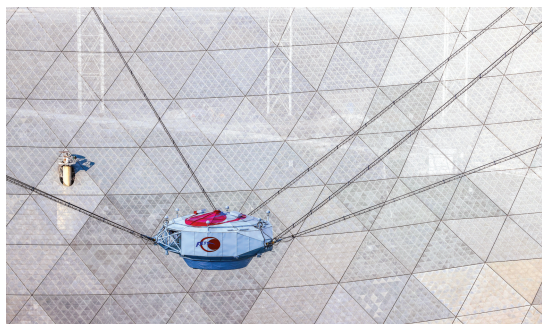




“中国天眼”馈源舱。

巡天探宇 解密星空

“中国天眼”
多项重磅成果发布

持续发现毫秒脉冲星；FAST中性氢谱线测量星际磁场取得重大进展；获得迄今最大快速射电暴爆发事件样本，首次揭示快速射电暴爆发率的完整能谱及其双峰结构……

被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜（FAST），是观天巨目、国之重器。记者从中国科学院获悉，2021年，科学家依托FAST取得一批重要科研成果。基于超高灵敏度的明显优势，FAST已成为中低频射电天文领域的观天利器。

我国科学家利用“中国天眼”FAST获得的测量结果，为解决恒星形成三大经典问题之一的“磁通量问题”提供了重要观测证据。相关成果1月6日在国际学术期刊《自然》以封面文章形式发表。

效率世界最高

共发现约500颗脉冲星

发现脉冲星是国际大型射电望远镜观测的主要科学目标之一。截至目前，FAST共发现约500颗脉冲星，成为自其运行以来世界上发现脉冲星效率最高的设备。

脉冲星是大质量恒星死亡后的“遗骸”，一颗方糖大小的体积就有上亿吨的质量，脉冲星能够发射出高度周期性的脉冲，周期在1.4毫秒到23秒之间。被称为“毫秒脉冲星”的短周期脉冲星，可以与地球上最好的原子钟相媲美。

“FAST配备19波束L波段接收机，是世界上最强大的脉冲星搜寻利器。”中科院国家天文台研究员韩金林介绍，新发现的约500颗脉冲星中，包括一批最暗弱的脉冲星、挑战当代银河系电子分布模型的大色散量脉冲星、毫秒脉冲星、脉冲双星、一批模式变化和消零脉冲星以及射电暂现源等。

由韩金林领导的FAST重大优先项目“银道面脉冲星快照巡天”在不到两年时间里，新发现279颗脉冲星，其中65个为毫秒脉冲星，在双星系统中的有22颗。相关论文于2021年5月在国内学术期刊《天文和天体物理学研究》发表。

与此同时，我国科学家还开展多波段合作观测，开启脉冲星搜索新方向，并打开研究脉冲星电磁辐射机制的新途径。

据悉，后续对这些脉冲星的测时观测，可以探测来自遥远星系的低频引力波，还可用于建立脉冲星时间和空间基准。



“中国天眼”全景。

探究宇宙奥秘

快速射电暴探测取得新进展

中性氢是宇宙中丰度最高的元素，广泛存在于宇宙的不同时期，是不同尺度物质分布的最佳示踪物之一。对中性氢进行探测、研究，对于理解暗物质、暗能量属性，解读星系形成和演化过程等具有重要意义。

国家天文台庆道冲、李荫领导的国际合作团队采用原创的中性氢窄线自吸收（HINSA）方法，利用FAST首次获得原恒星核包层中的高置信度的塞曼效应测量结果，为解决恒星形成三大经典问题之一的“磁通量问题”提供了重要的观测证据。

据介绍，研究团队将通过FAST中性氢星系巡天，预期探测到10万个以上星系的中性氢谱线，目前已完成数据处理相关准备工作，即将开始大规模的宇宙大尺度、局部宇宙、星系间、最邻近星系等不同尺度的巡天。

快速射电暴（FRB）是射电波段最亮的持续仅几毫秒的神秘现象，最初于2007年发现，疑为来自河外星系的脉冲信号。因其起源与物理机制完全未知，是当今天体物理领域最大热点之一。

国家天文台李荫、王培、朱炜玮领导的国际合作团队利用FAST对快速射电暴FRB121102进行观测，在约50天内探测到1652次爆发事件，获得迄今最大的快速射电暴爆发事件样本，超过此前本领域所有文章发表的爆发事件总量，首次揭示了快速射电暴爆发率的完整能谱及其双峰结构，成果论文于2021年10月在国际学术期刊《自然》发表。

