清晨6时的贵州平塘大窝凼，薄雾还未散尽。群山环抱的洼地里，“中国天眼”宛如一只沉睡初醒的巨眼，望向无垠的深空。控制室内，值班工程师轻敲键盘，屏幕上跳动的数据流无声地记录着百亿光年外的宇宙脉动。

今年7月8日，北京人民大会堂，“五百米口径球面射电望远镜（FAST）项目”荣获2025年度国家科学技术进步奖一等奖。领奖台上，国家天文台副台长、FAST运行和发展中心主任兼总工程师姜鹏接过证书的那一刻，千里之外的大窝凼，FAST的巡天观测并未停歇。

从宇宙大爆炸至今，138亿年的漫长岁月铭刻在遥远天体的微弱信号里，每一个信号，就是一封宇宙起源时发出的“快信”。“中国天眼”用10年凝视，让中国成为解码这些“宇宙快信”的枢纽——这不仅意味着在天文学界的前沿刻下中国名字，更意味着人类理解宇宙演化的史诗，从此有了笔酣墨饱的中国章节。



▶工作人员更换“中国天眼”馈源舱的锚固接头。（**图片来源于新华网**）

“中国天眼”十年凝视，“宇宙快信”升阶解码

『天眼』看到了什么

时间回到2017年10月10日，中国科学院国家天文台宣布，世界上最大单口径射电望远镜FAST探测到数十个优质脉冲星候选体，其中6颗脉冲星已通过系统认证，这是我国射电望远镜首次新发现脉冲星。

这一天，距离FAST落成启用刚满一年。国际天文学界没有想到，这仅仅是一个开始。

脉冲星被誉为“宇宙标准时钟”，每一颗新脉冲星，都为人类丈量宇宙新增观测标尺。截至目前，FAST累计发现脉冲星1284颗，这一数字远超同期全球所有其他射电望远镜发现脉冲星数量的总和，其中有170余颗毫秒脉冲星、160余个脉冲星双星系统，包括目前已知轨道最短的脉冲星双星系统。在稀有天体发现方面，FAST成果规模大幅领先国际同行。

在纳赫兹引力波探测这一国际竞争激烈的前沿赛道上，FAST同样成果频出。姜鹏介绍，依托“天眼”超高灵敏度，可将脉冲星计时精度提升至原有全球水平的4至50倍，人类有望首次探测到纳赫兹引力波的背景。

在深空探测应用层面，FAST已完成环月轨道、近地小行星观测任务。月球表面成像分辨率自50米迭代至20米，近地小行星观测数据可精准测算小行星尺寸、形态、自转周期，反演三维立体结构，为近地小行星防御工作提供数据支撑。

运行10年来，中国天眼交出远超预期的科学答卷。正如FAST运行和发展中心科学观测与数据部副主任刘彬所言，“中国天眼”让中国的射电天文研究进入国际第一梯队，也让我国天文学家第一次站在人类眺望宇宙的最前沿。

中国技术撑开『天眼』

科学成果的井喷，背后是核心技术的全面自主可控。回望FAST建设之初，不少关键部件依赖进口，10年运行之路，是一条持续攻坚、不断突破的国产替代之路。

“过去长期奉行‘拿来主义’，但天文前沿研究的特殊需求往往没有成熟商用设备可以配套，依赖进口始终存在断供、环境适配、运维成本三重隐患。”在姜鹏看来，国产化的价值不只是摆脱供应链风险，更在于“吃透全流程研发路径，掌握迭代优化能力”。

如果说建设时期的国产化解决了“造得出”的问题，那么运行10年间的持续攻关，则致力求解“用得好、不受制”的深层命题。

促动器是驱动望远镜反射面变位的核心部件。FAST共有2225台促动器，贵州山区潮湿多雨，冬冷夏热，早年故障率偏高，一到雨季运维人员就得翻山越岭挨个排查。中心副主任孙京海介绍，2020年团队便启动液压促动器替代攻关，如今已实现全国产化，彻底摆脱了海外配件依赖。

