

十载望星河,中国天眼“听”到宇宙回响

□ 科普时报记者 陈杰

2026年9月8日,《中国科学:物理学 力学 天文学》以封面文章形式发表一项新成果:由中国科学院国家天文台姜鹏研究员牵头的中国天眼(FAST)中性氢巡天项目(FASHI),发布第二期数据集FASHI DR2,构建起当今世界规模最大的中性氢星系样本库。

这是FAST在自己十岁“生日”之际的重大科学发现,也只是它十年来的无数收获之一。

会变形的「宇宙收音机」

2016年9月25日,在贵州平塘大窝凼(dàng)的喀斯特洼地中,直径500米的FAST正式落成。

初见FAST,很多人会脱口而出:“好大一口锅!”

FAST全名“500米口径球面射电望远镜”,面积相当于30个足球场拼在一起那么大。不同于普通天文望远镜,FAST看不见星光,也拍不了照片,它是一台超级灵敏的“宇宙收音机”,专门接收星体、星云发出的微弱无线电波。

更神奇的是,FAST还会变形!

FAST的反射面由4450块三角形面板组成,通过2225个促动器牵拉索网,可以在观测时实时变形,形成一面精度控制在毫米级的瞬时抛物面;它的头顶上悬着30吨重的馈源舱,由6根钢索吊在140米高空,位置误差不超过5毫米,负责把反射面汇聚的信号精准“收进耳朵”。

为何要把FAST建在贵州平塘大窝凼呢?

那是因为:大窝凼的天然喀斯特地形省下了巨额开挖成本;而四周高的大山像一圈安静的围墙,能让FAST专心“聆听”宇宙的声音。

深山中交出「星光答卷」

落成十年来,FAST在深山中交出了一份沉甸甸的“星光成绩单”。

在脉冲星领域,FAST发现的脉冲星数量超1300颗,这个数目比世界上其他射电望远镜同期找到的加起来还要多。

FAST还紧盯着宇宙里神秘的“闪光”——快速射电暴。这种“宇宙闪光”只有几毫秒,能量却极大,来源仍是谜。2026年1月,紫金山天文台联合国内外团队利用天眼,首次捕捉到重复快速射电暴的法拉第旋转量剧烈跃变、随后回落的完整过程,为“快速射电暴起源于双星系统”提供了关键证据。

在宇宙大尺度结构领域,天眼的目光投向了更为宏大的命题——FAST中性氢巡天项目(FASHI)发布第二期数据集,构建起世界最大的中性氢星系样本库,揭示了真正导致造星衰退的不是气体耗尽,而是气体转化链条的失效,更新了人类认知。

更难得的是,FAST从不“藏私”——持续向全球科学家开放申请,让来自不同国家的研究者,一起使用来自中国的观测设施,共同解开宇宙谜题。

下一个十年已经开启

十年已成序章,FAST下一个十年更值得期待。

最受关注的是FAST二期工程:在主望远镜周围布设几十台中等口径天线,组成巨型观测阵列,让FAST在“看见”的基础上更加“看得清”。国家天文台研究员姜鹏打比方:“如果将‘看得清’的程度比作一张画面,FAST过去的分辨率像是‘粗头铅笔’画下一幅画,而升级完成后,FAST将变成高分辨率的‘数码相机’。”

它的本领还在不断跨界:提升月球雷达成像分辨率,观测千万公里外有潜在威胁的近地小行星,为深空安全出力;脉冲星自主导航也在探索中——毫秒脉冲星稳定度堪比原子钟,未来火星或更远的深空探测器或许能把它作为天然“灯塔”,不再完全依赖地面信号。

FAST还是国家科普基地。每年大量青少年到平塘,第一次听说脉冲星,第一次知道宇宙还有那么多谜题……

十年,对宇宙只是一眨眼;对一群追逐星光的人而言,却是长期的日夜坚守。FAST的故事还没写完,它仍会静静接收亿万光年外的宇宙回响。

《延伸阅读

FAST为何要造那么大

FAST建成后,常被提及一个问题:既然建造500米口径的望远镜面临如此艰巨的工程挑战,为何不建造多个小型射电望远镜,通过合成孔径技术实现等效的大口径效果?

其实,两者根本不是替代关系。射电望远镜的观测能力,主要看灵敏度和空间分辨率两项核心指标。

灵敏度,决定望远镜能不能捕捉宇宙中极其微弱的信号,完全靠接收面积。FAST超大的单口径,能收集海量宇宙电磁波,灵敏度拉满,轻松捕捉其他设备看不见的暗弱脉冲星、稀薄中性氢

信号,这是小望远镜阵列做不到的。

空间分辨率,决定能不能看清天体的精细结构,这恰恰是小型望远镜阵列的优势。多台小望远镜组网,通过干涉技术,能获得极高的观测清晰度。

简单来说:大单镜擅长“看见微弱信号”,阵列擅长“看清精细细节”。

基于这套逻辑,FAST开启了升级布局——在保持FAST超高灵敏度的基础上,借助周边天线阵列补上空间分辨率这块短板,实现“鱼与熊掌兼得”。

而这,也是FAST面向下一个十年最重要的战略布局。



中国天眼全景。新华社记者 欧东衢 摄