

7月23日是我国成功发射首个火星探测器天问一号3周年的日子。在工作358个火星日累计行驶近1921米后，祝融号自主进入休眠状态，至今还未苏醒——

祝融号“冬眠”竟与沙尘暴有关

□ 龚昕宇 李蓓蓓

火星是一颗以硅酸盐石为主要成分、与地球一样自转和有四季更迭的行星。作为太阳系中与地球最相似的星球，火星一直以来就是人类寻找地外生命、建立第二家园的目标。研究表明，火星很久之前就存在较厚的大气层、液态水，气候温暖湿润，也曾经是宜居星球。1964年，美国的水手4号从距离火星一万公里的高空掠过，传回火星照片，首次掀开了火星神秘面纱。

2020年7月23日，我国天问一号火星探测器升空，此后经过202天的飞行，于2021年2月10日成功进入火星轨道。2021年5月15日，其上的着陆巡视器成功在火星表面着陆；5月22日，祝融号火星车安全驶离着陆平台，到达火星表面，开始巡视探测；6月11日，祝融号拍摄的首批科学影像图公布。2022年5月18日，祝融号火星车转入休眠模式。

祝融号需要“冬眠”是一种保护机制，这跟它的工作能量来源有关。祝融号是一辆纯太阳能发电的电动车，当火星北半球进入冬季后可接收的太阳光强度将大大减弱。由于火星的公转周期接近地球的两倍，冬季的长度也比地球长一倍。火星寒冬夜晚的温度可达-140℃，低温一方面会影响仪器的工作性能，另一方面还可能损坏元器件，因而现阶段火星探测器不得不“冬眠”。

此外，沙尘暴频发也是火星探测器“冬眠”需要考虑的主要因素。火星上的沙尘暴一年会爆发数百次，大规模的沙尘暴可笼罩整个星球，并且持续几个月。漫天的黄沙可能会遮盖太阳能电池板，阻挡其接收太阳能



这是祝融号火星车后避障相机拍摄的图片。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。所有科学载荷开机探测，圆满完成既定巡视探测任务。新华社发（国家航天局供图）

机遇号火星车便是在一次沙尘暴中遭遇供电系统失灵，自此便“退休”。火星的沙尘粒子非常细小且带有静电，它们可以钻进机器设备的内部，让探测器发生故障，因此停止一切活动可以防止沙尘进入机器内部，避免更大的损害。

如此看来，沙尘暴是火星探测器的头号天气杀手，给火星探测器着陆、地面探测等带来巨大威胁。那么火星上威力巨大的沙尘暴是如何形成的？

与地球上的沙尘暴一样，火星沙尘暴也需要大风、沙尘源和干燥气候来助力。由于火星大气层非常稀薄，其密度只有地球大气

层的百分之一。这样稀薄的大气几乎没有保温功能，使得火星上的温差很大，产生极大的气压差，使得雨水强力阻止，形成强风卷起沙尘，进入大气层，一直弥漫在空中。

火星沙尘的含量随季节而变化，大多数大型沙尘暴都发生在春夏季的南半球，由于更靠近近日点，日照量显著增加，沙尘暴和火星大气运动之间产生正反馈效应，从而使更多的沙尘飘浮在空中。

火星上的沙尘暴可持续半个火星年，这在一定程度上限制了从地球发射火星探测器的时间。如果探测器不得已要在沙尘季节着

运动员训练“神器”里藏着高科技

□ 陈航

第31届世界大学生夏季运动会7月28日在四川成都开幕。此次运动会共设跳水、田径、篮球、排球等18个体育项目，来自约170个国家和地区近1万名运动员参加。常言道“台上一分钟，台下十年功”。运动员的优异成绩离不开平时的刻苦训练，而随着高新技术越来越多地进入体育领域，科技产品也在为运动员取得越来越好的成绩默默助力。

在跳水运动中，中国跳水队员有跳水辅助训练的秘密武器——“3D+AI”跳水辅助训练系统。该系统通过布置在场馆的高速相机记录运动员跳水的全过程高清影像，捕捉所有复杂动作的细节，实现场馆和跳水过程的三维重现，精准评估起跳高度、入水角度、关节角速度，并能为跳水过程智能打分，提出改进意见并定制训练计划。

