“硬核”技术从未缺席

记哈工大与我国首次火星探测任务的故事

□黑龙江日报全媒体记者 赵一诺

我国首次火星探测任务于2021年5月15日成功实现火星着陆,截至8月15日祝融号火星车在火星表面运行90个火星日(约92个地球日),所有科学载荷开机探测,祝融号圆满完成既定巡视探测任务。这期间,哈尔滨工业大学“硬核”技术都从未缺席,哈工大人凭借过硬的技术和默默坚守,在逐梦航天的道路上持续助力航天强国建设。

助力探测器成功实施火星捕获

2021年2月10日19时52分,天问一号探测器成功实施火星捕获,中国首次火星探测任务环绕火星飞行获得成功。哈工大航天学院控制科学与工程系航天器控制团队参与了火星环绕器制动捕获方案论证与关键技术攻关,为火星环绕器制动捕获任务的成功提供了技术支撑。

2021年5月15日7时18分,我国首次火星探测任务着陆火星取得圆满成功。根据天问一号火星探测任务的总体任务需求,哈工大航天学院冷劲松教授团队基于具有独立自主知识产权的形状记忆聚合物复合材料,研制了中国国旗锁紧展开机构、变结构锁定及多级伸展结构和落火监视相机转动装置共3个产品,通过精细的力学理论分析、巧妙的智能结构设计和多次反复迭代的极端环境试验验证,解决了低温、辐照等极端恶劣使役环境下,长时间锁定、低冲击可靠展开的关键技术难题。

哈工大威海校区邵春涛老师负责的与“火星EDL过程仿真”和“火星车GNC模拟”相关的两个课题分别为火星探测器安全着陆及后续火星车巡视探测提供了有力支撑。

2021年5月15日,天问一号任务着陆巡视器成功软着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区后,火星车建立了对地通信。5月17日,环绕器实施第四次近火制动,进入中继通信轨道,火星车建立稳定的中继通信链路,陆续传回图像数据。

天问一号环绕器和火星车各携带了一种磁场探测载荷,分别对火星空间和着陆区的磁场进行探测。哈工大深圳校区空间科学与应用技术研究院行星科学实验室参与了天问一号环绕器的磁场探测载荷的研制及后续磁场数据标定,与中国科学技术大学团队合作,发展了无磁控卫星磁场精确测量技术,解决了空间微弱磁场的测量难题,为获取我国具有自主知识产权的行星空间磁场数据做出贡献,为火星演化和比较行星学的研究提供了有力支撑。

哈工大深圳校区机电工程与自动化学院自动化学科航天器控制团队参与了天问一号火星探测器轨道转移控制方案论证和复核复算,研究成果为火星探测器环绕制动和后续的火星轨道器返回提供有力支撑。

2021年5月19日,国家航天局发布我国首次火星探测天问一号任务探测器着陆过程两器分离和着陆后火星车拍摄的影像。图像中,着陆平台和“祝融号”火星车的驶离坡道,太阳翼、天线等机构展开正常到位。

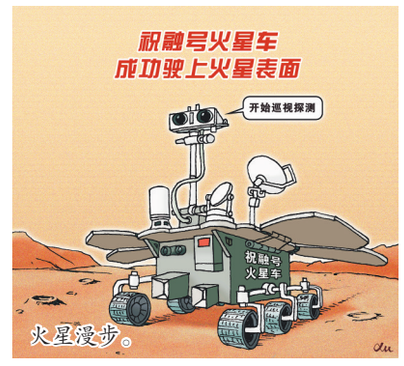
由哈工大材料学院武高辉教授团队研制的仪表级铝基碳化硅复合材料(SiC/Al)是面向空间环境经过特殊设计的新一代空间结构材料,具有低密度、高刚度、高导热、膨胀系数与轴承匹配、空间环境尺寸稳定等特性,用于“祝融号”巡视器的双轴天线驱动机构,经受了严酷的力学、热真空、极限高低温环境等考验,解决了指向精度和位置精度天地一致性、轻量化等问题。

助力火星车移动与转移

2021年5月22日10时40分,“祝融号”火星车已安全驶离着陆平台,到达火星表面,开始巡视探测。哈工大邓宗全院士团队自2013年起与中国空间技术研究院总体部合作成功研制的火星车移动系统、转移坡道机构,成为此次火星探测任务的工程亮点。

哈工大机电学院高海波教授主持参研了“祝融号”火星车移动系统。针对火星表面松软崎岖的地貌,火星车在软沙中易发生打滑自陷、牵引力不足的问题,联合提出了具有蠕动脱陷功能的主被动复合式火星车移动系统构型。采用该构型的火星车具有蠕动脱陷、蠕动爬坡、车厢升降防托底、悬架主动折展、车轮抬起等独特功能,具有很强的脱陷能力和爬坡能力。

