

# “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

本报记者 吴月辉

## ■科技自立自强

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》。

## 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体的密度与磁场强度,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

## 核心阅读

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。

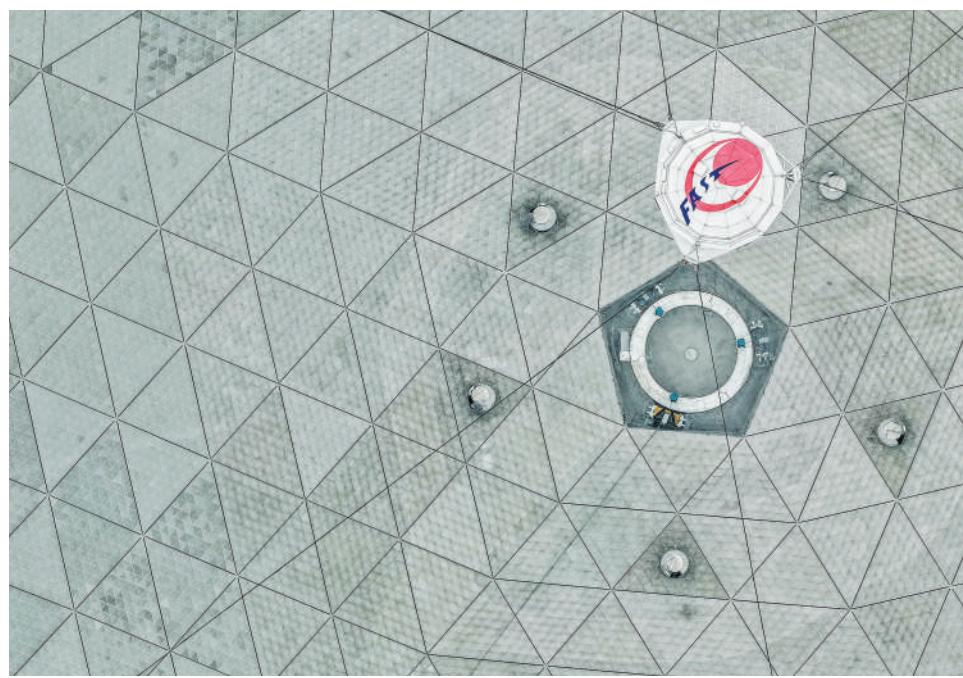
幅且快速的磁环境突变;而如果其处于双星系统中,来自伴星的剧烈活动(如星冕物质抛射)或双星轨道的特殊几何结构,就能自然且合理地解释为什么法拉第旋转量出现了急剧飙升又回落的现象。”吴雪峰说,这一发现为快速射电暴起源于双星系统提供了强有力的数据。

## 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氢星系统。

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,同时也能够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。

## “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”用实践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,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等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。

上图为“中国天眼”馈源舱。

新华社记者 欧东衢摄



## 年画里的岁时欢歌

“年画里的岁时欢歌”展览近日在辽宁省博物馆开展。本次展览以桃花坞年画、杨柳青年画为主,也有辽宁本溪的桓仁木版年画等。图为观众在参观展览。

黄金魁摄(影像中国)

## ■为梦想奔跑

“夜空中最亮的星,能否听清……”“渝超”联赛中场休息,清亮稚嫩的歌声在绿茵场响起,表演者是4名身着校服的孩子。不远处,4名老师站成一排:抬手,是和弦;挥臂,是节拍。他们互相配合,共同奏响悠扬的旋律。

他们来自重庆云阳县特殊教育学校,团队有个充满希望的名字——“萤河计划”乐队。这支乐队里,有些孩子眼睛看不见,有些孩子有听力障碍,但他们都有一个热爱音乐、向往音乐的心。

英语老师邓涵是这支乐队的负责人,“一开始真没想过要带着孩子们组乐队。”邓涵说。2025年学校元旦晚会,他上台弹唱了一首歌,没想到演出结束,几个孩子把他“堵”在办公室门口。

“老师,您弹的‘琵琶’真好听,我们能学吗?”邓涵笑了,孩子们口中的“琵琶”,其实是指吉他的。

就是从那句充满误解却格外真诚的提问开始,一粒种子悄悄落了地。

于是,邓涵的办公室成了最早的排练

## 重庆云阳县特殊教育学校组建学生乐队 点点萤火汇成歌

本报记者 沈靖然

室。课间,他就把吉他搬出来,教孩子们摸吉他的弦、按和弦、跟节拍。渐渐地,他发现,有的孩子节奏感很好,跟得快,在学习的过程中也格外专注。

2025年5月,他拉上另外3名老师,共同组建了“萤河计划”乐队。“我们想把不同类型的孩子组合在一起,发挥他们各自的长处。”指导老师陈旭东说,“当然,更想让他们在音乐里找到乐趣。”

乐队成员也最终确定了下来,几名可爱又懵懂的孩子带着乐器走进了排练室。但难题也摆在了眼前:看不见、听不见的孩子该如何学习乐器、练习歌唱?