足球运动员可以在训练和实战中将GPS（全球定位系统）背心穿在身上。这种背心装有GPS侦测装置，可收集球员多项体能数据，比如，走位、跑动距离、速度、加速度、冲刺次数、重心平衡、压力负荷、心率等。这些数据可以实时传输给教练，在比赛时能够及时纠正指导运动员的走位或换人时间等。而在训练时，运动员也可以更加了解自己的运动状态，并根据自身情况调整训练强度和方式，在一定程度上避免运动损伤。目前，GPS背心已广泛应用，英超球队、西甲球队都能看到它的身影。

对自行车选手来说，多功能智能骑行眼镜能够为自行车运动提供实时信息。这种眼镜腿内放置了耳机，音量可根据外部噪声自动调节，能够监测运动员的身体状况，如心率、消耗卡路里、含氧量等，以及记录骑行距离、位置、速度、踏频等，并通过镜片上

的小屏幕进行实时显示。而它作为一款智能太阳眼镜，当然还能给运动员遮阳。美国自行车队备战里约奥运会时就使用了这款智能骑行眼镜，教练和车手使用手机APP查看数据，并对训练计划作出调整。

运动员在平时训练中难免受伤，超低温全身冷冻治疗仪、反重力跑步机的出现，能够帮助运动员尽快缓解疲劳，远离伤痛，恢复体力。

超低温全身冷冻治疗仪的工作温度能达到-100℃以下。它利用了名为“莱顿弗罗斯特效应”的科学原理，使人体在超低温环境中不被冻伤。这个原理其实很简单，就是当液体遇到极度炙热的物体时，会化作一层气态保护层覆盖在物体表面，将炙热的物体和冰冷的液体隔开。超低温全身冷冻治疗仪使用的液氮温度约为-196℃，人体相对来说就是极度炙热的物体，因此冰冷的液氮仅仅

会从皮肤表面掠过，不会造成冻伤。超低温全身冷冻治疗仪就是靠着这项绝技，对运动员进行全身快速降温，以帮助他们缓解疲劳，恢复体能。

而另一康复利器反重力跑步机，则能帮助运动员进行科学锻炼，恢复身体机能。反重力跑步机的原理并不复杂，简单说就是在普通跑步机上加了一个气压系统。气压系统通过气囊将人体腰部以下部位包裹起来，然后充入空气以减轻跑步者的负重。通过调节，气压系统最高可以减轻运动员80%的体重，以此减少关节和受损肌肉所受到的压力，加快受损部位恢复。

随着科技产品进入运动领域，运动员训练在科技的帮助下变得更加科学、健康、高效，相信运动员一定能够在赛场上有更加出色的表现。

（作者系中国科普作家协会会员）

中国科学院国家天文台近日发布消息称，我国科研人员领导的国际合作研究团队在祝融号着陆区发现火星古风场改变沉积层的证据，证实了风沙塑造出火星表面广泛分布的风沙地貌。

为服务我国未来火星探测任务，中国科学院地质与地球物理研究所魏勇研究团队，近日提出火星全球天气监测组网计划，通过发射四颗卫星、三颗同步轨道卫星和一颗极轨卫星，搭建“四点一体”的观测网络，实现火星天气的不间断持续监测，建立一个火星沙尘暴与天气监测预警体系。

（第一作者系南京信息工程大学科技史与气象文明研究院研究生，第二作者系南京信息工程大学科技史与气象文明研究院副教授）

今年第5号台风“杜苏芮”7月27日正逼近福建，继续维持超强台风级别。今年第4号台风“泰利”17日夜在广东湛江三岛登陆，中心附近最大风力13级，是今年首个登陆我国的台风。18日凌晨5点45分左右，台风“泰利”在广西北海市沿岸二次登陆，所到之处雷声轰鸣，暴雨倾盆，给当地生产生活带来严重影响。

台风是发生在太平洋西部海洋和南海海上的热带气旋，是一种极强烈的风暴，中心附近最大风力达12级或12级以上，并伴有暴雨。

说起台风，人们几乎对它没有好感，因为它带来的狂风暴雨摧毁房屋和农田，给人们带来巨大的灾难，但是在危害人类的同时也在保护着人类，如果没有台风，地球上的人类可能也无法生存。

