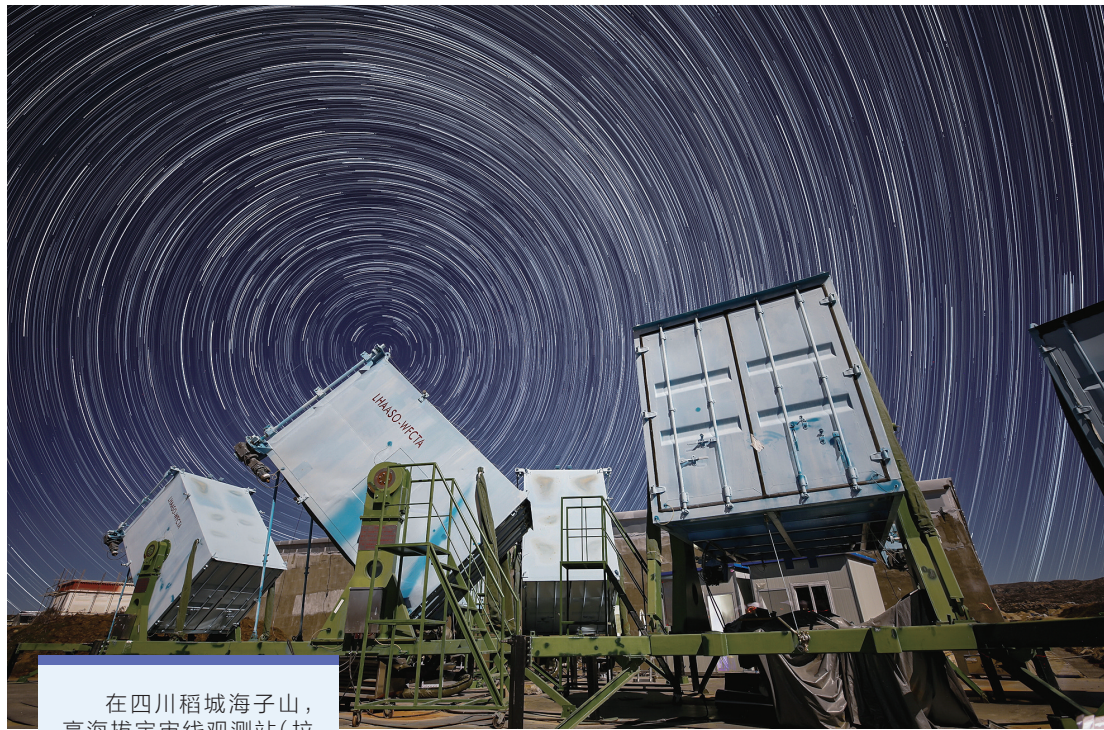


一条42光年的“尾巴” 一次天地协同的观测

“天关”“拉索”联手发现宇宙最长X射线尾迹



四川稻城海子山高海拔宇宙线观测站(拉索, LHAASO) 受访单位供图

在四川稻城海子山,高海拔宇宙线观测站(拉索, LHAASO)如同一张1.36平方公里的大网,昼夜不停地捕捉着“天外来客”宇宙线的踪迹。几百公里外的太空轨道上,天关卫星正用X射线望远镜扫视着同一片天空。

一只在地面,一只在太空,这两只“中国眼”近日首次正式“牵手”,给出了一份让国际同行关注的成果:在距离地球约4600光年的一颗脉冲星身后,发现了一条长达42光年的X射线尾迹,并与拉索探测到的超高能伽马射线在空间上高度吻合。

该成果发表在我国科技期刊《中国科学:物理学 天文学》(英文版),通讯作者为中国科学院高能物理研究所与南京大学联合团队。

百年谜题

宇宙线从哪里来,又往哪去

要理解这项发现的意义,得从宇宙线说起。

1912年,科学家乘热气球升到高空,发现了一种来自太空的“粒子雨”——宇宙线。它们是来自外太空的带电粒子,携带着极高的能量,有的甚至远超人类加速器所能达到的上限。

但一个根本问题始终悬而未决:它们从哪里来?又是如何被加速到如此高的能量?