教看不见的孩子弹琴,邓涵把他们的手轻轻地放在黑白键上,一个音一个音地找,“这是哆,这是咪……”一个小节,反反复复,一下午就过去了。没有乐谱,音乐就在指尖和耳

朵之间一点点磨出来。

教听不见的孩子弹吉他,乐队指导老师周磊把声音变成了“画面”。他在纸上画出波浪线表示旋律起伏,用不同颜色的箭头提示何时换和弦、何时停顿。节拍,就靠他的手臂一次次挥出。

有个孩子一开始对声音敏感,也不愿意跟别人交流。架子鼓指导老师罗圣冰说:“我能做到的就是尽量多一点耐心与细心。”她把教学速度放到最慢,先带他认识、触摸每一面鼓,分清不同鼓的声音和位置,再教他熟悉谱子里鼓点的标记,最后再练基础节拍。一旦发现学生情绪有波动,罗圣冰就先停下来安抚,并留意他对哪个鼓点更有反应,将练习一点点往前推进。

每天超6个小时的练习,让音乐成了孩子们生活中不可或缺的部分。现在,他们会主动到办

公室催着老师去练习。曾经一首曲子要反反复复磨很久,如今只用一个下午,他们就能把新曲子的节拍顺完。“一开始孩子们很不自信,害怕学不会。”邓涵说,“现在练得久了,他们自己也能感受到变化,越来越放得开了。”

一步一个脚印,老师带着孩子们从小小的排练室走向了更大的舞台。2025年8月,“萤河计划”乐队参加了“2025乐队中国青少年音乐节”全国总赛。当演奏到《向阳花》的副歌时,从小就听不见声音的吉他手突然跟着主唱“喊”出了“向阳花”3个字。

无声的世界,振聋发聩。“那一刻我能感受到,孩子们真正融入了音乐、享受着音乐。”邓涵眼里泛起泪光。

“虽然我说不出话,但我弹奏的乐器能发出声音。”通过手语,记者感受到孩子们对音乐的热爱。“我们希望通过挖掘不同孩子的闪光点,把他们的兴趣培养起来。”云阳县特殊教育学校校长葛建云说,“通过音乐,孩子们能慢慢增强与人交往的能力,感受到生活的意义,从而更好地融入社会。”

夜空浩瀚,星光不止一种。谈起乐队名字的由来,邓涵说:“我们希望每个孩子都像萤火虫般闪闪发光,汇聚在一起,照亮自己、温暖他人。”

## R 新语

莫让流量改变童真的底色,儿童微短剧的健康发展,需要全社会重视起来、行动起来

主打“萌娃日常”“亲子记录”的儿童微短剧,你刷到过吗?日前,国家广电总局网络视听节目管理司发布儿童类微短剧管理提示,儿童类微短剂数量有所增加,在丰富微短剧题材类型的同时,也一定程度出现“成人化”“工具化”“娱乐化”等创作倾向,并对对此提出了有针对性的举措。

一些儿童微短剧为了博眼球、争流量,设计出挑战常识的离谱情节,违背儿童身心发展,对参演的小演员、观剧的受众等都易构成误导甚至伤害。微短剧是新生事物,儿童微短剧是其中的细分种类,此前尚缺乏政策法规进行规范和管理。相关部门发布管理提示,提出“调控总量,提升质量”,是对行业发展的一次纠偏。从长远看,莫让流量改变童真的底色,儿童微短剧的健康发展,需要全社会重视起来、行动起来。

保障儿童权益,要对“工具化”倾向予以纠偏。有些家长急于求成,认为“成名要趁早”,让孩子过早进入演艺行业。一些剧组则利用家长的这种心态,安排儿童演员超负荷拍摄,出演暴力、惊悚、情感纠葛等戏份,把儿童演员当作收割流量的“工具人”。此次发布的管理提示,明确禁止以“造星”为名诱导家庭支付高额包装费用,杜绝“啃小”式商业炒作。

