



编者按 习近平总书记指出,探索浩瀚宇宙,发展航天事业,建设航天强国,是我们不懈追求的航天梦。

航天梦在天边,也在眼前。如今,越来越多航天技术“飞”到你我身边,并惠及百姓生活……日常生活中有哪些“从天而降”的技术,它们又如何服务于衣食住行?第九个中国航天日将至,本报推出特刊,为读者展示航天科技最新民用成果。

把火箭润滑油“喂”给汽车、将航天员面罩“改装”为消防器材……

## 航天科技“下凡” 百姓生活添彩

◎本报记者 都芃

4月24日是第九个中国航天日。随着我国航天事业蓬勃发展,航天技术纷纷“下凡”,成为推动生活品质提升的重要力量。

安全气囊、车用润滑油、油气输送管道……这些造福生活的科技成果背后,都有航天技术的影子。未来,随着航天技术不断创新发展,相信它还将给人们带来更多惊喜。

### 车辆用上长征五号的润滑油

运载火箭、地球卫星、空间站……这些“大家伙”要正常运转,都离不开润滑油。

长征五号火箭是我国研制的新一代大型低温液体捆绑式运载火箭。与以往火箭相比,它可运载更重的货物,飞行更远的距离,且其燃料采用更环保的液氧、液氢和煤油。

燃料变化给润滑油研发带来了新挑战。润滑油通常与火箭燃料直接接触。液氧存放环境温度为零下183摄氏度。在此温度下,润滑油油脂会冻结并失去润滑效果。

为确保长征五号发动机关键运动部件得到充分润滑,润滑油研发人员与火箭相关分系统研制人员进行大量验证性试验,研制出具有良好热化学稳定性、抗氧化性和抗化学介质特性的航天润滑油。它在极端低温环境下依旧能稳定实现润滑效果,被用在长征五号的涡轮增压泵、阀门、调节器等部件上,保障火箭顺利升空。

如今,利用航天润滑油的研发积累,相关润滑油技术在民用领域落地生根。例如,超高黏温性能润滑技术被用在车用润滑油产品中,可使车辆在零下40摄氏度低温和50摄氏度高温环境中正常启动,且润滑性能十分稳定。除此之外,用于制造航天润滑油的酰胺一步法生产技术被用于车用轮毂脂制造中,使车用轮毂脂通过8万公里行车检验,远高于一般润滑脂3万公里的应用标准。

### 航天级气囊守护生命安全

安全气囊是现代汽车不可缺少的安全设备。气体发生器是安全气囊的“心脏”,主要功能是当车辆发生碰撞时,迅速为气囊充气,使其尽快展开,形成保护屏障,减轻司机和乘客受到的冲击力。

气体发生器的关键技术与火箭技术密切相关。

气体发生器内装有固态燃料和点火系统,当车辆发生碰撞时,传感器会检测到碰撞力并将其传递给微处理器。微处理器判断碰撞程度后,向气体发生器发送点火信号。接收到信号的气体发生器立即点燃固态燃料,通过化学反应产生大量气体。这些气体迅速充满气囊,使其快速膨胀,为人们提供保护。

航天动力技术研究院(中国航天科技集团有限公司第四研究院)是我国航天固体动力技术研发的领跑者。得益于在固体燃料等领域的技术积累,研究院研制出的汽车安全气囊气体发生器,能通过药剂燃烧在几十毫秒内产生大量气体,在车辆碰撞时为安全气囊瞬间充气。相关产品已打入主流市场。

除此之外,工作人员介绍,研究院还利用相关技术成功研制出直升机安全气囊系统,显著提高飞行员在碰撞发生后的生存率。同时,研究院还针对老年人群体,研发出穿戴式跌倒防护气囊产品。它能在检测到穿戴者跌倒时,立即使气囊充气,有效减轻或避免跌倒造成的损伤,为老年人安全提供更多保障。

### 燃爆技术创新管道生产工艺

在油气输送领域,管道安全性和耐用性至关重要。传统碳钢管道虽然具有较高强度和较低成本,但在恶劣腐蚀环境下,耐腐蚀性能不足,易导致泄漏事故。而合金管道虽然耐腐蚀性能优异,但高昂成本使其难以被广泛推广。

而应用航天燃爆技术制造的双金属复合管道,兼具碳钢的高强度和合金的耐腐蚀性。双金属复合管道外层使用普通碳钢,保证管道具有足够的承压能力和机械强度。内层采用耐蚀合金材料,如不锈钢、铜、钛等,能有效抵抗腐蚀介质的侵蚀,延长管道使用寿命。