过去FAST主力测量设备是进口的激光全站仪，在贵州雨雾天气下有三分之一的观测时段失效。历经7年攻关研发的国产微波测距系统于2026年4月投入试用：单套成本几乎减半，可全天候使用，精度与激光全站仪处于同一量级。FAST运行和发展中心综合管理部主任于东俊说：“目前采用卫星定位、惯性导航、激光、微波四种手段融合测量，彻底摆脱了对单一设备的依赖。”

2026年完成馈源舱钢丝绳国产化更换，堪称又一标志性突破。FAST运行和发展中心测量与控制工程部主任姚蕊打了个比方：“FAST就像眼睛，6根钢丝绳就像眼球的6根肌肉。”这6根总长近4千米的钢索此前仰赖德国品牌供应，成本高、海运周期长、售后响应慢，维保十分不便。历时3年研发、测试上百根样绳，国产钢丝绳最终达标，成本较进口降低近一半，性能达到国际同等水平。

与此同时，高性能接收机、数字终端等核心设备的国产化稳步推进。中国科学院国家天文台高级工程师柴晓明牵头研发的L波段常温低噪声放大器，噪声达到国际一流水平，不仅批量安装在FAST二期先导阵列使用，还实现了对巴西的批量出口。

FAST的国产替代汇聚了国内顶尖科研院所、高校和龙头企业协同攻关，不仅规避了大科学装置的运行风险，更带动了国内相关产业的技术升级。可以说，FAST就像一个技术辐射源，牵引着整条产业链向高端迈进。

姜鹏表示，目前“中国天眼”的所有核心设备基本均有明确的国产替代方案，“彻底摆脱了大科学装置技术上的‘卡脖子’问题”。

『天眼』之中，没有『难题』

2011年3月，“中国天眼”正式开工建设。为加快工期，台址开挖和装置本身部件的设计、试验同步进行。就在这时，一个几乎让整个项目失败的难题出现了。

“FAST反射面板总面积达25万平方米，需要频繁变形控制，对索网的抗疲劳性能要求极高，当时我们测试了几乎所有市面上的钢索，都难堪重任。”姜鹏说，“中国天眼”的反射面索网如同人眼的“视网膜”，其结构在世界同类装置中称得上跨度最大、精度最高、工作方式最特殊，如果这一难题得不到攻克，整个望远镜就无法建成。

姜鹏当时作为索网系统的负责人，带领团队用整整两年时间，进行了大规模的索疲劳试验。经历近百次失败，从千头万绪中不断探寻解决问题的关键，终于攻克超高耐疲劳强度、抗反复拉伸的钢索，成功支撑起“中国天眼”的“视网膜”。

像这样的难题，十年间姜鹏和他的同事们解决了一个又一个。“中国天眼”世界最大、最灵敏的特性，激发了很多特殊的技术需求，中国科学家的回应则是，不断挑战认知和技术极限，以朴素的“发现问题、解决问题”为信念，潜心优化升级。

