中国航天事业近年来取得令人瞩目的成就，特别是“我们天上有人”成为常态。为了让更多人了解航天员的生活，记者日前邀请全国政协委员、中国航天科技集团有限公司第十一研究院研究员曲伟做客《科普中国·委员求真》栏目，为航天爱好者科普航天知识，揭秘航天员在太空生活的点滴——

近视也可以“飞天”吗？

全国政协委员曲伟科普航天知识

融媒体记者 解艳华 鲁雅静 宋宝钢 徐康辉

■桂海潮是我国首位戴眼镜执飞航天员，近视也可以“飞天”吗？是否会影响航天任务？

曲伟：随着我国航天事业的发展，航天员的选拔条件根据任务不同，越来越科学，近视眼飞天已经不是问题。从视频中可以看到，载荷专家桂海潮在天宫中佩戴眼镜执行任务，是我国首位戴着框架眼镜执行飞行任务的航天员。

作为载荷专家，桂海潮在身体要求上和其他航天员不完全一样。在“天宫”工作时，对视力的要求不用太高，戴眼镜没有问题。但是在上升段、再入段飞行时，火箭有震动，航天员还要承受很大的过载。如果此时戴眼镜，眼镜可能会戴不牢，可能与所戴面窗发生摩擦或碰撞，因此不宜戴眼镜。

■航天员在选拔方面有哪些标准？

曲伟：载人航天活动具有环境特殊、任务艰巨、危险性大等特点，需克服失重、超重、高温、低温、低压、辐射、震动、缺氧、噪声等一系列困难，因此，对航天员的生理条件、心理素质要求超级高，否则难以完成航天任务。

航天员选拔条件苛刻，可以说是“万里挑一”。从网上可以找到我国航天员选拔的标准，有7条，包括年龄25-35岁；身高1.60-1.72米；体重55-70公斤；婚姻状况：男性需已婚，女性需已婚且生育；选拔范围：空军强击机或歼击机飞行员；飞行时长600小时以上等。

看到这7个条件，有网友评说，“选拔条件太苛刻，只有仰望的份儿”。要成为航天员，首先要有良好的身体素质、心理素质。即便是被录取，“预备航天员”也要经过长期、规定时间“魔鬼训练”的考验，才可能获得上太空执行任务的宝贵机会。

■2012年6月16日，神舟九号载人飞船顺利飞上太空。这次飞船里首次出现了中国女性航天员。在选拔上，对女航天员有什么要求？相比男航天员，有没有什么优势？

曲伟：在航天员选拔中，女航天员受到关注。目前还没有专门针对女航天员的选拔和训练标准。我国女航天员王亚平曾说，“太空不会因为你是女性而改变它的环境。”

在太空中工作，女航天员在一些方面的优势明显，比如：在太空失重环境中，体内铁的含量和产生的废物也较低，不易出现血栓、铁中毒、心律失常等问题；在生理构造方面，女性身材苗条，便于活动；在心理素质方面，女性的心理素质更稳定。

当然，女航天员也有劣势。女性进行航天训练、进入太空飞行困难更多。在统计意义上，女性的平均体力只有男性的2/3。

目前，航天员这个职业的女性还很少。因为在航天员选拔和训练时，没有因为性别不同而区别对待，所以女性很难在选拔标准方面具有优势。

基于对女性身体健康问题的考虑，各国都会尽量多派男性航天员进入太空执行业务。但是女航天员可为乘组带来活力，男女一起工作可使双方配合顺畅，积极主动，工作效率高，错误率少。男女航天员组合有助于航天员工作减压、身心保持健康。

■航天员长期在太空中生活，会对他们产生什么影响？

曲伟：长期在太空中工作，航天员身体也有可能得一些疾病，例如，心理功能障碍、肌肉萎缩、骨质疏松等。长时间在太空中工作的航天员，肌肉所做功大大减少，因而会出现肌肉的“废用性”变化。

