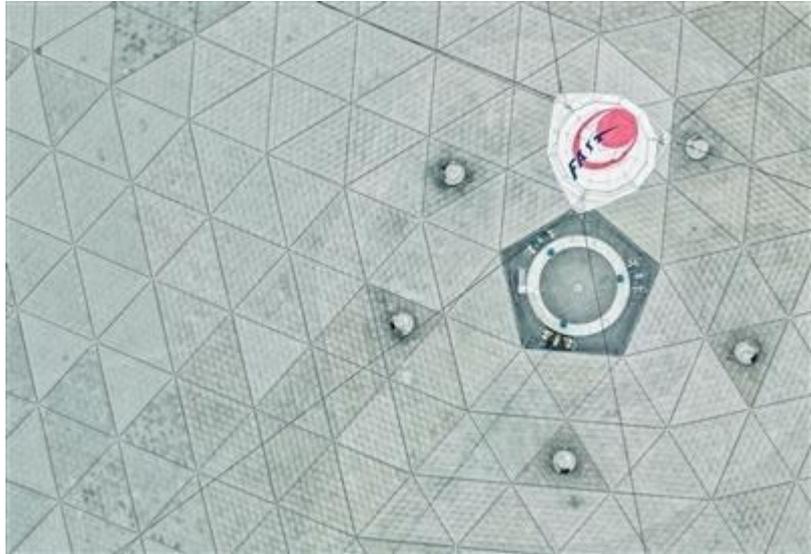


# “中国天眼”揭示快速射电暴双星起源关键证据 极目星河深处 求索未解之谜

快速射电暴是宇宙中最神秘的射电爆发现象之一,其持续时间仅为数毫秒,却能在瞬间释放相当于太阳一整周辐射总和的巨大能量。如何解开这类“宇宙射电脉冲闪”的起源机制谜团?1月16日,由中国科学院紫金山天文台牵头,联合中国科学院国家天文台等国内外多家研究机构组成的研究团队在贵州省平塘县宣布,“中国天眼”找到了快速射电暴起源关键证据。

1月16日,由中国科学院紫金山天文台牵头,联合中国科学院国家天文台等国内外多家研究机构组成的研究团队在贵州省平塘县宣布,利用“中国天眼”——500米口径球面射电望远镜(FAST)首次捕捉到重复快速射电暴(FRB)的法拉第旋转量发生剧烈跃变并随后回落的详细演化过程,为“快速射电暴起源于双星系统”的假说提供了关键观测证据。相关研究成果已在线发表于国际学术期刊《科学》。



图为“中国天眼”馈源舱。  
新华社记者 欧东衢摄

## 1 捕捉到法拉第旋转量急剧飙升又回落,找到快速射电暴起源关键证据

快速射电暴是宇宙中最神秘的射电爆发现象之一,其持续时间仅为数毫秒,却能在瞬间释放相当于太阳一整周辐射总和的巨大能量。自2007年被首次发现以来,这类“宇宙射电脉冲闪”的起源机制一直是天体物理学领域的重要谜团。科学界普遍推测其与中子星等致密天体有关,而部分重复爆发的快速射电暴所呈现的爆发周期性特征,暗示其起源天体可能处于

于双星系统中,但长期缺乏直接观测证据支撑这一猜想。

为破解这一谜题,利用“中国天眼”的超高灵敏度优势,研究团队对重复快速射电暴FRB 20220529开展了2年多的持续监测。

中国科学院紫金山天文台副台长、论文通讯作者吴雪峰介绍,“在监测中很重要的一个参数就是法拉第旋转量。这个指

标反映了射电信号传播路径上等离子的密度与磁场强度,它如同一个精准的‘宇宙磁环境探针’,能帮助科学家捕捉天体周围的环境变化。”

科研人员发现,重复快速射电暴FRB 20220529的法拉第旋转量在为期一年半的时间里,始终在一定范围内小幅波动。直到2023年12月,该重复快速射电暴的法拉第旋转量出现了急剧飙升,是平时

变化水平的20倍,随后又在短短两周内下降,恢复到了正常波动范围。这种现象在有记录的快速射电暴研究史上尚属首次。

随后,通过数据分析,以及进一步的模型比对与物理分析,科研人员判定,重复快速射电暴FRB 20220529应起源于双星系统中。

双星系统是指两个天体在引力作用下相互吸引、彼此环绕公共质心运行的系统。“假设重复快速

射电暴FRB 20220529起源于一颗孤立的中子星,现有理论无法解释如此大幅且快速的磁环境突变;而如果其处于双星系统中,来自伴星的剧烈活动(如星冕物质抛射)或双星轨道的特殊几何结构,就能自然且合理地解释为什么法拉第旋转量出现了急剧飙升又回落的现象。”吴雪峰说,这一发现为快速射电暴起源于双星系统提供了强有力的证据。