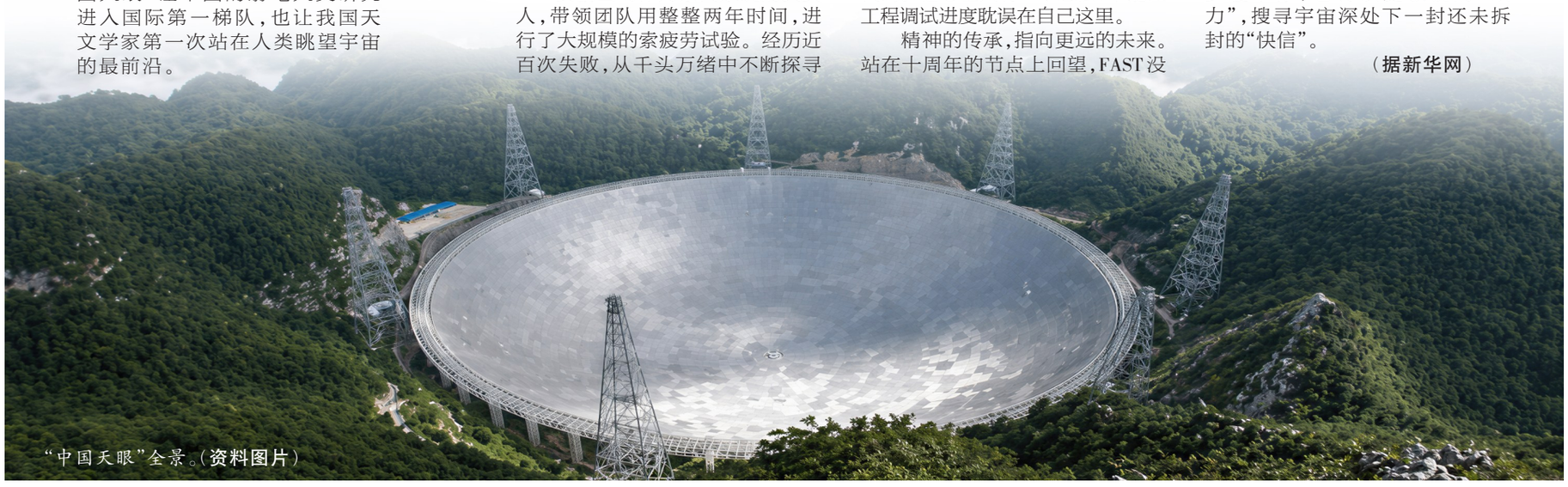
10年间，FAST培养了众多科研工作者，一代代“观天人”扎根深山，与星空为伴。为了尽快开发出新的控制系统，孙京海无数次挑灯夜战至东方既白，几乎重写了全部核心算法代码。他心里只有一个想法：不能让工程调试进度耽误在自己这里。

精神的传承，指向更远的未来。站在十周年的节点上回望，FAST没有停留在“世界第一”的功劳簿上，而是向着更高的目标再次出发。

“逆水行舟，不进则退。”姜鹏常把这句话挂在嘴边，国际射电天文领域竞争激烈，稍有松懈就可能掉队。目前，FAST二期工程正在稳步推进，计划构建全球首个“以巨型望远镜为中心、中型望远镜环绕”的混合口径射电干涉阵列。这一升级方案既保留500米望远镜的超高灵敏度，又通过分布式阵列补齐分辨率的短板。

“升级后的FAST，将在宇宙起源、中性氢星系演化、暗能量属性、引力波探测等前沿领域具有无可替代的竞争力。”姜鹏说。“中国天眼”步履不停，它将以更敏锐的“眼力”，搜寻宇宙深处下一封还未拆封的“快信”。

（**据新华网**）



“中国天眼”全景。（**资料图片**）

新研究说太阳中银元素丰度比此前估计更高

瑞典乌普萨拉大学日前宣布，该校研究人员和国际同行发现，太阳中的银元素丰度比此前估计高出55%。

太阳主要由氢和氦两种元素构成，碳、铁、银等元素占太阳总质量的比例虽然很低，却能为研究太阳和其他天体演化提供重要线索。

为确定太阳中的银元素丰度，研究人员利用光谱学方法，分析太阳光穿过太阳大气后光谱中相应元素的特征谱线。以往的估算主要基于较为简化的太阳大气模型，此次研究则更深入分析了太阳大气动力学模型，并更细致考虑银原子与光及其他粒子之间的相互作用。新的测算结果显示，太阳中的银元素丰度比此前估计的高55%。

研究人员说，过去科学界测得的太阳中银元素丰度明显低于一些陨石中的丰度，太阳与这些陨石均源于约46亿年前的相同气体和尘埃云，银元素丰度在理论上应较为接近。新的估值更接近陨石数据，有助于解释长期存在的“银元素缺失”问题。

研究人员表示，下一步将把相关方法应用于其他恒星，以进一步了解银元素在宇宙中的形成、分布和变化。相关论文已发表于欧洲学术期刊《天文和天体物理学》。（**据新华社**）

