

## 天宫空间站电推进发动机首次实现在轨“换气”

### 科技自立自强

科学导报讯 6月20日记者从中国航天科技集团六院获悉,近日,在天地协同配合下,天宫空间站电推进系统大气瓶完成在轨安装任务,该院801所首次采用“换气”而非“补气”的方式完成电推进系统推

进剂——氙气的补充。

电推进系统的工作原理是先将氙气等惰性气体转化为带电离子,然后把这些离子加速、喷出以产生推力,进而完成航天器的姿态控制、轨道修正和轨道维持等任务。在天宫空间站上的使用,是电推进系统在载人航天领域的首秀。有了大气瓶作“外挂”的空间站电推进系统,使用寿命将大大延长,对空间站长期安全平稳飞行起到重

要作用。

据介绍,为了给电推进系统在轨“换气”,研发团队创造性地提出了一种简化版浮动对接形式:通过粗定位导向装置实现机械臂初始定位,再通过自主精确定位作进一步修正。这种方式极大地提高了对接可靠性,即便在轨多次拆装也能保证精度满足要求。

同时,由于气瓶安装于统一接口,原则

上只要符合接口要求,空间站电推进系统可以安装容积不同、工作压力不同、填充气体不同的气瓶。贮气模块的“百搭”特性,不仅极大增加了电推进系统的寿命和可靠性,也丰富了系统的功能。

考虑到太空环境不可控因素较多,除了支持机械臂自动在轨更换气瓶,研发团队还设计了航天员手动更换气瓶方案。

付毅飞



### 16兆瓦大容量

6月24日,施工人员在“白鹤滩”号海上风电安装平台上吊装塔筒(无人机照片)。

当日,在福建平潭外海,全球首台16兆瓦大容量海上风电机组开始安装。 ■ 林善传摄

### 奋进新征程 建功新时代

## 于永生:用科技铸就“中国重载第一路”辉煌

■ 科学导报记者 刘娜

年少的梦想在他心里不断生根发芽,他并非一出场就自带“主角光环”,而是在人生的岔路口,选择逐梦前行,与时代共振,展示了一名铁路科技工作者的担当。他就是于永生,中国铁路太原局集团有限公司重载铁路技术研究中心研究室主任、高级工程师,曾获茅以升铁道工程师奖、詹天佑铁道科学技术奖专项奖等荣誉。

“那时候从没坐过火车,对火车充满了好奇和向往,后来,我选择了铁路院校,经常乘坐火车往返于家与学校之间,亲身经历了铁路大提速的变化,感受到铁路技术进步给生活带来的深刻影响,投身铁路科研工作成为了我的梦想。”毕业后,于永生如愿进入中国铁路太原局集团有限公司科学技术研究所,开始自己的科研之路。他从整理铁路规章、翻译科技论文做起,潜心学习,丰富阅历,逐步参与到课题研究中。

重任在肩 他全力以赴

于永生的科研与“中国重载第一路”大秦铁路密不可分。在没有成熟经验可循的条件下,大秦铁路经过长期创新探索,形成了一整套以“产运需”对接、“集疏运”协调、“速密重”并举为主要特点的具有自主知识产权的重载运输体系。2021年,大秦铁路以4.2亿吨的年运量继续保持世界单条铁路年运量最高纪录。这一纪录凝聚着众多铁路科研人员躬身实践、辛勤耕耘的智慧和汗水。于永生就是其中之一。

2019年初,在中国国家铁路集团有限公司的支持下,太原局集团公司着手组织开展了“新一代重载组合列车无线同步操控系统研究与应用”攻关。这个重担落在了于永生团队的肩上。

重载技术开发投入大、周期长,需要有一定的技术沉淀和技术储备。于永生带领团



于永生正在检修。 ■ 受访者供图

队按照先易后难、分阶段实施的策略,先后完成了自主化同步操控系统技术方案论证与评审、样机研制、机车改装、试验方案评审等工作。

2019年9月,于永生及团队按照技术试验大纲,开始对19大项、37小项、200余个环节逐一进行测试。技术试验并非一帆风顺,任何微小误差都有可能导致此项点所处系统乃至更大系统的重新调整甚至推倒重来。其间,在一次系统“背靠背”试验中,出现了从控机车与主控机车无法实现同步的状况。