据估算，受太空微重力环境的影响，如果航天员全身的肌肉得不到锻炼，10天就会萎缩约10%-20%的肌肉。在地面上，人体已经适应了地球重力的环境。进入太空后，航天员的身体会发生适应性变化，身体需重新调节来适应新环境。在太空中如果不锻炼，会出现不同程度的“驼鸟腿”现象。表现是，看起来身体很壮、庞大，但双腿纤细，这是腿部肌肉萎缩的典型表现。

解决太空中肌肉萎缩和骨质密度降低的办法是加强营养摄入和锻炼，这和地面上是一样的。空间站还为航天员提供了跑步机等健身器材。航天员进入太空后，每天的锻炼量为2个小时左右，会极大地阻碍肌肉萎缩进程。

■据我们了解，航天员在太空3天才洗一次澡？

曲伟：没错，在太空中，航天员一般3天洗一次澡，但是和地面沐浴不同，准确地说是“擦澡”。航天员有专门的洗浴间，可以用海绵或特制毛巾完成“擦澡”，简单有效。这不仅是因为资源紧张，也是出于安全性的考虑。

在地面，一般洗一次澡至少要消耗十几到几十升水，而泡个澡则很可能要一二百升水。像在地面一样进行太空洗澡，无论是想象中的泡澡，还是淋浴，都是很不经济、也不可行的事。

因为将水从地面运至太空，十分昂贵。其次，洗澡涉及的水循环系统会占用空间，维护成本也非常可观，得不偿失。同时，水在失重状态下，扰动后会飘散，会造成卫生和安全问题。

在太空中淋浴洗澡也是十分不靠谱的。电影《太空旅客》中，太空飞船出现了问题。在失去人工重力后，“大表姐”差点被淹死在从太空泳池飘起来的水中。而现实情况可能比这更加危险。早时飞天洗澡时，航天员有时还要戴上呼吸罩和护目罩。

目前，在太空“擦澡”“揉搓”的方式已经是通用做法。

据调查统计，所有航天员在回到地面之后最想做的事情就是好好地去泡个澡，而这在太空却是奢侈之事。

■这样看来，刷牙也是麻烦的事情？

曲伟：在太空失重的环境中，悬浮的水珠容易被吸入肺中，造成窒息。为了防止水和牙膏泡沫乱跑，太空专用牙膏是可食用的食品级。

早期航天员用口香糖来清洁牙齿。现在，航天员在太空洗漱时，将专用牙膏挤在牙刷上，正常刷牙之后，吸入水漱口，可将牙膏沫直接吞进腹腔，感觉不好的话，也可将牙膏沫用毛巾裹走。

太空无小事，太空中刷牙这种小事也经过了精心思考，并作出了妥善安排。

■我们看到，航天员在出舱时都要穿着厚重的航天服，这身衣服有什么特殊之处？

曲伟：航天服是太空行走的必需装备，它是针对太空严酷恶劣的环境专门设计的生命保障系统。任何一套航天服都可称为“小型人体航天器”。

航天服集合了多种高科技成果，堪称世界上最复杂精密的设备。各国的航天服结构类似，大致有六层，主要包括特殊的抗静电贴身舒适防护层、特殊橡胶制成的备用气密层、主气密层、聚酯织物或其他特殊织物制成的限制层、气密隔热层和最外部保护层。航天服整个生产过程需要近50道工序，早期的组装过程就需要近半年的时间，任何一个部件都体现了人类现有科技的最高水平。

我国研制的飞天系列舱外航天服净重近240斤，使用寿命为5年，每次使用时间可达8小时，建议使用次数15次，共120小时使用时间，可以帮助航天员在空间站舱外或外太空执行各种任务。

由于太空是一个高真空的环境，若航天员不穿航天服，全身大面积暴露在太空环境，体液也会沸腾，导致身体膨胀，寿命可能只维持“秒的量级”。航天员会瞬间失去知觉，成为冰雕。同时，航天服的可靠性、安全性等也是不容忽视的。曾经有一位出舱工作的航天员，由于航天服出了漏水问题，其实漏水量并不多，但因为失重，差点被淹死在航天服里。

