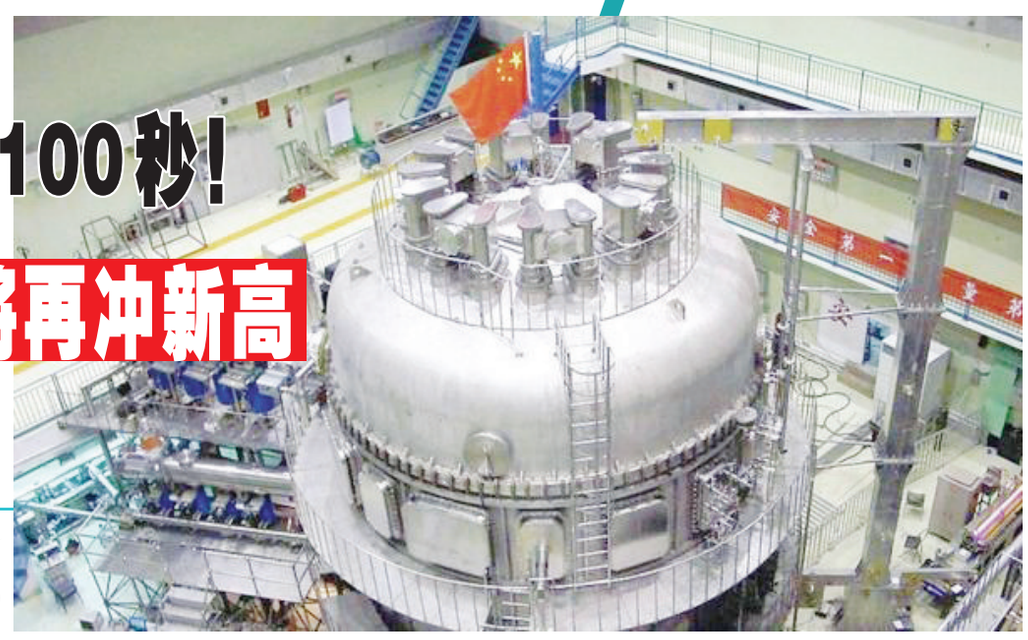
科技前沿

1亿摄氏度“燃烧”100秒！中国“人造太阳”将再冲新高



我国“人造太阳”之称的全超导托卡马克巨变实验装置（图片来源 新华网）

据新华社电 记者从中科院合肥物质科学研究院获悉，该院有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置（EAST），将于近期完成新一轮升级改造，向芯部电子温度1亿摄氏度、100秒长脉冲等离子体的科研新目标发起挑战，力争将世界可控核聚变能源研究推向新高度。

“万物生长靠太阳，EAST拥有类似太阳的运行机制，因此有‘人造太阳’之称。”中科院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所王腾博士说，煤、石油、天然气未来有枯竭的危险，还存在一定的环境污染，而“人造太阳”核聚变反应所需的原材料在地球上几乎取之不尽、用之不竭，生成物也没有危害，被认为是理想的“终极能源”。

中科院合肥物质科学研究院副院长、等离子体物理研究所所长宋云涛说，EAST是我国重大科学工程，目标为人类开发核聚变能源提供工程和物理实验基础，建成以来已开展实验96000余次，先后实现了稳定的101.2秒稳态长脉冲高约束等离子体运行、电子温度1亿摄氏度20秒等离子体运行等国际重大突破。

从去年7月起，EAST启动新一轮升级改造，在尖端材料、关键部件、主要子系统等方面实施一系列重大提升。“装置升级的技术难度高，工作量大！”中科院等离子体物理研究所研制中心主任吴杰峰说，“‘人造太阳’非常复杂，要让上亿摄氏度高温与零下269摄氏度低温1米内共存，上万个零部件，有一点点瑕疵，未来实验可能就会失败。”

“党员带头，我们每个人都是缺一不可的螺丝钉！”EAST升级改造项目内部施工负责人胡凯说，近百人的科研工程团队每天超过12个小时“争分夺秒”工作，从春节前到现在一直没有休息。

“从1亿摄氏度20秒到1亿摄氏度100秒，这是一个巨大的技术跨越，也将把人类核聚变能源研究推向一个新高度！”中科院等离子体物理研究所托卡马克物理实验研究室主任龚先祖介绍，目前升级改造工作进展顺利，预计将于4月底结束改造，向“1亿摄氏度100秒”的新目标发起冲击。