## 2 发现纳赫兹引力波、探测小行星,“中国天眼”持续产生突破性成果

“自2020年通过国家验收后,‘中国天眼’一直保持稳定高效的运行状态,产生的科学数据逐年增长。上一个完整的观测年度,‘中国天眼’总观测时长超过5400小时,新增科学数据量超过17.5PB(拍字节)。”“中国天眼”运行和发展中心副主任孙京海说。

孙京海介绍,“中国天眼”一直坚持开放共享的运行模式,“我们

绝大多数的观测时间都是用于支持常规项目,还有优先和重大项目,在本观测季里还新增了重点项目的支持类别。”据统计,在“中国天眼”的用户里,中国科学院国家天文台以外的用户占比超过67%;在常规项目的观测里,面向全球征集和提供的观测时长超过10%。

作为中国自主设计、建造并运行的世界最大单口径射电望远镜,

“中国天眼”自投入使用以来,已在纳赫兹引力波探测、脉冲星搜寻、快速射电暴研究、中性氢观测等多个前沿领域持续产出突破性成果。在2025年度基于“中国天眼”的观测数据产生了一系列重要科研成果,其中就包括在脉冲星领域发现了罕见的毫秒脉冲星和氦星系统。

在雷达天文探索方面,科学家

还利用“中国天眼”开展了近地天体和小行星的探测。

“利用‘中国天眼’的高灵敏度接收能力,我们目前已经将月球雷达成像分辨率从公里量级提高到了10米量级。”孙京海说,“而且,在这个波段我们可以穿透月球表面,去研究月球浅表层的地质结构,为后续进一步开展月球地质研究、资源勘探等提供新的研究方式

以及数据支撑。”

“中国天眼”在国内首次探测到多颗近地小行星,孙京海透露,其中包括几颗潜在威胁的小行星。“通过数据分析,能够精准地估算出小行星的尺寸形状、自转周期等,同时也能反演出它的三维形状,为进一步推进小行星科学研究,包括小行星防御提供重要数据支撑。”孙京海说。

## 3 “中国天眼”正稳步推进升级规划,将成为“宇宙超级探针”

从关键技术自主可控到科学产出持续领跑,“中国天眼”用实际行动证明了我国在高端科技装备研发与基础研究领域的硬实力,为人类探索宇宙未知、拓展认知边界贡献了独具价值的中国智慧与中国方案。

尽管“中国天眼”已经表现优异,但挑战与局限始终存在。孙京海表示,为摆脱部分设备依赖进口的现状,团队正在积极开展包括高

性能接收机、钢丝绳以及促动器等关键部件的国产化替代研究。

孙京海说:“通过多轮次的实验,证明目前国产化钢丝绳已经能够满足‘中国天眼’的运行性能以及可靠性要求。我们计划在今年3、4月份,首次更换国产化钢丝绳来支撑运行。”

此外,据“中国天眼”运行和发展中心相关负责人介绍,“中国天

眼”正稳步推进升级规划。根据规划方案,项目将在“中国天眼”周边建设数十台中等口径天线,构建全球唯一、以“中国天眼”为核心的巨型综合孔径阵列。

这一创新设计将弥补单口径望远镜在空间分辨率上的天然局限,同时提升观测灵敏度,实现综合观测性能质的飞跃,进一步巩固我国在中低频射电天文领域的领先地位

目,积极应对国际同行的激烈竞争。

中国科学院国家天文台副台长、“中国天眼”运行和发展中心主任姜鹏说:“2025年,我们已完成了两台核心阵列天线的建设,并且研制部署了常温的低噪声阵列接收机。同时,我们将两台天线和‘中国天眼’进行了联合观测实验,成功获取了干涉条纹。”

升级完成后,“中国天眼”将成

为功能更加强大的“宇宙超级探针”,为科学家深入理解快速射电暴起源,以及破解困扰学界已久的哈勃常数危机和迷失重子物质问题等一系列天体物理谜题提供观测支撑,推动我国射电天文学研究向更高水平、更深层次迈进,为人类探索宇宙注入更持久、更强劲的中国力量。

据《人民日报》



社会主义核心价值观  
富强 民主 文明 和谐  
自由 平等 公正 法治  
爱国 敬业 诚信 友善

## 遵义市市民公约

遵道行义 自强不息 明礼诚信 遵守公德  
团结友善 助人为乐 崇尚科学 健康生活  
遵章礼让 出行平安 讲究卫生 美化家园  
珍惜资源 厉行节约 关心生态 爱护自然

中共遵义市委宣传部 遵义市精神文明建设办公室 宣