多智能体协同规划、先进组网方案以及全身AI运动控制等高科技,宛如超强“外挂”,确保步伐稳健、动作整齐。其中,H1身藏“秘密武器”——AI驱动全身运动控制技术。凭借先进的AI算法,H1不仅能精准跟上音乐节奏,更能实时调整动作,从而跳出“智能舞蹈”。

其实,这已经不是宇树科技产

品第一次登上春晚了,早在2021年牛年春晚,机器牛“犇犇”就已完成了国内首次高性能四足机器人集群舞蹈表演。如今,H1接过“前辈”的接力棒,再度引来观众的热情围观。

起早贪黑研发机器人

王兴兴是上海大学机电工程与自动化学院2013级机械工程专业硕士研究生。在读研期间,他在国外公开文献的基础上,独立设计开发了他的第一款产品——XDog,这是全球首款外转子无刷电机驱动的小型高性能低成本四足机器人。

有一件往事现在仍被他的同学们津津乐道。当年在“信号系统”专业课上,王兴兴就对智能驾驶阐述了自己的观点,认为绿灯闪亮时,后车是看到前车起步了才会跟着起步,这样每辆车都会延迟起步,很可能导致路面拥堵。如果利用各种传感器配合,实现车辆自动驾驶,只要绿灯一亮,所有等红灯的车子就能同步起步,这样就可以加快通过路口的时间。当时,他的这节课发言给师生们留下了很深的印象。

王兴兴从研一起就着手小型化电动四足机器人的研制。项目的起步是非常艰难的,技术的起点仅是一个较为模糊的概念设计。因为,那时国内外对于该领域的研究还集中于液压驱动式,如何使用电驱动技术设计具有良好机动性的四足机器人方案还是个空白,但他对机器

人的研发始终表现出强烈的热情和执着,好多个节假日里,同学们总能看到他坚守在实验室里。王兴兴的室友回忆说,在整个读研期间,他都是最早起床去实验室,又是最晚一个回到宿舍的人,这样的努力从未停止过。

多次回母校分享心得

2015年,王兴兴带着XDog参加国际智能“星创师”大赛,拿到了二等奖,赢得了8万元奖金,这是他人生中的第一桶金。2016年6月,由于XDog的测试视频被国内外媒体多方报道,刚从上海大学毕业的王兴兴便获得了天使轮融资,由此创立了宇树科技,潜心于足式机器人的研发和推广。至今,宇树科技已经成为四足机器人领域最知名的公司之一。

这些年来,王兴兴不忘母校栽培,多次回到上海大学向学弟学妹分享科研和创业心得。去年7月,上海大学与宝山区、杭州宇树科技签约成立“上海大学通用智能机器人研究院”。同年底,上海大学机电工程与自动化学院和宇树科技等联合申报并获批国家重点研发计划智能机器人专项项目,从今年起将共同致力于基于生成式人工智能驱动的机器人集群三维环境协同探索研究,期望在灾害救援、环境监测、地质勘探等多领域服务国家需要。

本报记者 王蔚