人类首次“看见”的那个黑洞 有了偏振图像

据新华社电 记者近日从中国科学院上海天文台获悉，经过近两年的深入研究，科学家对人类首次“看见”的那个黑洞，成功绘制出偏振图像。北京时间24日22时，包括中国在内的多国科学家合作的相关研究论文，发表在国际权威期刊《天体物理学杂志通讯》。

当光线通过某些滤光片、或从被磁化的高温区域发出来时，就会发生偏振现象。就像偏光太阳眼镜能减少来自明亮表面的反射和眩光，帮助人们看得更清楚一样，天文学家可以通过观察来自黑洞边缘的光的偏振特性，来锐化他们的视野。

2019年4月10日，科学家们发布了有史以来第一张黑洞图像。人类首次“看见”的那个黑洞，位于室女座一个巨椭圆星系M87的中心，距离地球5500万光年，质量约为太阳的65亿倍。它的核心区域存在一个阴影，周围环绕一个新月状光环。

自那以后，成功捕获到首张黑洞照片的事件视界望远镜（EHT）合作组织，又组织了多国天文学家深入研究2017年收集到的M87星系中心超大质量黑洞的数据。他们发现，M87黑洞周围的相当一部分光是偏振的。但由于获取和分析这些数据涉及到十分复杂的技术，科学家们花了近两年时间，才绘制出M87黑洞的偏振图像。

据事件视界望远镜（EHT）合作组织成员、中科院上海天文台副台长袁峰研究员、路如森研究员等专家介绍，最新绘制的M87黑洞的偏振图像，清楚地显示出黑洞的光环是磁化的。这是天文学家第一次在如此接近黑洞边缘处，测得表征磁场特征的偏振信息，这对深入研究黑洞“吸积盘”、黑洞“喷流”等科学问题具有重要意义。

黑洞周围的气体在它的强引力作用下，会朝着黑洞下落。这些气体并不是垂直下落，而是一边旋转一边下落。大量被强引力牵引的气体围绕着黑洞形成一个巨大的盘状结构，被称为“吸积盘”。以强大引力著称的黑洞，并不能将所有的气体与物质都吞噬掉。在靠近黑洞的地方，还有一些物质被磁场等强作用力往外高速发射，形成“喷流”。

“最新绘制的黑洞偏振图像，对解释距离我们地球5500万光年的M87星系，如何从其核心向外传播能量巨大的喷流至为关键，能帮助科学家推断黑洞喷流如何形成。同时，还可以帮助科学家推断吸积盘的模型。”袁峰说。

黑洞是浩瀚宇宙广泛存在的一种神秘天体。为了观测到黑洞，天文学家将世界各地的八台望远镜连接起来，创建了一个类似于地球大小的虚拟望远镜——事件视界望远镜（EHT），其分辨率可相当于在地球上看清月面上的一张信用卡。

来自全球多个组织和大学的300多名研究人员参与了这项国际合作研究，由中科院上海天文台科研人员领衔的中国团队也一直深度参与。

科技时讯

我国专家在脑出血研究领域取得新进展

据新华社电 我国科研人员近期在脑出血研究领域取得新进展，发现在超早期内强化降压可以提高脑出血治疗效果和预测后果的准确率，为脑出血临床治疗和科研带来了新方向。

相关研究成果作为2020年脑出血领域重要进展之一，被国际学术期刊《中风》写入《2020急性脑卒中治疗进展专题报告》。

论文第一作者、重庆医科大学附属第一医院神经内科副教授李琦介绍，此前的研究表明，强化降压治疗无益于控制血肿扩大或改善患者不良预后。然而，临床研究发现大多数血肿扩大发生于症状出现2至3小时内，而不是传统认为的24小时。

针对这一发现，李琦来到哈佛大学对脑出血患者不同降压方案进行反复比较，提出“脑出血抗血肿扩大治疗时间窗”概念，发现在超早期内强化降压可降低血肿扩大风险并有助于预测病情严重程度。