据悉，FAST多科学目标巡天已发现至少6例新FRB，正在为揭示这一宇宙中神秘现象的机制做出独特的贡献。

观测时长超5300小时

准备向全国中小学生开放

“FAST运行效率和质量不断提高，年观测时长超过5300小时，已远超国际同行预期的工作效率，为FAST科学产出起到重要支撑作用。”FAST运行和发展中心常务副主任、总工程师姜鹏说。

自2020年1月FAST通过国家验收以来，FAST科学委员会统筹规划科学方向、遴选重大项目、制定数据开放政策、分配观测时间等；围绕FAST优势科学目标，征集遴选了五个优先重大项目，组织全国优秀科研团队，开展大团队集中攻关，取得一系列重要成果。

2021年3月31日，FAST正式向全球开放共享，向全球天文学家征集观测

申请，此次征集收到来自不同国家共7216小时的观测申请，最终14个国家（不含中国）的27份国际项目获得批准，并于2021年8月启动科学观测。

国家天文台研究员武向平院士透露，FAST正在酝酿向全国中小学生开放1%的观测时间。“帮助孩子们实现探索宇宙的愿望，希望此举能在孩子们心中种下科学的种子，将来成长为国之栋梁。”武向平说。

据介绍，FAST未来将在快速射电暴起源与物理机制、中性氢宇宙研究、脉冲星搜寻与物理研究、脉冲星测时与低频引力波探测等方面产出深化人类对宇宙认知的科学成果。

文图均据新华社

又轻又耐高温
北京冬奥会火炬
“飞扬”蕴含黑科技

距离北京冬奥会开幕的日子越来越近了。在上海石化厂区的车间内，工作人员们正忙着组装北京冬奥会和冬残奥会火炬“飞扬”。按计划，1200支火炬必须在1月中旬前运往北京。

不仅外观漂亮而且非常轻

2021年2月4日，在北京冬奥会开幕倒计时一周年活动上，火炬“飞扬”揭开面纱。从表面看，火炬“飞扬”外形极具动感和活力。在设计上，为了衬托北京即将成为奥运历史上首座“双奥之城”，“飞扬”的外观与北京2008年奥运会开幕式主火炬塔形态相呼应。它以祥云纹样“打底”，自下而上，从祥云纹逐渐过渡到雪花图案，最后在顶端化身飞扬的火焰。

不仅有漂亮的外观，“飞扬”的外壳也蕴含着“黑科技”。中国石化上海石化公司副总经理黄翔宇表示，火炬的点火系统全部包在外壳里面，从外面是看不到的。火炬的外壳采用了碳纤维材料，手感非常轻。

中国石化上海石化创新研究院总经理林生兵表示，碳纤维的质量只有钢的1/4左右，但是强度是钢的7至9倍。这次，研发团队用碳纤维与树脂形成的复合材料来做奥运火炬，堪称世界首创。

“冬奥组委给它的第一个评价就是轻，而且很牢固，随便怎么摔也摔不坏。另外一个就是，冬季火炬传递的时候天气很冷，传统金属材料的话手感不太好，复合材料可以解决这个问题，避免很冰凉的感觉。”黄翔宇说。

用树脂材料制成耐900℃高温

由于北京冬奥会火炬接力将在冬季低温环境中进行，“飞扬”采用氢作燃料，除了氢具有环保的特点，还因为氢燃料的特性保证了火炬能在极寒天气中使用。但氢气作燃料，燃烧温度就会高于800℃。因此，“飞扬”火炬外壳的研制，花了整整三个月时间，攻克了多项技术难题。

黄翔宇说：“火炬的火是从里面烧出来的，一般的复合材料都不能在火里烧，要到500℃，在火里再一烧就没了。正好上海金山区有一家企业研发了一种树脂，这个树脂是耐火的，经过我们测试分析。最后通过工艺调整，它达到了既能够耐温又能够耐火的要求，800℃、900℃都可以。”

负责生产树脂的企业负责人刘章友表示，作为第三代树脂材料的聚硅氮烷树脂，兼具有机物附着力强大与无机物耐高温的特点，同时集耐腐蚀、磨损和防污防水、超薄膜等优势于一身，恰好能解决火炬所需的各种要求。

生产车间里，由石油产品加工成的这一条条黑色丝束，每一束都包含着12000根碳纤维丝，再经过三维立体编织，最终做成的火炬外壳，看不出任何接缝与孔隙，整个造型浑然一体。

“有点像我们织毛衣一样，只不过它是分了三个不同的经向来进行编织，下一步就是我们拿到下游厂家进行镭雕、上色、喷高温漆，最后才有这样一个亮丽的火炬外壳。”林生兵说。文图均据新华社



北京冬奥会火炬。