同步性是安全开行组合列车的基础。于永生及团队先是将目光放在了主控机车上,将10余项判定条件和执行条件逐一梳理后,依然没有找到“症结”。随后,他们转换思路,在从控机车方面逐个点项反复排查。最终,他们在一个看似无关紧要的微小异常反应中找到了突破口,实现了主控机车、从控机车操纵同步。

虽然现在回忆起来云淡风轻,但当时于永生却是顶着千钧压力。在数月的试验中,他几乎每天都会遇到诸如此类的问题,这是对身体和意志的双重考验。

在瓦日线万吨组合列车试验、北同蒲线2.1万吨组合列车试验成功的基础上,2020年4月11日,应用国产化无线同步操控系统的2.1万吨重载组合列车在大秦铁路全线成功试运行,各项性能指标全部达到课题阶段目标,实现了重载组合列车无线同步操控技术自主创新的历史性突破。这标志着中国铁路重载组合列车控制技术发展取得了重大进步。

服务运输 他冲锋一线

大秦铁路有60%是山区坡道,线路环境复杂,驾驶2万吨重载列车对司机提出了极高要求。

《两万吨重载列车模块化操纵办法》是重载司机安全平稳操纵的作业指导书。为快速

培养更多高质素的重载司机,2017年,于永生受命开展重载列车操纵评价技术研究。

为将个性化的重载列车操纵经验转化为可复制、可推广的作业指导书,于永生数次添乘机车,将景生启等优秀重载司机精准操纵的经验心得按照起车、调速、过分相、停车、电空值、制动等操作进行分类。他将其中约束性条款进行分解,形成计算机可识别的数值评判指标,并在实践中不断对评价指标参数进行优化完善,保证评判标准的合理性和实用性。

为了确保数据采集过程中不对机车其他系统造成干扰,于永生深入研究机车数据总线通信技术,按照采集数据类型制订数据采集方案。在进行机车操纵数据采集方法研究和地面分析软件开发中,他从操纵评价、统计分析、错误数据识别过滤计算等方面进行反复尝试,不断完善,使之更加适应现场运用。

从事应用技术研究多年的于永生认为,铁路科研人员的价值必须以现场需求为导向。2021年1月,瓦日线出现重载列车经过长隧时“列车管压力异常波动”现象。为快速解决这一危及行车安全的问题,于永生一头扎进瓦日线展开调研,详细记录列车运行过程中的各项数据,逐一分析排查可能导致异常的3种因素,最终找到了引发“列车管压力异常波动”现象的病根——隧道内外环境温度变化,并据此提出针对性整改措施,有效消除了安全隐患。

合作共赢 他释放能量

“重载运输是一个庞大的技术体系,任何一项课题都不是一个人甚至不是一个单位能够独立承担完成的。”于永生在研究的“重载机车、车辆及可控列尾装置的匹配性研究”,是一项致力于装备合理匹配、系统整体性能最优的课题。他说,这项课题的最大难度在于协调多家科研机构、生产企业共同找出“最优解”。 ■ (下转A3版)

### K 科学评论

人工智能可分为专用人工智能和通用人工智能。专用人工智能,只能通过一套特定的算法,完成特定的任务。通用人工智能又称强人工智能,能像人一样举一反三、触类旁通。比如,它能接收不同类别、有一定规模的数据,包括文字、影像、语音,然后把它们融合在一起,遇到新任务时,就可以快速“想到”做过的相关事情并调用掌握的相关知识,创造性地解决问题、完成任务。