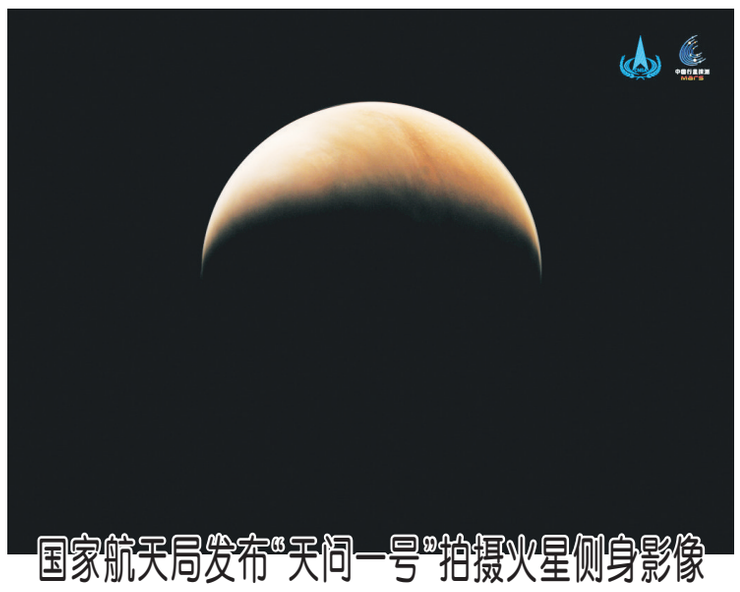
该研究发表在国际学术期刊《神经病学纪事》，得到国际权威卒中专家组的肯定，李琦也受邀参加首届欧洲卒中学会-世界卒中学会联合会议并介绍超早期治疗时间窗内治疗脑出血经验。

中国科学家破译“快乐神经递质”结构

据新华社电 中国科学院上海药物研究所徐华强和蒋轶团队，联合浙江大学张岩团队等多个研究组，25日在《自然》杂志上发表最新研究成果，破译了三种5-羟色胺受体的近原子分辨率结构，揭示了磷脂和胆固醇如何调节受体功能，以及一种抗抑郁症药物的分子调节机制。

5-羟色胺是一种重要的神经传递物质，它在大脑中发挥作用，赋予我们感受快乐和幸福的能力，因此也被称为“快乐神经递质”。5-羟色胺系统参与人体广泛的生理功能，包括调节大脑的记忆、认知、情感、学习和成瘾性，该系统的失调可能会引起多种精神类疾病，如抑郁症、精神分裂症、偏头痛等。明确5-羟色胺的分子结构和功能机制，会为抑郁症和精神分裂症等精神类疾病的治疗带来新的希望。

过去科学家们对5-羟色胺家族受体的精细结构了解甚少，使得新型靶向药物的研发十分困难。为了开发更有效且毒副作用更低的治疗药物，研究人员解析了三种5-羟色胺受体结合不同配体的冷冻电镜结构。



国家航天局发布“天问一号”拍摄火星侧身影像

北半球上方火星影像。北半球影像由“天问一号”中分辨率相机于北京时间2021年3月18日拍摄，此时环绕器轨道高度约1.15万千米。

3月26日，国家航天局发布2幅由我国首次火星探测任务“天问一号”探测器拍摄的南、北半球火星侧身影像。图像中，火星呈“月牙”状，表面纹理清晰。

“天问一号”探测器飞行至距离火星1.1万千米处，利用中分辨率相机拍摄了火星全景。此时，由于探测器处于火星侧后方上空（以面向太阳为前方），得到两幅“侧身”影像。

目前，“天问一号”探测器已经在停泊轨道运行一个月，高分辨率相机、中分辨率相机、矿物光谱仪、火星能量粒子分析仪、离子与中性粒子分析仪、磁强计等载荷陆续开机，对火星开展探测，获取科学数据。 新华社发

科研团队揭示太阳超级耀斑辐射扰动地球空间

据新华社电 记者23日从山东大学获悉，围绕太阳耀斑对地球空间效应研究，中美两国的科研人员近期取得新成果——太阳耀斑可影响到包含广袤地球磁层在内的整个地球空间。相关成果已于近日发表在国际学术期刊《自然·物理学》上。

这一成果，由山东大学“太阳爆发及其对行星空间环境的影响”攀登团队与美国国家大气研究中心、中科院地质地球所、美国达特茅斯学院等国际团队共同取得。山东大学刘晶教授为论文第一作者和通讯作者。