地球表面70.8%是海洋，陆地只占29.2%。水是生命之源，这里说的不是海水，而是人们日常饮用的淡水。地球上的淡水很少，主要指河流淡水、淡水湖泊水和浅层地下水。台风是一种来自海洋的热带风暴，通过海水的蒸发、水流的输送，形成的台风雨降落下来，给人们带来丰沛的淡水。

每年的台风，给中国沿海、日本海沿岸、印度、东南亚和美国东南部带来大量的雨水，降水量占了这些地区总降水量的四分之一以上。一次直径不算大的台风登陆时能带来30亿吨水，可以缓解全球水荒。如果没有台风，许多国家的农业将陷入水荒的困境而不堪设想。

众所周知，地球两头冷中间热。靠近赤道的热带、亚热带地区，由于日照时间最长，干热难忍，寒带地区严寒难受，台风对调节地球热量、维持热平衡功不可没。台风时速最高可达200千米以上，产生的巨大能量流动，能把热带地区的热量驱散到高纬度的寒带地区，从而使热带地区热量削减，寒带地区热量得以补偿。

我国长江中下游为副热带高压带，与它处在同纬度的非洲大陆北部是世界最大的撒哈拉沙漠，而长江中下游地区却见不到沙漠，反而成为世界上最好的“鱼米之乡”。这在一定程度上得益于冬夏季风环流，特别是来自热带海洋的台风，不仅提供了丰富的淡水，而且对改善这里的生态环境有着十分重要的意义。

如果没有台风，热带地区气候将越来越炎热，寒带地区气候越来越严寒，而温带地区就不复存在了。全世界的人绝大多数生活在温带地区，如果温带不存在，这不仅对人类的生存带来极大的影响，众多植物、动物也会难以适应而出现灭绝，那样整个“地球村”将死气沉沉，毫无生机了。

世界著名的渔场，多是由寒流和暖流交汇形成。日本的北海道大渔场，由于千岛寒流和日本暖流交汇将海底的营养物质翻搅上来，成为众多鱼类的饵料，吸引了大批鱼群，出现了大的“鱼汛”。台风每次到来时也会将海底的营养物质卷上来，鱼群增多，吸引鱼群在水面聚集，大大增加了捕鱼量。

台风太大或太多，会威胁到人们的生命和财产安全，但完全没有台风也不行。所以，面对台风，我们一方面要注意防御，一方面也要充分利用它的有利条件，使人类与自然和谐共生。

（作者系湖南省科普作家协会理事）

假如没有台风，世界将会怎样

□ 肖植文

响当当的“争气机”

□ 何娜

科普讲解
——栏目主持人：吴昌平——
广东科学中心与科普时报社办

7月17日，由铁建重工和中铁十四局共同研制的超大直径高铁隧道“英雄号”盾构机，在湖南长沙下线。“英雄号”盾构机整机长约134米，开挖直径达14.8米，将应用于天祥大道盾构隧道工程，为隧道掘进提供关键装备。

时间回溯到1997年，在秦岭挖掘一条铁路隧道时，施工方按当时的方法必须先炸药崩山，然后上千名工人再挖上八九年的时间才能完成。那么有没有更快的办法呢？当然有，如果用盾构机能让整个工期缩短5个月。可是，当时的中国盾构机需要从国外进口，两台二手盾构机，对方开出天价，这让施工方很无奈。

什么是盾构机？它的全称是隧道掘进机，之所以称之为盾构机，就在于它主

要由“盾”和“构”两部分组成。其中，“盾”指的是前方的刀盘以及盾壳，主要作用是向前推进和防御，而“构”则是管片衬砌和注浆，主要作用是构建隧道和加固，这就好像我们一边在建房屋一边在装修，整个工期自然就缩短了。

这种盾构机在地下是如何工作的？在掘进过程中，盾构机前方的泥土会被旋转的刀盘切削并搅碎，随后进入土舱。土舱内的渣土经螺旋输送机的输送会来到地面的渣土池，其中一部分质量较好的渣土还会被制成隧道的管片，至此“盾”的任务也就圆满完成了。

接下来将由“构”完成管片的拼装。管片会由双头机车运送至连接处，再由拼装机的真空吸盘吊起放入预定的拼装位置，与此同时会有螺栓对其进行连接，以及千斤顶对其进行定位，这样整环的管片拼装也就完成了。为了确保隧道的绝对安全，在掘进过程中还会用浆液对管片外部与土体之间产生的间隙进