大脑如何给重要记忆贴上加急标签？



（**资料图片**）

每天，我们的大脑都要承受成千上万条信息的狂轰滥炸。如果把这些经历和信息全盘照收，大脑很快就会像塞满垃圾文件的电脑一样“死机”。那么，大脑是如何在信息的海洋中去粗取精，只把最重要的事情存进长期记忆的硬盘呢？

英国约克大学科学家最近破解了这个谜题。他们发现，大脑其实有一个精明的“深夜编辑部”，其会在人睡眠期间，将一些重要的记忆加急处理为长期记忆。而决定哪些记忆能被加急处理的，是一种叫作θ节律的脑电波。

想象一下，你正在背单词或者看图片。在这个过程中，大脑并不是被动地像录像机一样记录一切。相反，它会实时评估：“这个信息重要吗？值得花精力存下来吗？”

科学家发现，当学习时，如果大脑中出现了强烈的θ节律，就相当于给这段记忆贴上了一个加急处理的标签。这种特定的脑电波模式，就是大脑在发出信号：“注意！这条信息很有价值，请重点关注。”

我们早就知道，睡个好觉对记忆至关重要。在睡眠中，大脑会如何处理这些加急信息呢？

原来，当你进入梦乡，大脑并没有“关机休息”，而是切换到了高效整理模式。白天那些被贴了加急标签的记忆，会在睡眠中被优先调取出来。大脑会像剪辑师一样，对这些重要的信息进行反复回放、加工和强化，最终把它们从临时的“草稿纸”（短期记忆）誊写到永久的“档案库”（长期记忆）中。而那些没有被标记的无关细节，则会在整理过程中被悄悄丢弃。

这套选择性记忆的机制，原本是大脑为了更好地适应环境而进化出的智慧。但如果这个“编辑部”的审核机制出了问题，麻烦就来了。

科学家表示，在抑郁症患者的大脑中，这个加急标签往往贴错了地方。患者的大脑会过度关注负面、悲伤的信息，给这些糟糕的经历贴上加急标签，并在睡眠中反复强化；与此同时，那些积极、快乐的体验却被忽视，无法形成长期记忆。这就解释了为什么抑郁症患者总是深陷痛苦的回忆中无法自拔。

这项新发现，不仅让我们看到了大脑在睡眠中择优录取的奇妙过程，也为未来治疗抑郁症等心理疾病提供了新思路。或许有一天，我们能帮大脑重新校准那个加急标签，让它更多地贴在生活中那些美好与希望的瞬间上。（**据《科技日报》**）

宁夏科协之声

“院士专家宁夏行——工业副产品盐碱地改良专项服务活动”在银川举行

本报讯（记者 **赵婵莉**）日前，“院士专家宁夏行——工业副产品盐碱地改良专项服务活动”在银川举行。

本次活动由自治区科协主办，中国科学院过程工程研究所、宁夏企业创新服务中心、北方民族大学材料科学与工程学院、宁夏材料学会共同承办。活动特邀中国科学院过程工程研究所院士专家团队来宁，围绕粉煤灰基土壤调理剂技术成果转化和推广应用，深入一线开展实地调研、现场指导与座谈交流，以高端智力赋能农业生态领域高质量发展。

据了解，粉煤灰基土壤调理剂技术，是由北方民族大学联合中国科学院过程工程研究所等单位联合攻关取得的科研成果。该技术可有效改善盐碱土壤多项肥力指标，经试验验证，盐碱地水稻、玉米亩产可大幅提升，达到非盐碱耕地的生产水平。

活动期间，专家团队深入宁夏农垦集团前进农场盐碱地改良示范现场开展测产调研，实地查看技术成果的田间应用成效；在神州沃土（宁夏）新材料科技有限公司考察产品生产线，并召开专题座谈会，围绕煤基固废资源化利用改良盐碱地技术成果，与企业、研发团队、相关部门负责人深入研讨交流，从标准制定、过程监测、农业生产等方面提出针对性意见建议。专家团队还赴西夏区调研区域盐碱地综合治理整体推进情况，围绕固废资源化利用与盐碱地改良技术应用开展现场指导。