麻烦在于,宇宙线是带电的。中国科学院高能物理研究所研究员、粒子天体物理全国重点实验室主任冯骅在采访中打了个比方:“它们穿过星际空间时,会被磁场不断‘甩来甩去’,走的是弯曲的路线。即使我们在地球上捕捉到了它们,也无法顺着来路找到‘出生地’。”

幸运的是,高能粒子在旅途中会留下“足迹”。当它们在磁场中偏转时,会发出X射线;当它们与星际空间中的低能光子碰撞时,又会把光子“踢”成伽马射线。X射线和伽

马射线都是光,沿直线传播。只要同时“看”到这两种信号,科学家就能像追踪脚印一样,反推粒子走过哪里、从哪里来。

这正是这两只“中国眼”联手要做的事。

地面之眼先“看”到异常 太空之眼补上关键一笔

拉索建在四川稻城海子山,是目前国际上灵敏度最高的超高能伽马射线观测站。2022年前后,拉索在一颗编号为PSR J1740+1000的脉冲星附近,探测到了一团超高能伽马射线。但拉索的空间分辨率有限,能告诉科学家“那个方向有辐射”,却看不清这团辐射的具体形态和延伸范围。

此前,欧洲的XMM-牛顿卫星也曾观测过这个区域,看到了一条短短的X射线尾迹。但那条尾迹与拉索探测到的伽马射线在位置上“对不上”——伽马射线出现在尾迹延伸方向更远的地方。这个矛盾让科学家犯了难。

2024年1月,天关卫星发射升空。它搭载的风行天X射线望远镜,视场大、本底极低,特别擅长观测暗弱的弥漫结构。

天关把目光对准了这颗脉冲星。图像出来后,研究人员发现:那条X射线尾迹远比此前看到的要长得多,从脉冲星向西南方向延伸约42光年,是目前已知最长的X射线脉冲星风云尾迹。

更关键的是,这条42光年的长尾,方向和拉索探测到的伽马射线辐射完全吻合。天关看到的X射线“足迹”,和拉索“看”到的伽马射线“动静”,指向的是同一件事:一批高能电子从脉冲星附近出发,沿着一个狭窄的通道,定向奔袭了至少42光年。

定向奔袭 一次对传统假设的挑战

在宇宙线传播的研究中,科学家过去一直面临一个“没有办法的办法”:因为不知道粒子离开加速源后到底怎么走,通常假设它们会立刻向四面八方均匀扩散。这个假设

最简单,也最方便计算。但这次的观测给出了不同的答案。

“这证实了高能粒子离开脉冲星风云后,并不会总是在很短距离内就扩散开来,而是能够沿一定方向传播数十光年。”冯骅说,这为理解高能粒子离开加速天体和星际空间中的传播提供了新的观测证据。

更为重要的是,此次研究将X射线和超高能伽马射线两种不同波段的观测联合起来,还原了高能粒子远距离传播的过程。

这个发现还带来一个推论:那些拉索发现的、附近找不到明确天体源的超高能伽马射线,也许并非“无主”。我们现在看到的辐射位置,很可能只是粒子长途旅行后的“终点站”,而不是它们的“出生地”。

天地“同框” 稻城海子山与太空“握手”

对四川来说,这项成果有一层特别的意义。

拉索就建在甘孜州稻城县海子山,4410米的海拔让它成为全球海拔最高、规模最大的宇宙线观测站之一。从建成运行至今,拉索已经发现了超过70个超高能伽马射线源,把这个领域的已知源数量提升了一个数量级。