行填充，从而形成坚硬的“金钟罩”，以此保证隧道严丝合缝不塌陷。

2002年，中国将隧道掘进列入国家863计划，成为国家重点工程，虽然起步较晚，但如今已实现弯道超车。

2020年9月27日，有京剧脸谱的“京华号”盾构机在湖南长沙下线，身高150米，相当于5层楼还要高，腰围直径16.07米，甚至比五层楼还要高，体重达4300吨，约等于1100头成年大象，是真正的大国重器。

随着中国基建的影响力在全球范围不断扩大，目前中国盾构机已出口30多个国家，占据整个市场份额三分之二，正成为中国的新名片，是响当当的“争气机”。

（作者系湖南省郴州市汝城县第七中学教师，第九届全国科普讲解大赛二等奖获得者）



扫码观看
讲解视频

人工智能与基础科学亟须深度融合

□ 科普时报记者 陈杰 史诗

“风头正劲的人工智能对于理论科学和实验科学都大有裨益，但其基本原理还有待科学家们去深入研究。”菲尔兹奖得主、国际基础科学大会主席丘成桐7月23日在首届国际基础科学大会“基础科学与人工智能论坛”上表示，如果能弄清这些原理，人工智能的应用范畴将大得多。

随着人工智能技术的迭代，支撑其发展的基础科学也开始出现深度交叉，包括计算机科学、数学、心理学、语言学、哲学等在内的基础科学，已成为助推人工智能发展的基础。与此同时，人工智能也在反哺基础科学，其强大的算力正在为基础科学提供新的研究范式。探索人工智能与基础科学的融合，已然成为时下最热的话题。

人工智能背后的理论待挖掘

“现在有很多数学家和物理学家在研究人工智能的本质，数学、物理等基础学科的

发展也需要广泛运用人工智能等新一代技术，以促进基础科学的发展。”丘成桐建议，青年科学家应该从根本上了解、应用人工智能，并在人工智能的广泛应用过程中发挥重要作用。

随着ChatGPT（训练对话式大规模语言模型，以对话方式进行交互）的横空出世并广泛落地应用，其在人机交互、智能识别，以及内容生成方面的出色表现让人惊讶，也让大模型和深度学习等技术成为人工智能皇冠上的明珠。

美国国家工程院外籍院士、英国皇家工程院外籍院士、清华高等研究院双聘教授沈向洋认为，探究基础科学和人工智能的关系具有深刻意义。“近些年，辩论最多的是通用人工智能是不是能够做得出来？而当ChatGPT涌现出来后，人们又问这个智能是从哪里涌现出来的？甚至还会问过头来问智能到底是什么？”

对此，沈向洋提出了智能与模型规模之

间的关系、训练大模型过程中智能的产生阶段、数据对于智能产生的影响、智能涌现的产生机制、数学工具的正确运用等五个还未完全解决的重要问题，而得出的结论是数学适用于人工智能、人工智能适用于数学。“未来，找对用对好的数学工具，将有效对目前人工智能发展遇到的挑战。”

具体到产业落地应用方面，德国国家工程院院士、清华访问教授张建伟认为，基于基础学科的数学模型、物理模型、生物模型、脑科学模型等具有很强的现实需要。“当前，智能机器人所取得的进展主要集中在底层建模和控制方面，但传统物理模型难以适应交互环境变化，迫切需要将模型训练与深度学习融合推进，这也是机器人在面临动态和非结构环境下研究的重要课题。”

年轻人应多作有益的探索

在教育领域，人工智能跨学科的特性也

越来越明显。也正是这种跨学科交叉，帮助人工智能领域的研究者们突破了单一学科的限制，从多个角度出发探索新的理论和技术，推动人工智能技术快速向前发展。对于肩负人才培养的高校及科研机构而言，更应顺势而为，充分利用人工智能技术来解决基础科学问题，培养具有跨学科背景的复合型人才。

张建伟表示，当前一些高校的教育模式需要做出转变，应该鼓励更多的年轻人去作有益的探索并允许其失败。“科研方面，允许他们坐冷板凳潜心基础科研，我们才有可能在人工智能领域出现类似ChatGPT的重大突破。”

沈向洋也认为，高校应该给予学生更为宽松的成长环境，给他们提供一些创新机会。“当下这个时代，我们要思考用更好、更新的方式去做好组织的科研。”