“立足服务创新驱动发展职责，我们精准策划此次专项服务活动，紧盯技术成果转化与产业规模化推广关键环节，搭建院地企产学研用对接平台，打通科研成果从实验室走向田间地头的落地通道，推动院士专家智力资源转化为盐碱地改良的现实生产力，切实提升宁夏盐碱地综合利用实效。”自治区科协相关负责人说。

3家单位联合开展科普大篷车惠民活动

本报讯（记者 **韩瑞利**）为进一步普及科学知识、弘扬科学精神，持续提升辖区居民科学文化素养，扎实推进文明社区建设，近日，银川市科协、西夏区科协联合农垦建社区开展“厚植科学素养 科普大篷车助力文明社区建设”主题科普惠民活动，让优质科普资源走进基层、服务居民群众。

本次活动以科普知识宣传宣讲为核心，工作人员通过现场讲解、科普宣讲、发放宣传资料等方式，围绕群众高度关注的生活常识、安全知识、科学养生等内容开展宣讲，用通俗易懂的语言普及科学知识，让科学理念深入人心、惠及群众。社区特邀宁夏爱尔眼科医院开展便民义诊服务，医护人员为到场老年人提供免费眼部健康检查、视力筛查、口腔检查及“一对一”专属健康咨询服务，耐心讲解老年常见眼病预防、口腔日常养护、中老年健康保健等实用知识，细致解答老年人的各类健康疑问，切实将暖心、专业的便民医疗服务送到居民家门口。

活动有效丰富了社区科普服务载体，拓宽了居民的科学认知视野，进一步提升了辖区老年人健康防护意识。农垦建社区将常态化开展科普惠民系列活动，不断丰富活动形式、夯实科普阵地建设，持续提升辖区居民科学文化综合素养。

研究人员从稀土矿渣中直接提取癌症治疗核素

记者近日从南华大学获悉，该校核科学技术学院教授韦悦周团队近期从稀土矿渣中直接分离得到高纯度的阿尔法核素铅-212及其前体核素钍-228，并成功实现了单批次从公斤级稀土矿渣中分离提取158微居里的铅-212/铋-212。该成果日前通过了中国同位素与辐射行业协会组织召开的“从独居石加工镭渣提取医用阿尔法核素铅-212及钍-228技术研制”项目科技成果鉴定会。

铅-212半衰期为10.6小时，是目前全球最具应用前景的靶向阿尔法治疗核素之一，可用于乳腺癌、胰腺癌、前列腺癌等多种恶性肿瘤的精准治疗。但目前铅-212提取工艺复杂、产量低、价格高，其靶向药物很难推广应用。

韦悦周团队通过向镭渣溶解液中引入一种特殊的阴离子，让铅-212形成“阴离子络合物”，利用自主研发的多孔二氧化硅负载型阴离子交换树脂，像磁铁吸铁钉一样将其从含20多种大量金属杂质的溶液中精准“识别”并“抓取”出来。

经检测，团队提取的铅-212产品核素纯度高达99.9%，钡离子低于1ppm（百万分之一），其他约20种金属杂质离子均低于0.1ppm，单次回收率>90%，钍-228单次回收率≥85%。该工艺具备向中试放大推进的条件。

据介绍，多年来，国内独居石加工产业积存了足量镭渣，目前作为放射性固废封存管理。该研究表明，仅需约10吨镭渣即可提取1居里的铅-212，理论上可供66名癌症患者治疗使用。同时，镭渣料液放置衰变约4天后可再次提取，如此循环利用多次。若每年反复处理50吨的镭渣，可制备365居里的铅-212，可供约2.4万名癌症患者使用。

除了铅-212，团队独立开发的材料和技术还能从镭渣中直接分离提取钍-228。钍-228半衰期为1.9年，经衰变生成铅-212，因其半衰期较长，适合远距离输送，可为国内外铅-212核药制备提供充足的原料保障。

目前，团队已申请6项发明专利，并计划在2年至3年内实现大规模生产。（**据《中国科学报》**）