此外,该校机电学院姜生元教授主持参研了“祝融号”火星车转移坡道机构。该转移坡道机构折叠布置在着陆器顶端,它可实现前后两个方向的选择性抽展,并具有适应形貌复杂的火星表面的功能,能够确保“祝融号”火星车平顺转移。



中国国旗首次在火星展开

2021年6月11日,国家航天局举行天问一号探测器着陆火星首批科学影像图揭幕仪式,公布了由“祝融号”火星车拍摄的着陆点全景、火星地形地貌、“中国印迹”和“着巡合影”等影像图。首批科学影像图的发布,标志着我国首次火星探测任务取得圆满成功。

在“中国印迹”和“着巡合影”两张影像图中,鲜红方正的中国国旗清晰可见。哈工大航天学院冷劲松教授团队自主设计并研制的中国国旗锁紧展开机构,历经202天地火转移轨道飞行和93天环绕探测,飞行4.75亿公里后,于2021年5月15日在天问一号着陆器上成功完成了中国国旗可控动态展开,使我国成为世界上首个将形状记忆聚合物智能结构应用于深空探测工程的国家。

在天问一号火星探测任务成功的背后,不但有哈工大科研团队贡献的一批技术成果,还有一批哈工大校友,为我国航天事业默默奉献着自己的力量。每一个哈工大航天人,都是航天精神的传承者、缔造者,他们以严格的“规格”和到家的“功夫”,为中国航天续写着一段又一段佳话。

“着巡合影”图。
新华社发

哈尔滨 智慧交通“云端”惠民

本报讯(高阳 黑龙江日报全媒体记者马智博)记者从哈尔滨市交警部门了解到,为加快破解交通拥堵“城市病”,加强城市文明交通建设,哈市交警部门携手第三方企业联合开展哈尔滨智慧城市“交通云”建设项目,为冰城赋予“智慧的大脑”和“强有力的双手”。通过搭建智能信控平台、联网智能信号机、雷达车辆检测器等硬件设备,实现前端感知、信号控制、智能分析、应用决策的闭环交通管理,将事后处理转变为事前预防和事中控制,有效减少交通拥堵事件的发生,降低交通拥堵程度。

据了解,以往哈尔滨市区全天车流量存在分布不均,早晚高峰、平峰、夜间的通行需求差异较大的情况,信号灯全天执行一套固定的绿灯时间,不能适应各个方向交通量的变化,往往容易加剧拥堵。对此,交警部门充分利用大数据和人工智能技术,在哈市700处信号改造路口中优先建设了20余处自适应控制信号灯,以“有车多放,没车少放”的优化目标,信号可以根据路口监测到的车流量大小,自动调整绿灯的放行时间,最大限度地确保车辆通行。目前,长江路与华山路、嵩山路等路口的通行效率提升22%,较以往有明显改善。

针对部分区域行人过街信号灯配时不合理的情况,哈市交警部门第一时间开展实地调研,合理调整行人过街绿灯时间。同时,依托现有二次过街“安全岛”组织条件,将行人过街时间和机动车通行时间进行合理分配,通过调整信号灯放行顺序和时间,实现二次行人放行,有效减少行人过街时的等待时间,实现行人过街安全与效率并存。

在符合条件路段,哈市交警部门还对各路口间的信号灯实施绿波协调控制手段,即联合控制使在该路段上行驶的车流按照规定速度依次行驶到每个路口时,都能正好遇到绿灯,实现“一路绿灯”的状态。

目前,哈市已完成群力区域主要道路、哈西区域主要道路、学府路、长江路、西大直街等69条主要道路361个路口信号灯改造工作。上述道路平峰期间平均车速提升12.5%,平均旅行时间缩短26%,减少了主干道停车次数。

据了解,下一步哈市交警部门将继续采取“科技+服务”双管齐下,通过事件处理内外联动、信号配时协调优化控制、行人过街智能保障等智慧化举措,有效提升交警部门的管理与服务能力,改善现有路网部分路段堵、乱的交通运行状况,保障群众出行安全,提升道路通行效率。

大庆精神 永葆活力的奋进之源

(上接第一版)在大庆油田历史陈列馆里,馆藏油画《会师大庆》反映了石油大会战的历史:1960年3月,数万名退伍转业官兵,会同来自祖国四面八方的石油、地质工作者,奔赴大庆,在莽莽荒原上打响了一场艰苦卓绝的石油大会战。

6月1日,大庆油田生产的第一列车原油,就冲破雨幕,汇入了我国石油工业的大动脉。

大庆石油会战一路高歌猛进,一路战旗红艳。三年会战,探明了面积达860多平方公里的特大油田,我国石油因此实现基本自给,一举摘掉了中国“贫油”的帽子。

然而,石油会战一路高歌的背后,却是困难重重。

历史数据记录了当时的生产奇迹:1960年12月10日,大庆油田的气温下降到零下30多摄氏度,在没有像样的住宿条件和充足物资补给的情况下,当天原油产量达7219吨。