过去,当拉索发现一个伽马射线源后,科学家通常需要向国外X射线卫星申请观测时间来“补位”。天文观测时间极其稀缺,一个申请等上一两年是常事。

这一次,情况不同。天关卫星和拉索同属中国科学院高能物理研究所牵头研制和运行,协调观测不需要经历漫长的国际申请流程。这种机制让从发现到深度观测的周期大大缩短。

冯骅在采访中透露,拉索团队目前已经联合了天关、FAST、银河画卷等团队,形成新的队伍,对不同波段的科学问题进行攻关。

一条42光年的尾迹,一次天地协同的观测。这不仅是两个大科学装置的首次“牵手”,更是一个信号:中国的高能天体物理研究,正在走向更深远的宇宙。

据红星新闻、新华社

“北海救151”轮入列 核心设备100%国产化



9月20日,“北海救151”轮正式入列交通运输部北海救助局 新华社发

9月21日,我国自行设计建造的4000千瓦中型海洋救助船“北海救151”轮正式入列交通运输部北海救助局。作为北部海区首艘中型海洋救助船,该轮将正式投入北部海区海上动态值班待命,填补了北方海域中型专业救助船舶的装备空白。全新列编的“北海救151”轮,最亮眼的就是实现了全船核心设备100%国产化。相比传统救助船舶,这艘国产新船到底有哪些性能升级、具备哪些硬核救助能力?

主发电柴油机和辅机

在山东烟台的救助局码头,正式入列的“北海救151”轮整装待发。作为北部海区首艘中型海洋救助船,这艘船最大的突破在于它彻底告别了关键设备的进口依赖,全船核心装备实现国产化替代。

船舶的主发电柴油机和辅机,就是整艘船的“动力心脏”,为全船搜救、照明、操控等所有设备提供电力保障。以往同类型救助船,这套核心机组全部依赖进口,而在“北海救151”轮上,国产大功率中速机组首次批量应用于该等级救助船,并且根据北方低温、高海况的作业特点进行了量身适配。

“北海救151”轮轮机长于勇鑫介绍,国产主发电机专门针对北方零下20摄氏度的极寒环境优化升级,冬季海上低温环境下也能稳定可靠启动。海上救助工况复杂、负载波动大,这套国产机组可以快速响应负载变化,全程保持供电稳定,保障搜救、定位、消防等关键救助设备不停机、不掉线。

船舶待命值守期间,无需启动大型主发电机组,仅靠国产辅机就能满足全船日常用电需求,燃油经济性大幅提升。而且所有零部件均实现国内供应,不用再等待国外排期,船舶运维周期、养护成本得到有效优化。

国产吊舱推进器

解决了动力问题,船舶的机动灵活性也直接决定了

在复杂水域的救助效率。操控手柄连接船舶的核心推进系统——国产吊舱推进器,它也是在该等级救助船中,国内首次批量投入使用的新型推进设备。

“北海救151”轮大副陈德兴介绍说,国产吊舱推进器最大的优势是可以实现360度全域旋回,传统大型船舶转向、掉头所需要的转弯半径和旋回水域比较大,作业十分受限,而这艘船舶可以轻松实现原地掉头、横向平移,机动性和灵活性大幅提升。

在贴近遇险船舶、进入狭窄近岸养殖区等复杂作业环境中,能够轻松抵达大型救助船舶无法抵达的救助点。

除此之外,设备取消了传统船舶的长传动轴结构,整机振动和噪声大幅降低,既改善了船员值守作业环境,也提升了船舶航行、作业的稳定。

冷型光电跟踪搜救系统

海上搜救,精准发现目标是关键。北部海区常年多雾,夜航时间长,低能见度天气频发。在这艘船上搭载的国产冷型光电跟踪搜救系统,像这种温度比较高的热源,它就会呈现出高亮的暖色调,而像温度比较低的物体,它就会呈现出冷色调。这套系统集成成了彩色成像、红外热像、微光夜视、强光照明四大功能,为这艘船装上了全天候的“火眼金睛”。

“北海救151”轮高级船长宋远华说,北方海域秋冬季夜长雾大,传统人工瞭望搜寻难度大,而船上装备的国产光电系统热灵敏度更高,海上遇险人员的人体热源,能够在复杂海浪杂波中清晰凸显、精准识别,海上一线搜救画面也能同步传输至岸基指挥中心,实现远程研判和高效处置。

“北海救151”轮的救助装备也实现了迭代升级。船上全新配备了新型无人救助艇,支持预设搜救航线、无人自主航行作业,可替代船员开展高危水域搜索、近距离救助作业。

一系列国产化、智能化装备的应用,补齐了传统中型救助船的性能短板,全面提升北方海域海上应急搜救的精准度和成功率。

据央视