■航天技术能转化为哪些民用技术？

曲伟：几十年来，航天技术转化为民用的例子不胜枚举。

全球定位系统、冷冻脱水蔬菜技术、纸尿裤、防划痕眼镜、鼠标、红外测温仪、记忆泡沫床、地面防滑槽、气垫鞋、CT及核磁共振、净水器、笔记本电脑、微波炉、充气船、无线耳机、安全气囊、烟雾探测器、防火服、翻译机、配方奶粉、无绳吸尘器、植物生长LED灯、数码相机、温度调节服……均起源于航天。

以“冷冻脱水蔬菜技术”为例，航天飞行需要有营养、轻便、能长久储存的食品。NASA开发了“冷冻脱水蔬菜技术”。将食物煮熟，然后在零下40摄氏度快速地将食物中所含水分变成冰晶，然后将冰晶在真空中升华、蒸发，从而食物就消除了水分。

利用这项技术可以让食物在不冷藏地情况下长时间保存，同时保留其98%的营养价值，而重量仅为原来的20%。方便面中的蔬菜包就是这样制成的。

专家声音 zhuanjiashengyin

科普工作需要更多的院士专家参与

王大鹏

日前，习近平总书记给“科学与中国”院士专家代表回信，指出“科学普及是实现创新发展的重要基础性工作”。同时对科技工作者提出殷切希望。

习近平总书记多次强调，科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。这是新时代开展科普工作的根本遵循。2022年9月中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》也明确提出要“促进科普与科技创新协同发展”。我们需要从“抓科普就是抓创新，抓创新必须抓科普”的高度来对待科普工作。

科技创新离不开科学普及的支撑，如果科技创新是对高峰的攀登与征服，那么科学普及就是为高峰筑牢更广阔坚实的高原。

做好科普工作需要有大量的专兼职科普人才。而在这方面，院士专家具有不可替代的重要作用。

一方面，他们是科学知识、科学方法、科学思想和科学精神的发现者、生产者、实践者和传承者，通过支持和参与科普工作，可以最大程度保证科普内容的科学性和准确性，推进科普工作的高质量发展；同时也能更好地将固化在院士专家身上的科学精神和科学家精神“活化”。因为这些理念并不能通过教科书简单地定义或传授，最佳的方式就是通过展示求得这些成果的过程来激发人们，尤其是青少年对科学的兴趣。

另一方面，院士专家的参与和支持也更能发挥示范引领作用，打破重科研、轻科普的状况，打破做不好科研才去做科普的刻板印象，进而动员更多的科研人员投身科普工作。

有学者认为，在抵制伪科学的斗争中，“科学战败的原因是科学家离开了科学普及阵地”。就此而论，科普不应是少数“明星科学家”的保留战场，它需要各个领域积极从事科普工作的庞大人员队伍和良好的科普生态。因此，我们更需要院士专家主动出击，身体力行地开展科普工作，引领和动员更多科技工作者投身科普。

做好科普工作需要做到科学内容与传播形式的有效结合。

当前，社交媒体已经成为公众获取科技信息的重要渠道。但是在后真相时代背景下，网络信息呈爆炸式增加的态势，再加之以ChatGPT为代表的人工智能大模型的出现，更加让受众难以辨别真假，区分事实和观点。因而我们需要更加优质的科学内容供给，更需要院士专家以科普的形式分享自己的真知灼见，为公众提供优质丰富的内容。不仅注重科学知识的传播，更要倡导价值引领。同时还要善于运用公众喜闻乐见的各种传播渠道、平台以及传播形式，及时传递科学界科学理性的声音，做到科普的有效触达。

弘扬科学精神和科学家精神，推动全民科学素质的提升，需要更多的院士专家参与到科普工作之中，有效地传播科学知识，为科技创新奠定坚实的基础。

（作者系中国科普研究所副研究员、中国科普作家协会理事）

科技新知 kejixinzhi

我国科研机构创制高弹性铁电材料

本报讯（记者 高志民）记者从中国科学院获悉，该院宁波材料技术与工程研究所柔性磁电功能材料与器件团队日前在《科学》（Science）发表的文章提出铁电材料的本征弹性化方法，开创性地同时将弹性与铁电性赋予同一材料。该研究创制了一种兼具弹性与铁电性，且具有较好的耐机械疲劳和铁电疲劳性能的弹性铁电聚合物。