“铁人”王进喜的名号就是在这样漫长的严冬里叫响的。在极端困难的年代,坚定的信仰和坚强的意志成了石油工人们度过最困难岁月的支撑。

大庆石油会战亲历者李兴德老人说:“那会儿没粮吃,大伙开荒种地;没房住,大伙和泥、抹墙,盖起‘干打垒’;冬天身上结满冰溜子,胳膊回不过弯,就用棍子一下一下敲打。即使这样,大家也不觉得苦。”

没有房屋,自己盖。会战职工仅用4个月就建设了30万平方米的“干打垒”。据大庆油田历史陈列馆副馆长关颖介绍,当年实现了“人进屋、机进房、菜进窖、车进库”目标,只投资了900万元,为国家节省了半个多亿资金。

技术遇瓶颈,自主研发。大庆油田产出的石油粘稠流不动,想要集输却遭外国专家嘲讽。不服输的大庆石油人经过1018次试验,终于在1962年年底生产出适合大庆油田的、俗称“糖葫芦”的封隔器,采油工艺技术攀上新高峰。

开发遇难题,自主编制方案。大庆油田技术人员在无外援、无技术资料可考的情况下,独立自主编制实施了中国石油工业史上第一个大型油田开发试验区的开发方案,史称“146”方案。在大庆油田和中国石油开发史上留下重重一笔。

传承——初心不改

182.3352万次巡回检查无一遗漏,5122.62万个生产数据无一差错,22000余天安全生产无事故……大庆油田采油一厂三矿中四采油队,是“三老四严”发源地,也是一支标杆队伍。

“对待革命事业,要当老实人、说老实话、做老实事;干革命工作,要有严格的要求、严密的组织、严肃的态度、严明的纪律,这不仅是中四队的传统,也是大庆精神的深刻内涵之一。”中四队队长王一伦说。

采油一厂二矿北八采油队北二注水站,因首创岗位责任制而闻名。57年来,站在变,设备大改造了三次,人员更替了十几茬,但魂未改:始终坚持岗位责任制,践行岗位责任心。

1205钻井队,作为铁人王进喜带过的队伍,自1960年至今,已累计钻井2487口,创下4项世界纪录、15项全国纪录,总进尺316万米,相当于钻透了357座珠穆朗玛峰。

“1205钻井队是铁人带过的队伍,就是要当先锋、打头阵,就是要有‘有第一就争、见红旗就扛’的精神。”队长张晶说。

60多年来,大庆精神已经成为一种信仰,浸润到大庆人的血脉中。

创新——不遗余力

创新,是大庆精神永葆生机活力的关键所在。

84岁的第二代“铁人”王启民,如今依然奋战在科研一线,坚持带队伍、做实验。

王启民曾带领团队把实验室搬到野外,整整摸索10年,先后采集分析了1000万个数据,成功研发创造了“高效注水开采”“分层开采”等技术,一举把采收率提升了3倍,相当于为大庆增加了一个地质储量7.4亿吨的大油田。

科研工作者伍晓林带队打破国际垄断,攻克了三次采油技术,在传统水驱技术基础上提高采收率20个百分点。在大庆油田,每提高一个百分点就相当于找到了一个玉门油田。

在大庆油田勘探研究院采收率研究室,不论是年长的还是年轻的研究人员,大多头发花白。他们把心血都献给了热爱的事业,换来了一次次新技术的突破。

四次采油技术的新突破,占领了世界四次采油技术的制高点,是大庆油田又一项颠覆性技术。全面推广应用后,仅大庆油田就可增加可采储量1.5亿吨。

对于不可再生的石油资源开采利用,大庆油田在技术上创造了一个又一个世界奇迹。2015年以来,大庆油田油气勘探取得重要突破;页岩油勘探开发取得突破性进展;龙西会战证实了在成熟探区通过精细勘探还有新发现新潜力;在四川中部地区泥灰岩层首获工业气流。2019年1月,大庆油田隆平1井压后日产气11.5万方,有望成为深层气勘探的重要接替领域,实现“大庆底下找大庆”的梦想。

一部大庆石油勘探开发史,就是一部科技进步史。60多年来,几代大庆石油人致力于科技自主创新,累计取得科技奖成果10800余项,3次问鼎国家科技进步特等奖。

未来——潜能无限

截至2020年底,大庆油田已累计为祖国奉献了24.33亿吨石油,用荷载60吨的油罐车装满可绕赤道15圈,上缴税费及各种资金3万亿元。

大庆油田创造了世界领先的陆相油田开发水平,其勘探开发与“两弹一星”等共同载入我国科技发展的史册。大庆油田含油面积6000余平方千米,已探明石油地质储量67亿吨。创造了年产原油5000万吨以上连续27年高产稳产、年产原油4000万吨以上连续12年、油气产量当量4000万吨以上持续稳产的世界奇迹。