双金属复合管道的制造过程是这样的。首先,准备一个与金属管道内径相匹配的衬套,衬套材料为耐蚀合金。随后,在衬套内填充高能燃料,并设置燃料固定机构以确保燃料性能稳定。同时,在衬套上、下端分别安装封头,在其内部形成封闭空间。最后,引爆衬套内高能燃料,产生的高温高压气体会通过液体介质传递力,使衬套迅速向外膨胀,紧贴于金属管道内壁,形成牢固的复合金属结构。

在制造双金属复合管时,工作人员并非照搬航天燃爆技术,而是将其改造成金属管道爆燃加衬技术。

航天燃爆加衬技术具有操作简便、成本低等优点,使用它制造的双金属复合管道已在多个领域得到应用,为人们日常生活提供能源输送保障。

### 航天员面罩变身火场逃生“神器”

在火灾事故中,烟雾中毒、缺氧窒息往往是导致人员伤亡的主要原因。为防止吸入有毒烟雾,除了使用湿毛巾捂住口鼻迅速撤离外,还可以佩戴防毒面具等防护装备。但普通防毒面具通常只能简单过滤外部空气,难以过滤有毒烟雾,无法在严重火灾事故中长时间使用。针对这一难题,一种应用航天科技打造的便携式无源增氧呼吸面罩应运而生。

工作人员在设计这种面罩时参考航天员在太空舱内活动时佩戴的面罩结构。便携式无源增氧呼吸面罩可将使用者呼出的水蒸气及二氧化碳,与内置化学物质转换,生成等体积的氧气。整个循环不与外界进行气体接触,可避免使用者在火场吸入有毒有害气体,也可为用户提供安全稳定的氧气支持。

以往用于火场的过滤式逃生面罩,安全性较差,配套的消防呼吸器重量大,使用复杂。与此不同,便携式无源增氧呼吸面罩体积小,操作简便,重量约为1.45千克。此外,便携式无源增氧呼吸面罩密封效果较好,采用耐高温阻燃材料制成,具有较强的环境适应性,能长时间提供安全可靠的呼吸防护。

### 干粉“导弹”破解高层消防难题

近年来,我国城市建筑越来越密集、楼层越来越多。在摩天大楼拔地而起的同时,火灾安全风险也随之增加。

传统消防装备的研发迭代速度往往跟不上城市建筑“长高”的速度,高层火势蔓延速度快、救援难度大,一旦发生火灾可能造成严重的人员伤亡和财产损失。尤其是在城市核心地区,建筑密度、人员居住密度较大,一般无法实施大规模消防救援。

针对这一消防领域痛点问题,中国航天科工集团第二研究院利用航天发射技术、控制技术和信息处理技术研制出“灭火导弹消防车”。

相关工作人员介绍,当火灾发生时,消防员只要按下发射器,车上装有干粉的“灭火导弹”即可升空,定向直飞到起火点。与传统灭火水枪或水炮相比,“灭火导弹”借助可见光、激光和红外线三光合一探测瞄准装置能够准确找到起火点,实现对灭火目标的精准打击。

“灭火导弹消防车”从启动到发射“灭火导弹”,全程只需要3分钟。它个头与普通大型卡车相当,有效发射距离可达数百米,能准确命中高楼窗户等小目标。

◎本报记者 崔爽

在太空遨游过的鲜花种子会开出怎样的花?

“从太空回来的鲜花种子,经实验室培育,孕育出的花朵会更鲜艳,花期更长,花香更浓郁。”国家航天育种成果转化中心执行主任、航天育种高级工程师张传军在接受科技日报记者采访时说。

前不久,太空育种山丹丹新品种“延丹1号”种包,以及其他太空育种鲜花入驻淘宝,这是国内太空育种鲜花的首次大规模面市。上市两天后,首批产品售罄。

中国农业科学院有关负责人介绍,目前我国已进行航天育种搭载实验3000余项,育成主粮审定品种260余个,创造直接经济效益逾千亿元。

### 太空是一个“超级实验室”

“太空育种就是把精选出的种子放在返回式航天器上,种子经太空诱变后,再回到地面进行培育。”张传军说。

太空是一个“超级实验室”。它拥有不同于地面的环境条件,比如微重力、高真空、弱地磁场、超高洁净等。

具体来说,地球的南北极有磁力线,航天器搭载种子在太空中国围着地球转,受磁力线切割。同时,航天器搭载种子在太空中一天绕地球飞16圈,其间它们的温度会经历数次变换。另外,航天器搭载种子在太阳风暴区时会受宇宙射线照射,比如X射线、伽马射线等。这些经历会让在太空“出差”的种子基因结构发生突变。