铁电材料作为绝缘材料中性能最丰富的功能材料之一，目前尚未实现弹性化，这限制了铁电材料在柔弹性电子等领域的应用。铁电材料的铁电性主要来源于其结晶区，但晶体本身几乎不具备弹性，因而铁电性和弹性难以在同一种材料中兼顾。

该团队提出了“弹性铁电材料”的概念，设计了精确的“微交联法”在铁电聚合物中建立网络结构。实验结果显示，交联后铁电薄膜在70%的应变下依旧具有较好的铁电响应，剩余极化约4.5μC/cm²并在拉伸过程中能够保持稳定，且具有较好的耐机械和铁电翻转疲劳性，提高了可靠性和使用寿命，拓展了使用范围。可见，“微交联法”是实现铁电弹性化行之有效的方法。该方法利用简单的化学反应实现了铁电性与弹性的良好匹配，为铁电材料弹性化提供了新思路。铁电材料专家、东南大学教授熊仁根认为这是突破性的工作，开辟了“弹性铁电”这一全新学科，并展望了弹性铁电材料可能的应用场景和未来的发展方向。

上半年一批海洋关键核心技术取得突破

本报讯（记者 高志民）记者日前从自然资源部获悉，今年上半年，我国海洋经济企稳回升态势明显，一批海洋领域关键核心技术取得新突破。

国家海洋信息中心副主任崔晓健介绍，这些核心技术包括：海上风电无淡化海水原位直接电解制氢技术海上中试成功；具有自主知识产权的半潜式海上漂浮式光伏发电平台交付并稳定运行；我国自主研发海洋一类新药“注射用BG136”正式启动临床试验；海洋预报芯片“妈祖·海浪”投入业务应用；深海多功能移动作业系统、科考海工两用型水下缆控潜器分别完成4500米级、6000米级海试；自主研发的首台2500米级超深水打桩锤海试成功；数字孪生智能科研试验船“海豚1号”首航；20兆瓦半直驱永磁风力发电机下线，海底地震勘探节点采集装备生产线投产。

此外，海洋产业融合发展成效显著，数字化、绿色化转型加快。“海上风电+”融合发展取得新进展，首次实现深远海浮式风电平台直供海上油气田群，广东青洲、福建兴化湾、山东昌邑等“海上风电+海洋牧场/海水制氢”融合示范项目稳步开展。海洋油气、深远海养殖、海上风电产业的发展带动海工装备需求持续旺盛，海工交付订单金额为近5年同期最高水平，比上年同期增长116.7%。全球首艘M350型海上浮式生产储卸船、“耕海1号”二期海洋牧场综合体相继交付。

海洋产业加速向数字化、绿色化转型。天津港建成数字化料场平台，提升煤炭采制样系统智能化水平；日照港正式上线运行采用“5G+物联网”等新技术实施的“一站式全生命周期服务”智慧设备管理平台，提升智慧绿色港口效能；智能数字化浮式生产储油船“海洋石油123”号正式交付，为智能化油气生产运营奠定基础。

8月8日晚，第31届世界大学生夏季运动会闭幕式在成都露天音乐公园举行，首次采用了中国企业优必选科技自主研发的大型人形机器人，创造了世界性综合运动会的第一次。成都大运会不仅仅是一场体育盛会，还是一场“智慧大运”，展示了众多中国科技创新成果，不仅在赛事保障、辅助训练、生活服务等方面引入了智能机器人，在闭幕式第三篇章《梦想·致未来》中，优必选科技自主研发的Walker X、熊猫机器人优悠共5台大型人形机器人与50多名演员合作，点亮“智慧大运”，与全球青年共创未来。 本报记者 贾宁 摄

我国海拔最高风电场成功并网发电

本报讯（记者 王菡娟）记者从三峡集团获悉，位于海拔5000米以上的我国海拔最高风电项目在西藏措美县哲古镇成功并网发电。在风电项目中，一般将海拔3500米至5500米称为超高海拔地区，此次并网的单机容量3.6兆瓦风机，是目前我国超高海拔地区已投产容量最大风电机组。