近年来,人工智能大模型的出现,为通用人工智能的实现打开了新的想象空间,这些大模型往往运用一套算法、一套模型结构、一个训练思路,来提升人工智能的分析处理能力,而不是直接去解决一个个具体的问题。就像把一个孩子从小培养到了大学,完成了通识教育,再让他们来学习一些专业知识,去完成特定的任务。这大大提升了人工智能处理复杂任务的能力。比如,过去只能进行录音转写的人工智能应用,现在则可以根据要点进行提炼总结。

尽管经过大模型训练的人工智能仍然“不懂”所做的事情的意义,但已经可以输出接近人类理解的结果,并具备生成新事物的“创造力”。目前,一些生成式人工智能应用正向办公、生活等领域渗透,一批生物制药、遥感、气象等垂直领域的专业类大模型走向应用。

通用人工智能加速走进现实,将成为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量,对人们的生产生活产生重大影响。目前,我国已逐步建立起涵盖理论方法和软硬件技术的体系化研发能力,一批具有行业影响力的预训练大模型蓬勃发展,形成了紧跟世界前沿的技术群。也应看到,我国人工智能发展水平总体上仍处于起步阶段,通用人工智能研究与应用仍然任重道远。

4月28日召开的中共中央政治局会议指出,要重视通用人工智能发展,营造创新生态,重视防范风险。为通用人工智能发展营造良好创新生态,要紧跟行业发展趋势,推动各种参数规模、技术架构、模块、场景的大模型高质量发展,发挥我国市场广阔和应用场景丰富的优势,探索具有产业价值的应用方向,为技术研发提供更多支撑。同时,要加强资源和研发力量统筹,在芯片、底层技术架构、人才培养、产学研融合、开源开放生态建设等方面协同发力,让技术进步和产业发展形成良性循环。

人工智能不断进化,也会带来一定风险。积极推进人工智能治理,要有一定的前瞻性。通用人工智能可处理海量数据,生成近似原作的产品,将在知识产权保护、个人隐私保护、打击虚假信息等方面带来新的挑战。政府、行业、企业等相关各方应加强风险研判,共同制定标准和制度规则,有效防控人工智能的科技伦理风险,不断推动科技向善、造福人类。

### 创新驱动发展

■ 科学导报见习记者 王花

“15号焦炉结焦完成,准备进行推焦……”山西外星人技术有限公司的技术人员,通过数字孪生炼焦区“远程操控”,远在百公里之外的山西某焦化厂里,炼焦区“五大车”的细节动作同步运行。6月10日,记者从山西外星人技术有限公司了解到:数字“远程操控”已成为该公司的工作日常,同时公司研究的智慧访客管理系统、大宗物料一体化管控系统、智慧园区综合管理平台等特种机器人已陆续上线。

在当今工业互联网时代,山西煤焦化工行业面临创新不足等瓶颈和困难,如何转型、脱困、破局?积极拥抱数字化技术已然成为炼焦企业发展的当务之急!依靠科技与创新,全面提升炼焦行业的竞争力和生存发展空间。

山西外星人技术有限公司以“让工厂更智慧”为使命,聚焦为煤焦化工行业提供数字工厂综合解决方案。该企业打造了数字赋能智慧工厂、智慧园区运营中心、智慧大宗物料一体化管控系统、智慧EBC业财一体化系统等众多智慧产品,通过数字赋能提高企业的运营效率与生产效率,实现降本增效。让生产数字化、数据可视化、管理更高效,生产更安全、决策更科学。

“我们与孝义市骏发实业有限公司合作打造的数字赋能中心项目,目前已实现了82.5%的数据采集,使运营成本降低12%,生产效率提升10%,综合成本降低7%,在生产和管理中发挥了巨大作用。”山西外星人技术有限公司负责人石永刚介绍。公司创办至今,一直专注于煤焦化工领域数字工厂建设,目前已具备“智慧焦化”“数字焦化”的整体设计能力和建设能力。

当下,山西省传统煤焦化工行业实现数字化转型面临着前所未有的机遇和挑战,工业互联网人才尤为紧缺。 ■ (下转A3版)

外星人 科技:数智赋能助山西焦企降本增效