从太空返回后的种子通常具有高产、优质、早熟、抗病力强等特点。一般来说,其变异率较普通诱变育种高3倍至4倍,育种周期较杂交育种缩短约1倍,由约8年缩短至约4年。

### 新成果走入寻常百姓家

由于航天器载荷资源有限,经严格筛选的种子,才有机会进入太空。这些精挑细选的种子,在太空实现基因突变的比例可能仅占一成。

扛住重重考验的种子,在返回地球,经几代选育后,结出的果实往往更优质。比如,太空黄瓜的个头比普通黄瓜大,果肉更鲜嫩多汁;太空小番茄比普通小番茄更甜;太空土豆外皮是黑色,内里是紫色,富含对人体健康有益的花青素。

如今,我国有了自己的空间站,航天育种事业走入“空间站时代”。据报道,育种专家可以通过研发空间站辐射生物学舱外暴露装备与技术,开展太空诱变育种,构建基于空间站的航天育种新体系。

“研发和推广太空育种技术,符合发展农业新质生产力要求。新科研成果要走出实验室,需借助市场化平台和手段。”张传军说,他们计划在电商平台每季度推出一款太空育种鲜花,让高科技产品走入寻常百姓家。

创造直接经济效益逾千亿元

一颗种子的太空“镀金之旅”



本版图片由视觉中国提供

## 链接

◎本报记者 都芃

随着我国载人航天技术进步,越来越多航天员进入太空,并在太空中长时间驻留。同时,许多关于航天员的传言在网上传播并引发热议:太空“出差”影响女航天员生育、太空环境会改变航天员基因、航天员在太空容易发胖……这些说法披着科学的外衣,迷惑公众,扰乱视听。

### 太空“出差”影响女航天员生育?真相:已有多人执行任务后升级当妈

如今,越来越多女航天员飞上太空。有传言称,女航天员必须生育后才能进入太空,否则从太空返回后影响生育。

全国空间探测技术首席传播专家庞之浩说,这是无稽之谈。虽然太空飞行存在较大风险,但不会对女航天员生育造成负面影响。

太空生活会对航天员身体产生一些影响,如身高增高、肌肉和骨骼退化等。但人体适应能力很强,过一段时间就可恢复正常。通常来讲,谨慎起见,航天员返回地球后,一般会调养一段时间再备孕。“女航天员可以是已婚已孕的,也可以是已婚未孕的。”庞之浩说,现有数据表明,女航天员执行太空飞行任务不会影响生育,而且从太空返回地球后生的孩子都很正常。刘洋就是例证。2012年,刘洋乘坐神舟九号载人飞船上太空前就已结婚但没有生育。2015年初,她当上了妈妈。人类历史上首位女航天员捷列什科娃也是先执行太空任务再生育的。

## 这些关于航天员的传闻不靠谱

太空会让航天员基因突变?真相:改变的是基因表达而非基因本身

太空环境会改变人体部分生理特征。此前有媒体报道,美国航天员斯科特在太空期间出现颈动脉和视网膜变厚、体重变轻、认知能力下降等变化。因此部分网友认为,太空会让航天员基因突变。

中国科学院国家天文台研究员郑永春解释,航天员在太空中长时间生活后,受太空环境影响,一些外在基因表达可能会发生变化。真正的遗传“密码”,也就是内在基因并未发生改变。

“实际上,人在地球生活基因表达也会变化。比如,熬几次夜基因表达就可能变化。”郑永春说。在上述对斯科特的研究中,研究者分析了其外周血管细胞基因表达的变化。他们发现,确实有不

少基因表达在太空中变得不一样,但这些变化有91.3%在斯科特返回地球后6个月内恢复原状,剩下8.7%的基因表达没有恢复好。至于变化是好还是坏,能否完全恢复,还有待后续研究。

### 航天员在太空容易发胖?真相:是失重环境导致的浮肿

从电视里看到执行任务的航天员时,总感觉他们有些“发福”。有些人因此认为,太空环境和饮食容易使航天员体重增加。实际上,“发福”是由于在失重环境下,人体体液重新分布,血液上涌导致浮肿,让脸看起来比较胖。

人体内血液、尿液等体液分布与地球上的重力环境相适应。到了太空失重环境下,人体体液分布会发生变化。航天员在乘火箭升空和进入太空时,体液分布都不同。火箭点火升空后,航天员会体验到超重感觉。在这个过程中,人体体会向下肢转移。而实现飞船分离后,航天员会从超重转变为失重,血液会一下子涌向头部,出现面部浮肿。

至于饮食,航天员每餐的营养搭配和摄入量都经过精心设计,基本不会给他们带来显著体重变化。有时,失重还会导致心血管系统功能紊乱、味觉失调、食欲不佳,航天员实际摄入的热量可能更少。