西藏措美哲古风电场是西藏自治区首个超高海拔风电开发技术研究和科技示范项目，也是首个并入西藏主电网的风电项目，创造了世界高原风电建设奇迹。

从2020年开始，三峡集团按照“基地化、规模化、集中连片化”的总体思路，加快推进西藏措美哲古风电场项目建设。项目全面建成投产后，年上网电量超过2亿千瓦时，每年可节约标准煤超6万吨，减排二氧化碳近17.3万吨，减排二氧化硫超20吨。

据三峡集团措美哲古风电场负责人王亮介绍，在一期项目成功经验基础上，项目团队加大科技创新投入，二期项目全部采用单机容量3兆瓦以上的机型，可有效提高当地风资源利用效率，打破了“高原风能有气无力、不具有开发价值”的认知误区。这款3.6兆瓦风机叶轮直径达160米，风机轮毂中心距地面90米，具有高海拔适应性、防紫外线、防雷、耐低温、抗覆冰等技术特点，能够在严苛的自然环境下长期稳定运行。

三峡集团董事长、党组书记雷鸣山表示，西藏措美哲古风电场成功建设，在科技创新、风机设计制造、项目建设管理等方面取得了新突破，为后续超高海拔地区“基地化、规模化、集中连片”风电开发奠定良好基础，为当地乡村振兴、促进经济社会高质量发展作出新探索，对我国超高海拔风电开发建设和地区经济社会发展都具有十分重要的意义。

研究发现高低畦种植冬小麦可获高产

本报讯（记者 高志民）近日，中国农业科学院农田灌溉研究所非充分灌溉原理与新技术团队系统分析高低畦种植冬小麦模式发现，与常规畦种植相比，冬小麦产量、水氮利用率、综合经济效益等要素提升明显，是一种可大范围推广的高产高效种植技术。

高低畦种植是目前华北平原小农和大合作社提高小麦生产土地利用率的一项关键技术，即将田地整成高低相间的畦面，两个畦面均种植小麦。灌溉时低畦田作为水流通道，高畦田作为畦埂发挥作用。目前尚不明晰该技术模式较常规畦田种植的详细比较优势。

科研人员通过搜集两年大田实验数据，系统分析高低畦种植模式下冬小麦蒸散、氮素吸收特征、有效光截获量及产量等指标。研究发现，高低畦种植冬小麦群体布局合理，能提高土地利用率及植株资源获取率，使有效光截获量和光能利用率显著提升，从而促进了水氮等资源的高效利用。研究结果表明，与常规畦种植相比，高低畦种植下冬小麦产量提高14.5%-18.3%，水分利用效率提高13.5%-15.6%，氮肥偏生产力提高14.5%-18.3%，光能利用效率提高8.5%-11.1%，经济效益提高45.4%-59.3%。该研究为大面积推广高低畦种植冬小麦奠定理论基础。

古鸟类叶食性的起源被证实

本报讯（记者 王菡娟）近日，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究人员在1.2亿年前辽西热河生物群古鸟化石胃容物中发现了被子植物早期分支木兰类叶子的植硅体，首次证实了古鸟类叶食性的早期起源和演化。该研究证实了在热河鸟的胃容物中保留了来自木兰类叶子植硅体的证据。这一发现将已知的早期植食性鸟类的植物类型精确到了木兰类植物的叶片，并为鸟类普遍植食性的树栖生态位置的转化提供了新证据。

长期以来，鸟类被认为可能在被子植物起源和早期多样性方面扮演着协同演化的重要角色，而化石记录的匮乏，使得这样的假说很难找到确凿的证据。近期，科研人员分析了一个完整热河鸟化石个体的消化道材料，发现了富集的古老植硅体。进一步，研究利用X射线CT扫描和扫描电镜等多重分析手段，结合形态计量分析和下颌骨骼几何形态的定量化研究，全面重建古鸟类食性的早期演化和现代鸟类相似食性类群的关联。这一成果为早期热河鸟食性提供直接证据，并为鸟类食性演化及其与被子植物演化之间的早期联系提供了全新认识。