刘晶介绍，耀斑是太阳大气上局部区域最剧烈的爆发现象，短时间内爆发大量能量，导致几乎全波段电磁辐射如X射线、极紫外辐射等突然增强。太阳耀斑强度最高为X级。2017年9月，太阳在几小时内先后爆发X2.2级和X9.3级耀斑，导致地球朝向太阳一侧高频无线电通信近乎瘫痪1个小时。

“高频无线电通信受到干扰，是因为耀斑爆发时太阳辐射电离显著增强，引起突发电离层扰动。”刘晶说，科研团队经比对与模拟，发现耀斑还影响到距地面更远的磁层。突然增强的太阳辐射通量，减弱了“太阳风-磁层-电离层”能量耦合效率，削弱了太阳风和磁层向地球高空大气的能量注入。

探索智能交通方案 助力智慧城市建设

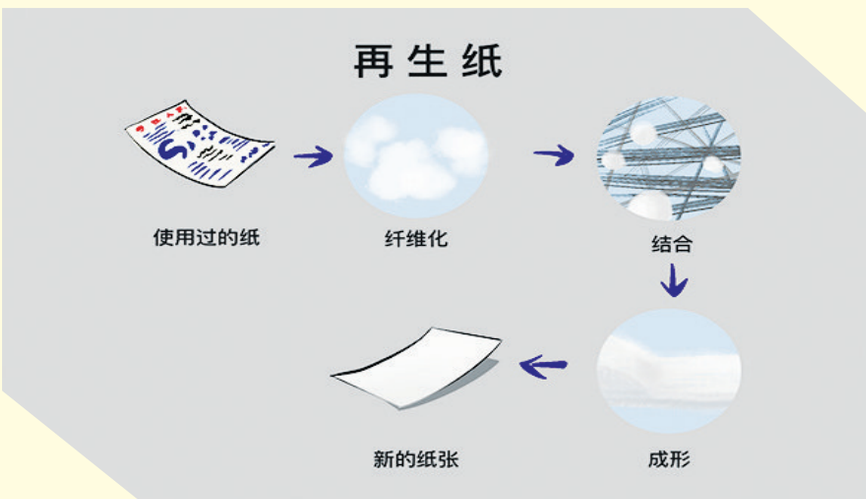
3月26日，在雄安智绘未来科技园，雄安数字交通实验室负责人任大凯触碰开关打开无人驾驶汽车的车门。

雄安数字交通实验室位于河北雄安新区的雄安智绘未来科技园。实验室致力于提供数字交通共性技术研究方案，助力智慧城市建设，目前已吸引30余家知名智能化设备制造商落户科技园。

新华社发

科学小课堂

什么是再生纸？



在我们的日常生活中，纸随处可见。室内装修用的壁纸、阅读时的报纸、易消耗的餐巾纸，可以说纸为日常生活带来了极大的改变。也正是由于人们对纸的大量需求，作为造纸原料的树木砍伐量也在与日俱增。为了更好地节约资源，人们开始寻找更高效地利用纸张的办法，再生纸就是一个不错的选择。

再生纸，即废纸回收后经过分类拣选、温水浸涨，被重新打成纸浆后，再次制作而成的产品。废纸的来源不一，主要分为造纸废料、经商业用途后产生的废物和消费后产生的废物三个基本类型。

造纸废料来自于造纸过程本身产生的废料，包括退货的纸张和木材加工产生的废料，如整木碎屑、锯木厂废料和锯末等，属于纸张制作工艺中的前期产物；商用后废物是指在纸张加工、印刷和装订工序中产生的废物，还有商店、批发商和零售商未售出的纸张及纸制品等；消费后废物则是指那些从一般废弃物流（如垃圾堆填区）转移过来的纸张和纸产品，比如人们丢弃的报纸、杂志、书籍、纸板箱和商务用纸张。这三种废纸都能在再生纸生产工艺中变废为宝，发挥余热。

由于纸张内含丰富的纤维素，因此具有一定的韧性。当我们把用过的纸泡在水里，纤维潮湿后会膨胀，紧密度也就相对减弱，这些纤维就可以被分离。人们也可以通过这样的方法制造出新的纸张。但一般来说，由废纸制作而成的纸浆中会含有一定量的杂质，如沙粒、小石子、塑料膜、胶质、尘埃颗粒等，这些物质会在纸张表面形成空洞和粗糙颗粒，或者融化粘在卷纸轮上中断作业。因此在生产再生纸的过程中，如何筛选剔除出这些杂质是重中之重，目前较常见的方法是先经过高温烘烤，对其进行筛选净化，然后经过纸浆除渣器，最后经过多级多段往复除渣，废纸浆终于淘尽尘沙，重现洁白。在如此完备的技术处理下，废纸重新焕发出新的价值。