回归儿童本位,要对“娱乐化”导向进行遏制。儿童微短剧应守住童真、童真的底色。创作需扎根儿童生活,遵循儿童身心发展各阶段规律和特征,确保人物言行、故事情节契合相应年龄段的认知能力、生活经验和道德准则。优质的儿童微短剧,当在尊重儿童天性的基础上传递真善美,以用心用情的创作,生动展现少年儿童积极向上的精神风貌。

如何讲好中国儿童的当代故事,是摆在微短剧行业面前的一道必答题。当前,微短剧已经成为群众文化消费的重要载体之一,内容题材日益细分化。鉴于儿童微短剧表演群体及受众群体的特殊性,各级管理部门及播出平台应进一步压实监管审查责任,做到对儿童负责、对家长负责、对行业负责、对社会负责。相信凝聚全社会的共识与力量,定能为孩子创造一个风清气正的网络生态,也将推动微短剧行业规范化发展再上新台阶。

## 广东启动“粤美村晚”迎新春活动

本报广州1月18日电 (记者罗艾桦)“共赴平龙迎未来”2026年“粤美村晚”迎新春活动,近日在广东省广州市花都区花山镇平龙新时代社区举行,吸引上千名观众现场观看。现场同步启动了“德润南粤 四季风尚”春联进万家活动。据悉,今年“粤美村晚”系列活动将在广东全省共计举办30场。

活动节目精彩纷呈。融合醒狮、粤曲元素的大型歌舞节目《狮跃平龙春潮涌》热烈开场,点燃现场气氛;炭步镇粤韵社与花山镇新和、小学的孩子们,带来童谣律动《落雨大》与课桌舞《少年有志》,创意非遗舞蹈《灰塑里的岭南年》让古老艺术在舞台上“活”起来,展现岭南文韵。此外,还有杂技《步步登高》、木偶戏《相遇》以及社区居民自编自演的小品《妙手生花》等节目。

## 安徽宣砚获批国家地理标志产品

本报宣城1月18日电 (记者徐靖)记者从安徽省宣城市市场监管局获悉:国家知识产权局日前发布公告,对宣砚予以地理标志产品认定,并实施保护。至此,宣城市“文房四宝”(宣纸、宣笔、宣砚、徽墨)全部获国家地理标志产品认定,标志着该市地理标志保护体系进一步完善,知识产权赋能传统文化保护传承取得新成果。

宣砚,古名石州石砚,为文房四宝中的砚类名品。2010年7月,宣城市旌德县龙潭山采石坑遗址被偶然发现,一度“消失”的宣砚重新回到人们视线。2014年,旌德县被中国文房四宝协会授予“中国宣砚之乡”特色区域称号。

据介绍,宣砚此次获批国家地理标志产品,既是对其独特品质与文化价值的认可,也集中体现了宣城市知识产权全链条保护的工作成效,有利于当地进一步构建知识产权大保护工作格局,打响宣城地标产品品牌。

## 北京龙庆峡冰灯艺术节举办

本报北京1月18日电 (记者施芳)第四十届龙庆峡冰灯艺术节近日在北京市延庆区开幕。本届艺术节以“龙庆传奇·致敬经典”为主题,20万平米的花灯和冰灯展区与30万平米的天然冰川峡谷景观相互映衬,构建出瑰丽奇幻的冰雪童话世界。艺术节将持续至3月初。

龙庆峡冰灯艺术节始于1987年。本届艺术节冰灯展区的一大亮点,是以国产动画经典《大闹天宫》为灵感打造的奇幻冰境,20余组大型主题冰建筑与150余件精美冰雕作品还原经典场景。展区内地高13.6米的“南天门”冰建筑巍然屹立,气势恢宏;“蟠桃盛会”场景中,瑶池仙台与琼浆玉液以冰雕呈现,仙桃造型灯流光溢彩。展区内外还设置4处“名场面放映点”,通过动态光影与静态冰雕的融合,让经典场景鲜活再现。花灯展区,18组大型主题灯组搭配180件精巧小型花灯错落分布,以生肖贺岁、神话传说、吉祥寓意为主线,一组组流光溢彩的灯组,营造浓厚的喜庆年味。