与此同时,大庆油田实现海外油气业务、规模的跨越发展。海外业务进入中东、中亚、亚太、非洲和美洲等五大区域,给这座历史悠久的油田未来发展带来无限想象的空间。

“大庆有两笔财富传承至今,一笔在地下:大庆油田已经建成我国最大的石油生产基地,累计生产原油产量,占我国陆上石油产量的近40%,挺起了我国石油工业的脊梁;第二笔财富在心中,以爱国、创业、求实、奉献为主要内涵的大庆精神,激励一代又一代大庆石油人不畏艰辛,勇往直前。”大庆油田党委书记朱国文说。

油气产量“双超”,“油头化尾”高分交卷,重点项目全速“奔跑”,多元产业集中发力,绿色生态和谐发展……接续传承的大庆精神,不仅让百年油田持续焕发活力,也让大庆这座城市迸发出新的生机。

“大庆正全力打造世界著名的资源转型创新城市、中国新兴的高端制造城市和全省领先的高质量发展城市,奋力开启全面建设社会主义现代化新大庆新征程。”大庆市委书记李世峰说。

喜迎第四届全省旅发大会 遇见美好牡丹江

甜蜜满分爱情谷 快来为爱打卡

□黑龙江日报全媒体记者 张雪地

旅发大会观摩项目爱情谷最近迎来了一大批游客来打卡点赞。观湖、赏景,游山、玩水,爱情谷俨然成为绥芬河必游打卡地。

爱情谷海拔520米,坐标东经131°、北纬44°,所有数字合在一起恰巧是“5201314”。

爱情谷里处处都是浓浓的爱意。在七彩的世界地图上,七个大洲位置分别高耸着高13.14米、宽1.314米的爱情柱,见证着爱情的一生一世。往前走,来到爱情谷东侧山脚下,站在形似木船的木栈广场的船头上,可以俯视沿线风景,将美景尽收眼底。

从这里望向雕塑广场,可以看到一座男女雕像深情凝望对方,它们周围弥漫着爱的气息。不远处的亲水沙滩上,孩子们在浅滩上戏水,传来阵阵欢笑声。

景区里还有一处不能错过的地方,就是连心桥。眼前这座用心的元素构建的连心桥十分浪漫。记者看到,已经有不少游客来到这结下了同心锁,为他们的爱情见证。湖畔,网红天鹅交颈而游,鸳鸯戏水满是浓情蜜意。来到爱情谷里,爱意满分,甜蜜满分,快来为爱打卡吧!

爱情谷美景。图片由牡丹江市委新闻中心提供

齐齐哈尔扎龙乡农业采摘园里采摘葡萄。黑龙江日报全媒体记者 郭俊峰摄

处暑

暑去秋来 吃在龙江

□黑龙江日报全媒体记者 张桂英
黑龙江日报全媒体见习记者 孙葳秀

23日,是二十四节气中的第14个节气——处暑。“处暑无三日,新凉直万金”,处暑后三天,就已有了阵阵凉风。印象中的秋游还为时尚早,此时,魅力龙江的正确打开方式是——吃。眼下正是黑龙江瓜果蔬菜丰收时节,一起来看一看丰收的龙江有多美,品一品龙江好味道!

“酸甜爽脆”的9° 西红柿

在位于穆棱市保安村的9°果蔬园里,“酸、甜、爽、脆”的9°西红柿正是成熟季。负责人李炳军介绍,9°西红柿的维生素C含量是普通西红柿的5倍以上,口感更甜爽,饭后吃上一颗解渴又美味。

品类最齐全的蘑菇

近年来林甸县四合乡精心打造了一系列采摘基地,是全省品类最齐全的菌类采摘基地。在这里,你可以左手一株紫花脸蘑菇,右手一株赤松茸,再捧回一株人工养殖的灵芝。

火辣辣的小辣椒

富裕县二道湾镇有个响当当的外号“辣椒小镇”。在二道湾镇,成片的辣椒一个接一个,串串红辣椒挂在秧上,微风吹过,场面比单纯的花海还有看头。

香甜软糯的黏苞米

哈尔滨市阿城区天问山中医药小镇同时种植着中药材黄精和鲜食玉米。天问山农业综合开发股份有限公司总经理郑时嘉说,他们把加工黄精过程中产出来的黄精水灌溉到玉米地,这样的玉米,穗大粒满,口感香甜,个个都在18厘米以上。

图片除署名外均由受访者提供