利用废纸制作再生纸，其环保意义不言而喻，数据显示利用废纸作原料生产出来的纸张，其原料中的废纸纸浆比例为60%至100%，这个数据表明当我们每回收利用1吨废纸，就相当于保护了十几棵大树。如此可以看出回收利用废纸，生产再生纸确实是有益环境的好事。

但是生产再生纸也存在一些缺点，其一就是增加企业的成本，因为和木材纸浆、草类纤维纸浆造纸不同，再生纸的生产对设备和工艺有诸如脱墨等特别要求，使得再生纸的价格也随之增加，缺乏价格优势。其二就是由于再生纸本身存在的特点，如外观存在斑点、亮度偏低、颜色灰暗等，很难满足高质量要求的纸张使用条件，适用范围有局限性。 （据新华社电）

植物中的环境监测员——松萝

在大自然中，松萝的外形并不算出众，它没有娇艳的花朵，也缺乏挺拔的姿态。更多时候，它在深山老林中，和各种植物相互依存，以默默无闻的形式存在着。

松萝是地球上最古老的生物之一，它喜欢多湿多雾、阳光充足的环境，作为一种山林植物，即使在露天的环境下，经历一年四季的风吹日晒，松萝依旧可以蓬勃健康地生长。以植物分类学的知识来给它下一个定义的话，松萝是松萝科植物长松萝或裂环松萝的地衣体，别名松上寄生、飞天蜈蚣、松毛胡须草、茶须、石须等。通过它的别名，我们不难想象松萝所存在的形态，它属于枝状地衣的一种，像丝线般垂挂在树干上。长松萝和裂环松萝之间还是存在一些区别的，长松萝的表面呈现出灰绿色、草绿色，老枝则是灰草黄色，主枝具有皮层，二级分枝缺乏皮层。裂环松萝的颜色则有所不同，呈淡绿色至淡黄绿色。枝体基部直径约3毫米，主枝粗3至4毫米，呈圆柱形，少数末端稍扁平或有棱角，次生分枝整齐或不整齐多回二叉分枝。如裂环松萝的名字，它的枝干具有如脊椎状的环状裂隙。因此，两者比较好区别开来。

但无论是哪一种松萝，它们在性状上还是很相似的，比如都不需要土壤，只要挂在竹条、铁丝、花卉或植物枝条上，就可以正常生长。这也解释了为什么有些树木上常常挂满松萝，其实这对树木本身生长而言，会造成一定的负面影响。

松萝属于地衣的一种，地衣的生长非常缓慢，平均年生长不足1厘米。松萝已经属于地衣中生长速度的领头羊选手，但每年也只能长2厘米左右。生长缓慢的松萝，主要依靠营养繁殖。一些园艺爱好者，会在松萝已垂长得蓬松又茂密时，利用植物体断裂来产生新的个体。

松萝不仅受园艺爱好者喜爱青睐，它还是一味具有抗菌物质的中药，有清热解毒、止咳化痰等药物功效，可治疗烧烫伤、中耳炎等。一般在夏、秋两季采收，先去杂质，再切断、晒干。

松萝虽然具有超高的耐寒及耐旱性，但它却对空气有着严格的要求，只有空气新鲜，它才能安然生长，若大气受到污染，是无法存活的，因此也被称为特殊的“环境污染指标”，这也是为什么我们很难在空气质量差的城市看到松萝的原因。因为松萝类的地衣没有根、茎、叶，相较高等植物，它们对环境的变化更为敏感。科学家们通过分析地衣体内的污染物及其含量，就可以对周围环境进行定量监测，这种研究就是建立在地衣能吸收重金属，同时对二氧化硫、氟等污染物极度敏感的基础上的。一旦周围环境被污染，地衣能迅速作出反应甚至死亡。

松萝属于地衣的一种，也将自己的这种能力发挥得淋漓尽致，它对空气的要求极高，对大气污染也十分敏感。目前，依托于松萝的这种特性，不少科学家们也十分认可其出众的实用价值，潜心研究这些不怎么引人注目的植物。

（据新华社电）